

AGERIN SAS



**Commune de
FOUGAX-et-BARRINEUF**

(N° INSEE : 09125)

**Plan de Prévention des Risques
naturels prévisibles**

- P.P.R. -

Livret 1

Rapport de présentation



PPR prescrit le : 05/04/2013
PPR approuvé le : 27/03/2015

DOCUMENT APPROUVE

Mars 2015

PREAMBULE.....	2
1. <u>PRESENTATION DU PPR</u>.....	3
Objet du PPR.....	3
Prescription du PPR.....	5
Contenu du PPR.....	6
Contenu réglementaire.....	6
Limites géographiques de l'étude.....	7
Limites techniques de l'étude.....	8
Approbation et révision du PPR.....	9
Dispositions réglementaires.....	9
2. <u>PRESENTATION DE LA COMMUNE</u>.....	13
Le cadre géographique.....	13
Situation.....	13
Le réseau hydrographique.....	14
Le cadre géologique.....	24
Sensibilité des formations géologiques aux phénomènes naturels.....	26
LE CONTEXTE ECONOMIQUE ET HUMAIN.....	27
3. <u>PRESENTATION DES DOCUMENTS D'EXPERTISE</u>.....	28
La carte informative des phénomènes naturels.....	29
Elaboration de la carte.....	29
Evénements historiques.....	32
La carte des aléas.....	37
Notion d'intensité et de fréquence.....	37
Elaboration de la carte des aléas.....	38
Methodologie générale pour caractériser l'aléa.....	39
L'aléa inondation.....	43
Caractérisation.....	43
Localisation.....	45
L'aléa crue des torrents et des ruisseaux torrentiels.....	51
Caractérisation.....	51
Localisation.....	53
L'aléa effondrement et suffosion.....	59
Caractérisation.....	59
Localisation.....	62
L'aléa glissement de terrain.....	64
Caractérisation.....	64
Localisation.....	67
L'aléa chute de pierres et de blocs.....	73
Caractérisation.....	73
Localisation.....	74
L'aléa séisme (pour mémoire, non représenté sur les cartes).....	77
L'aléa retrait gonflement des sols argileux.....	79
Inventaire des phénomènes naturels et niveau d'aléa des zones du P.P.R. (hors séismes).....	80
La carte des enjeux.....	91
Définition :.....	92
Les espaces non directement exposés au risque.....	93
4. <u>BIBLIOGRAPHIE</u>.....	94
5. <u>GLOSSAIRE</u>.....	95

*Légende de la photographie de couverture : Le Ruisseau de Malard à l'Espine lors de la crue de juin 2008
(Source : AGERIN)*

PREAMBULE

Le Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles (PPR) de la commune de **FOUGAX-ET-BARRINEUF** 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° 2010-788 du 12 juillet 2010 - art. 221

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

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 mis à la disposition du public par voie électronique, pendant une durée d'un mois avant le recueil de l'avis du 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 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.

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 PPR ne concerne pas l'ensemble de la commune de FOUGAX-et-BARRINEUF mais uniquement les espaces où la majorité des enjeux sont implantés :

- la plaine du Château et la plaine Saint Nicolas ainsi que le bas des versants qui les entourent ;
- la vallée amont de l'Hers jusqu'à la fontaine de l'Esquille ;
- la vallée du Moulard ;
- le lieu-dit "Les Mijones" ;
- les hameaux de Malard et Patane et ceux de la plaine de Moussur (plus à l'Est).

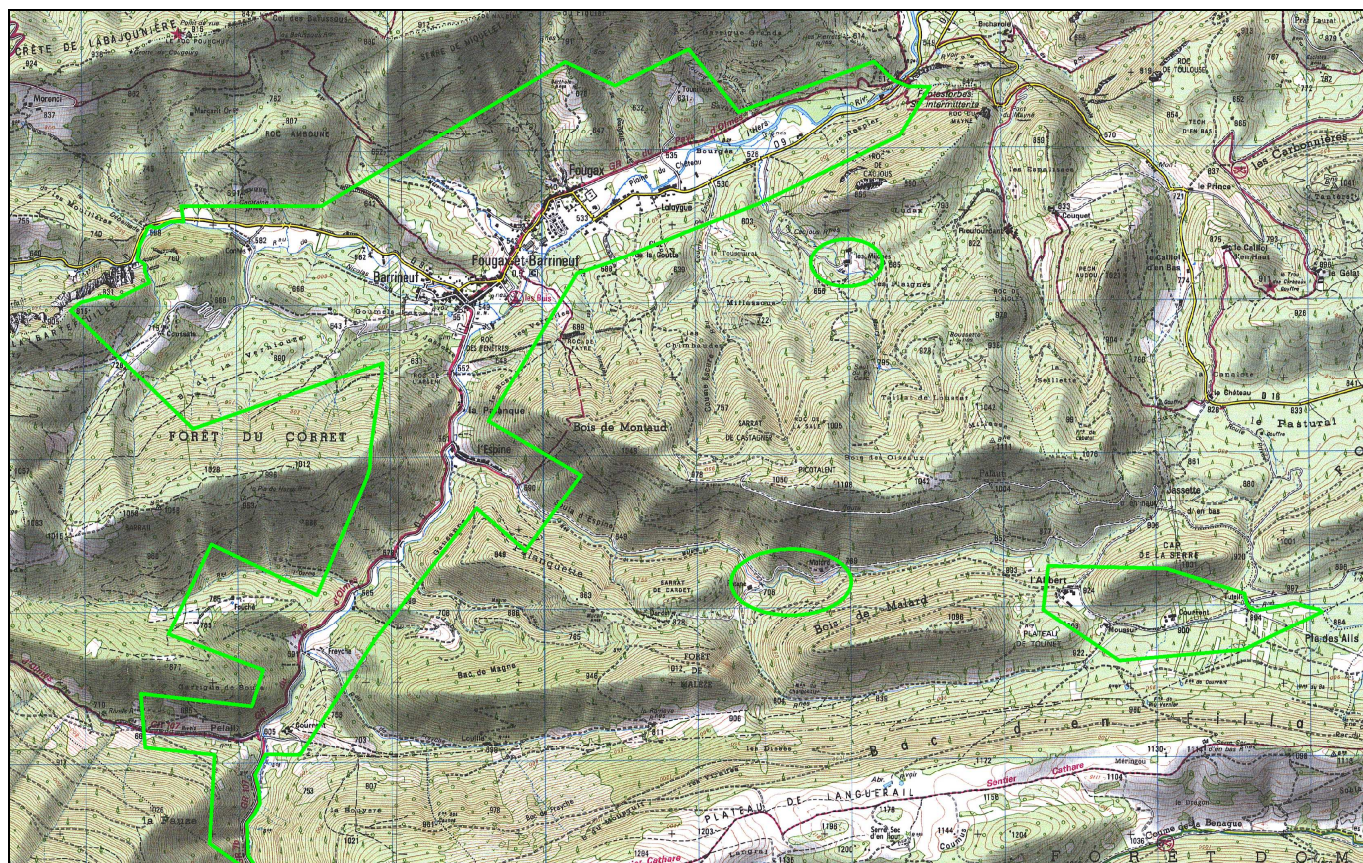


Figure 1: Zone d'étude du PPR sur fond IGN

LIMITES TECHNIQUES DE L'ETUDE

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)

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. 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 prorogable 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.

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

Fougax et Barrineuf est une petite commune de montagne du département de l'Ariège, en région Midi-Pyrénées. C'est le premier village de la haute vallée de l'Hers, porte d'entrée des gorges de la Frau. Fougax et Barrineuf est entouré par les communes de Bénéix (au Nord), Montségur (à l'Ouest) et L'Aiguillon (au Nord-Est) et est située à 35 km au Sud-Est de Pamiers.

La commune a une superficie de 31,5 km². Elle est délimitée, au Nord, par la crête de Labajouillère, au Sud par la vallée du Ruisseau de la Freyche. D'ouest en est, elle s'étend du pied du Roc de la Mousse jusqu'au Roc de l'Aigle. L'altitude minimum sur la commune est de 511 mètres et les reliefs culminent à 1120 mètres.

Fougax-et-Barrineuf est traversée par deux principaux axes routiers :

- la Route Départementale n°5 s'arrêtant aux gorges de la Frau ;
- la Route Départementale n°9 permettant de rejoindre Belesta et Lavelanet.

L'habitat se concentre essentiellement dans la Plaine du Château au sein des hameaux de Fougax et de Barrineuf. Plusieurs autres hameaux, de taille moindre, sont implantés dans les fonds de vallées (l'Espine, Freyche, Patane...). L'espace restant dans les vallées est occupé par des terrains agricoles. Les versants sont recouverts dans leur majeure partie par la forêt.

Du fait de sa situation géographique, géomorphologique et géologique, la commune de Fougax-Barrineuf est soumise à plusieurs aléas naturels : mouvements de terrain, crues torrentielles, inondations, chutes de blocs et affaissements.

La zone concernée par le PPR se limite aux espaces à enjeux où sont situés les différents hameaux habités de la commune.

Le réseau hydrographique

Le cours d'eau le plus important en termes de débit sur la commune de Fougax-et-Barrineuf est l'Hers. C'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 1470m d'altitude à la Fontaine du Drazet (09). Son bassin versant à l'amont de la commune est de 126 km².

L'Hers est soumis à des régimes pluviométriques relativement importants (825 mm de pluviométrie moyenne annuelle à la station du Peyrat) 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 (moyenne effectuée sur la période 1962-2008), les hautes eaux se déroulent en hiver et au printemps (maximum en avril-mai) en lien avec les précipitations auxquelles se rajoutent les eaux de 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.

Sur l'Hers la crue de référence est celle du 23 juin 1875, mais on ne dispose que de peu de données sur cet épisode. La crue la plus importante du siècle semble correspondre à la crue de 1977. Les données sont également limitées. Toutefois, d'après plusieurs témoignages, l'Hers aurait débordé à l'aval du hameau de l'Espine en rive gauche sur les premières habitations du hameau des Palanques. La route départementale avant le cimetière a été submergée et l'eau s'est étalée sur les terrains plats plus à l'amont. Au niveau de la plaine alluviale, l'Hers a emprunté l'ancien canal avant la scierie. Des habitants ont également vu les terrains en rive gauche submergés, à l'amont de la plaine du Château.

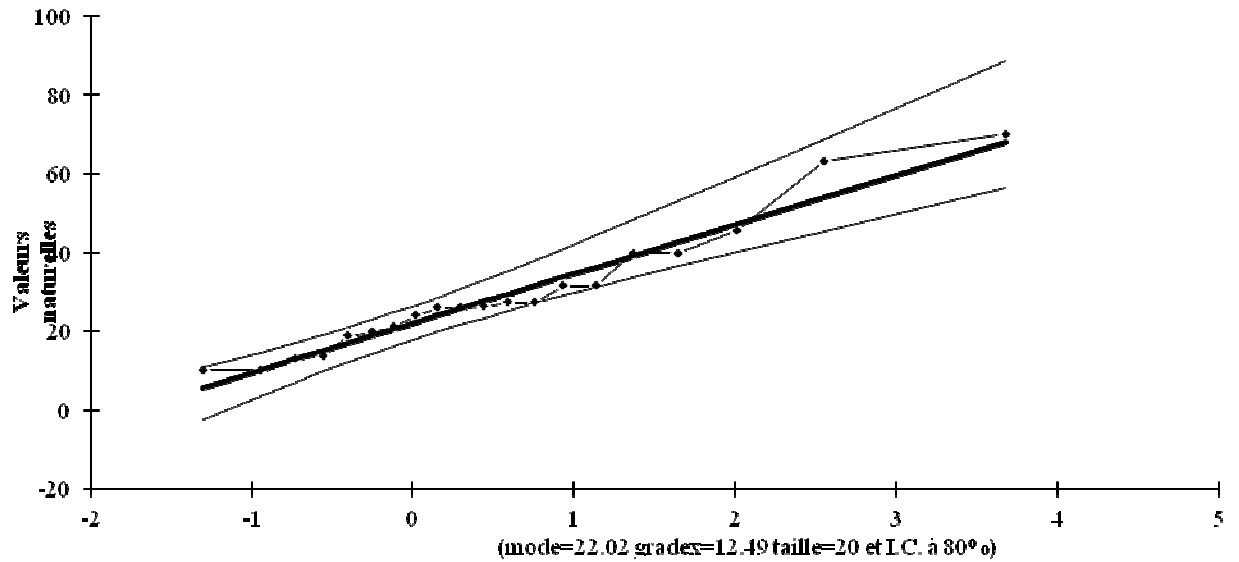
Une station de mesure a fonctionné sur la commune de Fougax-et-Barrineuf, de 1920 à 1940. La Banque Hydro ne propose dans la synthèse que les débits instantanés.

Ainsi, nous avons réalisé un ajustement à partir des données disponibles. Pour ce faire, nous avons utilisé le logiciel HYDROLAB (CNRS, 1997), nous avons choisi une loi de Gumbel et la méthode des stations années. Les données utilisées sont celles des débits moyens journaliers et un rapport Q_{IJ}/Q_{MJ} de 2 a été retenu car les montées et baisses de débit sont assez rapides.

Les résultats obtenus sont :

- Crue décennale : 50.1 m³.s⁻¹
- Crue centennale : 79.5 m³.s⁻¹

Ajustement à une loi de Gumbel



A la suite de cela, une analyse hydrologique des débits par prédétermination a été effectuée.

Données :

S = 126.00 km²	surface
L = 19.380 km	longueur du chemin hydraulique le plus long
lp = 0.050 m/m	pente pondérée
Ph = 1500.00 m	altitude du point haut du bassin versant
Pb = 533.00 m	altitude du point bas du bassin versant (exutoire)
Hm = 1015.00 m	altitude moyenne du bassin versant (hypsométrie)
Pa = 1000 mm	pluie moyenne annuelle
Pj10 = 91 mm	pluie journalière décennale
Pj100 = 136 mm	pluie journalière centennale
Ta = 10.0 °C	température moyenne annuelle
CN= 6.94	coefficient de ruissellement SCS
K= 65	rapport $Q_{\text{pointe}} / Q_{\text{moyen}}$ sur la durée D
Cr = 2	coefficient de ruissellement

Le temps de concentration a été estimé de 4.3 heures, à l'aide de plusieurs méthodes (Giandotti, Turasa, SCS, etc.).

Valeurs de débits pour les méthodes les mieux adaptées :

Méthode	ANETO	METHODE RATIONNELLE	SOCOSE	SCS	CRUPEDIX	Valeur de Q10 retenue
Q10	54.0 m ³ .s ⁻¹	47.0 m ³ .s ⁻¹	40.7 m ³ .s ⁻¹	38.7 m ³ .s ⁻¹	62.0 m ³ .s ⁻¹	40.0 m ³ .s ⁻¹

Méthode	GRADEX REVUE	QDF	GRADEX PROGRESSIF	METHODE RATIONNELLE	METHODE SOMMAIRE	Valeur de Q100 retenue
Q100	111.7 m ³ .s ⁻¹	90.0 m ³ .s ⁻¹	73.0 m ³ .s ⁻¹	80.0 m ³ .s ⁻¹	80.0 m ³ .s ⁻¹	90.0 m ³ .s ⁻¹

La méthode la mieux adaptée semble être la méthode QDF, de plus elle correspond quasiment à la moyenne des valeurs obtenues (87 m³.s⁻¹).

Ainsi, nous retiendront la valeur de 90.0 m³.s⁻¹ comme crue de référence.

Plusieurs cours d'eau confluent avec l'Hers sur le périmètre de la zone d'étude : *Le Ruisseau du Roc de Coume Tournière, Le Ruisseau de Bourgaillé, Le Ruisseau du cimetière, Le Ruisseau Mézelieu, Le Ruisseau de Saint-Nicolas, Le Ruisseau de Freyche, Le Ruisseau des Rivels, Le Ruisseau de l'Ourme, Le Ruisseau de Magne, Le Ruisseau de Malard, Le Ruisseau des Vernilles, Le Ruisseau de Coume Escure, Le Ruisseau de Maury, Le Ruisseau de Rascail*

Les cours d'eau engendrant le plus de risques sur les enjeux du territoire communal sont détaillés ci-dessous :

❖ Le Ruisseau de Saint Nicolas (ou ruisseau du Lasset) :

Issu de la confluence des ruisseaux du Lasset et du Seuillol qui prennent leur source à plus de 1500 mètres d'altitude. Le ruisseau de Saint Nicolas s'écoule dans un bassin versant d'environ 34 km². Lorsqu'il rejoint l'Hers, le Ruisseau de Saint Nicolas a un débit presque deux fois plus élevé que ce dernier à leur confluence. Des crues du Ruisseau de Saint Nicolas ont été recensées par les services RTM en 1875, 1910 et 1914. Lors de ses crues les plus fortes, ce ruisseau inonde une partie du village de Barrineuf. Comme aucune donnée hydrométrique n'est disponible et que le bassin versant réel est difficile à définir, nous n'avons pas pu réaliser d'estimation du débit de référence.

❖ Le Ruisseau de Malard :

Il prend sa source au pied du Cap de la Serre à environ 920 mètres d'altitude. C'est un affluent de rive droite de l'Hers qu'il rejoint au niveau du hameau de l'Espine après environ 5,5 km. La pente du ruisseau est en moyenne de 8,7%. La superficie du bassin versant du ruisseau de Malard est d'environ 7,5 km².

Mis à part quatre hameaux et le plateau de Languerail occupé par des prairies, le bassin versant est essentiellement occupé par une forêt dense. Le Ruisseau de Malard est encaissé dans les versants marneux. De nombreux glissements de terrain, directement connectés au lit du ruisseau, s'observent le long de son cours. Ils permettent l'alimentation du torrent en matériaux solides.

Au niveau du Hameau de Patane, le Ruisseau de Malard est rejoint par son principal affluent : le Ruisseau de Toré. Au niveau de la confluence des deux torrents se distingue une large zone où les nombreux matériaux transportés par les torrents sont déposés. Les crues torrentielles ont joué un rôle dans la détérioration du pont de Patane, qui a du être fermé à la circulation.



**Figure 2: a) Zone de dépôt à la confluence des Ruisseau de Malard et de Toré; b) Pont de Patane
(source : Agerin)**

Plusieurs crues ayant fait des dégâts sont citées dans les archives du service RTM. Les crues d'octobre 1808, septembre 1927, juin 2008 et plus récemment en juin 2014 ont notamment fait beaucoup de dégâts au hameau de l'Espine.

Avec une centaine d'années d'écart entre ces trois crues qui sont assez similaires dans leur déroulement et les dégâts qu'elles ont causés, il est possible de supposer que leur période de retour soit de l'ordre du siècle.

Une rupture d'embâcle à l'amont du hameau était à l'origine de la crue de 1927 qui a fait de nombreux dégâts. Le rapport de M. Canal, subdivisionnaire, décrit l'état du cours d'eau après la crue du 3 septembre 1927 : « Ce n'est plus, sur 60 m de longueur environ, qu'un amas de gros blocs et de galets roulés par les eaux, dont le niveau atteint en certains points celui de la route et dont la hauteur atteindrait jusqu'à 2 mètres au dessus de l'ancien lit du ruisseau ; la passerelle communale a été emportée, il ne reste aucune trace de son emplacement. » A la suite de cet événement, cette passerelle a été reconstruite avec une surélévation de 0,60 mètres pour laisser passer les hautes eaux.



Figure 3: Glissement de terrain à l'amont du hameau de l'Espine ayant alimenté le Ruisseau de Malard lors de la crue de juin 2008 (source: Agerin)

Plus récemment, en juin 2008, le scénario s'est reproduit lors de la crue du Malard. Des glissements de terrains ont fourni une importante charge sédimentaire au torrent. Il a charrié un grand nombre de matériaux et a emporté des flottants. De nombreux dégâts ont été recensés sur la voirie, les murs de soutènement et l'endiguement. Le Ruisseau a comblé son lit puis a débordé dans les terrains situés en rive gauche, et en rive droite, le long de la route. Tous ces secteurs ont été engravés sur 20 centimètres de hauteur. Le lit du torrent était complètement comblé par des blocs dont certains mesuraient plusieurs dizaines de centimètres de diamètre. Quelques habitations au hameau de l'Espine ont été inondées.



Figure 4 : Débordement du ruisseau de Malard au hameau de l'Espine lors de la crue du 11 juin 2008
(Source : habitant de la commune)



Figure 5 : Le Ruisseau de Malard comblé par les blocs au hameau de l'Espine le 12 juin 2008, après la crue (source : Agerin)

Le hameau de l'espine a à nouveau été touché par des débordements du Ruisseau de Malard lors des fortes précipitations de juin 2014 (habitations en rive droite à l'amont de la confluence avec l'Hers). L'ampleur de la crue a été largement moindre qu'en 2008 ; ceci s'explique par des précipitations moins intenses qu'à l'aval de la commune, ainsi que l'absence de glissement de terrain à l'amont du bassin.



Figure 6 : Le Ruisseau de Malard après la crue du 14 juin 2014. Des laisses de crues sont encore visible au premier plan (source : Agerin)

❖ Le Ruisseau de Maury :

Le ruisseau de Maury prend sa source à 1000 mètres d'altitude au lieu dit "Taillat de Loustat". C'est un affluent de rive droite de l'Hers qu'il rejoint dans la Plaine du Château après avoir traversé le hameau "Les Mijanes". Il est incisé dans les versants marneux. Deux crues ont été recensées pour le Ruisseau de Maury, en 2008 et le 14 juin 2014.

❖ Le Ruisseau de Coume Escure :

Le ruisseau de Coume Escure est un affluent de rive droite de l'Hers situé juste à l'ouest du ruisseau de Maury. Il prend sa source sur les versants du bois de Montaud à environ 1000 mètres d'altitude et s'écoule sur les terrains marneux. L'unique crue recensée par les services RTM pour le Ruisseau de Coume Escure date de 2008. Le ruisseau a également débordé lors des fortes précipitations du 14 juin 2014.



Figure 7 : vue aval du pont de la RD9 sur le ruisseau de Coume Escure (en cours de réparation)

❖ Le Ruisseau de Rascaïl :

Affluent de rive droite de l'Hers, il prend sa source à 650 mètres d'altitude. Le cours d'eau s'écoule sur les versants marneux. Toutefois, un habitant de la commune a témoigné que le ruisseau débordait fréquemment de son lit en lien avec le comblement d'une buse. Cette dernière a été retirée et, depuis, les débordements se font plus rares. Le ruisseau a débordé le 14 juin 2014, inondant une partie de la rue Delalaygue, ainsi que les jardins en contrebas des habitations. Il semble que cet événement soit le plus important connu.

❖ Le Ruisseau de Freyche :

Affluent de rive droite de l'Hers, il prend sa source à environ 1 100 mètres, au Bac de Freyche. Il s'incise dans les versants morainiques. Aucun événement n'a été recensé par les services RTM. Malgré tout, des axes de débordements régulièrement empruntés par le torrent lors des crues sont bien visibles sur le terrain.

❖ Le Ruisseau des Rivels :

Le Ruisseau des Rivels prend sa source sur le versant est du Roc du Tals à environ 1200 mètres d'altitude. Il s'incise dans des éboulis périglaciaires, puis dans les marnes. Aucune crue de ce ruisseau n'a été recensée.

❖ Le Ruisseau de Mézelieu :

Le Ruisseau de Mézelieu prend sa source sous le col des Balussous à environ 800 mètres d'altitude. Il s'écoule sur les pentes marneuses jusqu'au hameau de Fougax. Aucun événement n'a été recensé.

❖ Le Ruisseau de Bersanne :

Le Ruisseau de Bersanne est un affluent de rive gauche de l'Hers. Il s'écoule sur les versants marneux. En arrivant dans la plaine du Château, le Ruisseau de Bersanne traverse le hameau de Fougax. Aucun événement n'a été recensé pour ce torrent.

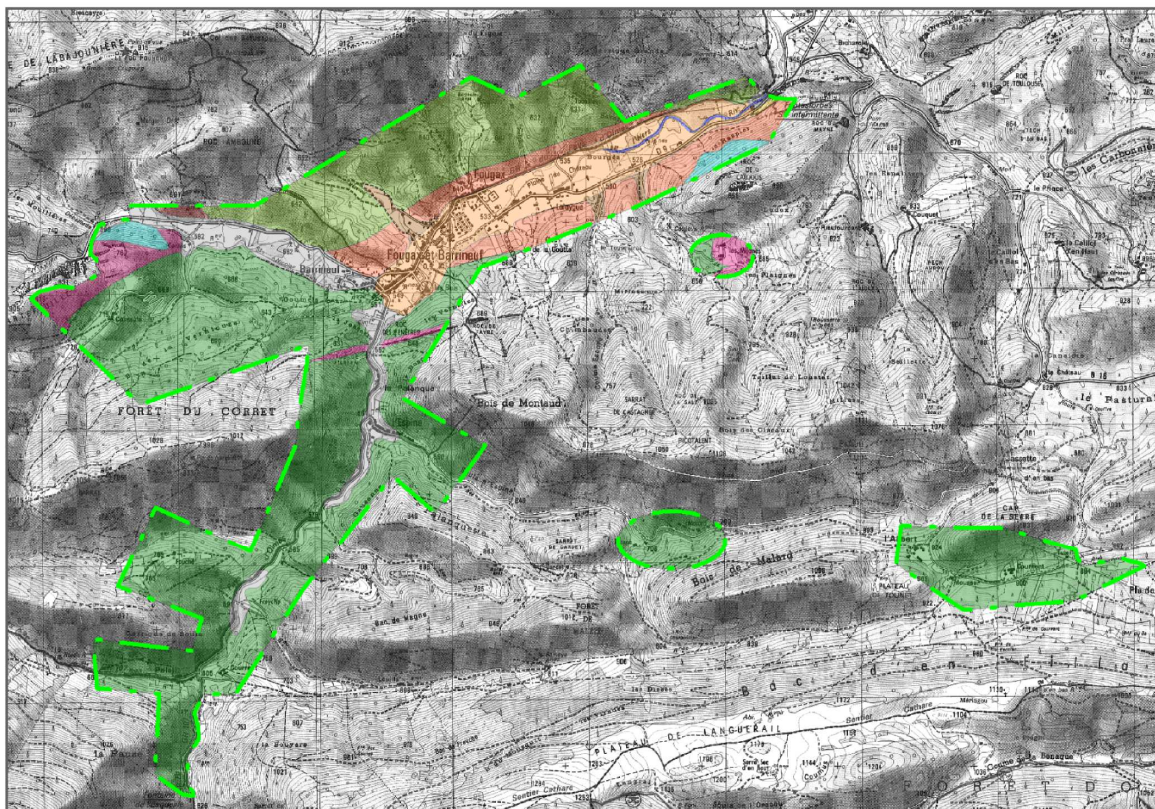
❖ Les Ruisseaux de Téloué, de Bourgaillé et de Coume Tournières

Ces deux Ruisseaux sont des affluents de rive gauche de l'Hers. Ils s'incisent dans les terrains marneux du versant sud du Pic de Mède avec une forte pente jusqu'à la Plaine du Château. La configuration de ces trois cours d'eau est assez semblable. Une crue est citée dans la base de données des services RTM pour les Ruisseaux de Téloué et de Bourgaillé, en 2008.

Remarque :

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



Légende:

Hydrographie

- réseau hydrographique

Formations sédimentaires

Terrains secondaires:

- jD Dolomies cristallines et calcaires dolomitiques du Jurassique moyen et supérieur
- n4a Calcaires urgo-barrémiens du Barrémien inférieur
- n5 Marnes à Deshayesites du Bédoulien
- n5-6, n7a Marnes de Fougax de l'Aptien à l'Albien inférieur; Marnes noires à Hypacanthoplites et grès verts
- n6a-bU Calcaires récifaux du Clansayésien "inférieur"
- n6a1 Calcaires urgo-aptiens du Gargasien inférieur
- n7c-d Flysch noir externe de l'Albien supérieur au Vraconien
- n7c-d(1) Intercalations de calcaires à Floridées de l'Albien supérieur au Vraconien
- C5a2 Calcaires de Morenci du Santonien inférieur

Terrains quaternaires

- CF Dépôts colluviaux et alluviaux-colluviaux
- C Dépôts colluviaux et alluviaux colluviaux occupant le fond des dépressions karstiques
- EPG Formations périglaciaires, éboulis complexes
- Fy-z Alluvions du Lasset de la haute vallée de l' Hers

D'après la carte géologique au 1/50 000 et la notice de Lavelanet, BRGM

Figure 8 : Formations géologiques sur la zone d'étude (source : BRGM, AGERIN)

Plusieurs formations se distinguent sur la commune de Fougax et Barrineuf :

- Les formations du secondaire :

Les marnes :

Présentes sur la majeure partie du territoire communal, elles se décomposent entre:

- Les Marnes du Bédoulien
Elles sont présentes au pied des versants le long de la "Plaine du Château". C'est un ensemble épais (plusieurs centaines de mètres) de marnes sombres, finement argileuses.
- De l'Aptien à l'Albien inférieur, les marnes dites "de Fougax" et les marnes noires. Elles constituent un épais complexe de marnes sombres.
Ces marnes se localisent sur toute la partie Sud de la commune. Par exemple, elles sont présentes entre autres dans la vallée de l'Espine et au niveau des hameaux de Patane, Matard, et Alibert.

Les calcaires

Les calcaires du Gargasien inférieur à faciès urgonien sont présents sur une surface restreinte au Nord-ouest de la zone d'étude. Ils constituent les escarpements du versant de La Bartefeuille et ceux du Roc des Fenêtres. Ces calcaires sont aussi présents au niveau du hameau des Mijanes

- Les formations quaternaires :

Les alluvions et les colluvions :

- Ce sont des alluvions de l'Hers, constituées de sables et de galets peu altérés) qui forment les basses terrasses de l'Hers, en particulier la plaine de Fougax. Elles sont recouvertes par 1 à 3 mètres de limons colluviaux sans cailloux, provenant en grande partie de la pédogenèse, de l'épandage des crues et du colluvionnement en provenance des versants.
- Les alluvions récentes des lits majeurs sont constituées de sables et de galets non altérés, provenant en partie des alluvions décrites précédemment. Dans le lit majeur de l'Hers, elles sont recouvertes par des limons d'inondations épais d'un mètre environ. Dans les zones des vallées plus étroites, elles sont plutôt recouvertes par des limons issus des colluvions descendues des versants.

A titre d'exemple, les hameaux de Barrineuf et de l'Espine sont implantés sur ces formations.

Les éboulis récents:

Les zones d'ébouilisation récente sont situées au pied des parois calcaires. Elles sont totalement dépourvues d'éléments fins dans les interstices des blocs ce qui traduit un fonctionnement récent. Ces talus d'ébouilis sont le plus souvent fixés par la végétation. Ils sont situés sur la zone d'étude sous les escarpements de la Bartefeuille et sur le versant nord du Roc de Caujous.

Sensibilité des formations géologiques aux phénomènes naturels

Le contexte géologique de la commune de Fougax et Barrineuf a une influence forte sur la diversité des aléas naturels qui s'y produisent.

Les versants sont principalement constitués de marnes. Ce sont des roches sédimentaires contenant de l'argile. Elles sont très sensibles aux variations de la teneur en eau des sols et peu résistantes à l'érosion lors qu'elles sont à nu (phénomène de décompactage), présentant donc souvent une forte altération en surface et parfois sur plusieurs mètres de profondeur. Ce sont donc des formations régulièrement soumises aux mouvements de terrain. De même, les formations colluviales sont instables et propices au développement de glissements.

La présence d'escarpements calcaires est favorable au phénomène de chutes de blocs. Les blocs tombés peuvent être ensuite remobilisés sur les versants par des glissements de terrain.

En fond de vallée, les alluvions et les colluvions sont facilement mobilisables par les cours d'eau à l'occasion des crues et peuvent être alors affectés de mouvements rapides tels que les érosions de berge. Dans les pentes moyennes, plus éloignées des cours d'eau, ces dépôts quaternaires peuvent être affectés de mouvements lents.

LE CONTEXTE ECONOMIQUE ET HUMAIN

Fougax et Barrineuf compte 521 habitants (recensement publié en 2012) avec une densité de 16,55 personnes au km². La population de la commune connaît une légère augmentation depuis la fin des années 1990.

La forêt constitue à Fougax et Barrineuf une richesse patrimoniale importante, qui est valorisée économiquement avec la présence de trois entreprises de sylviculture. Néanmoins, la commune a été également marquée par une forte déprise agricole, entraînant le reboisement des quelques zones agricoles sur les versants, sous formes de terrasses dont on retrouve aujourd'hui les quelques vestiges (murs de pierres).

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, sur fond IGN ;
- 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, sur fond cadastral ;
- une **carte des enjeux** à l'échelle 1/10 000, sur fond cadastral ;
- 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, sur fond cadastral.

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

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

Leur élaboration suit quatre phases essentielles :

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

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.

Sont également cartographiés, outre les lits mineurs des rivières et torrents, les zones inondables (crues très fréquentes, crues fréquentes, crues rares à exceptionnelles) ainsi que les zones de charriages et d'étalement des torrents.

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

Phénomènes	Symboles	Définitions
Inondation : zone humide	Ih	<ul style="list-style-type: none"> Stagnation d'eau dans les points bas de la plaine alluviale
Inondation	I	<ul style="list-style-type: none"> Submersion des terrains de plaine avoisinant le lit d'un fleuve ou d'une rivière, suite à une crue généralement prévisible : 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. 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.
Crue des torrents et cours d'eau torrentiels	T	<ul style="list-style-type: none"> 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.
Glissement de terrain	G	<ul style="list-style-type: none"> 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.
Chute de pierres et blocs	P	<ul style="list-style-type: none"> 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 m³).
Retrait-gonflement des sols argileux	RGSA	<ul style="list-style-type: none"> Variations de volume des formations argileuses du sous-sol entraînées par des modifications de leur teneur en eau.
Effondrement et suffusion	F	<ul style="list-style-type: none"> 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.). 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.

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 100 m) impose un certain nombre de **simplifications**. Il est en effet impossible de représenter certains éléments à l'échelle (petites zones humides, niches d'arrachement, etc.).

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.

DATE	TYPE	EVENEMENT	SOURCE
07 Août 1620	Inondation	Crue de l'Hers, des dégâts	RTM
22 juin 1801	Inondation	Crue de l'Hers, des dégâts	RTM
22 juin 1802	Inondation	«L'aygat de la sanct jan 1802 ». La crue, provoquée par un orage d'une extrême violence sur le massif de Tabe, le plateau de Sault et la haute vallée de l'Hers jusqu'à Bélesta, dévaste le village de Bélesta (de l'eau jusqu'au premier étage des maisons du centre du village les plus proches de la rivière !). L'Hers en furie charrie alors des arbres entiers avec leur racine et l'eau est tellement haute que ces derniers franchissent le parapet du pont de pierre sans y toucher. Le parapet en question finit néanmoins par céder sous la pression de l'eau mais le pont résiste, ce qui n'est pas le cas des autres ponts ou chaussées construits sur la rivière.	WIKIPEDIA AD09
Année 1808	Crue torrentielle	Crue du Ruisseau de Malard et dégâts au hameau de l'Espine	Témoignage de Mr Marquis
06 mai 1853	Inondation	Crue de l'Hers, des dégâts	RTM
19 juin 1872	Inondation	Crue de l'Hers, des dégâts	RTM
23 juin 1875	Crue torrentielle	Crue torrentielle du ravin de Lourm, l'aqueduc sur le ravin de Lourm a été emporté. Le chemin vicinal ordinaire n°1, de Fougax à Roquefeuille a été emporté sur la traverse d'Espisse	RTM
23 juin 1875	Inondation	Crue du ruisseau de Saint-Nicolas, le chemin départemental 9 a été emporté entre Barrineuf et Contès	RTM

DATE	TYPE	EVENEMENT	SOURCE
23 juin 1875	Inondation	<p>Crue de l'Hers, 2 chaussées emportées, pertes agricoles.</p> <p>Le chemin de moyenne communication n°30 de Bélesta à Prades a servi de lit à la rivière sur 4 kilomètres, il a été emporté en différents points.</p> <p>Plus forte crue connue de l'Hers, avec de forts cumuls de pluie à Bélesta (350 mm).</p>	RTM DREAL SMAHA
01 novembre 1875	Inondation	Crue de l'Hers, 20 propriétaires sinistrés.	RTM
02 août 1878	Inondation	Forte crue de l'Hers à Bélesta (3,5 m).	CIMA, 1991 AD 31 (3050-34)
17 février 1879	Ravinement	1 sinistré	RTM
17 février 1879	Crue torrentielle	<p>Crue du Ravin de Lourmes. Encombrement du chemin d'intérêt commun n°30 de Bélesta à Prades aux abords de l'aqueduc de Lourme sur 80 mètres.</p> <p>Le mur de défense au quartier de Laplanque a été endommagé sur 60 mètres. L'ancien ponceau sur le ravin a été détruit.</p>	RTM
17 février 1879	Ravinement	Site non renseigné, un sinistré.	RTM
17 février 1879	Inondation	Crue de l'Hers, des dégâts.	RTM
16 novembre 1883	Inondation	Crue de l'Hers, 8 propriétaires sinistrés.	RTM
juin 1885	Chute de blocs	Non renseigné.	RTM
15 juin 1885	Inondation	Crue de l'Hers, 4 propriétaires sinistrés.	RTM
20 juin 1887	Inondation	Crue de l'Hers, des dégâts.	RTM

DATE	TYPE	EVENEMENT	SOURCE
29 mai 1910	Inondation	Crue de l'Hers, non renseignée.	RTM
21 avril 1913	Inondation	Crue de l'Hers, des dégâts.	RTM
13 mai 1913	Inondation	Crue de l'Hers, des dégâts.	RTM
Juin 1914	Inondation	Crue du ruisseau de Saint Nicolas, "Pierré" emporté.	RTM
19 juin 1915	Inondation	Crue de l'Hers, des dégâts.	RTM
03 septembre 1927	Inondation	Crue de l'Hers, RD5 ravinée sur 1km et murs de soutènement emportés sur 40 mètres entre Espine et Barrineuf.	RTM
01 décembre 1931	Inondation	Crue de l'Hers, des dégâts.	RTM
03 février 1952	Inondation	Crue de l'Hers, non renseignée.	RTM
13 septembre 1963	Inondation	Crue de l'Hers, non renseignée.	RTM
janvier 1974	Inondation	Crue de l'Hers, non renseignée.	RTM
19 mai 1977	Inondation	Crue de l'Hers, non renseignée.	RTM
01 février 1978	Inondation	Non renseignée.	RTM

DATE	TYPE	EVENEMENT	SOURCE
12 juin 1895	Inondation	Très forte crue de l'Hers.	CIMA, 1991
02 octobre 1897	Inondation	Crue de l'Hers, des dégâts.	RTM
03 octobre 1897	Crue torrentielle	Crue du ruisseau de Malard, destruction de deux murs de soutènement en amont du hameau de l'Espine.	RTM
Année 1910	Inondation	Crue du ruisseau de Saint Nicolas dans le village, dégâts non renseignés.	RTM
23 mai 1910	Inondation	Crue de l'Hers, 3100 F. de pertes.	RTM
4 mai 1940	Inondation	Forte crue de l'Hers à Fougax.	Banque Hydro
Année 1991	Glissement de terrain	Sur le site de Camaüt, Le Rasteillé, au hameau Les Vernilles. Dégâts à la route forestière (hors forêt soumise).	RTM
Année 1991	Glissement de terrain	Au niveau du chemin communal n°1 de l'Espine à Alibert-Patane à cause du Ruisseau de Malart. Dégâts à la route forestière (hors forêt soumise).	RTM
01 mai 1991	Inondation	Crue de l'Hers, des dégâts.	RTM
10 mai 1991	Glissement de terrain	Glissement de terrain et coulée de boue au lieu-dit Margarit en lien avec des précipitations abondantes. Dégâts de forêt et dégâts agricoles sur les parcelles cadastrales n°34-146-148-149-150 de la section A1.	RTM
01 juin 1992	Inondation	Crue de l'Hers, des dégâts.	RTM
04 Octobre 1992	Inondation	Crue de l'Hers, dégâts non renseignés.	RTM
01 décembre 1996	Inondation	Crue de l'Hers, des dégâts.	RTM
01 décembre 1996	Glissement de terrain	Des pluies diluviennes ont entraîné un glissement de terrain qui a coupé une route. Site non renseigné.	RTM

DATE	TYPE	EVENEMENT	SOURCE
09 avril 2003	Glissement de terrain	Glissement au niveau de la piste forestière du Malart, 200 mètres avant Malart, de 7 mètres de large sur 10 mètres d'eau, en lien avec les fortes précipitations de février 2003. La piste forestière et la ligne électrique ont été endommagées.	RTM
24 février 2004	Inondation	Crue de l'Hers, des dégâts	RTM
18 mai 2005	Crue torrentielle	Crue du ruisseau des Vernilles, les matériaux solides transportés ont partiellement obstrué le passage busé. Le talus aval du remblai de la route a été érodé	RTM
11 juin 2008	Inondation	Crue de l'Hers, une passerelle desservant une habitation a été détruite à Fougax, rue Le Rasteille	RTM AGERIN
11 juin 2008	Crue torrentielle	Crue du ruisseau de Malard, dégâts sur la voirie communale (soutirage et revêtement); route forestière impraticable au trafic poids lourds en amont de l'Espine; Endiguement affouillé ou détruit dans la traversée de l'Espine. Plusieurs maisons inondées et bief du moulin engravé. Ponctuellement, des confortements de berges et un recalibrage de lit en amont de l'Espine sont nécessaires	RTM AGERIN
11 juin 2008	Crue torrentielle	Crue du ruisseau de Maury et des affluents rive droite, la RD5 permettant l'accès à Les Mijanes a été coupé, engravement du busage. Crue des ruisseaux Tournillous et de la source du Col du Figuier (rive gauche de l'Hers) arrivant dans la plaine du Château	RTM AGERIN
11 juin 2008	Crue torrentielle	Crue du ruisseau de la Coume Escoure, embâcles, accès à Les Mijanes coupé Crue des ruisseaux de Téloué et de Bourgaillé	RTM AGERIN
14 juin 2014	Crue torrentielle	Débordement du ruisseau de Malard, ainsi que plusieurs ruisseaux (Coume Escoure, Rascaïl, etc.)	AGERIN
14 juin 2014	Inondation	Crue de l'Hers, débordements au niveau de la Palanque et dans la plaine du Château.	AGERIN

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 mesures 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 (mesure supportable par un groupe restreint de propriétaires), forte (mesure débordant largement le cadre parcellaire, d'un coût très important) et majeure (pas de mesures envisageables).

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

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

* EMS : European Macroseismic Scale (Echelle macrosismique européenne)
Rapport de présentation P.P.R. de FOUGAX-ET-BARRINEUF – Document approuvé –
Mars 2015

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 quatre 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.
- 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 (CTET, 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 est spatialisé 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 favorisant 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 menée 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-z sur la carte géologique de Lavelanet) 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 paléo chenaux 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...). Toutefois, cette démarche ne fait que compléter l'analyse hydromorphologique, elle ne conduit pas à une modélisation hydraulique.

Les moyens mis en œuvre :

Les moyens mis en œuvre 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).

- 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...).

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

L'aléa de référence est défini par rapport à la **plus forte crue connue** ou par rapport à la crue centennale si cette dernière est plus importante que la crue historique maximale. En l'absence, d'une modélisation hydraulique hauteur/vitesse les critères de classification sont les suivants :

Aléa	Indice	Critères
Fort	I3	<ul style="list-style-type: none"> • Lit mineur de la rivière avec bande de sécurité de largeur variable, selon la morphologie du site, la stabilité des berges • Zones affouillées et déstabilisées par la rivière (notamment en cas de berges parfois raides et constituées de matériaux de mauvaise qualité mécanique) • Zones de divagation fréquente des rivières entre le lit majeur et le lit mineur • Zones atteintes par des crues passées avec transport de matériaux grossiers et/ou lame d'eau de plus de 1 m environ • En cas de prise en compte des ouvrages, par exemple : <ul style="list-style-type: none"> ○ bande de sécurité derrière les digues ; ○ zones situées à l'aval de digues jugées notoirement insuffisantes (du fait d'une capacité insuffisante du chenal ou de leur fragilité liée le plus souvent à la carence ou à l'absence d'un maître d'ouvrage). • 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"> ○ du ruissellement sur versant ○ du débordement d'un ruisseau torrentiel • Fossés pérennes hors vallée alluviale y compris la marge de sécurité de part et d'autre
Moyen	I2	<ul style="list-style-type: none"> • Zones atteintes par des crues passées avec lame d'eau de 0,5 à 1 m environ et sans transport de matériaux grossiers • Zones situées à l'aval d'un point de débordement potentiel avec possibilité de transport de matériaux grossiers • Zones situées à l'aval d'un point de débordement potentiel avec écoulement d'une lame d'eau entre 0,5 et 1 m environ et sans transport de matériaux grossiers • En cas de prise en compte des ouvrages, par exemple : zones situées au-delà de la bande de sécurité pour les digues jugées suffisantes (en capacité de transit) mais fragiles du fait de désordres potentiels (ou constatés) liés à l'absence d'un maître d'ouvrage ou à sa carence en matière d'entretien. • 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"> ○ du ruissellement sur versant, ○ du débordement d'un ruisseau torrentiel ou d'un fossé hors vallée alluviale.

Aléa	Indice	Critères
Faible	I1	<ul style="list-style-type: none"> • Zones atteintes par des crues passées sans transport de matériaux grossiers et une lame d'eau de moins de 0,5 m avec des vitesses susceptibles d'être très faibles • Zones situées à l'aval d'un point de débordement potentiel avec écoulement d'une lame d'eau de moins de 0.5 m environ et sans transport de matériaux grossiers • En cas de prise en compte des ouvrages, par exemple : zones situées au-delà de la bande de sécurité pour les digues jugées satisfaisantes pour l'écoulement d'une crue au moins égale à la crue de référence, sans risque de submersion brutale pour une crue supérieure et en bon état du fait de l'existence d'un maître d'ouvrage. • 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"> ○ du ruissellement sur versant ; ○ du débordement d'un ruisseau torrentiel ou d'un fossé hors vallée alluviale.

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. En revanche, à la vue 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

Le phénomène d'inondation concerne la vallée de l'Hers, qui traverse la zone d'étude du sud au nord, puis d'ouest en est à partir du village de Barrineuf. Le ruisseau de Saint-Nicolas est également concerné par le phénomène d'inondation, qui traverse le secteur depuis la sortie des gorges de Montségur jusqu'à sa confluence avec l'Hers.

- L'Hers :

Dans la partie sud de la zone d'étude, l'Hers s'écoule depuis les gorges de la Frau selon un axe sud-nord dans une vallée encaissée. Quelques terrasses alluviales sont nettement visibles, utilisées comme zones de débordement pendant les crues. En rive gauche, la majeure partie des débordements est limitée à la Route Départementale 5. Etant donné l'encaissement dans cette partie de la vallée, les vitesses et hauteurs pourront être importantes, justifiant une classification en **aléa fort (I3)**. Jusqu'au hameau de l'Espine aucun enjeu ne se trouve sur la zone inondable de l'Hers.

Au niveau de l'Espine, l'Hers peut déborder en rive gauche et en rive droite pour les crues importantes. Les vitesses pourront être importantes et justifient une classification en **aléa fort (I3)**.

A l'aval de la confluence avec le torrent du Malard, les débordements vont se faire sur la route en rive gauche, la rive droite étant beaucoup plus haute (**aléa fort**). On observe un impact important sur la rive droite justifiant une bande de précaution en **aléa fort (I3)** d'environ 5 mètres sur le terrain.

Au niveau du méandre de La palanque, on observe un net point de débordement en rive gauche. L'écoulement se fait en majeure partie sur la route (**aléa fort**) et dans l'axe des bâtiments (**aléa moyen**). Ce débordement a été confirmé par plusieurs témoignages des habitants du hameau (une trentaine de centimètres au niveau de la première maison).

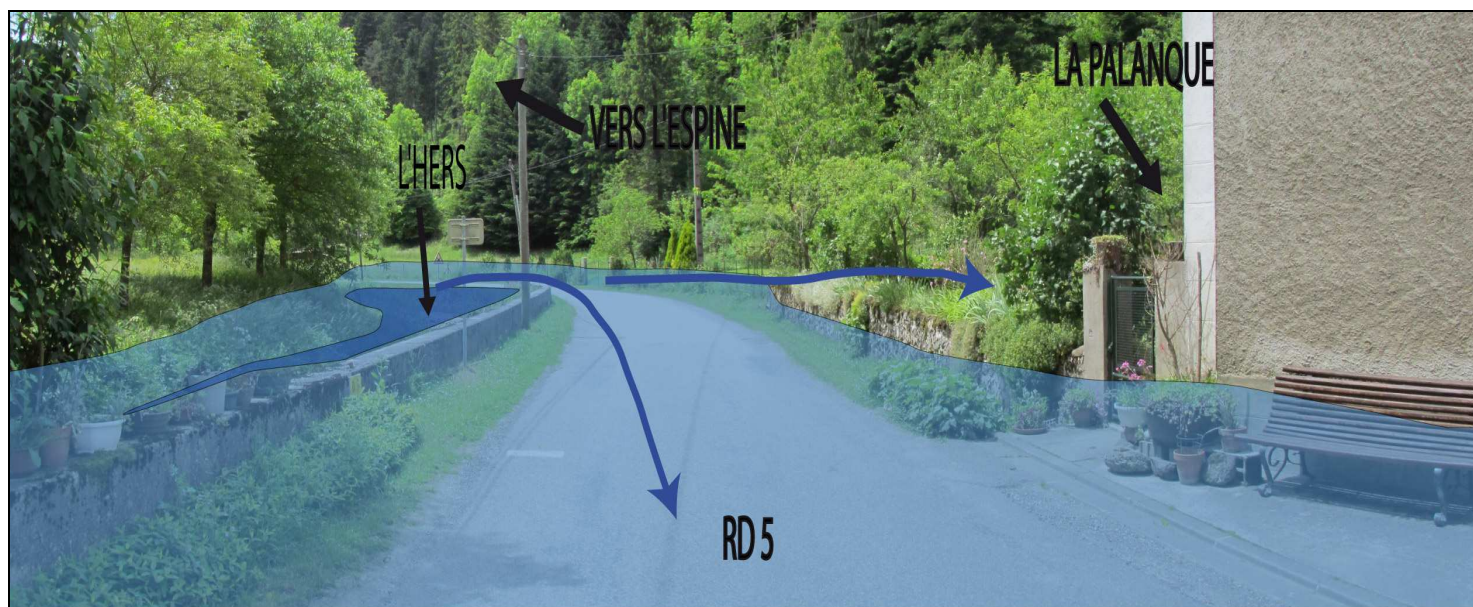


Figure 9: Points de débordement à l'amont de La Palanque (source: Agerin)

Avant son entrée dans la plaine alluviale élargie, l'Hers peut déborder en rive droite après l'ancienne prise d'eau du canal, au niveau du lieu-dit « Le Rasteillé », dans une zone forestière. Ce débordement va se poursuivre jusqu'au pied de l'habitation. Le reste de la terrasse, plus élevé, correspond à une zone d'étalement (vitesses et hauteurs d'eau faibles) en **aléa faible (I1)**. En rive gauche, on note une zone d'étalement possible pour les crues majeures, affectée d'un **aléa faible (I1)**.

Plus à l'aval, l'Hers est rejoint par le deuxième cours d'eau important de la zone d'étude, le Ruisseau de Saint-Nicolas. A partir de ce point, on trouve un lit mineur assez encaissé et une zone inondable beaucoup plus large, avec des débordements situés majoritairement en rive gauche.

Le camping de Fougax-et-Barrineuf est le principal enjeu directement touché par les crues de l'Hers. Etant donné la profondeur du lit, les risques de submersion sont limités pour les petites crues de l'Hers. En revanche, pour les événements de plus grande importance et les crues majeures, le camping est exposé à des vitesses d'écoulement importantes, qui justifient un **aléa fort (I3)**. En effet, dans ce secteur, la zone de débordement préférentielle est située en rive gauche et le terrain d'implantation du camping est moins élevé que la route d'accès. Les écoulements vont rejoindre une deuxième zone de débordement située plus à l'aval, correspondant à l'ancien canal qui alimentait le moulin (secteur de la scierie) en contrebas.

Avant la scierie, au niveau de la jonction avec le Ruisseau de Mézéliou, la zone d'aléa fort est largement réduite. Ceci s'explique par un secteur légèrement surélevé, et par le fait que l'ancien canal a été rebouché à partir de ce point. La possibilité de hauteurs et vitesses moyennes explique un **aléa moyen (I2)** sur la scierie.

Au village de Fougax, la zone d'**aléa fort (I3)** est élargie en raison de la présence d'un point de débordement en rive gauche, sous les habitations du quartier récent (expliquant également un aléa moyen jusqu'à la deuxième rangée de maisons) se prolongeant ensuite dans les champs. Des débordements ont été par ailleurs rapportés par plusieurs habitants, notamment au niveau des champs, pour les dernières crues. Ici la zone d'**aléa faible** s'étend quasiment jusqu'à la limite du quartier (lotissements Jean Février).



Figure 10: L'Hers depuis la RD 5, à l'aval du village de Fougax, après les épisodes pluvieux de novembre 2011 (source: Agerin)

Après le pont à l'aval de Fougax, on entre dans les tronçons méandrant de la plaine alluviale de l'Hers. Ici on observe de nombreux axes de débordements, situés généralement dans la partie interne des méandres. La limite de la zone inondable, assez large dans ces secteurs et notamment dans la plaine du château, est délimitée par des talus bien visibles in situ et sur les photographies aériennes.

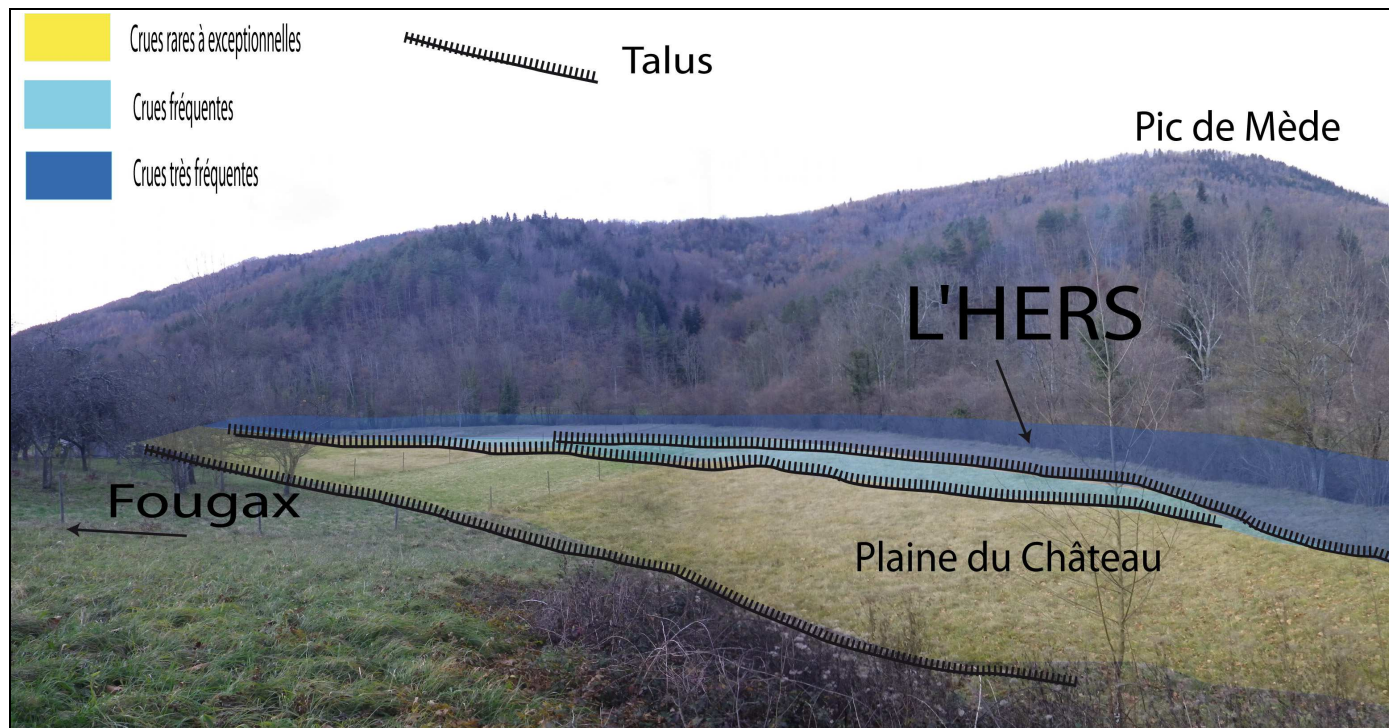


Figure 11: Les zones inondables de l'Hers dans la plaine du Château (source: Agerin)

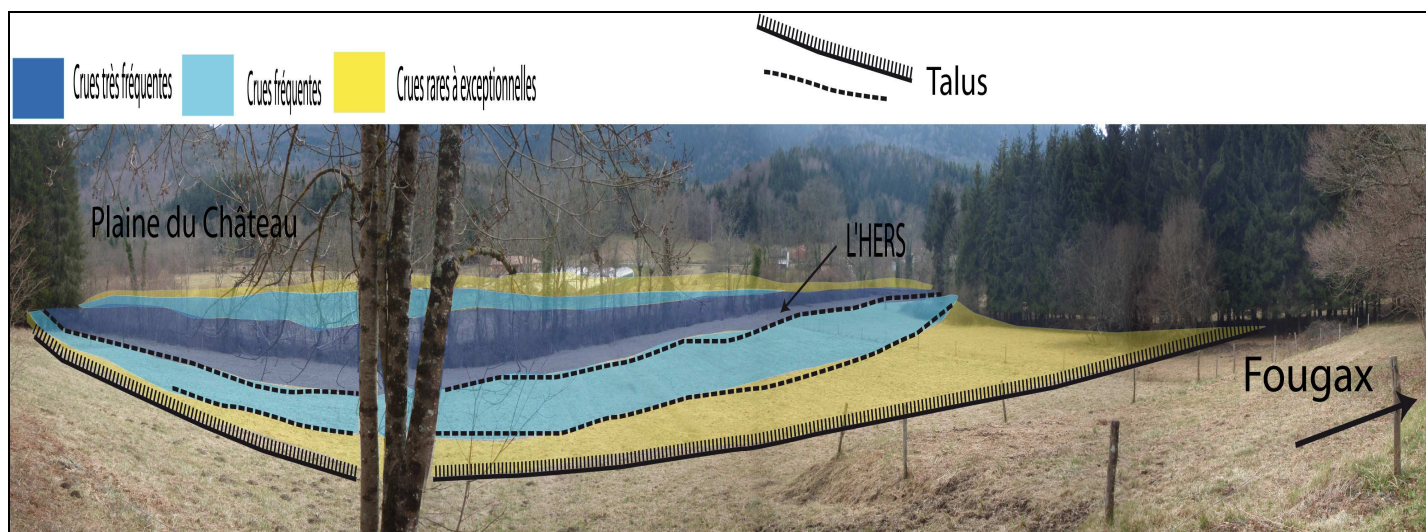


Figure 12: Les zones inondables de l'Hers dans le même secteur, en rive gauche, depuis Grabiès (source: Agerin)

Vers l'extrémité est de la commune la zone inondable se réduit pour traverser les formations calcaires de Fontesorbes. A ce niveau le lit mineur est plus large que dans la traversée de Fougax et impacte fortement les berges, notamment au niveau de la route, ce qui explique la présence de nombreux confortements, gabions et enrochements.



Figure 13: L'Hers depuis la RD 5, à l'aval du village de Fougax, après les épisodes pluvieux de novembre 2011 (source: Agerin)

- Le ruisseau de Saint-Nicolas :

La zone d'**aléa fort (I3)** occupe le lit mineur du ruisseau élargi de plusieurs mètres et correspond à des débordements très fréquents avec des vitesses et hauteurs importantes.

Le Saint-Nicolas affiche des zones inondables pouvant être assez larges malgré la petite taille du cours d'eau. Ceci s'explique notamment par la présence de zones de débordement dans les méandres, ainsi que des zones d'expansions et d'étalements sur des terrasses élargies.

Peu d'enjeux sont touchés dans ces secteurs. On observe tout de même de nets points et axes de débordement au niveau du hameau des Contes, en partie bâti sur une terrasse alluviale.

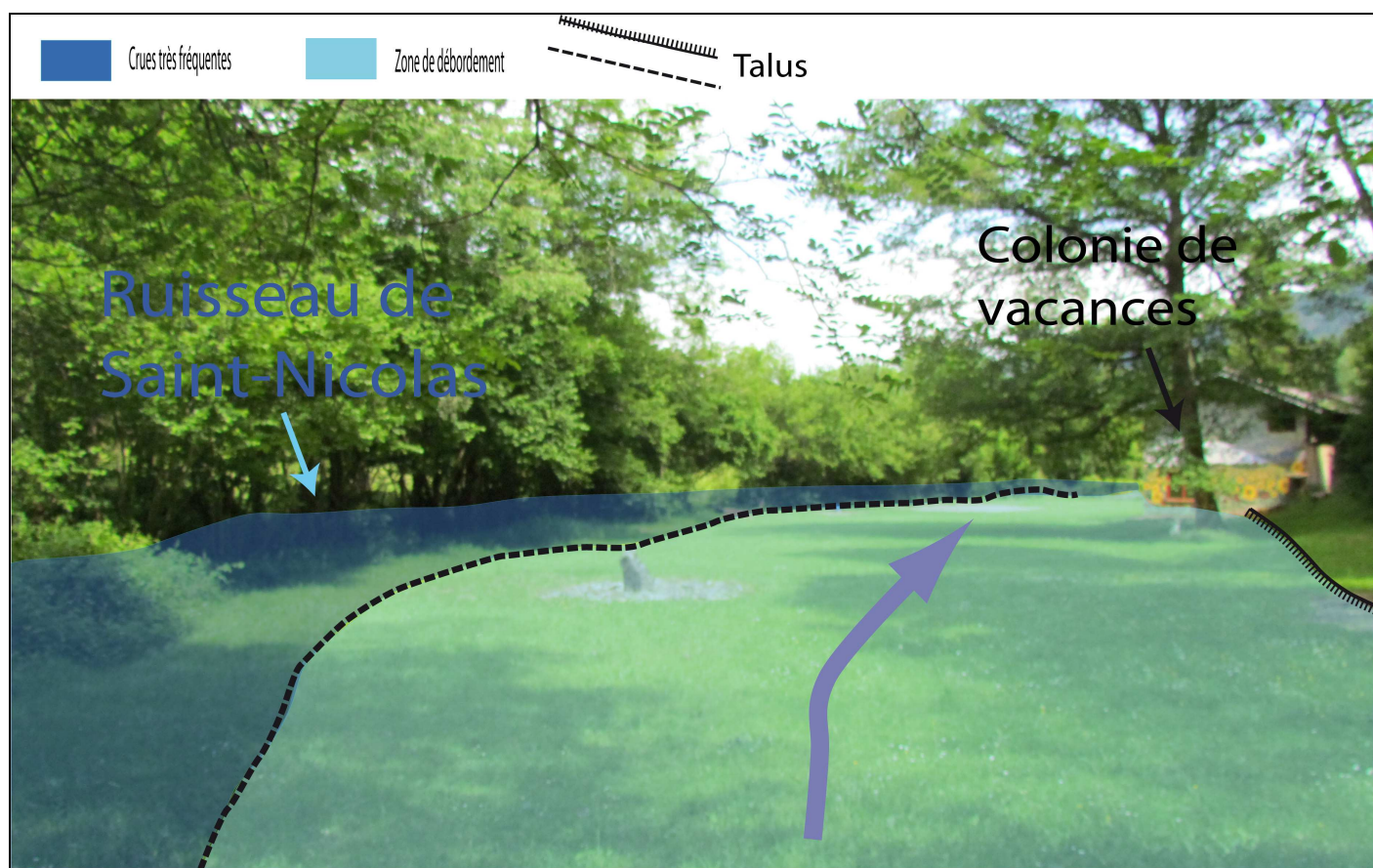


Figure 14: Zone de débordement du Saint-Nicolas au hameau de Contes (source: Agerin)

Des crues fréquentes au niveau du village de Barrineuf sont également possibles, en rive droite au niveau des habitations à l'amont du pont de la fontaine des Halles. A l'amont, le Saint-Nicolas peut déborder en rive droite et s'écouler le long de la route jusqu'à la fontaine, avec des vitesses d'écoulements et hauteurs faibles.



Figure 15: Le Saint-Nicolas à l'entrée du village de Barrineuf (source: Agerin)

- Autres secteurs :

D'autres secteurs ont été qualifiés d'un aléa fort (I3), il s'agit de canaux alimentant d'anciens moulins, dont les prises d'eau sont encore fonctionnelles.

On trouve un canal en rive droite du Ruisseau du Saint-Nicolas (« canal du Moulin »), dont la prise d'eau se situe à l'aval du hameau de Contes. Le canal se jette sous le pont de la fontaine des Halles à Barrineuf.

On trouve également plusieurs canaux au niveau de l'Hers. Le premier se situe à l'amont du cimetière de Barrineuf et se rejette dans l'Hers à l'amont de la confluence avec le Saint-Nicolas. Un canal se trouve dans la partie est de la commune, dans la plaine alluviale de l'Hers, au lieu-dit « Bourges ».

Le canal à l'amont du hameau de l'Espine est le seul réellement utilisé aujourd'hui puisque l'ancien moulin pour lequel il fonctionne a été aujourd'hui restauré.

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

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 d'un fort transport solide. Ils se situent en grande partie au sud de la commune, sous le Pic de la Méde. 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 fortes pentes des berges 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.

Les lits mineurs 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 cours d'eau engendrant un risque sur les enjeux du territoire communal sont détaillés ci-dessous :

Le Ruisseau du Roc de Coume Tournière, Le Ruisseau de Bourgaillé, Le Ruisseau du cimetière, Le Ruisseau Mézelieu, Le Ruisseau de Saint-Nicolas, Le Ruisseau de Freyche, Le Ruisseau des Rivals, Le Ruisseau de l'Ourme, Le Ruisseau de Magne, Le Ruisseau de Malard, Le Ruisseau des Vernilles, Le Ruisseau de Coume Escure, Le Ruisseau de Maury, Le Ruisseau de Rascail

Les ruisseaux suivants, du fait de la taille de leur bassin versant ou du risque important sur les enjeux, ont été étudiés plus précisément.

❖ Le Ruisseau de Malard :

Le Ruisseau de Malard est très encaissé dans les versants marneux. Des mouvements de terrain sur ses rives lui fournissent un important stock sédimentaire, sans compter sur les nombreux matériaux solides mobilisables déjà présents dans son lit.



Figure 16: Glissement de terrain sur les rives du Malard, après l'épisode de 2008 (source: Agerin)

Dans le secteur amont du bassin versant du Ruisseau de Malard, au hameau de Patane, un affluent du Ruisseau de Malard peut déborder en rive gauche, à proximité d'une maison. L'écoulement peut-être rapide et chargé en matériaux solides. L'axe d'écoulement potentiellement emprunté par le Ruisseau de Malard lors des crues a été classé en **aléa fort (T3)**.

Plus à l'aval, au hameau de l'Espine, un enrochement a été construit en rive droite du torrent où il marque un coude, à l'amont du hameau de l'Espine. Dans ce secteur, le ruisseau, a beaucoup d'énergie et en cas de détérioration de l'enrochement lors d'une crue, les matériaux pourraient être emportés plus à l'aval jusqu'au centre du hameau (comme ce fut le cas en 2008). Le ruisseau peut déborder le long de la route, en rive droite, au niveau du coude marqué par le cours d'eau avec des vitesses fortes. La rive droite, du lit mineur jusqu'aux habitations a donc été classée en **aléa fort (T3)**.

Un peu plus bas, un point de débordement est situé en rive gauche du torrent. Les prés et les habitations situés sur les terrains plus à l'aval sont susceptibles d'être submergés par l'écoulement avec des vitesses fortes et peuvent être engravés. Aux marges de ces

secteurs, les parcelles peuvent être inondées par un écoulement lent et déchargé de matériaux solides. Elles ont été classées en **aléa faible (T1)**. La présence de plusieurs ponts le long de la traversée du hameau de l'Espine peut engendrer la formation d'embâcle aggravant l'intensité des débordements.

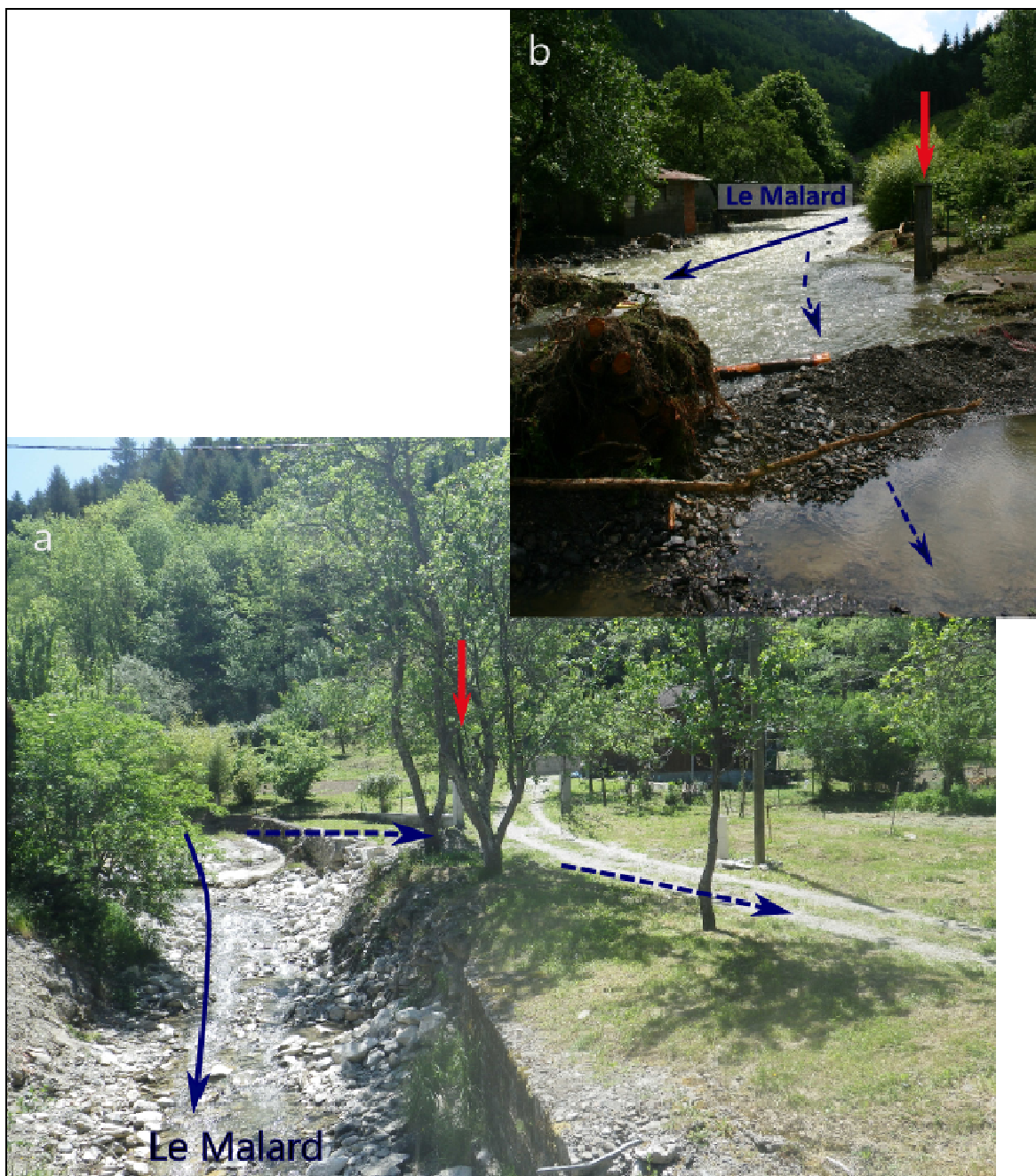


Figure 17 : Axe de débordement du Ruisseau de Malard en rive gauche à l'Espine. a) localisés sur le terrain ; b) en eau après l'événement de 2008 (source : Agerin)

❖ Le Ruisseau de Rascail:

A l'aval de son bassin versant, le Ruisseau de Rascail peut déborder en rive gauche, le long du chemin et dans les prés avec des vitesses importantes. Ces terrains ont été classés en **aléa moyen (T2)**. L'eau peut aussi s'étaler sur les parcelles situées plus à l'aval qui ont été classées en **aléa faible (T1)**.

❖ Le Ruisseau de Coume Escure :

Le Ruisseau de Coume Escure ne présente pas de secteurs de débordement sur toute sa partie amont comprise dans le périmètre de la zone d'étude. Seul le lit mineur du torrent, élargit d'une bande de sécurité prenant en compte les reculs de berges, a été classé en **aléa fort (T3)**. A son entrée sur la Plaine du Château, le ruisseau peut déborder sur quelques dizaines de mètres en empruntant des axes d'écoulements situés rive gauche et en rive droite avec des vitesses pouvant être importantes. Les terrains concernés ont été classés en **aléa moyen (T2)**. Sur les marges de ces axes, l'écoulement peut s'étaler dans les prés avec une vitesse et une hauteur d'eau faible. Ces secteurs ont été classés en **aléa faible (T1)**.

❖ Le Ruisseau de Maury :

Au hameau Les Mijanes, le Ruisseau de Maury peut emprunter un axe de débordement situé dans un pré, en rive droite. Les vitesses de l'écoulement peuvent être fortes, le secteur à été classé en **aléa fort (T3)**.

A son arrivée sur la plaine du Château, le Ruisseau de Maury peut potentiellement déborder en rive gauche et en rive droite sur quelques mètres dans les prés, avec des vitesses importantes. Ils ont été classés en **aléa moyen (T2)**. Sur les marges de ces axes, les eaux peuvent s'étaler dans les prés avec une vitesse et une hauteur faible. Les parcelles concernées ont été classées en **aléa faible (T1)**.



Figure 18 : Axe de débordement du Ruisseau de Maury au hameau Les Mijanes (source : Agerin)

❖ Le Ruisseau de Freyche :

Sur le périmètre d'étude, le Ruisseau de Freyche déborde en deux points, rive gauche, dans un pré. L'écoulement peut atteindre des vitesses fortes et le torrent peut transporter une charge solide non négligeable. Une grange est située dans la zone de débordement. Ces terrains ont été classés en **aléa moyen (T2)**. Les eaux peuvent déborder en rive droite, lors des crues les plus fortes, sans atteindre des vitesses importantes. Les secteurs concernés ont été classés en **aléa faible (T1)**.

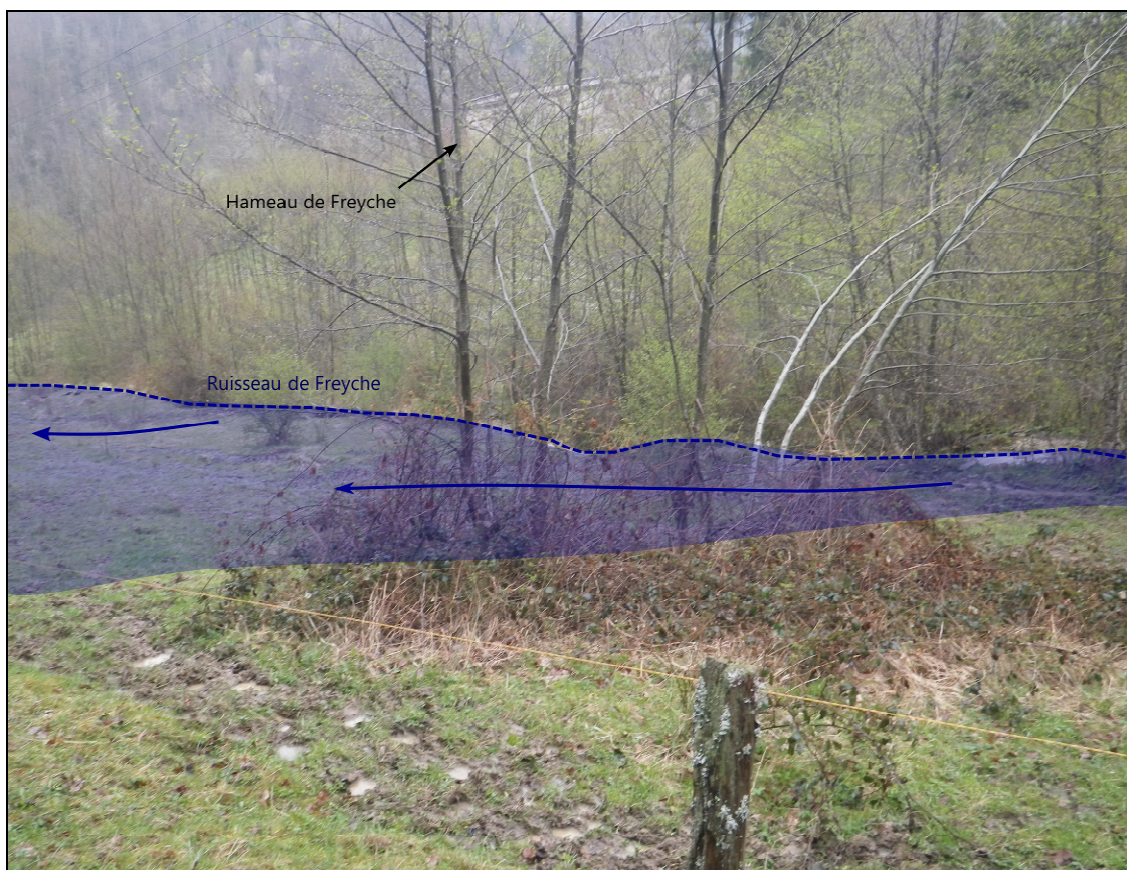


Figure 19 : Axes de débordements du Ruisseau de Freyche (source : Agerin)

❖ Le Ruisseau des Rivels

Le Ruisseau est incisé et ne déborde pas dans la partie amont du secteur concerné par le PPR. A l'amont du hameau de Pelail, le Ruisseau peut déborder sur la route, en rive gauche. Plusieurs ponts sont présents sur toute la traversée du hameau. Ils peuvent engendrer la formation d'embâcles et augmenter l'intensité des débordements. L'axe de débordement a été classé en **aléa moyen (T2)**. Deux bâtiments sont situés dans cette zone. A l'aval du hameau, le ruisseau peut déborder en rive droite et en rive gauche. Les terrains concernés ont été classés en **aléa moyen (T2)**.

❖ Le Ruisseau de Mézelieu

Sur toute la partie amont du Ruisseau de Mézelieu comprise dans le secteur concerné par le PPR, seul le lit du cours d'eau élargi d'une bande de sécurité prenant en compte les ruptures de berges à été classé en **aléa fort (T3)**. A l'aval, un talus marque un axe de débordement pouvant être emprunté par le torrent lors des crues. Il a été classé en **aléa moyen (T2)** du fait des fortes vitesses probables de l'écoulement.

❖ Le Ruisseau de Mézelieu

Le Ruisseau de Mézelieu est un affluent de rive gauche de l'Hers. Seul le lit mineur élargi a été classé en **aléa fort (T3)**. Il peut déborder dans le village de Fougax en suivant les axes routiers avec des vitesses importantes, classés en **aléa moyen (T2)** et s'étaler dans un pré à proximité du cimetière avec de faibles vitesses. La zone d'étalement a été classée en **aléa faible (T1)**.

❖ Les Ruisseaux de Téloué, de Bourgaillé et de Coume Tournières

Pour ces trois ruisseaux, seul le lit mineur élargi d'une bande de sécurité a été classé en aléa fort. Au niveau de la Plaine du Château, les axes préférentiels de débordements pouvant être empruntés lors des crues avec des vitesses importantes ont été classés en **aléa moyen (T2)**. Aux marges de ces axes, les eaux de crue peuvent s'étaler dans les prés au niveau des points bas. Les vitesses y seront peu importantes, et la hauteur d'eau faible. Ces terrains ont été classés en **aléa faible (T1)**.

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, rupture qui se propage jusqu'en surface de manière plus ou moins brutale, et qui détermine l'ouverture d'une excavation grossièrement cylindrique.

Les effondrements sur la commune sont dus à la présence de **karst**. Les paysages karstiques correspondent à des processus particuliers d'érosion, régis par la dissolution des roches carbonatées (telles que calcaires et dolomies très représentés sur la commune) qui constituent le sous sol de certaines régions. Ce sont les infiltrations d'eau à travers la roche qui permettent cette dissolution.

Ces systèmes karstiques sont souvent binaires, c'est-à-dire qu'ils drainent, en plus de l'infiltration directe dans les calcaires, des écoulements de surface par des pertes.

En surface le paysage est composé de **dolines** qui correspondent à des dépressions fermées, résultant de la dissolution du calcaire par l'eau, ou de l'effondrement des cavités souterraines lorsqu'elles sont sub-affleurantes. Cela provoque un affaissement du sous-sol sur des dimensions pouvant atteindre plusieurs centaines de mètres en extension et plusieurs mètres en profondeur. Les argiles de décarbonatation s'y accumulent, produisant des sols riches qui sont quelquefois les seuls cultivables à la surface (des causses par exemple). Entonnoirs, elles sont souvent le départ de galeries et de circuits souterrains. Il existe plusieurs types de dolines (doline de dissolution et de tassement, doline d'effondrement, doline d'effondrement dans un karst ouvert, doline-perte).

On trouve plusieurs champs de dolines parfois jointives, qui se situent en général au fond d'une vallée sèche et qui forment des dépressions fermées circulaires ou elliptiques d'une dizaine de mètres de diamètres à plusieurs dizaines de mètres.

Le fond de ces dolines est très souvent colmaté par des argiles de décarbonatation de couleur brune. Le drainage des dolines s'effectue souterrainement par l'intermédiaire des fonds de dolines.

Ces champs de dolines qui sont dans la plus grande partie des cas (sur la commune) alignés en fonction les directions des failles. La formation de ces dolines est étroitement liée à fois à la dissolution karstique et aux perturbations d'origine tectonique.

Ces dolines sont à l'origine du risque d'effondrements brutaux et il faut donc éviter de s'implanter dans ces dolines.

A ces dolines sont associées à un paysage souterrain de grottes, gouffres et rivières.

Le karst de surface :

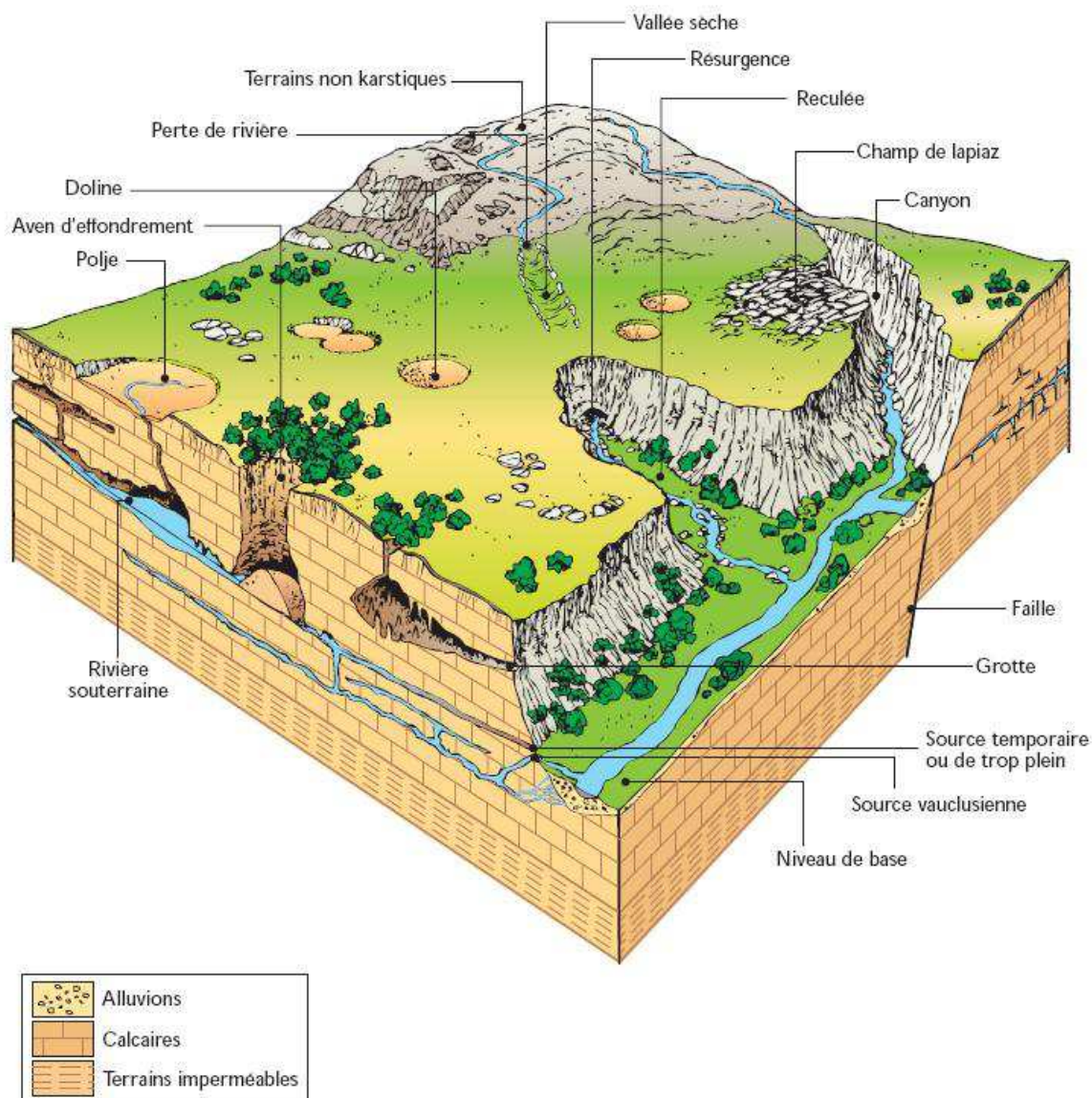
Les affleurements de calcaires couvrent une large partie du territoire. Ces formations calcaires sont assez poreuses et très karstifiées.

Les dolines sont les manifestations karstiques les plus présentes sur la commune.

Le paléokarst et les cavités souterraines :

Les terrains calcaires abritent des cavités souterraines et des vestiges d'anciens conduits karstiques. Il est difficile de dater la mise en place de ces formes paléokarstiques, mais on peut les rattacher aux paléokarsts tertiaires fréquents dans la région. Il ne fait aucun doute que ces cavités souterraines se sont formées après la mise en place de la chaîne pyrénéenne, à partir du paléocène.

Ces secteurs paléokarstiques présentent des risques, par soutirage des cavités et par variations de volume des argiles dans les conduits. Dans ces secteurs, il faut prendre des précautions et éviter de s'implanter sur des conduits ou des cavités souterraines, en décalant les constructions sur des zones saines.



Paysages karstiques (Source : Agence de l'eau)

Les critères de classification sont les suivants :

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

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

Tout un secteur est affecté par des phénomènes d'affaissement et d'effondrement entre les hameaux de Moussur et de l'Alibert. Ces phénomènes sont probablement liés à des circulations d'eau dans les terrains marneux. Ils se localisent sur un axe qui relie les deux hameaux. A Moussur, trois effondrements importants sont bien visibles, avec une profondeur de plusieurs mètres, ainsi que plusieurs fontis. Ils ont été classés en **aléa fort (F3)**. La morphologie des terrains montre que tout le secteur est affecté par les affaissements, avec des zones déprimées visibles. Au hameau de l'Alibert, deux effondrements se localisent dans les prés. Ils sont de moins grande ampleur que ceux situés hameau de Moussur. Un habitant de l'Alibert a affirmé que ces effondrements sont de plus en plus profonds avec le temps. Ils ont été classés en **aléa fort (F3)**. Le reste du secteur suivant l'axe Moussur/l'Alibert et présentant par endroit des traces d'affaissement a été classé en **aléa moyen (F2)**.

On trouve également de petits effondrements en rive droite du ruisseau de Mézéliou, affectés **d'un aléa moyen (F2)**, entourés d'une bande en **aléa faible (F1)**.

Ces effondrements sont liés à des circulations karstiques dans les formations calcaires sous-jacentes aux marnes, peu épaisses dans ces secteurs. Aucune cavité n'est indiquée sur la base de données du sol, cependant des dolines sont marquées sur la carte IGN, à l'amont de la zone d'étude.

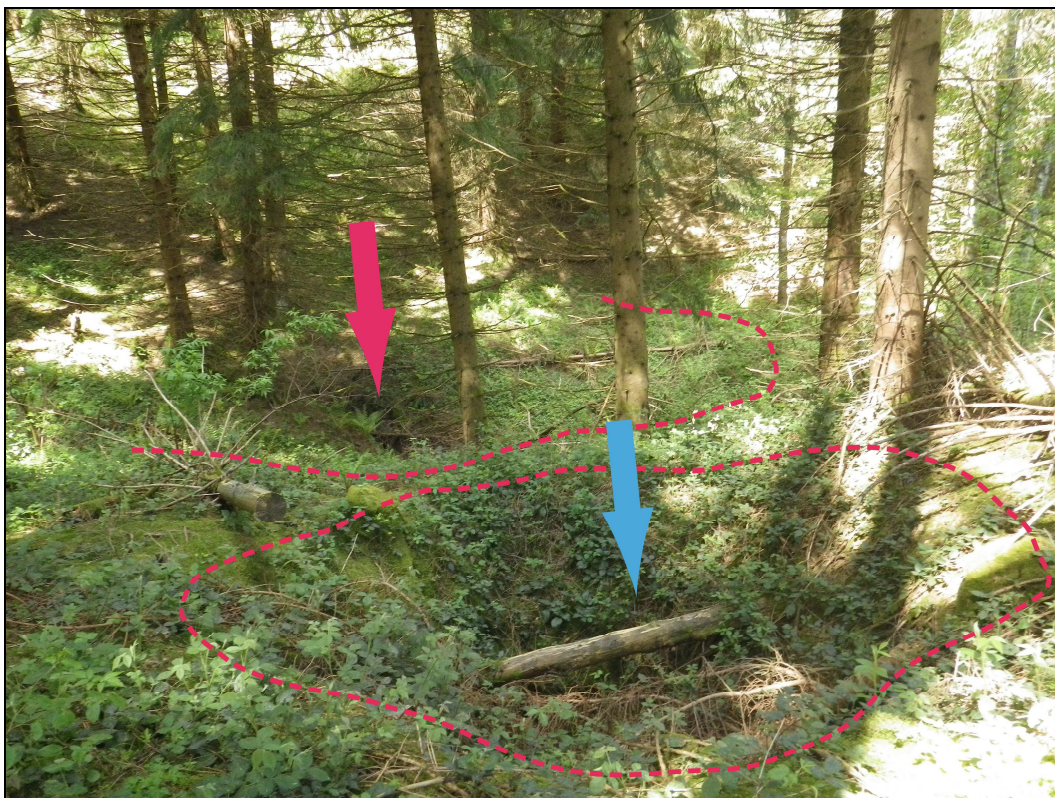


Figure 20 : Effondrement moyen au premier plan (en bleu), suivi d'un second effondrement de plus grande ampleur dans le secteur de Moussur (source : Agerin)



Figure 21 : Fontis localisé dans le même secteur (source : Agerin)

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, 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.

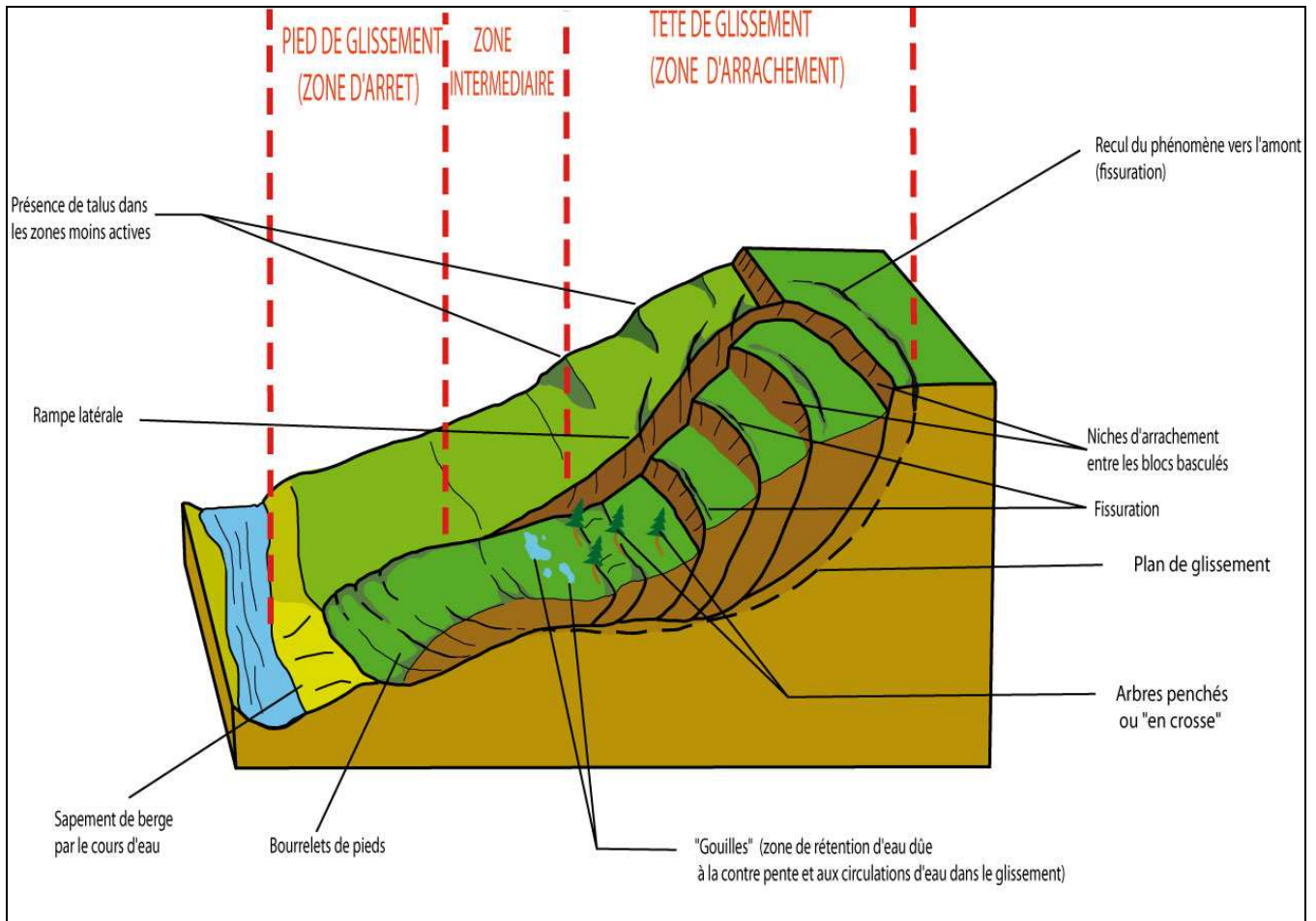


Figure 22: Description schématique d'un glissement de terrain (source: Agerin)

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 peut être :

- 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 déclenchant.
- 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
Fort	G3	<ul style="list-style-type: none"> • Glissements actifs dans toutes pentes avec nombreux indices de mouvements (niches d'arrachement, fissures, bourrelets, arbres basculés, rétention d'eau dans les contre-pentes, traces d'humidité) et dégâts au bâti et/ou aux axes de communication • Auréole de sécurité autour de ces glissements, y compris zone d'arrêt des glissements (bande de terrain peu pentue au pied des versants instables, largeur minimum 15 m) • Zone d'épandage des coulées boueuses (bande de terrain peu pentue au pied des versants instables, largeur minimum 15 m) • Glissements anciens ayant entraîné de très fortes perturbations du terrain • Berges des torrents encaissées qui peuvent être le lieu d'instabilités de terrains lors de crues 	<ul style="list-style-type: none"> • Couvertures d'altération des marnes et calcaires argileux d'épaisseur connue ou estimée \geq à 4 mètres. • Moraine argileuse. • Argiles glacio-lacustres. • Molasses argileuses • Schistes très altérés. • Zone de contact couverture argileuse / rocher fissuré.
Moyen	G2	<ul style="list-style-type: none"> • Situation géologique identique à celle d'un glissement actif et dans les pentes fortes à moyennes (de l'ordre de 20 à 70 %) avec peu ou pas d'indices de mouvement (indices estompés) • Topographie légèrement déformée (mamelonnée liée à du fluage) • Glissement ancien de grande ampleur actuellement inactif à peu actif • Glissement actif mais lent de grande ampleur dans des pentes faibles (< 20 % ou inférieure à l'angle de frottement interne des matériaux du terrain instable) sans indice important en surface 	<ul style="list-style-type: none"> • Couvertures d'altération des marnes et calcaires argileux d'épaisseur connue ou estimée < à 4 m. • Moraine argileuse peu épaisse. • Molasses sablo-argileuses. • Eboulis argileux anciens. • Argiles glacio-lacustres.
Faible	G1	<ul style="list-style-type: none"> • Glissements potentiels (pas d'indice de mouvement) dans les pentes moyennes à faibles (de l'ordre de 10 à 30 %) dont l'aménagement (terrassment, surcharge...) risque d'entraîner des désordres compte tenu de la nature géologique du site 	<ul style="list-style-type: none"> • Pellicule d'altération des marnes, calcaires argileux et schistes • Moraine argileuse peu épaisse • Molasse sablo-argileuse

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

De part ses caractéristiques géologiques et géomorphologiques, la commune de Fougax et Barrineuf est largement touchée par le phénomène de glissement de terrain. En effet, outre les alluvions de la plaine de l'Hers, on trouve en majeure partie des formations géologiques argileuses telles que les marnes de l'Albien et de l'Aptien (marnes de Fougax), ainsi que les marnes du Bédoulien. Ces formations, pouvant être localement couvertes de colluvions, sont rarement entrecoupées d'accidents calcaires longitudinaux (calcaires urgoniens au niveau du Roc des Fenêtres et du Roc de Fayre). Cette géologie associée aux pentes importantes, ainsi qu'à l'incision de plusieurs torrents permet la formation de zones d'arrachements assez nettes dans les versants.

Dans les pentes moyennes, on observe sur le terrain de nombreuses traces de fluage (bourrelets, gradins, désordres sur la végétation, niches d'arrachement localisées). Ces secteurs sont en général affectés d'un **aléa moyen (G2)**.

Ces mouvements de vitesse modérée peuvent être fortement aggravés par des terrassements ou décaissements en pied de versant, provoquant la déstabilisation du terrain, voir l'activation de loupes rotationnelles.

Des circulations d'eau importantes dans le sous-sol vont également aggraver le phénomène et peuvent provoquer, localement, des phénomènes de coulée boueuse, comme sur la route longeant le torrent du Malard, à l'amont de l'Espine en juin 2008 (secteur hors de la zone d'étude).

Etant donné leur localisation en pied de versant ou dans la plaine alluviale, la majeure partie des enjeux n'est que très peu exposée au phénomène, en général, à un risque faible grâce à des pentes peu marquées. On observe toutefois quelques désordres sur les bâtiments (fissures), signe de mouvements de sol de faible vitesse (**aléa faible G1**) pouvant être associés au phénomène de retrait-gonflement des argiles

- Secteurs Nord de la zone d'étude, à l'amont des villages de Fougax et de Barrineuf (versant nord du Pic de Mède, versant de Serre de Miquelet) :

Ces secteurs densément boisés et affectés d'un **aléa moyen (G2)** présentent de nombreux indices d'instabilité, notamment des talus et des arbres en crosse. Ceci s'explique par la présence de formations géologiques épaisses, sensibles aux glissements de terrain (marnes du Bédoulien dans les parties basses, puis marnes de l'Albien plus à l'amont).

Localement, l'activité peut se faire plus intense, avec la formation de niches d'arrachement, à la faveur d'une pente plus importante, associée à des circulations d'eau (secteur à l'amont du lieu-dit « La Plano »), ou des déstabilisations par sapement de berges liées à l'incision des torrents qui entaillent les versants (ruisseaux deourgaille, de Bourgaillé, etc.). Ces secteurs sont affectés d'un **aléa fort (G3)**.

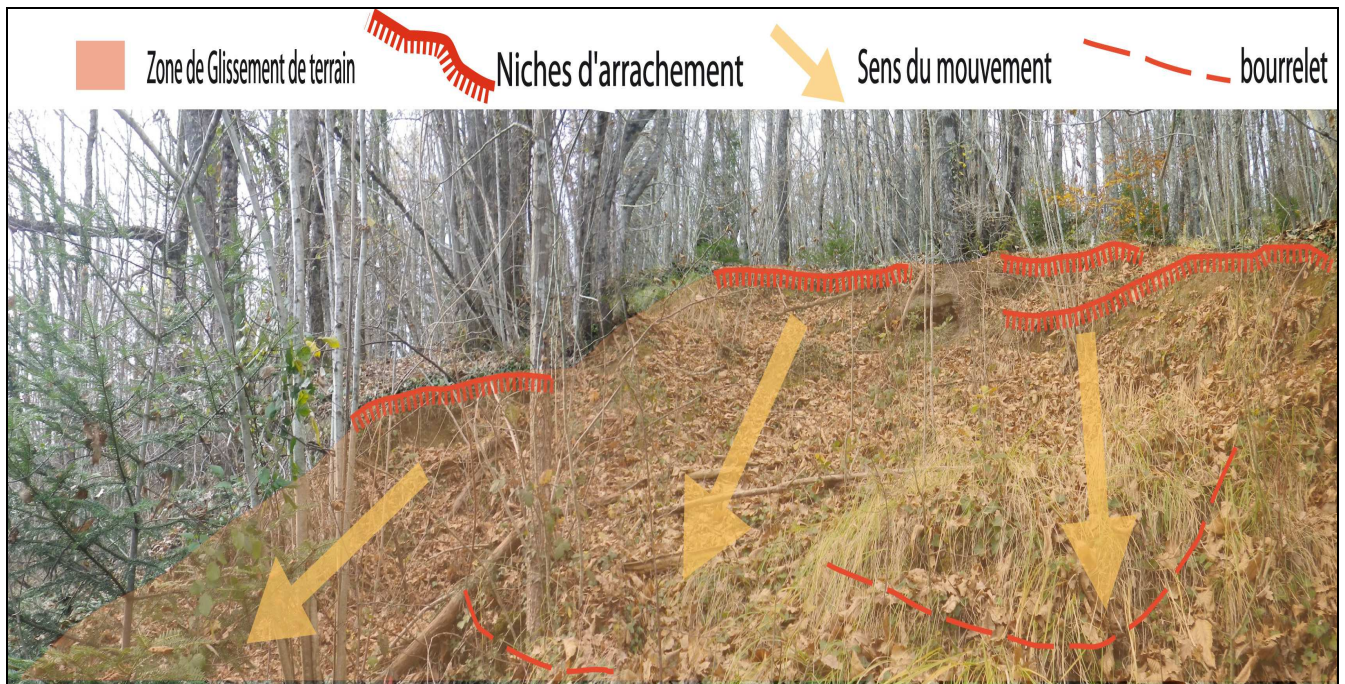


Figure 23: Glissement de terrain dans le versant à l'amont du lieu-dit « Le Plano » (source: Agerin)

Une zone dans le secteur de Martinet est également affectée d'un **aléa fort (G3)**. Il s'agit d'un glissement de terrain provoqué par un terrassement ayant déstabilisé le versant et entraîné l'apparition de plusieurs niches d'arrachement importantes. Les rampes latérales du glissement de terrain sont marquées par des écoulements d'eau pendant les épisodes pluvieux intenses. Dans la partie aval de la terrasse, on observe des traces de fissuration, ainsi que des talus marqués quasiment jusqu'au pied des premières habitations.

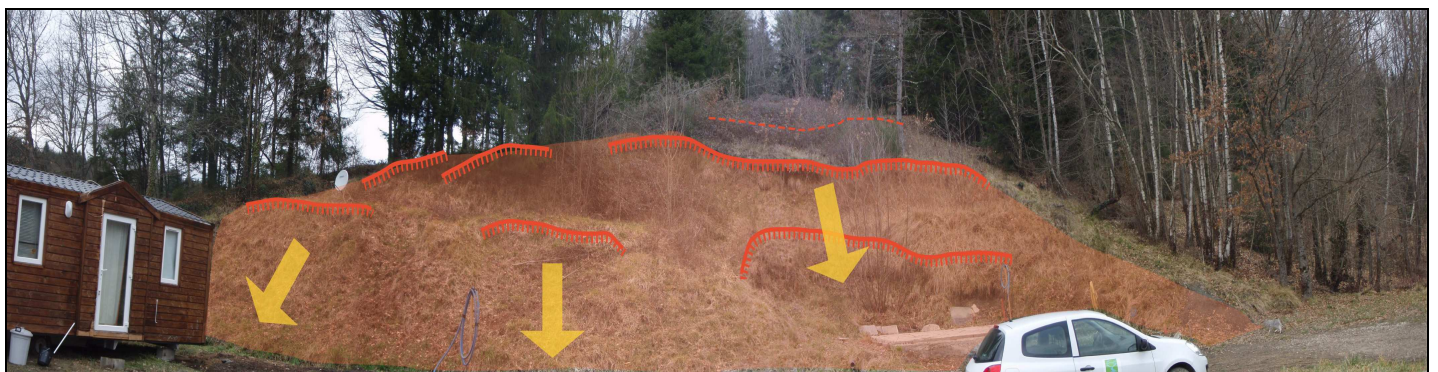


Figure 24: Zone de glissement fort dans le secteur de Martinet lié au terrassement (source: Agerin)

A l'aval, en se rapprochant de la plaine alluviale, l'activité est moins intense grâce à une pente qui s'adoucit nettement. Quelques fissures, principalement dues à des mouvements très lents associés au retrait gonflement des argiles, sont visibles sur les bâtiments. Les zones de crête sont également concernées par des mouvements potentiels ou de faible ampleur. Dans ces portions plus stables, on trouve les quelques bâtiments hors de la plaine (Tournillous, Barthole). Ces zones sont affectées d'un **aléa faible (G1)**.

- Secteurs du Malard (l'Espine, Malard, L'Alibert) :

A partir du village de l'Espine, la morphologie est marquée par l'incision profonde du Malard dans la vallée, avec de fortes pentes de chaque côté du torrent. Cette incision importante se traduit par un sapement intense au niveau des berges entraînant la déstabilisation des terrains en amont. Ces mouvements sont confirmés par de nombreux indices : zones d'arrachement, arbres en crosse, affaissements localisés au niveau de la route, etc. Les zones où l'activité est avérée ou marquée sont affectés d'un **aléa fort (G3)**, les zones présentant des traces d'activité modérée sans niche d'arrachement marquée sont affectées d'un **aléa moyen (G2)**.

Localement, les glissements de terrain peuvent être amplifiés par des circulations d'eau dans les formations marneuses et les grès, et dans les réseaux karstiques au niveau des formations calcaires sous jacentes. Des précipitations intenses peuvent provoquer des phénomènes de type coulée boueuse, comme on a pu le voir lors des événements de juin 2008. Il est à noter que lorsqu'un événement de ce type est déclenché, son fonctionnement devient quasiment récurrent à chaque épisode pluvieux important et vient ponctuellement alimenter le Torrent du Malard en charge solide.

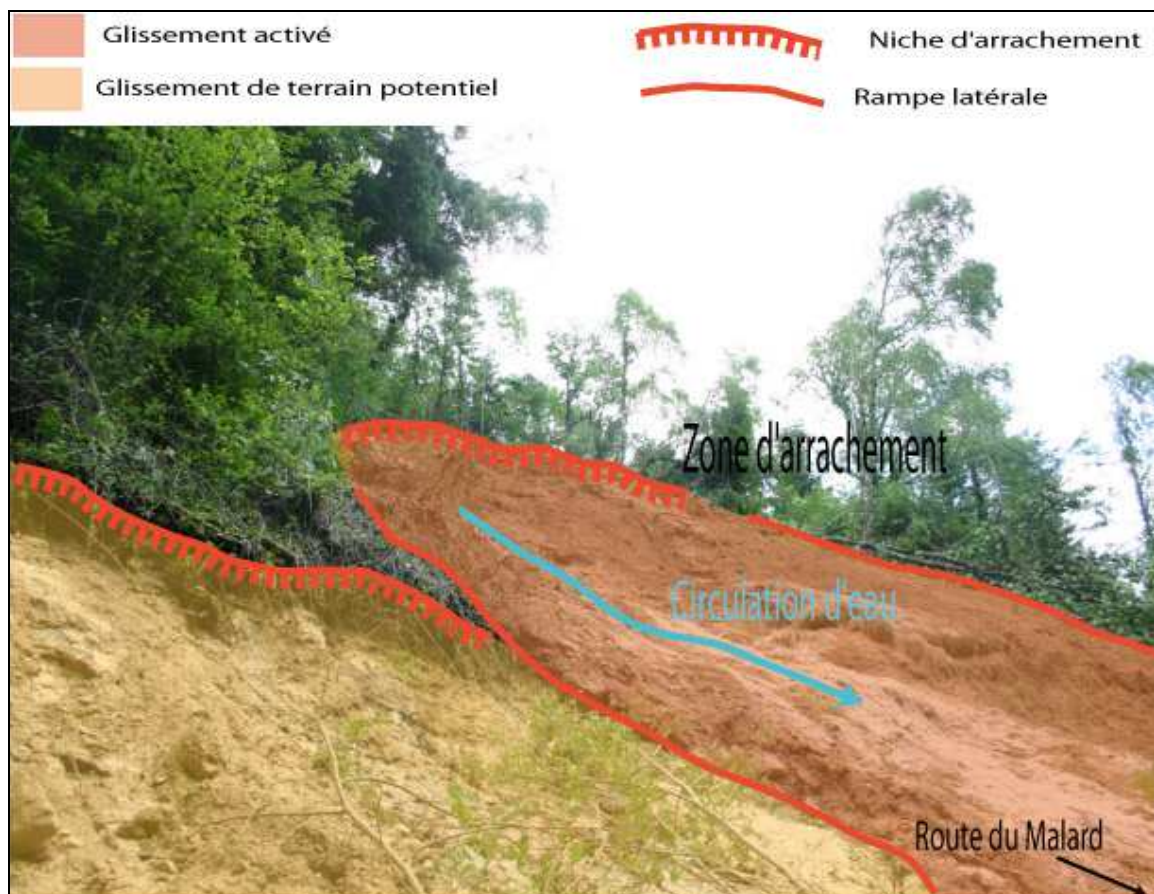


Figure 25: Glissement de terrain sur la route du Malard pendant les événements de juin 2008 (source: Agerin)

Le bâtiment situé au lieu-dit « Patane » est localisé sur une terrasse assez large et est concerné par un **aléa faible (G1)**.

Au niveau du secteur du hameau de L'Alibert et de Moussur, seuls les versants nord et nord-ouest du Cap de la Serre, le versant est du plateau de Tournet et la zone à l'aval de L'Alibert, sont concernés par des mouvements de sol marqués. En effet on observe quelques traces d'activité (talus, morphologie en gradins, etc.) dans les pentes les plus

marquées, engendrées par des vitesses faibles à moyennes (**aléa moyen G2**). Ces zones sont étendues aux pentes faibles en **aléa faible (G1)**.

- Secteurs sud de la zone d'étude, la vallée de l'Hers de la fontaine de l'Esquaille à Barrineuf :

On retrouve ici un contexte quasiment analogue au vallon de l'Espine, avec un encaissement moins prononcé et une plaine alluviale assez élargie pour limiter l'action de sapement de la base des versants par l'Hers, même en période de crue. En effet, on retrouve en majeure partie des formations géologiques de type marne, propices à ce type de phénomène, dans des pentes pouvant être très prononcées.

Sur le terrain, les traces de mouvement indiquent des vitesses généralement modérées (désordres sur la végétation, talus, présence de petites zones d'arrachement très localisées, etc.). Ces observations expliquent un aléa moyen (G2). Comme expliqué précédemment, ces terrains peuvent être rapidement déstabilisés par des événements naturels (précipitations intenses) ou anthropiques (terrassement, décaissement).

Certains secteurs présentent de nombreuses petites terrasses produites par la solifluxion (glissement de surface produits par une augmentation de la teneur en eau liquide). Ces mouvements superficiels peuvent s'amplifier et former de véritables niches d'arrachement. Ces secteurs sont affectés d'un **aléa moyen (G2)**.

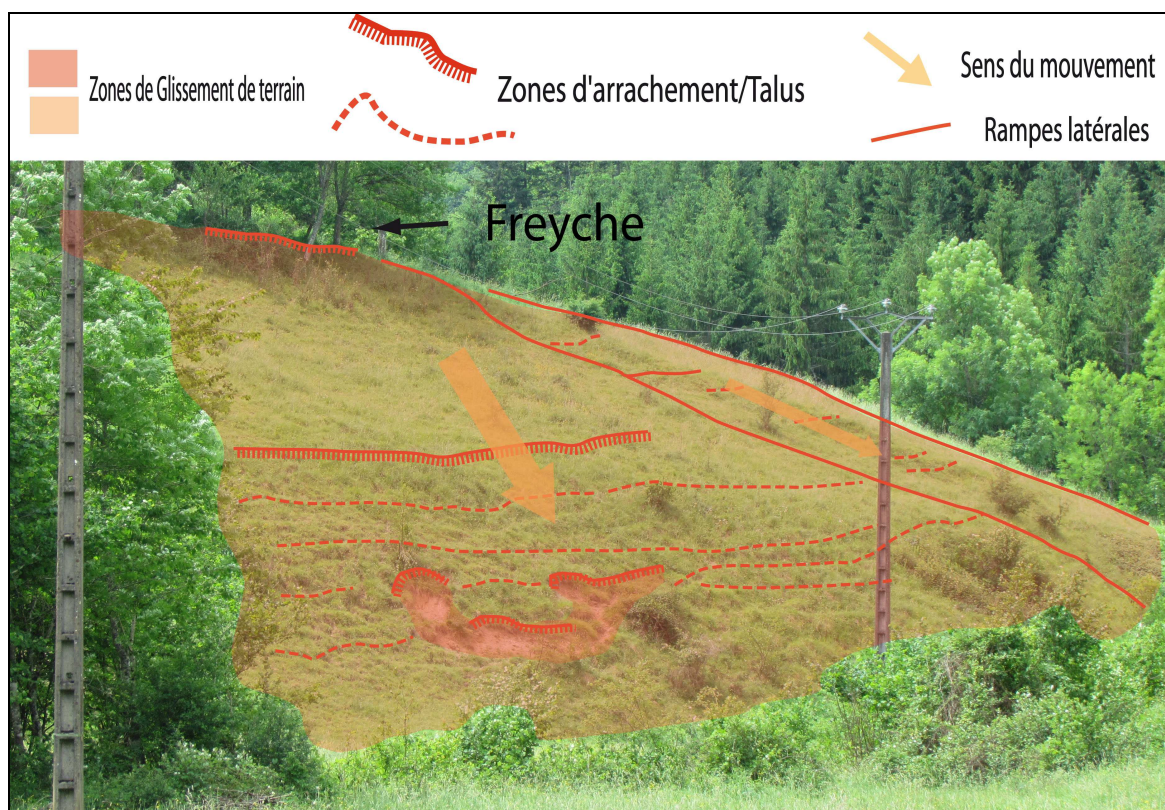


Figure 26: Zones de solifluxion et formation de glissement de terrain à l'aval du lieu-dit « Freyche »
(source: Agerin)

Les quelques zones où l'activité est plus marquée (**aléa fort G3**) correspondent à quelques ravines et torrents incisant les versant (secteurs de Le Malot, Soula de l'Arrou, Poumarol).



Figure 27: Zones de glissement au niveau d'une ravine fonctionnant par intermittence à l'aval du hameau de l'Espine (source: Agerin)

Les zones en pied de versant, les crêtes, ainsi que les secteurs de faible pente ne présentant pas ou très peu de trace de fluage sont affectés d'un **aléa faible (G1)**. On trouve dans ces secteurs la plupart des habitations et granges (L'Espine, Freyche, Fouché, hameau de Courrent et Pélail).

- Secteurs du versant sud du Roc de Caujous :

Des pentes marquées induisent un fluage lent à moyen (aléa moyen G2) jusqu'à la route départementale 9, ou jusqu'aux berges de l'Hers lorsque la plaine alluviale se rétrécit, au niveau de la limite est de la commune. A l'aval de la route, on trouve un **aléa faible (G1)** dans la continuité du versant. L'amont du versant du Raspié est également concerné par un **aléa faible (G1)**, du fait de la présence d'éboulis et de nombreux blocs issus des affleurements calcaires.

- Secteur des Mijanes :

Dans ce secteur, toutes les habitations sont situées sur des terrains relativement plats avec peu de signes de fluage (**aléa faible**), à l'amont et plus à l'aval, on rencontre des pentes plus marquées. La présence du torrent du Maury accentue le phénomène de glissement de terrain à proximité des berges (**aléa moyen**).

- Les secteurs ouest (bois de la Verniouze) :

Encore une fois, le phénomène de glissement de terrain est marqué dans les portions les plus raides et aux alentours des torrents et ravines parcourant le secteur. Les fluages se trouvent amoindris au niveau des crêtes et des replats (**aléa faible**), où sont localisées les quelques habitations réparties dans cette zone (Coussate, Sebastopol).

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, 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

Les critères de classification des aléas, **en l'absence d'étude spécifique** (trajectographie par exemple), sont les suivants :

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

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

Peu de secteurs sur la zone d'étude sont touchés par le phénomène de chute de blocs et de pierres. Cela s'explique par une large couverture marneuse, ne laissant apparaître que quelques barres calcaire.

- Secteur du versant sud du Roc des Caujous :

On trouve sur le versant du Roc des Caujous de nombreux blocs de taille généralement décimétrique, ainsi que des éboulis vifs, tous issus des affleurements calcaires plus à l'amont (hors de la zone d'étude). Ces calcaires gargasiens sont très massifs et fracturés, ce qui les rend sensible aux cycles gel-dégel (cryoclastie). Le développement des chutes de blocs est malgré tout limité par un couvert forestier (feuillus) très dense et des nombreuses terrasses et talus induits par le fluage des terrains. Les éboulis vifs sont affectés d'un **aléa fort (P3)**, et les zones d'extension maximales d'un **aléa faible (P1)**.



Figure 28: Affleurements et éboulis du Roc des Caujous depuis le village de Fougax (source: Agerin)

- Secteur ouest de la commune, l'entrée vers les gorges de Montségur :

On retrouve les calcaires gargasiens cités précédemment qui affleurent franchement à l'amont de la route départementale, en rive droite du ruisseau de Saint-Nicolas. Ici la pente est telle que l'**aléa fort (P3)** est généralement conservé jusqu'au lit du ruisseau.

- Secteur du hameau de Contès :

Il s'agit du seul secteur habité concerné par le phénomène de chutes de blocs. Des affleurements rocheux provenant du prolongement de l'écaïlle frontale du Montségur sont nettement visibles sur le terrain à l'amont du hameau de Contès. Ces affleurements sont difficilement repérables à l'analyse des photographies aériennes car densément boisés.

La colonie de vacance est particulièrement vulnérable, en effet, la partie servant aujourd'hui d'entrepôt (partie ouest) est située au pied de l'affleurement. De hauteur importante (de 10 à 15 mètres), cet affleurement calcaire peut générer des blocs de grosse taille (décimétrique à métrique) vu la fracturation. De plus la roche est fragilisée par la présence de végétation dont les racines pénètrent dans les fissures. Enfin la disparition de cette végétation par un feu de forêt entrainerait la déstabilisation complète de tout l'affleurement. Le pied de l'affleurement (plus une bande de quelques mètres) est donc affecté d'un **aléa fort (P3)** de chute de blocs. Le reste de la terrasse est affectée d'un **aléa moyen (P2)** (bande de 4 à 5 mètres) et d'un **aléa faible (P1)** (jusqu'à la marge de la terrasse).



Figure 29: Affleurements calcaires à l'amont de la colonie (source: Agerin)

- Secteur du Roc des Fenêtres :

Il s'agit d'un affleurement calcaire d'axe est-ouest, bien visible au niveau du Roc des Fenêtres dominant le village de Barrineuf. Ces affleurements présentent quelques blocs instables rapidement stoppés par le couvert forestier dense et le relief.

- Autres secteurs :

On trouve de petits affleurements, affectés d'un **aléa moyen (P2)** au niveau de la route longeant le GR du Pays d'Olmes (route départementale 5) et quelques blocs sont présents au niveau de la route menant au lieu-dit « Fauché » (**aléa faible**).

Des éboulis anciens ont également été observés à l'ouest de la Route Départementale 5, à l'amont de l'Espine.

L'aléa séisme (pour mémoire, non représenté sur les cartes)

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

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

Pour des raisons de commodités liées à l'application pratique du règlement, le zonage ainsi obtenu a été adapté aux circonscriptions administratives. 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 FOUGAX-ET-BARRINEUF 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 1^{er} mai 2011.

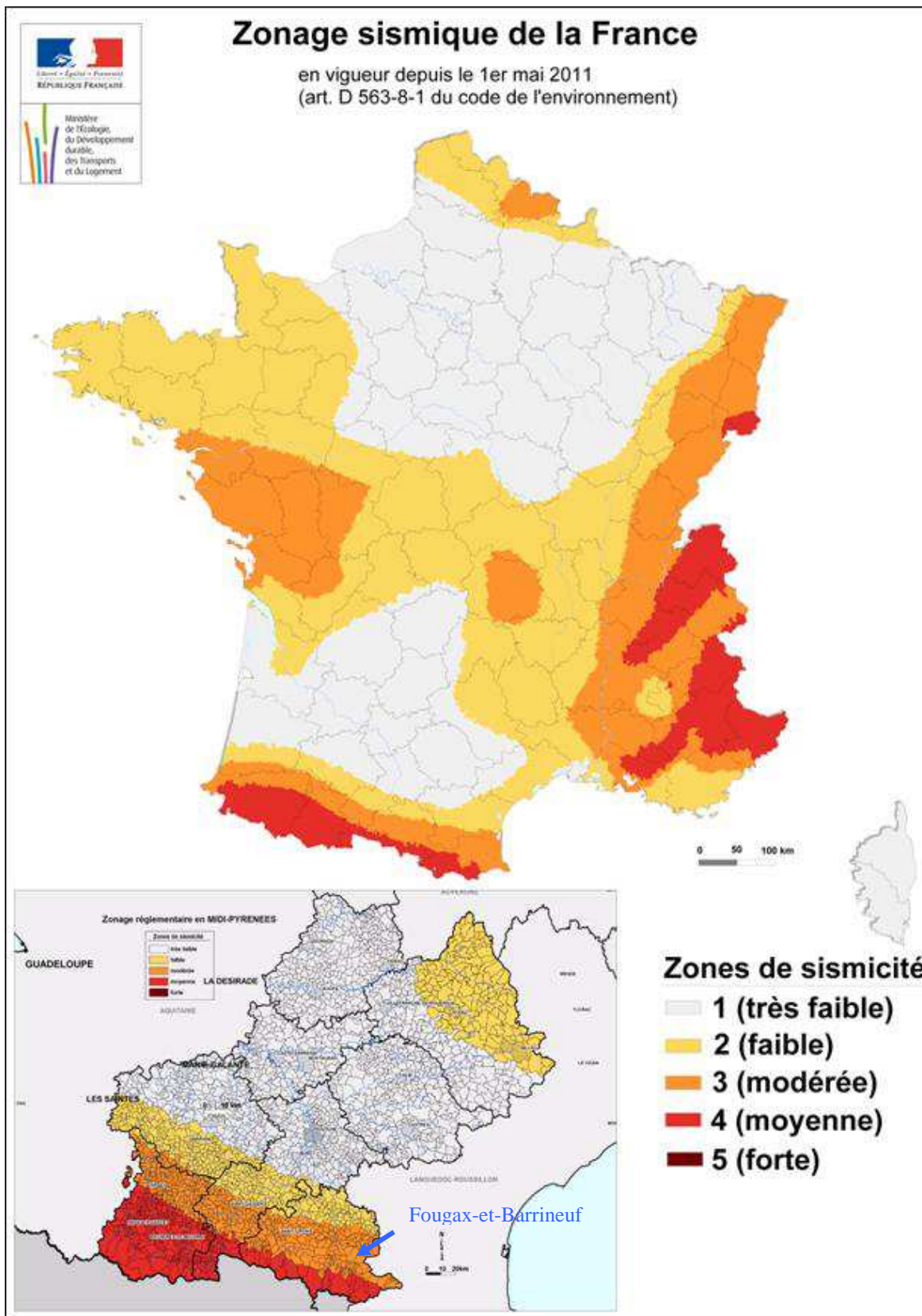


Figure 30: Zonage sismique de la France (source: <http://www.planseisme.fr>)

L'aléa retrait gonflement des sols argileux

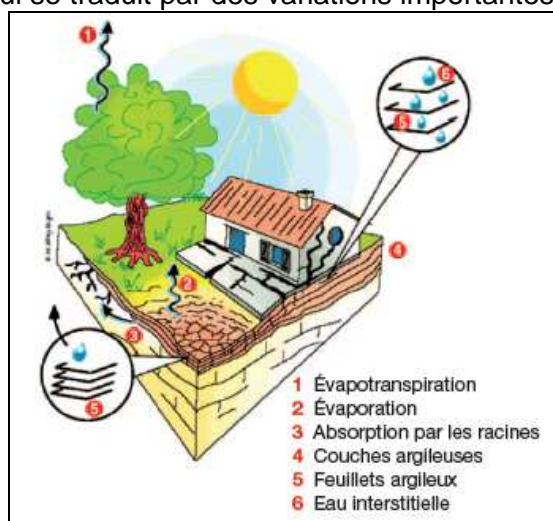
Cet aléa a fait l'objet d'une étude spécifique réalisée par le BRGM qui a abouti à une cartographie pour le département de l'Ariège (cf. cartes des aléas au 1/10000^{ème}).

Nature du phénomène (source : www.argiles.fr, brgm) :

Chacun sait qu'un matériau argileux voit sa consistance se modifier en fonction de sa teneur en eau : dur et cassant lorsqu'il est desséché, il devient plastique et malléable à partir d'un certain niveau d'humidité. On sait moins en revanche que ces modifications de consistance s'accompagnent de variations de volume, dont l'amplitude peut être parfois spectaculaire.

En climat tempéré, les argiles sont souvent proches de leur état de saturation, si bien que leur potentiel de gonflement est relativement limité. En revanche, elles sont souvent éloignées de leur limite de retrait, ce qui explique que les mouvements les plus importants sont observés en période sèche. La tranche la plus superficielle de sol, sur 1 à 2 m de profondeur, est alors soumise à l'évaporation. Il en résulte un retrait des argiles, qui se manifeste verticalement par un tassement et horizontalement par l'ouverture de fissures, classiquement observées dans les fonds de mares qui s'assèchent. L'amplitude de ce tassement est d'autant plus importante que la couche de sol argileux concernée est épaisse et qu'elle est riche en minéraux gonflants. Par ailleurs, la présence de drains et surtout d'arbres (dont les racines pompent l'eau du sol jusqu'à 3 voire 5 m de profondeur) accentue l'ampleur du phénomène en augmentant l'épaisseur de sol asséché.

Ces mouvements sont liés à la structure interne des minéraux argileux qui constituent la plupart des éléments fins des sols (la fraction argileuse étant, par convention, constituée des éléments dont la taille est inférieure à 2 µm). Ces minéraux argileux (phyllosilicates) présentent en effet une structure en feuillets, à la surface desquels les molécules d'eau peuvent s'adsorber, sous l'effet de différents phénomènes physico-chimiques, provoquant ainsi un gonflement, plus ou moins réversible, du matériau. Certaines familles de minéraux argileux, notamment les smectites et quelques interstratifiés, possèdent de surcroît des liaisons particulièrement lâches entre feuillets constitutifs, si bien que la quantité d'eau susceptible d'être adsorbée au cœur même des particules argileuses, peut être considérable, ce qui se traduit par des variations importantes de volume du matériau.



Les recommandations pour les constructions sont consultables sur le site : www.argiles.fr

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

n° de la zone	Localisation	Type de phénomène naturel	Description de la zone	Niveau d'aléa
1	L'Hers	Inondation	Lit de l'Hers élargi d'une bande de 2 à 5 mètres prenant en compte les phénomènes de sapement et de recul des berges, particulièrement intenses sur ce cours d'eau.	13
2	L'Hers Courrent Le Malot Pount de Mouréou	Inondation	Zones de débordements généralement sur la route qui longe la rive droite de l'Hers, ou sur des terrasses surélevées, impliquant des vitesses et hauteurs modérées.	12
3	L'Hers	Inondation	Zones de débordements, avec axes d'écoulement de l'Hers sur les basses terrasses.	13
4	L'Hers Freyche	Inondation	Zones d'étalement des crues de l'Hers dans une zone de replat.	11
5	L'Hers Le Barail	Inondation	Débordement préférentiel sur la Route Départementale menant au village de Fougax., avec une rive droite nettement surélevée par rapport à la rive gauche.	12
6	L'Hers à La Palanque	Inondation	Présence d'un point de débordement à l'amont des habitations. L'eau va s'écouler sur les terrasses bâties, avec des vitesses modérées.	12
7	L'Hers à La Palanque	Inondation	Extension du débordement précédemment cité, dans une zone légèrement plus haute.	11
8	L'Hers Aval de la confluence avec le Ruisseau du Soula	Inondation	Secteur à la marge de l'axe de débordement préférentiel le long de la Route Départementale, dans une prairie. Zone d'étalement des eaux avec une vitesse et une hauteur faibles.	11

n° de la zone	Localisation	Type de phénomène naturel	Description de la zone	Niveau d'aléa
9	L'Hers Aval de la confluence avec le Ruisseau du Soula	Inondation	Débordement préférentiel sur la Route Départementale et le parking, peu surélevés par rapport au lit du cours d'eau. L'eau peut avoir une vitesse forte et une hauteur importante lors des crues.	13
10	L'Hers Aval de la confluence avec le Ruisseau du Soula	Inondation	Axe de débordement de l'Hers en rive droite. La hauteur et la vitesse de l'eau peuvent être importantes lors des crues.	13
11	L'Hers confluence avec le Ruisseau de Saint Nicolas	Inondation	Zone de débordement de l'Hers en rive gauche avec des hauteurs et vitesses modérées.	12
12	L'Hers Rasteille	Inondation	Secteur en marge d'une zone de débordement préférentielle de l'Hers, légèrement plus à l'amont, pouvant être soumise à un étalement des eaux.	11
13	L'Hers De la Palanque à Fougax-et-Barrineuf	Inondation	Zone de débordement de l'Hers sur les basses terrasses, rive droite et rive gauche, avec une hauteur et une vitesse modérée.	12
14	L'Hers Plaine du Château	Inondation	Lit majeur de l'Hers inondé lors des crues les plus rares de l'Hers. Cette zone d'étalement est caractérisée par un écoulement lent et de faibles hauteurs lors des inondations.	11
15	L'Hers Plaine du Château	Inondation	Zones de débordements de l'Hers, sur des terrasses surélevées, impliquant des vitesses et hauteurs modérées.	12
16	Canal du Moulin	Inondation	Canal du Moulin.	13
17	Ruisseau de Saint Nicolas	Inondation	Lit du ruisseau élargi d'une bande de 2 à 5 mètres.	13
18	Ruisseau de Saint Nicolas Plaine de Saint Nicolas	Inondation	Basses terrasses du Ruisseau de Saint Nicolas, pouvant subir des hauteurs d'eau et des vitesses conséquentes lors des inondations.	12

n° de la zone	Localisation	Type de phénomène naturel	Description de la zone	Niveau d'aléa
19	Ruisseau de Saint Nicolas Plaine de Saint Nicolas	Inondation	Secteurs d'étalement des eaux de crue du Ruisseau de Saint Nicolas dans le lit majeur.	I1
20	Ravin de l'Espine Ruisseau de Malard	Crue torrentielle	Lit mineur élargi d'une bande prenant en compte les reculs de berge, pour le Ruisseau de Malard et ses affluents.	T3
21	Hameau de l'Espine Ruisseau de Malard	Crue torrentielle	Axes de débordement sur les deux rives du Ruisseau de Malard, au niveau du bief du moulin et sur la route. Les vitesses peuvent y être très fortes et la charge solide transportée conséquente.	T3
22	Hameau de l'Espine Ruisseau de Malard	Crue torrentielle	Axe de débordement du Ruisseau de Malard en rive gauche, dans les prés. Les vitesses de l'écoulement peuvent y être très fortes et la charge solide transportée conséquente.	T3
23	Hameau de l'Espine Ruisseau de Malard	Crue torrentielle	Secteur en marge des axes de débordements préférentiels lors des crues où les eaux peuvent s'étaler lors des crues avec des vitesses et une hauteur faibles.	T1
24	Hameau de l'Espine Ruisseau de Malard	Crue torrentielle	Zone d'étalement des eaux de crue du Ruisseau de Malard, en bordure de route et dans un pré au niveau de la confluence avec l'Hers.	T1
25	Moussur, Courrent Tutell Ruisseau de l'Alibert	Inondation	Lit mineur du Ruisseau de l'Alibert.	I3
26	Courrent Tutell Ruisseau de l'Alibert	Inondation	Lit moyen du Ruisseau de l'Alibert.	I2
27	Pelail Ruisseau des Rivals	Crue torrentielle	Lit mineur élargi d'une bande prenant en compte les reculs de berge, pour le Ruisseau des Rivals.	T2

n° de la zone	Localisation	Type de phénomène naturel	Description de la zone	Niveau d'aléa
28	Pelail Ruisseau des Rivels	Crue torrentielle	Axes de débordement du Ruisseau des Rivels. L'eau peut y avoir des vitesses importantes lors des crues.	T2
29	Courrent Ruisseau de Courrent	Crue torrentielle	Lit mineur élargi d'une bande prenant en compte les reculs de berge, pour le Ruisseau de Courrent.	T3
30	Soula de Fauché Ruisseau de Fauché	Crue torrentielle	Lit mineur élargi d'une bande prenant en compte les reculs de berge, pour le Ruisseau de Fauché.	T3
31	Freyche Ruisseau de Freyche	Crue torrentielle	Lit mineur élargi d'une bande prenant en compte les reculs de berge, pour le Ruisseau de Freyche.	T3
32	Freyche Ruisseau de Freyche	Crue torrentielle	Axes de débordement dans un pré en rive gauche du Ruisseau des Rivels. La vitesse de l'eau peut être forte.	T2
33	Freyche Ruisseau de Freyche	Crue torrentielle	Secteur d'étalement des eaux lors des crues du Ruisseau de Freyche avec des vitesses et une hauteur d'eau faibles.	T1
34	Ruisseau de l'Ourme, Ruisseau de la Fount, Ruisseau de Malo, Ruisseau de Soula de Larrou, Ruisseaux de Poumarol, Ruisseaux du Pont d'Espine, Ruisseau des Coumels, Ruisseau du Soula, Ruisseau du Roc de l'Arsen	Crue torrentielle	Lit mineur élargi d'une bande prenant en compte les reculs de berge, pour ces Ruisseaux affluents de l'Hers.	T3

n° de la zone	Localisation	Type de phénomène naturel	Description de la zone	Niveau d'aléa
35	Ruisseau de Mézelieu	Crue torrentielle	Lit mineur élargi d'une bande prenant en compte les reculs de berge, pour le Ruisseau de Mézelieu.	T3
36	Ruisseau de Mézelieu	Crue torrentielle	Axes de débordement lors des crues du Ruisseau de Mézelieu. L'eau peut atteindre des vitesses importantes.	T2
37	L'Alibert, Ruisseau de la Fount	Crue torrentielle	Lit mineur élargi d'une bande prenant en compte les reculs de berge, pour le Ruisseau de la Fount.	T3
38	Ruisseau de Camaut, Ruisseau des Bernilles, Ruisseau de Rascaïl	Crue torrentielle	Lit mineur élargi d'une bande prenant en compte les reculs de berge, pour le Ruisseau de Camaut, le Ruisseau des Bernilles et le Ruisseau de Rascaïl.	T3
39	Ruisseau de Rascaïl	Crue torrentielle	Zone d'étalement des eaux lors des crues du Ruisseau de Rascaïl avec des vitesses et une hauteur d'eau faibles.	T1
40	Ruisseau de Rascaïl	Crue torrentielle	Axes de débordement du Ruisseau des Rivels. L'eau peut y avoir une vitesse importante lors des crues.	T3
41	Ruisseau de Coume Tournière, Ruisseau de Jannétou, Ruisseau de Savaris, Ruisseau del Téloué, Ruisseau de Bourgaillé	Crue torrentielle	Lit mineur élargi d'une bande prenant en compte les reculs de berge, pour ces ruisseaux affluents de l'Hers en rive gauche.	T3

n° de la zone	Localisation	Type de phénomène naturel	Description de la zone	Niveau d'aléa
42	Plaine du Château, Ruisseau del Téloué	Crue torrentielle	Zone d'étalement des eaux lors des crues du Ruisseau de Rascaill avec une vitesse et une hauteur d'eau faibles.	T1
43	Ruisseau de Maury, Ruisseau de Coume Escure	Crue torrentielle	Lit mineur élargi d'une bande prenant en compte les reculs de berge, pour le Ruisseau de Maury et le Ruisseau de Coume Escure.	T3
44	Plaine du Château, Ruisseau de Maury, Ruisseau de Coume Escure	Crue torrentielle	Axes d'écoulement des ruisseaux de Maury et de Coume Escure. Lors des crues, l'écoulement peut avoir une vitesse importante.	T2
45	Plaine du Château, Ruisseau de Maury, Ruisseau de Coume Escure	Crue torrentielle	Zone d'étalement des eaux lors des crues des ruisseaux de Maury et de Coume Escure avec une vitesse et une hauteur d'eau faibles.	T1
46	Ruisseau du Cimetière, Ruisseau du Roc de Laborde	Crue torrentielle	Lit mineur élargi d'une bande prenant en compte les reculs de berge, pour le Ruisseau du Cimetière et le Ruisseau du Roc de la Borde.	T3
47	Fougax, La Plano Ruisseau du Cimetière, Ruisseau de La Plano	Crue torrentielle	Zone d'étalement des eaux lors des crues des ruisseaux du Cimetière et de La Plano avec une vitesse et une hauteur d'eau faibles.	T1
48	Fougax Ruisseau du Cimetière	Crue torrentielle	Axe d'écoulement des eaux du Ruisseau du Cimetière lors des crues, le long de la route. Les vitesses peuvent être importantes.	T2
49	Ruisseau de Martinet	Crue torrentielle	Lit mineur élargi d'une bande prenant en compte les reculs de berge, pour le Ruisseau de Martinet, coulant de façon intermittente, avec des vitesses fortes, jusqu'au village de Fougax.	T3

n° de la zone	Localisation	Type de phénomène naturel	Description de la zone	Niveau d'aléa
50	Fougax -Scierie Ruisseau de Martinet	Crue torrentielle	Lors d'intenses précipitations, les eaux de crue du Ruisseau de Martinet peuvent s'étaler dans les rues, jusque devant la scierie, avec une hauteur et une vitesse faible.	T1
51	Ruisseau des Parégasses Ruisseaux de Brouga Ruisseau de la Fille morte Ruisseau de l'Embellic	Crue torrentielle	Lit mineur élargi d'une bande prenant en compte les reculs de berge, pour le Ruisseau des Parégasses et ses affluents ainsi que le Ruisseau de la Fille morte, le Ruisseau de l'Embellic et les Ruisseaux de Brouga, affluents du Ruisseau de Saint Nicolas.	T3
52	Plaine de Saint Nicolas Ruisseaux de Brouga	Crue torrentielle	Zone d'étalement des eaux lors des crues des Ruisseaux de Brouga dans la plaine de Saint Nicolas, avec une vitesse et une hauteur d'eau faibles.	T1
53	Plaine de Moussur, L'Alibert	Effondrement et suffosion	Effondrements de grande ampleur, de plusieurs mètres de profondeur et fontis	F3
54	Contès	Chute de pierres et blocs	Zone d'extension maximale supposée des chutes de blocs sur une zone de replat.	P1
55	Le Malot	Glissement de terrain Chute de pierres et blocs	Secteur de forte pente dans les versants marneux où se distinguent des traces de fluage indiquant une vitesse modérée. Un affleurement rocheux de faible extension est présent sur la zone, engendrant un risque de chute de blocs.	G2P2
56	Versant du Poumarol Au bord de la route départementale	Glissement de terrain Chute de pierres et bloc	Secteur de pente moyenne dans les versants marneux où se distinguent des traces de fluage indiquant une vitesse modérée de mouvement. La zone constitue un éboulis ancien, de nombreux blocs sont présents sur le versant.	G2P2

n° de la zone	Localisation	Type de phénomène naturel	Description de la zone	Niveau d'aléa
57	Soula de Fauché	Glissement de terrain Chute de pierres et bloc	Secteur de forte pente dans les versants marneux où se distinguent des traces de fluage indiquant une vitesse modérée de mouvement. Zone en marge des axes préférentiels empruntés par les chutes de blocs et pouvant potentiellement être affectée par ce phénomène.	G2P1
58	Roc des Fenêtres	Chute de pierres et de blocs	Secteurs en contrebas d'un affleurement calcaire pouvant être affecté par des chutes de blocs	P2
59	Fontestorbes	Glissement de terrain Chute de pierres et bloc	Secteur de pente moyenne, situé en partie sur les alluvions de l'Hers et présentant des traces de déformations liées à un mouvement de vitesse modérée. La zone correspond au périmètre maximal probable d'extension des chutes de blocs, provenant d'un affleurement calcaire situé à l'amont.	G2P1
60	Ensemble de la commune	Glissement de terrain	Dans les zones où les ruisseaux sont très incisés, les secteurs de fortes pentes montrent des traces de glissement de terrain actifs.	G3
61	Le Raspié	Glissement de terrain Chute de pierres et bloc	Secteur pentu situé sur des éboulis périglaciaires, à l'aval du Roc des Caujous. Des traces de mouvements modérés sont bien visibles.	G2P2
62	Patane	Glissement de terrain	Secteur situé dans les formations morainiques, sur une terrasse de pente faible, présentant des signes de mouvements lents.	G1
63	Pla de la Mole	Chute de pierres et bloc	Zone d'affleurement des calcaires du Gargasien.	P3
64	Rive droite du Ruisseau de Mézelieu	Effondrement et suffosion	Présence d'effondrements de petite à moyenne ampleur.	F2
65	Rive droite du Ruisseau de Mézelieu	Effondrement et suffosion	Aux marges des effondrements marqués, le secteur est potentiellement soumis à des phénomènes de suffosion et d'affaissement.	F1

n° de la zone	Localisation	Type de phénomène naturel	Description de la zone	Niveau d'aléa
66	Brouga (Amont de la plaine du St-Nicolas)	Glissement de terrain	Secteur de replat sur le versant de Brouga pouvant être affecté par des mouvements de fluage lents.	G1
67	Bosc du Château	Glissement de terrain	Secteur de replat sur le versant, à l'aval du Clot de la Goutte, pouvant être affecté par des mouvements de terrain lents	G1
68	Moussur L'Alibert	Effondrement et suffosion	Ce secteur, situé en marge d'effondrements, peut être soumis à des phénomènes de suffosion et d'affaissement.	F1
69	Pla de la Mole	Chute de pierres et bloc	A l'aval des affleurements calcaires, ces secteurs sont caractérisés par des pentes relativement fortes pouvant être affectées par des chutes de blocs.	P2
70	Le Malot	Glissement de terrain Chute de pierres et blocs	Secteur soumis à des mouvements lents de fluage sur une pente faible. La zone fait partie de périmètre d'extension des chutes de blocs provenant de l'affleurement situé plus en amont.	G1P2
71	Secteur aval du versant du Poumarol	Glissement de terrain Chute de pierres et blocs	Secteur de pente faible dans les versants marneux potentiellement affectés par des mouvements de terrains lents. La zone constitue un éboulis ancien, de nombreux blocs de taille modérée sont présents dans ce secteur.	G1P2
72	Soula de Fauché	Glissement de terrain Chute de pierres et blocs	Secteur de forte pente dans les versants marneux où se distinguent des traces de fluage indiquant une vitesse modérée de fluage. Présence de blocs sur toute cette partie du versant, pouvant descendre jusqu'au ruisseau.	G2P2
73	Roc des Fenêtre	Glissement de terrain Chute de pierres et blocs	Secteurs de pente faible en marge des directions préférentielles des chutes de blocs provenant des affleurements calcaires. Situés dans les marnes, les terrains peuvent potentiellement être soumis à un phénomène de fluage lent.	G1P1

n° de la zone	Localisation	Type de phénomène naturel	Description de la zone	Niveau d'aléa
74	Fontestorbes	Glissement de terrain Chute de pierres et blocs	Secteur de pente moyenne, situé en partie sur les alluvions de l'Hers et présentant des traces de déformations liées à un mouvement de vitesse modérée. La zone est exposée à des chutes de blocs.	G2P2
75	Le Raspié Roc de Caujou	Glissement de terrain Chute de pierres et blocs	Secteur situé sous les affleurements calcaires du Roc de Caujou dans une zone d'éboulis vifs, soumis aux chutes de blocs. La zone présente des pentes modérées, elle est potentiellement soumise à des mouvements de terrain lents.	G1P2
76	Moussur L'Alibert	Effondrement et suffosion	Zone dont la morphologie présente de nombreuses traces d'affaissement, pouvant être soumise à des effondrements.	F2
77	Pla de la Mole	Glissement de terrain Chute de pierres et blocs	Ces secteurs présentent des pentes modérées et montrent des traces de mouvements peu rapides. Situés juste au dessous d'affleurements calcaires, ils sont soumis aux chutes de blocs.	G2P3
78	Canal du moulin Barrineuf	Inondation	En cas de débordement de l'eau du canal du moulin, l'eau peut s'étaler dans ce secteur peu pentu.	I1
79	Canal du moulin Barrineuf	Inondation	En cas de débordement de l'eau du canal du moulin, l'eau peut s'étaler dans les rues jusqu'au Ruisseau de Saint Nicolas.	I1
80	Le Raspié Roc de Caujous	Glissement de terrain Chute de pierres et blocs	Secteur de pente modérée montrant des traces de mouvements de terrain de vitesse peu importante dans les marnes. Aux marges des éboulis vifs, c'est la zone d'extension maximum des chutes de blocs.	G2P1
81	Roc de l'Arseni	Chutes de pierres et blocs	Petit affleurement calcaire du Roc de l'Arseni.	P2
82	Fontestorbe,	Glissement de terrain	Secteur situé dans les terrains alluviaux de l'Hers, montrant des traces de mouvements de vitesse modérée.	G2

n° de la zone	Localisation	Type de phénomène naturel	Description de la zone	Niveau d'aléa
83	Pla de la Mole	Glissement de terrain Chute de pierres et blocs	Secteurs de replat en marge des directions préférentielles des chutes de blocs provenant des affleurements calcaires. Situés dans des éboulis anciens et les marnes, les terrains peuvent potentiellement être soumis à un phénomène de fluage lent.	G1P1
84	Ensemble de la commune	Glissement de terrain	Là où la pente est plus faible dans les versants, la nature des terrains peut tout de même engendrer des mouvements de fluage lent.	G1
85	Le Raspié Roc de Cau	Glissement de terrain Chute de pierres et blocs	La zone présente des pentes peu importantes, elle est potentiellement soumise à des mouvements de terrain lents. Située à l'aval d'affleurements calcaires, elle correspond à la zone d'extension maximum des chutes de blocs.	G1P1
86	Roc des fenêtres	Glissement de terrain Chute de pierres et blocs	Secteurs situés juste à l'aval des affleurements calcaires, exposés à des chutes de blocs. Situés dans les marnes, les terrains peuvent potentiellement être soumis à un phénomène de fluage lent.	G1P2
87	Pla de la Mole	Glissement de terrain Chute de pierres et blocs	Secteurs situés au niveau d'éboulis vifs et de terrains marneux, à l'aval d'un affleurement calcaire imposant. Les pentes modérées peuvent subir des mouvements de déformation lents.	G1P3
88	Roc des fenêtres	Glissement de terrain Chute de pierres et blocs	La zone est située à l'aval du Roc des Fenêtres et peut être exposée aux chutes des blocs qui n'auront pas été stoppés par le couvert forestier dense et le relief. La pente et la nature des terrains peuvent engendrer des mouvements de terrain de vitesse modérée.	G2P1
89	Pla de la Mole	Glissement de terrain Chute de pierres et blocs	Situés dans des secteurs de faible pente, ces zones peuvent être affectées de mouvements de fluages lents. A l'aval des affleurements rocheux, elles sont soumises à des phénomènes de chutes de blocs.	G1P2

n° de la zone	Localisation	Type de phénomène naturel	Description de la zone	Niveau d'aléa
90	Roc des fenêtres	Glissement de terrain Chute de pierres et blocs	Secteurs de pente faible en marge des directions préférentielles des chutes de blocs provenant des affleurements calcaires. Situés dans les marnes, les terrains peuvent potentiellement être soumis à un phénomène de fluage lent.	G1P1
91	Pla de la Mole Contes	Glissement de terrain Chute de pierres et blocs	Secteur de pente modérée montrant des traces de mouvements de terrain de vitesse peu importantes dans les marnes. Aux marges des axes préférentiels de chutes de blocs, c'est la zone d'extension maximum des chutes de blocs.	G2P1
92	Roc des Fenêtres	Chutes de blocs	Affleurement calcaire du Roc des Fenêtre.	P3
93	Pla de la Mole	Glissement de terrain Chute de pierres et blocs	Les secteurs présentent des pentes assez importantes et des traces de mouvements de terrain de vitesse peu important sont visibles. A l'aval des affleurements rocheux, les terrains sont soumis à des phénomènes de chutes de blocs	G2P2
94	Ensemble de la commune	Glissement de terrain	Situés sur les versants, dans des terrains favorables aux glissements. Ces secteurs présentent de nombreuses traces de mouvements de vitesse modérée.	G2
94	Prat de la Fount	Zone humide	Présence d'une petite zone humide bien végétalisée dans le replat situé derrière les bâtiments.	Ih1

LA CARTE DES ENJEUX

La politique de prévention des risques s'appuie sur une connaissance fine du territoire, des aléas qui le concernent et des enjeux exposés, en tenant compte de leur vulnérabilité.

L'analyse des enjeux sur le territoire de la commune est une étape essentielle car c'est à partir du croisement de l'analyse des enjeux avec celle des aléas que les choix en matière de règlement et de zonage sont établis.

Rappelons que les objectifs de la démarche de prévention des risques, sont de prévenir et limiter le risque humain en n'accroissant pas la population dans les zones soumises à un risque important, tout en permettant la continuité du développement local du territoire concerné.

Définition :

Les enjeux sont les personnes, les biens, les activités, les moyens, le patrimoine..., susceptibles d'être affectés par un phénomène naturel. Ils peuvent être quantifiés à travers de multiples critères tels que les dommages corporels, les dommages matériels, la cessation de production ou d'activités...

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

La légende ci-dessous fait état de l'analyse de l'occupation du sol sur la commune. Les enjeux considérés sont les espaces urbanisés, les ERP, les infrastructures et installations.

Les espaces non directement exposés au risque

Certains espaces naturels, agricoles et forestiers, concourent à la protection des zones exposées en évitant le déclenchement des phénomènes, en limitant leur extension/intensité. Ils sont à préserver et à gérer. C'est le cas des espaces boisés sur la commune de Fougax-et-Barrineuf qui stabilisent les versants et permettent également de réduire les phénomènes de ruissellement.

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] **Expertise géomorphologique de l'Hers-Vif et de son affluent l'Ambronne**
Étude du Syndicat Mixte d'Aménagement de l'Hers et de ses Affluents, -2006.

Autres sources d'information

Base de données des risques naturels du RTM.

Recensement Général de la population - INSEE (insee.fr)

Base de données risques majeurs du Ministère de l'Écologie et du Développement Durable (Prim.net).

5. GLOSSAIRE

Aléa : Phénomène naturel d'occurrence et d'intensité données.

Bassin versant : Ensemble de pentes inclinées vers un même cours d'eau et y déversant leurs eaux de ruissellement.

Embâcles : Obstruction du lit d'un cours d'eau par amoncellement de débris flottants.

Enjeux : Personnes, biens, systèmes, ou autres éléments présents dans les zones de risque et qui sont ainsi soumis à des pertes potentielles.

Prévention : Ensemble des dispositions visant à réduire l'impact d'un phénomène naturel (connaissance de l'aléa, réglementation de l'occupation des sols, mesures actives et passives de protection, information préventive, prévisions, alerte, plan de secours, ...).

Ripisylve : Végétation arborée le long des cours d'eau.

Risque naturel : C'est un événement dommageable, doté d'une certaine probabilité, conséquence d'un aléa survenant dans un milieu vulnérable. Le risque résulte, donc, de la conjonction de l'aléa et d'un enjeu, la vulnérabilité étant la mesure des dommages de toutes sortes rapportés à l'intensité de l'aléa. A cette définition technique du risque, doit être associée la notion d'acceptabilité pour y intégrer sa composante sociale.

Risque naturel prévisible : Risque susceptible de survenir à l'échelle humaine. Certains types de risque peuvent se produire à l'échéance de quelques années ou quelques dizaines d'années (inondations, avalanches, cyclones, mouvements de terrain), d'autres ont des manifestations destructrices pouvant être espacées de plusieurs dizaines à plusieurs centaines d'années (séismes, volcans).

Risque majeur : Un risque majeur se définit comme la survenue soudaine et inopinée, parfois imprévisible, d'une agression d'origine naturelle ou technologique dont les conséquences pour la population sont dans tous les cas tragiques en raison du déséquilibre brutal entre besoins et moyens de secours disponibles.

Servitude d'utilité publique : Charge instituée en vertu d'une législation propre affectant l'utilisation du sol ; elle doit figurer en annexe au POS/PLU.

SIG : Système d'Information Géographique.

Vulnérabilité : Propension d'une personne, d'un bien, d'une activité, d'un territoire à subir des dommages suites à une catastrophe naturelle d'intensité donnée.