



## Commune de **LA BASTIDE-SUR-L'HERS**

(N° INSEE :09043)

### Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles

- P.P.R. -

Livret 1

### Rapport de présentation



Prescription: 28/04/2008  
Approbation : 27/03/2015

**DOCUMENT APPROUVE**

**Mars 2015**

<b>PREAMBULE.....</b>	<b>3</b>
<b>1. <u>PRESENTATION DU PPR</u>.....</b>	<b>3</b>
<u>OBJET DU PPR</u> .....	3
<u>PRESCRIPTION DU PPR</u> .....	5
<u>CONTENU DU PPR</u> .....	6
Contenu réglementaire.....	6
Limites géographiques de l'étude .....	6
Limites techniques de l'étude.....	7
<u>APPROBATION ET REVISION DU PPR</u> .....	8
Dispositions réglementaires.....	8
<b>2. <u>PRESENTATION DE LA COMMUNE</u>.....</b>	<b>12</b>
<u>LE CADRE GEOGRAPHIQUE</u> .....	12
Situation .....	12
Le réseau hydrographique .....	12
<u>LE CADRE GEOLOGIQUE</u> .....	14
Sensibilité des formations géologiques aux phénomènes naturels.....	15
<u>LE CONTEXTE ECONOMIQUE ET HUMAIN</u> .....	16
<b>3. <u>PRESENTATION DES DOCUMENTS D'EXPERTISE</u> .....</b>	<b>17</b>
<u>LA CARTE INFORMATIVE DES PHENOMENES NATURELS</u> .....	18
Elaboration de la carte .....	18
Evénements historiques.....	20
<u>LA CARTE DES ALEAS</u> .....	22
Notion d'intensité et de fréquence.....	22
Elaboration de la carte des aléas.....	23
Méthodologie générale pour caractériser l'aléa.....	24
L'analyse hydrologique .....	28
Analyse statistique des débits .....	28
Estimation des PHEC.....	29
Estimation par prédétermination .....	29
Choix des débits de crue.....	30
L'aléa inondation .....	37
Caractérisation .....	37
Localisation des zones d'aléa concernant l'Hers .....	39
L'aléa crue des torrents et des ruisseaux torrentiels .....	43
Caractérisation .....	43
Localisation .....	45
Caractérisation .....	47
Localisation .....	49
Le ruissellement de versant .....	52
Caractérisation .....	52
Localisation .....	52
L'aléa glissement de terrain .....	53
Caractérisation .....	53
Localisation .....	55
L'aléa chute de pierres et de blocs .....	58
Caractérisation .....	58
Localisation .....	59
L'aléa séisme (pour mémoire, non traité dans le PPR) .....	59
Inventaire des phénomènes naturels et niveau d'aléa des zones du P.P.R. (hors séismes)....	61
<b>4. <u>BIBLIOGRAPHIE</u>.....</b>	<b>68</b>
<b>5. <u>ANNEXES</u>.....</b>	<b>69</b>

*Légende de la photographie de couverture : Le pont de La Bastide-sur-l'Hers, le 11 juin 2008  
(Source : Habitante de la commune)*



Le Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles (PPR) de la commune de **LA BASTIDE-SUR-L'HERS** est établi en application des articles L 562-1 à L 562-9 du Code de l'Environnement (partie législative) et du décret n° 95-1089 du 5 octobre 1995 relatif aux Plans de Prévention des Risques naturels prévisibles, modifié par le décret n° 2005-3 du 4 janvier 2005.

## **1. PRESENTATION DU PPR**

### **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 :*

*Modifié par la loi n°2012-1460 du 27 décembre 2012 - art. 6*

*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, 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, notamment afin de ne pas aggraver le risque pour les vies humaines, pourraient y être autorisés, prescrire les conditions dans lesquelles ils doivent être réalisés, utilisés ou exploités ;*

*2° De délimiter les zones 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.*

*III. - La réalisation des mesures prévues aux 3° et 4° du II peut être rendue obligatoire en fonction de la nature et de l'intensité du risque dans un délai de cinq ans, pouvant être réduit en cas d'urgence. A défaut de mise en conformité dans le délai prescrit, le préfet peut, après mise en demeure non suivie d'effet, ordonner la réalisation de ces mesures aux frais du propriétaire, de l'exploitant ou de l'utilisateur.*

*IV. - Les mesures de prévention prévues aux 3° et 4° du II, concernant les terrains boisés, lorsqu'elles imposent des règles de gestion et d'exploitation forestière ou la réalisation de travaux de prévention concernant les espaces boisés mis à la charge des propriétaires et exploitants forestiers, publics ou privés, sont prises conformément aux dispositions du titre II du livre III et du livre IV du code forestier.*

V. - Les travaux de prévention imposés en application du 4° du II à des biens construits ou aménagés conformément aux dispositions du code de l'urbanisme avant l'approbation du plan et mis à la charge des propriétaires, exploitants ou utilisateurs ne peuvent porter que sur des aménagements limités.

VI. - Les plans de prévention des risques d'inondation sont compatibles ou rendus compatibles avec les dispositions du plan de gestion des risques d'inondation défini à l'article L. 566-7.

VII. - Des décrets en Conseil d'Etat définissent en tant que de besoin les modalités de qualification des aléas et des risques, les règles générales d'interdiction, de limitation et d'encadrement des constructions, de prescription de travaux de réduction de la vulnérabilité, ainsi que d'information des populations, dans les zones exposées aux risques définies par les plans de prévention des risques naturels prévisibles.

Les projets de décret sont soumis pour avis au conseil d'orientation pour la prévention des risques naturels majeurs.

Article L562-2 :

Modifié par la loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 - art. 222

Lorsqu'un projet de plan de prévention des risques naturels prévisibles contient certaines des dispositions mentionnées au 1° et au 2° du II de l'article L. 562-1 et que l'urgence le justifie, le préfet peut, après consultation des maires concernés, les rendre immédiatement opposables à toute personne publique ou privée par une décision rendue publique.

Ces dispositions cessent d'être opposables si elles ne sont pas reprises dans le plan approuvé.

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.

Article L562-8-1 :

Créé par la loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 - art. 220

Les ouvrages construits en vue de prévenir les inondations et les submersions doivent satisfaire à des règles aptes à en assurer l'efficacité et la sûreté.

La responsabilité du gestionnaire de l'ouvrage ne peut être engagée à raison des dommages que l'ouvrage n'a pas permis de prévenir dès lors qu'il a été conçu, exploité et entretenu dans les règles de l'art et conformément aux obligations légales et réglementaires.

Un décret en Conseil d'Etat fixe les obligations de conception, d'entretien et d'exploitation auxquelles doivent répondre les ouvrages en fonction des enjeux concernés et des objectifs de protection visés. Il précise également le délai maximal au-delà duquel les ouvrages existants doivent être rendus conformes à ces obligations ou, à défaut, doivent être neutralisés.

## **PRESCRIPTION DU PPR**

Le décret d'application n° 95-1089 du 5 octobre 1995, modifié par le décret n° 2005-3 du 4 janvier 2005, relatif aux Plans de Prévention des Risques naturels prévisibles, définit les modalités de prescription des PPR.

*Article 1er : 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.*

*Article 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'Etat 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. Cet arrêté 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.*

L'arrêté de prescription pour la commune de LA BASTIDE-SUR-L'HERS a été signé le 28/04/2008 par le Préfet de l'Ariège.

## CONTENU DU PPR

### Contenu réglementaire

L'article 3 du décret n° 95-1089 du 5 octobre 1995, modifié par le décret n° 2005-3 du 4 janvier 2005, définit le contenu des Plans de Prévention des Risques naturels prévisibles :

*Article 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° de l'article L 562-1 du Code de l'Environnement ;*

*3° - un règlement.*

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.

### Limites géographiques de l'étude

Le périmètre d'étude du Plan de Prévention des Risques naturels concerne l'ensemble de la commune de la **Bastide-sur-l'Hers**.

## Limites techniques de l'étude

Le présent PPR ne prend en compte que les risques naturels prévisibles tels que définis au chapitre 3 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).



## APPROBATION ET REVISION DU PPR

### **Dispositions réglementaires**

Les articles 7 et 8 du décret n° 95-1089 du 5 octobre 1995, modifié par le décret n° 2005-3 du 4 janvier 2005, définissent les modalités d'approbation et de révision des Plans de Prévention des Risques naturels prévisibles :

#### Article 7 :

*Modifié par le Décret n°2005-3 du 4 janvier 2005 - art. 5 JORF 5 janvier 2005  
Abrogé par le Décret 2007-1467 2007-10-12 art. 4 JORF 16 octobre 2007*

*Le projet de plan de prévention des risques naturels prévisibles est soumis à l'avis des conseils 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 forêt 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 en application 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.*

*Le projet de plan est soumis par le préfet à une enquête publique dans les formes prévues par les articles 6 à 21 du décret n° 85-453 du 23 avril 1985 pris pour l'application de la loi n° 83-630 du 12 juillet 1983 relative à la démocratisation des enquêtes publiques et à la protection de l'environnement, sous réserve des dispositions des deux alinéas qui suivent.*

*Les avis recueillis en application des trois premiers alinéas du présent article sont consignés ou annexés aux registres d'enquête dans les conditions prévues par l'article 15 du décret du 23 avril 1985 précité.*

*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.*

*A l'issue de ces consultations, 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 8 : Un Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles peut être modifié selon la procédure décrite aux articles 1er à 7 ci-dessus. Toutefois, lorsque la modification n'est que partielle, les consultations et l'enquête publique mentionnées à l'article 7 ne sont effectuées que dans les communes sur le territoire desquelles les modifications proposées seront applicables. Les documents soumis à consultation ou enquête publique comprennent alors :*

*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.

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

Le Code de l'Environnement précise que :

Article R 562-2 :

(Décret n° 2011-765 du 28 juin 2011, article 1er I)

Modifié par le Décret n°2011-765 du 28 juin 2011

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'Etat qui sera chargé d'instruire le projet.

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

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

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

Le plan de prévention des risques naturels prévisibles est approuvé dans les trois ans qui suivent l'intervention de l'arrêté prescrivant son élaboration. Ce délai est prorogeable une fois, dans la limite de dix-huit mois, par arrêté motivé du préfet si les circonstances l'exigent, notamment pour prendre en compte la complexité du plan ou l'ampleur et la durée des consultations.

Article L 562-3 :

Modifié par la loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 - art. 240

Le préfet définit les modalités de la concertation relative à l'élaboration du projet de plan de prévention des risques naturels prévisibles.

Sont associés à l'élaboration de ce projet les collectivités territoriales et les établissements publics de coopération intercommunale concernés.

Après enquête publique réalisée conformément au chapitre III du titre II du livre Ier et après avis des conseils municipaux des communes sur le territoire desquelles il doit s'appliquer, le plan de prévention des risques naturels prévisibles est approuvé par arrêté préfectoral. Au cours de cette enquête, sont entendus, après avis de leur conseil municipal, les maires des communes sur le territoire desquelles le plan doit s'appliquer.

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.

Article L 562-4-1 :

Créé par la loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 - art. 222

I. — Le plan de prévention des risques naturels prévisibles peut être révisé selon les formes de son élaboration. Toutefois, lorsque la révision ne porte que sur une partie du territoire couvert par le plan, la concertation, les consultations et l'enquête publique mentionnées à l'article L. 562-3 sont effectuées dans les seules communes sur le territoire desquelles la révision est prescrite.

II.— Le plan de prévention des risques naturels prévisibles peut également être modifié. La procédure de modification est utilisée à condition que la modification envisagée ne porte pas atteinte à l'économie générale du plan. Le dernier alinéa de l'article L. 562-3 n'est pas applicable à la modification. Aux lieux et place de l'enquête publique, le projet de modification et l'exposé de ses motifs sont portés à la connaissance du public en vue de permettre à ce dernier de formuler des observations pendant le délai d'un mois précédant l'approbation par le préfet de la modification.

Art. R. 562-10

Le plan de prévention des risques naturels prévisibles peut être révisé selon la procédure décrite aux articles R.562-1 à R.562-9.

Lorsque la révision ne porte que sur une partie du territoire couvert par le plan, seuls sont associés les collectivités territoriales et les établissements publics de coopération intercommunale concernés et les consultations, la concertation et l'enquête publique mentionnées aux articles R. 562-2, R. 562-7 et R. 562-8 sont effectuées dans les seules communes sur le territoire desquelles la révision est prescrite. Dans le cas visé à l'alinéa précédent, les documents soumis à consultation et à l'enquête publique comprennent :

1° Une note synthétique présentant l'objet de la révision envisagée ;

2° Un exemplaire du plan tel qu'il serait après révision avec l'indication, dans le document graphique et le règlement, des dispositions faisant l'objet d'une révision et le rappel, le cas échéant, de la disposition précédemment en vigueur. Pour l'enquête publique, les documents comprennent en outre les avis requis en application de l'article R. 562-7

Article R. 562-10-1 :

(Décret n° 2011-765 du 28 juin 2011, article 1er III)

Le plan de prévention des risques naturels prévisibles peut être modifié à condition que la modification envisagée ne porte pas atteinte à l'économie générale du plan. La procédure de modification peut notamment être utilisée pour :

- a) Rectifier une erreur matérielle ;
- b) Modifier un élément mineur du règlement ou de la note de présentation ;
- c) Modifier les documents graphiques délimitant les zones mentionnées aux 1° et 2° du II de l'article L. 562-1, pour prendre en compte un changement dans les circonstances de fait.

Article R. 562-10-2 :

(Décret n° 2011-765 du 28 juin 2011, article 1er III)

I. La modification est prescrite par un arrêté préfectoral. Cet arrêté précise l'objet de la modification, définit les modalités de la concertation et de l'association des communes et des établissements publics de coopération intercommunale concernés, et indique le lieu et les heures où le public pourra consulter le dossier et formuler des observations. Cet arrêté est publié en caractères apparents dans un journal diffusé dans le département et affiché 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. L'arrêté est publié huit jours au moins avant le début de la mise à disposition du public et affiché dans le même délai et pendant toute la durée de la mise à disposition.

II. Seuls sont associés les communes et les établissements publics de coopération intercommunale concernés et la concertation et les consultations sont effectuées dans les seules communes sur le territoire desquelles la modification est prescrite. Le projet de

*modification et l'exposé de ses motifs sont mis à la disposition du public en mairie des communes concernées. Le public peut formuler ses observations dans un registre ouvert à cet effet.*

*II. Seuls sont associés les communes et les établissements publics de coopération intercommunale concernés et la concertation et les consultations sont effectuées dans les seules communes sur le territoire desquelles la modification est prescrite. Le projet de modification et l'exposé de ses motifs sont mis à la disposition du public en mairie des communes concernées. Le public peut formuler ses observations dans un registre ouvert à cet effet.*

*III. La modification est approuvée par un arrêté préfectoral qui fait l'objet d'une publicité et d'un affichage dans les conditions prévues au premier alinéa de l'article R. 562-9.*

## **2. PRESENTATION DE LA COMMUNE**

### **LE CADRE GEOGRAPHIQUE**

#### **Situation**

La Bastide-sur-l'Hers est située dans la vallée de l'Hers-vif, en Pays d'Olmes. D'une superficie de 477 hectares, la commune est traversée de part en part (ouest/est), par la chaîne du Plantaurel. Elle est frontalière des communes du Peyrat à l'est, de Lesparrou au sud et de Laroque d'Olmes à l'ouest.

La commune est desservie par un axe principal (la D16) qui permet de rejoindre l'Aude voisine. La commune voisine du Peyrat se situe dans le prolongement de la Bastide - sur-l'Hers, et il est difficile d'y voir une séparation distincte dans le tissu urbain.

L'occupation du sol sur la commune est partagée entre les espaces naturels (qui comprennent les forêts, les milieux à végétation arbustive ou herbacée et les espaces ouverts sans végétation), plutôt localisés au sud de la commune et sur les versants du Plantaurel. Les espaces agricoles sont localisés dans la plaine et sur les coteaux. L'urbanisation et le développement des activités économiques se concentrent en bordure de l'Hers, le long de la D16.

L'Hers traverse la commune du sud vers le nord, avant d'effectuer un virage vers l'est au niveau du village de la Bastide.

#### **Le réseau hydrographique**

L'Hers est le principal cours d'eau sur la commune. Il est rejoint par quelques petits affluents, aux bassins versants de tailles réduites, mais que nous avons choisis d'analyser, suite à la configuration de leur confluence avec l'Hers et à la présence d'enjeux dans leur bassin versant. Le ruisseau des Lobios (à l'est de la commune) par exemple, traverse un lotissement récent, avec des enjeux importants, comme c'est le cas pour deux autres cours d'eau (les ruisseaux de *Laparre* et de *Peyroulant* situés à l'ouest) qui sont en partie busés dans la traversée de la Bastide-sur-l'Hers.

#### **❖ L'Hers**

L'Hers est un affluent rive droite de l'Ariège qu'il rejoint à Cintegabelle en Haute-Garonne après un parcours de 135 km. Il prend sa source au col du Chioula à 1470 m d'altitude au lieu dit la Fontaine du Drazet (09).

Son bassin versant, au niveau de la commune de la Bastide, est de 187.25 km<sup>2</sup>. (190 km<sup>2</sup> à la station hydrométrique du Peyrat). Il est principalement à dominante forestière et agricole à l'amont de la commune et traverse seulement quelques village tels que Bélesta, l'Aiguillon ou encore Lesparrou.

L'Hers est soumis à des régimes pluviométriques relativement importants (825 mm de pluviométrie moyenne annuelle) et à un enneigement prolongé sur le haut de son bassin versant.

Il présente des fluctuations saisonnières de débit typiques d'un régime nivo-pluvial. En moyenne, les hautes eaux se déroulent en hiver et au printemps (maximum en avril-mai). Ces hautes eaux sont liées aux pluies d'hiver et de printemps, auxquelles se rajoute la fonte des neiges entre mars et mai.

Les crues de l'Hers surviennent donc généralement durant l'hiver et le printemps.

Quelques événements importants se sont déjà produits à l'automne (celle du 13/09/1963 par exemple) à l'occasion d'averses méditerranéennes extensives par flux d'Est. Elles sont généralement provoquées par des perturbations océaniques dans un flux d'ouest ou nord/ouest qui, venant se bloquer sur les Pyrénées, donnent lieu à des pluies importantes et prolongées sur tout le bassin (crues océaniques pyrénéennes).

Enfin des orages estivaux localisés, parfois très intenses, comme celui du 11 juin 2008, peuvent provoquer des dégâts, mais sur une partie généralement restreinte du bassin versant.

Les enjeux dans la plaine inondable de l'Hers sont nombreux et situés au niveau du village de la Bastide-sur-l'Hers. De nombreuses habitations et infrastructures se situent dans la plaine alluviale de l'Hers, voire dans un ancien chenal de l'Hers pour certains.

#### ❖ Le ruisseau de Laparre

Il est situé à l'ouest de la commune et draine un bassin versant de 1.7 km<sup>2</sup> (c'est le plus grand affluent de l'Hers sur la commune). C'est un affluent rive gauche de l'Hers qu'il rejoint au niveau du village, à l'amont du pont de la Bastide-sur-l'Hers. Son bassin versant est composé de forêts sur la partie amont, puis de champs, cultivés ou non, dans sa partie moyenne. Le bas de son bassin est urbanisé. Il faut préciser que le ruisseau est busé dans la traversée du village de la Bastide-sur-l'Hers. Or cela implique quelques problèmes lors de crue.

Le problème principal qui se pose est l'écoulement des eaux de ce ruisseau lorsque l'Hers est en crue puisqu'elles ne peuvent s'évacuer dans ce dernier.

Par conséquent le niveau d'eau augmente à l'amont et inonde les terrains qui s'y trouvent. C'est dans les secteurs où commence le busage du ruisseau que les débordements s'effectuent. De plus, des embâcles peuvent aggraver ce phénomène (nécessité d'entretenir les berges à l'amont). En cas de crue d'ampleur exceptionnelle, plusieurs secteurs seront affectés par les débordements de ce ruisseau.

#### ❖ Le ruisseau de Lobios

C'est un affluent rive droite de l'Hers. Il est situé à l'est de la commune. Son bassin versant est de 0.7 km<sup>2</sup>. Il est donc de taille limitée, mais on y recense de nombreux enjeux. En effet, des lotissements bordent les rives droite et gauche de ce ruisseau. Le bassin est donc en grande partie urbanisé ce qui a pour conséquence d'augmenter les phénomènes de ruissellement (suite à l'imperméabilisation des terrains).

#### ❖ Le ruisseau de Lassallee

C'est un affluent rive gauche de l'Hers. Il est d'orientation ouest/est et son bassin versant a une taille de 0.5 km<sup>2</sup>. Il se situe dans la partie nord/ouest de la commune. Son bassin versant est essentiellement à dominante agricole. Du fait de sa taille réduite, ses crues ne sont pas très importantes, mais peuvent tout de même générer des dégâts aux enjeux qui se trouvent à proximité du lit. Tout comme le ruisseau de Laparre, celui-ci est également busé dans la traversée du village. On retrouve donc la même problématique d'inondabilité.

**Remarques :** Les dénominations utilisées pour les torrents sont celles de la carte IGN au 1/25000, 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.

## LE CADRE GEOLOGIQUE

On trouve sur la commune de La Bastide-sur-l'Hers les formations géologiques suivantes :

- Les marnes rouges du Thanétien supérieur

Elles sont présentes dans la partie centrale de la commune, au pied du versant nord du Plantaurel. Les marnes sont des roches sédimentaires, contenant de l'argile. Elles sont donc sensibles aux variations de la teneur en eau des sols.

Elles sont caractérisées par leur faible résistance à l'érosion, qui peut se traduire par une ablation généralisée des résidus de l'altération, en raison de la finesse des éléments érodés. Il peut se développer des glissements superficiels dans la tranche altérée ou à la limite entre le rocher sain et la couverture d'altération. Les formations marneuses sont donc sujettes à des mouvements de terrain.

De plus, les marnes rouges du Thanétien dont il est question ici, ont la particularité de contenir des poches de gypse, qui peuvent conduire à des affaissements de terrain.

- Les alluvions

Matériau véhiculé par les cours d'eau, les alluvions posent des problèmes techniques liés à leur granularité. Les grains sont indépendants, donc facilement érodables. Ainsi, les alluvions de granularité grossière ou moyenne (galets, graviers, sables) représentent des assises de très bonne portance et très peu compressibles. En revanche, les alluvions fins (limons, argiles) sont des assises moins fiables. De plus, l'entraînement des particules fines par les circulations souterraines peut provoquer des affaissements en surface (phénomène de suffosion).

On trouve sur la commune :

- La basse terrasse de l'Hers datant de la période würmienne, notée *Fy*, qui est constituée de graviers, sables, et limons. Une grande partie du village de la *Bastide-sur-l'Hers* se situe sur ces matériaux. On trouve cette formation en rive gauche de l'Hers.
- Des alluvions modernes des basses vallées (sables et graviers) datant du post-Würm (*Fz*) localisées dans la plaine alluviale de l'Hers.

- Les argiles rouges du Maastrichtien

L'argile est une roche sédimentaire, très plastique, formée de particules fines. Elle est extrêmement sensible aux variations de la teneur en eau des sols.

Elle est sujette à de nombreuses déformations, et induits des mouvements de terrain de type tassements différentiels, fluage (mouvement lent et irrégulier sur des pentes faibles), solifluxion, coulée boueuse... Elle joue souvent le rôle de « couche savon » lors de glissement de terrain.

Les argiles rouges présentent sur la commune de la Bastide-sur-l'Hers reposent en discordance sur le substratum. Elles se concentrent sur le versant sud de la chaîne du Plantaurel, au niveau du hameau de *La Bouyche* notamment.

- Le calcaire du Thanétien

Cette formation au sud de la commune (versant nord de la *chaîne du Plantaurel*) est constituée de calcaires et de marno-calcaires d'une épaisseur variant de 40 à 75m. Ces calcaires ont été exploités pour divers usages tels que la construction sur la des communes voisines.

Des matériaux de couverture particulièrement instables la rendent sensible aux mouvements de terrain et aux chutes de blocs.

- Les marnes et calcaires de l'Ilerdien moyen

Il s'agit dans le Plantaurel d'un ensemble marin de 30 mètres d'épaisseur. Sur la commune, l'Ilerdien basal est essentiellement composé d'alternances de marnes et de bancs peu épais de calcaires argileux. On trouve des marnes noires gypseuses au sein de cette formation. Sur le territoire communal, de nombreux signes d'instabilité de ces terrains sont visibles.

Les bancs de calcaires sont encadrés par des formations marneuses importantes au nord de la commune.

- Les colluvions

Les colluvions sont des formations superficielles de versants résultant de l'accumulation progressive de matériaux pédologiques, d'altérites ou de roches meubles arrachées plus haut dans le paysage.

On trouve cette formation, au niveau des quartiers de *Label et Laparre*, à l'ouest de la commune.

### **Sensibilité des formations géologiques aux phénomènes naturels**

Parmi les formations géologiques présentes sur la commune de la Bastide-sur-l'Hers, certaines présentent une sensibilité plus ou moins forte aux glissements de terrain.

Les marnes (en raison de leur teneur en argile) y sont particulièrement sensibles. De plus elles peuvent contenir des poches de gypse (notamment les marnes noires) particulièrement instables. En surface, les marnes peuvent également être altérées, parfois sur plusieurs mètres de profondeur, ce qui favorise les glissements de terrain superficiels. De nombreux versants et talus instables sur la commune sont constitués dans ces marnes, notamment ceux situés sur le versant nord du Plantaurel.

Les marnes de l'Ilerdien, au nord de la commune, constituent aussi des terrains particulièrement instables. De nombreux signes morphologiques de mouvement sont visibles dans ce secteur. Cette formation contient également du gypse, ce qui peut expliquer les phénomènes d'effondrement recensés sur le terrain.

Il s'agit aussi de toutes les colluvions, qu'elles soient issues de faciès d'altération et d'érosion des marnes ou de l'altération des faciès calcaires (présence d'argiles de décarbonatation).

Enfin, les argiles rouges du Maastrichtien sont des terrains propices aux glissements. On en recense plusieurs sur la commune, comme c'est le cas sur le versant sud du Plantaurel, au niveau du hameau de La Bouyche.



## LE CONTEXTE ECONOMIQUE ET HUMAIN

Un peu d'histoire :

Anciennement la Bastide-sur-l'Hers portait le nom de la Bastide de Congoust (jusqu'en 1801), du nom de la famille Congoust à qui semblait appartenir le bourg.

La Bastide-sur-l'Hers est connue lors des événements de la guerre de religions, car la seigneurie de La Bastide de Congoust devient une place forte du calvinisme et voit ainsi apparaître la construction d'un temple.

Lors de la création des départements, en 1790, c'est à l'Aude que fut incorporée la Bastide qui, après réclamation, intégra, avec 11 autres communes, l'Ariège en 1794.

En 1900 y est créé le « syndicat des ouvriers en peigne de La bastide sur l'Hers » qui groupa dès sa fondation près de 800 ouvriers. L'on n'est pas étonné, donc, qu'au début du XX<sup>ème</sup> siècle, cinq instituteurs y exercent, alors que la commune compte 202 maisons pour plus de 900 habitants. L'industrie du textile et du peigne en corne se développe fortement dans la vallée de l'Hers.

La Bastide-sur-l'Hers reste le symbole de la fabrication des peignes en corne. Auparavant, la ville était également renommée pour la fabrication de bijoux en jais (mines déjà exploitées au 14<sup>ème</sup> siècle, mais épuisées à la fin du XIX<sup>ème</sup>).

En limite des communes de La Bastide-sur-l'Hers et du Peyrat surgissent les eaux minérales de Fontcirgue alimentant cette station autrefois réputée.

En 1999, la commune comptait 674 habitants contre 727 aujourd'hui (population municipale, source : INSEE Décembre 2013). La quasi-totalité des Bastidhersois et Bastidhersoises vivent au village de la Bastide même. D'autres se situent au sud de la commune, à hauteur de *Camp Redon* (l'Hers représente la délimitation entre la commune de la Bastide et celle de Lesparrou). Enfin, une partie des habitants est installée dans des maisons isolées (*Laparre, Devés, La Bouyche*).

L'activité agricole est encore présente sur la commune, en marge de la vallée de l'Hers comme dans la vallée de *Laparre*, et celle de *Lobios* cette dernière étant de plus en plus urbanisée.

Après une activité florissante de fabrication du peigne en corne mais aussi de textile, la Bastide-sur-l'Hers compte aujourd'hui quelques artisans, notamment de coutellerie, et des infrastructures destinées au tourisme : camping, centre de vacances.

### **3. PRESENTATION DES DOCUMENTS D'EXPERTISE**

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

- une **carte informative** des phénomènes naturels à l'échelle 1/10 000 représentant les phénomènes historiques connus ou les phénomènes observés ;
- une **carte des aléas** à l'échelle 1/5 000, limitée au périmètre du PPR et présentant l'intensité et le cas échéant la probabilité d'occurrence des phénomènes naturels ;
- une **carte des enjeux** à l'échelle 1/5 000 ;
- un **plan de zonage réglementaire** à l'échelle 1/5 000 définissant les secteurs dans lesquels l'occupation du sol sera soumise à une réglementation.
- La **carte des hauteurs d'eau** issue de la modélisation hydraulique (échelle 1/5 000) sur la partie urbanisée de la commune
- La **carte des vitesses d'écoulement** issue de la modélisation hydraulique (échelle 1/5 000) sur la partie urbanisée de la commune

Les différentes cartes sont des documents destinés à expliciter le plan de zonage réglementaire. A la différence de ce dernier, elles ne présentent aucun caractère réglementaire et ne sont pas opposables aux tiers.

En revanche, elles décrivent les phénomènes susceptibles de se manifester sur la commune et permettent de mieux appréhender la démarche qui aboutit au plan de zonage réglementaire.

Leur élaboration suit cinq 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, topographies..) ;
- une phase de terrain, d'enquête auprès des habitants et le cas échéant de mesures topographiques pour certaines zones inondables dont les cotes de crues sont précisément connues ;
- une phase d'analyse spatiale par Système d'Information Géographique avec une mise en perspective des différents documents collectés ou élaborés, de synthèse et de représentation.
- Une phase de modélisation hydraulique des crues dans le centre du village à l'aide du logiciel TELEMAC 2D.

## LA CARTE INFORMATIVE DES PHENOMENES NATURELS

### **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.

Voici la définition des phénomènes qui sont pris en compte dans le cadre du Plan de Prévention des Risques naturels prévisible :

Phénomènes	Symboles	Définitions
<b>Inondation</b>	<b>I</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Submersion des terrains de plaine avoisinant le lit d'un fleuve ou d'une rivière, suite à une crue généralement annonçable : la hauteur d'eau peut être importante et la vitesse du courant reste souvent non significative. A ce phénomène, sont rattachées les éventuelles remontées de nappe associées au fleuve ou à la rivière ainsi que les inondations pouvant être causées par les chantournes et autres fossés de la plaine alluviale.</li> <li>• 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.</li> </ul>
<b>Crue des torrents et cours d'eau torrentiels</b>	<b>T</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> </ul>
<b>Glissement de terrain</b>	<b>G</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> </ul>
<b>Chute de pierres et blocs</b>	<b>P</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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>).</li> </ul>
<b>Effondrement et suffosion</b>	<b>F</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evolution de cavités souterraines avec des manifestations en surface lentes et progressives (affaissement) ou rapides et brutales (effondrement) ; celles issues de l'activité minière (P.P.R. minier) ne relèvent pas des risques naturels et sont seulement signalées.).</li> <li>• Entraînement, par des circulations d'eaux souterraines, de particules fines (argiles, limons) dans des terrains meubles constitués aussi de sables et graviers, provoquant des tassements superficiels voire des effondrements.</li> </ul>

Pour les séismes, il sera rappelé l'aléa sismique.

#### **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 (1/10000 soit 1 cm pour 250 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.).

## Evénements historiques

Le tableau ci-après ne prétend pas à l'exhaustivité, surtout pour les périodes historiques anciennes ; il se propose de rappeler les événements qui ont été à l'origine de dommages.

Source: BD RTM, AGERIN, DREAL, PARDE

Date	Type	Evènement	Débits/Hauteurs
16 juin 1279	Inondation	Inondation de l'Hers qui conduit à la destruction complète de la ville médiévale de Mirepoix, située dans la plaine en rive droite, sous le château de Terride.	
13 mai 1613	Inondation	Crue de l'Hers. Tous les ponts et les chaussées des moulins sont emportés.	
1792	Inondation	Crue de l'Hers. La commune de Bélesta est en grande partie touchée. Quelques maisons du hameau de Peyriquets subissent de gros dommages. Les terres agricoles sont dévastées.	
22 juin 1802	Inondation	Crue de l'Hers et de ses affluents. « L'aygat de la sanct jan » : La crue provoquée par un orage très violent sur le massif de Tabé, le plateau de Sault et la haute vallée de l'Hers, détruit une partie des maisons de Bélesta, avec de l'eau jusqu'au premier étage des maisons bordant l'Hers. On recense de nombreux dégâts dans la vallée de l'Hers.	
6 mai 1853	Inondation	Crue de l'Hers	
19 juin 1872	Inondation	Orages violents, crue torrentielle des affluents et de l'Hers. Des dégâts incalculables sont recensés aux usines de l'Aiguillon.	
23 juin 1875	Inondation	Crue catastrophique : plus forte crue connue de l'Hers avec une cote de 4.41 m au pont de Mirepoix soit 6.50 m dessus de l'étiage. La vallée est submergée des Pyrénées à l'Ariège. Crue historique dans la grande majorité du bassin de la Garonne	4,41 m à Mirepoix (Pardé), et 9m à Mazères (Pardé)
17 février 1879	Inondation	Inondation de l'Hers. A la Bastide sur l'Hers, le chemin en rive droite de l'Hers est emporté sur 20m. Entre Fontcirque et Jory, sur le chemin de grande communication, encombrement de la voie par éboulement des talus sur 40m.	5,30m à Mazères
20 juin 1887	Inondation	Inondations de l'Hers	
2 octobre 1897	Inondation	Crue de l'Hers, de gros dommages dans l'ensemble de la vallée de l'Hers. A la Bastide, l'Hers a ravagé toutes les récoltes. Une scierie a été envahie et dévastée par les eaux.	Les hauteurs d'eau relevées sont de 5.18m à Mazères (Pardé).
23 mai 1897	Inondation	Crue de l'Hers suite à des pluies continues	
29 mai 1910	Inondation	Crue de l'Hers	
21 avril 1913	Inondation	Crue de l'Hers	

Date	Type	Evènement	Débits/Hauteurs
19/06/1915	Inondation	Crue de l'Hers et de ses affluents, on recense de lourds dégâts à Lesparrou et à la Bastide-sur-l'Hers. A la Bastide on déplore des victimes suite à la destruction d'un bâtiment à Fontcirques. Les eaux de l'Hers atteignent le haut des marches de la Halle. La place de la Bastide est recouverte de 0.20m d'eau.	
Décembre 1931	Inondation	Crue de l'Hers	
29 septembre 1938	Inondation	Crue de l'Hers	
3 février 1952	Inondation	Crue de l'Hers	
13 septembre 1963	Inondation	Crue de l'Hers. De nombreux débordements à L'Aiguillon (évacuation de maisons). A la Bastide-sur-l'Hers et au Peyrat, de lourds dommages sont constatés : une maison et une partie de l'usine Arièlux sont détruites. L'eau atteint le bas des fenêtres du logement HLM de la Bastide. Le secteur de la Lausada et la plaine qui s'étend entre la Bastide et le Peyrat est submergé par plus de 0.4m d'eau. A Fontcirque, un garage est sous 0.50m d'eau. Enfin, une maison est évacuée dans le quartier de Lorte, car l'eau pénètre à l'intérieur (maison déjà surélevée).	109 m <sup>3</sup> /s (Valeur à la station de Peyrat mais la validité de la station est « douteuse » selon la banque hydro)
19 mai 1977	Inondation	Crue de l'Hers. Le parapet du pont de la Bastide est recouvert, et l'eau atteint la première marche de l'épicerie. Sur la route de Fontcirque (n°31) l'eau atteint le trottoir devant la maison. Dans le même secteur une maison est inondée avec 0.3m d'eau à l'intérieur.	139 m <sup>3</sup> /s (Valeur à la station de Peyrat)
9 mai 1991	Inondation	Crue de l'Hers	99.6 m <sup>3</sup> /s (Valeur à la station de Peyrat)
Septembre 1992	Chute de blocs	Chute de blocs au niveau de la crête du bois de Pujals-le-Soula	Septembre 1992
01 décembre 1996	Inondation	Pluies diluviennes. Crue de l'Hers.	148 m <sup>3</sup> /s (Valeur à la station de Peyrat)
10 et 24 janvier 2004	Inondation	Crues de l'Hers. La seconde a été amplifiée par un redoux et une fonte brutale de quantité de neige importante. (106 m <sup>3</sup> /s au Peyrat). Des caves sont inondées par infiltration.	106 m <sup>3</sup> /s (Valeur à la station de Peyrat)
11 Juin 2008	Inondation	Crue de l'Hers très rapide et très forte. En 4h le niveau monte d'environ 2m à Bélesta. Des jardins, notamment dans le quartier de Fontcirque et de Lorte (où l'eau arrive jusqu'à certaines maisons) et quelques caves sont inondées. Le terrain de sport du camp de vacances est inondé.	130 m <sup>3</sup> /s (Valeur à la station de Peyrat : valeur « provisoire » de la banque hydro)
14 juin 2014	Inondation	Crue de l'Hers et de ses affluents. Inondation des quartiers du pont de Fontcirque et de Lorte.	

Ces données nous permettront de valider le calage du modèle vis-à-vis d'évènements connus (en complément des laisses de crues à notre disposition) et d'encadrer les valeurs obtenues grâce aux différentes approches hydrologiques.

## LA CARTE DES ALEAS

Le guide méthodologique général relatif à la réalisation des PPR définit **l'aléa** comme : « un phénomène naturel d'occurrence et d'intensité données ».

### **Notion d'intensité et de fréquence**

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

- **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

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

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

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

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

---

\* EMS : European Macroseismic Scale (Echelle macrosismique européenne)  
Rapport de présentation P.P.R. de La Bastide-sur-l'Hers – Document approuvé

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.

### **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 et à l'appréciation de l'expert chargé de réaliser 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 de l'Ariège 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.



## **Méthodologie générale pour caractériser l'aléa.**

La méthodologie retenue pour évaluer les aléas consiste à obtenir en continuité une connaissance fine de la morphologie de la plaine alluviale ou de la vallée et du fonctionnement des cours d'eau, une bonne approche des crues historiques et une qualification des aléas adaptée aux spécificités des espaces exposés. Elle est fondée sur la complémentarité des approches, qui doivent être organisées en une suite d'étape de manière à couvrir l'ensemble du champ de connaissance, tout en progressant du général au particulier, du qualitatif au semi quantitatif, voire au quantitatif. Ces approches, bien que successives, ne doivent pas être disjointes de manière à permettre une analyse transversale du risque. Au contraire, elles doivent s'interpénétrer, se recouper, de manière à permettre une vérification et un ajustement réciproque des résultats. Le but doit être la réalisation d'une étude comportant plusieurs volets à distinguer de plusieurs études différenciées et non interactives entre elles. L'importance de chacun des volets est fonction des caractéristiques propres du secteur à étudier, à savoir le mode de fonctionnement du bassin versant, les types des crues subies et les données disponibles.

Ainsi, nous pouvons distinguer six étapes :

- La constitution d'une base documentaire et son analyse.
- L'analyse par photo-interprétation et l'analyse spatiale de la zone d'étude.
- L'analyse des caractéristiques hydrauliques et de la morphologie du terrain.
- Analyse hydrologique.
- Affinage des données précédentes avec les résultats d'une modélisation hydraulique des crues de l'Hers pour les zones à forts enjeux (secteurs urbanisés, du pont de Foncirgue jusqu'à la commune du Peyrat...).
- Le croisement des données spatialisées sous SIG et la cartographie des aléas.

### **La constitution d'une base documentaire et son analyse.**

Elle consiste à obtenir les données d'archives :

- Les sources communales ou intercommunales (compte rendus de conseils municipaux ou syndicaux, compte rendu de travaux ou d'accidents, plans divers...).
- Les archives paroissiales (elles fournissent des indications précieuses pour les crues les plus anciennes).
- Les sources administratives (Préfecture, Services de l'Etat, ONF, RTM, DREAL, Services Départementaux, SIDPC...).
- Les documents techniques (CETE, EDF, Météo-France, bureaux d'études, banques de données...)
- Les données spatiales (cartes précises, plans cadastraux, plans topographiques, photographies aériennes, cartes des laisses et cartes des crues et inondations, cartes géologiques et géomorphologiques...).

- Articles de presses (presse locale, nationale, spécialisée...).
- Témoignages, photographies.

## **L'analyse par photo-interprétation et l'analyse spatiale de la zone d'étude.**

Dans un premier temps, l'ensemble des données collectées sont spatialisées sous un système d'information géographique de manière à pouvoir en étudier les emprises et les relations. Pour ce faire, les informations font l'objet de classements et d'analyses des superpositions (requêtes SIG).

Dans un second temps, une analyse en photo-interprétation est réalisée, notamment par un examen stéréoscopique (en relief) des photographies aériennes existantes (photographies à plusieurs échelles et de plusieurs natures).

- Pour les mouvements de terrain, il sera recherché toutes les traces relevant du fonctionnement morphodynamique des versants (fluage, reptations, décrochements...) et les facteurs favorisants seront recherchés (ruptures de pentes héritées, circulations d'eau sous-jacentes...). Dans ce dernier cas, il peut être utilisés des couples stéréoscopiques couleur (données IGN, 1/25 000). En effet, en dehors même d'une très bonne définition de l'image et d'une échelle assez grande (1/25 000), les images permettent une analyse fine des circulations d'eau, notamment en mettant en évidence les sorties d'eau ou les discordances dans les circulations. Concrètement, cela permet une très bonne et très précoce détection des phénomènes et particulièrement des fluages et des glissements par décrochements ou rotation. Cette méthode permet aussi d'affiner la localisation des contacts géologiques argileux, sièges fréquents de mouvement. Il est ainsi mené une recherche des indices de mouvements tels que bourrelets, arbres penchés, dégâts aux structures des constructions, dégâts aux réseaux...), blocs erratiques, accidents de drainage, ravines plus ou moins végétalisées. Ces investigations se concentrent sur les phénomènes connus dans les formations géologiques rencontrées.
- Puis, sur les mêmes photographies aériennes une analyse hydrogéomorphologie est menée. Elle s'appuie sur l'examen des indices et marqueurs des morphodynamiques fluviales récentes (et plus anciennes). Elle permet de distinguer les éléments structurant de la morphologie fluviale (lit mineur, lit majeurs, rebords de terrasses, chenaux fonctionnels, paléo-chenaux...). En effet, dans une plaine alluviale fonctionnelle les crues successives, laissent les traces d'érosions et de dépôts qui construisent la géomorphologie fluviale des lits mineurs et majeurs. Ainsi, certaines formes permettent de distinguer des zones d'emprises pour les crues fréquentes, moyennes et rares tout en donnant des indices précieux sur l'intensité et la fréquence des phénomènes dans chaque zone étudiée. Ainsi, une analyse par un géomorphologue fluvial qualifié permet de connaître et de délimiter les modelés fluviaux caractéristiques des différentes crues rencontrées, notamment par crue de référence fixant les limites théoriques de l'emprise des inondations.
- De cette manière, il est possible de différencier précisément :
  - Les zones inondées fréquemment qui se caractérisent par un relief composé d'atterrissements (avec des matériaux peu altérés, sans structures pédologiques et peu enrichies en matière organique du fait d'un faible temps pour la pédogenèse) et des chenaux dont les pentes de berges témoignent de l'intensité des débordements (plus les débordements sont intenses et fréquents, plus les pentes de berges sont vives).  
En général, si la pression agricole n'est pas trop forte, nous sommes dans cette zone en présence de forêts alluviales. D'ailleurs, la

végétation permet elle aussi de distinguer le fonctionnement morphologique (alternance d'essence pionnière, d'essence de bois tendre et d'essence de bois dure).

- La partie fonctionnelle active du lit majeur, inondable fréquemment (entre 5 et 20 ans) est composée d'une succession de chenaux actifs et d'interfluves alluviaux. Dans ces zones, on peut distinguer de nombreux chenaux qui se recoupent, certains étant fonctionnels et d'autres non actifs. Lorsque l'on étudie les matériaux, ces derniers sont faiblement enrichies en matière organique et la structure pédologique se limite à un début d'horizon A superficiel (soit une structure du sol peu développée). Pour les cours d'eau disposant d'une grande plaine alluviale cette espace fluvial peut se développer sur plusieurs centaines de mètres de largeur. Dans la quasi-totalité des situations cette zone n'est pas occupée par l'habitat ancien.
- Les zones de remplissage du lit majeur s'étendent jusqu'au contact avec les rebords de la terrasse issue de la dernière période froide (notée Fy le plus souvent, soit le contact Fz et Fy) ou avec le substrat sous jacent. Il s'agit en général d'un espace pratiquement plat, avec peu ou pas de trace de chenaux fonctionnels (présence toutefois de paléochenaux pas ou peu fonctionnels, voire de chenaux hérités peu fonctionnels. Cet espace n'est concerné que par les plus fortes crues. Sur un plan pédologique, on trouve de vrais sols avec horizons A et B marqués, sols développés sur des dépôts alluviaux généralement limoneux. Dans les parties basses, on trouve des sols hydromorphes à gleys ou à pseudo-gleys. Cette zone, sur le plan humain, peut être l'objet d'une urbanisation ancienne, mais généralement sur ses marges.

### **L'analyse des caractéristiques hydrauliques et de la morphologie du terrain.**

A la suite de la phase précédente, une analyse hydraulique du terrain est menée. Elle prend en compte les aménagements anthropiques de la zone inondable, notamment les ouvrages hydroélectriques (remous, ressaut...), les ponts, quais, les remblais, routes, aménagements de berges, l'urbanisation. Cette approche permet de prendre en compte, par une observation de terrain et par le calcul, des phénomènes atypiques (écoulements perchés, respiration alluviale de la zone d'écoulement par exemple) ou des singularités (charges, décharges, ressauts, remous...). Cette démarche aboutie notamment à la création d'une modélisation hydraulique, détaillée dans la suite du rapport.

#### Les moyens mis en oeuvre

Les moyens mis en oeuvre pour l'application l'affinage et la validation des cartes sont donc multiples.

- L'utilisation des documents existant récents (études hydraulique, cartographie informative des zones inondables, ...), mais aussi des documents plus anciens (cartographie de crues, relevés hydrométriques, articles de presse, photographies...).
- La recherche et nivellement des repères de crues et des niveaux atteints aux stations hydrométriques en service ou anciennes (données banque hydro, données des Grande Forces Hydrauliques).
- Levé de la topographie et nivellement des secteurs à forts enjeux.
- La reconstitution des profils en long de la crue de référence lorsque cela est possible.
- L'examen détaillé, sur le terrain et par photo-interprétation de la morphologie de la zone inondable supposées et de ses marges.
- L'analyse des structures stratigraphiques superficielles des alluvions.

- Une enquête de terrain auprès des riverains et des utilisateurs de l'espace inondables (agriculteurs, EDF, collectivités...).

## **L'analyse hydrologique**

Un état des lieux hydrologique a été réalisé avec la définition des débits de référence concernés au droit de la zone d'étude (Q10, Q100).

L'analyse a été réalisée en couplant trois approches différentes :

La première approche consiste à analyser de façon statistique les débits enregistrés à la station hydrométrique de Peyrat située à l'aval immédiat de notre zone d'étude (moins de 2 km à l'aval).

La seconde approche consiste en l'analyse des événements connus sur le bassin versant, et ce, aussi loin que les écrits nous le permettent. Cette approche permet d'avoir un regard critique vis-à-vis des valeurs obtenues via les deux autres approches.

La troisième approche consiste en l'analyse des précipitations du bassin versant ainsi que ses caractéristiques (surface, pentes, temps de concentration etc...) pour déterminer les débits de crues de L'Hers au droit de la zone d'étude.

### Analyse statistique des débits

Les données issues de la banque hydro (chronique des débits de crue) suivant la requête Crucal, nous permettent de réaliser des ajustements statistiques et de déterminer les débits caractéristiques de référence.

Nous utiliserons la station de l'Hers Vif au Peyrat située à 413m d'altitude (code O1442910, BV=190km<sup>2</sup>) qui est la seule station à proximité de notre zone d'étude à fournir des débits instantanés de crue. Des chroniques de débits sont disponibles depuis 1962 jusqu'à nos jours, toutefois, les données antérieures à 1969 ne seront pas prises en compte car elles sont validées comme « douteuses » selon les informations de la banque hydro.

De même l'analyse des débits de crues montre que ceux-ci sont souvent estimés pour les fortes crues (voir tableau fourni en Annexe). Il convient donc de garder un regard critique vis à vis des données fournies par cette station (notamment au niveau des débits de faible occurrence).

Une analyse fréquentielle a été effectuée sur les débits recueillis. Cela consiste à réaliser une étude statistique de prédiction en fonction des événements connus, afin de définir les probabilités d'apparition futures (débit et période de retour).

On suppose que le futur régime hydrologique d'une rivière, aura une certaine relation avec le régime hydrologique passé de cette même rivière. Ainsi, grâce à l'étude statistique des données, on pourra prévoir le régime futur (avec une certaine marge d'erreur).

La relation entre débit futur et passé de cette rivière est traduite par une loi statistique. Différentes lois statistiques ont été testées (loi de Gumbel, loi de Galton, loi de Fuller, loi de Weibull).

La loi de Weibull, la loi de Gumbel et la loi de Galton présentent des ajustements statistiques relativement satisfaisants. Au regard de ses ajustements, les débits retenus sont les suivants:

Tableau : Débits à la station du Peyrat (m<sup>3</sup>/s) :

	Q10	Q20	Q50	Q100
Loi de Gumbel	107	125	148	165
Loi de Weibull	110	129	152	168
Loi de Galton	110	132	163	188

Au regard de la faible différence entre la taille du bassin versant étudié et la taille du bassin versant lié à la station de Peyrat (respectivement 187.3 et 190km<sup>2</sup>). Les valeurs obtenues ci-dessus sont considérées comme sensiblement identiques pour le bassin versant étudié. (La différence résultant d'un ajustement des débits par la relation de Myer est très faible et inférieure aux incertitudes liées aux régressions statistiques qui sont non négligeables).

Toutefois, nous insistons sur le fait que de nombreux débits de crues sont simplement estimés sur la station ce qui rend les résultats obtenus peu fiables.

### Estimation des PHEC

Le tableau fourni dans la partie « Evénements historiques » permettent de valider le calage du modèle vis-à-vis d'évènements connus (en complément des lisses à notre disposition) et d'encadrer les valeurs obtenues grâce aux différentes approches hydrologiques.

### Estimation par prédétermination

Les différents paramètres du bassin versant ont été analysés.

L'analyse des pentes moyennes et de l'altitude moyenne a été réalisée à partir du MNE Aster (Il s'agit pas exactement d'un MNT mais d'un MNE, intégrant dans la surface la végétation et le bâti).

En conséquence il n'est pas dépourvu d'artefacts, mais il est plus précis que le MNT 250 de l'IGN.

Caractéristiques du bassin versant étudié :

<b>Paramètre étudié</b>	<b>Valeur</b>
Taille du bassin versant	187.25 km <sup>2</sup>
Altitude moyenne	1081,2 m
Maximum	2328 m
Minimum	416,7 m
Pente moyenne du bassin versant	19,9 %

Le bassin versant de l'Hers Vif est couvert par un maillage de stations météorologiques traduisant relativement bien la pluviométrie de l'ensemble. Plusieurs stations pluviométriques sont situées directement sur le bassin versant étudié :

Données pluviométriques journalières sur le bassin versant					
Station de mesure de météo	Altitude (m)	Pluie journalière décennale (mm)	Pluie journalière centennale (mm)	Gradex des pluies (mm)	Taille de l'échantillon (années)
Arvigna (09)	370m	86	142	23,83	18
Belesta (09)	489m				77
Montferrier (09)	760m				13
Montbel (09)	390m	83,5	140,5	24,26	20
Mirepoix (09)	310m	77	129	22,13	35

Source : Données issues du site du Syndicat Mixte d'Aménagement de l'Hers et Affluents (données fournies par Météo France).

Grâce à ces données et aux données météorologiques en notre possession, nous pouvons utiliser les formules hydrologiques classiques de détermination des débits de crues qui permettent de dresser une évaluation à partir des données pluviométriques connues et les caractéristiques du bassin versant (Les résultats sont fournis en Annexe).

### Choix des débits de crue

Etant donnée l'ensemble des paramètres présentés ci-dessus, les choix des débits de crue les plus pertinents au droit de notre zone d'étude sont les suivants :

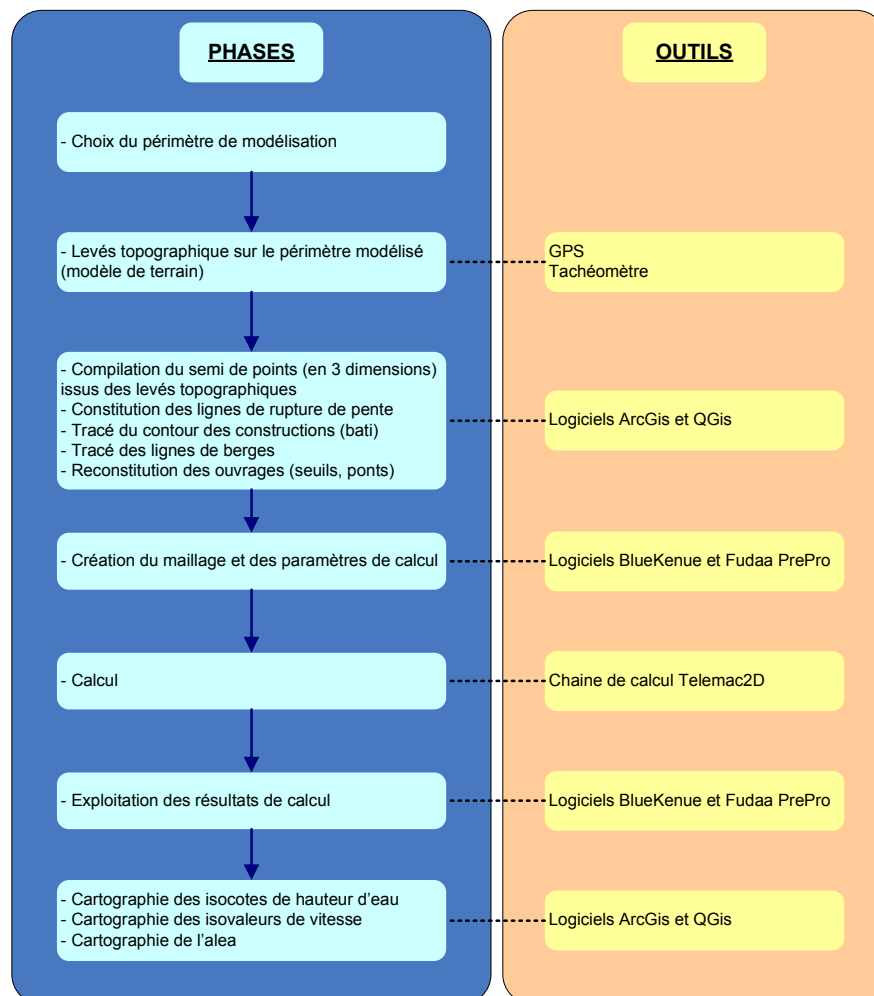
	Q10	Q20	Q50	Q100
<b>Débits en m<sup>3</sup>/s</b>	120	140	180	210

Les valeurs retenues, tiennent compte des données de la station, mais ont été majorées en tenant compte des résultats de l'analyse par prédétermination, car les données des fortes crues sur la station du Peyrat sont peu fiables (valeurs estimées) avec certaines valeurs présentant des erreurs évidentes (par exemple 2008).

## Recoupement des données précédentes avec une modélisation hydraulique des crues de l'Hers pour les zones à forts enjeux

### Méthode et outils :

La méthode et les outils utilisés pour réaliser la modélisation hydraulique sont décrits de façon schématique dans la figure suivante :



Description de la méthode de modélisation et des outils mis en œuvre

Telemac2D est un puissant logiciel de calcul qui modélise les écoulements hydrodynamiques en deux dimensions.

Ce modèle résout les équations de Barré de Saint-Venant en deux dimensions horizontales d'espace. Ces équations expriment en tout point du domaine de calcul la conservation de la masse (équation de continuité) et la conservation de la quantité de mouvement dans les deux directions horizontales (équation dynamique)

Ces équations sont résolues par la méthode des éléments finis. Les éléments finis étant les éléments constituant le maillage, à savoir les surfaces triangulaires rejoignant l'ensemble des nœuds du domaine.

Telemac2D permet de calculer en tout point de la zone d'étude (aussi bien dans le lit mineur que dans le lit majeur), les évolutions au cours du temps de la hauteur d'eau et de la vitesse des écoulements, à la fois en direction et en intensité.

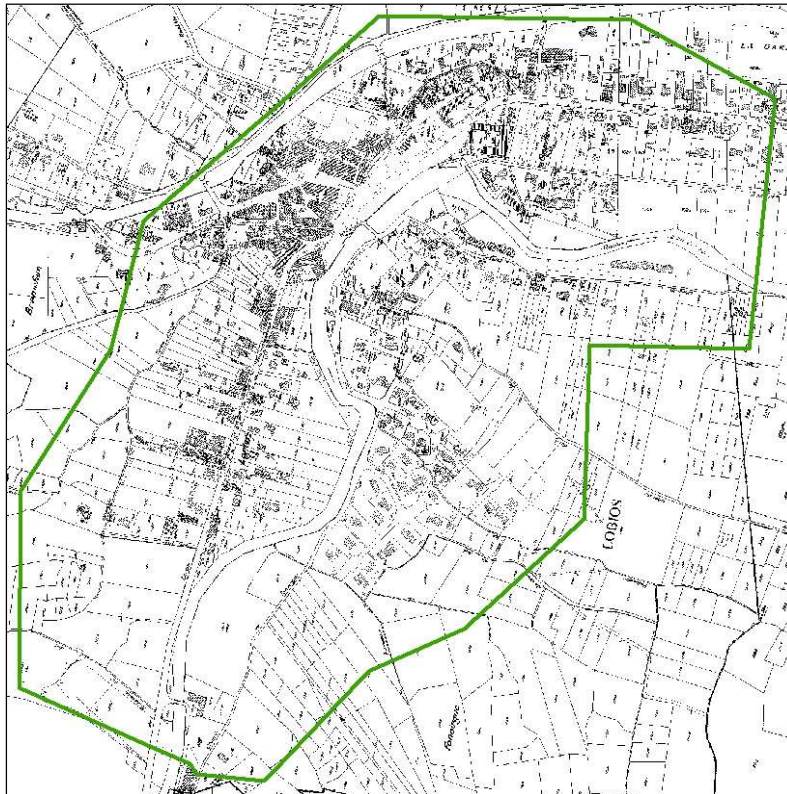


## Entendue du domaine modélisé

La modélisation couvre le secteur du pont de Foncirque (en amont) jusqu'à la limite entre les communes de La Bastide-sur-l'Hers et du Peyrat (en aval). Le choix de se limiter à cette étendue réside dans la volonté de couvrir le domaine par des levés topographiques denses. Ainsi, il a été choisi de se focaliser sur le secteur à plus forte urbanisation, pour limiter les levés au secteur à forts enjeux.

La limite amont de la zone modélisée a été fixée à quelques dizaines de mètres en amont du pont de Foncirque, de manière à prendre en considération les débordements en rive droite, qui occasionnent des débordements dans la plaine d'expansion (lit majeur).

La limite aval du domaine se trouve plusieurs dizaines de mètres vers l'aval par rapport à la limite communale afin de couvrir la totalité de la zone d'étude.



Périmètre du domaine modélisé (en vert)

### Topographie :

La modélisation en deux dimensions nécessite une connaissance fine du relief de la zone d'étude.

La topographie du domaine modélisé est constituée de plus de 2000 points de levés de terrain.

Le matériel mis en œuvre pour réaliser ces levés est le suivant :

- un GPS topographique temps réel Ashtech Promark 200 RTK avec liaison GSM et traitement en temps réel par le réseau TERIA. Précision centimétrique en X, Y et Z
- une station topographique terrestre (optique et laser LEICA TCR 407. Précision centimétrique en X, Y et Z.

Ainsi, la zone susceptible d'être exposée à la montée des eaux est couverte par un semi de points dense et précis. Les ouvrages présents dans le domaine d'étude (ponts, seuil) ont fait l'objet de levés topographiques précis pour être intégrés dans le modèle.

Pour les secteurs en périphérie de la zone d'étude, qui ne sont pas concernés par le risque d'inondation, mais pour lesquels il reste toutefois nécessaire d'avoir la topographie pour

alimenter le modèle, nous avons intégré quelques points issus du Modèle Numérique de Terrain (MNT) mondial « ASTER » (source : <http://www.jspacesystems.or.jp/ersdac/GDEM/E/4.html>). Ces points présentent une densité et une précision moindre par rapport aux levés de terrain, mais ils permettent de finaliser le relief sur la périphérie du domaine d'étude, qui n'est pas exposée à la montée des eaux.

Le lit mineur a fait l'objet de levés des hauts et bas de berge tout au long du linéaire de rivière modélisé. Le fond du lit a été levé en réalisant des profils en travers et des levés ponctuels notamment au droit des ruptures de pente.

Ainsi, toute l'étendue du domaine d'étude modélisé dispose d'une information topographique.

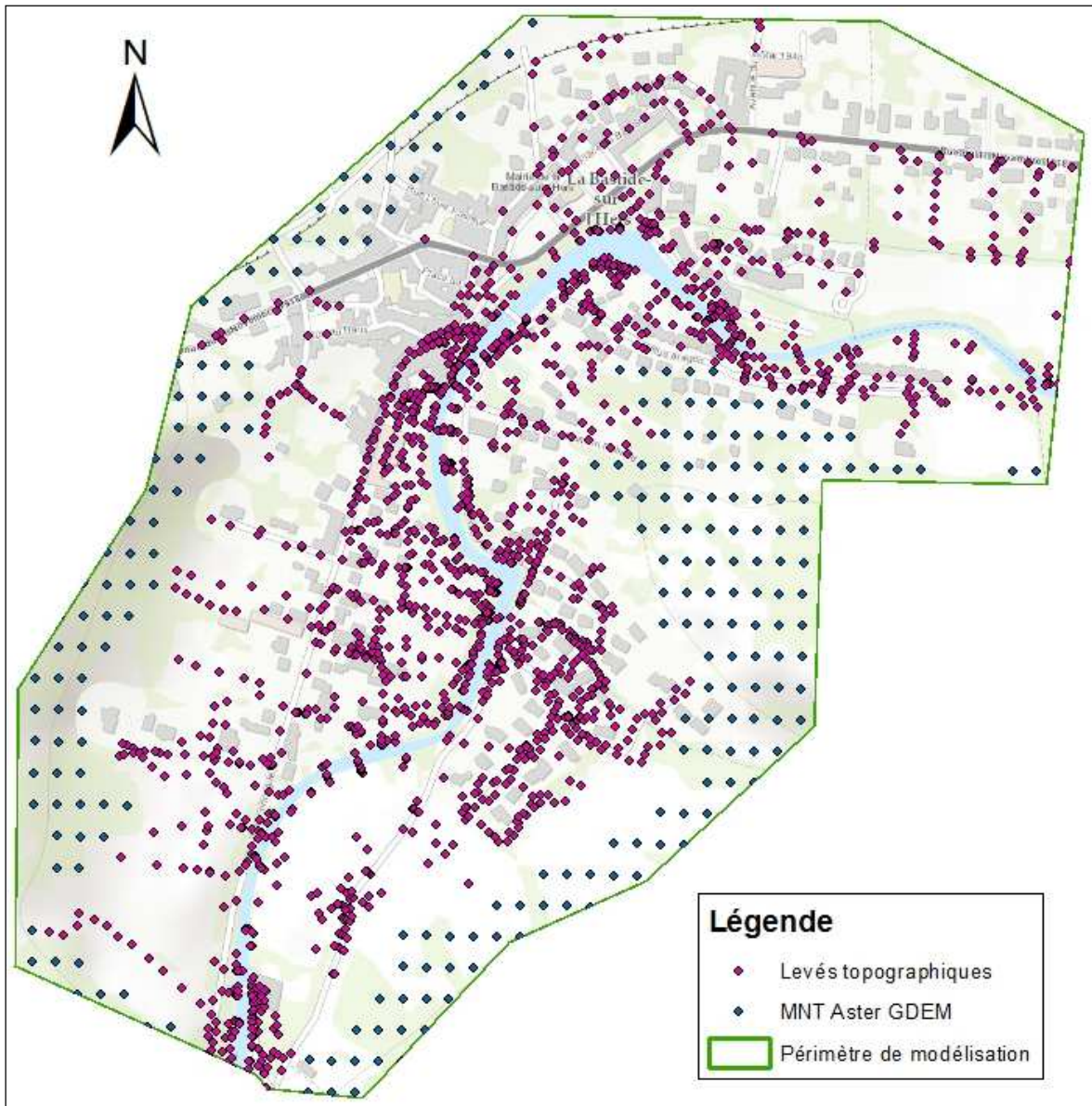


Illustration du semi de points topographiques

Le maillage construit pour la modélisation hydraulique est composé de 46 781 nœuds et de 83 443 éléments triangulaires.

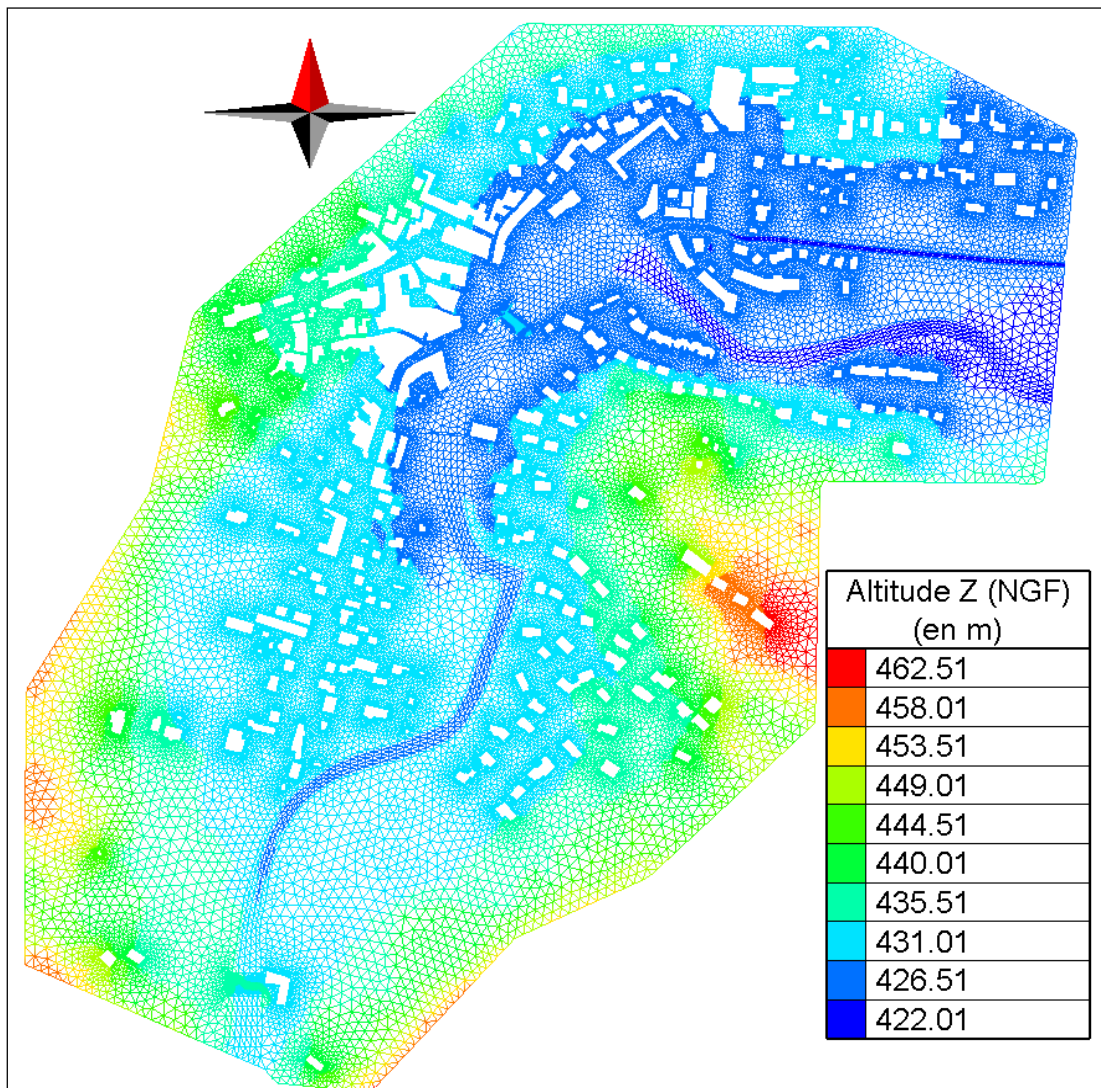


Illustration du maillage

#### Conditions à la limite amont :

Le débit modélisé correspond à la crue de référence, à savoir la crue centennale (Q100), déterminée par l'analyse hydrologique.

A titre indicatif, une modélisation en régime transitoire a été réalisée. Il s'agit d'une simulation mettant en œuvre un débit variable débutant à faible débit et atteignant progressivement un débit extrême. Cette modélisation qui n'a qu'une vocation informative, illustre la montée des eaux lors d'un épisode de crue.

#### Conditions à la limite aval :

Une courbe de tarage établissant la relation entre la hauteur d'eau et le débit de la rivière a été calculée pour la condition limite aval du modèle. La condition limite aval peut présenter une certaine marge d'erreur. L'influence de cette marge d'erreur a été contrôlée : elle ne porte que sur les 20 derniers mètres du linéaire de rivière modélisé. Dans le but de s'affranchir de cette éventuelle marge d'erreur, la limite aval du domaine modélisé a été volontairement éloignée d'une quarantaine de mètres à l'aval de la limite communale. L'influence de la condition limite aval sur les résultats du calcul dans l'emprise de la limite communale est donc nulle.

### Calage :

Le calage correspond à l'étape de « réglage » du modèle, en vue de le rendre représentatif d'évènements connus, le plus proches possible de la crue à modéliser. Ce calage est réalisé en comparant des hauteurs d'eau calculées à des repères de crues connus. Le paramètre d'ajustement est la rugosité du lit, représenté par le coefficient de Strickler. Les épisodes connus ayant servi pour le calage sont les crues de 1977 et de 2008. Pour ces évènements, les débits ont pu être déterminés avec une fiabilité satisfaisante, et les repères de crues sont suffisamment précis sur l'ensemble du domaine modélisé.

A titre indicatif, voici une illustration des résultats bruts de la modélisation d'une crue de l'Hers en régime transitoire (débit faible augmentant progressivement vers un débit extrême). Il est à noter que les phénomènes liés aux affluents ne sont pas modélisés.

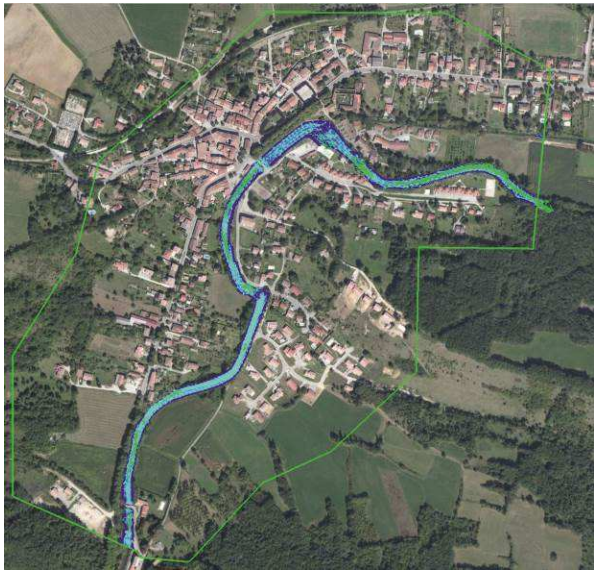


Image à l'instant t1

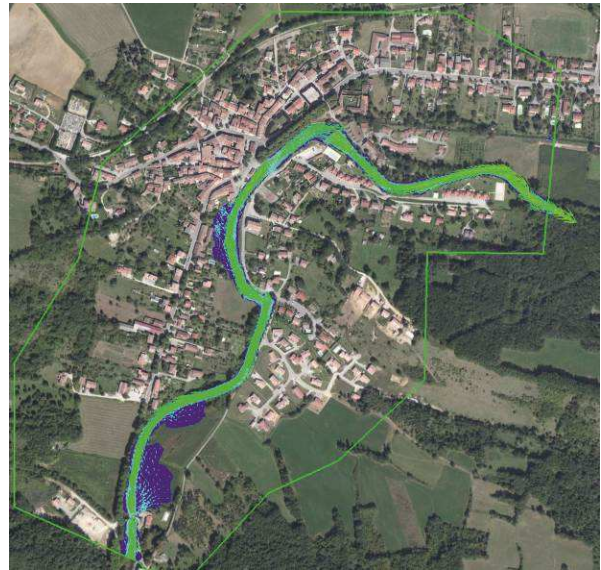


Image à l'instant t2

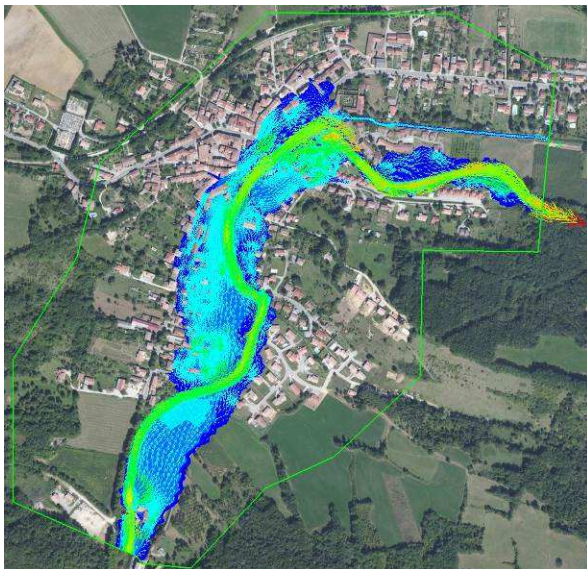


Image à l'instant t3

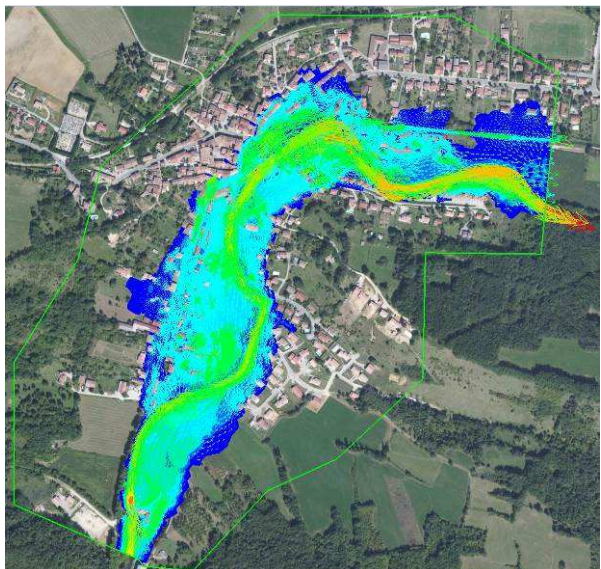


Image à l'instant t4

## **Mouvements de terrain**

Pour les mouvements de terrain, une étude géomorphologique de terrain très détaillée est réalisée sur le territoire d'étude. Il s'agit d'affiner la connaissance des conditions de mise en place du modelé récent, de vérifier les phénomènes morphodynamiques en cours et leurs limites précises. Notamment, cela conduit à mener une recherche des indices de mouvements tels que :

- Les bourrelets, les fluages, les décrochements, les affaissements ou encore les gradins dans les pentes.
- Les arbres ou poteaux penchés ou mal alignés.
- Les dégâts aux structures des constructions et les dégâts aux réseaux....
- Les blocs erratiques à l'aval des zones rocheuses ou des talus.
- Les accidents de drainage.
- Les ravines plus ou moins végétalisées.

## **Le croisement des données spatialisées sous SIG et la cartographie des aléas.**

A la fin de cette démarche, l'ensemble des données collectées et des résultats d'analyse est regroupé au sein d'un SIG, les différents éléments sont cartographiés, et de multiples analyses spatiales permettent d'obtenir une vue synthétique des phénomènes et de leur intensité.

Ainsi, cela permet l'établissement de cartes d'aléas précises en appliquant les valeurs discriminantes pour chaque classe d'aléas dans chaque type de phénomènes, en application de la réglementation et des doctrines régionales définies par la DREAL Midi-Pyrénées.

## L'aléa inondation

### Caractérisation

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>I3</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lit mineur de la rivière avec bande de sécurité de largeur variable, selon la morphologie du site, la stabilité des berges</li> <li>• Zones affouillées et déstabilisées par la rivière (notamment en cas de berges parfois raides et constituées de matériaux de mauvaise qualité mécanique)</li> <li>• Zones de divagation fréquente des rivières entre le lit majeur et le lit mineur</li> <li>• Zones atteintes par des crues passées avec transport de matériaux grossiers et/ou lame d'eau de plus de 1 m environ</li> <li>• En cas de prise en compte des ouvrages, par exemple :             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ bande de sécurité derrière les digues ;</li> <li>○ zones situées à l'aval de digues jugées notoirement insuffisantes (du fait d'une capacité insuffisante du chenal ou de leur fragilité <b>liée le plus souvent à la carence ou à l'absence d'un maître d'ouvrage</b>).</li> </ul> </li> <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>I2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zones atteintes par des crues passées avec lame d'eau de 0,5 à 1 m environ et sans transport de matériaux grossiers</li> <li>• Zones situées à l'aval d'un point de débordement potentiel avec possibilité de transport de matériaux grossiers</li> <li>• Zones situées à l'aval d'un point de débordement potentiel avec écoulement d'une lame d'eau entre 0,5 et 1 m environ et sans transport de matériaux grossiers</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 <b>du fait de désordres potentiels (ou constatés) liés à l'absence d'un maître d'ouvrage ou à sa carence en matière d'entretien</b>.</li> <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>

Aléa	Indice	Critères
<b>Faible</b>	<b>I1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zones atteintes par des crues passées sans transport de matériaux grossiers et une lame d'eau de moins de 0,5 m avec des vitesses susceptibles d'être très faibles</li> <li>• Zones situées à l'aval d'un point de débordement potentiel avec écoulement d'une lame d'eau de moins de 0.5 m environ et sans transport de matériaux grossiers</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, sans risque de submersion brutale pour une crue supérieure et <b>en bon état du fait de l'existence d'un maître d'ouvrage.</b></li> <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>

**Remarque :**

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

Localisation :

Trois ruisseaux (le ruisseau de la Bouyche, le ruisseau de Fontcirque, et le ruisseau de Peyracave) sont classés en aléa inondation, car ces derniers ne répondent pas aux critères d'aléa torrentiels. La taille de leur bassin versant est réduite. Toutefois, des débordements conséquents, suite à de fortes précipitations sont possibles.

De ce fait, le lit de ces ruisseaux ainsi que leurs berges ont été classés en **aléa fort inondation (i3)**.

- Les débordements du ruisseau de Peyracave, au nord de la commune peuvent affecter des enjeux près de sa confluence avec l'Hers.
- Le ruisseau de Fontcirque, près du nouveau lotissement des Lobios, déborde en cas de crue dans les jardins voisins.

## Le Ruisseau de Lobios

Ce ruisseau est un affluent rive droite de l'Hers. Ils se rejoignent au sud-est du village, au niveau du lotissement des *Lobios*. Malgré sa petite taille, ce ruisseau peut être sujet à des crues avec des débordements marqués, dans une zone où se trouvent de nombreux enjeux (lotissements).

- La zone **d'aléa fort (i3)** : les terrains inclus dans cette zone concernent le lit du ruisseau et ses berges. C'est là que se concentrent les vitesses et les hauteurs d'eau les plus importantes.
- La zone **d'aléa moyen (i2)** : Elle concerne la rive gauche du ruisseau (car la rive droite est plus élevée dans ce secteur) dans sa partie aval, juste avant sa confluence avec l'Hers. A l'amont, les deux rives sont concernées par les débordements. Des problèmes de dimensionnement de buse aggravent les débordements en favorisant l'accumulation d'eau sur les deux rives au niveau du nouveau lotissement. Les enjeux concernés sont essentiellement les jardins de maisons, ces dernières étant en recul et souvent surélevées par rapport au ruisseau.
- La zone **d'aléa faible (i1)** : dans la partie aval du bassin versant, elle intéresse les terrains et maisons en rive gauche du cours d'eau. Ces derniers se trouvent sur le cône torrentiel du ruisseau. De plus, les terrains sont en légère pente, pente que suivront les eaux de débordements lors d'une crue. C'est pourquoi le chemin d'accès aux maisons en rive gauche est aussi en aléa faible.

### Localisation des zones d'aléa concernant l'Hers

Les inondations de l'Hers sont particulièrement redoutables. Malgré des événements assez importants (1963, 1977) ayant affectés la commune, il faut remonter au début du 20<sup>ème</sup> siècle pour trouver des inondations d'une ampleur plus conséquente (en 1915 notamment), et encore, celles-ci n'atteignaient pas la crue de référence, à savoir la crue de 1875, correspondant au Plus Hautes Eaux Connus (PHEC) pour le bassin de la Garonne, et par extension, celui de l'Ariège. En effet, la crue de 1977, correspond par exemple, à une crue de fréquence décennale, soit qui a une chance sur dix de se produire chaque année. Le village de la Bastide-sur-l'Hers, de par la configuration de son site, est en grande partie exposé au risque d'inondation.

Les événements les plus récents sont les crues du 11 juin 2008 et du 14 juin 2014. La crue du 14 juin 2014, en moyenne 40 cm en-dessous de la crue de 1977, aurait une période de retour comprise entre 10 et 20 ans. Les propriétés dans le quartier du pont de Fontcirgue ont été sévèrement impactées par la crue. La plupart des habitations dans le quartier de Lorte ont été inondées. L'avenue de Fontcirgue a été inondée à partir du numéro 17 de la rue jusqu'au centre du village. La Place de la Liberté et la rue Jean Jaurès ont été inondées jusqu'au boudodrome et au pied de l'école. La maison de retraite la Lausada a été partiellement touchée (quelques résidences, les parkings et la salle commune).

On distingue trois zonages de l'aléa inondation :

- La zone **d'aléa fort (i3)** :  
Elle occupe une grande partie de la plaine alluviale de l'Hers. Elle correspond à des secteurs où les vitesses d'écoulement sont élevées et où les hauteurs d'eau sont importantes (hauteur supérieure à 1m) pour la crue de référence.
  - Dans la partie sud de la commune, la plaine inondable de l'Hers est très réduite : son lit est encaissé, limité entre deux versants. A l'amont du quartier « *Le Breil* », en rive gauche de l'Hers, la zone d'aléa fort s'étend



sur les terrains alentours, car le lit est moins encaissé. Il n'y a pas d'enjeux majeurs dans ce secteur.

- Au niveau du hameau de Camp Redon, des bâtiments se trouvent dans la zone d'aléa fort d'inondation de l'Hers. Ils se situent à l'amont du pont de Camp Redon, en rive gauche de l'Hers. Ces bâtiments peuvent être affectés par des vitesses et des hauteurs d'eau conséquentes, du fait de leur implantation en bordure du lit de l'Hers, dans un méandre de ce dernier.

Les secteurs réunissant le plus d'enjeux se concentrent au village de la Bastide-sur-l'Hers. On recense plusieurs secteurs présentant des risques :

En rive droite de l'Hers :

- Le quartier de *Fontcirgue* est compris dans la zone d'aléa fort. Un bâtiment est concerné au droit du pont. Il peut être submergé par une hauteur d'eau supérieure au mètre, avec des vitesses élevées pour la crue de référence.
- Les terrains agricoles sur cette rive, entre *Fontcirgue* et le nouveau lotissement, sont également classés en aléa fort. Ensuite la bande d'aléa fort se réduit considérablement sur cette rive, car les eaux peuvent s'étendre facilement sur la rive opposée, le terrain y étant moins élevé.
- Plus en aval, la zone d'aléa fort au niveau du pont de la Bastide est étendue. Dans ce secteur, plusieurs enjeux sont concernés, notamment un HLM, des maisons et des infrastructures sportives (terrain de tennis, piscine). Toutes ces parcelles, sont submergées pour la crue de référence, par une hauteur d'eau supérieure à 1m, avec des vitesses importantes. En 1963, le pont était en charge et l'eau débordait sur les deux rives. De plus, plusieurs éléments renforcent cette classification : d'une part les berges de l'Hers sont peu élevées et les débordements se font rapidement, et d'autre part la pente du terrain influence aussi les zones de débordement. En effet, les terrains situés en rive droite de l'Hers dans ce secteur sont plus bas que le niveau de la route. En cas de débordement l'eau irait directement s'accumuler sur ces terrains.
- A l'aval du pont, en rive droite, la zone du camp de vacances est problématique. Les parcelles en bordure de l'Hers, notamment la piscine et le bâtiment d'accueil, sont inclus dans la zone d'aléa fort, tout comme une partie du terrain de basket, plus à l'aval. Ce dernier a d'ailleurs été inondé le 11 juin 2008.

En rive gauche de l'Hers :

- Le quartier de *Lorte*, le long de la départementale, comprend plusieurs maisons dans la zone d'aléa fort. Ces terrains sont très peu surélevés par rapport à l'Hers, et sont situés dans un ancien chenal de l'Hers. Ce dernier est nettement visible à partir de l'analyse de photographies aériennes. Lorsque l'Hers est en crue, les eaux vont naturellement investir cet ancien chenal, aujourd'hui en partie urbanisé. En outre, de nombreux témoignages viennent étayer l'inondabilité de cette zone. En 1963 notamment, une dame a dû être évacuée de sa maison par les pompiers suite à la montée des eaux et le 11 juin 2008 plusieurs jardins ont été inondés.
- L'avenue de *Fontcirgue* est pour partie incluse dans la zone d'aléa fort en raison des vitesses d'écoulement qui peuvent atteindre et dépasser 1 mètre par seconde.
- Juste à l'amont du pont, le long de l'avenue de *Foncirque*, des jardins et tout un îlot de maisons sont inclus dans la zone d'aléa fort. La différence de niveau entre les terrains bordant l'Hers et le lit de l'Hers est moindre, et le 11 juin 2008 l'Hers était plein bord dans cette zone.

- Dans le centre du village de la *Bastide*, la promenade, le parc et la mairie sont inclus dans la zone d'aléa fort. Ces secteurs ont déjà été inondés en 1915, et en 1977 l'eau a atteint la première marche de l'épicerie actuelle.
- Plus à l'aval, le quartier de *la Lausada*, est très problématique pour deux raisons. D'une part car il est situé dans la zone d'aléa fort et qu'il est fortement urbanisé, d'autre part car les personnes qui y résident sont des personnes vulnérables (il s'agit d'une maison de retraite médicalisée). Un camping se situe également en bordure de l'Hers. Or en cas de crue centennale, une grande partie des bâtiments et la totalité du terrain de camping seraient submergés par une hauteur d'eau supérieure au mètre, avec, ce qui est capital dans la prise en compte du risque, des vitesses importantes. De plus des débordements du canal sont à craindre. En 1963, cette zone était envahie par les eaux jusqu'au *Peyrat*.

○ La zone d'aléa moyen (i2).

Dans ces secteurs, les hauteurs d'eau atteintes (pour la crue centennale) sont comprises entre 0.5m et 1m. Les vitesses sont moins élevées que dans la zone d'aléa fort. Cette zone d'aléa moyen différencie les secteurs où les inondations font le maximum de dégâts, des secteurs où les conséquences d'une inondation sont moins désastreuses (aléa faible).

Cette zone d'aléa moyen est assez réduite sur la commune, hormis au niveau du village de la Bastide-sur-l'Hers.

Les terrains concernés en rive gauche de l'Hers :

- Il s'agit des maisons du quartier de *Lorte*, situées à proximité de la route de *Foncirgue*. C'est la topographie qui différencie principalement le zonage entre les aléas ici. Les maisons en bordure de la route se trouvent hors de l'ancien chenal.
- Dans le village, un secteur englobant *la Halle*, *la rue Jean Jaurés* et la place du *Barriot*, peut être submergé par une hauteur d'eau de plus de 0.5m et de moins de 1m, pour des vitesses comprises entre 0.2 et 0.5 m/s.
- Le « *Moulin* » est également en aléa moyen du fait de sa localisation en bordure immédiate de l'Hers.

En rive droite de l'Hers :

- Le quartier situé au niveau du pont de la Bastide, entre l'impasse *Lamartine* et *la rue Aragon* compte plusieurs maisons dans la zone d'aléa moyen.

○ La zone d'**aléa faible (i1)**.

Elle est affectée lors des crues exceptionnelles, par des hauteurs d'eau inférieures à 0,5m avec peu de vitesse.

Les terrains concernés en rive gauche de l'Hers :

- La zone d'aléa faible est peu étendue au sud de la commune, du fait des berges abruptes de l'Hers. A hauteur du hameau de *Campredon*, une partie d'une habitation en fait partie. La route de *Foncirgue*, reliant la Bastide à Lesparrou peut être affectée par les crues les plus fortes, au niveau du pont de *Foncirgue*.
- La zone d'aléa faible s'étend ensuite par-delà l'avenue de *Fontcirgue*. Plusieurs maisons sont concernées. En cas de crue exceptionnelle, elles pourraient être submergées par une hauteur d'eau inférieure à 0.5m. En 1963, les eaux de l'Hers sont parvenues jusqu'à la route. Or certains terrains situés de l'autre côté de la route sont, sur le plan topographique, moins élevés que cette dernière.
- Dans le village, l'école se trouve dans la zone d'aléa faible, tout comme le quartier situé à l'arrière de celle-ci.
- La zone s'étend jusqu'au quartier des *Graviers*, où seulement quelques jardins en bordure du canal sont concernés.

Les terrains concernés en rive droite :

- Il s'agit des jardins devant les maisons du centre de vacances, à côté du terrain de basket. Les maisons sont quant à elles, légèrement surélevées, ce qui suffit à les maintenir hors du niveau d'eau.
- Derrière l'HLM, une bande étroite d'aléa faible concerne quelques maisons et jardins.
- Au niveau du nouveau lotissement, contrairement à ce que l'on pourrait croire à l'oeil nu, les terrains sont plus élevés que ceux situés en face, sur l'autre rive de l'Hers. Les débordements s'effectuent donc sur la rive opposée. En outre, de nombreuses maisons ont été surélevées lors de leur construction.

## L'aléa crue des torrents et des ruisseaux torrentiels

### 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).

## Localisation

Les ruisseaux ainsi que les combes des versants marneux sont susceptibles de connaître des crues accompagnées de transport solide. Les crues de ces petits cours d'eau sont déterminées par des précipitations intenses localisées, généralement de courte durée, et liées à des phénomènes orageux. Le transport solide dans les combes et les ruisseaux peut être alimenté par des érosions de berges, l'enfoncement localisé des lits, ou encore des phénomènes d'érosions superficielles dans les bassins versants, et de glissements de terrain. Des embâcles sont susceptibles de se former sur tous ces cours d'eau qui traversent des versants boisés. Les endroits où la pente des berges est forte, les rendent particulièrement sensibles aux glissements superficiels pouvant entraîner des arbres, qui risquent d'être repris par les cours d'eau en crue. Au débouché des combes, les cours d'eau peuvent divaguer en déposant leur charge solide, alimentant ainsi leur cône de déjection.

Le lit mineur des ruisseaux et les talwegs importants ont été classés en **aléa fort (T3)** de crue torrentielle sur des largeurs de 2 x 5 m (minimum), soit 10 m (minimum) au total pour prendre en compte en plus des débits, les érosions de berges.

Les ruisseaux et talwegs concernés sont : Le ruisseau de *Pépoulant*, le ruisseau de *l'Impérieux*, le ruisseau du *Périé*.

### **Le ruisseau de Laparre**

Le bassin versant du ruisseau de Laparre est de petite taille, ses crues ne devraient donc pas engendrer de gros dégâts. Toutefois, le ruisseau s'écoule dans une zone urbanisée dans sa partie aval, et sa confluence avec l'Hers engendre quelques problèmes. C'est dans ce secteur que les principaux enjeux sont réunis. Le lit du ruisseau est endigué sur une grande longueur dans la traversée du village.

- Le lit mineur du ruisseau et ses berges sont classés en **aléa fort (T3)** dans la partie amont du bassin versant (*Plaine de Laparre, bois de Pujals*). Les enjeux affectés sont essentiellement agricoles. Juste à l'amont du croisement de la route de *Larroque* et de l'ancienne voie ferrée, le ruisseau de Laparre est busé. Or en cas d'embâcle du ruisseau (ce qui est fort probable, au vu de la végétation présente dans son lit), les parcelles à l'amont seraient fortement inondés. Il en est de même en cas de reflux des eaux du ruisseau, si elles ne parvenaient pas à s'évacuer dans l'Hers. De ce fait, ces terrains sont soumis à un **aléa fort (T3)**. Le rez de chaussée d'une maison et un abri de jardin sont concernés. Enfin, une dernière zone d'aléa fort comprend des jardins et le rez de chaussée de quelques maisons, dans le village de la Bastide. Ce secteur est localisé dans le prolongement de la rue de l'Eglise, au niveau du passage avec les escaliers permettant de rejoindre l'avenue du *11 Novembre*. Cette zone est en aléa fort, car les eaux du ruisseau de *Laparre* s'accumuleraient dans les jardins en contrebas, ainsi qu'au niveau du passage avec les escaliers.
- Les secteurs concernés par un **aléa moyen (T2)** : Il s'agit de terrains agricoles, fréquemment inondés, entre la route de *Larroque* et l'ancienne voie ferrée. Les terrains entre la route de Larroque et la Place *P. et M. Curie* sont aussi en aléa moyen du fait de l'accumulation des eaux de *Laparre* dans la dépression ici formée. Enfin, l'axe qui suit la partie busée du ruisseau est en aléa moyen sur une grande partie de sa longueur.

- Les terrains en **aléa faible (T1)** : Ce sont les jardins des maisons entre la route de *Larroque* et le ruisseau de Laparre, le carrefour de la route de Larroque et de l'avenue du *11 Novembre*, mais aussi la place *P et M Curie* et les maisons à proximité. Ils se situent sur le trajet que suivra naturellement le ruisseau de Laparre en cas de débordement important. La *Rue de l'Eglise*, et l'avenue du *11 Novembre* sont également en aléa faible. A l'aval les eaux du ruisseau rejoignent celles de l'Hers.

### **Le Ruisseau de Lassallee**

Il est situé au nord-ouest du village de la Bastide. L'amont de son bassin est agricole, l'aval est urbanisé. C'est dans cette partie (aval) que le cour d'eau est busé. Le dimensionnement des buses sous l'ancienne voie ferrée est tout à fait adapté. Les risques concernent plutôt le refoulement des eaux du ruisseau en cas de crue conjointe de l'Hers, et les possibles embâcles.

- Les terrains situés dans la zone **d'aléa fort (T3)** peuvent être inondés par une lame d'eau supérieure à 0.5m avec du transport solide. Le lit mineur du ruisseau et ses berges, sont donc classés en aléa fort (T3).
- La zone **d'aléa faible (T1)** délimite l'extension maximale des terrains pouvant être affectés par la crue du ruisseau.

## L'aléa effondrement et suffosion

### Caractérisation

**Les affaissements** sont représentés par des dépressions topographiques sans rupture apparente, généralement en forme de cuvette. Elles sont dues au fléchissement lent et progressif des terrains de couverture.

**Les effondrements** résultent de la rupture des appuis ou du toit d'une cavité souterraine, de la dissolution de gypse ou encore de la présence de réseau karstique. Cette rupture se propage jusqu'en surface de manière plus ou moins brutale, et détermine l'ouverture d'une excavation généralement cylindrique.



Les critères de classification sont les suivants :

Aléa	Indice	Critères
Fort	F3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zones d'effondrement existant.</li> <li>• Zones exposées à des effondrements brutaux de cavités souterraines naturelles (présences de signes en surface de mouvements à composante verticale).</li> <li>• Présence de gypse affleurant ou sub-affleurant sans indice d'effondrement.</li> <li>• Zones exposées à des effondrements brutaux de galeries de carrières (présence de fractures en surface ou faiblesse de voûtes reconnues)</li> <li>• Anciennes galeries de carrières abandonnées, avec circulation d'eau</li> </ul>
Moyen	F2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zones de galeries de carrières en l'absence d'indice de mouvement en surface.</li> <li>• Affleurement de terrains susceptibles de subir des effondrements en l'absence d'indice (sauf gypse) de mouvement en surface.</li> <li>• Dépressions fermées ou modelé caractéristique d'un comblement caractéristique (terrains très plats avec des contacts très francs sur les bords).</li> <li>• Affaissement local (dépression topographique souple).</li> <li>• Zone d'extension possible mais non reconnue de galerie.</li> <li>• Phénomènes de suffosion connus et fréquents.</li> <li>• Zone d'extension possible du Paléokarst au fond des vallées sèches.</li> <li>• Suffosion dans les plaines alluviales en fond de vallée dans les matériaux à granulométrie étendue.</li> </ul>
Faible	F1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zone de galerie de carrières reconnues (type d'exploitation, profondeur, dimensions connues), sans évolution prévisible, rendant possible l'urbanisation.</li> <li>• Zone de suffosion potentielle.</li> <li>• Zone à argile sensible au retrait et au gonflement.</li> <li>• Zone d'extension possible de Paléokarst.</li> </ul>

### Remarques :

La distinction entre la carrière et la mine provient du type de matériaux extraits. Dans une carrière, on exploite des produits minéraux non métalliques ni carbonifères, en particulier des roches propres à la construction ou à l'amendement des terres.

Les **risques miniers**, pour lesquels des **mesures spécifiques** de prévention et de surveillance sont définies dans le Code Minier (articles 94 et 95), ne relèvent pas du présent Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles ; ils peuvent faire l'objet, le cas échéant, d'une réglementation spécifique : le **Plan de Prévention des Risques Miniers**. Toutefois, les principales zones connues pour leur sensibilité au risque d'effondrement lié aux mines sont signalées sur la carte des aléas @ ou sur une carte spécifique en utilisant un **symbole spécifique** (hachures sans délimitation précise de la zone).

Par ailleurs, il est rappelé que l'article L 563-6 du Code de l'Environnement stipule que les communes ou leurs groupements compétents en matière de documents d'urbanisme élaborent, en tant que de besoin, des cartes délimitant les sites où sont situés des cavités souterraines et des marnières susceptibles de provoquer l'effondrement du sol.

### Localisation

L'aléa effondrement de terrain et suffosion, concerne un seul secteur à l'ouest de la commune (la plaine de *Laparre*), le long de l'axe D62. Le phénomène est d'intensité forte à moyenne. On recense plusieurs effondrements sur ces terrains, certains sont de tailles réduites (1m de diamètre) comme ceux situés à proximité des maisons le long de la route de *Larroque*. D'autres sont de tailles beaucoup plus importantes (plusieurs mètres de diamètre) le long de l'ancienne voie ferrée, ou encore au « *trou de la Goffie* ». Ces phénomènes semblent s'expliquer par la présence de gypse dans le secteur (marnes noires gypseuses). Le gypse est réputé pour ses très mauvaises caractéristiques mécaniques, il est fortement sensible à la dissolution et donc aux effondrements. L'eau circulant dans le sous-sol peut créer des vides karstiques dans les couches de gypse et donner ainsi naissance localement à des affaissements ou à des effondrements de terrain. De plus, les terrains ont ici un modelé caractéristique, avec une zone très plane mais des contacts francs sur les bords.

Le phénomène de suffosion, correspond à des affaissements dans un sol de granularité étendue, c'est-à-dire formé de grains de tailles variées (ex : blocs, galets, sables, limons, argiles), comme c'est le cas au sud du secteur concerné. Les effondrements sont liés à l'entraînement des particules fines (argiles, limons et sables) par les circulations d'eau souterraine dans des chenaux préférentiels. Les plus gros éléments, formant le « squelette », se trouvent peu à peu « entourés de vide » et s'effondrent en provoquant une dépression plus ou moins allongée en surface.

Les zones soumises à un risque d'effondrement brutal sont classées **en aléa fort (F3)**:

- La zone **d'aléa fort (F3)**
  - Il s'agit des terrains présentant des effondrements marqués. Le premier et le plus impressionnant est celui du « *Trou de la Goffie* » à l'extrême ouest de la commune. Cet effondrement et les terrains situés en continuité de ce dernier sont classés en aléa fort.
  - Le second secteur se trouve plus à l'est, au niveau des habitations le long de la D620. Les effondrements recensés sont plus nombreux, mais de diamètres moins importants. On les retrouve le long du ruisseau à proximité des maisons et de l'ancienne « *cornerie* ».

Il n'y a pas d'habitations concernées par la zone d'aléa fort d'effondrement (F3).

- La zone d'**aléa moyen d'effondrement (F2)**
  - Ces terrains reposent sur la même formation que les zones classées en aléa fort et se situe à proximité d'effondrements observés. Ils sont donc également soumis à un risque d'effondrement. Toutefois, nous n'avons pas recensé d'effondrements sur ces parcelles lors de nos missions de terrains (ce qui différencie l'aléa fort et l'aléa moyen d'effondrement). Les parcelles concernées se trouvent dans la plaine de *Laparre* entre la route de *Larroque* et le pied de versant du Plantaurel.
- La zone d'**aléa faible d'effondrement (F1)**
  - Ces terrains reposent sur la même formation que les zones classées en aléa fort et en aléa moyen. Nous n'avons pas recensé d'affaissement sur ces parcelles lors de nos missions de terrains (ce qui différencie l'aléa fort et l'aléa moyen d'effondrement). Des études géotechniques (sondages carottés et sondages destructifs) ont été effectuées en 2011 et en 2013. Les résultats n'ont pas révélé la présence nette de cavités de grande taille dans les formations de sous-sol. Les parcelles concernées se trouvent dans la plaine de *Laparre* entre la route de *Larroque* et le pied de versant du Plantaurel.

Des habitations sont incluses dans ce zonage.

### **L'aléa effondrement et crue torrentielle :**

Cette catégorie résulte du croisement de deux aléas, celui d'effondrement et celui de crue torrentielle. En effet, de nombreux effondrements recensés se trouvent dans le lit ou dans la zone inondable du ruisseau de *Laparre*. Ainsi, les deux aléas se superposent. Cela donne naissance à un découpage en six catégories selon le degré d'aléa du risque torrentiel ou d'effondrement. Pour la cartographie du zonage réglementaire, c'est l'aléa le plus fort qui est pris en compte.

- La zone **d'aléa fort effondrement et fort torrentiel (F3T3)**
  - Elle correspond aux terrains présentant un risque maximum pour les deux aléas. A la fois un aléa fort de crue torrentielle avec des débits et des hauteurs d'eau caractéristiques, mais aussi un aléa fort d'effondrement compte tenu de ceux repérés dans la zone. Cette zone inclut le lit mineur et les berges du ruisseau de *Laparre*. Il n'y a pas d'enjeux concernés.
- La zone **d'aléa fort effondrement et moyen torrentiel (F3T2)**
  - L'aléa qui prévaut est celui d'effondrement, mais les terrains sont également affectés par un aléa moyen de crue torrentielle. Ils sont régulièrement inondés lors d'épisodes pluvieux intenses.
- La zone **d'aléa fort effondrement et faible torrentiel (F3T1)**
  - Elle est très réduite et ne concerne qu'une bande en rive gauche du ruisseau de *Laparre*. La bande de terrain est affectée par les crues les plus importantes (avec de faibles hauteurs d'eau) mais des effondrements (de diamètre réduit) sont recensés sur le secteur.
- La zone **d'aléa moyen effondrement et faible torrentiel (F2T1)**

- Les terrains sont localisés entre l'ancienne voie ferrée et les maisons en bordure de la D620. Ils sont affectés par un aléa faible torrentiel (ils sont dans la plaine alluviale du ruisseau de *Laparre*) et un aléa moyen d'effondrement. Les enjeux concernés sont agricoles.
- La zone **d'aléa moyen effondrement et moyen torrentiel (F2T2)**:
  - La zone concernée ne présente pas d'enjeu (hors agricole), elle est très réduite.
- La zone **d'aléa moyen effondrement et fort torrentiel (F2T3)**:
  - L'aléa qui prévaut est celui de crue torrentielle. Ces parcelles peuvent être affectées par une lame d'eau bouseuse importante. Il s'agit du lit et des berges du ruisseau de Laparre ainsi que des parcelles à l'amont du passage du ruisseau sous la D620. La plaine d'inondation se rétrécit considérablement et en cas d'embâcle les eaux s'accumulent à ce niveau. L'aléa d'effondrement correspond à un aléa moyen.
- La zone **d'aléa faible effondrement et fort torrentiel (F1T3)**:
  - L'aléa qui prévaut est celui de crue torrentielle. Ces parcelles peuvent être affectées par une lame d'eau bouseuse importante. Il s'agit du lit et des berges du ruisseau de Laparre ainsi que des parcelles à l'amont du passage du ruisseau sous la D620. La plaine d'inondation se rétrécit considérablement et en cas d'embâcle les eaux s'accumulent à ce niveau. L'aléa d'effondrement correspond à un aléa moyen.
- La zone **d'aléa faible effondrement et moyen torrentiel (F1T2)**:
  - L'aléa qui prévaut est celui de crue torrentielle. Ces parcelles peuvent être par une lame d'eau importante. Elles se situent en marges des zones d'affaissements et d'effondrements observés.
- La zone **d'aléa faible effondrement et faible torrentiel (F1T1)**:
  - Ces secteurs se situent en marge des zones d'effondrements et d'affaissements observés et sont concernées par les débordements exceptionnels du ruisseau de Laparre.

## Le ruissellement de versant

### Caractérisation

Le ruissellement est la circulation de l'eau qui se produit sur les versants en dehors du réseau hydrographique. Il existe différents types de ruissellement :

- Le ruissellement diffus dont l'épaisseur est faible et dont les filets d'eau buttent et se redivisent sur le moindre obstacle.
- Le ruissellement concentré organisé en rigoles parallèles le long de la plus grande pente. Il peut commencer à éroder et marquer temporairement sa trace sur le versant.
- Le ruissellement en nappe, plutôt fréquent sur les pentes faibles, occupe toute la surface du versant

Le ruissellement apparaît lorsque les eaux de pluie ne peuvent plus s'infiltrer dans le sol. Ce refus d'absorber les eaux en excédent apparaît lorsque l'intensité des pluies est supérieure à l'infiltrabilité de la surface du sol (ruissellement "hortonien"), soit lorsque la pluie arrive sur une surface partiellement ou totalement saturée par une nappe (ruissellement par saturation). On peut aussi observer une combinaison des deux phénomènes. L'eau qui ruisselle va alors alimenter directement le Thalweg en aval.

Le ruissellement est d'autant plus important que les terrains sont plus imperméables, le tapis végétal plus faible, la pente plus forte et les précipitations plus violentes. Il est la cause de phénomènes d'érosion car l'eau, en ruissellement sur la parcelle, emporte avec elle des particules de terre. Il contribue également aux crues des cours d'eau, provoquant parfois des inondations et des coulées de boue.

Mais le ruissellement reste naturel et on ne peut l'empêcher. Toutefois, l'intervention humaine est parfois source d'aggravation de ce phénomène.

Les facteurs aggravants :

- les techniques agricoles non adaptées (modifications des pratiques culturales, taille des parcelles, suppression des haies et des fossés)
- l'urbanisation croissante

Des principes peuvent être retenus pour limiter le ruissellement:

- L'identification des zones concernées,
- La protection du sol de l'impact de la pluie,
- Retarder et réduire la formation d'un écoulement superficiel : augmenter la capacité d'infiltration et de stockage, augmenter la protection et la résistance des zones où les conditions morphologiques peuvent favoriser l'incision, réduire les capacités de détachement et de transport du ruissellement en limitant sa vitesse et sa concentration
- Des pratiques agricoles adaptées : cultures diversifiées, sens de travail du sol
- Des mesures hydrauliques

### Localisation

L'ensemble de la commune est concerné par cet aléa.

## L'aléa glissement de terrain

### Caractérisation

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

- La nature géologique des terrains concernés ainsi que les particularités structurales et stratigraphiques qui l'affectent. La perméabilité d'un matériau, et son état d'altération, sont des facteurs qui conditionnent également le déclenchement de glissement de terrain et sont donc pris en compte,
- La pente plus ou moins forte du terrain dont le type de glissement de terrain dépend,
- La présence plus ou moins importante d'indices de mouvements (niches d'arrachement, bourrelets, ondulations, fluages),
- La présence de circulations d'eau permanentes ou temporaires, plus ou moins importantes qui contribuent à l'instabilité des masses.

De nombreuses zones, dans lesquelles aucun phénomène actif n'a été décelé, sont pourtant définies comme étant soumises à un aléa faible - voire moyen - de mouvements de terrain. L'explication réside dans le fait que le zonage traduit un contexte topographique ou géologique dans lequel une **modification des conditions actuelles** pourrait induire l'**apparition** de nombreux **phénomènes**. Ce type de terrain est ainsi qualifié de « sensible » ou « prédisposé ».

Le facteur déclenchant :

- d'origine **naturelle** : c'est l'exemple des fortes pluies, jusqu'au phénomène centennal. Ce type d'évènement a pour conséquence une augmentation importante des pressions interstitielles qui deviennent alors insupportables pour le terrain. Les séismes ou l'affouillement de berges par un ruisseau sont aussi des facteurs déclenchants.
- d'origine **anthropique** suite à des travaux de terrassement par exemple, une surcharge en tête d'un talus ou sur un versant déjà instable, ou une décharge en pied de versant supprimant ainsi une butée stabilisatrice. Une mauvaise gestion des eaux peut également être à l'origine d'un déclenchement de glissement.

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 contre-pentes, 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 et calcaires argileux d'épaisseur connue ou estimée <math>\geq</math> à 4 mètres.</li> <li>• Moraine argileuse.</li> <li>• Argiles glacio-lacustres.</li> <li>• Molasses argileuses</li> <li>• Schistes très altérés.</li> <li>• Zone de contact couverture argileuse / rocher fissuré.</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 et calcaires argileux d'épaisseur connue ou estimée &lt; à 4 m.</li> <li>• Moraine argileuse peu épaisse.</li> <li>• Molasses sablo-argileuses.</li> <li>• Eboulis argileux anciens.</li> <li>• Argiles glacio-lacustres.</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.

## Localisation

Plusieurs terrains sur le territoire communal sont particulièrement sensibles aux glissements de terrain. Certains présentent des signes évidents d'instabilité et/ou de mouvements, tels que des bourrelets, des fissures, du fluage, alors que d'autres réunissent des conditions favorables (géologie, circulations d'eau, pente..) au glissement de terrain, mais ne présentent aucun signe (visible) d'instabilité pour l'instant.

L'analyse des photographies aériennes infra-rouge, a permis de déceler des circulations d'eau souterraines importantes dans certains secteurs de la commune. Or, l'eau est le principal moteur des glissements de terrain et sa présence diminue la stabilité des terrains en réduisant leurs qualités mécaniques, en créant des pressions interstitielles, mais aussi en lubrifiant les interfaces entre les diverses formations, etc. Les terrains ainsi fragilisés se mettent en mouvement sous l'effet de la gravité (pente).

- Les secteurs affectés par un **aléa fort (G3)** de glissement de terrain :
  - On les recense en divers points du territoire communal. Ils se concentrent là où les conditions favorables au développement de glissement de terrain (géologique, topographique, présence d'eau..) sont réunies. Quelques formations prédisposent les terrains à des glissements, telles que les argiles rouges du Maastrichtien (au sud ouest de la commune, au pied du versant sud du Plantaurel, autour du hameau de *La Bouyche*) notamment. Cette formation est particulièrement sensible aux mouvements de terrain pour plusieurs raisons. Tout d'abord pour les caractéristiques inhérentes aux argiles (plasticité, imperméabilité qui joue un rôle important dans les circulations d'eau..) mais aussi car cette formation repose en discordance sur le substratum. De plus, sur les secteurs concernés, on observe des circulations d'eau, ce qui augmente de façon considérable le risque de glissement. De nombreuses déformations et instabilité des terrains, (comme un glissement de terrain dont le front s'arrête à quelques mètres des maisons situées le long de la départementale) sont recensés dans le secteur de la *Bouyche*. Plus à l'ouest, le long de la piste conduisant à Dreuilhe, existent d'anciens glissements de terrain, aux dimensions assez conséquentes. Ces derniers sont également classés en aléa fort. Les enjeux sont : la route qui conduit au quartier de *La Bouyche* (elle présente de nombreuses déformations), la piste reliant *Dreuilhe*, et des terres agricoles (principalement des pâtures).
  - Au nord-est de la commune, au niveau du quartier des *Lobios*, des terrains situés sur le versant sud sont affiliés à un **aléa fort de glissement** de terrain du fait de leur pente importante, et des déformations visibles. Ces terrains sont constitués d'alternances de marnes et de calcaire argileux, donc d'une superposition de couches de lithologie différente, ce qui rend l'ensemble sensible à l'érosion, et aux glissements de terrain. De plus les marnes noires présentent dans cette formation peuvent se révéler gypseuse. Il n'y a pas d'enjeux directs dans la zone concernée, mais les terrains en pied de versant doivent être prochainement bâtis. Enfin, au nord de la commune, le versant délimitant la commune de la Bastide sur l'Hers de celle de Lérans et de Laroque d'Olmes est également considéré avec un aléa fort de glissement de terrain. Les quartiers concernés sont ceux de *Pradouillès*, *Lérans* et *Maxens*. Ces terrains ont des signes morphologiques évidents d'instabilité (bourrelets, fluage..) et des pentes importantes. Les enjeux concernés sont uniquement agricoles.
- Les secteurs classés en **aléa moyen (G2)** de glissement de terrain :



- C'est la catégorie d'aléa la plus représentée sur la commune de la Bastide-sur-l'Hers. Les secteurs classés en aléa moyen, sont ceux réunissant les conditions les prédisposant aux glissements de terrain, mais, à la différence des zones en aléa fort, il n'y a pas de mouvements déclarés, et les déformations observées sur le terrain ne sont pas majeures. Hormis ce fait, ces terrains présentent les mêmes conditions que les zones d'aléa fort. La pente fait également la différence entre les deux niveaux d'aléas.
  - Au nord de la commune, il s'agit des terrains localisés en pied de versant ou sur les talus moins raides, principalement dans la *Plaine de Laroque*, et le quartier de *Label*. Ces terrains ont des pentes de moyennes à faibles et des signes d'instabilité (fluage, bombements) sont visibles. C'est un secteur où les seuls enjeux sont agricoles. Le talus bordant la route de *Larroque*, constitué de colluvions, présentent des signes évidents d'instabilité (déformations des murs de soutènement). Le versant nord du *Plantaurel* à dominance marneuse, est également considéré en aléa moyen, du fait de la pente et de la nature des matériaux. En effet, les marnes s'altèrent facilement en surface et peuvent donner lieu à des glissements ou à des coulées boueuses, d'autant plus qu'elles reposent ici sur des bancs de calcaires argileux. La surface de rupture peut se produire à ce contact. Il n'y a aucune habitation concernée dans ce zonage.
  - Enfin, les terrains argileux au sud de la commune (*La Bouyche*), ayant une pente de faible à moyenne, avec de légères déformations ont été classés en aléa moyen, d'autant plus que la propension de ces argiles à développer des glissements de terrain est connue. Deux maisons sont concernées, le long de la D16, car elles se situent juste à l'aval de zone fortement instables.
- Les secteurs affectés par un **aléa faible (G1)** de glissement de terrain :
- Il y a plusieurs configurations de ces secteurs : certains sont situés en pied de versant à l'aval d'aléa fort, sur des pentes faibles, et ne présentent pas de déformations majeures. C'est le cas de ceux situés dans les quartiers de *Lobios*, à l'est de la commune, de *Terre Rouge*, plus à l'ouest et au pied des versants du nord de la commune (*Pradouillès*, *Maxens*). Il n'y a pas d'habitations concernées, seulement des terres agricoles. La partie sommitale de la crête des *Lobios* est en aléa faible compte tenu de la nature des matériaux.
  - Au sud de la commune, le secteur de *La Bouyche*, comprend également des terrains en aléa faible. Ces parcelles ont une pente très faible (elles sont situées sur des replats) ce qui explique leur classification en aléa faible, alors que les autres conditions, notamment la géologie puisque ces terrains sont argileux, sont réunies. Bien que présentant peu de signes, on ne peut exclure de légères déformations de terrain qui pourraient avoir des conséquences sur les infrastructures existantes ou futures. Trois habitations sont comprises dans ces zones. Celle de *La Bouyche*, puis deux autres le long de la route conduisant à *La Bouyche*.

Les terrains affectés à la fois par le risque de **glissement de terrain** et par celui de **chute de blocs** sont détaillés dans la partie aléa chute de pierres et de blocs.

La profondeur des glissements peut varier de quelques décimètres à plusieurs mètres. Elle est induite par différents facteurs tels que l'épaisseur de terrain meuble en surface, l'importance des lentilles argileuses, les circulations d'eau souterraines, la présence de discontinuité et de ruptures préexistantes...

L'eau est le principal moteur des glissements de terrain et sa présence diminue la stabilité des terrains en réduisant leurs qualités mécaniques, et en créant des pressions interstitielles, en lubrifiant les interfaces entre les diverses formations, etc. Les terrains ainsi fragilisés se mettent en mouvement sous l'effet de la gravité (pente).

Les observations réalisées pour l'élaboration de cette étude se limitent à des reconnaissances externes. De telles investigations ne permettent pas de déterminer de manière certaine la profondeur des glissements, ni la présence de terrains sensibles en profondeur lorsque aucun glissement déclaré n'affecte la zone. Les indices recherchés sont essentiellement des détails topographiques (arrachements, bourrelets, moutonnements) mais aussi des désordres provoqués par les glissements (routes déformées, constructions fissurées, etc.).

## L'aléa chute de pierres et de blocs

### Caractérisation

Il résulte de l'action de la pesanteur et affecte des matériaux rigides, fracturés (tels que les calcaires, les grés, les roches cristallines..).

Les critères de classification des aléas, **en l'absence d'étude spécifique** (trajectographie par exemple), 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>• Pentès 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>• Pentès 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 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).

## Localisation

Sur la commune plusieurs secteurs sont classés au titre des chutes de blocs. Ils se situent sur la chaîne du Plantaurel, sur les versants sud majoritairement. Dans tous ces secteurs, on retrouve des pentes raides, boisées avec le rocher sub-affleurant. Les chutes de pierres et de blocs affectent des roches consolidées, mais qui peuvent présenter des fractures à partir desquelles les blocs instables peuvent descendre dans le versant.

- La zone **d'aléa moyen (P2)**
  - Le premier secteur est situé en rive gauche de l'Hers, à la limite des communes de Lesparrou et de la Bastide. Un affleurement calcaire qui présente des blocs instables, explique la cartographie de cette zone en **aléa moyen (P2)**. De plus la pente à l'aval est très raide. Les enjeux concernés sont peu nombreux, puisque le secteur est situé dans des versants à forte pente. Seule la route qui passe au pied du versant pourrait être affectée par quelques blocs isolés.
- La zone **d'aléa moyen glissement de terrain (G2) et moyen chute de blocs (P2)**
  - Le second secteur concerne le même versant, mais est couplé avec un risque moyen de glissement de terrain (**G2P2**). Les affleurements rocheux sont moins massifs, mais se trouvent dans une pente très raide, sur laquelle repose des matériaux argileux et marneux.
- La zone **d'aléa fort glissement de terrain (G3) et moyen chute de blocs (P2)**
  - Enfin un dernier secteur concerné à la fois par les chutes de blocs, et par les glissements de terrain se trouve sur le versant sud de la crête du *Bois de Pujals*, en amont du quartier de *La Bouyche*. Ce versant a une pente raide, et il est constitué d'une alternance d'affleurements calcaires et de bancs argileux. La zone est classée en aléa moyen de chute de blocs et fort de glissement de terrain. (**G3P2**), le risque de glissement de terrain prédominant sur celui de chute de blocs.

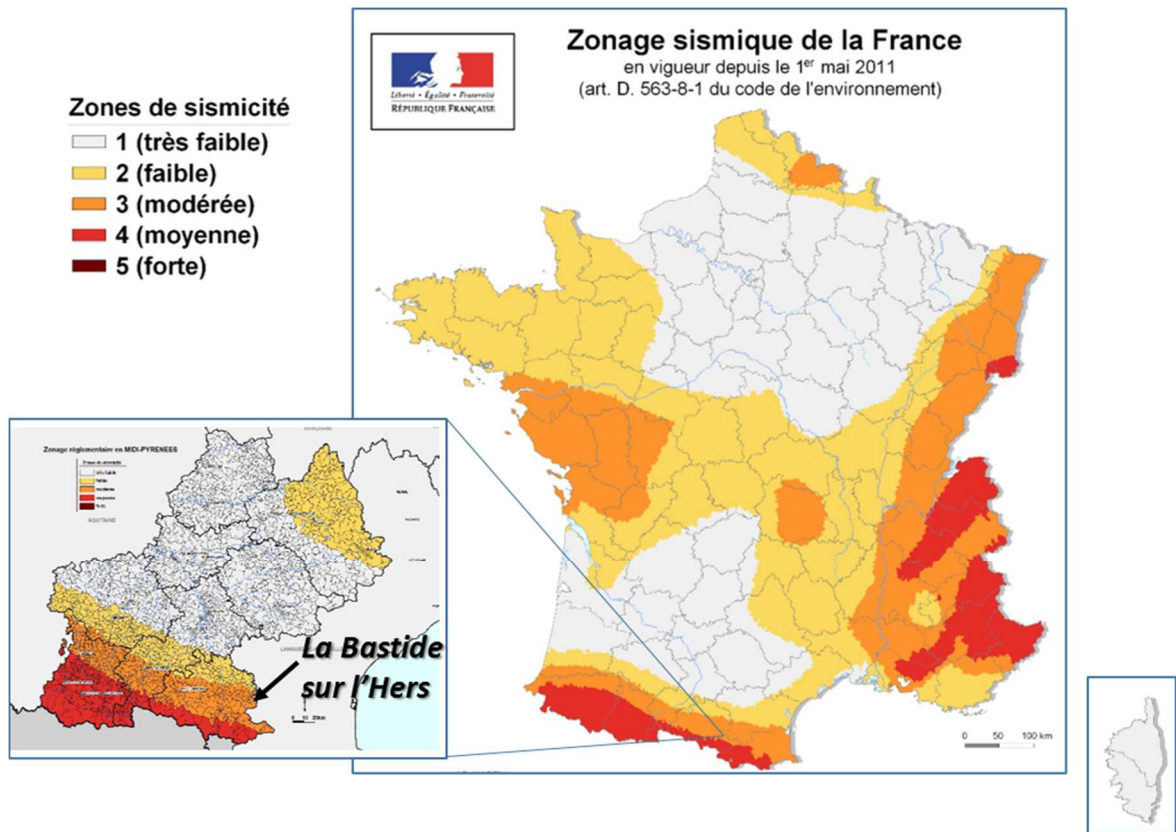
### **L'aléa séisme (pour mémoire, non traité dans le PPR)**

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. Pour des raisons d'échelles et de signification de la précision des données à l'origine du zonage, le canton est l'unité administrative dont la taille a paru la mieux adaptée.

La commune de La Bastide sur l'Hers est classée en zone de sismicité modérée (3) selon le décret n° 2010-1255 de la 22/10/10 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français. Les nouvelles règles de construction parasismiques ainsi que le nouveau zonage sismique (qui modifient les articles 563-1 à 8 du Code de l'Environnement) sont entrées en vigueur depuis le 1er mai 2011.



Zonage sismique de la France (source: <http://www.planseisme.fr>)

**Inventaire des phénomènes naturels et niveau d'aléa des zones du P.P.R. (hors séismes)**

<b>n° de la zone</b>	<b>Localisation</b>	<b>Type de phénomène naturel</b>	<b>Description de la zone</b>	<b>Niveau d'aléa</b>
1	L'Hers : Quartier de Lorte, route de Fontcirgue, rue Léopold Bonnet, Avenue du 8 mai 1945, Impasse Lamartine, Quartier de l'Ecole, Les Graviers, La Lausada, Les Lobios, Campredon, Centre de vacances, Fourmiguères Avenue de Fontcirgue	Inondation	Ces terrains sont affectés par les crues les plus fortes. Il est considéré que pour la crue de référence, ils peuvent être submergés par une hauteur d'eau < 0.5 m.	Faible
2	L'Hers : Camp Redon, Lorte, Rue Jean Jaurés, La Lausada, Le Moulin, La Bastide,	Inondation	Les crues d'ampleur exceptionnelles peuvent submerger ces zones sous plus de 0.5m mais moins de 1m d'eau.	Moyen
3	L'Hers : Campredon, Fontcirgue, Lorte, La Bastide, Promenade la Bastide, La Lausada	Inondation	Ces terrains sont les plus exposés à des hauteurs d'eau >1m et des vitesses importantes pour la crue de référence.	Fort
4	Laparre	Effondrement	Ces terrains présentent un aléa moyen d'effondrement justifié par la présence de marnes noires gypseuse, et par les nombreuses dépressions recensées aux alentours.	Moyen

n° de la zone	Localisation	Type de phénomène naturel	Description de la zone	Niveau d'aléa
5	Laparre	Effondrement de terrain	Il s'agit de secteurs où l'on recense des effondrements marqués (leur diamètre est très largement supérieur au mètre). Le plus important est celui du « <i>Trou de la Goffie</i> ». Les terrains se trouvant dans l'axe d'effondrement sont également zonés en aléa fort	Fort
6	Pépoulang	Glissement de terrain et chute de blocs	Ces terrains sont situés dans un versant, sous des affleurements calcaires dont peuvent résulter des chutes de blocs.	Moyen
7	Crête du bois de Pujals.	Chute de blocs	La configuration du terrain, avec une pente raide dans un versant boisé et la présence de rocher sub-affleurant sur la pente, conduit à classer cette zone en aléa moyen.	Moyen
8	La Bouyche,	Glissement de terrain	Ces terrains se situent sur des argiles rouges mais ne présentent pas de déformations importantes. Leur zonage en aléa faible s'explique par leur faible pente.	Faible
9	Impérious	Glissement de terrain	Cette zone est située au fond de la vallée du Pépoulang. L'argile rouge, très sensible au glissement de terrain, explique le classement de ce fond de vallée en aléa faible	Faible
10	Les Lobiès	Glissement de terrain	Malgré le peu de déformations visibles, ces terrains réunissent des conditions favorables (géologie, pente..) à leur mise en mouvement sous l'effet de facteurs déclenchants de forte intensité (orages exceptionnels..).	Faible
11	Terre Rouge, Lobios	Glissement de terrain	Ces terrains ont une pente faible, et sont généralement situés en pied de versant. Ils sont localisés sur une formation sensible au glissement (marnes rouges) et ils présentent de légères déformations (fluage)	Faible

<b>n° de la zone</b>	<b>Localisation</b>	<b>Type de phénomène naturel</b>	<b>Description de la zone</b>	<b>Niveau d'aléa</b>
12	Pradouillés, Label, Laparre	Glissement de terrain	On ne trouve pas ici de déformations marquées, mais la nature marneuse conjuguée à un élément déclenchant d'origine naturelle (tel que les excès d'eau) peuvent entraîner des mouvements de terrain.	Faible
13	Devès, Devès de Delà	Glissement de terrain	Ces terrains reposent sur une alternance de marnes et de bancs de calcaire. Dans ce secteur le calcaire affleure nettement, ce qui diminue le risque de glissement	Faible
14	Pradouillés, Maxens, Plaine de Larroque	Glissement de terrain	Ces secteurs sont constitués de marnes avec des affleurements de calcaire, qui présentent des pentes moyennes, où les matériaux sont susceptibles de se mettre en mouvement, suite à des précipitations exceptionnelles, ou des travaux de déblais/remblais...Des déformations sont très nettement visibles.	Moyen
15	Débès de Deça, Terre Rouge, Fontcirgue	Glissement de terrain	Ces terrains marneux ne sont pas déformés, mais du fait de leur pente importante et des glissements survenus dans des terrains similaires, nous ne pouvons exclure des déstabilisations futures Ils sont donc affiliés à un aléa moyen.	Moyen
16	La Bouyche	Glissement de terrain	Cette zone présente des signes morphologiques de glissement de terrain, ainsi que des glissements avérés à proximité. Les terrains sont constitués d'argile rouge particulièrement propice aux glissements.	Moyen
17	Bramefam, Debès de Deça, Les Lobios	Glissement de terrain	Ces terrains ont des pentes moyennes et réunissent des conditions favorables aux glissements de terrain (géologie, pente, circulations d'eau)	Moyen



n° de la zone	Localisation	Type de phénomène naturel	Description de la zone	Niveau d'aléa
18	Pujals	Glissement de terrain	Ces secteurs se situent dans des pentes importantes avec peu de mouvements déclarés. Néanmoins, des glissements ne peuvent pas être exclus du fait de la présence d'une couche de matériaux d'altération marno-argileuse.	Moyen
19	Impérious, Pépoulang	Glissement de terrain	C'est principalement la pente importante de ces terrains qui justifie un aléa moyen	Moyen
20	Label	Glissement de terrain	Ce talus présente des signes d'instabilité (dégâts aux murs de soutènement, circulation d'eau..). Il repose sur des colluvions, aux propriétés mécaniques faibles.	Moyen
21	Pradouillés, Label	Glissement de terrain	Situés au nord de la commune, ces terrains ont des signes morphologiques d'instabilité évidents (bourrelets, fluage..) et des pentes importantes. Leur nature marneuse est un facteur prédisposant aux glissements de terrain.	Fort
22	Les Lobios, Débès de Deça	Glissement de terrain	Ces deux secteurs sont affectés par des mouvements de terrain comme en témoignent les observations d'instabilité visibles à l'œil nu. Les terrains sont constitués d'alternances de marnes et de calcaires argileux.	Fort
23	La Bouyche	Glissement de terrain	On note la présence d'anciens glissements de terrain, dans les argiles rouges du Maastrichtien.	Fort
24	La Bouyche	Glissement de terrain	Cette zone est affectée par des glissements de terrains récents, et les signes morphologiques d'instabilité sont nombreux (bourrelets, route déformée, circulations d'eau). La pente est moyenne et le terrain constitué d'argile, très sensible aux circulations d'eau souterraine.	Fort

<b>n° de la zone</b>	<b>Localisation</b>	<b>Type de phénomène naturel</b>	<b>Description de la zone</b>	<b>Niveau d'aléa</b>
25	Pépoulant, Versant Sud du Plantaurel (crête du bois de Pujals)	Glissement de terrain et chute de blocs	Ces secteurs présentent à la fois un aléa de glissement de terrain du fait de leur forte pente et de la nature des terrains, mais également de chute de blocs, dus aux affleurements rocheux du Plantaurel.	Fort
26	Ruisseau du Périé, Ruisseau de Pépoulant, Ruisseau de l'Impérious	Crue torrentielle	Dans ces talwegs, on peut retrouver lors d'épisodes pluvieux intenses, des hauteurs d'eau et un transport de matériaux conséquent.	Fort
27	Ruisseau de Peyrecave, ruisseau de La Bouyche, ruisseau de Fontcirgue	Inondation	Ces ruisseaux, bien qu'ayant des petits bassins versants, ont un aléa fort d'inondation pour leur lit mineur et leurs berges, qui lors d'évènements exceptionnels, peuvent présenter des vitesses d'écoulement élevées.	Fort
28	Ruisseau de Lassallee	Crue torrentielle	Ce ruisseau traverse une zone avec de nombreux enjeux. Or, son lit mineur et le fond alluvial (très réduit dans la traversée urbaine) sont affectés par des hauteurs d'eau et des vitesses conséquentes	Fort
29	Ruisseau de Lobios	Inondation	Le lit mineur et le fond alluvial sont affectés par des hauteurs d'eau et des vitesses conséquentes	Fort
30	Ruisseau de Laparre	Crue torrentielle	Lors d'évènements pluvieux importants, le ruisseau de Laparre peut produire des crues où l'on voit des vitesses d'écoulement marquées et des hauteurs conséquentes dans ces zones.	Fort
31	Ruisseau de Lassallee	Crue torrentielle	Il s'agit de la zone d'extension maximale des crues du ruisseau de Lassalle.	Faible
32	Ruisseau de Laparre	Crue torrentielle	Le débordement du cour d'eau peut atteindre jusqu'à 0.5m sur certains secteurs.	Faible
33	Ruisseau de Lobios	Inondation	Il s'agit de la zone d'extension maximale des crues du ruisseau de Lobios.	Faible

n° de la zone	Localisation	Type de phénomène naturel	Description de la zone	Niveau d'aléa
34	Ruisseau de Laparre	Crue torrentielle	L'écoulement d'une partie des ruisseaux s'effectue sur ces parcelles avec des vitesses importantes.	Moyen
35	Ruisseau de Lobios	Inondation	Des écoulements importants peuvent se produire au niveau de ces zones d'habitation avec des vitesses supérieure à 0,5 m/s	Moyen
36	Label	Glissement de terrain	Situés sur le haut du talus, ces terrains sont soumis à un aléa faible compte tenu de leur nature géologique (colluvions).	Faible
37	Laparre	Effondrement Crue torrentielle	Ces terrains présentent un aléa fort d'effondrement et fort d'inondation par le ruisseau de Laparre (vitesses et hauteurs d'eau importantes)	Fort Fort
38	Laparre	Effondrement Crue torrentielle	Les terrains concernés sont soumis à un aléa fort d'effondrement compte tenu de la géologie des terrains et des effondrements recensés sur le secteur. L'aléa de crue torrentielle est de niveau moyen.	Fort Moyen
39	Laparre	Effondrement Crue torrentielle	L'aléa effondrement est toujours maximal dans ce secteur. L'aléa de crue torrentielle est faible. Les surfaces concernées sont très réduites. Elles correspondent à une bande de terrain de part et d'autre du ruisseau de Laparre affectée par les crues les plus importantes.	Fort Faible
40	Laparre	Effondrement Crue torrentielle	L'aléa effondrement est de niveau faible. L'aléa de crue torrentielle est maximal car les hauteurs d'eau accumulées sur ces parcelles peuvent être supérieures au mètre.	Faible Fort
41	Laparre	Effondrement Crue torrentielle	La bande de terrain concernée est en rive droite du ruisseau de Laparre. Le niveau d'aléa d'effondrement est faible et l'aléa de crue torrentielle est moyen.	Faible Moyen

n° de la zone	Localisation	Type de phénomène naturel	Description de la zone	Niveau d'aléa
42	Laparre	Effondrement  Crue torrentielle	En l'absence d'effondrements recensés, les terrains sont en aléa moyen compte tenu de la géologie du secteur.  L'aléa faible de crue torrentielle correspond à la zone d'extension maximale des crues du ruisseau de Laparre.	Faible  Faible
43	Laparre	Effondrement	Aléa faible d'effondrement, en marge de la zone d'aléa moyen où des affaissements sont visibles (bande de précaution).	Faible
44	Laparre	Effondrement  Crue torrentielle	La bande de terrain concernée est en rive droite du ruisseau de Laparre. Les niveaux d'aléa d'effondrement et de crue torrentielle sont moyens.	Moyen  Moyen
45	Laparre	Effondrement  Crue torrentielle	En l'absence d'effondrements recensés, les terrains sont en aléa moyen compte tenu de la géologie du secteur.  L'aléa de crue torrentielle est maximal car les hauteurs d'eau accumulées sur ces parcelles peuvent être supérieures au mètre.	Moyen  Moyen
46	Laparre	Effondrement  Crue torrentielle	En l'absence d'effondrements recensés, les terrains à proximité d'effondrements observés sont en aléa moyen compte tenu de la géologie du secteur.  L'aléa faible de crue torrentielle correspond à la zone d'extension maximale des crues du ruisseau de Laparre.	Moyen  Faible

## 4. BIBLIOGRAPHIE

- [1] **Carte topographique au 1/25 000 Top 25**  
Feuilles 2247 *Lavelanet*  
IGN.
- [2] **Carte géologique de la France au 1/50 000**  
Feuille *Lavelanet*  
BRGM.
- [3] **Guide méthodologique général – Plans de prévention des risques naturels prévisibles**  
Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, Ministère de l'Équipement, des Transports et du Logement – 1997.
- [4] **Guide méthodologique inondations - Plans de prévention des risques naturels prévisibles**  
Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, Ministère de l'Équipement, des Transports et du Logement – 1999.
- [5] **Guide méthodologique mouvements de terrain - Plans de prévention des risques naturels prévisibles**  
Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, Ministère de l'Équipement, des Transports et du Logement – 1999.
- [6] **Guide méthodologique inondation ruissellement péri-urbain - Plans de prévention des risques naturels prévisibles**  
Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, Ministère de l'Équipement, des Transports et du Logement – 2004.
- [7] **Guide méthodologique Cavités souterraines abandonnées - Plans de prévention des risques naturels prévisibles**  
Ministère de l'Écologie, du développement durable et de l'Énergie – 2012.

### ***Autres sources d'information***



Base de données des risques naturels du RTM.

Recensement Général de la population - INSEE ([insee.fr](http://insee.fr))

Base de données risques majeurs du Ministère de l'Écologie et du Développement Durable ([Prim.net](http://Prim.net)).

## 5. ANNEXES

### Annexe 1 : Fiche hydrologique Débits de crues annuels – Station du Peyrat

MINISTÈRE DE L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE ET DE L'ENVIRONNEMENT									
		Banque Nationale de Données pour l'Hydrométrie et l'Hydrologie				Données extraites le 03/03/2014			
		01442910 L'Hers Vif au Peyrat - 190 km <sup>2</sup> Zone hydrographique : 01442910 Altitude : 413 m Département : 09 Ariège Producteur : DREAL Midi-Pyrénées Tél. : 4.66.49.45.63 E-Mail : hydrometrie.dreal-midi-pyrenees@developpement-durable.gouv.fr							
<b>CRUCAL : débits instantanés de crue (1962 - 2013)</b>									
Période du 1 janvier au 31 décembre									
Ajustement à une loi de GUMBEL sur 52 valeurs et 52 années					Débit (m <sup>3</sup> /s) intervalle de confiance à 95 %				
Xo : 50.400 m <sup>3</sup> /s					Cinquantennale 150.000 [ 130.000 ; 180.000 ]				
Gradex : 24.500 m <sup>3</sup> /s					Vicennale 120.000 [ 110.000 ; 150.000 ]				
QEX/QJ pour les 25 plus fortes crues : 1.87 [ 1.58 ; 2.19 ]					Décennale 110.000 [ 94.000 ; 120.000 ]				
					Quinquennale 87.000 [ 79.000 ; 100.000 ]				
					Biennale 59.000 [ 53.000 ; 67.000 ]				
<b>Maximum connu</b>									
		Année	Date	Débit (m <sup>3</sup> /s)	Validité				
		1996	01 Déc. 1996	148.000	Estimé				
Utilisation stations antérieures	Validité Année / Station	Année	Date	Débit (m <sup>3</sup> /s)	Validité	Origine	Fréq. Exp.	Fréquence Experimentale	
	Douteuse	1962	12 Avr. 1962	54.100	Estimé	Estimé	0.38	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE	
	Douteuse	1963	13 Sept 1963	109.000	Estimé	Estimé	0.91	DECENNALE HUMIDE	
	Douteuse	1964	04 Déc. 1964	38.100	Estimé	Estimé	0.22	QUINQUENNALE SECHE	
	Douteuse	1965	12 Déc. 1965	83.800	Estimé	Estimé	0.74	QUADRIENNALE HUMIDE	
	Douteuse	1966	07 Déc. 1966	76.000	Estimé	Estimé	0.70	TRIENNALE HUMIDE	
	Douteuse	1967	01 Jan. 1967	18.700	Estimé	Estimé	0.01	PLUS QUE CINQUANTENNALE SECHE	
	Douteuse	1968	19 Juin 1968	60.900	Estimé	Estimé	0.55	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE	
	Bonne	1969	05 Avr. 1969	52.800	Estimé	Estimé	0.34	TRIENNALE SECHE	
	Bonne	1970	18 Mai 1970	37.300	Estimé	Estimé	0.20	QUINQUENNALE SECHE	
	Bonne	1971	20 Fév. 1971	76.500	Estimé	Estimé	0.72	QUADRIENNALE HUMIDE	
	Bonne	1972	27 Jan. 1972	56.600	Estimé	Estimé	0.49	BIENNALE	
	Bonne	1973	25 Fév. 1973	64.800	Estimé	Estimé	0.59	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE	
	Bonne	1974	21 Mars 1974	98.900	Estimé	Estimé	0.83	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE HUMIDES	
	Bonne	1975	21 Nov. 1975	44.800	Bon	Estimé	0.32	TRIENNALE SECHE	
	Bonne	1976	21 Déc. 1976	56.700	Bon	Estimé	0.51	BIENNALE	
	Bonne	1977	19 Mai 1977	139.000	Bon	Estimé	0.97	PLUS QUE VICENNALE HUMIDE	
	Bonne	1978	01 Fév. 1978	67.200	Bon	Estimé	0.62	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE	
	Bonne	1979	11 Jan. 1979	42.400	Bon	Estimé	0.28	QUADRIENNALE SECHE	
	Bonne	1980	20 Déc. 1980	55.800	Bon	Estimé	0.43	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE	
	Bonne	1981	16 Jan. 1981	89.000	Bon	Estimé	0.78	QUINQUENNALE HUMIDE	
	Bonne	1982	22 Mars 1982	75.600	Bon	Estimé	0.68	TRIENNALE HUMIDE	
	Bonne	1983	01 Mars 1983	23.900	Bon	Estimé	0.07	PLUS QUE DECENNALE SECHE	
	Bonne	1984	30 Sept 1984	54.700	Bon	Estimé	0.40	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE	
	Bonne	1985	08 Mai 1985	61.000	Bon	Estimé	0.57	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE	
	Bonne	1986	24 Fév. 1986	34.700	Bon	Estimé	0.19	QUINQUENNALE SECHE	
	Bonne	1987	10 Mars 1987	55.800	Bon	Estimé	0.43	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE	
	Bonne	1988	22 Jan. 1988	42.800	Estimé		0.30	TRIENNALE SECHE	
	Bonne	1989	26 Avr. 1989	24.600	Bon		0.09	DECENNALE SECHE	
	Bonne	1990	13 Fév. 1990	22.800	Bon		0.05	VICENNALE SECHE	
	Bonne	1991	09 Mai 1991	99.600	Estimé		0.85	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE HUMIDES	
	Bonne	1992	05 Oct. 1992	70.700	Estimé		0.64	TRIENNALE HUMIDE	
	Bonne	1993	25 Déc. 1993	57.900	Estimé		0.53	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE	
	Bonne	1994	06 Avr. 1994	32.700	Bon		0.13	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE SECHES	
	Bonne	1995	04 Déc. 1995	53.700	Estimé		0.36	TRIENNALE SECHE	
	Bonne	1996	01 Déc. 1996	148.000	Estimé		0.99	PLUS QUE CINQUANTENNALE HUMIDE	
Station dans la base hydro							Page 1		

O1442910 L'Hers Vif au Peyrat - 190 km2  
 Zone hydrographique : O1442910 Altitude : 413 m Département : 09 Ariège  
 Producteur : DREAL Midi-Pyrénées Tél. : 4.66.49.45.63  
 E-Mail : hydrometrie.dreal-midi-pyrenees@developpement-durable.gouv.fr




**CRUCAL : débits instantanés de crue (1962 - 2013)**  
 Période du 1 janvier au 31 décembre


Utilisation stations antérieures	Validité Année / Station	Année	Date	Débit (m3/s)	Validité	Origine	Fréq. Exp.	Fréquence Experimentale
	Bonne	1997	15 Fév. 1997	22.600	Bon		0.03	PLUS QUE VICENNALE SECHE
	Bonne	1998	29 Nov. 1998	29.200	Bon		0.11	DECENNALE SECHE
	Bonne	1999	26 Avr. 1999	55.400	Estimé		0.41	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Bonne	2000	10 Juin 2000	83.900	Estimé	Lacume	0.76	QUADRIENNALE HUMIDE
	Bonne	2001	31 Jan. 2001	56.200	Estimé		0.47	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Bonne	2002	02 Déc. 2002	34.200	Estimé		0.17	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE SECHES
	Bonne	2003	04 Fév. 2003	73.300	Estimé		0.66	TRIENNALE HUMIDE
	Bonne	2004	24 Jan. 2004	106.000	Estimé		0.89	DECENNALE HUMIDE
	Bonne	2005	17 Mai 2005	90.000	Estimé		0.80	QUINQUENNALE HUMIDE
	Provisoire	2006	11 Mars 2006	66.400	Estimé		0.60	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
	Provisoire	2007	04 Mai 2007	33.700	Bon		0.15	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE SECHES
	Provisoire	2008	11 Juin 2008	130.000	Estimé		0.93	PLUS QUE DECENNALE HUMIDE
	Provisoire	2009	21 Avr. 2009	38.800	Bon		0.24	QUADRIENNALE SECHE
	Provisoire	2010	04 Mai 2010	39.100	Bon		0.26	QUADRIENNALE SECHE
	Provisoire	2011	07 Nov. 2011	95.400	Estimé		0.81	QUINQUENNALE HUMIDE
	Provisoire	2012	08 Jan. 2012	138.000	Estimé		0.95	VICENNALE HUMIDE
	Provisoire	2013	19 Nov. 2013	103.000	Estimé		0.87	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE HUMIDES

## Annexe 2 : Résultats de l'estimation par prédétermination

### Crue décennale (Q10)

RIVIERE : <b>Hers</b>		STATION : <b>La Bastide sur l'Hers</b>	
<b>SOCOSE</b> ( $2 < S < 200 \text{ km}^2$ ) S = 187.25 km <sup>2</sup> L = 34.31 km Pj10 = 95.0 mm b = 0.73 Pa = 872 mm Ta = 10.0 °C <b>Qi10 = 55.6 m3/s</b>		<b>SCS</b> ( Soil Conservation Service ) S = 187.25 km <sup>2</sup> D = 5.00 heures P <sub>D10</sub> = 42.9 mm K = 1.87 choix de CN= 75 <b>Qi10 = 126.9 m3/s</b>	
<b>CRUPEDIX</b> ( $2 < S < 2000 \text{ km}^2$ ) S = 187.25 km <sup>2</sup> Pj10 = 95.0 mm R = 1.5 <b>Qi10 = 139.1 m3/s</b>		<b>SCS dérivée</b> (BV rapides : $0,1 \text{ ha} < S < 15 \text{ km}^2$ ) S = 187.25 km <sup>2</sup> D = 5.00 heures P <sub>D10</sub> = 42.9 mm <b>Qi10 = 65.2 m3/s</b> <b>Ca = 0.07</b>	
<b>méthode rationnelle</b> S = 187.25 km <sup>2</sup> i <sub>D10</sub> = 8.6 mm/h Cr = 0.30 <b>Qi10 = 133.9 m3/s</b>		 <b>AGERIN</b> SARL	
<b>méthode ANETO*</b> S = 187.25 km <sup>2</sup> Pj10 = 95.0 mm/h Zone = Pyrénées centrales nord <b>Qi10 = 114.7 m3/s</b> * : Méthode du service RTM			

### Crue centennale (Q100)

RIVIERE : <b>Hers</b>		STATION : <b>La Bastide sur l'Hers</b>	
<b>méthode du gradex brutal</b> S = 187.25 km <sup>2</sup> D = 5.00 h GpD = 6.2 mm/ug Qi10 = 120.0 m3/s K = 1.87 <b>Qi20 = 207.2 m3/s</b> <b>Qi50 = 320.1 m3/s</b> <b>Qi100 = 404.7 m3/s</b>		<b>méthode rationnelle</b> S = 187.25 km <sup>2</sup> Cr = 0.30 i D 20 = 9.6 mm/h i D 50 = 10.6 mm/h i D 100 = 11.5 mm/h <b>Qi20 = 150.4 m3/s</b> <b>Qi50 = 165.4 m3/s</b> <b>Qi100 = 179.6 m3/s</b>	
<b>méthode du gradex revue</b> S = 187.25 km <sup>2</sup> Gp24 = 13.8 mm/ug Qi10 = 120.0 m3/s Kj = 2.3 <b>Qi100 = 281.1 m3/s</b>		<b>méthode sommaire</b> Qi10 = 120.0 m3/s <b>Qi20 = 150.0 m3/s</b> <b>Qi50 = 192.0 m3/s</b> <b>Qi100 = 240.0 m3/s</b>	
<b>méthode du gradex progressif</b> S = 187.25 km <sup>2</sup> D = 5.00 h GpD = 6.2 mm/ug Gqi = 64.8 m3/s Qi10 = 120.0 m3/s K = 1.87 <b>Qi20 = 140.8 m3/s</b> <b>Qi50 = 179.7 m3/s</b> <b>Qi100 = 216.0 m3/s</b>		<b>méthode QdF</b> Qi10 = 120.0 m3/s <b>Qi20 = 134.8 m3/s</b> <b>Qi50 = 175.4 m3/s</b> <b>Qi100 = 211.5 m3/s</b>	
		 <b>AGERIN</b> SARL	



### **Annexe 3** : photographies



Photographies 1 : Crue du 11 juin 2008, en rive gauche de l'Hers, à l'amont du square Paul Couturier  
(Source : habitant de la commune)



Photographies 2 : Crue du 11 juin 2008 : Vue depuis le pont de La Bastide vers l'aval ((Source : habitant de la commune)



Photographies 3 : Crue du 11 juin 2008 :Le long de l'avenue Victor Hugo, en rive droite de l'Hers(Source : habitant de la commune)



Photographie 4 : Crue du 11 juin 2008 : Vue sur l'Hers depuis le pont de la Bastide sur l'Hers (Source : habitant de la commune)



Photographie 5 : Crue du 11 juin 2008 :vue sur l'Hers à l'amont du pont de la Bastide (Source : habitant de la commune)



Photographie 6 : Les berges de l'Hers au début du 20<sup>ème</sup> siècle



Photographie 7 : Les berges de l'Hers et la promenade au début du 20<sup>ème</sup> siècle



Photographie 8 : Le pont de la Bastide-sur-l'Hers au début du 20<sup>ème</sup> siècle.



Photographie 9 : Confluence du ruisseau de Laparre et de l'Hers. (Source : Agerin)

**Annexe 4** : photographies de la crue du 14 juin 2014



Photographie 10 : Rive droite à l'amont du pont de Fontcirque (Source : Agerin)



Photographie 11 : Niveau d'eau atteint au 17 avenue de Foncirque (Source : Agerin)



Photographie 12 : Niveau d'eau atteint au 19 avenue de Foncirque (Source : Agerin)



Photographie 13 : Début de l'avenue de Foncirque au niveau du Square Paul V. Couturier (Source : riverain)



Photographie 14 : Erosion de berge en rive droite sous le village vacances (Source : Agerin)



Photographie 15 : Traces témoignant du niveau atteint sur le grillage du parking de la maison de retraite la Lausada (Source : Agerin)



Photographie 16 : Niveau atteint au niveau de la salle commune de la maison de retraite la Lausada (Source : Agerin)



Photographie 17 : Niveau atteint dans la première moitié du centre de vacances (rue Aragon) (Source : Agerin)



Photographie 18 : Terrain de sport à l'extrémité du centre de vacances (Source : Agerin)