



PREFECTURE DES
PYRENEES-ATLANTIQUES



DIRECTION DEPARTEMENTALE
DES TERRITOIRES ET DE LA MER
PYRENEES-ATLANTIQUES

Commune de ACCOUS (Pyrénées-Atlantiques)

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS

Rapport de présentation

Avancement

Avancement		
28/04/2015	Version 1	1 ^{er} rendu du BE à la DDT / RTM
09/06/2015	Version 2	Prise en compte des remarques DDTM - RTM

Assistance Maître d'ouvrage :



Réalisation :

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 : 04.76.88.66.17
postmaster@alpesgeoconseil.com
www.alpesgeoconseil.com

SOMMAIRE

1.	<u>PRESENTATION GENERALE</u>	7
1.1.	CONTEXTE DE L'ETUDE.....	7
1.1.1.	Objets du PPR.....	7
1.1.2.	Prescription du PPR.....	7
1.1.3.	Périmètre d'étude et aléas concernés.....	8
1.1.4.	Phénomènes et aléas étudiés.....	8
1.1.5.	Objectifs de l'étude.....	9
1.1.6.	Limites de l'étude – principe de précaution.....	9
1.1.7.	Contenu du dossier.....	9
1.2.	PRESENTATION DE LA COMMUNE.....	10
1.2.1.	Cadre géographique (cf carte de localisation générale page suivante).....	10
1.2.2.	Cadre géologique (cf carte pages suivantes).....	10
1.2.3.	Réseau hydrographique (carte page précédente).....	15
1.3.	PLUVIOMETRIE.....	19
1.3.1.	Contexte climatique général - Précipitations annuelles moyennes.....	19
1.3.2.	Précipitations exceptionnelles.....	19
1.3.3.	Enneigement.....	20
2.	<u>LES PHENOMENES</u>	22
2.1.	GENERALITES.....	22
2.1.1.	Principe de la carte des phénomènes (<i>carte indépendante</i>).....	22
2.1.2.	Les arrêtés de catastrophes naturelles.....	22
2.2.	CRUES RAPIDES DES RIVIERES – LE GAVE D'ASPE.....	23
2.2.1.	Historique des crues.....	23
2.2.2.	Fonctionnement des phénomènes et évolution hydrodynamique (d'après SOGREAH et STUCKY - 1998).....	24
2.3.	LES CRUES A CARACTERE TORRENTIEL.....	25
2.3.1.	La Berthe.....	25
2.3.1.1.	Historique des crues.....	25
2.3.1.2.	Fonctionnement des phénomènes.....	25
2.3.2.	Le Ruisseau de Jouers.....	28
2.3.2.1.	Crues historiques.....	28
2.3.2.2.	Fonctionnement des phénomènes.....	29
2.3.3.	Le ruisseau de Soudious.....	32
2.3.3.1.	Historique des crues.....	32
2.3.3.2.	Fonctionnement des phénomènes.....	32
2.3.4.	Le Gave de Lescun - (d'après l'étude ETRM 2007).....	32
2.3.4.1.	Historique des crues.....	32
2.3.4.2.	Fonctionnement des phénomènes.....	32

2.3.5.	Le Labadie	34
2.3.5.1.	Historique des crues	34
2.3.5.2.	Fonctionnement des phénomènes.....	34
2.3.6.	Les autres ruisseaux du Plateau de Lhers	35
2.3.6.1.	Historique des crues	35
2.3.6.2.	Fonctionnement des phénomènes.....	36
2.4.	LE RUISSELLEMENT DE VERSANT	37
2.4.1.	Vallée de la Berthe, rive gauche, quartier de Aület	37
2.4.1.1.	Phénomènes historiques	37
2.4.1.2.	Fonctionnement des phénomènes.....	37
2.4.2.	Vallée de la Berthe, rive droite	37
2.4.2.1.	Phénomènes observés.....	37
2.4.3.	Bas de versant entre la Colonne Despourrins et le Moulin Bradé	38
2.4.3.1.	Phénomènes historiques	38
2.4.3.2.	Fonctionnement des phénomènes.....	38
2.4.4.	Plateau de Lhers	39
2.4.4.1.	Phénomènes observés.....	39
2.4.4.2.	Fonctionnement des phénomènes.....	39
2.5.	LES GLISSEMENTS DE TERRAIN	40
2.5.1.	Phénomènes observés	40
2.6.	LES CHUTES DE BLOCS	41
2.6.1.	Phénomènes historiques	41
2.7.	LES AVALANCHES	43
2.7.1.	Phénomènes observés	43
3.	<u>CARTOGRAPHIE DES ALEAS</u>	51
3.1.	PRINCIPE GENERAL	51
3.1.1.	Définition de l'aléa.....	51
3.1.2.	Notion d'intensité et de fréquence	51
3.1.3.	Principe de la carte des aléas.....	51
3.2.	LES CRUES RAPIDES DES RIVIERES – LE GAVE D'ASPE	53
3.2.1.	Critères de caractérisation de l'aléa « crues rapides des rivières ».....	53
3.2.2.	Variabilité des critères de classements par rapports aux études précédentes.....	53
3.2.3.	Prise en compte de la déviation	54
3.2.4.	Description des secteurs concernés	55
3.3.	LES CRUES A CARACTERE TORRENTIEL	56
3.3.1.	Crue de référence	56
3.3.2.	Critères de caractérisation de l'aléa « crues à caractère torrentiel » de manière générale.....	56
3.3.3.	Description des scénarii envisagés - La Berthe	57
3.3.4.	Description des scénarii envisagés - Ruisseau du Jouers.....	59
3.3.5.	Description des scénarii envisagés - Ruisseau de Soudious.....	60

3.3.6.	Description des scénarii envisagés - Le Labadie.....	60
3.3.7.	Gave de Lescun : critères de caractérisation de l'aléa par l'étude ETRM (2007).....	61
3.4.	LE RUISSELLEMENT DE VERSANT	62
3.4.1.	Critères de caractérisation de l'aléa.....	62
3.4.2.	Description des secteurs concernés	63
3.5.	LES GLISSEMENTS DE TERRAIN	64
3.5.1.	Critères de caractérisation de l'aléa.....	64
3.5.2.	Description des secteurs concernés	65
3.6.	LES CHUTES DE BLOCS.....	67
3.6.1.	Critères de caractérisation de l'aléa.....	67
3.6.2.	Description des secteurs concernés	67
3.7.	LES AVALANCHES.....	68
3.7.1.	Critères de caractérisation de l'aléa.....	68
3.7.2.	Description des secteurs concernés	69
3.8.	LES SEISMES	70
4.	<u>BIBLIOGRAPHIE - SOURCES DE DONNEES.....</u>	71

1. PRESENTATION GENERALE

1.1. CONTEXTE DE L'ETUDE

Le Plan de Prévention des Risques Naturels de la commune de ACCOUS 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.

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 hormis des zones naturelles isolées (espace montagneux à l'Est du Col d'Iseye, dans le bassin versant de la vallée des Eaux Chaudes, zone du Parc National des Pyrénées dans la vallée du Labadie au fond du plateau de Lhers)
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 (Berthe, Ruisseau de Jouers, Gave de Lescun, Labadie) 	<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 (généré 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 et du Gave de Lescun, 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). Il 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

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

La commune de Accous se situe dans la vallée d'Aspe, à 27km au Sud d'Oloron-Sainte-Marie et 60km de Pau, sur la route menant en Espagne via le tunnel du Somport.

Elle est constituée d'un bourg central d'origine médiévale au bas duquel s'étend l'urbanisation, et de plusieurs hameaux traditionnels assez distants les uns des autres, où le développement des constructions est resté limité (Jouers, L'Estanguet, etc.).

A ceci s'ajoutent de nombreuses "bordes" (= granges) dispersées dans le vallon de la Berthe, pour la plupart reconverties en résidences secondaires, qui constituent les quartiers de San-Christau (ou "San Cristau", ou "Saint-Christophe") et de Aület. D'après les témoignages recueillis, avant la seconde guerre mondiale les granges du haut vallon n'étaient pas occupées de façon permanente en hiver, en particulier celles de San-Cristau.

Enfin, singularité géographique, le territoire de la commune comprend aussi le plateau éloigné de Lhers qui se poursuit par la vallée du Labadie, rattaché au territoire d'Accous par un couloir dans les gorges du Gave. Ce large vallon perché à 1000m d'altitude, correspondant à d'anciennes estives d'Accous, n'est occupé de façon permanente que depuis le XVIII^{ème} siècle.

Sur cette partie excentrée de la commune, les nouvelles constructions se sont limitées à des bâtiments d'exploitation agricole, quelques résidences principales ou secondaires, et des petites structures d'hébergement touristique (gîte d'étape municipale, aire naturelle de camping). Celles-ci sont liées à la situation de Porte d'entrée du Parc National et à la proximité du Cirque de Lescun classé Patrimoine de l'Unesco. Le principal enjeu se situe donc dans les gorges en aval, avec l'Usine Toyal (les installations EDF en rive gauche font partie du territoire de Lescun).

Les projets de développement se situent autour du cône de déjection de la Berthe, en aval du centre bourg. La municipalité souhaite renforcer la zone artisanale et commerciale, et re-convertir les anciennes colonies de vacances en un pôle d'écotourisme. Elle prévoit aussi de créer un parking en rive gauche de la Berthe, et un parc accrobranche sur la colline de la colonne Despouirins, pour remplacer l'équipement qui se trouvait dans la direction d'Orcun, et qui a été détruit par les tempêtes.

1.2.2. 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, grès de pentes, travertins, colluvions, etc.).

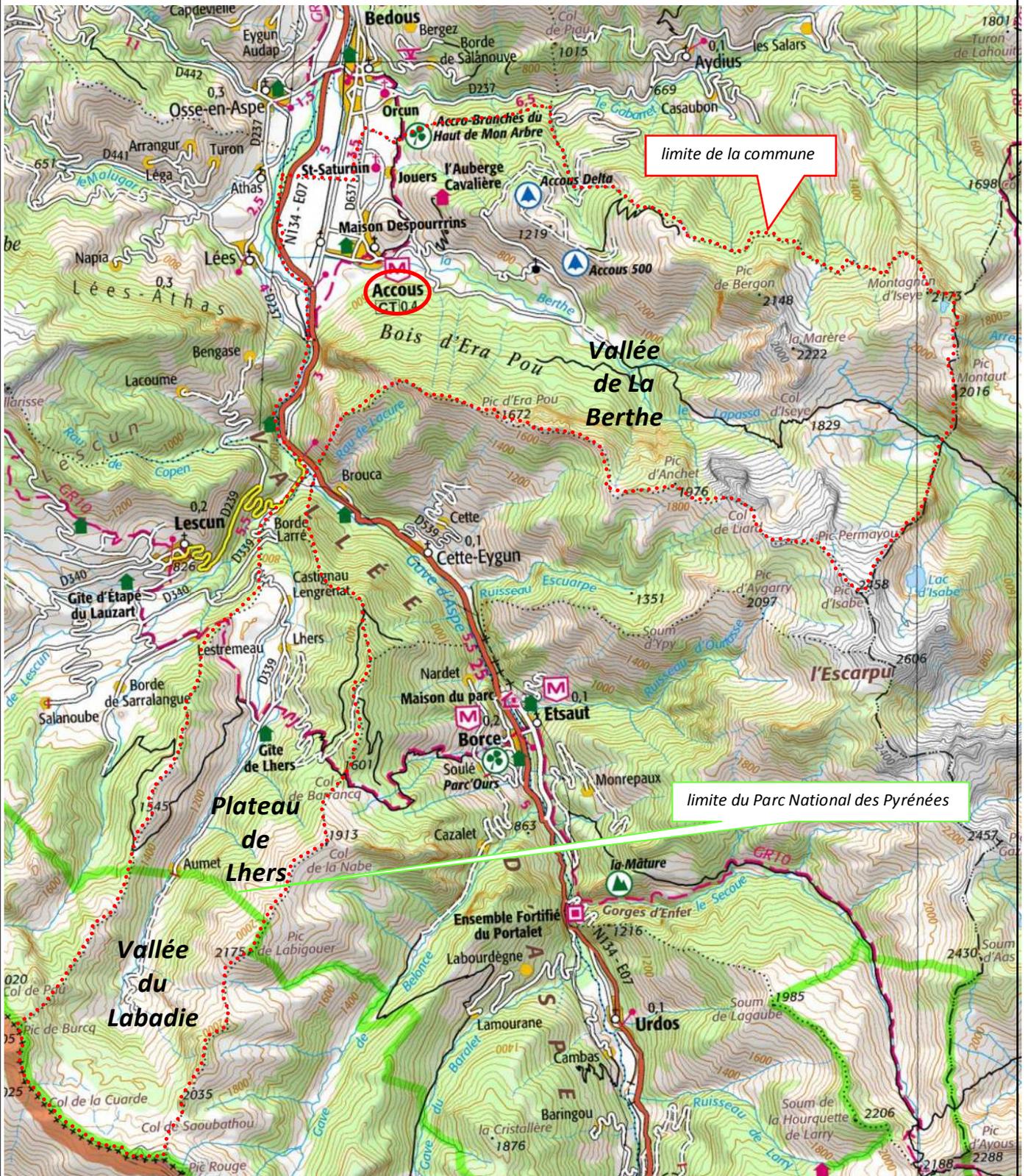
Sur Bedous, Accous et Aydius, l'assise des parties basses et des moyens versants où se situent les enjeux correspond majoritairement à des roches sédimentaires de la période du Trias et à des ophites magmatiques de la fin du Trias/Jurassique.

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---].

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 ^{aîre}	-	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

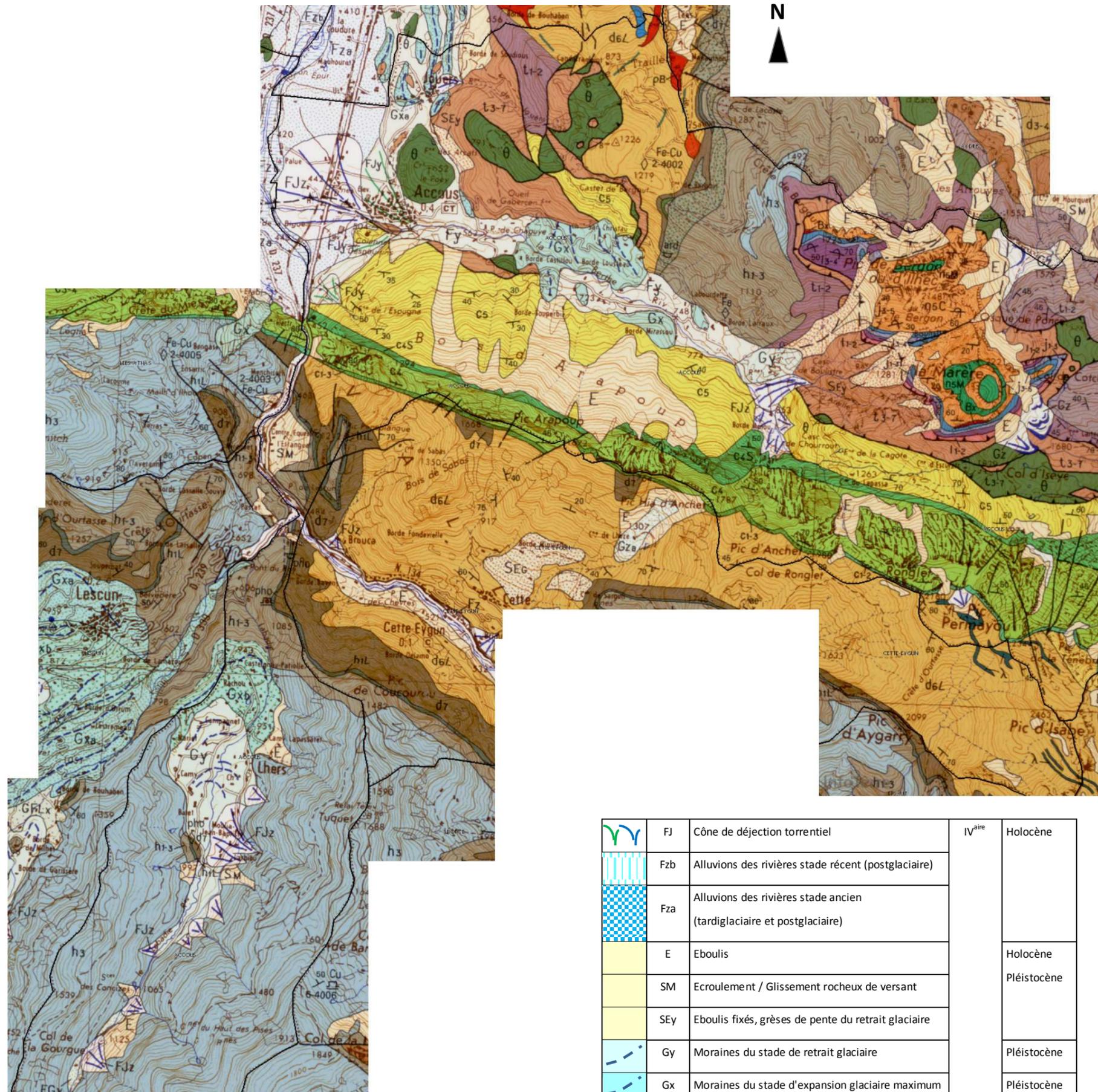
Plan de Prévention des Risques Naturels - Note de présentation
Préfecture des Pyrénées Atlantiques

CARTE GEOLOGIQUE

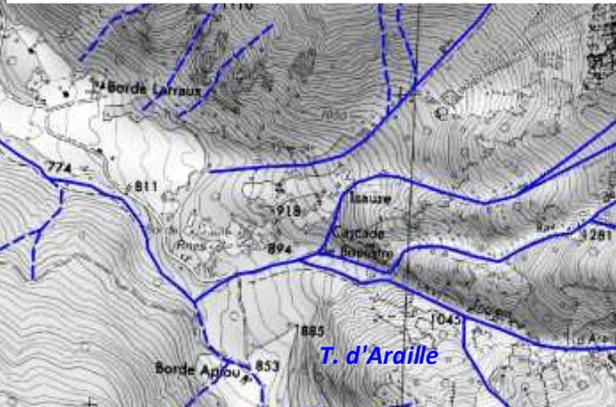
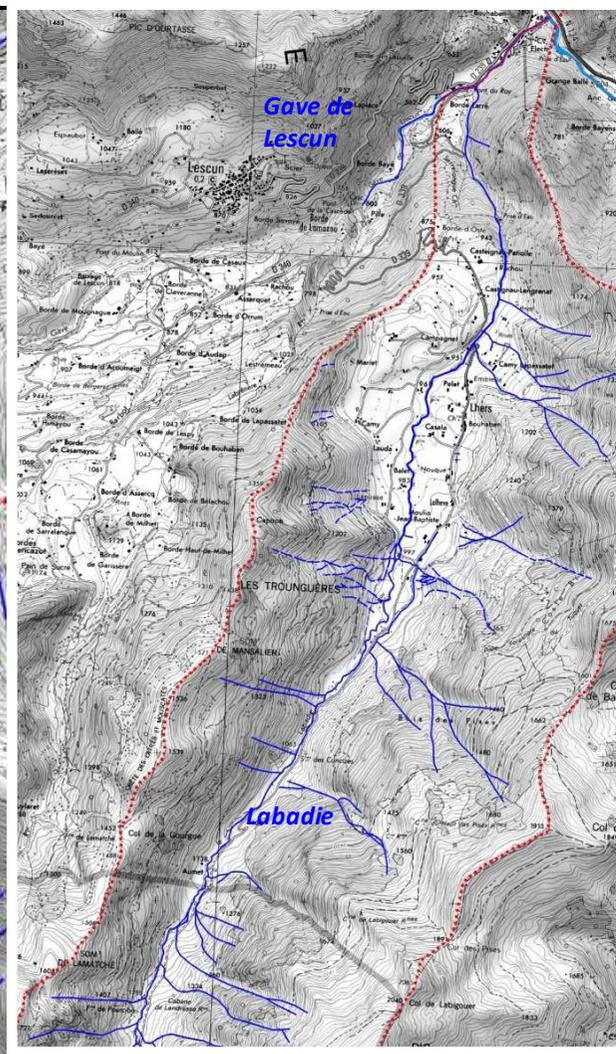
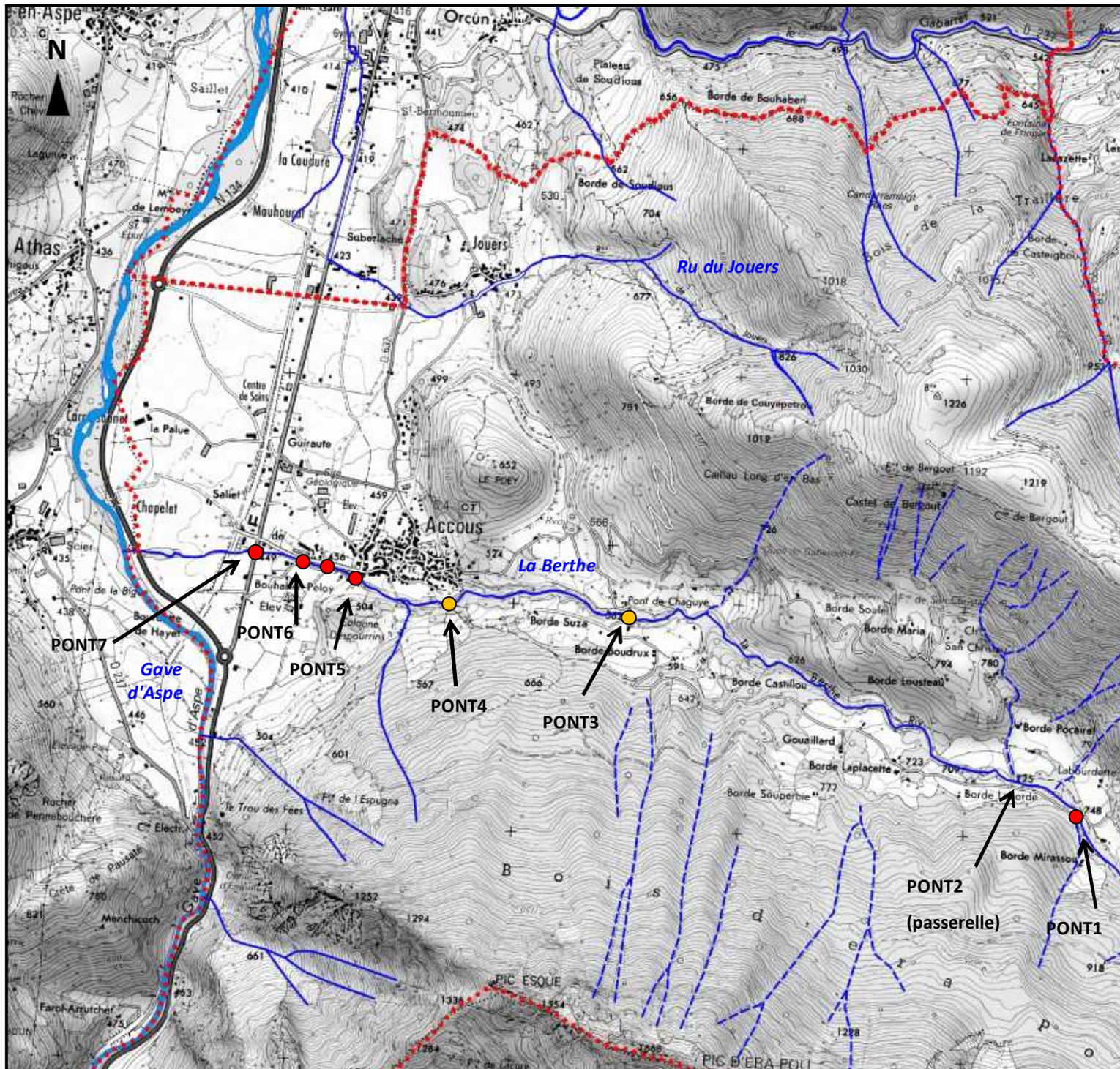
Extrait de la carte géologique BRGM©
Feuille de Laruns-Somport originellement à l'échelle 1/50000

Légende :

	C5	Flysch argilo-gréseux	II ^{aire}	Crétacé
	C4S	Calcaires à silex		
	C4	Calcaires gréseux		
	C1-3	Calcaires gréseux et dolomies		
	C1-2	Calcaires gréseux		
	n5-M	Marnes noires	III ^{aire}	Jurassique
	n5-C	Calcaires urgoniens		
	j6	Calcaires gris feuilletés		
	j3-5	Dolomies noires	IV ^{aire}	Jurassique inf. (Lias)
	j1-3	Calcaires gris		
	l3-4	Calcaires et marnes		
	l1-2	Cargneules, brèches et dolomies	V ^{aire}	Trias/Juras--sique
	θ	Ophites		
	t5-7	Argiles versicolores	VI ^{aire}	Trias
	t3-4	Calcaires noirs et dolomies brunâtres		
	t3-7	Trias indifférencié		
	t1-2	Conglomérats, grès violets, quartzites		
	d7	calcaires		
	d6L	Pélites schisteuses, calcaires, grès	VII ^{aire}	Dévonien
	h3	Schistes et grès "Culm"		
	h1-3	Calcaires avec pélites et grès intercalés		
	h1L	Jaspes noires et ampélites souvent associées à des pélites, calcaires et tufs volcaniques	VIII ^{aire}	Carbonifère
	p	Rhyolites et microgranites		



	FJ	Cône de déjection torrentiel	IV ^{aire}	Holocène
	Fzb	Alluvions des rivières stade récent (postglaciaire)		
	Fza	Alluvions des rivières stade ancien (tardiglaciaire et postglaciaire)	V ^{aire}	Holocène Pléistocène
	E	Eboulis		
	SM	Ecroulement / Glissement rocheux de versant		
	SEy	Eboulis fixés, grès de pente du retrait glaciaire		
	Gy	Moraines du stade de retrait glaciaire		
	Gx	Moraines du stade d'expansion glaciaire maximum		



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 :

- l'ancien pont ferroviaire,
- la déviation de la route nationale (depuis 2009),
- les ponts routiers (celui d'Osse notamment, gabarit élargi en 2009),
- le barrage hydroélectrique de Bedous (depuis 1962),
- les remblais divers,
- 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.

• La BERTHE ou "Le LAPASSA"

Le haut bassin versant est composé d'un éventail de torrents très raides, qui prennent naissance dans le massif escarpé du Pic de Bergon, de l'Embarrère et du Permayou. Ces sommets rocheux sont constitués de falaises qui alimentent d'importantes surfaces d'éboulis, mais l'érosion torrentielle est surtout active entre le Col d'Iseye et le Pic de Bergon, soit dans les ravins d'Arraille et de Boulistre, qui alimentent un important cône de déjection situé entre la Borde Apiou et le bourrelet de l'ancien écroulement de Borde Guiraute au Nord. Sur le cône de déjection, le lit du torrent reste très instable, tant dans son tracé que dans son profil, ce qui favorise un transport de charge solide encore important.

Du gué (cote 850) au pont de la cote 748, la pente du profil diminue, ce qui correspond à une sorte de paléo-cône de déjection dans lequel le torrent s'est profondément creusé, parfois jusqu'au bed-rock. Ce chenal est relativement large et permet des divagations. En revanche, les berges sont localement instables, voire soumises à des éboulements/glislements en rive gauche.

Du pont de la route communale (cote 748) à la cote 709, la pente s'adoucit encore plus nettement et le lit est ouvert. Il était sujet à un important tressage jusque dans les années 1940, avec des divagations dans les prairies en rive droite, qui ont nécessité l'édification d'anciennes digues au pont de la cote 748. Face à la borde Laborde, sur une zone presque plane, le cours se divisait en plusieurs bras et formait au centre un îlot qui a perduré de 1837 (cadastre napoléonien) aux années 1970-80 (travaux de terrassements).

Ce tronçon est actuellement sujet à une incision accélérée qui déstabilise les berges et les radiers. Elle est vraisemblablement liée à plusieurs facteurs:

- un déficit d'apport en matériaux depuis le haut bassin versant, où l'érosion semble s'être un peu ralentie par rapport à l'activité qu'elle pouvait encore présenter dans la 1^{ère} moitié du XX^{ème} siècle (d'après les photographies aériennes);

- un rétablissement progressif du profil d'équilibre vis-à-vis de l'incision active du torrent en aval, qui franchit un verrou (cote 600 à 650) constitué en rive droite du substratum, et en rive gauche de moraines ou/et des dépôts d'un écroulement post-glaciaire;

- plus ponctuellement, à l'effet de chute à l'aval du radier du pont de Borde Mirassou, et au reprofilage de la zone de divagation inférieure par terrassements/remblaiements afin de constituer une aire d'atterrissage de vol libre.

En aval de ce tronçon, le torrent se ré-encaisse et la pente s'accroît. La passerelle de la prise d'eau, très basse et pourtant ancienne, témoigne que la Berthe n'a pas connu de crue à fort charriage à ce niveau depuis plus d'un demi-siècle. Le lit est pavé de gros blocs, ce qui limite l'érosion pour les crues ordinaires.

Entre les cotes 630 et 590, face à Borde Castillou, la pente se raidit nettement. Le torrent franchit un verrou de moraine et d'éboulis, dont l'érosion était encore très active dans les années 1950 d'après les photographies aériennes.

Rive gauche, perché au-dessus du ravin, son lit fossile est encore visible: il passait au niveau d'une décharge sauvage, puis dans les prairies entre les bordes. Ce chenal ne peut plus être ré-emprunté.

A son débouché, la vallée de la Berthe s'ouvre sur un double cône.

Le supérieur, sur lequel est bâtie la majeure partie du vieux village, correspond à un stade primaire très ancien et n'est plus actif.

Le second, creusé dans le précédent à partir du moulin (proche de l'ancien pont de pierre), englobe les bas quartiers - notamment une partie relativement ancienne-, et s'étend jusqu'à la plaine alluviale du Gave d'Aspe, dont le cours a été progressivement repoussé par le cône puissant de La Berthe.

En rive droite du chenal actuel, à partir de la cote 470 (petit pont de pierre supérieur), la topographie porte l'empreinte d'un ancien lit naturel, méandré, qui divaguait vers le Nord-Ouest, jusqu'au supermarché. La largeur de ce dernier est nettement plus en rapport avec l'ampleur du torrent observé dans le bassin versant amont que le chenal actuel. Ce lit n'est sans doute plus actif depuis plusieurs siècles, mais pourrait être réemprunté par des écoulements en cas de crue exceptionnelle. Entre les cotes 460 et 456 (bas du vieux village), il n'est séparé du lit actuel que par le remblai de la route, qui constitue donc une sorte de digue, vraisemblablement artificielle et très ancienne (au moins avant 1837-cadastre napoléonien identique au tracé actuel).

A partir de la cote 456 (pont du centre équestre), le lit mineur est en position perchée sur le cône, et son tracé, bien qu'ancien, est nettement artificiel. Sa pente s'affaiblit encore, les berges sont très peu hautes jusqu'au pont de l'ancienne nationale.

Sur le dernier tronçon, en aval de la voie ferrée, la Berthe reforme un lit naturel, plus large, et tendant à divaguer.

• 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 Jouers, 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. Vers la seconde guerre mondiale, d'après certains témoignages, le trop-plein du ruisseau de Jouers se déversait à partir du carrefour de Suberlaché 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. A présent, il longe l'ancienne RN par une canalisation enterrée dans les années 1960, puis la traverse et rejoint l'Arricq de Yes.

Nota (ce tronçon se situe sur la commune de Bedous): 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 municipal, 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 Jouers,
- 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.

- Le GAVE DE LESCUN (d'après ETRM 2007)

"Le Gave de Lescun draine un vaste cirque de 87km² très ramifié, dont les principales branches sont les suivantes:

- Le Gave de Lescun lui-même, formé de la confluence du Lauga avec le Gave d'Ansabère, un peu en amont de Lescun;
- Le Barbot et le Labrénère qui drainent des bassins versants élevés mais étroits;
- Le Labadie dont le bassin versant est très long (cf paragraphe suivant).

Les différents torrents présentent une longueur de l'ordre de 6km avant de rejoindre le lit central dont la longueur est inférieure à 3km".

Dans le haut cirque escarpé, l'érosion est relativement active (nombreux éboulis, traces de petites laves torrentielles isolées), même si les calcaires sont d'assez bonne qualité. D'abord très pentus, les torrents prennent ensuite un profil "en marche d'escalier", avec des séries de replats ouverts qui fonctionnent comme des cônes de déjection, et le franchissement de verrous raides et encaissés, où le transport solide reste cependant modéré. Cette succession se maintient dans la traversée du "Plateau de Lescun", où le net encaissement des lits n'offre cependant plus de possibilités de divagation.

Le raccordement final à la vallée inférieure s'effectue par des gorges pentues, mais relativement peu sensibles à l'érosion. Ordinairement, il y a donc relativement peu de transfert du transport solide que peuvent connaître les torrents dans le haut bassin versant au cône de déjection qui correspond approximativement au dernier kilomètre du Gave. Sur ce dernier tronçon, le lit est globalement pavé et son tracé s'avère assez stable depuis au moins 2 siècles.

Néanmoins, il présente plusieurs points favorables aux débordements: les ponts (celui de la RD339 et celui de l'usine Toyal), et la retenue EDF en aval.

- Le LABADIE (d'après ETRM 2007)

Affluent le plus en aval du Gave de Lescun, il draine un bassin versant de forme particulièrement allongée, dont la largeur est rarement supérieure à 2.5km alors que sa longueur totale atteint 10km à la confluence.

L'extrémité haute du bassin versant amont, isolée par un ensemble de barres rocheuses karstiques, contribue assez faiblement aux crues, qu'il s'agisse de transport solide, ou de débit liquide d'après ETRM.

Les premiers points d'érosion, ancienne, se situent en face de la cabane de Caillau, et surtout en aval de la cabane de Pourcibo, à partir d'où "les terrains ont été fortement entaillés par des crues anciennes, le lit mineur étant abaissé de plusieurs mètres par rapport au modelé de l'ensemble de la vallée. La contribution de ce tronçon (entre Pourcibo et Aümet) au transport solide ordinaire est très faible. Par contre, pour une crue plus importante, les petits glissements de terrain latéraux, actuellement arrêtés, pourraient être réactivés et participer à l'alimentation en matériaux.

Un peu au-dessus de 1000m d'altitude, les versants s'écartent et la vallée présente une morphologie très différente. L'érosion - même historique- fait d'abord place à une tendance au dépôt et à la régulation du transport solide. Cette zone de régulation s'étend jusqu'au pont (du gîte communal)".

La traversée du plateau de Lhers est ensuite caractérisée par une très faible pente du lit mineur (3%) sur près de 2km, qui favorise les dépôts et la divagation du ruisseau au milieu des prairies. Notons cependant par rapport à l'étude ETRM, qu'il commence à s'encaisser dès Casala, avec des rives végétalisées mais instables, donc potentiellement sensibles aux érosions en cas de fortes crues.

A la sortie du plateau, la pente se raidit brutalement (20%). Le Labadie se raccorde au cône de déjection du Gave de Lescun par une gorge peu marquée et pavée de très gros blocs, "qui suggère que l'érosion n'y a pas été très importante durant les derniers milliers d'années" et qu'elle est encore peu active, malgré les traces de glissement des versants environnants.

Ajoutons par rapport à l'étude ETRM que les prairies rive gauche, vers 600m d'altitude, présentent nettement les traces d'un ancien lit qui pourrait être repris par les écoulements en cas d'embâcle dans le lit mineur actuel.

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 DE LESCUN à l'usine		87			100 [ETRM 2007]	190 [ETRM 2007]
LABADIE à la confluence avec le Gave de Lescun	10	20.5			34 [ETRM 2007]	64 [ETRM 2007]
BERTHE	9	19.1			40 [STUCKY 1998] 31 (***) 32 (****)	75 [STUCKY 1998] 59 (***) 60 (****)
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 (*)

(*) - 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 Jouers (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

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

	Surface du BV en km ²	Débit spécifique - Q10	Débit spécifique - Q100
Torrent de Labadie (Plateau de Lhers-Accous)	20.5	1.6m ³ /s/km ²	3.1m ³ /s/km ²

(***) - Estimation d'après moyenne des débits spécifiques calculés pour des bassins versants comparables par ETRM-2007 :

	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

(****) - Estimation d'après coefficient A₇₅=3.5 pour la décennale et A₇₅=6.6 multiplié par la superficie du bassin versant à la puissance 0.75 sachant que A₇₅=Q/S^{0.75} des débits des torrents comparables dans les études sur le Gave d'Aspe et le Gave de Lescun.

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.

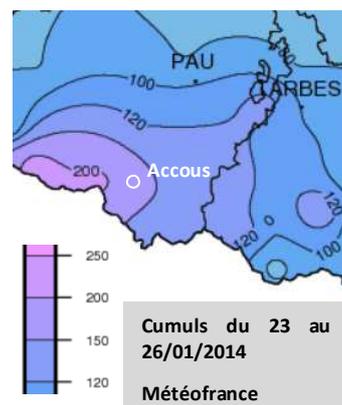
Mais sur ce territoire, **les crues les plus sévères des petits cours d'eau ne sont pas tant liées au débit liquide généré par l'intensité des précipitations sur des pas de temps court, qu'au transport solide provenant de l'érosion des berges.** Or la tenue de celles-ci dépend beaucoup de la saturation 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 globalement diminué : en moyenne un peu plus d'1m à 1800m d'altitude et 2m à 2400m. Mais il a été excédentaire de 2012 à 2015.

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 l'enneigement, mais pas nécessairement par son activité avalancheuse modérée.</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 1990, qui se sont produits dans un contexte nivo-météorologique très particulier, surtout pour les altitudes basses. Au niveau des distances de propagation, il semble avoir parfois répété des événements de 1909 qui avaient déjà provoqué des destructions de bâtiments.

- **L'épisode neigeux 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). D'après les témoignages, au Plateau de Lhers, il tombe 1.6m de neige en 24heures, et le manteau ne disparaît pas du mois de février. Cet épisode est à l'origine des avalanches qui se sont propagé particulièrement bas dans les premiers jours de février sur certains couloirs du territoire d'Aydius (Bordes d'Iles et sur celui de Tourrugues). **Cependant, aucune avalanche ne serait déclarée durant cet épisode sur le Plateau de Lhers, d'après les habitants.**

- **L'épisode neigeux et avalancheux de 1990 :**

Dans un flux de nord-est à nord froid et humide, entre un anticyclone atlantique et une dépression bavaroise, les perturbations neigeuses se succèdent. Un phénomène appelé "isothermie" se manifeste alors : la densité des précipitations engendre un abaissement de la limite pluie-neige, malgré une masse d'air modérément froide en altitude. Les chutes de neige restent relativement modérées. D'après l'étude Geodes, elles ne seraient que de l'ordre de 50cm au Plateau de Lhers, mais sur un sol gelé. Diverses avalanches se déclenchent, en particulier sur le plateau de Lhers, le vallon d'Aulet (territoire de Accous), et les pentes inférieures du Plateau d'Ourdinse (territoires de Bedous et Aydius), et provoquent des destructions sur du bâti, parfois tel qu'observé en 1909.

- **Les intempéries à l'origine d'avalanches, crues, glissements de terrain en février 2015 (d'après le bilan Météofrance) :**

Les chutes de neige de l'hiver 2014-2015 ont été très abondantes sur les Pyrénées pour la troisième année consécutive, entraînant des cumuls qui n'avaient pas été observés depuis décembre 1990.

Fin janvier-début février 2015, le manteau neigeux en montagne a déjà atteint des valeurs excédentaires sur les Pyrénées, où les chutes ont été abondantes. Des avalanches coupent déjà la route d'accès à Aydius le 3 février, et la route du quartier de Saint-Christau au niveau de Gabercen à Accous, malgré la faible altitude de cette zone de départ.

Du 23 au 26 février, 2 perturbations balayent le sud du pays, apportant de fortes précipitations sur le Sud-Ouest par blocage orographique sur les Pyrénées. Les 23 et 24, des cumuls de pluie compris entre 20 et 50 mm en 48 heures sont mesurés sur les départements pyrénéens. Les 25 et 26, le second corps pluvieux apporte 40 à 80 mm supplémentaires. Jusqu'à 189.3 mm sont mesurés à Iraty. La nuit du 25 au 26 a été particulièrement douce (2 à 8 °C au-dessus des normales de saison) avec des températures encore positives à 1500 mètres d'altitude. Les cumuls sur les 4 jours s'ajoutant à la fonte nivale contribuent au ruissellement et au grossissement des cours d'eau. Plusieurs avalanches se produisent, notamment le 25 par 3 reprises sur la commune d'Aydius, emportant 2 voitures stationnées.

Les quantités de neige tombées en 3 jours sur le relief ont été localement supérieures à 1 mètre. L'enneigement est resté encore très excédentaire jusqu'au début du mois de mars sur la chaîne pyrénéenne.

Cependant, en 2013 et 2014, les hauteurs de neige cumulées étaient souvent plus importantes qu'en 2015, sauf dans certains secteurs comme Iraty (1327 m d'altitude), où il a été mesuré jusqu'à 1,90m en 2015, ce qui constitue un record pour une fin février (record "absolu" de 2,10m le 12 février 1986).

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 ACCOUS 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
Avalanche	16/01/1987	16/01/1987	27/09/1987
Avalanche	11/12/1990	14/12/1990	04/12/1991
Inondations	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999
Inondations	24/01/2009	27/01/2009	28/01/2009

Les deux derniers correspondent à des problèmes d'inondation dans le hameau de JOUERS, qui se sont reproduits en 2014, bien qu'aucun arrêté n'ait été alors demandé.

L'arrêté "avalanches" de 1990 concernent le Plateau de Lhers et le quartier de San Christau dans le vallon de la Berthe, où du bâti a été endommagé. Celui de 1987 n'a pas pu être situé par la mémoire des témoins ni par les archives.

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

2.2.1. Historique des crues

Date	Observations	Sources
27/01/2014	BEDOUS: inondation du stade de sport.	Divers blogs internet
05-06/11/2011	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.	DIRA
05 au 06/10/1992	150 à 200mm sur les sommets du Haut-Béarn, au Sud d'Oloron. 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)	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	BEDOUS: terrain de sport inondé "comme d'habitude" lorsque la côte atteint 1,60m à l'échelle du pont d'Osse.	
27/11/1974	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	ACCOUS , LEES-ATHAS et OSSE-EN-ASPE: aggravations des désordres BEDOUS: recul de la berge de 15 à 20 m, menace directe sur terrain de sport.	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: Dignes endommagées, 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 la fin du XIV ^{ème} et la fin du XVII ^{ème} siècle	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 Sud-Ouest de La Coudure.	CC de la Vallée d'Aspe Quartier localisé par A. BERDOY-2006

- **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, 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, 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 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 sur la partie basse du Gave (commune de Bedous) "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 (territoire de Bedous); 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.

2.3. LES CRUES A CARACTERE TORRENTIEL

2.3.1. La Berthe

2.3.1.1. Historique des crues

Date	Observations	Sources
Octobre 1937	Dégâts causés à la voirie départementale et communale (11 000 F). 1 600 F de secours attribués à des particuliers.	BD RTM
28/11/1931	Dégâts divers	BD RTM
Août 1911	Mur emporté sur 20m, berges affouillées	BD RTM
Juin 1911	Dégâts énormes aux propriétés riveraines, fortes pluies à l'origine de la crue	BD RTM
1910	Destruction de la prise d'eau	BD RTM
année 1900	Pont d'Aület (en amont du bourg) endommagé.	BD RTM

Les maigres données sur les dégâts liés aux crues historiques nous fournissent peu d'informations sur l'ampleur de ces événements.

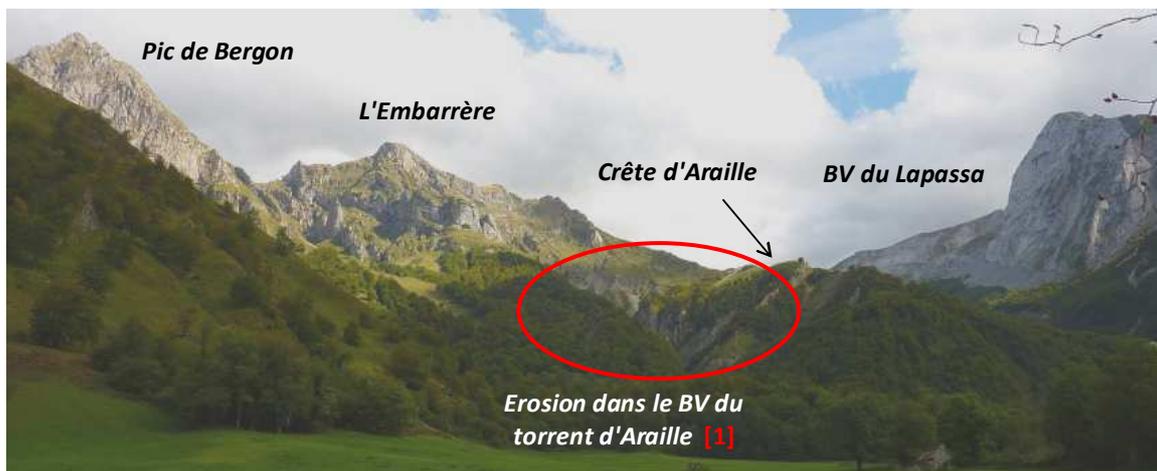
A l'exception de quelques constructions anciennes, pour la plupart isolées et implantées sur de très légères éminences, le cône de déjection n'a pas fait l'objet d'une urbanisation avant le XX^{ème} siècle. Des crues ont donc pu passer inaperçues.

Certains ponts en pierres qui franchissent le lit artificiel perché paraissent assez anciens. Pourtant leur gabarit comme celui du chenal est manifestement insuffisant pour des crues de probabilité supérieure à 50 ans. Même s'il est possible que ces installations aient été totalement évitées par des écoulements, et que ceux-ci se soient répandus dans les terres, il est vraisemblable qu'il n'y ait pas eu de réels changements de lits, avec charriage de blocs depuis près d'une centaine d'années. L'activité torrentielle de la Berthe sur sa partie basse est "en dormance".

2.3.1.2. Fonctionnement des phénomènes

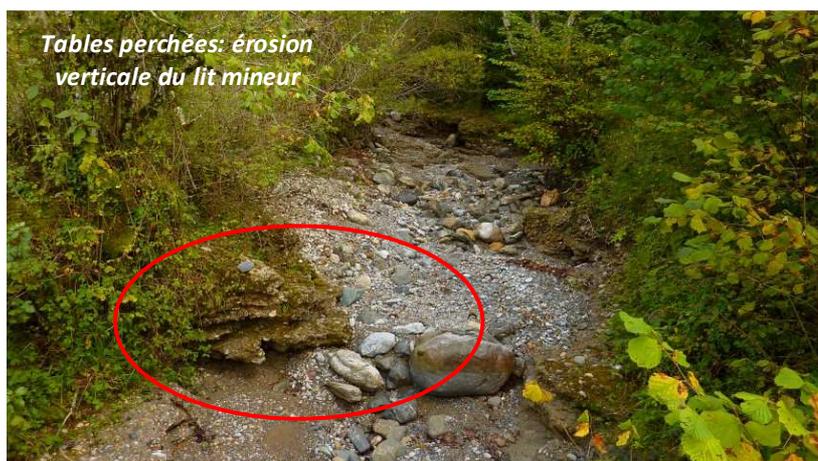
- **Haut bassin versant jusqu'au premier pont [PONT1]:**

L'activité torrentielle reste encore active sur le cône de déjection du torrent d'Arraille, alimenté par l'érosion des grès de pente [1] qui ronge les ravins entre le versant Sud de L'Embarrère et la Crête d'Arraille, même si celle-ci semble par endroits se stabiliser. Le torrent érode donc activement le lit du gué ([2] cote 850) à la confluence avec le ruisseau du Lapassa (cote 830). Ce dernier, par contre, ne présente pas d'indices d'activité torrentielle très marquée depuis près d'un siècle au moins malgré la couverture d'éboulis étendue dans son bassin versant.



▲ vue générale sur le haut bassin versant du torrent de la Berthe. (Photographie 2015).

A partir de la cote 748 [PONT1], s'ouvre une ancienne zone de divagation du lit, qui concernait toute la zone récemment recolonisée par des boisements. Rive droite, d'après les photographies aériennes, la marge active s'étendait encore jusqu'à la piste en 1948. Antérieurement, des débordements [3] se produisaient parfois au-delà à travers des anciens chenaux naturels qui conduisent à un bras mort décrivant une anse dans la direction de la Borde Pocaïrat. En rive droite du pont coté 748, s'observe encore une digue sommaire en pierres sèches qui avait été élevée pour éviter ces débordements. Le pont, refait dans les années 1950, a été conçu comme un dispositif de plage de dépôt. Rive droite, la route le rejoint sur un remblai constituant une digue contre laquelle les matériaux sont venus atterrir. En aval, depuis plusieurs décennies, le torrent s'enfonce dans son chenal, de la sortie du pont, qui connaît une érosion active, jusqu'à la cote 725 [PONT2] (passerelle), où les anciens dépôts d'alluvions cimentés constituent des tables perchées caractéristiques. Les crues de l'hiver 2014 ont particulièrement érodé ce tronçon, tant verticalement que latéralement, et remobilisé une partie de la charge de fond.



Tables perchées: érosion verticale du lit mineur



vue sur les marques d'érosion verticale dans les alluvions cimentées de la Berthe près de la passerelle (cote 725) [PONT2] de la Berthe, et la charge de fond très mobile alimentant le transport solide. (Photographie 2014).

Près de la passerelle cotée 725, où le lit est très peu profond, une lame d'eau claire reprend parfois la chaussée d'après les témoignages.

Face à Borde Laborde, rive droite, le torrent inondait fréquemment la zone d'atterrissage des parapentes avant les travaux de terrassements.

- De la passerelle cotée 725 [PONT2] au village:

Ce tronçon ne présente plus de traces d'activité torrentielle malgré sa végétation dense et les bois qui encombrant le lit, la traversée peu élevée d'une passerelle et d'une conduite vers la prise d'eau, et le franchissement d'un verrou constitué d'éboulis encore en partie vifs, donc sensibles à l'érosion. Le lit est pavé de très gros blocs ronds, que les crues ordinaires peuvent difficilement déplacer.

Du pont de Chaguye (cote 562) [PONT3] au village, le lit est très encaissé. La berge, rive droite en particulier, a connu des glissements au cours du XX^{ème} siècle, en lien avec la présence de biefs aujourd'hui totalement abandonnés. Rive gauche, elle présente des indices d'instabilités au niveau des importantes arrivées d'eau de ruissellement venant du versant en amont.

En cas de crue exceptionnelle, ce long tronçon risque donc d'être sensible à la formation d'embâcles et peut produire un transport solide non négligeable. La majeure partie devrait se piéger progressivement dans les rugosités du chenal, mais l'ensemble du lit mineur et des petites terrasses perchées (lit moyen) peut être activé.

- **De l'ancien moulin au bas du village - un peu en amont de [PONT4] - jusqu'à la confluence avec le Gave:**

D'importants remblais, datant peut-être du XVIII^{ème} ou XIX^{ème} siècle (époque de "La Fabrique"?), ont été amassés en rive droite de manière à limiter les divagations du torrent sur sa terrasse inférieure et empêcher les débordements de reprendre un ancien lit se dirigeant vers le village. Du moulin jusqu'au vieux pont de pierre (cote 470) [PONT4], le lit ne présente donc pas un gabarit naturel qui soit adapté à l'activité hydrodynamique qu'il avait connu historiquement. En aval du pont, la rive gauche est **très sensible aux glissements de terrain [4]** qui correspondent à l'extrémité d'un très ancien mouvement de versant.

Le tronçon aval, jusqu'au pont de la cote 460, présente à nouveau un lit inondable, rive gauche, pour des crues de période de retour supérieure au décennal. Cet espace s'est densément boisé, ce qui peut favoriser les embâcles.

Rive droite, un épais mur de clôture en pierres avait été construit pour protéger des risques de débordements sur l'ancien lit, et des érosions de berge. Sa hauteur paraît suffisante pour des débits liquides classiques, même centennaux -à condition que ne se forme pas d'embâcle majeur-, en revanche l'ouvrage a connu des ruptures [5] et reste très sensible à ce risque. Ces dégâts ont vraisemblablement provoqué l'épanchement d'une lame d'eau dans la prairie (événement de 1911?). Les anciens gabions édifiés pour protéger ce mur sont très dégradés, les tilleuls massifs plantés sur le côté extérieur, peut-être pour jouer un rôle d'épi déflecteur, ont été abattus, et de très gros troncs encombrant le chenal. Cette section est donc **très sensible aux risques d'érosion de berge et de débordement d'une lame d'eau vers le bas du village.**



Vues sur le mur de clôture [5], rive droite, entre [PONT4] et [PONT5].

Section sensible à l'érosion: renforcement côté torrent avec des épis contreforts et des gabions en pied. (Photographies décembre 2014).



Le pont de la cote 460 [PONT5] est clairement sous-dimensionné pour faire face à d'importants transports solides avec flottants. Il a déjà été mis en charge à l'occasion d'embâcles par des branchages qui avaient été jetés dans le lit. En cas d'obstruction, les parcelles bâties rive droite en amont du pont sont exposées à un risque de débordement, qui pourrait ensuite reprendre l'ancien lit conduisant vers les supermarchés. Rive gauche, la scierie (?) située en amont du pont et les bâtiments de l'ancien moulin en aval sont très exposés. Seule la grange la plus ancienne, nettement perchée au-dessus du lit, reste hors d'atteinte par les eaux (mais non moins exposé au risque de sapement de berges).

Le placette aux platanes utilisée comme parking correspond à un ancien remblai. La berge est donc très sensible aux érosions. La route elle-même a été aménagée antérieurement sur une grande levée de terre faisant office de digue (XVIII^{ème} - XIX^{ème} siècle?).



Vues sur les 2 ponts situés en amont de celui de la route nationale, et nettement sous-dimensionnés pour des débits centennaux (et même de période de retour plus courante):

- ◀ [Pont5], vu de l'aval, avec risque d'inondation sur les 2 rives
- ▼ [Pont6], conduisant au centre équestre, avec la route de Saillet conduite sur remblai artificiel pour déconnecter le chenal actuel d'un ancien lit rive droite, dans les prés. Quartier d'Apiou édifié sur une légère éminence.



Jusqu'au franchissement de l'ancienne route nationale, la pente du lit s'adoucit, favorisant le dépôt d'alluvions. Le lit est donc de moins en moins profond et de plus en plus perché sur le cône. Son gabarit est nettement sous-dimensionné pour une crue centennale, comme le montre la simulation numérique de l'étude Stucky (1998). Il l'est sans doute aussi pour une crue de plus forte probabilité, même si aucun débordement ne semble avoir été observé depuis les années 1930.

En aval de l'ancienne route nationale, le torrent aurait par contre connu quelques débordements limités, liés aussi à la végétalisation du lit qui favorise les petits embâcles.

En aval de la voie ferrée, il divague plus fréquemment dans son cône de déjection qui correspond à l'emprise de la ripisylve.

2.3.2. Le Ruisseau de Jouers

2.3.2.1. Crues historiques

Date	Observations	Sources
2015	Débordement modéré dans le hameau de Jouers et en aval, dans le quartier de Suberlaché.	RTM
21/01/2014	[7] Débordement dans le hameau de Jouers vers 4h30 du matin depuis la cime du cône de déjection, en sortie de gorge, après formation d'un embâcle au niveau de la buse de la piste pastorale. Inondation d'une habitation, nécessité de mise en place de mesures de protection pour quelques autres.	Témoignages oraux
	[8] Débordement au niveau de la RD634 et reprise d'un chemin agricole en rive gauche.	Témoignages oraux
	[9] 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. (Phénomène reproduit en 2015).	Témoignages oraux Cetra 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	[10] 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 des phénomènes

- **Haut bassin-versant jusqu'au hameau de Jouers**

a) 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 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 [6], puis rejoignent le hameau de Jouers en contournant 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 [6] 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.

b) 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 [6], 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'ancienne paquet glissé, le volume mobilisable serait au minimum de 1400m³. 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 2 anciens chenaux du cône de déjection qui traversent le talus morainique, 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 [--]:**

- 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 [7] depuis la cime du cône, et même après l'aménagement d'une buse (Ø1200) avec piège à flottant. Tous se concentrent ensuite sur la rue principale, 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 [--], 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. 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 [8] 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.

Cette partie relève du territoire communal de Bedous, mais les phénomènes dépendent des interventions opérées sur Accous, donc nous en donnons un aperçu.

Grâce à la capacité de transit limitée 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 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 (2014, 2015).

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 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 :** 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.

2.3.3. Le ruisseau de Soudious

2.3.3.1. Historique des crues

Date	Observations	Sources
Vers 1984 [11]	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 est principalement alimenté par une source émergeant des ophites, et présente un bassin versant assez réduit. Ses débits de crue sont donc modérés. Vers la cote 600, son thalweg étant très peu marqué, il divague assez facilement en rive gauche, ce qui peut provoquer de légers ravinements. A la cote 562 qui correspond au franchissement d'une piste agricole, le ruisseau a débordé vers 1984 et emprunté le vieux chemin encaissé qui conduit vers un de ses anciens lits naturels, au Nord de la Borde de Soudious [11]. Le ruissellement s'est alors propagé dans la combe qui conduit à Orcun (territoire de Bedous). Une ferme a été inondée, et sans doute aussi des habitations.

2.3.4. Le Gave de Lescun - (d'après l'étude ETRM 2007)

2.3.4.1. Historique des crues

Date	Observations	Sources
05/10/1992 [12]	- Fortes pluies durant 48h. - Route coupée. - Usine Toyal évacuée et route D239 submergée sur une centaine de mètres de longueur, quelques maisons menacées évacuées.	BD RTM ETRM 2007

Les informations concernant les crues historiques du Gave de Lescun sont anormalement très rares. En effet, même si l'urbanisation très tardive de ce cône de déjection peut justifier le manque d'archives sur des événements anciens, la présence de l'usine EDF depuis le début du XX^{ème} siècle devrait fournir des données.

D'après l'étude ETRM, l'évènement d'octobre 1992 ne s'apparenterait qu'à une crue de période retour décennale. L'absence d'évènements supérieurs durant les dernières décennies, a priori, ne peut donc se comprendre que par le fonctionnement même de ces crues, dites "à seuil" de propagation liquide et de transport solide. Ainsi, d'après ETRM, "des précipitations seulement un peu plus fortes auraient pu causer des dégâts importants". "Le caractère aléatoire des précipitations explique, même si la probabilité est assez faible, l'absence de très forte crue dans le siècle passé."

2.3.4.2. Fonctionnement des phénomènes

- Les crues "ordinaires"

Les crues les plus courantes, comme celle de 1992 (de type "décennale" selon ETRM 2007), présentent des débits liquides de l'ordre de 100m³/s avec un transport solide relativement modéré. Le pavage du lit par de gros blocs, qui résiste bien à ce type de crues, freine les écoulements et retient une partie des matériaux. Il n'y a pas transfert massif de charge solide entre les parties hautes du bassin versant soumises à une érosion relativement actives (petites laves ponctuelles, éboulis, etc.) et le tronçon en aval du plateau de Lescun. Le transport solide provient donc essentiellement d'arrachements ponctuels des berges, surtout après formation d'embâcles de flottants.

Au niveau de la traversée de la zone industrielle, où les contraintes hydrauliques sont très fortes, où le lit mineur a été rétréci par rapport au lit naturel cadastré en 1837, les protections de berges s'avèrent très disparates et dégradées, avec des enrochements déjà déstabilisés. Par ailleurs, les conduites qui longent le lit peuvent être très sollicitées.

Dans la partie amont de l'usine, la pente est encore soutenue et le lit relativement profond, mais en allant vers l'aval, il l'est moins et la pente diminue. Les ponts qui traversent le Gave de Lescun, en particulier celui de l'usine Toyal et celui d'EDF en aval, sont trop bas pour permettre le transit de ces crues, dès lors qu'il y a charriage de matériaux ou de flottants venant les obstruer.



▲ **Photo N°1, 2007** : enrochements secs affouillés et déstabilisés le long du site industriel, rive gauche du Gave de Lescun.



▲ **Photo N°2, 2007** : pont Toyal abaissé sur le Gave de Lescun.
(Photographies ETRM 2007).

D'après les témoignages recueillis, il n'est pas rare de voir le pont intermédiaire ("pont Toyal") mis en charge, ou avec une très faible revanche, sans embâcle exceptionnelle.

En cas de débordement, la rive gauche serait un peu plus exposée que la rive droite.

La prise d'eau EDF, ouvrage ancien situé peu en aval, constitué d'une crête déversante et de 2 vannes surtout destinées à assurer le dégrèvement, aggrave les risques sur la partie basse du site industriel en tendant à relever le niveau d'eau.

- **Les conditions d'une crue centennale exceptionnelle**

Le niveau d'eau le plus élevé ne correspond pas nécessairement au débit liquide maximal en hydraulique torrentielle, mais à l'évolution de la charge de fond. Les crues exceptionnelles -dites "centennales", dépendent donc principalement des apports solides, qui eux-mêmes résultent:

- de la combinaison des débits en amont, entre Gave de Lescun et Labadie,
- des volumes de matériaux pouvant être arrachés au lit du torrent;
- et des apports extérieurs (glissements, etc.).

Ces conditions n'ont pas été réunies depuis près d'un siècle apparemment.

a) les débits liquides potentiels - la crue centennale "classique"

En cas de très fortes pluies qui produiraient une crue extrême, l'étude ETRM 2007 estime le débit liquide centennial à $190\text{m}^3/\text{s}$, soit un ration de 1.9 avec le débit décennial. Cette valeur est cohérente avec celle de STUCKY de 1998 ($180\text{m}^3/\text{s}$) et inférieure aux résultats donnés par d'autres méthodes indicatives (statistique- $210\text{ m}^3/\text{s}$, Aneto- $276\text{ m}^3/\text{s}$). Elle suppose que le Gave de Lescun et le Labadie connaissent une crue centennale concomitante. Le pic de crue du Labadie se produirait un peu avant celui du Gave de Lescun.

Le transport solide "normal" pour une telle crue serait estimé à 60000m^3 (42000m^3 pour le Gave de Lescun, 18000m^3 pour le Labadie).

b) le potentiel de transport solide

Les profils longitudinaux du Gave de Lescun et du Labadie favorisent le dépôt de matériaux sur les sections des "plateaux perchés" en amont, avant leur transit jusqu'en partie basse.

Un dépavage massif du lit de la partie basse est peu plausible, au regard du volume des blocs et de leur origine fluvio-glaciaire.

Hormis les arrachements de berge ponctuels, qui seraient de l'ordre de 60000m^3 , reste donc le risque d'apports extérieurs sur la partie basse, c'est à dire essentiellement sur le verrou raide que franchit le Labadie, où le versant présente déjà des indices de glissements. ETRM estime qu'une mobilisation de 10000m^3 n'est pas exclue (hypothèse plausible, mais période de retour de tels phénomènes très rare).

D'une probabilité plus élevée à notre sens, des arrachements pourraient se produire sur les berges instables de la partie Nord du Plateau de Lhers, sous l'effet de débits liquides particulièrement élevés (pluies exceptionnelles, ou fortes pluies avec débâcle brutale au niveau des culots d'avalanche qui peuvent obstruer le lit en amont du Plateau). Les volumes pourraient être effectivement assez proches.

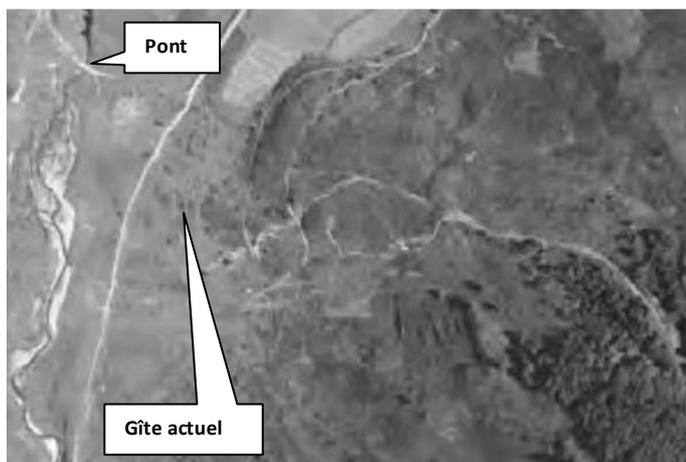
Autre scénario catastrophique qui n'a pas été envisagé dans l'étude ETRM, ni retenu dans la présente carte des aléas: un écoulement massif depuis les barres rocheuses qui dominent la rive droite du Gave de Lescun, entre le Pont du Roy (RD339 d'accès à Lhers) et l'usine Toyal. Etant donné la raideur des pentes, une importante partie des éléments mobilisés pourrait atteindre le lit mineur. Les événements de 2012 avec la rupture de la conduite EDF ont montré qu'il n'était alors pas nécessaire d'avoir des débits liquides très élevés sur le Gave de Lescun pour que le lit soit encombré et les ponts mis en charge, dans le cas d'apport de matériaux extérieurs à ce niveau. Un écoulement de quelques centaines de mètres cubes de roche pourrait être suffisant.

2.3.5. Le Labadie

2.3.5.1. Historique des crues

Date	Observations	Sources
22-24/07/2010	Débordement clair du Labadie au pont face au gîte.	Témoignages oraux Photographies de riverains
Octobre 1937	Terres riveraines et prise d'eau emportées sur le Plateau de Lhers.	BD RTM
Vers 1930 (1937?) [13]	Prairie de Lanusse engravée sur une surface très importante, participation de tous les habitants pour aider cette famille à remettre les terrains en état.	Témoignage oral (tenu des parents du témoin)

La crue de 1937 est sans doute celle qu'évoquent des témoins. Les dégâts causés étaient particulièrement marquants. Les débordements dans la prairie de Lanusse auraient été provoqués par des embâcles dans le lit du ruisseau, en aval du pont du gîte actuel. Les prés ont alors été ravinés, couverts de boue et de pierres jusqu'à une petite rupture de pente qui marque l'extrémité de la terrasse.



▲ **Sud du Plateau de Lhers, 1951** : indices de dépôts de crue récents ou bande active du lit mineur très large par rapport aux décennies suivantes. A droite, le bourrelet du grand glissement de versant au pied duquel est à présent construit le gîte municipal, avec traces d'activité torrentielle sur 2 chenaux. (Photographie IGN 1951).



▲ **Sud du plateau, pont du Labadie en aval du gîte** : débordements liquides en rive gauche du Labadie et ruissellement sévère depuis le petit canal en rive droite. Au fond, le gîte communal. (Photographie 2010).

2.3.5.2. Fonctionnement des phénomènes

- **Les crues "ordinaires"**

La plupart des crues du Labadie observées correspondent à des débordements assez clairs au niveau du Plateau de Lhers, car les matériaux sont déposés dès les premiers champs d'expansion où le torrent divague aisément: dans le secteur de la source des

Concises, et environ 500ml en aval jusqu'au pont du gîte communal. La charge solide des torrents affluant en rive droite est elle-même en grande partie abandonnée sur les cônes de déjection avant la confluence.

Par ailleurs, le Labadie ne semble pas avoir connu d'érosion active depuis plusieurs décennies.

- **Le transport solide de crues plus "exceptionnelles"**

La morphologie indique cependant, qu'historiquement, le torrent a reçu des apports extérieurs importants:

- glissement de versant très ancien près du gîte, dont la partie terminale a produit des sortes de coulées de boue/laves torrentielles jusqu'au Labadie;
- écroulements rocheux dans le haut vallon, en particulier en rive droite, où une grande part des matériaux s'est néanmoins arrêtée avant le thalweg.

De tels phénomènes sont cependant très rares.

Plus fréquentes, ont vraisemblablement été les crues des torrents en rive droite (comme celle du ravin du Bois des Pilses) et les coulées de boue ponctuelles en rive gauche.

Par ailleurs, le lit même du Labadie a connu des épisodes d'érosion beaucoup plus active, en particulier :

- entre la cabane de Pourcibo et Aümet où les franges d'éboulis ont été rognées et où le lit mineur semble s'être brutalement creusé;
- et face au gîte communal, où les cônes de déjection des petits ruisseaux affluents s'achèvent sur une terrasse verticale, indicatrice d'une érosion latérale dans les sédiments fins.

Rien n'exclue que ces derniers phénomènes se réactivent en cas de saturation des sols suivie de fortes précipitations et/ou de débâcle de culot d'avalanche.

Enfin, les terrains qui constituent les berges du torrent au Nord du hameau de Lhers sont très sensibles aux mouvements, donc à l'érosion en cas de crue exceptionnelle.

Les cônes de déjection des ruisseaux en rive gauche, face au gîte, s'achèvent sur une petite terrasse quasi verticale, attestant à ce niveau aussi d'érosions latérales dans les sédiments fins.

Les torrents affluents en rive droite, comme le ravin du Bois des Pilses, ont connu des écroulements et des crues sur leur cône, dont une partie des matériaux, même mineure, s'est sans doute propagée jusqu'au Labadie.

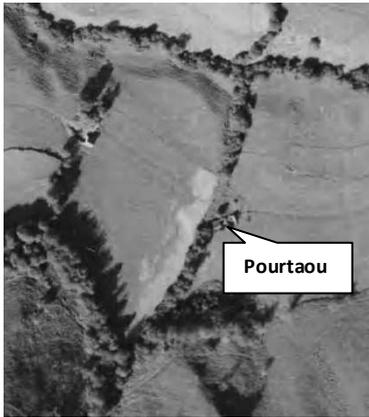
Des apports extérieurs peuvent aussi alimenter la charge de fond, que ce soit :

- au niveau des torrents affluents (comme la crue avec transport solide qui s'était produite depuis un ravin du Bois des Pilses);
- par dépôt d'avalanches constituant des embâcles (à Aümet par exemple);
- par coulée de boue rive gauche face au gîte (où les cônes de sédiments fins paraissent très sensibles à la prise en charge de matériaux);
- par écroulement rocheux dans le haut bassin versant (face Ouest du Pic de Labigouer notamment);
- par glissements des berges au Nord du hameau de Lhers (terrains très instables).

2.3.6. Les autres ruisseaux du Plateau de Lhers

2.3.6.1. Historique des crues

Date	Observations	Sources
22-24/07/2010 [14]	Débordement boueux du ruisseau situé au Nord de la ferme Camy-Lapassatet.	Témoignages oraux
1991-1992 [15]	Crue du ruisseau situé au Sud de la grange Pourtaou (touchée par une avalanche en 1990), à 350m au Nord de la ferme Camy-Lapassatet. Débordement majoritairement en rive gauche, vraisemblablement avec dépôt de boue.	Photographie aérienne IGN 1992



◀ **Plateau de Lhers, 1992** : débordement du ruisseau situé au Sud de la grange "Pourtaou", 350m au Nord de la ferme Camy-Lapassatet. (photographie aérienne IGN 1992). [15]

▶ **Plateau de Lhers, 2010** : débordement du ruisseau situé au Nord de la ferme Camy-Lapassatet. (photographie 2010). [14]



2.3.6.2. Fonctionnement des phénomènes

- **Les ruisseaux affluents en rive droite du Labadie**

Ordinairement, leurs crues sont relativement liquides. Le chenal d'écoulement, même si son tracé sur le cône de déjection est artificiel et de faible gabarit, suffit à faire transiter les écoulements, à condition qu'il soit bien entretenu.

Il n'est plus suffisant pour des crues centennales, même liquides, et encore moins face aux risques d'érosion liés à la fois à la réponse immédiate de ces bassins versants très raides et déboisés aux précipitations, à la vitesse des écoulements sur de tels profils, et à la sensibilité des sols à l'érosion (mince couverture d'éboulis schisteux et de colluvions).

Outre les apports progressifs de matériaux externes (éboulis sporadiques, avalanches) qui contribuent à alimenter le volume de matériaux pouvant être pris en charge, s'ajoutent le risque de déclenchement de ravinement / coulées de boue auquel ces versants s'avèrent très sensibles, comme en témoignent les nombreuses traces de phénomènes anciens.

Dans le cas des événements de 2010 [14] et 1992 [15], qui ont concerné 2 ruisseaux du secteur de la ferme Camy-Lapassatet, il ne semble pas qu'il y ait eu de glissement de terrain ou de coulées de boue particulière dans le bassin versant, d'après les photographies aériennes. Les matériaux semblent donc avoir seulement été arrachés aux berges. Le manque d'entretien du chenal au débouché des combes a favorisé dans les 2 cas la divagation des eaux, qui ont ensuite grossièrement suivi la trajectoire parfois aussi empruntée par les avalanches.

- **Le ruisseau à l'Est du gîte municipal [16]**

Le cas de ce ruisseau est différent des autres et plus complexe. Son tracé sur le bourrelet du grand glissement rocheux de versant reste instable, et n'est d'ailleurs pas cadastré, contrairement aux autres cours d'eaux du plateau. Son écoulement n'est pas permanent, mais les débits peuvent être importants, d'après la profondeur des nombreuses génératrices qui rayonnent depuis le débouché de la combe. La principale suit une trajectoire directe qui aboutit au ruisseau qui coule au Nord du gîte, mais elle n'a plus été empruntée depuis plusieurs décennies. En 1951, d'après les photographies aériennes, il décrivait un coude très marqué et aboutissait au Sud du gîte actuel, sur l'emplacement de l'aire naturelle de camping.

Franchissant des matériaux glissés sensibles à l'érosion et pouvant creuser une nouvelle ravine lors d'une forte crue, sa capacité de transport solide est importante. La morphologie des terrains en aval du bourrelet de glissement est très clairement caractéristique d'un glacier constitué par des épandages de coulées de boue consécutifs au glissement et postérieurs.



◀ **Sud du plateau de Lhers, 22-24/07/2010** : sur le glacis au pied du bourrelet, ruissellement d'eau claire provenant du débordement du canal et vraisemblablement de la mise en charges d'émérgences dans le bourrelet du grand glissement. En arrière plan, le gîte communal. Vu depuis le Nord. (Photographie d'un riverain).

2.4. LE RUISSELLEMENT DE VERSANT

2.4.1. Vallée de la Berthe, rive gauche, quartier de Aület

2.4.1.1. Phénomènes historiques

Date	Observations	Sources
Février 2015 [17]	Ravines du Bois d'Era Pou: débordement avec reprise de la voie communale par du ruissellement dans le secteur de Borde Souperbie et Borde Laplacette.	Observations AlpesGéoConseil
Février 2015 [17] Janvier 2014	Ravines du Bois d'Era Pou: ruissellement/ravinement sévère provenant des thalwegs, route d'Aület coupée par les matériaux, prolongement des écoulements dans les prés de la Borde Boudrux (toponyme IGN).	Observations AlpesGéoConseil Témoignages oraux
Février 2009 [17]	Ravines du Bois d'Era Pou: ruissellement/ravinement sévère provenant des thalwegs, route d'Aület coupée par les matériaux, dépôt de boue et de pierrailles dans les prés jusqu'à la grange Lapuyade.	Témoignages oraux

2.4.1.2. Fonctionnement des phénomènes

Les thalwegs qui aboutissent dans les prés de Borde Boudrux et Borde Castillou concentrent les eaux de ruissellement et les eaux de fonte des dépôts d'avalanche de la partie haute du versant. Par ailleurs, y sont stockés beaucoup de pierrailles issues des éboulis du pied de falaise, que les écoulements prennent en charge.

Les phénomènes s'apparentent donc à un ravinement accompagné d'un transport solide non négligeable, qui se dépose sur la chaussée communale, puis dans les prés, où une dépression naturelle favorise leur propagation vers le Nord-Ouest. Une lame d'eau suit aussi la voirie. Anciennement, il existait un fossé longeant le pied des bois qui récupérait une partie des écoulements (peut-être aussi à des fins d'irrigation), mais il n'est plus entretenu.

Dans le secteur de Borde Souperbie et Borde Laplacette, les matériaux sont déposés vers le replat à 1000m d'altitude, ou piégés dans les chaos d'un très ancien écroulement en aval. Les débordements sur la route d'Aület en aval restent donc très clairs.

2.4.2. Vallée de la Berthe, rive droite

2.4.2.1. Phénomènes observés

Il n'y a pas d'informations historiques particulières sur ce secteur, mais tous les thalwegs du versant en rive droite de la Berthe concentrent le ruissellement des eaux pluviales et des eaux de fonte, favorisé par les fortes pentes. Les phénomènes s'accompagnent parfois de légers ravinements, surtout au franchissement de la route forestière de Bergout.

Au printemps 2015, les prés dans le secteur de Borde Marie et Borde Soulé portaient encore la trace de ces écoulements très légèrement boueux.

Le ruisseau descendant de l'Oueil de Gabercen pourrait aisément connaître des débordements près des bordes riveraines, et reprendre le chemin qui mène aux différentes Bordes situées au Nord.

Le long de ce versant, une dépression naturelle recueille par ailleurs tout le ruissellement du bassin versant. Elle le conduit au pied du Poey, où une partie se dirige à l'Est dans la vallée morte puis au Jouers, le reste devrait naturellement reprendre la dépression Ouest et les rues du village. Cette trajectoire naturelle a été obturée très anciennement, en la clôturant par un mur de pierres sèches [18] et en aménageant le chemin qui la franchit sur un léger remblai (cf photographie ci-dessous). La protection dépend donc du maintien et de l'entretien de ce dispositif de l'ancienne société paysanne.

Les écoulements qui se dirigent dans la vallée morte à l'Est du Poey sont eux aussi freinés par des systèmes de clôtures, qui viennent renforcer un relief naturel de petites dépressions fermées.

A partir de la cote 493 (ancienne fontaine), le vallon a été massivement remblayé. Le talus aval, très raide, a été raviné et les matériaux entraînés lors des précipitations de février 2015 et répandus dans les prés en aval [19].



◀ [18]

chemin conduisant au Sud du Poey, et obturant la dépression qui mènerait le ruissellement au village. A droite, la zone de stockage du ruissellement, à gauche les terrains aval protégés.

(Photographie 2015).



◀ [19]

ravinement du remblai de la décharge et dépôts des gravats dans les prés en aval.

(Photographie 2015).

2.4.3. Bas de versant entre la Colonne Despourrins et le Moulin Bradé

2.4.3.1. Phénomènes historiques

Date	Observations	Sources
Décembre 2013-Janvier 2014 2009 (Assez fréquemment)	Entre le centre équestre et le Moulin Bradé : Submersion généralisée des prés de la plaine .	Témoignages oraux

2.4.3.2. Fonctionnement des phénomènes

Les prés de ce secteur sont régulièrement submergés. Les eaux proviennent du ruissellement de versant, notamment au débouché de thalwegs qui descendent les pentes très fortes au Nord-Est du Bois d'Era Pou, et des sources qui émergent en partie basse du versant, notamment dans le corps de glissements actifs. Ces eaux étaient collectées par des fossés de drainage et/ou d'irrigation, dont le réseau particulièrement dense d'après les traces sur le terrain et le cadastre napoléonien, a été très élagué par le remembrement agricole. Les sections perchées ne fonctionnent plus, ne faisant plus peser de risques de ruptures de digues.

2.4.4. Plateau de Lhers

2.4.4.1. Phénomènes observés

Date	Observations	Sources
22 au 24 juillet 2010	En aval de Lanusse, Lauda, Camy et Campagnet (rive gauche du Labadie): ruissellement clair (sans charriage de matériaux) dans les prés en dépression.	Photographies 2009.
22 au 24 juillet 2010 (fréquent à la fonte des neiges)	Entre Casala et Bouhaben (rive droite du Labadie): ruissellement intense, mais clair (sans ravinement, sans charriage de matériaux) dans les prés en dépression. [photo N°2]	Témoignages oraux
22 au 24 juillet 2010	Nord du gîte d'étape communal (rive droite du Labadie): ruissellement intense mais clair (sans charriage de matériaux) depuis le débordement du canal et depuis le bourrelet de l'ancien glissement. [photo N°1]	Photographies 2009.

2.4.4.2. Fonctionnement des phénomènes

Le "plateau" glaciaire de Lhers est en réalité marqué de nombreuses petites élévations (moraines), et de dépressions qui recueillent toutes les eaux, en particulier après des épisodes de pluie accélérant la fonte du manteau neigeux.

Ces écoulements clairs proviennent:

- du ruissellement de versant (la raideur des flancs déboisés du vallon accélère la transmission des écoulements),
- des trop-pleins des captages de pied de versant (Bouhaben, Lalheve) et des sources pérennes (Lauda) ou diffuses, anciennement collectées par des fossés d'irrigation (le long du chemin de Lescun notamment) plus ou moins abandonnés;
- des petites nappes phréatiques isolées, surtout en rive gauche, dont témoignent les zones humides dans les points bas;
- des émergences du bourrelet de l'ancien glissement rocheux situé à l'arrière du gîte d'étape municipal [photo N°1], dont la localisation varie au cours des années (et peut-être des mouvements de sol?);
- et enfin du canal qui, en rive droite du Labadie, récupère une grande partie des eaux de ruissellement et de source, et les conduit jusqu'à Lhers.



▲ **Photo N°1, 22-24/07/2010** : ruissellement d'eau claire provenant du débordement du canal et vraisemblablement de la mise en charges d'émergences dans le bourrelet du grand glissement. En arrière plan, le gîte communal. (Photographie d'un riverain).



▲ **Photo N°2, 22-24/07/2010** : ruissellement dans les prés de Casala, à l'Ouest du hameau de Lhers (en arrière plan). Lame d'eau bien circonscrite à la dépression (Photographie d'un riverain, prise sous la pluie).

2.5. LES GLISSEMENTS DE TERRAIN

2.5.1. Phénomènes observés

Date	Observations	Sources
Février (?) 2015	Est du Poey, entre l'ancienne carrière et le réservoir d'eau potable: glissement de terrain jusqu'à la route communale.	Observation Alpes-Géo-Conseil
26/04/2012 [12]	Sud de l'usine Toyal: coulée de boue provoquée par la rupture de la canalisation EDF vers 9h30. Arrêt des matériaux (boue, rochers, arbres) dans le lit du Gave de Lescun. Evacuation des salariés de l'usine Toyal par crainte des risques d'inondation. Intervention des pelles mécaniques pour évacuer les matériaux du lit du torrent et éviter une embâcle.	Sud-Ouest, 26/04/2012

Le territoire de la commune est un peu moins sensible aux glissements de terrains que ne peut l'être celui de Bedous ou celui d'Aydius. Lors de l'épisode pluvieux de janvier 2014, les phénomènes y ont donc été moins nombreux.

Mais certains n'en restent pas moins menaçants, en particulier celui du haut versant du ruisseau du Jouers, qui peut provoquer un embâcle dans le lit du ruisseau s'il dégénère en coulée de boue (cf paragraphe crues torrentielles du Jouers).

- **Est du Poey**

Le versant rive droite de la vallée morte à l'Est du Poey est couvert de grès de pentes consolidées uniquement sur la couche supérieure. Leur exploitation sous forme de granulats, débutée entre 1968 et 1978 d'après les photographies aériennes, a supprimé la butée du pied de cette formation et provoqué une décompression des terrains en amont, qui ont glissé sur une assez grande étendue. Aucun enjeu n'est concerné, excepté la route communale de liaison entre Jouers et la vallée d'Aület.



◀ **Est du Poey:**

Vue aérienne sur les glissements à l'arrière de la carrière d'exploitation des granulats.

(Géoportail)

En revanche, dans le prolongement Sud, le bas du versant s'avère très instable et saturé d'eaux de source. Les glissements qui ont touché la route communale en février 2015 sont de modeste ampleur par rapport aux volumes actifs en amont et autour (tassements avec importants rejets, etc.).

- **Versant Nord-Ouest du Pic d'Esque**

A l'Ouest du Bois d'Era Pou, des zones naturelles présentent aussi de nombreux glissements lents mais actifs, qui paraissent appartenir à un vaste ensemble dont la zone de départ se situe vers 700-750m d'altitude. La partie qui semble la plus active actuellement se situe dans les bois au Sud de la colonne Despouirins. En raison des importantes venues d'eau sur ce secteur, il n'est pas exclu que ces arrachements dégénèrent en coulée de boue jusqu'au pied du versant. Plus au Nord-Est, l'instabilité des terrains peut menacer le chemin menant du vieux pont à la colline de la colonne, et favoriser une sur-érosion de la rive gauche de la Berthe en cas de crue, donc un apport de matériaux dans le lit de la rivière.

- **Plateau de Lhers**

Le site présente aussi une belle variété de glissements.

A l'Est du gîte d'étape communal **[16]**, le gros bourrelet correspond au dépôt de matériaux issus d'un vaste glissement rocheux du versant, dont la zone de départ se situe vers 1450m d'altitude, avec une succession de crevasses et décrochements jusqu'à la cote 1350.

Ce type de super-phénomène est généralement attribué à l'époque succédant au retrait des glaciers, bien que la morphologie paraisse ici plus fraîche. Le pied de bourrelet se poursuit par une seconde couronne de dépôts sur laquelle est installé un bâtiment agricole récent, puis par un glacié jusqu'au Labadie. Le gîte municipal est implanté sur cette dernière zone de dépôt.

L'évènement principal a vraisemblablement été suivi de phénomènes secondaires, et de nombreuses coulées de boue. En témoignent le rayonnement de plusieurs ravines dans le dépôt, qui indique que le ruisseau principal a changé de nombreuses fois de tracé, et ce encore en 1951 d'après les photographies aériennes. La nature de ces matériaux favorise la disparition des eaux dans ce bourrelet, et les sur-érosions lors de leurs déboulements.

Rive gauche du Labadie, le bas du versant est souligné par un bourrelet quasi continu provenant de succession de glissements anciens. Ils semblent s'être produits par saturation de la couverture des grès à éléments très fins, et d'altération des schistes sous l'effet de petites sources et de fuites de l'ancien canal.

A l'extrémité Nord du plateau, c'est le rebord de moraines glaciaires, très lâches, qui flue vers la rupture de pente.

2.6. LES CHUTES DE BLOCS

2.6.1. Phénomènes historiques

Date	Observations	Sources
Vers 2010 ou 2011	Poste électrique de la Chapelle San-Christau heurté par un bloc.	Témoignage oral
31/10/2007	RN134 : Chute de 2 blocs de 2.5 t et 1.5 t. Événement produit à 00h15.	BD RTM
06/11/2005 [21]	QUARTIER DE L'ESTANGUET: Façade de la maison Bonnemazou située en bordure de la RN2134 (ancienne RN134) heurtée par un bloc de 2m ³ environ. Ebranlement du bâtiment.	BD RTM Témoignages oraux
01/10/2005	RN134 : éboulement sans information complémentaire.	BD RTM
01/01/1950	RN134 : éboulement sans information complémentaire.	BD RTM
2 ^{ème} trimestre 1931	QUARTIER DE L'ESTANGUET: arbres arrachés, murs démolis (terrasses de cultures ou habitations?)	BD RTM
01/12/1906	RN134, "au-delà du pont d'Esquit" : énorme éboulement sur la chaussée.	BD RTM

- **Vallée de la Berthe, rive droite: quartiers de Gabercen, Saint-Christau jusqu'à Izaure**

Le fond de la vallée est occupé par les dépôts d'un immense écroulement issu de la face Ouest (ou Sud?) du Pic de Bergon (= d'Ilhec), dont la bordure est creusée par le torrent d'Arraille. Des éboulis vifs plus récents attestent de la régularité de phénomènes plus modestes, se produisant depuis les hautes falaises.

Le reste du versant, de la Crête de Lourtica à Bergout, est concerné par de petits escarpements et des affleurements rocheux plus discrets qui pointent ponctuellement sur le versant. Des blocs ne dépassant pas 1m³ sont régulièrement charriés par les coulées de neige, d'où vraisemblablement l'aménagement d'une levée de terre pour en piéger en aval de la route et protéger les prés à l'Est de la chapelle. Un élément a heurté le poste électrique de Saint-Christau en 2010 ou 2011.

De gros blocs dispersés dans les prés de Borde Pocaïrat (toponymie IGN), que les témoins interrogés se souviennent toujours avoir vus, rappellent que des volumes plus gros peuvent parfois se détacher de ces zones de départ a priori peu menaçantes.

Vallée de la Berthe, rive gauche

Ce versant a été affecté par plusieurs écroulements massifs depuis les falaises d'Era Pou. Les volumes atteignent plusieurs dizaines de milliers de mètres cubes parfois (Sud-Ouest de la Borde Miramon). L'un de ces super-phénomènes, que l'on attribue généralement à la fin de la période glaciaire (Tardi-Würm), avait complètement obstrué la vallée de la Berthe dans le secteur de Borde Castillou, et constitue encore une rupture de pente très nette dans le profil du torrent.

Le chaos de très gros blocs de la zone boisée franchie par la route d'Aület au niveau de Borde Laplacette appartient à ce type d'écroulements majeurs, où les trajectoires des blocs sont beaucoup plus longues et aléatoires, souvent assistées d'une composante hydrique. Ces phénomènes ne sont pas pris en compte dans les cartes des aléas, leur probabilité d'occurrence étant supérieure au centennal.

Sur les parties hautes des prairies, en limite inférieure de la forêt, il est parfois délicat de distinguer les blocs issus de ces écroulements, des éléments provenant d'éboulements isolés, voire de quelques centaines de mètres cubes, dont il est tenu compte dans la carte des aléas et qui peuvent parvenir jusqu'à ces altitudes.

Bien qu'il n'en reste ni trace ni témoignages, des blocs peuvent être parvenus jusqu'aux abords de Borde Boudrux et de Borde Castillou, dans les couloirs qu'empruntent les avalanches et des ravinements. Ils ont pu être réutilisés dans les constructions.

De tout ce versant, la Borde la plus exposée est celle d'Apiou, au fond de la vallée, car elle est dominée par de nombreuses falaises, et ne bénéficie d'aucun replat pour arrêter les blocs avant ces granges.

- **Quartier de L'Estanguet - Gorges du Gave - Défilé d'Esquit**

La route nationale surplombée par de hautes falaises, est régulièrement exposée aux éboulements, que ce soit au niveau du défilé d'Esquit, près du pont de Fayol, ou près du pont de Lescun. Les blocs proviennent parfois de plus petits escarpements plus ou moins masqués par la végétation et situés sur le bas du versant.

Le quartier de l'Estanguet, dont les prés sont parsemés de très gros blocs tombés à différentes époques (1931, etc.), est évidemment exposé aux écroulements, comme l'a rappelé l'évènement de 2005 [21]. Les phénomènes semblent cependant ne pas être très récurrents, d'après la faible présence d'éboulis dans les boisements accessibles en amont. (Mais la densité des broussailles rend le parcours du terrain assez délicate).

- **Site de l'usine Toyal**

Le versant très raide qui domine l'usine est surplombé de grandes falaises calcaires et d'escarpements plus discrets, plus ou moins masqués par la végétation, dans lesquels s'intercalent peut-être des pélites du houiller. Il est donc évidemment exposé aux chutes de blocs, même si les phénomènes semblent suffisamment rares pour que l'on ne dispose pas d'informations historiques à ce sujet.

- **Plateau de Lhers**

Hormis la haute vallée du Labadie où les phénomènes sont récurrents, le secteur le plus exposé aux chutes de blocs se situe au niveau de l'Aire Naturelle de Camping [16]. Les nombreux blocs qui parsèment le bas du versant en attestent, malgré l'absence d'informations historiques plus précises sur le sujet. Les éléments atteignent plus d'1m³. Ces blocs paraissent trop "frais" pour émaner du glissement rocheux. Ils proviennent donc vraisemblablement des affleurements rocheux situés dans le boisement et légèrement en aval.

Le bâtiment même du gîte d'étape municipal est protégé de ces chutes par le bourrelet du grand glissement rocheux supposé d'époque tardi-glaciaire.

Rive gauche du Labadie, près du pont du gîte, quelques pierres se détachent parfois du petit éperon situé au Sud de Lanusse, qui peut cependant libérer des volumes avoisinant le mètre cube.

Rive droite du Labadie, le versant qui s'étend de Lalheve à Pourtaou comprend de nombreux petits affleurements rocheux isolés. Les plus gros blocs tombés (près d'1 m³), qui ne paraissent pas très anciens, se situent sur le cône de déjection au Sud-Est de Camy-Lapasset (cotes 1020 et 1050).

2.7. LES AVALANCHES

2.7.1. Phénomènes observés

- **Vallée de la Berthe, rive droite: quartier de San-Christau :**

La vallée de la Berthe n'est pas comprise dans la Cartographie de Localisation des Phénomènes Avalancheux (CLPA).

Aucun couloir ne fait l'objet d'un suivi dans l'Enquête Permanente sur les Avalanches (EPA) en rive droite du torrent.

Les maigres informations historiques sur ce secteur proviennent donc principalement de la presse, des témoignages oraux et des observations des traces des événements de février 2015.

Date	Site	Descriptif	Sources
Février 2015	Quartiers de Gabercen à Borde Larraux	Nombreuses petites avalanches descendues parfois aux abords des bordes, mais sans en atteindre aucune.	Observations AlpesGéoConseil
04/02/2015	Gabercen	Route d'accès au quartier de San-Christau coupée par une avalanche importante en aval du quartier Gabercen.	La République des Pyrénées, 04/02/2015
2012 (récurrent)	Nord de Borde Maria	- Avalanche descendue sur 2 thalwegs jusqu'à la route de Bergout.	Témoignage oral
2012 (récurrent)	Est de San-Christau	- Avalanche descendue jusqu'à la route de Bergout pour le couloir immédiatement à l'Est de la chapelle - Avalanche descendue jusqu'en aval de la route de la chapelle pour le couloir immédiatement à l'Ouest du carrefour.	Témoignage oral
Décembre 1990	Borde Larrau	Bergerie Doumec (hangar à juments) en partie détruite par une avalanche provenant de la cime.	Témoignage oral
1990, et assez régulièrement	Est de San-Christau Est de Borde Pocaïra	Diverses avalanches descendues sur le versant de San-Christau mais sans atteindre les granges.	Témoignage oral
Date précise inconnue		Grange de la famille Bonnassier (appartenant anciennement à Suza Callix), détruite par une avalanche, puis reconstruite.	Témoignage oral
1910	Borde Larrau	Ancienne borde correspondant à la bergerie Doumec touchée (et a priori partiellement détruite) par une avalanche.	Témoignage oral
Avril 1869	Chapelle San-Christau	"(...)une épouvantable avalanche de neige a renversé de fond en comble le mur Nord de (la) clôture." (clôture érigée en 1868, "appartenant exclusivement à La Fabrique, autour des 12 ares de terrain tout à l'entour de la chapelle", achetés par le conseil de La Fabrique aux Loustau-Manaudas qui refusaient au curé d'accéder à la chapelle en passant par l'enclos de leur borde.)	Etudes historiques et religieuses du Diocèse de Bayonne, Dubarat et Haristoy, 1897.



▲ **04/02/2015** : travaux de déblaiement de la route d'accès au quartier de St-Christau coupé par une avalanche importante, en aval du secteur de Gabercen. (La République des Pyrénées, 05/02/2015).



▲ **2015** : traces des avalanches qui se sont produites au cours du mois de février 2015 au niveau de Borde Soulé (couloir du 1er plan) et de Borde Maria (2 couloirs à l'arrière plan). Vallon de la Berthe, rive droite. (Photographie prise le 04/04/2015).

Le versant herbeux et raide (de l'ordre de 35°, voire parfois 45°) est régulièrement parcouru par des coulées d'avalanches, qui s'arrêtent plusieurs fois par an sur la route forestière de Bergout, et parfois jusqu'en pied de versant. Les phénomènes survenus en février 2015 sont d'une ampleur relativement rare, en particulier par le volume des dépôts de neige lourde dans les principaux couloirs (dont certains ont vraisemblablement fonctionné à plusieurs reprises), mais pas exceptionnelle. Leur période de retour peut être considérée comme inférieure au centennal.



▲ **2015** : traces des avalanches qui se sont produites au cours du mois de février 2015, sur la route forestière de Bergout entre le carrefour de la route de San-Christau et Labourdette. Vallon de la Berthe, rive droite. (Photographie prise le 04/04/2015).

Le recensement suivant des phénomènes de 2015 ne concerne que les plus remarquables et les plus proches des granges (désignées par le toponyme IGN):

- A l'Ouest de l'Oueil de Gabercen (photo en haut de page, à gauche), l'une d'entre elle a franchit la route communale et s'est arrêtée quelques mètres en aval;
- A l'Ouest de Borde Soulé (photo en haut de page, à droite), les coulées ont franchi les haies de pied de versant et atteint les replats à la cote 710 (cote 730 au Nord-Est de Borde Soulé);
- Au Nord de Borde Maria (photographie page suivante, en bas), les coulées se sont arrêtées sur le replat à la cote 805, en évitant heureusement une grange dégradée (effet de souffle plus ancien?) et non visible sur l'image;
- Au Nord de Labourdette (photographies ci-dessus page suivante), deux couloirs sont descendus en aval de la route forestière, sans toutefois atteindre le pied de versant malgré les volumes de dépôt considérables;
- A Borde Larraux, les coulées sont descendues jusqu'en pied de versant, et certaines très près de la borde qui avait été détruite en 1990 et 1909 (photographie page suivante, en haut);



▲ 2015 : traces des avalanches qui se sont produites au cours du mois de février 2015 au niveau de Borde Larraux. Vallon de la Berthe, rive droite. (Photographie prise le 04/04/2015).



◀ 2015 : traces des avalanches qui se sont produites au cours du mois de février 2015 au niveau de Borde Larraux. Vallon de la Berthe, rive droite. (Photographie prise le 04/04/2015).

- Vallée de la Berthe, rive gauche: quartier de Aület [17]:

La vallée de la Berthe n'est pas comprise dans la Cartographie de Localisation des Phénomènes Avalancheux (CLPA).

Deux couloirs font l'objet d'un suivi dans l'Enquête Permanente sur les Avalanches (EPA) en rive gauche du torrent. Mais les altitudes des zones d'arrivées sont erronées en raison de confusion avec d'autres couloirs (couloir ASSERQUET, sur le Plateau de Lhers), ce qui ne permet pas de connaître précisément l'historique.

Les autres informations historiques sur ce secteur proviennent de témoignages oraux recueillis.

Date	Site	Descriptif	Sources	N° EPA
26/03/2007	Couloir d'Urta	Arrivée à 700m d'altitude.	EPA	
11/12/1990	Couloir d'Urta	Altitude d'arrivée inconnue (erreur dans l'EPA)	EPA	7
-	-	EPA non complétée.	-	8
04/02/1986		Route communale franchie, plantation ONF décimée.	EPA, recensé dans le couloir N°4 dit "ASSERQUET". Témoignages oraux	7 ou 8

Depuis la cime du versant Nord du Pic d'Era Pou (ou "Arapoup"), de nombreuses coulées se déclenchent et s'arrêtent sur un replat dans la forêt vers 1100m d'altitude. Elles ne sont pas recensées car elles ne concernent pas d'enjeux.

En revanche, 2 ravines descendent directement jusqu'en bas de versant [17] et permettent parfois aux dépôts de franchir la route communale: au Sud de Borde Boudrux et au Sud de Borde Castillou (toponymes IGN). Elles ont été notées en 1986 notamment.

Par ailleurs, dans le fond de la vallée, des avalanches descendent fréquemment dans les prés de la Borde Apiou depuis l'entonnement du Col d'Anchet et depuis des ravines du versant Nord du Pic Hia d'Hanchet. On ne dispose cependant pas d'informations historiques sur ce sujet, exceptées les dépôts et les traces dans la végétation visibles sur d'anciennes photographies aériennes.

- **Gorges du Gave d'Aspe: quartiers de L'Estanguet et carrefour du pont de Lescun :**

Date	Descriptif	Sources	N°
10/03/2005	L'Estanguet : Arrêt de l'avalanche à la cote 740 Epaisseur des dépôts en zone d'arrêt: 2m.		EPA -200 CLPA - 3
1990 [23]	Pont Farol, au Nord de l'Estanguet, couloir au Nord de l'éperon calcaire : route nationale coupée sur 32m de longueur.	GEODES	
1990 [24]	Pont Farol, au Nord de l'Estanguet, couloir au Sud de l'éperon calcaire : route nationale coupée sur 45m de longueur.	GEODES	
1990 [26]	RN 134, à l'Est du carrefour du pont de Lescun : route coupée sur 95m de longueur.	GEODES	
03/02/1986 [26]	RN 134, à l'Est du carrefour du pont de Lescun : départ de l'avalanche à 900m d'altitude, arrivée à 460m (altitude approximative du Gave). Route a priori franchie <i>Attention! confusion dans la BD RTM sur cet évènement, recensé à tort sous le nom du couloir "Labiguouet-Aumet" (N°1 EPA commune de Accous) situé dans le vallon du Labadie.</i>	EPA	1 commune de Cette-Eygun
1951 [22, 23, 24]	Nord du quartier de L'Estanguet : coupure de la route nationale par les dépôts en plusieurs points: - couloir immédiatement au Sud du Défilé d'Esquit (= au Nord de l'éperon calcaire du Pic Peneblangue), - couloirs aux abords du pont Farol (= au Sud de l'éperon calcaire du Pic Peneblangue), - montée au quartier de l'Estanguet.	Archives départementales (collection de photographies du centre d'étude du protestantisme béarnais)	
1915 (?) [26]	RN 134, à l'Est du carrefour du pont de Lescun : Gave franchi par les écoulements.	GEODES	

Les avalanches du défilé d'Esquit au Nord du quartier de l'Estanguet : la route nationale est régulièrement coupée en plusieurs points par des avalanches (photographies page suivante, 1951).

Les plus fréquentes proviennent du vaste bassin d'accumulation situé au Nord du Peneblangue, composé de nombreuses ravines qui semblent fonctionner plutôt indépendamment les unes des autres, et du versant Nord du Pic.

Des coulées descendent face au pont de Fayol, et d'autres, depuis une zone de départ plus élevée (vers 1000m d'altitude), franchissent l'ancienne route nationale montant au quartier de l'Estanguet, puis s'arrêtent sur la nouvelle RN134.

L'avalanche du quartier de l'Estanguet: ce phénomène s'arrête généralement dans les boisements spontanés, comme le signalent les témoins et l'emprise historiquement avérée dans la CLPA. D'après la fiche de cette dernière, "une coulée serait déjà arrivée vers 600m d'altitude avec un dépôt de près de 2m." D'après les photographies aériennes anciennes, les traces visibles dans la végétation suggèrent que les coulées (ou des aérosols) descendaient au cours de la 1^{ère} moitié du XX^{ème} siècle sur une plus grande largeur, tel que l'indique la zone orange de la CLPA, déterminée aussi par photointerprétation.

L'avalanche du Pont de Lescun: cette nomination recouvre en réalité 3 axes se purgeant régulièrement, bien que les zones de départ se situent souvent à basse altitude (souvent entre 650 et 750m d'altitude). Une zone d'accumulation plus élevée (jusqu'à la cote 850) peut parfois les déclencher simultanément. La route est exposée sur 400m de longueur environ.



◀ **1951** : déneigement des dépôts d'avalanche en montant au quartier de l'Estanguet (photo de gauche) et dans le défilé d'Esquit (photo de droite).

(Fond du centre d'étude du protestantisme béarnais, bibliothèque de Toulouse.)

• Plateau de Lhers :

Date	Site	Descriptif	Sources	N°
11 ou 30/12/1990 ou 1983 [15] (d'après certains témoignages) 19/01/1987 (d'après ancien carnet EPA)	Plateau de Lhers: Grange Pourtaou ou Larricq	Façade arrière et toit de la grange dite "de Pourtaou" défoncés par une avalanche. (Nota: cette grange est dénommée "Larricq" et située en rive droite du "ravin Arnaudas" d'après les appellations du cadastre utilisé dans le PLU). Le toponyme IGN " Castignau-Lengrenat" correspond en réalité aux habitations rive gauche du Labadie, sans aucun risque d'avalanche.	CLPA Témoignages oraux Observations AlpesGéoConseil	2-EPA 5-CLPA
11 ou 30/12/1990 [14]	Plateau de Lhers: Camy-Lapassatet	Avalanche descendue jusqu'à la fumière de Camy Lapassatet (toponyme IGN). Zone de départ située vers 1250-1200m d'altitude, en rive droite du ruisseau. Divergences selon les témoignages: les dépôts auraient atteint la fumière, ou se seraient arrêtés à la même cote, quelques dizaines de mètres au Nord.	Témoignages oraux	Non signalée dans l'EPA et la CLPA
4, 11 ou 30/12/1990 [27]	Plateau de Lhers: Lalheve	Destruction de la grange Lalheve par l'aérosol. Important dépôt contre la maison voisine. Avalanche déjà venue à côté de la grange en 1910 d'après la tradition orale.	CLPA GEODES Témoignages oraux	3-EPA 6-CLPA
4, 11 ou 30/12/1990 [29]	Plateau de Lhers: Sud de Lalheve Peloy	Destruction de la grange Asserquet-Biscos anciennement située au milieu du pré par une avalanche de neige froide. [29] Un cabanon de chantier situé sur le cône de déjection soufflé et déplacé sur plusieurs dizaines de mètres. [28]	CLPA GEODES Témoignages oraux	7-CLPA
1990 [13]	Plateau de Lhers: Lanusse	Avalanche de neige froide descendue jusqu'à la piste seulement.	Témoignages oraux	
1983 [13]	Plateau de Lhers: Lanusse	Avalanche de neige lourde venue parvenue jusqu'au toit de la grange de Lanusse.	Témoignages oraux	
1909 ou 1910 [27]	Plateau de Lhers: Lalheve	Bâtiments Lalheve atteints (et endommagés?) par une avalanche.	Témoignages oraux	3-EPA 6-CLPA
1778-1779	Plateau de Lhers	Délibérations de la communauté d'Accous et de Joers concernant la mise en ferme de la montagne de Souperet: nécessité de "porter secours aux habitants dont les maisons ont été renversées par les avalanches".	Archives départementales (cote B6063- Cours et juridictions/Parlement de Pau/Grefte et Parquet/Productions faites dans les Procès jugés au Parlement/1771-1793)	

De petites coulées sont très fréquemment observées sur les versants raides (35° à 40° environ) du plateau de Lhers, où l'enneigement moyen est nettement plus abondant que dans le vallon d'Aület, du fait de l'altitude moyenne plus élevée. La présence de nombreuses sources favorise par ailleurs les départs de neige lourde.



▲ *Vue générale des principales zones de départ du plateau de Lhers, rive droite du Labadie. Petites coulées de février 2009.*



◀ *Vue générale des zones de départ dominant la partie Sud du hameau de Lhers. Plateau de Lhers, rive droite du Labadie.*

Les phénomènes de février 2015 en neige humide (affichés sur la carte des phénomènes sans numérotation) restent d'une ampleur modeste et courante pour ce secteur, comme le prouvent les photographies de février 2009 ci-dessus. Les très nombreux petits départs rappellent surtout que les pentes sont propices aux déclenchements.

Les évènements exceptionnels (1909, décembre 1990) qui ont atteint -et parfois détruit- des habitations semblent par contre surtout provenir d'avalanches de neige froide et sèche, dont la propagation est très rapide et "fluide", avec des trajectoires aléatoires sur les cônes de déjection. Etant donné les altitudes modestes, elles répondent à des précipitations récentes et très abondantes, plutôt qu'à des cumuls sur plusieurs semaines. La présence d'un manteau neigeux sous-jacent compact, auquel les dernières chutes ont du mal à adhérer, favorise le glissement.

Les zones de départ potentielles sont nombreuses, mais de surface réduite en raison de l'hétérogénéité du relief, qui assure un fonctionnement indépendant les unes des autres. Les dénivelées des "couloirs" jusqu'en pied de versant n'excédant pas 300m (et avoisinant généralement les 150-200m), les volumes de neige mobilisés restent donc relativement modérés par rapport aux grandes avalanches qui descendent dans les zones naturelles au fond de la vallée du Labadie. C'est essentiellement la vitesse de propagation liée à la raideur des pentes qui leur confère leur énergie dynamique et leur pouvoir destructeur.

D'après la tradition orale, les haies de très gros arbres qui bordent le bas du versant, avaient pour fonction de "freiner" les écoulements des coulées les plus communes. Elles ne sont plus aussi soigneusement entretenues, et les tempêtes en ont abattu une importante partie au Nord de Camy-Lapassatet. Par conséquent, cette protection (relative) vis à vis des phénomènes les plus courants se dégrade.

Le boisement naturel des parties hautes du versant a sans doute aussi été volontairement maintenu pour limiter l'ampleur des avalanches sur le Plateau de Lhers. (Plus au Sud où il n'y a pas d'enjeu, les crêtes ont été déboisées pour laisser place à des estives). Cependant les tempêtes, des incendies provenant de Cette-Eygun, et des maladies ont provoqué de sérieux dégâts sur la pesseraie durant les dernières années. Le risque d'avalanche ne paraît pas accru actuellement, car le chablis constitue une rugosité, et la pression pastorale déclinant, les zones concernées devraient rapidement être reconquises par la végétation arborée.



▲ Dégâts occasionnés par la tempête sur le boisement naturel, en amont de la ruine de la grange Pourtaou.

Plateau de Lhers, rive droite du Labadie.

▲ Dégâts occasionnés par l'incendie parti de la commune de Cette-Eygun sur le boisement naturel, en amont de Camy-Lapassatet.

Plateau de Lhers, rive droite du Labadie.



◀ Vue générale des zones de départ dominant la borde Lalheve dont la grange a été détruite en 1990 et déjà touchée en 1909. [27]

Plateau de Lhers, rive droite du Labadie.



◀ Vue générale des zones de départ dominant l'exploitation Camy-Lapassatet et la trajectoire suivie par l'avalanche de 1990. [14]

Plateau de Lhers, rive droite du Labadie.



◀ *Vue générale des zones de départ dominant la borde Lanusse. [13]*

Plateau de Lhers, rive gauche du Labadie.

- **Vallon au Sud du gîte communal de Lhers :**

D'après les archives historiques, le quartier de Aület semblait compter quelques granges de plus, mais aurait été détruit par les avalanches au XVIII^{ème} et XIX^{ème} siècle. Il n'en reste actuellement qu'une petite cabane.

Cette partie de la vallée de Lhers ne présentant plus d'enjeux, elle n'a pas fait l'objet d'une étude particulière.

Sur la carte des phénomènes sont donc seulement affichés les principaux couloirs où les avalanches sont régulièrement observées d'après les habitants du plateau de Lhers et où les traces géomorphologiques caractéristiques (dépôts d'arbres sur le cône de déjection, végétation brisée, etc.) témoignent de leur activité, se mêlant aux crues des affluents du Labadie et aux chutes de blocs.

Dans ces couloirs, les avalanches se manifestent avec une ampleur beaucoup plus considérable que sur le plateau de Lhers, car les dénivelées et les surfaces des zones de départ sont nettement plus importantes, du fait du déboisement des estives sur les hautes parties des versants.

Il paraît très vraisemblable que des avalanches de taille plus modeste se produisent aussi sur le versant opposé, rive gauche du Labadie, mais elles ne sont pas présentées sur la carte des phénomènes faute d'information à leur sujet (et surtout en l'absence d'enjeux).

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 collèges 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.

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 2^{nde} 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)	Du Défilé d'Esquit à l'entrée sur le territoire de Bedous	Champ d'expansion tel qu'affiché dans les études SOGREAH et STUCKY 1998, tel qu'il pré-existait à la déviation (à noter que le chemin agricole situé entre Chapelet et La Palue, qui franchit la déviation en souterrain, constitue un ouvrage de décharge pour inonder la rive droite du Gave): -lit mineur et lit moyen de la rivière, s'inscrivant dans l'encaissant global - points bas correspondant à d'anciens méandres et d'anciennes zones d'érosion des berges, à l'Est de la déviation	- 1 bâtiment agricole à La Chapelle - 1 bâtiment agricole à La Palue

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 probabilité centennale signifie que cet aléa a une chance sur 100 de se produire chaque année.

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

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

• Remarque sur l'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).

3.3.3. Description des scénarii envisagés - La Berthe

- **scénarios retenus:**

Le scénario d'une crue majeure, avec bouleversement de la morphodynamique de la rivière, qui serait sans doute lié à des écroulements massifs de plusieurs milliers de mètres cubes dans le haut bassin versant ou à de très gros glissements de versant en aval, n'a pas été retenu. Il reste plausible, mais de probabilité supérieure au centennal, référence des PPR.

La crue retenue est cependant très chargée en matériaux, alimentés par une érosion intense dans le haut bassin versant, qui peut être liée à un écroulement isolé, des dépôts d'avalanche dans le thalweg, ou simplement à l'intensité particulière des précipitations. La charge de fond est remobilisée sur tout le cours de la Berthe. Les débordements commencent à partir du pont d'Aület et reprennent les anciennes zones de divagations du torrent (certaines actives jusque dans les années 1950).

Des embâcles se forment avec le transport de flottants. Dans le passage du "verrou", des arrachements importants se produisent dans les éboulis de la rive gauche. Des glissements localisés se produisent sous l'effet des embâcles de flottants en aval.

En sortie de gorge, au droit et en aval du village, des embâcles se forment au niveau des ponts, les anciens remblais sont érodés. Des débordements ont lieu en rive droite et rejoignent l'ancien lit qui conduit vers le supermarché. Le transport solide engrave le lit entre le bas du village et le pont de la RN2134. Le torrent déborde de part et d'autre sur le cône. Les écoulements s'arrêtent sur le remblai de la voie ferrée.

- **classement des aléas retenu :**

L'emprise de la zone inondable est globalement proche de celle affichée dans le précédent PPR, exceptée la reprise de l'ancien chenal du vieux pont au bas du village qui n'avait pas été prise en compte. Le scénario correspond à un transport solide plus important à ce niveau et à un risque plus élevé d'embâcles, tenant compte du boisement du lit.

Sur le cône de déjection, les aléas sont assez semblables.

Par rapport à l'étude STUCKY 1998 (obtenue par simulation numérique et complétée par photointerprétation ou analyse terrain), l'enveloppe des zones inondables reste assez voisine, en revanche, la distinction des différents niveaux d'aléa est affinée (hauteur et vitesse des écoulements plus importantes dans les points bas), et surtout, les débordements ne sont plus considérés comme "diffus". Le remplissage du lit mineur par les matériaux conduit à une divagation du torrent sur le cône, avec des vitesses d'écoulement élevées et certainement un minimum de transport solide à proximité des points de débordements.

Niveau d'aléa de crue torrentielle	Secteur	Scénarios / Éléments retenus pour une probabilité centennale	Enjeux
Fort (T3)	Ensemble du cours sur le haut bassin versant	Lit mineur et marge de recul tenant compte d'un risque d'érosion de berge assez marqué dans le haut bassin versant jusqu'au débouché de la gorge au droit du village. Marge adaptée en fonction des éléments observés sur le terrain (instabilité des berges et risques de glissements latéraux, etc.). Classement en aléa fort des anciennes zones de divagation, rive droite, où le risque d'engravement est élevé en cas de crue à fort transport solide. Intégration d'anciens chenaux correspondant à un chemin dans le secteur de Borde Pocaïrat.	Façade d'une borde concernée
Fort (T2)	Haut bassin versant	Rive droite près de Labourdette et Borde Pocaïrat, où des divagations du lit sont très probables, classement des prés un peu surélevés par rapport aux anciens chenaux alentours en aléa moyen (et non en aléa fort).	1 borde
Fort (T3)	Abords de Borde Laborde	Rive gauche, débordement d'une lame d'eau rapide sur la route avec reprise de la chaussée jusqu'à la borde.	1 borde
Fort (T3)	Du débouché des "gorges" (au droit du village) jusqu'à la voie ferrée	Lit mineur et marge de recul tenant compte du risque d'érosion de berge. Largeur augmentée en cas de présence de remblais massifs sur les berges, très sensibles à l'érosion (rive droite: en aval du lavoir, au pont de la piste en aval du lavoir, et au pont face à l'ancien moulin).	-
Fort (T3)	Rive droite en amont du pont [PONT4]	Point bas sensible au risque de débordement même pour une crue de forte probabilité (terrain appartenant à l'ancien lit n'ayant pas fait l'objet de remblaiement contrairement aux terrains alentours).	-

Fort (T3)	Au pont face à l'ancien moulin [PONT5]	Risque d'embâcle par les flottants très marqué et d'engravement du chenal.	
Fort (T3)	Immédiatement en amont du pont de l'ancien moulin [PONT5]	- <u>Rive gauche</u> : risque de submersion des ateliers (scierie?)- voire érosion de berge jusqu'à la grange en amont. - <u>Rive droite</u> : risque d'inondation des habitations riveraines par remontée du fil d'eau si le pont n'évacue plus. Non prise en compte de l'effet "protecteur" des murettes de clôture (risque de rupture).	
Fort (T3)	Immédiatement en aval du pont de l'ancien moulin [PONT5]	- <u>Rive gauche</u> : risque d'engravement des bâtiments de l'ancien moulin après contournement ou rupture de l'ancienne "digue-canal", puis engagement des écoulements dans la dépression en bordure du cône jusqu'en direction du centre équestre. - <u>Rive droite</u> : érosion des remblais par érosion/contournement du pont par les écoulements en cas d'embâcle (parking donc entamé), engagement des débordements sur l'ancien lit. Dans cet ancien chenal, concentration des écoulements, donc vitesses élevées, même si transport solide relativement modéré (transport solide important si changement total de lit et non intervention immédiate d'un engin mécanique pour remettre le torrent dans son chenal actuel).	- 2 anciens bâtiments non occupés du moulin rive gauche - ateliers/scierie? rive gauche et ancienne grange à usage agricole - 3 bâtiments d'habitation mitoyens rive droite
Fort (T3)	Du pont du centre équestre [PONT6] au pont de la RN2134 [PONT7]	Engravement du chenal principal (exhaussement du fond du lit de plus de 1m), les 2 rives alors exposées à un risque élevé de divagation du torrent. Sur la zone d'aléa fort, transport solide de matériaux et vitesses d'écoulement élevées.	- ancienne colonie de vacances (projet de développement d'un centre d'écotourisme) - 3 habitations rive droite - 1 bâtiment agricole rive gauche
Moyen (T2)	Quartiers de Apiou, Guiraute et de Bouhaben-Peloy	Divagation des eaux sur le cône de déjection, au delà des zones d'aléa fort. Le quartier ancien situé à l'extrémité du chemin d'Apiou est bâti sur une légère éminence naturelle, mais la route d'accès et la position haute de la route du Saillet (sur remblai artificiel constituant une sorte de digue) ont tendu à niveler cet effet protecteur du relief.	- nombreuses habitations, camping, zone commerciale et artisanale
Faible (T1)	Quartier de Guiraute	Dispersion des eaux après reprise de la chaussée de la route nationale.	2 habitations
Fort (T3)	Quartier à l'Est du Saliat	Accumulation des eaux dans cette profonde dépression que constitue l'ancienne gravière (dont les matériaux ont sans doute servi à l'édification du remblai de la voie ferrée). Les hauteurs d'eaux qui peuvent être atteintes dépendent de la durée de débordement du torrent avant rétablissement dans son lit par les engins mécaniques.	Ancien quartier ouvrier habité et chapelle
-	Quartier de Bouhaben-Peloy	L'ancienne gare, située sur un remblai artificiel, est maintenue en zone "blanche", car elle ne peut être atteinte par les écoulements.	Une habitation (ancienne gare)
Fort (T3)	De la voie ferrée à la confluence avec le Gave	Zone de divagation du lit (ripisylve).	-
Moyen (T2)		<u>Rive droite</u> : débordement en cas d'engravement marqué du chenal. <u>Rive gauche</u> : débordement en cas d'engravement marqué du chenal et sortie de l'exutoire situé sous la voie ferrée en cas de dégagement/remise en état de l'ouvrage (conçu pour évacuer les eaux d'irrigation en amont).	-
Faible (T1)		<u>Rives gauche et droite</u> : dispersion des écoulements dans les dépressions de l'ancien cône.	1 bâtiment agricole au Chapelet

3.3.4. Description des scénarii envisagés - Ruisseau du Jouers

Le scénario retenu est celui d'une crue très chargée de matériaux, soit parce que les débits exceptionnels (centennaux) ont conduit à une érosion des berges dans le haut bassin versant, soit parce qu'il y a eu apports externes par des glissements, surtout en rive droite. Dans ce 2^{ème} cas, le débit n'est pas nécessairement centennal, même s'il n'y a pas d'informations historiques concernant une telle crue qui aurait pu ravager le hameau.

Niveau d'aléa de crue torrentielle	Secteur	Scénarios / Éléments retenus pour une probabilité centennale	Enjeux
Fort (T3)	Lit mineur dans le haut bassin versant	Lit mineur et marge de recul correspondant au risque d'érosion de berge. Cours principal: largeur systématique de 2x15m par rapport à l'axe central du thalweg. Ravines affluentes: largeur systématique de 2x10m par rapport à l'axe central du thalweg.	-
Fort (T3)	Du débouché du ravin au hameau	Lit mineur et marge de recul correspondant au risque d'érosion de berge. - Chenal: largeur systématique de 2x10m par rapport à l'axe central du thalweg. - Rive gauche: débordement avec transport solide dans les prés par reprise du chemin agricole.	-
Moyen (T2)	Du débouché du ravin au hameau	<u>Rive gauche</u> : propagation dans la continuité de l'aléa fort, où la lame d'eau devrait être plus claire mais encore assez rapide du fait de la pente. <u>Rive droite</u> : débordements depuis le débouché de la gorge moins probables que sur la rive opposée, mais envisageables en cas de modification du profil de la piste par les premiers dépôts (blocs, troncs, etc.). Engagement des écoulements dans les dépressions qui sont creusées dans le talus en partie basse du cône, puis raccordement au vallon menant à l'Abri Montagnard, sur Bedous. Possibilité aussi qu'une petite lame d'eau rejoigne le vallon conduisant à Orcun.	
Fort (T3)	Hameau	Concentration des débordements sur les rues principales. Risque marqué d'arrachement de l'enrobé et d'érosion de la rue.	Hameau de Jouers
Faible (T1)		Dispersion d'une lame d'eau claire dans le hameau, en particulier en ne tenant pas compte de l'effet protecteur des murettes. Rive gauche du ruisseau, prolongement de la zone d'aléa moyen sur l'habitation isolée la plus en amont (déjà touchée historiquement) par un aléa faible sur le quartier jusqu'au bâtiment agricole compris (scénario de crue centennale, supérieur à ce qui est observé habituellement), même si la topographie favorise une concentration des écoulements plutôt sur la route).	Hameau de Jouers
Fort (T3)	Aval du hameau	Lit mineur et marge de recul variable, adaptée au terrain, correspondant au risque d'érosion de berge et de débordements immédiats. Prise en compte du risque élevé de rupture des murets du chenal. Possibilité aussi que les débordements les contournent et reprennent le thalweg naturel, légèrement décentré par rapport à ce fossé.	-
Moyen (T2)		Débordements dans la dépression pouvant provenir: - de débordements contournant le chenal principal (depuis le hameau ou en aval) - du ruissellement de versant provenant de la vallée morte à l'Est du Poey.	-
Faible (T1)		Débordements reprenant le chemin proche du bâtiment agricole, rive gauche. Ecoulements pouvant provenir: - du chenal principal (en cas d'obstruction de l'ouvrage sous la RD), - de débordements contournant le chenal principal (depuis le hameau ou en aval) - du ruissellement de versant provenant de la vallée morte à l'Est du Poey.	1 bâtiment agricole

3.3.5. Description des scénarii envisagés - Ruisseau de Soudious

Le scénario retenu est celui d'une crue très chargée de matériaux, soit parce que les débits exceptionnels (centennaux) ont conduit à une érosion des berges dans le haut bassin versant, soit parce qu'il y a eu apports externes par des glissements, surtout en rive droite. Dans ce 2ème cas, le débit n'est pas nécessairement centennal, même s'il n'y a pas d'informations historiques concernant une telle crue qui aurait pu ravager le hameau.

Niveau d'aléa de crue torrentielle	Secteur	Scénarios / Éléments retenus pour une probabilité centennale	Enjeux
Fort (T3)	Lit mineur dans le haut bassin versant	Lit mineur et marge de recul correspondant au risque d'érosion de berge. Largeur systématique de 2x10m par rapport à l'axe central du thalweg.	-
A noter qu'un risque de débordement en rive gauche, avec écoulement se dirigeant vers le Borde de Soudious et rejoignant le vallon d'Orcun est classé en aléa moyen de ruissellement (V2) (lame d'eau claire, sans charriage)			

3.3.6. Description des scénarii envisagés - Le Labadie

- **scénarios retenus:**

Le scénario d'une crue majeure, avec bouleversement de la morphodynamique du torrent, qui serait sans doute lié à des écroulements massifs de plusieurs milliers de mètres cubes dans le haut bassin versant, n'a pas été retenu. Il reste plausible, mais estimé de probabilité supérieure au centennal, référence des PPR.

La crue retenue est cependant très chargée en matériaux, alimentés par une sévère érosion des berges depuis le secteur de la cabane de Pourcibo jusqu'à l'entrée sur le Plateau de Lhers (érosion des cônes de déjection des thalwegs affluents, face au gîte municipal). L'érosion peut être aggravée par des embâcles dans le lit du haut bassin versant: dépôt d'avalanche, d'éboulement, etc.

Au droit du gîte et dans les champs d'expansion en amont, le torrent réactive sa marge de divagation et tresse de nouveaux chenaux. En aval du pont, il déborde sur les 2 rives en déposant des matériaux.

Au droit du hameau de Lhers et en aval, il affouille les berges instables et provoquent des glissements qui viennent alimenter le transport solide.

Dans le "verrou" en aval, le scénario repris est celui de l'étude ETRM réalisée pour l'usine Toyal. Des glissements de grande ampleur accroissent encore le transport solide.

- **classement des aléas retenu :**

Niveau d'aléa de crue torrentielle	Secteur	Scénarios / Éléments retenus pour une probabilité centennale	Enjeux
Fort (T3)	Haut bassin versant et plateau de Lhers	- Lit mineur (et risques de sapement de berges) du Labadie avec possibilité de divagation, retour à un tressage sur la partie haute en amont du pont du gîte communal - Lit moyen dans lequel il peut déposer des matériaux (vitesses d'écoulement importantes)	-
Fort (T3)	En aval du plateau de Lhers	- Lit mineur du Labadie avec risques de sapement de berges - Débordement en rive gauche dans les prairies de Borde Larré. Vitesse importante des écoulements, risque de "décapage" jusqu'aux gros blocs sous-jacents	-

3.3.7. Gave de Lescun : critères de caractérisation de l'aléa par l'étude ETRM (2007)

Dans le cas du Gave de Lescun sur le secteur de l'usine Toyal et des installations EDF, la cartographie des aléas reprend celle de l'étude ETRM datant de 2007, sachant qu'aucun dispositif de protection n'a été réalisé depuis.

- **scénarios retenus:**

Le tracé des zones inondables selon ETRM 2007 correspond aux simulations de 4 scénarii:

- crue centennale "classique" avec d'importants débits liquides et des apports relativement modérés, qui conduirait à un engravement du lit surtout à partir du pont Toyal du fait de la réduction de la pente et de l'effet du barrage EDF qui remonterait le niveau d'eau d'au moins 3 à 4m;
- crue avec des apports de matériaux exceptionnels durant 1h après la pointe de crue sur le Gave de Lescun et Le Labadie, représentant une majoration de 10000m³ de charge solide pour chacun, qui se différencierait essentiellement du cas précédent par un très important dépôt (2 à 3m de hauteur) sur la partie amont de l'usine Toyal; et l'engravement total du pont Toyal;
- crue décennale sans apport exceptionnel de charge solide, avec un niveau d'eau moins élevé du fait des plus faibles débits, mais aboutissant à un engravement plus marqué de la partie amont de l'usine et du pont Toyal (moindre capacité d'évacuer les matériaux);
- crue décennale "classique" avec des apports relativement modérés (5000 m³ pour le Labadie et 14000 m³ pour le Gave de Lescun, soit 20000m³ au total), qui conduisent aux mêmes phénomènes que pour une crue centennale mais avec une ampleur plus modeste en amont du pont Toyal, et une réduction des niveaux d'eau de près de 60cm en aval en cas de bon fonctionnement des vannes du barrage EDF.

- **classement des aléas retenu:**

Le classement des aléas par ETRM s'appuie sur des critères différents de ceux retenus pour les autres torrents du territoire d'Accous dans le cadre du PPR. La probabilité d'atteinte des zones **pour une crue centennale** est privilégiée à l'intensité des écoulements. Les écoulements considérés sont caractérisés par des vitesses élevées et un fort potentiel de charriage et d'érosion. La dispersion d'écoulements clairs au-delà de ces axes de propagation privilégiés n'est pas cartographiée.

Par conséquent, aléa fort et aléa moyen selon les critères ETRM pourraient correspondre à des aléas forts dans les grilles adoptées pour les autres torrents.

Classement des aléas pour une crue CENTENNALE du Gave de Lescun d'après ETRM 2007		
Probabilité d'atteinte générale pour une crue centennale	Intensité des écoulements	
	- Vitesses élevées - Transport solide important	Lame d'eau claire
Forte dans tous les cas	Aléa fort T3	Non considéré dans la cartographie ETRM
Moyenne à Faible (>centennale) Uniquement en cas de combinaison de facteurs peu probable	Aléa moyen T2	
Très faible (>centennale) Uniquement en cas de combinaison de facteurs encore moins probable	Aléa faible T1 Figuré par des flèches "cheminements possibles" dans la cartographie ETRM	

L'**aléa fort** selon les critères ETRM comprend:

- l'enveloppe de la crue décennale, qui correspond au lit mineur et à des débordements limités aux abords des ponts en rive gauche;
- et une zone très exposée en cas de crue centennale qui s'étend jusqu'à la route, rive gauche (territoire de Lescun), et sur une partie du complexe de l'usine Toyal et des installations EDF, rive droite (territoire d'Accous). Sur la plateforme Toyal, le bâtiment "E", le "Labo", le bâtiment "D" et le parking sont intégralement compris. L'aléa fort s'arrête à la façade des bâtiments "K", "Soleil" et "H".

L'aléa moyen, selon les critères ETRM, s'applique aux bâtiments "Dist", "C10", "K", "Soleil", "H", "G", "F" et aux installations EDF.

Les "cheminements possibles", figurés par des flèches sur la carte ETRM et qui auraient été traduits par un aléa faible dans la grille de la présente carte des aléas), concernent surtout l'usine rive gauche (territoire de Lescun), par reprise de la voirie, et un espace entre le pied de versant et le bâtiment "K" (territoire d'Accous).

3.4. LE RUISSELLEMENT ET LE RAVINEMENT DE VERSANT

3.4.1. Critères de caractérisation de l'aléa

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

La distinction entre aléa de ruissellement / aléa de crue torrentielle repose classiquement sur le transport solide qui accompagne les écoulements, et non sur la pérennité des écoulements dans l'axe principal au cours de l'année.

Le ruissellement est un écoulement clair, avec un charriage de matériaux très modéré (petites pierres) lié à des érosions bien localisées.

3.4.2. Description des secteurs concernés

Secteur	Niveau d'aléa ruissellement /ravinement	Scénarios / Éléments retenus pour une probabilité centennale	Enjeux
Ruisseau de Soudious	Moyen (V2)	Débordement rive gauche reprenant l'ancien chemin et se dirigeant vers la Borde de Soudious, puis le vallon d'Orcun. Ecoulement clair.	Aucun enjeu sur Accous
Sud de Jouers	Moyen (V2)	Concentration des eaux de ruissellement dans le fond plat de la vallée morte à l'Est du Poey, étalement des écoulements vers le ravin remblayé, en aval du carrefour avec la piste menant à Jouers, et re-concentration dans la dépression que rejoint aussi les eaux du ruisseau du Jouers lorsqu'il déborde.	Participe avec le ruisseau du Jouers à l'inondation du quartier de Suberlaché classé en aléa torrentiel.
	Fort (V3)	En contrebas de la décharge, risque d'importants dépôts et charriages en cas de ravinement du talus du remblai.	-
Vallée de la Berthe, rive droite (versant de Gabercen et de Bergout/Saint-Christau)	Fort (V3)	Ravines concentrant les eaux de ruissellement (pluie, sources, fonte des neiges). Largeur de 2x10m par rapport à l'axe central des thalwegs.	Route forestière de Bergout
	Moyen (V2)	Débouché des ravines, dépression sans axe de concentration des écoulements bien marqué.	
	Faible (V1)	Etalement des écoulements en pied de versant	Abords de bordes.
Vallée de la Berthe, rive droite (Sud du Poey jusqu'au village d'Accous)	Faible (V1)	Etalement des écoulements provenant en partie du bassin versant au Sud du réservoir, et de tout le bassin versant jusqu'à l'Oueil de Gabercen, dont les eaux de ruissellement sont recueillies par une dépression longeant le pied de versant. Une partie des eaux s'écoule vers la vallée morte à l'Est du Poey et rejoint le bas de Jouers. Côté Ouest, arrêt de l'emprise de la zone d'aléa sur le chemin conduisant au Poey.	
		Le profil actuel ne permet pas le passage de la lame d'eau. Mais en cas d'arasement du chemin ou de la murette, la quasi totalité du vieux bourg d'Accous pourrait être concernée par une lame d'eau claire, très rapide (concentration sur les voiries en raison des murs et du bâti). Aléa noté 0 [V1].	Grande partie du village d'Accous si l'on ne tient pas compte d'une murette et du terrassement d'un chemin
Vallée de la Berthe, rive gauche (versant du Bois d'Era Pou)	Fort (V3)	- Ravines concentrant les eaux de ruissellement (pluie, sources, fonte des neiges). Largeur de 2x15m par rapport à l'axe central des thalwegs, en raison des risques de ravinement très marqués. - Zones de dépôt de matériaux en aval (boue, pierraille), tel qu'il a été observé historiquement.	Route communale
	Faible (V1)	(Selon toponymie IGN) Borde Mirassou, Borde Laplacette, Borde Castillou, Borde Boudrux, Borde Suza : - Lame d'eau claire poursuivant les écoulements, après dépôt du transport solide.	Route communale Abords de bordes.
Plaine au Sud du centre équestre, Sud de la colonne Despourrins	Moyen (V2) et Faible (V1)	Accumulation d'eau provenant : - du versant en cas de fortes précipitations, précipitations prolongées, ou/et de fonte des neiges - de la mise en charge de sources - et sans doute de la remontée de nappes phréatiques dans la plaine (indépendantes de la nappe d'accompagnement du Gave). L'aléa moyen correspond aux zones les plus exposées: débouché des thalwegs, points bas dans la plaine, terrains à tendance marécageuse.	-

Plateau de Lhers	Fort (V3)	<ul style="list-style-type: none"> - Thalwegs des versants concentrant les eaux de ruissellement (largeur de 2x10m par rapport à l'axe central des thalwegs), sauf les ruisseaux pouvant connaître un transport solide marqué (classés en aléa de crues torrentielles) - Fossés et canaux recueillant les eaux dérivées pour l'irrigation et les eaux de source (largeur de 2x5m par rapport à l'axe central) - Zones de débordements limitrophes assimilées si écoulements importants 	-
	Moyen (V2)	<ul style="list-style-type: none"> - Débouché des thalwegs, où les eaux de ruissellement sont encore importantes (Lanusse par exemple) - Concentration des eaux de ruissellement dans les dépressions (entre Casala et Bouhaben notamment), terrains humides dans les points bas (Lauda, Balet, etc.) 	Bâtiments agricoles et habitation (Lanusse), abords d'autres bâtiments
	Faible (V1)	<p>Zones de dispersion des écoulements entre le bas de versant et les zones inondables par le Labadie.</p> <p>Aléa quasi généralisé au bas des versants, sauf les légères éminences sur lesquels sont souvent installées les constructions.</p>	Quelques constructions (Est de Camy, Lalheve, etc.)

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

Secteur	Niveau d'aléa de glissement de terrain	Scénarios / Éléments retenus	Enjeux
Jouers	Fort (G3)	Rive droite du haut bassin versant du ruisseau du Jouers : Glissements actifs ou arrachements plus anciens, souvent inscrits dans des ensembles plus vastes d'anciens glissements de versant, correspondant donc à une remobilisation de colluvions composées de débris d'ophites et d'une matrice argilo-sableuse, avec des circulations hydriques internes pouvant se mettre en charge.	- au niveau de la zone d'aléa fort, mais participe au risque de crues à caractère torrentiel sur le Jouers.
	Moyen (G2)	Pentes fortes (25 à 35°) sans mouvement déclaré, du versant de la Borde de Soudious, du haut bassin versant du Jouers, de la Borde de Couyepetrou et du Poey.	-
	Faible (G1)	Plateaux et crêtes au milieu des versants précédemment cités (en particulier ceux où sont bâties les bordes des versants classés en aléa moyen)	-
	Moyen (G2) et Faible (G1)	Pentes de 15 à 30° environ des collines au Nord et au Nord-Ouest du hameau, et du talus en aval de la partie Est du hameau, correspondant soit à des pointements d'ophite, soit à des moraines. Classement moyen/faible variable selon l'inclinaison de la pente.	-
Sud de Jouers	Fort (G3)	Terrains très raides (40° à 45°) dominant la carrière, ayant subi des décompressions, et pouvant faire l'objet de glissement de grande ampleur (même si n'intéressant a priori que les 1ers mètres d'épaisseur)	Route de Jouers à Aület.
	Moyen (G2)	Pentes fortes (35 à 40°) sans mouvement déclaré.	
Vallée de la Berthe, rive droite (versant de Bergout)	Moyen (G2)	Pentes fortes (~40°) sans mouvement déclaré, avec rocher souvent subaffleurant ou affleurant. Cumulé à un aléa de chutes de blocs et de ravinement dans les thalwegs.	-
Vallée de la Berthe, rive gauche	Moyen (G2)	Pentes fortes (en moyenne, plus de 30°), sans indices de glissements de terrain, et boisées (Bois d'Era Pou - souvent en cumul avec un aléa fort de chutes de blocs, rives de la Berthe).	-
Vallée de la Berthe, rive gauche Entre la Borde Suza et la Colonne Despourrins	Moyen (G2)	Prairies moins raides relevant d'un ancien glissement de versant très ancien, pouvant être sensibles à des mouvements lents.	-
Colline de la colonne Despourrins	Moyen (G2)	Pentes raides (25 à 35° selon les secteurs) sans indices de glissements.	Projet de parc accrobranche
	Faible (G1)	Pentes modérées (jusqu'à 25° environ) sans indices de glissement.	

Versant Ouest du Pic d'Esque (= partie Ouest du Bois d'Era Pou) Rive gauche de la Berthe entre le vieux pont et la colline Despourrins	Fort (G3)	Glissements actifs généralement de type fluages, mais avec parfois des arrachements plus vifs, et pouvant dégénérer en coulées de boue. Zone d'arrêt des coulées de boue comprise.	-
	Moyen (G2)	- Pentes fortes (30 à 40°) sans indices de glissement. - Pentes modérées en pied de versant, présentant des indices de fluage (ondulations douces) et de circulations hydriques dans les sols.	
Plateau de Lhers Est du gîte d'étape municipal	Fort (G3)	- Bourrelet le l'ancien grand glissement de versant dont les terrains ne semblent pas parfaitement stabilisés (risques de fluages lentes et de glissements avec coulées de boue depuis les flancs les plus raides). <i>A noter que la survenue d'un phénomène du type de celui qui a formé le gros bourrelet n'est pas prise en compte dans les carte des aléas.</i>	-
Plateau de Lhers Versant en rive droite du Labadie	Moyen (G2)	Pentes moyennes à fortes () où le rocher est parfois affleurant, voire sub-affleurant, ou enfoui sous une couverture d'éboulis, grèses de pentes, colluvions. Prise en compte d'une zone d'arrêt d'éventuelles coulées de boue en pied de versant.	-
	Faible (G1)	Glacis en pente douce raccordant le versant penté et les berges du Labadie. Risque de tassements de sols légers, surtout aux abords du ravin.	-
Plateau de Lhers Pied du versant en rive gauche du Labadie	Moyen (G2)	Bourrelet quasi continu. Constitué de colluvions amassées par le ruissellement et parfois d'anciens glissements/coulées de boue qui seraient liés à des débordements historiques du canal. Prolongement parfois en aléa faible dans les pentes douces où surgissent souvent des sources.	-
Plateau de Lhers Ravin du Labadie, rebord Nord du plateau, à l'Est de Mariet (toponyme IGN)	Fort (G3) Et Moyen (G2)	Mouvements actifs (aléa forts) marqués par des ondulations du terrain, liés à la saturation des terrains morainiques par des circulations hydriques internes diffuses. Particulièrement manifeste : - dans le prolongement de l'ancien moulin en cours de réhabilitation situé dans l'épingle au Nord-Ouest de Camy-Lapassatet; - au Nord de Plet et sur la berge opposée; - sur la rive gauche en amont et en aval du pont de Lhers. (drainage réalisé autour du petit chalet, rive gauche, dont le terrain en pente douce a été classé en aléa moyen).	-
Entre le Plateau de Lhers et l'usine Toyal (Borde Larré d'après IGN)	Faible (G1)	Prairies en pentes moyennes à faibles présentant des ondulations liées à de gros blocs d'époque glaciaire enfouis.	-

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

Secteur	Niveau d'aléa de chutes de blocs	Scénarios / Éléments retenus	Enjeux
Le Poey Quartier à l'Ouest du Poey	Fort (P3)	Chute de blocs dont les éléments peuvent dépasser 1m ³ depuis les affleurements rocheux du Poey, propagation jusqu'en pied de versant.	Quartier au bas du Poey Route communale à mi-versant
Le Poey Quartier à l'Ouest du Poey	Moyen (P2)	Affleurements isolés dont il n'est pas exclu qu'ils puissent donner lieu à des chutes de blocs, plutôt de petit volume a priori.	Quartier au bas du Poey Route communale à mi-versant
Vallée de la Berthe, rive droite	Fort (P3)	Chutes de blocs pouvant provenir des petits affleurements rocheux dispersés dans les pentes raides dominant la route forestière de Bergout, ou de petits escarpements bien identifiés, pouvant atteindre une dizaine de mètres de hauteur, comme dans le secteur de Borde Larraux.	- 3 Bordes isolées du quartier de Gabercen - Chapelle de San-Christau - 5 bordes entre le quartier de San-Christau et Borde Larraux
Vallée de la Berthe, rive gauche	Fort (P3)	Chutes de blocs depuis les falaises de la cime et de quelques escarpements isolés masqués par le boisement, pouvant se propager potentiellement jusqu'en pied de versant: secteur de Borde Boudrux, Borde Castillou, Borde Souperbie, et Borde Laborde. En revanche, Borde Mirassou serait plutôt concernée par une remise en mouvement d'éléments du chaos rocheux qui la domine, par glissement de terrain.	2 bordes à Souperbie

De la colline de la colonne Despouirins à l'entrée dans le défilé d'Esquit	Fort (P3)	Propagation de blocs qui proviendraient de la falaise en cime de versant jusqu'en pied, même si le phénomène paraît rare vu le peu de blocs observables dans la zone d'arrêt.	2 habitations
Défilé d'Esquit et quartier de l'Estanguet	Fort (P3)	Dans les gorges, chutes de blocs jusqu'à la route nationale et au Gave. A l'Estanguet, risque de propagation de très gros blocs pouvant atteindre une dizaine de mètres cubes tels qu'il s'en observe dans le chaos en amont sur tout le quartier.	6 habitations, des bâtiments à usage équestre ou agricole
Rive droite du Gave de Lescun	Fort (P3)	Risque concernant toute la zone industrielle jusqu'au chenal torrentiel en cas de détachement de blocs dont les volumes pourraient atteindre facilement plusieurs m ³ depuis les falaises sommitales ou les escarpements plus ou moins enfouis sur tout le versant.	Usine Toyal Centrale électrique Prises d'eau / conduites forcées
Plateau de Lhers, Rive droite du Labadie	Fort (P3)	Nombreux petits affleurements rocheux isolés pouvant donner lieu à des chutes de blocs jusqu'en pied de versant. D'après la taille des éléments arrêtés sur versant ou en pied, volumes généralement inférieurs à 1m ³ , sauf en amont de Embielle (1 à 5m ³ envisageables) et au Sud du gîte communal (1 à 8m ³ , voire peut-être plus).	Aire naturelle de camping près du gîte communal Grange Lalheve
Plateau de Lhers, Rive gauche du Labadie	Fort (P3)	Zone exposée au détachement de blocs provenant d'un petit éperon rocheux isolés, situé au Nord du pont du gîte communal.	-

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 donné.
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 par exemple un « plâtrage » des façades et la casse de branches isolées.

L'aléa fort est donc réservé aux zones qui pourraient être atteintes par des écoulements denses, qu'il s'agisse d'avalanche de neige froide et sèche ou d'avalanche de neige lourde et humide.

L'aléa moyen et l'aléa faible sont attribués aux effets de souffle des avalanches de poudreuses. (Un tel effet de souffle peut aussi se produire dans le cas d'avalanche de neige lourde particulièrement rapide, mais il est généralement moins violent).

Les aléas moyens et faibles ne sont donc affichés que dans les circonstances suivantes:

- lorsque les conditions orographiques et altitudinales sont suffisantes pour la formation d'un aérosol suffisamment important;
- lorsque l'effet de souffle dépasse la zone exposée aux écoulements denses;
- lorsque la zone est concernée par un enjeu (grange, habitation, etc.) (*);
- lorsqu'il n'y a pas d'autres aléas de niveau fort ou moyen sur ces zones, même si elles ne présentent pas d'enjeux (granges, habitation) (*).

(*): Les 2 derniers points signifient que sur des zones naturelles qui sont déjà concernées par des aléas forts de chutes de blocs ou de glissement de terrain par exemple, l'aléa faible correspondant à la dispersion de l'effet de souffle n'est pas systématiquement affiché, afin de ne pas nuire à la lisibilité de la carte.

3.7.2. Description des secteurs concernés

Niveau d'aléa d'avalanche	Secteur	Scénarios / Éléments retenus	Enjeux
Fort (A3)	Vallée de la Berthe, rive droite	<p>Zones pouvant être atteintes par un écoulement dense, qu'il s'agisse de neige froide et sèche ou de neige humide.</p> <p>La formation d'aérosol n'est pas exclue, en particulier sur les couloirs des secteurs de Borde Larraux, Labourdette, Borde Pocaïrat, à l'Est de la chapelle San-Christau et Borde Maria. A l'Ouest de Borde Soulé, au regard de la topographie et de l'altitude des zones de départ, il ne devrait s'agir que de phénomènes de faible ampleur, se dissipant rapidement, sans énergie au-delà de la zone d'aléa fort.</p> <p>Emprises déterminées sur le terrain, mais selon des scénarios supérieurs à ceux observés en 2015 et 1991:</p> <ul style="list-style-type: none"> - importante couche de neige froide et sèche(>1m) glissant sur un manteau neigeux sous-jacent auquel elle n'adhérerait pas par exemple, qui produirait un écoulement plus fluide et plus rapide qu'en neige lourde; - ou cumuls de neige lourde supérieur à ceux observés durant ces dernières années, avec des trajectoires aléatoires, voire des déviations liées à des coulées précédentes. <p>A noter: l'emprise de ces zones d'aléa fort est très étendue, mais il s'agit de compilation de toutes les coulées possibles, et non d'une purge généralisée de toute la zone d'aléa fort.</p>	<p>Bordes Larraux (dont 1 bâtiment d'élevage)</p> <p>Borde Labourdette,</p> <p>Borde au Nord-Ouest de Pocaïrat</p> <p>Chapelle Saint-Christau</p> <p>Borde au Nord de Borde Maria</p> <p>Borde à l'Ouest de Borde Soulé</p> <p>Bordes en aval de l'Oueil de Gabercen</p>
Moyen (A2)	Vallée de la Berthe, rive droite (Borde Larraux, Borde Maria)	Effet de souffle violent dans le cas d'avalanche de poudreuse, dans le prolongement des zones d'aléa fort exposées à des écoulements denses (et le cas échéant, à des aérosols).	Bordes proches de Borde Larraux
Faible (A1)	Vallée de la Berthe, rive droite (Borde Larraux, Borde Pocaïrat, Est de San-Christau, Borde Maria)	Zone de dispersion de l'aérosol (effet de souffle léger des avalanches de poudreuse).	<p>Borde Maria</p> <p>Borde Pocaïrat</p> <p>Borde au SE de la chapelle San-Christau (B. Atteret)</p>
Fort (A3)	Vallée de la Berthe, rive gauche: abords de Borde Boudrux, Borde Castillou et Borde Souperbie	Zone pouvant être atteinte par les écoulements denses des avalanches suivant l'axe des ravins, et étalement en pied, au-delà des informations historiques de l'EPA, dont l'ancienneté paraît insuffisante pour ces couloirs. Faible probabilité que se produisent des aérosols importants, étant donné les superficies réduites des zones de départ et le boisement.	-

Fort (A3)	Quartier l'Estanguet	de	Zone pouvant être atteinte par les écoulements denses des avalanches sachant qu'elles sont susceptibles de suivre n'importe quelle trajectoire sur le cône. Au Nord du quartier, l'emprise descend jusqu'à la RN.	-
Faible (A1)	Quartier l'Estanguet	de	Zone de dispersion de l'aérosol (effet de souffle léger des avalanches de poudreuse).	2 habitations
Fort (A3)	Plateau de Lhers		Zones pouvant être atteintes par un écoulement dense, qu'il s'agisse de neige froide et sèche ou de neige humide. Emprise déterminée sur le terrain, avec une marge de supplémentaire de quelques mètres à plusieurs dizaines de mètres par rapport aux évènements observés historiquement.	Aire naturelle de camping
Moyen (A2)	Plateau de Lhers		Zones exposées uniquement au "souffle" encore violent de l'avalanche, mais plus aux écoulements denses. Classement ne concernant que les trajectoires dont les dénivelées et la configuration topographique peut générer des aérosols. A noter que dans le secteur de Bouhaben/hameau de Lhers, les dénivelées sont assez voisines des couloirs où ont été détruites les granges Lalheve ou Asserquet (dénivelées même supérieures au niveau du thalweg principal). Le tracé du chemin forestier ne constitue pas une protection suffisante.	Gîte d'étape Aire naturelle de camping
Faible (A1)	Plateau de Lhers		Zone de dispersion de l'aérosol (effet de souffle léger des avalanches de poudreuse).	Borde proche de Borde Lanusse (rive gauche du Labadie), habitations en pied du versant rive droite du Labadie

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 ACCOUS 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 ».

4. 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, Léés-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	Habitants interrogés sur la commune de ACCOUS	Interrogés individuellement sur place par Alpes-Géo-Conseil de septembre à octobre 2014.		