



Plan de Prévention des Risques Naturels de la commune de Saverdun

Note de présentation



Dossier prescrit par l'arrêté préfectoral du
Dossier approuvé le

Maître d'ouvrage : Préfecture de l'Ariège



Référence	Saverdun prov	Version	1.0
Date	2022	Édition du	19 octobre 2022

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. Évaluation environnementale.....	8
1.3.4. Cadre de la prescription du PPRN.....	9
1.3.5. Limites techniques de l'étude.....	10
1.4. Approbation et révision du PPRN.....	11
2 PRÉSENTATION DE LA COMMUNE.....	13
2.1. Le cadre géographique.....	13
2.1.1. Situation, territoire.....	13
2.1.2. Le réseau hydrographique.....	14
2.2. Le cadre géologique.....	16
2.2.1. Le substratum.....	16
2.2.2. Les terrains de couverture.....	17
2.2.3. Sensibilité des formations géologiques aux phénomènes naturels.....	18
2.3. Le contexte économique et humain.....	19
2.3.1. Organisation urbaine et économique.....	19
2.3.2. Dessertes.....	20
2.3.3. Evolution démographique.....	20
3 PRÉSENTATION DES DOCUMENTS D'EXPERTISE.....	22
3.1. La carte informative des phénomènes naturels.....	22
3.1.1. Élaboration de la carte.....	22
3.1.2. Événements historiques.....	24
3.2. La carte des aléas.....	32
3.2.1. Notion d'intensité et de fréquence.....	33
3.2.2. Élaboration de la carte des aléas.....	34
3.2.3. L'aléa inondation.....	34
3.2.3.1. Caractérisation.....	34
3.2.3.2. Phénomènes et localisation.....	36
3.2.3.2.1. <i>L'Ariège</i>	36
3.2.3.2.1.1. Contexte du bassin versant et considérations générales.....	36
3.2.3.2.1.2. <i>L'Ariège au niveau de Saverdun</i>	38
3.2.3.2.2. <i>Les ruisseaux du Crieu et de La Galage</i>	43
3.2.3.2.2.1. Contexte des bassins versants et considérations générales.....	43
3.2.3.2.2.2. Les ruisseaux de Crieu et de La Galage au niveau de Saverdun.....	44

3.2.3.2.3. <i>Les autres cours d'eau de vallée de la commune</i>	48
3.2.3.2.3.1. Le ruisseau de Camuson.....	48
3.2.3.2.3.2. Le ruisseau de Lansonne.....	48
3.2.3.2.4. <i>Ruisseau de la Laure</i>	50
3.2.3.2.5. <i>Ruisseau de la Laure de Canté</i>	52
3.2.3.3. Qualification de l'aléa.....	52
3.2.4. L'aléa crue des torrents et des ruisseaux torrentiels.....	54
3.2.4.1. Caractérisation.....	54
3.2.4.2. Phénomènes et localisation.....	55
3.2.4.3. Qualification de l'aléa.....	56
3.2.5. L'aléa ravinement et ruissellement sur versant.....	56
3.2.5.1. Caractérisation.....	56
3.2.5.2. Phénomènes et localisation.....	57
3.2.5.3. Qualification de l'aléa.....	62
3.2.6. L'aléa glissement de terrain.....	62
3.2.6.1. Caractérisation.....	62
3.2.6.2. Phénomènes et localisation.....	64
3.2.6.3. Qualification de l'aléa.....	70
3.2.7. L'aléa chutes de pierres et de blocs.....	71
3.2.7.1. Caractérisation.....	71
3.2.7.2. Phénomènes et localisation.....	71
3.2.7.3. Qualification de l'aléa.....	74
3.2.8. L'aléa retrait-gonflement des sols (non représenté sur les cartes).....	74
3.2.9. L'aléa séisme (non représenté sur les cartes).....	75
4 PRINCIPAUX ENJEUX, VULNÉRABILITÉ ET PROTECTIONS RÉALISÉES.....	76
4.1. Principaux enjeux.....	76
4.2. Ouvrages de protection.....	79
4.3. Les espaces non directement exposés aux risques situés en « zones de précaution ».....	79
4.4. Aménagements aggravant le risque.....	79
5 BIBLIOGRAPHIE.....	80

PLAN DE PRÉVENTION DES RISQUES NATURELS PRÉVISIBLES

COMMUNE DE SAVERDUN

RAPPORT DE PRÉSENTATION

Le Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles (PPRN) de la commune de Saverdun est établi en application des articles L562-1 à L562-9 (partie législative) et R562-1 à R562-11-9 (partie réglementaire) du Code de l'Environnement.

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 L562-1

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 L562-8

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'État 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 L562-1 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 de Saverdun 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 Saverdun.

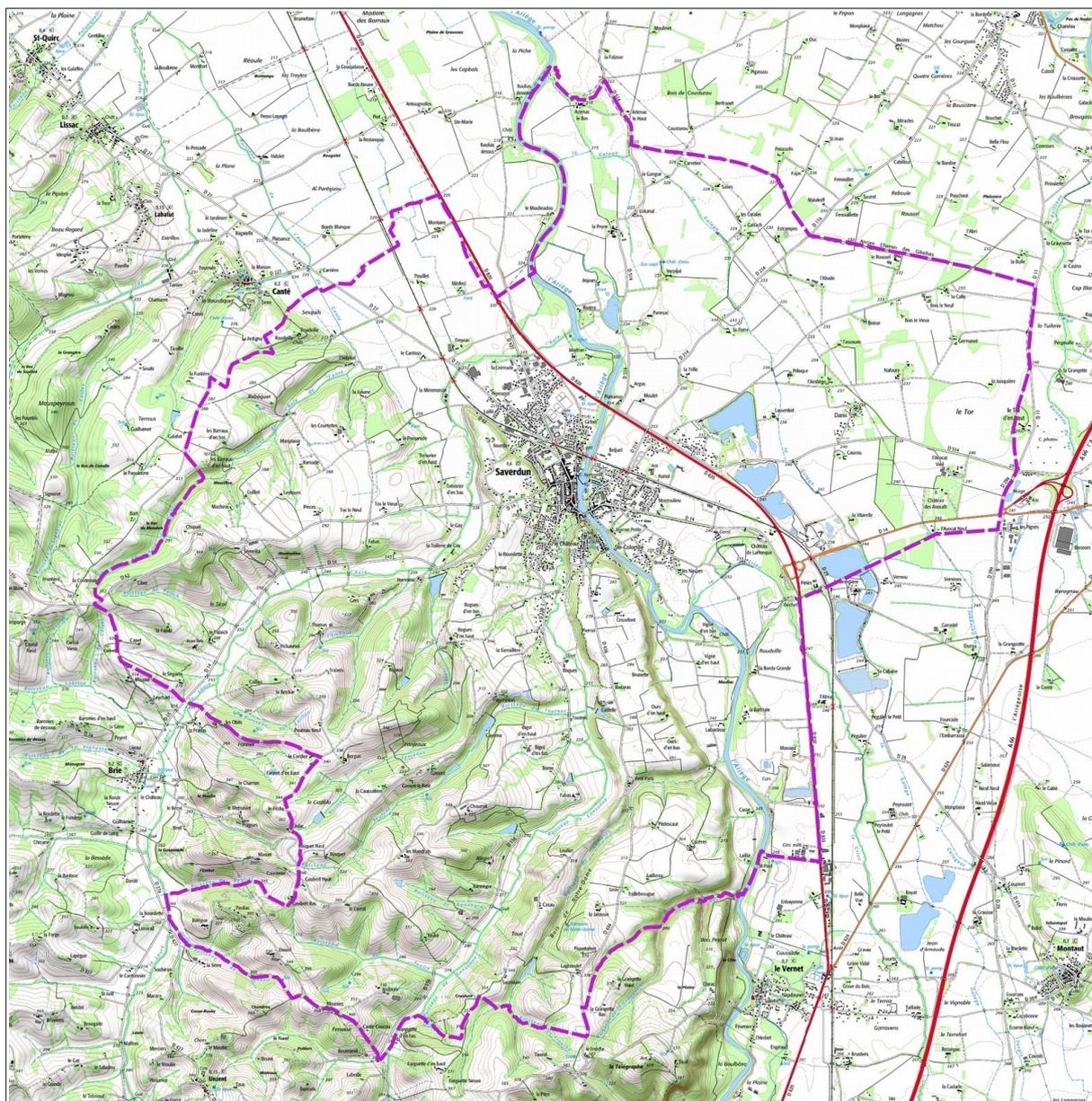


Figure 1.1: périmètre d'étude du PPRN de Saverdun.

1.3.3. Évaluation environnementale

A COMPLETER

1.3.4. Cadre de la prescription du PPRN

La commune de Saverdun dispose déjà d'un Plan de Prévention des Risques Naturels approuvé le 19 octobre 2004, puis révisé partiellement en date du 9 janvier 2009 (date d'approbation) sur les secteurs de Monacos, La Cremade et Lassentiat. 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. Il applique une réglementation ancienne face aux risques qu'il identifie.

Le territoire de Saverdun s'étend au nord du département de l'Ariège, à cheval entre la plaine alluviale de la Basse-Ariège et les collines molassiques et argileuses de l'avant-pays pyrénéen. Il est traversé par l'Ariège qui partage la commune en deux et qui est rejointe par trois affluents importants à la hauteur du bourg (ruisseaux de Lansonne, de l'Aure et du Crieu). Un autre cours d'eau également important (La Galage) draine la plaine jusqu'à l'extrémité nord de la commune où il se jette à son tour dans l'Ariège.

Des conditions favorables aux phénomènes naturels sont en place. Ce contexte hydro-géomorphologique peut favoriser des phénomènes hydrauliques importants et des mouvements de terrain en cas de conditions météorologiques exceptionnelles, comme cela s'est déjà produit, avec en particulier des cours d'eau présentant des conditions d'écoulement parfois défavorables et des terrains argileux sensibles aux glissements de terrain.

Plusieurs crues de l'Ariège et de ses affluents ont déjà frappé la commune de Saverdun, en impactant le bourg et sa périphérie. Les débordements peuvent être très dommageables, compte tenu du nombre important d'enjeux potentiellement concernés, en particulier le long de l'Ariège et du ruisseau de l'Aure. Le Crieu peut également quitter son lit pour divaguer dans la plaine de façon totalement aléatoire et imprévisible.

Parmi les plus fortes crues connues, celle de 1875 est certainement la plus forte enregistrée au niveau de l'Ariège et de ses affluents (année de référence sur quasiment l'ensemble du bassin de la Garonne). On sait qu'elle a infligé de nombreuses destructions sur le département de l'Ariège et que son impact a été catastrophique à l'échelle régionale. D'autres fortes crues ont également été enregistrées en 1887 et 1897. Celle de 1897 serait le second plus fort événement connu pour le bassin de l'Ariège. Outre les débordements de l'Ariège en 1875 et en 1897 (pas de débordement de l'Ariège signalé en 1887), ces trois crues ont vu le crieu sortir de son lit pour envahir une très large partie de la plaine jusqu'au nord de Saverdun, en inondant de nombreux hameaux et corps de ferme. À chaque fois, le crieu est sorti de son lit, puis a divagué dans la plaine vers le Nord, en quittant son bassin versant pour se confondre avec celui de la Galage et plus globalement pour s'évacuer par le biais des nombreux chenaux d'écoulement de la plaine.

Plus proche de notre époque, les crues de l'Ariège de 1977 et 1996 sont réputées importantes. Elles ont toutefois connu des intensités très inférieures à celles de 1875 et de 1897.

La crainte majeure serait qu'un nouvel événement similaire à ceux du XIX^e siècle survienne à nouveau.

L'aspect des mouvements de terrain revêt également une certaine importance sur la commune de Saverdun. Le bourg est concerné par deux problématiques distinctes menaçant des enjeux bâtis : des chutes de blocs à son extrémité sud et une forte sensibilité à l'érosion de berge au droit du centre ancien. Des glissements de terrains se manifestent également sur certaines collines, mais généralement à l'écart des zones à enjeux. Ces phénomènes actifs montrent toutefois que les versants de la commune sont, d'une façon générale, potentiellement exposés à des instabilités de terrain, y compris lorsqu'ils sont urbanisés, en raison d'une géologie défavorable.

D'un point de vue territorial, la commune de Saverdun se situe à faible distance de Pamiers qui est la plus grosse agglomération du département. Elle s'inscrit dans une logique de continuité entre la Basse-Ariège et le département de la Haute-Garonne, en se positionnant comme une double porte d'entrée vers l'agglomération toulousaine qui est toute proche et vers le massif pyrénéen. Elle est

donc vouée, en toute logique, à se développer, ce qui devrait maintenir à une certaine pression foncière.

D'un point de vue technique, un relevé topographique très précis de la plaine alluviale de l'Ariège a été réalisé depuis l'élaboration du PPRN de 2004. Il s'agit d'un relevé Lidar qui dresse très finement le relief du terrain. Ce nouvel outil permet, en tout point de sa zone de couverture, de connaître précisément l'altitude du terrain, y compris au niveau des zones planes où il est difficile d'interpréter la topographie à l'œil nu. Un MNT de l'IGN, moins précis, au pas de 1 mètre (RGEALTI-1M), le complète sur le reste du territoire. Ces documents apportent une aide précieuse pour la détermination de l'emprise des zones inondables et des zones de pente exposées aux mouvements de terrain.

Parallèlement, la DREAL Occitanie a fait réaliser une cartographie des zones potentiellement inondables par l'Ariège en fonction des hauteurs d'eau atteintes aux échelles réglementaires des stations limnimétriques de la rivière. Cette étude qui modélise les écoulements de la rivière, nous renseigne sur son champ d'inondation.

Fort de ces enseignements et de ces nouvelles connaissances, il est apparu nécessaire de réviser le PPRN de la commune de Saverdun, en appliquant les critères actuels de qualification des aléas et les principes de traduction réglementaire les accompagnant. La révision du PPRN de Saverdun permet également de doter la commune du nouveau règlement PPRN en vigueur sur le département, et d'harmoniser le document avec ceux applicables sur les communes voisines qui ont fait l'objet de la même procédure. À terme, cette démarche permettra de porter une politique commune et cohérente de gestion des risques naturels à l'échelle des intercommunalités de la Basse-Ariège.

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

À 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'État 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 L562-4

*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.

2 Présentation de la commune

2.1. Le cadre géographique

2.1.1. Situation, territoire

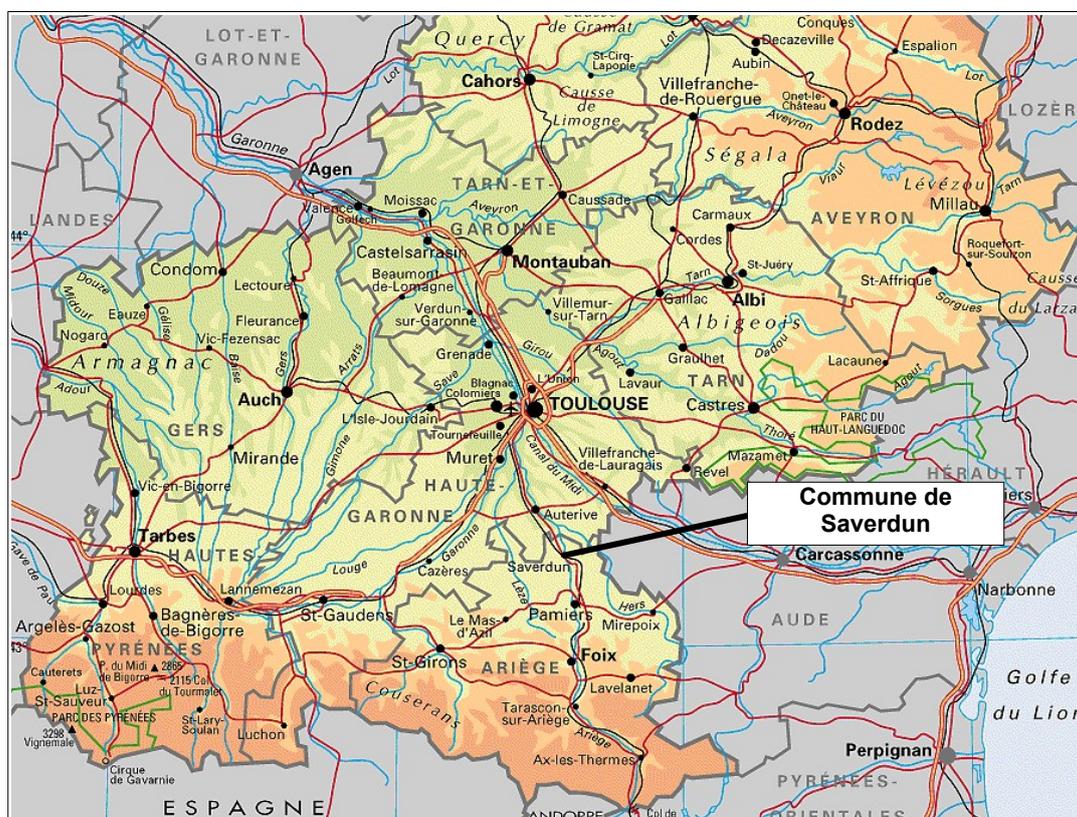


Figure 2.1: localisation de la commune de Saverdun.

La commune de Saverdun fait géographiquement partie du piedmont ariégeois. Elle s'insère au sein de la plaine alluviale de la Basse-Ariège, en limite départementale de Haute-Garonne, et chevauche une partie des collines de l'avant-pays pyrénéen. Elle est limitrophe avec les communes de Canté, Brie, Esplat, Unzent, Bonnac, Vernet, Montaut, Mazères, Calmont (Haute-Garonne) et Cintegabelle (Haute-Garonne). Elle dépend administrativement du canton des Portes-d'Ariège et de l'arrondissement de Pamiers et est rattachée à la communauté de communes des Portes d'Ariège-Pyrénées.

Saverdun se situe à environ 14 kilomètres au nord de Pamiers. Elle est également relativement proche de Toulouse présente à une quarantaine de kilomètres au nord et dont l'agglomération rayonne sur plus de 15 kilomètres autour du centre-ville. Elle est ainsi rattachée à deux couronnes d'attraction économique, avec un avantage de proximité pour Pamiers concernant les activités commerciales.

La région jouit d'une situation géographique et d'une topographie très favorables permettant à l'agriculture de s'imposer en tant qu'activité dominante. La commune de Saverdun est ainsi imprégnée d'une forte tradition agricole, en particulier au niveau de sa plaine et dès que la topographie s'y prête en zone vallonnée (fonds de vallées, plateaux, pentes douces). Ailleurs, un caractère naturel s'impose avec des espaces enherbés ou boisés occupant les versants. La commune présente ainsi un caractère très rural, malgré l'image citadine qu'envoie son bourg important.

Le territoire de Saverdun s'étend sur une superficie de 6 147 hectares (61,47 km²). Il se partage à part quasiment égale entre la zone de plaine et les collines molassiques (rive gauche de l'Ariège). La plaine montre une micro-topographie constituée de chenaux faiblement marqués formés par d'anciens écoulements. Au moins trois crues du XIX^{ème} siècle ont montré que ces chenaux peuvent se réactiver en drainant des divagations des cours d'eau de plaine (le Crieu et la Galage). Les collines sont généralement peu élevées et souvent coiffées d'un plateau, ce qui configure un relief modérément vallonné, en particulier au centre du territoire et dans sa partie nord-ouest. Plusieurs vallées parcourent cet ensemble de collines. Deux d'entre elles sont relativement importantes (vallée des ruisseaux de Lansonne et de L'Aure). Leur largeur peut atteindre 200 mètres, voir les dépasser. Elles sont rejointes par de nombreuses combes entaillant plus ou moins les versants.

L'Ariège traverse la commune en longeant les collines de sa rive gauche jusqu'à la hauteur du bourg. Elle s'en écarte ensuite en se recentrant sur sa plaine. Trois affluents importants la rejoignent au niveau du bourg (ruisseaux de Lansonne, de L'Aure et de Crieu). Un autre cours d'eau également important (La Galage) draine la plaine jusqu'à l'extrémité nord de la commune, puis se jette à son tour dans l'Ariège

Les altitudes de la commune sont relativement faibles. Elles s'étagent entre 210 mètres dans la plaine de l'Ariège (lieu-dit Artenac-le-Bas au nord de la commune en limite départementale) et 377 mètres au sud de la commune au lieu-dit Gaubert-Haut.

2.1.2. Le réseau hydrographique

Le réseau hydrographique est organisé autour de l'Ariège. Cette rivière prend sa source au Pas-de-la-Case en limite frontalière avec la Principauté d'Andorre. Elle emprunte une vallée très encaissée avec des passages à forte pente jusqu'à Ax-les-Thermes. Puis sa vallée s'ouvre nettement et adopte une pente en long plus modérée jusqu'au niveau de Foix. La partie terminale de sa vallée la conduit jusqu'à la zone de plaine où elle serpente en formant de légers méandres à large rayon de courbure.

- L'Ariège atteint Saverdun après avoir parcouru plusieurs dizaines de kilomètres de vallée et drainé un bassin versant majoritairement montagneux jusqu'à Varilhes, puis de piedmont et enfin de plaine dans sa partie terminale. La superficie du bassin versant de l'Ariège est de 1 800 km² au niveau de la station hydrométrique de Saverdun (pont de la RD 14). Il augmente d'environ 60 km² entre la station hydrométrique de Saverdun et la limite communale nord du fait de la confluence des ruisseaux de Lansonne, de L'Aure et de la Galage.

L'Ariège est relativement encaissée dans la traversée de Saverdun. Elle a profondément creusé son lit dans les alluvions et le substratum de la plaine en formant des talus hauts de plusieurs mètres, souvent très redressés, voire verticaux.

Une étude hydraulique commandée par la DREAL Occitanie modélise le champ d'inondation de l'Ariège (Cartographie de zones inondées potentielles en fonction des hauteurs à une échelle réglementaire – ISL – 29/10/2019). Cette étude est abordée au chapitre 3.2.3.2.1). Elle définit plusieurs débits de crue en fonction des hauteurs d'eau atteintes aux échelles des stations hydrométriques, dont celle de Saverdun. Elle établit celui de 1 875 à 1 750 m³/s (6,9 mètres à l'échelle de Saverdun).

Plusieurs affluents rejoignent l'Ariège sur la commune de Saverdun. Il s'agit de cours d'eau drainant la plaine de l'Ariège et le piedmont ariégeois.

Secteur de plaine (rive droite de l'Ariège) :

- Le Crieu est le plus important d'entre eux. Il prend sa source au sein des collines de la commune de Ventenac, au sud de la Montagne de Plantaurel. Il atteint la plaine de l'Ariège à la hauteur de la commune de Verniolle, puis il la traverse jusqu'à Saverdun. Une étude hydrologique (Étude préalable au plan de gestion hydro-écologique du bassin versant du Crieu – Agérin – septembre 2009) évalue son bassin versant 88,11 km² et ses débits décennal et centennal respectivement à 53 m³/s et 84 m³/s. Le Crieu se jette dans l'Ariège à l'amont du bourg de Saverdun.
- Un second ruisseau draine la plaine de l'Ariège au niveau de Saverdun. Il s'agit de la Galage qui se forme au niveau de Pamiers et qui s'écoule parallèlement au Crieu jusqu'aux portes de Saverdun, puis qui poursuit son chemin à travers la plaine jusqu'à sa confluence avec l'Ariège en limite départementale avec la Haute-Garonne.

Secteur vallonné (rive gauche de l'Ariège) :

Plusieurs cours d'eau drainent le secteur vallonné de la commune, dont deux sont importants en termes de bassin versant :

- Le ruisseau de Lansonne rejoint l'Ariège au sein du bourg de Saverdun. Ce cours d'eau prend sa source sur la commune voisine d'Unzent, au sud de Saverdun. Il emprunte une vallée relativement large jusqu'en périphérie du bourg, puis qui se rétrécit très nettement dans la traversée de ce dernier. La superficie de son bassin versant est d'environ 17 km².
- Le ruisseau de la Laure contourne le bourg de Saverdun par l'ouest pour se jeter dans l'Ariège au niveau de la zone d'activité de la Laure. Une étude hydraulique réalisée dans le cadre de la révision du PPRN établit la superficie de son bassin versant à 34,2 km² et évalue son débit centennal à 50,5 m³/s. Ce cours d'eau prend sa source sur la commune de Lescousse au sud de Saverdun. Il emprunte une importante vallée de plus de 200 mètres de large, qui débouche dans la plaine de l'Ariège au nord du bourg de Saverdun.

Ces deux cours d'eau sont alimentés par de nombreux petits affluents dont certains qui peuvent drainer des bassins versants de quelques kilomètres carrés (ruisseau de Toutenc pour le Lansonne et ruisseau de Fanjeaux pour la Laure).

Les autres cours d'eau du secteur vallonné sont moins importants que les précédents. Ils drainent des bassins versants de quelques kilomètres carrés de superficie composés chacun de combes uniques. On rencontre du sud au nord :

- Le ruisseau de Quatre-Recs (limite communale avec le Vernet) ;
- Le ruisseau du Camusou ;
- Le ruisseau de l'Aure de Canté.

Les deux premiers se jettent directement dans l'Ariège au débouché de leur combe. Le troisième débouche dans la plaine de l'Ariège, puis il la traverse en direction de la commune de Cintegabelle où il rejoint l'Ariège.

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 Saverdun se situe au sein de l'Avant-Pays Pyrénéen septentrional, en marge de la Chaîne pyrénéenne. Elle est géologiquement rattachée à la partie méridionale du bassin sédimentaire aquitain. Son substratum se compose de matériaux molassiques au sein desquels s'intercalent des bancs calcaires et des niveaux marneux. Ces variations de faciès du substratum sont liées aux nombreux cycles sédimentaires péricontinentaux qui ont marqué la région au cours de l'orogénèse pyrénéenne (succession de transgressions et de régressions marines durant l'ère tertiaire), ainsi qu'à l'alternance des types de matériaux apportés et des conditions de sédimentation.

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 des intrusions magmatiques granitiques. Ses bordures et le bassin aquitain sont plutôt composés de formations géologiques sédimentaires plus récentes.

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

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

La zone sous-pyrénéenne représente l'avant-pays plissé de la chaîne pyrénéenne. Elle est représentée par des séries monoclinales pentées vers le Nord-Est, composées de calcaires et de poudingues (formations plissées qui ont été soumises aux contraintes tectoniques de l'orogénèse pyrénéenne) et formant des chaînons caractéristiques très allongés selon une direction nord-ouest - sud-est. Elle est la bordure proprement dite de la chaîne montagneuse. Elle laisse la place, quasiment sans transition, aux collines molassiques de l'avant-pays septentrional où se situe Saverdun. Ces dernières très éloignées de la zone de collision ont échappé aux déformations tectoniques provoquées par l'orogénèse pyrénéenne. Le substratum présente alors des plans de stratification subhorizontaux sans accident tectonique notable (zone peu ou pas plissée).

2.2.1. Le substratum

Le substratum local est formé de matériaux tertiaires appartenant aux étages du Stampien supérieur et du Burdigalien inférieur et moyen (époques Oligocène inférieur et Miocène inférieur). Il s'agit de dépôts sédimentaires d'origine continentale se composant de molasses, de calcaires et de marnes.

- Le Stampien supérieur (noté g2c et g3-2c sur la carte géologique) présente une sédimentation plutôt fine où peuvent largement dominer des argiles et des marnes au détriment de la molasse. Ces marnes et argiles ont été exploitées en carrière par des briqueteries de la région. L'une de ces exploitations était installée sur la commune de Saverdun, dans la vallée de Laure de Canté. Elle alimentait la briqueterie de Saverdun.

- Le Burdigalien inférieur et moyen (noté m1b et m2-1 sur la carte géologique) voit se succéder des niveaux molassiques, des marnes et des calcaires sous la forme de bancs de puissance très variable. Les bancs calcaires visibles à l’affleurement sur Saverdun sont pluridécimétriques. Ils s’intercalent entre des couches de marnes et de molasses largement plus épaisses.

Ces formations tertiaires composent l’ossature des collines de la commune de Saverdun. Elles affleurent en de nombreux points en formant parfois des affleurements subverticaux, voire de petites falaises (falaise de Sainte-Colombe, sous le Château à l’extrémité sud du bourg).

2.2.2. Les terrains de couverture

- Des colluvions et des formations résiduelles liées à l’altération des dépôts tertiaires (notées Cym, mRC, Rm, Fs sur la carte géologique) reposent sur certains versants et sommet de collines de la partie sud-ouest de la commune de Saverdun. Elles correspondent à la dégradation superficielle des formations en place et à leur remaniement et déplacement sur de courtes distances sous l’effet de ruissellement et de la gravité.
- Des dépôts alluvionnaires de moyennes et hautes terrasses (notés Fx, Fw, Fw1 sur la carte géologique) recouvrent plus généralement les collines et les plateaux sommitaux de la proche bordure de la plaine de l’Ariège (parties sud et nord-ouest de la commune de Saverdun). Ces matériaux correspondent aux apports déposés par des cours d’eau des époques glaciaires (Würm en général) qui s’écoulaient depuis la chaîne pyrénéenne selon des axes quasiment similaires aux grandes vallées actuelles que sont l’Ariège et l’Hers. Le creusement postérieur de ces vallées et la formation de la plaine actuelle ont laissé en place ces terrasses en les épargnant. Ces dépôts alluvionnaires sont composés de matériaux très hétérogènes représentatifs des formations géologiques formant la chaîne pyrénéenne. Graveleux à l’origine (galets), ils sont généralement altérés et présentent ainsi une gangue argilo-sableuse pouvant être abondante.
- La plaine de l’Ariège et ses vallées affluentes sont composées d’alluvions modernes (notées Fz1 pour la plaine de l’Ariège et Fz pour les autres, sur la carte géologique). Les alluvions de la plaine de l’Ariège sont plutôt caillouteuses. Elles reposent sur le toit du substratum molassique. Leur épaisseur est en général de plusieurs mètres. Elle est comprise entre 5 et 6 mètres dans le secteur de Saverdun avec des variations liées aux irrégularités du toit du substratum et de la surface du terrain.

Les alluvions des vallées affluentes sont composées d’argiles et de cailloux issus des collines avoisinantes (bassins versants drainant uniquement la zone de collines). Leur épaisseur peut atteindre plusieurs mètres (comblement des fonds de vallées).



Figure 2.2: extrait des cartes géologiques de Pamiers et de Saverdun (BRGM).

2.2.3. Sensibilité des formations géologiques aux phénomènes naturels

Selon la pente, les niveaux marneux et argileux du substratum, ainsi que sa surface altérée et les colluvions de versant, sont par nature sensibles aux glissements de terrain, du fait du caractère meuble des couches superficielles et de la composition argileuse du terrain en général. Les propriétés mécaniques médiocres de l'argile favorisent en effet les mouvements de terrain, notamment en présence d'eau. Pour certaines colluvions issues d'alluvions de terrasse, cette sensibilité aux mouvements de terrain peut toutefois être moindre du fait d'une certaine présence de matériaux graveleux qui, lorsqu'ils ne sont pas trop affectés par l'altération, peuvent garantir une meilleure stabilité.

Le substratum molassique et marneux présente également la particularité de libérer des pans de matériaux lorsqu'il affleure verticalement. Il se décomprime à l'affleurement, ce qui entraîne un relâchement des contraintes internes qui maintiennent les matériaux en place et conduit à la désolidarisation de paquets de matériaux des massifs en place. Les matériaux s'éboulant ainsi sont généralement rapidement réduits en tas de sable en touchant le sol. Lorsque le phénomène se manifeste en affectant des bancs de calcaire, des blocs peuvent être entraînés et se propager vers l'aval (falaise de Sainte-Colombe par exemple).

Les couches de terrains meubles (colluvions, alluvions, etc.) présentent une forte sensibilité à l'érosion, notamment au niveau des berges du réseau hydrographique et des combes, ce qui peut

généraliser des phénomènes importants de transport solide en cas de crue et des phénomènes d'affouillement et de régression.

Enfin, d'une manière générale, les terrains de couverture peuvent s'avérer sensibles aux ruissellements, notamment en présence de sol imperméabilisé (zones de culture, etc.) et lorsque la topographie s'y prête. À la moindre pente, ces écoulements peuvent se transformer en lames d'eau plus ou moins conséquentes. En zone de replat, ils se traduiront plutôt par une stagnation d'eau plus ou moins durable (inondation par une lame d'eau sans vitesse ou très faiblement animée).

2.3. Le contexte économique et humain

2.3.1. Organisation urbaine et économique

Le bourg de Saverdun se situe dans la moitié nord de la commune, à cheval entre la plaine de l'Ariège et le rebord de la zone de collines. Son centre historique est implanté en rive gauche de l'Ariège. Il domine de quelques mètres la rivière. Il est composé de petits bâtiments continus de deux ou trois étages. Un bâti plus récent s'est développé autour sous la forme d'une couronne périphérique. Il accueille un habitat de type pavillonnaire et quelques unités collectives (petits immeubles). Quelques bâtiments commerciaux s'insèrent dans ce contexte urbain plus récent et une zone d'activité plus spécifique a été créée au nord de l'agglomération (zone d'activité de la Laure).

De nombreux hameaux et propriétés isolées complètent l'habitat de la commune. Ils sont dispersés sur l'ensemble du territoire. Le plus étendu d'entre eux est le hameau de Danis situé au sein de la zone de plaine. On peut également indiquer ceux d'Aymat et de la Sarraillère respectivement en rive droite de la vallée de la Laure et en rive gauche de la vallée de Lansonne.

Outre la zone d'activité de la Laure, la commune accueille plusieurs gravières dans la plaine de l'Ariège, qui produisent des granulats commercialisés à l'échelle régionale. Cette activité revêt une grande importance économique pour la commune.

De nombreux commerces sont présents, dont des moyennes surfaces proposant l'essentiel des besoins en approvisionnement. Ils contribuent grandement à l'essor de la commune, en drainant un large rayon de clientèle s'étendant bien au-delà du territoire communal, malgré la concurrence de Pamiers qui se situe à une quinzaine de kilomètres au sud.

Le bourg de Saverdun et son expansion forment ainsi une petite agglomération. Ce développement de Saverdun traduit une certaine pression urbaine que peuvent expliquer la proximité de la région toulousaine et des agglomérations de Foix et de Pamiers, ainsi que des bassins économiques qu'elles représentent. De plus, la région bénéficie de bonnes dessertes qui permettent de se déplacer relativement facilement (voie ferrée, autoroute, grandes routes nationales et départementales), avec des temps de parcours relativement courts par rapport aux distances séparant les divers centres d'intérêt de la région.

Le monde rural est également très représenté sur Saverdun, avec la présence d'une forte activité agricole occupant majoritairement la plaine, mais également très présente en zone de colline. De nombreuses fermes sont ainsi installées et sont principalement tournées vers la production céréalière et l'élevage. Leur présence s'inscrit dans la lignée d'un héritage agricole ancestrale qui a forgé l'identité de cette partie du département. Elle contribue grandement à l'entretien des paysages et à la sauvegarde du caractère naturel de la région.

2.3.2. Dessertes

L'autoroute A 66 traverse la plaine de l'Ariège à l'est du territoire de Saverdun. Un échangeur permet de l'emprunter au niveau de la commune de Mazères. Il est accessible par la RD 14 reliant Mazères au bourg de Saverdun. Cette autoroute rejoint l'A 61 au nord du département. Au sud, elle atteint Pamiers, puis elle se poursuit sous la forme d'une voie rapide à deux fois deux voies jusqu'à Tarascon-sur-Ariège (route nationale N 20). Elle est le principal axe d'accès au massif pyrénéen ariégeois et à la région toulousaine.

La commune de Saverdun accueille la RD 820 reliant Pamiers au département de Haute-Garonne. Cet autre axe de circulation majeur seconde l'autoroute A 66 en direction de la région toulousaine. Il est raccordé à la RN 20 au niveau de Pamiers.

Un réseau de routes départementales quadrille la commune en complément des voies de circulation principales. Elles assurent des dessertes plus locales en direction des communes voisines. On peut citer la RD 27 se dirigeant vers le département de la Haute-Garonne en bordure de la plaine de l'Ariège, la RD 62 sur la ligne de crête de la rive gauche de la vallée de la Laure, la RD 14 dans la vallée de la Laure, la RD 136 dans la vallée de Lansonne, la RD 436 sur le plateau situé entre les vallées de l'Ariège et de Lansonne et les RD 514, 214, 14 et 29 dans la plaine de l'Ariège. Ces petites routes départementales sont elles-mêmes secondées par de nombreuses voies communales qui confortent le maillage routier de la commune.

La voie ferrée reliant Toulouse à la Tour-de-Carol, sur le plateau de Font-Romeu, parcourt la plaine en longeant approximativement la RD 820. Une gare SNCF est aménagée au nord du centre-bourg de Saverdun. Elle dispose d'un petit parking relais. Cette ligne ferroviaire est quotidiennement parcourue par des trains express régionaux (TER) desservant les principaux bourgs et centres urbains situés sur son parcours. Elle est une alternative aux déplacements entre agglomérations.

2.3.3. Evolution démographique

Les recensements communaux montrent une oscillation de la démographie jusqu'en 2006, selon une fourchette comprise entre 3 000 et 4 000 habitants. Puis, le nombre d'habitants a augmenté jusqu'à plus de 4 800 individus. La courbe démographique de la commune présente deux creux et deux bosses soulignant cette évolution. Les creux s'établissent autour des années 1800 et 1940 et se sont installés sur plusieurs années, voire quelques dizaines d'années. Les bosses apparaissent sur la période 1840 – 1880 et après 1960. Ils traduisent une lente et régulière croissance démographique jusqu'à un certain pic, puis une décroissance identique. Le nombre maximal d'habitants a été enregistré lors du recensement de 2019 (4 828 habitants).

La croissance démographique actuelle s'est amorcée au début des années 1960. Elle a conduit à un pic intermédiaire au milieu des années 1970 (3 969 habitants en 1975), suivie d'une légère décline, puis d'une reprise jusqu'au pic maximal enregistré en 2019 (4828 habitants). Sur le terrain, elle se manifeste par une certaine extension urbaine visible surtout autour du bourg, où plusieurs ensembles pavillonnaires, souvent réunis en lotissements, et de petits collectifs ont vu le jour. Sur le reste du territoire, elle est plus discrète, les nouvelles constructions se faisant de façon individuelle (pas de lotissement) et en se répartissant dans les hameaux existants.

Le tableau et le graphique suivants présentent les résultats des recensements communaux depuis le XIX^{ème} siècle.

Année	1793	1800	1806	1821	1831	1836	1841	1846	1851	1856	1861	1866	1872	1876	1881
Habitants	2954	2876	2993	3147	3327	3855	3961	4117	4292	4121	4205	3983	3876	4008	3791

Année	1886	1891	1896	1901	1906	1911	1921	1926	1931	1936	1946	1954	1962	1968	1975
Habitants	3642	3466	3286	3362	3537	3449	3209	3227	2892	3017	3032	3139	3447	3916	3669

Année	1982	1990	1999	2005	2006	2010	2015	2019
Habitants	3639	3568	3589	4000	4081	4528	4734	4828

Tableau 1 Evolution démographique de Saverdun depuis le XIX^{ème} siècle.

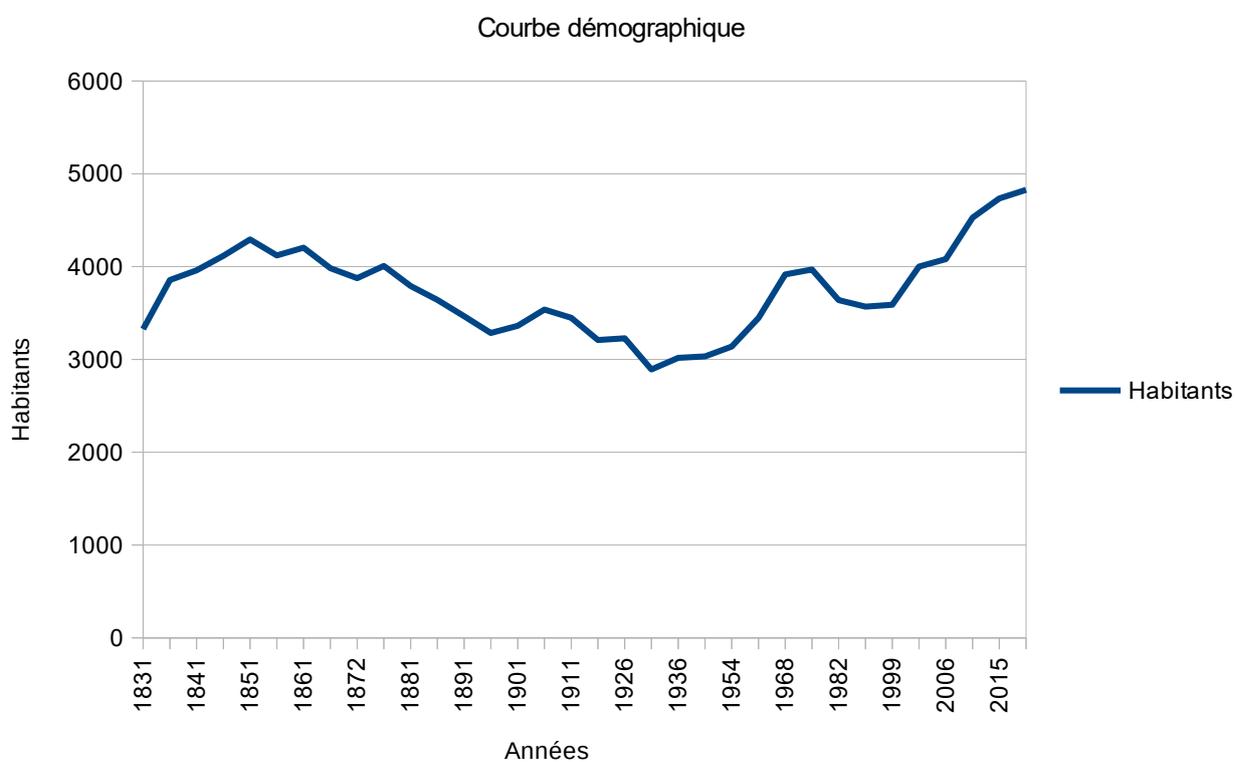


Figure 2.3: courbe démographique de Saverdun.

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'État (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. Élaboration de la carte

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

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

Parmi les divers phénomènes naturels susceptibles d'affecter le territoire communal, seuls les inondations de plaine de type « crues rapides », les crues de type « torrentielles », les ruissellements de versant, les ravinements, les glissements de terrain et les chutes de blocs ont été pris en compte dans le cadre de cette étude, car répertoriés.

À 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#/>).

<https://www.georisques.gouv.fr/risques/retrait-gonflement-des-argiles>

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 %).
Crue des torrents et ruisseaux torrentiels	T	Apparition ou augmentation brutale du débit d'un cours d'eau à forte pente qui s'accompagne fréquemment d'un important transport de matériaux solides, d'érosion et de divagations possibles du lit sur le cône torrentiel.
Ruissellement sur versant Ravinement	V	Divagation des eaux météoriques en dehors du réseau hydrographique, généralement suite à des précipitations exceptionnelles. Ce phénomène peut provoquer l'apparition d'érosion localisée, provoquée par ces écoulements superficiels, nommée ravinement.
Glissement de terrain	G	Mouvement d'une masse de terrain d'épaisseur variable le long d'une surface de rupture. L'ampleur du mouvement, sa vitesse et le volume de matériaux mobilisés sont éminemment variables : glissement affectant un versant sur plusieurs mètres (voire plusieurs dizaines de mètres) d'épaisseur, coulée boueuse, fluage d'une pellicule superficielle.
Chutes de pierres et de blocs	P	Chutes d'éléments rocheux d'un volume unitaire compris entre quelques centimètres cubes et quelques mètres cubes. Le volume total mobilisé lors d'un épisode donné est limité à quelques centaines de mètres cubes. Au-delà, on parle d'éboulement en masse (ou en très grande masse, au-delà de 1 million de m ³).
Retrait-gonflement des sols argileux *	-	Mouvement de terrain à composante verticale lié aux retraits des sols argileux en période de sécheresse et à leur gonflement en période humide (variation de volume des sols argileux en fonction des variations extrêmes de leur teneur en eau). Ce phénomène peut entraîner des défauts de portance en favorisant l'apparition de vides de hauteur pluricentimétriques, voire décimétrique, sous les fondations insuffisamment profondes (retrait en période de sécheresse) et à l'inverse exercer des pressions verticales (gonflement en période de ré-humidification du sol). Selon sa conception, le bâti réagit en conséquence, ce qui peut entraîner une fissuration sévère, voire de plus graves dommages à sa structure.
Séisme*	-	Il s'agit d'un phénomène vibratoire naturel affectant la surface de l'écorce terrestre et dont l'origine est la rupture mécanique brusque d'une discontinuité de la croûte terrestre.

* Phénomènes non traités par le PPRN ; définitions données pour information.

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 de l'Ariège et du ruisseau du Crieu, souvent sans grande précision sur les dégâts subis et en restant vague sur leur localisation. Généralement, seules quelques indications sur l'intensité des crues (intensité qualifiée de très faible, faible, moyenne ou déclarée inconnue) et le nom des communes probablement impactées sont signalés. Dans certains cas la commune de Saverdun n'est pas citée directement ; seuls les noms de communes voisines, ou de certaines parties du parcours de l'Ariège, apparaissent. Sachant que les crues de l'Ariège se manifestent généralement à grande échelle (à l'échelle du bassin versant pour les crues majeures ou par secteur de bassin versant pour les crues plus localisées), avec des intensités pouvant varier d'un point à l'autre des zones impactées, leurs dates sont toutes rapportées pêle-mêle dans un premier tableau, pour information et pour souligner la forte activité hydraulique de la rivière. Il en est de même pour le Crieu qui présente la particularité de sortir de son lit bien en amont de Saverdun, quasiment à son débouché dans la plaine (secteur de Verniolle – la Tour-du-Crieu), et de divaguer en s'étalant très largement sans pouvoir retrouver son lit mineur.

Certaines des dates figurant dans le premier tableau ont pu faiblement concerner la commune de Saverdun et la multiplication des événements ne veut pas forcément dire que des dégâts ont été systématiquement enregistrés à son niveau. Pour certains phénomènes anciens, à une époque où une plus forte ruralité s'imposait, on peut penser que chaque montée des eaux était signalée dès qu'un terrain était touché, notamment pour être indemnisé des préjudices fonciers et agricoles. Pour les plus récents, dont ceux pour lesquels aucun témoignage n'apparaît au niveau de Saverdun, un impact plus ou moins important a pu être ressenti, sans toutefois marquer la population. Une grande partie des événements figurant dans le premier tableau n'a donc pu provoquer que des phénomènes mineurs peu dommageables au niveau de Saverdun, tels que des érosions de berge ou des engravements.

Cours d'eau	Dates de crues consignées aux archives		
	Intensité inconnue	Intensité faible à très faible	Intensité moyenne
L'Ariège	1439, 08/06/1613, 10/11/1627, 1640, 25/06/1670, 1687, 08/06/1696, 15/06/1702, 1704, 09/1718, 11/1730, 1730, 1739, 26/07/1750, 09/07/1752, 01/01/1763, 29/06/1763, 13/06/1769, 03/04/1770, 20/05/1770, 01/10/1770, 1771, 15/06/1775, 21/06/1781, 28/05/1856, 21/01/1868, 04/07/1897, 05/06/1900, 29/05/1910, 27/10/1937,	27/09/1431, 1497, 02/1524, 1699, 15/05/1711, 11/05/1712, 1730, 31/12/1767, 13/06/1835, 1750, 01/08/1872, 1872, 17/02/1879, 22/01/1891, 15/06/1898, 1900, 23/05/1910, 02/02/1952, 19/05/1977, 07/11/1982, 18/05/1990, 02/1992, 04/10/1992, 21/09/1993, 17/05/1994, 23/08/1995, 11/1996, 10/06/2000, 08/03/2001,	10/05/1417, 05/114/1430, 28/05/1437, 15/03/1490, 1538, 24/12/1705, 25/12/1706, 09/06/1712, 12/09/1727, 08/1758, 20/06/1765, 1766, 16/09/1772, 08/04/1773, 01/06/1777, 1788, 12/06/1790, 23/06/1875, 01/11/1875, 1897, 02/10/1897, 26/11/1928, 13/09/1963, 12/09/1994, 01/12/1996

	03/12/1965, 12/12/1965, 14/05/1966, 30/05/1968, 16/09/1992, 20/08/1996	24/01/2004, 11/03/2006, 06/05/2007, 18/01/2008, 09/05/2010, 07/11/2011, 10/05/2016, 21/01/2018, 13/12/2019	
Le Crieu	1739, 1770, 05/1772, 16/06/1772, 10/06/1775, 12/06/1775, 17/06/1775, 12/07/1775, 28/05/1856, 06/1856, 19/06/1861, 1868, 1905, 05/01/1987, 21/09/1993, 12/09/1994	01/1730, 13/06/1855, 08/04/1773, 27/06/1760, 01/08/1872, 12/06/1875, 02/10/1897, 05/01/1887, 05/01/1888, 11/06/1895, 22/06/1898, 02/02/1952, 24/05/1956, 21/03/1974, 19/05/1977, 01/02/1978, 15/01/1981, 03/1981, 10/06/2000, 04/02/2003	1682, 03/09/1749, 26/07/1750, 03/04/1770, 23/06/1875, 06/1876, 19/01/1887, 25/06/1887, 14/07/1887, 15/06/1898, 21/12/1917, 19/06/1968, 01/12/1996

Tableau 3 Dates des nombreuses crues historiques rapportées pour l'Ariège et le Crieu.

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'archive disponibles.

Phénomènes	Numéro de localisation	Date	Observations
Crue du Crieu et de la Galage	1, 2, 3, 4	13/06/1855, 21/01/1868, 01/8/1872, 23/06/1875, 26/06/1887, 03/10/1897, 15/06/1898, 21/12/1917, 24/05/1956, 01/12/1996, régulière- ment	<p>Plusieurs crues marquantes du Crieu sont signalées. Certaines ont été accentuées par des débordements concomitants du ruisseau de la Galage, notamment en 1875, 1897 et 1996 ((1) lit mineur du Crieu, (2) lit mineur de la Galage, (3) champ d'inondation combiné des deux cours d'eau).</p> <p>Les débordements les plus importants de ces deux cours ont largement inondé la plaine en formant une lame d'eau très étendue. Les inondations de 1887 et 1898 ont été cartographiées par les services de l'État de l'époque (figures 3.1 et 3.2 pages 31 et 32). Les documents établis montrent un champ d'inondation large de plusieurs centaines de mètres qui s'étire entre la commune de Verniolle et la confluence entre l'Ariège et la Galage (extrémité nord de la commune de Saverdun en limite départementale avec la Haute-Garonne). Mis à part une brève connexion entre le champ d'inondation et l'Ariège au niveau de la commune du Vernet (sud de Saverdun), les débordements du Crieu ont longé la voie ferrée au niveau de Saverdun, en s'éloignant définitivement du lit mineur du cours d'eau qui se jette dans l'Ariège en amont du bourg de Saverdun.</p> <p>Les crues de 1875 et 1897 sont réputées pour avoir infligé de lourds dégâts à la plaine, avec de nombreuses propriétés inondées, en particulier au sud de Saverdun où plusieurs bourgs et villages ont été touchés. Au niveau de Saverdun, les enjeux de l'époque concernés sont plutôt des corps de ferme isolés et des terrains agricoles qui ont également fortement soufferts.</p> <p>Ces deux cours d'eau connaissent régulièrement des crues d'intensité variable. Le syndicat de rivière Symar indique avoir déjà constaté des débordements à l'amont de la RD 14 avec une évacuation de la lame d'eau débordante en direction du plan d'eau de la base de loisirs (4).</p> <p>Source : J. Bayle – 1980, RTM, archives départementales, La catastrophe oubliée - Antoine – 1992, DDT09, Symar Val-Ariège</p>

Phénomènes	Numéro de localisation	Date	Observations
Crue de l'Ariège	5, 6, 7	23/06/1875 01/11/1875	<p>La crue de 1875 est sans doute l'une des plus fortes ayant touché la région. Elle a infligé des dégâts considérables sur une large partie de Midi-Pyrénées. Le département de l'Ariège n'y a pas échappé comme le décrivent plusieurs rapports de gendarmerie et de police rédigés à l'intention de la Préfecture.</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 basse altitude, au niveau de la ville d'Ax-les-Thermes pour le bassin de l'Ariège, 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. Les précipitations enregistrées entre le 21 et le 24 juin ont dépassé 150 mm à partir de Saverdun (189 mm à Foix) et 200 mm sur la Haute-Ariège (amont de Tarscon-sur-Ariège). Quasiment tous les cours d'eau sont entrés en crue en sortant de leur lit consécutivement à ces apports d'eau massifs. Ils ont contribué à alimenter les rivières principales qui ont alors connu des débits exceptionnels.</p> <p>La crue de juin 1875 aurait atteint la cote 6,90 m à l'échelle de la station hydrométrique de Saverdun (6) (pont de la RD 14), ce qui correspondrait à un débit de 1750 m³/s d'après l'étude ISL du 29/10/2019 réalisée pour le compte de la DREAL (Cartographie de zones inondées potentielles en fonction des hauteurs à une échelle réglementaire – rivière Ariège).</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.</p> <p>Mais au niveau des sous-bassins versants les plus 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>Les dégâts infligés par la crue ont été considérables à l'échelle du bassin versant de l'Ariège (lit mineur de l'Ariège (5)). Au niveau de Saverdun, la minoterie Delpech (7) a été détruite (pertes évaluées à 20 000 F de l'époque) et les bords de berges de la rivière ont été globalement considérablement endommagés.</p> <p>Sur l'ensemble du canton de Saverdun, les dégâts liés à la crue de l'Ariège ont été plutôt limités du fait d'un certain encaissement de la rivière qui limite les débordements.</p> <p>Les dégâts causés par les débordements de tous les cours d'eau ont été évalués à 355 000 Fs de l'époque à l'échelle du canton de Saverdun.</p> <p>Une nouvelle crue s'est produite 1^{er} novembre 1875. Moins violente que celle de juin, elle a également entraîné des dégâts à l'échelle départementale, mais qui ne sont pas</p>

Phénomènes	Numéro de localisation	Date	Observations
			précisés au niveau de Saverdun. Source : J. Bayle – 1980, RTM, archives départementales, La catastrophe oubliée - Antoine – 1992, DDT09
Crue de l'Ariège	8	17/02/1879	Le niveau de la crue de l'Ariège de 1879 aurait atteint l'altitude 221,64 mètres sous le pont SNCF. Un repère qui matérialisait ce niveau a aujourd'hui disparu. L'événement est consigné sur une fiche vigicrues https://www.reperesdecrues.developpement-durable.gouv.fr/site/pont-sncf-de-saverdun-pile-rive-gauche-face-amont . Source : Vigicrues
Crue de l'Ariège	5	02/10/1897	Un nouvel événement hydraulique de forte intensité a affecté le département de l'Ariège en octobre 1897 (lit mineur de l'Ariège (5)). Plusieurs bassins versants, dont celui de l'Ariège, ont été touchés par un phénomène quasiment généralisé, probablement lié à un épisode méditerranéen d'extension géographique plus étendue qu'habituellement. Les dégâts ont été à nouveau conséquents au niveau des bassins versants concernés. Ils ont été évalués à environ 4 867 000 Francs de l'époque à l'échelle départementale, dont près de 1 288 000 Francs pour la vallée de l'Ariège (environ 152 000 Francs pour la Basse-Ariège). Les dégâts ne sont pas précisément rapportés au niveau de Saverdun. L'intensité de la crue de 1897 a approché celle de 1875 en certains points du département, voire dépassé comme l'indiquent la revue Semaine Catholique du Diocèse de Pamiers et la thèse de J.M. Antoine. Pour information, ce dernier 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. Toujours pour information, 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. Source : RTM, revue Semaine Catholique du Diocèse de Pamiers, La catastrophe oubliée - Antoine – 1992, archives départementales, DDT09
Crue de Laure	9	23/06/1875 1914	Le cours d'eau a emporté la RN 20 sur une trentaine de mètres de long au niveau du pont de cette route (actuelle RD 927). Le pont n'a pas été emporté en 1875. Le coût de remise en état de la route a été évalué à environ 6000 frs de l'époque. En 1914, le pont de la RN 20 (actuelle RD 927) aurait été emporté. D'après l'étude hydraulique Aqua-Conseil de septembre 2000 (analyse du risque d'inondation par l'Aure sur la commune de Saverdun – expertise hydraulique) quelques incertitudes subsisteraient sur la localisation de ce pont. Cette étude pense qu'autrefois la Laure s'écoulait légèrement plus au nord pour emprunter l'actuel ouvrage de décharge sous la RD 927 et qu'elle aurait été déviée en

Phénomènes	Numéro de localisation	Date	Observations
			creusant un chenal plus rectiligne jusqu'à l'Ariège (lit actuel). Cette hypothèse n'est toutefois pas confirmée par une carte d'Etat Major du 31 mars 1850 qui établit le lit de la Laure sur son tracé actuel. Source : RTM, mairie, habitants, Vigicrues, DDT09
Crue de l'Ariège	7	1900	Une forte crue de l'Ariège a emporté une partie des épis du moulin de la Nation (minoterie). Source : DDT09
Crue de l'Ariège	6, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17	1952, 19/05/1977, 01/12/1981, 8 et 9/11/1982, 5/10/1992, 1/12/1996, 13 et 14/12/2019	Plusieurs crues marquantes de l'Ariège se sont produites ces années. D'intensité beaucoup plus faible que la crue de référence de juin 1875, elles ont impacté à des degrés divers le bassin versant de la rivière. Des repères de crue de ces événements sont disponibles pour la commune de Saverdun. Ils sont consignés sur des fiches vigicrues https://www.reperesdecrues.developpement-durable.gouv.fr/recherche/recherche_site . Quelques secteurs de la commune de Saverdun ont été inondés : <ul style="list-style-type: none"> • 1952 (fiche vigicrues disponible) : la crue de 1952 aurait atteint l'altitude 224,70 mètres à l'échelle de la station hydrométrique de saverdun (6). • 1977 (fiches vigicrues disponibles) : La crue de 1977 aurait atteint l'altitude 225,05 mètres à l'échelle de la station hydrométrique de Saverdun (6). <p>Un repère de crue est disponible au niveau d'une cabane de jardin de la parcelle 71 du quartier de Broca (10). Une hauteur d'eau de 80 centimètres par rapport au terrain naturel a été mesurée.</p> <p>les abords du moulin de la Nation (minoterie) ont été inondés. L'eau a atteint le toit d'une cabane de la propriété (11).</p> <p>Le niveau de la crue aurait atteint l'entrée de la salle de production électrique de la minoterie (12).</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1981 (fiche vigicrues disponible) : la crue de 1981 aurait atteint l'altitude 224,03 mètres à l'échelle de la station hydrométrique de saverdun (6). • 1992 (fiches vigicrues disponibles) : la crue de 1992 aurait atteint l'altitude 218,97 mètres à l'échelle de la station hydrométrique de saverdun (6) et l'altitude 220,07 mètres au pont SNCF (8). • 1996 (fiches vigicrues disponibles) : La crue de 1996 a inondé la charbonnière Valéro (rive droite de l'Ariège au sud du bourg de Saverdun) (13). Plusieurs décimètres d'eau ont été enregistrés. <p>Un repère de crue est disponible au niveau d'une cabane de jardin de la parcelle 71 du quartier de Broca (10). Une hauteur d'eau de 1,20 mètre par rapport au terrain naturel a été mesurée.</p> <p>Les terrains de la minoterie compris entre les bâtiments et la rivière ont été inondés par 1,50 mètres d'eau (14).</p> <p>Une propriété située en rive droite de l'Ariège au droit du bourg de Saverdun a été inondée (15). Cinquante centimètres d'eau ont été relevés sur un terrain aménagé en jardin à l'aval de cette propriété (16).</p> <p>Le parc en bordure de rivière situé à l'aval du pont SNCF</p>

Phénomènes	Numéro de localisation	Date	Observations
			(rive gauche) a été inondé par 2,40 mètres d'eau (17). Source : RTM, Vigicrues
Crue du ruisseau de Laure	18	1/12/1996	Le ruisseau a inondé la zone d'activité de la Laure, ainsi que des maisons situées au sud de cette dernière. Les abords de l'ancien supermarché Intermarché ont été plus particulièrement touchés du fait de l'existence d'un point bas. Source : mairie, DDT09 (ancien PPRN)
Crue du ruisseau de Lansonne	19	1976	Le ruisseau de Lansonne est sorti de son lit au niveau de la ferme du lieu-dit Roques et a inondé les terrains de la propriété jusqu'aux abords des bâtiments. Source : habitant
Inondation	20	Non précisé	La RD 27 a été inondée à plusieurs reprises. La mairie indique que l'origine des inondations est liée à une saturation des fossés de la route et que le phénomène ne se reproduit pas tant que ces derniers sont maintenus curés. Les accumulations d'eau dans cette partie de la plaine peuvent être liées au ruissellement des terrains agricoles et aux éventuels débordements du ruisseau de Laure de Canté qui peuvent s'étaler dans la plaine. Source : Syndicat de rivière Symar, Mairie
Ruissellement	21	Non précisé	Des phénomènes d'inondation par des eaux de ruissellement sont signalés dans le bourg au niveau de la rue de la Corne. L'eau provient en grande partie du plateau surmontant le bourg et emprunte le fossé de la RD 14. Quelques décimètres d'eau peuvent recouvrir la chaussée et traverser des propriétés en direction de la rue voisine du Ballouard. Source : habitant
Ruissellement	22	Non précisé	Quelques phénomènes d'inondation liés au ruissellement peuvent toucher le quartier de la gare. L'eau provient du plateau de Bourda. Elle emprunte le chemin Fount-Marsal et tend à s'étaler dans la zone pavillonnaire présente en pied de coteau. Source : habitant
Glissement de terrain	23	Régulièrement	La rive gauche de l'Ariège s'effondre régulièrement à la hauteur du bourg ancien. D'après la mairie, elle aurait régressée d'environ 7 mètres au niveau du temple depuis 1850. Des paquets de matériaux s'éboulent régulièrement par tranche de quelques décimètres. Le phénomène a atteint les façades aval des maisons construites en bordure de berge, avec pour deux d'entre elles des aménagements qui se retrouvent suspendus dans le vide (trottoir). Le phénomène semble à la fois lié à l'Ariège qui peut solliciter le pied de la berge et à des résurgences d'eau dans le talus de la berge qui fragilisent le terrain. D'après la mairie, le phénomène s'est accéléré dans les années 1970. Source : RTM 09, DDT 09, mairie, habitants
Glissement de terrain	24	1/12/1996	Effondrement d'un mur de soutènement en bordure de la rue de la Côte suite à de fortes pluies. La chaussée de la rue de la Côte a été recouverte de matériaux. Source : RTM 09
Glissement de	25	Vers 2013	Suite à l'érosion et la déstabilisation d'un terrain en rive

Phénomènes	Numéro de localisation	Date	Observations
terrain			droite du ruisseau de Lansonne, des fissures importantes sont apparues sur les façades d'une maison située 8 rue de la Cote (parcelle AO 30). Face à l'importance des dégâts et au risque d'effondrement de la maison, la propriété a été expropriée au titre de péril, puis la maison a été démolie (acquisition mairie). Source : RTM 09, DDT 09, mairie, propriétaire
Glissement de terrain	26, 27	Régulièrement	Des glissements de terrain se réactivent régulièrement sur des prairies du lieu-dit Trabets, en rive gauche du ruisseau de l'Embout. L'un d'eux (26) concerne environ 2 hectares de terrain. Source : agriculteur exploitant ces terrains
Chutes de blocs	28, 29	Régulièrement, vers 1990, 18/03/2001, 28/01/2004, 05/2009, 11/2010, 18/05/2017, 30/12/2017	Des chutes de blocs se sont produites au niveau de la falaise de Sainte-Colombe composée de molasse et de bancs calcaires. Les éléments rocheux se sont propagés jusqu'aux abords de la rue du Faubourg Sainte-Colombe. <ul style="list-style-type: none"> • Vers 1990, un bloc s'est détaché à la hauteur de la propriété située 56 rue du Faubourg-Sainte-Colombe (28). • En 2001, plusieurs mètres cubes de matériaux se sont détaché au droit de la propriété située 56 rue du Faubourg-Sainte-Colombe. Un clapier et un poulailler ont été détruits et une voiture en stationnement dans la cour de la maison a été partiellement ensevelie. Les habitants de la maison ont été relogés et l'habitation est depuis inoccupée (28). • En 2010, les chutes de blocs ont atteint la rue du Faubourg-Sainte-Colombe (29). • En mai 2017, la masse éboulée a été estimée à 0,5 m³. Elle s'est détachée à une vingtaine de mètres de hauteur et s'est fractionnée en 6 éléments au premier impact au sol. Elle a atteint les jardins des parcelles 93 et 255. Lors de cet événement, une masse instable de 3 ou 4 m³ a été identifiée dans la falaise. Elle a conduit à préconiser une inoccupation des parties amont des parcelles 95 et 255 et à interdire le stationnement le long de la rue du Faubourg Sainte-Colombe (30). • En décembre 2017, une masse rocheuse d'environ 1 m³ de volume s'est détachée. Elle s'est fractionnée au premier impact au sol en fournissant des blocs de 10 à 35 litres qui se sont dispersés sur les mêmes parcelles 93 et 255, mais en touchant cette fois-ci l'accès à l'habitation de la parcelle 255 (30). Source : RTM 09, DDT 09, mairie

Tableau 4 Phénomènes historiques sur la commune de Saverdun.

Cette liste de phénomènes historiques est à compléter par 9 arrêtés de catastrophe naturelle pris sur la commune et relatifs aux phénomènes étudiés :

- Inondations et / ou coulées de boue entre le 06/11/1982 et le 10/11/1982 (arrêté du 18/11/1982) ;
- Inondations et / ou coulées de boue entre le 04/06/1985 et le 06/06/1985 (arrêté du 02/10/1985) ;

- Inondations et /ou coulées de boue entre le 22/01/1992 et le 25/01/1992 (arrêté du 15/07/1992) ;
- Inondations et / ou coulées de boue entre le 21/09/1993 et le 25/09/1993 (arrêté du 29/11/1993) ;
- Inondations et / ou coulées de boue le 20/08/1996 (arrêté du 21/01/1997) ;
- Inondations et / ou coulées de boue entre le 30/11/1996 et le 01/12/1996 (arrêté du 03/11/1997) ;
- Inondations et / ou coulées de boue le 10/06/2000 (arrêté du 25/09/2000) ;
- Mouvement de terrain le 18/03/2001 (arrêté du 15/11/2001) ;
- Inondations et ou coulées de boue entre le 15/07/2018 et le 16/07/2018 (arrêté du 17/09/2018).

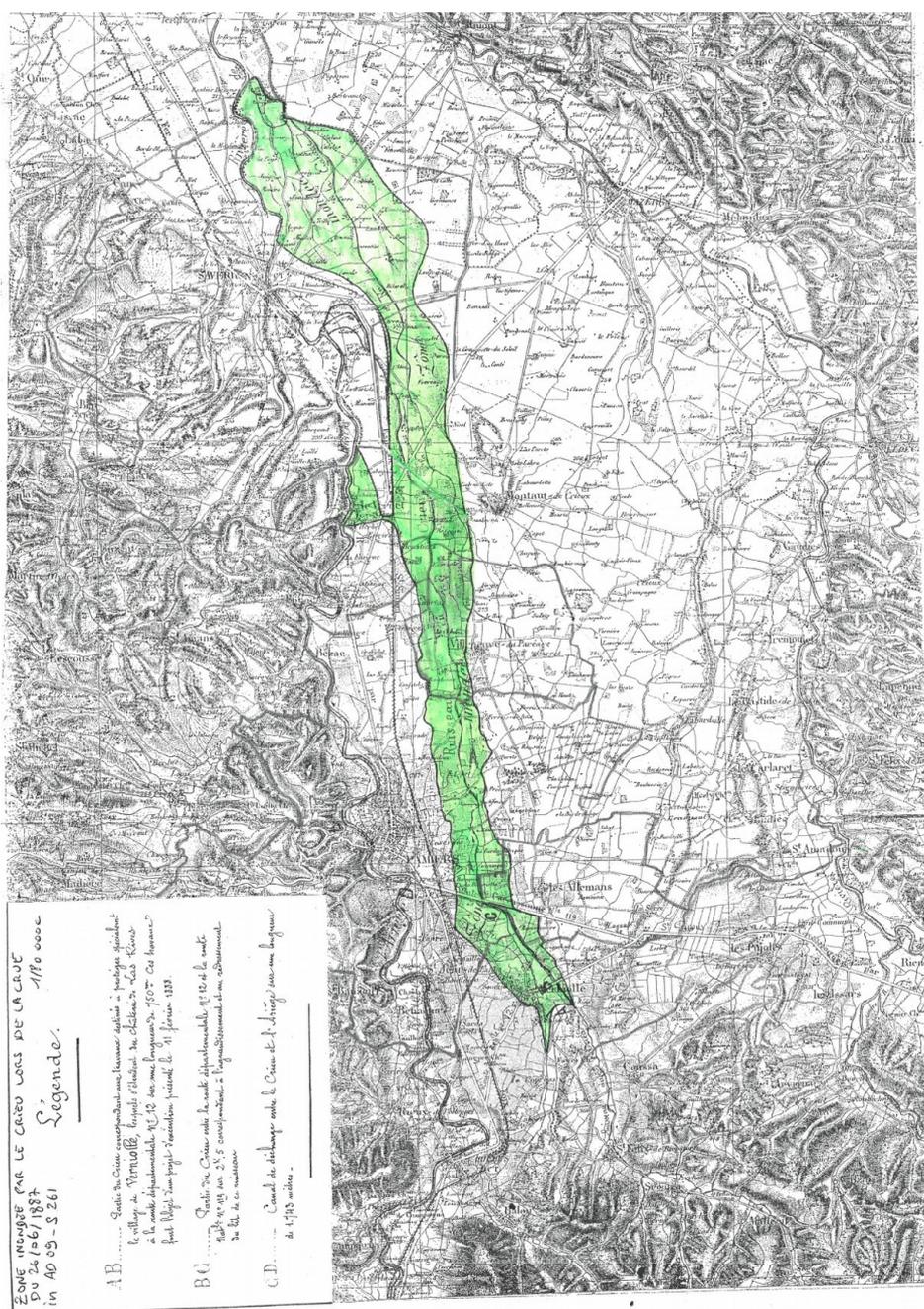


Figure 3.1: relevé de la crue du Crieu du 26/06/1887.

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).

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.

* EMS : European Macroseismic Scale (Echelle macrosismique européenne)

3.2.2. Élaboration 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

Les cours d'eau de plaine et de grande vallée de la commune sont concernés par ce type d'aléa qui qualifie des phénomènes de crues rapides (l'Ariège, le Crieu, le ruisseau de la Galage le ruisseau de Lansonne, le ruisseau de Laure, le ruisseau de Camusou, le ruisseau de Laure de Canté).

L'Ariège a fait l'objet d'une modélisation hydraulique commandée par la DREAL Occitanie. Cette étude cartographie le champ d'inondation de la rivière pour des scénarios de crue correspondant aux seuils de vigilance jaune, orange et rouge des stations hydrométriques et pour le scénario de la crue de référence de 1875 (cartographie de zones inondées potentielles en fonction des hauteurs à une échelle réglementaire – rivière Ariège – ISL Ingénierie – 29/10/2019).

Une modélisation du tronçon terminal du ruisseau de Laure a également été réalisée dans le cadre du PPRN. Elle concerne principalement la traversée de la zone d'activité de la Laure, mais débute au pont de la route départementale 14 (RD 14) jusqu'à la confluence avec l'Ariège.

Mis à part une étude du CEREMA s'attachant à matérialiser les zones potentielles de ruissellement (Ruissellement sur l'Arc Méditerranéen – Application de la méthode ExZEco – CEREMA - 25 mai 2020), nous ne disposons pas d'étude hydraulique spécifique modélisant les autres cours d'eau. Ces derniers ont alors fait l'objet d'une approche technique hydrogéomorphologique, méthode dite HGM (à dire d'expert). Cette méthode ne définit pas les

paramètres hauteurs d'eau et vitesses d'écoulement et ne réalise pas d'analyse hydrologique détaillée. Elle s'appuie sur les données existantes et 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). L'étude CEREMA a été utilisée en appui dans la définition du champ d'inondation du Crieu et de la Galage, pour identifier le mieux possible les chenaux préférentiels d'écoulement que peuvent emprunter les débordements qui envahissent la plaine et pour ainsi reproduire l'empreinte des crues historiques. Ces dernières ont en effet montré que les champs d'inondation s'étaient en se propageant par les nombreux points bas de la plaine.

Conformément à la doctrine des PPRN, cette analyse est conduite en prenant en compte comme aléa de référence la plus forte crue connue si celle-ci est supérieure à la crue de fréquence centennale ou, dans le cas contraire, en se projetant en situation de crue centennale. Ainsi, la crue de référence de 1875 est retenue pour l'Ariège, et celles de 1887 et 1898 pour le Crieu. Nous disposons d'informations suffisamment précises sur ces crues (modélisation pour l'Ariège, et relevés d'époque pour le Crieu).

Pour les autres cours d'eau, l'événement de référence est celui de période de retour centennale. Pour la partie modélisée de la Laure, le champ d'inondation du cours d'eau est défini en simulant l'écoulement d'un débit centennal théorique calculé sur une topographie précisément connue (relevé Lidar de la plaine de l'Ariège). Pour les cours d'eau étudiés à dire d'expert, cela consiste à déterminer quel pourrait être leur comportement en cas d'un tel événement majeur (emprise des débordements, débordements préférentiels, ampleur des débordements, etc.).

Lorsque qu'une étude hydraulique est disponible avec modélisation hauteurs d'eau / vitesses d'écoulement du champ d'inondation, la grille suivante est appliquée (grille hauteurs / vitesses).

Vitesse en m/s	Faible 0 à 0,2	Moyenne 0,2 à 0,5	Forte 0,5 à 1
Hauteur en mètre			
0 à 0,5	Faible I1	Moyen I2	Fort I3
0,5 à 1	Moyen I2	Moyen I2	Fort I3
> à 1	Fort I3	Fort I3	Fort I3

Tableau 5 Qualification de l'aléa inondation avec étude hydraulique.

En l'absence d'étude hydraulique, 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	12	<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	11	<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

Tableau 6 Qualification de l'aléa inondation sans étude hydraulique.

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. L'Ariège****3.2.3.2.1.1. Contexte du bassin versant et considérations générales**

L'Ariège prend sa source à la frontière andorrane, dans le cirque de Fond Nègre, non loin du Pic Nègre d'Envalira. La superficie de son bassin versant est de 1 800 km² au niveau de la station hydrométrique de Saverdun, qui est située au niveau du pont de la RD 14 à l'aval de la confluence avec le Crieu. Elle collecte une soixantaine de kilomètres carrés de bassin versant supplémentaires dans la traversée de Saverdun en recevant plusieurs affluents importants, dont les ruisseaux de Lansonne, de la Laure et de la Galage.

L'Ariège draine une région très montagneuse, jusque approximativement à la hauteur de Foix. Son bassin versant peut être couvert d'un manteau neigeux généreux en période hivernale, voire jusque tard au printemps. Durant les autres saisons, il peut être arrosé par de fortes précipitations orageuses, avec parfois des épisodes pluvieux de plusieurs jours consécutifs qui s'installent. La partie aval de son bassin versant est plutôt composée de collines de moyenne altitude, jusque

dans la région de Pamiers, puis auxquelles s'ajoute la vaste plaine de la Basse-Ariège. Cette partie est moins soumise aux conditions nivales. Elle est plus régulièrement exposée aux pluies hivernales qui peuvent être intenses et durables. Elle subit également des épisodes orageux saisonniers qui peuvent être localement très violents et, en situation exceptionnelle, qui peuvent affecter des secteurs étendus en se généralisant à plusieurs sous-bassins versants.

Le débit de l'Ariège répond naturellement à la pluviométrie, mais compte tenu de l'importance de son bassin versant, il dépend fortement de l'intensité et de la répartition des précipitations au sein de celui-ci. Ainsi, le cours d'eau peut connaître une forte crue en cas de pluie abondante arrosant une large partie de son bassin versant, alors qu'il répondra plus faiblement, voire quasiment pas, en cas de précipitations localisées sur l'un de ses sous-bassins versants.

Son débit est également fortement soumis aux effets de redoux en période hivernale ou printanière, avec des conditions hydrauliques pouvant se dégrader rapidement en cas de fonte nivale massive. Lorsque un tel phénomène s'enclenche, il affecte uniformément la totalité du bassin versant enneigé, comme le ferait une forte pluie arrosant intégralement la région. La rivière peut alors connaître des apports d'eau soudains et conséquents, ses affluents l'alimentant simultanément et abondamment. De tels redoux surviennent souvent au cours de périodes dépressionnaires. De fortes précipitations peuvent alors les accompagner et conduire à des situations de crises hydrauliques majeures (scénario de la crue de 1875 décrit par des rapports d'époque).

On ajoutera que compte-tenu de la configuration de son bassin versant et de son étendue, l'Ariège peut répondre avec un certain décalage aux conditions pluviométriques en place. Ainsi, du fait des distances à parcourir, de fortes précipitations dans la partie amont de son bassin versant se répercuteront plus tardivement en termes de débit au niveau de Saverdun, que si des intempéries similaires s'abattent à proximité de la commune. Ce point montre également que lorsque des conditions fortement orageuses s'installent de façon généralisée à l'extérieur du territoire communal, en s'accompagnant de précipitations conséquentes, la commune peut être soumise à des crues même si le temps reste sec à son niveau.

Une étude hydraulique commandée par la DREAL Occitanie modélise le champ d'inondation de l'Ariège en fonction des hauteurs d'eau atteintes aux échelles des stations hydrométriques installées sur l'Ariège (Cartographie de zones inondées potentielles en fonction des hauteurs à une échelle réglementaire – ISL – 29/10/2019). Cette étude s'intéresse à sept scénarios de crue en tenant compte des seuils de vigilance d'alerte jaune / orange / rouge des stations hydrométriques de l'Ariège et en considérant la crue historique de juin 1875. Son analyse au niveau de Saverdun la conduit à réviser la courbe de tarage de la station hydrométrique en établissant une nouvelle correspondance entre débits et hauteurs d'eau atteintes. Elle définit ainsi plusieurs débits de crue qu'elle utilise ensuite pour modéliser le champ d'inondation de la rivière (modélisation 1D sur le tronçon de Saverdun). Elle n'indique cependant pas les périodes de retour correspondantes pour chacun des scénarios de débits de crue modélisés. Dans le cadre du PPRN, nous retiendrons le scénario de la crue de 1875 qui est le plus fort événement connu pour l'Ariège, comme le prévoit la législation des PPRN.

Scénario et couleur vigilance	Débit à la station de Saverdun	Hauteur à la station de Saverdun
Scénario 1	450 m ³ /s	2,40 m
Scénario 2	600 m ³ /s	2,85 m
Scénario 3	800 m ³ /s	3,45 m
Scénario 4	950 m ³ /s	4,00 m

Scénario 5	1100 m ³ /s	4,55 m
Scénario 6	1350 m ³ /s	5,45 m
Scénario 7 (crue 1875)	1750 m ³ /s	6,90 m

Tableau 7 Scénarios de crue de l'Ariège modélisés.

Le modèle hydraulique 1D a été calé sur la crue de 1977 dont le débit est estimé à 835 m³/s à la confluence avec le Crieu. La modélisation définit les champs d'inondation de chacun des scénarios en les graduant en plusieurs classes de hauteurs d'eau :

- Classe 0 – 0,5 mètre ;
- Classe 0,5 – 1 mètre ;
- Classe 1 – 2 mètres ;
- Classe > 2 mètres.

Cette étude hydraulique a été réalisée pour le compte du service de prévision des crues Garonne-Tarn-Lot. Son objectif était de disposer d'un document cartographique définissant les zones potentiellement inondables de l'Ariège en fonction des niveaux atteints aux stations hydrométriques, dans le but de pouvoir anticiper l'arrivée d'événements pouvant être dommageables pour les biens et les personnes. Cette étude n'a donc pas été réalisée spécifiquement pour les PPRN de la vallée de l'Ariège s'intéressant aux risques d'inondation. Mais elle présente un objectif commun avec les PPRN qui porte sur la prévention des risques. Son affichage des zones inondables correspond à la même information recherchée par les PPRN.

L'étude avertit sur les limites et les incertitudes relatives à l'utilisation de ses cartes. Elle indique qu'elle définit des champs d'inondation potentiels théoriques mais que des différences peuvent en réalité apparaître en période de crue, notamment localement en fonction des apports des affluents. Cette réserve s'adresse surtout aux utilisateurs chargés de déclencher les alertes, car elle porte plutôt sur des variations d'emprise des champs d'inondation localement possibles ; par exemple lorsque le fort débit d'un affluent conduit localement entre deux scénarios de crue. Concernant le scénario de crue 1875 retenu par le PPRN, cet aspect devrait être plutôt négligeable compte tenu de l'importance de la crue considérée et des conditions exceptionnelles qui conduisent à sa manifestation.

Les autres incertitudes signalées concernent la précision des débits et des hauteurs d'eau annoncés, la topographie utilisée et la modélisation unidimensionnelle (1D) utilisée. Elles sont évaluées à +/- 20 cm pour la donnée topographique Lidar, +/- 20 % pour les débits de crue de calage (estimation de +/- 20 cm à 80 cm d'incidence possible sur les hauteurs d'eau de calage selon les secteurs), +/- 20 cm pour les données de calage du modèle et +/- 10 % pour les débits des scénarios d'étude (estimation de +/- 20 cm à 60 cm d'incidence possible sur les hauteurs d'eau selon les secteurs). Les incertitudes sur le type de modélisation retenue (1D) ne sont pas quantifiées.

Cette étude hydraulique a été intégrée au PPRN de Saverdun après avoir vérifié sur le terrain le champ d'inondation affiché pour la crue de référence retenue (1875). Ce contrôle a permis de confirmer l'emprise de la zone inondable en apportant quelques corrections à la marge, notamment en rive gauche à l'aval du pont de la RD 14 où la lame d'eau d'eau couvrait exagérément la route à l'entrée du bourg.

3.2.3.2.1.2. L'Ariège au niveau de Saverdun

Au niveau de Saverdun, la pente en long de l'Ariège est faible, voire très faible. Elle s'établit parfois à moins de 1 %. Pourtant, la rivière conserve des écoulements potentiellement rapides, à en juger la vitesse de son courant. Elle forme quelques légers méandres au sortir du relief pyrénéen, dont les faibles rayons de courbure confirment bien ce régime hydraulique plutôt actif.

La rivière est relativement encaissée dans les terrains de sa plaine jusqu'à Saverdun. Mis à part un évasement au niveau de la confluence avec le Crieu, son champ d'inondation est généralement étroit et bien contenu entre des talus de quelques mètres de hauteur. Son lit majeur s'étale ainsi relativement peu par rapport aux débits de crue qui peuvent se manifester. Par contre, cette étroitesse du lit majeur implique des hauteurs d'eau parfois très importantes et une forte sollicitation des talus de rive, du fait de la concentration des débordements.

En période de forte crue, des phénomènes d'érosion et de glissements de terrain sont ainsi possibles en bordure de lit majeur, au niveau des talus longés par le cours d'eau. Ils peuvent concerner l'encaissant molassique, lorsque la rivière s'est enfoncée dans celui-ci, en s'attaquant à son recouvrement meuble et à ses zones altérées, et les dépôts alluvionnaires de la surface de la plaine lorsque le lit majeur de la rivière s'est uniquement formé dans ceux-ci. Plus généralement, des phénomènes d'érosion de berges peuvent également se manifester le long du lit mineur et au sein du champ d'inondation, au niveau de zones de débordements préférentiels, sous l'effet du courant.

En plus de son débit liquide, la rivière peut ainsi se constituer un certain débit solide lié aux phénomènes d'érosion qu'elle engendre. De nombreux atterrissements de matériaux visibles dans le lit de l'Ariège montrent qu'une grande partie de la charge solide se maintient dans le lit mineur. Mais l'étroitesse du lit majeur sur de nombreux tronçons de la rivière peut également favoriser un certain débit solide dans le champ d'inondation, du fait d'une concentration des débordements. A l'inverse, lorsque le lit majeur s'élargit (zone de confluence avec le Crieu par exemple), on peut s'attendre à une rapide diminution de la charge solide dans le champ d'inondation, en raison de la quasi-absence de pente (diminution de l'énergie des débordements), pour avoir affaire uniquement à l'écoulement d'une lame d'eau boueuse.



Figure 3.3: érosion de berge à l'amont du bourg de Saverdun.

De même, on note peu de secteurs où une lame d'eau stagnante peut s'installer. Les débordements se manifestent avec une certaine vitesse d'écoulement et la durée d'inondation est liée au maintien ou non d'un débit débordant. Lorsque la décrue s'installe et que le débit de la rivière réintègre le lit mineur, le champ d'inondation se résorbe plutôt rapidement. L'Ariège présente ainsi un régime de crue rapide qui n'engendre pas de phénomènes d'inondation lente et durable.

Enfin, la rivière peut transporter des flottants puisés dans les zones boisées traversées à l'amont de Saverdun et / ou apportés par des affluents (bois mort, branchages, arbres arrachés, objets divers, etc.). Bien que les ouvrages hydrauliques équipant l'Ariège soient de grandes dimensions, les objets ainsi transportés peuvent se coincer et s'enchevêtrer au moindre obstacle, en particulier au niveau des arches des ponts lorsque le niveau de l'eau a déjà atteint un niveau important. Ce risque n'est pas à négliger, même en présence d'ouvrages hydrauliques de grande ouverture. La formation d'embâcles est un phénomène aggravant en période de fortes crues. Elle est souvent à l'origine des débordements au niveau des ponts et peut entraîner la ruine d'ouvrages qui cèdent sous la pression de l'eau. Elle surprend parfois, lorsqu'elle entraîne des dysfonctionnements au niveau d'ouvrages théoriquement dimensionnés pour le transit de crues exceptionnelles et censés leur résister.

L'Ariège est très encaissée sur les premières centaines de mètres qu'elle parcourt sur le territoire de Saverdun. Elle est contenue entre deux talus d'une vingtaine de mètres de hauteur qui forment une gorge d'une centaine de mètres de large à leur sommet. Elle reçoit alors successivement le ruisseau de Quatre Recs et de Camuson. Puis sa gorge s'élargit progressivement pour déboucher sur une terrasse inférieure de la plaine modelée par les déplacements successifs d'un méandre. Elle est rejointe à ce niveau par le Crieu. Son lit majeur s'étend d'autant en occupant une large partie de cette terrasse inférieure et en se confondant avec celui du Crieu. Les débordements de l'Ariège concernent uniquement des espaces naturels et agricoles jusqu'à la confluence avec le Crieu.

Le lit majeur de l'Ariège se ressert à nouveau progressivement à l'aval de la confluence avec le Crieu, en reprenant une configuration encaissée, mais moins profonde qu'à l'amont. Une vallée étroite délimitée par deux talus de plusieurs mètres de hauteur se dessine ainsi en direction du bourg de Saverdun. Les débordements de la rivière peuvent l'occuper en totalité sans risque de s'étendre au reste de la plaine. Ils peuvent toutefois atteindre plusieurs zones d'enjeux présents sur sa bordure, au niveau de points bas, ou en son sein même.

→ A l'amont du pont de la RD 14 :

- La charbonnière située au lieu-dit Les Nauzes, en rive droite de l'Ariège, est aménagée quasiment de niveau avec la rivière. Elle a déjà été inondée à plusieurs reprises, dont en 1996, année pour laquelle nous disposons d'informations sur les hauteurs d'eau enregistrées (jusqu'à 2 mètres d'eau au niveau des installations) (voir § 3.1.2 et https://www.reperesdecruces.developpement-durable.gouv.fr/recherche/recherche_site). À la suite de cette crue, l'ancien propriétaire de la charbonnière a fait construire un merlon de plusieurs mètres de large et haut d'environ 2,5 mètres isolant la propriété du champ d'inondation. Cet aménagement encercle les installations en formant un point bas qui se remplira sans évacuation possible de l'eau en cas de submersion, comme le montre la modélisation de la crue de 1875 (étude ISL de 2019). Cette dernière fait en effet apparaître une élévation du champ d'inondation par-dessus le merlon pour le scénario de la crue de 1875.



Figure 3.4: site de la charbonnière ; le sommet du merlon encerclant la propriété atteint le premier étage du bâtiment, ce qui permet de juger des hauteurs d'eau.



Figure 3.5: merlon encerclant le site de production de la charbonnière (chemin et terrain de part et d'autre).

- Sur la rive opposée à la charbonnière (rive gauche), c'est une maison isolée située en bordure du chemin du Faubourg de Sainte-Colombe (ancien moulin) qui est inondable. Le caractère inondable de cette propriété peut être accentué par le fait du merlon de la charbonnière qui renvoie certainement une partie des débordements dans sa direction.

- Au niveau du quartier de Sainte-Colombe, en rive droite de l'Ariège, la modélisation de la crue de 1875 montre que le champ d'inondation peut s'élever quasiment jusqu'à la rue Jeanne-Petite. Trois propriétés sont inondables, dont une qui est située en bordure de rivière et qui est concernée par une lame d'eau supérieure à 2 mètres.
- A l'amont immédiat du pont de la RD 14, la berge de la rive droite de l'Ariège forme un point bas inondable en s'abaissant de quelques mètres sous le niveau général de la plaine. Plusieurs petites maisons desservies par la rue de la Croix-Blanche sont présentes au niveau de ce point bas. Plus d'une dizaine d'entre elles, ainsi que la rue de la Croix-Blanche sont inondables par plus de deux mètres d'eau pour certaines.



Figure 3.6: rue de la Croix-Blanche en rive droite de l'Ariège, à l'amont du pont de la RD14.



Figure 3.7: rue de la Croix-Blanche en rive droite de l'Ariège, à l'amont du pont de la RD14.

En rive droite, le niveau du champ d'inondation s'élève presque jusqu'à la rue du Faubourg de sainte-Colombe et peut atteindre le pied de quelques habitations construites à l'aval de cette rue.

→ Entre le pont de la RD 14 et le pont SNCF :

Ce tronçon situé au droit du centre-bourg de Saverdun présente le plus grand nombre d'enjeux exposés aux crues de l'Ariège. Une partie est inondable par la rivière et une autre partie est indirectement menacée par des phénomènes d'érosion de berge dont l'origine semble partagée entre l'action de la rivière et des résurgences d'eau souterraines qui fragilisent la berge.

- En rive droite de l'Ariège, une propriété empiète dans le champ d'inondation de la rivière, avec une piscine aménagée au sein de la zone inondable (piscine déjà envahie par la rivière en crue). La modélisation de la crue de 1875 englobe une partie de la maison de cette propriété.



Figure 3.8: propriété inondable en rive droite de l'Ariège, à l'aval du pont de la RD14.

Quelques dizaines de mètres à l'aval, le champ d'inondation s'étend jusqu'aux installations de la station d'épuration, dont les

équipements sont surélevés, et englobe la centrale hydro-électrique du Battant.

- A l'aval immédiat du pont de la RD 14, la rive gauche l'Ariège est largement plus haute que la rive droite. La rivière ne peut pas l'atteindre. Par contre, elle peut remonter dans la petite vallée encaissée du ruisseau de Lansonne. A partir du temple, la rive gauche constituée d'un talus vertical de plusieurs mètres de hauteur est très fragile. Elle s'éboule régulièrement ce qui a entraîné une forte régression jusqu'aux premières maisons. Le phénomène de régression a quasiment atteint les façades de certaines d'entre elles, ainsi que le temple, ce qui constitue une grave menace pour la pérennité de ces constructions.



Figure 3.9: rive gauche de l'Ariège au droit du bourg ancien soumise à l'érosion.

Il n'est pas vraiment possible de se prononcer sur le pourcentage de responsabilité de la rivière dans ce mécanisme d'érosion de berge, car, d'après des habitants, il semble que le phénomène réponde également à des venues d'eau souterraines et / ou à des infiltrations et / ou à des rejets d'eau qui jouent probablement un rôle non négligeable dans la déstabilisation du terrain.

- A l'aval du barrage aménagé en travers de l'Ariège (prises d'eau des usines électriques), le champ d'inondation s'étend préférentiellement en rive gauche, tout en restant contenu. La rivière peut envahir une partie des installations de la Minoterie Mercier-Capla situées au sein du champ d'inondation. Elle peut également atteindre des bâtiments, notamment en pénétrant par des ouvertures de niveau avec le champ d'inondation. Ainsi, si les étages situés à la hauteur de la rue du Moulin sont a priori hors d'eau, ce n'est pas forcément le cas des étages inférieurs des bâtiments.



Figure 3.10: vue générale de la minoterie inondable.

Rappelons que cette minoterie a déjà été inondée à plusieurs reprises et détruite par la crue de 1875. Autrefois, un canal connecté au barrage traversait la propriété. Il favorisait certainement son inondation. Ce canal est aujourd'hui comblé. Il ne joue donc plus un rôle dans la diffusion du champ d'inondation en direction de la minoterie. Le terrain qui a conservé un niveau bas est uniquement inondable par simple élévation du niveau de l'Ariège.

- Plusieurs propriétés sont construites entre la minoterie et le pont SNCF. Elles s'avancent jusqu'au tracé de l'ancien canal aujourd'hui comblé. Le champ d'inondation du scénario de crue 1875 s'étend jusqu'à elles en englobant deux maisons et un entrepôt.

→ **Aval du pont SNCF :**

A l'aval du pont SNCF, l'Ariège conserve un caractère très encaissé. Son lit majeur très étroit occupe uniquement la rive gauche. Le lit mineur de la rivière s'écoule contre le talus de sa rive droite, ce qui interdit tout débordement dans cette direction. Les hauteurs d'eau peuvent être très importantes, compte tenu du caractère concentré du champ d'inondation. La modélisation de la crue de 1875 montre que le niveau d'eau peut par endroit dépasser le sommet du talus de la rive gauche pour s'étaler légèrement au-delà. Trois petits immeubles d'une résidence collective de la rue Louis Pasteur et deux propriétés individuelles situés en bordure de ce talus sont ainsi potentiellement inondables.



Figure 3.11: bâtiments d'une résidence potentiellement inondables au niveau de la rue Louis Pasteur.

A l'aval de l'agglomération de Saverdun, l'Ariège ne menace pas d'autres enjeux communaux, mis à part une partie du parc d'une vaste propriété située au lieu-dit Rivière (rive droite).

3.2.3.2.2. Les ruisseaux du Crieu et de La Galage

3.2.3.2.2.1. Contexte des bassins versants et considérations générales

Le Crieu prend sa source sur la commune de Ventenac, au nord du chaînon calcaire du Plantaurel. Il draine une petite partie des collines de l'Avant-Pays Pyrénéen, en rive droite de la vallée de l'Ariège, puis il parcourt la plaine de la Basse-Ariège jusqu'à Saverdun en longeant successivement les bourgs de Verniolle et de La Tour-du-Crieu, puis la ville de Pamiers.

Une étude hydraulique réalisée pour le compte du syndicat mixte d'aménagement du Crieu nous renseigne sur ce cours d'eau (Étude préalable au plan de gestion hydro-écologique du bassin versant du Crieu – Agerin – septembre 2009). Elle établit la superficie de son bassin versant à 88,1 km² et estime son débit centennal à 84 m³/s à la confluence avec l'Ariège.

Le bassin versant du Crieu présente une forme allongée liée à la morphologie de la zone vallonnée où il prend sa source, puis à celle de la plaine qui présente plusieurs cours d'eau indépendants très rapprochés et parallèles entre eux. Ainsi, dans sa partie amont, il draine une vallée unique qui le conduit jusqu'à Saint-Félix-de-Rieutord, situé sur un plateau intermédiaire, puis à Verniolle où il atteint la plaine. Il s'écoule ensuite dans la plaine en se partageant le drainage de celle-ci avec l'Ariège et le ruisseau de la Galage. La longueur totale de son parcours est de 35 kilomètres. Il se jette dans l'Ariège 1,5 kilomètre à l'amont du bourg de Saverdun.

La Galage est un cours d'eau uniquement de plaine. Elle prend sa source en limite communale entre la Tour-du-Crieu et Pamiers, dans le secteur de la Plaine de l'Allier. Dans la partie amont de son bassin versant, elle est composée de plusieurs fossés quadrillant des parcelles agricoles. Elle présente un lit unique qu'à partir de la commune de Montaut, cinq kilomètres avant de pénétrer sur le territoire de Saverdun.

L'Avant-Pays Pyrénéen peut être généreusement arrosé par des pluies orageuses, avec parfois des épisodes très intenses, ce qui peut provoquer d'importants ruissellements et entraîner des apports liquides conséquents et brutaux vers les cours d'eau. Cet aspect peut être plus particulièrement prononcé en zone vallonnée des bassins versants, du fait de la pente des terrains et de la présence d'un substratum souvent subaffleurent qui limite probablement l'infiltration des précipitations et, par conséquent, favorise des coefficients de ruissellement élevés. En zone de plaine, les phénomènes de ruissellement tendent à se transformer en lame d'eau plus ou moins stagnante du fait de l'absence de pente et d'une rapide saturation des terrains en période de fortes intempéries. Le phénomène conduit au même résultat de saturation du réseau hydrographique, car l'eau envahit tous les points bas en s'accumulant prioritairement au niveau des axes hydrauliques.

De plus, sur ce type de bassin versant, les distances parcourues par les ruissellements pour rejoindre les axes hydrauliques sont relativement faibles, ce qui implique des temps de concentration relativement courts et garantit des apports d'eau rapides vers le réseau hydrographique. Les cours d'eau répondent ainsi quasiment instantanément aux intempéries. Les ruisseaux peuvent donc voir leur débit varier très rapidement, en réagissant presque en temps réel aux fortes précipitations. Ils peuvent ainsi connaître des crues éclair, avec des élévations soudaines de leur niveau, suivies de décrues tout aussi rapides en fin de période pluvieuse.

Un certain débit solide peut se manifester sur ces cours d'eau ainsi que des embâcles. Les fonds de vallée et la zone de plaine sont composés d'alluvions fluviales particulièrement sensibles à l'érosion (berges érodables), ce qui représente une source d'alimentation en matériaux. Le transport solide devrait toutefois se limiter strictement aux lits mineurs du fait des faibles pentes en long. Cela peut cependant poser des problèmes d'encombrement et de colmatage de ceux-ci, si des dépôts se forment contre des obstacles notamment, ou au niveau des ouvrages hydrauliques dont les radiers peuvent reposer à plat. Quant aux sources d'embâcles, elles sont multiples. Elles sont liées aux boisements bordant les cours d'eau, à tout ce qui peut être stocké sur les berges (tas de bois, objets divers en zone urbaine, etc.) et aux déchets agricoles liés aux récoltes (tiges de maïs notamment).

3.2.3.2.2. Les ruisseaux de Crieu et de La Galage au niveau de Saverdun

Le Crieu parcourt brièvement le territoire de Saverdun. Il pénètre sur la commune au lieu-dit Roudeille, peu avant la déchetterie et après avoir franchi la RD 820, puis il rejoint rapidement l'Ariège au niveau de la zone agricole de Larlenque.

La Galage parcourt beaucoup plus longuement le territoire de Saverdun, puisqu'après avoir atteint la commune au niveau de la base de loisirs, elle traverse l'intégralité de la plaine de Saverdun jusqu'en limite départementale de Haute-Garonne où elle se jette à son tour dans l'Ariège.

Ces deux cours d'eau présentent des bassins versants distincts en temps ordinaire mais disposent d'un champ d'inondation commun. En effet, en cas de crue exceptionnelle, les débordements du Crieu peuvent envahir une grande partie de la plaine dès la commune de Verniolle, puis divaguer au sein de celle-ci pour enfin abandonner le bassin versant du ruisseau et rejoindre celui de la Galage (scénario vécu lors des fortes crues du XIX^{ème} siècle). Alors que le lit mineur du Crieu rejoint l'Ariège au sud du bourg de Saverdun, une grande partie de la plaine est inondable par ce cours d'eau qui quitte son lit bien en amont et qui divague sans pouvoir le rejoindre. Un champ d'inondation très étendu lié en grande partie aux divagations du Crieu se dessine ainsi en s'étirant jusqu'au nord de Saverdun, en limite départementale avec la Haute-Garonne. Il se confond avec

celui de La Galage qui peut occuper la plaine de façon relativement similaire et en concomitante avec le Crieu.

Précisons que des inondations causées uniquement par la Galage sont également possibles et qu'elles peuvent intervenir pour des crues de faible période de retour. Le lit de la Galage est en effet globalement étroit par rapport à la superficie drainée (faible section d'écoulement) et ses ouvrages hydrauliques présentent de faibles ouvertures. Les crues seules de la Galage ont un impact certainement moins marqué que celles en concomitance avec le Crieu ou les débordements liés uniquement au Crieu. En effet, le bassin versant de La Galage est très inférieur à celui du Crieu.



Figure 3.12: ouvrage hydraulique de la Galage sous la RD14 ; on notera sa faible ouverture.

Dans le cadre du PPRN, le phénomène de référence retenu correspond aux scénarios des fortes crues du XIX^{ème} siècle qui sont les plus forts événements connus et qui ont très certainement vu tous les cours d'eau de plaine déborder simultanément. Le champ d'inondation affiché dans la plaine reproduit ces événements en traduisant donc les débordements concomitants des deux cours d'eau (pas de distinction des champs d'inondation des deux cours d'eau).

Les débordements des deux cours d'eau se propagent à travers la plaine en empruntant divers chenaux préférentiels d'écoulement qui jouent un rôle de diffusion du champ d'inondation. En rive gauche du champ d'inondation, la voie ferrée aménagée en remblai et des merlons dressés le long des gravières présentes canalisent la lame d'eau divagante en la dirigeant vers le nord du territoire. En rive droite du champ d'inondation, les écoulements suivent cette même direction dictée par les chenaux d'écoulement et d'autres légers mouvements topographiques qui dessinent une certaine emprise inondable. Il en résulte un champ d'inondation de plusieurs centaines de mètres de large englobant des terrains qui présente une surface irrégulière, avec des points bas pouvant être plus fortement inondables et des points hauts pouvant émerger. La zone ainsi inondable est majoritairement à vocation agricole. Elle accueille plusieurs hameaux, dont celui de Danis, et des propriétés isolées qui sont généralement des fermes.



Figure 3.13: voie ferrée en remblai contenant le champ d'inondation du Crieu (à gauche sur la photo).

Il n'est pas possible de qualifier en détail le champ d'inondation, sans faire appel à une modélisation hydraulique spécifique des cours d'eau. En effet, la plaine présente une micro-topographie (creux et bosses faiblement marquées) difficile à distinguer et à interpréter à l'œil nu. En l'absence d'une telle étude, le champ d'inondation a été défini en nous appuyant sur les documents techniques à notre disposition. En plus de nos observations de terrain, nous nous sommes ainsi servi du Lidar de la plaine de l'Ariège affichant cette micro-topographie et de l'étude CEREMA identifiant des emprises potentiellement inondables du territoire par ruissellement, réalisée pour le compte des DREAL Occitanie et PACA (Ruissellement sur l'Arc Méditerranéen – application de la méthode ExZEco – CEREMA – 25 mai 2020). Bien que ne s'agissant pas d'une étude hydraulique, le document du CEREMA permet notamment de souligner les chenaux préférentiels d'écoulements par lesquels les débordements peuvent se propager (axes d'écoulements communs avec les ruissellements) et d'apporter une gradation au champ d'inondation.



Figure 3.14: vue générale de la plaine inondable par le Crieu et la Galage ; la topographie est plane et les variations de niveau sont quasiment imperceptibles à l'œil nu.

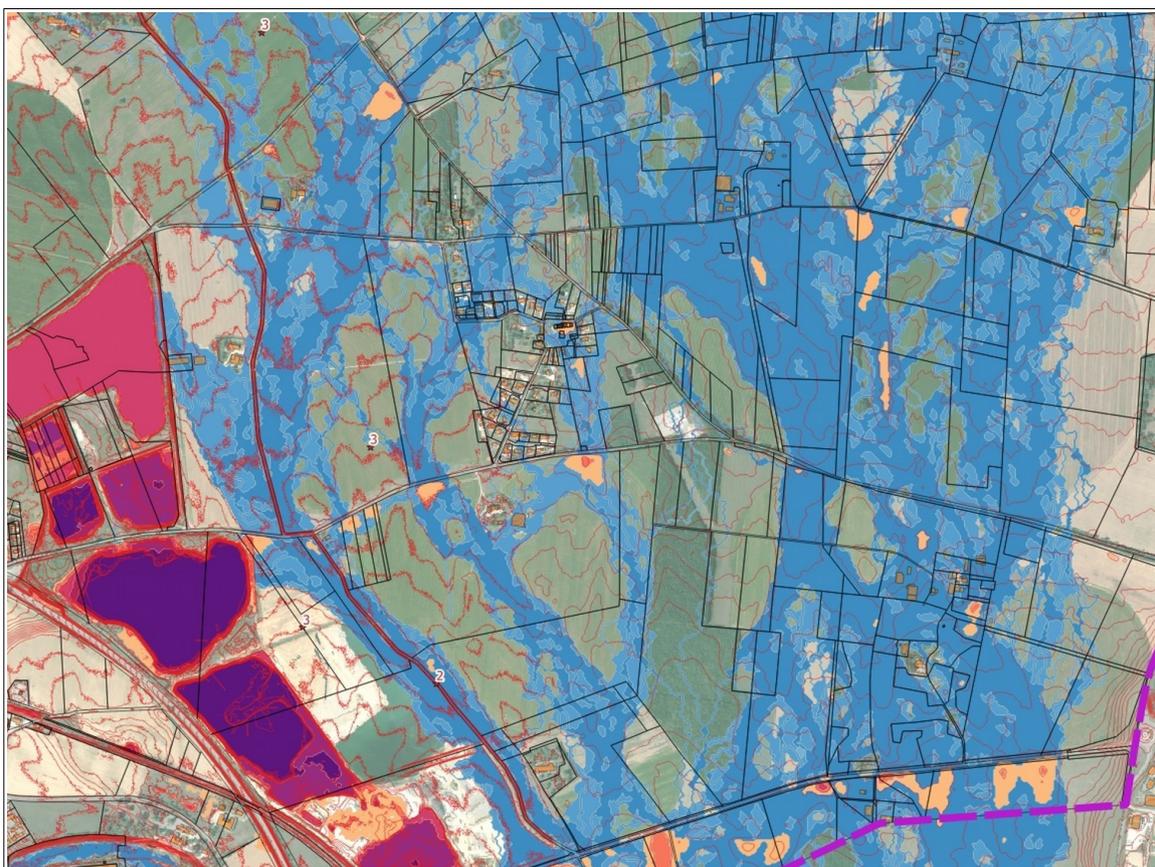


Figure 3.15: exemple de rendu cartographique de l'étude CEREMA et affichage des courbes de niveau à partir du Lidar ; les chenaux préférentiels d'écoulement empruntables par les débordements se dessinent.

Le document du CEREMA et le Lidar montrent que certains points hauts de la plaine peuvent être hors d'eau, mais il ne permet pas de s'assurer s'ils le seront réellement en cas de survenance de la crue prise en compte par le PPRN. Ces points hauts qui se dessinent sont souvent surélevés de seulement quelques décimètres par rapport aux points bas. Sachant que le débit de la lame d'eau divagante peut être de plusieurs dizaines de mètres cubes, ces faibles variations topographiques peuvent être rapidement effacées en cas de forte crue. Il est donc considéré que l'ensemble des terrains compris dans l'enveloppe du champ d'inondation sont potentiellement inondables avec des secteurs qui le seront plus fortement au niveau des points bas identifiés.

Une partie des débordements du Crieu peut rejoindre l'Ariège en amont de Saverdun, en empruntant des ouvrages hydrauliques de la voie ferrée. Ce n'est donc pas l'intégralité du débit du cours d'eau qui inonde la plaine de Saverdun, mais qu'une partie qui ne peut pas être quantifiée avec les informations à notre disposition. Deux zones importantes de rabattement du champ d'inondation du Crieu en direction de l'Ariège sont ainsi à signaler. L'une se situe au niveau de la commune du Vernet à l'amont immédiat du territoire de Saverdun (hors zone d'étude).



Figure 3.16: franchissement de la voie ferrée par le Crieu.

Elle traverse le village de cette commune. La seconde se situe sur le territoire de Saverdun, à la confluence entre le Crieu et l'Ariège. Le Crieu évacue une partie de son débit dans cette direction après avoir franchi la voie ferrée et tout en pouvant déborder sur des terrains jusqu'à la RD 820, juste avant de pénétrer sur Saverdun. Puis, il emprunte une combe encaissée au droit de la déchetterie, pour rejoindre la zone agricole de Larlenque au sein de laquelle il peut à nouveau déborder et où il fusionne avec le champ d'inondation de l'Ariège.

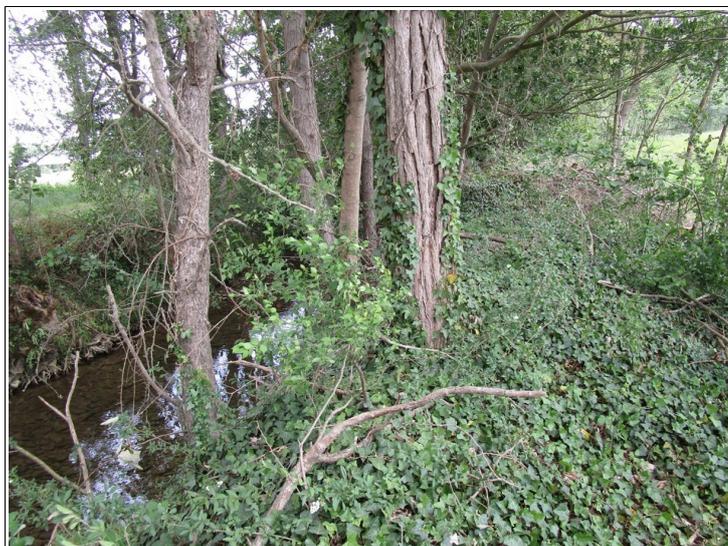


Figure 3.17: lit du Crieu au niveau de la zone agricole de Larlenque ; on notera sa faible profondeur. La photo est prise depuis le cordon de terre bordant sa rive gauche.

On notera qu'au niveau de la zone agricole de Larlenque, le lit mineur est globalement faiblement marqué et que sa rive gauche est en grande partie bordée par un cordon de terre très irrégulier qui semble correspondre à des matériaux de curage du lit. Ce dispositif de faible hauteur non répertorié officiellement n'est pas considéré comme étant une digue. Il n'est pas pris en compte par le PPRN aussi bien en tant qu'ouvrage de protection, qu'ouvrage aggravant l'aléa d'inondation. Il peut être contourné très facilement par les débordements sans être sollicité.

3.2.3.2.3. Les autres cours d'eau de vallée de la commune

Le secteur vallonné de la commune de Saverdun présente quatre vallées plus ou moins importantes, empruntées par des ruisseaux au comportement comparable à ceux de la plaine. Il s'agit du sud au nord des ruisseaux de Camuson, de Lansonne, de Laure et de Laure de Canté. Ces cours d'eau drainent des bassins versants de moyenne importance soumis à des conditions hydrologiques similaires à celles décrites précédemment pour le Crieu et la Galage (§ 3.2.3.2.2.1), en termes d'apport liquide, de temps de concentration, d'embâcles, etc. Ils peuvent connaître des crues soudaines soulignées par d'importantes et rapides variations de débit et connaître des débordements, en particulier au niveau de la zone de plaine pour deux d'entre eux (ruisseaux de Laure et de Laure de Canté).

3.2.3.2.3.1. Le ruisseau de Camuson

La vallée du ruisseau de Camuson est très étroite. Elle draine une zone exclusivement naturelle composée de boisements. Elle se forme au sud de Saverdun, sur la commune de Bonnac, et rejoint l'Ariège dans la partie sud du territoire de Saverdun, au lieu-dit Labastisse.

Le ruisseau de Camusson présente un lit plus ou moins incisé dans des alluvions composées de matériaux graveleux et d'argile. Il forme de petits méandres très serrés qui se dirigent parfois contre les versants de sa vallée en sapant leur base, ce qui peut provoquer des glissements de terrain localisés. Le fond de vallée est également très encombré par la végétation et de nombreux bois morts. Ce cours d'eau peut ainsi charrier du transport solide et des flottants qui peuvent former des embâcles, notamment au franchissement des chemins de Petit-Paris et du Riou. Les crues de ce cours d'eau ne menacent pas d'autres enjeux que ces deux routes.



Figure 3.18: ruisseau de Camuson dans la partie amont de son bassin versant. Figure 3.19: pont du chemin de Petit-Paris ; une clôture a été mise en place en travers de l'ouvrage.

3.2.3.2.3.2. Le ruisseau de Lansonne

Le ruisseau de Lansonne prend sa source au sud de Saverdun, sur les communes de Saint-Amans et d'Uzent. Il s'écoule dans une vallée relativement étroite à son sommet, puis qui s'élargit progressivement jusqu'aux portes du bourg de Saverdun. Sur ce trajet, il est rejoint par plusieurs petits affluents, dont les ruisseaux de Toutenc, de Bigot-d'en-Bas et de Teulié qui peuvent déborder localement au franchissement de la RD 136.

Il traverse ensuite le bourg de Saverdun. Sa vallée se resserre alors très rapidement, jusqu'à s'encaisser et se terminer en passage très étroit au niveau de la confluence avec l'Ariège. Sur ce tronçon final, sa rive droite est marquée par un coteau fortement pentu de quelques dizaines de

mètres de hauteur. Sa rive gauche présente un talus beaucoup moins haut et moins prononcé topographiquement (talus de quelques mètres de hauteur et pente douce).

Le ruisseau de Lansonne dispose d'un lit mineur relativement profond sur une grande partie de son parcours, ce qui devrait lui permettre de contenir plutôt efficacement ses débits de crue. Un lit majeur se dessine toutefois sur ses deux rives. Il montre que pour des crues importantes, des débordements restent possibles. Un champ d'inondation relativement étroit est ainsi identifié dans la partie amont de la vallée. Il s'étend sur plusieurs mètres de largeur sur chaque rive. Puis il tend à s'élargir vers l'aval, notamment à la hauteur de la ferme de Roques où le lit mineur semble se rehausser et où des débordements se sont déjà produits en direction du bâtiment de la ferme (témoignage d'habitant).

Puis le lit mineur présente des niveaux variables en alternant approfondissements et rehaussements, ce qui laisse apparaître un champ d'inondation d'emprise très irrégulière jusqu'à une petite chute d'eau naturelle de quelques mètres de hauteur au droit de la colline du Château (entrée du bourg de Saverdun). Le ruisseau semble pouvoir contenir ses débits de crues sur certains tronçons sans déborder au-delà de ses berges et à l'inverse il peut parfois sortir de son lit de façon plus ou moins importante.

À l'aval de cette chute d'eau, son fond de vallée est très étroit. Il correspond parfois à l'emprise du lit mineur, notamment à la confluence avec l'Ariège. Les débordements peuvent l'occuper en intégralité et l'Ariège en crue peut également refouler et l'occuper en partie.



Figure 3.20: confortement de la rive gauche du ruisseau de Lansonne au lieu-dit la Sarraillère ; une déstabilisation de l'ouvrage n'est pas à exclure.



Figure 3.21: ruisseau de Lansonne à l'approche du bourg de Saverdun.



Figure 3.22: ruisseau de Lansonne dans la traversée du bourg de Saverdun.



Figure 3.23: ruisseau de Lansonne dans la traversée du bourg de Saverdun (zone la plus étroite).

3.2.3.2.4. Ruisseau de la Laure

Le ruisseau de la Laure prend sa source quelques kilomètres au sud de Saverdun, sur la commune de Lescousse. Il s'écoule dans une vallée importante, large d'environ 250 mètres, qui le conduit jusqu'au droit du bourg de Saverdun, où il est rejoint par le ruisseau de Fanjeaux (cours d'eau ne posant pas de problème particulier à la commune). Il contourne ensuite le bourg par l'ouest puis enveloppe la zone d'activité de la Laure par le nord pour enfin se jeter dans l'Ariège.

Le ruisseau de la Laure présente un lit mineur relativement profond en forme de « V » jusqu'au pont SNCF, qui peut atteindre plusieurs mètres de profondeur et autant de large à son sommet. Son profil semble en mesure de contenir efficacement de forts débits de crue sur une grande partie de son parcours. Un lit majeur de plusieurs mètres de large est visible sur ses deux rives entre le lieu-dit le Palaich et la RD 14 (amont de la RD 14). Une légère courbure de la surface du terrain le signale à proximité des berges. Il souligne une zone de débordement possible en cas de saturation du lit mineur. Il est beaucoup plus discret ailleurs, notamment à l'aval de la RD 14 où il se manifeste par quelques points bas localisés (lieux-dits La Tuilerie du Gay et la Miremonde).



Figure 3.24: lit mineur du ruisseau de la Laure.



Figure 3.25: lit majeur de la Laure visible sur les berges à l'amont de la RD 14.

Le ruisseau de la Laure ne menace pas d'enjeux autres que des ponts jusqu'à son franchissement de la voie ferrée. Ses débordements concernent des zones naturelles et agricoles. Par contre, son lit mineur est très encombré par la végétation et du bois mort qui peuvent fournir d'importantes quantités de flottants et créer des embâcles. Bien que présentant des ouvertures importantes, les ouvrages hydrauliques du ruisseau sont potentiellement exposés à cette menace, notamment dans la partie finale de son parcours, au niveau de la zone d'activité de la Laure, ce qui peut aggraver le risque de débordement.



Figure 3.26: pont SNCF et chemin inondable de la ferme de la Miremonde.

Le lit mineur du ruisseau de la Laure reste relativement encaissé entre la voie ferrée et la RD 27. Quelques débordements localisés sont possibles, notamment sur le chemin de la ferme de la Miremonde au droit du pont SNCF. Ce chemin aménagé en rive droite du ruisseau a nécessité un abaissement de la berge du ruisseau pour passer sous le pont SNCF.



Figure 3.27: pont de la RD 927.

Puis un lit majeur se dessine à l'aval de la RD 27, en même temps que les berges du lit mineur s'abaissent. Il est dans un premier temps discret en couvrant qu'une petite zone boisée de la rive gauche. Puis, il s'étend aux deux rives à l'approche de la zone d'activité. En rive gauche, un chenal préférentiel de débordement est visible sur un terrain agricole. Il conduit l'eau jusqu'à la RD 927 sous laquelle un ouvrage hydraulique de décharge est aménagé (voûte de 2,4 mètres de hauteur par 6 mètres de large). En rive droite, le ruisseau peut se déverser en direction de la zone d'activité et l'inonder en grande partie en submergeant la RD 927. Une lame d'eau peut ainsi s'étendre jusqu'à la zone pavillonnaire présente au sud de la zone d'activité et s'accumuler le long du remblai de la RD 820 (déviation de Saverdun). Puis, la topographie lui impose de s'évacuer soit en longeant cette route vers le sud-est, pour rejoindre l'Ariège, soit en inondant et franchissant localement la RD 820 pour se diriger en direction du nord / nord-ouest et du nord-est jusqu'à l'Ariège.

Le ruisseau franchit successivement la RD 927 et la RD 820 dans la zone d'activité de la Laure. Un pont cadre de 3 mètres de hauteur par 10 mètres de large équipe la RD 927. La RD820 dispose d'un ouvrage en forme de tunnel de 4,3 mètres de hauteur par 5,3 mètres de large. Elle est également traversée par un ouvrage de décharge (buse Ø 1500) aménagé dans l'axe du même dispositif présent sous la RD 927.



Figure 3.28: ouvrage de la RD820.

À l'aval de la RD 820, le lit mineur de la Laure est bien marqué mais semble insuffisant pour contenir des débits de crue important. Un lit majeur se dessine en rive gauche à travers un terrain agricole et une zone boisée. Il se détache du lit mineur pour rejoindre l'Ariège bien à l'aval du point de confluence des deux cours d'eau.

Une modélisation hydraulique de la Laure a été réalisée pour le PPRN entre la RD 14 et la confluence avec l'Ariège. Elle permet d'établir précisément le champ d'inondation du cours d'eau en graduant l'importance des débordements. Elle est jointe en annexe.

3.2.3.2.5. Ruisseau de la Laure de Canté

Le ruisseau de la Laure de Canté draine une petite vallée du nord-ouest de la commune de Saverdun. Il atteint la plaine de l'Ariège au niveau de la ferme de l'Hôpital, puis traverse celle-ci en direction de la commune de Canté.

Le ruisseau bifurque brusquement à 90° au débouché de sa vallée et franchit en même temps le chemin d'accès à la ferme de l'Hôpital. Son lit est alors peu marqué et le pont du chemin présente une faible ouverture. Ce brusque virage et la faible section de lit peuvent occasionner des débordements en rive droite, en direction de terrains agricoles.

Le ruisseau s'écoule ensuite dans un lit relativement profond, encombré par la végétation (broussailles) et présentant une très faible pente en long. Ses vitesses d'écoulement sont probablement très faibles, du fait de la faible pente, ce qui peut entraîner une rapide saturation de son lit mineur en cas de fort débit et conduire à d'autres débordements en rive droite.

Une lame d'eau étendue peut ainsi se former au débouché de la vallée du ruisseau de la Laure de Canté et s'étaler dans la plaine. Associée au ruissellement général des terrains et aux écoulements drainés par les fossés routiers, elle peut s'étendre jusqu'à la RD 27, voire la franchir comme cela s'est déjà produit dans le passé.



Figure 3.29: pont du chemin de la ferme de l'Hôpital au débouché de la vallée de la Laure de Canté.



Figure 3.30: lit mineur du ruisseau de la Laure de Canté dans la plaine.

3.2.3.3. Qualification de l'aléa

Le lit mineur de l'Ariège est traduit en **aléa fort (I3)** d'inondation selon des bandes élargies de 10 mètres sur ses berges. Il en est de même pour les autres cours d'eau, mais selon des bandes de 10 mètres de part et d'autre des axes d'écoulement, soit 20 mètres de largeur au total. Pour le ruisseau de Lansonne, cet élargissement de l'aléa fort est réduit à 5 mètres de part et d'autre de l'axe d'écoulement (10 mètres de large au total) dans la traversée du bourg ancien pour tenir compte du bâti bordant le cours d'eau.

Cette représentation des axes hydrauliques permet de tenir compte de l'érosion potentielle des berges et des débordements très localisés non affichables du fait de l'échelle de la carte des aléas.

Les champs d'inondation sont classés en **aléas fort (I3)**, **moyen (I2)** et **faible (I1)** d'inondation selon les résultats des études hydrauliques et, en l'absence d'étude hydraulique, selon l'importance estimée des débordements, des zones de divagations préférentielles et de l'étendue possible des zones inondables.

Les débordements de l'Ariège sont ainsi classés selon les hauteurs d'eau de la crue de 1875 annoncées par l'étude hydraulique ISL. Cette étude ne livre pas de vitesses d'écoulement. La grille d'aléa associée aux modélisations hydrauliques a cependant été appliquée en retenant uniquement le critère hauteur d'eau tel que défini dans la première colonne du Tableau 5 du chapitre §3.2.3.2. Un **aléa fort (I3)** d'inondation prédomine ainsi dans le lit majeur de l'Ariège. Les hauteurs d'eau sont très souvent largement supérieures à 1 mètre, voire atteignent plusieurs mètres, du fait du débit très important de la crue de référence et du caractère concentré du lit majeur. Il s'accompagne d'**aléa moyen (I2)** et d'**aléa faible (I1)** dès que le champ d'inondation s'élargit suffisamment avec des hauteurs d'eau passant sous les seuils de 1 mètre puis de 50 centimètres sur ses bordures.

Le champ d'inondation du ruisseau de Laure modélisé au niveau de la zone d'activité de la Laure, jusqu'à l'Ariège, est également qualifié selon la grille d'aléa du Tableau 5 du chapitre §3.2.3.2. Il en ressort l'affichage d'**aléa fort (I3)**, d'**aléa moyen (I2)** et d'**aléa faible (I1)** d'inondation, selon les hauteurs d'eau et les vitesses d'écoulement définies par l'étude hydraulique.

Les autres cours d'eau de la commune ont été qualifiés selon la grille du Tableau 6 du chapitre §3.2.3.2. Pour les ruisseaux de Camuson, de Lansonne et de la Laure (en amont de la zone modélisée) il en ressort des champs d'inondation majoritairement classés en **aléa moyen (I2)** d'inondation, au-delà des bandes d'aléa fort affichées sur les berges. Les lits mineurs semblent en mesure d'absorber une grande partie des débits de crue du fait de leur relatif encaissement. Bien qu'étroites, les zones de débordement devraient voire se former des lames d'eau inférieures à 1 mètre de hauteur. Pour leurs affluents, en particulier ceux du Lansonne (ruisseaux de Toutenc, de Bigot-d'en-Bas et de Teulié), les débordements sont classés en **aléa moyen (I2)** et en **aléa faible (I1)** d'inondation.

Le champ d'inondation du ruisseau de Laure de Canté présente un champ d'inondation très étendu classé en **aléa moyen (I2)** et en **aléa faible (I1)** d'inondation. L'**aléa moyen (I2)** qualifie les débordements préférentiels au débouché de sa vallée où le lit mineur peu profond bifurque brusquement. Puis il est considéré que les débordements peuvent se lamener rapidement dans la plaine pour former un écoulement de faible hauteur, ce qui permet d'afficher un **aléa faible (I1)** dominant.

Les ruisseaux du Crieu et de la Galage présentent un champ d'inondation commun très étendu qui couvre une grande partie de la plaine. Il n'est pas possible d'estimer précisément les hauteurs d'eau pouvant se former du fait de la planéité du terrain, de l'étendue de la zone inondable et des nombreux chenaux d'écoulements préférentiels qui se dessinent. Les débordements peuvent se propager de façon très imprévisible et le manque de repères sur le terrain rend l'identification et la qualification du champ d'inondation difficiles. La détermination de l'aléa d'inondation de ces deux cours d'eau s'est donc attaché à définir une emprise globale du champ d'inondation sur la base des crues historiques connues et en les replaçant dans les contextes topographique et d'occupation du sol actuels. Puis, les chenaux d'écoulement préférentiels ont été identifiés à partir de la topographie précise disponible au niveau de la plaine de l'Ariège (Lidar) et de l'étude CEREMA de 2020 identifiant l'emprise de zones potentiellement inondables par ruissellement (Ruissellement sur l'Arc Méditerranéen – Application de la méthode ExZEco). Cette étude permet de faire apparaître au niveau de la plaine des zones potentielles d'écoulement qui sont très probablement communes avec les zones de divagations préférentielles des deux cours d'eau, comme on peut le constater sur la figure 3.15 de la page 46.

Les principaux chenaux d'écoulement ainsi identifiés ont été classés en **aléa moyen (I2)** d'inondation. Il est considéré qu'une lame d'eau comprise entre 50 centimètres et 1 mètre peut les emprunter. Le reste du champ d'inondation, généralement légèrement surélevé par rapport aux chenaux d'écoulements préférentiels, a été classé en **aléa faible (I1)** d'inondation.

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

3.2.4.1. Caractérisation

Ce type d'aléa prend en compte, à la fois le risque de débordement proprement dit du torrent accompagné souvent d'affouillement (bâtiments, ouvrages), de charriage ou de lave torrentielle (écoulement de masses boueuses, plus ou moins chargées en blocs de toutes tailles, comportant au moins autant de matériaux solides que d'eau et pouvant atteindre des volumes considérables) et le risque de déstabilisation des berges et versants suivant les tronçons. Le plus souvent, dans la partie inférieure des cours d'eau, le transport se limite à du charriage de matériaux qui peut être très important.

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

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

Tableau 8 Qualification de l'aléa crue des torrents et des ruisseaux torrentiels.

Remarque :

La carte des aléas est établie :

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

3.2.4.2. Phénomènes et localisation

Plusieurs petits ruisseaux ont été classés dans la rubrique des cours d'eau à caractère torrentiel, du fait de leurs pentes en long relativement fortes dans leur partie amont et bien que celles-ci diminuent rapidement dans leur partie aval. Il s'agit des ruisseaux de Quatre-Recs (combe affluente de l'Ariège formant la limite communale avec le Vernet au sud-est de Saverdun) et des ruisseaux de Douzil, Pauliac, Caillau, Seguela, Fajole et Palach situés dans la vallée de la Laure.

Les pentes plutôt soutenues en sommet de bassin versant peuvent permettre aux ruisseaux d'acquérir une énergie non négligeable avec des vitesses d'écoulement relativement rapides. De plus, ces cours d'eau s'écoulent sur des terrains très érodables et pour certains dans des combes en proie aux glissements de terrain. Ils peuvent donc mobiliser un certain transport solide.



Figure 3.31: vue générale de la combe du ruisseau de Quatre-Recs.



Figure 3.32: glissement de terrain dans la combe du ruisseau de Quatre-Recs (transport solide potentiel).

Seul le ruisseau de Quatre-Recs semble avoir des ressources nécessaires pour charrier son transport solide sur l'ensemble de son parcours jusqu'à l'Ariège, sa combe étant encaissée jusqu'à

la confluence. Les autres cours d'eau traversent le fond de la vallée de la Laure quasiment plat dans leur parcours terminal, ce qui devrait permettre un dépôt relativement rapide de leur charge solide. Les divagations de ces cours d'eau en fond de vallée devraient donc être essentiellement boueux. Leur comportement torrentiel devrait se manifester uniquement dans leur partie amont.

Mis à part une inondation de la RD 14, qui est équipée d'ouvrages hydrauliques relativement étroits, et des divagations sur des terrains agricoles, les cours d'eau de la vallée de la Laure réunis sous la rubrique torrentielle ne menacent pas d'enjeu particulier. Il en est de même pour le ruisseau de Quatre-Recs qui s'écoule exclusivement en zone naturelle (combe boisée).



Figure 3.33: franchissement de la RD14 par le ruisseau de Palach.

3.2.4.3. Qualification de l'aléa

Les lits mineurs des ruisseaux sont classés en **aléa fort (T3)** de crue torrentielle selon des bandes de 10 mètres de largeur de part et d'autre des axes d'écoulement, soit 20 mètres de largeur au total. Ce principe de représentation permet de tenir compte des phénomènes d'érosion de berges et de couvrir certains débordements localisés difficilement représentables (débordements sur les berges).

Des zones de débordements possibles ont été identifiées au débouché de trois ruisseaux de la vallée de la Laure, à l'approche de la RD 14 et au franchissement de celle-ci (ruisseaux de Seguela, Fajole et Palach). Elles sont liées aux faibles sections des lits mineurs et des ouvrages hydrauliques routiers. Elles sont classées en **aléa moyen (T2)** de crue torrentielle, en tenant compte de l'importance des débordements jugés possibles et de la superficie des bassins versants drainés.

3.2.5. L'aléa ravinement et ruissellement sur versant

3.2.5.1. Caractérisation

Des pluies abondantes et soudaines apportées par un orage localisé (type « sac d'eau ») ou des pluies durables ou encore, bien que moins probable au niveau de Saverdun, 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.
Très faible	V0	<ul style="list-style-type: none"> • Ruissellement résiduel à caractère plutôt diffus dans la continuité de secteur d'aléa plus élevé. Le contexte dans lequel ces écoulements peuvent se propager ne permet de déterminer l'emprise réelle de leur extension du fait de la présence de nombreux aménagements pouvant conditionner leur étalement (par exemple milieu urbain).

Tableau 9 Qualification de l'aléa ravinement et ruissellement.

3.2.5.2. Phénomènes et localisation

De nombreuses combes sèches, des talwegs et des fossés participent au drainage de la commune. En zone urbaine et péri-urbaine, des routes aménagées dans le sens de la pente, ou recoupant des versants, peuvent jouer le même rôle. 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 et peuvent alors divaguer aléatoirement à leur débouché en période active. D'autres sont reliés à des réseaux d'eaux pluviales qui peuvent être rapidement saturés par des apports d'eau trop importants, faute de dimensionnement suffisant. Précisons que les réseaux d'assainissement d'eaux pluviales sont généralement dimensionnés pour des périodes de retour largement inférieures à celle retenue par le PPRN (généralement période de retour trentennale au maximum pour les réseaux contre période de retour centennale pour le PPRN). Les défaillances de réseaux d'assainissement pluvial ne sont donc pas exceptionnelles.

Les phénomènes de ruissellement sont généralement plus marqués sur les terrains cultivés qui sont dévégétalisés une grande partie de l'année. Des débits conséquents peuvent être produits par ce type de terrain, même au niveau de très petits bassins versants. L'absence de végétation est ainsi un facteur aggravant dans la dynamique des ruissellements. Elle tend à favoriser les écoulements en accélérant les processus d'érosion des sols, alors qu'un tapis végétal joue un rôle de rétention des eaux et de protection. En zone agricole, le risque de ruissellement est plus

marqué entre deux récoltes, lorsque le terrain est labouré ou après l'ensemencement, lorsque les plants n'ont pas encore germé ou ne sont pas suffisamment enracinés. Les types de plantations influent également fortement sur l'intensité des écoulements. Certaines cultures tels que le maïs et le tournesol, caractérisés par des espacements de plants importants, sont ainsi particulièrement sensibles au phénomène en toutes périodes.

La mise à nu des terrains n'est pas l'unique responsable des phénomènes de ruissellements. Ce type de phénomène peut se manifester quel que soit le type d'occupation des sols, dès que des conditions météorologiques exceptionnelles se mettent en place (intempéries prolongées, forte pluviométrie, etc.). Durant ces périodes particulières, tout terrain (y compris ceux végétalisés) peut être confronté au problème dès lors qu'il est détrempe et saturé, ou inversement trop imperméabilisé suite à une période de sécheresse, au point de ne plus pouvoir remplir de rôle de rétention d'eau. Dans ces cas extrêmes, les ruissellements peuvent être également à l'origine de glissements de terrain, lorsqu'en saturant ou en ravinant le sol, ils en affaiblissent ses caractéristiques mécaniques.

D'autre part, les zones urbanisées, du fait de leur imperméabilité, génèrent également d'importantes quantités d'eau de ruissellement, qui, lorsqu'elles ne sont pas correctement traitées, accentuent fortement l'intensité du phénomène, et au final font augmenter les débits des cours d'eau et des combes. Des phénomènes de ruissellement pluvial urbain peuvent ainsi s'ajouter aux écoulements naturels des terrains et conduire à des situations hydrauliques très inattendues.

L'absence d'écoulement en temps ordinaire tend à faire oublier ces axes hydrauliques 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 donc à considérer avec la plus grande attention, même lorsqu'il s'agit de petits bassins versants. Ils 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'engrèvements en zone de replat (diminution des vitesses d'écoulement, donc de la capacité de transport solide). Leurs divagations peuvent ainsi se matérialiser sous la forme de lames d'eau boueuse plus ou moins chargées en matériaux en fonction de la pente du terrain.

Plusieurs petites combes propices aux ruissellements et aux ravinements sont visibles dans la partie vallonnée de la commune. Celles affluentes des grandes combes et des vallées encaissées se jettent directement dans des cours d'eau sans risque de divagation.

D'autres débouchent dans des secteurs plus ouverts de la commune (grandes vallées et zones de plaine). Leur lit s'efface alors parfois et c'est à leur niveau que l'on peut craindre des divagations. Plusieurs de ces axes hydrauliques sont répertoriés dans les vallées de la Lansonne et de la Laure, ainsi qu'au sud du bourg de Saverdun sur la bordure ouest de la plaine de l'Ariège. Les débordements de ces combes peuvent inonder la RD 136 et la RD 14 respectivement dans les vallées de Lansonne et de la Laure. Au sud du bourg de Saverdun, ils peuvent s'étaler sur des parcelles agricoles et former une lame d'eau étendue parallèlement au versant de la bordure de plaine.

Les phénomènes de ruissellement peuvent être plus préoccupants au sein du bourg et à sa périphérie où de nombreuses routes et des fossés peuvent drainer des écoulements importants en direction de zones urbanisées. On peut alors être confronté à un mélange d'écoulements d'origine naturel (écoulements restitués par les terrains) et d'écoulements pluviaux urbains (écoulements artificiels produits par l'urbanisation). Les quantités d'eau résultantes peuvent être très importantes, notamment la part provenant de l'urbanisation. En effet, cette dernière, qui interdit généralement toute infiltration d'eau, tend à restituer l'intégralité des précipitations s'abattant au sol.

Plusieurs secteurs urbains apparaissent plus particulièrement concernés par des phénomènes de ruissellement :

→ Une combe drainant le plateau de Crozefont et la RD 436 débouche dans le quartier de Sainte-Colombe (au sud du bourg en rive gauche de l'Ariège). Elle est couverte sous une propriété puis se jette dans l'Ariège. Une végétation abondante et non entretenue encombre cette combe. Un fort risque d'obstruction pèse ainsi sur l'ouvrage de couverture. En débordant, la combe peut inonder la propriété sous laquelle elle est couverte, puis se déverser sur le chemin du Faubourg Sainte-Colombe et en direction du bâti bordant cette route.



Figure 3.34: débouché d'une combe dans le quartier de Sainte-Colombe. La combe est busée sous la propriété à gauche de la photo ; elle peut l'inonder ainsi que la route et le bâti.

→ Au sud du bourg, dans les quartiers de la Sarraillère et de la Bourdette, plusieurs axes d'écoulements peuvent se former sur des chemins et dans des talwegs du coteau de la rive gauche de la vallée de Lansonne. Ils débouchent tous sur la RD 136, puis ils peuvent suivre cette route en cherchant à rejoindre le ruisseau de Lansonne. Une partie se jette rapidement dans le cours d'eau à la hauteur du carrefour avec la RD 436 (route du Château), le long de laquelle un fossé important est aménagé (fossé situé dans l'axe d'une combe). Une autre partie se dirige vers le bourg puis bifurque vers le ruisseau de Lansonne avant de l'atteindre, en empruntant l'impasse du Docteur Goizé. Le profil des chaussées permet aux écoulements de se maintenir sur les routes. Ces dernières sont donc directement concernées par le phénomène. Seuls quelques talwegs faiblement marqués et des points bas présents à l'aval de la RD 136 peuvent favoriser la formation de lames d'eau plus diffuses en direction de zones bâties.



Figure 3.35: exemple de zone d'écoulement possible dans le quartier de la Bourdette.



Figure 3.36: fossé parallèle à la RD 436 (route du Château) pouvant évacuer une partie des ruissellements du quartier de la Sarraillère.

- Des phénomènes d'écoulements similaires sont possibles au sein du centre-bourg et dans le quartier de la Gare (périphérie nord du bourg). Ils peuvent être acheminés par la RD 14 et ses fossés, la rue Bélair, la rue Fount-Marsal et la rue de la Côte. Ces routes drainent une partie des plateaux dominant le bourg. Les deux premières acheminent l'eau au cœur du centre-bourg, la troisième débouche dans le quartier de la gare et la dernière concerne l'entrée sud du bourg. Ces écoulements peuvent produire des lames d'eau de quelques centimètres à quelques décimètres de hauteur selon les points bas qu'ils atteignent.
- Au cœur du centre-bourg, les écoulements peuvent se propager par les rues et en traversant des propriétés (témoignage d'habitants), notamment entre la rue de la Corne et l'allée du Ballouard. Une lame d'eau relativement étendue peut ainsi se former entre les écoles et la place du Champ de Mars, puis s'évacuer en direction du ruisseau de Lansonne par l'impasse du Docteur Goizé et vers l'Ariège en empruntant la rue du Moulin. La mairie indique qu'un réseau d'assainissement d'eaux pluviales récent est en place au niveau de l'allée du Ballouard et la rue du Moulin et qu'il absorbe convenablement les ruissellements du bourg. Cet aménagement destiné au pluvial urbain peut connaître des défaillances notamment en cas de précipitations supérieures à celles pour lesquelles il est prévu et / ou de colmatage des avaloirs et de ses canalisations (ensablement, feuilles mortes, objets divers, etc.). Son existence n'est donc pas prise en compte dans l'identification de l'aléa, conformément à la doctrine des PPRN.



Figure 3.37: RD 14 et fossé routier pouvant drainer des écoulements jusqu'au bourg (secteur des écoles).



Figure 3.38: rue de la Corne par laquelle les ruissellements peuvent se propager à travers le bourg.

- Toujours dans le bourg, la rue de la Côte peut drainer de façon plus marginale des ruissellements jusqu'à la RD 14 à l'entrée du sud du bourg. La superficie drainée est toutefois peu importante, ce qui devrait réduire l'intensité du phénomène.
- Dans le quartier de la Gare, la rue Fount-Marsal peut drainer l'eau jusqu'à l'avenue de la Gare. Une partie peut toutefois la quitter dès le pied de versant et divaguer de part et d'autre, avec un étalement préférentiel sur sa bordure nord. Une zone pavillonnaire ainsi que la voirie (rue Fount-Marsal et avenue de la Gare) peuvent être inondées.



Figure 3.39: rue Fount-Marsal pouvant drainer des écoulements en direction du quartier de la Gare. L'eau peut se diffuser sur les deux cotés de cette rue.



Figure 3.40: avenue de la Gare partiellement inondée à la suite d'une forte pluie de courte durée. L'eau provenait en grande partie de la rue Fount-Marsal située en arrière plan.

Enfin, d'autres écoulements plutôt diffus peuvent se manifester sur l'ensemble de la zone vallonnée de la commune, au niveau de talwegs plus ou moins marqués. Il s'agit d'axes hydrauliques à fond plat vers lesquels les ruissellements peuvent converger puis se propager en formant des lames d'eau relativement larges sur l'emprise des points bas. L'absence de lit matérialisé favorise un écoulement laminé de l'eau (pas de concentration). Ce type d'écoulements se rencontre souvent en tête de combes (cône de réception à l'amont des combes) et dans les secteurs présentant une topographie adoucie. Ils se manifestent plus particulièrement en zones agricoles vallonnées, du fait du travail des terres et de leur dévégétalisation, comme expliqué en début de chapitre (secteur sud-ouest de la commune, lieux-dits Douzil, Mounie, Gaubert, Poutnan-Neuf, etc.).



Figure 3.41: exemple de talweg en zone agricole propice aux ruissellements (lieu-dit Douzil).

3.2.5.3. Qualification de l'aléa

Les combes susceptibles de concentrer des écoulements sont classées en **aléa fort (V3)** de ravinement selon des largeurs de 5 mètres de part et d'autre de leur axe d'écoulement, soit 10 mètres au total. Pour les écoulements empruntant des routes ou des chemins, cette largeur est ramenée à celle des chaussées.

Les débordements de ces axes hydrauliques sont traduits en **aléa moyen (V2)** et en **aléa faible (V1)** de ruissellement selon l'importance des bassins versants drainés et de la dispersion possible des lames d'eau, etc

Au sein du bourg de Saverdun, des quartiers ont été traduits en **aléa très faible (V0)** de ruissellement à l'aval de rues classées en aléa faible (V1). Il s'agit de secteurs potentiellement inondables mais bénéficiant d'un contexte d'aménagement favorable qui atténue leur exposition aux inondations (chaussées favorablement profilées, bâti continu et terrain localement surélevé, grande superficie de terrain permettant un laminage efficace des écoulements voire leur résorption, etc.). Dans ces secteurs traduits en **aléa très faible (V0)**, les ruissellements devraient présenter un caractère très résiduel.

Les écoulements pouvant se former sur des largeurs importantes au sein de talwegs faiblement marqués sont généralement traduits en **aléa faible (V1)** de ruissellement. Ils drainent des bassins versants peu importants et peuvent générer des lames d'eau étalées (écoulements non concentrés).

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.

3.2.6. L'aléa glissement de terrain

3.2.6.1. Caractérisation

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

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

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

Le facteur déclenchant peut être :

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

La classification est la suivante :

Aléa	Indice	Critères	Exemples de formations géologiques sensibles
Fort	G3	<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
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 • Éboulis 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

Tableau 10 Qualification de l'aléa glissement de terrain.

Remarque :

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

3.2.6.2. Phénomènes et localisation

Les terrains de la région présentent une certaine nature argileuse, variable selon les formations géologiques en place (colluvions de surface, substratum molassique, marneux et argileux, frange d'altération superficielle du substratum). D'une façon générale, la présence d'argile en plus ou moins grande proportion est un élément défavorable pour la stabilité des pentes, compte-tenu de ses mauvaises propriétés géo-mécaniques. Ce matériau plastique présente un faible angle de frottement interne qui limite la résistance du sol s'opposant à la gravité. Lorsque la pente du terrain dépasse cet angle, les risques de déstabilisation s'aggravent rapidement. À pente égale, un terrain s'avérera plus ou moins exposé aux glissements de terrain selon sa teneur en argile.

L'eau est souvent le facteur déclenchant des instabilités de terrain, 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 est généralement déterminante dans le mécanisme des glissements de terrain en jouant un rôle moteur et déclencheur. 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.

Plusieurs glissements de terrain actifs ont été observés sur divers versants de la commune de Saverdun. Leur répartition sur l'ensemble de la zone vallonnée de la commune montre que tous les terrains sont potentiellement concernés par ce type de phénomène, du fait de leur nature géologique et dès qu'une pente suffisante se dessine. Il s'agit de phénomènes dont la profondeur peut varier entre quelques décimètres et quelques mètres à en juger les déformations infligées à la surface des terrains. Ils se remarquent par la présence d'arrachements, de décrochements d'hauteur pluri-décimétriques à métrique, voire plus, de moutonnements plus ou moins prononcés à la surface des terrains, etc. Leur superficie varie entre quelques dizaines de mètres carrés et plusieurs milliers de mètres carrés. Certains phénomènes localisés, voire très localisés, tels que des glissements de talus ont également été observés. Ils ne sont généralement pas représentables cartographiquement du fait de leur trop faible extension et sont alors pris en compte en les englobant dans l'aléa environnant qualifiant le secteur où ils se sont produits.

Des phénomènes de fluage plus ou moins prononcés sont également observables. Il s'agit de déplacements lents et réguliers du terrain, qui entraînent des déformations caractéristiques à la surface du sol. Ce dernier ondule en formant des bosses et des creux d'amplitude variable sous l'effet de l'avancement du terrain (déformations plastiques). Le phénomène se développe à vitesse constante sans accélération notables, ce qui n'occasionne pas d'arrachement de terrain, à l'inverse des glissements de terrain plus classiques.

Les glissements de terrain recensés sur la commune, concernent essentiellement des espaces naturels et agricoles. Seul un phénomène menace dangereusement des enjeux au niveau du centre-bourg de Saverdun, en rive gauche de l'Ariège, et un autre a donné lieu à une procédure d'expropriation en périphérie, en rive droite du ruisseau de Lansonne.

Les principaux phénomènes répertoriés sur la commune se situent aux lieux-dits suivants :

→ **Secteur de Balègue (sud-ouest de la commune)** : Deux zones de mouvements de terrain sont identifiées dans ce secteur :

- un glissement de terrain de quelques centaines de mètres carrés de superficie affecte la rive droite de la combe du ruisseau de Pauliac (affluent de la Laure). Il s'est déclenché au sommet d'un petit coteau redressé et s'est propagé quasiment jusqu'au ruisseau. Un archement en forme d'arc de cercle délimite la zone de rupture de terrain et de légères déformations de terrain soulignent sa propagation vers l'aval.



Figure 3.42: glissement de terrain en rive droite de la combe du ruisseau de Pauliac.

- Des déformations de terrain suspectes sont observables dans une combe voisine située dans l'axe de la propriété du Château de Pauliac. En rive gauche de la combe, elles se traduisent par un net décrochement de terrain suivi d'un replat. L'ensemble est occupé par de la friche ce qui ne permet pas d'observer très précisément le terrain. Mais tout laisse à penser que des mouvements de terrain se sont manifestés. En rive droite, ce sont des signes de fluage du terrain et d'humidité qui sont visibles, notamment à la photo aérienne. Ces différents indices témoignent d'une certaine instabilité des terrains de cette combe.
- **Lieu-dit Farinet** : un phénomène de fluage relativement prononcé est visible en rive gauche de la combe du ruisseau de Caillau, à l'aval de la route de Farinet marquant la limite communale avec Brie. Il se matérialise par des ondulations de la surface du sol, sans présenter d'arrachement. Le phénomène concerne plusieurs dizaines de mètres carrés de terrain.



Figure 3.43: fluage sur un terrain en rive gauche de la combe du ruisseau de Caillau.

→ **Lieu-dit Trabets** : Deux glissements de terrain affectent des prairies de la rive gauche de la combe principale du ruisseau de l'Embout. L'un concerne plus de deux hectares de terrain. Le second qui est moins étendu se développe sur environ 2 000 m². L'agriculteur exploitant ces terrains indique qu'il reprofile régulièrement la surface des deux terrains, mais que les phénomènes se manifestent à nouveau dès qu'une période humide s'installe.

- Le phénomène le plus important présente une ligne d'arrachement qui s'établit au droit d'une brusque diminution de pente du versant, quasiment parallèlement aux courbes de niveau. Il se propage jusqu'au fond de combe, avec la particularité d'affecter des terrains relativement peu pentus, voire presque plats en fond de combe. Sa configuration montre qu'il se développe dans des colluvions de pied de versant et l'amplitude des déformations de terrain indique que la surface de glissement peut se situer à quelques mètres de profondeur.
- Le second phénomène affecte le même type de terrain dans une pente quasiment identique. Il est beaucoup moins étendu et montre des déformations de terrain moins prononcées, ce qui peut traduire un phénomène plus superficiel que le premier.



Figure 3.44: vue générale d'un des glissements de terrain en rive gauche de la combe du ruisseau de l'Embout (phénomène le plus important) ; on distingue bien la zone d'arrachement (flèche orange).



Figure 3.45: même glissement de terrain vu de l'amont ; on notera les déformations infligées au terrain.

→ **Combe de Palach** : Deux zones de glissement de terrain sont identifiées en rive gauche de la combe de Palach.

- L'une est peu marquée et ne présente pas d'arrachement à sa surface. Seule une forme topographique suspecte attire l'attention. Le terrain présente un léger creux vers le sommet du versant qui pourrait correspondre à une zone de rupture ancienne suivi d'un déplacement de la zone déstabilisée. Le terrain est travaillé pour l'agriculture, donc reprofilé par les engins agricoles, ce qui ne permet pas d'observer plus de détail.
- Le phénomène précédent est d'autant plus suspect qu'une autre zone de glissement de terrain au modelé assez similaire est présente à l'amont de cette combe. Cette fois-ci, les indices signalant l'instabilité de terrain sont plus clairement visibles. Des arrachements affectent le terrain et des déformations caractéristiques leur font suite jusqu'au fond de la combe. De plus, l'exploitant de ce terrain indique qu'il constate régulièrement des mouvements de terrain dans ce secteur.



Figure 3.46: forme suspect en rive gauche de la combe de Palache.



Figure 3.47: glissement de terrain au sommet de la combe de Palache (estompé par les herbes hautes).

→ **Lieu-dit Chiquel** : un glissement de terrain se développe sur de faibles pentes au nord de la maison du lieu-dit Chiquel. Il prend naissance au niveau d'une zone d'apparence humide et affecte plusieurs centaines de mètres carrés de terrain jusqu'à une petite combe affluente de la vallée de la Laure de Canté. La maison construite sur une bosse n'y est pas exposée. Les déformations infligées au terrain sont relativement discrètes. Mis à part de petits décrochements très localisés de quelques dizaines de centimètres, on ne remarque pas de réel arrachement. Le terrain présente des ondulations à sa surface qui font plutôt penser à un fort fluage lié à plasticité du sol localement accentué par l'humidité.



Figure 3.48: fort fluage sur un terrain du lieu-dit Chiquel ; on notera les déformations de la surface du sol.

→ **Bourg de Saverdun** : un mouvement de terrain très localisé s'est manifesté dans le bourg, au sein de la combe du ruisseau de Lansonne. Il s'est traduit par la déstabilisation de deux parcelles, dont une qui était bâtie (impasse de la rue de la Cote). Le phénomène aurait été provoqué par des écoulements qui auraient raviné un terrain. Puis, par régression, il se serait étendu à la propriété bâtie. Une maison a été gravement endommagée avec l'apparition de fissures très importantes sur ses façades. La propriété a dû être expropriée, puis elle a été démolie (acquisition par la mairie).

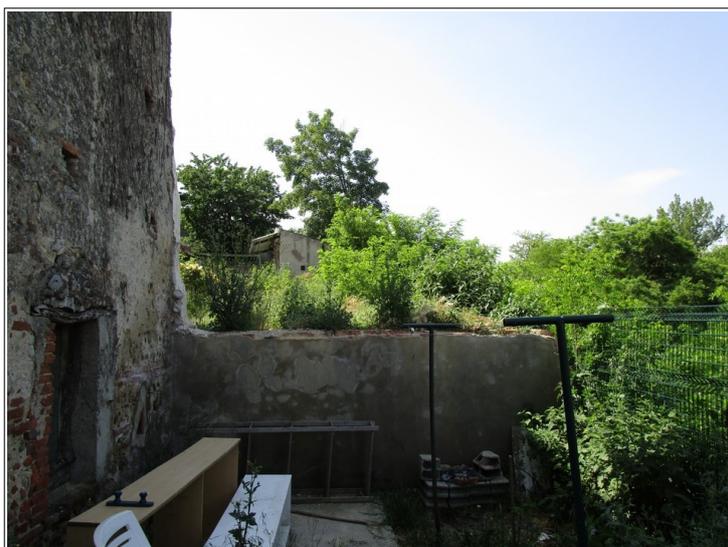


Figure 3.49: emplacement de la maison endommagée par un glissement de terrain puis expropriée et démolie (impasse de la rue de la Cote).

→ **Combes des ruisseaux de Quatre-Recs et de Camusou** : ces deux combes encaissées présentent de fortes pentes. Les ruisseaux sollicitent fortement leurs versants en sapant leur base. Il en résulte des phénomènes d'érosion et de glissement de terrain plus ou moins localisés. Des glissements de terrain de plus grande ampleur peuvent également se manifester à l'écart des zones sollicitées par les cours d'eau, donc sans l'intervention de ces derniers (terrains prédisposés au phénomène). Ces deux combes présentent ainsi un caractère très instable sur leurs tronçons les plus encaissés.



Figure 3.51: vue générale de la combe de Quatre-Recs et de l'état de ses terrains.



Figure 3.50: combe de Camusou ; érosion visible à la base du versant de la rive droite.

→ **Rive gauche de l'Ariège en centre-bourg** : Le bourg ancien de Saverdun domine de plusieurs mètres l'Ariège. Ses premières maisons sont construites au sommet d'un talus quasiment vertical qui plonge dans la rivière. Des éboulements récurrents de ce talus se produisent. Le terrain s'éboule par tranche de plusieurs décimètres d'épaisseur, ce qui entraîne une régression inexorable du sommet de la berge. D'après la mairie, cette dernière aurait reculé d'environ 7 mètres en plus de 170 ans. Actuellement, le sommet de la berge s'établit au ras du temple et des deux maisons situées au nord dans sa continuité. Les façades aval de ces deux maisons sont quasiment sur la rupture de pente de la berge, et leurs fondations sont partiellement découvertes. La régression de berge les a atteintes et elle est prête à les sous-caver. Des trottoirs sont aménagés en bordure des façades aval. Les mouvements de terrain ont emporté le terrain qui les supportait et, de ce fait, ils se retrouvent suspendus dans le vide. Les propriétaires ont placé des IPN fixés dans les façades des maisons pour les soutenir et les maintenir en place. Ces trottoirs se transforment ainsi en balcon, par la force des choses.

L'action érosive de l'Ariège est incriminée pour expliquer cette régression de berge à ce niveau, la rivière s'écoulant contre le pied du talus. Les habitants font également valoir la présence d'écoulements dans le talus, ce qui le fragilise très probablement. Cette eau peut être d'origine naturelle (circulations souterraines et résurgences dans le talus). Elle peut également correspondre à des écoulements pluviaux urbains (toitures et rejets divers). La rivière ne semble donc pas être l'unique responsable du phénomène. On ajoutera que la berge est en partie boisée. La végétation peut également contribuer aux instabilités. En penchant, les arbres exercent un effet de levier à leur base, ce qui peut fragiliser un peu plus le terrain et le désorganiser.

Ce phénomène de régression de berge menace directement les constructions présentes en rebord de talus. Le phénomène évolue régulièrement et à court terme, il affectera gravement le bâti. Une situation de péril se dessine ainsi petit à petit à ce niveau du bourg.

D'autres propriétés du bourg bordent la rive gauche de l'Ariège au nord de ce secteur. Pour certaines, le bâti est situé en retrait de plusieurs mètres du sommet de berge. Il n'est donc pas menacé à aussi court terme que les constructions précédentes. Pour l'instant, seuls les jardins sont exposés aux mêmes phénomènes de glissements de terrain et de régression de berge.

Enfin, on ajoutera qu'un bâtiment communal et un parking sont aménagés en bordure de l'Ariège au sud de la minoterie. A leur niveau, la rive gauche de la rivière est confortée par des murs qui la maintiennent en place efficacement. Le risque de déstabilisation de berge apparaît très atténué à leur niveau.



Figure 3.52: rive gauche de l'Ariège soumise à un grave phénomène de régression de berge.



Figure 3.53: vue de la berge au ras des maisons ; le trottoir au premier plan repose quasiment dans le vide.



Figure 3.54: maison située au ras de la bordure de la berge et début de découverte des fondations.

Figure 3.55: vue plongeante dans la rivière depuis les maisons.

3.2.6.3. Qualification de l'aléa

Les zones de glissements de terrain actifs observées sur la commune de Saverdun sont classées en **aléa fort (G3)** de glissement de terrain. Il s'agit de phénomènes qui se sont déjà produits et qui peuvent se réactiver. Ces mouvements de terrain actifs nous renseignent sur le comportement géotechnique des terrains de la région et nous permettent de disposer de phénomènes de référence pour qualifier les autres terrains du territoire. A conditions géomorphologiques et géologiques égales ou proches, d'autres secteurs de la commune peuvent être confrontés aux mêmes problèmes d'instabilités de terrain. De nombreux secteurs qui ne sont actuellement pas touchés par des phénomènes actifs sont ainsi considérés comme étant potentiellement exposés aux glissements de terrain, car présentant des caractéristiques propices à leur survenance. Il en est de même pour des terrains pour lesquels nous ne disposons pas de phénomène de référence, mais qui apparaissent par nature sensibles au phénomène du fait de leur constitution géologique et de la topographie. Ces secteurs sont dans leur globalité traduits en **aléa moyen (G2)** et en **aléa faible (G1)** de glissement de terrain.

L'environnement proche des zones d'aléa fort et les secteurs géomorphologiquement identiques à ces zones sont ainsi préférentiellement traduits en **aléa moyen (G2)** de glissement de terrain. Cela concerne les pentes les plus fortes de la commune (coteaux marqués, combes encaissées, berges relevées de l'Ariège), mais également des terrains plus modérément pentus, selon les phénomènes de référence par ailleurs observés et transposés à ces secteurs. Enfin, des zones présentant des signes plus ou moins discrets de fluage peuvent également être frappées d'**aléa moyen (G2)** de glissement de terrain, la faible importance de ce fluage n'ayant pas nécessité l'affichage d'un aléa plus fort.

L'**aléa faible (G1)** de glissement de terrain enveloppe généralement l'aléa moyen par l'amont (convention graphique), dans un principe de dégressivité de l'aléa. Plus généralement, il qualifie des terrains d'apparence saine en l'état, sans signe avéré d'instabilité, donc plutôt naturellement stables. Ces secteurs sont toutefois considérés mécaniquement sensibles aux mouvements de terrain, du fait de leur nature et/ou de la pente du terrain, en particulier en cas de survenance de conditions exceptionnelles (météorologie très dégradée par exemple) et / ou en cas d'aménagement risquant de modifier leur état d'équilibre. Ils demandent donc une attention particulière, ce que permettra l'affichage d'**aléa faible (G1)** de glissement de terrain.

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.

3.2.7. L'aléa chutes de pierres et de blocs

3.2.7.1. Caractérisation

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

Aléa	Indice	Critères
Fort	P3	<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 subaffleurant 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)

Tableau 11 Qualification de l'aléa chutes de pierres et de blocs.

3.2.7.2. Phénomènes et localisation

Une falaise haute de quelques dizaines de mètres est présente dans le quartier de Sainte-Colombe, en rive gauche de l'Ariège. Elle s'est formée dans le substratum tertiaire qui est composé de bancs subhorizontaux de marne, de calcaire et de molasse sableuse. Elle s'étire sur une centaine de mètres de long vers le sud, le long de la rue du Faubourg de Sainte-Colombe. Cette petite falaise peut être très active. Plusieurs événements se sont déjà produits, dont un qui a détruit les dépendances d'une propriété à l'entrée du bourg (voir les phénomènes historiques § 3.1.2).

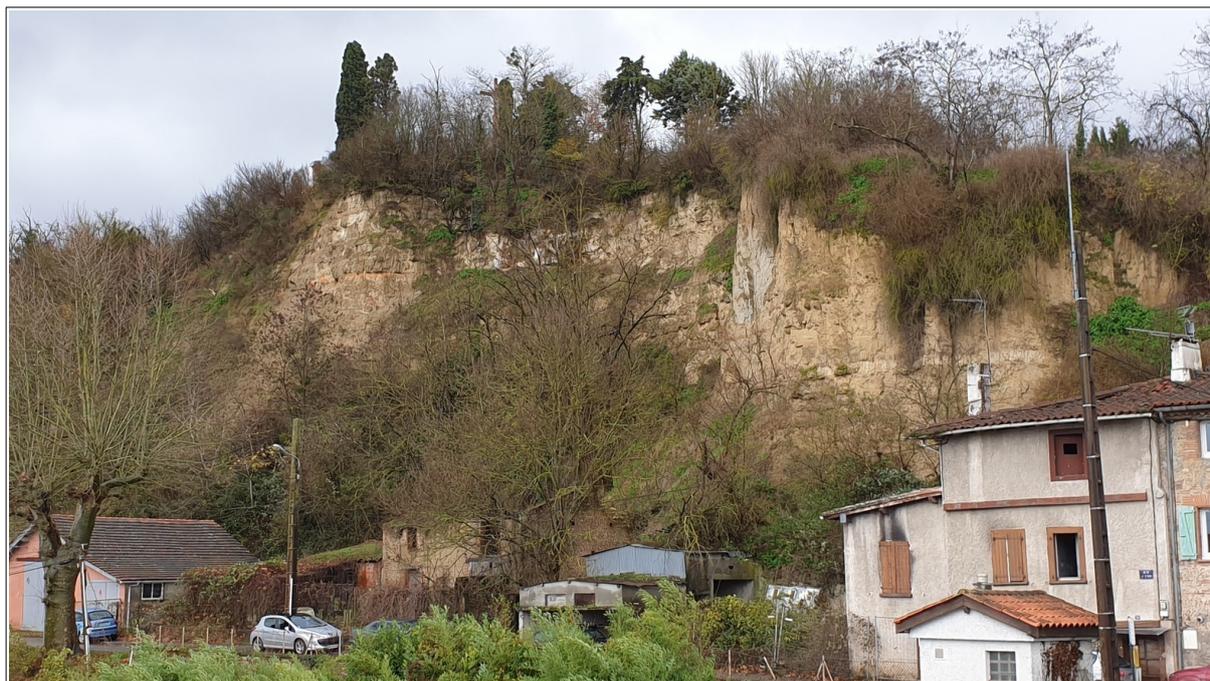


Figure 3.56: vue générale de la falaise de Sainte-Colombe.

Deux types de phénomènes peuvent se manifester : des chutes de blocs isolés issues des bancs calcaires et marneux et des détachements de pans de matériaux plus conséquents, pouvant concerner la falaise sur toute sa hauteur, en mobilisant en même temps marne, calcaire et molasse sableuse.

Dans le premier cas de figure, le phénomène peut fournir des blocs de taille modérée qui peuvent se propager jusqu'à proximité de la rue du Faubourg Sainte-Colombe.

Dans le second cas de figure, les pans de matériaux tendent à s'ébouler sur eux-mêmes en se réduisant en un tas de matériaux décomposés qui peuvent s'accumuler plus ou moins en avant de la falaise en fonction du volume mobilisé. La marne et la molasse sableuse majoritaire au sein du substratum sont des matériaux très friables qui peuvent se désagréger en petits éléments en se décomprimant et ainsi former un amas meuble et compact. Quant aux bancs calcaires, ils se fractionnent plutôt en petits blocs qui se retrouvent englobés dans cet agrégat marneux.



Figure 3.57: chutes de blocs en 2017, on notera le volume des blocs (photo DDT09).



Figure 3.58: chutes de blocs en 2017, on notera le volume des blocs (photo DDT09).

Compte tenu de l'état très dégradé des matériaux en place, ce type de falaise peut connaître une activité quasiment permanente. De nombreuses zones de départ potentielles s'observent en de nombreux points avec des signes montrant que des phénomènes imminents peuvent se produire. La falaise peut ainsi libérer intempestivement des blocs en tous points.

Le mécanisme de chutes de blocs est un phénomène répondant aux lois gravitaires, à la dégradation de la roche en place et à la fissuration des massifs rocheux. La roche se décomprime lentement à l'affleurement, ce qui libère les contraintes qui la maintiennent en place et provoque le détachement de blocs (purge naturelle de la falaise). Des agents extérieurs, tel que l'eau (précipitations, infiltrations, hydrogéologie, etc.), le gel, de fortes températures, etc., peuvent également s'inviter et accélérer la dégradation des affleurements rocheux.

Lorsqu'une masse rocheuse s'éboule, un matériau plus sain est découvert et la zone se stabilise temporairement. Mais la roche fraîche est à son tour exposée à l'air libre et se retrouve confronter au même processus de dégradation. Un nouveau cycle s'enclenche alors et le phénomène se répète.

Les événements historiques qui ont été observés ont montré que les blocs calcaires et les paquets de matériaux isolés qui se détachent peuvent atteindre quelques mètres cubes, pour fournir au final des éléments d'un volume de plusieurs dizaines de litres. Les matériaux très décomprimés à l'affleurement tendent en effet à se fractionner en se détachant de la falaise et en touchant le sol. Ils se propagent ensuite sur les terrains situés entre la falaise et la rue du Faubourg Sainte-Colombe.

L'événement qui a détruit les dépendances d'une propriété indique que des volumes très conséquents de matériaux peuvent être mobilisés simultanément au cours d'un événement et entraîner des éboulements de grande ampleur avec une capacité très destructive. L'aspect général de la falaise montre que d'autres phénomènes du même type peuvent se reproduire, avec des pans de matériaux pouvant se détacher sur quasiment toute la hauteur de falaise, en particulier dans la partie nord du site où des écailles décollées s'observent et de légers surplombs se dessinent.



Figure 3.59: aspect général dégradé de la falaise de Sainte-Colombe.

Face au risque que représente cette falaise, des travaux de purge ont été réalisés et il est envisagé de créer un merlon à son pied pour piéger les matériaux qui s'en détachent. Ce type de travaux ne peut cependant pas être pris en compte par le PPRN, car il ne s'agit pas d'actions pérennes. En effet, une purge des blocs instables est un traitement uniquement temporaire, puisqu'une fois ainsi sécurisée, la roche en place va continuer à se dégrader, comme expliqué précédemment, et le site sera à nouveau, à terme, confronté à de nouvelles instabilités de falaise. De même, la réalisation d'un merlon ne constitue pas une parade absolue, car si un événement supérieur à celui pour lequel il a été prévu survient, il sera inefficace. De plus, ce type d'ouvrage nécessite un entretien régulier. S'il n'est pas assuré, l'ouvrage ne sera d'aucune utilité.

3.2.7.3. Qualification de l'aléa

La falaise de sainte-Colombe ainsi que les zones directement exposées aux chutes de blocs à l'aval sont classées en **aléa fort (P3)** de chutes de blocs jusqu'à la rue du Faubourg Sainte-Colombe. Cet espace à l'aval de la falaise correspond aux zones déjà atteintes par les chutes de blocs historiques.

Une bande d'**aléa moyen (P2)** supplémentaire de chutes de blocs a été affichée dans le prolongement de l'aléa fort, au niveau de la rue du Faubourg Sainte-Colombe et de son talus aval pour souligner d'éventuelles propagations exceptionnelles au-delà des arrêts habituels des blocs.

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 :

https://www.georisques.gouv.fr/cartes-interactives#/show/https%3A%2F%2Fagdvvp.brgm.fr%2F%23%2Fcontext%2Fgeorisques_global%2F117/0.5969623050226477.43.03758444278553.2.5521348028381996.43.41580440613267
<https://www.georisques.gouv.fr/risques/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'échelle 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 Saverdun est classée en zone de sismicité faible 2, en application du décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français.

https://www.georisques.gouv.fr/cartes-interactive/#/show/https%3A%2F%2Fagdvp.brgm.fr%2F%23%2Fcontext%2Fgeorisques_global%2F135/0.5969623050226477,43.03758444278553,2.5521348028381996,43.41580440613267

<https://www.georisques.gouv.fr/risques/seismes>

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 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 l'Ariège ; aléas fort, moyen et faible d'inondation</i>	<p><i>Les Nauzes</i></p> <p><i>Sainte-Colombe</i></p> <p><i>Pont de la RD 14</i></p> <p><i>Bourg de Saverdun</i></p>	<p><i>La rivière peut inonder la charbonnière dont une partie des installations est encerclée par un merlon d'environ 2,5 mètres de hauteur, ce qui crée un point bas.</i></p> <p><i>En rive droite, l'Ariège peut inonder 3 propriétés dont une fortement en bordure de berge.</i></p> <p><i>En rive gauche, son niveau peut s'élever jusqu'au pied de certaines maisons situées à l'aval de la rue du Faubourg Sainte-Colombe, voire en atteindre certaines.</i></p> <p><i>L'Ariège déborde en rive droite à l'amont du pont de la RD14 et peut inonder la rue de la Croix-Blanche et les maisons qui la bordent (secteur situé dans un point bas).</i></p> <p><i>A l'aval du pont de la RD 14, l'Ariège déborde en rive droite et peut inonder les abords d'une grosse propriété bourgeoise Puis elle déborde en rive gauche à la hauteur de la minoterie. Une partie des installations de cette dernière ainsi que les propriétés les plus proches de la rivière peuvent être inondées jusqu'au pont SNCF.</i></p> <p><i>A l'aval du pont SNCF, la crue de 1875 peut s'élever jusqu'aux propriétés les plus proches du sommet de la rive gauche.</i></p>
<i>Inondation par le Crieu et la Galage ; aléas fort (lit mineur), moyen et faible d'inondation</i>	<i>Plaine de Saverdun</i>	<i>Le Crieu et la Galage peuvent largement divaguer dans la plaine en empruntant des chenaux préférentiels d'écoulement et en s'étalant sur de nombreux terrains. Plusieurs hameaux et propriétés isolées, ainsi que la base de loisirs peuvent être inondés (hameaux de Danis, l'Avocat-Vieil, l'Ambège, Nafaure, Germanet, Bois le Neuf, Boisse, la Calle, etc.</i>
<i>Inondation par le ruisseau de Lansonne ; aléas fort (lit mineur), moyen et faible</i>	<p><i>Ferme de Roques</i></p> <p><i>Bourg de Saverdun</i></p>	<p><i>Le Lansonne peut déborder aux abords de l'ancienne ferme de Roques et s'étaler jusqu'à proximité d'un bâtiment.</i></p> <p><i>A l'approche du bourg, il peut déborder à proximité de quelques propriétés, mais sans atteindre de bâti. Il traverse ensuite le bourg entre deux rangées de bâtiments contre lesquels il s'écoule (zone encaissée délimitée par les façades des bâtiments). Il est à noter que l'Ariège en crue peut également refouler à ce niveau.</i></p>
<i>Inondation par le ruisseau de la Laure ; aléas fort (lit mineur), moyen et faible</i>	<i>Zone d'activité de la Laure</i>	<i>Le ruisseau de la Laure peut déborder en direction de la zone d'activité de la Laure, en sortant de son lit à l'amont de la RD 927. Il peut divaguer jusqu'à la RD 820 construite en remblai (déviations de Saverdun), tout en s'étalant sur une large partie de la zone d'activité et de la zone pavillonnaire située au sud-est.</i>
<i>Ruissellement ; aléas fort (axes principaux d'écoulement) et faible</i>	<i>Bourg de Saverdun et sa périphérie</i>	<p><i>Plusieurs axes d'écoulement convergent en direction du bourg et de sa périphérie. Ils empruntent généralement des routes, des chemins et des fossés provenant de la zone de plateau dominant le bourg.</i></p> <p><i>Dans la périphérie sud du bourg, l'eau atteint la RD 136 puis elle s'écoule sur cette route. Elle rejoint ensuite le ruisseau de Lansonne en empruntant la RD 436 et son fossé (route du Château) et l'impasse du Docteur Goizé à l'entrée du bourg. Quelques zones de ruissellement plus diffus peuvent également emprunter des points bas à l'amont de la RD 136 et divaguer au niveau de plusieurs propriétés.</i></p>

Aléa	Secteur	Danger
		<p>Dans le bourg, ce sont essentiellement la RD 14 et la rue de Bélair qui peuvent acheminer des écoulements. L'eau peut ensuite s'étaler dans le bourg en se diffusant par la voirie et à travers les propriétés. Elle peut ensuite s'évacuer en direction du ruisseau de Lansonne et de l'Ariège respectivement par le biais de l'impasse du Docteur Goizé et de la rue du Moulin, où elle peut également se diffuser au niveau de la Minoterie. Plus marginalement, la rue de la Côte peut drainer des ruissellements jusqu'à l'entrée sud du bourg, à la hauteur du pont de la RD 14</p> <p>Au nord du bourg (quartier de la Gare), c'est le chemin Found-Marsal qui peut drainer des écoulements jusqu'à l'avenue de la Gare. L'eau peut s'étaler sur cette route et au niveau de plusieurs pavillons situés en amont.</p>
Ruissellement ; aléas fort (lit mineur de la combe), moyen et faible	Sainte-Colombe	Une combe drainant le plateau de la rive gauche de la plaine de l'Ariège peut déverser son eau dans le hameau de Sainte-Colombe. La rue du Faubourg Sainte-Colombe et plusieurs propriétés peuvent être touchées.
Glissement de terrain ; aléas fort, moyen et faible	Bourg de Saverdun	Au droit du bourg, les régressions de berge en rive gauche de l'Ariège menacent directement plusieurs propriétés situées en bordure de rivière et plus indirectement celles situées en retrait. Cette exposition aux mouvements de terrain diminue vers le nord où des murs équipent la rive gauche de l'Ariège.
Glissement de terrain ; aléas fort, moyen et faible	Sud du bourg de Saverdun – quartier du Château	Ce quartier s'étend entre le plateau du Château et la rive droite du ruisseau de Lansonne. Une partie du bâti se situe en zone de pente avec un cas d'instabilité de terrain qui a gravement endommagé une maison de la rue de la Côte (maison expropriée par la mairie puis démolie).
Glissement de terrain ; aléas moyen et faible	Couronne périphérique du bourg	La périphérie du bourg s'étire jusqu'aux premières collines de la zone vallonnée et aux berges de l'Ariège. Une partie du bâti est exposée à de l'aléa de glissement de terrain car située soit à l'aval immédiat du versant, soit en tête de versant, soit en bordure de berge.
Inondation et ruissellement ; aléa faible	Hameau de Toutenc	Un petit affluent du ruisseau de Lansonne et une combe peuvent déborder au niveau de deux propriétés du hameau de Toutenc.
Ruissellement ; aléa faible	Hameau d'Ours d'en Haut	Une zone de ruissellement se dessine en direction d'un des bâtiments du hameau. Elle est liée aux écoulements drainés par le chemin desservant le hameau.
Ruissellement ; aléa faible	Hameau de la Jalousie	Des ruissellements peuvent divaguer au niveau d'une exploitation agricole et à proximité de deux habitations.
Glissement de terrain ; aléas moyen et faible	Domaine de Pauliac (sud-ouest de la commune)	La propriété se situe au sommet de la colline de Pauliac. Une partie déborde sur les versants.

Tableau 12 Principaux enjeux vulnérables aux aléas.

4.2. Ouvrages de protection

La commune ne possède pas d'ouvrage de protection officiel.

Seul un aménagement a été réalisé par un propriétaire pour se protéger des crues de l'Ariège. Les travaux ont été menés sans étude préalable, ni maîtrise d'œuvre. Il s'agit d'un merlon d'environ 2,5 mètres de hauteur et large de plusieurs mètres, édifié autour des installations de la charbonnière du lieu-dit Les Nauzes. Ce merlon sert également de chemin pour se déplacer au sein de ce site de production de charbon de bois. Ce dispositif isole la propriété dans un point bas. La modélisation de la crue de 1875 montre qu'il peut être submergé pour ce type d'événement exceptionnel et que le point bas où se situe la charbonnière se remplit d'eau.

On peut également signaler la présence d'un cordon de matériaux irrégulier en rive gauche du Criou à l'aval de la déchetterie. Il s'agit très probablement du produit de curage du ruisseau déposé sur la berge sans mise en œuvre soignée.

Enfin, un projet de merlon pare-blocs est à l'étude au pied de la falaise de Sainte-Colombe. Il devrait être réalisé sur la base d'une étude RTM et faire l'objet d'une maîtrise d'œuvre de travaux.

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 notamment des secteurs végétalisés (boisements et prairies) qui réduisent l'intensité des ruissellements en freinant les écoulements (rôle de ralentissement dynamique et 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 ruissellement et divagation des eaux pluviales sur des terrains voisins). Tout changement de destination du sol doit donc se faire de façon réfléchie, éventuellement en l'accompagnant de mesures compensatoires, afin de perturber le moins possible le fonctionnement du milieu naturel.

5 Bibliographie

1. **Carte topographique au 1/25 000** - Feuille 2145 SB -Auterive – Mazères - Saverdun - IGN 2019
2. **Carte topographique au 1/25 000** - Feuille 2146 O -Pamiers - IGN 2019
3. **Carte géologique de la France au 1/50 000** - Feuille 1057 - Pamiers – BRGM
4. **Carte géologique de la France au 1/50 000** - Feuille 1035 - Saverdun – BRGM
5. **Cadastre de la commune de Saverdun**
6. **Orthophotoplans de la commune de Saverdun**
7. **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
8. **Guide général – Plans de prévention des risques naturels prévisibles (PPRN)** Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, Ministère du Logement et de l'Habitat Durable – 2016
9. **Plans de prévention des risques naturels prévisibles (PPRN) : Cahier de recommandations sur le contenu des PPR** Ministère de l'Écologie et du Développement Durable - 2006
10. **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
11. **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
12. **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
13. **PPRN de Saverdun** approuvé le 9 janvier 2009 par le Préfet de l'Ariège
14. **Analyse du risque d'inondation par la Laure sur la commune de Saverdun – expertise hydraulique** – Aqua-Conseil – septembre 2000
15. **Étude préalable au plan de gestion hydro-écologique du bassin versant du Crieu – Agerin – septembre 2009**
16. **Cartographie de zones inondées potentielles en fonction des hauteurs à une échelle réglementaire** – Rivière Ariège – ISL – 29 octobre 2019
17. **Base de données des risques naturels, articles de presse et compte-rendus de visites de terrain** – RTM09
18. **Récits et rapports d'événements d'époque** – RTM09
19. **Études individuelles diverses**
20. <http://www.georisques.gouv.fr/>
21. <https://www.geoportail.gouv.fr/carte>
22. https://www.reperesdecruces.developpement-durable.gouv.fr/recherche/recherche_site
23. <https://www.hydro.eaufrance.fr/stationhydro/O137251002/synthese>
24. **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/>