



Préfet de l'Ariège  
**Direction Départementale  
des Territoires de l'Ariège**

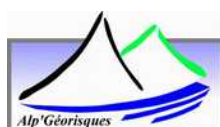
# Plan de prévention des risques naturels prévisibles

Commune d'Aulus-les-Bains

---

Rapport de présentation

---



**Dossier prescrit par l'arrêté préfectoral du 23 septembre 2014**

**Dossier approuvé le : 4 décembre 2015**



## Table des matières

<b>I. Présentation du PPR.....</b>	<b>1</b>
I.1. Objet du PPR.....	1
I.2. Prescription du PPR.....	2
I.3. Contenu du PPRN.....	2
I.3.1. Contenu réglementaire.....	2
I.3.2. Limites géographiques de l'étude.....	3
I.3.3. Cadre de la prescription du PPRN.....	4
I.3.4. Limites techniques de l'étude.....	5
I.4. Approbation et révision du PPR.....	5
<b>II. Présentation de la commune.....</b>	<b>8</b>
II.1. Le cadre géographique.....	8
II.1.1. Situation, territoire.....	8
II.1.2. Le réseau hydrographique.....	9
II.2. Le cadre géologique.....	10
II.2.1. Le substratum.....	10
II.2.2. Les terrains de couverture.....	11
II.2.3. Sensibilité des formations géologiques aux phénomènes naturels.....	12
II.3. Le contexte économique et humain.....	12
<b>III. Présentation des documents d'expertise.....</b>	<b>14</b>
III.1. La carte informative des phénomènes naturels.....	14
III.1.1. Elaboration de la carte.....	14
III.1.2. Evénements historiques.....	16
III.2. La carte des aléas.....	24
III.2.1. Notion d'intensité et de fréquence.....	24
III.2.2. Elaboration de la carte des aléas.....	25
III.2.3. L'aléa avalanche.....	26
III.2.3.1. Caractérisation.....	26
III.2.3.2. Localisation.....	27
III.2.4. L'aléa crue des torrents et des ruisseaux torrentiels.....	30
III.2.4.1. Caractérisation.....	30
III.2.4.2. Localisation.....	32

III.2.5. L'aléa ravinement et ruissellement sur versant.....	43
III.2.5.1. Caractérisation.....	43
III.2.5.2. Localisation.....	44
III.2.6. L'aléa inondation de pied de versant.....	45
III.2.6.1. Caractérisation.....	45
III.2.6.2. Localisation.....	45
III.2.7. L'aléa glissement de terrain.....	45
III.2.7.1. Caractérisation.....	45
III.2.7.2. Localisation.....	47
III.2.8. L'aléa chutes de pierres et de blocs.....	50
III.2.8.1. Caractérisation.....	50
III.2.8.2. Localisation.....	51
III.2.9. L'aléa effondrement de cavités souterraines.....	53
III.2.9.1. Caractérisation.....	53
III.2.9.2. Localisation.....	54
III.2.10. L'aléa retrait-gonflement des sols.....	56
III.2.11. L'aléa séisme (non représenté sur les cartes).....	56
<b>IV. Principaux enjeux, vulnérabilité et protections réalisées.....</b>	<b>58</b>
IV.1. Principaux enjeux.....	58
IV.2. Les espaces non directement exposés aux risques situés en « zones de précaution ».....	61
IV.3. Aménagements aggravant le risque.....	61
<b>V. Bibliographie.....</b>	<b>62</b>

# **PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES**

## **COMMUNE D'AULUS-LES-BAINS**

### **RAPPORT DE PRESENTATION**

#### **PREAMBULE**

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

#### **I. PRÉSENTATION DU PPR**

##### **I.1. OBJET DU PPR**

Les objectifs des PPR sont définis par le code de l'environnement et notamment par ses articles L 562-1 et L 562-8 :

##### *Article L 562-1*

*I - L'Etat élabore et met en application des Plans de Prévention des Risques naturels prévisibles tels que les inondations, les mouvements de terrain, les avalanches, les incendies de forêt, les séismes, les éruptions volcaniques, les tempêtes ou les cyclones.*

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

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

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

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

*4° De définir, dans les zones mentionnées au 1° et au 2°, les mesures relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions, des ouvrages, des espaces*

*mis en culture ou plantés existants à la date de l'approbation du plan qui doivent être prises par les propriétaires, exploitants ou utilisateurs.*

#### Article L 562-8

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

### **1.2. PRESCRIPTION DU PPR**

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

#### Article R562-1

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

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

#### Article R562-2

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

*Cet arrêté définit également les modalités de la concertation relative à l'élaboration du projet.*

*L'arrêté est notifié aux maires des communes ainsi qu'aux présidents des collectivités territoriales et des établissements publics de coopération intercommunale compétents pour l'élaboration des documents d'urbanisme dont le territoire est inclus en tout ou partie dans le périmètre du projet de plan.*

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

### **1.3. CONTENU DU PPRN**

#### **1.3.1. Contenu réglementaire**

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

#### Article R562-3

*Le projet de plan comprend :*

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

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

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

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

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

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

### ***1.3.2. Limites géographiques de l'étude***

Le périmètre d'étude concerne qu'une partie de la commune d'AULUS-LES-BAINS en englobant les secteurs aval des vallées du GARBET, de l'ARS et du FOUILLET. Il comprend ainsi les principales zones à enjeux de la commune.

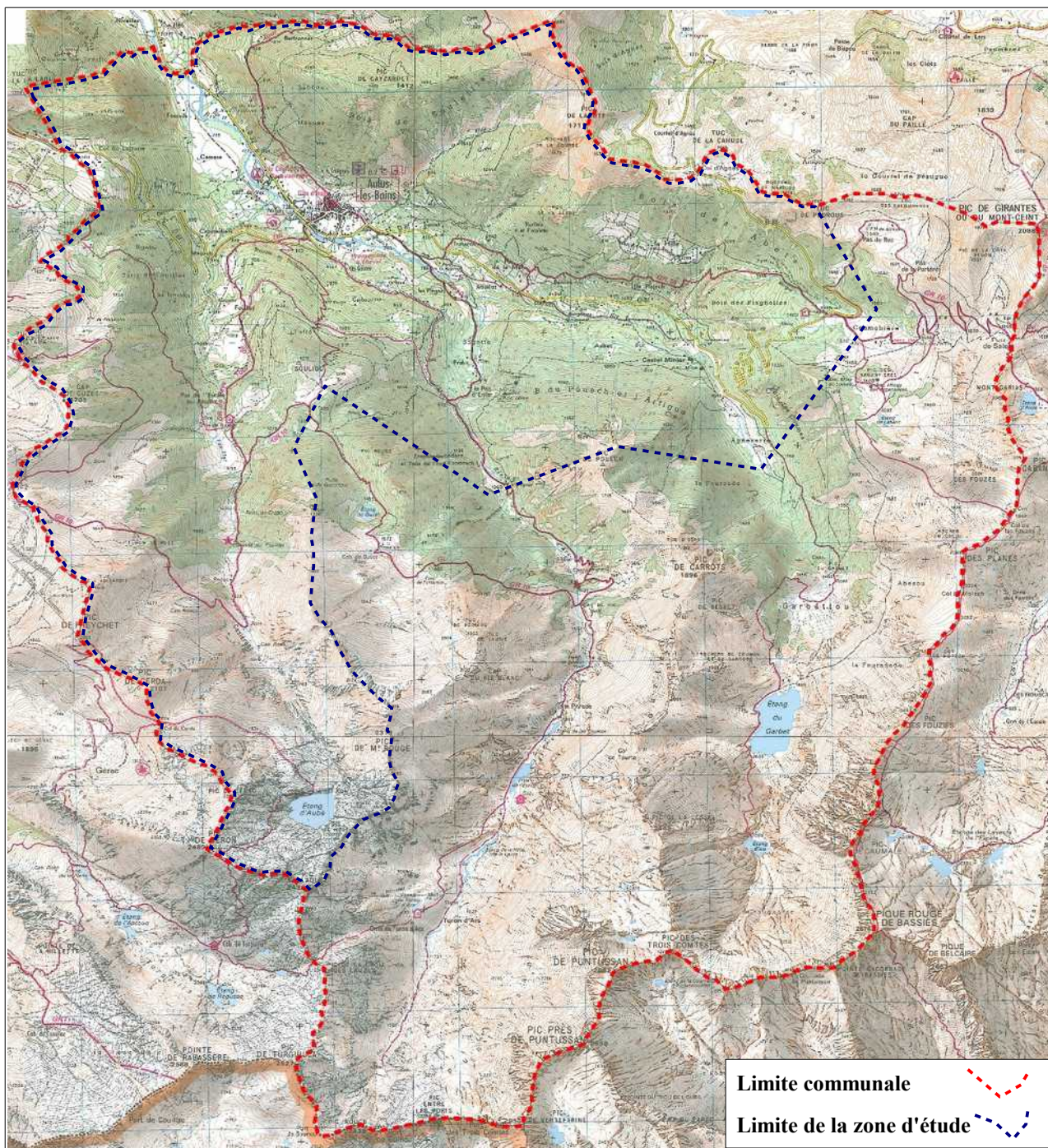


Illustration 1: Limite de la zone d'étude

### ***1.3.3. Cadre de la prescription du PPRN***

Le PPRN d'AULUS-LES-BAINS concerne les phénomènes avalancheux, les phénomènes de mouvements de terrain (glissements de terrain, chutes de pierres et de blocs, affaissements et effondrements de terrain à l'exception des anciennes mines) et les phénomènes hydrauliques (cruée des torrents et ruisseaux torrentiels, ruissellement sur versant et ravinement, inondation de pied de versant).

La prescription du PPRN par le Préfet de l'ARIÈGE est justifiée par l'existence de nombreuses instabilités de terrain, un risque hydraulique avéré au niveau du village et une activité avalancheuse pouvant atteindre certains enjeux de la commune.



### **I.3.4. 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'analyse de phénomènes historiques répertoriés et pouvant de nouveau survenir (c'est souvent le cas pour les avalanches ou les débordements torrentiels avec forts transports solides) ;
  - soit de l'étude d'événements-types ou de scénarios susceptibles de se produire dans un intervalle de temps déterminé et donc avec une probabilité d'occurrence donnée (par exemple, crues avec un temps de retour au moins centennal pour les inondations) ;
  - 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 à des activités humaines mal maîtrisées, réalisées sans respect des règles de l'art (par exemple, un glissement de terrain dû à des terrassements sur fortes pentes).

### **I.4. APPROBATION ET RÉVISION DU PPR**

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

#### **Article R562-7**

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

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

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

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

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

#### Article R562-8

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

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

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

#### Article R562-9

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

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

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

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

#### Article R562-10

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

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

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

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

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

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

Le Code de l'Environnement précise que :

Article L 562-4

*Le Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles approuvé vaut **servitude d'utilité publique**. Il est annexé au Plan Local d'Urbanisme, conformément à l'article L. 126-1 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.*

## II. PRÉSENTATION DE LA COMMUNE

### II.1. LE CADRE GÉOGRAPHIQUE

#### II.1.1. Situation, territoire



La commune d'AULUS-LES-BAINS se situe sur la bordure sud du département de l'ARIÈGE, au sein du massif du COUSERANS, à une trentaine de kilomètres au sud-ouest de FOIX et environ 25 kilomètres au sud-est de SAINT-GIRONS. Administrativement rattachée au canton d'Oust, elle est limitrophe avec les communes d'ERCÉ, LE PORT, AUZAT et USTOU, et son extrémité sud s'étire jusqu'à la frontière espagnole (environ 2,5 kilomètres de frontière commune avec l'ESPAGNE).

Son territoire couvre une superficie de 5224 hectares, dont plus de 95% qui s'étendent en zone montagneuse, voire de haute montagne. Ses altitudes s'étagent entre 720 mètres dans le lit du GARBET (limite communale avec ERCÉ) et 2699 mètres au PIC PRÈS DE PUNTUSSAN (limite communale avec AUZAT).

La moitié nord de la commune est très boisée jusque vers 1500 mètres d'altitude. Diverses essences cohabitent avec une prédominance d'espèces feuillues. La partie sud est plutôt minérale compte-tenu de ses altitudes élevées, supérieures aux étages boisés. Mis à part des pelouses d'altitude, on y note quasiment pas de végétation. De nombreuses falaises composent alors le paysage, le substratum affleure fréquemment et de nombreux éboulis tapissent les pentes généralement fortes.

Plusieurs prairies occupent la vallée du GARBET jusqu'au niveau du village d'AULUS-LES-BAINS. Elles se font plus rares à l'amont, la vallée se resserrant nettement. Ces pâturages permettent le

maintient de quelques troupeaux d'ovins et de bovins à l'année. Ils s'ajoutent aux nombreux alpages propices aux transhumances estivales.

La présence de nombreuses granges et des vestiges de terrasses montrent que La commune d'AULUS-LES-BAINS était autrefois très active en terme d'agriculture de montagne, et que le territoire était certainement moins boisé qu'aujourd'hui. La forêt a repris ses droits depuis l'arrêt de cette activité. Elle tend même à gagner du terrain sur certains pâturages de moyenne altitude.

Enfin, on signalera que le territoire d'AULUS-LES-BAINS a fait l'objet de deux concessions minières aux XIX<sup>ème</sup> et XX<sup>ème</sup> siècles : concession de POUJEC située dans la vallée du GARBET pour l'extraction de plomb, zinc, cuivre et argent, et concession d'AULUS située dans le secteur de COUMEBIÈRE pour l'extraction de plomb, zinc et argent. Le risque minier étant régi par le code minier, la présence d'anciennes mines est donc uniquement signalé pour information. Il ne peut être pris en compte au titre des risques naturels.

### ***II.1.2. Le réseau hydrographique***

La commune est intégralement rattachée au bassin versant du GARBET. Outre ce cours d'eau principal, deux autres gros torrents drainent son territoire : le torrent du FOUILLET et le torrent d'ARS. Un chevelu hydraulique dense, composé d'une multitude de combes sèches et de ruisseaux pérennes, complète ce réseau hydrographique. Parmi ces cours d'eau secondaires on citera les ruisseaux de RIBAULT, RIEU GROS, MÉRIGUE, ESCALE DE HILLE et FOURSONS qui peuvent générer des écoulements torrentiels.

- Le torrent du GARBET provient de l'étang du même nom situé à l'amont des prairies de l'AGNESERRE. Il emprunte une vallée relativement étroite qui le conduit jusqu'aux portes du village d'AULUS. Sa vallée s'ouvre ensuite progressivement jusqu'à atteindre quelques centaines de mètres de large à l'aval du village. Puis, un verrou naturel la ferme brutalement en limite communale d'ERCÉ, ce qui contraint le GARBET à s'encaisser sur quelques centaines de mètres de long, entre la RD32 et le versant de sa rive gauche.
- Le torrent du FOUILLET prend sa source à proximité de l'étang d'AUBÉ. Il naît de la confluence de plusieurs ravines drainant des sommets voisins. Sa vallée étroite le conduit jusqu'à l'aval du village d'AULUS, entre les thermes et la colonie de vacances de la ville de TOULOUSE, où il rencontre le GARBET. Relativement confiné sur la majeure partie de son parcours, il débouche dans la vallée du GARBET où il dispose de place pour s'épancher et divaguer sur son cône de déjections.
- Le torrent d'ARS draine une très longue vallée depuis la frontière espagnole. Il trouve son origine au pied des pics de TURGUILLA, ROUGE et d'ENTRE-LES-PORTS. Il transite par plusieurs petits lacs avant d'atteindre la fameuse cascade d'ARS. Sa vallée étroite le conduit ainsi jusqu'au lieu-dit LES ARRUILLAS où il se jette dans le GARBET.
- Le ruisseau de RIBAULT draine une combe d'environ 1,3 km<sup>2</sup> de superficie située à l'ouest du PIC DE L'ANOTE. Il débouche dans l'extrémité sud-est du village d'AULUS puis il longe la RD8f sur environ 150 mètres avant de rejoindre le GARBET.
- Le ruisseau de RIEU GROS draine une combe voisine de la précédente, de superficie moins importante. Il franchit la RD8f au point coté 820, au lieu-dit SARRAT. Il se jette dans le GARBET, une centaine de mètres à l'aval d'une mini-centrale électrique installée sur le cours du GARBET.
- Le ruisseau de MÉRIGUE draine le plus important bassin versant des cours d'eau secondaires de la commune. Il se forme au pied du PIC DE GIRANTE où il est alimenté par diverses ravines. Il franchit la RD8f au COUMEBIÈRE (route du col d'AGNÈS) puis il s'engage dans une combe boisée. Il traverse une seconde fois la RD8f au lieu-dit CASTÉRAS puis rejoint le GARBET au CASTEL MINIER (vestiges d'une partie des anciennes exploitations minières de la commune).

- Le ruisseau d'ESCALE-DE-HILLE prend naissance au Col d'AGNÈS. Il draine une zone presque exclusivement boisée avant de franchir la RD8f quelques mètres à l'aval du ruisseau de MÉRIGUE. Il se jette dans le ruisseau de MÉRIGUE, quelques dizaines de mètres avant leur confluence avec le GARBET.
- Le ruisseau des FOURSONS provient du versant nord-est de PRAT-MATAOU. Il se compose de plusieurs bras qui convergent 250 mètres à l'amont de la route du col de LATRAPE (RD8f). Il débouche dans la vallée du GARBET en s'écoulant parallèlement au FOUILLET, 200 mètres plus au nord. Il se jette dans le GARBET au droit de la colonie de vacances de la ville de TOULOUSE.

**Remarques :**

Les dénominations utilisées pour les torrents sont celles de la carte IGN au 1/25 000, ou à défaut, celles du cadastre. Ces dénominations peuvent différer des dénominations usuelles. Pour les principaux torrents, elles sont reportées sur la carte informative des phénomènes naturels.

## II.2. LE CADRE GÉOLOGIQUE

La commune d'AULUS LES BAINS se situe au cœur de la chaîne pyrénéenne, à cheval sur les zones axiale et nord pyrénéenne du massif. Géologiquement jeune, cette chaîne montagneuse s'est élevée 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 des formations plus jeunes à l'extérieur de la zone de collision, ce qui explique la présence importante de formations géologiques très anciennes au sein des zones internes du massif.

La Chaîne pyrénéenne présente une structure en éventail asymétrique qui se traduit par une largeur plus faible et des pentes plus prononcées côté français. A l'échelle du massif, plusieurs zones tectoniques délimitées entre elles par des failles ou des chevauchements se différencient du nord vers le sud :

- l'avant-pays septentrional (bassin aquitain) ;
- la zone sous-pyrénéenne (collines de l'avant pays pyrénéen) ;
- la zone nord pyrénéenne (extrémité nord de la commune d'AULUS LES BAINS) ;
- la zone axiale à cheval sur les territoires français et espagnol (près de 80% de la partie sud de la commune d'AULUS LES BAINS) ;
- la zone sud pyrénéenne (territoire espagnol).

Seules les zones axiale et nord-pyrénéennes intéressent donc la zone d'étude, la première présentant les formations géologiques les plus anciennes puisque correspondant à la surrection du socle hercynien.

### II.2.1. Le substratum

#### **La zone Axiale :**

elle correspond à la ligne de collision des plaques eurasienne et ibérique et souligne la zone de haute montagne. Elle regroupe des roches plutoniques et des formations sédimentaires du primaire (socle hercynien).

- **Les roches plutoniques :** il s'agit de roches magmatiques intrusives d'origine granitique qui se sont mises en place dans les terrains sédimentaires pré-existants en entraînant un métamorphisme de contact à leur périphérie. Ces formations cristallines occupent un large tiers sud de la commune. Elles forment ainsi les reliefs les plus escarpés des hautes vallées du FOUILLET, de l'ARS et du GARBET. On retrouve plusieurs catégories de granites qui se différencient entre elles par leur composition minéralogique et leur cristallisation.

- **Le métamorphisme de contact** : en se mettant en place, le granite intrusif a entraîné une élévation de température des terrains périphériques, ce qui a provoqué des transformations minéralogiques de l'encaissant, et par conséquent la formation de nouvelles roches selon la nature initiale des formations. L'auréole de métamorphisme de contact enveloppant le massif plutonique du sud de la commune affecte essentiellement des terrains schisteux du Cambrien. Sa largeur peut atteindre un kilomètre.
- **Les formations sédimentaires** : plusieurs formations schisteuses ou calcaires du primaire se succèdent au nord de la masse granitique intrusive, jusqu'à la vallée du GARBET et le col de LATRAPE. Orientés selon un alignement est - ouest, on rencontre ainsi du sud au nord :
  - la **série de GÉRAC** (Cambrien inférieur) puissante de plusieurs centaines de mètres et composée de schistes gréseux, au sein desquels s'intercale une série carbonatée comprenant des bancs calcaires bleus alternant avec des bancs silteux.
  - Des **schistes noirs** tendres graphiteux et pyriteux du Silurien, tectoniquement très affectés.
  - Une **alternance silto-carbonatée** du Silurien, puissante d'une quarantaine de mètres, présentant à sa base un calcaire blanc à beige puis des bancs centimétriques à décimétriques de pélites schisteuses, de dolomie et de calcaire bleu.
  - Une **série du Dévonien** où se succèdent aléatoirement des formations calcaires plus ou moins massives, schisteuses ou silteuses de teinte bleutée à verdâtre.

#### La zone Nord Pyrénéenne :

Elle est principalement représentée par la zone dite du fossé d'AULUS qui correspond à une bande de **terrains calcaires de l'ère secondaire** en partie métamorphisés en marbre au cours du Crétacé, lors de l'effondrement d'un important bassin. Cette zone qui s'étend au nord de la vallée du GARBET se compose de plusieurs formations de marbres, de calcaires et de schistes, de teinte et de composition variables, et dont l'appartenance d'origine remonte à différents étages du Jurassique. Elle est accompagnée au niveau du village d'AULUS et au pied du versant de LA HILLE d'écaillés d'un flysch calcaire du Turonien (Crétacé supérieur) qui recouvrait à l'origine le fossé d'AULUS et qui a en grande partie disparu.

#### II.2.2. Les terrains de couverture

La chaîne pyrénéenne a été confrontée à une importante activité glaciaire au cours de l'ère quaternaire. De nombreux glaciers ont occupé les hauteurs et les principales vallées de la région et ont contribué au modelage du relief actuel. De nombreux cirques et lacs glaciaires sont ainsi visibles en altitude et les vallées présentent fréquemment un profil caractéristique en forme de « U ».

De nombreux dépôts liés à ce passé glaciaire sont présents sur la commune :

- des **placages morainiques** reposent sur plusieurs versants, parfois jusqu'à des altitudes élevées. Il s'agit de matériaux argilo-graveleux, souvent accompagnés de gros blocs granitiques (vallée du GARBET à l'amont du village), charriés puis laissés sur place à la fonte des glaces. Les vallées du FOUILLET, du GARBET, de l'ARS et une grande partie du versant de la rive droite du GARBET (entre le village et COUMEBIÈRE) accueillent ce type de dépôts.
- En dehors des placages morainiques, des **colluvions** de composition argileuses et caillouteuses peuvent reposer en pied de versant. Il s'agit alors de matériaux provenant du lessivage des coteaux, de coulées boueuses, voire d'anciens glissements de terrain. On indiquera également que le substratum, qui est souvent sub-affleurant, peut également présenter à sa surface une frange d'altération de quelques décimètres d'épaisseur. Les matériaux qui la composent sont généralement de nature argileuse.

- De nombreux **éboulis** tapissent les versants de la commune. Plusieurs sont actifs et sont continuellement alimenté par les nombreuses falaises présentes.
- Des **dépôts fluvio-glaciaires** occupent une partie du fond de la vallée du GARBET entre le village et la limite communale avec ERCÉ. Il s'agit de matériaux d'origine morainique remaniés puis déposés par les eaux de fonte glaciaire. De nature très graveleuse, ils présentent souvent un litage sub-horizontale et une matrice à prédominance sableuse.
- Des **alluvions plus ou moins récentes** du GARBET occupent également une partie du fond de sa vallée. Il s'agit de matériaux déposés par l'actuel cours d'eau avant la fixation de son lit actuel.
- Des **Cônes de déjections torrentielles** occupent quasiment systématiquement les débouchés des principaux affluents du GARBET. De nature graveleuse très hétérogène, ils correspondent aux matériaux déposés par les crues successives de ces cours d'eau.

### II.2.3. Sensibilité des formations géologiques aux phénomènes naturels

Les nombreuses falaises et affleurements rocheux présents sur la commune sont sujets aux chutes de blocs, voire à des éboulements conséquents. En effet, les massifs rocheux généralement très décomprimés à l'affleurement libèrent régulièrement des blocs de toute taille (relâchement au niveau de la surface libre des contraintes maintenant le massif en place).

Les placages morainiques, les colluvions de versant et la frange superficielle d'altération du substratum sont par nature très sensibles aux glissements de terrain du fait de leur composition généralement très argileuse. Les propriétés mécaniques médiocres de l'argile favorisent en effet les mouvements de terrain, notamment en présence d'eau.

Les couches de terrains meubles (dépôts morainiques, colluvions argileuses et alluvions fluviatiles, etc.) présentent une forte sensibilité à l'érosion (exemple : berges des cours d'eau), ce qui peut générer des phénomènes de transport solide importants en cas de crue. On ajoutera que les colluvions de versant peuvent également s'avérer particulièrement sensibles aux ruissellements, notamment en cas de sol dénudé.

## II.3. LE CONTEXTE ÉCONOMIQUE ET HUMAIN

La commune d'AULUS LES BAINS s'inscrit dans un cadre largement montagnard souligné par un relief très escarpé et plusieurs sommets situés entre 2000 et 2700 mètres d'altitude. Son village implanté au pied du PIC DE CAYZARDET veille sur la vallée du GARBET qui constitue son accès principal. Son cœur historique, au bâti très regroupé, domine légèrement le GARBET. Une autre partie plus récente, en partie liée aux thermes, s'est développée le long de la rivière. L'ensemble rassemble la quasi totalité de l'habitat communal. Seules quelques maisons isolées sont à signaler en plus au col de LATRAPE et à l'amont du village dans la vallée du GARBET. Mis à part un projet immobilier en attente et un nouveau bâtiment thermal, on note peu de constructions récentes. Les projets d'urbanisme actuels semblent avant tout porter sur des rénovations du bâti existant.

On ajoutera que de nombreuses granges sont disséminées sur l'ensemble du territoire. Seul un petit nombre est temporairement occupé par des estivants dans les vallées du GARBET et du FOUILLET, et le long de la route du col de LATRAPE. Une grande majorité est en ruine ou n'est pas en état d'être habitée.

Economiquement, la commune est plutôt tournée vers le tourisme saisonnier. Quelques hôtels et des gîtes proposent des nuitées et un camping installé à l'entrée du village dispose d'environ 70 emplacements et d'une quinzaine de chalets. A cela s'ajoute des restaurants qui maintiennent une certaine animation au sein du village, dans un esprit de convivialité. L'ensemble est fréquenté par



des vacanciers et des itinérants visitant la région. L'hiver est toutefois une saison calme, malgré la présence de la station de ski de GUZET située à quelques kilomètres. Seule la période estivale permet donc à ces établissements de véritablement fonctionner.

Des thermes sont présentes sur la commune, au niveau du village. Leur origine remonte au XIX<sup>ème</sup> siècle. Un programme de rajeunissement destiné à relancer l'activité a été entamé en construisant un nouveau centre d'accueil. Sa capacité reste toutefois relativement faible avec une fréquentation annuelle de quelques centaines de curistes.

La commune compte deux épiceries et une boucherie proposant des produits de première nécessité, la presse et quelques spécialités locales. Elles constituent les seuls commerces. Les habitants doivent donc se déplacer jusqu'à SAINT-GIRONS pour satisfaire leurs autres besoins de consommation.

Une activité pastorale réduite subsiste à l'année sur la commune. Elle constitue quasiment la seule présence agricole, alors qu'autrefois l'agriculture de montagne était très ancrée dans cette partie du département.

On ajoutera que des mines de plomb argentifère et de zinc ont été exploitées entre le XVI<sup>ème</sup> et le début du XX<sup>ème</sup> siècle. Ces exploitations sont aujourd'hui fermées, les propriétaires ayant renoncé à leur concession.

Trois routes départementales desservent la commune. Elles convergent toutes vers le village. La RD32 qui emprunte la vallée du GARBET relie AULUS LES BAINS à SAINT-GIRONS. Elle représente l'accès le plus aisé depuis le reste du département. La RD8f traverse la commune d'ouest en est. A l'ouest, elle permet d'atteindre la vallée d'ALET en passant par le col de LATRAPE. A l'est, elle gravit le col d'AGNÈS puis se dirige vers la vallée de l'ARIÈGE qu'elle rejoint au niveau de TARASCON-SUR-ARIÈGE. La route du col d'AGNÈS est fermée en hiver depuis la vallée du GARBET.

La courbe démographique de la commune stagne depuis 1982. Cette tendance s'observe sur le terrain par le faible nombre de constructions nouvelles et par la présence d'un grand nombre de résidences secondaires. De nombreux bâtiments sont en effet fermés une grande partie de l'année. AULUS LES BAINS pâtit ainsi de son isolement et de l'absence de bassin d'emploi proche. Le tableau ci-dessous résume les derniers recensements effectués sur la commune.

Année	1982	1990	1999	2008
Nombre d'habitants	208	210	189	207
Variation	-	+1%	-10%	+9,5%
Variation sur la période	-0,5%			

### III. PRÉSENTATION DES DOCUMENTS D'EXPERTISE

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

- une **carte informative** des phénomènes naturels sur fond topographique au 1/10 000 représentant les phénomènes historiques ou observés ;
- une **carte des aléas** sur fond topographique au 1/8 000, et/ou sur fond cadastral au 1/5000, 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.

Pour des raisons de lisibilité, la carte informative a été dressée au 1/10 000 topographique au lieu du 1/25 000 habituel, et la carte des aléas au 1/8 000 topographique, au lieu du 1/10 000 habituel. La carte des aléas dispose également d'un zoom au 1/5 000 cadastral centré sur les zones à enjeux de la commune. De plus, afin de ne pas surcharger les documents, l'aléa avalanche a fait l'objet d'une carte spécifique au 1/8000 topographique.

Leur élaboration suit quatre phases essentielles :

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

#### III.1. LA CARTE INFORMATIVE DES PHÉNOMÈNES NATURELS

##### III.1.1. Elaboration de la carte

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

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

Parmi les divers phénomènes naturels susceptibles d'affecter le territoire communal, seuls les avalanches, les crues torrentielles, les ruissellements de versant, les ravinements, les inondations

de pied de versant, les glissements de terrain et les chutes de blocs et de pierres ont été pris en compte dans le cadre de cette étude, car répertoriés. L'aléa effondrement de cavités souterraines est abordé pour mémoire, pour signaler une possible présence karstique.

Concernant les anciennes exploitations minières, seule leur existence est signalée à titre d'information. En effet, les risques d'effondrements liés à leur présence ne répondent pas à la législation sur les risques naturels. Ils relèvent du code minier, qui par son **article 94 introduit par la loi n°99-245 du 30 mars 1999** renvoie au code de l'environnement pour leur prise en compte.

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

Phénomènes	Symboles	Définitions
<b>Avalanches</b>	<b>A</b>	Déplacement gravitaire (sous l'effet de son propre poids), rapide, d'une masse de neige sur un sol en pente, provoqué par une rupture dans le manteau neigeux.
<b>Crue des torrents et ruisseaux torrentiels</b>	<b>T</b>	Apparition ou augmentation brutale du débit d'un cours d'eau à forte pente qui s'accompagne fréquemment d'un important transport de matériaux solides, d'érosion et de divagation possible du lit sur le cône torrentiel.
<b>Ruissellement sur versant Ravinement</b>	<b>V</b>	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.
<b>Inondation en pied de versant</b>	<b>I'</b>	Submersion par accumulation et stagnation d'eau claire dans une zone plane, éventuellement à l'amont d'un obstacle. L'eau provient, soit d'un ruissellement lors d'une grosse pluie, soit de la fonte des neiges, soit du débordement de ruisseaux torrentiels ou de canaux de plaine.
<b>Glissement de terrain</b>	<b>G</b>	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.
<b>Chute de pierres et blocs</b>	<b>P</b>	Chute d'éléments rocheux d'un volume unitaire compris entre quelques centimètres cubes et quelques mètres cubes. Le volume total mobilisé lors d'un épisode donné est limité à quelques centaines de mètres cubes. Au-delà, on parle d'éboulement en masse (ou en très grande masse, au-delà de 1 million de m <sup>3</sup> ).
<b>Effondrement de cavités souterraines</b>	<b>F</b>	Evolution de cavités souterraines avec des manifestations en surface lentes et progressives (affaissement) ou rapides et brutales (effondrement) ; celles issues de l'activité minière (PPR minier) ne relèvent pas des risques naturels et sont seulement signalés.

Phénomènes	Symboles	Définitions
<p align="center"><b>Retrait-gonflement des sols argileux</b></p>	<p align="center"><b>RGSA</b></p>	<p>Mouvement de terrain à composante verticale lié aux retraits des sols argileux en période de sécheresse et au gonflement de ce même type de sol en période humide (variation de volume des sols argileux en fonction des variations extrêmes de leur teneur en eau). Ce phénomène peut entraîner des défauts de portance en favorisant l'apparition de vides de hauteur pluri-centimétriques, voire décimétrique, sous les fondations insuffisamment profondes (retrait en période de sécheresse) et à l'inverse exercer des pressions verticales (gonflement en période de ré-humidification du sol). Selon sa conception, le bâti réagit en conséquence, ce qui peut entraîner une fissuration sévère, voire de plus graves dommages à sa structure.</p>

**Remarques :**

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

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

**III.1.2. Evénements historiques**

Le tableau suivant reprend, par phénomène et dans un ordre chronologique, les phénomènes historiques connus ayant affecté le territoire communal.

Concernant les avalanches, plusieurs couloirs font l'objet d'une enquête permanente de la part de l'ONF et du CEMAGREF (Enquête Permanente sur les Avalanches, EPA), deux autres sont classés en site sensible à l'amont du village (Site Sensible Avalanche, SSA) et une partie des zones avalancheuses de la vallée du FOUILLET a été cartographiée par le CEMAGREF (Carte de Localisation Probable des Avalanches CLPA). Les informations historiques disponibles sur les avalanches concernent plus particulièrement ces couloirs.

Les phénomènes historiques recensés sont localisés sur la carte informative des phénomènes à l'aide d'une numérotation. Pour les phénomènes avalancheux, ils sont repérés à l'aide de leur numéro d'identification EPA ou SSA.

On ajoutera que la liste de phénomènes historiques qui suit s'intéresse à toute la commune, y compris à la partie de territoire située en dehors du périmètre d'étude.

Phénomènes	Localisation	Date	Observations
Avalanche	SSA1 / SSA2 CAYZARDET	5/01/1895  6/01/1895  1938	Neuf granges emportées, 30 moutons tués. Un homme est retrouvé vivant. Vitreaux de l'église (fonts baptismaux) endommagés par une avalanche très probablement de poudreuse. L'avalanche serait arrivée jusqu'au four devant la maison de M. Souquet, dans la rue menant au ruisseau de RIBANTE (altitude 700 m) Remarque concernant ce couloir avalancheux : les avalanches historiques se sont déclenchées sur un versant à l'époque très peu boisé. <b>Source : RTM09, Cemagref / Irstea</b>
Avalanche	EPA1 bois des COUMES AGNESERRE	01/1961  10/05/1985, 15/03/1988, 11/05/1991, 5/02/2003  11/04/1994  20/01/1995	Avalanche de fond ayant mobilisé environ 1000 m <sup>3</sup> de neige et 10 m <sup>3</sup> de pierres. Dégâts à la forêt de hêtres sur 110 ares et destruction de 70 m de chemin. Avalanches coulantes de neige humide ayant entraîné des dégâts à la forêt. L'avalanche s'arrête sur un site très fréquenté par des skieurs de fond. Avalanche mixte poudreuse / neige lourde et plaques suite à un vent fort pendant 3 jours. Des dégâts en forêt. Avalanche de poudreuse suite à un cumul de neige fraîche compris entre 0,5 et 1 m. Des dégâts à la forêt. L'avalanche s'est arrêtée sur un site fréquenté par des skieurs de fond. La plus basse altitude atteinte par cette avalanche a été notée en 1991 et 2003 à 1150 m. <b>Source : RTM09, Cemagref / Irstea</b>
Avalanche	EPA2 bois des COUMES	01/1961  20/01/1985, 10/05/1985, 15/08/1988, 11/05/1991  11/04/1994  20/01/1995	Avalanche de fond ayant mobilisé environ 800 m <sup>3</sup> de neige et 8 m <sup>3</sup> de pierres. Dégâts à la forêt de hêtres sur 90 ares et destruction de 40 m de chemin. Avalanches coulantes de neige humide ayant entraîné des dégâts en forêt. L'avalanche s'arrête sur un site très fréquenté par des skieurs de fond. Avalanche mixte poudreuse / neige lourde et plaques suite à un vent fort pendant 3 jours. Des dégâts en forêt. Avalanche de poudreuse suite à un cumul de neige fraîche compris entre 0,5 et 1 m. Des dégâts à la forêt. L'avalanche s'est arrêtée sur un site fréquenté par des skieurs de fond. La plus basse altitude atteinte par cette avalanche a été notée en 1985, 1994 et 1995 à 1200 m. <b>Source : RTM09, Cemagref / Irstea</b>
Avalanche	EPA3 bois des COUMES	01/1961  10/05/1985, 15/03/1988, 11/05/1991  11/04/1994  21/01/1995	Avalanche de fond ayant mobilisé environ 1000 m <sup>3</sup> de neige et 5 m <sup>3</sup> de pierres. Dégâts à la forêt de hêtres sur 120 ares et destruction de 40 m de chemin. Avalanches coulantes de neige humide ayant entraîné des dégâts à la forêt. L'avalanche s'arrête sur un site très fréquenté par des skieurs de fond. Avalanche mixte poudreuse / neige lourde et plaques suite à un vent fort pendant 3 jours. Des dégâts en forêt. Avalanche de poudreuse suite à un cumul de neige fraîche compris entre 0,5 et 1 m. Des dégâts à la forêt. L'avalanche s'est arrêtée sur un site fréquenté par des skieurs de fond. La plus basse altitude atteinte par cette avalanche a été notée en 1985, 1994 et 1995 à 1150 m. <b>Source : RTM09, Cemagref / Irstea</b>

Phénomènes	Localisation	Date	Observations
Avalanche	EPA4 bois des COUMES	01/1961  10/05/1985, 15/03/1988, 11/05/1991  11/04/1994  21/01/1995	Avalanche de fond ayant mobilisé environ 600 m <sup>3</sup> de neige et 5 m <sup>3</sup> de pierres. Dégâts à la forêt de hêtres sur 75 ares et destruction de 40 m de chemin.  Avalanches coulantes de neige humide ayant entraîné des dégâts à la forêt. L'avalanche s'arrête sur un site très fréquenté par des skieurs de fond.  Avalanche mixte poudreuse / neige lourde et plaques suite à un vent fort pendant 3 jours. Des dégâts en forêt.  Avalanche de poudreuse suite à un cumul de neige fraîche compris entre 0,5 et 1 m. Des dégâts à la forêt. L'avalanche s'est arrêtée sur un site fréquenté par des skieurs de fond.  La plus basse altitude atteinte par cette avalanche a été notée en 1991 à 1150 m. <b>Source : RTM09, Cemagref / Irstea</b>
Avalanche	EPA5 bois des COUMES	01/1961  10/05/1985, 15/03/1988, 11/05/1991  11/04/1994  21/01/1995	Avalanche de fond ayant mobilisé environ 500 m <sup>3</sup> de neige et 20 m <sup>3</sup> de pierres. Dégâts à la forêt de hêtres sur 50 ares et destruction de 20 m de chemin.  Avalanches coulantes de neige humide ayant entraîné des dégâts à la forêt. L'avalanche s'arrête sur un site très fréquenté par des skieurs de fond.  Avalanche mixte poudreuse / neige lourde et plaques suite à un vent fort pendant 3 jours. Des dégâts en forêt.  Avalanche de poudreuse suite à un cumul de neige fraîche compris entre 0,5 et 1 m. Des dégâts à la forêt. L'avalanche s'est arrêtée sur un site fréquenté par des skieurs de fond.  La plus basse altitude atteinte par cette avalanche a été notée en 1991 à 1150 m. <b>Source : RTM09, Cemagref / Irstea</b>
Avalanche	EPA6 bois des COUMES	01/1961  12/05/1985, 15/03/1988, 11/05/1991  11/04/1994  21/01/1995	Avalanche de fond ayant mobilisé environ 900 m <sup>3</sup> de neige. Dégâts à la forêt de hêtres sur 90 ares et destruction de 150 m de chemin.  Avalanches coulantes de neige humide ayant entraîné des dégâts à la forêt. L'avalanche s'arrête sur un site très fréquenté par des skieurs de fond.  Avalanche mixte poudreuse / neige lourde et plaques suite à un vent fort pendant 3 jours. Des dégâts en forêt.  Avalanche de poudreuse suite à un cumul de neige fraîche compris entre 0,5 et 1 m. Des dégâts à la forêt. L'avalanche s'est arrêtée sur un site fréquenté par des skieurs de fond.  La plus basse altitude atteinte par cette avalanche a été notée en 1991 à 1100 m. <b>Source : RTM09, Cemagref / Irstea</b>
Avalanche	EPA7 bois des COUMES	01/1961  10/05/1985, 15/03/1988, 11/05/1991  11/04/1994  21/01/1995	Avalanche de fond ayant mobilisé environ 300 m <sup>3</sup> de neige. Dégâts à la forêt de hêtres sur 30 ares.  Avalanches coulantes de neige humide ayant entraîné des dégâts à la forêt. L'avalanche s'arrête sur un site très fréquenté par des skieurs de fond.  Avalanche mixte poudreuse / neige lourde et plaques suite à un vent fort pendant 3 jours. Des dégâts en forêt.  Avalanche de poudreuse suite à un cumul de neige fraîche compris entre 0,5 et 1 m. Des dégâts à la forêt. L'avalanche s'est arrêtée sur un site fréquenté par des skieurs de fond.  La plus basse altitude atteinte par cette avalanche a été notée en 1991 à 1200 m. <b>Source : RTM09, Cemagref / Irstea</b>

Phénomènes	Localisation	Date	Observations
Avalanche	EPA8 COUMEBIÈRE MONT GARIAS	2/03/1988, 11/05/1991 21/01/1995, 5/01/2004  11/04/1994, 5/02/2003	Avalanche de neige humide. Avalanche de neige fraîche, suite à un cumul de 0,5 à 1 m de neige fraîche, atteignant une zone fréquentée par des skieurs de fond et des randonneurs et où la commune a demandé une étude d'aménagement touristique. Avalanche mixte poudreuse neige lourde La plus basse altitude atteinte par cette avalanche a été notée en 1991 à 1400 m. <b>Source : RTM09, Cemagref / Irstea</b>
Avalanche	EPA9 COUMEBIÈRE MONT CEINT	20/01/1985 11/05/1991  7/02/1994, 11/04/1994, 5/02/2003 21/01/1995	Avalanche suite à un fort vent du sud-ouest. Avalanche coulante de neige humide ayant entraîné quelques dégâts de forêt dans un secteur fréquenté par des skieurs de fond. Avalanches mixte poudreuse neige humide. Avalanche de poudreuse suite à un cumul de neige fraîche compris entre 0,5 et 1 m sur un site fréquenté par des skieurs de fond et de randonnée, où la commune a demandé une étude d'aménagement touristique. La plus basse altitude atteinte par cette avalanche a été notée en 1991 à 1400 m. <b>Source : RTM09, Cemagref / Irstea</b>
Avalanche	EPA10 bois des ABETS	20/01/1985 10/05/1985, 2/03/1988 31/01/1994, 7/02/01994, 01/2003, 31/01/2005, 1/01/2006, 13/01/2006, 25/01/2006 21/01/1995, 5/01/2004  7/02/2002, 3/05/2002  11/04/1994, 8 et 15/12/2003, 31/01/2003, 5/02/2003 12/03/2005	Avalanche suite à un fort vent de sud-ouest. Avalanches de neige humide (pas de précision)  Avalanche de poudreuse suite à un cumul de neige fraîche compris entre 0,5 et 1 m sur un site fréquenté par des skieurs de fond et de randonnée, où la commune a demandé une étude d'aménagement touristique. Avalanche de neige humide suite à une météo perturbée (neige et pluie) ayant entraîné des dégâts en forêt et sur la RD8 (l'avalanche traverse la RD8). Avalanches mixtes poudreuse neige humide.  Avalanche de neige humide d'une longueur de 300 m, pour 10 m de large et 2 m de hauteur. La plus basse altitude atteinte par cette avalanche a été notée en 1994 à 1250 m. <b>Source : RTM09, Cemagref / Irstea</b>

Phénomènes	Localisation	Date	Observations
Avalanche	EPA11 bois des ABETS	20/01/1985 10/05/1985, 2/03/1988 31/01/1994, 7/02/01994, 01/2003, 31/01/2005, 1/01/2006, 13/01/2006, 25/01/2006 21/01/1995, 5/01/2004  7/02/2002, 3/05/2002  11/04/1994 12/03/2005	Avalanche suite à un fort vent de sud-ouest. Avalanches de neige humide (pas de précision)  Avalanche de poudreuse suite à un cumul de neige fraîche compris entre 0,5 et 1 m sur un site fréquenté par des skieurs de fond et de randonnée, où la commune a demandé une étude d'aménagement touristique. Avalanche de neige humide suite à une météo perturbée (neige et pluie) ayant entraîné des dégâts en forêt et sur la RD8 (l'avalanche traverse la RD8). Avalanches mixtes poudreuse neige humide. Avalanche de neige humide d'une longueur de 300 m, pour 10 m de large et 2 m de hauteur. La plus basse altitude atteinte par cette avalanche a été notée en 1994 à 1250 m. <b>Source : RTM09, Cemagref / Irstea</b>
Avalanche	EPA12 bois des ABETS	20/01/1985 2/03/1988 31/01/1994, 7/02/01994, 01/2003, 31/01/2005, 1/01/2006, 13/01/2006, 25/01/2006 21/01/1995, 5/01/2004  7/02/2002, 3/05/2002  11/04/1994 12/03/2005	Avalanche suite à un fort vent de sud-ouest. Avalanche de neige humide (pas de précision)  Avalanche de poudreuse suite à un cumul de neige fraîche compris entre 0,5 et 1 m sur un site fréquenté par des skieurs de fond et de randonnée, où la commune a demandé une étude d'aménagement touristique. Avalanche de neige humide suite à une météo perturbée (neige et pluie) ayant entraîné des dégâts en forêt et sur la RD8 (l'avalanche traverse la RD8). Avalanches mixtes poudreuse neige humide. Avalanche de neige humide d'une longueur de 400 m, pour 20 m de large et 2 m de hauteur. La plus basse altitude atteinte par cette avalanche a été notée en 1988, 1994, 1995 et 2003 à 1350 m. <b>Source : RTM09, Cemagref / Irstea</b>
Avalanche	EPA13 RIBAUT	20/01/1985 25/02/1994, 31/01/2005 11/04/1994 21/01/1995	Avalanche suite à un fort vent de sud-ouest. (pas de précision) avalanche mixte poudreuse neige humide. Avalanche de poudreuse suite à un cumul de neige fraîche compris entre 0,5 et 1 m La plus basse altitude atteinte par cette avalanche a été notée en 1994 et 1995 à 1000 m. <b>Source : RTM09, Cemagref / Irstea</b>
Avalanche	EPA14 FREYCHEDERE TAILS FONTERECH	21/01/1985 15/03/1988 11/04/1994 21/01/1995  5/02/2003	Avalanche suite à un fort vent de sud-ouest. Avalanche de neige humide. Avalanche mixte poudreuse neige humide. Avalanche de poudreuse suite à un cumul de neige fraîche compris entre 0,5 et 1 m. L'avalanche entraîne quelques dégâts en forêt et atteint une piste forestière. L'avalanche a atteint la piste forestière de la cascade d'ARS. La plus basse altitude atteinte par cette avalanche a été notée en 1994 et 1995 à 800 m. <b>Source : RTM09, Cemagref / Irstea</b>



Phénomènes	Localisation	Date	Observations
Avalanche	EPA15 CANAOU LISSE	21/01/1985 15/03/1988 11/04/1994 21/01/1995  5/02/2003	Avalanche suite à un fort vent de sud-ouest. Avalanche de neige humide. Avalanche mixte poudreuse neige humide. Avalanche de poudreuse suite à un cumul de neige fraîche compris entre 0,5 et 1 m. L'avalanche entraîne quelques dégâts en forêt et atteint une piste forestière. L'avalanche a atteint la piste forestière de la cascade d'ARs. La plus basse altitude atteinte par cette avalanche a été notée en 1988, 1994 1995 et 2003 à 1000 m. <b>Source : RTM09, Cemagref / Irstea</b>
Avalanche	EPA16 ARTIGOU	21/01/1985 15/03/1988 11/04/1994 21/01/1995  5/02/2003	Avalanche suite à un fort vent de sud-ouest. Avalanche de neige humide. Avalanche mixte poudreuse neige humide. Avalanche de poudreuse suite à un cumul de neige fraîche compris entre 0,5 et 1 m. L'avalanche entraîne quelques dégâts en forêt et atteint une piste forestière. L'avalanche a atteint la piste forestière de la cascade d'ARs. La plus basse altitude atteinte par cette avalanche a été notée en 1988, 1994, 1995 et 2003 à 1000 m. <b>Source : RTM09, Cemagref / Irstea</b>
Avalanche	EPA17 forêt de P <sup>A</sup> PALLAN	21/01/1985 11/05/1985 18/03/1988  5/02/2003	Avalanche suite à un fort vent de sud-ouest. Avalanche de neige humide Avalanche de neige humide suite à la rupture d'une corniche. Avalanche de poudreuse et de plaques de neige dure. L'altitude atteinte par cette avalanche a été notée chaque année à 1560 m. <b>Source : RTM09, Cemagref / Irstea</b>
Avalanche	EPA 18 TURON DE ROSE	11/05/1985  18/03/1988	Avalanche de neige humide ayant entraîné quelques dégâts à la forêt et atteint un secteur convoité pour une extension de la station de GUZET (route de liaison prévue). Avalanche de neige humide suite à la rupture d'une corniche. La plus basse altitude atteinte par cette avalanche a été notée chaque année à 1150 m. <b>Source : RTM09, Cemagref / Irstea</b>
Avalanche	EPA19 TUC DE L'ABIBARDIS	21/01/1985 12/05/1985  18/03/1988	Avalanche suite à un fort vent de sud-ouest. Avalanche de neige humide ayant entraîné quelques dégâts à la forêt et atteint un secteur convoité pour une extension de la station de GUZET (route de liaison prévue). Avalanche de neige humide suite à la rupture d'une corniche. La plus basse altitude atteinte par cette avalanche a été notée en 1985 à 1000 m. <b>Source : RTM09, Cemagref / Irstea</b>
Avalanche	EPA 20 pic de FREYCHET	21/01/1985 12/05/1985 18/03/1988  5/02/2003 31/01/2005	Avalanche suite à un fort vent de sud-ouest. Avalanche de neige humide. Avalanche de neige humide suite à la rupture d'une corniche. Avalanche mixte de poudreuse et de neige humide. Avalanche avec quelques dégâts constatés en forêt. La plus basse altitude atteinte par cette avalanche a été notée en 1985 à 1150 m. <b>Source : RTM09, Cemagref / Irstea</b>

Phénomènes	Localisation	Date	Observations
Avalanche	EPA200 TAILS DE FOUILLET	31/01/2006  22/03/2007	Avalanche de neige lourde déclenchée artificiellement par un pisteur de la station de GUZET, suite à de fortes chutes de neige les 27, 28 et 29 janvier, suivies d'un redoux très marqué le 30 et les jours suivants. La RD8f a été coupée. Le volume de neige a été estimé à 200m <sup>3</sup> .  Avalanche de neige humide suite à de fortes précipitations sur un sol chaud. La circulation sur la RD8f a été interrompue. Un dépôt de 10 m de long par 7 m de large et 1,2 m d'épaisseur (80 m <sup>3</sup> environ) a été constaté. L'avalanche s'est déclenchée alors qu'un chantier de pose de filets de protection était en cours. Les ouvrages déjà en place mais non opérationnels n'ont pas été endommagés. <b>Source : RTM09, Cemagref / Irstea</b>
Avalanche	1 PAS D'ENFER	02/1986	Le torrent d'ARS a été obstrué par une masse importante de neige. <b>Source : RTM09, Cemagref / Irstea</b>
Avalanche	2 RIEU GROS	A plusieurs reprises	Une avalanche se déclenche dans la combe du RIEU GROS et atteint la RD8f. <b>Source : RTM09, Cemagref / Irstea</b>
Crue torrentielle du GARBET	3	1/08/1872 29/07/1885  12/06/1904 3/07/1897  21/05/1910  18/06/1915 9/06/2000	La crue a sinistré 32 propriétaires (dégâts non localisés). Un violent orage a fait grossir de façon extraordinaire le GARBET.  La crue a sinistré 36 propriétaires (dégâts non localisés). La crue a sinistré 141 propriétaires (dégâts non localisés).  La crue a sinistré 1 propriétaire (non localisé). Le torrent a atteint la cote 1,78 m.  La crue a sinistré 1 propriétaire (non localisé). Une crue du GARBET est signalée (pas de détail). <b>Source : RTM09</b>
Crue torrentielle du GARBET	4	22/06/1875	La crue du GARBET a entraîné d'importants dégâts. Des pertes agricoles ont été subies et des champs recouverts de gravier. Soixante mètres de mur en pierres sèches, un pont en bois et 4 m du chemin de grande communication n°7 ont été emportés. Sur le chemin n°7, des fossés ont été comblés et des pans de mur emportés dans la traversée d'AULUS. Le Chemin n°7 a également dû être fermé suite à des engravements. <b>Source : RTM09</b>
Crue torrentielle du FOUILLET	5	29/07/1885	Une crue du FOUILLET est signalée, sans précision de dégât. <b>Source : RTM09</b>
Crue torrentielle du GARBET	6	2/10/1897	La GARBET a connu une très forte crue supérieure à celle de juin 1875. Une brèche s'est ouverte sur la rive droite en amont du village, sur une longueur de 85 m. Des terrains ont été engravés et le chemin de grande communication raviné. Une scierie a subi des dégâts et une grange abritant des moutons a été emportée décimant le troupeau. Le berger a eu la vie sauve. Les dégâts ont été estimés à 103 200 Fr. Le GARBET a gardé pendant 6 h une hauteur de 3,5 m à 4 m au-dessus de son niveau moyen. Une carte dressée à l'époque rapporte l'emprise du champ d'inondation de cette crue historique (crue de référence pour ce cours d'eau de période de retour non précisée). <b>Source : RTM09</b>

Phénomènes	Localisation	Date	Observations
Crue torrentielle du GARBET	7	13/10/1900	Le GARBET a connu une crue suite à un orage. Ses berges se sont effondrées entre le moulin communal et le pont métallique. Le torrent a atteint la cote 1,50 m. <b>Source : RTM09</b>
Crue torrentielle du ruisseau d'ARS	8	10/1937	Le cours d'eau a infligé des dégâts à certains chemins ruraux. <b>Source : RTM09</b>
Crue torrentielle du ruisseau de CASTERAS	9	4/10/1992	La crue de ce petit ruisseau a entraîné des dépôts de boue sur la chaussée de la RD8f. <b>Source : RTM09</b>
Crue torrentielle du FOUILLET	10	3/12/1995	Le torrent du FOUILLET a connu une crue importante suite à de fortes précipitations (175 mm en 24 h). Une voie communale a été emportée sur 40 m et son pont contourné par les écoulements, coupant l'accès à la plaine du GARBET. Le FOUILLET est sorti de son lit dès son arrivée sur son cône de déjection et inondé et engravé plusieurs prairies, sur ses deux rives. Le FOUILLET aurait déjà connu des crues de cette importante (dates non précisées). <b>Source : RTM09</b>
Crue torrentielle du GARBET	11	1/12/1996	Le GARBET en crue a inondé la cuisine de l'hôtel de France situé à l'amont de la colonie de vacances. <b>Source : RTM09</b>
Crue d'une résurgence karstique	12	9/11/2002	Suite à de fortes précipitations sur plusieurs jours, la résurgence karstique des NEUF FONTAINES a inondé la RD32 non loin de la limite communale avec ERCÉ. <b>Source : RTM09</b>
Crue torrentielle du GARBET	13	Non précisé	Le GARBET a déjà inondé les sous-sol et le terrain de la colonie de Toulouse. L'eau arriverait quasiment jusqu'à la RD32 d'après des responsables de la colonie. Elle atteindrait également le camping d'AULUS situé à l'aval. <b>Source : direction colonie de Toulouse</b>
Crue torrentielle du ruisseau des FOURSONS	14	Non précisé, mais a priori fin XIX <sup>ème</sup> début XX <sup>ème</sup> siècle	Le ruisseau des FOURSONS aurait connu une crue accompagnée de débordements sur une grande partie de son cône de déjections et en direction de terrains accueillant actuellement des granges et un poulailler. <b>Source : RTM09</b>
Ravinement	15	Non précisé, mais a priori début XX <sup>ème</sup> siècle	D'importants ravinements se sont produits dans la combe drainant le col de LATRAPE suite à un violent orage. Des terrains situés à l'aval ont été engravés. <b>Source : RTM09</b>
Glissement de terrain dans le ruisseau des FOURSOUS	16	4/10/1992	Le talus aval de la route du col de LATRAPE (RD8f) à glissé en rive droite du ruisseau, provoquant un rétrécissement de chaussée. <b>Source : RTM09, mairie</b>
Glissement de terrain des CROUZADIETS / BRANDOU	17	4/10/1992	Le talus aval de la route du col de LATRAPE (RD8f) a glissé, provoquant une coulée de boue qui a atteint et traversé cette même route dans un lacet situé à l'aval. <b>Source : RTM09, mairie</b>
Glissement de terrain de MAGACH / CROUZADIETS	18	Non précisé	La route du col de LATRAPE (RD8f) tend à glisser 300 m à l'aval du pont du torrent du FOUILLET. L'origine de ce mouvement de terrain semble en partie lié au cours d'eau qui sape le pied de talus de la route en s'écoulant contre. Des enrochements ont été posés dans le lit en rive droite pour tenter de limiter le phénomène. <b>Source : RTM09, mairie</b>

Phénomènes	Localisation	Date	Observations
Chutes de blocs	19	Années 1980	Un important éboulement s'est produit au lieu dit l'AGNESERRE au cours de la construction de la RD8f menant au col d'AGNÈS. Des blocs de plusieurs mètres cubes, voire dépassant une dizaine de mètres cubes, se sont détachés du versant des COUMES. Cet éboulement serait dû aux travaux de terrassements qui se sont attaqués à des falaises existantes. <b>Source : RTM09, mairie</b>
Chutes de blocs	20	04/2005	Des blocs de quelques décimètres cubes à plusieurs dizaines de décimètres cubes provenant du versant de MAUPAS (sortie nord du village d'AULUS) ont atteint une propriété bâtie. Certains ont impacté la façade amont de la maison. Après inspection du versant, il s'est avéré que les blocs provenaient d'un mur de soutènement en pierres sèches en mauvais état (soutènement d'un chemin). <b>Source : RTM09, mairie</b>

Ajoutons à cette liste de phénomènes historiques les arrêtés de catastrophe naturelle pris sur la commune et liés aux phénomènes étudiés :

- Inondations, coulées de boue et effet exceptionnels dus aux précipitations entre le 22/01/1992 et le 25/01/1992 (arrêté du 15/07/1992) ;
- Inondations et coulées de boue entre le 04/10/1992 et le 06/10/1992 (arrêté du 19/03/1993) ;
- Inondations et coulées de boue entre le 04/10/1992 et le 06/10/1992 (arrêté du 26/03/1993).

### III.2. LA CARTE DES ALÉAS

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

#### III.2.1. Notion d'intensité et de fréquence

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

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

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

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** :

\*EMS : European Macroseismic Scale (Echelle macrosismique européenne)

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

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

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

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

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

### **III.2.2. Elaboration de la carte des aléas**

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

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

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

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

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

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

**Remarques :**

Chaque zone distinguée sur la carte des aléas est matérialisée par une limite et une couleur traduisant le degré d'aléa et la nature des phénomènes naturels intéressant la zone ;  
Lorsque plusieurs types de phénomènes se superposent sur une zone, seul celui de l'aléa le plus fort est représenté en couleur sur la carte. En revanche, l'ensemble des lettres et indices décrivant les aléas sont portés.

**III.2.3. L'aléa avalanche****III.2.3.1. *Caractérisation***

De par son appartenance à une région montagneuse, la commune d'AULUS LES BAINS est très exposée aux phénomènes avalancheux. De nombreux couloirs d'avalanches se dessinent dans le paysage et plusieurs témoignages historiques confirment cette prédisposition.

La moitié sud de la commune est plus fortement concernée par les avalanches, compte-tenu de son contexte de haute montagne. Les sites avalancheux sont alors nombreux et concernent parfois des versants entiers. Dans cette partie de la commune, les altitudes élevées sont généralement supérieures à celles de l'étage forestier. Les versants sont donc dénudés et ne bénéficient pas de protection forestière.

Les altitudes de la moitié nord de la commune sont moins élevées et les versants sont généralement boisés. Les sites avalancheux sont alors moins nombreux et correspondent plus à des couloirs isolés. Mis à part quelques zones d'altitude déboisées, le risque d'avalanche de grande ampleur est beaucoup moins présent qu'au sud de la commune.

Plusieurs couloirs avalancheux font l'objet d'une Enquête Permanente (EPA) de la part du Cemagref et de l'Office National des Forêts. Une vingtaine de sites sont ainsi régulièrement suivis. Les avalanches constatées sont consignées en mentionnant les altitudes atteintes et les éventuels dégâts occasionnés. Ces couloirs EPA sont cités dans le paragraphe relatif aux phénomènes historiques et localisés sur la carte informative. Parallèlement, le Cemagref a dressé sur une partie restreinte du territoire d'AULUS LES BAINS, (une partie de la vallée du FOUILLET) une Carte de Localisation Probable des Avalanches (CLPA) qui s'attache à délimiter les zones avalancheuses sur la base de témoignages, d'observations et de photo interprétation. Enfin, deux couloirs d'avalanches historiques ayant atteint le village d'AULUS LES BAINS sont classés en sites sensibles aux avalanches (SSA).

La région est soumise à des conditions nivologiques très variables selon les années. Certains hivers sont secs et donc marqués par un déficit de neige très important. A l'inverse, elle peut subir d'importantes précipitations neigeuses, parfois abondantes sur une très courte période de temps et très tard dans la saison (chutes de neige exceptionnelles des 4 et 5 mai 2010). Les accumulations de neige peuvent donc être très conséquentes et engendrer un manteau neigeux épais et très instable. De plus, de brusques variations de températures peuvent survenir sous l'effet de remontée d'air doux d'ESPAGNE et humidifier rapidement la neige sur toute son épaisseur.

Les épaisseurs de neige mobilisable, et donc l'importance des avalanches, varient en fonction de la nivologie. L'interface entre une couche de neige stabilisée et une couche de neige fraîche correspond généralement à une surface de rupture préférentielle. La couche de neige fraîche glisse sur la couche ancienne stabilisée, favorisant une avalanche de surface. En l'absence de couche stabilisée, ou au printemps lorsque le manteau neigeux se ramollit sur toute son épaisseur, des avalanches de fond peuvent se déclencher en glissant directement sur le sol (manteau neigeux décapé sur toute son épaisseur).

La commune peut donc être confrontée à plusieurs types d'avalanches en fonction des accumulations de neige, des conditions de neige, de la stabilisation du manteau neigeux, des conditions météorologiques, etc. :

- Des avalanches coulantes de neige froide. On précisera que les témoignages historiques rapportent plusieurs avalanches de ce type, sans toutefois mentionner la formation d'aérosol. Seule celle ayant endommagé les vitraux de l'église en 1895 laissent penser que l'édifice a du être exposé à une certaine pression liée au souffle de l'avalanche.
- Des avalanches coulantes de neige lourde sur certains versants exposés au sud ou à l'ouest (exposition aux vents chauds et au rayonnement solaire) et plus généralement suite à des chutes de neige humide et/ou à des redoux transformant le manteau neigeux et/ou à l'arrivée du printemps ;
- Des avalanches liées à la rupture de corniches et de plaques à vent se formant sous certaines crêtes exposées aux vents violents.

Le tableau suivant définit les critères qualifiant chaque niveau d'aléa.

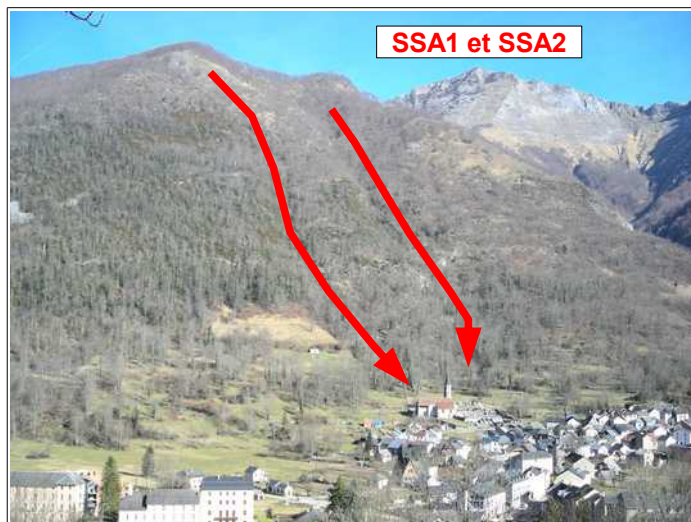
Aléa	Indice	Critères
Fort	A3	<p><u>Si cartographie CLPA</u> : avalanches <b>reconnues</b> par enquête sur le terrain (avalanches numérotées) et par photo-interprétation ; zones avalancheuses et dangers localisés ; zones de souffle avec dégâts significatifs</p> <p><u>En l'absence de cartographie CLPA</u> : zone d'extension maximale <b>connue</b> des avalanches (souvent par des archives) avec ou non destruction du bâti ; zones de souffle connu avec dégâts significatifs (destruction généralisée de forêt, gros arbres brisés)</p> <p>Couloir sans témoignage historique d'avalanche mais réunissant un certain nombre d'indices avalancheux caractéristiques (morphologie du couloir, topographie, etc.)</p>
Moyen	A2	<p><u>Si cartographie CLPA</u> : zones <b>présumées</b> avalancheuses et dangers localisés présumés</p> <p><u>En l'absence de cartographie CLPA</u> : zones pour lesquelles des informations suffisamment précises n'ont pu être obtenues ou qui ont donné lieu à des renseignements non recoupés ou contradictoires</p> <p>Zone d'extension possible à l'aval de couloir sans témoignage historique d'avalanche mais réunissant un certain nombre d'indices avalancheux caractéristiques (morphologie du couloir, topographie, etc.)</p> <p><u>Dans les deux cas</u> : zones de dégâts limités dus au souffle (bris d'arbres, de fenêtres)</p>
Faible	A1	<p>Phénomène très localisé et de faible amplitude (purge de talus...)</p> <p>Zone terminale de souffle (bris de branches ; plâtrage de façade ; bris possible de vitrage ordinaire)</p>

### III.2.3.2. Localisation

Parmi les nombreux secteurs avalancheux de la commune, cinq concernent plus particulièrement des enjeux humains.

- Les couloirs de CAYZARDET : deux couloirs d'avalanches dominant le village d'AULUS LES BAINS. Ils trouvent leur origine sous le PIC DE CAYZARDET (face sud) vers 1400 mètres d'altitude. Ils se poursuivent jusqu'aux abords de l'église et du cimetière situés à environ 750 mètres d'altitude. Trois témoignages d'avalanches, dont deux destructrices, sont rapportés au niveau de ces deux couloirs (voir § IV 1 2. tableau des phénomènes historiques). Celles de 1895 sont les plus marquantes puisque plusieurs granges ont été détruites à l'amont de l'église, un troupeau de moutons a été décimé et les vitraux de l'église ont été endommagés. Ces deux avalanches ne se sont plus manifestées depuis 1938. D'après la mairie, les couloirs concernés se sont en partie boisés depuis, ce qui tend certainement à stabiliser le manteau neigeux et sécurise le site. Il convient toutefois de rester prudent, le couvert végétal pouvant évoluer (déboisement, incendie, attaque parasitaire, etc.). De plus,

les conditions d'enneigement ayant favorisé ces avalanches sont inconnues, et on constate que plus de quarante ans séparent les événements de 1895 de celui de 1938, ce qui peut laisser penser à des phénomènes de nature exceptionnelle. Ces deux couloirs sont classés en Site Sensibles aux Avalanches (SSA1 et SSA2) par le Cemagref avec cependant une note de sensibilité générale faible. Leur prise en compte s'impose donc. Ils ont pour cela été classés en **aléa fort (A3)** jusqu'au droit de l'église puis en **aléa moyen (A2)** jusqu'au chemin reliant l'église à la RD8f. Ce zonage aléa doit inciter à préserver impérativement le boisement du versant dominant l'église.



Vue des deux couloirs avalancheux dominants le village



Vue ancienne du village sous un autre angle montrant la quasi-absence de boisement au pied des deux couloirs (à droite de l'église).

- Un petit couloir d'avalanches est signalé à l'amont de la RD8f, aux TAILS DE FOUILLET (EPA200). Cette avalanche atteint la RD8f et, d'après l'historique, peut la recouvrir de plusieurs décimètres de neige sur plusieurs mètres de large. Elle se déclenche dans un bois composé d'arbres adultes mais quasiment dépourvu de végétation de sous-bois. Ce couloir a été équipé de cinq rangées de filets paravalanches destinés à fixer le manteau neigeux. Il a été classé en **aléa fort (A3)** jusqu'à la RD8f. Une enveloppe d'**aléa moyen (A2)** englobe également un talus très raide de cette route, quelques dizaines de mètres à l'aval du couloir d'avalanches principal.
- Un couloir d'avalanches se dessine dans la combe du ruisseau du RIEU GROS. Son bassin d'alimentation culmine à 1650 mètres d'altitude au droit du PIC DE LANOTE. L'avalanche emprunte le lit du ruisseau et d'après la commune elle a déjà atteint la RD8f. La zone présumée avalancheuse a été classée en **aléas fort (A3)** et **moyen (A2)**.



- Plusieurs couloirs d'avalanches sont signalés à l'AGNESERRE (EPA 1 à 7 de la vallée du GARBET). Seuls les couloirs EPA 1 et 2 concerne le périmètre d'étude. L'un d'eux est affiché au niveau de la première épingle à cheveux de la RD8f. L'autre concerne un chemin de randonnée (tout comme les couloirs EPA 3 à 7 situés hors zone d'étude). Cette partie de la RD8f étant fermée en hiver, les avalanches ne menacent donc par les automobilistes. Seuls des randonneurs sont potentiellement concernés par les coulées neigeuses qui ont été classées en **aléa fort (A3)**.
- Plusieurs couloirs d'avalanches traversent la RD8f quelques centaines de mètres à l'est du col d'AGNÈS (EPA 10 à 12 du col d'AGNÈS). De faible superficie, ils sont alimentés par une pente herbeuse très raide s'étendant entre le TUC DE PÉDROUS et les ROCHERS DE MÉRIGUE. L'absence de rugosité au sol garantie une purge quasiment systématique du manteau neigeux qui a du mal à se fixer. Les avalanches recouvrent la RD8f qui est fermée en hiver. Elles se propagent également plus ou moins à l'aval de cette route, dans une zone en surtout boisée. Ces couloirs ont été classés en **aléa fort (A3)**.



Vue des couloirs EPA 10, 11, 12 près du col d'AGNÈS. On notera la forte pente herbeuse.

- Trois couloirs d'avalanches sont répertoriés en rive gauche de la vallée de l'ARS (EPA 14 à 16). Ils atteignent une piste forestière empruntée par des randonneurs et menant à une prise d'eau de mini-centrale. Situés en zone boisée, leur bassin d'alimentation se limite quasiment aux ravines qu'ils empruntent. Les avalanches peuvent ainsi mobiliser quelques mètres cubes, voire quelques dizaines de mètres cubes de neige, et obstruer la piste forestière sur plusieurs mètres de large. Ces couloirs ont été classés en **aléa fort (A3)**.
- Un petit couloir d'avalanches est signalé par la CLPA du Cemagref au lieu-dit SAURET, quelques centaines de mètres au sud du col de LATRAPE. Il correspond à une petite clairière et s'affiche jusqu'à la RD8f. La configuration de ce secteur ne laisse pas craindre de phénomène de grande ampleur. Seules de petites purges de neige glissant sur de l'herbe sèche semblent possibles sur ce site qui a été classé en **aléa moyen (A2)**.

On ajoutera à cette liste que de nombreux autres secteurs avalancheux sont à signaler au sein de la zone d'étude, mais ne concernent que des espaces actuellement naturels.

- La vallée du FOUILLET est ainsi particulièrement exposée avec de nombreuses zones potentiellement avalancheuses qui peuvent pour certaines se propager jusqu'au torrent.
- La combe du RIBAUT (EPA13) est parcourue par des avalanches qui peuvent alimenter le torrent en bois mort mais qui n'atteignent pas le village ;
- Le balcon de LA HILLE (rive droite de la vallée du GARBET) est dominé par des couloirs pouvant favoriser des coulées de neige ;

- Un important couloir avalancheux domine la rive droite de la vallée de l'ARS, quelques centaines de mètres à l'amont du PAS DE L'ENFER ;
- Au moins trois ravines présentes dans le versant boisé du POUËCH et de l'ARTIGUE peuvent drainer des coulées de neige jusqu'en pied de pente.
- Des petites zones avalancheuses se remarquent au col d'AGNÈS en plus des couloirs EPA 10 à 12 ;
- le sommet très dénudé de la combe du ruisseau de CRANIBAU (limite communale avec la commune d'ERCÉ) s'avère prédisposé aux coulées neigeuses, comme le bassin voisin du ruisseau de RIBAUT.



Vue panoramique de la haute vallée du FOUILLET, on notera le relief très escarpé et sa prédisposition avalancheuse, en particulier sur la gauche de la photo.

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

#### **III.2.4.1. Caractérisation**

L'aléa crue des torrents et des ruisseaux torrentiels prend en compte, à la fois le risque de débordement proprement dit du torrent accompagné souvent d'affouillement (bâtiments, ouvrages), de charriage ou de lave torrentielle (écoulement de masses boueuses, plus ou moins chargées en blocs de toutes tailles, comportant au moins autant de matériaux solides que d'eau et pouvant atteindre des volumes considérables) et le risque de déstabilisation des berges et versants suivant le tronçon.

Le plus souvent, dans la partie inférieure du cours, le transport se limite à du charriage de matériaux qui peut être très important.

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

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

**Remarque :**

La carte des aléas est établie :

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

### III.2.4.2. Localisation

La commune est drainée par un réseau hydrographique dense articulé autour du torrent du GARBET. L'importance des bassins versants, les fortes pentes en long des cours d'eau, et d'une façon plus générale, la nature érosive des terrains drainés et leur sensibilité aux glissements de terrain sont autant de facteurs qui laissent craindre la manifestation de crue torrentielles violentes.

L'instabilité potentielle des terrains drainés est un élément essentiel dans la dynamique torrentielle des cours d'eau. Ces derniers s'alimentent en transport solide en période de crue, en érodant leurs berges et en puisant dans les matériaux glissant jusqu'à leur lit. Leur débit peut ainsi augmenter de façon très notable (débit mixte liquide/solide), voire dans certains cas extrêmes évoluer en laves torrentielles. Le transport solide se manifeste lorsque les vitesses d'écoulement suffisamment élevées permettent l'entraînement des matériaux. Il diminue dès que les pentes faiblissent (ralentissement des vitesses d'écoulement), ce qui entraîne alors des phénomènes d'engravement plus ou moins conséquents (colmatage des lits mineurs et des ouvrages hydrauliques réduisant les capacités d'écoulement, engravement des champs d'inondation).

Mis à part le cours aval du torrent du GARBET, les pentes en long des cours d'eau sont fortes à très fortes, ce qui leur garantit des vitesses d'écoulement élevées pouvant atteindre plusieurs mètres / seconde. Couplés au transport solide, les écoulements peuvent ainsi acquérir une énergie très importante, du fait de la masse des matériaux charriés, et causer des dégâts considérables au contact des obstacles rencontrés (ouvrages hydrauliques, constructions, etc.).

Les cours d'eau traversent des zones boisées souvent non entretenues et représentant des quantités importantes de flottants mobilisables. Le risque d'embâcles est donc également important, en particulier au niveau des ouvrages hydrauliques (ponts, busages, etc...) qui sont ainsi particulièrement vulnérables. Ces derniers favorisent en effet souvent le coincement et l'enchevêtrement des flottants transportés lors des crues. Précisons que les stockages de bois et d'objets divers sur les berges des cours d'eau peuvent également aggraver ce risque, les ruisseaux en crue pouvant les entraîner.

Les superficies importantes de certains bassins versants, notamment celles des torrents du GARBET, d'ARS et du FOUILLET, indiquent que des débits élevés sont à attendre au niveau des principaux cours d'eau de la commune. Quelques données hydrologiques anciennes sont disponibles pour les torrents du GARBET de l'ARS et du FOUILLET. Il s'agit de débits liquides estimés à partir de stations hydrométriques de la DREAL (ex DIREN) aujourd'hui hors service. Ces stations se situaient aux ARRULLAS pour le torrent du GARBET (amont de la confluence avec le torrent d'ARS), à la SAGETTE pour le torrent d'ARS (amont de la confluence avec le torrent du GARBET) et quelques dizaines de mètres à l'amont de la confluence avec le GARBET pour le torrent du FOUILLET. On notera que la période de retour maximale retenue pour le calcul des débits est de cinquante ans, alors que la carte des aléas s'intéresse au minimum à la crue centennale. On précisera également que ces valeurs de débits ont été obtenues à partir de mesures anciennes qui ne reflètent pas forcément les conditions pluviométriques régnant actuellement. De plus, malgré une période de mesures relativement longue de plusieurs décennies, plusieurs années de valeurs enregistrées sont déclarées douteuses par la DREAL. Au final, la période de mesure fiable de ces stations est relativement courte par rapport à leur période d'exploitation. Les valeurs de débit disponibles pour ces cours d'eau ne sont donc données qu'à titre indicatif. Elles sont résumées dans le tableau suivant.

## Principales caractéristiques des anciennes stations hydrométriques

Cours d'eau	Bassin versant à l'amont de la station	Altitude de la station	Date d'arrêt de la station	Débit décennal calculé	Débit Cinquantennal calculé
Le GARBET	18 km <sup>2</sup>	815 m	1/01/1964	8,3 m <sup>3</sup> /s	10 m <sup>3</sup> /s
L'ARS	16 km <sup>2</sup>	825 m	2/03/1972	9,8 m <sup>3</sup> /s	12 m <sup>3</sup> /s
Le FOUILLET	9,4 km <sup>2</sup>	735 m	2/03/1972	6,5 m <sup>3</sup> /s	8,5 m <sup>3</sup> /s

Quelques données pluviométriques sont également disponibles au niveau de la station Météo-France d'AULUS LES BAINS. Météo-France fournit pour ce poste les valeurs de pluie pour différentes périodes de retour. Ces valeurs sont calculées sur une période de temps de 34 ans (entre 1961 et 1994) :

Périodes de retour	Hauteurs de précipitations
10 ans	113,4 mm
20 ans	131,8 mm
30 ans	142,9 mm
50 ans	155,4 mm
100 ans	173,0 mm

- **Le torrent du GARBET** prend sa source au sud de la commune, au pied du PIC DES TROIS COMTÉS. Il prend réellement forme à l'aval du lac portant le même nom, la partie sommitale de son bassin versant n'étant pas franchement marquée par un cours d'eau principal. Il emprunte une vallée relativement encaissée jusqu'aux abords du village, ce qui le maintient efficacement dans son lit. Seuls quelques élargissements très localisés tel qu'à l'AGNESERRE lui permettent de divaguer très localement. Sa vallée s'ouvre nettement au niveau du pont de la MOULINE et les risques de débordements se manifestent plus franchement à partir de la centrale électrique située 200 mètres à l'aval de cet ouvrage. La centrale électrique aménagée sur un point bas de la rive droite du torrent est ainsi fortement inondable. Un cordon de terre a été établi sur la berge du cours d'eau. Non protégé et de faible hauteur, il ne semble pas en mesure de résister à une crue importante. On précisera qu'à ce niveau le cours d'eau est encore confiné et que le terrain accueillant la centrale électrique est donc susceptible d'encaisser la totalité des débordements.

Le champ d'inondation du torrent s'élargit ensuite progressivement vers l'aval. Ses berges s'abaissent, ce qui permet au torrent de sortir de son lit, dans un premier temps alternativement sur l'une ou l'autre des rives, puis sur les deux rives. Un lit moyen de quelques mètres de large se dessine sur les berges. Il correspond aux crues les plus fréquentes du cours d'eau. Certains indices laissent penser que le cours d'eau peut déborder de façon plus importante, notamment en cas d'événement majeur. Un ancien mur de pierres sèches, large de plus d'un mètre, est notamment visible sur sa rive droite à l'extrados d'une courbe. Il semble avoir été édifié pour maintenir le torrent dans son lit. De plus, des points bas sont visibles sur cette rive. Ils peuvent favoriser les divagations du torrent, en guidant les eaux de débordement jusqu'à la RD8f (secteur du musée). En rive gauche, le torrent peut également se répandre sur plusieurs parcelles.



Mur de pierres visible en rive droite, 200 mètres à l'aval de la centrale électrique.

Une prise d'eau est aménagée sur le GARBET, quelques dizaines de mètres à l'amont de la confluence avec le torrent de RIBAUT. Elle alimente le bief de l'ancien moulin communal reconverti en musée. Un seuil composé de poteaux en béton permet l'alimentation du bief. Il cale également en hauteur le profil en long du torrent à l'amont de la prise d'eau, et par conséquent rehausse sa ligne d'eau. Le torrent en crue peut ainsi plus facilement se déverser sur ses deux rives. En rive droite, il peut emprunter le bief et atteindre la RD8f et des terrains voisins. Il peut ainsi divaguer jusqu'au rond-point de la route du col de LATRAPE. Des points bas peuvent également favoriser un étalement important de l'eau au nord de la RD8f. Le champ d'inondation résultant correspond alors à l'emprise de la crue historique de 1897 et englobe plusieurs constructions. En rive gauche le torrent inonde plusieurs prairies et peut atteindre une petite maison secondaire et une habitation construite sur sa berge (maison située à l'aval immédiat du pont métallique).



Prise d'eau sur le GARBET au droit du village.

Le torrent longe ensuite la RD8f. Sa rive droite est alors équipée d'un mur en pierres en mauvais état. Il est enjambé par un pont métallique puis par l'ouvrage de la route du col de LATRAPE. Son lit est plus ou moins encombré par des dépôts graveleux voire des blocs de plusieurs décilitres de volume. Une petite île s'est même formée au milieu du chenal. Le torrent a donc tendance à déposer une partie de sa charge solide à ce niveau, ce qui à terme pourrait réduire fortement la capacité d'écoulement. Cette tendance est confirmée par l'examen d'une carte postale ancienne qui montre un lit relativement plus encombré qu'actuellement.



Vue ancienne du village montrant le GARBET. On notera l'aspect encombré du lit, ce qui réduit fortement sa section d'écoulement.

On précisera, que sur la carte postale ci-dessus on ne peut pas distinguer si le mur bordant le torrent existait déjà. Par contre, on remarque que plusieurs maisons étaient déjà construites. Il semblerait donc que le niveau des berges n'a pratiquement pas changé depuis cette époque. On ajoutera que le descriptif de la crue de 1897 indique que le GARBET s'est élevé pendant six heures de quatre mètres par rapport à son niveau moyen, ce qui est supérieur à la hauteur des berges actuelles.

Le lit du GARBET semble donc évoluer notablement dans le temps en fonction de ses crues. Des débordements latéraux dans sa partie chenalisée ne sont donc pas à exclure selon l'encombrement de son lit et son débit. La prise d'eau décrite précédemment ne constitue donc pas la seule cause de débordement sur ce tronçon du cours d'eau.

A l'aval de la route du col de LATRAPE (RD8f), le GARBET est encadré par la RD32 (rive droite) et un alignement de constructions, dont les thermes d'AULUS (rive gauche). Plusieurs passerelles desservant ces bâtiments depuis la RD32 l'enjambent. Certaines sont équipées d'un poteau central ancré dans le lit du torrent, créant des obstacles et pouvant donc favoriser des embâcles. On précisera que la section du lit mineur est relativement importante sur ce tronçon du cours d'eau, ce qui, en l'absence d'obstacle, permet le transit de débits conséquents. Plusieurs témoignages ont toutefois indiqué avoir déjà vu l'eau arriver quasiment jusqu'aux tabliers des différents ouvrages de franchissement (ouvrages quasiment en charge). Un risque de débordement est donc également présent à l'aval de la route du col de LATRAPE. En rive droite, le torrent peut se déverser sur la RD32 et venir effleurer les bâtiments construits le long de cette route. En rive gauche, il débordera de façon plus étendue et peut impacter à des degrés divers les bâtiments présents sur sa berge. Les thermes s'avèrent notamment très exposées aux crues avec des ouvertures de plain-pied qui peuvent favoriser la pénétration de l'eau à l'intérieur des bâtiments.



Vue en enfilade des passerelles enjambant le GARBET à l'aval de la route du col de LATRAPE. On notera les poteaux centraux des passerelles et la proximité du bâti.



Vue des thermes (bâtiments saumon), on notera les ouvertures de plain-pied.

Le GARBET s'écarte ensuite de la RD32. Sa rive gauche est alors entièrement naturelle et c'est au tour de la rive droite d'accueillir des enjeux. On trouve successivement plusieurs habitations, l'ancien hôtel de FRANCE reconverti en centre de vacances, la colonie de la ville de Toulouse et le camping d'AULUS LES BAINS. A ce niveau les débordements provenant de la RD32 (débordements en provenance de l'amont) peuvent se propager vers l'aval de façon plus ou moins diffuse. Compte-tenu du profil quasiment plat du terrain ils peuvent s'étendre à l'est de la RD32 et rejoindre un petit ruisseau alimenté par une source. Le torrent peut plus sérieusement impacter le bâti implanté sur sa rive droite, plusieurs des bâtiments s'avançant quasiment jusque dans son lit. On rappellera que les cuisines de l'ancien l'hôtel de FRANCE ont déjà été inondées.

Au niveau de la colonie, le lit a été légèrement déporté sur la rive gauche, un bâtiment de la colonie étant construit dans l'axe d'écoulement du cours d'eau. Un mur en béton conforte la rive droite à ce niveau. Il a probablement été construit pour protéger le bâtiment du risque d'érosion. Cet ouvrage apparaît toutefois très sous-dimensionné par rapport à l'importance du torrent. De plus ses fondations sont affouillées, ce qui le fragilise.





Vue du bâtiment de la colonie situé dans l'axe d'écoulement du GARBET. On remarquera le déport du torrent sur la rive gauche.



Gros plan sur le mur protégeant la rive droite du GARBET au droit du bâtiment de la colonie. On notera l'affouillement des fondations.

Le lit s'élargit au droit de la colonie en même temps que les berges s'abaissent. Le torrent voit également sa pente en long diminuer. Son régime torrentiel semble donc moins marqué à ce niveau, sans toutefois s'effacer totalement. Ses débordements devraient être moins chargés en matériaux solide par rapport à l'amont où le cours d'eau est animé par des vitesses d'écoulement plus rapides. En quittant son lit, le GARBET peut envahir le site de la colonie et s'avancer jusqu'à la RD32, voire de façon plus diffuse au-delà de cette route. Un responsable de la colonie a indiqué avoir déjà vu le terrain de la colonie totalement inondé. On insistera sur le cas du bâtiment situé dans l'axe d'écoulement du torrent. Ses façades sud et est sont en effet fortement exposées au risque d'érosion par le GARBET, le torrent sollicitant fortement le mur de confortement de la rive droite.

On ajoutera que le GARBET reçoit les eaux du torrent du FOUILLET au droit de la colonie, et qu'en cas de concomitance de crue des deux cours d'eau, la situation hydraulique pourrait s'avérer très délicate, compte tenu de l'apport d'eau supplémentaire que représente le FOUILLET.

A l'aval de la colonie, les débordements peuvent se propager dans le camping et l'inonder totalement. Un ancien bief, reconverti en chemin et jouant un rôle indirect de digue, ceinture le camping par l'aval. Il réduit le risque de débordement latéral en rive droite du GARBET, sans l'empêcher totalement. Il peut à l'inverse piéger les surverses résiduelles et les

écoulements provenant de la colonie et favoriser des hauteurs d'eau localement importantes au niveau du camping. Seul un aménagement de décharge, servant également à l'évacuation d'un petit ruisseau drainant une source parallèlement à la RD32, permet la vidange des eaux pouvant s'accumuler dans le camping.

A l'aval du camping, le GARBET inonde principalement des prairies. En rive droite, le champ d'inondation englobe un bâtiment agricole et une maison. Cette dernière est toutefois construite sur un remblai. Elle est donc a priori située hors d'eau.

On ajoutera que dans sa partie la plus plane le GARBET forme quelques méandres à très larges rayons de courbure et qu'il tend à éroder ses berges à l'extrados des virages. Des enrochements ont du être posés en rive gauche au lieu-dit FOURNIL pour stabiliser sa berge.

- **Le torrent du FOUILLET** marque l'exutoire de l'ETANG D'AUBÉ situé à 2100 mètres d'altitude. Il se jette dans le GARBET à la hauteur de la colonie de la ville de Toulouse (sur la rive opposée). Sa vallée étroite et sa pente en long soutenue et ponctuée de quelques cascades lui confère un régime torrentiel très marqué jusqu'à sa confluence avec le GARBET. Son lit mineur relativement bien confiné lui interdit quasiment tout débordement jusqu'à son débouché dans la vallée du GARBET. Seules quelques divagations sont localement possibles tel que dans le secteur de la passerelle de BAZETS. De même, le pont de la RD8f est potentiellement submersible, notamment en cas d'embâcles.

A l'aval de la RD8f, le torrent très encaissé sollicite fortement sa rive droite, quelques dizaines de mètres à l'amont d'une ancienne centrale électrique, et s'attaque au pied du talus aval de la RD8f. L'érosion ainsi engendrée semble s'accompagner d'une déstabilisation importante de la rive droite qui se répercute jusque sur la chaussée de la route (affaissement constaté). Un cordon d'enrochement à été placé en rive droite pour tenter d'enrailler ce travail de sape par le torrent.

Le bâtiment de la centrale électrique est en ruine suite à son abandon. D'importants blocs déposés par le torrent montrent qu'il a également subi les assauts d'une ou plusieurs crues.

Le torrent débouche ensuite sur son cône de déjections. Son lit est alors plus ou moins encombré et relativement peu profond jusqu'au GARBET. Plusieurs points de débordement sont possibles sur les deux rives. Le torrent peut ainsi occuper une grande partie de son cône de déjections en empruntant divers points bas du terrain. Quelques granges et maisons peuvent être encerclées, voire atteintes, par les débordements. En rive gauche, ses divagations peuvent rejoindre celles du ruisseau des FOURSONS. On précisera qu'au sommet de son cône de déjection, un merlon en enrochements a été élevé sur la rive gauche pour contrôler les débordements. Le zonage aléa n'en tient pas compte comme le prévoit la doctrine.



Rive droite du FOUILLET érodée au droit de la RD8f. Un cordon d'enrochement a été mis en place pour protéger la berge.



Ancienne centrale électrique située en rive droite du FOUILLET, on notera le volume important de blocs déposés par le torrent contre la façade.

Le torrent en crue peut engraver fortement les terrains sur lesquels il déborde. Il menace également le chemin communal qui dessert la rive gauche du GARBET (chemin et ouvrage hydraulique détruits par la crue de 1995).

On ajoutera au sujet de la crue de 1995 que la station Météo-France d'AULUS LES BAINS a relevé entre le samedi 2 décembre et le dimanche 3 décembre un cumul de précipitations de 179 mm (85 mm le samedi et 94 mm le dimanche). Les précipitations les plus importantes se sont produites entre 23 heures le samedi et 23 heures le dimanche. Durant ces 24 heures, 155,6 mm de précipitations ont été relevés, ce qui correspond, au niveau d'AULUS LES BAINS, à une pluie journalière de période de retour de 50 ans.



Crue du FOUILLET de 1995, le chemin communal desservant la rive gauche de la vallée du GARBET et son pont ont été détruits. Les terrains avoisinants ont également été fortement engravés (source RTM09).

- **Le ruisseau des Foursons** draine une partie du versant s'étendant entre PRAT MATAOU et le CAP DE GUZET. Il rejoint le GARBET 200 mètres à l'aval de la Confluence FOUILLET / GARBET après avoir drainé un bassin versant de quelques kilomètres carrés. Au débouché de sa combe, il chemine sur son cône de déjections et dispose alors de deux lits mineurs. Seul le bras sud est en eau, le bras nord qui longe plusieurs granges étant volontairement asséché. Comme pour le FOUILLET, les points de débordements sont multiples et le ruisseau peut divaguer sur quasiment tout son cône de déjections. Une remise en eau du bras nord est également possible. Les granges présentes en bordure de ce bras et un petit bâtiment d'élevage aviaire situé quelques dizaines de mètres plus au nord sont potentiellement concernés par ses débordements.
- **Le torrent d'Ars** provient de l'extrémité sud de la commune. Très encaissé sur l'ensemble de son parcours et s'écoulant exclusivement en zone naturelle, il ne pose pas de problème particulier. Seules quelques divagations sont possibles aux lieux-dits ARTIGOUS (aval de la prise d'eau) et LA SAGETTE, son fond de vallée s'élargissant légèrement. Il peut alors respectivement divaguer entre le chemin de la prise d'eau et le pied de versant de sa rive droite, et déborder sur le chemin menant au PAS D'ENFER.
- **Le torrent de RIBAUT** draine une combe située au nord-est du village d'AULUS LES-BAINS. Son bassin versant se caractérise dans sa partie sommitale par une pente très forte et très minérale favorable au développement de ruissellements intenses. Il est alors parcouru par de nombreuses petites ravines qui convergent rapidement pour former deux bras distincts, puis un lit principal vers 1150 mètres d'altitude. Le torrent traverse ensuite des terrains plus meubles pouvant l'alimenter en matériaux (érosion du lit et glissements de terrain). Il peut alors se charger en matériaux solides et compte-tenu de sa pente en long les charrier jusqu'au débouché de sa combe (proximité du village d'AULUS LES BAINS). Le RTM09 indique dans un compte-rendu de visite daté du 4 mai 2005 que les quantités de matériaux disponibles et la pente des versants sont compatibles avec la formation de laves torrentielles. On ajoutera que le risque d'embâcles est important, notamment au niveau du pont de la RD8f. Le torrent peut se servir en flottants dans la zone boisée qu'il traverse à l'approche du village et des avalanches l'alimentent en bois mort l'hiver.

Le torrent est encaissé jusqu'aux abords du village, ce qui interdit quasiment tout débordement sur les quatre cinquièmes de son cours amont. Les premiers risques réels de débordements se matérialisent en rive gauche vers 850 mètres d'altitude au droit de quelques granges. A ce niveau le torrent tend à déposer des matériaux, ce qui rehausse son chenal de plusieurs mètres. En cas de forte crue, il peut sortir de son lit et emprunter un point bas de la rive gauche pour ensuite divaguer sur son cône de déjections jusqu'à la RD8f.



Le RIBAULT est encombré par des dépôts vers l'altitude 850 mètres, ce qui favorise un rehaussement de son lit et un risque potentiel de débordement en rive gauche.

Le RIBAULT a été aménagé à la hauteur du Village. Son lit a été élargi et stabilisé à l'aide de seuils (dispositif destiné à fixer le profil en long du torrent). Ses deux rives sont également dotées de murs en pierres protégeant les berges de l'érosion. Le torrent voit ainsi sa capacité d'écoulement augmenter sur un court tronçon d'une cinquantaine de mètres de long. Quelques points noirs subsistent toutefois.

- La section du lit est très étroite à l'amont de l'aménagement, ce qui peut favoriser des débordements depuis l'amont.
- Le lit forme une légère courbe à l'amont de l'aménagement et le mur de la rive gauche tend à déporter les écoulements contre la rive droite qui peut être ainsi très sollicitée. La rive droite a été surélevée face à ce risque (construction d'un muret de pierres maçonnées de faible épaisseur).
- Le pont de la RD8f de capacité plus faible que le chenal amont et plus ou moins encombré par des dépôts (le radier favorise le dépôt de matériaux) peut constituer un frein notable aux écoulements.
- Enfin, de façon plus générale, le débit solide potentiellement soutenu du torrent et le risque d'embâcles rendent imprévisible le comportement du cours d'eau en crue.

Un risque de débordement subsiste donc à l'amont du pont de la RD8f. Le torrent peut sortir de son lit préférentiellement en rive droite et se diriger vers une propriété construite à l'angle de la RD8f et de la rue pénétrant dans le village. Il peut ensuite emprunter cette rue sur quelques dizaines de mètres et divaguer sur les terrains à l'aval.

Le pont de la RD8f représente l'autre point de débordement possible, compte-tenu de son exposition aux embâcles et de sa sensibilité au colmatage (sédimentation du transport solide). Le torrent peut alors déborder sur ses deux rives et divaguer jusqu'au GARBET.

A l'aval du pont, il débordera uniquement en rive gauche, sa rive droite étant plus haute (RD8f aménagée en route digue).



Débouché du torrent de RIBAUT au niveau du village, on notera le virage qu'effectue son lit et la section réduite de ce dernier par rapport au tronçon aval.



Chenal élargi du torrent de RIBAUT, on notera en rive droite le mur de pierres maçonnées vulnérable aux écoulements. On distingue en arrière plan le pont de la RD8f. A l'amont de cet ouvrage, le lit est équipé de seuils (non distinguables sur la photo).



Pont de la RD8f en partie encombré par les sédiments du torrent.

- **Le ruisseau du RIEU GROS** draine un petit bassin versant (moins d'un kilomètre carré) voisin de celui du RIBAUT. Il franchit la RD8f en empruntant un pont d'environ 3 m<sup>2</sup> d'ouverture. Son

axe d'écoulement est alors fortement décalé de celui de l'ouvrage, ce qui perturbe les écoulements et aggrave le risque d'embâcles. Le ruisseau peut se déverser sur la chaussée de la RD8f et l'emprunter sur quelques centaines de mètres. Il peut également divaguer à l'aval, sur plusieurs terrains et dans une zone boisée, la section de son lit mineur étant alors relativement étroite.

- **Les ruisseaux de LA HILLE, de MERIGUE et de LA LAUZE** ainsi que plusieurs petits ravins drainant les secteurs du col d'AGNÈS et de COUMETIÈRE (bordure est de la commune) franchissent la RD8f aux CASTÉRAS dans les mêmes conditions que le ruisseau de RIEU GROS. Des débordements de ces cours d'eau sur la chaussée de la RD8f ne sont pas à écarter.
- **Le ruisseau de GRANIBAU** marque la limite communale avec ERCÉ. Son ouvrage étroit aménagé sous la RD32 ne semble pas en mesure d'assurer le transit des débits de crue du cours d'eau. Des débordements sur la chaussée sont donc à attendre.
- **La résurgence des NEUF FONTAINES** peut connaître des débits élevés. Des débordements sur la RD32 ont été déjà vécus en 2002.

Le lit mineur du GARBET a été classé en **aléa fort (T3)**, élargi d'une bande de 10 mètres sur chaque rive pour tenir compte du risque d'érosion de berge. De l'**aléa fort (T3)** et de l'**aléa moyen (T2)** caractérisent les zones de plus fort débordement et de l'**aléa faible (T1)** a été affiché en bordure du champ d'inondation, sur des secteurs éloignés des points de débordement.

Le lit mineur des autres cours d'eau ont été classés en **aléa fort (T3)** selon des bandes de 10 mètres de large de part et d'autre de leur axe d'écoulement, soit 20 mètres au total. leurs débordements ont été traduits en **aléas fort (T3)**, **moyen (T2)** ou **faible (T1)** selon le niveau d'exposition des terrains aux débordements.

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

#### III.2.5.1. Caractérisation

Des pluies abondantes et soudaines apportées par un orage localisé (type "sac d'eau") ou des pluies durables ou encore un redoux brutal type foehn provoquant la fonte rapide du manteau neigeux peuvent générer l'écoulement d'une lame d'eau boueuse mais peu chargée en matériaux grossiers le long des versants.

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 et dans les combes.

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
<b>Fort</b>	<b>V3</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Versant en proie à l'érosion généralisée (badlands).               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exemples :</li> <li>• présence de ravines dans un versant déboisé</li> <li>• griffe d'érosion avec absence de végétation</li> <li>• effritement d'une roche schisteuse dans une pente faible</li> <li>• affleurement sableux ou marneux formant des combes</li> </ul> </li> <li>• Axes de concentration des eaux de ruissellement, hors torrent</li> </ul>

Aléa	Indice	Critères
Moyen	V2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zone d'érosion localisée.               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exemples :</li> <li>• griffe d'érosion avec présence de végétation clairsemée</li> <li>• écoulement important d'eau boueuse, suite à une résurgence temporaire</li> </ul> </li> <li>• Débouchés des combes en V3 (continuité jusqu'à un exutoire)</li> </ul>
Faible	V1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Versant à formation potentielle de ravine</li> <li>• Ecoulement d'eau plus ou moins boueuse sans transport de matériaux grossiers sur les versants et particulièrement en pied de versant.</li> </ul>

### III.2.5.2. Localisation

De nombreuses combes sèches susceptibles de concentrer des écoulements ont été classées en **aléa fort (V3)** de ravinement. Il s'agit d'axes hydrauliques se manifestant en période pluvieuses et pouvant connaître des débits plus ou moins importants en fonction des précipitations (zones exposées à des phénomènes d'érosion). Certaines de ces combes drainent des terrains dévégétalisés très exposés aux ruissellements (sommet du bassin versant du torrent de RIBAULT, plusieurs combes de la rive droite de la vallée du FOUILLET, etc.). Ces secteurs ont été généralement classés en **aléa moyen (V2)** (risque important de ruissellement généralisé).

Plusieurs combes sont dépourvues d'exutoire. Des divagations peuvent alors survenir à leur débouché et s'accompagner d'engravements en cas d'érosion à l'amont. Des dégâts importants peuvent être ainsi infligés aux terrains impactés (ravinement de la combe du col de LATRAPE et engravement de certaines prairies en rive gauche du GARBET au début du XX<sup>ème</sup> siècle). Ce type de divagation est généralement classé en **aléa moyen (V2)** ou **faible (V1)**.

Quelques combes de ce type ont été remarquées en plus de celle du col de LATRAPE :

- Les couloirs avalancheux dominant le village peuvent également être empruntés par des écoulements atteignant le quartier de l'église. Les débits devraient toutefois rester faibles compte-tenu des petits bassins versants drainés. De plus l'eau dispose de place pour s'étaler à l'aval, les écoulements devraient donc rester diffus (**aléa faible V1**).
- Les ravines drainant le versant du bois de POUËCH et d'ARTIGON peuvent divaguer sur plusieurs parcelles en direction du GARBET (**aléa moyen V2**) Ce secteur est entièrement à l'état naturel.

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 ruissellement généralisé, de plus faible ampleur (lame d'eau plus ou moins diffuse de quelques centimètres à plusieurs centimètres), peuvent se développer, 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'écoulement, y compris les zones de replats où l'eau peut de plus stagner temporairement. La prise en compte de cet aspect nécessite des mesures de « bon sens » au moment de la construction, notamment en ce qui concerne les ouvertures et les accès. Cet aspect des ruissellements est représenté cartographiquement sur un encart topographique au 1/25 000.



### III.2.6. L'aléa inondation de pied de versant

#### III.2.6.1. Caractérisation

Les critères de classification sont les suivants :

Aléa	Indice	Critères
<b>Fort</b>	<b>I'3</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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 :               <ul style="list-style-type: none"> <li>• du ruissellement sur versant</li> <li>• du débordement d'un ruisseau torrentiel</li> </ul> </li> <li>• Fossés pérennes hors vallée alluviale y compris la marge de sécurité de part et d'autre</li> </ul>
<b>Moyen</b>	<b>I'2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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 :               <ul style="list-style-type: none"> <li>• du ruissellement sur versant</li> <li>• du débordement d'un ruisseau torrentiel ou d'un fossé hors vallée alluviale</li> </ul> </li> </ul>
<b>Faible</b>	<b>I'1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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 :               <ul style="list-style-type: none"> <li>• du ruissellement sur versant</li> <li>• du débordement d'un ruisseau torrentiel ou d'un fossé hors vallée alluviale</li> </ul> </li> </ul>

#### III.2.6.2. Localisation

Deux petites cuvettes (points bas) ont été remarqués au col de LATRAPE et au lieu-dit FOUILLET, dans la vallée du même nom. Il s'agit de dépressions naturelles où peuvent s'accumuler des eaux de surface. Elles ont été classées en **aléa faible (I'1)**.

### III.2.7. L'aléa glissement de terrain

#### III.2.7.1. 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, forêt ivre, désordres a constructions, etc.) ;
- 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 nombreux **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, etc. ;
- 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, etc.

La classification est la suivante :

Aléa	Indice	Critères	Exemples de formations géologiques sensibles
<b>Fort</b>	<b>G3</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Glissements actifs dans toutes pentes avec nombreux indices de mouvements (niches d'arrachement, fissures, bourrelets, arbres basculés, rétention d'eau dans les contrepentes, traces d'humidité) et dégâts au bâti et/ou aux axes de communication</li> <li>• 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)</li> <li>• Zone d'épandage des coulées boueuses (bande de terrain peu pentée au pied des versants instables, largeur minimum 15 m)</li> <li>• Glissements anciens ayant entraîné de très fortes perturbations du terrain</li> <li>• Berges des torrents encaissés qui peuvent être le lieu d'instabilités de terrains lors de crues</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Couvertures d'altération des marnes, calcaires argileux et des schistes très altérés</li> <li>• Moraines argileuses</li> <li>• Molasse argileuse</li> </ul>
<b>Moyen</b>	<b>G2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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)</li> <li>• Topographie légèrement déformée (mamelonnée liée à du fluage)</li> <li>• Glissement ancien de grande ampleur actuellement inactif à peu actif</li> <li>• Glissement actif mais lent de grande ampleur dans des pentes faibles (&lt; 20 % ou inférieure à l'angle de frottement interne des matériaux du terrain instable) sans indice important en surface</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Couvertures d'altération des marnes, calcaires argileux et schistes</li> <li>• Moraine argileuse peu épaisse</li> <li>• Molasse sablo-argileuse</li> <li>• Eboulis argileux anciens</li> </ul>
<b>Faible</b>	<b>G1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Glissements potentiels (pas d'indice de mouvement) dans les pentes moyennes à faibles (de l'ordre de 10 à 30 %) dont l'aménagement (terrassment, surcharge...) risque d'entraîner des désordres compte tenu de la nature géologique du site</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pellicule d'altération des marnes, calcaires argileux et schistes</li> <li>• Moraine argileuse peu épaisse</li> <li>• Molasse sablo-argileuse</li> </ul>

**Remarque :**

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

**III.2.7.2. Localisation**

De par les pentes de ses versants et la nature argileuse des terrains de couverture (placages morainiques, colluvions argileuses, substratum altéré en surface) la commune est relativement exposée aux glissements de terrain. Cette prédisposition est confirmée par plusieurs déstabilisations de terrain déclarées et par un certain nombre d'indices caractéristiques témoignant de phénomènes anciens (cicatrices de terrain).

La présence d'argile est un élément défavorable pour la stabilité des terrains, compte-tenu de ses mauvaises caractéristiques mécaniques (matériau très plastique). Les glissements de terrain se produisent généralement à la suite d'épisodes pluvieux intenses ou à la faveur de circulations d'eaux de surface et/ou souterraines (sources, infiltrations, rejets d'eau non maîtrisés, etc.). L'eau joue un rôle moteur et déclencheur dans leur mécanisme. Elle intervient en saturant les terrains, en lubrifiant entre elles deux couches de terrain de nature différente, en provoquant des débuts d'érosion, etc. Les terrains ainsi fragilisés finissent par se mettre en mouvement sous l'effet de la gravité.

La sensibilité aux glissements de terrain des versants de la commune varie d'un point à l'autre du territoire. Elle apparaît plus forte en rive gauche du GARBET, entre la vallée d'ARS et le col de LATRAPE, où le terrain présente une forte humidité. De nombreuses sources sont en effet visibles le long de la RD8f et contribuent à saturer fortement le terrain. Certaines peuvent même générer des écoulements de surface importants et menaçants pour la stabilité des talus de la route, voire entraîner des coulées boueuses telle que celle qui a touché la RD8f au lieu-dit CROUZARDIETS / BRANDOU en 1992 (voir tableau des phénomènes historiques).

Les zones instables remarquées en rive gauche du GARBET se traduisent par des affaissements de chaussées, des glissements de talus et des déformations plus ou moins visibles à la surface du terrain. Au CROUZARDIETS, l'un de ces phénomènes de glissement de terrain semble également favorisé par le torrent du FOUILLET qui sollicite fortement le pied du talus aval de la RD8f, en l'affouillant (conjonction entre le travail de sape du torrent et la nature instable du versant à ce niveau). Face à ces instabilités de terrain, plusieurs murs de soutènement ont dû être construits pour conforter les talus de la RD8f.

Les superficies de ces mouvements de terrain sont variables. Cela va du glissement de talus localisé à plusieurs centaines, voire quelques milliers de mètres carrés. A en juger les déformations de la surface du sol, l'épaisseur des terrains en mouvement semble peu importante, le substratum étant dans tous les cas proche de la surface et les matériaux meubles de recouvrement relativement peu épais (quelques décimètres à quelques mètres). On ne note a priori pas de glissement profond généralisé.



RD8f au lieu-dit CROUZADIETS / MAGACH, la chaussée tend à s'affaisser 300 mètres au nord du pont du FOUILLET. Un mur de soutènement a été construit dans son talus aval pour la conforter. A ce niveau, les mouvements de terrain sont également aggravés par le torrent du FOUILLET qui sape le pied de versant.



Pied du versant supportant la RD8f au lieu-dit CROUZADIETS / MAGACH, on notera la zone d'érosion provoquée par le torrent du FOUILLET qui sollicite sa rive droite. Un enrochement a été mis en place pour tenter d'enrailler l'action érosive du cours d'eau.



Talus aval de la RD8f conforté par un mur de soutènement au lieu-dit CROUZADIETS / BRANDOU suite à son endommagement par des écoulements qui ont entraîné une coulée boueuse.



Glissement de talus de la RD8f (route du col de LATRAPE) en 2001 au franchissement du ruisseau des FOURSONS.

Sur le reste de la zone d'étude, le risque de glissement de terrain apparaît, au premier abord, moins important. Il n'est cependant pas absent, si l'on considère la nature géologique du terrain et les fortes pentes généralement rencontrées. On note en effet de nombreux dépôts morainiques qui tapissent les versants jusqu'à des altitudes élevées. Ils se reconnaissent par la présence importante de blocs granitiques abandonnés dans un environnement calcaire (blocs erratiques charriés par les glaciers et abandonnés sur place à la fonte des glaces). Mis à part quelques glissements de talus ponctuels, on n'observe quasiment pas de mouvements de terrain actifs. Seules des traces de phénomènes anciens se remarquent sur certains versants et correspondent généralement à des phénomènes d'étendue plutôt limitée. Plusieurs secteurs de ce type ont ainsi été remarqués sur les versants de la rive droite du GARBET, notamment sur celui supportant le balcon de LA HILLE. Les cicatrices laissées sur le terrain témoignent généralement de phénomènes peu profonds, l'épaisseur de la couche morainique étant relativement faible sur ces versants (au maximum quelques mètres). Quelques zones propices à l'érosion sont également visibles et ont été regroupées dans la rubrique glissements de terrain (combe du ruisseau de LA HILLE en particulier). On signalera également que quelques signes de mouvements de terrain sont visibles sur la chaussée de la route du col d'AGNÈS. Ils se manifestent par des affaissements, qui pour certains peuvent être liés au tassement du remblai routier.

Les mouvements de terrain actifs observés sur la zone d'étude ont été classés en **aléa fort (G3)** de glissement de terrain. De nombreux autres secteurs, qui ne sont pas directement concernés par des phénomènes actifs, ont été classés en **aléa moyen (G2)** ou **faible (G1)** de glissement de terrain (considération potentielle des mouvements de terrain). Il s'agit généralement de terrains aux caractéristiques morphologiques proches de zones qui ont déjà été atteintes sur la commune (pentes similaires, même nature géologique, zones humides, écoulements, etc.) et de secteurs par nature sensibles aux glissements de terrain (du fait de leurs caractéristiques), où la réalisation d'aménagements pourrait entraîner de nouvelles déstabilisations de terrains. La variation des différents facteurs cités ci-dessus détermine généralement les degrés d'aléa.

On précisera que les enveloppes d'aléa débordent systématiquement de l'emprise réelle des phénomènes représentés, afin de prendre en compte une marge de sécurité en cas de survenance du phénomène (régression à l'amont et recouvrement par des matériaux en mouvement à l'aval).

L'**aléa moyen (G2)**, qui enveloppe les phénomènes actifs, caractérise généralement les pentes les plus fortes, mais aussi des secteurs faiblement pentus où des traces d'humidité et/ou des déformations suspectes de terrains sont visibles (bras est du ruisseau de LA HILLE situé dans le bois des ABETS par exemple). De même, certains glissements de talus et déformations suspectes de terrain, très localisés, ont été englobés dans des enveloppes d'**aléa moyen (G2)**. Pour des raisons graphiques afin de ne pas surcharger inutilement les cartes (route du col d'AGNÈS par exemple).

L'**aléa faible (G1)** concerne généralement des pentes plus faibles, mais mécaniquement sensibles. Il peut également concerner les terrains situés à l'amont d'un versant instable ou potentiellement instable, et souligne alors avec insistance les risques éventuels de déstabilisation par régression (érosion régressive) en cas de mouvement de versant.

Enfin, d'une façon générale, l'aléa glissement de terrain se superpose souvent à des phénomènes de chutes de blocs. Les versants sont en effet fréquemment jonchés de blocs isolés (éboulis, blocs granitiques d'origine morainique) qui peuvent se mettre en mouvement, notamment à la suite de glissements de terrain. De même, dans cet environnement montagneux, des affleurements rocheux et des falaises peuvent générer des éboulements en direction de terrains également concernés par des glissements de terrain.

### III.2.8. ***L'aléa chutes de pierres et de blocs***

#### III.2.8.1. ***Caractérisation***

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

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

#### **Remarque :**

La carte des aléas est établie :

- en prenant en compte généralement le rôle joué par la forêt, en l'explicitant dans le rapport et en précisant l'éventuelle nécessité de son entretien ;
- sauf exceptions dûment justifiées, 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, de leur durabilité intrinsèque (assez bonne pour les digues et trop faible pour les filets), et sous réserve de la définition de modalités claires et fiables pour leur entretien, il pourra être proposé dans le rapport de présentation un reclassement des secteurs protégés (avec à l'appui, si nécessaire, un extrait de carte surchargé) afin de permettre la prise en considération du rôle des protections au niveau du zonage réglementaire ; ce dernier devra toutefois intégrer les risques résiduels (par insuffisance, voire rupture des ouvrages).

### III.2.8.2. Localisation

Ce type de phénomène est très représenté sur la commune compte-tenu du contexte montagneux. Les nombreuses falaises visibles sur l'ensemble du territoire communal génèrent régulièrement des chutes de blocs, voire des éboulements, alimentant de façon presque permanente les éboulis présents. La taille des blocs en mouvement peut varier de quelques dizaines de litres à quelques mètres cubes, voire plus. Elle est fonction de l'état de fracturation initial des affleurements générateurs du phénomène et de la fragmentation des éléments rocheux lors des impacts. Les trajectoires des blocs (directions, propagations) sont souvent très aléatoires. Elles dépendent des obstacles rencontrés, des rebonds, de la nature du sol, des variations topographiques, de la taille des éléments, de leur géométrie, etc. Compte-tenu des nombreux facteurs interagissant dans la course d'un bloc, des trajectoires inattendues peuvent donc être rencontrées (propagation exceptionnelle vers l'aval, trajectoire oblique par rapport aux lignes de plus grande pente, etc.). L'aspect aléatoire qui caractérise les chutes de blocs explique l'étendue des zones déclarées comme étant exposées à ce phénomène.

Les zones d'altitude sont les plus exposées aux chutes de blocs, notamment dans la moitié sud de la commune. Les falaises y sont nombreuses et l'absence de végétation boisée au-dessus de 1600 mètres favorise le phénomène avec parfois des propagations potentiellement importantes (absence de protection passive). On signalera toutefois que même en zone boisée, les blocs en mouvement peuvent connaître des trajectoires spectaculaires en fonction de leur volume et de la pente du terrain, l'énergie développée par un élément rocheux étant fonction de sa masse et de sa vitesse. Au niveau de la zone d'étude, mis à part la route du col d'AGNÈS (RD8f), la RD32, et des pistes de montagne, seules des zones naturelles (parfois parcourues par des sentiers de randonnée) sont concernées par des chutes de blocs de grandes ampleur.

- La route du col d'AGNÈS (RD8f) est dominée par plusieurs affleurements rocheux et falaises d'importance non négligeable au niveau du bois des COUMES (premiers lacets depuis la vallée du GARBET) et dans sa partie sommitale dominée par le TUC DE PEDROUS et les ROCHERS DE MÉRIGUE. L'aspect fissuré du rocher et/ou escarpé des falaises laisse craindre des chutes de blocs plus ou moins massives pouvant atteindre la chaussée. On rappellera que lors de la construction de cette route dans les années 1980, un important éboulement probablement déclenché par les travaux de terrassement s'est produit au niveau de la prairie de l'AGNESERRE, mobilisant des blocs de plusieurs tonnes chacun.



ROCHERS DE MÉRIGUE dominant la RD8f à l'approche du col d'AGNÈS.



Prairie de l'AGNESERRE, certains blocs visibles sur la gauche de la photo proviendraient d'un éboulement survenu lors de la construction de la route du col d'AGNÈS.

- La RD32 est bordée par une zone rocheuse conséquente à la sortie nord du village qui a fait l'objet d'une petite exploitation en carrière (secteur des NEUF FONTAINES). Des blocs se détachant du front de taille et du reste de l'affleurement pourraient l'atteindre.
- La piste forestière de la cascade d'ARS qui emprunte une combe encaissée est dominée par plusieurs petites falaises et un versant globalement très rocheux pouvant générer des chutes de blocs.
- La piste d'altitude desservant les hauteurs de la station de ski de GUZET depuis PRA MATAOU longe des affleurements rocheux libérant des blocs de taille variable, voire des dalles se détachant selon les plans de stratification de la formation géologique. Le pendage conforme des plans de stratification favorise la chute des éléments rocheux.



Piste d'altitude desservant les hauteurs de la station de ski de GUZET non loin de l'arrivée du télésiège du PICOU, on notera le talus rocheux doté d'un pendage conforme libérant de nombreux éléments rocheux.

En dehors des zones d'influence des grandes falaises, des affleurements rocheux et des blocs isolés se remarquent fréquemment sur les versants de la commune (blocs détachés d'affleurements ou blocs granitiques d'origine morainique). Certains peuvent atteindre plusieurs décimètres cubes de volume, notamment en ce qui concerne les blocs granitiques. Des chutes d'éléments rocheux localisées peuvent survenir au niveau des affleurements et des mises en mouvement de blocs isolés sont possibles, notamment en cas de modification de leur calage (chutes d'arbres, glissements de terrain par exemple). De nombreux versants de la commune se



voient ainsi à la fois concernés par un aléa de chutes de blocs et un aléa de glissement de terrain. Compte-tenu de leur volume certains blocs déstabilisés peuvent acquérir une énergie cinétique conséquente et connaître des propagations vers l'aval importantes, malgré la nature boisée des versants sur lesquels on les trouve.

Au moins un cas de chutes de blocs de ce type est rapporté sur la commune, à la sortie nord du village (en face du camping). Des blocs, dont certains de plusieurs dizaines de décimètres cubes de volume, se sont désolidarisés d'un muret vétuste dans le bois de MAUPAS et ont heurté la façade amont d'une maison (propriété de Monsieur Daniel Ané) située en pied de versant.



Blocs reposant à la surface du sol au PLAJECH, à l'aval du balcon de LA HILLE. Des remises en mouvement sont possibles dans ce type de configuration, notamment en cas de disparition des arbres calant les blocs et/ou de glissement de terrain dans le versant.

Les zones de falaise, les affleurements rocheux massifs et les secteurs directement exposés à l'aval ont été systématiquement classés en **aléa fort P3**. Cela concerne surtout des zones naturelles d'altitude, mais également plus localement des lieux plus couramment fréquentés tels que la vallée du GARBET à l'AGNESERRE et aux FOURNILS, la piste forestière de la cascade d'ARS ou la piste d'altitude de la station de ski de GUZET.

De l'**aléa moyen P2**, voire **faible P1** enveloppent généralement les zones d'**aléa fort P3** pour souligner les zones d'extensions maximales possibles des blocs.

Enfin, les versants pentus sur lesquels ont été remarqués des affleurements rocheux et des blocs isolés ont été classés en **aléa moyen P2** ou **faible P1** selon leur pente et l'importance estimée des mouvements de blocs attendus.

### **III.2.9. L'aléa effondrement de cavités souterraines**

#### **III.2.9.1. Caractérisation**

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

Aléa	Indice	Critères
<b>Fort</b>	<b>F3</b>	Zones d'effondrements existants Zones exposées à des effondrements brutaux de cavités souterraines naturelles. Présence de gypse affleurant ou sub-affleurant sans indice d'effondrement

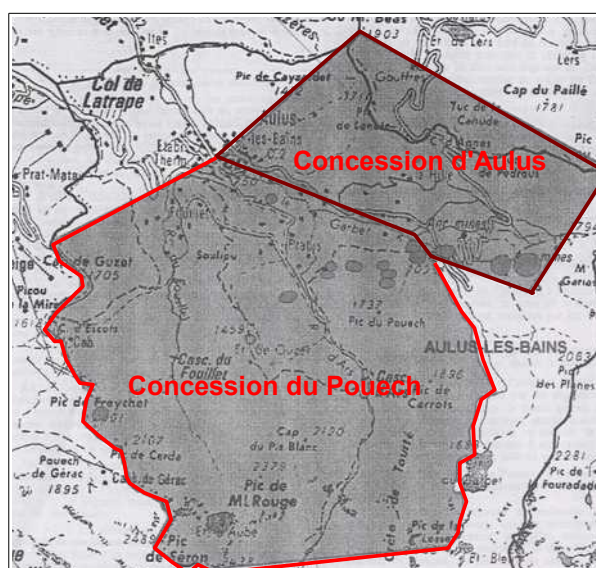
Aléa	Indice	Critères
<b>Moyen</b>	<b>F2</b>	zone de galeries naturelles Affleurements de terrain susceptibles de subir des effondrements en l'absence d'indice de mouvement de surface Affaissement local (dépression topographique souple) Zone d'extension possible mais non reconnue de galerie naturelle
<b>Faible</b>	<b>F1</b>	Zone de galeries reconnues (étendue, profondeur), sans évolution prévisible, rendant possible l'urbanisation Suffosion dans les plaines alluviales et dans les dépôts glaciolacustres à granulométrie étendue.

### III.2.9.2. Localisation

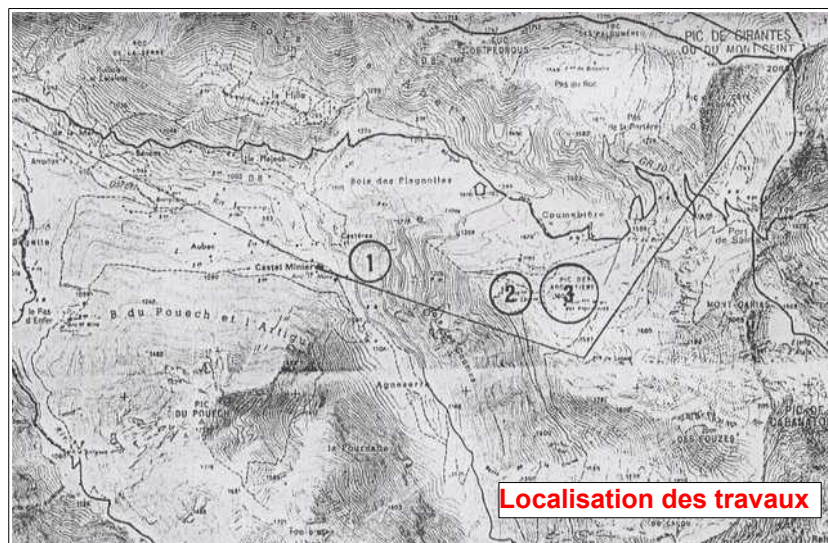
Aucun phénomène d'effondrement n'a été observé sur la commune. Seule une résurgence karstique a été notée au lieu-dit les NEUF FONTAINES, en bordure de la RD32. De même, la localisation de « gouffres » et de dolines sur la commune voisine de PORT, aux environs de l'ETANG DE LERS, laissent penser qu'un réseau karstique est potentiellement présent dans les formations calcaires de la commune. Son emprise est impossible à matérialiser en l'absence de tout indice de surface. Il convient donc de considérer sa présence comme possible dès lors qu'on se situe au sein de formations calcaires (aléa potentiel non cartographié).

De même, on rappellera que la commune a fait l'objet dans le passé de deux concessions minières pour l'extraction de plomb, zinc, cuivre et argent (concession du POUECH et d'AULUS). L'exploitation des ressources minières relève du code minier. Ces travaux indépendants de toute activité naturelle sont donc indiqués uniquement à titre d'information et ne font pas l'objet d'un zonage aléa.

Les données et les documents suivants sont extraits du rapport R 38711 du BRGM Midi-Pyrénées relatif aux exploitations minières de la commune d'AULUS LES BAINS.

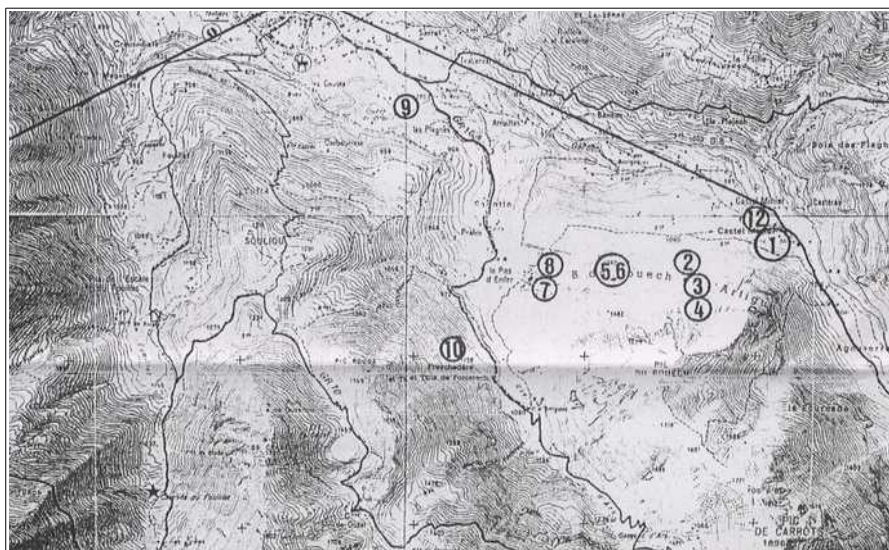


Emprise des deux concessions.

**La concession d'Aulus :****Nature et importance des travaux :**

1. Gisement de LANQUEILLE « AGNESSERES » : quatre galeries étagées, la première au niveau du GARBET (160 m), la seconde ou galerie principale (140 m) ouverte à 25 mètres au-dessus de la précédente, la troisième (80 m) à 60 mètres au-dessus, la quatrième (85 m) à 30 mètres au-dessus.
2. Gisement de LACORE : une galerie principale et un travers-banc s'ouvrant sur un puits.
3. Gisement des ARGENTIÈRES : une cavité creusée en forme de grotte à la cote 1500 mètres ; un puits élargi et approfondi.

En mai 1935 , la galerie intermédiaire de LANQUEILLE et la galerie de LACORE qui s'ouvraient sur des puits ont été obstruées. Les ouvertures les plus accessibles des vieux travaux ont été obstruées.

**La concession de Pouech :****Nature et importance des travaux :**

1. Anciens travaux des OVELS, travaux du GARBET : plusieurs galeries, puits, tranchées.
2. Mines de SAINTE-BARGE : un travers-banc (8 m), cinq galeries (175 m), un puits et une descenderie (35 m).

3. Mines de LAUSSET : rien.
4. Mines LAURENTS OU « la CASSOLTE » : tranchée à ciel ouvert.
5. Single des CHARBONNIERS : un puits de 10 m, tranchées (30 m), descenderie (30 m).
6. Attaques du TAIL DE CATOY : travers-bancs.
7. Les RASPES : anciens travaux romains, vides immenses et inaccessibles ; deux galeries (130 m), deux puits, tranchées (30 m).
8. PALISTRES : galerie.
9. ESCANARADES : une galerie suivie d'un puits de 40 m, tranchées à ciel ouvert (30 m).
10. La FREYCHEDIÈRE : un puits de 15 m.
11. Mine de FRECHET.
12. CASTEL MINIER : les galeries 1 et 2 ont été fermées en janvier 1935 par des murs de pierres sèches.

### ***III.2.10. L'aléa retrait-gonflement des sols***

**Cet aléa est extrait de l'étude départementale du BRGM relative aux phénomènes de retrait / gonflement des argiles.** Cette étude, réalisée sur la base d'un cahier des charges national émis par le ministère de l'environnement, du développement durable et de l'énergie, se base sur le **croisement de la susceptibilité** des formations géologiques à ce type de phénomène **avec le facteur densité de sinistres rapporté à 100 km<sup>2</sup>** d'affleurement urbanisé. Il en a résulté une carte des aléas réalisée au 1/50 000 qui identifie 4 sensibilités de sols : sols exposés à un aléa fort, moyen, ou faible ou sol non exposé à cette problématique. Seul de l'aléa faible est affiché sur le territoire d'AULUS-LES-BAINS. Il concerne plus particulièrement l'axe de la vallée du Garbet et plus ponctuellement les versants.

Le PPRN intègre cette étude BRGM en retranscrivant le fichier numérique de la carte des aléas sur le fond de plan cadastral de la commune, ce qui entraîne un changement d'échelle (agrandissement) très supérieur au document original. La méthodologie arrêtée pour la réalisation du PPRN ne permet pas d'établir un zonage plus précis que celui existant. Cela demanderait des moyens d'investigations conséquents (sondages géotechniques, essais de laboratoire par secteurs, voire à la parcelle) dépassant ceux prévus dans le cadre des PPRN.

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

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

[http://www.argiles.fr/donnees\\_SIG.htm?map=tout&dpt=09&x=531800&y=1771250&r=55](http://www.argiles.fr/donnees_SIG.htm?map=tout&dpt=09&x=531800&y=1771250&r=55)

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

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

### ***III.2.11. L'aléa séisme (non représenté sur les cartes)***

Il existe un zonage sismique de la France dont le résultat est la synthèse de différentes étapes cartographiques et de calcul. Dans la définition des zones, outre la notion d'intensité, entre une notion de fréquence.

La carte obtenue n'est pas une carte du « risque encouru » mais une carte représentative de la façon dont la puissance publique prend en compte l'aléa sismique pour prescrire les règles en matière de construction.

Pour des raisons de commodités liées à l'application pratique du règlement, le zonage ainsi obtenu a été adapté aux circonscriptions administratives (communes, cantons ou départements).

**La commune d'AULUS LES BAINS est classée en zone de sismicité moyenne** en application du décret n° 2010-1255 du 22 octobre 2010 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français.

#### **IV. PRINCIPAUX ENJEUX, VULNÉRABILITÉ ET PROTECTIONS RÉALISÉES**

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

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

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

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

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

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

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

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

##### **IV.1. PRINCIPAUX ENJEUX**

Les principaux enjeux sur la commune correspondent aux espaces urbanisés (centre urbain, bâtiments recevant du public, installations classées, etc.), 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
Glissement de terrain / chutes de blocs	Versant de la rive gauche de la vallée du GARBET	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La RD8f menant au col de LATRAPE gravit un versant exposé à des aléas fort, moyen et faible de glissement de terrain, auxquels se superpose des aléas moyen et faible de chutes de blocs. L'aléa fort de glissement de terrain caractérise des mouvements de terrain actifs anciens ou actuels de superficies variables allant du simple talus à quelques milliers de mètres carrés.</li> </ul>
Avalanche	TAILS DE FOUILLET	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Un couloir d'avalanches domine la route du col de LATRAPE (RD8f). Les coulées de neige peuvent la couper (aléa fort). Une autre petite zone avalancheuse est signalée un peu plus au nord au lieu-dit SAURET. Elle atteint également la RD8f (aléa moyen). On rappellera que la mémoire de la commune ne se souvient pas d'avalanche à ce niveau.</li> </ul>
Chutes de blocs	Versant de la rive droite de la vallée du GARBET	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A la sortie nord du village, la RD32 longe le versant de la rive droite de la vallée du GARBET. Divers affleurements rocheux et une petite falaise peuvent libérer des blocs en direction de cette route.</li> </ul>
Crue torrentielle	Le torrent du GARBET	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le GARBET en crue peut sortir de son lit à partir de la centrale électrique de la MOULINE. Le bâtiment de la centrale est inondable (aléa fort). Plus à l'aval il peut déborder sur plusieurs parcelles puis dans la partie basse du village (aléas fort, moyen et faible). Plusieurs constructions du pied du village sont ainsi inondables le long de la RD8f (route du col d'AGNÈS) puis le long de la RD32, ces deux routes étant également inondables. Plusieurs ERP sont également concernés à des degrés divers (musée, commerces, office du tourisme, hôtels restaurants, les thermes d'AULUS, camp de vacances de l'hôtel de FRANCE, colonie de la ville de TOULOUSE, camping d'AULUS).</li> <li>• Entre le camping et la limite communale avec ERCÉ, le GARBET peut déborder au niveau d'installations agricoles et isoler une maison construite sur un remblai.</li> </ul>
Crue torrentielle	Le torrent du FOUILLET	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le FOUILLET peut divaguer à proximité de plusieurs granges et 2 habitations isolées (voir les atteindre), dont une accueillant également un bar (aléas moyen à faible). Le chemin desservant la rive gauche du GARBET et le pont enjambant le FOUILLET sont également très exposés aux crues (aléas fort, moyen et faible), ces aménagements ayant déjà été fortement endommagés.</li> <li>• Le FOUILLET franchit également la RD8f au lieu-dit MAGACH.</li> </ul>

Aléa	Secteur	Danger
Crue torrentielle	Le ruisseau des FOURSONS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le ruisseau des FOURSONS peut divaguer en direction de deux granges et un petit bâtiment d'élevage aviaire en atteignant le GARBET.</li> <li>Le ruisseau des FOURSONS franchit également la RD8f au BRANDOU.</li> </ul>
Crue torrentielle	Le torrent de RIBAUT	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le RIBAUT peut sortir de son lit à la sortie de sa combe et se diriger dans un premier temps sur sa rive gauche et divaguer jusqu'à la RD8f. Des habitations isolées sont potentiellement concernées à proximité de cette route. Il peut également déborder sur sa rive droite en atteignant le village, sur ses deux rives au niveau du pont de la RD8f, puis sur sa rive gauche entre la RD8f et le GARBET. Une partie de la RD8f et quelques maisons sont alors comprises dans son champ d'inondation (aléas fort, moyen et faible).</li> </ul>
Avalanche	Le village	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le village est dominé par deux couloirs d'avalanches (couloirs de CAYZARDET) classés en sites prioritaires par le CEMAGREF. Les couloirs ont été classés en aléa fort jusqu'à la hauteur de l'église puis de l'aléa moyen a été amené jusqu'à la rue desservant l'église. Cette dernière, le cimetière et une partie du bâti situé à l'amont de la rue sont concernés par ce zonage.</li> </ul>
Ruissellement	Le village	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les couloirs avalancheux de CAYZARDET peuvent également être empruntés par des écoulements en cas de fortes pluies. Un aléa faible de ruissellement a été affiché dans le secteur de l'église.</li> </ul>
Crue torrentielle	Ruisseau de RIEU GROS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ce ruisseau peut se déverser sur la RD8f (aléas fort, moyen et faible) et s'approcher d'une petite habitation à l'aval de cette route (aléa faible).</li> </ul>
Crue torrentielle	Les autres ruisseaux de la rive droite de la vallée du GARBET	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plusieurs ruisseaux franchissent la RD8f au sud-est du village. La plupart peut déborder sur cette route, faute d'ouvrages hydrauliques appropriés.</li> </ul>
Glissement de terrain / chutes de blocs	Versant de la rive droite du GARBET	<ul style="list-style-type: none"> <li>La route du col d'AGNÈS (RD8f) gravit un versant potentiellement exposé aux glissements de terrain, avec parfois quelques indices d'activité (aléas fort, moyen et faible). Un aléa de chutes de blocs se superpose ou se substitue aux glissements de terrain (aléas fort, moyen et faible). Cette route est plus particulièrement exposée aux chutes de blocs au niveau du BOIS DES COUMES (partie inférieure du versant) et dans sa partie sommitale, à l'approche du col d'AGNÈS.</li> </ul>
Crue torrentielle / ravinement	Versant de la rive droite du GARBET	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plusieurs axes hydrauliques franchissent la route du col d'AGNÈS. Des surverses sur la chaussée sont possibles en cas de fort orage.</li> </ul>



Aléa	Secteur	Danger
Avalanche	Col d'AGNÈS	• Plusieurs couloirs avalancheux dominant la RD8f à proximité du col d'AGNÈS. Cette route fermée en hiver est régulièrement recouverte par des coulées de neige.
Avalanche	Vallée d'ARS	• La piste forestière de la cascade d'ARS est dominée par trois couloirs d'avalanches qui peuvent l'atteindre.
Glissement de terrain / chutes de blocs	Vallée d'ARS	• La piste forestière de la cascade d'ARS emprunte un versant exposé aux glissements de terrain (aléas moyen et faible) et aux chutes de blocs (aléas fort, moyen et faible).
Ravinement	Vallée d'ARS	• La piste forestière de la cascade d'ARS est franchie par plusieurs axes de ravinement.
Glissement de terrain / chutes de blocs	CAP DE GUZET	• La piste d'altitude de la station de ski de GUZET emprunte des terrains potentiellement exposés aux glissements de terrain (aléas moyen et faible). Elle est également dominée par des affleurements rocheux pouvant libérer des blocs (aléas fort et moyen).

#### IV.2. 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 essentiellement de la forêt qui concourt à fixer le manteau neigeux (couloirs avalancheux de CAYZARDET dominant le village) et qui joue un rôle certain (limité et non pas une protection absolue) de rempart contre les chutes de blocs. Ajoutons d'une façon plus générale que la végétation permet de limiter les ruissellements, donc qu'elle régule les apports en direction des cours d'eau. A ce titre, il est préférable d'éviter toute dévégétalisation et toute imperméabilisation du sol inconsidérées afin de ne pas altérer ce rôle de protection passive.

#### IV.3. AMÉNAGEMENTS AGGRAVANT LE RISQUE

Les coupes à blanc, qui consistent à déboiser des parcelles entières, risquent de modifier la donne actuelle en terme de risques naturels, compte-tenu du rôle de protection passive que peut jouer une forêt en matière d'avalanches et de chutes de blocs. Elles sont donc à éviter.

L'urbanisation intensive, sans mesure compensatoire vis-à-vis des écoulements, peut s'avérer préjudiciable en aggravant les coefficients de ruissellement. Il en est de même de l'agriculture pratiquée de façon intensive. Tout changement de destination du sol doit donc se faire de façon réfléchie, afin de ne pas trop perturber le fonctionnement du milieu naturel.

## V. BIBLIOGRAPHIE

1. **Carte topographique au 1/25 000 Top 25**  
Feuille 2047 ET - La Bastide de Sérou Massat - IGN - 2000
2. **Carte topographique au 1/25 000 Top 25**  
Feuille 2148 OT - Vicdessos - IGN - 2010
3. **Carte topographique au 1/25 000 Top 25**  
Feuille 2048 OT - Aulus les Bains - IGN - 2009
4. **Carte géologique de la France au 1/50 000**  
Feuille 1086 Aulus les Bains  
BRGM.
5. **Cadastre de la commune d'Aulus les Bains.**
6. **Orthophotoplans de la commune d'Aulus les Bains.**
7. **Dossier Communal Synthétique (DCS) d'Aulus les Bains - RTM09 - février 2000.**
8. **Guide méthodologique général – Plans de prévention des risques naturels prévisibles**  
Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, Ministère de l'Equipement, des Transports et du Logement – 1997.
9. **Guide méthodologique inondations - Plans de prévention des risques naturels prévisibles**  
Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, Ministère de l'Equipement, 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'Equipement, 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'Equipement, des Transports et du Logement –2004.
12. **Base de données des risques naturels** du RTM09.
13. **Notes techniques diverses** du RTM09.
14. **Notes techniques sur les anciennes concessions minières** de la commune d'Aulus les Bains - DRIRE / BRGM Midi-Pyrénées.
15. **Recensement Général de la population** - INSEE (insee.fr).
16. **Base de données risques majeurs** du Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable (Prim.net).
17. **Géoportail.**
18. **Google Earth.**