



PRÉFET DES PYRÉNÉES-ATLANTIQUES

Plan de Prévention des Risques Naturels Majeurs

Commune de Bedous (64)

Rapport de présentation : Partie I Étude d'aléas

**DOCUMENT APPROUVÉ PAR
ARRÊTE PRÉFECTORAL LE 21/10/2022**

Direction Départementale des Territoires et de la Mer

Service Aménagement, Urbanisme et Risques
Unité Prévention des Risques Naturels et Technologiques

Cité administrative – Boulevard Tourasse – CS 57577 – 64032 PAU Cedex





Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PREFECTURE DES
PYRENEES-ATLANTIQUES



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

DIRECTION DEPARTEMENTALE
DES TERRITOIRES ET DE LA MER
PYRENEES-ATLANTIQUES

Commune de BEDOUS (Pyrénées-Atlantiques)

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS

Rapport de présentation

Avancement

| Avancement | | |
|------------|-----------|---|
| 27/11/2014 | Version 1 | 1 ^{er} rendu du BE à la DDT / RTM |
| 06/01/2014 | Version 2 | Prise en compte des 1 ^{ères} remarques de la DDT et du RTM après réunions du 02-03/12/2014 |
| 27/03/2015 | Version 3 | Prise en compte des 2 ^{ndes} remarques de la DDT et du RTM |
| 05/05/2015 | Version 4 | Modification de l'aléa ruissellement dans le secteur de La Gloriette |

Réalisation :

Assistance Maître d'ouvrage :



ALPES - GEO - CONSEIL

ETUDES DES RISQUES NATURELS -
ETUDES GEOTECHNIQUES -
MAITRISE D'OEUVRE DE TRAVAUX DE PROTECTION

St-Philibert 73670 ST-PIERRE-D'ENTREMONT
Tel: 04.76.88.64.25 Fax: 04.76.88.66.12
postmaster@alpesgeoconseil.com
www.alpesgeoconseil.com

SOMMAIRE

| | |
|--|-----------|
| 1.PRÉSENTATION GENERALE..... | 6 |
| 1.1. CONTEXTE DE L'ETUDE..... | 6 |
| 1.1.1. Objets du PPR..... | 6 |
| 1.1.2. Prescription du PPR..... | 6 |
| 1.1.3. Périmètre d'étude et aléas concernés..... | 7 |
| 1.1.4. Phénomènes et aléas étudiés..... | 7 |
| 1.1.5. Objectifs de l'étude..... | 8 |
| 1.1.6. Limites de l'étude – principe de précaution..... | 8 |
| 1.1.7. Contenu du dossier..... | 8 |
| 1.2. PRESENTATION DE LA COMMUNE..... | 9 |
| 1.1.1. Cadre géographique (cf carte de localisation générale page suivante)..... | 9 |
| 1.2.2. Cadre géologique (cf carte pages suivantes)..... | 9 |
| 1.2.3. Réseau hydrographique (carte page précédente)..... | 14 |
| 1.3. PLUVIOMETRIE..... | 17 |
| 1.3.1. Contexte climatique général - Précipitations annuelles moyennes..... | 17 |
| 1.3.2. Précipitations exceptionnelles..... | 17 |
| 1.3.3. Enneigement..... | 18 |
| 2.LES PHENOMENES..... | 20 |
| 2.1. GENERALITES..... | 20 |
| 2.1.1. Principe de la carte des phénomènes (carte indépendante)..... | 20 |
| 2.1.2. Les arrêtés de catastrophes naturelles..... | 20 |
| 2.2. CRUES RAPIDES DES RIVIERES – LE GAVE D'ASPE..... | 21 |
| 2.2.1. Historique des crues..... | 21 |
| 2.2.1.1. Fonctionnement des phénomènes et évolution hydrodynamique (d'après SOGREAH et STUCKY - 1998)..... | 22 |
| 2.3. LES CRUES A CARACTERE TORRENTIEL..... | 24 |
| 2.3.1. Le Gabarret ou Gave d'Aydius..... | 24 |
| 2.3.1.1. Crues historiques..... | 24 |
| 2.3.1.2. Fonctionnement et évolution hydrodynamique..... | 24 |
| 2.3.2. Le Ruisseau de Jouers et l'Arricq de Yes..... | 27 |
| 2.3.2.1. Crues historiques..... | 27 |
| 2.3.2.2. Fonctionnement et évolution hydrodynamique..... | 27 |
| 2.3.3. Le ruisseau de Soudious..... | 31 |
| 2.3.3.1. Phénomènes historiques..... | 31 |
| 2.3.3.2. Fonctionnement des phénomènes..... | 31 |
| 2.3.4. L'Arricq de Casteigbou..... | 31 |
| 2.3.4.1. Phénomènes historiques..... | 31 |

| | |
|---|------------------|
| 2.3.4.2. Fonctionnement des phénomènes..... | 31 |
| 2.4. LE RUISSELLEMENT DE VERSANT..... | 32 |
| 2.4.1. Quartier de Berthoumieu..... | 32 |
| 2.4.1.1. Phénomènes historiques..... | 32 |
| 2.4.1.2. Fonctionnement des phénomènes..... | 32 |
| 2.4.2. Autres secteurs..... | 34 |
| 2.4.2.1. Quartier Notre-Dame au centre du village..... | 34 |
| 2.4.2.2. Secteur de La Gloriette au Nord du village [4]..... | 34 |
| 2.5. LES REMONTEES DE NAPPE PHREATIQUE..... | 35 |
| 2.5.1. Plaine du Gave et Suberlaché..... | 35 |
| 2.5.1.1. Phénomènes historiques..... | 35 |
| 2.5.1.2. Fonctionnement des phénomènes historiques..... | 35 |
| 2.6. LES GLISSEMENTS DE TERRAIN..... | 36 |
| 2.6.1. Phénomènes observés..... | 36 |
| 2.7. LES CHUTES DE BLOCS..... | 40 |
| 2.7.1. Phénomènes historiques..... | 40 |
| 2.7.2. Description des phénomènes historiques..... | 40 |
| 2.8. LES AVALANCHES..... | 42 |
| 2.8.1. Phénomènes observés..... | 42 |
| 2.8.2. Fonctionnement des phénomènes..... | 42 |
| <u>3. CARTOGRAPHIE DES ALEAS.....</u> | <u>44</u> |
| 3.1. PRINCIPE GENERAL..... | 44 |
| 3.1.1. Définition de l'aléa..... | 44 |
| 3.1.2. Notion d'intensité et de fréquence..... | 44 |
| 3.1.3. Principe de la carte des aléas..... | 45 |
| 3.2. LES CRUES RAPIDES DES RIVIERES – LE GAVE D'ASPE..... | 46 |
| 3.2.1. Critères de caractérisation de l'aléa « crues rapides des rivières »..... | 46 |
| 3.2.2. Variabilité des critères de classements par rapports aux études précédentes..... | 46 |
| 3.2.3. Prise en compte de la déviation..... | 47 |
| 3.2.4. Description des secteurs concernés..... | 48 |
| 3.3. LES CRUES A CARACTERE TORRENTIEL..... | 49 |
| 3.3.1. Crue de référence..... | 49 |
| 3.3.2. Critères de caractérisation de l'aléa « crues à caractère torrentiel »..... | 49 |
| 3.3.3. Description des secteurs concernés..... | 49 |
| 3.4. LE RUISSELLEMENT DE VERSANT..... | 53 |
| 3.4.1. Critères de caractérisation de l'aléa..... | 53 |
| 3.4.2. Description des secteurs concernés..... | 53 |
| 3.5. LES GLISSEMENTS DE TERRAIN..... | 56 |
| 3.5.1. Critères de caractérisation de l'aléa..... | 56 |

| | |
|---|---------------------------|
| 3.5.2. Description des secteurs concernés..... | 56 |
| 3.6. LES CHUTES DE BLOCS..... | 59 |
| 3.6.1. Critères de caractérisation de l'aléa..... | 59 |
| 3.6.2. Description des secteurs concernés..... | 59 |
| 3.7. LES AVALANCHES..... | 61 |
| 3.7.1. Critères de caractérisation de l'aléa..... | 61 |
| 3.7.2. Non prise en compte du boisement..... | 61 |
| 3.7.3. Description des secteurs concernés..... | 61 |
| 3.8. LES SEISMES..... | 63 |
| <u>1.BIBLIOGRAPHIE - SOURCES DE DONNEES.....</u> | 64 |

1. PRÉSENTATION GENERALE

1.1. CONTEXTE DE L'ETUDE

Le Plan de Prévention des Risques Naturels de la commune de BEDOUS est établi en application des articles L 562-1 à L562-9 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.

La Direction Départementale des Territoires et de la Mer des Pyrénées-Atlantiques a confié la réalisation du diagnostic et de la cartographie des aléas du PPR au bureau d'étude Alpes-Géo-Conseil.

1.1.1. Objets du PPR

Les objectifs des P.P.R. sont définis par le Code de l'Environnement, et notamment par ses articles L 562-1 et L 562-8 :

Article L 562-1 : I - L'Etat élabore et met en application des Plans de Prévention des Risques naturels prévisibles tels que les inondations, les mouvements de terrain, les avalanches, les incendies de forêt, les séismes, les éruptions volcaniques, les tempêtes ou les cyclones.

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

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

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

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

4° De définir, dans les zones mentionnées au 1° et au 2°, les mesures relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions, des ouvrages, des espaces mis en culture ou plantés existants à la date de l'approbation du plan qui doivent être prises par les propriétaires, exploitants ou utilisateurs.

Article L 562-8 : Dans les parties submersibles des vallées et dans les autres zones inondables, les plans de prévention des risques naturels prévisibles définissent, en tant que de besoin, les interdictions et les prescriptions techniques à respecter afin d'assurer le libre écoulement des eaux et la conservation, la restauration ou l'extension des champs d'inondation.

1.1.2. 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 P.P.R. :

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

Article 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.

La révision du Plan de Prévention des Risques Naturels de la commune de BEDOUS a été prescrite le 19/11/2015.

1.1.3. Périmètre d'étude et aléas concernés

Le périmètre de cette étude varie en fonction des phases d'étude:

| | |
|--|---|
| PHENOMENES: <ul style="list-style-type: none"> recensement analyse de leur fonctionnement cartographie | Totalité du territoire communal |
| ALEAS: <ul style="list-style-type: none"> estimation cartographie | Périmètre limité autour des zones à enjeux d'urbanisation |
| ZONAGE REGLEMENTAIRE: <ul style="list-style-type: none"> règlementation plan de zonage | Périmètre limité autour des zones à enjeux d'urbanisation |

1.1.4. Phénomènes et aléas étudiés

Sont étudiés les phénomènes et les aléas suivants:

| PHENOMENES ET ALEAS | RESTRICTIONS D'ETUDE |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> crues rapides des rivières (Gave d'Aspe) | <ul style="list-style-type: none"> pas de ré-étude: reprise de l'étude SOGREAH 1998 |
| <ul style="list-style-type: none"> crues torrentielles (Gabarret, Ruisseau de Joers, Ruisseau de Soudious, Arricq de Casteigbou) | <ul style="list-style-type: none"> étude complète |
| <ul style="list-style-type: none"> ruissellement de versant | <ul style="list-style-type: none"> étude complète hormis le ruissellement pluvial urbain (généralisé par la voirie, les toitures, etc.) qui relève d'un schéma d'eaux pluviales |
| <ul style="list-style-type: none"> inondation par remontée de nappe phréatique dans la plaine du Gave | <ul style="list-style-type: none"> étude "allégée", en l'absence de données piézométriques: affichage des zones plus favorables aux remontées de nappe phréatique à une échelle large |
| <ul style="list-style-type: none"> glissement de terrain | <ul style="list-style-type: none"> étude complète |
| <ul style="list-style-type: none"> chutes de blocs | <ul style="list-style-type: none"> étude complète |
| <ul style="list-style-type: none"> avalanches | <ul style="list-style-type: none"> étude complète |
| <ul style="list-style-type: none"> sismicité | <ul style="list-style-type: none"> rappel uniquement du classement pour l'intégralité du territoire communal dans le zonage sismique de la France |

1.1.5. Objectifs de l'étude

L'objectif est de réaliser une carte des différents phénomènes pouvant survenir pour une occurrence dite centennale, et d'en déterminer l'intensité selon 3 niveaux définis par des grilles de critères établis par la DDTM.

Hormis les crues du Gave d'Aspe, cette cartographie des aléas repose sur une analyse à dire d'expert, dont la démarche se fonde sur:

- un recensement des événements historiques effectué en dépouillant les archives et en interrogeant des personnes locales ;
- une analyse de la dynamique des cours d'eau et du fonctionnement des crues à partir des observations effectuées sur le terrain ;
- et concernant les mouvements de terrain, l'interprétation des indices visuels d'instabilité.

1.1.6. Limites de l'étude – principe de précaution

La précision du zonage ne saurait excéder celle du fond utilisé.

Par ailleurs, il est fait 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 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 prévention et de secours ; plans départementaux spécialisés, etc.).
- l'effet protecteur des ouvrages est pris en compte selon leur efficacité, leur état, la pérennité de leur entretien (maître d'ouvrage clairement identifié ou non). Ils peuvent être considérés comme transparents. En revanche, si un ouvrage de protection ou un boisement assurant un rôle de protection est détruit, alors qu'il assurait un rôle de protection, la carte des aléas doit alors être reconsidérée.
- 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).

1.1.7. Contenu du dossier

| Document | Support | Finalité |
|-------------------------|---------------------------------------|---|
| Carte des phénomènes | Echelle 1/15000 Fond topographique | Recensement et localisation des principaux événements qui se sont produits historiquement |
| Carte des aléas | Echelle 1/5000 Fond cadastral | Cartographie des aléas en 3 niveaux selon leur intensité et leur fréquence |
| Carte des aléas | Echelle 1/10000 Fond topographique | Cartographie des aléas en 3 niveaux selon leur intensité et leur fréquence |
| Rapport de présentation | Présent document | Analyse des phénomènes et justification du classement des aléas |

1.2. PRESENTATION DE LA COMMUNE

1.1.1. Cadre géographique (cf carte de localisation générale page suivante)

La commune de Bedous se situe dans la vallée d'Aspe, à 25km au Sud d'Oloron-Sainte-Marie et 58km de Pau, sur la route menant en Espagne via le tunnel du Somport.

Elle est constituée d'un bourg central et de plusieurs hameaux assez distants les uns des autres, que l'urbanisation tend à agréger à présent. Elle compte par ailleurs de nombreuses fermes et granges dispersées sur le versant.

Initialement, le bourg, organisé autour de la Rue Notre-Dame, s'était implanté sur une terrasse fluvio-glaciaire nettement perchée par rapport aux champs de divagation des Gaves d'Aydius et d'Aspe. Le hameau d'Orcun, d'origine médiévale, s'était installé plus au Sud, au creux de moraines dominant la confluence des rivières. Seul quartier dans la plaine, celui construit autour du prieuré de St-Jean-de-Laché à l'Ouest de Suberlaché, aurait été ruiné par les crues du Gave vers le XV^{ème} ou XVI^{ème} siècle et n'a pas été rebâti.

Les faubourgs de Bedous se sont étendus au cours du XVII^{ème} et XVIII^{ème} siècle, en s'approchant de plus en plus des rives du Gabarret (=G. d'Aydius), sur lequel ont fonctionné de très nombreux moulins et autres installations à force hydraulique. Le recentrage progressif de l'activité économique autour de la route impériale au XIX^{ème} siècle, s'est encore accompagné d'installations plus lourdes d'ateliers dans le lit du torrent (laverie de laine notamment), qui ont nécessité des travaux d'aménagement de ce cours d'eau.

Sur une terrasse fossile des Gaves, le quartier de la gare s'est développé à partir de l'arrivée du train en 1914. Sa vocation d'abord économique a été remplacée par des services publics et administratifs au cours de la seconde moitié du XX^{ème} siècle (gendarmerie, services techniques de l'équipement, bureaux du Parc National, centre d'incendie et de secours, collège, gymnase).

Par ailleurs, les lotissements se sont multipliés au Sud du village (quartier de Saint-Berthoumieu et de Suberlaché), au Nord, à l'Est et l'Ouest.

Hormis cette densification de l'urbanisation, les aménagements majeurs du début du XXI^{ème} siècle sont :

- le contournement routier, inauguré en juillet 2009, quelques années après l'ouverture à la circulation routière du tunnel du Somport ;
- les travaux en cours de remise en service de la voie ferrée de Canfranc à Bedous, prévue pour 2016 (environ), qui devraient porter les années suivantes sur le second tronçon jusqu'à Saragosse (Espagne).

La municipalité a par ailleurs pour projet de développer à Suberlaché une petite zone d'activité économique sur les terrains communaux et un centre d'activités touristiques à l'emplacement de l'ancienne colonie de vacance, ainsi qu'un centre de loisirs en contre-bas du château de la Communauté des Communes.

1.1.2. Cadre géologique (cf carte pages suivantes)

Assise géologique

La géologie de la haute-vallée d'Aspe s'avère très changeante et très complexe, car il s'agit d'une zone où la plaque ibérique -à laquelle appartient toute la vallée au Sud du défilé d'Esquit- vient plonger sous la plaque européenne. Outre le plissement des roches sédimentaires sous plusieurs périodes, cette activité tectonique a provoqué une importante fracturation des 2 plaques dans la zone de contact. Le coulissage différencié des « morceaux » le long des failles a mis anormalement en contact des formations géologiques qui ne présentent aucune continuité stratigraphique.

La détermination de la nature des roches constituant le substratum est en plus compliquée par leur enfouissement sous des couches de matériaux lors des retraits glaciaires (moraines du Riss et du Würm) et l'érosion quaternaire (alluvions torrentielles, éboulis, grèses de pentes, travertins, colluvions, etc.).

Sur Bedous, Accous et Aydius, l'assise des parties basses et des moyens versants où se situent les enjeux correspond à des roches de l'ère du Trias.

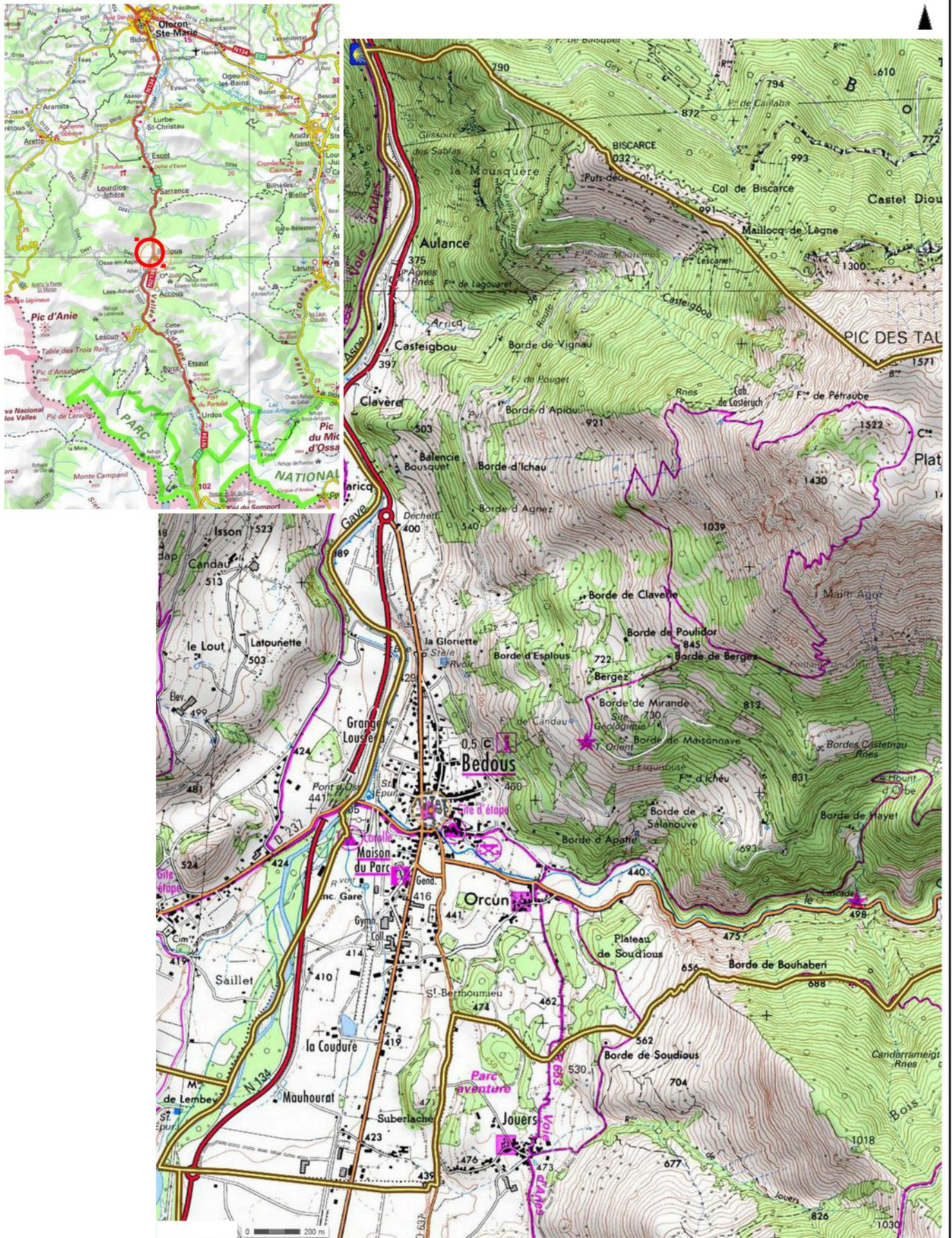
Les 4 types distingués par la carte géologique du BRGM selon leur stade de mise en place regroupent en réalité une grande variabilité de formations, allant des conglomérats et grès violets (versant de Soudious)- voire des quartzites- du Trias inférieur aux argiles versicolores du Trias supérieur [t5-7] en passant par les calcaires et dolomies brunâtres [t3-6] du Trias moyen (éperon de Casteignau) et surtout un ensemble indifférencié des précédentes, très étendu [t3-7].

A ces roches sédimentaires s'ajoutent les ophites magmatiques [Ø] de la fin du Trias-début du Jurassique, qui s'apparentent à des gabbros et des dolérites.

Les hauts versants de Bedous et Aydius (Plateau d'Ourdinse, Mail Arbor, crêtes dominant Aydius) sont en revanche majoritairement constitués de calcaires urgoniens ou de calcaires [n5-C] et dolomies du Jurassique [J---].

Plan de Prévention des Risques Naturels - Note de présentation
Préfecture des Pyrénées-Atlantiques

CARTE DE LOCALISATION GENERALE



Stabilité des différentes formations géologiques

Les principales caractéristiques des formations rencontrées sur les zones à enjeux, susceptibles de favoriser le déclenchement de phénomènes (en particulier du point de vue de la stabilité des terrains) sont synthétisées dans le tableau suivant :

| Période | Code | Formation | Caractéristiques cyndinogènes | Phénomènes principaux |
|--|------------------------------------|--|---|---|
| IV ^{aire} | - | Colluvions | - propriétés géomécaniques très médiocres en cas de forte proportions de sables et limons, et en raison des circulations hydriques | Glissement de terrain |
| | FJ - Fz | Alluvions torrentielles | - | - |
| | - | Travertins | - affleurements en massifs discontinus - compacité hétérogène, parfois très médiocre - indice de circulations hydriques souterraines anciennes, parfois encore diffuses | - Chutes de blocs isolés, sporadiques - Non facteur direct, mais proche des glissements |
| | - | Grès de pente consolidées | - affleurements en massifs discontinus, peu épais (correspondant au pergélisol de l'époque glaciaire) - surconsolidation hétérogène, niveaux fins sous-jacents sensibles à l'érosion (sous-cavement des niveaux indurés de surface) | |
| | Gy Gx | Moraines | - compacité hétérogène, selon la densité caillouteuse - propriétés géomécaniques très médiocres en cas de forte proportions de sables et d'argiles et en raison des circulations hydriques - souvent aquifères (petites nappes phréatiques en leur sein) | Glissement de terrain |
| Aptien Jurassique Jurassique Jurassique Lias | n5-C j6 j3-5 j1-3 l3-4 | Calcaires urgoniens Calcaires et marno-calcaires Dolomies noires | - roches de fracturation variable en fonction de la densité | Chutes de blocs |
| Lias | l1-2 | Cargneules, brèches et dolomies | - constitue des tours et des pointements isolés, discontinus, entrecoupés de ravines, sensibles à l'érosion par sous-cavement - écroulement parfois sous forme d'arrachement qui évoque presque un glissement ou un écoulement de débris, plutôt après de longues périodes pluvieuses, ou au printemps (forte porosité, circulations hydriques internes) | Chutes de blocs |
| Fin du Trias – début du Jurassique | Ø | Ophites | - roche très compacte et dense, avec moins de probabilités d'éclatement dans sa propagation en cas d'éboulement - escarpements rares, isolés, de faible hauteur, donc masqués dans les bois - escarpements et affleurements prolongés d'éboulis peu étendus souvent végétalisés ou boisés, donc masqués - affleurements et sub-affleurements discontinus, enfouis sous des éboulis argileux d'altération - faible cohésion de la couche d'altération avec la roche saine en cas de saturation | Chutes de blocs isolés, sporadiques, depuis les éboulis ou les affleurements, en particulier après les tempêtes ou les travaux de terrassements |
| Trias | t5-7 | Argiles versicolores | - niveau imperméable, favorable aux circulations hydriques et aux nappes phréatiques (ou à leur mise en charge) - faible cohésion de la couche d'altération avec les argiles sous-jacentes plus compactes | Glissement de terrain |
| | t3-6 | Calcaires noirs et dolomies brunâtres | - | Chutes de blocs |
| | t3-7 | Trias indifférencié | - affleurements rares et discontinus, masqués par les terrains de couverture ou la végétation - caractéristiques donc mal appréhendées et potentiellement très changeantes en raison du jeu tectonique et de l'interaction avec les terrains de couverture | - Glissement de terrain - Chutes de blocs isolés |
| | t1-2 | Grès violets | - comporte souvent des petits niveaux aquifères - faible cohésion de la couche d'altération sablo-argileuse avec la roche saine en cas de saturation | - Glissement de terrain - Chutes de blocs isolés |

Plan de Prévention des Risques Naturels - Note de présentation
Préfecture des Pyrénées-Atlantiques

CARTE GEOLOGIQUE

Extrait de la carte géologique BRGM©

Feuille de Laruns-Somport originellement à l'échelle 1/50000

Légende :

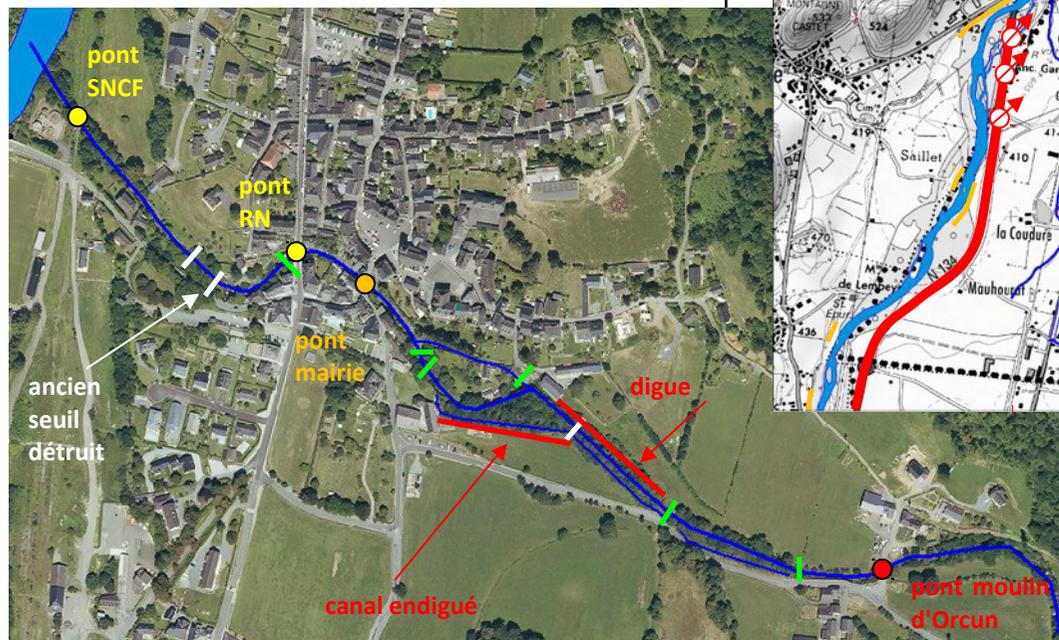
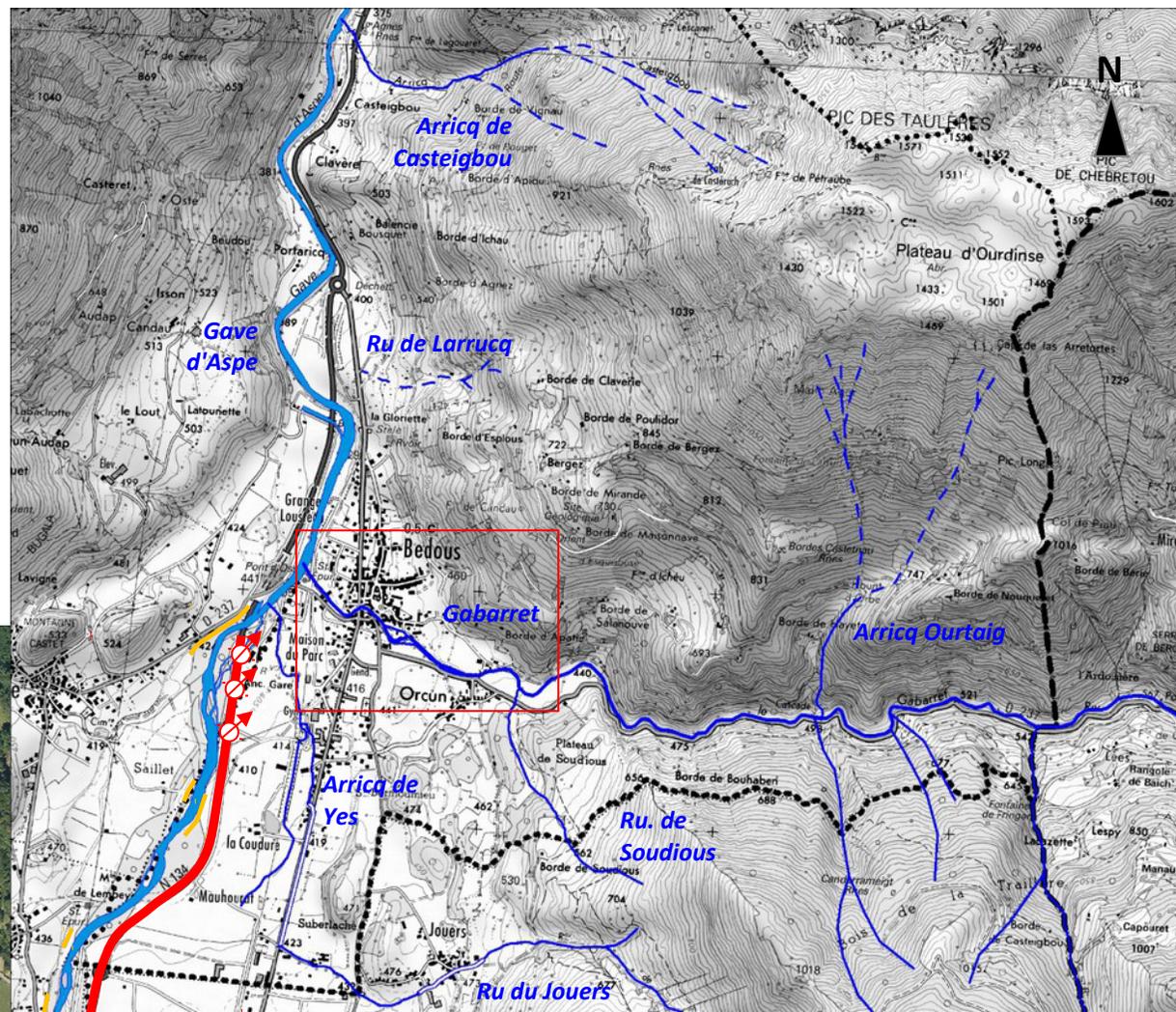
| | | | |
|---|-------|--|--------------------|
|  | FJ | Cône de déjection torrentiel | IV ^{aire} |
|  | Fzb | Alluvions des rivières stade récent | |
|  | Fza | Alluvions des rivières stade ancien | |
|  | E | Eboulis | |
|  | Gx-Gy | Moraines | |
|  | n5-M | Marnes noires | Aptien |
|  | n5-C | Calcaires urgoniens | |
|  | j6 | Calcaires gris feuilletés | Jurassique |
|  | j3-5 | Dolomies noires | |
|  | j1-3 | Calcaires gris | |
|  | l3-4 | Calcaires et marnes | Lias |
|  | l1-2 | Cargneules, brèches et dolomies | |
|  | θ | Ophites | Trias |
|  | t5-7 | Argiles versicolores | |
|  | t3-4 | Calcaires noirs et dolomies brunâtres | |
|  | t3-7 | Trias indifférencié | |
|  | t1-2 | Conglomérats, grès violets, quartzites | |
|  | p | Rhyolites et microgranites | |
| | | | Autunien |



Plan de Prévention des Risques Naturels - Note de présentation
Préfecture des Pyrénées-Atlantiques
CARTE DU RESEAU HYDROGRAPHIQUE

Légende :

| | |
|---|---|
|  | Lit mineur du Gave d'Aspe (2012) |
|  | Principaux cours d'eau affluents du Gave d'Aspe |
|  | Cours d'eau secondaires |
|  | Ecoulements intermittents |
|  | Sections busées |
|  | Limite communale |



| Capacité de transit des ponts (estimation à dire d'expert) | | | |
|---|--------|---|--|
|  | >Q100 |  | ~Q100 (faible revanche en cas d'embâcle par crue exceptionnelle >Q100 en terme de charriage) |
| | |  | <Q100 |
|  | Digues |  | Déviations insubmersibles |
|  | Seuil |  | Ouvrage de décharge du lit mineur |
| | |  | Ancien seuil disparu |
| | |  | Travaux de protection de berge |

1.2.3. Réseau hydrographique (carte page précédente)

• Le GAVE D'ASPE

Il prend sa source vers 1900m d'altitude dans le cirque d'Aspe, situé à l'Ouest du Col du Somport, côté espagnol ; et se jette à Oloron-Sainte-Marie dans le Gave homonyme, qui conflue avec celui de Pau à Peyrehorade.

Le premier tronçon jusqu'au pont d'Esquit reçoit les apports de 10 autres gaves et torrents parmi lesquels le Sescoué, le Labadie et le Gave de Lescun. La surface du bassin versant totalise à ce niveau 260km², mais l'encaissement de la vallée n'offre que très peu de possibilités d'expansion avant la grande ouverture de la plaine d'Accous et Bedous.

Cet ancien ombilic glaciaire correspond aussi à une section où la pente du tronçon hydraulique s'adoucit nettement, passant de 2,4% entre Urdos et Esquit à 0,9% jusqu'à Escot.

Cette plaine correspond donc à une zone de respiration naturelle du lit.

Plusieurs milliers d'années en arrière, il s'étendait jusqu'à l'emplacement de la voie ferrée, abandonnant les terrasses à l'Est de l'ancienne route nationale. Il entrait donc en concurrence avec les cônes de déjection de la Berthe et du Gabarret, dont le déploiement et l'exhaussement ont progressivement repoussé le Gave sur sa rive gauche, et participé à son relatif enfoncement.

Sur une largeur d'une centaine de mètres environ, le cours a continué à tracer des méandres de façon assez aléatoire, comme en témoignent les anciens cadastres, les limites décalées des territoires communaux, et les différentes missions de photographies aériennes.

A présent, son espace de liberté est néanmoins restreint par les aménagements anthropiques :

- la déviation de la route nationale depuis 2009 ,
- le barrage hydroélectrique de Bedous depuis 1962 ,
- les remblais (ancienne décharge de Bedous),
- les ponts (celui d'Osse notamment, gabarit élargi en 2009),
- et dans une moindre mesure les protections de berge (enrochements, génie végétal, etc.).

Par ailleurs, sa dynamique naturelle a été modifiée par l'installation en amont de centrales hydro-électriques et de retenues, et par le prélèvement de granulats jusque dans les années 1990.

• Le GABARRET

Ce « Petit Gave », ou « Gave d'Aydius » naît de la confluence de plusieurs torrents sur la commune d'Aydius, qui prennent leur source entre 1500 et 2000m d'altitude, et dont les bassins versants très pentus atteignent parfois près de 10km²:

- Gave de Bouren [9,4km²],
- Gave de Bérangeuil [9,6km²],
- Ruisseau du Salars (Ruisseau d'Iteraille [3,6km²] , Ruisseau d'Arces [3,4km²],
- Ruisseaux de Traillère et Sarité [1,3km²] .

A ces cours d'eau s'ajoutent en plus les ravins très raides de la rive droite du Gabarret.

Le premier tronçon jusqu'à l'entrée sur le territoire de Bedous, est donc caractérisé par une pente forte et un cours assez encaissé, limitant les possibilités de débordement.

Le second jusqu'à la confluence avec le Gave, correspond à une chenalisation plus ou moins naturelle au sein d'une forme s'apparentant à un ancien cône de déjection. Mais il reste très peu de traces d'anciens lits :

- en rive droite, une dépression dans les prés au Nord-Ouest du moulin d'Orcun ;
- et une boucle bien marquée rejoignant l'impasse du lavoir ;
- rive gauche, en face, des anses dans les prés situés au Sud-Est de l'entrée sur le bourg.

La section entre le pont du moulin d'Orcun et le pont de l'ancienne route nationale est la plus artificialisée.

Pour alimenter les nombreux moulins et ateliers, ainsi que la laverie de laine rive droite, des seuils ont été historiquement aménagés pour l'installation de prises d'eau de part et d'autre du cours (en aval d'Orcun, au lavoir du bourg et un peu en amont du pont de la place de la mairie), le lit mineur a été rectifié avec des digues et divisé en plusieurs canaux, ses berges renforcées ponctuellement avec des empierrements.

Il est probable qu'il existait encore il y a quelques décennies un seuil supplémentaire en aval du pont de l'ancienne route nationale. Ce sous-tronçon entre le pont et celui de la voie ferrée est caractérisé par un emboîtement du lit mineur dans un ancien lit perché.

Le cours s'achève sur ancienne terrasse inondable du Gave que le torrent doit creuser pour se connecter à la rivière principale.

• Le ruisseau de JOUERS

Ce ruisseau prend sa source vers 1000m d'altitude, dans un vallon assez raide de la commune d'Accous. En raison des pentes et de sa faible superficie, ce bassin versant réagit plutôt à des épisodes brefs de forte intensité, ou à des redoux brutaux accompagnés de pluie accélérant la fonte du manteau neigeux.

Au débouché de la gorge, le ruisseau franchit une piste par une buse souterraine équipée de pièges à flottants. Il est ensuite chenalisé à ciel ouvert jusqu'au hameau de Joers, où il a été busé dans les années 1970 jusqu'en sortie du village. Les eaux sont ensuite canalisées entre 2 murs de pierres selon un itinéraire complètement artificiel et anguleux, qui fut tracé selon les besoins en irrigation. C'est à partir du franchissement de la RD634 que ce canal est particulièrement perché par rapport aux terrains environnants. Sur le cadastre napoléonien, le bief contournait la colonie de vacances située en rive droite et longeait le pied de versant, puis retraversait les prés au Sud du quartier bas de Berthoumieu.

A présent, il longe l'ancienne RN par une canalisation enterrée dans les années 1960, puis la traverse et rejoint l'Arricq de Yes.

A noter que selon certains témoins, au carrefour de Suberlaché le trop-plein du ruisseau de Joers se déversait autrefois dans un fossé dont il reste une section ouverte le long de la voie ferrée, puis se dispersait sans doute dans les prés en aval.

• L'ARRICQ DE YES

L'Arricq de Yes était originellement alimenté par une source située dans les prés au Nord de Suberlaché, où la nappe phréatique est affleurante. Son tracé était complètement artificiel et lié à des besoins de drainage et d'irrigation. Cette source est maintenant renvoyée sur un canal qui emprunte la voie ferrée, remonte sur la terrasse fluviale rive gauche, (au Sud du gîte SNCF), rejoint le camping puis se jette dans le Gave.

Du Nord de Suberlaché jusqu'au siphon situé au Nord-Ouest du collège, le canal ne draine à présent que les eaux provenant :

- du ruisseau de Joers,
- du ruissellement pluvial urbain,
- et de la nappe phréatique peu profonde.

• Le ruisseau de SOUDIOUS

Le ruisseau de Soudious prend sa source à 700m d'altitude sur le territoire de la commune d'Accous, à l'Est de la Borde homonyme dont les prés constituent son cône de déjection naturel. Originellement, les eaux devaient pouvoir rejoindre un lit qui mène dans un vallon au Sud d'Orcun, mais le ruisseau a été contenu dans un chenal qui le conduit dans un vallon plus à l'Est. Il rejoint le Gabarret via un fossé très artificialisé, qui fut utilisé à des fins d'irrigation.

• L'ARRICQ DE CASTEIGBOU

Ce torrent est alimenté par les différentes sources de la Montagne de Biscarce, au Nord-Ouest du Plateau d'Ourdinse (fontaines de Mautemps, Lescant, de Petraube et de Pouget), et surtout par les apports temporaires des ravines qui composent son bassin versant. Le chenal est surcreusé dans le cône de déjection qui s'amorce à partir de la cote 480, mais devient moins profond à partir de la cote 420 (en aval de la Borde de Casteigbou) où sa pente longitudinale s'adoucit très nettement. (Les anciennes cartes d'Etat Major semblent d'ailleurs indiquer que les écoulements étaient historiquement redistribués sur un important réseau d'irrigation à partir de ce niveau).

En aval de cette cote, le gabarit du chenal diminue brutalement. Le canal est dirigé près des ruines de la Borde Agnès, puis il franchit la route nationale et la voie ferrée, et se jette dans le Gave d'Aspe.

• L'ARRICQ OURTAIG

Ce ruisseau correspond à la limite entre le territoire de la commune de Bedous et celui d'Aydious. Il est alimenté par des écoulements temporaires descendant du versant Sud du plateau d'Ourdinse, et en l'état naturel par la source d'Houndorbe. Il rejoint le Gabarret au niveau de la cascade.

| Synthèse des caractéristiques hydrologiques des principaux bassins versants | | | | | Débits de pointe théoriques pour des crues de différentes périodes de retour | |
|---|-----------------------------------|--|---|----------------------------|--|--|
| | Longueur hydraulique cumulée (km) | Surface du BV cumulée (km ²) | Pente (%) | Temps de concentration (h) | décennal Q ₁₀ (m ³ /s) | centennal Q ₁₀₀ (m ³ /s) |
| GAVE D'ASPE au Pont d'Esquit | 26 | 260 | 6 (2.4% depuis Urdos) | - | - [SOGREAH 1998] 223 [STUCKY 1998] | - [SOGREAH 1998] 405 [STUCKY 1998] |
| GAVE D'ASPE à Accous avec la Berthe | 27.5 | 284 | 0.9 | - | 305 [SOGREAH 1998] 250 [STUCKY 1998] | 540 [SOGREAH 1998] 450 [STUCKY 1998] |
| GAVE D'ASPE à Bedous au Pont d'Osse | 31 | 322 | 0.9 | - | 305 [SOGREAH 1998] 270 [STUCKY 1998] | 540 [SOGREAH 1998] 500 [STUCKY 1998] |
| GAVE D'ASPE à Bedous en aval du Gabarret | 31.5 | 368 | 0.9 (0.6% du pont d'Osse au barrage EDF) | - | 305 [SOGREAH 1998] 300 [STUCKY 1998] | 540 [SOGREAH 1998] 570 [STUCKY 1998] |
| GABARRET | 11 [STUCKY- 1998] | 46 [STUCKY- 1998] | 13,7 [STUCKY- 1998] | 1,8 [STUCKY- 1998] | 72 [STUCKY 1998] | 117 [STUCKY 1998] |
| RUISSEAU DE JOUERS à Suberlaché | 2,5km [CETRA-2013] | 1,9 [CETRA-2013] | 30% sur haut BV [CETRA-2013] | 16mn [CETRA-2013] | 11 à 19 [CETRA-2013] | 23 à 27 [CETRA-2013] |
| RUISSEAU DE SOUDIOUS à l'Est d'Orcun | 1 | 0,1 | 25 | - | 5,7 (*) | 10,7 (*) |
| L'ARRICQ DE CASTEIGBOU | 2 [ALPESGEO-CONSEIL-2014] | 1,5 [ALPESGEO-CONSEIL-2014] | 47 [ALPESGEO-CONSEIL-2014] | - | 7 (**) [ALPESGEOCONSEIL-2014] | 11 (**) [ALPESGEOCONSEIL-2014] |

(*) - Estimation d'après moyenne des débits spécifiques calculés pour des bassins versants comparables par Stucky-1998 et Cetra-2013 :

| | Surface du BV en km ² | Débit spécifique - Q10 | Débit spécifique - Q100 |
|----------------------------|----------------------------------|--|---|
| Torrent de Lagaube (Urdos) | 1,6 | 5,6m ³ /s/km ² | 9,4m ³ /s/km ² |
| Ruisseau de Joers (Accous) | 1,9 | 5,8m ³ /s/km ² (à 10m ³ /s/km ²) | 12m ³ /s/km ² (à 14m ³ /s/km ²) |
| Moyenne | - | 5,7m ³ /s/km ² | 10,7m ³ /s/km ² |

| | Surface du BV en km ² | Débit spécifique - Q10 | Débit spécifique - Q100 |
|------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Torrent de Lagaube (Urdos) | 1,6 | 5,6m ³ /s/km ² | 9,4m ³ /s/km ² |
| Torrent du Boussoum (Borces) | 2,4 | 3,7m ³ /s/km ² | 5,8m ³ /s/km ² |

(**) - Estimation d'après moyenne des débits spécifiques calculés pour des bassins versants comparables par Stucky-1998 :

1.3. PLUVIOMETRIE

1.3.1. Contexte climatique général - Précipitations annuelles moyennes

Les cumuls moyens de précipitations annuelles se situent autour de 1650mm en vallée (Accous) et 1740mm en hauteur (Lescun).

Ces valeurs relativement élevées sont assez caractéristiques de cette partie des Pyrénées, qui constitue une barrière sur laquelle butent les courants atmosphériques du Nord-Ouest, en particulier de mi-avril à mi-juin où les pluies sont fréquentes et abondantes.

Par ailleurs, l'effet océanique sur l'adoucissement du climat est moins sensible au cœur des reliefs, ce qui favorise les orages convectifs en été pouvant s'avérer assez violents.

Enfin, se produit surtout en automne et en hiver par courants de Sud ou de Sud-Ouest un effet de foehn sur la frontière, qui provoque des redoux brutaux pouvant très rapidement faire fondre le manteau neigeux. Il est souvent suivi de fortes précipitations sur ce secteur, les nébulosités se bloquant sur ces reliefs.

1.3.2. Précipitations exceptionnelles

Même si les épisodes de fortes pluviométries sur de longues durées sont souvent généralisés à toute la vallée d'Aspe, le compartimentage des reliefs peut favoriser des variations aléatoires dans la distribution géographique des précipitations. Les valeurs marquantes relevées ces dernières années étaient ainsi beaucoup plus élevées sur Laruns que sur Lescun ou Urdos.

Les précipitations qui présentent les risques les plus importants sur ce secteur sont plutôt celles qui sont soutenues sur une assez longue durée (plus de 24h), souvent conjuguées à une fonte rapide du manteau neigeux sous l'effet d'un redoux brutal, et surtout à une saturation des sols par les précipitations dans les semaines précédentes ou par la fonte progressive des neiges au printemps.

Ce sont ces situations climatologiques qui provoquent les plus fortes crues des Gaves, les inondations généralisées dans la plaine, les remontées de nappe phréatique, les glissements de terrain et la plupart des chutes de blocs.

Les petits torrents et ruisseaux présentent un temps de concentration plus court, en raison de la faible superficie de leur bassin versant et de la raideur des pentes, ce qui peut leur permettre de répondre à des orages plus brefs.

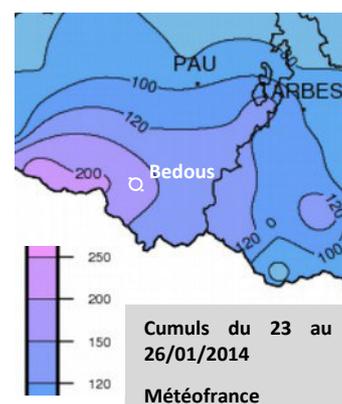
Mais sur ce territoire, **les crues les plus sévères des petits cours d'eau ne sont pas tant liées au débit liquide généré par l'intensité des précipitations sur des pas de temps court, qu'au transport solide provenant de l'érosion des berges**. Or la tenue de celles-ci dépend beaucoup de la saturation préalable des sols.

L'épisode de janvier 2014:

Du 22 au 26, 150 à 200mm ont été relevés autour de Bedous, Accous et Aydius. Durant ces 4 jours, les perturbations se sont activées et enchaînées rapidement, avec un pic le 24 (142mm à Lescun). Ces intensités justifient le débordement de petits ruisseaux, tels qu'ils ont été observés les années précédentes.

Cependant, le nombre exceptionnellement élevé de glissements de terrains est probablement moins lié au ruissellement superficiel, qu'aux cumuls précédents qui ont participé à une mise en charge des petites nappes phréatiques de versant et des circulations hydriques par la perméabilité de fissure des massifs rocheux:

- 3 premières semaines du mois de janvier subissant déjà une alternance de perturbations et d'accalmies,
- décembre 2013 et janvier 2014 globalement très pluvieux,
- période très arrosée d'octobre 2012 à juin 2013 (cf tableau page suivante).



| Précipitations marquantes relevées depuis 2013 dans la région (données météoFrance) | | | |
|---|---------------------|---|--------------------------------|
| Date | Précipitation en mm | Durée | Station météo |
| 22 au 24/01/2014 | 142 | 2 jours | Lescun |
| 23 au 26/01/2013 | 150 à 200mm | 4 jours | Région de Bedous/Accous/Aydius |
| 04/11/2013 | 113mm | 24h | Lescun |
| 17 et 18/06/2013 | 121 | 48h | Urdos |
| 17 et 18/06/2013 | 138 | 48h | Laruns |
| Nuit du 30 au 31/05/2013 | 124 | 24h Chutes de neige en altitude (>2000m) suivies d'un redoux et de pluies | Laruns |
| 1 au 14/02/2013 | 290 | 14 jours | Lescun |
| 18 au 22/01/2013 | 106 | 4 jours | Laruns |
| 18 au 21/10/2012 | 198 | 3 jours | Lescun |
| 18 au 21/10/2012 | 246 | 3 jours | Urdos |

1.3.3. Enneigement

A altitude égale, c'est sur le massif d'Aspe et d'Ossau que l'enneigement est le plus abondant des Pyrénées, malgré une atmosphère souvent ventée et parfois trop douce.

La neige et le gel sont assez rares au niveau de Bedous et d'Accous (64 jours de gel en moyenne/an), où ils ne subsistent généralement que quelques jours.

Sur les hauteurs en revanche, l'enneigement augmente et persiste largement (en moyenne 20 jours/an de neige à Lescun, 825m d'altitude).

Depuis les années 1980, il a diminué : en moyenne un peu plus d'1m à 1800m d'altitude et 2m à 2400m.

| Hivers avalancheux remarquables dans la région [notice de la CLPA, mise à jour 2010, IRSTEA/METEOFRANCE] | | | | |
|--|-----------------------------|----------------|---|---|
| Date | Cumul de neige fraîche (cm) | Durée | Site | Remarques |
| 1917 | ? | ? | Plateau de Lhers, Lescun, Urdos, Borces | <i>Avalanches de neige froide avec aérosols, trajectoires très rares, parfois répétées en 1986. (d'après recoupement d'information des témoignages recueillis)</i> |
| Janvier 1972 | 360 | du 11 au 29/01 | La Pierre-St-Martin (alt.1650) | - |
| | 130 | du 11 au 13/01 | | - |
| | 120 | du 18 au 20/01 | | - |
| Janvier 1978 | 200 | du 17 au 31/01 | La Pierre-St-Martin (alt.1650) | - |
| Mars 1980 | 260 | du 7 au 15/03 | La Pierre-St-Martin (alt.1650) | - |
| | 170 | du 12 au 15/03 | La Pierre-St-Martin (alt.1650) | - |

| | | | | |
|---------------|------------------|-------------------|---|--|
| Février 1986 | 140 | Du 30/01 au 01/02 | dès 1000m d'alt. : (Plateau de Lhers, hauts versants de Bedous, Accous, et Aydius) | <i>Episode particulièrement remarquable concernant les avalanches de neige froide avec aérosol, observées quasiment sur tous les principaux couloirs du territoire étudié.</i> |
| Décembre 1993 | Entre 100 et 140 | Du 24 au 25/12 | À partir de 1000-1200m d'altitude a priori. | Altitude de la limite pluie/neige oscillant entre 600 et 1200m |
| Janvier 2003 | 100 | Du 28 au 30/01 | ? | Neige froide |

Les extensions maximales des avalanches observées par les témoins rencontrés (faute de CLPA et de recensement suffisant dans l'EPA), semblent généralement correspondre aux phénomènes de neige froide et sèche de 1986, qui se sont produits dans un contexte nivo-météorologique très particulier, surtout pour les altitudes basses.

L'épisode neigeux et avalancheux de 1986 : du 30 janvier au 1^{er} février, « une dépression très creuse et froide passe lentement sur les Pyrénées. Les vents sont plutôt faibles, de sud puis de nord-est, la neige qui tombe est froide. Il neige partout abondamment, même en plaine. Il tombe ainsi, au terme d'un mois de janvier très enneigé, 80 à 140cm d'une neige légère, dès 1000m d'altitude, principalement au cours de la 1^{ère} journée. Les hauteurs de neige à 1700m atteignent alors 2 à 3m. »(notice de la CLPA, massif Aspe-Ossau).

2. LES PHENOMENES

2.1. GENERALITES

2.1.1. Principe de la carte des phénomènes (*carte indépendante*)

Il s'agit d'une représentation graphique et simplifiée, à l'échelle 1/10000, des événements historiques rapportés par des témoins ou signalés dans les archives, et des manifestations certaines des phénomènes naturels, qui ont été observées par l'expert sur le terrain, qu'ils soient actifs ou anciens.

Les numéros figurant sur la carte des phénomènes renvoient aux explications dans le rapport.

2.1.2. Les arrêtés de catastrophes naturelles

La commune de BEDOUS a fait l'objet de 5 arrêtés de reconnaissance d'état de catastrophe naturelle, dont 4 concernent les phénomènes étudiés :

| Type de catastrophe | Début le | Fin le | Arrêté du |
|--------------------------------|------------|------------|------------|
| Tempête | 06/11/1982 | 10/11/1982 | 30/11/1982 |
| Inondations et coulées de boue | 30/11/1996 | 03/12/1996 | 12/06/1998 |
| Inondations | 25/12/1999 | 29/12/1999 | 29/12/1999 |
| Inondations | 24/01/2009 | 27/01/2009 | 28/01/2009 |
| Inondations et coulées de boue | 24/01/2014 | 26/01/2014 | 28/07/2014 |

Ils correspondent en général à des problèmes d'inondation dans les quartiers de SUBERLACHE et BERTHOUMIEU (débordement du « ruisseau » de JOUERS, du ruisseau de YES, ruissellement de versant).

En janvier 2014 se sont ajoutés de nombreux glissements de terrains, mais qui n'ont affectés que des voiries et des prairies, ou des granges déjà en ruines.

2.2. CRUES RAPIDES DES RIVIERES – LE GAVE D'ASPE

2.2.1. Historique des crues

| Date et N° | Observations | Sources |
|---|--|---|
| 27/01/2014 [48] 25-26/02/2015 | BEDOUS: inondation du stade de sport. | Photographie de témoins |
| 05-06/11/2011 [48] | BEDOUS: inondation du stade de sport. Il est tombé en 2 jours près d'1 mois de pluie. Mise à jour de la décharge sauvage de Bedous, en rive droite du Gave d'Aspe. | La République des Pyrénées "Lescun hier et demain" |
| 2003 | BEDOUS: fermeture du pont d'Ose suite à la crue. 150 à 200mm sur les sommets du Haut-Béarn, au Sud d'Oloron. | DIRA |
| 05 au 06/10/1992 [48] | BEDOUS: terrain de sport inondé, camping évacué. SARRANCE: pisciculture endommagée BEDOUS: Débit estimé à 334m ³ /s au "Pont d'Escot" (Gabarret compris) | BD RTM c-prim.net Banque hydro |
| 1984 (2 ^{ème} trimestre) [48] | BEDOUS: une partie de la digue aval du pont d'Osse emportée , ce qui entraîne un déchaussement des piles. "Structure du pont à plusieurs piles et digues entraînent de fréquentes inondations du terrain de sport, du camping communal et des propriétés privées à vocation agricole situés en amont du pont." | BD RTM |
| 07/11/1982 | OSSE-EN-ASPE: "berges affouillées à priori car projet de travaux d'enrochements". | BD RTM |
| 21/12/1980 [48] | BEDOUS: terrain de sport inondé "comme d'habitude" lorsque la côte atteint 1,60m à l'échelle du pont d'Osse. | |
| 27/11/1974 [48] | Forte crue avec "divagations spectaculaires". Débit estimé à 352m³/s au "Pont d'Escot" (Gabarret compris) - Plus fort débit connu entre 1948 et 2011. BEDOUS: camping municipal envahi par les eaux. | GEODES-1992 Banque hydro |
| 19 au 21/12/1969 | BEDOUS: recul de la berge de 15 à 20 m, menace directe sur terrain de sport. [48] ACCOUS, LEES-ATHAS et OSSE-EN-ASPE: aggravations des désordres | BD RTM |
| Novembre 1965 | Crue sans précision sur les dégâts | BD RTM |
| 1954 et 1953 | LEES-ATHAS et OSSE-EN-ASPE: travaux de défense endommagés | BD RTM |
| Février 1952 | LEES-ATHAS (lieu-dit : Saillet et Arroudiste): ouvrages de protection endommagés, berges de la parcelle 290 profondément attaquées. OSSE-EN-ASPE: ouvrages de protection endommagés. | BD RTM |
| 11/02/1943, 06/12/1940 | Crue sans précision sur les dégâts. | BD RTM |
| 1932 28/11/1931 | BEDOUS: Terres emportées, engrèvement, récoltes perdues. LEES-ATHAS: Digue endommagée, engrèvement, habitation et scierie du Carrassoumet menacées. Le gave a abandonné son lit pour se rejeter vers la rive gauche en emportant une superficie importante de prairie. Au cours des inondations de 1931 et 1932, 10 ha ont été envahis et 2 ha détruits par érosion sur les communes de Lees-Athas et Osse. | BD RTM |
| Mars et octobre 1930 | LEES-ATHAS: quartier Arroudiste, le gave a abandonné son lit au droit de la confluence de la Berthe pour se jeter sur la rive gauche en l'entaillant profondément, ce qui constitue un réel danger pour la propriété Carrassoumet. Quartier Saillet, changement du lit également en rive gauche avec une superficie importante de prairie emportée. OSSE-EN-ASPE (Pont d'Osse): les talus qui bordent la rive droite et les terrains de la berges ont été emportés. | BD RTM |
| 26/11/1928 | SARRANCE: RN 134 éboulée sur 15 m et 1,50 de profondeur entre Sarrance et Pontsuzon. | BD RTM |
| 1928 | BEDOUS: 2,55 m d'eau à l'échelle de Bedous | BD RTM |
| Juin 1915 | BEDOUS: Perte partielle d'une parcelle agricole (100 F). | BD RTM |
| Décembre 1906 | ACCOUS: Berges affouillées, sablière emportée, digue de protection emportée . LEES-ATHAS (lieu-dit : Carrassoumet): Usine et maison menacées. | BD RTM |
| 26/05/1895 06 au 12/06/1889 | 2,70 m à l'échelle de Bedous le 06. | BD RTM |
| Novembre 1882 | BEDOUS: 200 F de perte déclarées à l'Etat pour des familles éprouvées par les inondations. | BD RTM |
| 07/05/1880 16/06/1879 25/05 au 07/06/1877 Juin 1875 5-6/10/1707 | Crues sans précision sur les dégâts Crue durant 13 jours en 1877! | BD RTM |
| 1790, 1772 | LEES-ATHAS: chemins et ponts dégradés | BD RTM |
| 16/06/1775 | BEDOUS, LEES-ATHAS (lieu-dit : Athas), SARRANCE: grands ravages | BD RTM |
| 16/09/1772 | SARRANCE: Entrée nord du bourg, chemin totalement emporté, passage impossible même à pied. Entre Pont Suzou et Bedous (près de la Borde Larbiau) effondrements de la route sur 10 toises (18 m), communications totalement interrompues pour tous genres de transport de Sarrance à Oloron. | BD RTM |
| Entre fin du XIV ^{ème} et fin du XVII ^{ème} [44] | Destruction d'un prieuré et d'une localité dénommée « Laxé » par des crues du Gave d'Aspe, dans le secteur dénommé « Saint-Jean-de-Laché » sur le cadastre, au S-O de La Coudure. | CC de la Vallée d'Aspe Localisé par A. BERDOY-2006 |

2.2.1.1. Fonctionnement des phénomènes et évolution hydrodynamique (d'après SOGREAH et STUCKY - 1998)

- **Migration du tracé du lit / Erosions:**

"La plaine d'Accous-Bedous constituant un élargissement brusque du gave à l'aval de son cours torrentiel à forte pente, il s'agit d'une zone privilégiée de dépôt de matériaux transportés, qui sont repris et déplacés au gré des crues. Aussi [elle] a été de tous temps le siège de divagations latérales importantes du Gave dont le lit moyen très large est occupé par les boisements humides de la saligue. (...) (Avant l'aménagement de la déviation, et encore en rive gauche), les mouvements latéraux dans la plaine à faible pente pouvaient être très brutaux, à l'occasion d'une seule crue" et ouvrir à l'érosion des terrains jusqu'alors non exposés [Stucky, 1998].

Ainsi, avant la création de la déviation, l'évolution des photographies aériennes montre:

- immédiatement en amont du pont ferroviaire, une végétalisation progressive de la berge rive droite pourtant située en position exposée à l'érosion dans l'extrados;
- à laquelle répond, immédiatement en aval du pont ferroviaire, une attaque marquée des terres agricoles rive gauche;
- sur le secteur de La Palue, un recouplement puis inversement de la forme en "S" du lit mineur;
- se traduisant rive gauche par des érosions progressives au droit du cimetière de Lées, et plus modestement vers le Carrassounet par un bras secondaire;
- et rive droite par une érosion de la saligue et des terres agricoles au droit de la ferme La Palue;
- sur le secteur de Mauhouret [43], un déplacement entre 1978 et 1994 du méandre situé au niveau de la grange vers le Nord, s'approchant de la ferme de La Coudure [44], et une végétalisation progressive de l'ancien lit abandonné. L'avancée du front vers La Coudure s'est temporairement stabilisée vers 1997, alors que le Gave attaquait la rive gauche près de la Grange Saillet. Elle a repris depuis 2009, nécessitant le confortement du remblai de la déviation aménagée sur l'ancien lit mineur, et à présent située en bordure de cet extrados.

Outre les nombreux gabions et enrochements disparates qui avaient été réalisés précédemment, qui ont été emportés ou qui ont perdu leur fonction au fil des migrations du lit, divers travaux ont été réalisés avant 2009 afin de lutter contre ces érosions:

- suite à la crue de 1992, 3 épis en rive gauche, suivis de 5 autres en 1997 jusqu'à la Grange Saillet;
- puis du génie végétal au droit du quartier de Carrassounet ;
- ouverture en 1997 d'un bras vif dans l'axe du Gave, par dépôt des matériaux du lit vers la rive gauche; et génie végétal sur la rive gauche face à l'ancienne décharge;
- confortement de la berge de l'ancienne décharge de Bedous vers 2009 en perré + géosynthétique;
- implantation en 1997 d'un épi en rive droite à l'aval de cette zone, dans l'objectif de limiter les débordements vers le secteur de Carrolle. Mais en 2009, le choix a été pris d'aménager à ce niveau des ouvrages de décharge [46-47] du lit mineur qui renforcent la fonction de champs d'expansion des crues (cf historique).

Au niveau du pont d'Osse, de très importants enrochements sont aussi venus consolider la rive gauche. L'ouvrage de franchissement du Gave a été revu, de manière à réduire le nombre de piles sur lesquelles les embâcles venaient régulièrement se former.

- **Evolution longitudinale du lit:**

L'évolution longitudinale est plus difficile à apprécier en l'absence de mesures diachroniques. La charge de fond migre en effet à chaque crue, et par ailleurs les effets des érosions latérales sont souvent confondus avec les érosions verticales.

D'après Stucky, en 1998, les éléments qui avaient été recueillis faisaient apparaître "un engraissement progressif du cours d'eau et une remontée du lit qui conduisait à favoriser et à étendre les phénomènes de divagation, et donc à augmenter les risques pour les terrains et les infrastructures riveraines." Le radier du pont d'Osse était considéré comme un facteur aggravant de ce point de vue.

Certains témoignages recueillis dans le cadre de ce PPR considèrent au contraire que les prélèvements de matériaux réalisés durant plusieurs décennies par la commune d'Osse ont contribué à une érosion longitudinale régressive.

- **Débordements et inondations:**

Les débordements observés depuis la seconde guerre mondiale (informations plus anciennes trop imprécises), se situent bien dans la zone inondable définie par les études SOGREAH et STUCKY (cf champs d'expansion de la carte des phénomènes). [Le quartier et le prieuré de Suberlaché, s'ils ont bien été ravagés à la fin du Moyen-Age (source invérifiée), se situent en revanche en dehors de cette emprise, mais dans un secteur qui commençait à être menacé par les érosions de berge entre 1978-1994.]

Avant la réalisation de la déviation, les eaux s'engageaient donc déjà dans la plaine de Carolle, le camping et le stade de rugby étaient régulièrement submergés. Sur ce dernier, les hauteurs dépassaient déjà très largement 1.5m, du fait de l'effet de verrou hydraulique qu'opposait le pont d'Osse.

Cependant, les aménagements des ouvrages et des bras de décharge ont sans doute concentré les écoulements, augmentant leur vitesse aux points de débordements.



◄ **Stade de sport et camping municipal, 27/01/2014:** [48] submersion en stade de décrue.

(Photographie de "jenormeg" prise sur un blog internet).

Au niveau de la ferme de Carolle [46], des digues ont été édifiées avec l'aménagement des ouvrages de décharge pour réduire la fréquence des débordements sur les bâtiments agricoles. Conçues avec de très fortes contraintes hydrauliques et foncières, ces digues en enrochement sec présentent une paroi très raide et une crête trop faible. Il existe donc un vrai risque de rupture en cas de forte crue prolongée et/ou de manque d'entretien du chenal.



◄ **Domaine de Carolle, 2014 [46] :** vue de l'aval sur le léger endiguement en levée de terre le long du bras de décharge, dans la prolongation des digues. En arrière plan, la déviation et l'ouvrage de franchissement du remblai routier pour les écoulements en forte crue (Photographie AlpesGéoConseil).



▲ ► **Domaine de Carolle, 2014 [46]:** vue de l'aval sur la sortie de l'ouvrage de décharge, le parement très raide de la digue du canal en enrochements secs, et sur l'ancien bâtiment agricole immédiatement derrière. (Photographies AlpesGéoConseil).

2.3. LES CRUES A CARACTERE TORRENTIEL

2.3.1. Le Gabarret ou Gave d'Aydius

2.3.1.1. Crues historiques

- Recensement des crues historiques

| Date | Observations | Sources |
|-----------------------|---|---------------------------|
| Janvier 2014 [22] | Moulin d'Orcun : débordement en rive droite, lié à la présence d'embâcles de troncs et branchages sur une cinquantaines de mètres en amont du pont depuis les crues précédentes. Inondation importantes au niveau du lavoir, dépôt de sablons autour, ravinement des berges par retour des écoulements au lit. Epanchement de la lame d'eau jusqu'aux abords des bâtiments et franchissement jusqu'aux prés en aval, retour au lit 80m environ en aval du pont. Le pont n'a pas été mis en charge. | Divers témoignages oraux. |
| 14 et 15/01/1981 | "Redoux après une chute importante de neige accompagné de grosses pluies en décembre puis en janvier. Cours d'eau en crue et en même temps, une énorme avalanche a complètement obstruée le Gave des Salars. Lorsque le barrage de neige a lâché, une lame d'eau de plusieurs mètres de hauteur (20 au départ) a déferlé sur la vallée." Dégâts sur Aydius : Ponts des Slars, Baradat, Chichit, de Moune et passerelle les Bragnes emportés. Berges du gave affouillées, Chemin Baradat et culées du pont Bat endommagés. Prairies de fauches emportées, changement de lit du cours d'eau. [22] Dégâts sur Bedous (lieu-dit "Mousques et Borce") : mur écroulés, jardins emportés. Dégâts sur la voirie communale | BD RTM |
| Novembre 1974 [22] | Forte crue après chute de neiges (30cm à Bedous) suivies d'un redoux avec des pluies très abondantes. Moulin d'Orcun : débordement en rive droite, lame d'eau venue jusqu'au mur en ciment perpendiculaire à l'axe des écoulements. Affouillements des berges, gabions de protection des berges en amont du pont emportés. Formation d'une île en amont du pont et du hameau qui s'est aujourd'hui boisée. Nota: pas eu d'embâcles au niveau du pont, ni de mise en charge. | Témoignages oraux |
| Vers 1958 | Très forte crue du Gabarret : dans le centre bourg, cote maximale atteinte depuis la 2ème guerre mondiale, pas ré-atteinte depuis, d'après un témoignage. Inondation dans les habitations en rive gauche immédiatement en aval du pont de la place de l'hôtel de ville, sur une cote d'environ 1m au-dessus de ce qui a été observé en 2014 (effet de rétention ponctuelle liée à des installations disparues dans le lit majeur?), soit à 2.8m au-dessus du fond du lit mineur. | Témoignage oral |
| 03/03/1935 | Aucune information complémentaire sur cette crue. | BD RTM |
| 10 au 13/03/1930 | Crue suite à de fortes précipitations : 208 mm entre le 10 et le 13 dont 92mm le 12 | BD RTM |
| 06/05/1905 | Sur le territoire d'Aydius : débordements ayant endommagé les cultures | BD RTM |

2.3.1.2. Fonctionnement et évolution hydrodynamique

- 1er tronçon jusqu'à la sortie des « gorges » d'Aydius

Sur ce haut bassin versant pentu et boisé, le Gabarret et ses affluents sont très sujets aux embâcles de ligneux et de dépôts d'avalanches, en témoigne le phénomène qui s'est produit sur le pont d'Aydius en 1981. Malgré les effets de chasse brutale lors de leur rupture, ces éléments sont à ce niveau plutôt des facteurs positifs de rugosité qui ralentissent les débits, prennent en charge des matériaux mais les piègent aussi progressivement.

- Du débouché des gorges au pont du moulin d'Orcun

Il est difficile d'estimer l'évolution récente du profil vertical sur cette section du lit, dont le bilan paraît globalement s'équilibrer. En revanche, cette section est très sensible à la formation d'embâcles dans la ripisylve et à leur contournement, en particulier quelques dizaines de mètres en aval de la fontaine pétrifiante et le long de la prise d'eau du moulin d'Orcun.

Ces barrages naturels favorisent un exhaussement ponctuel de la ligne d'eau lors des crues, qui peut provoquer des débordements sur les anciennes terrasses. Ils conduisent aussi à un élargissement rapide du lit par creusement des berges. Leur présence très proche du quartier du moulin est inquiétante. Des débordements en rive droite submergeant complètement le lavoir et approchant les bâtiments, ont été observés au moins 3 fois en 60ans [22].

Par ailleurs, bien que les gros blocs qui couvrent le lit donnent l'illusion de le paver, ils peuvent être mobilisés sur quelques mètres lors d'une crue exceptionnelle, modifiant ponctuellement la géométrie du chenal, donc les conditions hydrauliques d'écoulement.

- **Du pont du moulin d'Orcun à l'entrée de Bedous**

Immédiatement en amont du pont [22], le lit présente des indices d'érosion progressive, sans doute liés à la formation d'embâcles dans la ripisylve en amont. Les confortements en pierres sèches et les gabions qui protégeaient les berges auraient disparu lors de la crue de 1974. La rive droite est continuellement grignotée, en témoignent de modestes rattrapages opérés par les riverains (pose de poteaux, remblais).

Si le pont d'Orcun ne connaît pas d'érosion verticale, c'est probablement grâce à l'effet positif du seuil d'une ancienne prise d'eau situé 80m en aval [23]. Ce seuil, haut de 3m minimum (4.5m avec la fosse de surcreusement en pied?), s'avère cependant fortement dégradé (érosion du ciment et des blocs massifs).

120m en aval, le lit majeur s'élargissait nettement en l'état naturel, mais le tracé du chenal a été rectifié artificiellement pour des usages industriels. Deux canaux le doublaient de part et d'autre, se branchant sur un second seuil ([24] toujours en place).

Le bief de la rive gauche est encore en eau, mais mal entretenu. La digue en levée de terre [26] est peu solide, le débit reste cependant limité par le gabarit d'entrée du bief.

Celui de la rive droite a été plus ou moins comblé. Sa digue [25] côté lit mineur est assez massive, mais présente des signes ponctuels de faiblesse par manque d'entretien (glissements, arrachements). Or c'est elle qui assure la protection de l'ancienne laverie de laine et du bâtiment attenant, tous deux réhabilités en habitation. (A noter que ces bâtiments ne figuraient pas sur le cadastre de 1837, et qu'une seule vaste et unique parcelle occupait ce que l'on pourrait qualifier de « lit majeur » à ce niveau).

Par ailleurs, les berges sont très arborées le long de tout ce tronçon. Les systèmes racinaires maintiennent les gros blocs qui constituent les berges en place, mais la chute des arbres peut aussi favoriser des embâcles, qui peuvent provoquer des érosions latérales et fragiliser les digues.

- **Traversée du bourg de Bedous**

Au niveau du lavoir du bourg, face à une ancienne laverie de laine, un 3^{ème} seuil équipé d'UPN pour piéger les matériaux [27] assure la division du lit en 2 bras. Cette installation favorise les atterrissements au centre et sur le bras gauche. Cependant, les confortements en pierres sèches de l'île centrale sur laquelle est construit un moulin (réhabilité en habitation) sont en mauvais état, et pourraient s'effondrer sous l'effet d'une forte crue.

Le bras gauche franchit un 4^{ème} seuil et rejoint le second chenal 85m à l'Ouest.

En aval de cette confluence, la largeur du lit mineur ou du lit moyen est contrainte sur toute la traversée du bourg par les murs et les constructions riverains.

Le fond du lit ne semble pas présenter d'indices probants d'une évolution très nette, hormis quelques surcreusements ponctuels à la sortie des ponts. Le lit n'est pas pavé pour autant : la charge de fond migre au rythme des crues.

- **Du pont de l'ancienne route nationale à la voie ferrée**

Le profil de ce tronçon a été déséquilibré durant ces dernières décennies par la disparition, faute d'entretien, d'un ancien seuil qui alimentait des moulins en aval.

Se conjuguant à l'effet de surcreusement en sortie du radier du pont, une érosion active s'est localement enclenchée :

- *verticalement*, comme en témoignent les assises des murs en rive gauche, ce qui s'avère inquiétant pour leur stabilité et celle des constructions appuyées dessus ;

- *horizontalement*, en particulier sur les terrains rive droite en aval du pont (ancien moulin réhabilité en habitation) où la dernière crue s'est traduite par un recul de la berge de plusieurs mètres [28], et en rive gauche en aval des constructions, menaçant à terme la chaussée départementale [29]. Plus largement, sur tout ce tronçon, l'enfoncement vertical du lit et les dernières crues à plein bord du chenal favorisent le basculement des gros blocs naturels qui constituent les berges et le grignotage de leur limite. Ce phénomène progressif et peu spectaculaire (de l'ordre de quelques décimètres à 1m à chaque épisode de crue) devrait s'accroître dans les prochaines années en l'absence d'entretien des anciens confortements en pierres sèches.

Ces érosions augmentent la capacité de transit du chenal pour la partie haute de cette section (entre la sortie du Pont et le moulin réhabilité en rive droite). Par conséquent, la probabilité de débordements à ce niveau diminue.

Ceci est moins vrai en aval, où les gros blocs (et les arbres) qui se détachent des berges augmentent la rugosité du lit et les effets de « remous ».

Quant au risque d'érosion de berge, il s'accroît sur tout le cours.

- **Du franchissement de la voie ferrée au Gave**

Le pont de la voie ferrée paraît largement dimensionné pour laisser transiter les crues du Gabarret, même centennales.

En revanche, les crues du Gave d'Aspe peuvent perturber l'écoulement en aval de la voie ferrée. D'anciennes digues en pierres sèches avaient d'ailleurs été élevées pour protéger les terrains en rive droite d'un épanchement du Gabarret. Elles ne portent plus aucune trace de sollicitation, ni par le Gave ni par le Gabarret, ce dernier tendant à s'enfoncer dans son lit par érosion régressive, le fond de son chenal étant perché par rapport au Gave.

| Type d'ouvrage | Situation | Etat / Efficacité |
|--|--|---|
| Protection de berge en empierrement traditionnel (blocs et pierres sèches) | <ul style="list-style-type: none"> - De la sortie de gorge à l'entrée du bourg, - Du bourg jusqu'à la confluence avec le Gave d'Aspe. | <ul style="list-style-type: none"> - Empierrement discontinu - Etat très variable, plutôt mauvais en raison du développement de la végétation arborée qui maintient et fragilise ces ouvrages - Dégradation progressive risquant d'aggraver les érosions de berge et le transport solide. |
| Seuils en blocs secs avec couronnement maçonné: (initialement sans doute 3m de hauteur chacun, tous les 120m environ, assurant initialement une pente moyenne du lit de l'ordre de 2.5%) | <ul style="list-style-type: none"> - 80m en aval du pont du moulin d'Orcun - 117m en aval du 1er seuil - 170m en aval du second seuil, au lavoir de Bedous [nota: un seuil intermédiaire, se trouvait très probablement à 110m du précédent d'après les traces de prises d'eau] - 95m en aval, sur le bras gauche - 117m en aval du 3ème seuil, à la confluence des 2 bras - 120m en aval du 4ème seuil, au pont de l'ancienne route nationale. [nota: - 70m en aval du 5ème seuil, un autre a disparu (prise d'eau canal rive gauche sur cadastre de 1837) - 120m en aval du seuil de la route nationale, un autre a disparu (prise d'eau canal rive droite sur cadastre de 1837). | <ul style="list-style-type: none"> - Couronnement maçonné très dégradé sur le seuil situé au niveau d'Orcun (risque de dégradation rapide de l'ouvrage en cas de disparition de cette protection) |
| "Digue" en levée de terre | <ul style="list-style-type: none"> - rive gauche, au Sud du village - longueur: 110m environ | <ul style="list-style-type: none"> - Mauvais état général du canal et de ses endiguements (colmatage du chenal, obstruction par des branchages, renardages ponctuels). - Débit cependant limité par la prise d'eau (théoriquement). |
| Digue massive en pierres sèches et remblai, datant probablement du XIX^{ème} siècle | <ul style="list-style-type: none"> - rive droite, au Sud du village, situé à 200m en aval du Pont d'Orcun: du 2^{ème} seuil jusqu'au bâtiment de l'ancienne laverie de laine (réhabilité en habitation). - longueur de digue: 130m environ | <ul style="list-style-type: none"> - Dans sa conception initiale, peut-être suffisante pour un débit centennal liquide. - Dans son état actuel avec des dégradations ponctuelles (arrachements côté lit mineur, boisements) |
| Enrochements massifs | <ul style="list-style-type: none"> - sortie du radier du pont de l'ancienne route nationale, rive gauche | <ul style="list-style-type: none"> - Bonne tenue, mais quasi-submergés en 2014 d'après les témoignages, risque de déstabilisation en cas de suraffouillement en sortie de radier si fondement insuffisamment profond |
| Radier | <ul style="list-style-type: none"> - Radier du pont de l'ancienne route nationale | <ul style="list-style-type: none"> - Très dégradé malgré des réfections successives, surcreusement de la fosse en pied |

2.3.2. Le Ruisseau de Jouers et l'Arricq de Yes

2.3.2.1. Crues historiques

- Recensement des crues historiques

| Date | Observations | Sources |
|--------------------|--|---|
| 25/02/2015 | Répétition approximative du phénomène produit en 2014: débordement sur le haut du cône, débordement sur le quartier de Suberlaché | Presse, RTM |
| 21/01/2014 | [39] Débordement dans le hameau de Jouers depuis la cime du cône de déjection, en sortie de gorge. | Témoignages oraux |
| | [36] Débordement au niveau de la RD634 et reprise d'un chemin agricole en rive gauche. | Témoignages oraux |
| | [34] Rupture de la digue rive droite en aval de l'ancienne colonie de vacances. Dépôts caillouteux, submersion des prés en aval, propagation de la lame d'eau sur la chaussée jusqu'au bas du quartier de Saint-Berthoumieu. | Témoignages oraux Cetra 2014 Observations AlpesGéoConseil-2014 |
| | Est de la RN, rive gauche du ruisseau: garage d'une habitation inondé sur une vingtaine de cm, a priori par reprise de la chaussée (ou accumulation du ruissellement provenant des prés en amont. | Témoignage oral d'un riverain |
| 11/02/2009 | Crue du ruisseau du Jouers avec débordements au niveau du carrefour de la route nationale motivant des travaux de nettoyage de la végétation du chenal et de piège à matériaux à l'entrée de la section busée de Suberlaché. | Témoignages oraux |
| 1974-75 ou/et 1980 | [35] Inondation du quartier de Suberlaché à l'Ouest de la RN sur 15 à 30cm de hauteur (voire plus à l'intérieur des constructions). Intervention des pompiers. Arasement du remblai ferroviaire pour évacuer les eaux en aval. Phénomène reproduit ensuite 1 ou 2 fois mais moins violemment. | Témoignages oraux des riverains |

2.3.2.2. Fonctionnement et évolution hydrodynamique

- Haut bassin-versant jusqu'au hameau de Jouers

Les crues observées ces dernières années :

Le haut bassin versant raide et majoritairement couvert de prairies, est capable de réagir très rapidement à de fortes intensités pluviométriques. Le boisement des rives, les blocs issus des escarpements instables en rive gauche, et les colluvions qui couvrent les berges en rive droite, peuvent fournir d'importants volumes de matériaux mobilisables en cas de fortes crues.

En 2009 et 2012, le transport solide est cependant resté assez modéré, il n'y a pas trace d'embâcles spectaculaires. Il a pourtant été suffisant pour que l'ouvrage de franchissement de la piste [40] soit mis en charge, même en 2012 alors qu'il venait d'être refait et équipé d'un piège à flottants.

Les débordements reprennent alors la piste en rive gauche, déposent des pierres dans les prés [39], puis rejoignent le hameau de Jouers [38] sans passer par l'entrée de la buse.

Entre la traversée de la piste et l'entrée dans la section enterrée sous le hameau, le modeste lit mineur n'a donc pas subi de transport solide, n'était pas en pleine charge, et n'a quasiment pas débordé, malgré une capacité de transit très faible, du fait de sa forte rugosité (végétation et pierres dans le chenal). Ce sont surtout les derniers affouillements avant l'entrée de buse, faute d'entretien des murettes en pierres qui protégeaient les berges du chenal, qui ont perturbé l'avalement en 2009 et 2014.

Il n'y a donc pas eu transfert du transport solide (par ailleurs modéré) du haut bassin versant du ruisseau de Jouers jusqu'à l'Arricq de Yes, sur le territoire de Bedous. Le glissement qui a eu lieu en rive droite du vallon [41] n'est pas responsable des ruptures des « digues » du ruisseau de Jouers en aval, ni du comblement du petit canal jusqu'au bas quartier de Berthoumieu.

Les menaces plus sérieuses du haut bassin versant :

Il existe cependant la menace d'une crue très supérieure à ces phénomènes relativement récurrents, face à laquelle il est difficile de prévoir quelle pourra être la trajectoire choisie par le ruisseau sur son cône de déjection.

Le glissement qui s'est en effet activé en janvier 2014 [41], a produit une coulée de boue de 150 à 200m³ de matériaux, dont seulement une part très faible a atteint le lit et été emportée par le ruisseau.

Mais l'ampleur de la zone déstabilisée (crevasses ouvertes sur plusieurs dizaines de cm de largeur, rejets importants) est inquiétante, comme le soulignait à juste titre le cabinet CETRA dans son constat de janvier 2014. Sa surface atteint +/- 855m² supplémentaire, soit 1280m³ de matériaux en cas d'arrachement sur une épaisseur moyenne de 1.5m. En considérant un remobilisation de l'ancien paquet glissé, le volume mobilisable serait au minimum de 1400. Or, en cas de mobilisation de l'ensemble -hypothèse concevable en cas de saturation des sols par des précipitations soutenues sur une longue durée-, les matériaux atteindraient sans nul doute le torrent.

La conjonction immédiate avec une crue du ruisseau n'est pas évidente. Leur entraînement, même sous des crues postérieures, signifierait en revanche un dépôt considérable au débouché de la gorge, qui peut dévier les écoulements sur le cône tant en rive gauche qu'en rive droite.

Rive gauche, c'est le hameau de Jouers qui serait exposé.

Rive droite, via les anciens chenaux du cône de déjection, ce serait le vallon aboutissant au foyer d'accueil médicalisé de Saint-Berthoumieu et le quartier en aval qui se trouveraient inondés.



◀ ▲ **Glissement du vallon du Jouers, octobre 2014 [41]:**

- Arrachement et coulées de janvier 2014 (ligne rouge continue)

- et crevasses ouvertes en amont (lignes rouges pointillées) datant sans doute de 2014.

(Photographies Alpes-Géo-Conseil).

- **Les débordements dans le hameau de Jouers**

Même si des petits débordements sont observés à l'entrée de la buse du village (Ø 1000), la plus grande part semble donc provenir des débordements dans le pré [39] depuis la cime du cône, et même après l'aménagement d'une buse (Ø1200) [40] avec piège à flottant. Tous se concentrent ensuite sur la rue principale [38], et peuvent se diviser soit vers l'axe de la conduite enterrée, soit vers la rue qui mène vers l'église, où ils se dispersent à nouveau entre les ruelles. En 2014 (et 2009?) des bottes de paille ont été disposées en urgence pour les dévier vers la route conduisant à Bedous. **Contrairement à ce que suggèrent les courbes de niveau sur le fond IGN, un étalement du ruissellement provenant du quartier de l'église dans la combe au Nord de Jouers ne conduit cependant pas toutes les eaux sur le Foyer d'Accueil Médicalisé.** D'après l'observation de la topographie sur le terrain, la plupart doit plutôt se diriger vers le carrefour avec la RD637, provoquant une submersion du champs dans ce secteur (et peut-être le remplissage d'une petite nappe phréatique).

- **De la sortie du hameau de Jouers à Suberlaché**

En aval du hameau de Jouers [37], le chenal qui récupère les eaux de la buse est embroussaillé et encadré de murs en pierres en mauvais état . Des ruptures de ces « digues » ont eu lieu à plusieurs reprises historiquement. Les écoulements reprennent alors le lit naturel, en position basse, où ils s'ajoutent aux débordements qui ont suivi la rue principale dans le hameau de Jouers et au ruissellement de versant. Ces eaux franchissent ensuite la RD637, reprennent un chemin agricole [36] et se répandent dans les prés en contrebas.

Ce phénomène est fréquent, et le quartier de Suberlaché à l'Est de l'ancienne route nationale est alors inondé.

Grâce à la capacité de transit limité des buses de Jouers, et aux différents points de débordements liés à un mauvais entretien du chenal, les débits de pointe dans le fossé « institutionnalisé en aval de la RD637 sont donc nettement écrêtés.

Ceci a contribué au colmatage progressif de ce bief par des sables et des limons qui en avaient exhaussé le fond. L'adoucissement de la pente accentuant le phénomène au niveau de l'ancienne colonie, les murettes pouvaient être surversées en n'importe quel point à partir de là. Ces bâtiments étaient très exposés.

Le batardeau permettant leur accès aggrave encore les risques. Mais c'est en aval que la murette très dégradée a rompu, déversant les alluvions du chenal dans le pré.

Cependant, la dynamique s'est inversée lors des dernières crues de 2014. Les écoulements ont eu au contraire tendance à surcreuser un chenal interne atteignant parfois jusqu'à 1m de profondeur dans les alluvions du bief. Ce phénomène s'explique peut-être par les interventions qui ont succédé aux crues de 2009, et qui ont eu pour conséquence d'augmenter les débits liquides sur cette section (agrandissement de la buse à la cime du cône de déjection, nettoyage de la végétation du chenal en divers points, curage du pont de la RD637 et désobstruction en urgence de cet ouvrage lors des pluies).

Ce sont ces alluvions qui s'étaient stockées progressivement dans le chenal, prises en charge par son recreusement spontané, qui sont venues combler l'entrée du canal enterré de Suberlaché puis l'Arricq de Yes, et non les glissements dans le haut bassin versant.



▲ *Le chenal perché du Jouers au niveau de l'ancienne colonie, octobre 2014: vue de l'aval sur le chenal comblé d'anciennes alluvions anciennes, la très faible revanche de la digue, et le petit chenal qu'il a creusé naturellement en 2014. (Photographie AlpesGéoConseil).*

- **Suberlaché**

Durant ces 60 dernières années, les inondations se sont produites presque à chaque fois différemment en fonction des points de débordement.

La partie à l'Est de l'ancienne route nationale est plutôt atteinte par les débordements qui s'effectuent au niveau du pont de la RD637 (mais qui peuvent provenir du lit mineur naturel en amont), parfois aussi par la reprise de la chaussée (janvier 2014, 15cm dans un des garages, comme souvent dans ce jardin).

La partie à l'Ouest de la route [35] était régulièrement touchée par les débordements au niveau du carrefour, où une élévation du terrain favorisait le prolongement des eaux jusqu'à la voie ferrée. En 1980 (ou 1974-75 selon les témoignages), les hauteurs d'eau atteignaient 15cm à près d'1m sur les parcelles autour des terrains de tennis d'après les témoignages, le remblai ferroviaire empêchant l'évacuation des eaux. Il a été arasé sur quelques mètres suite à cet événement. La chaussée départementale a aussi été nivelée.

Les débordements qui se produisent dans les prés rive droite en aval de la colonie, comme cela s'est produit plusieurs fois historiquement, mais surtout en janvier 2014 par rupture de la "digue" en pierres sèches du chenal, rejoignent ensuite la chaussée départementale [Photographies ci-dessous]..



◀ **Suberlaché, franchissement du batardeau sous l'accès à l'ancienne colonie de vacances, octobre 2014: vue de l'amont.**

(Photographie AlpesGéoConseil)



▲ ▶ **Suberlaché, en aval de l'ancienne colonie de vacances 2014 [34]: épandage de boue et de pierres venant de la rupture de la digue du chenal (côté gauche de la photo droite), rejoignant l'ancienne route nationale (à l'arrière-plan).**

(Photographie de gauche: AlpesGéoConseil octobre 2014. Photographie de droite: rapport CETRA 2014).

Les écoulements arrivent à se propager jusqu'au bas quartier de Berthoumieu, contribuant à inonder les maisons situées en contrebas [Photographies suivantes].



▲ **Bas du quartier de Berthoumieu 25/01/2014 [32]: inondation de l'ancienne route nationale face à la maison Oste par les eaux provenant du ruissellement du Jouers et du ruissellement de versant.** (Photographie d'un riverain).



▲ **Bas du quartier de Berthoumieu 25/01/2014 [32]: évacuation sur le pré en aval, déjà inondé par l'Aricq de Yes, et installation d'un bourrelet de matériaux pour éviter une propagation des eaux au-delà du carrefour de l'ancienne route nationale et de la rue de la Croix d'Orcun.** (Photographie d'un riverain).

- **L'ancien Arricq de Yes**

Ce petit canal de faible gabarit (de 1.5 à 0.6m de largeur et 0.6 m de profondeur en moyenne) tend à se colmater en raison de la très faible pente, des apports de sédiments liés au surcreusement récent du ruisseau de Jouers sur sa section aval, du piétinement de ses rives par les chevaux, et surtout de son entretien hétérogène et parfois défaillant. La municipalité a entrepris des travaux de curage à l'automne 2014.

Se cumulant avec le ruissellement du versant de Saint-Berthoumieu et la remontée de la nappe phréatique locale, la submersion des terrains en contrebas de l'ancienne route nationale s'effectue lentement mais certains points particulièrement bas sont touchés fréquemment depuis ces dernières années (maison Osse), nécessitant l'intervention régulière des pompiers. Il y a quelques années (2012?), la lame d'eau s'était étendue jusqu'aux abords des HLM. L'abandon des fossés qui répartissaient ces eaux sur le canal empruntant la voie ferrée accentue les problèmes dans ce secteur.

En aval, c'est surtout au niveau des abords du gymnase et du centre d'incendie et de secours qu'apparaissent des débordements, avant le franchissement en siphon de la voie ferrée.

Son débit étant limité par ces ouvrages, les débordements près du camping de Carole sont surtout liés aux inondations par le Guiers.

2.3.3. Le ruisseau de Soudious

2.3.3.1. Phénomènes historiques

| Date | Observations | Sources |
|-----------------------------|--|-------------------|
| Vers 1984 [49-50] | Ruissellement dans le hameau d'Orcun, suite à une concentration du ruissellement dans la combe immédiatement au Sud, a priori lié à un débordement du ruisseau de Soudious puis reprise du chemin de la Borde. Inondation d'une bergerie ancienne dans le hameau par débordement de la cunette le long de la cour. A noter que cette cunette aurait toujours existé et qu'elle ne fonctionne que dans ce cas, sa présence suppose donc que du ruissellement dans cette combe a déjà dû se produire précédemment. | Témoignages oraux |

2.3.3.2. Fonctionnement des phénomènes

Le ruisseau de Soudious ne revêt pas un caractère torrentiel très marqué, dans la mesure où ses crues sont accompagnées de très peu de transport solide.

Débordements sur la combe du ruisseau à l'Est d'Orcun :

Cependant, des débordements assez clairs sont fréquemment observés à partir du bas de la combe, où le chenal est peu creusé, et se joignent au ruissellement qui emprunte le chemin rural. La reprise du lit naturel par une lame d'eau claire conduirait droit à une construction des années 1960-70.

Débordements sur la combe « morte » au Sud d'Orcun :

Vers 1984 (mais sans doute aussi plus anciennement), le ruisseau a débordé à la cote 562 **[49]** et emprunté le vieux chemin encaissé qui conduit vers un de ses anciens lits naturels, au Nord de la Borde de Soudious. Le ruissellement s'est alors propagé dans la combe qui conduit à Orcun **[50]**. Une ferme a été inondée, et sans doute aussi des habitations. Au centre du hameau, une cunette est censée récupérer une partie des écoulements et les renvoyer au Nord-Ouest, à condition qu'elle soit bien entretenue.

2.3.4. L'Arricq de Casteigbou

2.3.4.1. Phénomènes historiques

Nous ne disposons à ce jour d'aucune information particulière sur ses crues historiques.

2.3.4.2. Fonctionnement des phénomènes

Jusqu'aux habitations de Casteigbou, le lit mineur est encombré de blocs et de végétation qui peuvent être mobilisés et former des embâcles ponctuelles par de très fortes crues, mais le ravin paraît suffisamment encaissé et la pente du cône de déjection renverrait les épanchements éventuels de la partie haute vers le lit.

En revanche, la partie en aval de Casteigbou est plus propice à d'importantes érosions de berge et aux débordements qui pourraient s'épandre alors sur la route nationale.

2.4. LE RUISSELLEMENT DE VERSANT

2.4.1. Quartier de Berthoumieu

2.4.1.1. Phénomènes historiques

- Recensement des désordres historiques

| Date | Observations | Sources |
|--|---|---|
| 21/01/2014 [32] | Inondation particulièrement importante dans le quartier en aval de la RN, par l'arricq de Yes et le ruisseau de Jouers ayant repris la chaussée depuis Suberlaché, et aussi par le ruissellement de versant. 20 à 30cm d'eau dans la maison Oste. Intervention des pompiers. Ruissellement dans le pré en aval de l'Abri Montagnard par la buse de trop-plein du bassin tampon. | Témoignages oraux des riverains et de la municipalité |
| 2012 | Ruissellement sur les prés en aval de l'Abri Montagnard. Stagnation d'eau en amont de la haie sur quelques cm à quelques décimètre de hauteur. | Photographies et témoignages oraux des riverains |
| Entre 2005 et 2014 (et sans doute précédemment) [30-31] | Reprise de la chaussée par les écoulements jusqu'au carrefour de la Croix d'Orcun, puis jusqu'à la zone artisanale au Nord, et reprise à l'Ouest de la rue de la Croix d'Orcun. Au Nord du carrefour de la rue de la Croix d'Orcun et de la RN, pas d'arrivées d'eaux parvenant en aval de la chaussée nationale depuis cette provenance. | Témoignages oraux des riverains |
| Années 2000 à 2014 [32] | Inondation récurrente de la maison Oste par des arrivées d'eau provenant d'un débordement de l'Arricq de Yes et par le ruissellement de versant. | Témoignages oraux des riverains |
| Vers 2005 [31] | Inondation du garage et du jardin d'une habitation nouvellement bâtie côté Sud de la rue de la Croix d'Orcun, par les terrains immédiatement à l'arrière. | Témoignages oraux des riverains |
| Entre les années 1950 et 2000 [32] | Ancienne trésorerie inondée sur 1.5m de hauteur (probablement dans les sous-sols) | Témoignages oraux des riverains |
| Années 1970 ou 1980 [32] | Inondations sur les propriétés côté Sud de la rue de la Croix d'Orcun, motivant la construction de murettes par les particuliers pour clore les jardins. Ruissellement provenant des prés et non de la chaussée. | Témoignages oraux des riverains |

2.4.1.2. Fonctionnement des phénomènes

Le quartier Saint-Berthoumieu connaît des inondations récurrentes, quasi-annuelles, mais qui ont évolué au cours des aménagements et des interventions des riverains.

De fait, leur fonctionnement s'avère relativement complexe.

- Origine des eaux qui parviennent au Foyer d'Accueil Médicalisé :

« L'Abri Montagnard » [33] se situe dans une dépression naturelle qui connaît un important ruissellement de façon récurrente. Lorsque le phénomène répond *immédiatement* à de fortes pluies, il s'agit alors uniquement d'eaux pluviales de surface, ce qui cause généralement peu de problèmes.

En revanche, lorsqu'il se déclenche après des pluies soutenues sur de longues durées, il s'avère plus sévère, plus long et provoque des inondations dans l'ensemble du quartier. Il peut alors correspondre à 3 origines, susceptibles de se cumuler :

- les eaux pluviales provenant des petites collines morainiques en amont, soit un bassin versant superficiel de 12ha mais qui génère surtout du ruissellement lorsque les sols sont saturés ;
- la mise en charge des nappes phréatiques perchées, correspondant notamment à la dépression fermée et couverte de prés sur une colline en amont;
- et peut-être un effet de siphon avec le « Puits de Ouit », profonde cavité d'effondrement karstique de 100 à 200m² située sur le territoire d'Accous, parcelle N°207, habituellement occupée par un petit étang, mais dont aucun orifice de sortie n'est clairement identifié -à notre connaissance- (sources thermales de Suberlaché?).

- **Trajectoires des eaux depuis le Foyer :**

Ces eaux atteignent d'abord un hangar agricole, situé sur le territoire d'Accous, s'épandent sur la route et les prés en face [33]. Ensuite, elles reprennent naturellement la dépression dans laquelle l'Abri Montagnard est installé. Avant sa construction, elles se poursuivaient aussi sur un pré plus au Nord, franchissaient le talus, et parvenaient au quartier bas de Saint-Berthoumieu. Depuis l'aménagement d'un bassin tampon dans le talus en aval du Foyer, suite aux premiers problèmes d'inondation, le pré au Nord ne semble plus avoir été atteint, - ou dans une moindre proportion, car la lame d'eau qui l'atteint provient aussi de la chaussée-. Par cette dernière, le ruissellement se propage au-delà du calvaire, provoquant des inondations dans le quartier au Nord du carrefour, et à l'Ouest jusqu'au bas de la rue de la Croix d'Orcun. Les interventions des riverains pour creuser ou fermer des saignées dans les prés, bâtir des murettes, semblent être majoritairement responsables de la variabilité des trajectoires suivies par les écoulements dans ce secteur.

Quant au trop-plein du bassin tampon, il se rejette via une buse de Ø25mm directement dans le pré à l'Ouest de la structure médicale [photo N°1-ci-dessous]. De fait, l'inondation des prés en aval, déjà observées précédemment, se poursuit [photo N°2]. Par ruissellement superficiel et par infiltration, elle provoque l'inondation des quartiers en aval [photo N°3]. Progressivement, les parcelles se sont donc protégées avec des murettes, qui redistribuent le risque sur d'autres parcelles.



▲ **Photo N°1, 25/01/2014** : ruissellement par fonctionnement de la buse de trop-plein du bassin tampon situé en aval du Foyer d'Accueil Médicalisé (clôture verte dans le coin supérieur droit de l'image). (Photographie d'un riverain).



▲ **Photo N°2, 2012** : inondation de la terrasse située entre le bassin tampon du Foyer d'Accueil Médicalisé et l'ancienne route nationale. (Photographie d'un riverain).



▲ **Photo N°3, 25/01/2014** : inondation de la terrasse située entre le bassin tampon du Foyer d'Accueil Médicalisé et l'ancienne route nationale. (Photographie d'un riverain).



▲ **Photo N°4, 25/01/2014** : contribution du ruissellement de versant à l'inondation de l'ancienne route nationale. (Photographie d'un riverain).



◀ **Photo N°5, mars (?) 2014** : submersion des parcelles en aval de la terrasse par le ruissellement de versant, sans contribution de la route nationale à ce niveau. (Photographie d'un riverain).

2.4.2. Autres secteurs

| Date | Observations | Sources |
|--------------|---|-------------------|
| Janvier 2014 | Très important ruissellement sur l'ancienne route nationale, débouchant depuis les prés et un chemin rural. | Témoignages oraux |

2.4.2.1. Quartier Notre-Dame au centre du village

Le quartier de la rue Notre-Dame est bâti en retrait du pied de versant, l'espace intermédiaire consacré aux prés, vergers et jardins, étant occupé par une vaste dépression allongée, d'orientation grossièrement Nord-Sud, qui collecte les eaux de ruissellements.

Aux abords des seules constructions élevées sur le chemin transversal (VC N°8) ont dû être aménagés des puits d'infiltration. Des signes de stagnation d'eau indiquent qu'ils sont parfois insuffisants.

2.4.2.2. Secteur de La Gloriette au Nord du village [4]

D'importantes venues d'eau ont été observées en janvier 2014 sur l'ancienne route nationale au Nord du bourg. Elles provenaient de plusieurs origines :

- la combe du Riq de Lourucq, où s'était déclenché un glissement suite à la mise en charge de la nappe phréatique vers la cote 590, et où converge une seconde petite combe boisée située entre la Borde de Conderolle et celle de Claverie, drainant un bassin versant remontant jusqu'à la crête du Plateau d'Ourdinse, soit au total une surface de 50ha au franchissement de la route forestière qui explique le cône de déjection bien marqué formé au fil des siècles, et la toponymie;
- des sources situées dans le secteur de La Gloriette, vers la cote 470 entre la combe du Riq de Lourucq et le captage d'eau potable communal, qui ont débouillé de la couverture morainique à l'occasion des fortes pluies (en attestent les effondrements et glissements récents le long du chemin communal N°13 de Goulasse).

2.5. LES REMONTEES DE NAPPE PHREATIQUE

2.5.1. Plaine du Gave et Suberlaché

2.5.1.1. Phénomènes historiques

| Date | Observations | Sources |
|--------------|--|-----------------|
| Février 2014 | Intervention des pompiers pour évacuer une dizaine de cm de hauteur d'eau dans une cave à Ambiella | Témoignage oral |

2.5.1.2. Fonctionnement des phénomènes historiques

Après de fortes précipitations, les points bas de la plaine sont régulièrement submergés sur quelques décimètres de hauteur d'eau, les crêts restant émergés.

Près de la déviation, dans les secteurs de Saint-Jean-de-Laché et de Mauhourat correspondant à d'anciens lits du Gave, il s'agit sans doute de sa nappe d'accompagnement, peu profonde, alimentant de petits fossés en temps normal (Aricq de Mauhourat et avant les travaux de la déviation, l'Aricq de Saliès).

Au Nord-Ouest d'Ambiella, où l'eau affleure constamment à 0,6m de profondeur seulement, alimentant l'Arriq de Yès, ceci semble plutôt correspondre à de petites nappes perchées, sur lesquelles la nappe du Gave peut parfois avoir un effet de contraction. Cela se traduit par des remontées d'eau dans les caves.

2.6. LES GLISSEMENTS DE TERRAIN

2.6.1. Phénomènes observés

| Date | Observations | Sources |
|----------------------|--|--|
| 24 au 26/01/ 2014 | Borde de Bousquet [3] : glissement actif avec fortes ondulations dans les prés ayant dégénéré en coulée de boue jusqu'à la voie ferrée. Corps de la coulée large d'une trentaine de mètres. Un second ensemble est découpé par des crevasses mais n'a pas dégénéré en coulée. La totalité s'inscrit dans un mouvement plus vaste, remontant jusqu'en aval du chemin de la Grange Balencie. Un glissement s'était sans doute déjà produit précédemment (date inconnue), dans la zone déboisée au Sud de l'évènement de 2014. | Observations AlpesGéoConseil Témoignage oral |
| | Borde de Conderolle [6] : - glissement dans le pré en aval de l'ancien chemin rural; - glissement sur le chemin d'accès à la Borde Conderolle. | Observations AlpesGéoConseil Témoignages oraux |
| | Grange Miramon [15] : glissement du talus et de la chaussée jusqu'à la grange. | CETRA 2014 |
| | La Gloriette [5] : divers glissements en amont du chemin rural, lié à la mise en charge de source. Traces de phénomènes précédents autour. | Observations AlpesGéoConseil |
| | Maison forestière [13] : affaissement de la chaussée sur 6 à 8m de longueur (rejet de 40cm environ). Indices de drainage plus anciens sur le talus de la chaussée immédiatement au Sud. | Observations AlpesGéoConseil Témoignages oraux |
| | Borde Salanouve ou Larbiau [17] : glissement de la prairie peu pentue en 2 points, profond affaissement de la chaussée. Secteur ayant déjà connu des mouvements précédemment. | CETRA 2014 |
| | Houndhorbe [18] : glissement dans la forêt, proche de la Borde (1 à 1.5m de rejet, avec apparition d'une petite source dans la niche d'arrachement pendant 3 mois après, jamais observée avant) | Observations AlpesGéoConseil |
| Décembre 2013 | Houndhorbe [19] : glissement en forêt (cote 620, 190m au Sud-Est de la Borde Hounborde réhabilitée), de 10 à 15m de large sur une soixantaine de m de longueur, sans indice de circulations hydriques préalables ou postérieures. | Témoignage oral |
| Régulièrement | Esquisouze : glissement actif en amont de la route montant aux Bordes Bergès et Miramonde, avec d'abondantes venues d'eau. Situé à l'angle Sud de la parcelle N°186. | Observations AlpesGéoConseil |

Il est intéressant de noter que la plupart des glissements qui se sont produits de janvier à mars 2014 sur cette commune, ne s'est pas produite sur des terrains très marécageux, ni à la suite d'importantes venues d'eau superficielles. Il s'agit généralement de mises en charges très temporaires de circulations souterraines, de petites nappes qui se traduisent à présent par un suintement très léger dans les arrachements, liées à un hiver exceptionnellement pluvieux. Cependant, tous les secteurs qui ont connus des désordres présentaient déjà des indices de mouvements plus anciens.

- **Bordes de Bousquet et Balencie, au Nord de la commune [3]:**

Il s'agit du glissement le plus inquiétant de la commune, dans la mesure où la voie ferrée est exposée. A une date inconnue -peut-être progressivement-, des mouvements avaient déjà fortement chahuté les prairies au Nord de la Grange Bousquet, avant que celle-ci ne soit réhabilitée en habitation, et à l'Ouest de celle-ci (dans la zone déboisée au Sud de l'arrachement de 2014).

D'importantes venues d'eau avaient par ailleurs été constatées au niveau de la terrasse de la Grange Bousquet après de fortes pluies.

En janvier 2014, les phénomènes se sont activés. A la rupture de pente, une partie a dégénéré en coulée de boue. Les matériaux s'étant principalement arrêtés dans les bois, une dizaine de centimètres seulement a recouvert les rails entre les 2 tunnels, sur une douzaine de mètres de largeur.



▲ **Borde Bousquet, glissement sur la voie ferrée, octobre 2014 [3]** : Vue panoramique depuis l'aval sur la niche d'arrachement de janvier 2014, côté Nord (à gauche de la photographie), et sur d'anciens mouvements côté Sud (à droite) avec une végétation hygrophile. En arrière plan, à droite du poteau, la Borde Bousquet réhabilitée. (Photographie AlpesGéoConseil)

La zone déstabilisée s'étend en réalité à 0.3ha :

- des crevasses de 0,7m de profondeur environ découpent le sol autour de l'arrachement,
- une niche d'arrachement d'une vingtaine de centimètres de rejet s'est dessinée jusqu'à la cime du verger lors de cet épisode ;
- des mouvements plus légers se seraient produits aux abords de la Borde Bousquet, côté Nord.

Les indices d'activité semblent être circonscrits à la dépression située au Nord des affleurements de cargneules et travertins, dans l'axe desquels ont été bâties les constructions (ni la Borde Bousquet ni celle de Balencie ne semblent présenter de signes de désordres). Ces roches constituent cependant des « massifs discontinus », et non un réel substratum. La zone potentiellement instable à long terme reste donc difficile à délimiter sans étude spécifique du site, avec investigations géotechniques et géophysiques.



▲ **Borde Bousquet, octobre 2014 [3]** :

Vue panoramique latérale sur la niche d'arrachement de janvier 2014, côté (à droite de la photographie), et sur des crevasses se prolongeant vers le Nord (à gauche). Au centre, le piolet noir donne la mesure du rejet (50 à 70cm).

En arrière plan, à droite de la photographie, les maisons Bousquet réhabilitées. (Photographie AlpesGéoConseil)



◀ **Borde Bousquet, octobre 2014 [3]**:

Vue panoramique latérale sur la niche d'arrachement de janvier 2014, côté (à droite de la photographie), sur des crevasses se prolongeant vers le Nord (côté droit, 1er plan), et sur les ondulations des prairies en amont.

En arrière plan, les maisons Bousquet. (Photographie AlpesGéoConseil)



◀ **Borde Bousquet, octobre 2014 :**

Vue panoramique sur les ondulations du terrain en amont. En pointillé rouge, niche d'arrachement de 2014 (rejet de quelques décimètres).

(Photographie AlpesGéoConseil)

- **Borde de Conderolle [6] :**

Le glissement principal correspond à la mise en charge d'une nappe à la cote 575 et sans doute aussi au sein de l'affleurement rocheux à la cote 570, qui a provoqué un glissement de la couche altérée et d'une partie de la roche. L'essentiel des matériaux s'est rapidement arrêté, mais le ruissellement très soutenu, qui provenait **aussi de la ravine située au Nord dans laquelle se sont aussi produits des arrachements similaires [7]**, a répandu des pierres et entraînés des arbres jusqu'à la route forestière en aval. Les eaux ont ensuite été déviées par la route d'accès à la Borde inférieure, et se sont propagées dans les prairies jusqu'à la route nationale.

Des anciennes niches indiquent par ailleurs que des glissements s'étaient déjà manifestés à l'Ouest du principal phénomène observé en 2014, quelques années auparavant.



◀ **Conderolle, février 2014 [6] :** glissement en cime ayant dégénéré en ruissellement boueux sévère. (Photographie extraite du rapport CETRA février 2014).

Un second glissement s'est produit dans ce secteur, en rive droite de la combe, à l'aplomb du bâtiment agricole. Il a affecté l'assiette du chemin pastoral mais n'a pas dégénéré en coulée de boue liquide comme le précédent.

- **La Gloriette [4] :**

Ce coteau régulièrement soumis à des fluages de la couverture superficielle, a connu quelques glissements en janvier ou mars 2014, au Nord du captage d'eau. Des ondulations plus anciennes sont aussi bien visibles sur les prés pentus au Sud du réservoir, pouvant éventuellement dégénérer en coulée, ce qui justifierait l'aménagement du merlon empierré protégeant une habitation récente en aval. (Même si celui-ci aurait plutôt été conçu pour un risque de chutes de blocs affiché dans l'ancien PPR). En amont de la route forestière, des affaissements ont aussi historiquement affecté la chaussée, et les talus sont soit confortés, soit ventrus.

- **"Maison forestière" [13] :**

L'accès à la « maison forestière » s'est profondément affaissé en janvier 2014. Le talus avait déjà fait l'objet de drainage précédemment. En contre bas, les constructions bâties sur ce bourrelet régulièrement soumis à des tassements, présentent quelques fissures qui pourraient être liées aux mouvements.

Au carrefour de la route de Briscarre et de celle de Mirande, dont le branchement a été aménagé dans l'axe d'un thalweg rempli de colluvions, le talus dû être conforté après les terrassements.

Sur cette route d'accès à Mirande, 220m au Sud, le terrain porte l'empreinte d'une coulée de boue qui s'est propagée historiquement jusqu'en pied de versant (événement très ancien, n'ayant pas laissé de traces dans les mémoires).

- **Borde Salanouve (= Borde Larbiau sur l'ancien cadastre) [17] :**

En janvier 2014, un profond glissement a recoupé les 2 niveaux de la route d'accès à La Borde Larbiau, propriété actuellement des Salanouve. Il avait déjà été observé 3 fois depuis la construction de cette route, dont le terrassement avait déjà déstabilisé les talus. Aucun bâti n'a pour l'instant été affecté.



▲ *Route d'accès aux Bordes Salanouve et Houndhorbe, février 2014 [17]: affaissement de la chaussée suite à une activation du glissement de cette partie du versant. (Photographies prises par des riverains).*

- **Borde Houndhorbe [18]:**

En janvier 2014, 2 glissements assez importants se sont manifestés dans ce secteur :

- l'un [18], 35m à l'Est de la résidence secondaire, s'inscrit dans le bourrelet d'un glissement ancien plus profond, s'étendant plus largement à l'Est, et au sein duquel émergent de petites venues d'eau diffuses ;
- le second [19], 125m à l'Est, s'avère plus spectaculaire mais bien éloigné des zones d'enjeux.

Il faut aussi noter qu'en rupture de pente au Sud-Ouest de la Borde, démarre une ancienne ravine, dans l'axe de laquelle des tassements du talus de la route se sont produits, révélant un ensemble de stabilité médiocre autour du bâtiment.

2.7. LES CHUTES DE BLOCS

2.7.1. Phénomènes historiques

| Date | Observations | Sources |
|----------------------------|---|---|
| 18/11/2013 | RD237 près de la Cascade « Pétrifiante »: Eboulement terreux et rocheux. Altitude de départ : 530 m. Front rocheux d'une vingtaine de mètres de hauteur, très pentu et végétalisé. Altitude d'arrivée : 510 m, mur d'enrochements construit en juin 2013 (atterrissements à l'arrière) et chaussée départementale. RD 237 coupée et réouverte le 28/11/2013. | BD RTM |
| 14/06/2013 | Route Départementale 237 près de la Cascade « Pétrifiante »: Eboulement terreux et rocheux. Altitude de départ : 530 m. Front rocheux d'une vingtaine de mètres de hauteur, très pentu et végétalisé. Altitude d'arrivée : 510 m, mur d'enrochements construit en juin 2013 (atterrissements à l'arrière) et chaussée départementale. | BD RTM |
| Mars 2010 | [14] Près de la maison forestière: détachement d'une très gros bloc après la chute d'un arbres suite à la tempête Xynthia (oct.2010). Dû être emmailloté et miné. | Témoignage de la municipalité |
| 01/10/2005 | Falaise dominant la RN 134 et la sortie du tunnel ferroviaire (PK90,745): blocs rapidement dégagés de la chaussée | BD RTM |
| 1965 environ | [11] Nord du bourg: chute d'un blocs dans la propriété actuellement Soubera | GEODES-1992 PPR de Bedous BD RTM Témoignages oraux |
| 19/03/1930 | Zone de départ sur le versant de Mailh Abor (?), arrivée sur la route nationale: 3 champs rendus incultivables à Bedous, sentiers et chemin communal endommagés. | BD RTM |
| Quelques années avant 1865 | [1] Les Sablas et Nouqueret: éboulements dangereux risquant de compromettre gravement la circulation sur la route nationale. Création d'un périmètre de reboisement par décret du 03/05/1865. | Archives RTM |

2.7.2. Description des phénomènes historiques

- **Versant Ouest du Mail Abor (ou Maih Agor), en aval du Soum de Hachcrapère:**

Des écroulements ont produit plusieurs griffes d'érosion bien marquées [10], dont la principale démarre vers la cote 1250 et dont l'éboulis s'achève dans les boisements en aval. Il est encore régulièrement alimenté par des chutes de blocs isolées.

A la cote 850 [8], quelques blocs de plusieurs m³ sont visibles dans les prés entre la Borde de Poulidor et celle de Bergez, de datation ancienne.

- **Versant à l'Est du village:**

Le versant qui domine le village comprend de nombreux petits affleurements rocheux isolés et dissimulés sous les boisements, qu'il s'agisse :

- des calcaires à l'Ouest et au Sud de la Borde Claverie (entre 600 et 700m d'altitude),
- d'ophites à l'Est de la Borde Conderolle,
- des calcaires triasiques de la carrière sur la route de Biscarce,
- des subaffleurements d'ophites et de leurs éboulis (de la route de Biscarce jusqu'à Esquisouze et à l'Est du Moulin d'Orcun) ;
- des conglomérats de grès de pente consolidées dans les bois dominant les Bordes Casteira, et des travertins et cargneules disparates (Esquisouze et Nord du Moulin d'Orcun), que l'érosion sape et fait basculer.

Le basculement d'un élément isolé est provoqué par l'érosion progressive, ou par le déracinement des arbres.

Suite à la tempête Xynthia (26/02 – 01/03/2010), des volumes assez importants provenant de la chute d'un châtaignier ont dû ainsi être minés par charge creuse après avoir atteint un jardin près de la maison forestière [14].

Vers 1965, un bloc avait aussi atteint la propriété devenue ensuite Sobera [11]. Contrairement à ce qui est écrit dans les bases de données, et à certains témoignages qui n'ont pas réellement observés les impacts de la trajectoire, ni connaissance d'autres blocs ailleurs lors de cet évènement, il nous semble que cet élément ne provient pas des crêtes Mail Abor / Plateau d'Ourdinse, mais du versant, voire du talus, immédiatement en amont. D'autres blocs isolés sous le talus de la route qui domine ces propriétés devraient d'ailleurs être neutralisés par sécurité.

La hauteur maximale qu'ont pu atteindre ces éléments dans leur chute n'est vraisemblablement pas très élevée. Dans les cas observés sur cette commune, la propagation s'est sans doute plutôt opérée par roulement que par saltation, en raison des faibles hauteurs de chute, de l'inclinaison moyenne des pentes et du profil de celles-ci. Pour des pentes de moins de 40°, avec des hauteurs de chute initiale ne dépassant pas 1m, (et qui plus est, une couverture amortissante de grès de pente à matrice fine), les blocs ne peuvent normalement se déplacer que par roulement. Ce schéma théorique admis par les scientifiques depuis les années 1960 (Ritchie, 1963), peut cependant être mis en défaut dans la réalité, en cas de percussion sur un obstacle (tronc, bloc) par exemple.

2.8. LES AVALANCHES

2.8.1. Phénomènes observés

| Date | Observations | Sources |
|----------------------|---|--|
| Décembre 1991 [2] | Vallon de Casteigbau [2]: avalanche descendue dans le ravin de Casteigbau. Partie a priori du versant Sud-Ouest du Pic des Taulères. Obstruction de la piste forestière. A atteint la cote 500 d'après la carte GEODES-1992, la barrière canadienne d'après l'ancien carnet de l'EPA, soit grossièrement la cote 640 indiquée dans la nouvelle BD). | GEODES 1992. EPA (anciens carnets scannés Bedous et Sarrance) |
| 1986 [2] | Sur les 2 principaux couloirs, 2 avalanches de neige froide et sèche descendues. Couloir Ouest : arrêt avant la piste forestière. Couloir Est : arrêt au virage de la piste forestière, arbres tous étêtés à 8m de hauteur par l'aérosol. | Témoignage oral |
| 1986 [16] | Toit de la grange dite Apatie ou Castelnau soufflé par un petit aérosol. (Phénomène mineur, de trajectoire surprenante, peu ou pas de dégâts aux boisements en amont). | Témoignage oral |
| 15/01/1981 [2] | Vallon de Casteigbau: avalanche partie a priori du versant Sud-Ouest du Pic des Taulères et descendue dans le vallon de Casteigbau | EPA |
| 13/04/1975 [2] | Vallon de Casteigbau: avalanche partie a priori du versant Sud-Ouest du Pic des Taulères et descendue dans le vallon de Casteigbau jusqu'à la cote 500 d'après l'ancien carnet de l'EPA. Obstruction du chemin. | EPA, BD RTM |
| 01/01/1944 [2?] | Forêt de Bedous: 10 stères de bois emportées | BD RTM |
| 02/03/1937 [2?] | Localisation inconnue (probablement secteur de Casteigbau ou des Sablas): avalanche | BD RTM |

2.8.2. Fonctionnement des phénomènes

On dispose de très peu d'informations historiques sur les sites avalancheux de la commune de Bedous. Ce territoire n'est en effet pas couvert par la CLPA (Cartographie de Localisation des Phénomènes Avalancheux, réalisée par l'IRSTEA), et seul le vallon de Casteigbau est recensé dans l'Enquête Permanente sur les Avalanches.

- **Avalanches du vallon de Casteigbau [2]:**

Ce sont des bassins d'accumulation de 1 à 8ha, bien compartimentés par le relief, qui provoquent des avalanches dans les pentes raides du versant Sud-Ouest du Pic des Taulères. Ces couloirs se déclenchent indépendamment les uns des autres malgré une exposition similaire. Les écoulements convergent dans le ravin de Casteigbau et atteignent régulièrement les virages de la piste forestière (cote 640), comme l'attestent les témoignages. La cote 550 paraît plausible en 1986 ou 1987 (d'après les photographies aériennes de 1988), mais la cote 500 paraît très douteuse, et ne nous a pas été confirmée.

Le versant au Sud-Ouest du col de Biscarce pourrait aussi donner lieu à des coulées dans des conditions nivométéorologiques très critiques, mais le bassin d'accumulation d'1ha environ chacune écarte un risque de propagation très en aval, ou de participation à un "superphénomène" de départs conjoints.

- **Versant Sud-Ouest en aval du Plateau d'Ourdinse (à l'Ouest du Mail Abor):**

D'après les témoins, les avalanches descendent plusieurs fois par an des ravines les plus raides, couvertes d'éboulis. Elles s'arrêteraient généralement dans les premiers boisements, vers 1000m d'altitude. Il s'agirait d'avalanches de redoux.

Que des phénomènes plus exceptionnels soient aussi descendus en neige froide, à des altitudes plus basses, nous semble très probable. Le relief ouvert permet cependant une « dissipation » des aérosols avant les zones à enjeu.

- Concernant le couloir au Nord-Est de Claverie, l'analyse du boisement sur le terrain témoignerait d'événements descendant parfois jusqu'à un premier replat à la cote 1030 environ. Les photographies aériennes anciennes suggéreraient que le second replat à la cote 900 puisse être aussi atteint par des phénomènes beaucoup plus rares, peut-être en aérosol, ce qui justifierait l'implantation de la Borde à l'écart de cet axe, malgré l'éloignement du point d'eau.

- L'activité historique du versant plus au Sud, au droit de la Borde Poulidor, est délicate à interpréter. La difficulté des boisements spontanés à recoloniser les pentes, est sans doute au moins autant liée à l'activité pastorale (pacage des ovins et des bovins) qu'au passage des avalanches. Par ailleurs, les formations arbustives (bouleaux, etc.) restent naturellement assez maigres, les traces d'avalanches y sont souvent discrètes, surtout celles de neige froide (plus rares sur ce versant).

- Sur le versant Sud du Plateau d'Ourdinse, soit à l'Ouest du Mail Agor, il semble probable que très anciennement, des phénomènes de neige froide soient descendus jusqu'à la cote 750, voire que des aérosols se soient dispersés vers la cote 700. En témoigne un boisement plus clairsemé et plus récent dans cet axe, l'implantation très à l'écart des constructions, et leur encastrement soigneux dans la pente à partir de la cote 870 (même si ce dernier élément peut aussi être une protection contre les vents violents).

- **Versant Sud en aval du Plateau d'Ourdinse (à l'Est du Mail Abor):**

Les témoignages confirment l'activité avalancheuse régulière sur 2 principaux couloirs de ce versant. Il s'agit généralement de phénomènes de redoux en neige lourde. Toutefois, malgré la faible altitudes zones de départ (1400-1450 maximum), des aérosols de forte ampleur ont été observés, en particulier en 1986, avec des dégâts à la forêt. Les photographies aériennes de 1948 montrent très nettement la trace de phénomènes antérieurs, sans doute de type aérosols, descendus de ces 2 couloirs au moins jusqu'à l'altitude de la piste forestière, voire sans doute en écoulement dense jusqu'à celle de l'ancienne Borde Hayet.

3. CARTOGRAPHIE DES ALEAS

3.1. PRINCIPE GENERAL

3.1.1. Définition de l'aléa

Selon le guide général des PPR, l'aléa est un phénomène naturel défini par une occurrence et une intensité données.

3.1.2. Notion d'intensité et de fréquence

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

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

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

L'intensité d'un aléa est donc appréciée selon les diverses composantes de son impact :

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

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

Pour les inondations et les crues, la probabilité d'occurrence des phénomènes est donc généralement appréciée à partir d'informations historiques et éventuellement pluviométriques, existant une forte corrélation avec les épisodes météorologiques particuliers. 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 est estimée à partir d'une démarche d'expert prenant en compte la géologie, la topographie et un ensemble d'autres observations.

3.1.3. Principe 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 que faire l'objet d'une estimation, complexe et en partie subjective. Elle fait appel à l'ensemble des informations recueillies au cours de l'étude, au contexte géologique, à la présence d'eau dans les sols, à la pente, et à l'appréciation de l'expert chargé de l'étude.

Des grilles de caractérisation des différents aléas ont été définies par des collègues d'experts et éditées dans des guides méthodologiques pour l'élaboration des PPR (cf bibliographie), afin que les différents niveaux d'aléas puissent être hiérarchisés selon des critères s'appuyant sur une démarche à dire d'expert.

Elles sont présentées, aléa par aléa, en début de chaque paragraphe le traitant.

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

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

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

• **Remarques :**

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

3.2. LES CRUES RAPIDES DES RIVIERES – LE GAVE D'ASPE

L'aléa de référence est la crue centennale, ou la plus forte crue connues si celle-ci est supérieure à une crue centennale.

3.2.1. Critères de caractérisation de l'aléa « crues rapides des rivières »

L'aléa est apprécié au travers de 2 grilles, la 1^{ère} reposant sur des critères hydrauliques, la seconde sur des critères hydro-géomorphologiques.

| Critères hydrauliques – aléa de crues rapides des rivières | | | | |
|--|---------|----------------------------|-----------|---------|
| | | Vitesse d'écoulement (m/s) | | |
| | | 0 à 0,5 | 0,5 à 1,0 | > à 1 |
| Hauteur de submersion (m) | 0 à 0,5 | Faible C1 | Moyen C2 | Fort C3 |
| | 0,5 à 1 | Moyen C2 | Moyen C2 | Fort C3 |
| | > à 1 | Fort C3 | Fort C3 | Fort C3 |

| Aléa | Critères hydro-géomorphologiques – aléa de crues rapides des rivières |
|-----------|--|
| Fort C3 | <ul style="list-style-type: none"> - Lit mineur de la rivière torrentielle 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 la rivière torrentielle (notamment en cas de berges parfois raides et constituées de matériaux de mauvaise qualité mécanique), - Zones de divagation fréquente la rivière torrentielle dans le lit majeur et le lit mineur |
| Moyen C2 | <ul style="list-style-type: none"> - Zones atteintes par des crues passées avec une lame d'eau de 0,5 m à 1m 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 |
| Faible C1 | <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 |

3.2.2. Variabilité des critères de classements par rapports aux études précédentes

- **L'étude de référence initiale SOGREAH-1998**

L'Etude SOGREAH affiche une emprise de zone inondable pour une crue centennale mais ne classe pas l'aléa en plusieurs niveaux. Elle ne présente pas non plus de carte « hauteur/vitesse des écoulements pour une crue centennale.

- **L'étude STUCKY-1998**

Dans l'emprise de la zone inondable telle qu'établie par SOGREAH (ou en aboutissant par modélisation aux mêmes résultats), l'étude STUCKY-1998 affiche une distinction de l'aléa en 2 niveaux : fort et modéré.

Mais attention, les critères hydrauliques de la 1^{ère} grille ci-dessus sont moins sévères que ceux retenus dans la carte du champ d'inondation de STUCKY-1998 :

| Critères hydrauliques – STUCKY 1998 | | | | |
|-------------------------------------|---------|----------------------------|---------|--|
| | | Vitesse d'écoulement (m/s) | | |
| | | 0 à 0,5 | > à 0,5 | |
| Hauteur de submersion (m) | 0 à 0,5 | Modéré | Fort | |
| | > à 0,5 | Fort | Fort | |

En revanche, les critères hydro-géomorphologiques de la 2nde grille du présent PPR sont assez cohérents avec le classement de STUCKY :

| Synthèse des éléments fournis par les 2 études de référence concernant le Gave d'Aspe dans la plaine d'Accous et Bedous | | |
|---|--|---|
| Éléments pour une crue centennale | SOGREAH-1998 | STUCKY-1998 |
| Classification de l'aléa | - Aucune cartographie de l'aléa en plusieurs niveaux. | - Cartographie de l'aléa en 2 niveaux. Seuils de l'aléa fort plus bas que les critères hydrauliques retenus pour le PPR. |
| Emprise globale de la zone inondable | - Emprise délimitée pour une crue centennale sans déviation (état 1998), mais maintenue semblable dans les différents scénarios avec déviation et aménagements (suppression du seuil, ouvrages de décharge). - Affichée sur un fond cadastre + topographie réalisée par des géomètres. | - Globalement la même que celle de Sogreah-1998 , avec quelques différences en rive gauche, probablement liées à des erreurs de report de fond ou de numérisation. |
| Hauteur des écoulements | - Absence de carte des cotes des lignes d'eau. - Cote NGF affichée par profil pour les différents scénarios d'aménagement, valable pour le lit mineur, mais pas forcément pour tout le lit majeur. Trop imprécise (affichage en diagramme, lecture à quelques mètres près) pour caler à la grille de critères hydrauliques du PPR | - Difficile à déduire de la carte des aléas, qui résulte d'une synthèse hauteur/vitesse non explicitée dans l'étude. |
| Vitesse des écoulements | - Absence de carte des vitesses d'écoulement. - Débits affichés selon différents scénarios au niveau des ouvrages de décharge, ne permettant de calculer la vitesse qu'au niveau de ces points, pas dans le lit majeur (topographie très inégale, comme le confirme le fond topographique). | - Difficile à déduire de la carte des aléas, qui résulte d'une synthèse hauteur/vitesse non explicitée dans l'étude. |

3.2.3. Prise en compte de la déviation

- **La déviation de la route nationale n'a pas été construite en vue de prévenir les inondations et les submersions des terrains précédemment inondables.** Les études hydrauliques réalisées pour ce projet, présentent en effet la même emprise de champs d'inondation avec ou sans prise en compte de la déviation.
- Cependant, **elle doit être considérée comme un aménagement hydraulique** au sens de l'article R.562-19(A) du code de l'environnement, dans la mesure où elle est implantée dans le lit mineur et le lit majeur du Gave, qu'elle interfère avec les écoulements en ayant été conçue comme insubmersible et en disposant d'ouvrages de décharge qui concentrent les eaux de débordements sur certains points.
- Sur les secteurs où la déviation ne dispose pas d'ouvrages de décharge (territoire d'Accous, Sud du territoire de Bedous), elle s'apparente de fait à une digue puisqu'elle a été conçue comme insubmersible. **Le risque de rupture est cependant pris en compte**, d'autant plus qu'une érosion continue affecte ce remblai qui dût être conforté récemment, et que cet ouvrage est implanté sur le lit mineur historique.
- Sur les secteurs exposés aux débordements provenant des ouvrages de décharge, leur impact aggravant sur les vitesses d'écoulement est pris en compte.

Par conséquent, toute la zone inondable est classée en aléa fort.

3.2.4. Description des secteurs concernés

Les champs d'expansion étant très limités par le relief en aval du Pont d'Osse et justifiant un classement en aléa fort, **toutes les zones inondables par le Gave sont donc classées en aléa fort de crue rapide des rivières (C3)**.

Cet aléa correspond de manière générale:

- au lit mineur actuel de la rivière, intégrant chenaux de divagation et ripisylve des îles (fortes hauteurs/vitesses de submersion, risques d'embâcles et d'érosion des îles) ;
- au recul potentiel des berges apprécié en fonction de la dynamique érosive actuellement observée, et de celle qu'il a connu historiquement (divagation du lit mineur), ce qui inclue parfois la déviation ;
- au lit mineur historique du Gave ;
- à un risque de rupture le long des digues estimées sensibles.

| Niveau d'aléa crue rapide des rivières (C) | Secteur | Scénarios / Éléments retenus | Enjeux |
|--|--|--|--|
| Fort (C3) | Secteur de Carole au pont d'Osse | - champ d'expansion tel qu'il pré-existait à la déviation (affichage SOGREAH 1998 et STUCKY 1998 confirmé par les témoignages oraux) | - bâtiments d'exploitation agricole (sans habitation) |
| | | - champ d'expansion tel qu'il était encore estimé en tenant compte de la déviation (SOGREAH 1998) | - camping (sans habitation permanente) |
| | | - débordements depuis les ouvrages de décharge des crues | - stade de rugby |
| | | - risque de rupture de digue du canal de décharge longeant l'exploitation agricole, auquel les bâtiments sont très exposés (renforcement avec des enrochements, mais pente de la digue trop forte et largeur trop faible) (nota : pas de double cartographie avec ou sans ouvrage, car l'aléa est toujours fort et de même emprise) | |
| | | - débordements fréquents depuis ce canal de décharge, au nord de l'exploitation agricole | |
| | | - hauteurs d'eau très largement supérieures à 1m observées historiquement sur le stade (même si la reconfiguration du pont d'Osse réduit les risques d'embâcles à ce niveau | |
| Fort (C3) | Confluence avec le Gabarret (Gave d'Aydius) | - champ d'expansion tel qu'affiché dans les études SOGREAH et STUCKY 1998, jusqu'à la voie ferrée (l'aléa induit d'inondation du Gabarret en amont de la voie ferrée, affiché dans l'étude Stucky-1998 est classé dans les aléas torrentiels) | - station d'épuration - pied du remblai de la voie ferrée |
| Fort (C3) | Rive droite de la retenue EDF | - champ d'expansion tel qu'affiché dans les études SOGREAH et STUCKY 1998 (lit moyen de la rivière, s'inscrivant dans l'encaissant global) | - |
| Fort (C3) | Hous d'Aygun (Sud-Ouest du giratoire de l'entrée Nord de Bedous) | - pas d'étude SOGREAH 1998 à ce niveau - champ d'expansion tel qu'affiché dans l'étude STUCKY 1998 (lit moyen de la rivière, dans l'intrados), reclassé intégralement en niveau fort (et non »modéré comme dans STUCKY 1998) en raison de l'étroitesse du champs d'expansion et des traces d'anciens chenaux de crue. Elargissement de l'emprise sur la parcelle N°68, face au giratoire, dont les terrains conservent les traces d'anciennes divagations du Gave sur les photographies aériennes | - |
| Fort (C3) | Ouest de Clavère | - pas d'étude SOGREAH 1998 à ce niveau - champ d'expansion tel qu'affiché dans l'étude STUCKY 1998 (lit moyen de la rivière, dans l'intrados) | - |

3.3. LES CRUES A CARACTERE TORRENTIEL

3.3.1. Crue de référence

L'aléa de référence est une crue dite centennale ou la plus forte crue connue, conformément à la doctrine nationale. Une période de retour de ces phénomènes s'avère néanmoins difficile à apprécier statistiquement, faute d'informations historiques suffisantes et précises.

Dans le cas du Gabarret (= Gave d'Aydius), elle est estimée :

- à dire d'expert par extrapolation des hauteurs de crues atteintes durant les 60 dernières années (pas d'informations antérieures) dont la période de retour a été évaluée sur la base des témoignages recueillis et des données hydro-géomorphologiques ;
- en tenant compte pour ordre de grandeur, des débits liquides calculés par l'étude STUCKY 1998 ;
- en appréciant les risques d'embâcles, de divagation du lit, d'érosion des berges sur une crue exceptionnelle par approche hydro-géomorphologique fine (dire d'expert) sur le terrain.

3.3.2. Critères de caractérisation de l'aléa « crues à caractère torrentiel »

| Aléa | Crues torrentielles |
|--------------|--|
| 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 |
| 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 |
| 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 |

3.3.3. Description des secteurs concernés

- aléa fort [T3] de manière générale :

Il correspond au lit mineur des torrents et des ravines susceptibles de connaître des érosions de berges importantes. Il comprend une marge de recul supplémentaire qui intègre :

- le risque d'affouillement de berges, voire d'élargissement des extrados, (largeur donc variable, adaptée sur le terrain) ;
- le besoin d'une bande non ædificandi pour maintenir un accès aux berges par des engins mécaniques, ou pour l'aménagement d'ouvrages de protection.

La largeur de l'aléa fort varie en fonction de la topographie et des capacités d'érosion.

Elle est fixée *au minimum* :

- au lit mineur ou à l'encaissant du torrent ;

- et dans les zones naturelles à **2x10m de part et d'autre de l'axe central du cours d'eau** (soit 20m au total) sauf sur certaines sections où elle est ponctuellement rétrécie et adaptée aux structures (franchissement des ponts ne pouvant être contournés, chenal dans la zone urbaine).

| Niveau d'aléa crue torrentielle (T) | Tronçon | Scénarios / Éléments retenus | Enjeux |
|-------------------------------------|--|--|--|
| Fort (T3) | En amont du Moulin d'Orcun | - lit mineur et marge de recul tenant compte du risque d'érosion de berges très marqué en certains points (embâcles dans la ripisylve favorisant les contournements) | - |
| Fort (T3) | Au niveau du Moulin d'Orcun | - lit mineur et marge de recul tenant compte du risque d'érosion de berges très marqué immédiatement en amont du moulin (embâcles dans la ripisylve favorisant les contournements) - submersion jusqu'aux bâtiments en raison des embâcles de ligneux et de la tendance du lit à divaguer dans la ripisylve. Risque très aggravé même si les bâtiments n'auraient jamais été inondés historiquement. | - habitations et ancien moulin à valeur patrimoniale |
| Moyen (T2) | Immédiatement en aval du Moulin d'Orcun, rive droite | Zone plusieurs fois empruntée par les débordements s'effectuant depuis le lit à l'amont du pont, sans mise en charge de l'ouvrage. | - |
| Faible (T1) | En aval du Moulin d'Orcun, rive droite | Dispersion des écoulements sur les prés. Ce secteur ne devrait plus faire l'objet de charriage de matériaux important, mais les écoulements peuvent encore être rapides. Champs d'expansion des crues qui permet de réguler les débits en aval, et qui ne devrait donc pas être urbanisé, même si le niveau d'aléa est faible (plus faible probabilité d'atteinte, uniquement en cas de crue exceptionnelle avec très fort charriage et importants embâcles dans le lit) | - |
| Fort (T3) | Entre le Moulin d'Orcun et le centre bourg de Bedous | - lit mineur et marge de recul vis à vis des berges en cas d'érosion - lit majeur, rive droite, débordement sur l'ancien lit (notamment en cas de chutes d'arbres ou de blocs dans le lit mineur réduisant sa capacité de transit, ou en cas de rupture de la digue de l'ancien canal (ouvrage arboré, état ponctuellement médiocre): l'aléa est classé en niveau fort avec rappel de l'aléa moyen sans rupture de digue (mais risque néanmoins de débordement par contournement): notation T3 [T2]. | - ancienne laverie de laine réhabilitée en appartements - ancienne ferme attenante réhabilitée en plusieurs habitations |
| Fort (T3) | Rive gauche, dans le pré à l'Est du bourg | - lit majeur, en cas de débordement avec surverse/rupture des digues en levée de terre du canal (débits a priori limités provenant seulement du canal, mais risque de contournement de la ripisylve et reprise de l'ancien lit non totalement exclu): notation T3 [T2]. | - |
| Fort (T3) | Centre bourg | lit mineur jusqu'aux façades des constructions riveraines | - Façades d'habitations riveraines, voire habitations lorsqu'elles sont bâties en console. |

| | | | |
|------------------------------|---|--|--|
| Fort (T3) | Du pont de la RN2134 au pont ferroviaire | lit mineur et marge de risque de recul des berges : - marge plus importante à l'aval du pont où l'érosion s'avère très active, rive droite ; - marge de recul jusqu'au pied des premiers immeubles, rive gauche, sans risque pour leur stabilité à moyen terme - marge de recul intégrant le risque de sapement et dégradation du mur de confortement de la berge sur lequel est bâti un ancien immeuble, rive gauche dans l'extrados | - un immeuble d'habitation rive gauche intégralement compris (risque pour la stabilité de la façade) - la RD237 rive gauche - jusqu'en bordure d'une habitation, rive gauche plus en aval, intégrant un ancien moulin en travaux |
| Moyen (T2) | Zone d'habitat isolé entre le pont de la RN2134 et le pont ferroviaire, (près des anciens moulins) | risque de débordement en cas de crue exceptionnelle (centennale, voire supérieure) rive gauche et rive droite, dans l'encaissant (*), en tenant compte d'une capacité de transit du lit réduite par les apports de matériaux issus des affouillements immédiatement en amont. (*) nature des "encaissants": - rive gauche: encaissant naturel, correspondant au lit majeur perché par rapport au lit mineur (lits emboîtés) - rive droite: situation d'encaissant artificielle, liée à l'aménagement de la route d'Osse sur remblai à l'époque de la construction du pont et de l'aménagement du quartier de la gare. | - 2 habitations, rive gauche |
| Moyen (T2) | Immédiatement en amont du pont ferroviaire | <ul style="list-style-type: none"> • <u>risque de débordement en crue centennale rive gauche et rive droite, sur l'ancien lit :</u> - gabarit du chenal très « limite », voire insuffisant pour les débits liquides surtout en tenant compte d'une crue conjointe du Gave d'Aspe perturbant l'évacuation des écoulements ; - risque de chute d'arbres dans le lit réduisant sa capacité de transit ; - en cas de débordement, concentration de la lame d'eau dans un ancien chenal rive droite favorisant sa propagation <ul style="list-style-type: none"> • <u>évacuation difficile des débordements :</u> - remblai de la voie ferrée - retour impossible des écoulements au lit si celui-ci en pleine charge | - Projet de développement d'une zone de loisirs |
| Faible (T1) | Rive droite, le long de la voie ferrée | Dispersion des écoulements dans le prolongement de la zone d'aléa moyen jusqu'au remblai, ou submersion lente en cas d'embâcle au niveau du pont et refoulement par le fossé le long de la voie ferrée | - Projet de développement d'une zone de loisirs |
| Fort (C3) pour rappel | | rives gauche et droite submersibles en aval de la voie ferrée par le Gave d'Aspe (études SOGREAH et STUCKY-1998) | - station d'épuration, rive gauche |
| Fort (T3) | Suberlaché | Canal alimenté par les eaux provenant du ruisseau du Jouers, dont le débit est limité par la capacité de transit de la buse du village (Ø1000). Bande de 2x15m par rapport à l'axe central, tenant compte d'un risque de rupture des murettes et de vitesses ponctuellement importantes (+ apport de gravats rapidement déposés). | - Partiellement: ancienne colonie de vacances désaffectée |
| Moyen (T2) | Suberlaché, rive droite du ruisseau du Jouers | Zone concentrant: - les débordements du canal du Jouers au niveau de la traversée de la RD637 auxquels participe le ruissellement de versant (combe du Poey) s'accumulant dans la dépression sans entrer dans le canal (perché et fermé). | - Bâtiment désaffecté |

| | | | |
|--------------------|--|---|-----------------------|
| | | - les débordements du canal du Jouers en cas de rupture des murettes. | |
| Moyen (T2) | Suberlaché, rive gauche du ruisseau du Jouers | Zone concentrant: - les débordements <u>torrentiels</u> du ruisseau du Jouers depuis la cime du cône ou l'entrée de le village, et reprenant la dépression, - les débordements du canal du Jouers en cas de rupture des murettes en amont, - le ruissellement de versant (combe du Poey) s'accumulant dans la dépression sans entrer dans le canal (perché et fermé). | - bâtiment désaffecté |
| Faible (T1) | Suberlaché, rive gauche du ruisseau du Jouers | Dispersion des écoulements provenant d'un débordement au niveau de la traversée de la RD637 par le ruisseau de Jouers ou par rupture des murettes faisant office de digue. | - 2 habitations |
| Fort (T3) | Casteigbou | - Lit mineur, intégrant les risques d'érosion de berges rive en cas de crue à fort charriage ou d'éboulement (écroulement massif de plusieurs centaines de m3 de blocs non pris en compte) - Débordement possible à l'amont du cône, rive gauche, avec retour des écoulements au lit d'après le relief (le reste du paléo-cône ne peut plus être emprunté, le lit du torrent s'étant profondément creusé dans un ravin depuis plusieurs siècles, sauf en cas d'écroulement majeur obstruant le lit, phénomène dont la probabilité est estimée plus que centennale). - Débordement sur la partie basse du cône, où le lit mineur est peu profond, très étroit et encombré de végétation. Ecoulements recueillis par le fossé profond que constitue la voie ferrée. | - |
| Fort (T3) | (Borde de Hayet, dans la vallée de Gabarret conduisant à Aydius, rive droite) | - Lit mineur du ruisseau en prenant en compte un risque d'érosion de berge marqué en cas de crue centennale, du fait de l'instabilité générale des terrains sur le secteur (risque que le phénomène dégénère en coulée de boue). S'ajoute au risque d'avalanche et de chute de blocs sur le ravin. | - |
| Fort (T3) | Ruisseau de Soudious | - Lit mineur et petite marge de recul de 2x10m par rapport à l'axe central du ruisseau jusqu'au Sud-Est d'Orcun. - Bande légèrement élargie dans le haut bassin versant, en amont de Soudious (risque de ravinement par débordement ponctuel) - Largeur adaptée à la topographie au Sud-Est d'Orcun, intégrant des zones de débordements - Largeur rétrécie sur le chenal artificiel en aval d'Orcun | - |
| Moyen (T2) | Ruisseau de Soudious à l'Est d'Orcun | - Débordement sur une habitation en rive gauche, à l'Est d'Orcun (reprise d'un ancien lit) - Reprise de la RD237 en cas de débordement (murette concentrant les écoulements) | - une construction |
| Fort (T3) | Ruisseau à l'Est du ruisseau de Soudious (Est d'Orcun) | - Lit mineur et petite marge de recul de 2x10m par rapport à l'axe central du ruisseau du plateau de Soudious au débouché sur la RD237 | - |
| Moyen (T2) | Ruisseau à l'Est du ruisseau de Soudious (Est d'Orcun) | - Débordement dans les prés en aval de la RD237 | - |

3.4. LE RUISSELLEMENT DE VERSANT

3.4.1. Critères de caractérisation de l'aléa

Conformément à la doctrine nationale, l'aléa de référence est une "crue" centennale.

| Aléa | Caractérisation de l'aléa de ruissellement |
|--------------|---|
| Fort V3 | <ul style="list-style-type: none"> - Axes de concentration des eaux de ruissellement (thalweg des combes en zones naturelles, voiries en zones urbanisées) ; - Vitesse d'écoulement du ruissellement supérieure à 1m/s ; - Ou hauteur d'eau supérieure à 1m. |
| Moyen V2 | <ul style="list-style-type: none"> - Vitesse d'écoulement du ruissellement comprise entre 0,5m/s et 1m/s ; - Ou hauteur d'eau comprise entre 0,5 et 1m. |
| Faible V1 | <ul style="list-style-type: none"> - Vitesse d'écoulement inférieure à 0,5m/s et hauteur inférieure à 0,5m. |

| Aléa | Caractérisation de l'aléa de ravinement |
|--------------|--|
| Fort V3 | <ul style="list-style-type: none"> - Versant en proie à l'érosion généralisée (badlands) - Présence de ravines dans un versant déboisé, - Griffes d'érosion avec absence de végétation, - Effritement d'une roche schisteuse dans une pente faible, - Affleurement sableux ou marneux formant des combes, - Axes de concentration des eaux de ruissellement, hors torrent. |
| Moyen V2 | <ul style="list-style-type: none"> - Zone d'érosion localisée , - Griffes d'érosion avec présence de végétation clairsemée, - Ecoulement important d'eau boueuse suite à une résurgence temporaire. |
| Faible V1 | <ul style="list-style-type: none"> - Versant à formation potentielle de ravine, - Ecoulement d'eau plus ou moins boueuse sans transport de matériaux grossiers sur les versants et particulièrement en pied de versant. |

3.4.2. Description des secteurs concernés

| Niveau d'aléa ruissellement/ ravinement | Secteur | Scénarios / Éléments retenus | Enjeux |
|---|-------------------------------|--|---|
| Moyen (V2) | Combe d'Embach au Sud d'Orcun | Concentration des eaux de ruissellement sur le fond de la combe <ul style="list-style-type: none"> - en cas de très forte précipitations sur des sols saturés, - ou en cas de débordement du ruisseau de Soudious sur la borde homonyme et reprise du chemin de Coudeher, correspondant à un ancien lit naturel du ruisseau. | - 1 ^{ères} habitations du hameau d'Orcun |
| Faible (V1) | Hameau d'Orcun | Dispersion d'une lame d'eau claire dans le hameau en cas de ruissellement marqué dans la combe en amont (cf scénarios précédents) | - nombreuses constructions (habitations ,hangars, bergerie, bâtiments agricoles divers) |

| | | | |
|---------------------------|--|--|---|
| Faible (V1) | Partie Sud-Ouest du hameau d'Orcun et près à l'Ouest du hameau jusqu'à l'Est du cimetière | Eau claire +/- stagnante dans les point bas, en particulier en cas de pluie sur neige ou de pluie sur sol gelé | - 2 habitations et jardins du quartier |
| Moyen (V2) | Foyer d'Accueil Médicalisé | Concentration d'eau claire dans la dépression naturelle | - Foyer d'Accueil Médicalisé « l'Abri » |
| Faible (V1) | Quartier de Saint-Berthoumieu (haut et bas, jusqu'à la RN2134) Quartier de la Croix d'Orcun | Propagation d'une lame d'eau claire provenant des prés en amont du Foyer d'Accueil Médicalisé, se dispersant dans les prés et se propageant sur les routes. Venues d'eau du bassin tampon en aval du Foyer d'Accueil Médicalisé sur les prés et les habitations en aval. | - Projet communal de lotissement |
| Fort (V3) puis Moyen (V2) | Quartier de Saint-Berthoumieu | <i>Le risque de rupture du bassin tampon de l'Abri Montagnard a été pris en compte, bien qu'il sorte du cadre habituel des "aléas naturels".</i> <i>Notre diagnostic rejoint, à dire d'expert, celle de CEDRA 2014.</i> <i>1) cet ouvrage ne dispose pas d'ouvrage de déversement du trop-plein hormis la petite buse qui peut facilement s'obstruer,</i> <i>2) il ne semble pas dimensionné pour des précipitations centennales,</i> <i>3) sa conception en déblai/remblai dans des graves paraît de stabilité douteuse, surtout si le remblai constituant le haut de la digue aval (plusieurs m de hauteur) est saturé par infiltration.</i> <i>En cas de rupture, environ 120 à 160m³ d'eau risquent de se déverser sur la parcelle N°16 et partiellement la N°14, en épandant un cône de gravats (aléa fort) qui pourrait atteindre 55m de large immédiatement en aval du bassin, et 80m de largeur, 80m plus en aval. Ce trapèze se poursuivrait par un aléa moyen concernant le reste de la parcelle N°16 et la 14, ainsi que les parcelles en aval jusqu'à l'Ariceq de Yes et la route d'accès aux HLM.</i> | - Projet communal de lotissement - Quartier en aval de Saint-Berthoumieu |
| Moyen (V2) | Suberlaché, rive droite | Zone concentrant: - les débordements du canal du Jouers en cas de rupture des murettes en amont, - le ruissellement de versant provenant de la dépression située entre le Quartier de Saint-Berthoumieux et le hameau de Jouers, en cas de situation exceptionnelle. | |
| Faible (V1) | Suberlaché (Ouest de la RN2134) | Dispersion des écoulements provenant: - soit des débordements du ruisseau du Jouers sur son "cône" en amont, - soit des débordements au carrefour avec la RN, à l'entrée de la section busée. Les habitations situées en aval de la RN, qui n'auraient jamais été inondées en 30-40 ans, ont été classées en aléa faible, en considérant un risque de crue centennale de l'ensemble du bassin versant, avec reprise du chemin depuis le bâtiment d'exploitation agricole conduisant le ruissellement jusqu'à la RN (la chaussée serait alors submergée). | - une douzaine d'habitations |
| Faible (V1) | Centre bourg à l'Est de la rue Notre-Dame | Eau claire +/- stagnante dans le point bas, en particulier en cas de pluie sur neige ou de pluie sur sol gelé Puits d'infiltration non pris en compte (insuffisants) | - 2 habitations |

| | | | |
|--------------------|---|---|---|
| Fort (V3) | Larrucq (Nord de La Gloriette) | Concentration des eaux de ruissellement dans la combe et ravinement, qui peut être chargé en matériaux issus des glissements en amont (aspect proche de la coulée de boue) | - |
| Moyen (V2) | Larrucq (Nord de La Gloriette) | Divagation des eaux de ruissellement de Laruc sur le cône de déjection | - abord d'une habitation - RN2134 |
| Faible (V1) | La Gloriette Nord de Larucq | - La Gloriette: débordement du petit ruisseau descendant près du monument aux morts, alimenté par les sources situées en amont, et reprise du chemin puis de la chaussée de la RN2134 vers le Nord ou vers le Sud. -Nord de Larucq: débouché d'une dépression recueillant les eaux qui provoquent des ravinements dans le haut bassin versant (mise en charge d'écoulements karstiques a priori) | - RN2134 - quartier au Sud de la stèle |
| Fort (V3) | Est du moulin d'Orcun, en aval de la Borde Salanouve (secteur de la "Cascade d'Espogne") | - Ruissellement marqué, comme observé en 2014, sur la cascade et les prés à l'Est. Risque de déclenchement de coulée de boue jusqu'en bordure d'une borde isolée. | - 1 borde non habitée. |

3.5. LES GLISSEMENTS DE TERRAIN

3.5.1. Critères de caractérisation de l'aléa

| Aléa | Critères |
|--------------|---|
| Fort G3 | <ul style="list-style-type: none"> - Glissements actifs dans toutes pentes avec nombreux indices de mouvements (niches d'arrachement, fissures, bourrelets, arbres basculés, rétention d'eau dans les contre-pentes, traces d'humidité) et dégâts au bâti et/ou aux axes de communication - Auréole de sécurité autour de ces glissements, y compris zone d'arrêt des glissements (bande de terrain peu pentée au pied des versants instables, largeur minimum 15 m) - Zone d'épandage des coulées boueuses (bande de terrain peu pentée au pied des versants instables, largeur minimum 15 m) - Glissements anciens ayant entraîné de fortes perturbations du terrain - Berges des torrents encaissés qui peuvent être le lieu d'instabilités de terrains lors de crues - Glissement potentiel (sans indices), situation lithologique identique à celle d'un glissement actif avec des pentes supérieures à 25°(*) et une hydrologie équivalente - Zone de coulée de boue ancienne - Zone potentielle de coulée de boue avec des caractéristiques (lithologie, de pentes et d'hydrologie) identiques à une zone déjà soumise à une coulée. |
| 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 - Glissement potentiel (sans indices), situation lithologique identique à celle d'un glissement actif avec une pente inférieure à 25°(*) et facteur hydrologie reconnu - Zone potentielle de coulée de boue avec une pente inférieure à celle d'une zone de même lithologie à hydrologie équivalente déjà soumise à une coulée. |
| Faible G1 | <ul style="list-style-type: none"> - Glissements potentiels (pas d'indice de mouvement) dans les pentes moyennes à faibles (de l'ordre de 10 à 30 %) dont l'aménagement (terrassement, surcharge...) risque d'entraîner des désordres compte tenu de la nature géologique du site - Présence d'une lithologie sensible au phénomène de glissement et pente comprise entre 15 et 25°(*) - Zone potentielle de coulée de boue, la lithologie et la pente sont favorables à l'apparition du phénomène, le facteur hydrologique n'a pas été reconnu sur site |
| | (*) Cas général. Valeur pouvant être très inférieure dans le cas de lithologies particulières (terrain très plastique). |

3.5.2. Description des secteurs concernés

(cf tableau page suivante)

| Secteur | Niveau d'aléa de glissement de terrain | Scénarios / Éléments retenus | Enjeux |
|---|--|--|--|
| Bordes de Bousquet | Fort (G3) | <u>Au Nord des granges de Bousquet/Balencie:</u> - Mouvements de fluage dans les prairies type 2014, avec apparition de niches et ondulations supplémentaires. - Purge des volumes qui n'ont pas dégénéré en 2014 à partir de la rupture de pente, sous forme de coulée de boue pouvant atteindre la voie ferrée. | - Voie ferrée |
| Borde de Balencie | Fort (G3) | <u>Au Sud de la grange de Balencie, pastille d'aléa fort "G3" isolée:</u> - Glissement isolé au niveau d'un talus, datant de quelques décennies a priori. Emprise comprenant une marge de recul en cas de réactivation. (A noter que cet élément participe à considérer les terrains alentour avec suspicion et à les classer en aléa moyen "G2") | |
| Bordes de Bousquet Borde de Balencie | Moyen (G2) | Terrains en amont et en aval de la Borde, dans l'axe des pointements discontinus de travertins et cargneules constituant des terrains plus compacts s'il n'y a pas de mouvements de versants profonds (pas d'affleurement rocheux à l'arrière de la Borde et présence d'une ancienne petite niche d'arrachement estompée (?) en amont, entre les 2 granges. Terrains très pentus autour de la Borde supérieure ("Balencie"), avec peu de risques de glissements sinon superficiels au niveau des talus. | - 1 habitation récemment réhabilitée - 1 grange |
| Bousquet | Faible (G1) | Possibilités de tassements de sol, mouvements lents ou déstabilisation ponctuelle en cas de terrassements inconsidérés. Affleurements plus nombreux de cargneules et travertins. | - 1 habitation |
| La Gloriette | Fort (G3) | Risque de glissement par mise en charge des source sur tout le talus de la combe de Larucq au coteau au Sud du réservoir EP. Nombreux indices de mouvements, même en amont de la route. | - |
| Versant au Nord de la maison forestière (entre la maison forestière et le plateau de la Borde d'Espious) | Fort (G3) | Risque de coulée de boue dans l'axe des petites ravines tel qui s'est produit historiquement depuis la cote 510 (ravine du petit bois de bouleaux au milieu de la fougeraie). Arrêt des matériaux dans la pente. | - 2 routes communales |
| | Moyen (G2) | Prolongement d'un phénomène assez liquide jusqu'au bourrelet de pied de versant (du type de ce qui s'est passé en 2014 sur Conderolle, dans la continuité du glissement). Mouvement lent dans l'axe du carrefour de la route forestière de Biscarce et la route montant à Miremonde. | - |
| Maison forestière | Fort (G3) | Bourrelet entre les 2 routes régulièrement instable. | - 2 routes communales |
| | Moyen (G2) | Pentes fortes d'accès difficile (broussailles) apparemment sans indice de glissement jusqu'à Orcun (anciennes parcelles de vigne). | |
| | Faible (G1) | Bas du versant sans doute soumis à des contraintes de sol marquées (fissuration du bâti rue Biscarce pouvant être liées au glissement) | - 2 constructions |

| | | | |
|--|--------------------|--|--|
| Borde Salanouve (= Borde Labiau) | Fort (G3) | Ensemble des mouvements actifs de 2014 et des décennies précédentes, avec intégration d'une marge de recul vers l'amont et latérale en fonction des indices d'instabilité à moyen-long terme observés sur le terrain par AlpesGéoConseil. | - unique route d'accès au quartier de Salanouve et de Houndhorbe |
| | Moyen (G2) | Zone de stabilité très douteuse aux abords des mouvements observés historiquement, absence d'affleurement rocheux massif. | - 1 habitation |
| | | Risque de petite coulée de boue ponctuelle sur Coste Larun, versant en amont de la Borde Salanouve, entre le chemin pastoral (cote 760) et les prés (cote 720- Grange Pecarrère). Indices ponctuels de fluages et d'affaissements du chemin. | 1 borde réhabilitée en résidence secondaire. |
| | Faible (G1) | Pentes faibles à moyennes, ne présentant pas d'indices de mouvement, mais couvertes d'une épaisse couche de colluvions/éboulis de pente dans une matrice fine, pouvant être le siège de circulations hydriques. | - 2 habitations |
| Borde Houndhorbe | Fort (G3) | Glissements qui se sont produits en 2014 et fin 2013, niche d'arrachement plus ancienne au Sud-Ouest et à l'Est de l'habitation, et intégration d'une marge de recul correspondant à des phénomènes régressifs potentiels. | - |
| | Moyen (G2) | Pourtour de la Borde où des indices de tassements de sol, mouvements lents de décompression ont été observés par l'expert. | - abord de la Borde |
| | Faible (G1) | Crêt topographique de la Borde sans indice de mouvement, mais, sans qu'il s'agisse assurément d'un pointement du substratum rocheux assurant sa stabilité à très long terme. | Borde |
| Secteurs non précisés sur le reste des versants | Fort (G3) | Indices de mouvements actifs ou historiques repérés sur le terrain ou par analyse des photographies aériennes anciennes (correspondant dans le 2 nd cas à des coulées de boue et arrachements ponctuels). | - |
| | Moyen (G2) | Pentes moyennes à fortes, sans indices de glissement actif, mais où il ne peut être totalement exclu que des arrachements se produisent dans les formations de couverture (roche altérée, ophites altérées, etc.). | - routes communales |
| | Faible (G1) | Pourtour de zones d'aléa moyen ou fort, où des rejets d'eaux anarchiques peuvent menacer l'équilibre des terrains en aval. Des pentes douces plutôt en pied de versant, couvertes de colluvions à forte proportion de sables et de limons, ce qui peut leur conférer des propriétés géomécaniques suffisamment médiocres pour que les sols puissent connaître des tassements dans certaines conditions exceptionnelles, et en particulier si des circulations hydriques s'y effectuent de manière plus ou moins diffuse. Certaines pentes moyennes constituées de formations a priori stables, mais que des travaux de terrassements mal adaptés à la pente et à la nature du sol potentiellement hétérogène peuvent ponctuellement déstabiliser en provoquant un petit glissement. Une étude géotechnique devrait suffire à définir les modes opératoires adaptés pour s'affranchir de ces risques. | - routes communales, granges, bordes |

3.6. LES CHUTES DE BLOCS

3.6.1. Critères de caractérisation de l'aléa

| Aléa | Critères |
|--------------|--|
| Fort P3 | <ul style="list-style-type: none"> - zones exposées à des écroulements en masse, à des chutes fréquentes de blocs ou de pierres avec indices d'instabilité (éboulis vifs, zone de départ fracturées, falaise, affleurements rocheux) - zones d'impact - bandes de terrain en pied de falaises, de versants rocheux et d'éboulis - 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'affleurement de hauteur limitée (10-20m) - 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"> - pentes moyennes boisées parsemées de blocs isolés, apparemment isolés (ex. blocs erratiques) |

3.6.2. Description des secteurs concernés

| Niveau d'aléa de chutes de blocs | Secteur | Scénarios / Éléments retenus | Enjeux |
|----------------------------------|---|---|-----------------------------------|
| Fort (P3) | Escarpements, falaises, massifs rocheux isolés en aval du plateau d'Ourdinse, Mail Abor | Chutes de blocs régulières dans les éboulis, plus rares en aval, jusqu'aux secteurs où s'observent des blocs isolés (+ marge de sécurité en aval, au cas où des blocs se propageraient au-delà des éléments observés, ce qui paraît plausible d'après le relief). | - |
| Fort (P3) | Les Sablas, La Mousquère | Chutes de blocs jusqu'au Gave, sans tenir compte des travaux de protection qui ont pu être réalisés (boisements, grillages, filets, ancrages, purges). Les boisements réduisent la fréquence des phénomènes mais ne constituent pas un écran total contre les chutes de blocs. Les purges, ancrages, filets et grillages concernent les zones de départ les plus proches de la route, mais ne garantissent pas une protection totale face à de gros volumes pouvant descendre de la cime des falaises (absorption limitée de l'énergie dynamique des blocs dans les filets, risque que des haubans soient percutés et que le dispositif soit alors abattu, etc.). | RN134 |
| Fort (P3) | Vallon de Casteigbou | Chutes de blocs issues de falaises et d'escarpements rocheux masqués par les boisements naturels, ou affleurant dans les prairies du versant Ouest du Pic des Taulères. | Route forestière |
| Faible (P1) | Casteigbou Clavère | Propagation d'un bloc isolé posé sur la pente très raide (aucun affleurement particulier repéré, mais boisement dense pouvant en masquer) ou détaché par la chute d'un arbre. | Habitations (Casteigbou, Clavère) |

| | | | |
|--------------------|---|--|-------------------------------|
| Moyen (P2) | Nord-Est de Borde Conderolle | Propagation d'un bloc provenant de petits affleurements rocheux en amont. | - |
| Faible (P1) | Versant au Nord-Est du village de Bedous | Propagation d'un bloc isolé depuis les pentes boisées parfois très raides (cote (pas d'affleurement rocheux repéré mais visibilité difficile en raison de la densité de la végétation -broussailles, fougères, etc.) | - |
| Fort (P3) | Carrefour de la rotue du réservoir EP et de la route forestière au Nord-Est du village | Ancienne petite carrière pouvant donner lieu à quelques chutes de blocs ne devant pas, a priori, se propager jusqu'en pied de versant, la plateforme étant très large. Peut aussi connaître des glissements superficiels. | - |
| Moyen (P2) | Versant de la maison forestière | Roulement potentiel d'un petit bloc isolé provenant: - soit de sub-affleurements d'ophites mis à jour par la chute d'un arbre ou des terrassements (type phénomène après Xynthia) - soit d'éboulis d'ophites masqués par la fougère provenant des anciens terrassements de la route de Miremonde et des pistes incendies, ou d'altération des ophites, voire de niches d'arrachement/dépôts d'anciennes coulées de boue - soit du déclenchement d'un petit glissement localisé ou d'une coulée de boue dans les grès de pente d'ophites | 2 habitations |
| Moyen (P1) | Versant en en amont du quartier du Moulin d'Orcun | Roulement d'un petit bloc isolé de calcaire ou de grès de pente indurée, provenant des anciennes vignes (murettes, etc.) | Abords du quartier |
| Fort (P3) | Nord et Est du Moulin d'Orcun | Roulement de blocs issus : - des affleurements d'ophite au Nord-Est du hameau ou de leurs éboulis en contrebas - des massifs de grès de pente cimentées et travertins disparates | Jardins, abords d'habitations |
| Fort (P3) | Versant de Casterucq et Cassiau de Haut, versant de Houndhorbe | Chutes de blocs depuis les massifs rocheux situés en partie haute (Mail Agor, Cap de Las Aretortes, Pic Long) et depuis des falaises et petits escarpements masqués par le boisement, en aval de la piste de Houndhorbe (secteur Casterucq/Borde de Houdhorbe/Salanouve). | - |
| Fort (P3) | Versant de Cassiau de Bach (rive droite du Gabarret) jusqu'en limite d'Aydius | Chutes de blocs depuis les falaises, les affleurements rocheux et les éboulis parfois instables, jusqu'au Gabarret. | - |
| Fort (P3) | Versant du Cap de la Serre (rive gauche du Gabarret) jusqu'en limite d'Aydius | Roulement de bloc isolé, et risque d'écroulement/glissements rocheux de volumes plus importants dans les escarpements et affleurements rocheux. (Etude non approfondie, en l'absence d'enjeux urbanistiques) | RD237 d'accès à Aydius |

3.7. LES AVALANCHES

3.7.1. Critères de caractérisation de l'aléa

| Aléa de référence centennal | | Critères |
|-----------------------------|--------------------------------------|---|
| Aléa | Intensité | |
| Fort A3 | $P \geq 30 \text{ kPa}$ | Aire couverte par l'avalanche de référence centennale, avec des surpressions développées supérieures à 30kPa. Cette probabilité d'occurrence peut être plus fréquente pour un lieu donnée. |
| Moyen A2 | $1 \text{ kPa} < P < 30 \text{ kPa}$ | Aire couverte par l'avalanche de référence centennale, avec des surpressions développées inférieures à 30kPa et supérieures à 1 kPa. En fonction des conditions topographiques et des données à disposition, l'aléa moyen peut servir de marge d'incertitude vis-à-vis de l'aléa fort. |
| Faible A1 | $P \leq 1 \text{ kPa}$ | Aérosol en phase de dispersion, pouvant provoquer un « plâtrage » des façades et la casse de branches isolées. |

3.7.2. Non prise en compte du boisement

Dans les zones de départ, le boisement constitue un élément de protection à condition qu'il ait densément colonisé la **totalité** des surfaces. Auquel cas, il assure une défense active par fixation du manteau neigeux (ce qui n'exclue pas de petites coulées).

Dans les zones de transit et d'arrêt, le boisement participe à freiner la propagation des écoulements denses et à leur faire perdre leur énergie, mais cet effet reste très limité si les avalanches se sont déclenchées en amont de la forêt. Les cas de boisements abattus par des avalanches qui ont poursuivi leur trajectoire au-delà sont très nombreux.

L'impact des troncs charriés peut même particulièrement accroître les dommages causés aux constructions, et provoquer des obstructions dans les thalwegs. Enfin -et surtout-, s'il y a pu avoir effet de freinage au 1^{er} évènement, les suivants n'en bénéficient plus.

Par conséquent, il est considéré que **le boisement dans les zones de transit et d'arrêt n'offre pas une protection suffisante pour être pris en compte dans les cartes des aléas.**

3.7.3. Description des secteurs concernés

| Niveau d'aléa d'avalanche | Secteur | Scénarios / Éléments retenus | Enjeux |
|---------------------------|---|---|--------|
| Fort (A3) | Vallon de Casteigbou (versant Nord-Ouest du Plateau d'Ourdinse) | Zones de départ et de propagation du versant Nord-Ouest du Plateau d'Ourdinse, avec écoulement dense exceptionnellement jusqu'au cône de déjection, en aval de la cote 500, donc s'approchant des habitations. Le boisement naturel des zones de propagation et d'arrêt n'est pas pris en compte. S'agissant d'écoulements denses dont l'énergie dynamique atteint plus de 30kPa jusqu'à l'arrêt des dépôts, l'aléa fort est porté jusqu'à la limite que nous supposons pouvoir être atteinte par ses écoulements, et le reste n'est pas concerné. L'hypothèse d'un écoulement capable d'atteindre la route nationale tel que présenté dans l'étude GEODE-1992 n'a pas été retenue, en raison des surfaces limitées des bassins d'accumulation très compartimentés qui composent les zones de départ, ce qui rend très peu probable un déclenchement simultané. | - |

| | | | |
|--------------------|--|--|------------------|
| Fort (A3) | Versant Ouest du Plateau d'Ourdinse | Zones de départ et de propagation courantes et panneaux non observés par les témoins, mais potentiellement avalancheux en raison des pentes, avec zone d'arrêt des écoulements denses supérieures aux observations habituelles (volumes de neige supérieurs, surface de bassin d'accumulation des phénomènes plus étendues). | - |
| Moyen (A2) | Versant Ouest du Plateau d'Ourdinse | Zone potentiellement atteinte par des aérosols encore relativement violents, et plus par les écoulements denses. | - |
| Faible (A1) | Versant Ouest du Plateau d'Ourdinse | Zone de « dissipation » des aérosols: dispersion du "souffle" à proximité de la grange, d'intensité comparable à une forte tempête, possibilité de plâtrage de la façade concernée par la neige du "nuage" de l'aérosol, ou bris de vitre, ouverture des éventuels ouvrants, etc. | Borde de Bergès |
| Fort (A3) | Versant Sud-Ouest du Plateau d'Ourdinse | Déclenchement plutôt en neige froide, soit par accumulations exceptionnelles, soit en présence d'un manteau plus ancien sous-jacent auquel les dernières couches n'adhèrent pas. | - |
| Moyen (A2) | Versant Sud-Ouest du Plateau d'Ourdinse | Propagation de plusieurs trajectoires de petits aérosols à travers le maigre boisement naturel, en aval des zones d'aléa fort concernées par les écoulements denses. | - |
| Faible (A1) | Versant Sud-Ouest du Plateau d'Ourdinse | Zone de « dissipation » d'aérosols exceptionnels | Grange Peccarère |
| Fort (A3) | Versant Sud du Plateau d'Ourdinse | Les 2 principaux couloirs du versant d'Houndorbe, ainsi que le couloir central de relief comparable, et les pentes plus à l'Est vers le Pic Long, avec un écoulement dense jusqu'à la cascade sur le Gave au regard des très fortes pentes et de la surface du bassin d'accumulation. La disposition de la Borde Hayet semble d'ailleurs prudemment à l'écart de l'arricq Ourtaig. | - |
| Moyen (A2) | Versant Sud du Plateau d'Ourdinse | Effet de "souffle" sur le crêt boisé, face à la convergence des couloirs connaissant de puissants aérosols. | - |
| Faible (A1) | Versant Sud du Plateau d'Ourdinse | Dispersion du "souffle" sur la cime du crêt, d'intensité comparable à une forte tempête, possibilité de plâtrage de la grange par la neige du "nuage" de l'aérosol. | 1 borde |

3.8. LES SEISMES

La France dispose depuis le 24 octobre 2010 d'une nouvelle réglementation parasismique, entérinée par la parution au Journal Officiel de deux décrets sur le nouveau zonage sismique national et d'un arrêté fixant les règles de construction parasismique à utiliser pour les bâtiments de la classe dite « à risque normal » sur le territoire national. Ces textes permettent l'application de nouvelles règles de construction parasismique telles que les règles Eurocode 8 depuis le 1^{er} mai 2011.

Les limites du zonage sont désormais communales. Le territoire national est ainsi divisé en 5 zones de sismicité, allant de 1 (aléa très faible) à 5 (aléa fort).

La réglementation s'applique aux nouveaux bâtiments, et aux bâtiments anciens dans des conditions particulières, dans les zones de sismicité 2, 3, 4 et 5.

La commune de BEDOUS est classée en zone de sismicité de niveau 4.

Accès aux textes législatifs et à plus détails sur la réglementation:

- Décret no 2010-1254 du 22 octobre 2010 relatif à la prévention du risque sismique,
- Décret no 2010-1255 du 22 octobre 2010 portant sur la délimitation des zones de sismicité du territoire français,
- et Arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal ».

1. BIBLIOGRAPHIE - SOURCES DE DONNEES

| Guides méthodologiques de référence pour l'élaboration des Plans de Prévention des Risques Naturels | | | |
|---|---|----------------------------|--|
| Date | Intitulé | Edition | Auteur / Maître d'ouvrage |
| 2006 | - Cahier de recommandations sur le contenu des PPR | La Documentation française | Ministère de l'Ecologie et du Développement durable, Direction de la Préventions des Pollutions et des Risques -SDPRM |
| 2003 | - Guide de la concertation | | |
| 2003 | - Risque d'inondation - Ruissellement péri-urbain. Note complémentaire | | |
| 1999 | - Mouvements de terrain | | |
| 1999 | - Risque d'inondation | | |
| 1997 | - Guide Général | | |

| Etudes diverses - sources de données | | | | |
|---|---------------------|--|---------------------------|--|
| Date | Auteur | Intitulé | Référence | Maître d'ouvrage |
| Gave d'Aspe | | | | |
| Nov. 1998 | STUCKY | Etude d'aménagement du gave d'Aspe et de ses affluents. Phase 1 Diagnostic de la situation actuelle. Dossier final. | | Institution Interdépartementale pour l'Aménagement Hydraulique du bassin de l'Adour. CG 64. DIREN. DDTM 64. |
| Mai 1998 | SOGERLEG SOGREAH | Etude hydraulique : RN134 - Déviation de Bedous - Section située en amont du barrage EDF | 030308-3 | DDTM 64. |
| Mai 1997 | SOGERLEG SOGREAH | Etude hydraulique : RN134 - Déviation de Bedous - Section située en aval du barrage EDF | 030308 | DDTM 64. |
| | | Base de données Hydro : Banque Hydro Station: Le Gave d'Aspe à Bedous [Pont d'Escot] | Code station: Q6332510 | http://www.hydro.eaufrance.fr |
| Gabarret (=Gave d'Aydius) - Berthe | | | | |
| Nov. 1998 | STUCKY | Etude d'aménagement du gave d'Aspe et de ses affluents. Phase 1 Diagnostic de la situation actuelle. Dossier final. | | Institution Interdépartementale pour l'Aménagement Hydraulique du bassin de l'Adour. CG 64. DIREN. DDTM 64. |
| Cours d'eau divers - Ruissellement | | | | |
| Fév. 2014 | CETRA | Intempéries des 24, 25 et 26 janvier 2014. Note de synthèse. Commune d'Accous. | | CG 64 (?) |
| Fév. 2014 | CETRA | Intempéries des 24, 25 et 26 janvier 2014. Note de synthèse. Commune de Bedous. | | CG 64 (?) |
| Fév. 2013 | CETRA | Etude des risques d'inondation - Création d'une zone artisanale - quartier de Suberlaché | | Commune de Bedous |
| Nov. 2012 | CETRA | Dossier de Déclaration au titre de la Loi sur l'Eau - Quartier Berthoumieu. | | Commune de Bedous |
| Déc. 2009 | CETRA | Traitement des eaux pluviales au droit du futur centre de "L'Abri Montagnard". Avant-Projet Sommaire. | | Commune de Bedous |
| Multi-phénomènes | | | | |
| Fév. 1992 | GEODES | Analyse des risques géodynamiques (avalanches, mouvements de terrains, inondations). Carte des risques géodynamiques. Photographies. Communes de Aydius, Bedous, Osse-en-Aspe, Léas-Athas, Accous, Cette-Eygun, Etsaut. | | DDAF 64 / RTM. |
| | RTM-ONF | Base de données du service RTM | | http://rtm-onf.ifn.fr/ |

| Avalanches | | | | |
|--|--|---|--|---|
| | IRSTEA (CEMAGREF) | CLPA - Carte de Localisation des Phénomènes Avalanches Notice sur les avalanches constatées et leur environnement, dans le massif d'Aspe-Ossau Fiches sur les évènements | | |
| | RTM-ONF | EPA - Enquête Permanente sur les Avalanches Carnets mis à jours <u>et anciens carnets</u> | | |
| Mouvements de terrain | | | | |
| | BRGM | BD MVT - Base de données Mouvements de terrain | | http://www.georisques.gouv.fr/dossiers/mouvements-de-terrain/#/ |
| | BRGM | BD CAV - Base de données Cavités | | http://www.georisques.gouv.fr/dossiers/cavites-souterraines#/ |
| Géologie | | | | |
| | BRGM | - Carte géologique - Feuille Laruns-Somport - Echelle 1/50000 - Notice d'accompagnement | | |
| | GEOLVAL | Synthèses géologiques, coupes sur le secteur étudié | | www.geolval.fr |
| Photographies aériennes anciennes | | | | |
| | IGN | Missions IGN historiques (depuis 1948 sur ce secteur) | | www.geoportail.gouv.fr |
| Photographies: | | | | |
| 2014 | ALPES-GEO-CONSEIL | Phénomènes du territoire de la commune | | |
| 2014 | CETRA | Extraits des rapports cités | | |
| 2014 2012 | Riverains | Phénomènes du territoire de la commune | | |
| Témoignages | | | | |
| 2014 | Municipalité de BEDOUS | Réunion du 10/10/2014 | | |
| 2014 | Municipalité de ACCOUS | Rencontre du 13/10/2014 | | |
| 2014 | RTM | Rencontre du 15/10/2014 avec M. Joël Dufour | | |
| 2014 | SMGOAO | Rencontre du 14/10/2014 avec M. Florent Garcia | | |
| 2014 | 22 habitants interrogés sur la commune de BEDOUS | Interrogés individuellement sur place par Alpes-Géo-Conseil de septembre à octobre 2014. | | |

ANNEXE 1 :

Etude des aléas sur fond topographique