



Plan de Prévention des Risques Naturels de la commune de Varilhes

Note de présentation



Dossier prescrit par l'arrêté préfectoral du 27 janvier 2021
Dossier approuvé le : 22 février 2022

Maître d'ouvrage : Préfecture de l'Ariège



Référence	22021505	Version	dossier approuvé
Date	2022	Édition du	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. Étude incidence environnementale.....	8
1.3.4. Cadre de la prescription du PPRN.....	8
1.3.5. Limites techniques de l'étude.....	10
1.4. Approbation et révision du PPRN.....	10
2 PRÉSENTATION DE LA COMMUNE.....	13
2.1. Le cadre géographique.....	13
2.1.1. Situation, territoire.....	13
2.1.2. Le réseau hydrographique.....	14
2.2. Le cadre géologique.....	15
2.2.1. Le substratum.....	16
2.2.2. Les terrains de couverture.....	16
2.2.3. Sensibilité des formations géologiques aux phénomènes naturels.....	17
2.3. Le contexte économique et humain.....	18
2.3.1. Organisation urbaine et économique.....	18
2.3.2. Dessertes.....	19
2.3.3. Evolution démographique.....	19
3 PRÉSENTATION DES DOCUMENTS D'EXPERTISE.....	20
3.1. La carte informative des phénomènes naturels.....	20
3.1.1. Élaboration de la carte.....	20
3.1.2. Événements historiques.....	21
3.2. La carte des aléas.....	28
3.2.1. Notion d'intensité et de fréquence.....	29
3.2.2. Élaboration de la carte des aléas.....	30
3.2.3. L'aléa inondation.....	30
3.2.3.1. Caractérisation.....	30
3.2.3.2. Phénomènes et localisation.....	32
3.2.3.2.1. L'Ariège.....	32
3.2.3.2.1.1. Contexte du bassin versant et considérations générales.....	32
3.2.3.2.1.2. L'Ariège au niveau de Varilhes.....	33
3.2.3.2.2. Le ruisseau de Dalou.....	39
3.2.3.2.2.1. Contexte du bassin versant et considérations générales.....	39
3.2.3.2.2.2. Le ruisseau de Dalou au niveau de Varilhes.....	39

3.2.3.2.3. <i>Le ruisseau de Loubencat</i>	43
3.2.3.2.4. <i>Ruisseau du Fourtic</i>	44
3.2.3.2.5. <i>Ruisseaux du Gaiage de Fontanet, de Malmarty et de la Fage</i>	45
3.2.3.3. Qualification de l'aléa.....	48
3.2.4. L'aléa inondation de pied de versant.....	49
3.2.4.1. Caractérisation.....	49
3.2.4.2. Phénomènes et localisation.....	50
3.2.4.3. Qualification de l'aléa.....	51
3.2.5. L'aléa ravinement et ruissellement sur versant.....	51
3.2.5.1. Caractérisation.....	51
3.2.5.2. Phénomènes et localisation.....	52
3.2.5.3. Qualification de l'aléa.....	55
3.2.6. L'aléa glissement de terrain.....	56
3.2.6.1. Caractérisation.....	56
3.2.6.2. Phénomènes et localisation.....	57
3.2.6.3. Qualification de l'aléa.....	59
3.2.7. L'aléa retrait-gonflement des sols (non représenté sur les cartes).....	59
3.2.8. L'aléa séisme (non représenté sur les cartes).....	60
4 PRINCIPAUX ENJEUX, VULNÉRABILITÉ ET PROTECTIONS RÉALISÉES.....	61
4.1. Principaux enjeux.....	61
4.2. Ouvrages de protection.....	64
4.3. Les espaces non directement exposés aux risques situés en « zones de précaution ».....	64
4.4. Aménagements aggravant le risque.....	64
5 BIBLIOGRAPHIE.....	65

PLAN DE PRÉVENTION DES RISQUES NATURELS PRÉVISIBLES

COMMUNE DE VARILHES

RAPPORT DE PRÉSENTATION

Le Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles (PPRN) de la commune de Varilhes 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 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 une partie restreinte du territoire communal de Varilhes. Il englobe les zones à enjeux de la commune et l'intégralité de son secteur de plaines et de plateaux constituant la Vallée de l'Ariège. Les collines du Pech de Varilhes en sont exclues.

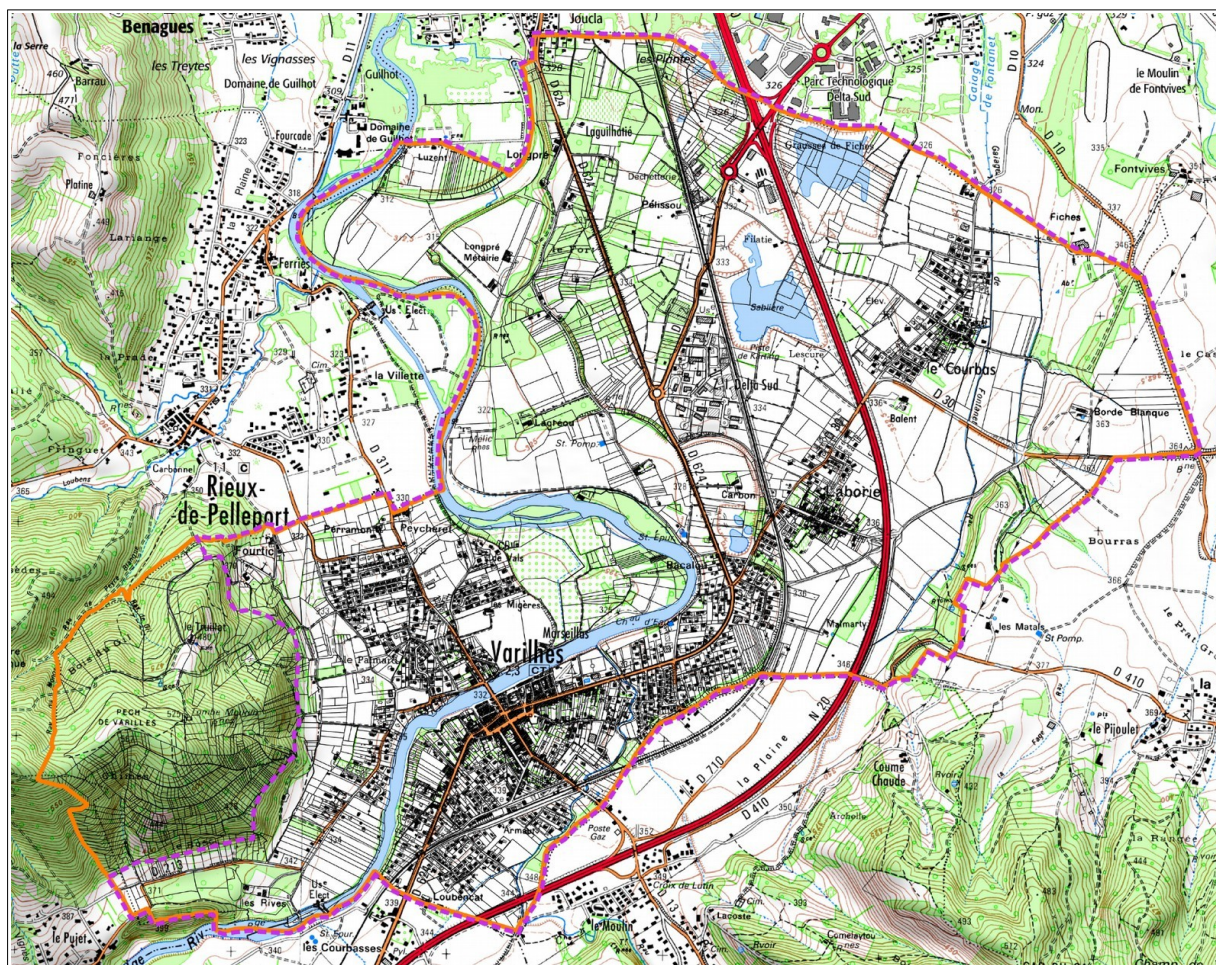


Figure 1.1: limite communale (contour orange) et périmètre d'étude (contour violet).

1.3.3. Étude incidence environnementale

Dans sa décision du 5 janvier 2021, après examen au cas par cas en application de l'article R.122-3 du code de l'environnement, le président de la formation d'autorité environnementale du Conseil général de l'environnement et du développement durable indique que, *en application de la section deux du chapitre II du titre II du livre premier du code de l'environnement, et sur la base des informations fournies par la personne publique responsable, la révision du plan de prévention des risques naturels de Varilhes (09), n° F-076-20-P-0055, présentée par la préfecture de l'Ariège, n'est pas soumise à évaluation environnementale.*

1.3.4. Cadre de la prescription du PPRN

La commune de Varilhes dispose déjà d'un Plan de Prévention des Risques Naturels approuvé le 15 mai 2006. Ce document s'intéresse aux phénomènes d'inondations et de mouvements de terrain, sur la base de critères de zonage en vigueur à l'époque de son élaboration, et il applique une réglementation ancienne face aux risques qu'il identifie.

Le territoire de Varilhes s'étend en grande partie dans la plaine alluviale de la Basse-Ariège. Mis à part son extrémité sud-ouest composée de collines (Pech de Varilhes), il présente un relief globalement peu marqué, voire absent. L'Ariège serpente dans sa partie sud en traversant le bourg, puis elle longe sa bordure ouest. Le ruisseau de Dalou la rejoint en traversant également le

bourg. Enfin, cinq ruisseaux plus modestes sont présents à l'ouest du bourg et dans la partie est de la commune (respectivement les ruisseaux de Loubencat, du Fourtic, de Malmarty, du Gaïage de Fontanet et de la Fage).

Ce contexte géomorphologique est plutôt propice à la manifestation de phénomènes hydrauliques liés aux crues des cours d'eau et à de possibles phénomènes de ruissellements en période pluvieuse. L'exposition de la commune aux mouvements de terrain est plus marginale. Elle apparaît au niveau des versants du Pech de Varilhes, de certains tronçons des berges de l'Ariège et de divers talus de terrasses.

Plusieurs crues de l'Ariège et du ruisseau de Dalou (le Méridic) ont déjà frappé la commune de Varilhes, en impactant le bourg et sa périphérie. Les ruisseaux du Fourtic et du Gaïage de Fontanet peuvent également sortir de leur lit et inonder des secteurs bâtis respectivement sur la bordure ouest du bourg et au niveau du village de Courbas. L'impact des débordements des cours d'eau peut être très dommageable, compte tenu du nombre important d'enjeux potentiellement concernés.

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). Peu de traces écrites sont malheureusement disponibles localement à son sujet. Il n'est donc pas possible de mesurer exactement les dégâts qu'elle a infligés sur la commune. On sait qu'elle a entraîné de nombreuses destructions, tel que la ruine du pont de Varilhes (ancien pont en bois), et qu'elle a eu un impact catastrophique à grande échelle.

Une seconde forte crue est recensée au XIX^e siècle. Il s'agit de celle du 2 octobre 1897 qui serait le second plus fort événement connu pour le bassin de l'Ariège.

Plus proche de notre époque, les crues de 1977 et de 1996 sont réputées pour avoir été importantes. Elles servent souvent de référence et d'élément de comparaison aux habitants, pour jauger et qualifier les épisodes de débordement qu'ils subissent. Ces deux crues ont toutefois connu des intensités 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.

D'un point de vue territorial, la commune de Varilhes se situe à faible distance et à mi-parcours des deux plus grosses agglomérations du département (Foix et Pamiers). Elle intègre la communauté d'agglomération de Pays Foix – Varilhes. Déjà fortement urbanisée, elle est vouée, en toute logique, à poursuivre son développement, ce qui conduira à terme à l'étalement de son urbanisation.

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 2006. 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. Il apporte une aide précieuse dans la détermination de l'emprise des zones inondables.

Fort de cet enseignement, dont en particulier du contexte géo-environnemental en place, il est apparu nécessaire de réviser le PPRN de la commune, en appliquant les critères actuels de qualification des aléas et les principes de traduction réglementaire les accompagnant. La révision du PPRN de Varilhes 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 de l'intercommunalité.

1.3.5. Limites techniques de l'étude

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

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

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

1.4. Approbation et révision du PPRN

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

Article R562-7

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

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

et de secours intéressés sont consultés sur les mesures de prévention des incendies de forêt ou de leurs effets.

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

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

Article R562-8

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

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

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

Article R562-9

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

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

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

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

Article R562-10

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

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

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

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

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

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

Le code de l'environnement précise que :

Article 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 Varilhes.

La commune de Varilhes s'insère au débouché de la vallée de l'Ariège dans l'avant-pays pyrénéen. Elle est limitrophe avec les communes de Rieux-de-Pelleport, Crampagna, Saint-Jean-de-Vergès, Dalou, Saint-Félix-de-Rieutord, Coussa, Verniolle et Saint-Jean-du-Falga. Elle est administrativement rattachée au canton du Val-d'Ariège et à l'arrondissement de Foix. Elle se situe à environ 10 kilomètres au nord de Foix et 7 kilomètres au sud de Pamiers. Très proche de ces deux principales villes du département et bénéficiant d'une géographie favorable, elle occupe une position centrale et importante dans le développement de la Basse-Ariège. L'urbanisation croissante des agglomérations de Foix et de Pamiers montre que Varilhes est vouée à jouer un rôle charnière entre ces deux pôles urbains qui, à terme, finiront par se rejoindre.

La vallée de l'Ariège représente le principal accès au massif pyrénéen ariégeois. Elle est équipée d'infrastructures offrant de bonnes conditions de déplacement, avec notamment la présence de la route N 20 (axe 2 fois 2 voies) qui permet de circuler aisément et rapidement jusqu'à Tarascon-sur-

Ariège. La voie ferrée Toulouse - La Tour-de-Carol seconde cet axe routier en proposant un arrêt au niveau de Varilhes. En plus de sa situation géographique attrayante, la commune bénéficie donc d'un ensemble d'aménagements très favorables à son développement.

La commune s'étend sur une superficie de 1176 hectares (11,76 km²). Quatre cinquièmes de son territoire occupent l'extrémité sud de la vaste plaine alluviale de la Basse-Ariège qui, à ce niveau, se présente sous la forme de terrasses alluviales plus ou moins anciennes. Le cinquième restant du territoire (extrémité sud-ouest) s'appuie sur la colline du Pech de Varilhes appartenant au piémont pyrénéen.

En atteignant la commune, l'Ariège franchit différents chaînons sédimentaires, dont celui du Pech de Varilhes, et forme ainsi des cluses. Le bourg de Varilhes se situe au droit de l'une d'elle (cluse de Varilhes large de plus de 1500 mètres). La rivière qui traverse ensuite la partie sud de la commune rompt la monotonie de la plaine en créant un sillon sinueux.

La topographie communale est globalement plane au niveau du secteur de plaine. Le seul relief présent correspond aux talus de terrasses alluviales, qui n'excèdent généralement pas quelques dizaines de mètres de hauteur, et aux rives de l'Ariège lorsque la rivière est dominée par ces mêmes terrasses où qu'elle a creusé son lit dans le substratum. À l'inverse, la topographie est marquée au niveau du Pech de Varilhes, qui s'élève d'environ 200 mètres au-dessus de la plaine et dont les versants présentent des pentes fortes parfois accentuées par des combes.

Les altitudes de la commune sont globalement faibles. Elles s'étagent entre 310 mètres au nord de la commune, au niveau du lit de l'Ariège (limite communale avec Rieux-de-Pelleport), et 567 mètres au sommet du Pech de Varilhes (extrémité sud-ouest de la commune).

En dehors de ses zones urbanisées, la commune a conservé un certain caractère naturel et agricole. Cet aspect est souligné par la présence de boisements au niveau du secteur du Pech de Varilhes et dans certaines parties de la zone de plaine et par de grandes étendues cultivées ou enherbées (prairies de fauche et pâturages) en plaine. Il rappelle le passé rural de la commune et montre que cette dernière a su jusqu'à présent préserver en partie son identité.

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 s'écoule en formant des méandres.

- L'Ariège atteint Varilhes après avoir parcouru plusieurs dizaines de kilomètres de vallée et drainé un bassin versant majoritairement montagneux. La superficie de ce dernier est de 1340 km² au niveau de la station hydrométrique de Foix. Il avoisine 1540 km² à l'entrée du territoire de Varilhes (environ 200 km² supplémentaires de bassin versant estimés approximativement à l'aval de la station de Foix). La rivière traverse le bourg de Varilhes au niveau duquel elle reçoit le ruisseau de Dalou (ou ruisseau du Méridic).
- Le ruisseau de Dalou parcourt une dizaine de kilomètres de vallée jusqu'aux portes de Varilhes. Il prend sa source sur la commune de Gudas au niveau du col de Charcany (flanc sud de la Montagne de Plantaurel) et draine un bassin versant d'environ 19 km² de superficie. Au niveau de Varilhes, il longe la bordure sud-est du bourg, puis il traverse sa périphérie nord-est pour rejoindre l'Ariège au niveau du stade communal (stade Henri Laporte). Il est le principal affluent de l'Ariège sur la commune de Varilhes.

Cinq autres cours d'eau drainent la commune de Varilhes. Il s'agit du ruisseau du Fourtic à l'ouest du bourg, des ruisseaux de Malmarty, du Gaiage de Fontanet et de la Fage dans la partie est de la commune et du ruisseau de Loubencat au sud du bourg.

- Le ruisseau du Fourtic se forme au pied du Pech de Varilhes. Il s'écoule en direction de la commune de Rieux-de-Pelleport en traversant un espace de prairies. Au niveau de Varilhes, il collecte une partie des ruissellements du versant oriental du Pech de Varilhes. Il rejoint l'Ariège au droit du bourg de Rieux-de-Pelleport.
- Les ruisseaux de Malmarty, Gaiage de Fontanet et de la Fage traversent parallèlement la plaine de Courbas (terrasse alluviale). Les deux premiers se forment respectivement sur la terrasse de la Plaine en limite communale avec Dalou et dans la combe de Bois Jeune sur la commune de Dalou. Ils se rejoignent au droit du village de Courbas, puis le Gaiage de Fontanet longe la bordure est de ce dernier. Le troisième cours d'eau prend sa source dans la combe de Cap du Ca sur la commune de Saint-Félix-de-Rieutord. Il s'écoule en se maintenant au pied du versant de la terrasse de Saint-Félix. Il rejoint le Gaiage de Fontanet au niveau du bourg de Verniolle.
- Le ruisseau de Loubencat est un très petit affluent de l'Ariège présent en limite communale avec Saint-Jean-de-Verges. Il draine l'extrémité sud de la périphérie du bourg (sud du quartier d'Armaut). Il est en très grande partie busé, donc non observable.

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 Varilhes se situe sur la bordure septentrionale de la Chaîne pyrénéenne, en marge de la partie méridionale du bassin sédimentaire aquitain. Elle est géologiquement rattachée à la zone dite Sous-Pyrénéenne. Son substratum se compose de matériaux molassiques caillouteux (poudingue) et de dépôts marno-calcaires liés aux nombreux cycles sédimentaires péricontinentaux qui ont marqué la région au cours de l'orogénèse pyrénéenne (alternance de transgressions et de régressions marines durant l'ère tertiaire).

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

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

- L'avant-pays septentrional (bassin aquitain) ;
- La zone sous-pyrénéenne (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, à laquelle se rattache la commune de Varilhes, 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 très allongés selon une direction nord-ouest - sud-est. Elle est délimitée au sud par le chevauchement frontal de la zone nord-Pyrénéenne passant entre les chaînons du Pech de L'Herm et de Plantaurel. Au nord, au-delà des poudingues plissés, elle laisse rapidement la place à l'avant-pays septentrional composé des collines molassiques de la région de Pamiers et de la plaine alluviale de l'Ariège (zone non plissée).

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

2.2.1. Le substratum

Le substratum local est formé de matériaux tertiaires appartenant aux étages du Sannoisien et du Stampien inférieur (époque Oligocène). Il s'agit de dépôts sédimentaires d'origine continentale se composant de poudingues, de molasses, de calcaires et de marnes (g1 et g2a sur la carte géologique). Cette formation atteint une puissance de 300 à 350 mètres. A l'ouest de la vallée de l'Ariège, elle forme une ligne de crête s'étirant parallèlement au chaînon calcaire du Plantaurel. A l'est de cette même vallée, elle occupe un plus vaste espace géographique en s'étendant jusqu'à la vallée de l'Hers.

Les poudingues sont prédominants dans cette formation. On compte entre cinq et six assises de ce matériau, chacune de 30 à 40 mètres d'épaisseur. Ils se composent de galets de taille et de nature variables d'un point à l'autre des affleurements. Leur granulométrie décroît ainsi du sud au nord de l'emprise de la formation (passage d'une taille pluri-décimétrique à décimétrique) et, simultanément, leur nature à dominante calcaire laisse progressivement la place à des matériaux siliceux.

Cette formation compose la colline du Pech de Varilhes. Elle se rencontre également localement sur les rives de l'Ariège et sur certains talus de terrasse au niveau de la cluse de Varilhes (sous les couches superficielles d'alluvions).

2.2.2. Les terrains de couverture

La zone de plaine est intégralement occupée par des formations quaternaires. Les dépôts fluviaux prédominent. Il s'agit d'alluvions des époques glaciaires et post-glaciaires mis en place par les cours d'eau qui ont successivement parcouru le territoire. Ces alluvions forment des terrasses étagées sans toutefois présenter de grandes variations d'altitude entre elles. On rencontre ainsi chronologiquement :

- des alluvions d'origine rissienne formant la terrasse de Saint-Félix (Fx sur la carte géologique), composées de galets siliceux, de graviers et d'argiles sableuses de quelques mètres d'épaisseur et recouvertes d'une épaisse couche de limons ;
- des alluvions d'origine würmienne localement présentes à l'est du village de Courbas (Fy sur la carte géologique), composées de galets, de graviers et de sables de plusieurs mètres d'épaisseur et également recouvertes de limons. Ces alluvions sont beaucoup plus présentes au nord du territoire de Varilhes où elles occupent près de la moitié de la plaine ;
- des alluvions post-würmienne et actuelles liées à l'Ariège (Fz1 sur la carte géologique) et aux autres cours d'eau locaux tels que le ruisseau du Gaiage de Fontanet (Fz sur la carte géologique). Composées de cailloutis, avec parfois des niveaux intermédiaires de sable,

l'épaisseur de ces alluvions peut atteindre une vingtaine de mètres pour les premières et une dizaine de mètres pour les secondes. Elles sont également recouvertes de limons d'épaisseur variable. Au niveau de Varilhes, elles prédominent entre les collines de la rive gauche et le pied de la terrasse de Saint-Félix.

Des colluvions reposent parfois en pied de versant et sur une partie de la bordure ouest de la terrasse de Saint-Félix (notées Cym et Cyf sur la carte géologique). Il s'agit de matériaux de lessivage et de fluage issus de formations géologiques voisines. Ces colluvions présentent un aspect caillouteux lorsqu'elles proviennent de terrasses alluviales. Elles présentent une granulométrie plus fine, jusqu'à devenir argileuses, lorsqu'elles découlent d'une altération du substratum.

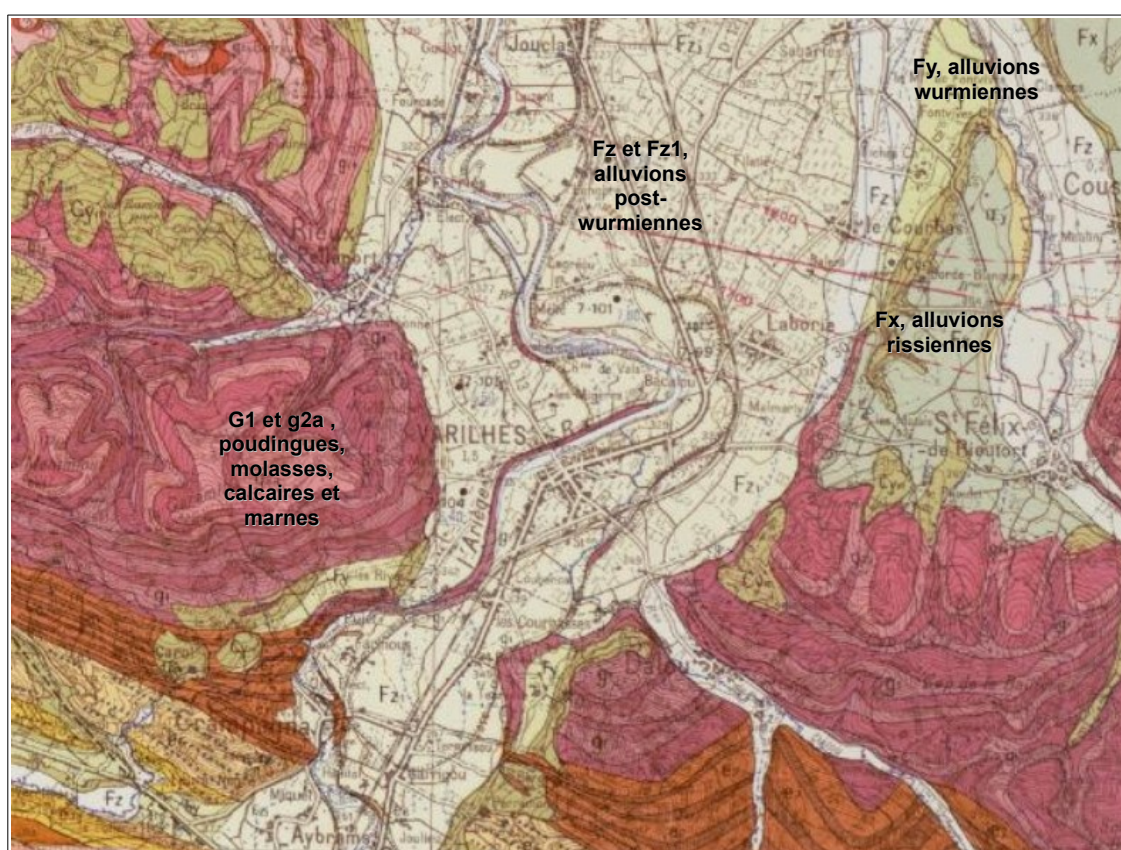


Figure 2.2: extrait de la carte géologique (feuille de Pamiers – BRGM)

2.2.3. Sensibilité des formations géologiques aux phénomènes naturels

Selon la pente, la couverture d'altération du substratum (poudingue et dépôts marno-calcaires) et les accumulations de colluvions de versant sont par nature sensibles aux glissements de terrain, du fait de leur nature meuble et de leur composition potentiellement argileuse. Les propriétés mécaniques médiocres de l'argile favorisent en effet les mouvements de terrain, notamment en présence d'eau. Toutefois, au niveau des colluvions, cette sensibilité aux mouvements de terrain peut être variable en fonction de l'origine des formations géologiques qui ont conduit à leur formation. Ainsi, les colluvions issues de dépôts alluviaux recouvrant des talus de terrasse devraient être, a priori, moins sensibles au phénomène compte tenu d'une prédominance de matériaux graveleux.

Les couches de terrains meubles (colluvions, alluvions fluviales, etc.) présentent une forte sensibilité à l'érosion, notamment au niveau des berges du réseau hydrographique, ce qui peut générer des phénomènes importants de transport solide en cas de crue (ruisseau de Dalou et combes des versants).

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 entraîner des 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 Varilhes se situe dans la partie sud de la commune. Son centre ancien occupe la rive droite de l'Ariège. Il se présente sous la forme d'un bâti dense s'élevant sur un ou deux étages. Il est desservi par deux routes principales (RD 624 et RD 13) et des ruelles étroites. Son développement plus récent l'a conduit à franchir la rivière pour coloniser la rive gauche. Il s'est également largement étendue en rive droite, au-delà de son centre historique, en s'étirant à la fois parallèlement à la rivière et vers le centre de la vallée. Son agglomération récente forme ainsi une large couronne urbaine autour du bourg d'origine.

Deux villages sont également présents sur la commune (villages de Laborie et de Courbas). Situés dans la partie nord de la commune, ces deux autres pôles urbains se sont également développés en s'étirant respectivement le long de la RD 30 et de la route de Verniolle, ce qui les a conduits à se rapprocher l'un de l'autre. Seul le tracé de la voie express N 20 les sépare, ce qui empêche leur connexion totale. Cette même progression urbaine a également rapproché la périphérie nord-est du bourg et le village de Laborie, qui ne sont démarqués que par la voie ferrée et un talus de terrasse.

Cette expansion urbaine que connaît Varilhes traduit une forte pression foncière qui peut être en partie attribuée à sa situation géographique très favorable, dont en particulier la proximité des villes de Foix et de Pamiers, et aux infrastructures présentes qui facilitent les déplacements. Une autre raison de cet étalement urbain s'explique par la nature des nouvelles constructions qui sont majoritairement de type pavillonnaire, ce qui contribue à consommer de l'espace.

Économiquement, la commune participe activement à l'essor départemental en accueillant une zone industrielle (zone industrielle Delta-Sud) et une importante unité de production de granulats (gravière) et de matériaux préfabriqués de construction (entreprise Gaïa). Sa zone industrielle compte une société de mécanique de précision spécialisée dans l'aérospatiale (société MKAD). Les autres sociétés présentes sont des PME spécialisées dans divers domaines, dont l'automobile, la construction, la mécanique, etc.

Le monde rural est également bien implanté avec la présence de plusieurs exploitations agricoles sur le territoire communal. Leurs activités sont partagées entre la culture, l'élevage et la production de fourrage. Cet autre pan économique joue également un rôle important dans la sauvegarde du paysage en entretenant l'espace qui leur est dédié.

La commune possède un réseau complet de commerces de proximité allant de la boutique à la supérette. Cette offre commerciale bien étoffée permet de s'approvisionner en produits alimentaires et ménagers. Elle profite également aux petites communes voisines qui ne sont pas aussi bien équipées. Elle vient en complément des espaces commerciaux plus importants présents au niveau des agglomérations de Foix, Pamiers et Verniolle.

Enfin, il convient de signaler la proximité du centre hospitalier intercommunal des Vallées de l'Ariège qui se situe sur la commune de Saint-Jean-de-Verges.

2.3.2. Dessertes

La commune de Varilhes est traversée par la voie express N 20. Cet axe majeur de circulation relie l'autoroute A 61 à la Haute-Vallée de l'Ariège. Il propose deux échangeurs qui permettent d'accéder rapidement au bourg de Varilhes (échangeurs de Verniolle et de Dalou). Il s'impose comme un élément clé dans l'organisation des déplacements régionaux en direction de Toulouse et de l'Andorre.

Un réseau de routes départementales dédié aux déplacements locaux parcourt également la commune. La RD 624 relie ainsi Pamiers à Saint-Jean-de-Verges en traversant le bourg de Varilhes. Elle se poursuit par la RD 919 jusqu'à Foix (hors territoire communal). La RD 13 traverse également le bourg de Varilhes. En provenance de la vallée de Dalou, elle se dirige vers le bourg de Rieux-de-Pelleport, puis dessert les collines de Pamiers.

D'autres axes de circulation départementaux moins importants complètent ce maillage routier. Ils jouent un rôle de desserte de proximité à partir du bourg de Varilhes. Il s'agit de la RD 30 traversant le village de Laborie, de la RD 30a en bordure de la voie ferrée, de la RD 213 reliant la commune de Crampagna (rive gauche de l'Ariège) et de la RD 311 communiquant avec le bourg de Rieux-de-Pelleport.

Enfin, la commune est traversée par la voie ferrée reliant Toulouse à Latour-de-Carol (département des Pyrénées-Orientales). Cette ligne ferroviaire qui est quotidiennement parcourue par des trains express régionaux (TER) propose un arrêt à la gare de Varilhes.

2.3.3. Evolution démographique

Les recensements communaux montrent une relative régularité du nombre d'habitants au cours de la première moitié du XX^e siècle. Seule une diminution temporaire de la population s'est manifestée au recensement de 1936 avec 1410 habitants. Cette constance était en place depuis la fin XIX^e siècle.

À partir du recensement de 1946, la courbe démographique de la commune s'est redressée. Dans un premier temps timide, elle a marqué un palier au recensement de 1975, avant de repartir à la hausse en s'accroissant jusqu'à nos jours. En 2017, la commune comptait 3424 habitants.

Cette croissance démographique se traduit sur le terrain par une forte pression foncière qui pousse petit à petit l'urbanisation à s'étendre. Elle souligne également l'intérêt qu'il est porté à la commune et son rôle à venir dans le développement de la région.

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

Année	1911	1921	1926	1931	1936	1946	1954	1962	1968	1975	1982	1990	1999	2006	2007	2012	2017
Habitants	1601	1543	1525	1527	1410	1507	1559	1747	1938	1888	2007	2327	2702	2829	2848	3239	3424

Tableau 1 Evolution démographique de Varilhes depuis le début du XX^e siècle.

3 Présentation des documents d'expertise

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

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

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

Leur élaboration suit quatre phases essentielles :

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

3.1. La carte informative des phénomènes naturels

3.1.1. 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 inondations en pied de versant, les ruissellements de versant, les ravinements et les glissements de terrain 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#/>).

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 %).
Inondation en pied de versant	I'	Submersion par accumulation et stagnation d'eau claire dans une zone plane, éventuellement à l'amont d'un obstacle. L'eau peut provenir de ruissellements lors d'une grosse pluie, de la fonte des neiges, etc.
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.

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 de Dalou, parfois 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 Varilhes 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. Ce premier tableau est également complété par les dates de crues de période de retour égale ou supérieure à 10 ans enregistrées à la station hydrométrique de Foix en service depuis 1905 (code station O1252510) qui se situe quelques kilomètres en amont de Varilhes.

Certaines des dates figurant dans le premier tableau ont peut-être faiblement concerné la commune de Varilhes et la multiplication des événements ne veut pas forcément dire que des dégâts ont été systématiquement enregistrés à son niveau. Pour les phénomènes les plus anciens (avant l'existence de la station hydrométrique de Foix) on peut penser qu'à une époque où la vie pastorale était très développée, chaque montée des eaux était signalée dès qu'un terrain était touché, notamment pour être indemnisé des dégâts agricoles subis. Pour les plus récents, dont ceux pour lesquels aucun témoignage n'apparaît au niveau de Varilhes, 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 Varilhes, tel 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, 1497, 08/06/1613, 10/11/1627, 1640, 25/06/1670, 1687, 08/06/1696, 15/06/1702, 1704, 15/05/1711, 09/1718, 11/1730, 1739, 26/07/1750, 09/07/1752, 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, 04/04/1897, 05/06/1900, 06/02 et 07/10/1919, 24/12/1926, 05/10/1937, 03 et 12/12/1965, 14/05/1966, 30/05/1968, 16/09/1992, 20/08/1996	27/09/1431, 01/02/1524, 1699, 11/05/1712, 01/01/1730, 1750, 31/12/1767, 13/06/1835, 01/08/1872, 17/02/1879, 22/01/1891, 15/06/1898, 1900, 23 et 29/05/1910, 07/07/1914, 04/06/1915, 01/07/1916, 10/06/1928, 28/05/1930, 28/11/1931, 17/04/1934, 04/05/1940, 25/03/1943, 18/04/1944, 04/02/1952, 24/06/1960, 18/05/1965, 15/05 et 19/12/1969, 23/04/1971, 27/11/1974, 08/11/1982, 08/02/1984, 21/05/1986, 10/03/1987, 24/04/1989, 25/05/1990, 02/1992, 05/10/1992, 21/09/1993, 17/05/1994, 06/03 et 23/08/1995, 11/1996, 04/08/1998, 10/06/2000, 08/03/2001, 24/01/2004, 11/03/2006, 06/05/2007, 18/01/2008, 09/05/2010, 7/11/2011, 10/05/2016, 21/01/2018, 13/12/2019	10/05/1417, 05/11/1430, 28/05/1437, 15/03/1490, 1538, 24/12/1705, 25/12/1706, 9/06/1712, 12/09/1727, 01/08/1758, 20/06/1765, 1766, 16/09/1772, 08/04/1773, 01/06/1777, 1788, 12/06/1790, 23/06/1875, 01/11/1875, 02/10/1897 26/11/1928, 11/06/1949, 13/09/1963, 19/05/1977, 12/09/1994, 01/12/1996
Le Dalou	24/12/1705, 26/07/1750, 1751, 14/06/1754, 16/09/1772, 12/07/1775, 29/07/1783, 1824, 25/06/1887, 14/07/1887, 21/05/1915	1652, 1657, 1659, 1680, 1685, 1686, 1753, 13/06/1835, 23/06/1875, 17/02/1879, 25/06/1887, 15/06/1898, 19/05/1977	28/07/1916, 30/11 et 01/12/1996, 04/09/2011

Tableau 3 Dates des nombreuses crues historiques rapportées pour l'Ariège et le ruisseau de Dalou.

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

Phénomènes	Numéro de localisation	Date	Observations
Crue de l'Ariège	1, 2	Au cours des XVII ^e et XVIII ^e siècle 1872	L'Ariège en crue érode régulièrement sa rive droite et emporte la route conduisant à Pamiers qui était alors construite en bordure de rivière. Pour y remédier, la route a été déplacée en l'écartant de la rivière. Puis une nouvelle inondation en 1712 a de nouveau affecté cette route qui a dû être à nouveau déplacée (1). La crue de 1872 a fortement endommagé le pont de bois du bourg de Varilhes (2). Ce pont en bois se situait légèrement en amont de l'actuel ouvrage en pierres. Source : J. Bayle – 1980, RTM, archives départementales, La catastrophe oubliée - Antoine – 1992, DDT09 (ancien PPRN)
Crue de l'Ariège	2, 3	23/06/1875 01/11/1875	La crue de 1875 est sans doute l'une des plus forte ayant touché la région. Elle a infligé des dégâts considérables sur une large partie de Midi-Pyrénées. Le département de l'Ariège n'y a pas échappé comme le décrivent plusieurs rapports de gendarmerie et de police rédigés à l'intention de la Préfecture. 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'Aix-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. 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. *La thèse de J.M. Antoine (la catastrophe oubliée, les avatars de l'inondation, du risque et de l'aménagement dans la vallée de l'Ariège – Pyrénées françaises, fin XVII – XX^{ème} siècle – 1992 mentionne que la fonte nivale aurait peu joué à l'échelle du bassin garonnais, car seul 5 % de sa superficie était enneigée. Mais au niveau des sous-bassins versants proches des massifs montagneux, le redoux sur un manteau neigeux généreux a très probablement joué un grand rôle comme cela a pu être noté dans certains rapports officiels des autorités de l'époque. Au niveau de Varilhes, le pont de bois du bourg a été emporté (2). Il a été par la suite remplacé par l'actuel pont en pierres. Le quartier du Barry-d'en-Bas (3) a été également fortement touché avec de nombreuses maisons inondées. Des pertes matérielles diverses sont signalées sur la commune, sans toutefois porter de précision quant à leur nature. Le débit de la crue historique de juin 1875 n'est pas précisé au niveau de Varilhes. Mais, pour information, Il est évalué à environ 1000 m³/s au niveau du vieux pont de Foix, en se basant sur la cote qu'aurait atteint la rivière à l'échelle de ce pont. À l'échelle régionale, la crue de juin 1875 fut dramatique.

Phénomènes	Numéro de localisation	Date	Observations
			Elle a causé la mort d'environ 600 personnes et entraîné des destructions colossales au niveau du bâti, des infrastructures et des terres agricoles. Au niveau du département, les pertes ont été estimées à près de 7 740 000 Francs de l'époque, dont environ 2 677 000 Francs pour la Vallée de l'Ariège. Pour le canton de Varilhes, ils ont été estimés à environ 332 000 francs. À partir de Varilhes, les inondations se sont généralisées dans la plaine. Elles ont été fortement aggravées par la concomitance des débordements de tous les affluents de l'Ariège, dont le ruisseau de Dalou au niveau de Varilhes et le Crieu qui parcourt la plaine à l'est du bourg de Pamiers. 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 du département, mais qui ne sont pas précisés au niveau de Varilhes. Source : J. Bayle – 1980, RTM, archives départementales, La catastrophe oubliée - Antoine – 1992, DDT09 (ancien PPRN)
Crue de l'Ariège	4, 5, 6	02/10/1897	Un nouvel événement hydraulique de forte intensité a affecté le département de l'Ariège en octobre 1897. 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). Au niveau de Varilhes, les dégâts ne sont pas précisément rapportés. Des propriétés, dont celle de M Ville, sont décrites « ravagées par les eaux » dans le quartier de l'Île (emplacement 4 supposé) et de gros dégâts agricoles auraient été subis dans les méandres de Bacalou (5) et de Mélic (6). 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. 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. 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 (ancien PPRN)
Crue de l'Ariège	7, 8, 9, 10, 11, 12, 13,	24/05/1910 7/10/1919,	Au début du XX ^e siècle, une crue a entraîné d'importants dégâts à la ferme de Melic située en bordure de la rivière (7),

Phénomènes	Numéro de localisation	Date	Observations
	14, 15, 16	24/12/1926, 26/12/1928, 19/05/1977, 07/11/1982, 10/12/1996, 13 et 14/12/2019	ce qui a conduit à l'abandon de l'exploitation par ses propriétaires. Cet événement rapporté sur la fiche de laisse de crue référencée 09-73.8-VAR-6 de la base de données Vigicrues est daté imprécisément. Il correspondrait à l'une des crues survenue en 1910 (plus forte crue du XX^e siècle enregistrée à la station de Foix, de période de retour supérieure à 50 ans avec un débit de 690 m³/s), 1919 (crue a priori vicennale à la station de Foix) ou 1926 (crue a priori de faible importance). - En 1928, les maisons du quartier du Barry-d'en-Bas ont été inondées (3). - L'événement de 1977 est la seconde plus forte crue contemporaine depuis 1910. Elle est qualifiée de cinquantennale à la station hydrométrique de Foix (481 m³/s à la station de Foix). Très inférieure à celles du XIX^e siècle, elle a entraîné l'inondation du Barry-d'en-Bas (3), avec 65 centimètres d'eau recouvrant la rue de ce quartier au point le plus bas de la chaussée (au niveau de la source se jetant dans l'Ariège) (8). Une laisse de crue était peinte à ce niveau sur un poteau électrique (8), avec celles des événements de 1982 et de 1996. Ce poteau a été retiré et les laisses de crue ont été reportées sur une façade de bâtiment (fiche Vigicrues de laisse de crue 09-76.2-VAR-2). Le camping de Varilhes a également été inondé au droit du stade (9). Il a été évacué. En 1977, la lame d'eau débordante de l'Ariège a atteint une hauteur d'environ 1,40 mètre au niveau de la ferme de Mélic (7) (fiche Vigicrues de laisse de crue 09-73.8-VAR-6). - La crue de 1982 a été moins importante que celle de 1977 au niveau de Varilhes. Elle est qualifiée de décennale à la station hydrométrique de Foix (413 m³/s à la station de Foix). Elle a également inondé le Barry-d'en-Bas (3) et la hauteur d'eau recouvrant la rue de ce quartier était de 55 centimètres au point le plus bas de la chaussée (8) (fiche Vigicrues de laisse de crue 09-76.2-VAR-2). Le camping a été à nouveau inondé (9). L'usine électrique de Las Rives a été inondé par quelques décimètres d'eau (10) (fiche Vigicrue de laisse de crue GTL_S_5976). - La crue de 1996 est la plus forte crue connue depuis 1910. Sa période de retour est évaluée supérieur à 50 ans à la station hydrométrique de Foix (594 m³/s à la station de Foix). Le Barry-d'en-bas (3) a été inondé avec 70 centimètres d'eau recouvrant sa rue au point le plus bas de la chaussée (8) (fiche Vigicrues de laisse de crue 09-76.2-VAR-2) et quelques décimètres ailleurs (fiche Vigicrues de laisse de crue 09-76.2-VAR-4). Plusieurs décimètres d'eau ont inondé les maisons de ce quartier bordant la rivière (fiche Vigicrue de laisse de crue 09-76.1-VAR-3). En amont du bourg, non loin du lieu-dit Gouffre de Vals, la rivière s'est élevé de 1,50 mètre sur ses berges en 1996 (11) (fiche Vigicrues de laisse de crue 09-76.2-VAR-1). Un terre-plein aurait été également emporté à l'extrémité de la rue de Vals (12). A l'aval du bourg, une hauteur d'eau de 1,10 mètre recouvrait la partie basse du camping au droit du stade en

Phénomènes	Numéro de localisation	Date	Observations
			1996 (9) (fiche Vigicrues de laisse de crue 09-76.0-VAR-5). Le Maire de l'époque a adressé au Préfet du département une liste de personnes sinistrées par la crue de 1996 : - M Jolibert habitant 19 avenue de Foix qui a eu son jardin inondé par l'Ariège sur 6 à 10 mètres de large, ses plantations recouvertes de limons et de sable et sa moto pompe submergée (13) ; - M Pujol habitant Longpré a eu une parcelle de maïs ravagée et diverses installations de son exploitation agricole arrachées (14) ; - M Brunaux Louis a signalé l'endommagement d'un enrochement de berge à « Lagréou » (15). - 3 hectares de boisements appartenant à la société civile « Marseillas » ont été déclarés envahis de boue et de déchets (non localisé). - La crue de décembre 2019 a inondé le Barry-d'en-bas (3) et la plupart des maisons situées en bordure de la rivière ont été touchées. Par exemple, plusieurs décimètres d'eau ont envahi la maison située 35 rue du Barry-d'en-Bas (16). La rivière a également atteint la rue de ce quartier. Les fiches de laisses de crue relatives aux débordements de l'Ariège sont accessibles à l'adresse suivante : https://www.reperesdecrues.developpement-durable.gouv.fr/recherche/recherche_site Source : RTM, mairie, habitants, Vigicrues, DDT09 (ancien PPRN)
Crue du ruisseau de Dalou	17, 18, 19, 20	1652, 1657, 1659, 1680, 1685, 1753, 1775, 1824, 13/06/1835, 23/06/1875, 25/06/1887, 14/07/1887, 1910, 21/05/1915, 28/07/1916	- En 1652, 1657, 1659, 1680, 1685 et 1686, des dégâts sont signalés au pont de Varilhes qui a dû être réparé (pont non précisé parmi les ouvrages qui pouvaient exister à l'époque). - En 1753, un pont a été en partie emporté sur la commune de Varilhes (pont non précisé parmi les ouvrages qui pouvaient exister à l'époque). - En 1775, de gros dégâts sont signalés à Varilhes (non précisé). - Des débordements importants du ruisseau de Dalou se sont produits en 1824 et le 13 juin 1835 à partir du lieu-dit Armault (17). - La crue du ruisseau de Dalou de juin 1875 (événement régional généralisé) n'est pas précisée au niveau de Varilhes. Des dégâts sont signalés en amont dans la vallée du ruisseau. Ses débordements ont probablement aggravé la situation hydraulique au bourg de Varilhes qui était également affecté par la forte crue de l'Ariège. - De nouveaux débordements sont signalés le 25 juin et le 14 juillet 1887 avec des hauteurs d'eau comprises entre 1,40 et 2,80 mètres, a priori au niveau du pont de la route de Dalou (18). - Deux crues sont signalées en 1915 et 1916. Les débordements auraient atteint l'avenue Jacques Carrié au centre du bourg de Varilhes (19) (jusqu'à la gloriette du boulanger Jean Fauré). En 1916, l'eau serait montée jusque au-dessus des portes des maisons. D'après la topographie précise disponible au niveau de l'agglomération de Varilhes (relevé Lidar), un point bas se distingue très nettement entre le quartier Armault et le centre du bourg (présence d'un

Phénomènes	Numéro de localisation	Date	Observations
			talweg). Il passe par le chemin piéton du Galage. Les débordements se sont très probablement propagés en l'empruntant. De nos jours, ce point bas est interrompu par la plateforme de la gare SNCF (20). Le relevé Lidar présente une cuvette à l'amont de la gare (au niveau de l'avenue René Cassin), qui est plutôt drainée parallèlement à la voie ferrée, en direction du passage à niveau. Les débordements du ruisseau de Dalou ne semblent donc plus en mesure de rejoindre le centre-bourg comme en 1915 et 1916. Par contre, à l'aval de la gare, le point bas toujours présent peut toujours drainer des ruissellements vers le centre-bourg. - Les communes de la vallée de Dalou parlent d'une forte crue en 1910, alors que les archives ne la signalent pas. Le ruisseau aurait fortement inondé le village de Dalou en divaguant sur sa place, puis en empruntant la route en direction de Varilhes. Les conséquences au niveau de Varilhes ne sont pas précisées. Il n'est pas possible de confirmer cette crue qui pourrait être confondue avec celles de 1915 et / ou 1916. Elle est décrite sur la base de témoignages relayés entre générations. On sait seulement de façon sûre, qu'au mois de mai de cette même année, l'Ariège a connu sa plus forte crue du XXe siècle au niveau de Foix. Une crue du ruisseau de Dalou a pu se produire durant cette même période. Source : J. Bayle – 1980 pour les dates anciennes, RTM, archives départementales, DDT09 (ancien PPRN)
Crue du ruisseau de Dalou	21, 22, 23, 24, 25, 26	19/05/1977, 30/11 et 01/12/1996	- En mai 1977, le ruisseau de Dalou était menaçant au pont de Varilhes (21), au franchissement de l'ancienne RN 20 qui traversait le bourg de Varilhes (actuelle RD 624). D'après une photo de la Dépêche du Midi, l'ancienne RN 20 (actuelle RD 624) a été inondée par une lame d'eau de plusieurs centimètres, voire quelques décimètres, en 1977. L'ancien PPRN attribue cette inondation au ruisseau de Dalou. Or cette photo ne correspond pas au ruisseau de Dalou et un autre cliché du même événement montre que le cours d'eau a été uniquement menaçant au franchissement de la route. Après examen de photos aériennes de différentes époques, il semblerait que la RN 20 ait été plutôt inondée par un petit cours d'eau de plaine hors territoire de Varilhes, sur la commune de Saint-Jean-de-Verges au lieu-dit les Courbasses (22 pour information) (fiche Vigicrues de laisse de crue GTL_S_6020). - En 1996, le ruisseau de Dalou a érodé ses berges en plusieurs endroits et a également probablement débordé. Le Maire de l'époque a adressé au Préfet du département une liste de personnes ou de lieux sinistrés par cette crue : - à la station service Lavigne située 1 route de Paris, un mur s'est écroulé au niveau du pont du ruisseau (23). - M Lapeyre Sylvain habitant 20 rue Jean Moulin a perdu du matériel pour la construction d'un mur et des biens immobiliers emportés par la crue (24) ; - Mme Rodriguez Louise habitant 2 route de Paris au niveau du pont du ruisseau a subi un endommagement de berges sur 100 mètres, accompagné d'arbres déracinés (25) ; - M De Jésus Helder habitant 60 avenue du 8 mai 1945 a

Phénomènes	Numéro de localisation	Date	Observations
			eu un mur de pierre emporté (26). Source : RTM, archives départementales, presse Dépêche du Midi, Vigicrue, DDT09 (ancien PPRN)
Crue du ruisseau de Dalou	27	04/09/2011	Le ruisseau de Dalou a connu une forte crue qui a causé de sérieux dégâts à sa vallée. Pour information, plusieurs secteurs des communes de Gudas et Dalou ont été inondés, dont le village de Dalou et le quartier du Moulin (secteur proche de la limite communale avec Varilhes) qui ont été plus particulièrement touchés. Au niveau de la commune de Varilhes, en plus de débordements, plusieurs caves ont été inondées, ce qui a nécessité l'intervention des pompiers à plusieurs reprises. La route N 20 (route 2 fois 2 voies) a été inondée par le ruisseau qui a submergé ses deux sens de circulation (27). Source : DDT09, RTM, mairie, presse Dépêche du Midi.
Inondation par le ruisseau de Loubencat	28	Non précisé	Le ruisseau de Loubencat a inondé l'extrémité sud de l'agglomération de Varilhes, au sud du quartier d'Armaut. Une lame d'eau de 10 à 20 centimètres s'est formée. Source : habitant
Inondation par les ruisseaux de Malmarty et du Gaïage de Fontanet	29	Non précisé	Le village de Courbas a été inondé par ces deux ruisseaux qui confluent à son niveau. Une lame d'eau a envahi une partie de sa moitié est en se propageant par la voirie et divers points bas. Les hauteurs d'eau ont atteint un maximum de quelques décimètres. Les témoignages de plusieurs habitants permettent de se faire une idée de l'extension de la zone inondable à l'amont de la route de Fontanet (numéro 29 pour chaque témoignage). Source : mairie, habitants
Ruissellement / ravinement	30	Non précisé	Des écoulements se sont concentrés sur la RD 30 au niveau du coteau de la terrasse de Saint-Félix (lieu-dit Borde-Blanche). La chaussée a été plus ou moins engravée. Cette route franchit le coteau en empruntant une combe, ce qui explique la concentration d'eau à ce niveau. Source : habitant

Tableau 4 Phénomènes historiques sur la commune de Varilhes.

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

- Inondations, coulées de boue et effets exceptionnels dus aux précipitations entre le 22/01/1992 et le 25/01/1992 (arrêté du 15/07/1992) ;
- Inondations et coulées de boue entre le 30/11/1996 et le 01/12/1996 (arrêté du 03/11/1997) ;
- Inondations et coulées de boue entre le 03/09/2011 et le 04/09/2011 (arrêté du 12/12/2011).

3.2. La carte des aléas

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

3.2.1. Notion d'intensité et de fréquence

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

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

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

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

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

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

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

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

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*

Tous les cours d'eau de la commune sont concernés par ce type d'aléa qui qualifie des phénomènes de crues rapides (l'Ariège, le ruisseau de Dalou, le ruisseau de Fourtic, le ruisseau du Gaiage de Fontanet, le ruisseau de Mamarty, le ruisseau de la Fage et le ruisseau de Loubencat).

Nous ne disposons pas d'étude hydraulique modélisant les cours d'eau de la commune. Ces derniers ont 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).

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**. Dans les deux cas, elle cherche à déterminer quel pourrait être le comportement des cours d'eau en cas

d'un tel événement majeur (emprise des débordements, débordements préférentiels, ampleur des débordements, etc.).

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

Aléa	Indice	Critères
Fort	13	• Lit mineur de la rivière avec bande de sécurité de largeur variable, selon la morphologie du site, la stabilité des berges • Zones affouillées et déstabilisées par la rivière (notamment en cas de berges parfois raides et constituées de matériaux de mauvaise qualité mécanique) • Zones de divagation fréquente des rivières entre le lit majeur et le lit mineur • Zones atteintes par des crues passées avec transport de matériaux grossiers et/ou lame d'eau de plus de 1 m environ • En cas de prise en compte des ouvrages, par exemple : • bande de sécurité derrière les digues • zones situées à l'aval de digues jugées notoirement insuffisantes (du fait d'une capacité insuffisante du chenal ou de leur extrême fragilité liée le plus souvent à la carence ou à l'absence d'un maître d'ouvrage)
Moyen	12	• 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	• Zones atteintes par des crues passées sans transport de matériaux grossiers et une lame d'eau de moins de 0,5 m avec des vitesses susceptibles d'être très faibles • Zones situées à l'aval d'un point de débordement potentiel avec écoulement d'une lame d'eau de moins de 0,5 m environ et sans transport de matériaux grossiers • En cas de prise en compte des ouvrages, par exemple : zones situées au-delà de la bande de sécurité pour les digues jugées satisfaisantes pour l'écoulement d'une crue au moins égale à la crue de référence, sans risque de submersion brutale pour une crue supérieure et en bon état du fait de l'existence d'un maître d'ouvrage

Remarque :

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

du zonage réglementaire ; ce dernier devra toutefois intégrer les risques résiduels (par insuffisance, voir rupture des ouvrages).

3.2.3.2. Phénomènes et localisation

3.2.3.2.1. 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 1340 km² au niveau de la station hydrométrique de Foix. Environ 200 km² supplémentaires de bassin versant sont estimés entre Foix et Varilhes (valeur sommairement évaluée à l'aide de l'outil de planimétrie du site Géoportail), ce qui porte la superficie drainée par l'Ariège à la hauteur de Varilhes à environ 1540 km².

Une étude hydraulique réalisée par Artelia en janvier 2013 sur la commune de Foix, pour l'aménagement du parc de Bouychères, nous renseigne sur l'hydrologie de la rivière en amont de Varilhes (Aménagement du parc de Bouychères – Artelia – janvier 2013). Elle évalue les débits décennal et centennal respectivement à 400 m³/s et 700 m³/s non loin de la station hydrographique de Foix. Ce débit centennal est inférieur d'environ 300 m³/s à celui de la crue de juin 1875 qui serait estimé à 1000 m³/s au vieux pont de Foix (valeur à considérer avec beaucoup de précautions).

Bien que s'intéressant à un territoire situé quelques kilomètres en amont de Varilhes, l'étude Artelia permet de disposer de données hydrologiques intéressantes. Si l'on se base sur son débit centennal spécifique (volume d'eau moyen s'écoulant par seconde et par kilomètre carré) et qu'on l'applique au niveau de Varilhes, nous pouvons nous faire une idée des conditions pouvant être rencontrées sur la commune, sachant bien qu'il ne s'agit pas d'une approche hydrologique précise (extrapolation sommaire).

Ainsi, on peut déduire de l'étude Artelia un débit spécifique centennal de l'Ariège de 0,52 m³/s/km² au niveau de Foix (700 m³/s divisés par 1340 km²). Pour information, celui de la crue de juin 1875 serait de 0,75 m³/s/km², sachant que la rivière aurait atteint un débit de 1000 m³/s au vieux pont. Ramené au niveau de Varilhes, où la superficie du bassin versant de l'Ariège est approximativement évaluée à 1540 km², l'application du débit spécifique centennal conduirait à un débit centennal de 800 m³/s et celui de 1875 livre un débit de 1155 m³/s (valeur à considérer avec précaution pour le second).

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. 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 crue en cas de forte pluie 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 Varilhes, 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.

3.2.3.2.1.2. L'Ariège au niveau de Varilhes

Au niveau de Varilhes, la pente en long de l'Ariège est plutôt faible. Elle diminue progressivement vers l'aval avec des méandres qui se sont développés au sortir du relief pyrénéen. En moyenne, elles n'excèdent pas quelques pour-cent, ce qui suffit toutefois à générer des écoulements potentiellement rapides, à en juger la vitesse de son courant. Mis à part les secteurs encaissés dans le substratum rocheux, les terrains traversés sont dans l'ensemble meubles (alluvions fluviales). Un risque d'érosion de berges est donc présent, ce qui peut alimenter la rivière en matériaux solides (érosion de berge possible). Toutefois, du fait de sa pente en long globalement faible et de la planéité de son champ d'inondation (zone de plaine) la charge solide tend à se maintenir au sein du lit mineur et à se déposer au moindre obstacle rencontré, comme le montrent plusieurs atterrissements de matériaux. Quant aux matériaux entraînés en dehors du lit mineur, ils tendent à se déposer rapidement sur les berges, ou à proximité. Ce type de configuration est de nature à limiter le transport solide dans le champ d'inondation. Ce dernier est donc plutôt exposé à l'écoulement d'une lame d'eau boueuse faiblement chargée en éléments grossiers.

De même, on note peu de secteurs où une lame d'eau stagnante peut durablement 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. Ainsi, lorsque la décrue s'installe et que le débit de la rivière est absorbable par 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 durable.

Enfin la rivière traverse fréquemment des zones boisées, ce qui peut poser un problème d'embâcles lorsque des flottants sont mobilisés (bois mort, branchages, arbres arrachés, objets divers, etc.). Les objets ainsi transportés peuvent se coincer et s'enchevêtrer au moindre obstacle (ponts, etc.) et ainsi entraver les écoulements. Ce risque n'est pas à négliger, même en présence d'ouvrages hydrauliques de grande ouverture. La formation d'embâcles est un phénomène aggravant en période de crue puisqu'il est souvent à l'origine des débordements au niveau des ponts. Il peut également entraîner la ruine d'ouvrages qui cèdent sous la pression de l'eau.

L'Ariège pénètre sur la commune au niveau du petit barrage alimentant la prise d'eau de l'usine électrique des Rives. À ce niveau, son lit est encaissé entre deux talus subverticaux de plusieurs mètres de hauteur, ce qui permet de contenir efficacement les débits de crue. Seules les installations de l'usine électrique, dont le bâtiment de la salle des machines, sont inondables. Ce dernier a déjà été envahi par une quinzaine de centimètres d'eau en novembre 1982 (fiche Vigicrue GTL_S_5976).



Figure 3.1: l'Ariège au niveau de l'usine électrique des Rives (sud de la commune).



Figure 3.2: bâtiment inondable de l'usine électrique des Rives.

Les berges de la rivière restent élevées jusqu'aux abords du bourg (plusieurs mètres de talus subverticaux). Puis, leur pente diminue localement après avoir dépassé les premières maisons, ce qui a pour effet de les abaisser. Un lit majeur faiblement étendu se dessine alors sur les deux rives. En rive droite, la rivière peut déborder sur des jardins et sur une bande de terrain située quasiment de niveau avec le fil de l'eau. En rive gauche elle peut inonder les abords d'une zone lotie, voire, en situation exceptionnelle, s'étendre jusqu'aux maisons les plus proches de son lit.

Au niveau du secteur dit du Gouffre de Vals, les berges de la rivière reprennent un caractère vertical, ce qui ressert le champ d'inondation. Les deux rives sont à la fois soulignées par de petits escarpements rocheux (substratum rocheux) et formées par des murs liés aux aménagements du bourg. La rivière est ainsi canalisée jusqu'au pont de la RD 13 (pont du bourg). Elle peut uniquement déborder en rive droite au niveau du chemin du Gouffre de Vals et de la rue de la Glacière qui se situent au niveau de points bas (débordements localisés).



Figure 3.3: amont du pont du bourg et rue de la Glacière inondable en rive droite.



Figure 3.4: rue de la Glacière inondable en rive droite.

À l'aval du pont du bourg, la rive gauche de l'Ariège se maintient à un niveau élevé qui empêche la rivière de déborder. La rive droite s'abaisse très nettement à partir du quartier du Barry-d'en-Bas (à l'aval immédiat de l'église). La rivière peut alors sortir de son lit et inonder quasiment toutes les maisons situées au nord de la rue du Barry-d'en-Bas. Des hauteurs d'eau conséquentes de plusieurs décimètres, voire supérieures à un mètre, sont possibles à l'intérieur des habitations. Les débordements peuvent également emprunter la rue du Barry-d'en-Bas et atteindre la rangée de

maisons situées au sud de la voirie, mais avec une intensité moindre, car le terrain est plus élevé. Les inondations sont fréquentes dans ce quartier qui se situe au point le plus bas du bourg. Les trois plus fortes crues depuis 1910 étaient repérées sur un poteau électrique. Ce dernier a été enlevé, mais les repères sont mémorisés. Ainsi, les niveaux d'eau atteints au niveau de la rue du Barry-d'en-Bas ont été de 65 centimètres, 55 centimètres et 70 centimètres, respectivement en 1977, 1982 et 1996, au niveau de la source qui se jette dans l'Ariège (point le plus bas de la rue du Barry-d'en-Bas). La crue de décembre 2019 a, de nouveau, inondé ce quartier avec un niveau d'eau qui s'est approché de celui de 1977, selon certains habitants sinistrés.



Figure 3.5: quartier du Barry-d'en-Bas inondable. le poteau sur lequel était peintes des laisses de crue se situait à l'emplacement du réverbère.



Figure 3.6: Vue générale de la rue du Barry-d'en-Bas et du bâti presque totalement inondable.



Figure 3.8: au 35, rue du Barry-d'en-Bas, l'Ariège a atteint en décembre 2019 quasiment le niveau du rail pour batardeau fixé sur le pilier.



Figure 3.7: maison du 35, rue du Barry-d'en-Bas, la crue de décembre 2019 a atteint le niveau du rail pour batardeau (maison inondée par plusieurs décimètres d'eau).

L'ancien camping de Varilhes réaménagé en espace public fait suite au quartier du Barry-d'en-Bas. Une partie du terrain bordant l'Ariège a été remblayée de plusieurs décimètres. Malgré cela, la rivière peut l'atteindre. Des laisses de crue de l'événement de décembre 2019 ont montré que le niveau d'eau a quasiment atteint la base de la murette ceinturant l'espace remblayé.



Figure 3.9: ancien camping de Varilhes (espace remblayé). En décembre 2019, l'Ariège a atteint la rue du Barry-d'en-bas (premier plan).



Figure 3.10: Ancien camping de Varilhes et laisse de crue à la base de la murette ceinturant l'espace remblayé (herbes accrochées).

L'extrémité est de l'ancien terrain de camping, s'étendant au droit du stade de Varilhes, se situe à un niveau très bas proche de celui de la rivière. Il est bordé par une diguette de quelques décimètres de hauteur de conception ancienne. Cette zone peut être envahie par la rivière malgré la diguette (ouvrage submersible). En débordant à ce niveau, la rivière peut également s'étendre sur l'intégralité du stade qui se situe quasiment au même niveau. Une lame d'eau conséquente peut se former, sachant que le stade peut jouer un rôle de casier d'emmagasinement. De plus, le ruisseau de Dalou rejoint l'Ariège à ce niveau, ce qui peut représenter un apport d'eau supplémentaire en cas de crue concomitante. Pour rappel, le camping a été inondé par 1,10 mètre d'eau en 1996 (fiche Vigicrue 09-76.0-VAR-5 / GTL_S_6034).



Figure 3.11: ancien camping inondable au droit du stade de Varilhes (1,10 mètre d'eau en 1996)



Figure 3.12: petit endiguement au droit de l'ancien camping, au niveau du stade de Varilhes.

Le champ d'inondation se rétrécit en rive droite à l'aval du stade de Varilhes. Il se reporte quasiment intégralement en rive gauche à l'intérieur d'un méandre que forme la rivière (méandre de Bacalou). Cette dernière peut ainsi envahir une vaste zone naturelle en partie boisée, en empruntant divers chenaux préférentiels d'écoulement, dont un principal qui se dessine approximativement au centre de la zone inondable.



Figure 3.13: méandre de Bacalou (rive gauche).



Figure 3.14: méandre de Bacalou et laisses de crue de décembre 2019.

À la sortie du méandre de Bacalou, une partie du champ d'inondation rebascule en rive droite. La berge de la rivière s'abaisse ce qui permet aux débordements de s'étaler dans une zone occupée par un boisement et de la friche. L'eau peut s'étendre jusqu'au chemin communal de Lagreou qui est légèrement surélevé (chaussée aménagée sur un léger remblai). À l'arrière de ce chemin, un point bas accueillant une maison se dessine. Il se poursuit en longeant le pied d'un talus de terrasse. Ce point bas correspond à un ancien méandre de l'Ariège. Bien que le chemin de Lagreou soit une barrière physique aux débordements du fait de sa légère surélévation, son franchissement ne doit pas être écarté. Si cela arrive, les débordements pourraient emprunter le point bas présent à l'arrière et divaguer en suivant le tracé de l'ancien méandre. Ce scénario amènerait l'eau jusqu'au champ de captage de Lagréou, puis elle rejoindrait le champ d'inondation normal de la rivière, en amont de l'ancienne ferme de Mélic.



Figure 3.15: chemin communal de Lagréou ; les débordements s'étalent jusqu'à lui (à droite sur la photo). À gauche du chemin, le point bas inondable (ancien méandre).

À l'aval du chemin de Lagréou, les débordements de la rive droite sont contenus par le chemin de l'usine électrique de Carbon. Cette dernière qui est construite sur remblai se situe au sein de la zone inondable. Puis le champ d'inondation s'élargit progressivement en rive droite pour s'étendre sur une zone agricole. La rive gauche est représentée par un talus de quelques dizaines de mètres de hauteur. La rivière, qui s'écoule à son pied, ne peut pas l'atteindre (rive gauche située sur la commune de Rieux-de-Pelleport à ce niveau).

Les débordements de la rive droite divaguent ensuite en direction de l'ancienne ferme de Mélic qui a été abandonnée au début du XX^e siècle, suite à une forte crue. Ses bâtiments se situent dans l'axe d'un chenal préférentiel d'écoulement, ce qui peut conduire à des hauteurs d'eau importantes. Une lame d'eau de 1,40 mètre de hauteur a notamment été mesurée contre un des bâtiments lors de la crue de 1977 (fiche Vigicrue 09-73.8-VAR-6 / GTL_S_6019).



Figure 3.16: champ d'inondation à l'aval du méandre de Bacalou et ancienne ferme de Mélic en arrière plan.

A l'aval de la ferme de Mélic l'Ariège déborde en rive gauche en coupant un autre méandre (commune de Rieux-de-Pelleport). La rive droite située sur Varilhes est localement protégée par un talus naturel de plusieurs mètres de hauteur. Puis à l'extrémité aval de ce talus, elle peut à nouveau se déverser en rive droite et envahir un espace agricole en empruntant divers chenaux préférentiels d'écoulements (secteur de Longpré). Ses débordements peuvent ensuite s'évacuer en suivant un point bas correspondant au tracé d'un ancien méandre et en contournant une zone plus élevée a priori hors d'eau (lieu-dit Luzent). La rivière quitte ensuite le territoire de Varilhes pour pénétrer sur celui de Saint-Jean-du-Falga.



Figure 3.17: terrains agricoles de Longpré inondables.

3.2.3.2.2. Le ruisseau de Dalou

3.2.3.2.2.1. Contexte du bassin versant et considérations générales

Le ruisseau de Dalou est également appelé ruisseau du Méridic dans la partie amont de son bassin versant. Il prend sa source au col de Charcany, sur la commune de Gudas, sous le nom du ruisseau de Baylous. Il prend rapidement celui de Dalou, après environ 2 kilomètres de parcours. Ce ruisseau draine un territoire vallonné composé de petites vallées et de nombreuses combes plus ou moins marquées. Sa vallée le conduit jusqu'à la commune de Varilhes où il débouche dans la plaine alluviale de l'Ariège.

Cette région de collines peut être généreusement arrosée par des pluies orageuses, avec parfois des épisodes très intenses comme cela aurait été le cas lors de la forte crue de septembre 2011. D'après la mairie de Gudas, lors de cet événement, environ 180 mm de précipitations auraient été enregistrés localement en 4 ou 5 heures. Par chance, les précipitations se seraient abattues à cheval entre les bassins versants du ruisseau de Dalou et du ruisseau de Bedel (commune de Saint-Jean-de-Vergès), en se concentrant sur la ligne de crête séparant ces deux bassins versants (entre les cols de Ribals et du Rébéou).

Sachant que la partie vallonnée du bassin versant présente un substratum rocheux souvent peu profond, voire subaffleurant, les capacités d'infiltration du sol sont plutôt limitées. En association avec de fortes pentes, cela peut favoriser des coefficients de ruissellement élevés. De telles précipitations sur de si courtes durées se traduisent donc par des apports d'eau conséquents et brutaux dans le ruisseau.

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. Le ruisseau de Dalou peut donc voir son débit varier très rapidement, en réagissant presque en temps réel aux fortes précipitations. Il peut ainsi connaître des crues éclair, avec des élévations soudaines de son niveau, suivies de décrues tout aussi rapides en fin de période pluvieuse.

Tout comme l'Ariège, le ruisseau de Dalou peut présenter un certain débit solide et être confronté aux embâcles. Son fond de vallée et sa zone de plaine sont composés d'alluvions fluviales particulièrement sensibles à l'érosion (berges érodables). Le transport solide devrait se limiter au lit mineur, ce qui peut toutefois poser des problèmes d'encombrement et de colmatage de celui-ci, si des dépôts se forment contre des obstacles (phénomène déjà constaté en amont du bassin versant). Quant aux sources d'embâcles, elles sont multiples. Elles sont liées aux espaces boisés, mais également à tout ce qui peut être stocké en bordure du ruisseau (tas de bois, objets divers en zone urbaine, etc.).

Une étude hydraulique du ruisseau de Dalou, réalisée par le RTM dans le cadre du PLU de la commune de Dalou, (étude de l'aléa inondation du ruisseau de Dalou et du Galage de Coste – RTM – septembre 2009) nous renseigne sur l'hydrologie du cours d'eau. Elle établit la superficie de son bassin versant à environ 19 km² à l'entrée sur la commune de Varilhes (pont de la N20) et évalue son débit centennal à 57 m³/s au même endroit.

3.2.3.2.2.2. Le ruisseau de Dalou au niveau de Varilhes

Le ruisseau de Dalou atteint la commune de Varilhes une centaine de mètres à l'amont de la voie express N 20. Il franchit cette route en empruntant un ouvrage de section d'apparence importante, mais qui semble s'être révélée insuffisante lors de la crue de 2011. La N 20 a en effet été submergée par le cours d'eau, comme le révèle un article de la Dépêche du Midi du lundi 5 septembre 2011. Il est possible que des embâcles aient contribué aux débordements (non précisé par l'article).



Figure 3.18: pont de la N 20 vu depuis l'amont.



Figure 3.19: pont de la N 20 vu depuis l'aval.

A l'aval de la N 20, le ruisseau de Dalou forme une courbe à droite. Les vestiges d'une petite levée de terre sont visibles en rive gauche. De très faible hauteur et à l'état d'abandon, cet aménagement est totalement inefficace face aux crues. En sortant de son lit, le ruisseau déborde préférentiellement en rive gauche pour s'étaler en direction du quartier d'Armaut, jusqu'à l'avenue René Cassin. Les débordements peuvent ainsi emprunter le chemin de la Terrasse le long duquel plusieurs maisons ont été surélevées sur des remblais. Ils peuvent également couvrir quasiment tout le secteur compris entre ce chemin et la RD 13 (route de Dalou) en l'inondant à des degrés divers. Plusieurs propriétés sont en effet surélevées au centre de ce secteur. Elles sont plus faiblement exposées aux débordements. À l'inverse, des points bas se dessinent. Ils représentent des axes préférentiels d'écoulements. Le point bas le plus marqué se situe dans l'axe de la gare SNCF.



Figure 3.20: vaste champ d'inondation du ruisseau de Dalou en rive gauche.



Figure 3.21: point bas dans l'axe de la gare SNCF pouvant concentrer une partie des débordements.

La topographie montre que les débordements du ruisseau devraient ensuite s'écouler parallèlement à la voie ferrée, vers le nord-est en direction de la RD 13. À l'origine, il semblerait qu'une partie de l'eau pouvait se diriger en direction du centre-bourg de Varilhes, comme le rapportent certains témoignages historiques. Elle devait suivre le point bas présent en amont de la gare et qui se poursuit à l'aval de cette dernière. Les relevés topographiques précis disponibles à ce niveau (relevé Lidar et levé topographique terrestre de confirmation) montrent qu'actuellement la plateforme ferroviaire, dont le quai de la gare, forme un barrage aux écoulements. Ces divagations en direction du bourg ne semblent donc plus possibles, mais le point bas est toujours

présent à l'aval de la gare. Il peut donc continuer à drainer d'autres écoulements en direction du bourg.



Figure 3.22: avenue René Cassin par laquelle les débordements peuvent s'évacuer.

Le ruisseau de Dalou franchit ensuite la RD 13. Cette route est aménagée sur un remblai d'environ 1,5 mètres de hauteur à son point le moins élevé (embranchement de l'avenue René Cassin sur la RD 13), ce qui crée une vaste cuvette artificielle à l'amont. Malgré une ouverture relativement importante, des dysfonctionnements hydrauliques ne sont pas à écarter au niveau du pont de la RD 13 (saturation, embâcles), sachant qu'en 2011 c'est ce qu'il s'est probablement passé au niveau du pont de la N 20 qui présente une section équivalente, voire supérieure (pont situé à l'amont). Dans un tel cas de figure, une retenue d'eau conséquente pourrait alors se former et une partie du quartier d'Armaut serait fortement impactée. En atteignant le niveau de la RD 13 (cas extrême) une partie de l'eau pourrait franchir le passage à niveau puis, à la faveur d'un léger dévers, se rabattre en direction du lit mineur en traversant une propriété.



Figure 3.23: pont de la RD 13 dans le quartier d'Armaut.



Figure 3.24: terrains inondables à l'amont de la RD 13 (quartier d'Armaut).

Le ruisseau de Dalou franchit la voie ferrée, quelques dizaines de mètres à l'aval de la RD 13. La voie ferrée aménagée en remblai crée un nouveau point bas à l'amont, qui est potentiellement inondable en cas de défaillance de l'ouvrage ferroviaire.

A l'aval de la voie ferrée, le ruisseau marque un brutal virage à droite, tout en s'encaissant sur une centaine de mètres de long. Sa rive gauche est confortée à l'aide d'un mur en béton (protection

contre l'érosion à l'extrados de la courbe). Le ruisseau peut sortir de son lit sur cette rive et divaguer sur une vingtaine de mètres de large. Le terrain s'élève légèrement, ce qui permet de contenir ses débordements à l'avant des maisons présentes. En rive droite, une bande étroite de terrain plat (friche boisée) sépare le ruisseau du talus de la voie ferrée. Le ruisseau peut également se déverser sur ce terrain.



Figure 3.25: ruisseau de Dalou à l'aval de la voie ferrée et berge bétonnée (rive gauche).

Le lit majeur du ruisseau s'élargit à la hauteur de la supérette Carrefour-Contact. Il occupe une vaste prairie en rive gauche. La rive droite n'est pas inondable, le ruisseau s'écoulant contre un talus de terrasse de plusieurs mètres de hauteur. Le cours d'eau atteint ensuite le chemin rural de La Tuilerie. Il le franchit en empruntant un gué. Son champ d'inondation s'inverse alors pour basculer en rive droite et occuper une autre prairie. Sa rive gauche localement plus haute est a priori hors d'eau dans un premier temps. Puis, la rive gauche s'abaisse et le champ d'inondation se répartit sur les deux rives. En rive droite, il s'étend jusqu'aux premières maisons de la rue Jean Moulin. En rive gauche il peut plus largement s'étaler dans le quartier de l'impasse du 8 mai 1945.



Figure 3.26: champ d'inondation au droit de la supérette Carrefour-Market (rive gauche).



Figure 3.27: gué du chemin de la Tuilerie et champ d'inondation en rive droite (en arrière plan le quartier de la rue Jean Moulin).

À l'approche du pont de la RD 624, la rive droite s'élève jusqu'à être hors d'eau. Par contre cette dernière semble très exposée aux phénomènes d'érosion à en juger par l'état dégradé de la berge. Cette élévation de la rive droite renvoie l'intégralité des débordements en rive gauche jusqu'à la RD 624. Cette route en partie aménagée en remblai barre le champ d'inondation en créant un point bas à l'amont. Une lame d'eau conséquente peut donc se former en cas de

dysfonctionnement du pont routier, sachant également qu'une canalisation est fixée sous le tablier de l'ouvrage, ce qui réduit sa capacité d'écoulement. Plusieurs propriétés proches du cours d'eau peuvent être ainsi gravement impactées.



Figure 3.28: érosion de berge à l'approche de la RD624.



Figure 3.29: berges dégradées et présence d'embâcles à l'approche de la RD624.



Figure 3.30: pont de la RD 624 ; on notera la canalisation fixée sous le tablier.



Figure 3.31: quartier de l'impasse du 8 mai 1945 inondable à l'amont de la RD 624.

En cas de débordement sur la RD 624, le ruisseau peut inonder ses deux rives. En rive droite il peut s'étaler en direction de l'ancienne station service. En rive gauche, il peut se diriger vers le bâtiment du centre de loisirs, puis atteindre le stade de Varilhes où il rejoint le champ d'inondation de l'Ariège.

3.2.3.2.3. Le ruisseau de Loubencat

Le ruisseau de Loubencat correspond à un très petit cours d'eau de plaine. Il est en grande partie busé. Seul un petit tronçon a été conservé à ciel ouvert à la hauteur des impasses du chemin de Pernauzil.

Ce petit ruisseau s'écoule vers le sud-ouest en direction de la limite communale avec Saint-Jean-de-Verges. Il franchirait la RD 624 puis la plateforme de l'entreprise Colas pour se jeter dans l'Ariège. Il draine presque l'ensemble de la partie sud-ouest du quartier d'Armaut (sud-ouest du chemin de la Terrasse) qui se situe dans un secteur plat, voire dans une légère cuvette à son extrémité sud. Cette configuration est favorable à l'accumulation d'eau si le busage du ruisseau ne parvient pas à évacuer les écoulements. Elle l'est d'autant plus que la RD 624 piège également les

écoulements en fermant ce secteur à l'aval (route aménagée en légère surélévation). D'après des habitants, ce secteur a déjà été inondé (voir § 3.1.2).



Figure 3.32: tronçon du ruisseau de Loubencat resté à ciel ouvert au niveau des impasses du chemin de Pernauzil.



Figure 3.33: quartier sud-ouest d'Armaut inondable par le ruisseau de Loubencat. La maison a déjà été encerclée par une lame d'eau de 20 centimètres.

3.2.3.2.4. Ruisseau du Fourtic

Le ruisseau du Fourtic prend sa source à l'ouest du bourg de Varilhes, entre la route du Pujet et le Pech de Varilhes qu'il draine en partie. Il s'écoule en direction de la commune de Rieux-de-Pelleport en traversant une vaste zone plane. Sa pente en long est très faible, ce qui génère des vitesses d'écoulement plutôt lentes. En période très pluvieuse, son lit peut être rapidement saturé jusqu'à déborder.

La planéité des terrains qu'il traverse lui permet de s'étaler sur une largeur importante dès sa source. Dans un premier temps, son champ d'inondation borde une zone bâtie qui est en partie légèrement surélevée, donc a priori hors d'eau. Puis, il se rapproche progressivement du chemin de Lesquet (route menant à Rieux-de-Pelleport) jusqu'à venir contre ce dernier. Il peut ensuite franchir ce chemin au croisement de la rue des Sapins et atteindre un groupe de propriétés situées dans un point bas coïncé entre ces deux voiries et la RD 13, près de la limite communale avec Rieux-de-Pelleport.

Compte tenu de l'étendue de ce champ d'inondation, de faibles hauteurs d'eau sont à attendre jusqu'au croisement avec la rue des Sapins (de quelques centimètres à une trentaine de centimètres). On ne distingue pas de point bas pouvant former un chenal préférentiel d'écoulement. Par contre, la planéité du terrain peut entraîner une certaine stagnation de l'eau si le sol est saturé et du fait que la surface des terrains peut être imperméabilisée par une épaisse couverture limoneuse limitant l'infiltration.

À partir du croisement avec la rue des Sapins, une lame d'eau légèrement plus importante est possible, compte tenu de l'encerclement du secteur par des routes (moins d'une cinquantaine de centimètres, a priori, à en juger le relevé topographique Lidar).

A l'aval de la RD 13 le ruisseau peut en partie inonder un terrain situé au nord-est de la RD 13, puis il se poursuit sur la commune de Rieux-de-Pelleport.



Figure 3.34: ruisseau du Fourtic près du croisement entre le chemin de Lesquet et la rue des Sapins.



Figure 3.35: ruisseau du Fourtic à l'aval du croisement avec la rue des Sapins. Une surverse sur le chemin de Lesquet est possible (chemin visible sur la photo).

3.2.3.2.5. Ruisseaux du Gaïage de Fontanet, de Malmarty et de la Fage

Le ruisseau du Gaïage de Fontanet prend sa source dans la combe de Bois Jeune, sur la commune de Dalou. Il draine l'extrémité est de la commune en longeant le village de Courbas. Le début de son parcours (hors territoire communal) présente une pente en long relativement forte pouvant entraîner des vitesses d'écoulement élevées, donc une dynamique potentiellement torrentielle. Puis, à la sortie de sa combe, la pente diminue peu à peu en atténuant progressivement le caractère torrentiel du ruisseau. De ce fait, sur le territoire de Dalou, ce cours d'eau est classé dans la catégorie des crues torrentielles sur les secteurs où des écoulements plus ou moins animés sont possibles et en inondation de pied de versant où les vitesses tendent à chuter en favorisant une lame d'eau stagnante (PPRN de Dalou approuvé le 4 février 2019). Au niveau de la commune de Varilhes, le ruisseau du Gaïage de Fontanet traverse un secteur quasiment plat. Sa pente en long est très faible, ce qui est plutôt favorable à des vitesses d'écoulement lentes, voire très lentes. Le ruisseau abandonne alors totalement sa dynamique torrentielle pour adopter un régime hydraulique de plaine.

Le ruisseau du Gaïage de Fontanet pénètre sur le territoire communal au franchissement de la RD 410 (route de Saint-Félix-de-Rieutord). Puis, il longe un chemin d'exploitation sur une centaine de mètres, avant de traverser un vaste espace enherbé en se rapprochant du pied de la terrasse alluviale de Saint-Félix. Il franchit ensuite successivement le chemin de Laborie et la RD 30. Un champ d'inondation relativement étendu se dessine sur ce parcours, avec un chenal préférentiel de divagations qui se dessine le long du lit mineur sur plusieurs dizaines de mètres de large.

Cette zone inondable est également alimentée par un second cours d'eau de plaine prenant naissance dans le secteur de Malmarty à l'ouest de la voie express N 20 (ruisseau de Malmarty). Ce dernier traverse un espace de prairies qu'il peut inonder, puis il franchit la N 20 (passage busé). Il longe ensuite la route de Laborie puis il s'écoule parallèlement au ruisseau du Gaïage de Fontanet jusqu'au village de Courbas. Les champs d'inondation des deux cours d'eau se confondent pour former une vaste zone potentiellement inondable de quelques centaines de mètres de large, avec des points bas pouvant concentrer une partie des débordements. Cette zone inondable est étendue au passage inférieur de la route de Laborie sous la N 20 qui peut se remplir, si la lame d'eau l'atteint.



Figure 3.36: Ruisseau du Gaiage de Fontanet à l'entrée sur la commune de Varilhes.



Figure 3.37: source du ruisseau de Malmarty à l'ouest de la N 20 en limite communale avec Dalou.



Figure 3.38: champ d'inondation des deux cours d'eau depuis le chemin de Laborie (ruisseau de Malmarty visible sur la photo). On distingue en arrière plan le village de Courbas.



Figure 3.39: champ d'inondation des deux cours d'eau depuis la RD 30 (ruisseau du Gaiage de Fontanet visible sur la photo). On distingue en arrière plan le village de Courbas.

À partir de la RD 30, un troisième ruisseau s'écoule parallèlement aux deux premiers. Il s'agit du ruisseau de la Fage qui prend sa source sur la commune de Saint-Félix-de-Rieutord, dans la combe de Cap du Ca. Comme le Gaiage de Fontanet, ce cours d'eau présente un régime plutôt torrentiel sur la commune de Saint-Félix-de-Rieutord, du fait qu'une partie de son parcours se situe en zone vallonnée. Il est donc considéré en tant que tel par le PPRN de Saint-Félix-de-Rieutord approuvé le 20 décembre 2018. Au niveau de Varilhes, il adopte rapidement un régime hydraulique plus calme en s'écoulant en zone de plaine. Pour cette raison, il est considéré dans la catégorie aléa d'inondation. Précisons que pour des raisons de simplifications cartographiques, cette qualification de cours d'eau de plaine a été étendue à la combe lui permettant de transiter de la terrasse de Saint-Félix à la plaine de Courbas (tronçon de cours d'eau d'environ 400 mètres de long au niveau de la combe des Matals présentant une faible pente).

Au niveau du territoire de Varilhes, le ruisseau de la Fage se maintient à une distance comprise entre 50 et 100 mètres du pied de versant de la terrasse de Saint-Félix. Mis à part sa contribution à l'inondation de la plaine de Courbas, il ne pose pas de problème particulier à la commune. En

quittant le territoire communal, il est rejoint par un bras affluent drainant une source du Château de Fiches.

À l'aval de la RD 30, le champ d'inondation des trois ruisseaux (Gaiage de Fontanet, le Malmarty et la Fage) s'étend au village de Courbas en englobant quasiment toute sa moitié est. Ce sont surtout les débordements des ruisseaux du Gaiage de Fontanet et du Malmarty qui peuvent inonder ce dernier, en se propageant jusqu'à la rue de la Place, puis la route de Verniolle. Le terrain est plat et quasiment de niveau avec les berges des deux cours d'eau. L'eau peut se diffuser en trouvant des passages entre les propriétés et avec l'aide de la rue de Fontanet qui traverse le village en coupant perpendiculairement le champ d'inondation.



Figure 3.40: ruisseau de Malmarty à l'amont de la RD30. Il est busé sous une propriété sur quelques dizaines de mètres.



Figure 3.41: le ruisseau de Malmarty est busé en amont et sous la route de Fontanet. Cette dernière peut favoriser la diffusion des débordements dans le village.



Figure 3.42: village de Courbas inondable au niveau de l'impasse des Géraniums, en amont de la route de Fontanet.



Figure 3.43: centre du village de Courbas inondable au niveau de la route de Fontanet.

Les ruisseaux de Malmarty et du Gaiage de Fontanet se rejoignent au droit du village de Courbas, à l'aval de la route de Fontanet. Le Gaiage de Fontanet se poursuit ensuite en empruntant un fossé rectiligne longeant l'extrémité nord du village de Courbas qui accueille des pavillons récents (rive gauche du ruisseau). Certaines des propriétés présentes sont surélevées (terrain légèrement remblayé) et/ou séparées du lit mineur par une petite levée de terre de faible hauteur (terrassements individuels). D'autres terrains non bâtis ne le sont pas. À ce niveau, le ruisseau devrait déborder préférentiellement sur sa rive droite qui est globalement plus basse et non

aménagée. En rive gauche des débordements localisés ne sont également pas à exclure, compte tenu des irrégularités de hauteur de berge. La rive gauche semble toutefois plus exposée à des divagations provenant de l'amont depuis le village (débordements ne parvenant pas à rejoindre le lit mineur).

Le ruisseau du Gaiage de Fontanet quitte ensuite la commune de Varilhes quelques dizaines de mètres avant de franchir la route de Verniolle.



Figure 3.44: ruisseau du Gaiage de Fontanet au nord du village de Courbas (vue depuis l'aval). On notera la petite levée de terre à droite de la photo (rive gauche) et la planéité de l'ensemble du secteur (champ d'inondation du cours d'eau).

3.2.3.3. Qualification de l'aléa

Les lits mineurs de l'Ariège et du ruisseau de Dalou sont traduits en **aléa fort (I3)** d'inondation selon des bandes élargies de 10 mètres sur leurs berges. Cette représentation permet de tenir compte de l'érosion potentielle des berges et de débordements très localisés non affichables du fait de l'échelle de la carte des aléas. Il en est de même pour les autres ruisseaux, mais selon des bandes de 10 mètres de part et d'autre de leur axe d'écoulement, soit une largeur totale d'aléa fort de 20 mètres.

Les champs d'inondation sont classés en **aléas fort (I3)**, **moyen (I2)** et **faible (I1)** d'inondation 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 en **aléa fort (I3)** d'inondation en plusieurs secteurs où des hauteurs d'eau conséquentes sont possibles et à l'intérieur de plusieurs méandres que la rivière peut couper en empruntant des chenaux préférentiels d'écoulement (concentration possible des débordements). Cet aléa fort se rencontre en particulier dans le bourg au niveau du quartier du Barry d'en Bas et de l'ancien camping au droit du stade. Il concerne plus généralement des zones naturelles ou agricoles des méandres de Bacalou, Mélic et Longpré. Au niveau de Mélic, il englobe de vieux bâtiments situés en bordure de la rivière (ancienne ferme de Mélic abandonnée au début du XXe siècle suite à une forte crue).

L'**aléa moyen (I2)** et l'**aléa faible (I1)** d'inondation qualifient le reste du champ d'inondation de l'Ariège en s'étirant sans exagération sur les deux rives au niveau du bourg. Quelques infrastructures et enjeux bâtis sont concernés le long de la route de Puget (rive gauche), à l'amont du pont de Varilhes, et entre le quartier du Barry d'en Bas et le stade. Leur emprise est plus importante à l'aval du bourg avec une maison qui est englobée par l'aléa faible au niveau de l'ancien méandre de Carbon.

Les débordements du ruisseau de Dalou sont traduits en **aléa fort (I3)** d'inondation à l'amont de la RD 13 et de la RD 624, où des retenues d'eau conséquentes pourraient se former en cas de saturation des ponts. Un point bas à l'amont de la gare SNCF est également classé en **aléa fort (I3)** d'inondation. Il peut voir converger une partie des débordements frappant le quartier d'Armaut.

Le reste du champ d'inondation du ruisseau de Dalou est traduit en **aléas moyen (I2)** et **faible (I1)** d'inondation. L'**aléa moyen (I2)** est largement présent dans le quartier d'Armaut où le ruisseau peut divaguer de façon très aléatoire. Il qualifie également les zones de débordements préférentiels qui se dessinent généralement à l'intrados des virages que forme le ruisseau. L'**aléa faible (I1)** traduit des zones de débordements plus résiduelles où des secteurs légèrement surélevés par rapport au reste du champ d'inondation, donc a priori moins inondables. Il qualifie également les surverses sur la RD 624 en cas d'obstruction du pont.

Les champs d'inondation des ruisseaux de Loubencat et de Fourtic sont classés en **aléa faible (I1)** d'inondation. Ces deux cours d'eau disposent de beaucoup de place pour s'étaler, ce qui garantit de faibles hauteurs d'eau. Celui des ruisseaux de Malmarty, du Gaiage de Fontanet et de la Fage est traduit en **aléa moyen (I2)** d'inondation au niveau des points bas formant des zones préférentielles d'écoulement et en **aléa faible (I1)** d'inondation ailleurs, où une lame d'eau de quelques décimètres au maximum peut se former de façon plus ou moins imprévisible. Il est enfin tenu compte que des écoulements pouvaient s'étendre jusqu'au passage inférieur de la route de Laborie sous la voie express N 20. Pour cette raison, le passage inférieur est classé en **aléa fort (I3)** d'inondation.

3.2.4. L'aléa inondation de pied de versant

3.2.4.1. Caractérisation

Ce phénomène traduit des phénomènes d'inondation lié à des accumulations d'eau indépendantes du réseau hydrographique de plaine. Les critères de classification sont les suivants :

Aléa	Indice	Critères
Fort	I'3	• Zones planes, recouvertes par une accumulation et une stagnation, sans vitesse, d'eau "claire" (hauteur supérieure à 1 m) susceptible d'être bloquée par un obstacle quelconque, en provenance notamment : • du ruissellement sur versant • du débordement d'un ruisseau torrentiel • Fossés pérennes hors vallée alluviale y compris la marge de sécurité de part et d'autre
Moyen	I'2	• Zones planes, recouvertes par une accumulation et une stagnation, sans vitesse, d'eau "claire" (hauteur comprise entre 0,5 et 1 m) susceptible d'être bloquée par un obstacle quelconque, provenant notamment : • du ruissellement sur versant • du débordement d'un ruisseau torrentiel ou d'un fossé hors vallée alluviale
Faible	I'1	• Zones planes, recouvertes par une accumulation et une stagnation, sans vitesse, d'eau "claire" (hauteur inférieure à 0,5 m) susceptible d'être bloquée par un obstacle quelconque, en provenance notamment : • du ruissellement sur versant • du débordement d'un ruisseau torrentiel ou d'un fossé hors vallée alluviale

3.2.4.2. Phénomènes et localisation

Plusieurs point bas potentiellement inondables sont identifiés sur la commune. Il s'agit de zones planes, de légères cuvettes naturelles ou de terrains situés à l'arrière d'obstacles pouvant piéger des écoulements. Une lame d'eau stagnante peut se former à leur niveau et persister le temps de son infiltration et/ou de son lent écoulement en surface. Ces secteurs peuvent être inondés par des ruissellements ou l'accumulation des précipitations qu'ils reçoivent directement. Plusieurs ont été remarqués en divers points du territoire. Dans chaque cas, de faibles hauteurs d'eau sont à attendre, car les bassins d'alimentation sont peu importants.

- Un vaste terrain plat précède la source du ruisseau de Fourtic, en rive gauche de l'Ariège à l'ouest de la RD 213 (au sud-ouest de la zone pavillonnaire). Des signes d'humidité se remarquent à son niveau et son profil topographique montre qu'il peut être rejoint par des écoulements (phénomène indépendant du ruisseau de Fourtic). Cette zone potentiellement inondable s'étend jusqu'au contact du champ d'inondation du ruisseau de Fourtic.



Figure 3.45: terrain potentiellement inondable en amont de la source du ruisseau de Fourtic (ouest de la RD 213).

- Dans le quartier de Parramon, près de la limite communale avec Rieux-de-Pelleport, un point bas est formé par le chemin d'accès d'une propriété. Il concerne une parcelle de faible superficie.
- Au niveau du village de Courbas, deux grands secteurs inondables se dessinent à l'ouest de la route de Verniolle, indépendamment des cours d'eau. L'un situé à l'amont du chemin de Filatie concerne un espace agricole (présence d'un élevage) et une zone de décharge de matériaux. Le second en partie urbanisé se situe entre le chemin de Filatie et la route de Verniolle, puis il longe cette dernière (extrémité nord-ouest récente du village de Courbas).



Figure 3.46: Secteur potentiellement inondable au nord ouest du village de Courbas, à l'ouest de la route de Verniolle.

- Dans le quartier de Bacalou, un point bas s'étire le long du pied de talus d'une terrasse alluviale. Il forme une bande plane pouvant atteindre quelques dizaines de mètres de large.

À son extrémité nord-ouest, il est franchi par la RD 30 menant au village de Laborie. Cette route forme un barrage aux écoulements. A l'aval de la RD 30, ce point bas se poursuit jusqu'au lac d'une ancienne gravière. Ce secteur est presque entièrement urbanisé (zone pavillonnaire). Une lame d'eau relativement étendue peut se former, notamment au franchissement de la RD 30.

- Une légère cuvette s'observe en bordure du quartier d'Armout, au nord de la voie express N 20. Située au sein d'une prairie, elle pourrait correspondre à un ancien fossé.

Compte tenu du contexte de plaine et du caractère urbanisé de la commune qui crée une multitude d'obstacles aux écoulements, les points bas inondables peuvent être beaucoup plus nombreux, sans qu'on ne les remarque. Pour couvrir les autres secteurs ainsi inondables, mais non identifiables, il est considéré que les phénomènes de généralisation de ruissellements, tels que pris en compte au chapitre 3.2.5 « aléa ravinement et ruissellement sur versant », conviennent également pour qualifier des phénomènes d'inondation de pied de versant imprévisibles.

3.2.4.3. Qualification de l'aléa

Un **aléa faible (I'1)** d'inondation de pied de versant qualifie chaque site identifié comme étant potentiellement inondable par accumulation d'écoulements. De faibles hauteurs d'eau sont à attendre à leur niveau (bassins alimentation de faible superficie et points bas généralement peu prononcés). Elles sont considérées comme restant inférieures à 50 centimètres

3.2.5. L'aléa ravinement et ruissellement sur versant

3.2.5.1. Caractérisation

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

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

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

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

Aléa	Indice	Critères
Fort	V3	• Versant en proie à l'érosion généralisée (badlands). Exemples : • présence de ravines dans un versant déboisé • griffe d'érosion avec absence de végétation • effritement d'une roche schisteuse dans une pente faible • affleurement sableux ou marneux formant des combes • Axes de concentration des eaux de ruissellement, hors torrent

Aléa	Indice	Critères
Moyen	V2	• Zone d'érosion localisée. Exemples : • griffe d'érosion avec présence de végétation clairsemée • écoulement important d'eau boueuse, suite à une résurgence temporaire • Débouchés des combes en V3 (continuité jusqu'à un exutoire)
Faible	V1	• Versant à formation potentielle de ravine • Écoulement d'eau plus ou moins boueuse sans transport de matériaux grossiers sur les versants et particulièrement en pied de versant.
Très faible	V0	• 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).

3.2.5.2. Phénomènes et localisation

Quelques combes sèches, talwegs et fossés participent au drainage de la commune. Ces axes hydrauliques actifs uniquement en période humide peuvent générer des débits conséquents, en répondant aux fortes intempéries s'abattant sur la région. Certains sont dépourvus d'exutoire et peuvent alors divaguer aléatoirement à leur débouché en période active.

L'absence d'écoulement en temps ordinaire tend à les faire oublier et conduit à les négliger, ce qui les rend d'autant plus surprenants lorsqu'ils se manifestent. Après une longue période d'inactivité, la topographie reste le seul indice de leur présence, toute trace d'écoulement et de débordement ancien ayant disparu.

Ces axes hydrauliques sont à considérer avec la plus grande attention, 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'engravements 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 combes de ce type sont visibles au niveau du versant du Pech de Varilhes et le long de la terrasse de Saint-Félix. Leurs débordements potentiels ne concernent toutefois que des espaces naturels.

➔ Le Pech de Varilhes en présente au moins trois qui sont du sud au nord :

- La combe de Chimes en limite communale avec Crampagna qui débouche au niveau de la RD 213 (chemin de Pujet). Cette combe dispose d'un fossé en pied de versant, qui la conduit jusqu'à la RD 213. Elle peut déborder et divaguer en inondant cette route, puis se diffuser dans une peupleraie située à l'aval. L'eau rejoint ensuite un fossé qui se jette dans l'Ariège en amont de l'usine électrique des Rives. Ce même fossé draine également une zone humide et des ruissellements pouvant se former en bordure du hameau de Pujet, en limite communale de Crampagna.



Figure 3.47: débouché de la combe de Chimes et fossé se prolongeant jusqu'à la RD 213.

- La combe de la Tombe Mourilh débouche au droit de la source du ruisseau de Fourtic. Ses écoulements peuvent divaguer très aléatoirement sur son cône de déjection sans suivre de cheminement préférentiel. Ils alimentent le champ d'inondation du ruisseau de Fourtic.
- La combe de Truilhat débouche sur le sentier menant au lieu-dit Fourtic. En pied de versant, son axe d'écoulement bifurque quasiment à 90° vers le nord, pour emprunter un fossé rejoignant le ruisseau de Fourtic en limite communale avec Rieux-de-Pelleport. Des débordements sont possibles au débouché de la combe et le long du fossé. Ils peuvent se propager jusqu'au champ d'inondation du ruisseau de Fourtic. Divers autres écoulements peuvent également aboutir en amont du fossé de Truilhat et générer une lame d'eau additionnelle plus ou moins diffuse, dont au niveau du hameau inférieur de Fourtic.



Figure 3.48: débouché de la combe de Truilhat et fossé en direction du ruisseau de Fourtic.

- Le long de la terrasse de Saint-Félix, plusieurs petites combes débouchent dans le champ d'inondation formé par les ruisseaux de Malmarty, Gaiage de Fontanet et de la Fage. La plus notable est celle qu'emprunte la RD 30 qui relie la commune de Varilhes au village du Coussa. Cette combe concentre trois axes d'écoulement (fossé routier et écoulements de terrains agricoles) qui convergent sur la route. Cette dernière est exposée aux divagations de ces arrivées d'eau multiples et peut subir des dégâts en cas de crue.

Les autres combes de la façade est de la commune ne posent pas de problème particulier identifié.



Figure 3.49: combe de la RD 30 où convergent différents axes d'écoulement.

Des axes préférentiels d'écoulement sont également visibles en zone de plaine, au niveau de points bas formant de légers talwegs (points bas à fond relativement plat sans lit matérialisé). Il s'agit d'axes hydrauliques drainant des ruissellements, auxquels peuvent s'ajouter des écoulements urbains lorsqu'ils traversent des secteurs bâtis. Des lames d'eau plus ou moins conséquentes peuvent se former à leur niveau et s'écouler sur des largeurs parfois importantes. Parfois, seule une forte humidité ou un aspect spongieux du sol peuvent se manifester au niveau de ces axes hydrauliques, ce qui ne génère donc pas forcément de lame d'eau réellement visible. Bien que peu marqué, le phénomène doit quand même être pris en compte.

L'une de ces zones de ruissellement se rencontre au niveau bourg de Varilhes, à la hauteur de la gare SNCF. Un point bas orienté vers le bourg se dessine sur un terrain à l'aval de l'avenue des Pyrénées. Il se poursuit entre des propriétés bâties, en direction du boulevard Joliot Curie. Puis, il emprunte le chemin piétonnier du Galage jusqu'à l'avenue Jacques Carrié (centre-bourg de Varilhes). D'après des récits historiques, ce point bas aurait déjà été emprunté par les débordements du ruisseau de Dalou. Mais, comme déjà indiqué précédemment, cela ne semble plus possible aujourd'hui, à en juger les relevés topographiques précis à disposition (voir § 3.2.3.2.2.2 Le ruisseau de Dalou au niveau de Varilhes).



Figure 3.50: point bas à l'aval de l'avenue des Pyrénées (aval de la gare).



Figure 3.51: chemin du Galage pouvant être emprunté par les écoulements.

L'origine des ruissellements pouvant se former à ce niveau est à la fois naturelle, urbaine et routière. Une grande partie des écoulements peut emprunter le point bas de la gare en direction du centre-bourg, en formant une lame d'eau relativement étalée dans un premier temps. Puis ils se concentreront sur le chemin du Galage jusqu'à l'avenue Jacques Carrié. En atteignant cette avenue, ils peuvent inonder un point bas très marqué à l'embranchement de la rue des Fleurs. Puis, l'eau peut s'évacuer en direction de l'Ariège, en empruntant la rue du Général de Gaulle

(RD 624) et diverses ruelles jusqu'à celle de la Glacière. En s'écoulant sur ces rues, l'eau peut également pénétrer à l'intérieur de bâtiments, en empruntant des ouvertures (portes, etc.).



Figure 3.52: débouché des écoulements du chemin du Galage sur l'avenue Jacques Carrié.



Figure 3.53: Les écoulements peuvent rejoindre la rue du Générale de Gaulle puis s'évacuer en direction de l'Ariège via diverses ruelles.

Une partie des écoulements se formant près de la gare peut également emprunter l'avenue de la Gare, puis se répartir entre différentes rues menant au centre-bourg. La voirie apparaît comme le principal vecteur de ces écoulements. Mais des débordements ne sont également pas à écarter en direction de certaines propriétés bordant les rues, lorsque le niveau des terrains est inférieur à celui des chaussées. Cela conduit à considérer que des secteurs limitrophes aux rues concernées par ces ruissellements sont également potentiellement inondables, mais à un degré moindre. Ces écoulements urbains atteignent également l'avenue Jacques Carrié. L'orientation de cette avenue et de son bâti, perpendiculairement au sens d'écoulement, peut pousser l'eau à s'étaler très largement dans le centre-bourg, mais sans forcément créer une lame d'eau généralisée. En cherchant à s'évacuer, l'eau peut pénétrer dans certaines des maisons, voire les traverser. Elle peut ensuite s'évacuer en direction de l'Ariège via la rue du Général de Gaulle (RD 624) et les ruelles accédant à la rivière.

D'autres zones de ruissellements diffus peuvent se manifester en divers points de la commune, notamment à proximité des villages de Laborie et de Courbas, sur la terrasse de Saint-Félix et au lieu-dit Mélic. Mis à part celle qui englobe le garage automobile de Courbas, elles concernent des secteurs non bâtis.

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 sont essentiellement traduits en aléa **faible (V1)** de ruissellement. Seul un point bas du centre-bourg est classé en **aléa moyen (V2)** de ruissellement au niveau de l'avenue Jacques Carrié, où une hauteur d'eau relativement conséquente est localement possible.

En amont de l'avenue Jacques Carrié, les secteurs compris entre les rues pouvant acheminer des écoulements sont traduits en **aléa très faible (V0)** de ruissellement en tenant compte du caractère résiduel, voire très résiduel, du phénomène.

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	• 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	• Couverture d'altération du substratum • Marnes • Argiles

Aléa	Indice	Critères	Exemples de formations géologiques sensibles
		Berges des torrents encaissés qui peuvent être le lieu d'instabilités de terrains lors de crues	
Moyen	G2	- Situation géologique identique à celle d'un glissement actif et dans les pentes fortes à moyennes (de l'ordre de 20 à 70 %) avec peu ou pas d'indices de mouvement (indices estompés) - Topographie légèrement déformée (mamelonnée liée à du fluage) - Glissement ancien de grande ampleur actuellement inactif à peu actif - Glissement actif mais lent de grande ampleur dans des pentes faibles (< 20 % ou inférieure à l'angle de frottement interne des matériaux du terrain instable) sans indice important en surface	- Couverture d'altération du substratum - Marnes - Argiles - Éboulis argileux anciens
Faible	G1	Glissements potentiels (pas d'indice de mouvement) dans les pentes moyennes à faibles (de l'ordre de 10 à 30 %) dont l'aménagement (terrassement, surcharge...) risque d'entraîner des désordres compte tenu de la nature géologique du site	- Pellicule d'altération du substratum - Marnes - Argiles

Remarque :

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

3.2.6.2. Phénomènes et localisation

La commune est peu concernée par les glissements de terrain. Ce type de phénomène intéresse les versants du Pech de Varilhes, les rives de l'Ariège localement encaissées et les quelques talus de terrasses alluviales présents en secteur de plaine.

Seule une zone d'instabilité modérément active a été identifiée au sein du périmètre d'étude du PPRN, au lieu-dit le Fourtic (pied de versant du Pech de Varilhes). Elle se manifeste au niveau du sentier conduisant au hameau supérieur du Fourtic et se remarque par de légères déformations de terrain relativement caractéristiques. On ne note pas d'arrachement de terrain, mais uniquement de légers moutonnements, notamment le long du sentier. Le terrain est également relativement humide dans ce secteur, avec la présence de sources à proximité, ce qui entretient des conditions propices aux instabilités. Ces déformations traduisent plutôt un fluage du terrain (mouvement gravitaire à vitesse généralement constante correspondant à une lente et régulière avancée du terrain). Le sol, qui se déforme progressivement, voit ainsi son profil se modifier avec formation d'ondulations caractéristiques à sa surface (déformation plastique), sans signe d'arrachement.



Figure 3.54: zone de déformations de terrain par fluage au niveau du sentier de Fourtic.



Figure 3.55: forte humidité de terrain dans le secteur du Fourtic.

Les rives de l'Ariège présentent parfois des hauteurs de plusieurs mètres et peuvent être très redressées. Des instabilités de terrain ont été remarquées à leur niveau aux extrémités de la commune, en bordure extérieure de son territoire (hors périmètre du PPRN). L'une se situe sur la commune de Saint-Jean-de-Verges en rive droite de la rivière, en vis-à-vis de l'usine électrique des Rives. Elle affecte le chemin du Farinoux qui a dû être fermé à la circulation. L'autre se rencontre sur la commune de Rieux-de-Pelleport en rive gauche de la rivière (lieu-dit Parramon). Elle touche un sentier situé en tête de berge qui a été fermé et déplacé de quelques mètres en retrait. Ces instabilités observées à proximité de la commune permettent de se faire une idée de la tenue des berges de la rivière, lorsqu'elles sont escarpées.

Un coteau formant la bordure ouest de la terrasse de Saint-Félix se dessine à l'est du territoire communal. La terrasse alluviale de Saint-Félix repose sur un plateau formé par le substratum rocheux (poudingue, calcaire et marne). Son coteau périphérique est donc en partie recouvert de matériaux d'altération du substratum (frange superficielle potentiellement argileuse), auxquels peuvent s'ajouter des colluvions issues de la terrasse supérieure. Sa pente est variable (faible à modérée). On ne note pas de glissements de terrain au niveau de Varilhes, mais des instabilités avérées sont visibles au niveau de la commune de Dalou (secteur de Coume-Chaude), dans des terrains identiques et concernés par une activité hydrogéologique. Une certaine sensibilité aux glissements de terrain peut ainsi être retenue pour ce coteau, notamment lorsque sa pente se renforce.

Les autres talus de terrasse, se détachant au centre de la commune, sont moins marqués et présentent une stabilité plutôt satisfaisante, y compris lorsqu'ils sont redressés. Ils sont majoritairement constitués de matériaux graveleux, comme on peut le constater au niveau des gravières situées à proximité. Cette composition graveleuse est plutôt un gage de stabilité.

D'une manière plus générale, les phénomènes de glissements de terrain sont potentiels sur presque tous les versants de la commune, dès que certaines conditions défavorables sont réunies. La sensibilité des versants aux glissements de terrain est principalement conditionnée par la pente, la teneur en argile du sol et sa teneur en eau. L'argile est un matériau plastique (déformable) qui présente un faible angle de frottement interne. Elle est présente en proportion variable dans les terrains de la région formant le substratum ou le recouvrant (formations marno-calcaires, altération du toit du substratum, formations du quaternaire, etc.). En fonction de la teneur en argile et en matériaux frottants (sables, gravier, pierres) du sol, la pente limite d'équilibre est plus ou moins forte.

L'eau est souvent le facteur déclenchant de l'instabilité, que son origine soit naturelle (pluie, fonte des neiges, eaux souterraines, etc.) ou anthropique (infiltration des eaux usées et pluviales, fuites de réseaux, etc.). Elle intervient en saturant les sols, en agissant sur les pressions interstitielles, en

créant des sous-pressions, en lubrifiant entre elles des couches de terrain de nature différente, etc. Lorsque la teneur en eau du sol est importante, le phénomène peut évoluer en coulée boueuse.

3.2.6.3. Qualification de l'aléa

La zone de fluage identifiée au lieu-dit Fourtic est classée en **aléa fort (G3)** de glissement de terrain. Elle est assimilée à un phénomène actif.

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

L'**aléa moyen (G2)** de glissement de terrain enveloppe la zone active de Fourtic en s'étendant jusqu'à un fond de combe humide situé à proximité. Il concerne également le pied de versant du Pech de Varilhes situé dans le périmètre du PPRN, lorsqu'il présente des similitudes de pente avec la zone active de Fourtic, ou lorsque des signes d'humidité s'observent

Ailleurs, l'**aléa moyen (G2)** de glissement de terrain qualifie localement les berges de l'Ariège, lorsqu'elles sont escarpées, et une partie du coteau de la terrasse de Saint-Félix dans le prolongement de la commune de Dalou, où les pentes sont les plus fortes.

L'**aléa faible (G1)** de glissement de terrain enveloppe généralement l'aléa moyen par l'amont (convention graphique). Par ailleurs, il est largement présent sur les talus de terrasse, dont ceux du centre de la commune essentiellement composés de matériaux graveleux, et il souligne certains talus d'excavations de gravière. Au niveau de Pech de Varilhes et du coteau de la terrasse de Saint-Félix, il qualifie des pentes plus ou moins faibles en alternant avec l'aléa moyen.

L'**aléa faible (G1)** de glissement de terrain concerne des secteurs d'apparence saine, sans signe avéré d'instabilité. Ces secteurs sont toutefois mécaniquement sensibles, du fait de leur nature et/ou de la pente du terrain, donc potentiellement concernés par des mouvements de terrain. Ils demandent donc une attention particulière, notamment en cas d'aménagement risquant de modifier leur état d'équilibre.

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

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

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

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

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

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

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

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

Elle est disponible à l'adresse suivante :

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

3.2.8. 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 Varilhes 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.

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</i>	<i>Les Rives</i>	<i>La rivière peut inonder l'usine électrique des Rives, dont le bâtiment abritant la salle des machines (aléa moyen d'inondation).</i>
<i>Inondation par l'Ariège</i>	<i>Bourg de varilhes</i>	<i>L'Ariège peut déborder localement sur ses deux rives en amont du pont de la RD 13 (pont du bourg). Elle peut ainsi inonder quelques propriétés en rive gauche au niveau de la zone pavillonnaire située à l'est de la RD 213. En rive droite elle peut atteindre le chemin du Gouffre de Vals et la place du Vieux Pont (aléas moyen à faible d'inondation).</i> <i>A l'aval du pont de la RD 13 elle peut déborder de façon plus importante en rive droite et envahir le quartier du Barry d'en Bas ainsi qu'une partie de l'ancien terrain de camping, jusqu'à occuper le stade de Varilhes (aléas fort, moyen et faible d'inondation).</i>
	<i>lieu-dit Bacalou / Carbon</i>	<i>Une maison se situe dans un point bas correspondant à un ancien méandre de l'Ariège, à l'arrière du chemin de Lagéou. Elle peut être inondée si les débordements de la rivière parviennent à franchir le chemin (aléa faible d'inondation).</i> <i>L'usine électrique de Carbon, située en bordure de la rivière, peut être encerclée par les eaux, voire inondée (aléa faible d'inondation).</i>
<i>Inondation par le ruisseau de Dalou</i>	<i>Quartier d'Armut (quartier périphérique du bourg à l'est de la gare SNCF)</i>	<i>En atteignant la commune, le ruisseau de Dalou peut surverser sur la chaussée de la voie express N 20 (aléa faible d'inondation). À l'aval de cette route, il peut sortir de son lit et largement divaguer sur sa rive gauche en direction de la zone pavillonnaire d'Armut. Il peut s'étaler jusqu'à l'avenue René Cassin et inonder quasiment tout ce quartier jusqu'à la RD 13 (aléas fort, moyen et faible d'inondation).</i>
	<i>secteur compris entre la voie ferrée et la RD 624</i>	<i>En rive droite, le ruisseau de Dalou peut inonder les abords de la rue Jean Moulin et atteindre plusieurs maisons. En rive gauche, il peut occuper une large partie du quartier de l'impasse du 8 mai 1945 et également inonder plusieurs propriétés (aléas fort, moyen et faible d'inondation).</i> <i>Il peut également submerger la RD624 en cas d'insuffisance du pont routier et inonder ses deux rives, dont l'ancienne station service en rive droite et le site du centre de loisirs en rive gauche. Son champ d'inondation rejoint ensuite celui de l'Ariège au niveau du stade de Varilhes (aléas moyen à faible d'inondation).</i>
<i>Inondation de pied de versant</i>	<i>Périphérie est du bourg</i>	<i>En rive droite du ruisseau de Dalou, non loin de la confluence avec l'Ariège, un point bas potentiellement inondable est présent au nord de la RD 624 (aléa faible d'inondation de pied de versant).</i>
<i>Inondation par le ruisseau de Loubencat</i>	<i>Quartier Armut / Loubencat</i>	<i>Près de la limite communale avec Saint-Jean-de-Verges, le ruisseau de Loubencat, qui est en grande partie busé, peut déborder, ou ne pas parvenir à absorber les écoulements du quartier. Une grande partie de ce secteur peut ainsi être inondée (aléa faible d'inondation).</i>

Aléa	Secteur	Danger
<i>Inondation par le ruisseau de Fourtic</i>	<i>Bordure de la périphérie ouest du bourg (rive gauche de l'Ariège)</i>	<i>Les débordements du ruisseau de Fourtic peuvent s'étendre jusqu'à certaines zones pavillonnaires composant la périphérie ouest du bourg. Plusieurs propriétés peuvent être atteintes, dont en particulier celles comprises entre le chemin de Lesquet, la rue des Sapins et la RD 13 (aléa faible d'inondation).</i>
<i>Inondation de pied de versant</i>	<i>Extrémité sud-ouest de la périphérie du bourg (rive gauche de l'Ariège)</i>	<i>Un point bas se dessine en amont de la source du ruisseau de Fourtic. Il s'étend jusqu'aux premières maisons de ce secteur. Des écoulements peuvent le rejoindre et stagner plus ou moins (lame d'eau de faible importance, aléa faible d'inondation de pied de versant).</i>
<i>Inondation de pied de versant</i>	<i>Bacalou</i>	<i>Un point bas est présent au pied d'un talus de terrasse alluviale (talus supportant également la voie ferrée). Il se raccorde au lac d'une ancienne gravière. En partie urbanisé, il peut recueillir des écoulements provenant de terrains voisins (aléa faible d'inondation de pied de versant).</i>
<i>Inondation par le ruisseau de Malmarty</i>	<i>Proximité du village de Laborie</i>	<i>Le passage inférieur de la route de Laborie sous la voie express N 20 peut être fortement inondé (aléa fort d'inondation).</i>
<i>Inondation par les ruisseaux de Malmarty, du Gaiage de Fontanet et de la Fage</i>	<i>Village de Courbas</i>	<i>Le champ d'inondation combiné de ces trois cours d'eau s'étend jusqu'au village de Courbas. Une partie du village située à l'est de la route de Verniolle est ainsi inondable (aléas moyen à faible d'inondation).</i>
<i>Inondation de pied de versant</i>	<i>Village de Courbas</i>	<i>Un point bas se dessine dans le village de Courbas à l'ouest de la route de Verniolle. Il peut être faiblement inondé par des écoulements convergeant à son niveau. Un autre point bas identique est présent au niveau d'une installation d'élevage (aléa faible d'inondation de pied de versant pour les deux points bas).</i>
<i>Ruissellement</i>	<i>Village de Courbas</i>	<i>Un léger talweg est visible au nord du village de Courbas. Il peut générer de faibles ruissellements en direction du garage automobile de Courbas (aléa faible de ruissellement).</i>
<i>Ruissellement</i>	<i>Centre-bourg de Varilhes</i>	<i>Un point bas est visible à l'ouest de la gare de Varilhes. Il peut collecter des ruissellements d'origines naturelle, urbaine et routière et favoriser leur propagation en direction du centre bourg au niveau du secteur de l'avenue Jacques Carrié / rue du Général de Gaulle (RD 624) (aléas moyen et faible de ruissellement).</i>
<i>Ruissellement</i>	<i>Lieu-dit Fourtic</i>	<i>Un talweg peut être emprunté par des ruissellements. L'eau peut atteindre le hameau inférieur du Fourtic (aléa faible de ruissellement).</i>
<i>Glissement de terrain</i>	<i>Partie sud du bourg de Varilhes</i>	<i>Certaines propriétés s'avancent jusqu'au sommet des berges de l'Ariège qui peuvent présenter des hauteurs de plusieurs mètres. Les maisons se tiennent toutefois en retrait, seules les extrémités de certains terrains sont concernées par de l'aléa faible de glissement de terrain.</i>

Aléa	Secteur	Danger
<i>Glissement de terrain</i>	<i>Lieu-dit Fourtic</i>	<i>Une partie du hameau inférieur de Fourtic et le hameau supérieur sont construits à flanc de versant (aléa faible de glissement de terrain).</i>
<i>Glissement de terrain</i>	<i>Les Coumarines</i>	<i>Des propriétés empiètent parfois sur le talus de la terrasse de la Plaine (aléa faible de glissement de terrain).</i>

4.2. Ouvrages de protection

Une digue de très faible hauteur (quelques décimètres) est aménagée en rive droite de l'Ariège, au droit du stade de Varilhes et de l'extrémité nord-est de l'ancien camping. Cet ouvrage d'aspect ancien ne montre pas de signe d'entretien récent. De plus, il n'a pas empêché l'inondation du camping en 1996 (1,10 mètre d'eau à ce niveau du camping). L'efficacité de cet ouvrage ne peut pas être considérée comme suffisante.

La rive gauche du ruisseau de Dalou est confortée à l'aide d'un mur en béton à l'aval de la voie ferrée. Cet aménagement protège contre l'érosion, l'extrados d'une courbe qu'épouse le cours d'eau.

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 2146 E -Varilhes - IGN 2009
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. **Cadastre de la commune de Varilhes**
5. **Orthophotoplans de la commune de Varilhes**
6. **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
7. **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
8. **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
9. **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
10. **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
11. **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
12. **PPRN de Varilhes** approuvé le 15 mai 2006 par le Préfet de l'Ariège
13. **Étude de l'aléa inondation du ruisseau de Dalou et du Galage de Coste** – RTM – septembre 2009
14. **Crue du ruisseau de Dalou et affluents – retour d'expérience** – DDT09 Service Risques – septembre 2011.
15. **La crue du 3 septembre 2011 – bassin versant du Méridic commune de Gudas, Dalou et Varilhès – travaux urgents** – SYRRPA – 2011
16. **Aménagement du parc de Bouychères** – Artelia – janvier 2013
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. <http://hydro.eaufrance.fr/presentation/procedure.php>
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/>