



PAYS DE LOURDES ET DES VALLÉES DES GAVES

PROGRAMME D' ACTIONS DE PREVENTION DES INONDATIONS (PAPI) DU GAVE DE PAU BIGOURDAN 2027-2032 PIECE 2 : DIAGNOSTIC

FEVRIER 2026



Cofinancé par
l'Union européenne



SOMMAIRE

1	Présentation du territoire.....	7
1.1	Situation géographique et administrative	7
1.2	Hydrographie et relief.....	10
1.3	Géologie	14
1.4	Climat	17
1.5	Hydrologie et hydromorphologie	20
1.5.1	Genèse des crues.....	20
1.5.2	Typologie des crues du bassin versant	24
1.5.3	Crues historiques	26
1.5.4	Débits de crue de référence	29
1.5.5	Singularité du secteur du Lac des Gaves	30
1.5.6	Impacts pressentis du changement climatique.....	32
1.6	Etat des masses d'eau.....	41
1.6.1	Objectifs d'état des masses d'eau	41
1.6.2	Etat des lieux DCE	42
1.7	Milieux naturels	43
1.7.1	Patrimoine naturel.....	43
1.7.2	Qualité piscicole.....	44
1.7.3	L'écrevisse à pattes blanches	45
1.7.4	Le Desman des Pyrénées	46
1.8	Occupation du sol	47
1.9	Population	48
1.10	Activités économiques	51
1.11	Voies de communication	52
2	Les enjeux exposés aux inondations	53
2.1	Objectifs poursuivis.....	53
2.2	Données disponibles et principes méthodologiques.....	53
2.2.1	BD TOPO 2025® de l'IGN	53
2.2.2	Base SIRENE des activités économiques.....	54
2.2.3	Documents de prévention des risques de la DDT65	56
2.2.4	Résultats des modélisations des études du 1 ^{er} PAPI	57

2.2.5	Principes méthodologiques	60
2.3	Etat des connaissances sur les inondations en vallée des gaves	65
2.3.1	Bilan succinct des crues récentes de 2012 et 2013	65
2.3.2	Construction de l'atlas des zones inondables (AZI)	65
2.4	Les enjeux en zone inondable	70
2.4.1	Les enjeux humains : habitations et population.....	70
2.4.2	Les enjeux économiques	78
2.4.3	Les enjeux stratégiques	87
2.4.4	Les voies de communication	92
2.4.5	Les enjeux environnementaux	95
2.4.6	Les enjeux culturels	99
2.5	D'autres aléas pouvant aggraver le risque inondation	101
2.6	Synthèse sur l'exposition des enjeux	101
3	La culture du risque et l'information préventive	102
3.1	La capitalisation des informations de la crue de 2013	102
3.2	La commémoration des 10 ans de la crue en juin 2023	103
3.3	Une stratégie de communication qui s'inscrit dans la durée	105
3.4	Les outils d'information préventive	106
3.4.1	Le Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM)	106
3.4.2	Le Document d'Information Communal sur les Risques Majeurs (DICRIM).....	106
3.4.3	L'Information Acquéreur-Locataire (IAL).....	107
4	Etat des lieux en matière d'anticipation des crues et de gestion de crise.....	107
4.1	Les dispositifs d'anticipation et d'avertissement existants	107
4.1.1	Le dispositif Vigicrues	107
4.1.2	Le réseau de mesure du PLVG	108
4.1.3	Le dispositif APIC / Vigicrues Flash	109
4.2	La préparation à la gestion de crise	110
4.2.1	L'astreinte de surveillance hydrométéorologique du PLVG	110
4.2.2	La démarche PCS / PICS	111
5	La prévention des risques via les outils d'aménagement des territoires	113
5.1	Le PPR, un outil de maîtrise de l'urbanisation	113
5.2	Les SCOT et les PLU / PLUi.....	115
5.3	Le porter à connaissance	117
6	La réduction de la vulnérabilité du territoire	119
6.1	Une démarche initiée dans le cadre du PAPI 1	119

6.2	Une stratégie de réduction de la vulnérabilité adoptée dans le cadre de la SLGRI.....	120
6.3	Estimation des bâtiments pouvant bénéficier de mesures de mitigation.....	121
6.4	Les premiers diagnostics lancés.....	122
7	Gestion des systèmes d'endiguement.....	123
7.1	Présentation des systèmes d'endiguement.....	123
7.2	Les travaux menés dans le PAPI 1.....	124
7.3	Les travaux restant à réaliser.....	126
8	Les travaux de protection hors système d'endiguement.....	127
8.1	Les travaux hors système d'endiguement.....	127
8.1.1	Les plages de dépôt.....	127
8.1.2	Les zones de régulation du transport solide.....	129
8.1.3	Les aménagements hydromorphologiques.....	130
8.1.4	Les protections de berges et les ouvrages de stabilisation du lit mineur.....	130
8.1.5	Chronologie de réalisation des travaux.....	133
8.2	Les travaux d'entretien réalisés dans le cadre du PPG.....	134
9	Synthèse du diagnostic.....	137
9.1	Le territoire.....	137
9.2	L'exposition aux inondations des enjeux.....	138
9.3	Les outils disponibles.....	139

LISTE DES ANNEXES

<i>ANNEXE 1 : Référentiel national de vulnérabilité aux inondations (2016).....</i>	<i>141</i>
<i>ANNEXE 2 : Population des communes concernées par le bassin du gave de Pau amont.....</i>	<i>144</i>
<i>ANNEXE 3 : Méthodologie pour l'identification des enjeux exposés au risque inondation.....</i>	<i>148</i>
<i>ANNEXE 4 : Méthode de construction des couches aléa inondation et aléa multirisque.....</i>	<i>151</i>
<i>ANNEXE 5 : Hydrologie de référence déterminée dans les études du PAPI 1 sur les gaves et leurs affluents.....</i>	<i>153</i>
<i>ANNEXE 6 : Atlas des zones inondables.....</i>	<i>158</i>

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Situation géographique du territoire du PLVG	7
Figure 2 : PLVG et territoires des intercommunalités.....	8
Figure 3 : Les collectivités de compétence GÉMAPI voisines du PLVG.....	9
Figure 4 : Hydrographie et relief du territoire du PLVG.....	10
Figure 5 : Bassin versant selon l'altimétrie.....	11
Figure 6 : Profils en long des principaux cours d'eau du bassin versant	13
Figure 7 : Carte géologique	15
Figure 8 : Carte lithologique.....	16
Figure 9 : Cumul des précipitations mensuelles à Lourdes et à Gavarnie (source infoclimat).....	18
Figure 10 : Températures mensuelles à Lourdes et à Gavarnie (source infoclimat).....	19
Figure 11 : les crues historiques à Lourdes (échelle de crue de Paradis – Source PLVG)	26
Figure 12 : Sous-bassins versants relatifs aux débits de crue de référence (SUEZ – PLVG, 2019)	29
Figure 13 : Secteur du Lac des Gaves – Evolution 1951 / 2006 / 2025	30
Figure 14 : Les enjeux du secteur du Lac des Gaves	31
Figure 15 : Localisation des "hot-spots" sous le RCP8.5 en fin de siècle (Source : Explore 2).....	34
Figure 16 : Principaux indicateurs du changement climatique selon l'OPPC.....	34
Figure 17 : Station de Bérenx sur le Gave de Pau (système MAKACHO)	35
Figure 18 : Evolution du débit journalier maximum annuel (MAKACHO).....	36
Figure 19 : Evolution du débit moyen journalier annuel (MAKACHO).....	37
Figure 20 : Evolution du débit d'étiage journalier annuel (MAKACHO).....	37
Figure 21 : Nombre d'inondations et crues torrentielles recensées par décennie dans les Pyrénées entre 1500 et 2000 [D'après (Antoine, 2009) in (Blanpied, 2019)]	39
Figure 22 : Carte de l'état des masses d'eau (PPG 2025-2029).....	42
Figure 23 : Carte du patrimoine naturel (PPG 2025-2029).....	43
Figure 24 : Contexte piscicole (PDPGP 65)	44
Figure 25 : Linéaire de présence d'écrevisse (PPG 2025-2029)	45
Figure 26 : Observation du Desman des Pyrénées (PPG 2025-2029)	46
Figure 27 : Occupation du sol (Corine Land Cover 2018).....	47
Figure 28 : Communes inscrites dans le bassin versant du gave de Pau amont	48
Figure 29 : Densité de population des communes du bassin versant du gave de Pau amont.....	50
Figure 30 : Voies de communication (BD topo)	52
Figure 31 : Communes ne disposant ni d'un PPR ni d'un PER à l'échelle du PLVG	56
Figure 32 : Zones modélisées sur le gave de Pau et le gave d'Azun retenues pour l'analyse sur les enjeux	59
Figure 33 : Découpage géographique du gave d'Azun des modélisations utilisées pour l'analyse des enjeux et l'atlas cartographique.....	60
Figure 34 : Emprise du zonage des PPR transmis au format SIG par la DDT65 et nature des différents aléas	61
Figure 35 : Emprise des différentes natures d'aléa sur le secteur de Clavanté/Concé (Cauterets)	62
Figure 36 : Exemple de bâtiments concernés par l'aléa inondation et l'aléa multirisque	62
Figure 37 : Description de la méthode de calcul de la hauteur d'eau moyenne à proximité d'un bâtiment à partir des hauteurs maximales.....	63
Figure 38 : Exemple de rendu cartographique possible pour rendre compte des hauteurs d'eau sur les parcelles bâties.....	64
Figure 39 : Couverture de l'atlas des zones inondables du PLVG, 1 carreau marron = 1 page de l'atlas, environ 2.2 km²	67
Figure 40 : Exemple de rendu de l'atlas des zones inondables du PLVG sur les communes de Pierrefitte-Nestalas et de Soulom.....	69
Figure 41 : Situation géographique des logements exposés au risque inondation des PPR.....	73
Figure 42 : Situation géographique des logements exposés au risque inondation (modélisations).....	74
Figure 43 : Cartographie des logements exposés au risque inondation sur Lourdes	76

Figure 44 : Situation géographique des campings exposés au risque inondation.....	78
Figure 45 : Situation géographique des activités économiques exposées aux inondations (PPR) en fonction de leur effectif.....	81
Figure 46 : Situation géographique des activités économiques exposées aux inondations (modèles) en fonction de leur effectif.....	82
Figure 47 : Exposition des enjeux économiques sur Lourdes.....	83
Figure 48 : Occupation du sol au droit des zones soumises à l'aléa inondation identifié par PPR.....	85
Figure 49 : Occupation du sol au droit des zones soumises à l'aléa inondation Q100 identifié par modélisation.....	86
Figure 50 : Etablissement participant à la sécurité et établissement recevant du public (ERP) situés en zone inondable.....	88
Figure 51 : Situation géographique des réseaux routier et ferroviaire exposés aux inondations (PPR).....	93
Figure 52 : Situation géographique des ICPE et des STEP exposées au phénomène d'inondation.....	97
Figure 53 : Situation géographique des enjeux culturels exposés aux inondations.....	100
Figure 54 : Réseau Vigicrues.....	108
Figure 55 : Situation géographique des stations du PLVG.....	109
Figure 56 : Illustrations d'une station pluviométrique et d'une station avec suivi caméra.....	109
Figure 57 : Etat de couverture des dispositifs APIC et Vigicrues Flash à l'échelles des communes du PLVG.....	110
Figure 58 : Gave de Cauterets au pic de crue au pont de Soulom capté par la caméra le 2 juin 2025 (à gauche) et en étiage (à droite).....	111
Figure 59 : Etat d'avancement des PCS à l'échelle du bassin versant (source : préfecture 65, janv. 2026).....	112
Figure 60 : Situation des PPR à l'échelle du bassin versant du gave de Pau bigourdan (Source DDT65, 2024) ..	113
Figure 61 : Programmation des PPR à l'échelle du bassin versant du PLVG par l'Etat (Source DDT65, 2026)	114
Figure 62 : Situation des documents d'urbanisme communaux à l'échelle du PLVG (extrait carte DDT65, 2026).....	116
Figure 63 : Application du droit des sols à l'échelle des communes du PLVG (extrait carte DDT65, 2023).....	117
Figure 64 : extrait de l'atlas des zones inondables réalisé par le PLVG.....	118
Figure 65 : Lourdes – Types de bâtiments en zone inondable.....	120
Figure 66 : Situation géographique des systèmes d'endiguement gérés par le PLVG.....	124
Figure 67 : Système d'endiguement du Bernazau à Sassis.....	125
Figure 68 : Système d'endiguement du gave de Cauterets après travaux 2024 depuis le seuil du Berty.....	125
Figure 69 : Reprise des enrochements suite à la crue de décembre 2021 sur le système d'endiguement de Geu.....	126
Figure 70 : La plage de dépôt du Lingé.....	128
Figure 71 : Les Plages De Dépôt (PDD) et les Zones de Régulation du Transport Solide (ZRTS).....	128
Figure 72 : Entretien sélectif de la végétation de la ZRTS du Bastan à Esterre.....	129
Figure 73 : Protections de berge et ouvrages de stabilisation du fond du lit.....	132
Figure 74 : Chronologie simplifiée de réalisation des ouvrages de protection (hors SE).....	133
Figure 75 : Périmètre d'intervention du PPG 2020-2024.....	135

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Surface du BV selon l'altimétrie.....	12
Tableau 2 : Caractéristiques des principaux bassins constitutifs du gave de Pau amont (Source : PLVG via IGN 1/25 000 ^{ème}).....	12
Tableau 3 : Débit de crue référence (SUEZ – PLVG, 2019).....	29
Tableau 4 : Objectifs des masses d'eau (source : AEAG, 2019).....	41
Tableau 5 : Population permanente des intercommunalités membres du PLVG.....	49
Tableau 6 : Population des communes les plus peuplées.....	50
Tableau 7 : Précision sur la géolocalisation des activités économiques.....	55

Tableau 8 : Correspondance entre le code SIRENE relatif aux effectifs des activités et le nombre effectif de salariés	55
Tableau 9 : Etudes réalisées entre 2017 et 2024 et exploitation des résultats dans le diagnostic du PAPI 2	58
Tableau 10 : Liste des enjeux représentés sur l'atlas des zones inondables.....	66
Tableau 11 : Détails sur les sources de données utilisées pour l'atlas des zones inondables.....	66
Tableau 12 : Liste des aléas représentés sur l'atlas des zones inondables.....	67
Tableau 13 : Ordre de couches des aléas de l'atlas des zones inondables	68
Tableau 14 : Nombre d'habitants permanents vivant en zone d'aléa inondation/multirisque des PPR	70
Tableau 15 : Niveau d'exposition des logements par rapport à l'aléa PPR	70
Tableau 16 : Nombre d'habitants permanents vivant en zone inondable d'après les modélisations	71
Tableau 17 : Hauteur et vitesse des inondations centennales sur les logements	71
Tableau 18 : Nombre de bâtiment avec au moins un logement exposé aux inondations d'après les modélisations	72
Tableau 19 : Population permanente exposée à une crue centennale sur Lourdes selon différentes approches .	75
Tableau 20 : Nombre de campings exposés par différentes approches.....	77
Tableau 21 : Nombre de salariés exposés aux inondations d'après les emprises PPR	79
Tableau 22 : Nombre de salariés exposés à une crue centennale d'après les emprises inondables des modèles hydrauliques.....	79
Tableau 23 : Nombre de salariés exposés aux inondations sur Lourdes	83
Tableau 24 : Nature de l'occupation du sol exposée au risque inondation identifié par PPR	84
Tableau 25 : Surfaces agricoles exposées aux crues d'après les données PPR.....	84
Tableau 26 : Nature de l'occupation du sol exposée au risque inondation identifié par modélisation.....	85
Tableau 27 : Surfaces agricoles exposées aux crues d'après les données issues des modélisations	86
Tableau 28 : Nombre de bâtiments agricoles exposés en crue centennale.....	87
Tableau 29 : Liste des bâtiments stratégiques situés en zone inondable (PPR)	89
Tableau 30 : Exposition des ERP aux différents niveaux d'aléa des PPR	89
Tableau 31 : Nombre d'ERP exposés à une crue centennale issue des PPR	90
Tableau 32 : Nombre d'ERP exposés à une crue centennale issue de modélisation	91
Tableau 33 : Linéaire du réseau routier exposé aux inondations (PPR)	92
Tableau 34 : Linéaire du réseau ferroviaire exposé aux inondations (PPR).....	92
Tableau 35 : Liste des ICPE ou apparentés exposées aux phénomènes d'inondation des PPR	95
Tableau 36 : Liste des stations d'épuration exposées à l'aléa inondation des PPR.....	96
Tableau 37 : Biens associés au loisir ou à un bien religieux exposés aux inondations d'après les données PPR...	99
Tableau 38 : Biens associés au loisir ou à un bien religieux exposés à une crue centennale d'après les modélisations.....	100
Tableau 39 : Parcelles sur lesquelles la hauteur d'eau moyenne est supérieure à 1.0m en crue centennale (modélisations gave de Pau et gave d'Azun).....	121
Tableau 40 : Principales caractéristiques des systèmes d'endiguement gérés par le PLVG.....	123

1 PRESENTATION DU TERRITOIRE

1.1 SITUATION GEOGRAPHIQUE ET ADMINISTRATIVE

Le territoire du Pays de Lourdes et des Vallées des Gaves (PLVG) se situe dans la région Occitanie, sur la partie sud du département des Hautes-Pyrénées (65) proche de la frontière espagnole.

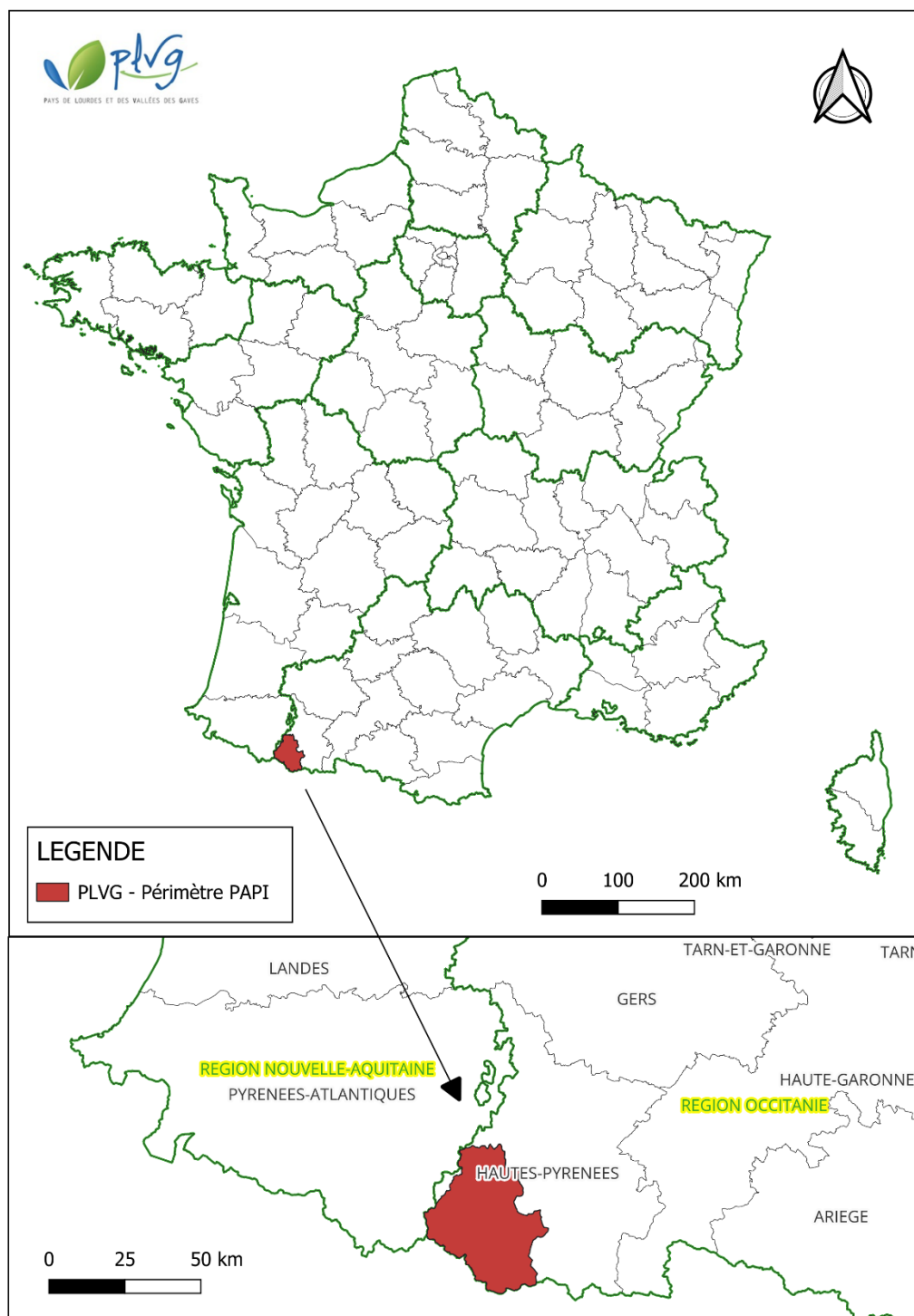


Figure 1 : Situation géographique du territoire du PLVG

Le territoire du PLVG correspond au bassin versant du Gave de Pau amont et se situe sur le territoire de ses deux membres :

- La partie sud de la Communauté d'Agglomération Tarbes Lourdes Pyrénées (CATLP),
- La quasi-totalité de la Communauté de Communes Pyrénées Vallées des Gaves (CCPVG).

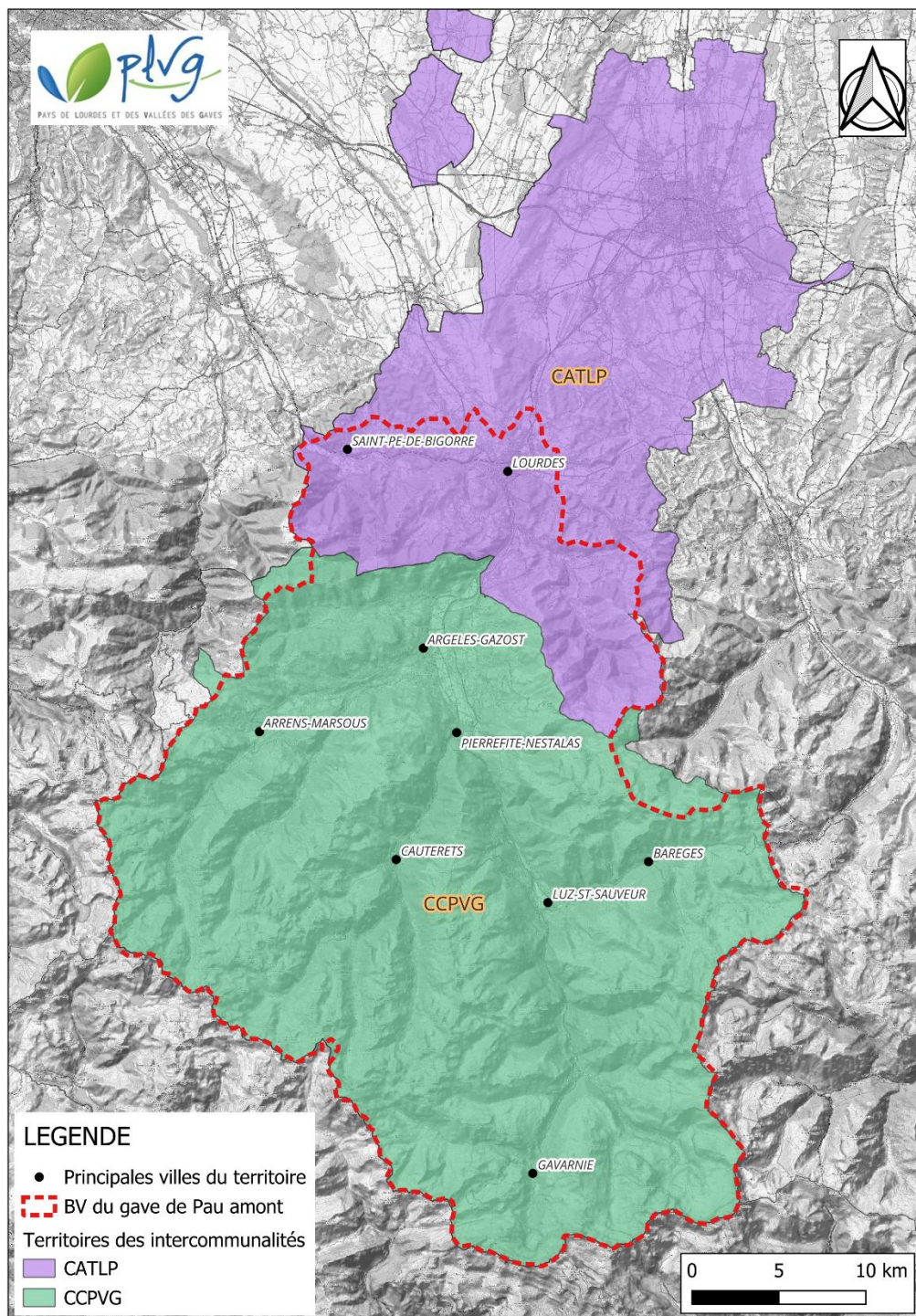


Figure 2 : PLVG et territoires des intercommunalités

Les collectivités compétentes en matière de GÉMAPI voisines du PLVG sont les suivantes :

- Le Syndicat Mixte du Bassin du Gave de Pau aval (SMBGP),
- Le Syndicat Mixte Adour Amont (SMAA),
- La Communauté de Communes de la Vallée d'Ossau (CCVO),
- Le PETR du Pays des Nestes.

Le SMBGP se situe sur le même cours d'eau principal que celui du PLVG : le gave de Pau.

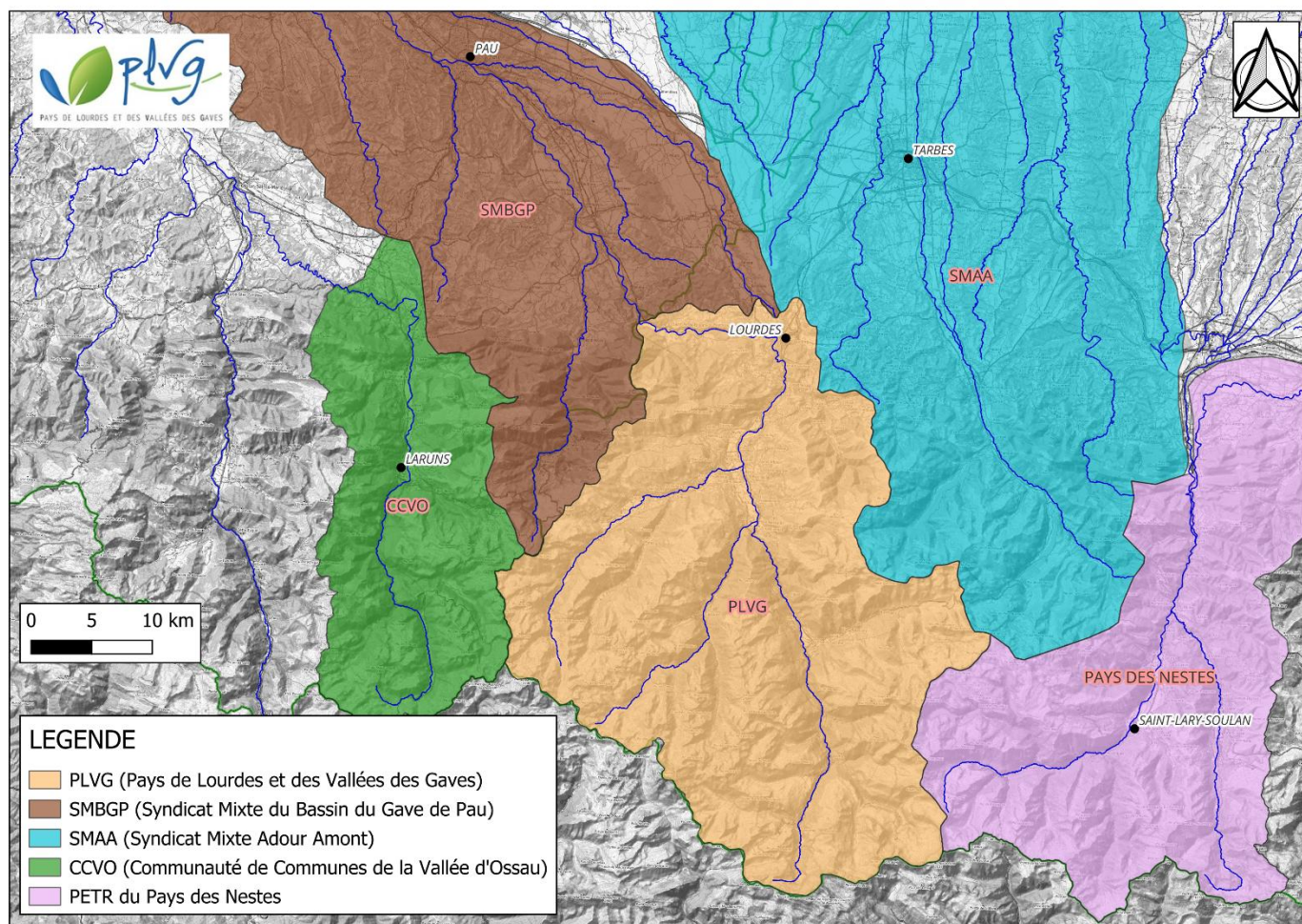


Figure 3 : Les collectivités de compétence GÉMAPI voisines du PLVG

1.2 HYDROGRAPHIE ET RELIEF

Le principal cours d'eau du territoire est le Gave de Pau. Il prend sa source dans le cirque de Gavarnie et sur le territoire du PLVG, il a un linéaire de 68 km et une surface de bassin versant de 1 160 km².

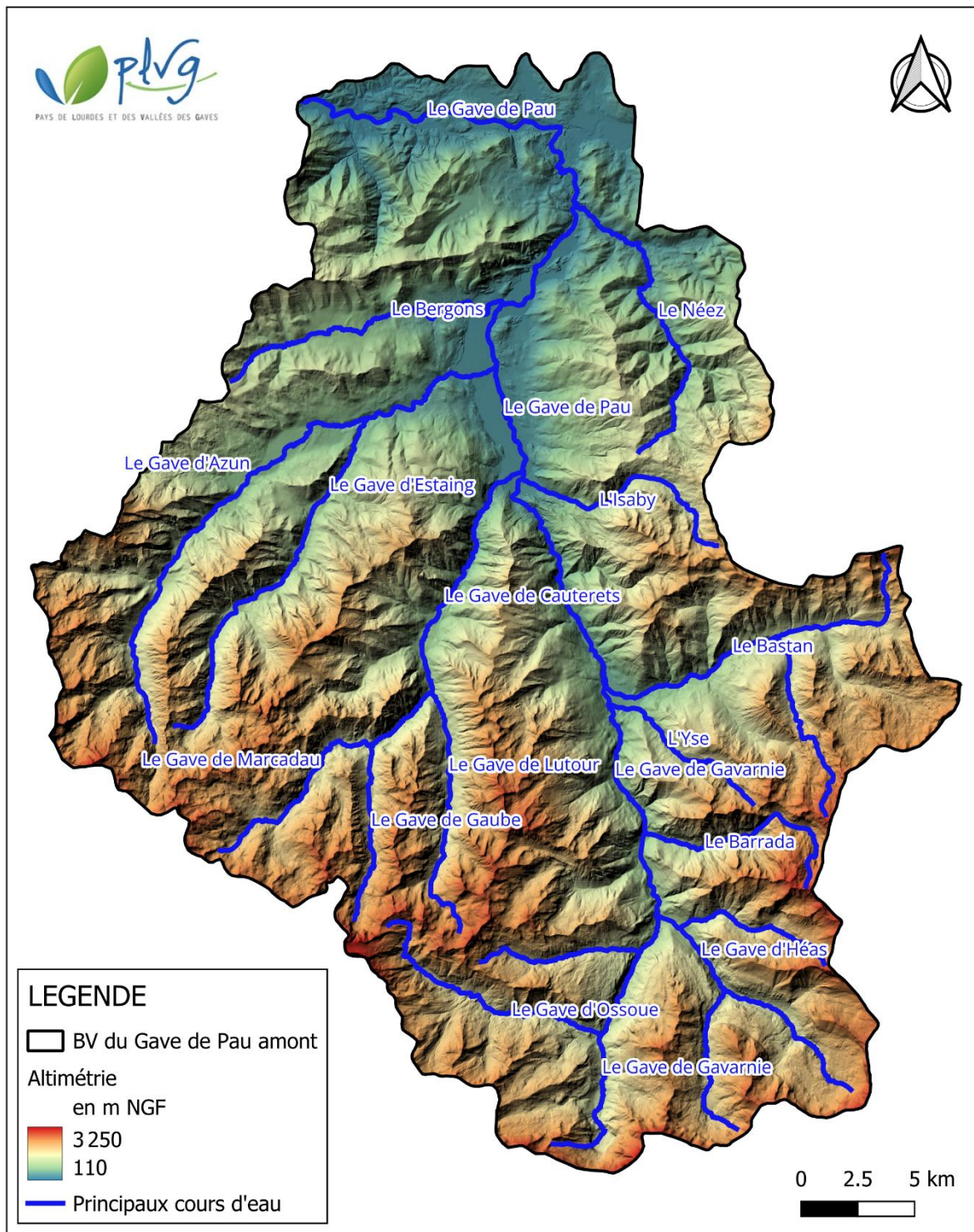


Figure 4 : Hydrographie et relief du territoire du PLVG

La figure suivante montre la surface du bassin versant du territoire selon l'altimétrie de référence.

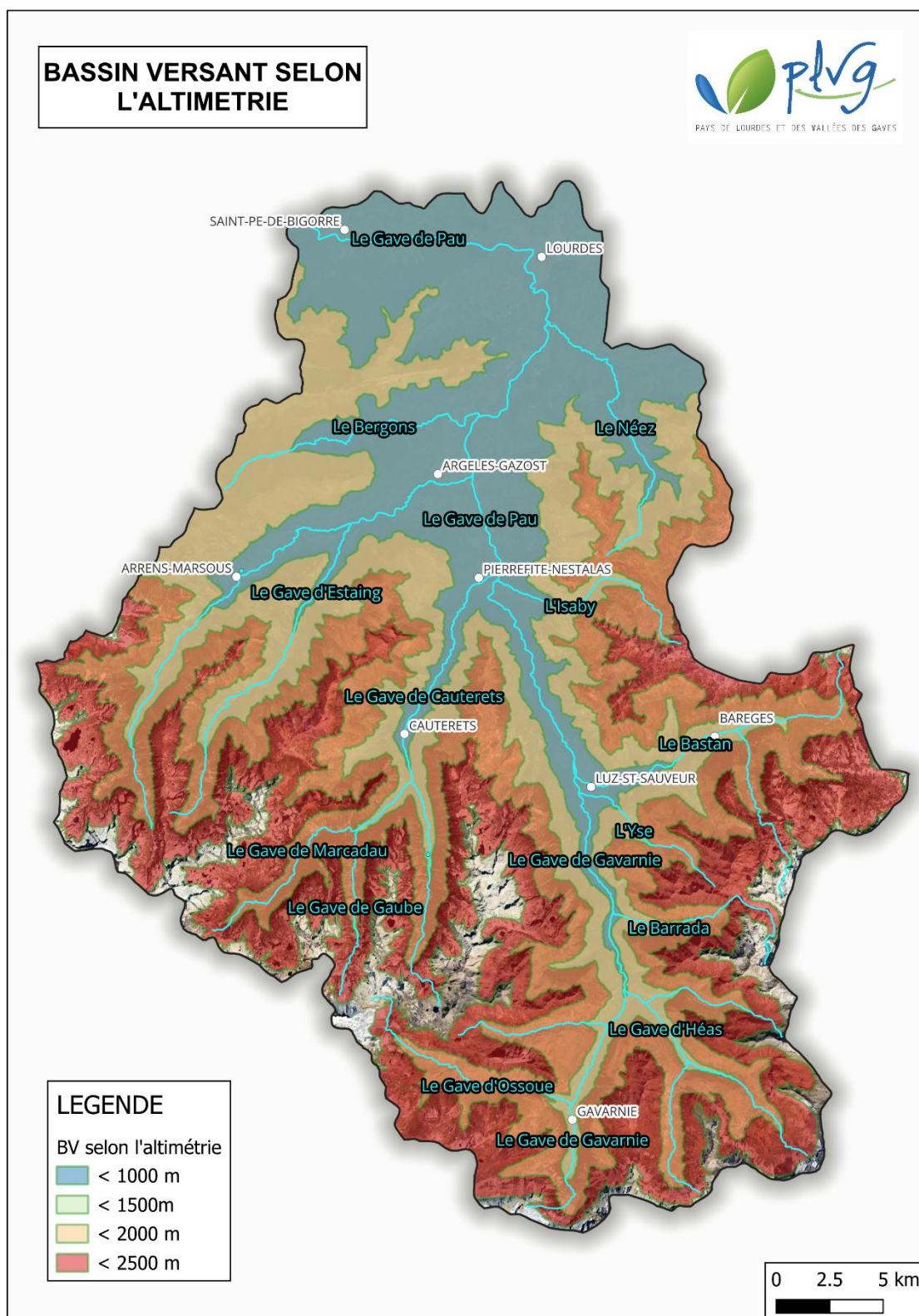


Figure 5 : Bassin versant selon l'altimétrie

Le tableau suivant indique la surface du bassin versant selon l'altimétrie et le pourcentage qu'elle représente par rapport à la surface totale du bassin versant du PLVG.

Altitude (m)	Surface totale du BV du PLVG (km ²)	Surface BV (km ²)	% du BV total
1 000	1161	254	22%
1 500		495	43%
2 000		772	67%
2 500		1078	93%

Tableau 1 : Surface du BV selon l'altimétrie

Le tableau suivant présente les caractéristiques des principaux cours d'eau du territoire.

Bassins versants	Surface (km ²)	Périm. (km)	Long. Chem. Hydraul. (km)	Source (mNGF)	Exutoire (mNGF)	Pente moy (%)	Alt. Max. BV (mNGF)
Bastan	105	49	19	2470	658	9.5	3090
Gave d'Estaing	77	45	18	2100	660	8.0	2790
Yse	14	20	9	2370	670	18.9	2740
Gave du Lutour	38	29	12	2550	1033	12.6	2980
Cambasque	20	20	7	2270	905	19.5	2780
Gave d'Azun	211	72	21	2180	420	8.4	3145
Gave de Cauterets	178	73	26	2500	457	7.9	3300
Gave de Gavarnie	459	116	36	2600	457	6.0	3300
Neez	66	39	15	1600	393	8.0	2340
Isaby	26	24	12	2300	460	15.3	2490
Bergons	46	33	14	1440	405	7.4	1880
Gave de Pau	1150	180	68	2600	312	3.4	3300

Tableau 2 : Caractéristiques des principaux bassins constitutifs du gave de Pau amont (Source : PLVG via IGN 1/25 000^{ème})

La tête du bassin du gave de Pau est caractéristique du régime hydrologique des cours d'eau de montagne : pente forte, altitude maximale du bassin supérieure à 3 000 m, transport solide important, hautes eaux observées à la fin du printemps et au début de l'été, réseau hydrographique très ramifié.

Le gave de Pau prend sa source au niveau du cirque de Gavarnie autour de 2 600 m. Entre les communes de Gavarnie et de Pierrefitte-Nestalas, on parle plutôt du gave de Gavarnie. Le nom de gave de Pau est donné en aval de la confluence entre le gave de Cauterets et le gave de Gavarnie. A la sortie des gorges de Luz à Villelongue, la pente du Gave se réduit et la largeur de la vallée augmente sensiblement. Son orientation est globalement axée Nord-Sud, mais s'oriente Est-Ouest en aval de Lourdes.

Les vallées des principaux affluents du gave de Pau sont exposées Nord-Sud (Gaves de Cauterets, du Neez, d'Azun), ou Est-Ouest (Bastan, Isaby, Bergons).

Les pentes moyennes des principaux affluents sont comprises entre 6 et 15%. Ces valeurs élevées impliquent une capacité importante des cours d'eau au transport solide.

La figure suivante illustre cette remarque en présentant les profils en long des principaux cours d'eau. Des ordres de grandeur de pente sont également fournis sur ce graphique qui montre que les cours d'eau du territoire ont très rarement une pente inférieure à 1%, si ce n'est le gave de Pau en aval de sa confluence avec le gave de Cauterets.

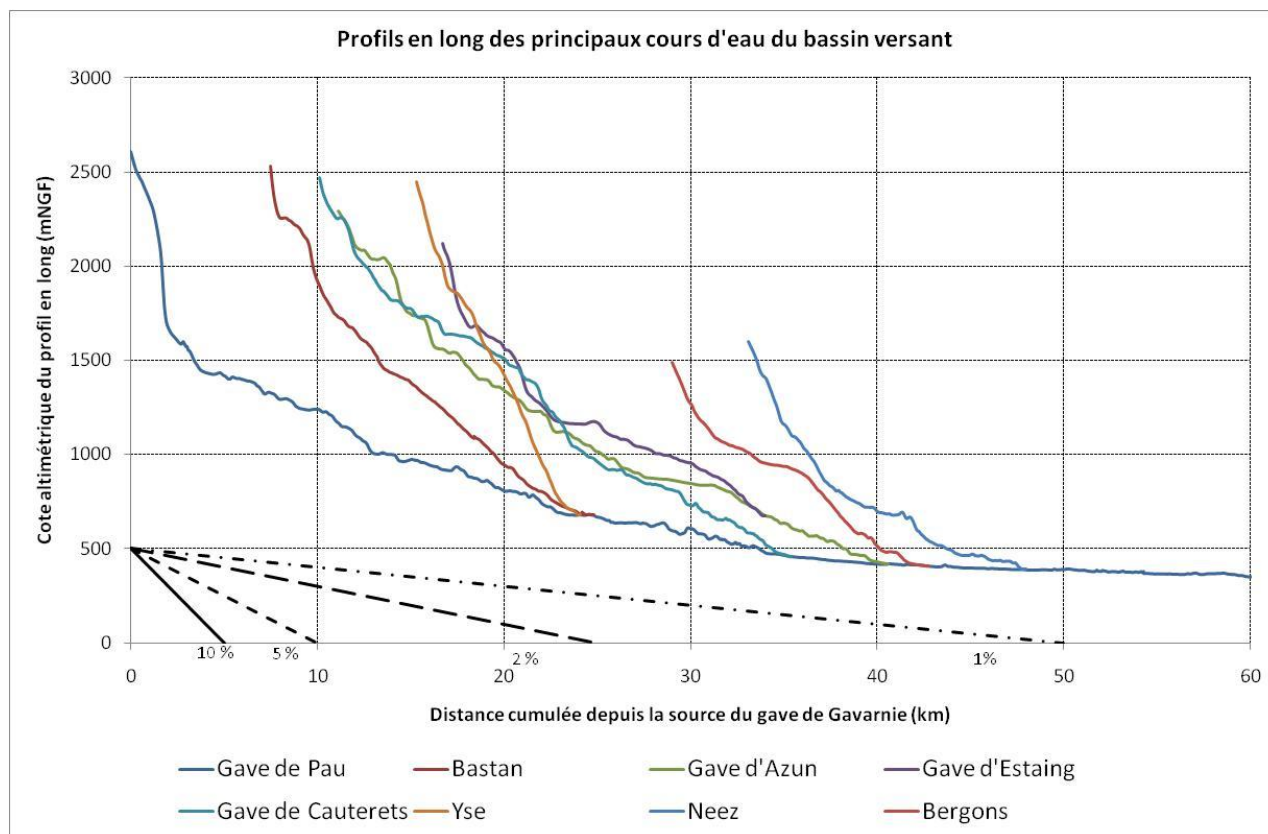


Figure 6 : Profils en long des principaux cours d'eau du bassin versant

Nous noterons les éléments remarquables suivants :

- Le gave de Pau subit une brusque réduction de pente à la sortie des gorges à Villelongue, ce qui génère une diminution de sa capacité au transport solide et donc un élargissement important de la vallée du fait des dépôts alluvionnaires,
- Les torrents affluents à flanc de montagne ont généralement des pentes supérieures à 10%, ce qui favorise, selon les conditions géologiques de chaque torrent, le transport solide jusqu'aux cours d'eau situés en aval, en mesure ou non de transporter à leur tour cette charge sédimentaire vers l'aval,
- 4 zones se distinguent en tête de bassin par les pentes relativement modérées des cours d'eau principaux : le gave d'Azun au niveau d'Arrens-Marsous et en aval, le gave de Cauterets en amont du pont d'Espagne, le gave de Gavarnie en amont du village de Gavarnie et en aval de ses confluences avec l'Yse et le Bastan sur les communes de Sassis, de Luz-Saint-Sauveur et de Saligos. Ces portions à faible pente sont représentatives de zones alluvionnaires où le cours d'eau peut réguler sa charge solide et celle d'affluents très dynamiques généralement situés juste en amont (le Hoo, le Laun, le Canau, le Bastan, l'Yse...).

1.3 GEOLOGIE

Le gave de Pau prend sa source dans le Cirque de Gavarnie constitué par des calcaires gréseux du Crétacé (fin du secondaire).

Les gorges du Gave s'enfoncent ensuite dans des formations calcaires plus anciennes du Dévonien (primaire) pour déboucher au niveau de Villelongue sur la plaine constituée d'alluvions du quaternaire (alluvions récentes et alluvions de la terrasse fluviatile du Lavedan).

En aval d'Argelès-Gazost, le Gave poursuit sa course dans des formations alluvionnaires du quaternaire (dépôts fluviatiles et morainiques) et les flyschs (strates gréso-schisteuses) du secondaire.

Sur les versants sud des bassins du Bastan, du gave de Cauterets, et du gave d'Azun, des roches métamorphiques sont issues de la transformation des strates sédimentaires calcaréo-schisteuses du Dévonien (primaire) par le pluton oriental de Cauterets datant du Carbonifère (primaire). Ces roches sont essentiellement constituées de granodiorites et de granites indifférenciés.

La vallée du Bastan est une ancienne vallée glaciaire. Elle est principalement constituée de gros blocs de moraines postglaciaires calcaréo-schisteux. De même pour les vallées du gave d'Azun entre Arrens-Marsous, Argelès-Gazost et le Bergons qui constituaient au quaternaire un seul et même glacier. Sur ces bassins versants les dépôts morainiques reposent sur l'ancienne extension du glacier. Notons la présence de dépôts glacio-lacustres sur le bassin du Bergons en amont de Sère-en-Lavedan et d'Ayzac-Ost qui attestent de l'ancienne présence d'un lac sans doute à la fin du quaternaire.

La haute vallée du gave de Pau est donc constituée par des quantités importantes d'alluvions fluviatiles ou glaciaires en place, apportées par le gave de Pau lui-même ou ses affluents (Bastan, gave d'Azun, Bergons...) et qui peuvent être mobilisées à l'occasion de crues exceptionnelles telles que celles de 1897 ou de 2013 pour le Bastan.

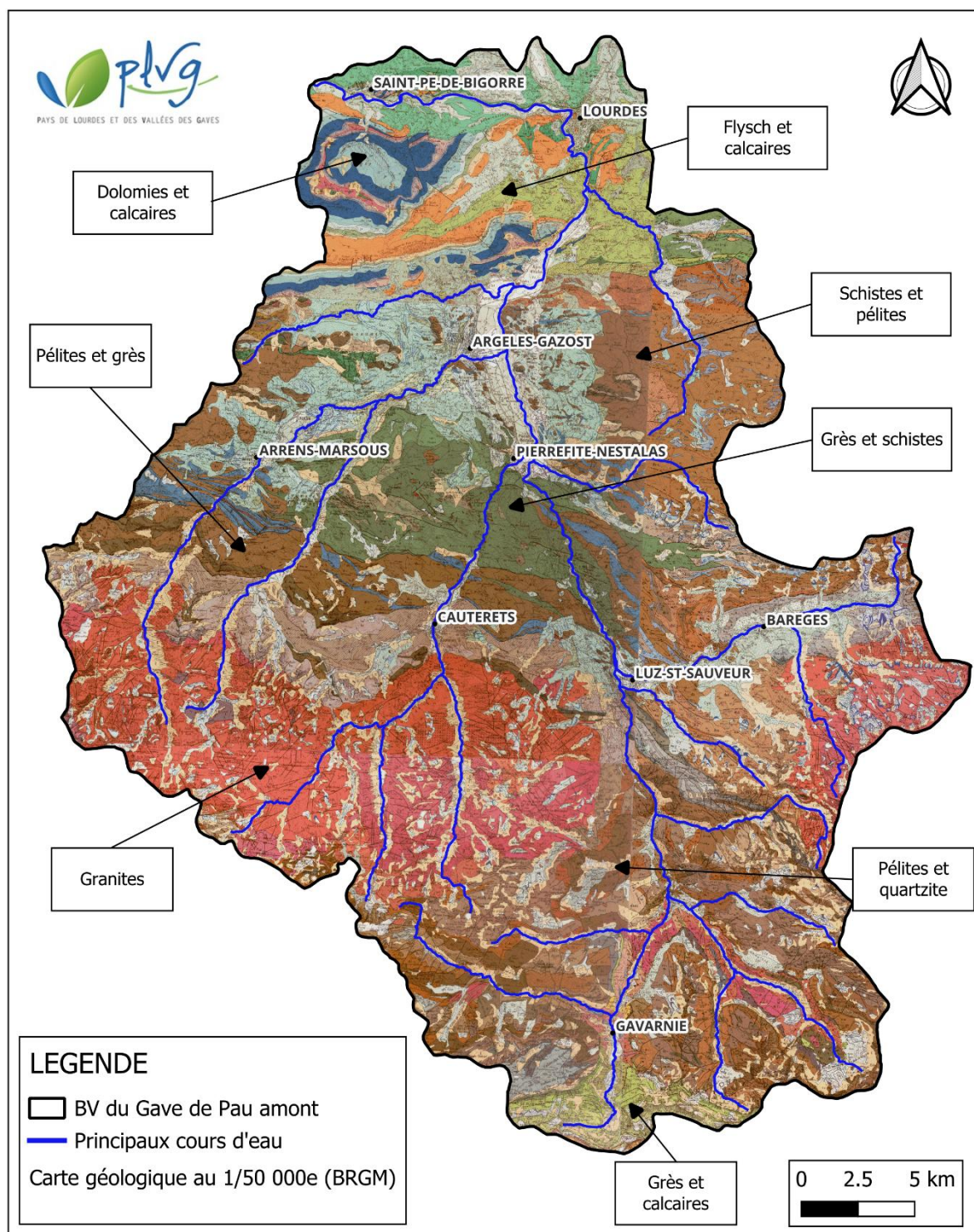


Figure 7 : Carte géologique

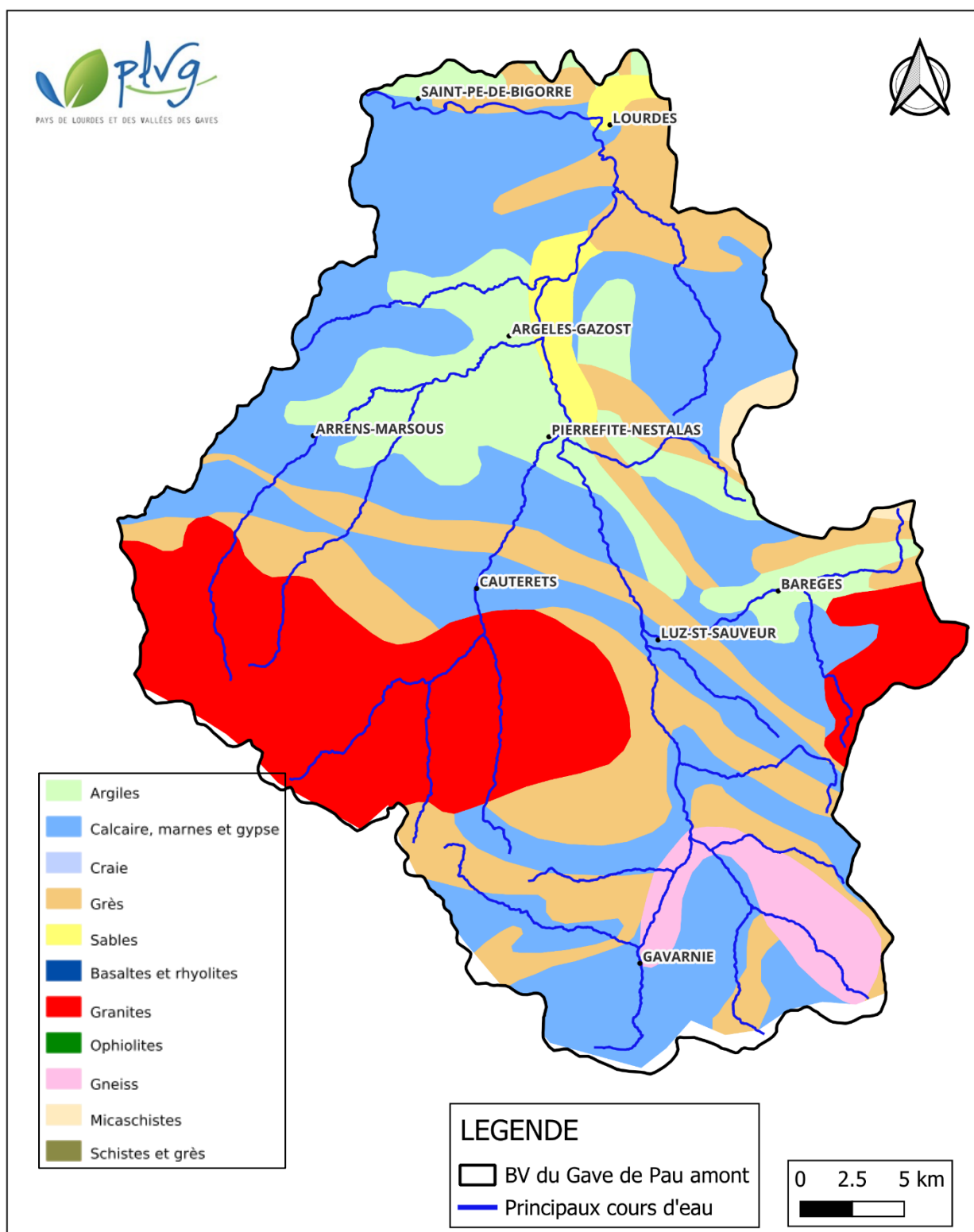


Figure 8 : Carte lithologique

1.4 CLIMAT

Le bassin versant du gave de Pau amont se trouve au cœur d'influences climatiques variées. Il est conditionné par les airs océaniques provenant de l'Atlantique et par sa diversité topographique (montagne et piémont).

Ainsi nous retrouvons 2 types de climats dominants :

- Le climat de montagne : situé dans la partie amont du bassin versant, il se caractérise par des précipitations élevées (en jours et en cumulé). La température moyenne est inférieure à 9,4°C avec plus de 25 jours à température minimale inférieure à -5°C et moins de 4 jours à température maximale supérieure à 30°C.
- Le climat semi-continental et le climat des marges montagnardes font transition entre le climat de montagne et le climat océanique altéré. Les précipitations sont un peu moins importantes et fréquentes. Il est localisé dans le piémont.

Nous noterons également que le relief très prononcé du territoire favorise par effet orographique des précipitations marquées. Le relief du bassin du gave de Pau amont joue un rôle prépondérant dans la genèse des crues selon deux phénomènes :

- L'orographie qui favorise l'advection et le refroidissement des masses d'air le long du relief avec des précipitations qui peuvent être importantes du côté du versant exposé au vent dominant (ouest, nord-ouest ou sud),
- L'altitude qui favorise l'accumulation d'eau sous forme solide qui peut représenter un important stock rapidement mobilisable en cas de réchauffement rapide (avec saturation maximale du sol en eau).

Les précipitations du bassin du gave de Pau amont évoluent en fonction de l'altitude selon les ordres de grandeur suivants :

- Entre 200 et 600 m : climat océanique tempéré, température moyenne annuelle 11°C, précipitation moyenne annuelle 700 à 1 000 mm,
- Entre 600 et 1 500 m : climat océanique montagnard, température moyenne annuelle inférieure à 10°C, précipitation moyenne annuelle (liquide et solide) 1 000 à 1 500 mm,
- Au-dessus de 1 500 m : climat montagnard, température moyenne annuelle inférieure à 5°C, précipitation moyenne annuelle (liquide et solide) voisine de 2 000 mm.



Figure 9 : Cumul des précipitations mensuelles à Lourdes et à Gavarnie (source infoclimat)

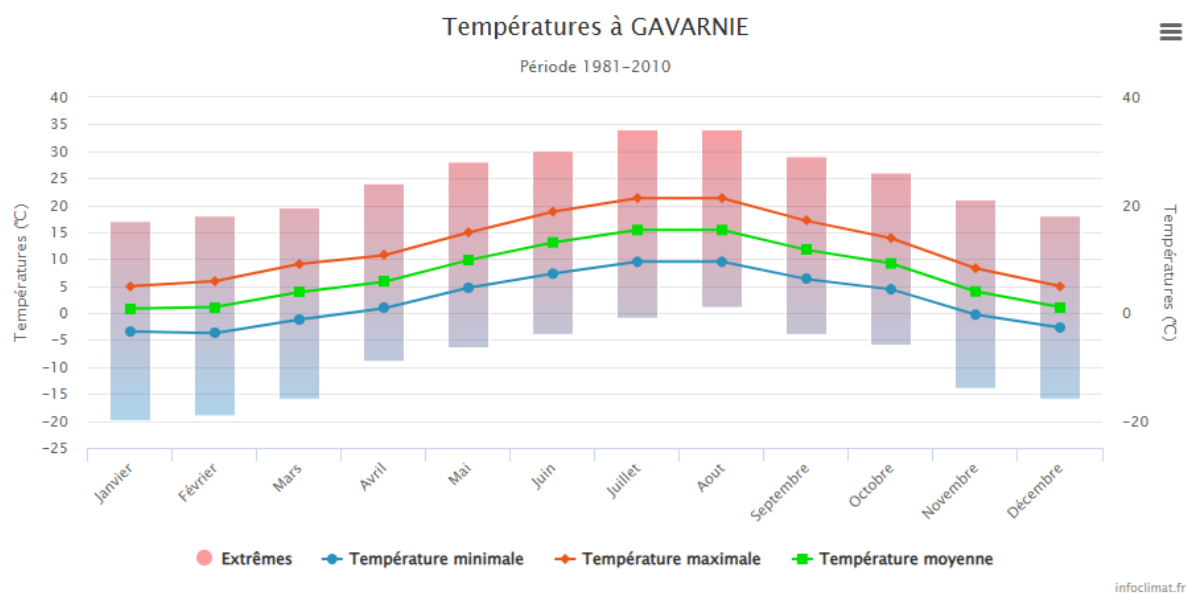
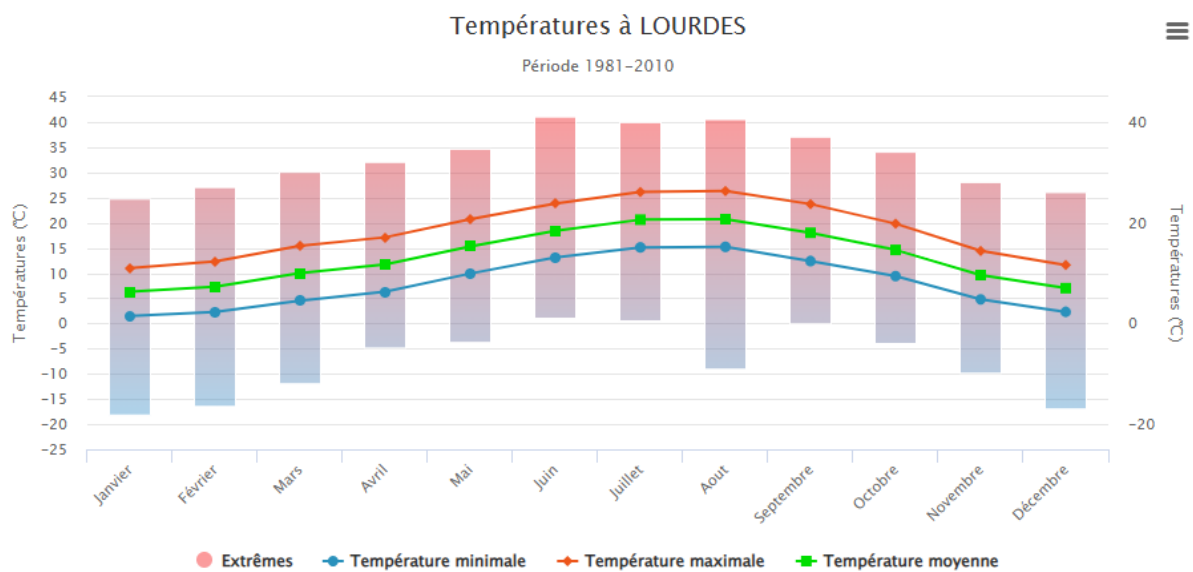


Figure 10 : Températures mensuelles à Lourdes et à Gavarnie (source infoclimat)

1.5 HYDROLOGIE ET HYDROMORPHOLOGIE

1.5.1 Genèse des crues

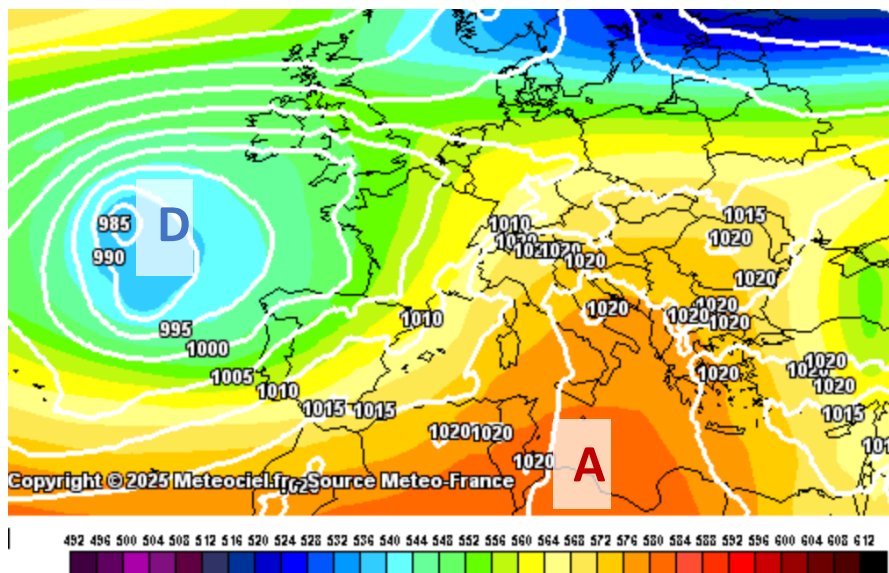
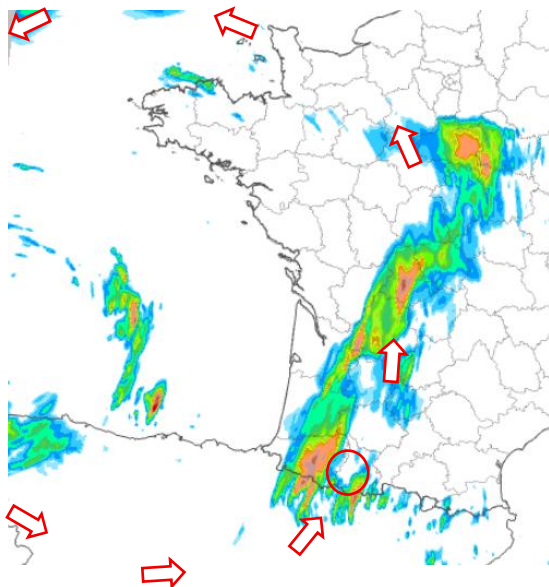
De façon synthétique, le territoire est affecté par des crues dont la genèse est provoquée par les principaux types d'évènements suivants :

- **Evènement de flux de sud :**

L'évènement est généré par une dépression océanique située au large de la péninsule ibérique dont la dynamique générale est représentée par les flèches rouges sur la figure de droite.

Sur le territoire (cercle rouge), il conduit à des précipitations sous la forme d'un flux de sud. Les cumuls de précipitations les plus forts se situent en fond de chaîne, sur les communes frontalières de l'Espagne.

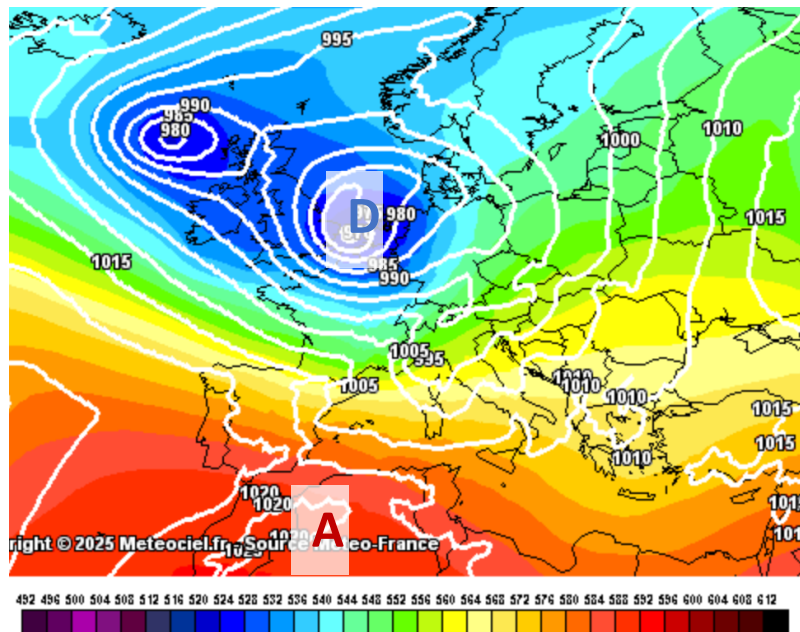
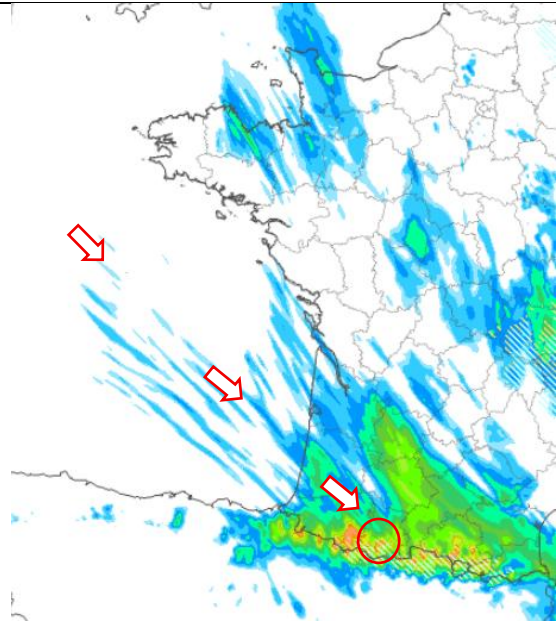
Les gradients de pluie sont marqués et on observe en général une diminution importante des précipitations entre le sud très touché et le nord du territoire abrité par effet de foehn.



- **Evènement de flux de nord-ouest :**

L'évènement est généré par une dépression océanique traversant les îles britanniques, dont la dynamique générale est représentée par les flèches rouges sur la figure de droite. Sur le territoire (cercle rouge), il conduit à des précipitations sous la forme d'un flux de nord-ouest.

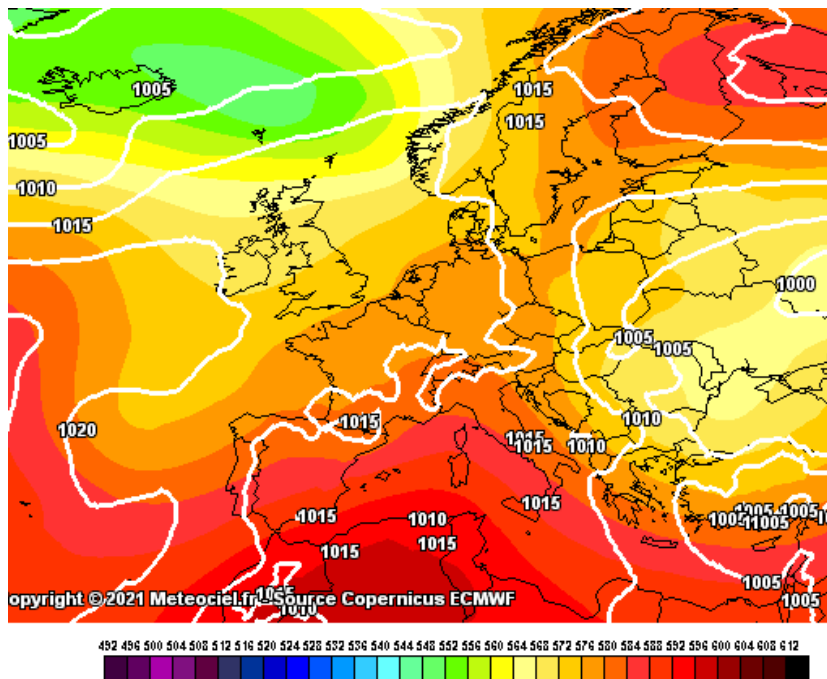
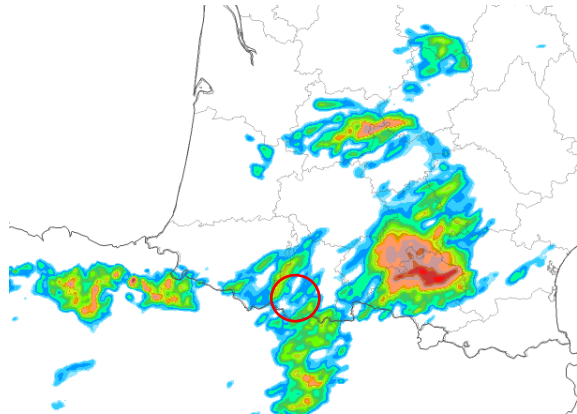
Les cumuls de précipitations les plus forts se situent en général sur le piémont mais, selon la dynamique du flux, lors d'évènements longs et/ou intenses, des précipitations abondantes peuvent toucher l'ensemble du territoire. L'altitude de l'isotherme 0°C conditionne la réaction hydrologique des têtes de bassin versant : lorsqu'il est bas, les précipitations sont stockées sous forme de neige ; lorsqu'il est haut, les cours d'eau gonflent rapidement.



- **Evènements orageux :**

L'évènement survient généralement après une chaude journée ou à l'approche d'une masse d'air plus froide au printemps ou en été. La pression baisse, l'air se déstabilise et des orages se déclenchent alors sur les crêtes ou le piémont, déversant des trombes d'eau en un temps très court.

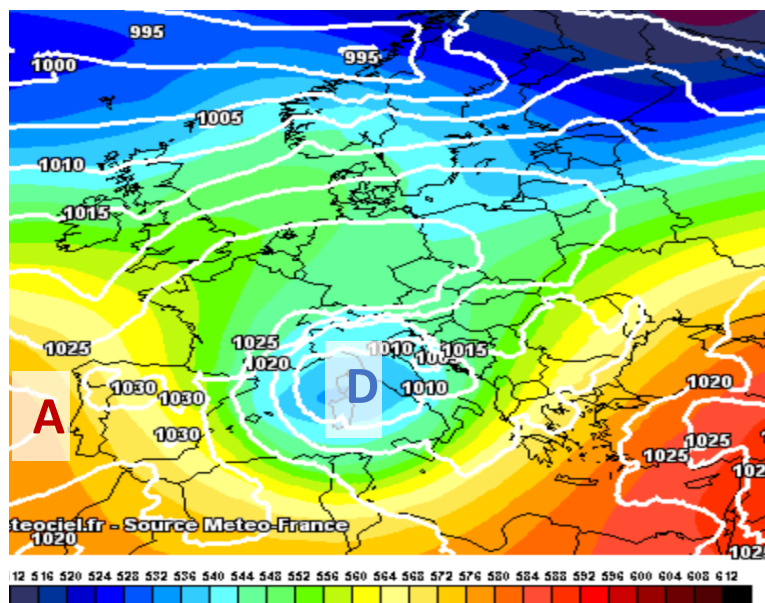
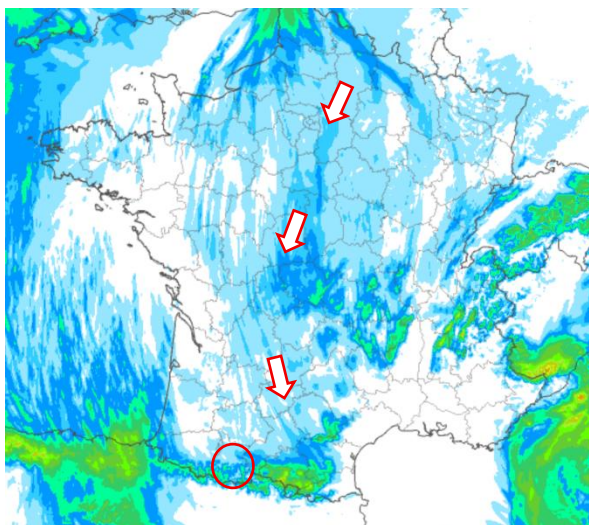
Ces épisodes orageux sont typiquement les plus à craindre car leur prévision est plus difficile en termes de localisation et d'intensité des noyaux de précipitations intenses. Les petits bassins versants (~10km²) sont les principaux concernés car les plus réactifs.



- **Evènement en flux de nord :**

L'évènement est généré par une dépression centrée sur la Méditerranée dont la dynamique générale est représentée par les flèches rouges sur la figure de droite. Sur le territoire (cercle rouge), il conduit à des précipitations sous la forme d'un flux de nord-ouest à nord-est. Ce type de dépression ramène de l'air polaire maritime ou continental. En période hivernale, les événements en flux de nord peuvent déposer plusieurs dizaines de centimètres de neige en quelques heures sur l'ensemble du massif.

Le risque est alors lié à un redoux rapide accompagné de précipitations liquides jusqu'à haute altitude.



1.5.2 Typologie des crues du bassin versant

Les différentes typologies des crues du territoire sont les suivantes :

- **Lave torrentielle :**

- Les événements de type laves torrentielles peuvent se produire sur les torrents des têtes de bassin versant (pente > 6%).
- Description du phénomène :

Les laves torrentielles désignent des écoulements rapides lorsque la pente est forte d'un mélange boueux et/ou rocailleux saturé en eau dans le lit d'un torrent de montagne, avec une concentration solide telle que le mélange semble s'écouler comme un fluide.

Le déclenchement d'une lave torrentielle peut avoir un caractère soudain, violent et parfois très localisé. Une lave torrentielle a une capacité de destruction importante : arbres, bâtiments, routes...

La quantité très importante de matériaux transportés par la gravité se retrouve alors accumulée sur son cône de déjection ou sur un obstacle qui est assez souvent une confluence.



Exemple de lave torrentielle
(source : RTM)

- **Crue torrentielle :**

- Les événements de type crues torrentielles peuvent se produire sur les rivières torrentielles ($1\% < \text{pente} < 6\%$) et les torrents.
- Description du phénomène :

La crue torrentielle est caractérisée par une charge solide grossière et souvent assez considérable qui accompagne les écoulements et aggrave significativement leur impact sur les personnes et les biens exposés.

En général, le transport des sédiments intervient principalement par charriage ou selon d'autres modalités de transport solide, moins dommageables, comme la suspension.

Les concentrations en sédiments sont d'autant plus importantes bien sûr que les pentes sont raides et que l'écoulement est vigoureux. Le cours d'eau se déleste d'une part de ses sédiments lorsqu'il atteint des zones plus faiblement pentues, le volume des matériaux ainsi déposés peut être considérable.

En période de crue, le transport de bois et de débris divers par flottaison est un phénomène courant. Au passage de sections étroites (rétrécissement naturel ou provoqué par un aménagement) ou de méandres prononcés, ces flottants peuvent

s'amonceler et former des embâcles, pouvant aggraver significativement les conséquences des crues.

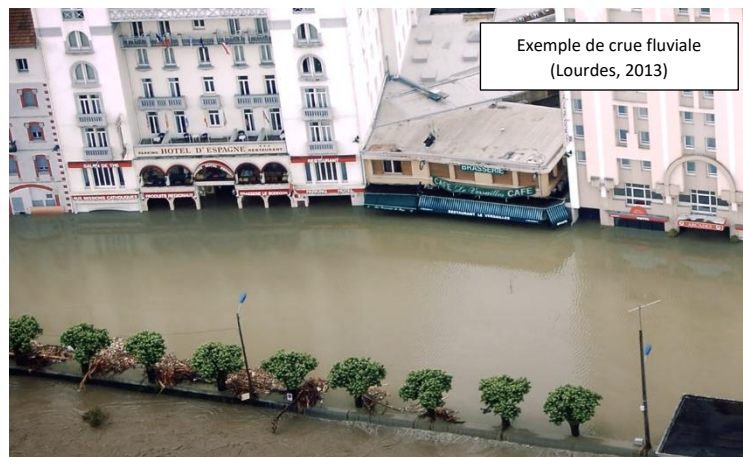


Exemple de crue torrentielle
(Le Bastan, 2013)

- **Crue fluviale :**

- Les événements de type crues fluviales peuvent se produire sur les rivières (pente < 1%).
- Les crues fluviales sont caractérisées par la prépondérance de l'écoulement liquide par rapport au transport solide.

Les crues sont moins dommageables sur les personnes, les biens et le milieu naturel. L'aléa d'une crue fluviale est principalement lié au phénomène d'inondation.



Exemple de crue fluviale
(Lourdes, 2013)

1.5.3 Crues historiques

1.5.3.1 Synthèse des crues historiques à Lourdes

La figure suivante représente les niveaux des crues historiques à l'échelle de crue de l'avenue du paradis à Lourdes.

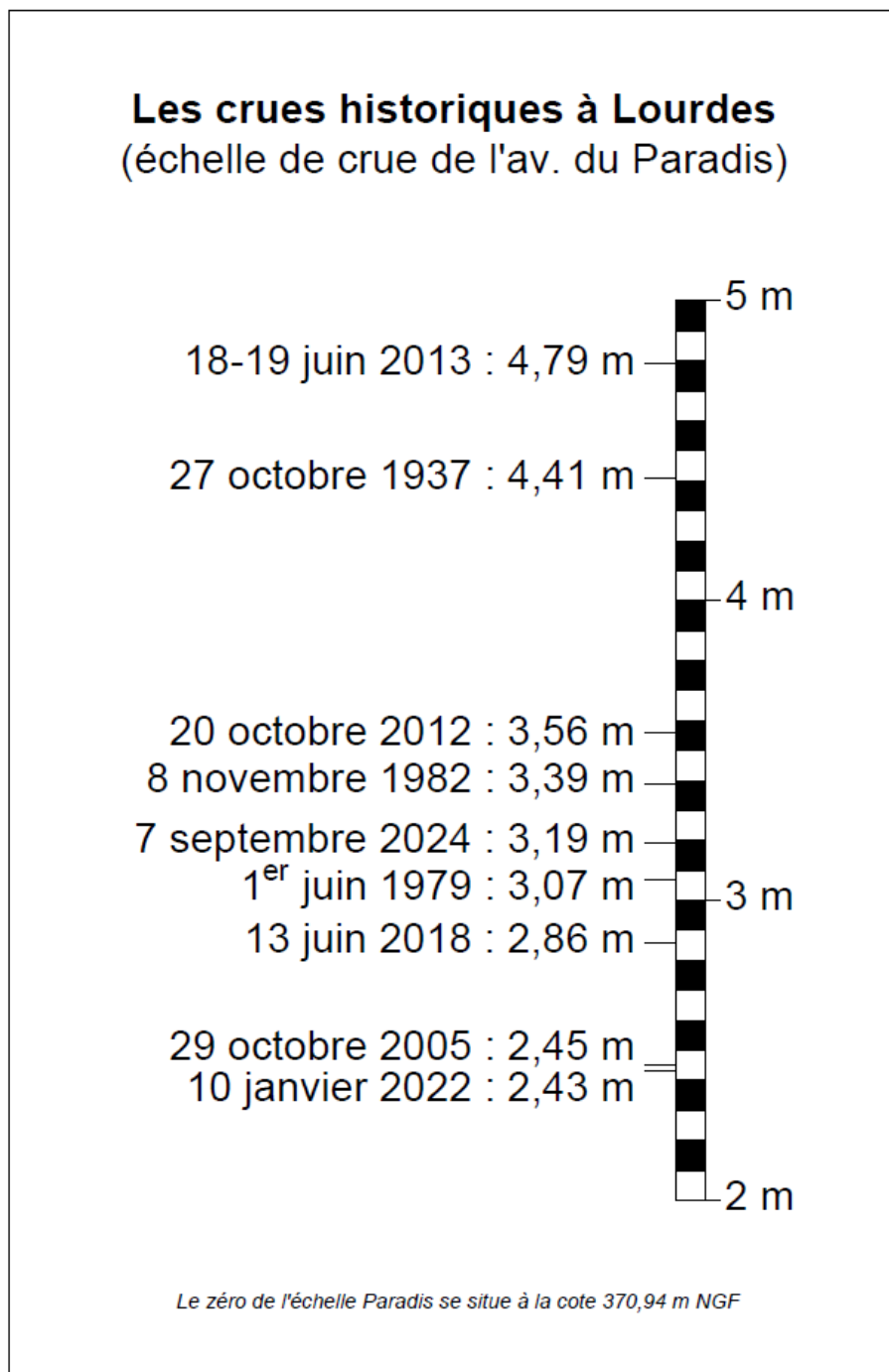


Figure 11 : les crues historiques à Lourdes (échelle de crue de Paradis – Source PLVG)

1.5.3.2 La crue de juin 2013

Les 18 et 19 juin 2013, le territoire a été touché par une inondation historique. Fruit de la concomitance de la fonte brutale d'un enneigement record et de précipitations intenses, les vallées des gaves ont subi des dégâts considérables dont certaines cicatrices sont encore visibles aujourd'hui.



🔍 Les chiffres-clés

En synthèse, les chiffres-clés de cette crue majeure sont les suivants :

- 2 personnes ont perdu la vie,
- Plus de 1000 personnes évacuées,
- 47 hôtels inondés,
- 11M€ de dégâts sur le domaine des sanctuaires de Lourdes,
- 8M€ de dégâts sur les biens publics de la ville Lourdes,
- 4 campings évacués et impactés dont 3 ont été en partie ou totalement rachetés par le fonds Barnier,
- 13 habitations acquises pour destruction au titre du fonds Barnier,
- Plus de 150 habitations inondées,
- Plusieurs centaines d'ha d'espaces agricoles inondés ou érodés,
- Des villes coupées du reste de la vallée : Barèges, Cauterets...
- Le montant global des dommages s'élève à 250 M€ (biens publics non assurables, biens privés, perte d'exploitation...).

➤ Evènement climatique

La crue de juin 2013 résulte d'une rare conjonction de facteurs climatiques et météorologiques, rendant l'évènement inéluctable :

- Une pluviométrie exceptionnellement élevée au premier semestre 2013 : à Tarbes, 940 mm de pluie sont enregistrés en six mois seulement, contre une moyenne annuelle de 1050 mm.
- Un enneigement hivernal hors normes, notamment sur les deux tiers ouest des Pyrénées, avec des hauteurs de neige record à toutes altitudes. Les cumuls atteignent 2 m (soit 4 fois la moyenne) à 1 500 m, 3m à 1800m et plus de 4 m à 2 500 m.
- Des températures printanières anormalement fraîches retardant la fonte nivale. À la mi-juin, d'importants stocks de neige subsistent au-dessus de 2 000 m, dépassant souvent les 3 m.

➤ Chronologie générale

Lorsque l'épisode pluvio-orageux se déclenche le 17 juin dans un flux de sud rapide, les gaves sont déjà proches de leur cote d'alerte. Les températures estivales des jours précédents ont en effet amorcé la fonte rapide du manteau neigeux, et les 100 à 200 mm de pluie généralisés tombés en moins de 48 heures agissent comme un détonateur.

Les cours d'eau gonflent brutalement, sortent de leur lit et, dans un élan incontrôlable, ravagent tout sur leur passage.

➤ Dommages à l'échelle du territoire

Les dommages sont colossaux. Habitations, commerces, campings, thermes, routes, infrastructures publiques et réseaux essentiels (eau potable, électricité, gaz) subissent des dégradations majeures. La crue emporte avec elle une vingtaine d'habitations et de bâtiments à usage économique ainsi que plus de 60 hectares de terres agricoles. La destruction de ponts et de routes empêche toute circulation dans plusieurs vallées, à l'image de celle du Bastan, qui se retrouve totalement coupée du monde de manière semblable à la crue du 2 juillet 1897.

À Lourdes, le bas de la ville à forte vocation hôtelière et commerçante est envahi par plus de deux mètres d'eau, dépassant les niveaux de la crue d'octobre 1937 qui faisait jusqu'alors référence absolue. Des images marquantes montrent les rues transformées en canaux, des voitures emportées, et des touristes évacués en urgence. Plusieurs milliers de personnes doivent quitter leur hôtel ou leur domicile, parfois dans la précipitation. Les autorités évacuent notamment les Sanctuaires de Lourdes, une décision rare dans l'histoire du site.

Malheureusement, deux victimes sont à déplorer, à Luz-Saint-Sauveur et à Pierrefitte-Nestalas. Le bilan humain, bien que relativement limité, ne reflète pas l'intensité dramatique de la catastrophe, qui a bouleversé la vie de milliers de personnes.

L'impact économique est également très lourd. La fréquentation touristique, pilier de l'économie locale, s'effondre dans les mois qui suivent. À l'échelle locale, les pertes économiques directes sont estimées à 150 millions d'euros et les pertes d'exploitation à plus de 100 millions. Certaines entreprises touristiques, hôtelières ou agricoles ne s'en relèveront jamais.

1.5.4 Débits de crue de référence

Les éléments présentés dans cette partie sont extraits de l'étude de la voie verte par le cabinet SUEZ en 2019 pour le compte du PLVG.

Nom	S totale (km ²)	5 ans	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans	500 ans
1 Gave Pau amont Gave Cauterets	457	217	271	339	379	447	542	793
2 Gave Pau amont Gave Azun	704	289	361	451	506	596	722	1056
3 Gave Pau aval Gave Azun	915	320	400	500	560	660	800	1170
4 Gave Pau entrée de Lourdes	1061	320	400	500	560	660	800	1170
5 Gave Pau à station SPC Saint Pé	1117	320	400	500	560	660	800	1170
6 Cauterets	180	88	110	137	154	181	220	321
7 Azun	206	87	109	136	152	179	217	318
8 Isaby	26	17	21	27	30	35	43	62
9 Bergons	45	27	34	43	48	56	68	100
10 Neez	64	34	42	53	59	70	85	124
11 Ru des Graves	15	9	11	14	15	18	22	32
12 Génie Longue	26	16	20	25	28	33	40	59
13 Gave de Pau en aval de Saint-Pé	1166	320	400	500	560	660	800	1170

Tableau 3 : Débit de crue référence (SUEZ – PLVG, 2019)

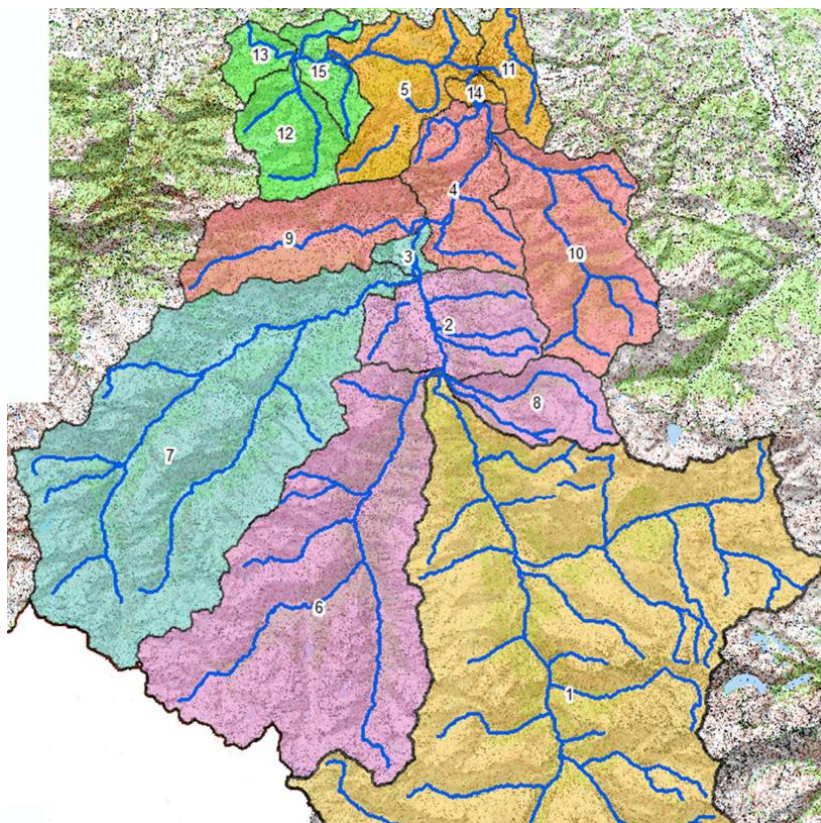


Figure 12 : Sous-bassins versants relatifs aux débits de crue de référence (SUEZ – PLVG, 2019)

1.5.5 Singularité du secteur du Lac des Gaves

Le secteur du Lac des Gaves est situé sur les communes de Préchac, Lau-Balagnas et Beaucens.

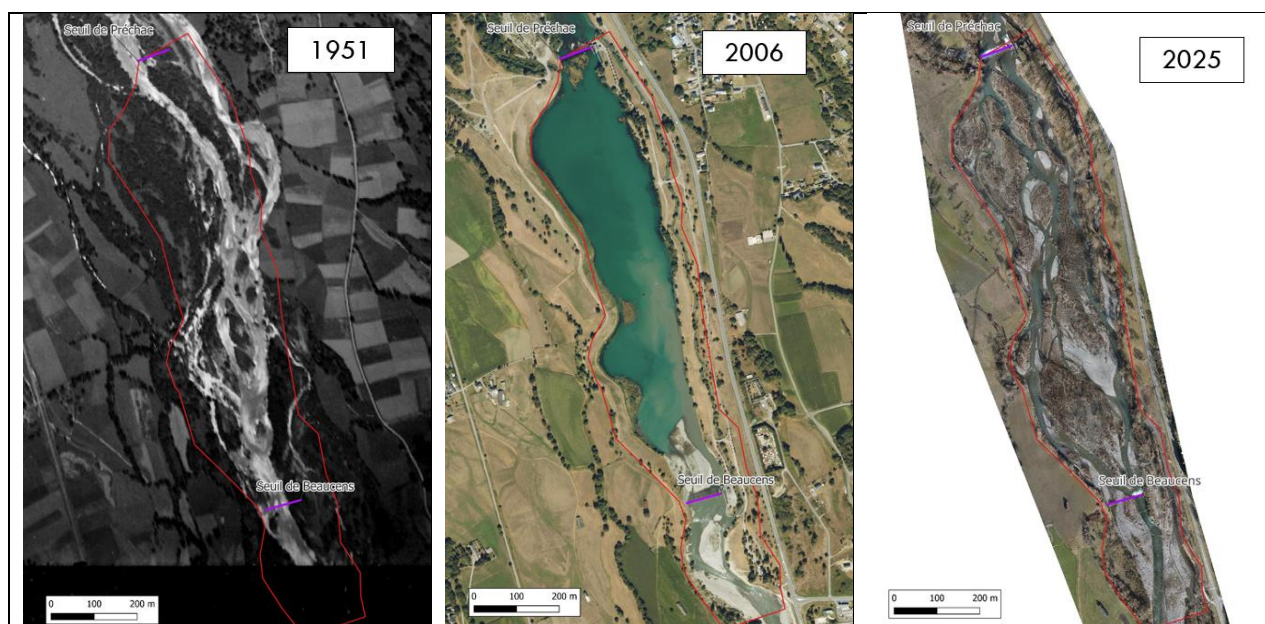


Figure 13 : Secteur du Lac des Gaves – Evolution 1951 / 2006 / 2025

Le secteur du Lac des Gaves a fait l'objet d'interventions humaines qui ont entraîné des conséquences importantes sur le fonctionnement hydromorphologique du Gave de Pau :

- 1959 : début des extractions de matériaux,
- 1979 : construction du seuil aval de Préchac,
- 1992 : projet du Lac des Gaves pour une exploitation hydroélectrique, construction du seuil amont de Beaucens et rehausse du seuil aval de Préchac,
- 2002 : achèvement du projet de Lac des Gaves et arrêt définitif des extractions,
- 2013 : crue historique dévastatrice et arrêt de l'exploitation hydroélectrique.

Sur la période 1959 à 2002, les volumes d'extraction de matériaux dans le lit du Gave de Pau sont estimés à 4 millions de mètres cubes.

Les conséquences pour le Gave de Pau sont :

- Une rupture du transit sédimentaire vers l'aval du fait des extractions et du piégeage dans le lac des matériaux arrivant de l'amont.
- Une incision des fonds du lit en aval du Lac des Gaves pouvant atteindre 4 m.

Des enjeux se sont implantés en bordure du Lac des Gaves à une époque où le fonctionnement du cours d'eau était fortement influencé par les extractions et le piège à matériaux que constituait le lac.

Les crues successives des années 2012, 2013, 2018 et 2024 conduisent à un exhaussement progressif des fonds du lit et un style de lit en tresses correspondant au style morphologique naturel du Gave de Pau.

Cette évolution naturelle du cours d'eau est assez rapide depuis la crue de 2013, en particulier sur la partie amont du seuil de Préchac. Cette évolution se fait jusqu'à présent sans grand dommage. Mais pour limiter les impacts sur les enjeux à proximité, et notamment sur le secteur en aval du seuil de Préchac où le réajustement hydromorphologique n'a pas encore commencé, un accompagnement est mis en œuvre pour améliorer la connaissance sur le risque inondation et l'hydromorphologie du secteur (thèse de Rabab YASSINE, projet O2H, études en cours) et réaliser les travaux les plus adaptés (génie végétal sur Beaucens, groupe de travail actuel).

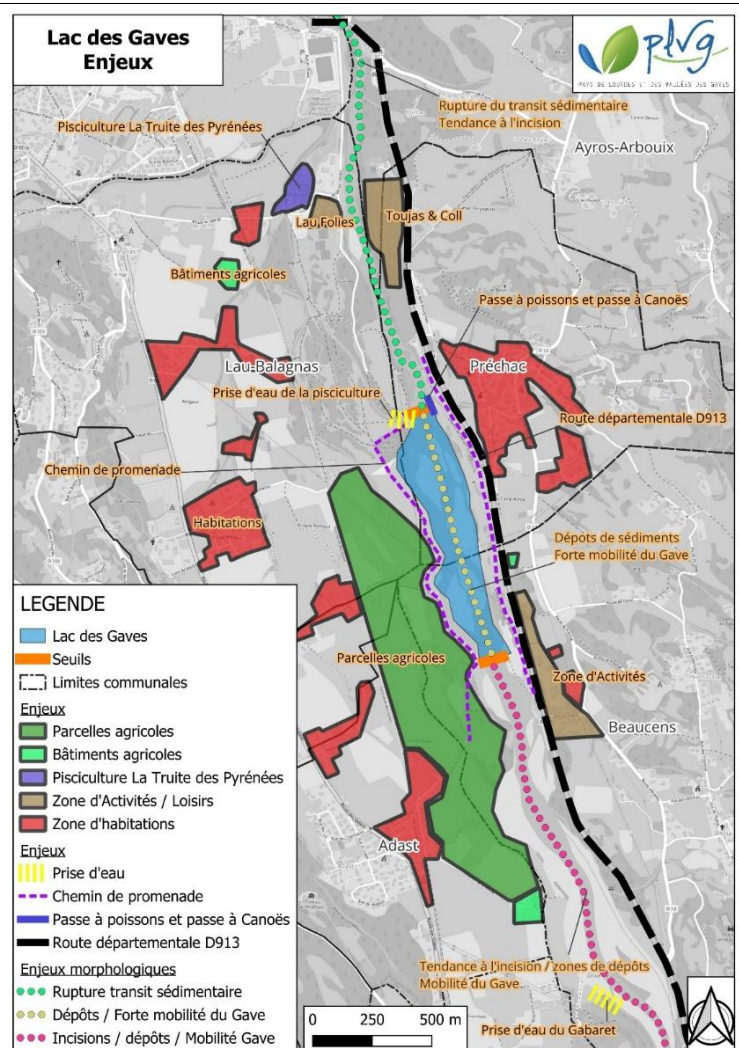


Figure 14 : Les enjeux du secteur du Lac des Gaves

1.5.6 Impacts pressentis du changement climatique

Les éléments fournis dans le présent chapitre sont extraits du rapport du dossier du PAPI 2026-2031 du Syndicat Mixte du Bassin du Gave de Pau (SMBGP). Ils sont retranscrits dans ce document avec l'accord du SMBGP.

Le changement climatique est une évolution normale du climat sous l'influence de divers facteurs internes ou externes à notre planète. Cette évolution se fait sur des pas de temps très importants qui, généralement ont permis aux écosystèmes d'évoluer et de s'adapter.

Depuis l'avènement de l'ère industrielle, la dynamique d'évolution du climat a été profondément modifiée. Ainsi, depuis plusieurs décennies et pour plusieurs décennies encore, des changements importants, perceptibles à l'échelle d'une génération humaine, sont à l'œuvre.

Ils impactent d'ores et déjà et continueront d'impacter l'ensemble des territoires, en termes de températures, de précipitations et par conséquent d'hydrologie.

Face à l'augmentation des températures qui pourraient dépasser +4°C et la baisse des précipitations estivales à horizon 2100 en France, il est probable que certains territoires français soient au cours du XXIème siècle plus durement et plus fréquemment touchés par des épisodes de sécheresse l'été. Cela aura pour conséquence une moindre disponibilité des ressources en eau dans les rivières et un impact sur les nappes.

Le changement climatique est également susceptible d'engendrer une évolution du risque inondation en France et en Europe. C'est la raison pour laquelle, un nouvel objectif « veiller à la prise en compte des changements majeurs (changement climatique et évolutions démographiques...) » a été ajouté dans le PGRI 2022-2027.

Le projet Explore2, porté par l'Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (INRAE) et appuyé par l'Office International de l'Eau (OIEau), s'inscrit dans la suite de l'étude Explore 2070 (2010-2012) portée par le ministère de la transition écologique. Il a pour objectif, d'actualiser les connaissances de l'impact du changement climatique sur l'hydrologie à partir des dernières publications du GIEC, mais aussi d'accompagner les acteurs des territoires dans la compréhension et l'utilisation de ces résultats pour adapter leurs stratégies de gestion de la ressource.

Finalisé en 2024, les conclusions de l'impact du changement climatique sur les crues sont incertaines. Seuls deux scénarios d'émissions de gaz à effet de serre sont considérés dans ce projet : le scénario RCP4.5 qualifié de « scénario d'émissions modérées » et le scénario RCP8.5 qualifié de « scénario de fortes émissions ». Les changements sont estimés par rapport à la période de référence 1976-2005.

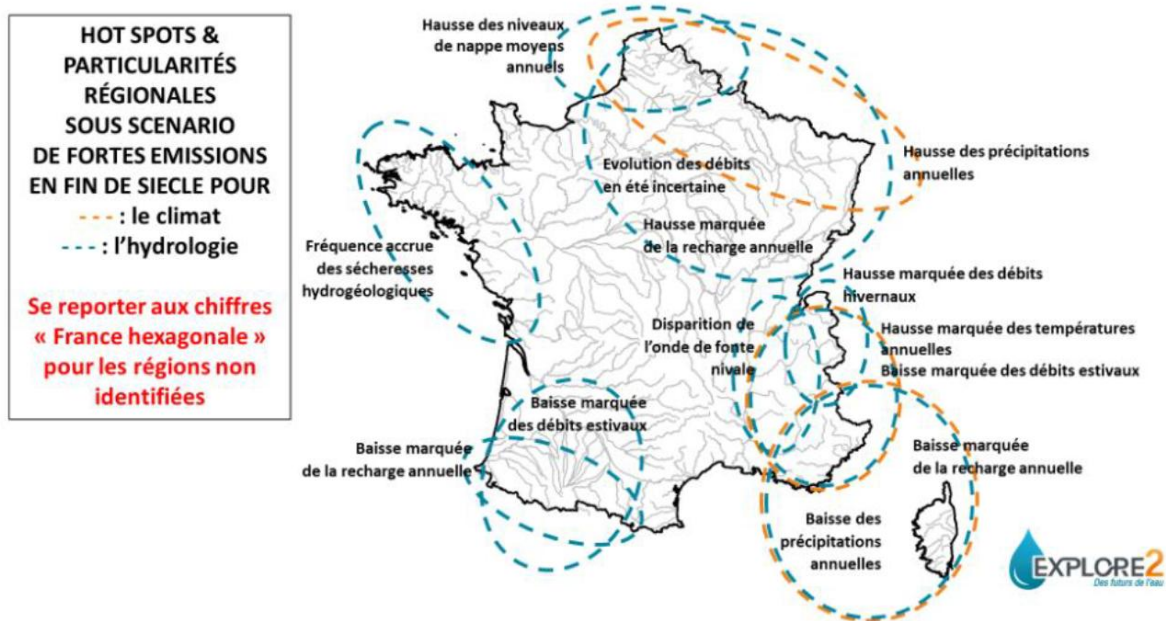
1.5.6.1 *Données générales à l'échelle de la métropole*

Les principales conclusions du projet Explore 2 (<https://e-learning.oieau.fr/course/view.php?id=3799>) concernant l'hydrologie et l'impact sur les crues sont les suivantes :

- Les évolutions des cumuls annuels de précipitations en France présentent d'importantes incertitudes. Les changements projetés varient fortement d'un modèle à un autre et la dispersion augmente avec l'horizon temporel. En moyenne, les changements projetés à

l'échelle France sont faibles (proches de zéro). A de rares exceptions régionales près, les différentes projections ne s'accordent pas sur le signe des changements. Ces exceptions concernent le nord-est de la France (hausse des cumuls), et le sud-est et **près des Pyrénées (baisse des cumuls) et concernent uniquement le scénario de fortes émissions.**

- En revanche la majorité des projections s'accordent sur une **hausse** plus ou moins marquée **de la pluviométrie hivernale**. En fin de siècle et pour le scénario de fortes émissions, la hausse projetée des précipitations moyennes hivernales en France se situe autour de +20 % (entre +10 % et +45 %). Elle est plus importante dans le nord et faible, voire **incertaine, dans le sud**. La **variabilité d'une année à l'autre reste forte** et des hivers secs ou très humides sont possibles, quels que soient les scénarios et horizons considérés.
- A contrario, les **précipitations estivales** se caractérisent par une tendance à la diminution. Cette **diminution est particulièrement prononcée dans le sud-ouest en fin de siècle**.
- Pour les deux scénarios d'émission, les évolutions des **débits annuels moyens** en France hexagonale présentent d'importantes incertitudes. A de rares exceptions régionales, les différentes projections ne s'accordent pas sur le signe des changements. Les exceptions concernent la partie sud (**Pyrénées** et ses contreforts et Alpes du Sud) avec des **baisses importantes (autour de -25 % dans ces secteurs) en fin de siècle sous scénario de fortes émissions**.
- La majorité des projections s'accordent sur une hausse des **débits en hiver** pour les deux scénarios d'émissions. Les **augmentations** sont particulièrement **sensibles en montagne (Pyrénées et Alpes) du fait du changement de phase des précipitations neigeuses**.
- Concernant les précipitations journalières maximales annuelles, les modèles climatiques utilisés ne donnent qu'une estimation très imparfaite des changements possibles pour les pluies fortes. En moyenne, les projections indiquent une tendance à l'augmentation, mais l'incertitude sur l'intensité des précipitations est importante.
- Les **incertitudes importantes sur l'évolution des pluies fortes** engendrant des crues ne permettent **pas de dresser une tendance sur des changements possibles pour les crues**. En particulier, ils ne permettent pas d'estimer les changements aux échelles locales (et donc pour les petits bassins versants).



L'absence d'indication sur les autres régions ne signifie pas l'absence de changement. Les secteurs en pointillés sont les zones particulièrement sensibles au changement climatique. Cette carte s'appuie sur l'ensemble des projections obtenues sous le scénario de fortes émissions RCP8.5 (ex. 34 pour le climat).

Figure 15 : Localisation des "hot-spots" sous le RCP8.5 en fin de siècle (Source : Explore 2)

Les données du projet Explore 2 viennent préciser et détailler aux échelles régionales celles du projet Explore 2070 sur lequel s'est appuyé le Plan d'adaptation au changement climatique (PACC) du bassin Adour-Garonne qui a été produit en 2020 sur la base d'un diagnostic mené en 2018 et est porteur d'une vision à l'horizon 2050. Mis à jour en 2023, les résultats obtenus sont relativement similaires aux conclusions d'Explore 2.

1.5.6.2 Zoom sur le bassin versant du Gave de Pau

1.5.6.2.1 Observatoire Pyrénéen du Changement Climatique

L'Observatoire Pyrénéen du Changement Climatique (OPCC), constitue une base de données sur les effets du changement climatique spécifiquement dans les Pyrénées. Il a pour objectif de réaliser un suivi et de comprendre le phénomène du changement climatique dans les Pyrénées pour aider le territoire à s'adapter à ses impacts. Son objectif est d'être la plateforme de référence en matière de connaissance en adaptation au changement climatique dans les écosystèmes de montagne.

Quelques indicateurs actuels du changement climatique dans les Pyrénées



Figure 16 : Principaux indicateurs du changement climatique selon l'OPCC

1.5.6.2.2 Explore 2 / MAKAO

Plus localement et grâce au projet Explore 2 (<https://e-learning.oieau.fr/course/view.php?id=3799>), plusieurs types de données sont valorisables.

En premier lieu, le système de visualisation MAKAO examine les tendances présentes dans les données des stations hydrométriques référencées dans l'HydroPortail. Sur les 232 stations de références sélectionnées pour la robustesse de leurs données et le faible impact des activités humaines sur les débits, une seule station est implantée sur le gave de Pau : à Bérenx, dans les Pyrénées Atlantiques.



Figure 17 : Station de Bérenx sur le Gave de Pau (système MAKAO)

Sans rentrer dans le détail, 2 types d'analyse sont consultables pour la station de Bérenx : la première sur la période 1923-2017, la seconde sur la période 1968-2020.

➤ Evolution de l'hydrologie du gave de Pau sur la période 1923-2017 (MAKAO) :

- **Crues :** le débit journalier maximal annuel (QJXA) présente une faible tendance à la baisse avec un décalage de janvier à avril du jour présentant le maximum annuel (tQJXA).

- **Moyennes eaux** : aucune tendance quant au débit moyen journalier annuel (QA).
- **Etiage** : le débit d'étiage journalier moyen (QNA) évolue légèrement à la baisse alors qu'aucune tendance n'est mesurée quant au minimum annuel de la moyenne du débit journalier sur 10 jours (VNC10), ni au minimum annuel des débits mensuels (QMNA). En ce qui concerne la période de l'étiage, une légère tendance à une précocité du début (fin septembre à mi-septembre) et de la fin de l'étiage (début octobre à tout début octobre) mais pour ces faibles débits, le fonctionnement des stations hydroélectriques de l'amont du bassin versant peut avoir une influence importante.

➔ Evolution de l'hydrologie du gage de Pau sur la période 1968-2020 (MAKAHO) :

Afin d'apporter plus de robustesse à cette analyse, les tendances mesurées à Bérenx sont mises en perspectives avec celles des autres stations du bassin de l'Adour (l'Arros à Gourgue, l'Echez à Louey, le gage d'Ossau à Oloron-Sainte-Marie, le gage d'Oloron à Oloron-Sainte-Marie, le Saison à Mauléon, la Nive des Aldudes à Baïgorry).

- **Crues** :
 - Débit journalier maximal annuel (QJXA) : légère tendance à la baisse, mais forte variabilité entre les différentes stations du bassin de l'Adour.

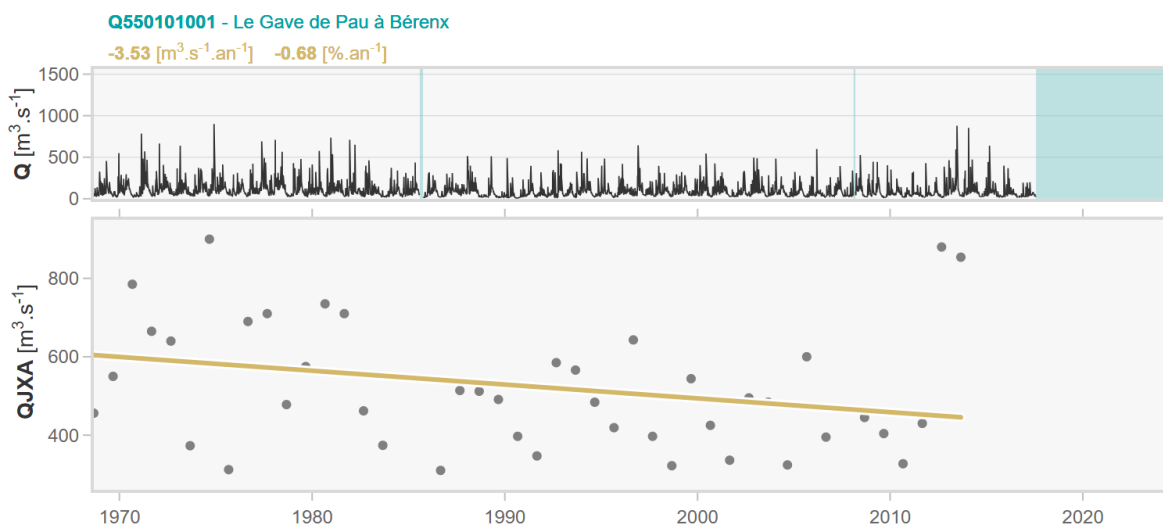


Figure 18 : Evolution du débit journalier maximum annuel (MAKAHO)

- **Moyennes eaux** :
 - Débit moyen journalier annuel (QA) : tendance marquée à la baisse, confirmée par les 3 autres stations « pyrénéennes » du bassin de l'Adour.

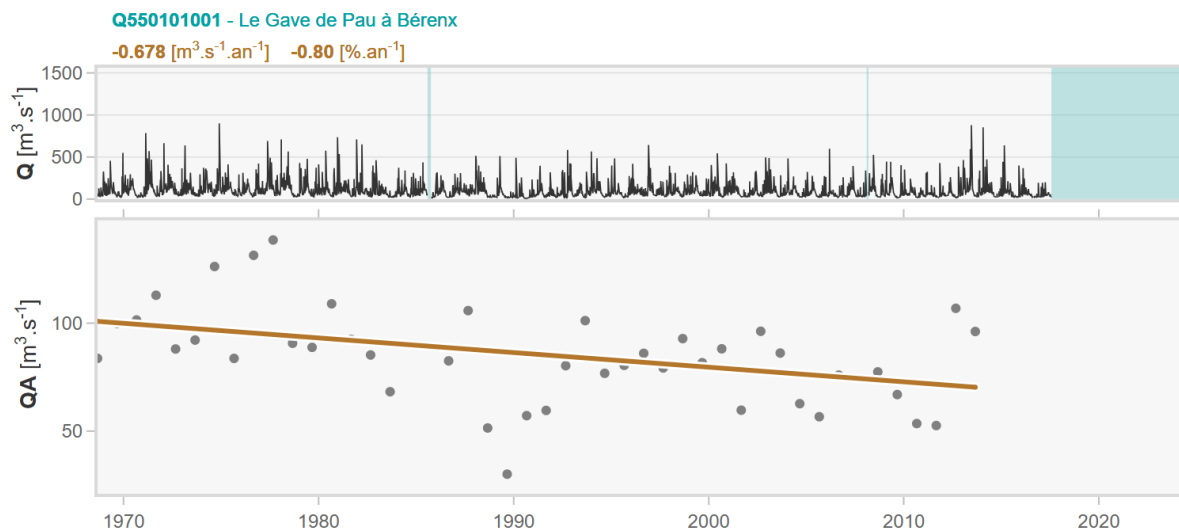


Figure 19 : Evolution du débit moyen journalier annuel (MAKAHO)

- **Etiage :**

- Débit d'été journalier moyen (QNA) : tendance à la baisse non significative. Tout comme pour les autres stations du bassin de l'Adour.
- Minimum annuel de la moyenne du débit journalier sur 10 jours (VNC10) : tendance à la baisse non significative. Tendance plutôt à la baisse sur les autres stations du bassin de l'Adour.
- Minimum annuel des débits mensuels (QMNA) : tendance marquée à la baisse mais période d'analyse tronquée. En revanche, la tendance à la baisse est confirmée sur l'ensemble des stations du bassin de l'Adour.

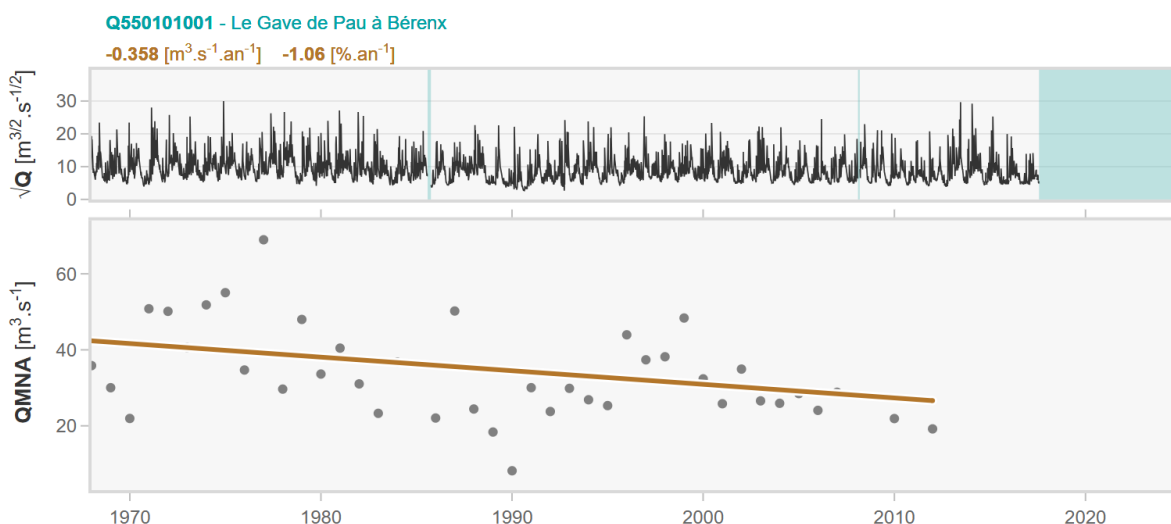


Figure 20 : Evolution du débit d'été journalier annuel (MAKAHO)

En synthèse, sur la base de l'analyse rétrospective disponible sur l'interface MAKAO pour la station de Bérenx sur le gave de Pau, l'intensité des crues montre une légère tendance à la baisse mais avec de fortes variabilités constatées sur les bassins versants voisins. En ce qui concerne les moyennes eaux

et les étiages, une évolution plus ou moins marquée à la baisse est mesurée et confirmée par celle des bassins versants voisins. Ce dernier constat est plus prononcé pour la période d'analyse la plus courte (1968-2020) sur laquelle, les effets exponentiels du changement climatique influencent probablement de manière accrue l'hydrologie.

Au-delà de ces analyses rétrospectives, le projet Explore 2 propose également, à l'échelle locale les futurs possibles (projections hydrologiques) sur la base de plusieurs scénarios d'émission de gaz à effet de serre (projections climatiques). Cette approche probabiliste qui décrit les changements futurs à partir de données statistiques (médiane ou moyenne de toutes les projections climatiques disponibles) est complétée par une approche narrative qui propose un récit descriptif de climats futurs possibles en choisissant des simulations contrastées.

Il est important de préciser que les auteurs affichent clairement que les indicateurs de crues importantes sont volontairement écartés par les scientifiques car les processus à l'origine de ces indicateurs sont mal représentés par les modèles hydrologiques et climatiques. Ce qui explique que les phénomènes extrêmes ne sont que très rarement indiqués dans les prévisions.

En outre, les 3 principales sources d'incertitudes que sont :

- les émissions de gaz à effet de serre, suivant le scénario d'évolution futur considéré
- la diversité des résultats fournis par les différents modèles pour un même scénario climatique
- la variabilité naturelle du climat, d'une année à l'autre, par forçage...

se propagent, se cumulent et s'amplifient le long de la chaîne de modélisation constituant une cascade d'incertitudes. Il convient donc d'être très prudent sur les projections affichées par les modèles.

Avec toutes les précautions qui s'imposent, les sorties des modèles du projet Explore 2 prévoient pour le sud-ouest de la France, en ce qui concerne les phénomènes extrêmes, une augmentation des pluies intenses (PJ20) quelque-soit l'horizon temporel (2050 ou 2100).

Sur l'hydrologie les modèles ne convergent pas tous et donnent des valeurs assez contrastées.

Seule la moitié des simulations projettent une hausse des crues et seulement sur certains bassins versants. Contrairement au nord de la France pour lequel, une assez bonne convergence entre les différents modèles apparaît à la fin du siècle pour RCP 8.5 (scénario d'émission de gaz à effet de serre pessimiste), avec une nette augmentation des crues (+40 à 50%), dans le Sud, les signaux donnés par les modèles sont très contrastés, aucune conclusion à la hausse ou à la baisse ne peut être avancée sur les crues Q20.

1.5.6.2.3 Thèse de Rabab YASSINE (PLVG, INPT, 2020)

La thèse de Rabab YASSINE « Evaluation de l'efficience probable d'un projet de restauration fonctionnelle et durable d'un cours d'eau » menée sur le système du Lac des Gaves ne porte pas sur le changement climatique.

Un graphique est toutefois présenté ci-dessous car il permet de mettre en perspective temporelle les évolutions récentes du climat. Le graphique présente le nombre de crue torrentielles recensées par décennie dans les Pyrénées entre 1500 et 2000.

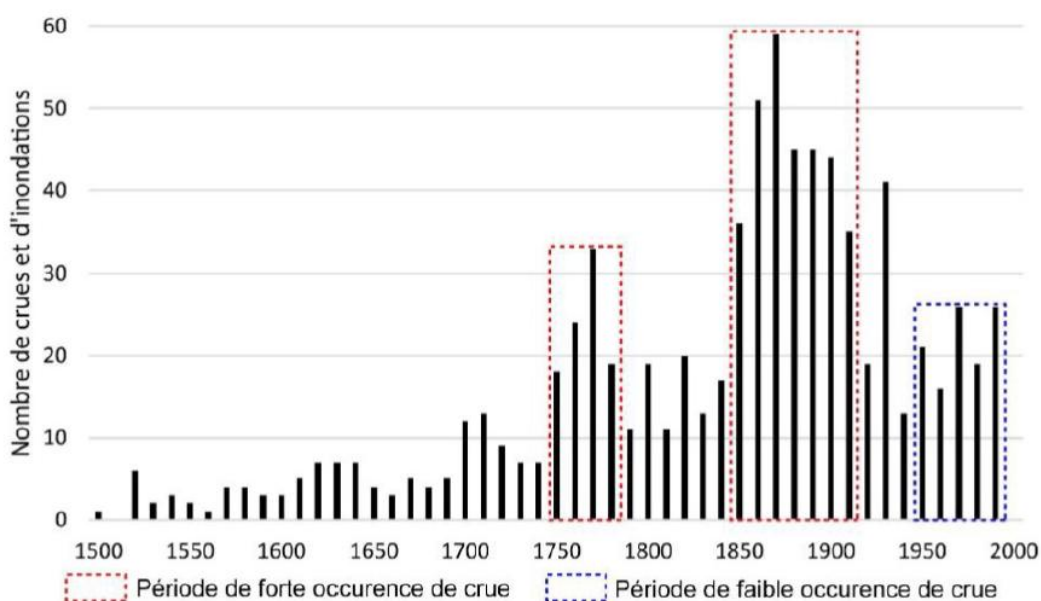


Figure 21 : Nombre d'inondations et crues torrentielles recensées par décennie dans les Pyrénées entre 1500 et 2000 [D'après (Antoine, 2009) in (Blanpied, 2019)]

1.5.6.2.4 Colloque « Pyrénées en transition » (juin 2025)

Le colloque « Pyrénées en transition » de juin 2025 conduit aux principaux enseignements suivants :

- Analyse des données météo historiques sur le massif pyrénéen :
 - Températures : +2,2 °C sur la moyenne annuelle depuis 1881,
 - Baisse générale des précipitations annuelles mais peu significative,
 - L'augmentation des températures engendre une remontée de la limite pluie/neige et une fonte plus rapide,
- Projection du climat de demain dans les Pyrénées :
 - +2,1 à +2,8°C d'ici 2050 par rapport à la période 1976-2005,
 - +3,6 à +4,6°C d'ici 2100 par rapport à la période 1976-2005,
 - Légère baisse des précipitations attendues : 0 à -10% d'ici 2050 et -6 à -20% d'ici 2100,
 - Remontée de la limite pluie/neige, donc des précipitations sous forme de pluie, plutôt que de neige en hiver, à des plus hautes altitudes,
 - Baisse du nombre de jour de neige : -10 à -60% d'enneigement,
 - +10% d'évapotranspiration.

1.5.6.2.5 Analyse statistique aux stations de jaugeage du territoire

La faible taille des échantillons et / ou le manque de représentativité des stations de mesure du territoire ne permettent pas de proposer une analyse statistique pertinente pour représenter l'évolution dans le temps des crues du bassin versant du gave de Pau amont.

1.5.6.3 Conclusions

Dans une approche sécuritaire, le PLVG fait le choix d'intégrer l'impact du changement climatique dans la réalisation des futures études hydrauliques en prenant en considération pour les débits de référence les valeurs élevées des intervalles de confiance.

1.6 ÉTAT DES MASSES D'EAU

Les éléments fournis dans le présent chapitre sont extraits du rapport du Plan Pluriannuel de Gestion (PPG) 2025-2029 du bassin versant du Gave de Pau bigourdan, réalisé en 2025 par le cabinet CE3E pour le compte du PLVG.

1.6.1 Objectifs d'état des masses d'eau

Le tableau suivant présente les objectifs de bon état ou de bon potentiel pour les 41 masses d'eau du territoire.

(Pour information : MEFM = Masse d'Eau Fortement Modifiée)

eu_cd	nom_masse_eau	nature	objectif_etat_eco_lib	echance_etat_chimique
FRFR244	Le Gave d'Azun du confluent du Masseys (inclus) au confluent du Gave de Pau	Naturelle	2015	2015
FRFR245	Le Gave de Cauterets du confluent du Gave de Lutour au confluent du Gave de Pau	Naturelle	Objectif moins strict	2027
FRFR246	Le Gave de Pau du confluent du Pailla au confluent du Gave de Cauterets	Naturelle	2015	2033
FRFR247A	Le Gave de Pau du confluent du NÈs au lieu-dit Grottes de Bètharram	Naturelle	2027	2033
FRFR247B	Le Gave de Pau du confluent du Gave de Cauterets au confluent du NÈs	Naturelle	2021	2015
FRFR403	Gave d'Ossoue	Naturelle	2015	2015
FRFR404	Le Gave de HÈas	Naturelle	2021	2015
FRFR405	Le Bastan du confluent du Dets Coubous (inclus) au confluent du Gave de Pau	MEFM	2021	2015
FRFR407	Le Gave d'Estaing du confluent du Bergouey (inclus) au confluent du Gave d'Azun	Naturelle	2015	2015
FRFR410	Le Neez	Naturelle	2015	2015
FRFR435	Le Bergons du confluent du Cauci au confluent du Gave de Pau	Naturelle	2015	2015
FRFR244_1	Gave d'Azun	Naturelle	2015	2015
FRFR244_3	Le La_n	Naturelle	2015	2015
FRFR244_4	Ruisseau de Labas	Naturelle	2015	2015
FRFR245_1	Gave de Cauterets	Naturelle	2015	2015
FRFR245_2	Gave de Lutour	Naturelle	2015	2015
FRFR245_3	Gave de Cambasque	Naturelle	2015	2015
FRFR246_1	Le Gave de Pau	Naturelle	2015	2015
FRFR246_10	Ruisseau d'Isaby	Naturelle	2015	2015
FRFR246_2	Gave d'AspÈ	Naturelle	2015	2015
FRFR246_3	Gave de CestrÈde	Naturelle	2015	2015
FRFR246_4	Ruisseau de Bat Barrada	Naturelle	2015	2015
FRFR246_5	Ruisseau Lassariou	Naturelle	2015	2015
FRFR246_6	Ruisseau de l'Yse	Naturelle	2015	2015
FRFR246_7	Ruisseau de Bernazau	Naturelle	2015	2015
FRFR247A_1	Ruisseau des Graves	MEFM	2021	2015
FRFR247A_2	La GÈnie Longue	Naturelle	2015	2015
FRFR247B_1	Ruisseau d'Aygueberden	Naturelle	2015	2015
FRFR247B_2	Ruisseau de Saint-Pastous	Naturelle	2015	2015
FRFR404_2	Gave d'EstaubÈ	Naturelle	2015	2015
FRFR404_3	Ruisseau de Campbieil	Naturelle	2015	2015
FRFR405_1	Le Bastan de sa source au confluent du Dets Coubous (exclu)	Naturelle	2021	2015
FRFR405_2	Ruisseau Dets Coubous	Naturelle	2015	2015
FRFR405_3	Ruisseau de la GIÈre	Naturelle	2015	2015
FRFR405_4	Le Bastan de Sers	Naturelle	2015	2015
FRFR405_5	Ruisseau de Bolou	Naturelle	2015	2015
FRFR407_1	Gave d'Estaing	Naturelle	2015	2015
FRFR410_1	Ruisseau de Hounteyde	Naturelle	2015	2015
FRFR410_2	Le Louey	Naturelle	2015	2015
FRFR435_1	Ruisseau du Bergons	Naturelle	2015	2015
FRFL66	Lac de MigouÈlou	MEFM	2015	2027

Tableau 4 : Objectifs des masses d'eau (source : AEAG, 2019)

1.6.2 Etat des lieux DCE

L'état des masses d'eau est défini selon l'état des lieux de 2019. Les cartes suivantes présentent la localisation des masses d'eau et leur état. Mettre à jour avec les dernières données délibérées par l'AEAG.

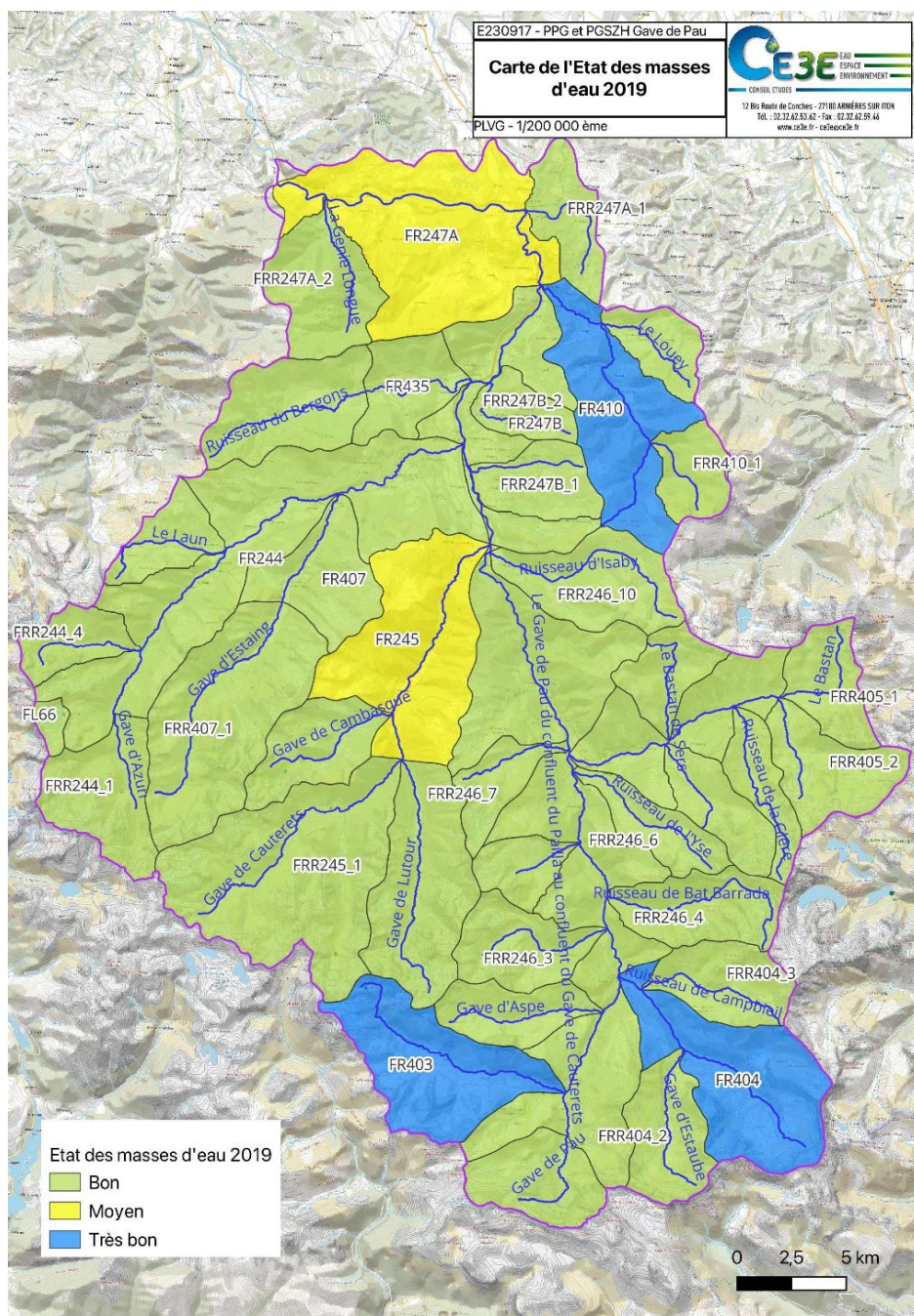


Figure 22 : Carte de l'état des masses d'eau (PPG 2025-2029)

Globalement l'état écologique est bon sur la majorité des masses d'eau, voire très bon sur certains cours d'eau. Deux masses d'eau présentent cependant un état écologique moyen :

- Gave de Pau aval (FR247A),
- Gave de Cauterets aval (FR245).

1.7.3 L'écrevisse à pattes blanches

La figure suivante présente le linéaire de cours d'eau avec présence :

- de l'écrevisse à pattes blanches (APP : AustroPotamobius Pallipes),
- de l'écrevisse américaine de Californie (PFL : PaciFastacus Leniusculus).

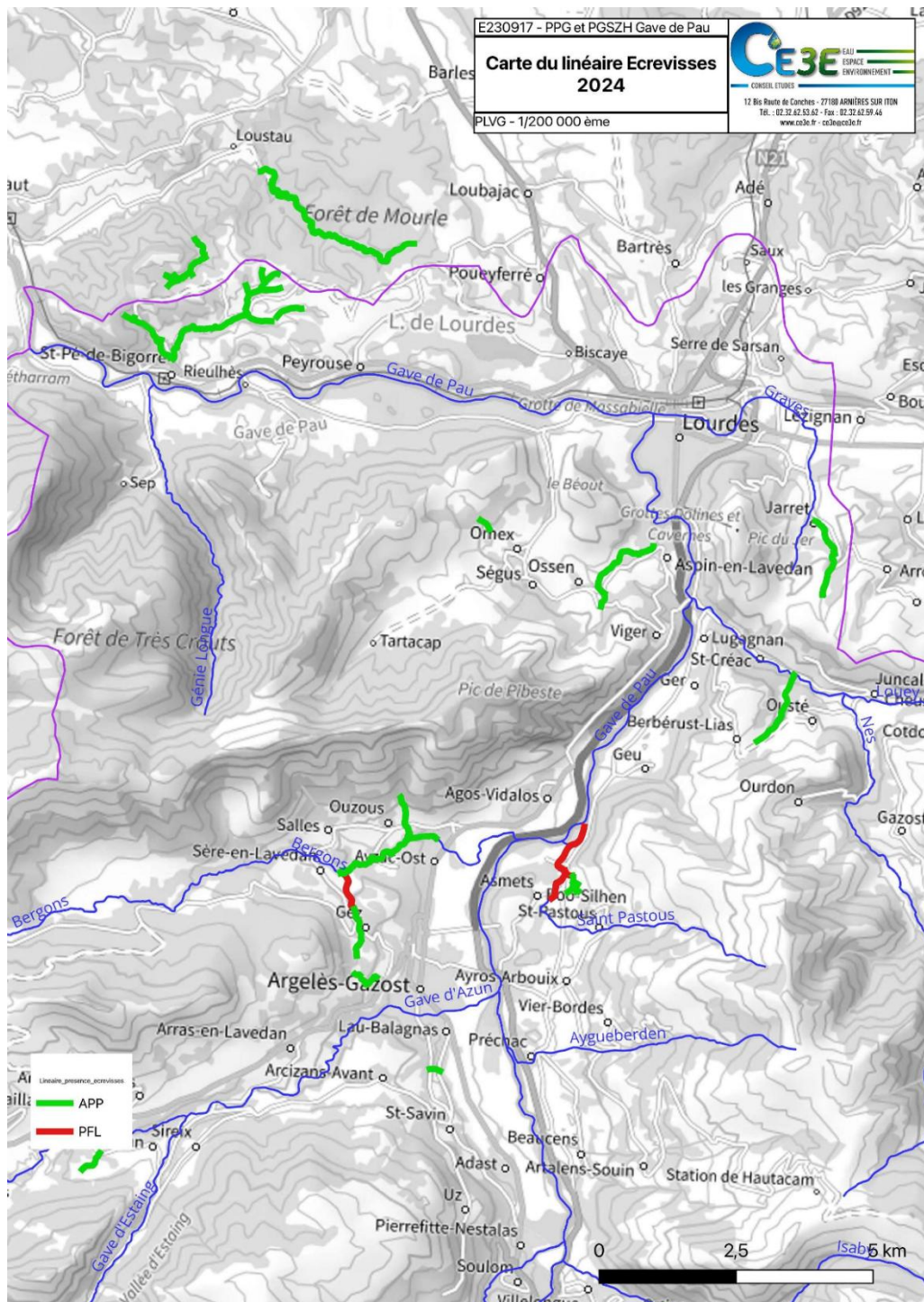


Figure 25 : Linéaire de présence d'écrevisse (PPG 2025-2029)

1.7.4 Le Desman des Pyrénées

Le Desman des Pyrénées est une espèce de mammifère semi-aquatique endémique du quart nord-ouest de la péninsule ibérique et du massif pyrénéen. La Figure 26 représente les observations du desman des Pyrénées sur le territoire.

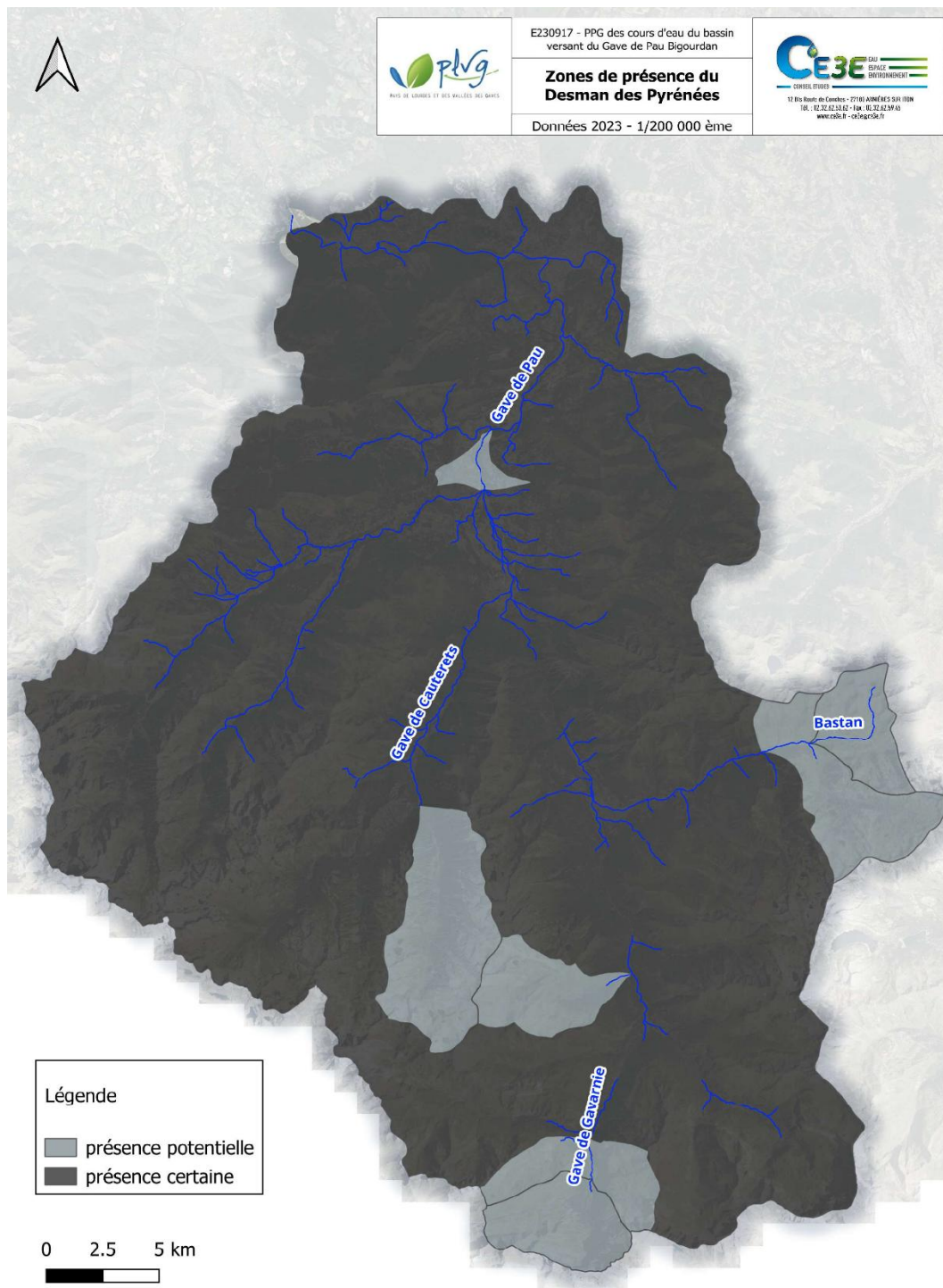


Figure 26 : Observation du Desman des Pyrénées (PPG 2025-2029)

1.8 OCCUPATION DU SOL

L'occupation du sol du territoire est principalement constituée par des espaces naturels boisés ou non qui se situent en tête de bassin versant à des altitudes supérieures à 1 000m. Ces espaces naturels couvrent à eux seuls plus de 80% du territoire.

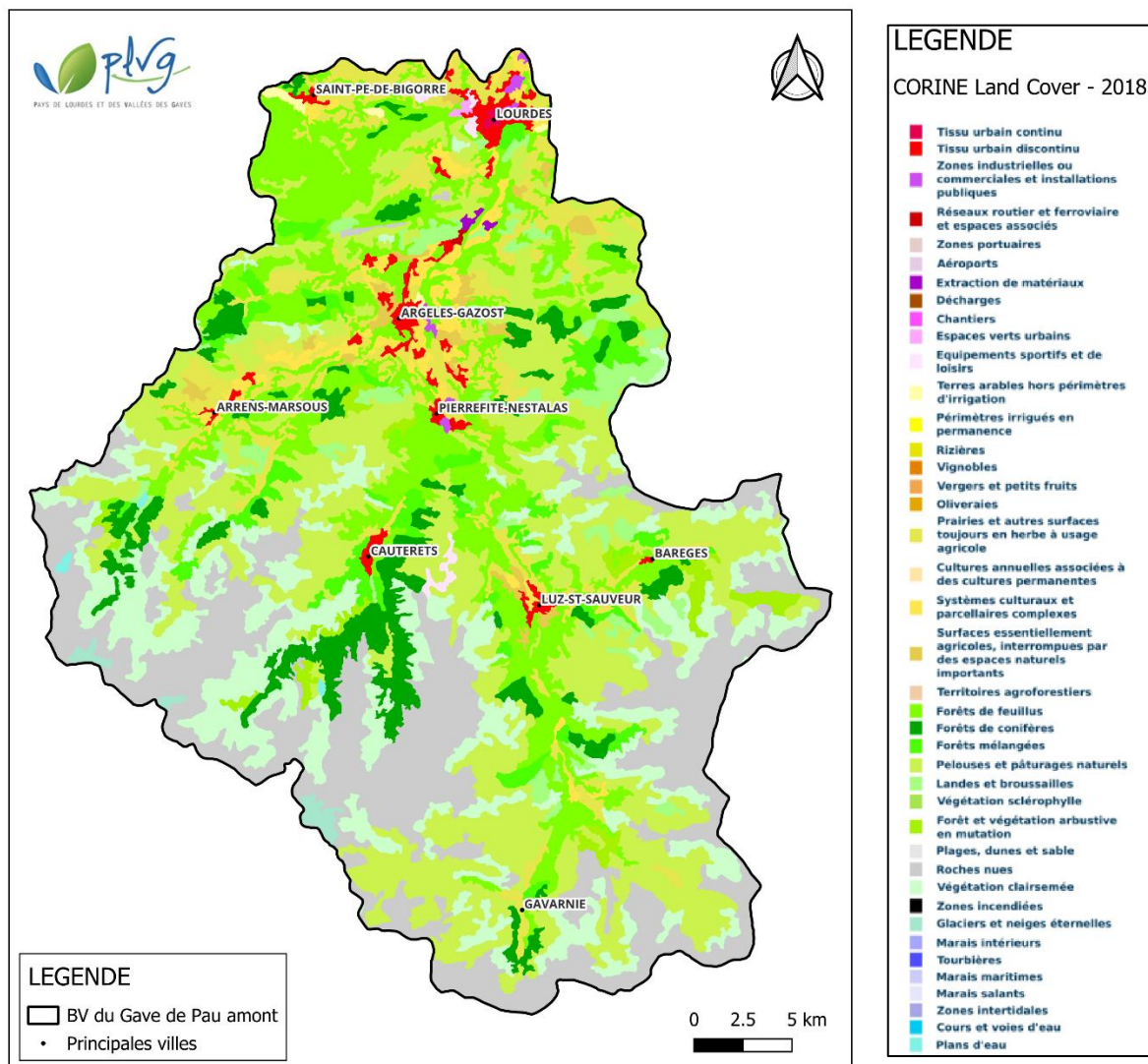


Figure 27 : Occupation du sol (Corine Land Cover 2018)

La deuxième classe en proportion est occupée par l'agriculture.

Les espaces urbanisés couvrent à peine 2% du territoire et se concentrent autour de la ville de Lourdes. En deuxième rang, les espaces urbanisés se concentrent autour des villes moyennes d'Argelès-Gazost, de Cauterets, de Luz-Saint-Sauveur et des deux communes de Pierrefitte-Nestalas et Soulom. Les communes de Saint-Pé-de-Bigorre, d'Arrens et d'Aucun finissent de compléter les surfaces urbanisées.

1.9 POPULATION

71 communes sont concernées par le bassin versant du gave de Pau bigourdan (1 158 km²). Le tableau présenté en ANNEXE 2 permet de présenter les communes, leur population et la part de leur surface qui contribue à alimenter le gave de Pau. Les différentes méthodes d'estimation de la population permanente résidant sur le bassin versant y sont également présentées dans le détail.

La carte ci-dessous présente la localisation des communes inscrites au moins en partie dans le bassin versant du gave de Pau amont.

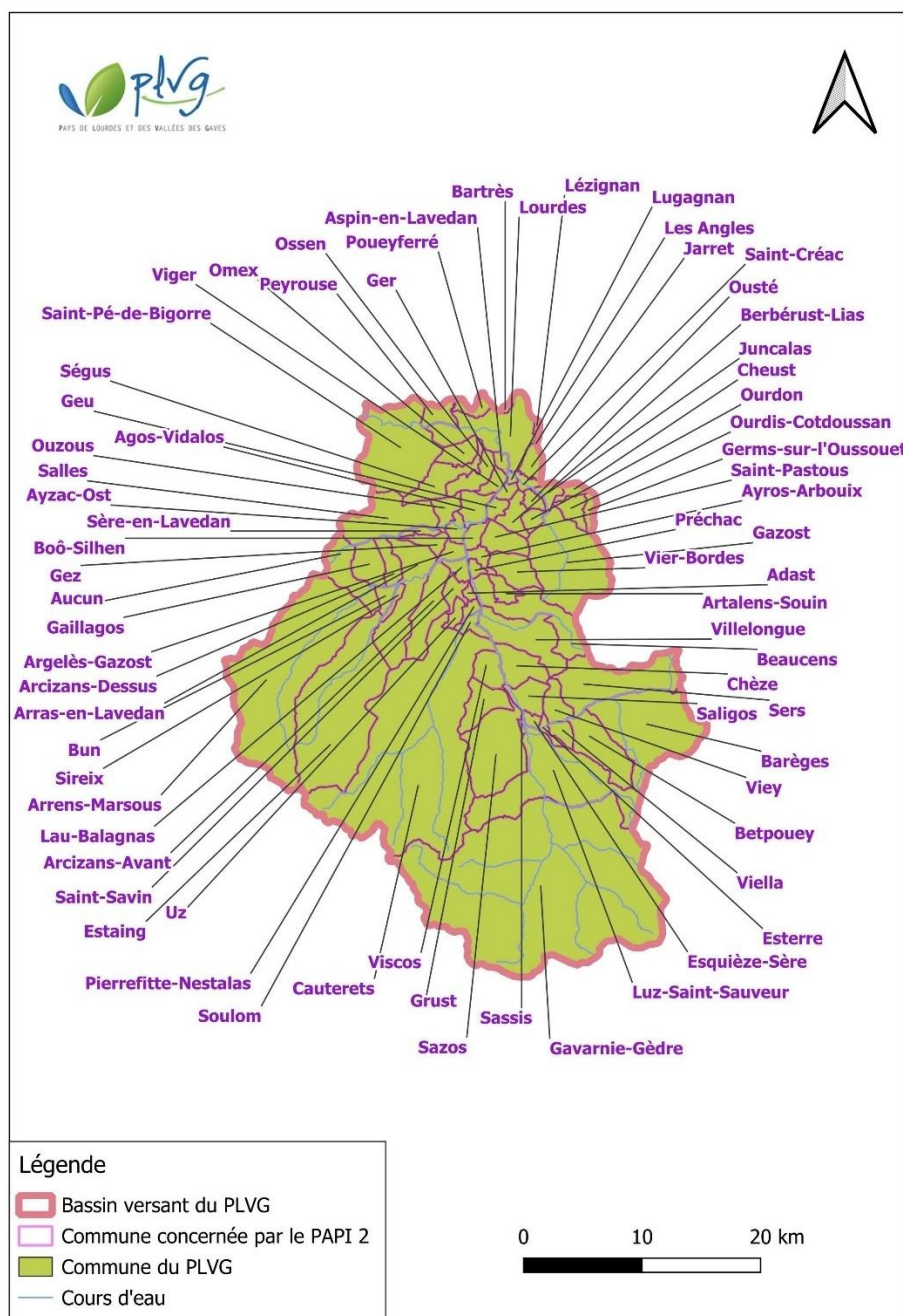


Figure 28 : Communes inscrites dans le bassin versant du gave de Pau amont

Les 71 communes concernées comptent au total 34 300 habitants d'après les données fournies par le recensement de 2023 réalisé par l'INSEE. Rappelons que le recensement s'effectue sur la population vivant en résidence principale pour éviter tout double compte sur le territoire national.

Cette population doit être ramenée à la population vivant effectivement sur le bassin versant du gave de Pau amont. La méthode employée est la suivante :

- Commune dont la surface est inscrite à plus de 95% dans le bassin versant = 100% de la population communale prise en compte,
- Commune dont la surface est inscrite à hauteur ou à moins de 95% dans le bassin versant (2 communes sur la CCPVG et 7 communes sur la CATLP), population déterminée par le nombre de résidence principale sur la portion de commune inscrite dans le bassin versant et le taux d'occupation des résidences principales de la commune.

INTERCOMMUNALITES	POPULATION PERMANENTE TOTALE	POPULATION PERMANENTE BASSIN VERSANT	TAUX POULATION EPCI / PLVG
CATLP	126 000	17 600	14%
CCPVG	15 100	15 100	100%
TOTAL	141 100	32 700	23%

Tableau 5 : Population permanente des intercommunalités membres du PLVG

La population permanente présente sur le bassin versant du gave de Pau amont est ainsi estimée à 32 700 habitants.

Ramenée à la surface du bassin versant, la densité de population s'élève à 28 hab/km². En 2022, la densité moyenne en France métropolitaine s'élève à 107 hab/km². Il s'agit donc d'une densité très faible représentative d'un territoire rural de montagne où les populations se concentrent dans les fonds de vallées.

Quatre communes ont une population supérieure à 1 000 habitants : Saint-Pé-de-Bigorre, Lourdes, Argelès-Gazost et Pierrefitte-Nestalas. Viennent ensuite Poueyferré, Cauterets et Luz-Saint-Sauveur avec plus de 800 habitants.

COMMUNE	EPCI	NBRE HABITANT TOTAL	NBRE HABITANT BASSIN VERSANT
Argelès-Gazost	CCPVG	2 761	2 761
Cauterets	CCPVG	829	829
Lourdes	CATLP	13 266	13 266
Luz-Saint-Sauveur	CCPVG	900	900
Pierrefitte-Nestalas	CCPVG	1 092	1 092
Poueyferré	CATLP	827	230
Saint-Pé-de-Bigorre	CATLP	1 144	1 129
TOTAL		20 819	20 207

Tableau 6 : Population des communes les plus peuplées

Ces communes comptabilisent 62% de la population permanente totale du bassin versant.

A noter enfin que 50% des communes du bassin versant ont une population inférieure à 200 habitants.

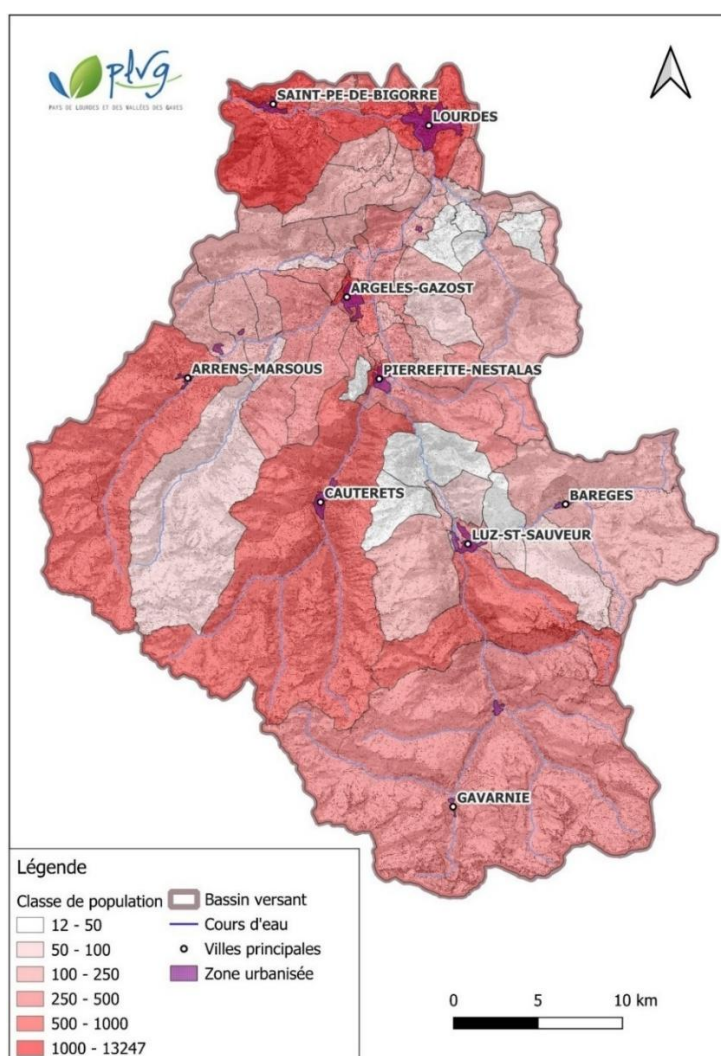


Figure 29 : Densité de population des communes du bassin versant du gave de Pau amont

1.10 ACTIVITES ECONOMIQUES

Le positionnement central du territoire dans les Pyrénées, sa bonne accessibilité liée à la qualité de ses infrastructures, ses paysages remarquables et sa notoriété du fait de la présence de plusieurs sites d'exception au sein du territoire et à proximité (site Pyrénées-Mont-Perdu inscrit sur la liste du Patrimoine Mondial de l'UNESCO, Pic du Midi, Pont d'Espagne, col du Tourmalet) ont permis le développement d'une économie touristique qui a su évoluer depuis le pyrénéisme du XIX^{ème} siècle à nos jours.

Les investissements massifs dans l'économie des sports d'hiver et le thermalisme ont assuré un tourisme toutes saisons, générateur d'emplois, de créations d'entreprises artisanales, de commerces et services. La maturité des marchés, les contraintes pesant sur les finances publiques et le changement climatique viennent cependant, depuis quelques années, bouleverser les équilibres établis. Le contexte de crise sanitaire confirme la capacité du territoire à attirer par la diversité des activités de pleine nature, avec ou sans ski.

Les ressources naturelles (eau et matériaux extraits du sous-sol notamment) ont également favorisé le développement d'un tissu industriel entre le 19^{ème} et le 20^{ème} siècle. Si ce secteur d'activités a régressé entre la fin du 20^{ème} et le début du 21^{ème} siècle, il reste encore bien présent.

Le maintien voire le développement des activités traditionnelles, telles que la production d'hydroélectricité, mais également l'accueil de nouvelles activités, sont un enjeu majeur pour l'avenir d'un territoire qui doit trouver un nouvel équilibre économique.

L'économie lourdaise se partage quant à elle entre deux grands secteurs, celui consacré au tourisme et au pèlerinage d'une part et celui consacré aux activités commerciales et industrielles que l'on peut trouver dans toute ville moyenne de cette importance.

L'économie locale a une caractéristique spéciale. En 2020, 95 % de sociétés lourdaises étaient individuelles ou familiales. De surcroît, si l'on comptait, en 2020, 140 commerces à Lourdes, 90 % d'activités étaient liées au sanctuaire et au tourisme.

En termes de capacité hôtelière, la ville de Lourdes se place seconde en France, après la ville de Paris.

1.11 VOIES DE COMMUNICATION

Le territoire est desservi au nord par la voie ferrée Tarbes-Paris et par un réseau de routes dont une 2*2 voies entre Lourdes et Argelès-Gazost. Les voies de circulation communiquent avec les vallées voisines (vallée de Campan et vallée d'Ossau), mais ne communiquent pas avec l'Espagne.

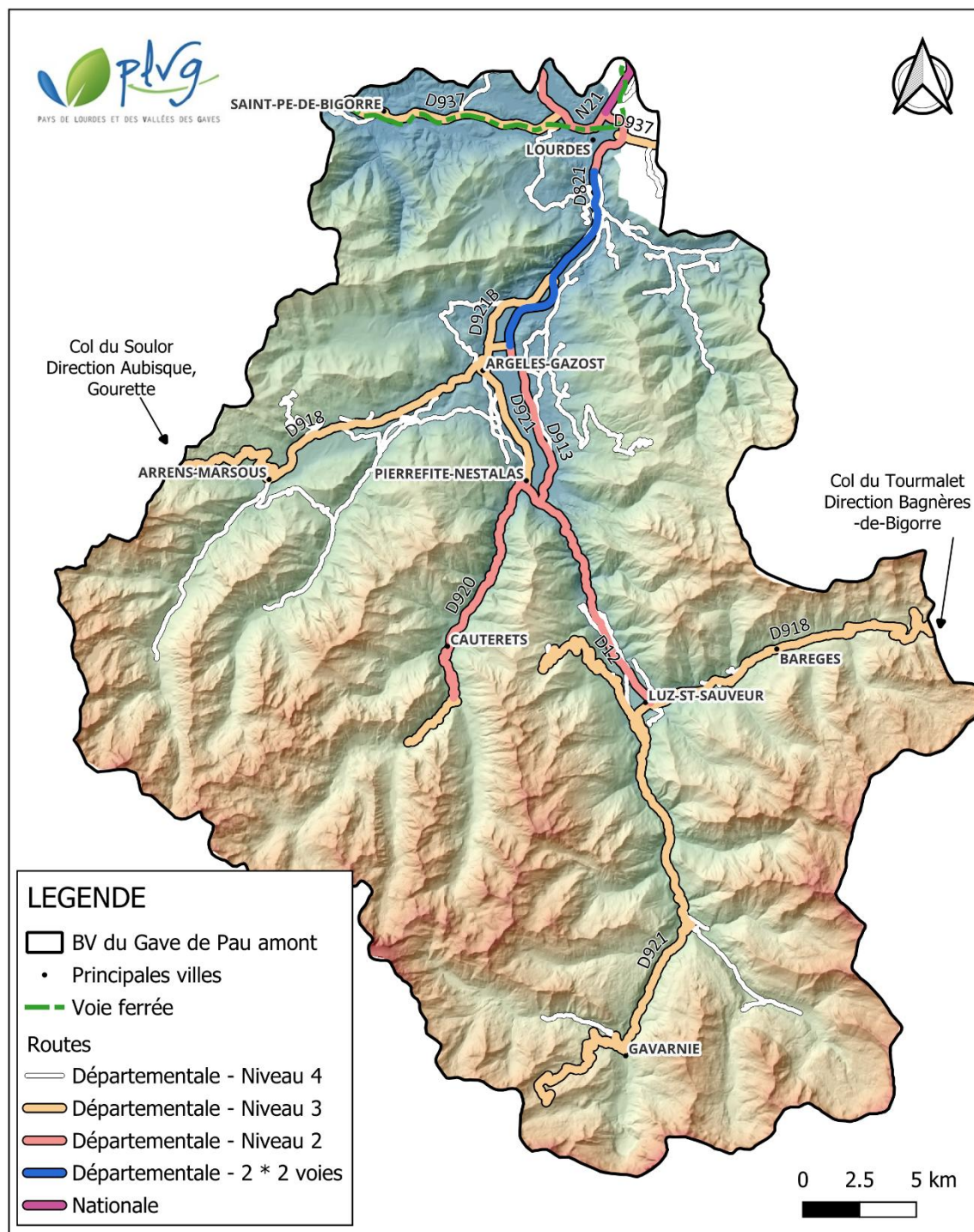


Figure 30 : Voies de communication (BD topo)

2 LES ENJEUX EXPOSES AUX INONDATIONS

2.1 OBJECTIFS POURSUIVIS

Cette partie vise à identifier grâce aux données disponibles les enjeux exposés aux inondations. Il s'agit d'une partie centrale du diagnostic puisque c'est à partir de cette analyse que pourront être établis :

- Les secteurs les plus exposés grâce à l'élaboration d'un atlas des zones inondables (AZI) au 1/5000ème
- La nature des enjeux et leur exposition aux crues :
 - o Enjeux humains : population permanente vivant en zone inondable et population vivant en résidence secondaire, nombre de campings exposés
 - o Enjeux économiques : nombre d'entreprises et d'emplois exposés au risque inondation, surfaces agricoles exposées aux crues
 - o Enjeux routiers : retour d'expérience sur l'exposition aux crues sur les routes du territoire
 - o Enjeux environnementaux : risques pour les milieux en situation de crue et en post-crue
 - o Enjeux culturels : patrimoine culturel et espaces de loisirs vulnérables aux crues

Cette partie se décompose en trois sous-chapitres :

- Présentation des données et de la méthodologie employée – partie 2.2
- Connaissances acquises sur l'exposition du territoire vis-à-vis de l'aléa inondation avec présentation de l'atlas des zones inondables – partie 2.3
- Estimation de la vulnérabilité des enjeux du territoire – partie 2.4

Les données utilisées et les principes méthodologiques sont fournis en partie suivante. Le lecteur pourra se rendre directement aux parties 2-3 et 2-4 s'il n'est intéressé que par la synthèse des résultats.

2.2 DONNEES DISPONIBLES ET PRINCIPES METHODOLOGIQUES

2.2.1 BD TOPO 2025® de l'IGN

Depuis 2019, une nouvelle édition (mise à jour) est publiée chaque trimestre. Les objets de la BD TOPO® sont regroupés par thèmes guidés par la modélisation INSPIRE :

- Administratif (limites et unités administratives) ;
- Bâti (constructions) ;
- Hydrographie (éléments ayant trait à l'eau) ;
- Lieux nommés (lieu ou lieu-dit possédant un toponyme et décrivant un espace naturel ou un lieu habité) ;
- Occupation du sol (végétation, estran, haie) ;
- Services et activités (services publics, stockage et transport des sources d'énergie, lieux et sites industriels) ;
- Transport (infrastructures du réseau routier, ferré et aérien, itinéraires) ;

- Zones réglementées (la plupart des zonages faisant l'objet de réglementations spécifiques). »

La BD TOPO® 2025 est la principale source de données utilisée pour l'analyse des enjeux exposés aux crues. La couche relative au bâti permet de disposer des informations suivantes :

- Usage principal du bâtiment (cette donnée est partielle : 50% environ des bâtiments ont un usage « indifférencié », l'identification de leur usage est donc impossible)
- Nombre de logements par bâtiment (cette donnée est exhaustive : 31 520 logements à l'échelle du bassin versant – données issues des fichiers fonciers gérée par la Direction Générale des Finances Publiques (DGFIP))
- Nombre d'étages par bâtiment (cette donnée est partielle : certains bâtiments ne disposent d'aucune information)

A noter que le CEREMA a travaillé à la mise en forme des informations suivantes afin de rendre exploitable sous SIG les informations foncières qu'exploitent la Direction Générale des Finances Publiques (DGFIP) :

- les Plans Cadastreux Informatisés (PCI) qui contiennent les informations cartographiques du cadastre,
- la matrice de Mise A Jour des Informations Cadastreuses (MAJIC) qui contient les informations foncières.

2.2.2 Base SIRENE des activités économiques

Pour évaluer la vulnérabilité des activités économiques, la base SIRENE est utilisée. Il s'agit du répertoire national d'identification géré par l'INSEE.

Elle est régulièrement mise à jour et permet d'identifier et de décrire toutes les entités économiques exerçant une activité en France :

- Entreprises,
- Associations,
- Administrations,
- Entrepreneurs individuels.

Dans le cadre du présent diagnostic, les données géolocalisées des activités économiques sur le département des Hautes-Pyrénées ont été téléchargées et exploitées. Il s'agit de données ponctuelles. Ces données sont disponibles à l'adresse suivante : <https://files.data.gouv.fr/geo-sirene/last/dep/>

A noter que toutes ces entités ne sont pas parfaitement géolocalisées et que les renseignements sont parfois incomplets voire faux pour les données sur les tranches d'effectif des salariés (confusion entre le code SIRENE qui fait référence à une tranche d'effectif de salariés et le nombre de salariés en lui-même, cf. Tableau 8).

Concernant la précision sur la géolocalisation des activités économiques, la base SIRENE donne un score sur la précision de la géolocalisation des entités. La précision est mauvaise si le score est proche de 0, elle est bonne si elle se rapproche de 1. Pour mémoire voici le principe de l'échelle de précision sur la localisation des activités économiques :

SCORE GEOLOCALISATION	PRECISION GEOGRAPHIQUE
Nul = 0	Centroïde de la commune
Moyen = 0.5	A l'échelle de la rue
Fort = 1	Numéro sur la rue

Tableau 7 : Précision sur la géolocalisation des activités économiques

L'entreprise Ferrolobe sur la commune de Pierrefitte-Nestlas compte entre 50 et 100 salariés. Son score est égal à 0, elle se retrouve à proximité du centroïde de la commune (à proximité du collège). Elle a dû être intégrée manuellement à l'analyse. Il n'a évidemment pas été possible de vérifier toutes les activités dont la position était mauvaise voire inconnue.

Pour mémoire, sur 13 658 activités économiques en activité en 2025 sur le bassin des gaves, 3 780 ont un score de géolocalisation nul. Elles ne pourront donc pas être intégrées à l'analyse. Cela représente 28% des activités économiques du territoire.

Après croisement de la base SIRENE avec la couche de l'aléa inondation/multirisque des PPR (cf. partie 2.2.3), 2 075 activités économiques seraient exposées aux crues. 118 d'entre elles ont un score de géolocalisation nul (69 autres ont un score inférieur à 0.5). **Seules les 1 959 activités, avec un score de géolocalisation non nul, seront intégrées à l'analyse.**

Enfin, pour lever certains doutes sur les effectifs des salariés des différentes activités économiques du territoire l'annuaire mis en ligne par les services de l'Etat a été utilisé en effectuant des recherches à partir des numéros SIRET : <https://annuaire-entreprises.data.gouv.fr>. Ces données s'appuient sur des statistiques de 2023.

Pour rappel la base SIRENE donne un code auquel est associée une tranche sur l'effectif des salariés. La correspondance est donnée dans le tableau ci-dessous.

Code tranche effectif base SIRENE	Nombre salariés min	Nombre salariés max	Nbre entreprises exposées PPR	Taux
00	0	0	43	2%
01	1	2	128	7%
02	3	5	70	4%
03	6	9	24	1%
04	10	19	22	1%
05	20	49	12	1%
06	50	99	6	0%
07	100	199	1	0%
08	200	249	0	0%
09	250	499	0	0%
10	500	999	0	0%
11	1000	1999	0	0%
12	2000	>2000	0	0%
NN	Non renseigné		1653	84%
TOTAL			1959	100%

Tableau 8 : Correspondance entre le code SIRENE relatif aux effectifs des activités et le nombre effectif de salariés

1 653 entreprises encore en activité n'ont pas de renseignement sur le nombre de salariés qu'elles emploient, ce qui représente 84% des activités économiques exposées aux crues. Souvent il s'agit d'activités de commerce ou d'activités d'indépendant où il n'existe pas de salariés dans la structure.

Un emploi unique (Nbre salariés min = Nbre salariés max = 1) sera affecté à chacune de ces structures sans renseignement pour l'analyse.

2.2.3 Documents de prévention des risques de la DDT65

2.2.3.1 Les Plans de Prévention des Risques (PPR)

A l'heure actuelle sur les 71 communes concernées par le bassin versant du gave de Pau bigourdan, 39 disposent d'un plan de prévention des risques ou d'un plan d'exposition aux risques approuvé qui réglemente l'urbanisme pour tenir compte des risques naturels. La carte ci-dessous présente les 32 communes sans PPR à l'échelle du PLVG. Deux remarques s'imposent :

- Les villes principales du territoire sont couvertes par un document qui réglemente la prise en compte des risques dans l'urbanisme,
- Les communes riveraines des principaux gaves sont en grande majorité couvertes.

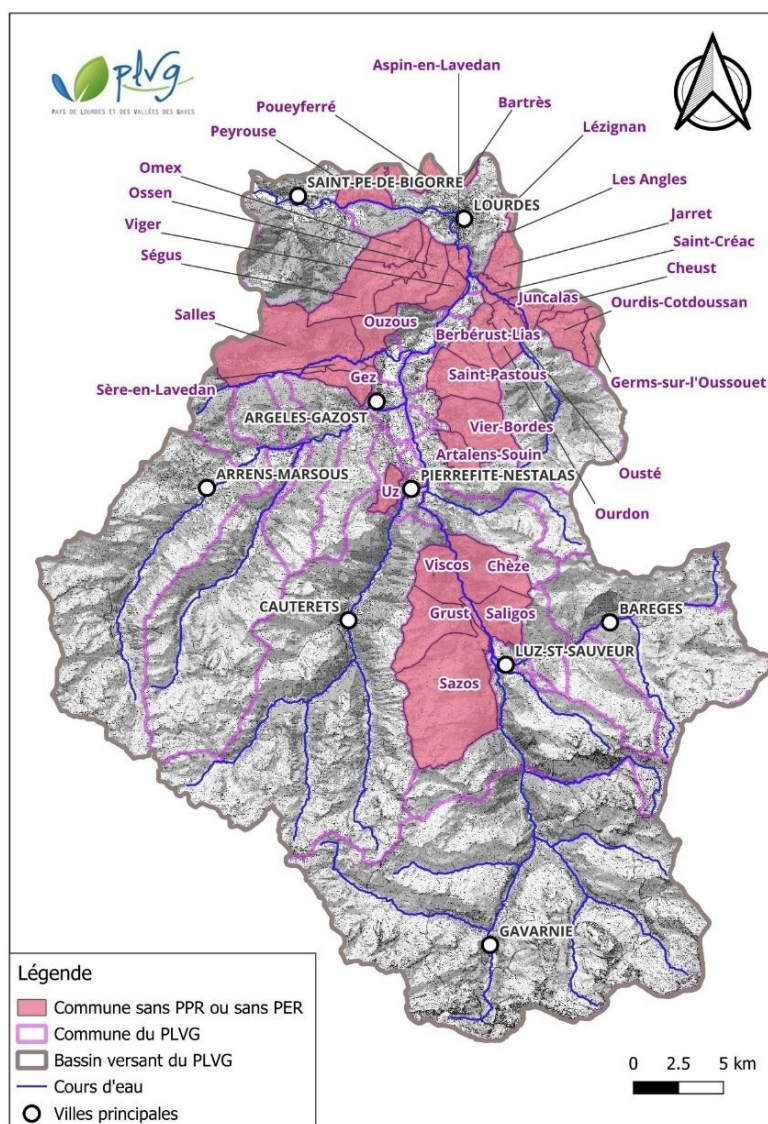


Figure 31 : Communes ne disposant ni d'un PPR ni d'un PER à l'échelle du PLVG

Les couches géomatiques transmises par la DDT 65 en 2024 permettent de connaître, sur chaque commune disposant d'un PPR, la nature de l'aléa (crue, avalanche, chute de blocs...) et son intensité (fort, moyen, faible).

Pour la suite de l'analyse nous ne nous intéresserons qu'aux aléas inondation/crue torrentielle. L'aléa multirisque étant indifférencié, il peut contenir l'aléa inondation et sera donc aussi intégré dans l'analyse (cf. partie 2.2.5.1).

2.2.3.2 Le plan d'exposition aux risques (PER) de Gavarnie-Gèdre

La crue de septembre 2024 a rappelé la grande vulnérabilité de cette commune de montagne face aux crues torrentielles du gave de Gavarnie et du gave de Héas. Il s'en est fallu de peu pour que des personnes qui dormaient en camping-car perdent la vie lors de cet événement, notamment lors de la destruction d'un parking situé le long du gave, non loin de la chapelle de Héas.

Le Plan d'Exposition aux Risques (PER) de Gavarnie-Gèdre est antérieur à la loi Barnier de 1995 qui fonde l'instauration des Plans de Prévention des Risques (PPR).

Il n'existe pas de données géomatiques pour présenter les aléas comme sur un PPR. Seul le zonage réglementaire est disponible avec :

- Une zone blanche sans risque prévisible
- Une zone bleue avec un risque présenté comme moyen
- Une zone rouge avec un risque présenté comme fort

Aussi dans la suite de l'analyse, les zones réglementaires bleue et rouge sur la commune de Gavarnie-Gèdre seront considérées comme des zones d'aléa multirisque moyen ou fort.

Pour simplifier, ce PER de Gavarnie-Gèdre sera dans la suite de l'analyse intégré comme s'il s'agissait d'un PPR.

A noter que les services de l'Etat sont en train d'établir le nouveau Plan de Prévention des Risques sur la commune de Gavarnie-Gèdre.

2.2.4 Résultats des modélisations des études du 1^{er} PAPI

Dans le cadre du 1^{er} Programme d'Actions de Prévention des Inondations (PAPI), plusieurs études ont été menées pour mieux connaître la vulnérabilité du territoire face au risque inondation et proposer des aménagements en mesure de réduire cette vulnérabilité. Les principaux résultats de ces études, dans lesquelles des débits de crue de référence ont été établis (hydrologie) et de la modélisation hydraulique réalisée, sont présentés et exploités dans le cadre de ce diagnostic.

Les fichiers résultats des modélisations permettent de connaître les hauteurs d'eau maximales et les vitesses maximales à chaque maille de calcul du modèle.

Le Tableau 9 ci-dessous permet de présenter les études réalisées entre 2017 et 2024 et la façon dont les résultats sont exploités dans le présent diagnostic.

NOM	PRESTATAIRE	ANNEE	ATLAS DES ZONES INONDABLES	ANALYSE DES ENJEUX	HYDROLOGIE EN ANNEXE
Digitalisation du réseau hydrographique du XIXème siècle	Pyrénées Cartographie	2017	OUI	NON	NON
Etude hydraulique de la voie verte des gaves	SUEZ Consulting	2020	Q100	Q100	OUI
Etude du Ruisseau Blanc et du Rieutord	ARTELIA	2019	Q100	NON	NON
Schéma directeur du gave d'Azun	ARTELIA	2021	Q100	Q100	OUI
Schéma directeur du gave de Cauterets et de l'Isaby et du Mâlin	HYDRATEC	2022	Q100	NON	OUI
Schéma directeur du gave de Gavarnie	EGIS Eau/ONF-RTM	2022	Q100	NON	OUI
Régularisation du système d'endiguement de Pierrefitte/Soulom	ISL Ingénierie	2021	NON	NON	NON
Thèse sur l'ancien lac des gaves	PLVG (Rabab YASSINE)	2020	NON	NON	NON
Etude de faisabilité des aménagements du Cambasque	ONF-RTM	2019	NON	NON	NON
Régularisation du système d'endiguement du Riu Gros à Geu	SCE	2023	Q100	NON	NON
Etude de danger pour le système d'endiguement du Bernazau	ARTELIA	2021	NON	NON	NON
Etude pour l'AVP sur Clavanté/Concé à Cauterets	HYDTRETTUES	2018	NON	NON	NON
Etude pour la protection de Lourdes	HYDTRETTUES	2020	NON	NON	NON
Etude pour la protection de Lourdes	PLVG	2023	NON	NON	NON
Etude pour un barrage écrêteur en amont de Lourdes	PLVG	2024	NON	NON	NON

Tableau 9 : Etudes réalisées entre 2017 et 2024 et exploitation des résultats dans le diagnostic du PAPI 2

L'hydrologie de référence établie dans une partie des études présentées ci-dessus est disponible en ANNEXE 5 du présent rapport. Il faut rappeler que ces résultats doivent être utilisés avec précaution et nous recommandons au lecteur de se référer aux rapports d'étude pour disposer des méthodes de détermination utilisées et des incertitudes associées.

Le Tableau 9 permet également de présenter en cellules vertes les études dont les résultats des modélisations sont utilisés :

- Pour l'atlas des zones inondables,
- Pour la caractérisation des enjeux en zone inondable,
- Pour l'ANNEXE 5 sur les résultats hydrologiques.

Les modélisations sur les gaves de Cauterets et de Gavarnie concernent des torrents à forte pente dont les écoulements sont difficiles à modéliser, aussi elles n'ont pas été retenues pour l'analyse des enjeux. Les emprises inondables de la crue centennale sur ces torrents sont toutefois présentées, si

disponibles, sur l'atlas des zones inondables. Ces données seront toutefois exploitées pour caractériser la vulnérabilité des campings.

La carte ci-dessous (Figure 32) permet de présenter les zones modélisées sur le gave d'Azun et le gave de Pau, zones qui ont été retenues pour l'analyse sur les enjeux présentée dans la partie 2.4.

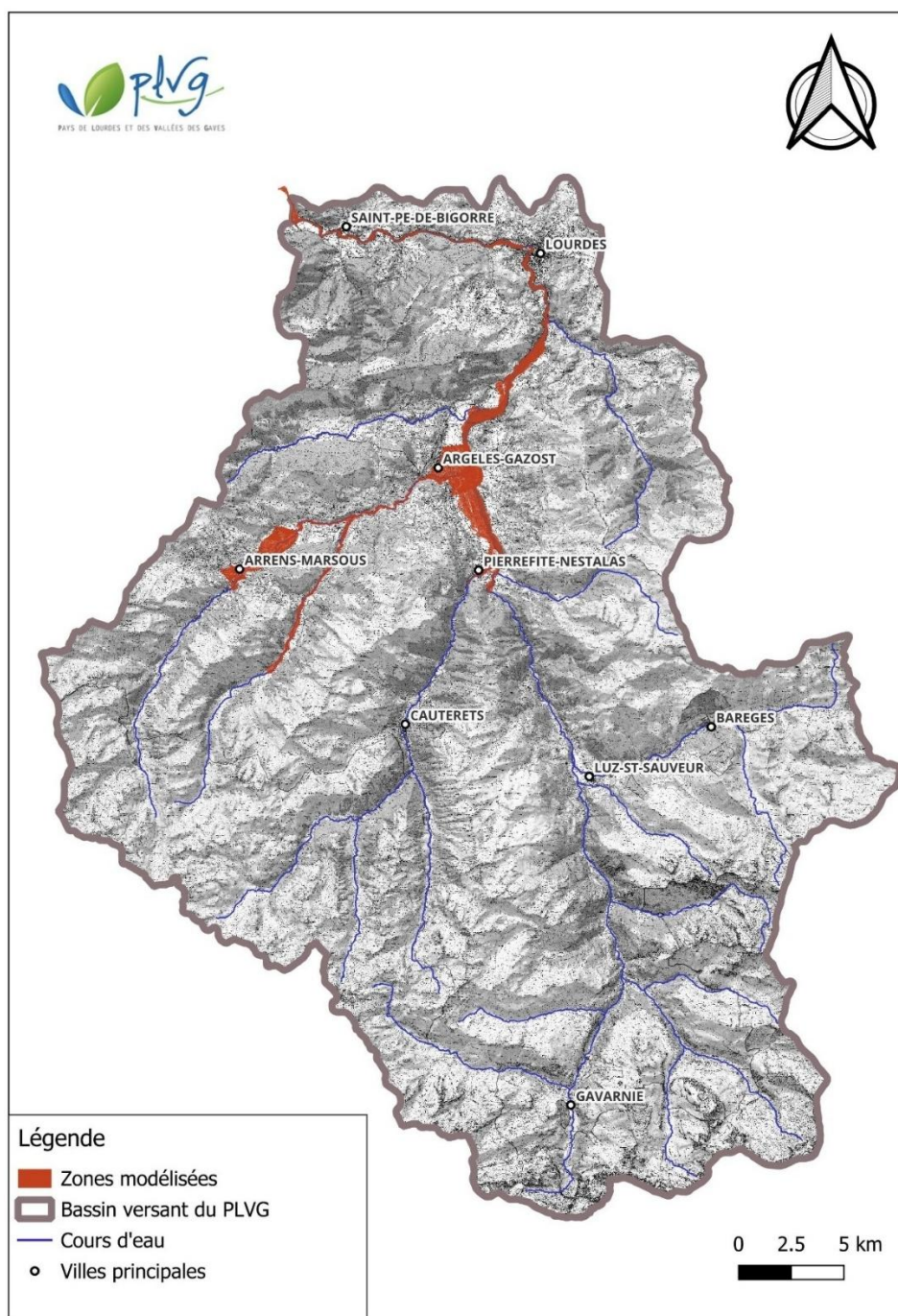


Figure 32 : Zones modélisées sur le gave de Pau et le gave d'Azun retenues pour l'analyse sur les enjeux

Sur le secteur d'Argelès-Gazost et de Lau-Balagnas, au niveau du cône de déjection du gave d'Azun, l'atlas cartographique et l'analyse des enjeux s'appuient sur les résultats de la modélisation de Suez Consulting réalisée dans le cadre de l'étude hydraulique sur la voie verte. La modélisation réalisée par

Artelia est utilisée en amont du cône de déjection sur le gave d'Azun et le gave d'Estaing. La carte ci-dessous (Figure 33) illustre ce découpage.

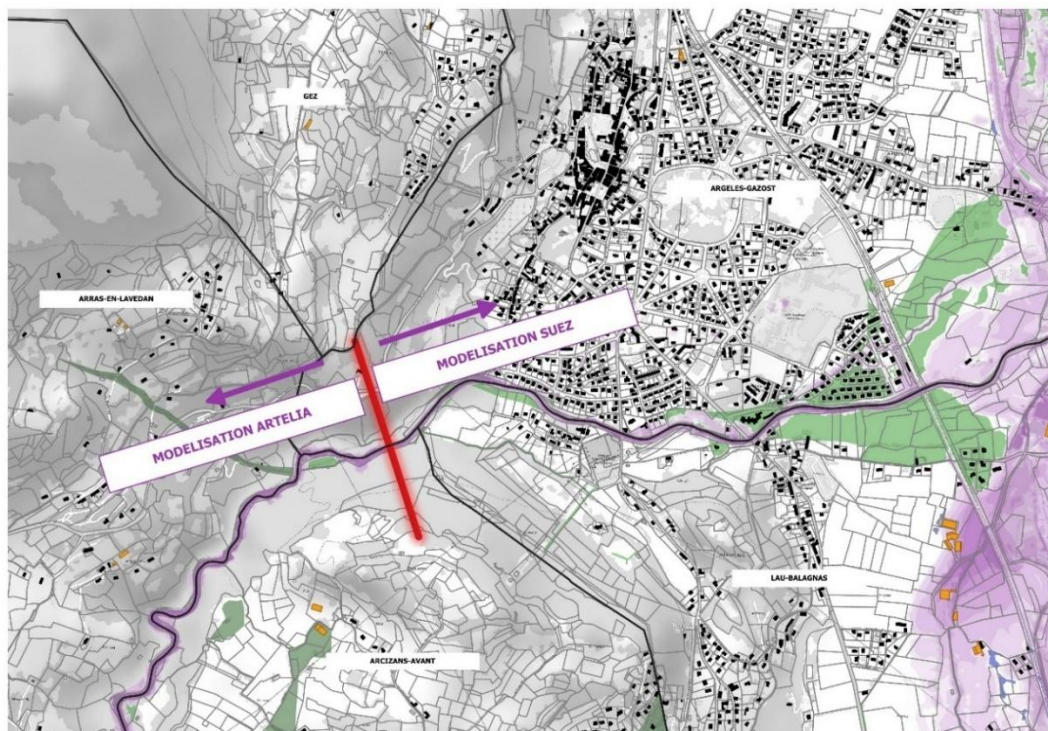


Figure 33 : Découpage géographique du gave d'Azun des modélisations utilisées pour l'analyse des enjeux et l'atlas cartographique

Contrairement aux données issues des PPR de l'Etat qui couvrent une grande partie du PLVG, les données issues des modélisations sont très localisées et se concentrent le long des gaves de Pau, d'Estaing et d'Azun. **L'analyse des enjeux exposés aux zones inondables établies par modélisation sera donc partielle.**

2.2.5 Principes méthodologiques

2.2.5.1 *Croisement de la BD TOPO avec les PPR*

Une couche a été créée qui comprend l'aléa inondation et l'aléa multirisque dans lequel l'aléa inondation peut être inclus :

- L'aléa inondation uniquement -> **retenu pour l'analyse**
- L'aléa multirisque incluant éventuellement le risque inondation -> **retenu pour l'analyse**
- L'ensemble des autres aléas sans l'aléa inondation -> non retenu pour l'analyse
- Le zonage réglementaire multirisque du PER sur Gavarnie-Gèdre -> **retenu pour l'analyse**

Pour plus de détails méthodologiques, le lecteur peut se rendre à l'ANNEXE 4.

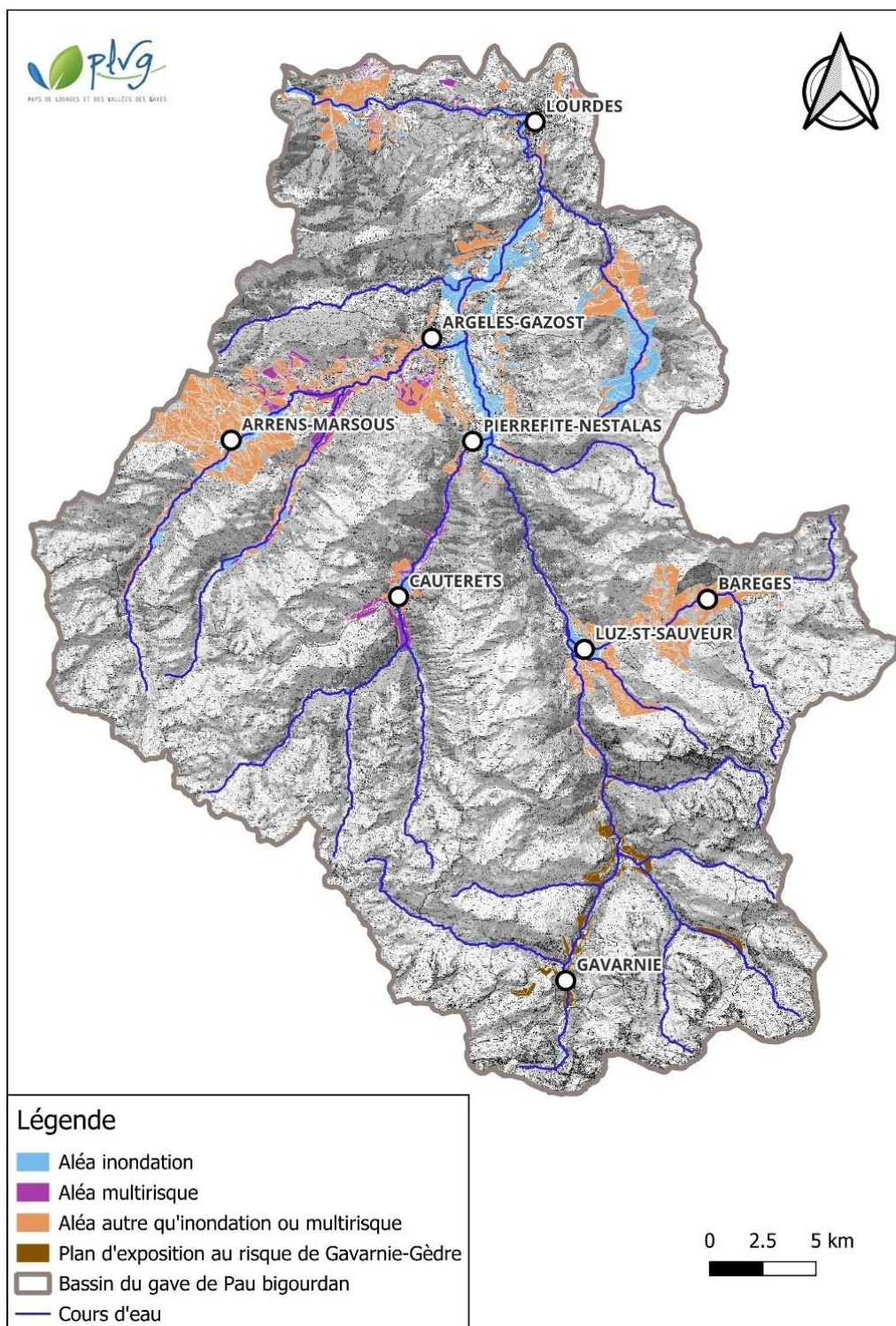


Figure 34 : Emprise du zonage des PPR transmis au format SIG par la DDT65 et nature des différents aléas

Bien souvent l'aléa multirisque intègre le risque de crue torrentielle comme l'illustre la cartographie ci-dessous (Figure 35) sur la commune de Cauterets au niveau du secteur de Clavanté/Concé. Il ne paraît donc pas judicieux d'écarter l'aléa multirisque pour l'analyse.

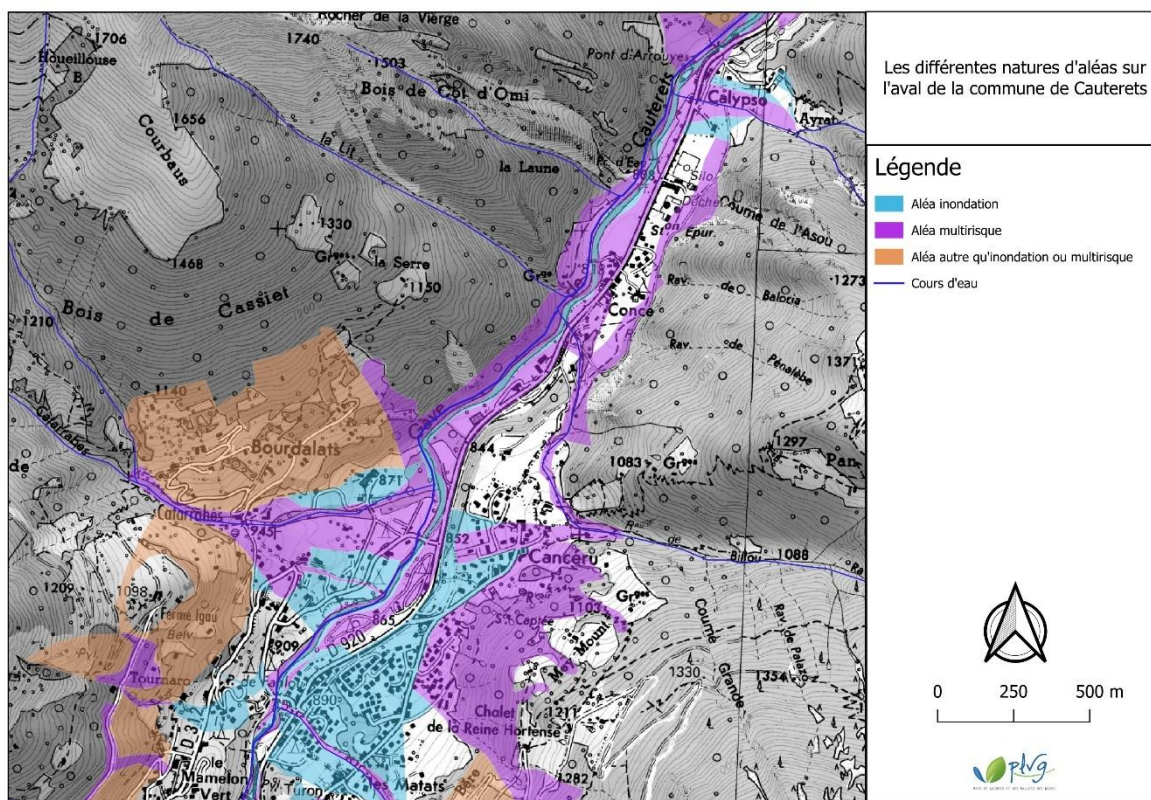


Figure 35: Emprise des différentes natures d'aléa sur le secteur de Clavant/Concé (Cauterets)

Par ailleurs 95 bâtiments sont à cheval sur une zone d'aléa multirisque et une zone d'aléa inondation seule. Nous les intégrons dans la suite de l'analyse à la zone d'aléa inondation seule.

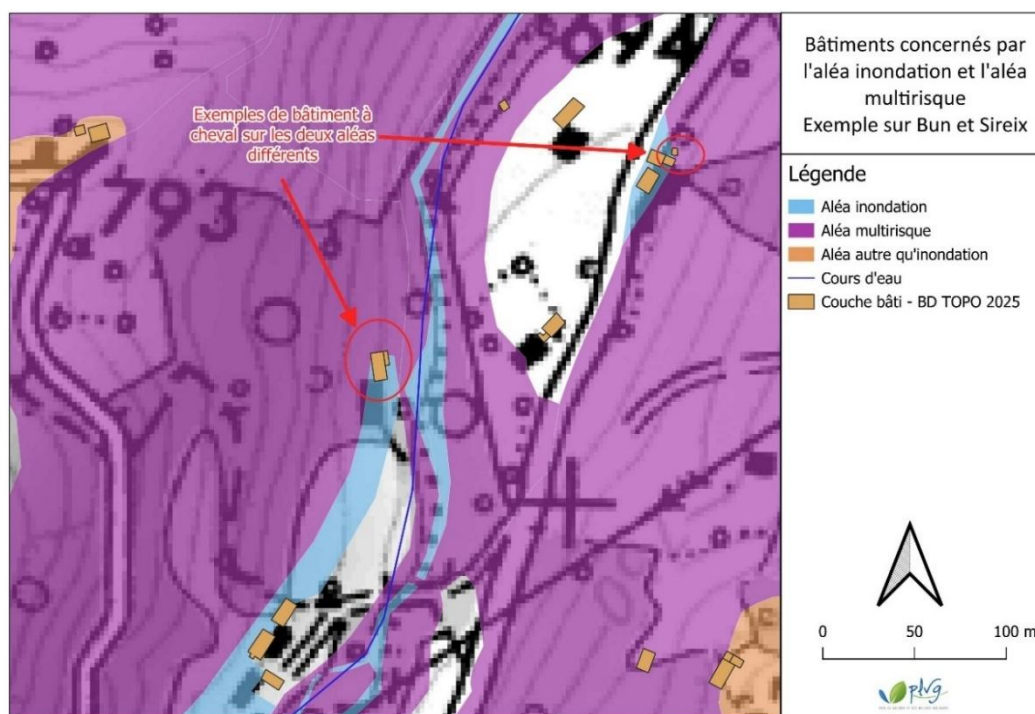


Figure 36 : Exemple de bâtiments concernés par l'aléa inondation et l'aléa multirisque

2.2.5.2 Croisement de la BD TOPO avec les modélisations hydrauliques

Le Pays de Lourdes et des Vallées des Gaves dispose des couches géomatiques des résultats des modélisations produites sous le logiciel TELEMAC par les bureaux d'études ayant travaillé sur le gave de Pau (Suez Consulting) et le gave d'Azun (Artelia). Ces couches sont utilisées pour la période de retour Q100, elles contiennent les informations suivantes :

- Hauteur d'eau maximale en chaque point du modèle,
- Vitesse d'eau maximale en chaque point du modèle.

Le croisement des bâtiments avec les couches résultats des modélisations hydrauliques permettent d'évaluer les hauteurs d'eau moyennes et les vitesses moyennes du courant à proximité des bâtiments à partir des valeurs maximales. La méthode utilisée est celle des N plus proches voisins (illustration en Figure 37).

$$\frac{\sum_i^N Hmax_i}{N} \quad \text{ou} \quad \frac{\sum_i^N Vmax_i}{N}$$

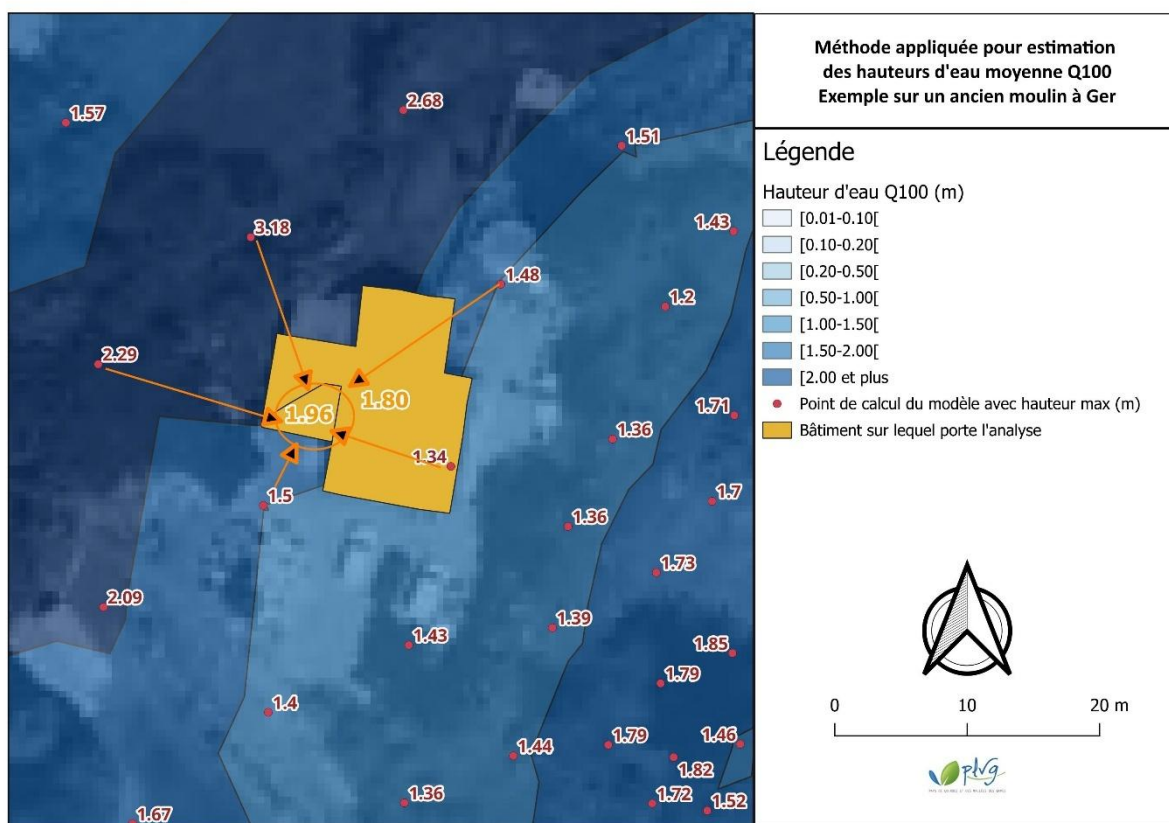


Figure 37 : Description de la méthode de calcul de la hauteur d'eau moyenne à proximité d'un bâtiment à partir des hauteurs maximales

L'exemple ci-dessus montre que la valeur de la hauteur d'eau fixée à 1.96m est calculée en faisant la moyenne des hauteurs d'eau maximales les plus proches du bâtiment en question.

ATTENTION : cette méthode ne donne pas la valeur à l'intérieur du bâtiment sur l'occurrence centennale, elle donne une hauteur moyenne des hauteurs d'eau maximales (ou vitesse moyenne des vitesses maximales) sur la parcelle sur laquelle repose le bâtiment (le bâtiment peut par exemple

disposer d'un vide sanitaire dont la modélisation ne peut pas tenir compte pour évaluer la vulnérabilité du bâti).

Grâce à cette approche il est possible d'affecter à chaque bâtiment situé en zone inondable une valeur moyenne des hauteurs d'eau maximale sur la parcelle sur laquelle repose le bâtiment en question.

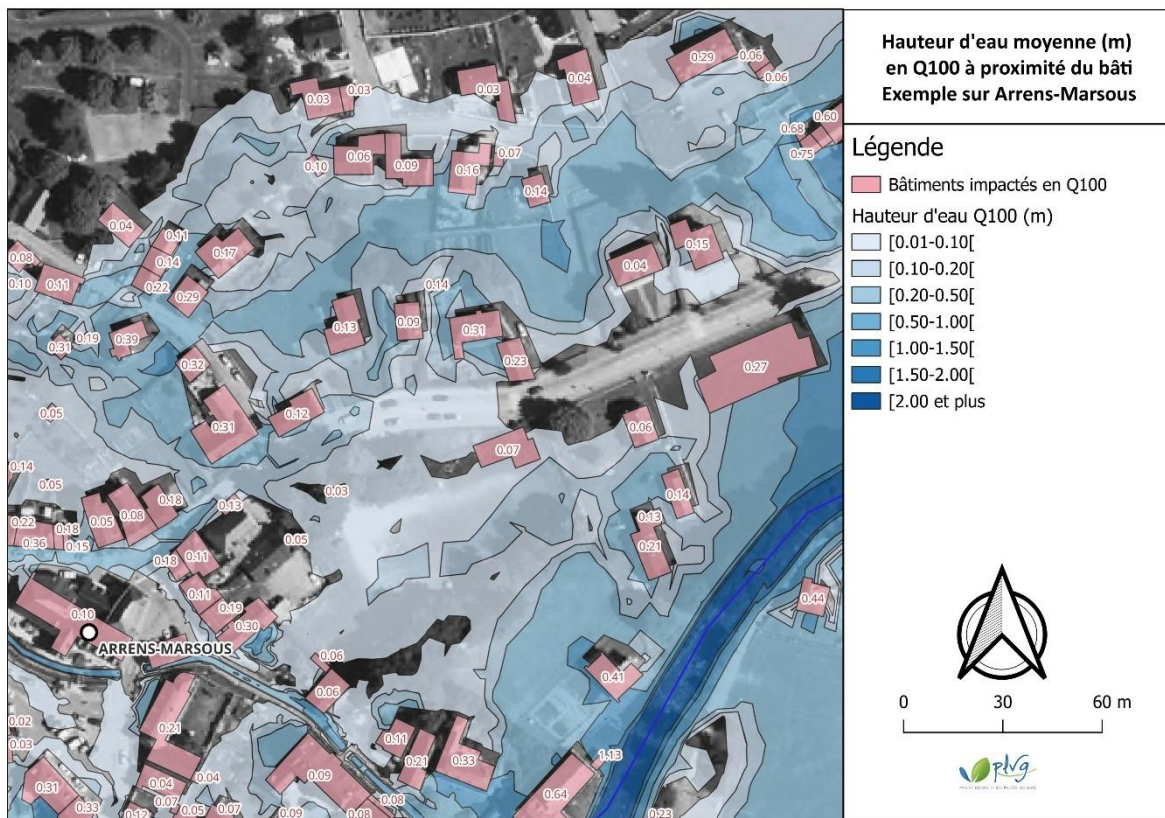


Figure 38 : Exemple de rendu cartographique possible pour rendre compte des hauteurs d'eau sur les parcelles bâties

Ainsi sur le gave de Pau et le gave d'Azun, il est possible de disposer des hauteurs et des vitesses à proximité de chaque bâtiment situé en zone inondable. Cette approche est intéressante car elle permet de fournir pour les bâtiments avec du logement une information sur l'exposition au risque pour la crue centennale.

Pour l'analyse des enjeux situés en zone inondable, tous les bâtiments dont les parcelles étaient impactées par moins de 10cm d'eau ont été écartés de l'analyse.

2.3 ÉTAT DES CONNAISSANCES SUR LES INONDATIONS EN VALLEE DES GAVES

2.3.1 Bilan succinct des crues récentes de 2012 et 2013

La crue du 20 octobre 2012, estimée d'occurrence vicennale sur Lourdes, avait impacté le territoire avec des dégâts directs estimés à 8 M€ sur le territoire.

La crue de juin 2013, d'occurrence quasi-centennale sur Lourdes, a généré les dommages suivants sur le territoire :

- 2 décès
- 47 hôtels inondés dans le centre-ville de Lourdes,
- Domaine des sanctuaires de Lourdes sévèrement touché, dégâts estimés à près de 11 M€ (basilique souterraine inondée sous plus de 3m d'eau),
- 4 campings évacués et impactés,
- Une dizaine d'habitations détruites à plus de 50%,
- Une quarantaine d'habitations impactées ou gravement menacées
- Plus de 150 habitations inondées,
- Des centaines d'hectares de terres agricoles inondées ou érodées,
- Une dizaine de bâtiments d'entreprises détruits (industriel et agricole),
- Plus de 100 bâtiments dédiés à l'activité économique (hors Lourdes) inondés ou érodés,
- Plus d'une dizaine de secteurs où les routes ont été emportées.

Suite à la crue du 18 juin 2013 sur le bassin du gave de Pau bigourdan, une quinzaine de biens (maisons d'habitations, campings, hébergements) très fortement exposés ou détruits ont été acquis pour démolition au titre du fonds Barnier pour un montant de 3,9 M€.

Sur les biens privés assurés sur la commune de Lourdes, le coût des dommages de la crue de juin 2013 s'élève à plus 100 M€.

Le montant des dégâts occasionnés par la crue du 18 juin 2013 s'élève à 250 M€.

2.3.2 Construction de l'atlas des zones inondables (AZI)

Outre la poursuite des travaux de protection, un des objectifs du premier PAPI, réalisé sur la période 2015-2021, était de capitaliser les données hydrauliques de la crue du 18 juin 2013 (emprise des zones inondées, montant des dommages, pose de repères de crues...) et d'améliorer la connaissance et la sensibilisation du grand public sur le risque inondation. Les résultats de ces études ont été utilisés pour la construction de l'atlas des zones inondables (AZI) dont les caractéristiques sont décrites plus bas.

Le cabinet Pyrénées Cartographie et le PLVG ont produit fin 2025 cet atlas des zones inondables à l'échelle 1/5000^{ème} à partir de la BD TOPO® 2025 et des données capitalisées par le PLVG.

Cet atlas est disponible en ANNEXE 6 du présent diagnostic.

Cet atlas comporte les données suivantes :

Enjeux ponctuels et surfaciques :

 Administratif ou militaire  Culture et loisirs  Gestion des eaux  Industriel et commercial  Religieux  Santé  Science et enseignement  Sport  Pompier, Gendarmerie, Police  ERP  ICPE	 Camping  Bâtiment comportant au moins 1 logement  Bâtiment agricole  Bâtiment indifférencié
Enjeux ponctuels	Enjeux surfaciques

Tableau 10 : Liste des enjeux représentés sur l'atlas des zones inondables

LOGO ET DESIGNATION	DETAILS	SOURCES
 ERP	Enjeux ponctuels – Donnée point (ERP=Etablissement Recevant du Public)	SDIS 65
 ICPE	Enjeux ponctuels – Donnée point (ICPE = Installation Classée Pour l'Environnement)	GEORISQUES
Autres enjeux	Cf. Tableau 10 Représentation ponctuelle d'une donnée polygonale	BD TOPO 2025, IGN Couche : « zone_d_activite_ou_d_interet »

Tableau 11 : Détails sur les sources de données utilisées pour l'atlas des zones inondables

Ainsi un collège pourra être représenté par 3 pictogrammes :

- 1 pictogramme surfacique pour représenter l'emprise du bâtiment
- 1 pictogramme ponctuel pour indiquer qu'il s'agit d'un établissement « Science et enseignement »
- 1 pictogramme pour indiquer qu'il s'agit d'un établissement type « ERP »

Connaissance sur les aléas :

Repère de crue (année crue) PPRn - Aléa inondation PPRn - Aléa multirisque incluant l'aléa inondation PER Gavarnie et Gèdre - Multirisque Emprise crue - SPC/RTM Gaves 2013 Réseau hydrographique issu du cadastre napoléonien (XIXème)	Modélisation hydraulique - Q100 Hauteur d'eau en m [0.05 - 0.10[[0.10 - 0.20[[0.20 - 0.50[[0.50 - 1.00[[1.00 - 1.50[[1.50 - 2.00[[2.00 et plus
Connaissance issue des PPR et de l'axe 1 du PAPI 1	Q100 issu des modélisations

Tableau 12 : Liste des aléas représentés sur l'atlas des zones inondables

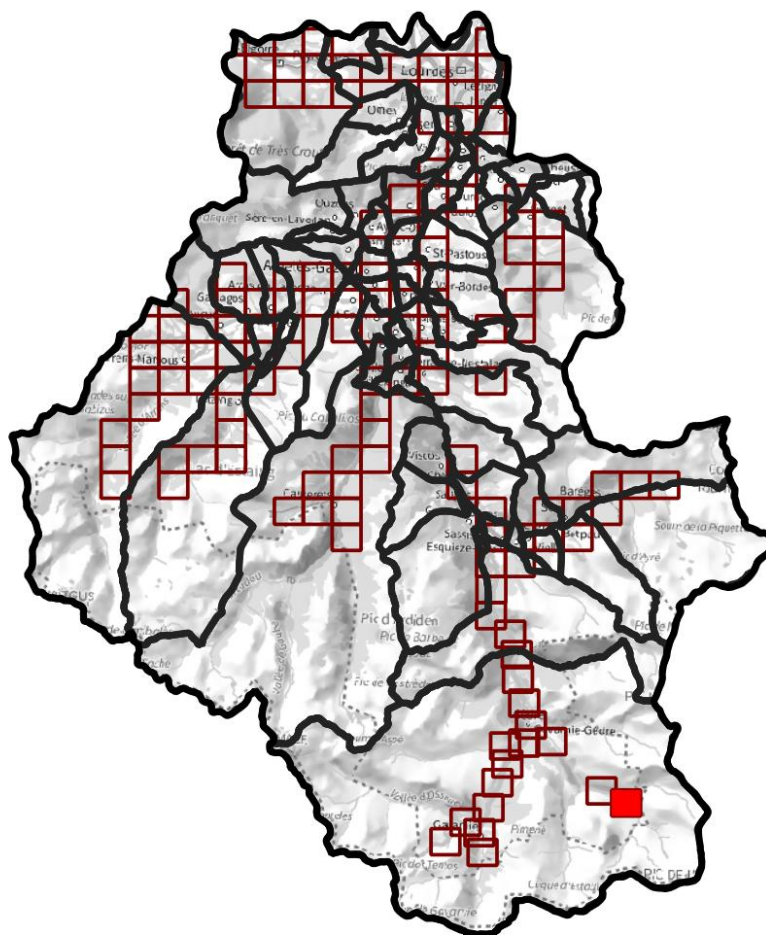


Figure 39 : Couverture de l'atlas des zones inondables du PLVG, 1 carreau marron = 1 page de l'atlas, environ 2.2 km²

L'atlas des zones inondables couvre l'ensemble des principaux fonds de vallée du territoire à la condition qu'une information issue des modélisations ou des PPR soit disponible. Il permet d'identifier les secteurs les plus exposés au risque inondation en croisant les enjeux et l'aléa.

Cet atlas est à destination des élus du territoire, des partenaires techniques du PLVG et de la population riveraine des gaves. L'échelle retenue et la représentation des parcelles cadastrales avec le bâti permettent aux administrés de se situer sur les cartes et ainsi de s'approprier les informations délivrées par l'atlas. C'est un outil important pour la concertation auprès du grand public prévue dans le cadre de l'élaboration du dossier de candidature PAPI2.

Il est important de rappeler que cet atlas n'a qu'une portée informative et n'a aucune portée réglementaire.

Les couches relatives aux aléas sont en superposition sans mise en transparence. Cela veut dire que l'ordre des couches est important :

ORDRE (de superposition des couches : 1 = couche supérieure 3 = couche inférieure)	COUCHE	EMPRISE GEOGRAPHIQUE
1 – Au-dessus de 2 et 3	Aléa Q100 - Modélisation des gaves	Gave Pau, Ruisseau Blanc, Rieutord, Riu Gros, Gave d'Azun, Gave d'Estaing, Gave de Cauterets (partiel), Isaby, Malin, Gave de Gavarnie (partiel), Bastan (partiel)
2 – Au-dessus de 3	Aléas inondation et multirisque issus des PPR	Cf. partie 2.2.5.1
3 – Couche la plus en dessous	Emprise crue 2013 reconstituée par SPC et RTM	Gave de Pau, Gave de Gavarnie (pont Napoléon à Luz = limite amont), Bastan et Yse

Tableau 13 : Ordre de couches des aléas de l'atlas des zones inondables

Dans le cas où toutes les couches sont présentes sur le secteur, plusieurs situations se présentent :

- Cas 1 : La modélisation centennale couvre toute la zone (il n'y a que du violet) : les PPR sont donc en limite de modélisation voire avec une emprise moindre -> il est possible qu'une zone inondée en crue centennale ne soit pas réglementée par un PPR
- Cas 2 : la modélisation centennale est inférieure au PPR (il y a du vert en bordure du violet) -> la zone inondée par modélisation est réglementée par un PPR
- Cas 3 : la modélisation et le PPR sont inférieurs à l'emprise de la crue de juin 2013 -> la zone inondée par la crue de juin 2013 n'est pas intégrée dans le PPR et donne une emprise inondable supérieure à la modélisation de la crue centennale

La carte ci-après (Figure 40) permet de présenter ces différentes situations qu'il convient de regarder avec recul car une marge d'incertitude est à apprécier sur chacune des sources d'information.

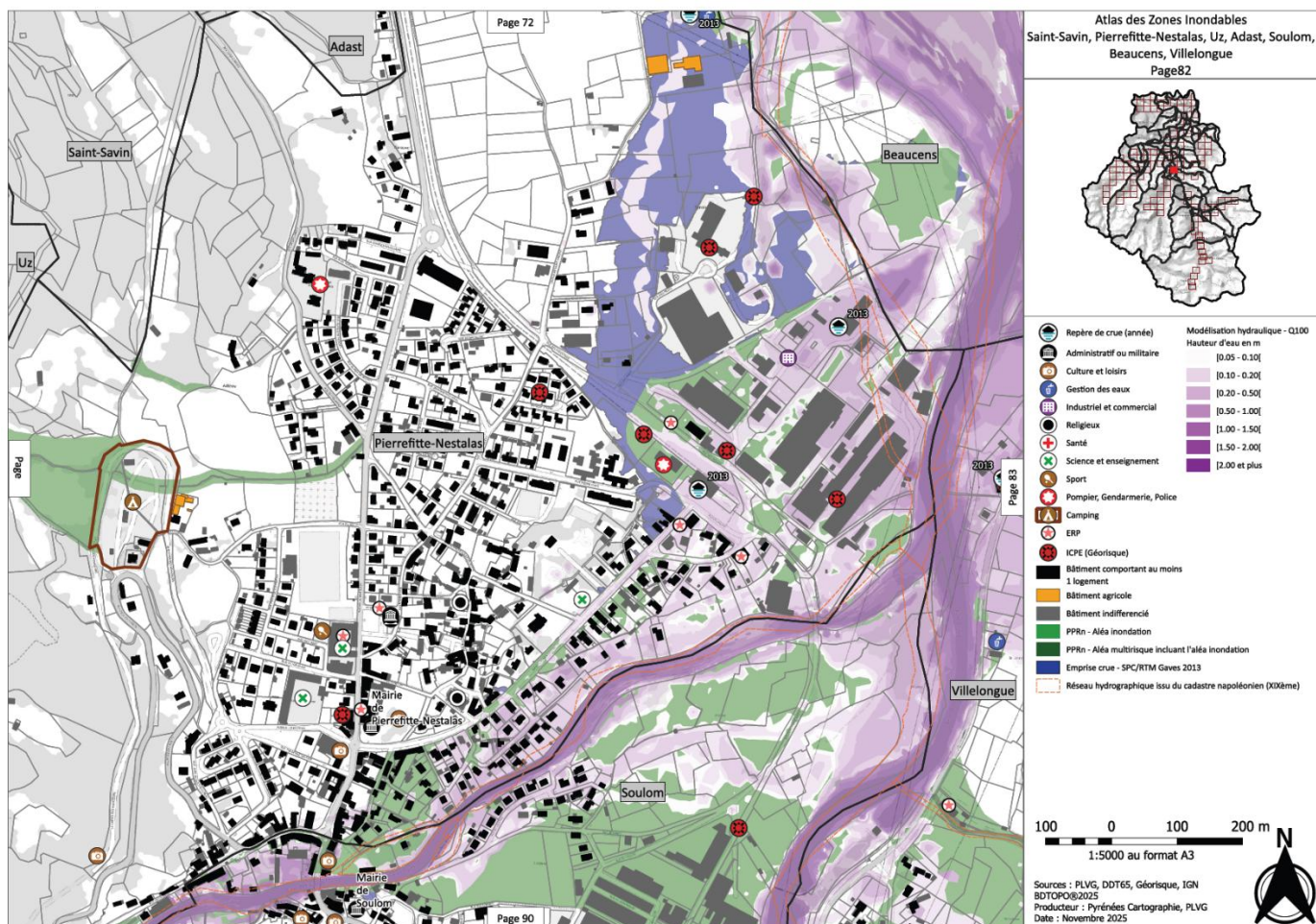


Figure 40 : Exemple de rendu de l'atlas des zones inondables du PLVG sur les communes de Pierrefitte-Nestalas et de Soulom

Le réseau hydrographique issu du cadastre napoléonien du XIXème siècle a été digitalisé en 2017 par Pyrénées Cartographie. Il permet de rendre compte de la mobilité des gaves et des évolutions de la largeur de la bande active sur les deux derniers siècles sur l'ensemble du bassin versant du gave de Pau bigourdan.

Cet atlas permet de présenter la cartographie de toutes les informations qui sont présentées dans la partie 2.4 du diagnostic.

2.4 LES ENJEUX EN ZONE INONDABLE

2.4.1 Les enjeux humains : habitations et population

2.4.1.1 En exploitant les données PPR

Un bâtiment avec du logement induit une vulnérabilité plus grande des occupants qui peuvent se retrouver piégés dans leur sommeil par la montée des eaux. **2 793 bâtiments de la BD TOPO® 2025 disposent d'au moins un logement et sont situés en zone inondable. 645 d'entre eux ne disposent pas d'étage.**

Aussi pour évaluer l'exposition des enjeux humains nous estimons la population permanente située en zone inondable à partir des données disponibles sur les logements et leur occupation (se référer à la partie 1.9 relative à la population du territoire et à l'ANNEXE 2 pour les détails méthodologiques sur l'estimation de la population).

EPCI	TAUX OCCUPATION LOGEMENT PRINCIPAL	NBRE LOGEMENTS EXPOSES PPR	TAUX RESIDENCE PRINCIPALE	RESIDENCES PRINCIPALES EXPOSEES PPR	POPULATION PERMANENTE EXPOSEE		POPULATION TOTALE EXPOSEE	
CATLP	1.79	449	77%	346	620	11%	805	6%
CCPVG	2.02	6 379	39%	2 488	5 026	89%	12 888	94%
TOTAL	-	6 828	-	2 834	5 646	100%	13 693	100%

Tableau 14 : Nombre d'habitants permanents vivant en zone d'aléa inondation/multirisque des PPR

Ainsi près de 5 700 habitants permanents du bassin versant sont concernés par l'aléa inondation/multirisque. Ce chiffre représente un peu moins de 2 900 résidences principales.

En considérant les 6 828 logements exposés (résidence principale, résidence secondaire et logement vacant) ce sont 13 700 personnes concernées par cet aléa.

En cas d'habitat collectif sur plusieurs étages, tous les logements du bâtiment ne seront pas inondés, mais les accès seront probablement impactés.

On note que 90% des habitants permanents exposés aux inondations vivent sur le territoire de la CCPVG.

Enfin et dans le détail du Tableau 15, plus de 5 000 logements sont exposés à un aléa moyen à fort, ce qui représente une population permanente de 4 300 personnes.

EPCI \ ALEA	Fort		Moyen		Faible	
	Logements totaux	Population permanente	Logements totaux	Population permanente	Logements totaux	Population permanente
CATLP	365	504	77	106	7	10
CCPVG	2 280	1 797	2 433	1 917	1 666	1 313
TOTAL	2 645	2 301	2 510	2 023	1 673	1 322

Tableau 15 : Niveau d'exposition des logements par rapport à l'aléa PPR

2.4.1.2 En exploitant les résultats des modélisations

Le même travail est fait à partir des données issues des modélisations centennales. **409 bâtiments contenant au moins un logement sont situés en zone inondable. 128 d'entre eux n'ont pas d'étage.**

EPCI	TAUX OCCUPATION LOGEMENT PRINCIPAL	NBRE LOGEMENTS EXPOSES MODELES	TAUX RESIDENCE PRINCIPALE	RESIDENCES PRINCIPALES EXPOSEES MODELES	POPULATION PERMANENTE EXPOSEE		POPULATION TOTALE EXPOSEE	
CATLP	1.79	263	77%	203	363	46%	472	30%
CCPVG	2.02	533	39%	208	420	54%	1 077	70%
TOTAL	-	796	-	410	783	100%	1 549	100%

Tableau 16 : Nombre d'habitants permanents vivant en zone inondable d'après les modélisations

400 résidences principales sont exposées aux crues centennales des gaves de Pau, d'Azun et d'Estaing. Ce qui représente une population permanente de 800 personnes. A noter que le cône de déjection du gave de Cauterets sur les communes de Pierrefitte-Nestalas et de Soulom a également été modélisé lors de la modélisation du gave de Pau par le cabinet SUEZ Consulting.

Les modélisations permettent d'avoir une idée des hauteurs moyennes à proximité des bâtiments. Les hauteurs d'eau progressent sur l'aval alors que les vitesses diminuent. Au contraire vers l'amont, les hauteurs d'eau diminuent et les vitesses augmentent du fait du caractère plus torrentiel des écoulements.

EPCI	Hauteur d'eau moyenne (m) en Q100	Vitesse d'eau moyenne (m/s) en Q100
CATLP – Gave de Pau	1.28	0.21
CCPVG – Gave de Pau	0.33	0.26
CCPVG – Gave d'Azun	0.30	0.60

Tableau 17 : Hauteur et vitesse des inondations centennales sur les logements

Les hauteurs d'eau moyennes et les vitesses moyennes indiquent qu'une majorité d'habitations exposées au phénomène d'inondation et situées sur le territoire de la CCPVG devrait pouvoir bénéficier de mesures de réduction de vulnérabilité contre un événement centennal, sans complexité technique particulière du fait de la nature de l'aléa.

Sur le territoire de la CATLP, la hauteur d'eau moyenne est supérieure à 1.0m sur les parcelles sur lesquelles reposent les habitations. Un nombre non négligeable de biens devra donc adopter des mesures de réduction de la vulnérabilité pour se prémunir contre un événement plus fréquent que la crue centennale ou prendre des mesures techniques plus lourdes à mettre en œuvre pour se protéger.

Pour juger de la pertinence des estimations précédentes, les effectifs sont présentés dans le Tableau 18. Pour chaque commune, le nombre de bâtiments exposé aux crues, avec au moins un logement, est présenté. Ce tableau précise également le nombre de bâtiment sans étage.

EPCI - MODELISATION	COMMUNE	NBRE BATI AVEC LOGEMENT	NBRE BATI AVEC LOGEMENT SANS ETAGE
CATLP - MODELE PAU	GER	21	11
	LOURDES	28	10
	LUGAGNAN	5	1
	SAINT-PE-DE-BIGORRE	9	0
	VIGER	1	0
CCPVG - MODELE PAU	AGOS-VIDALOS	5	1
	ADAST	18	9
	ARGELES-GAZOST	45	15
	BOO-SILHEN	4	3
	LAU-BALAGNAS	20	6
	PIERREFITTE-NESTALAS	65	18
	SAINT-SAVIN	8	6
	SOULOM	37	8
	VILLELONGUE	1	0
CCPVG - MODELE AZUN	ARRAS-EN-LAVEDAN	4	3
	ARRENS-MARSOUS	113	22
	AUCUN	7	4
	BUN	5	4
	ESTAING	10	5
	SIREIX	3	2
TOTAL		409	128

Tableau 18 : Nombre de bâtiment avec au moins un logement exposé aux inondations d'après les modélisations

7 communes ressortent pour lesquelles au moins 20 bâtiments dédiés au logement sont exposés à une crue centennale : Ger, Lourdes, Argelès-Gazost, Lau-Balagnas, Pierrefitte-Nestalas, Soulom et Arrens-Marsous.

Cette analyse reste partielle puisque les gaves de Gavarnie et de Cauterets n'ont pas été intégrés. Les vitesses sont plus élevées du fait du caractère franchement torrentiel des gaves sur ces secteurs. Aussi les mesures classiques de réduction de la vulnérabilité sont plus délicates à mettre en œuvre mais peuvent s'envisager notamment dans le centre de Luz-Saint-Sauveur par exemple.

2.4.1.3 Cartographie des logements exposés

Le périmètre et la méthode d'analyse ne sont pas les mêmes entre l'approche PPR et l'approche modélisation. Cela explique les différences d'ordre de grandeur sur les logements et la population impactée.

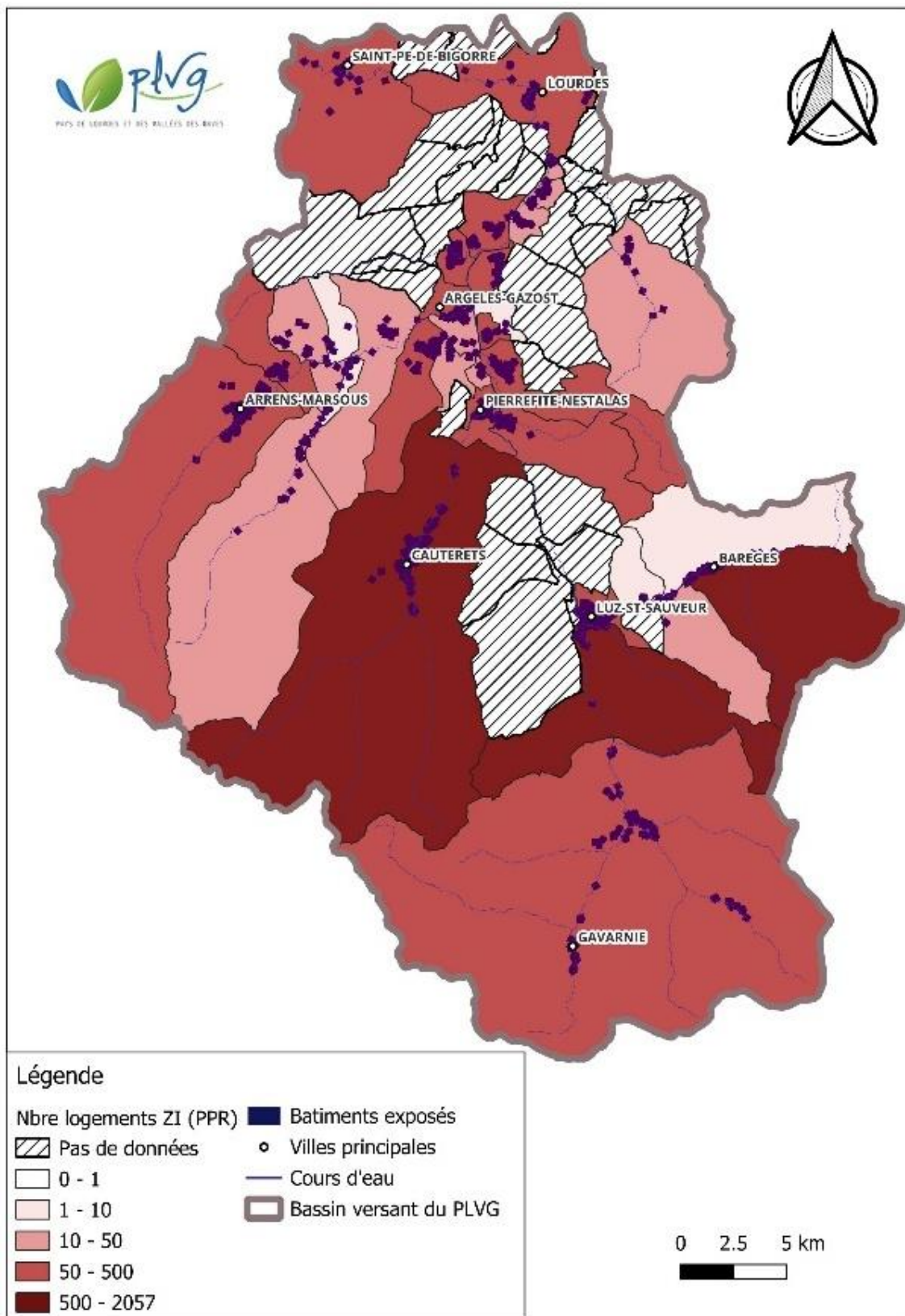


Figure 41 : Situation géographique des logements exposés au risque inondation des PPR

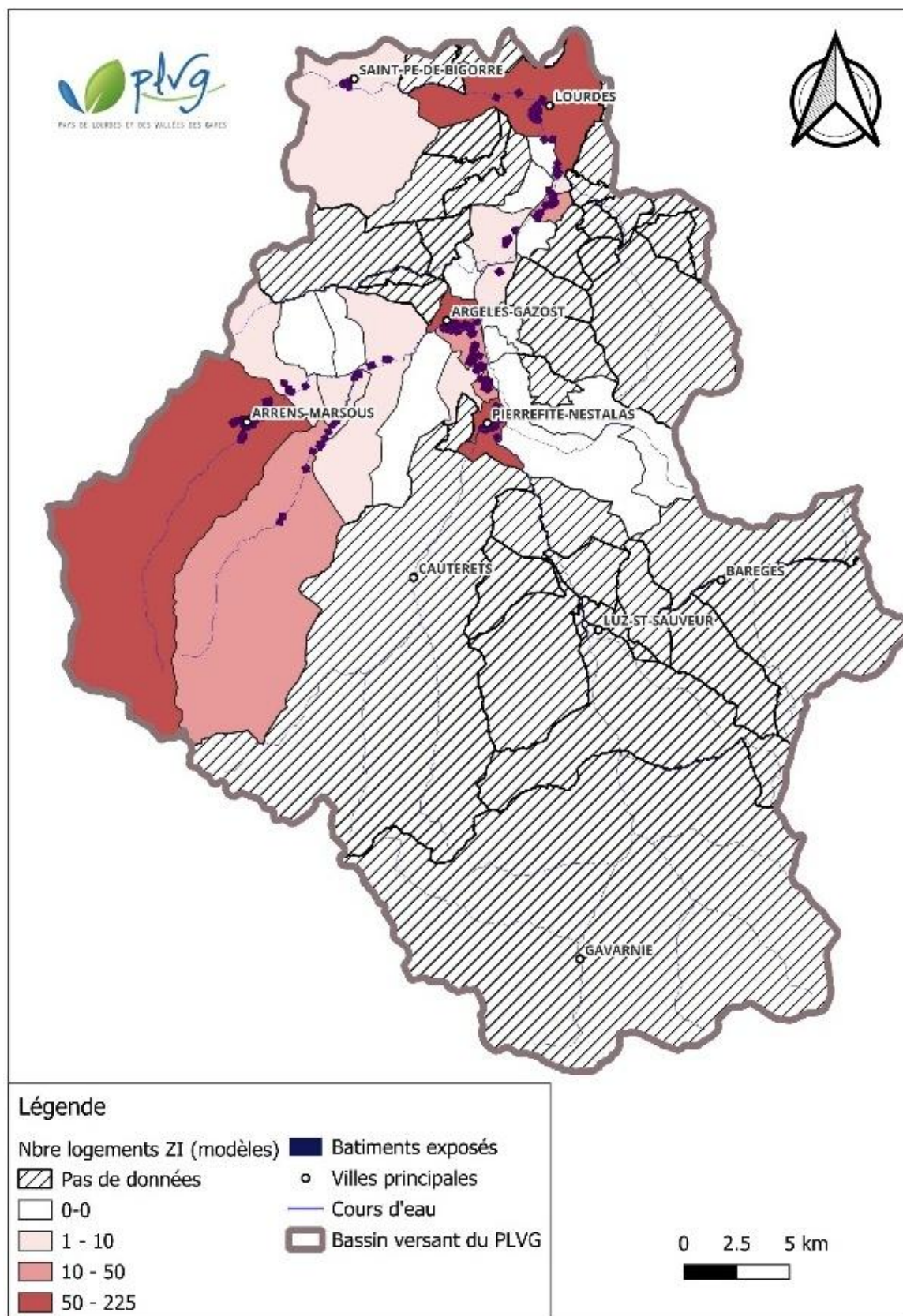


Figure 42 : Situation géographique des logements exposés au risque inondation (modélisations)

Les logements exposés se concentrent principalement autour des villes telles que Pierrefitte-Nestalas, Cauterets, Luz-Saint-Sauveur, Argelès-Gazost et Arrens-Marsous.

A noter que Lourdes concentre relativement peu d'habitations en zone inondable. L'analyse par l'aléa PPR donne 292 logements type habitation ou appartement exposés. L'analyse par modélisation du gave de Pau donne 225 logements exposés sur Lourdes. Il faut rappeler que plusieurs logements peuvent être présents dans un même bâtiment (habitat collectif par exemple).

La population permanente exposée par une crue centennale du gave de Pau sur Lourdes peut être approchée par 3 méthodes différentes :

METHODE	POPULATION PERMANENTE EXPOSEE SUR LOURDES – Q100
Aléa PPR – plusieurs cours d'eau	400
Modélisation PLVG – Gave de Pau	300
Modélisation Etat – TRI Lourdes – Gave de Pau	170

Tableau 19 : Population permanente exposée à une crue centennale sur Lourdes selon différentes approches

Le Plan de Prévention des Risques sur Lourdes est ancien et sa mise à jour est prévue par l'Etat prochainement. L'estimation de la population permanente exposée a été faite en tenant compte du risque de débordement de plusieurs cours d'eau de la commune. La valeur de 400 habitants permanents ne reflète donc pas complètement la population exposée au risque de crue du gave de Pau.

La modélisation sur Lourdes réalisée par SUEZ en 2020 donne une valeur de 300 habitants.

L'estimation de la population permanente faite pour le TRI de Lourdes s'est appuyée sur la donnée carroyée de l'INSEE produite en 2014 et en adaptant le modèle produit par SUEZ.

Nous retiendrons donc une valeur comprise entre 150 et 300 habitants permanents exposés à une crue centennale sur Lourdes. Cela représente entre 1 et 2% de la population permanente de Lourdes.

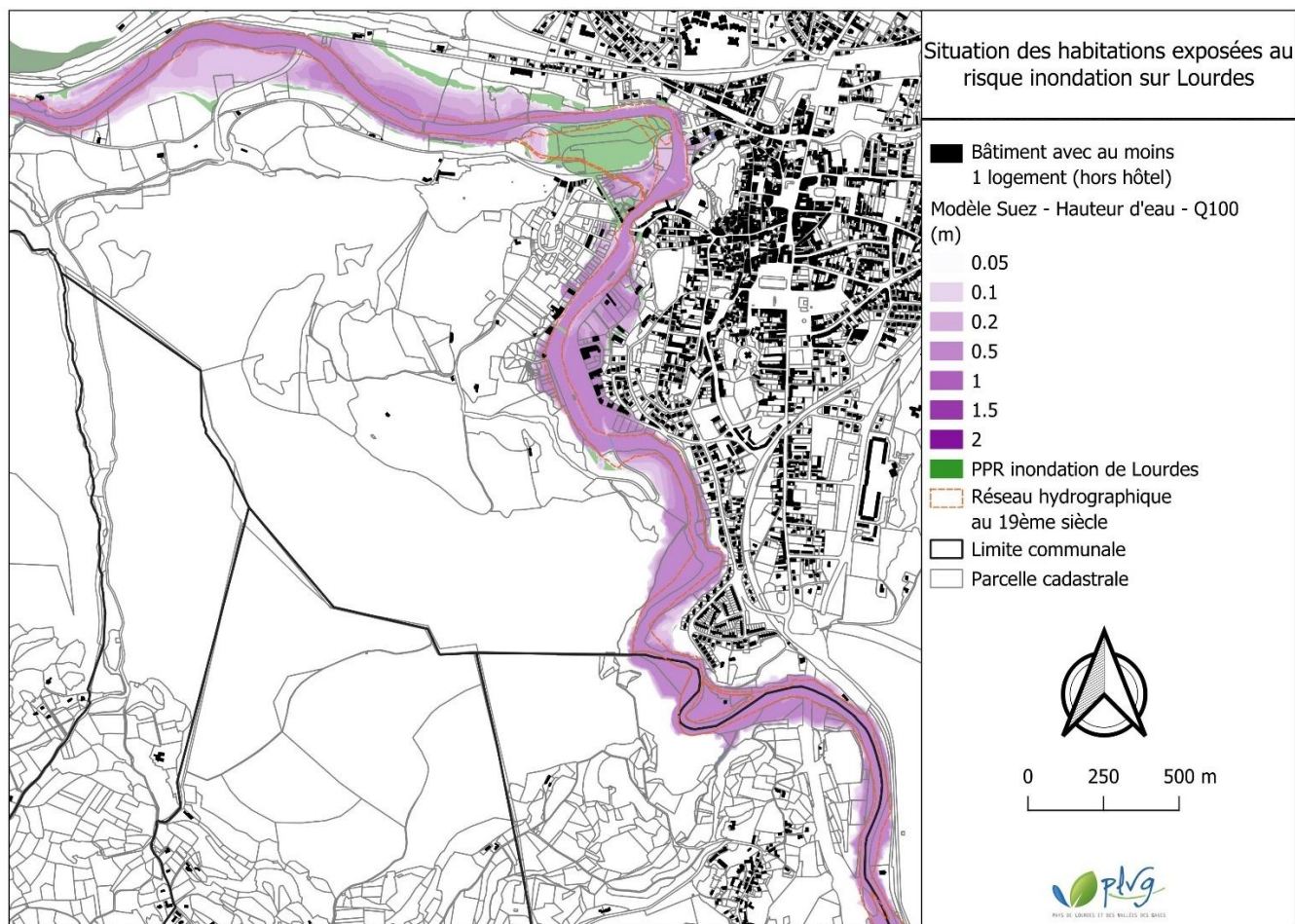


Figure 43 : Cartographie des logements exposés au risque inondation sur Lourdes

Remarque :

Les études fines menées sur Lourdes conduisent à une dizaine d'habitations en zone inondable, chiffre bien inférieur aux nombres de logements présentés précédemment.

Cette différence est principalement liée à la méthode d'analyse et en particulier au classement des « appart 'hôtels », considérés en logement dans l'approche globale du présent diagnostic alors qu'ils sont considérés en hôtels dans l'approche fine.

La méthode globale du diagnostic présente également des biais liés à la géolocalisation des enjeux.

Pour ne pas créer de confusion, nous ne détaillerons pas ici les éléments des études fines, dans la mesure où ces éléments ne modifient en rien l'analyse globale du diagnostic.

2.4.1.4 Les activités de plein air

La France possède le premier parc de campings au niveau européen. Le territoire du PLVG compte à l'heure actuelle environ 140 campings.

Souvent situés sur des sites naturels remarquables, notamment en bord de gaves, les campings sont souvent exposés aux phénomènes d'inondation et de crue torrentielle. La population touristique qui profite de ces installations est donc très vulnérable aux inondations.

En superposant les emprises inondables des PPR ou des modélisations avec les aires des campings du territoire, il ressort que **39 campings peuvent être impactés par un phénomène d'inondation**. D'autres aléas naturels ou technologiques peuvent venir impacter ces campings ou d'autres campings non concernés par l'aléa inondation. A noter que si un camping n'est pas concerné par l'aléa inondation, ce dernier ne sera pas compris dans l'analyse.

Comme ces enjeux sont situés très près des cours d'eau et que disposer d'information est primordiale pour eux, les modélisations de la crue centennale du gave de Cauterets et du bassin du gave de Gavarnie ont été exceptionnellement utilisées pour l'analyse.

Les campings du territoire peuvent être concernés par une ou plusieurs emprise(s) inondable(s) :

- 1 approche : camping situé dans l'emprise inondable d'un PPR inondation ou multirisque ou issue d'une modélisation
- 2 approches : camping situé dans l'emprise inondable d'un PPR inondation et/ou multirisque et/ou issue d'une modélisation
- 3 approches : camping situé dans l'emprise inondable d'un PPR inondation et multirisque et issue d'une modélisation

TYPE	NOMBRE DE CAMPING
1 emprise inondable	20
2 emprises inondables	15
3 emprises inondables	4
TOTAL	39

Tableau 20 : Nombre de campings exposés par différentes approches

La Figure 44 permet de situer les campings concernés par les différentes emprises inondables.

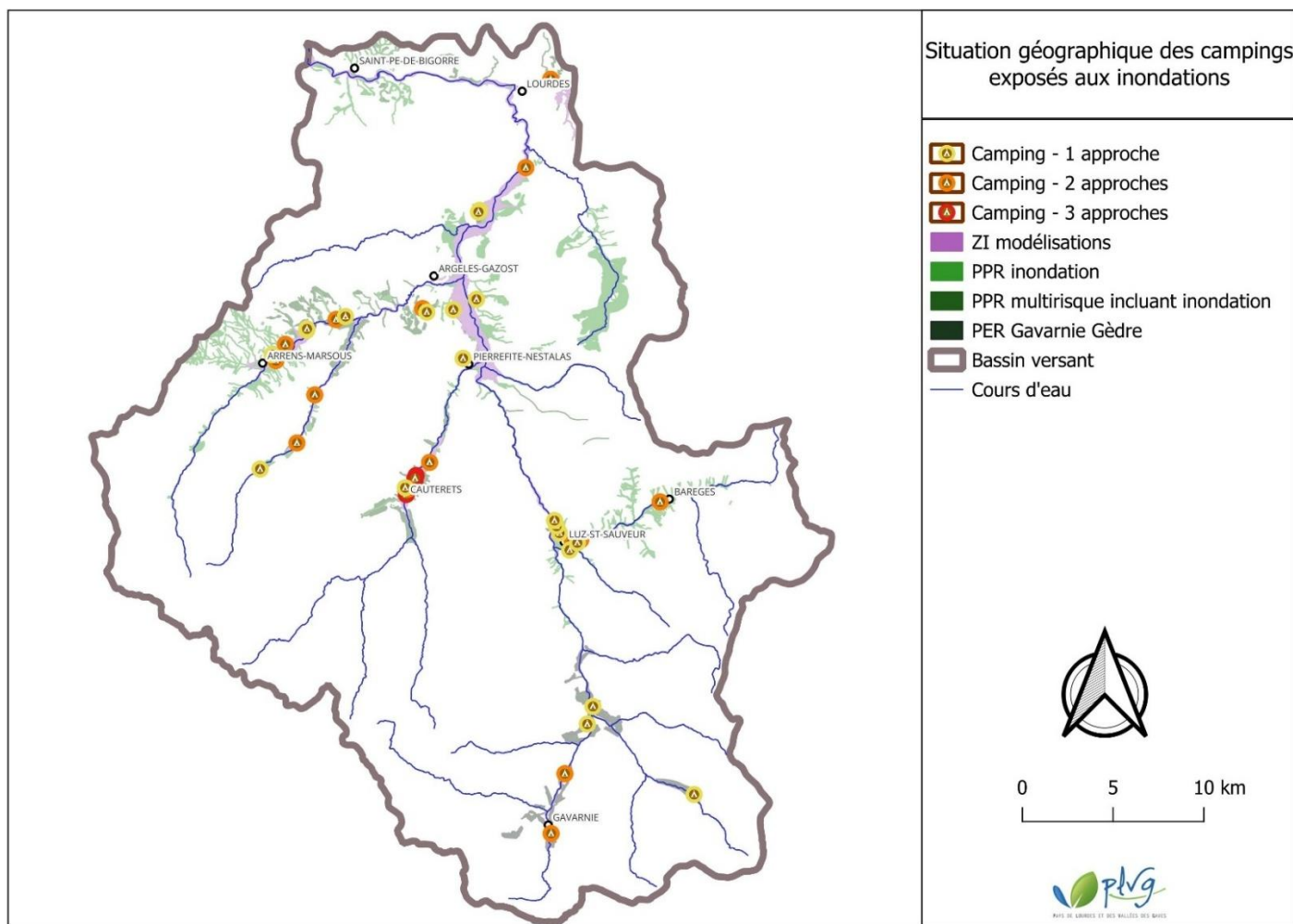


Figure 44 : Situation géographique des campings exposés au risque inondation

20 campings sont touchés par des emprises inondables tirées de modélisation. Cette information est intéressante pour les propriétaires et les commissions de sécurité car les modélisations hydrauliques permettent de disposer d'informations telles que la hauteur d'eau, la vitesse et la dynamique d'inondation (quel secteur est susceptible d'être inondé en premier ?).

Pour plus de détails sur le volet technique et réglementaire, le lecteur est invité à consulter le guide paru en 2023, produit par le Ministère de la transition écologique et de la cohésion des territoires et la Fédération Nationale de l'Hôtellerie de Plein Air (FNHPA). Il est disponible ici :

[https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/documents/LBV%2016-03-%20V4-campings\(1\)_0.pdf](https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/documents/LBV%2016-03-%20V4-campings(1)_0.pdf)

2.4.2 Les enjeux économiques

2.4.2.1 Les emplois exposés en exploitant les PPR

Actuellement 1 959 établissements recensés sur la base SIRENE sont situés en zone d'aléa inondation ou multirisque des PPR. Ces établissements étaient encore en activité en 2025. 306 d'entre eux (soit 16% des établissements en activité) ont des renseignements sur les effectifs des salariés qu'ils emploient.

En recoupant avec les données issues des PPR et en appliquant la méthodologie décrite en partie 2.2.2 voici les résultats obtenus :

EPCI	ALEA						TOTAL	
	FORT		MOYEN		FAIBLE			
	Nbre salariés min	Nbre salariés max	Nbre salariés min	Nbre salariés max	Nbre salariés min	Nbre salariés max	Min	Max
CATLP	317	393	250	413	3	3	570	809
CCPVG	821	1 205	804	1 119	800	1 141	2 425	3 465
TOTAL	1 138	1 598	1 054	1 532	803	1 144	2 995	4 274

Tableau 21 : Nombre de salariés exposés aux inondations d'après les emprises PPR

A l'échelle du bassin versant du gave de Pau entre 3 000 et 4 000 emplois sont exposés à une crue centennale dont 80% se trouve sur la CCPVG.

Pour mémoire en exploitant la couche bâti de la BD TOPO 2025, avec un usage principal désigné sous le terme de « Commercial et services » ou « Industriel », 519 bâtiments sont identifiés comme impactés par l'aléa PPR. Ce résultat est difficile à comparer aux résultats précédents car beaucoup d'incertitudes subsistent sur le nombre de personnes impliquées dans les entreprises (salariés, commerçants, autoentrepreneurs, dirigeants) et 50% des bâtiments de la BD TOPO 2025 ont un usage « Indifférencié ».

2.4.2.2 Les emplois exposés en exploitant les résultats des modélisations

Les entreprises en activité de la base SIRENE sont superposées aux emprises inondables tirées des modélisations hydrauliques du gave de Pau et du gave d'Azun.

Il ressort que 384 entreprises sont exposées à une crue centennale. 79 d'entre elles (soit 21% des entreprises en activités) ont des renseignements sur le nombre de salariés qu'elles emploient.

En appliquant la méthode décrite en partie 2.2.2, le nombre de salariés exposés peut être déterminé.

EPCI	MODELE	Nbre salariés min	Nbre salariés max
CATLP	Gave de Pau	236	298
CCPVG	Gave de Pau	366	634
	Gave d'Azun	99	158
TOTAL		701	1 090

Tableau 22 : Nombre de salariés exposés à une crue centennale d'après les emprises inondables des modèles hydrauliques

Il ressort que 700 à 1100 salariés travaillent en zone inondable d'une crue centennale à proximité des gaves de Pau et d'Azun.

Rappelons que le périmètre et la méthode d'analyse ne sont pas les mêmes entre l'approche PPR et l'approche modélisation. Cela explique les différences d'ordre de grandeur sur le nombre de salariés exposés.

Pour mémoire en exploitant la couche bâti de la BD TOPO 2025, avec un usage principal désigné sous le terme de « Commercial et services » ou « Industriel », 210 bâtiments sont en zone inondable tirée des modélisations des gaves de Pau et d'Azun. Ce résultat est difficile à comparer aux résultats précédents car beaucoup d'incertitudes subsistent sur le nombre de personnes impliqués dans les entreprises (salariés, commerçants, autoentrepreneurs, dirigeants) et 50% des bâtiments de la BD TOPO 2025 ont un usage « Indifférencié ».

2.4.2.3 Cartographie des activités économiques exposées

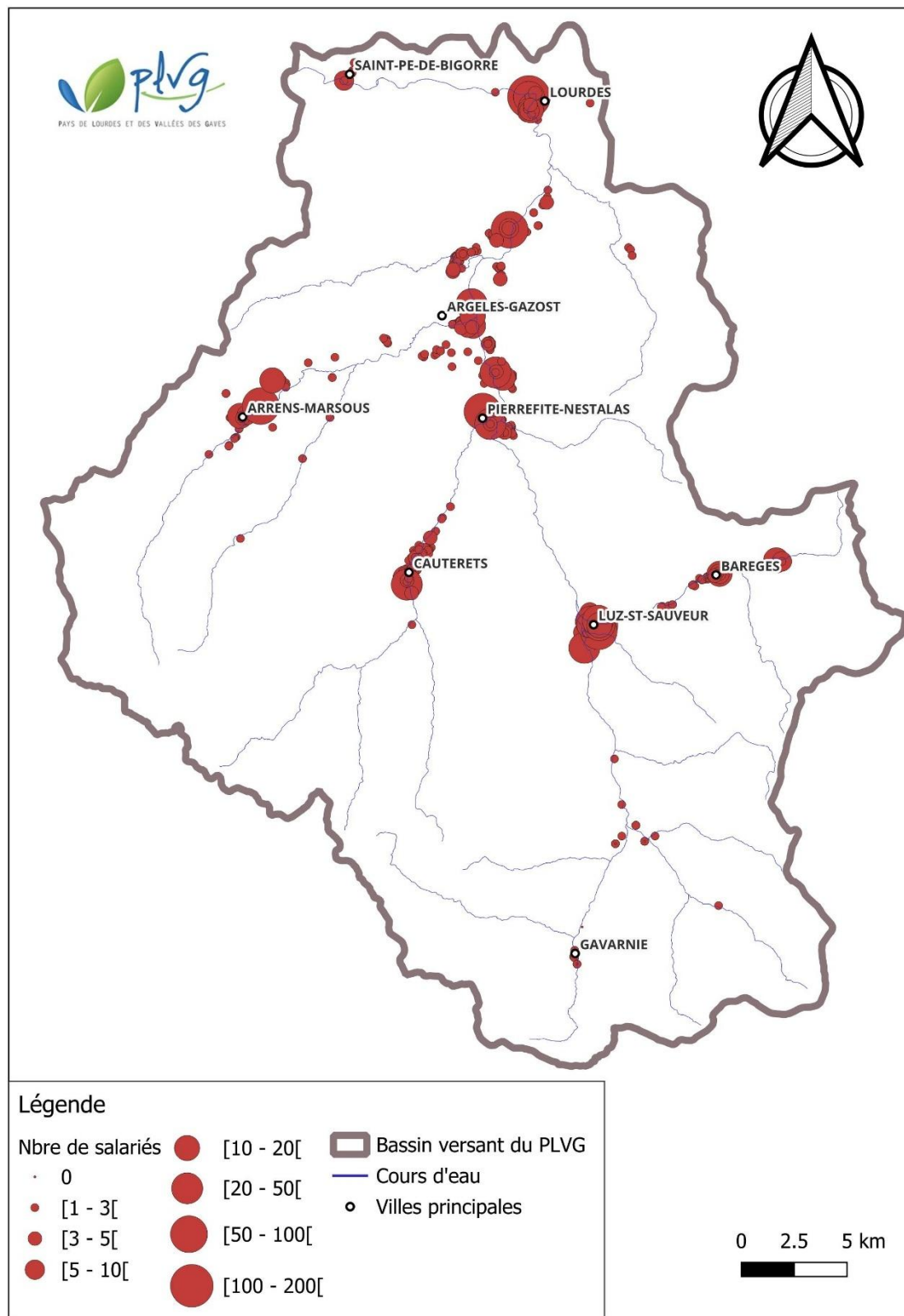


Figure 45 : Situation géographique des activités économiques exposées aux inondations (PPR) en fonction de leur effectif

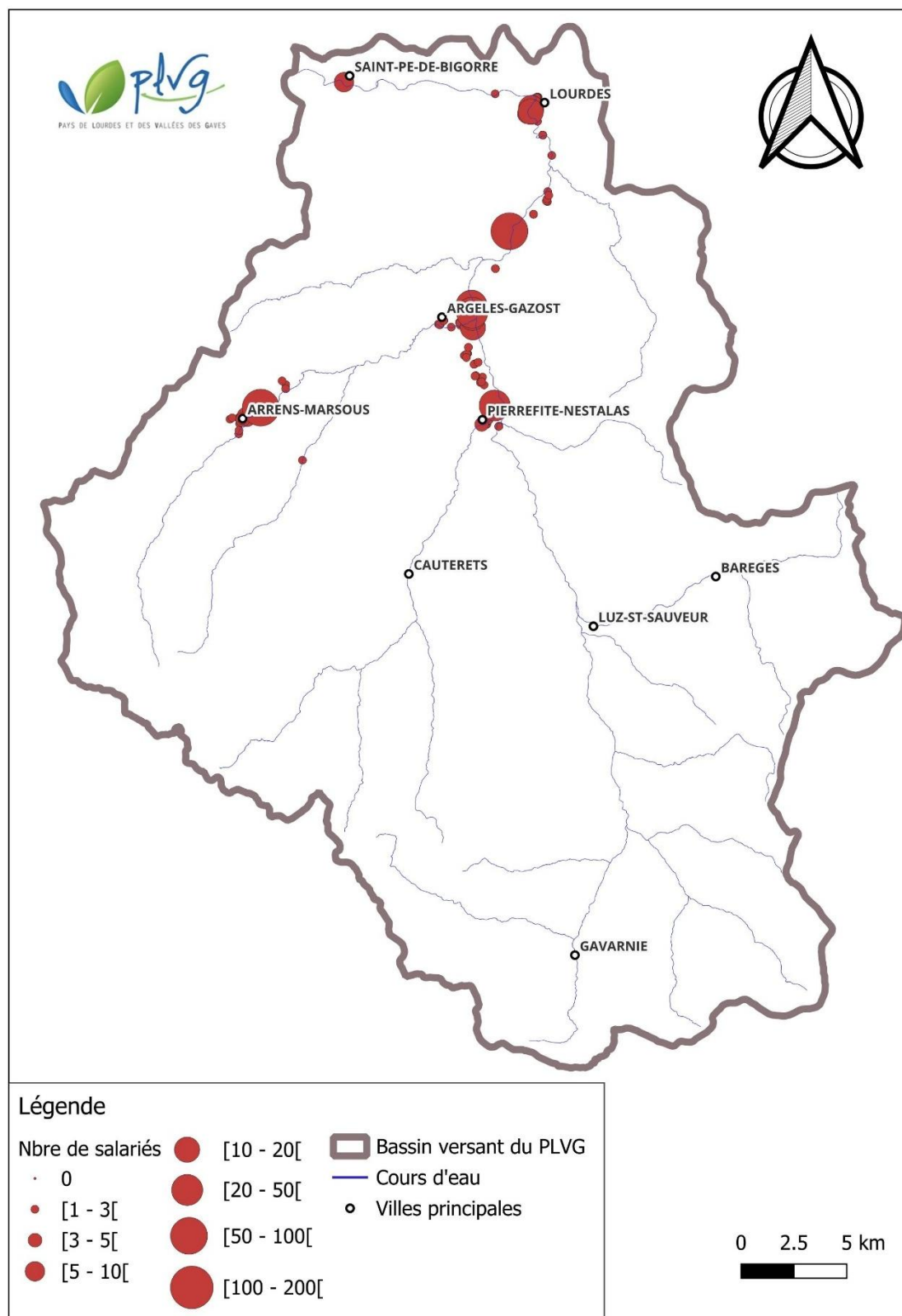


Figure 46 : Situation géographique des activités économiques exposées aux inondations (modèles) en fonction de leur effectif

Les activités économiques les plus exposées se concentrent autour des agglomérations de Luz-Saint-Sauveur, Cauterets, Pierrefitte-Nestalas, Argelès-Gazost et Lourdes.

Sur Lourdes nous retiendrons les ordres de grandeur suivant quant aux emplois exposés aux inondations :

Méthode	Nbre entreprises exposées en activité avec info minimale sur géolocalisation	Nbre salariés min	Nbre salariés max
PPR – cours d'eau	328	500	750
Modélisation	173	200	300

Tableau 23 : Nombre de salariés exposés aux inondations sur Lourdes

Le sanctuaire Notre Dame de Lourdes est la seule entreprise de plus de 100 salariés, située en zone inondable sur le territoire du PLVG d'après les données PPR. En revanche il n'apparaît pas dans les enjeux exposés par modélisation car les données SIRENE sont des points situés approximativement et le point correspondant au sanctuaire de Lourdes se trouve en dehors de l'emprise inondable du gave de Pau (cf. Figure 47). Ce qui montre les limites d'exploitation de la base SIRENE qui situe plusieurs bâtiments avec les mêmes coordonnées géographiques si la géolocalisation est mauvaise.

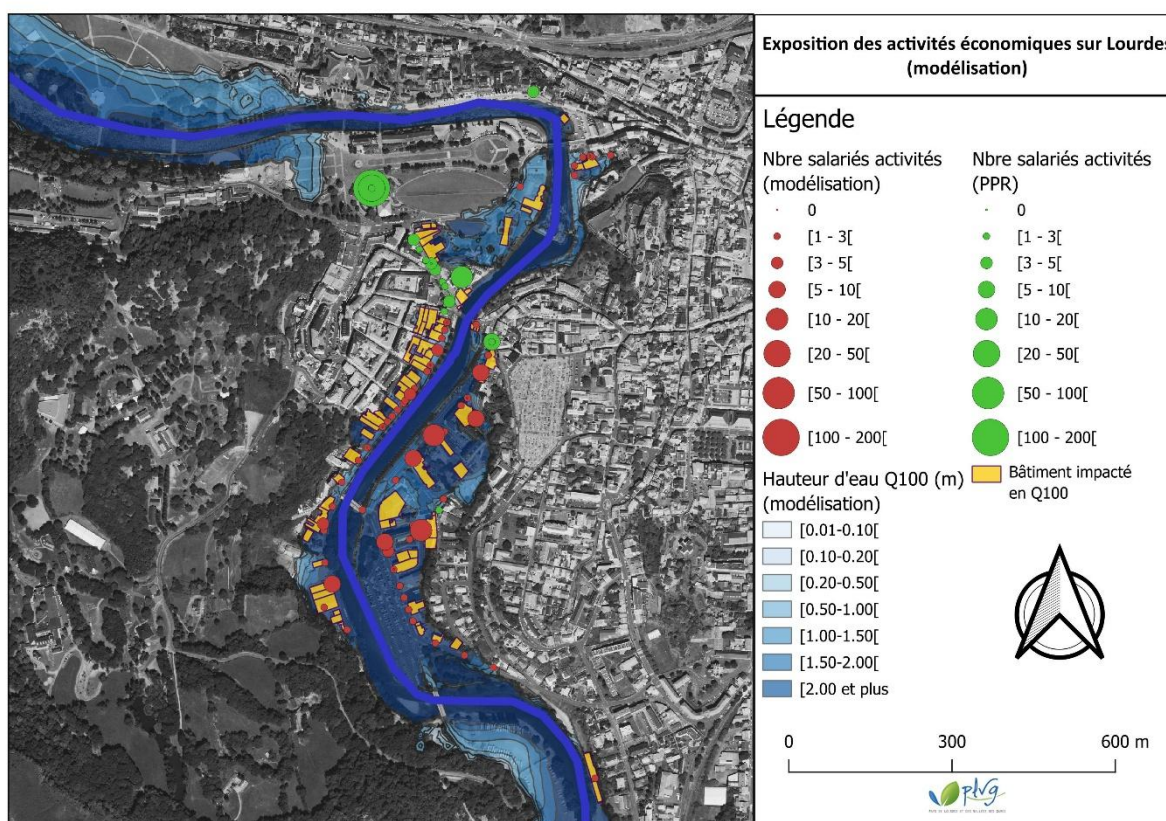


Figure 47 : Exposition des enjeux économiques sur Lourdes

Pour mémoire le TRI de Lourdes indique que 565 emplois sont exposés à une crue moyenne (Q100) du gave de Pau. Ce résultat se rapproche de l'estimation basse faite à partir du PPR et de la modélisation (en intégrant les effectifs du sanctuaire).

Il faut rappeler que l'analyse à partir du PPR de Lourdes intègre l'aléa inondation de plusieurs cours d'eau.

2.4.2.4 L'activité agricole

Pour caractériser la vulnérabilité de l'enjeu agricole, le Corine Land Cover de niveau 3 mis à jour en 2017 est utilisé. Il permet de décrire l'occupation du sol en 44 classes. Pour rappel l'occupation du sol est présentée en partie 1.8 du diagnostic.

Une couche est créée en intersectant les PPR au Corine Land Cover. Il permet ainsi de connaître la nature du sol exposée aux aléas inondations.

La synthèse est présentée dans le tableau ci-dessous :

SURFACES EXPOSEES EN HA					
TYPE	FORT	MOYEN	FAIBLE	TOTAL	TAUX
URBAIN	45.2	14.1	13.4	72.7	11%
AGRICOLE	183.0	61.2	30.0	274.2	41%
NATUREL	233.2	87.1	8.7	329.0	49%
TOTAL	461.4	162.5	52.1	676.0	100%

Tableau 24 : Nature de l'occupation du sol exposée au risque inondation identifié par PPR

Les 11% de surface urbaine exposée sont essentiellement composées par du tissu urbain discontinu (7%) et les zones industrielles ou commerciales (2%).

Au niveau de l'enjeu agricole, 275 ha de terres dédiées à l'agriculture sont exposés, soit 41% de la surface exposée totale. Le détail sur les terres agricoles concernées est présenté ci-dessous :

SURFACES AGRICOLES EXPOSEES EN HA					
SOUS CLASSE	FORT	MOYEN	FAIBLE	TOTAL	TAUX
Terres arables hors périmètres d'irrigation	3.7	2.8	0.5	7.0	3%
Prairies et autres surfaces toujours en herbe à usage agricole	114.3	31.3	3.8	149.3	54%
Systèmes cultureux et parcellaires complexes	56.7	25.9	23.6	106.2	39%
Surfaces essentiellement agricoles, interrompues par des espaces naturels importants	8.4	1.2	2.1	11.7	4%
TOTAL	183.0	61.2	30.0	274.2	100%

Tableau 25 : Surfaces agricoles exposées aux crues d'après les données PPR

93% des terres agricoles exposées sont des prairies en herbe et des terres cultivées (culture annuelle, prairie, cultures permanentes complexes).

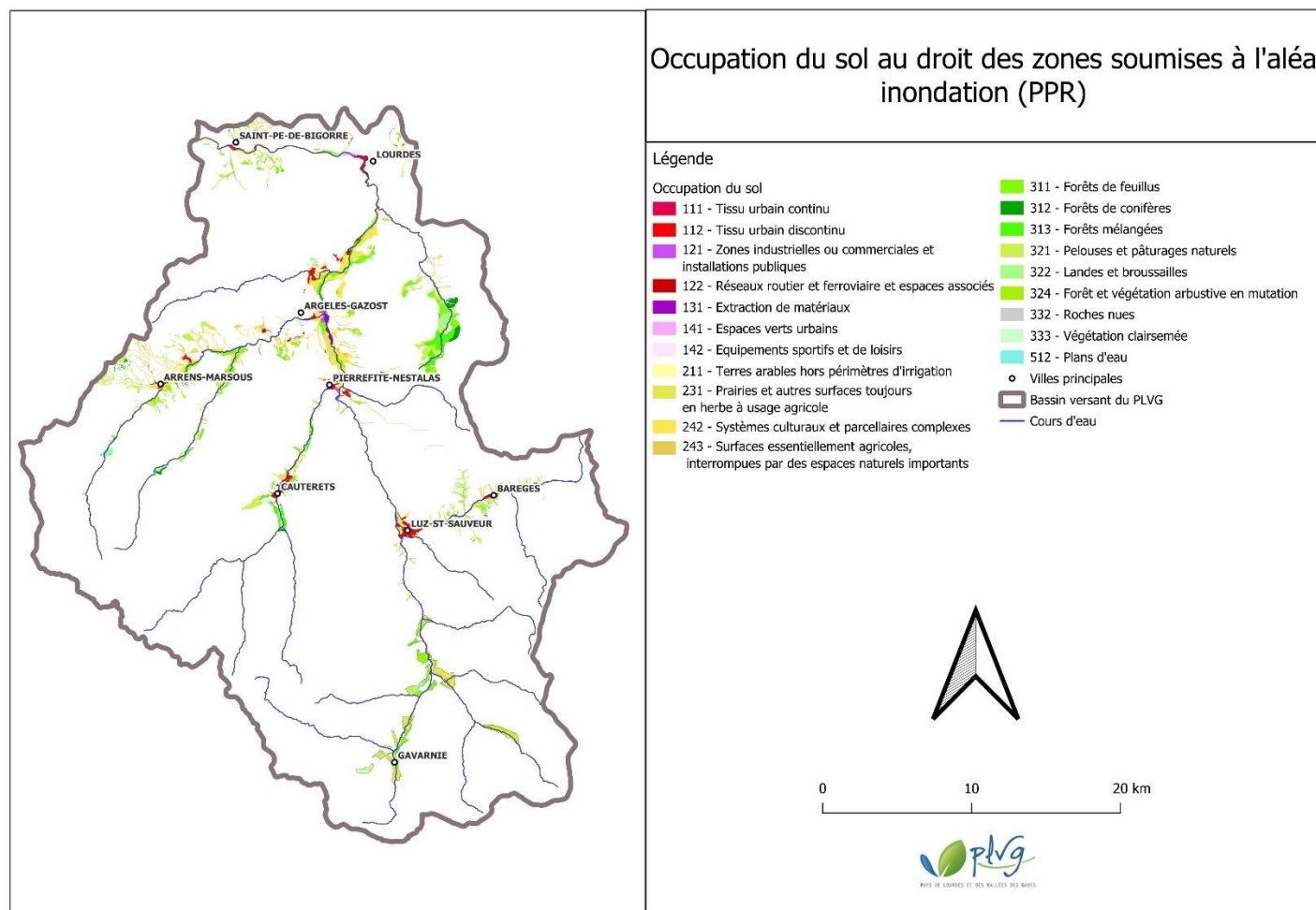


Figure 48 : Occupation du sol au droit des zones soumises à l'aléa inondation identifié par PPR

Une même analyse est faite à partir des données issues des modélisations des crues centennales des gaves de Pau et d'Azun, en ne retenant que les hauteurs d'eau supérieures à 10cm.

TYPE	SURFACE HA	TAUX %
URBAIN	19,7	17%
AGRICOLE	61,3	53%
NATUREL	35,8	31%
TOTAL	116,8	100%

Tableau 26 : Nature de l'occupation du sol exposée au risque inondation identifié par modélisation

SOUS CLASSE	SURFACE HA	TAUX %
Terres arables hors périmètres d'irrigation	4,6	8%
Prairies et autres surfaces toujours en herbe à usage agricole	21,9	36%
Systèmes cultureux et parcellaires complexes	34,0	55%
Surfaces essentiellement agricoles, interrompues par des espaces naturels importants	0,8	1%
TOTAL	61,3	100%

Tableau 27 : Surfaces agricoles exposées aux crues d'après les données issues des modélisations

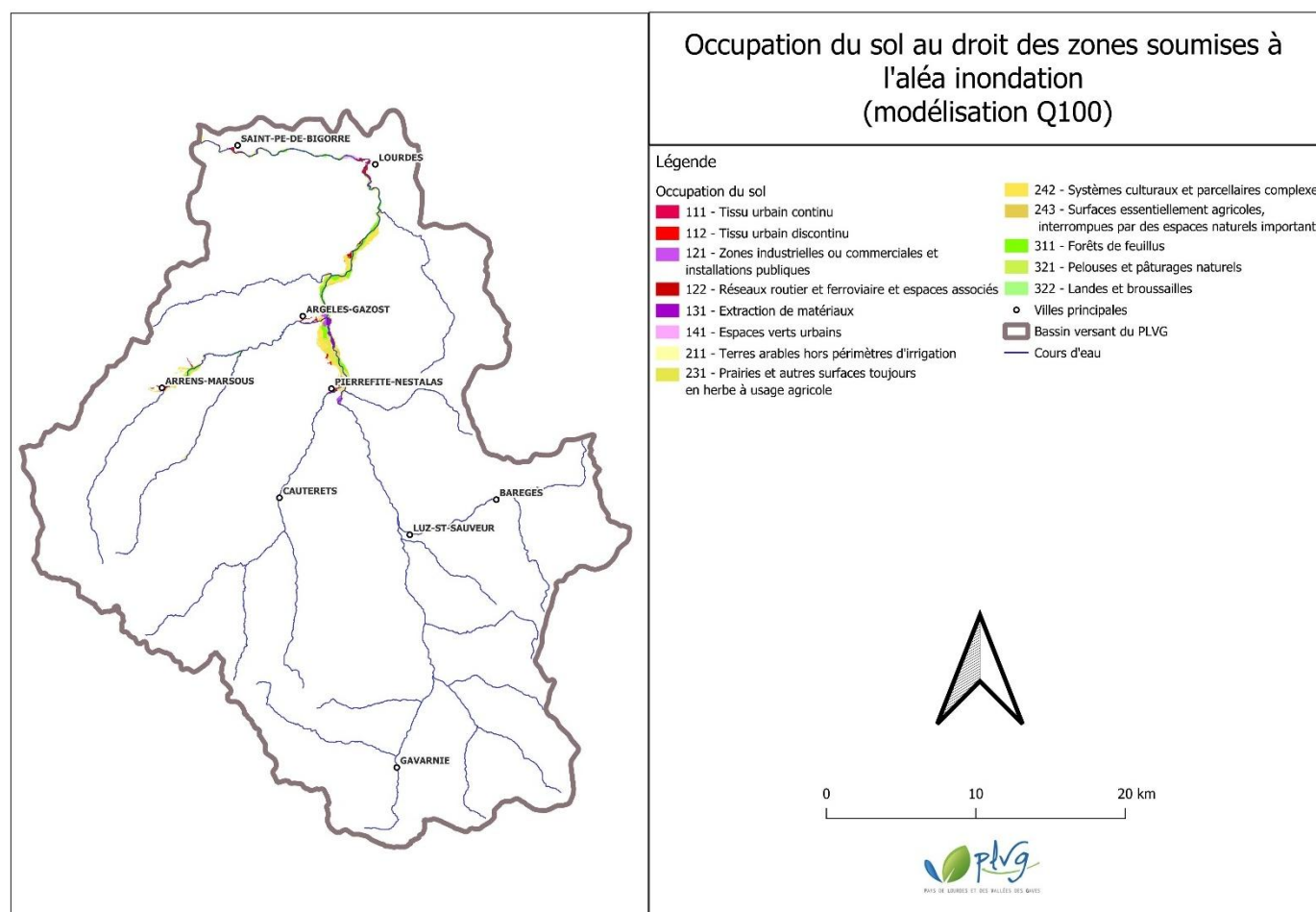


Figure 49 : Occupation du sol au droit des zones soumises à l'aléa inondation Q100 identifié par modélisation

Dans ce cas aussi, 91% des terres agricoles exposées sont des prairies en herbe et des terres cultivées (culture annuelle, prairie, cultures permanentes complexes). A noter que sur ces secteurs géographiques modélisés, les systèmes cultureux complexes prennent le dessus sur les prairies. Ce résultat peut en partie s'expliquer par le fait que les modélisations ont été réalisées sur les secteurs à dynamique plus fluviale où la plaine alluviale s'élargit offrant ainsi plus de place aux cultures « extensives ».

Les crues se déroulent en général entre juin et octobre, période où les terres sont en pleine exploitation pour la production annuelle et le bétail est en général au pré une fois le foin fauché en fin de printemps. C'est donc un facteur aggravant pour l'enjeu agricole.

Enfin, en exploitant la couche bati de la BD TOPO 2025, les résultats suivants peuvent être ajoutés au niveau des bâtiments impactés destinés à l'usage agricole :

METHODOLOGIE	NBRE BATIMENTS AGRICOLES EXPOSES AUX INONDATIONS (Q100)
PPR	101
MODELISATION	60

Tableau 28 : Nombre de bâtiments agricoles exposés en crue centennale

Une centaine de bâtiment agricole se situe dans des secteurs exposés aux crues centennales des PPR. Une soixantaine se situe dans l'emprise inondable des crues centennales des gaves de Pau et d'Azun.

2.4.3 Les enjeux stratégiques

2.4.3.1 *Les enjeux stratégiques identifiés par analyse des PPR*

Dans cette partie est identifiée la vulnérabilité des enjeux dits stratégiques :

- Etablissement concourant à la sécurité publique : caserne de pompiers, gendarmerie, commissariat de police (données polygone et représentées en point)
- Etablissement recevant du public (ERP) (données point et représentées en point)

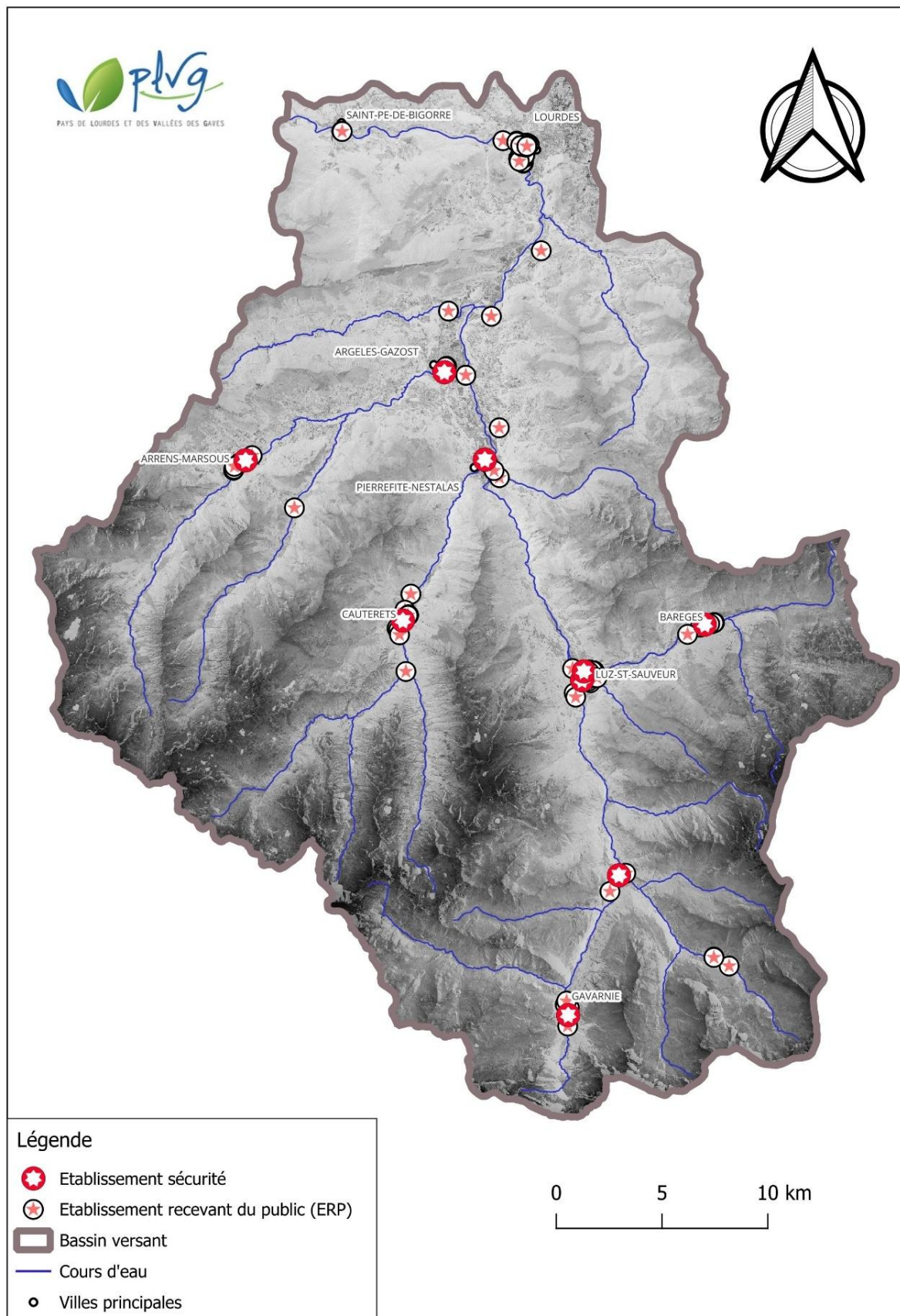


Figure 50 : Etablissement participant à la sécurité et établissement recevant du public (ERP) situés en zone inondable

COMMUNE	TYPE	NBRE
ARGELES-GAZOST	Gendarmerie	1
ARRENS-MARSOUS	Caserne de pompiers	1
BAREGES	Caserne de pompiers	1
CAUTERETS	Caserne de pompiers	1
GAVARNIE-GEDRE	Caserne de pompiers	1
LUZ-SAINT-SAUVEUR	Caserne de pompiers	1
	Gendarmerie	1
PIERREFITTE-NESTALAS	Caserne de pompiers	1
TOTAL		8

Tableau 29 : Liste des bâtiments stratégiques situés en zone inondable (PPR)

A l'heure actuelle 8 établissements participant à la sécurité des personnes sont situés dans des zones d'aléa inondation des PPR. Rappelons que ces établissements en cas de crue majeure ont un rôle très important à jouer pour la mise en sécurité des populations.

TYPE	NBRE EN ALEA FORT	NBRE EN ALEA MOYEN	NBRE EN ALEA FAIBLE	TOTAL
ERP	59	50	21	130

Tableau 30 : Exposition des ERP aux différents niveaux d'aléa des PPR

130 ERP sont également exposés aux phénomènes d'inondation dont près de 110 en aléa moyen à fort.

COMMUNE	NBRE ERP EN ZI PPR	TAUX
ARRENS-MARSOUS	5	4%
ARGELES-GAZOST	1	1%
AYZAC-OST	1	1%
BARÈGES	9	7%
BEAUCENS	1	1%
BOÛ-SILHEN	1	1%
CAUTERETS	12	9%
ESQUIÈZE-SÈRE	6	5%
ESTAING	1	1%
GAVARNIE-GÈDRE	10	8%
GER	1	1%
LAU-BALAGNAS	1	1%
LOURDES	60	46%
LUZ-SAINT-SAUVEUR	13	10%
PIERREFITTE-NESTALAS	4	3%
SAINT-PÉ-DE-BIGORRE	2	2%
VILLELONGUE	2	2%
TOTAL	130	100%

Tableau 31 : Nombre d'ERP exposés à une crue centennale issue des PPR

Près de 50% des ERP exposés se situent sur la commune de Lourdes.

2.4.3.2 Les enjeux stratégiques identifiés par analyse des modélisations

D'après les données tirées des modélisations du gave de Pau et du gave d'Azun, le seul enjeu stratégique vulnérable est la caserne des pompiers de Pierrefitte-Nestalas, exposée à une crue centennale du gave de Cauterets.

Au niveau des ERP, les résultats suivants sont obtenus :

COMMUNE	NBRE ERP EN ZI Q100	TAUX
ARGELES-GAZOST	2	4%
ARRENS-MARSOUS	3	6%
LAU-BALAGNAS	1	2%
LOURDES	42	82%
PIERREFITTE-NESTALAS	3	6%
TOTAL	51	100%

Tableau 32 : Nombre d'ERP exposés à une crue centennale issue de modélisation

Lourdes concentre plus de 80% des ERP exposés à une crue centennale d'après les données issues des modélisations.

Remarque :

Les études fines menées sur Lourdes conduisent à un nombre d'ERP en zone inondable supérieur aux chiffres présentés précédemment.

Cette différence est principalement liée à la méthode d'analyse et en particulier au classement des « appart 'hôtels », considérés en logement dans l'approche globale du présent diagnostic alors qu'ils sont considérés en hôtels dans l'approche fine.

La méthode globale du diagnostic présente également des biais liés à la géolocalisation des enjeux.

Pour ne pas créer de confusion, nous ne détaillerons pas ici les éléments des études fines, dans la mesure où ces éléments ne modifient en rien l'analyse globale du diagnostic.

2.4.4 Les voies de communication

Le réseau routier primaire et secondaire est essentiellement situé en fond de vallée, le long des cours d'eau. C'est également le cas pour l'unique voie ferrée qui relie Tarbes à Pau en passant par Lourdes.

Ce réseau de transport est donc exposé aux crues du gave de Pau. Pour caractériser la vulnérabilité du réseau routier et ferroviaire, les entités route et voie ferrée de la BD TOPO® sont intersectées avec les aléas PPR. Les résultats sont présentés en Tableau 33 et en Figure 51.

TYPE VOIE	LINEAIRE (km)
Route départementale - Niveau 1	4.2
Route départementale - Niveau 2	15.5
Route départementale - Niveau 3	27.3
Route départementale - Niveau 4	47.2
TOTAL	94.2

Tableau 33 : Linéaire du réseau routier exposé aux inondations (PPR)

TYPE VOIE	LINEAIRE (km)
Voie ferrée	3.1

Tableau 34 : Linéaire du réseau ferroviaire exposé aux inondations (PPR)

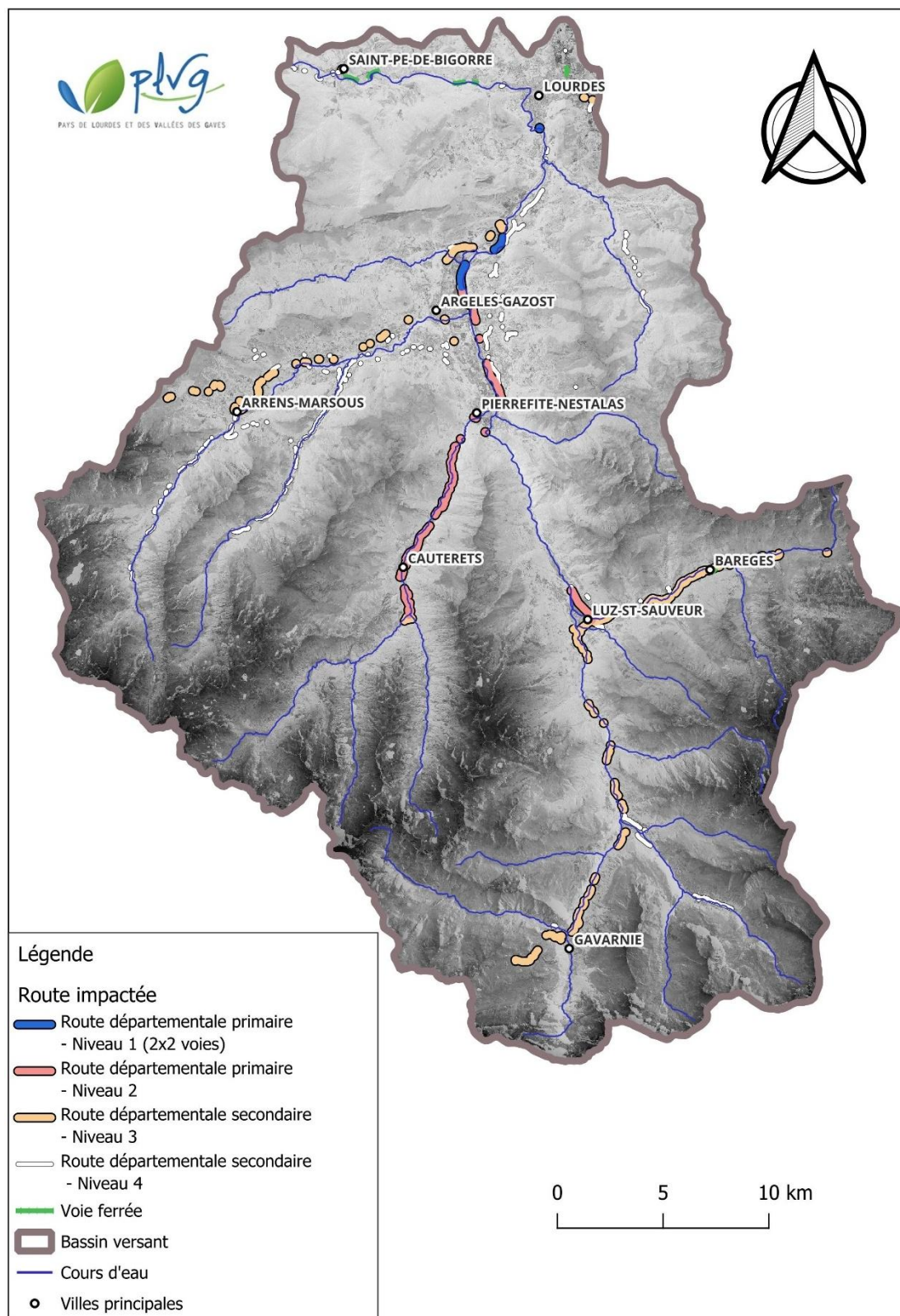


Figure 51 : Situation géographique des réseaux routier et ferroviaire exposés aux inondations (PPR)

Nous retiendrons qu'une centaine de kilomètres de réseaux de transport est vulnérable aux crues des gaves. Les inondations des quinze dernières années confirment la grande vulnérabilité de ces réseaux aux crues torrentielles des cours d'eau du territoire.

Peuvent ainsi être cités les exemples de dommages suivants :

- Débordement sur la 2x2 voie au niveau d'Agos-Vidalos lors de la crue de juin 2013
- Destruction de la RD921 dans le secteur dit du « limaçon » dans les gorges de Cauterets lors de la crue de juin 2013
- Destruction de la RD918 sur de nombreux secteurs en direction de Barèges dans la vallée du Bastan lors de la crue de juin 2013
- Inondation récurrente du rond-point de Villelongue avant d'entrer dans les gorges de Luz (juin 2013 et septembre 2024)
- Obstruction de la RD918 en direction d'Aucun par des dépôts massifs de matériaux en mai 2018 suite à la crue du Rioutou
- Inondation récurrente de la RD921 dans le secteur de Beaucens (juin 2013, juin 2018 et septembre 2024)
- Destruction de la route d'Héas lors de l'événement de septembre 2024

	
Inondation de la 2x2 voie à Agos-Vidalos en juin 2013	Inondation de la RD918 à Gaillagos en mai 2018
	
Route communale d'Héas détruite lors de la crue de septembre 2024	RD918 à Betpouey détruite à la confluence entre le Bolou et le Bastan en juin 2013

Rappelons, enfin, que les réseaux communaux et intercommunaux n'ont pas été intégrés à l'analyse.

L'identification des secteurs géographiques, où les réseaux routiers et ferroviaires sont les plus vulnérables, est importante car elle pourrait permettre à terme d'anticiper l'aménagement post-crue. En effet à l'heure actuelle et dans le contexte d'urgence tel qu'il a été connu ces dernières années (2013, 2018, 2024) la logique est plutôt à la reconstruction à l'identique. Le fait d'anticiper les

problématiques techniques et foncières en amont des crues pourrait permettre de reconstruire autrement pour une meilleure résilience du territoire.

2.4.5 Les enjeux environnementaux

2.4.5.1 *Les ICPE et les STEP*

Il est important de rappeler que les inondations sont des phénomènes naturels qui régénèrent les milieux et participent à la diversité des milieux aquatiques. Le risque apparaît lorsque l'inondation rencontre un enjeu humain : une habitation, une route, une entreprise...

Les enjeux humains présents en zone inondable peuvent venir dégrader la qualité des milieux lorsqu'ils sont emportés par la crue : décharge, route, réseaux d'assainissement...

Pour évaluer les enjeux environnementaux exposés aux inondations, les données suivantes sont regardées : les Installations Classées Pour l'Environnement (ICPE) et les stations d'épuration (STEP). En effet, en cas d'inondation ou de dégradation de ces installations par le phénomène d'inondation, des impacts importants aux milieux aquatiques et à l'environnement peuvent avoir lieu.

Le Tableau 35 présente les ICPE exposées aux crues et leur niveau d'aléa PPR.

NOM	REGIME ICPE	ALEA
ALIA PRODUCTIONS	Autorisation	M
FERROGLOBE	Autorisation	F
ARKEMA France	Non ICPE	M
SCREG SUD-OUEST à Préchac	Enregistrement	Fai
LEFEBVRE SUD-OUEST à Préchac	Enregistrement	Fai
SANGUINET	Enregistrement	F
MARTINEZ Didier	Autres régimes	F
CARRIERES DANIEL	Enregistrement	M
TOUJAS ET COLL	Enregistrement	M
YARA FRANCE	Autorisation	Fai
BROUCA SARL	Autres régimes	M
FOURCADE	Non ICPE	M
BETON CONTROLE DU BEARN (SAS)	Autres régimes	M
SAS POMAREZ	Autorisation	F
TRUITE DES PYRENEES	Autres régimes	F

Tableau 35 : Liste des ICPE ou apparentés exposées aux phénomènes d'inondation des PPR

NATURE	COMMUNE
STEP	AGOS-VIDALOS
	ARGELES-GAZOST
	ARRENS-MARSOUS
	AUCUN
	AYZAC-OST
	BOO-SILHEN
	BUN
	CAUTERETS
	GAILLAGOS
	GER
	JUNCALAS
	LOURDES
	LUZ-SAINT-SAUVEUR
	PIERREFITTE-NESTALAS
	SIREIX
	VILLELONGUE

Tableau 36 : Liste des stations d'épuration exposées à l'aléa inondation des PPR

13 ICPE et deux installations non ICPE, mais référencées dans la base nationale, sont situées en zone inondable. 16 stations d'épuration sont situées en zone d'aléa inondation des PPR.

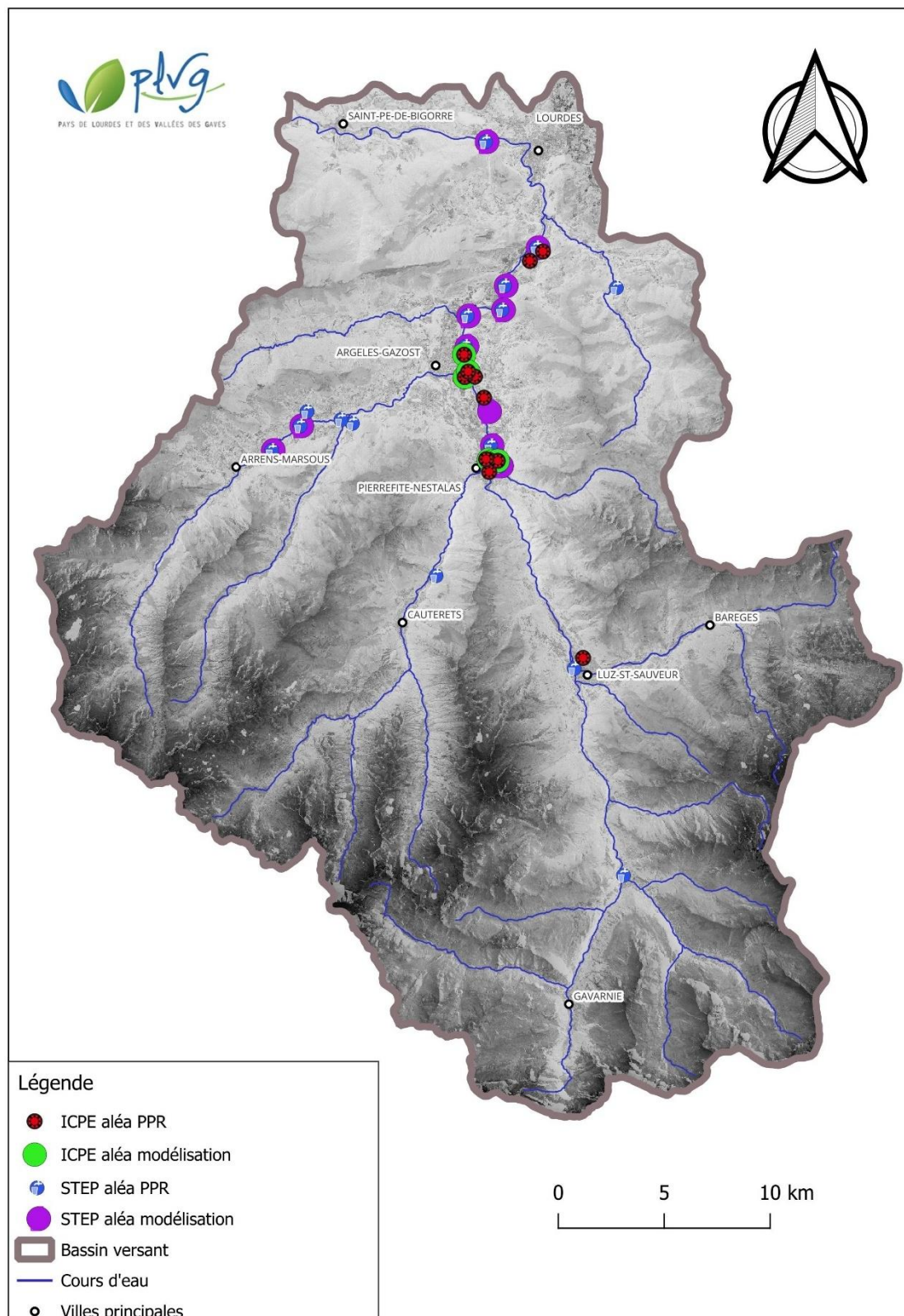


Figure 52 : Situation géographique des ICPE et des STEP exposées au phénomène d'inondation

2.4.5.2 Les décharges

Les décharges d'ordures ménagères, historiquement installées dans les « sailhets » (anciens bras du gave), se sont capturées lors de crue majeure à l'image de l'ancienne décharge intercommunale située sur la commune de Beaucens éventrée par les crues de 2012 et 2013. Les matières plastiques se retrouvent mélangées aux matériaux du fond du lit et leur tri devient quasi impossible à grande échelle. Les déchets impactent durablement les milieux aquatiques et finissent par rejoindre l'océan Atlantique où ils finissent d'alimenter le « continent plastique ».

Ces dix dernières années, la suppression des derniers caissons de la décharge intercommunale sur Beaucens et l'enlèvement d'une ancienne décharge sur Agos-Vidalos ont permis de réduire l'impact sur les milieux d'une capture éventuelle de ces décharges.

A noter que la situation juridique de ces anciennes décharges est difficile à établir. Il n'existe pas non plus de bases de données cartographiques exhaustives qui permettraient de géolocaliser les anciennes décharges d'ordures ménagères.

Depuis la crue de juin 2013, au moins 160t de déchets ont été enlevés des bords du gave, évacués et mis en décharge ou incinérés. Cela représente un coût de près de 600 000 € TTC.

Notons qu'en 2024, le PLVG a enlevé 25 tonnes de déchets des berges du Gave de Pau.



2.4.5.3 Les travaux post-crue

La période des travaux post-crue, qui se déroule dans l'urgence après les crues importantes pour mettre en sécurité les personnes et les biens, impacte les milieux :

- Provisoirement, le temps où les engins de travaux publics se trouvent dans le lit des cours d'eau

- Durablement selon les techniques de protection mis en œuvre.

Il est donc important de suivre les prescriptions générales pour réduire l'impact sur les milieux au moment de l'intervention mais aussi de définir le plus en amont possible la stratégie et les techniques les plus respectueuses des milieux aquatiques à mettre en œuvre tout en garantissant les niveaux de protection attendus pour les personnes et les biens.

Un travail a été engagé entre le PLVG, les partenaires financiers et les services de l'Etat autour de cette collaboration. Il doit se poursuivre.

2.4.6 Les enjeux culturels

D'après les données PPR, 69 biens associés aux loisirs ou biens religieux sont exposés au phénomène d'inondation.

Catégorie	Nature	Nbre de biens exposés
Culture et loisir	Aire de détente	10
	Office de tourisme	2
	Salle de spectacle ou conférence	1
	Construction	2
	Abri de montagne	1
	Musée	5
	Maison du parc	3
	Sentier de découverte	1
	Monument	5
	Hébergement de loisirs	7
	Espace public	14
	Parc de loisirs	1
Religieux	Culte chrétien	17
TOTAL		69

Tableau 37 : Biens associés au loisir ou à un bien religieux exposés aux inondations d'après les données PPR

Les musées se situent sur les communes de Lourdes (2), Luz-Saint-Sauveur (2) et Aucun (1). Les autres enjeux sont répartis de façon assez homogène sur tout le territoire comme le montre la Figure 53.

Catégorie	Nature	Nbre de biens exposés
Culture et loisir	Espace public	2
	Aire de détente	7
	Office de tourisme	1
	Musée	2
	Hébergement de loisirs	1
Religieux	Culte chrétien	7
TOTAL		20

Tableau 38 : Biens associés au loisir ou à un bien religieux exposés à une crue centennale d'après les modélisations

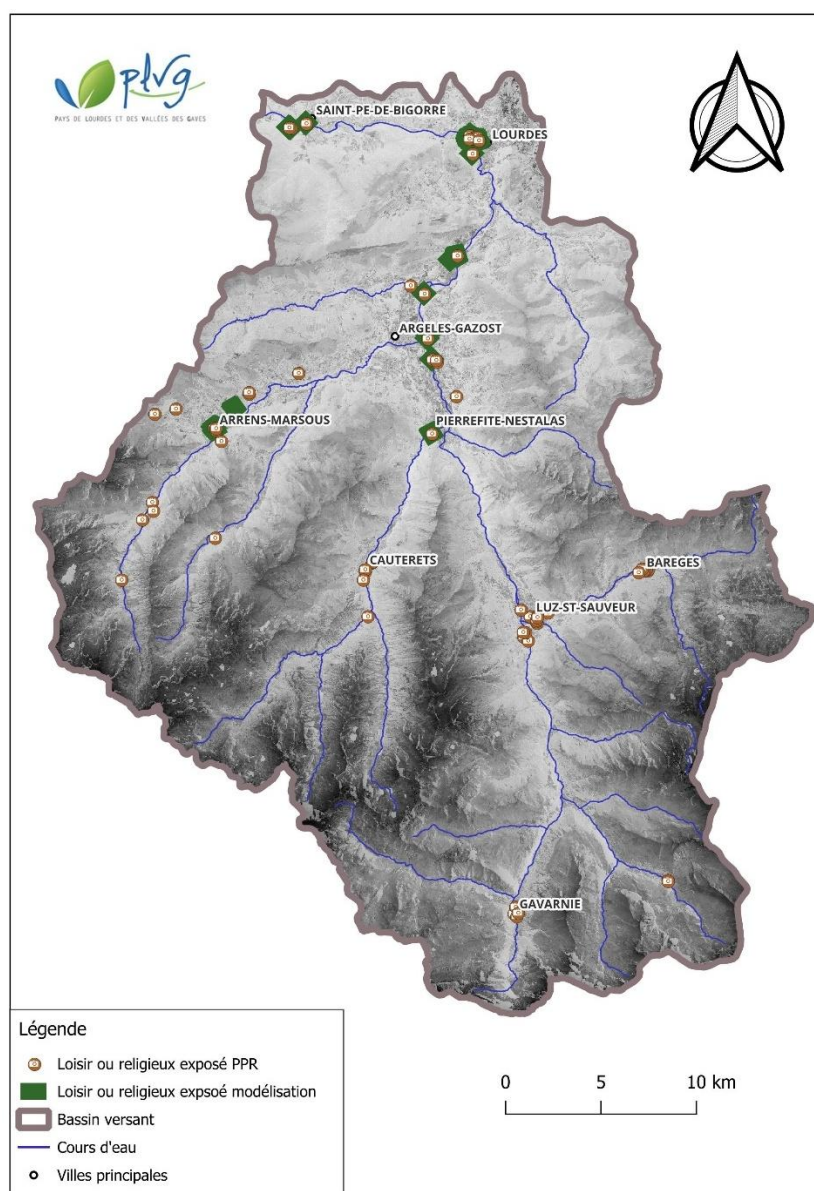


Figure 53 : Situation géographique des enjeux culturels exposés aux inondations

2.5 D'AUTRES ALEAS POUVANT AGGRAVER LE RISQUE INONDATION

En zone de montagne d'autres phénomènes naturels peuvent venir aggraver les inondations. Les avalanches ou les glissements de terrain peuvent par exemple apporter matériaux et boisements dans le lit mineur du cours d'eau et favoriser la divagation des écoulements.



Coulée d'avalanche dans le lit du Bastan en juin 2013

Les conditions climatiques parfois très mauvaises peuvent aussi retarder l'intervention des secours par voie aérienne.

Enfin, en cas de séisme supérieur à une magnitude 4.0 sur l'échelle de Richter, et dont l'épicentre se situe à moins de 50 km des systèmes d'endiguement, le PLVG est tenu d'aller contrôler ses digues sous 7 jours maximum.

2.6 SYNTHESE SUR L'EXPOSITION DES ENJEUX

En synthèse, ce qu'il faut retenir c'est qu'une crue centennale sur le réseau hydrographique couvert par un PPR pourrait avoir les conséquences sur les enjeux suivants :

- 5 700 habitants des vallées dont 250 sur Lourdes
- 3 500 emplois dont 500 sur Lourdes
- 8 installations dédiées à la sécurité et à la protection civile
- 39 campings
- 13 Installation Classée pour l'environnement (ICPE) et 16 stations d'épuration (STEP)
- 130 Etablissements Recevant du Public (ERP)
- 70 biens culturels dont 4 musées
- 100 km de route départementale et 3km de voie ferrée
- 200 ha de terres agricoles et 100 bâtiments agricoles

3 LA CULTURE DU RISQUE ET L'INFORMATION PREVENTIVE

3.1 LA CAPITALISATION DES INFORMATIONS DE LA CRUE DE 2013

La mise en œuvre du PAPI 1 a été l'occasion de valoriser la crue de juin 2013 au sein de plusieurs actions visant à pérenniser la mémoire de cet événement historique. On peut citer, parmi les plus exemplaires la production d'un film, la pose de repères de crues ou l'archivage de photos des crues mémorables. L'ensemble de ces créations sont disponibles sur le site thématique « Mémoire des inondations en Vallées des Gaves » : <http://inondations.valleesdesgaves.com/>

Le film intitulé « La crue de juin 2013 »



À travers les témoignages poignants des habitants, des secouristes, des élus et des techniciens, ce film documentaire retrace l'histoire de cette catastrophe naturelle hors normes. Images d'archives, vidéos amateurs et animations permettent de comprendre comment un simple épisode pluvieux s'est transformé en un événement bouleversant le quotidien et marquant la conscience collective. Entre douleur, solidarité et résilience, le film documentaire « La crue du

18 juin 2013 » interroge aussi notre rapport au cours d'eau et aux choix d'aménagement du territoire.

Ce documentaire de 48 min, réalisé par Obatala et disponible en 2 versions courtes (5 min), a été lauréat des Greens Awards de Deauville, festival international du film responsable, en remportant un trophée d'argent en 2018. À visionner ici : <http://inondations.valleesdesgaves.com/le-film>

La pose des repères de crues

Se souvenir des crues et de leurs effets est un impératif pour maintenir une conscience du risque chez les habitants. C'est l'une des missions fondamentales du PLVG à travers la pose de repères de crues. Ces témoins silencieux du passé visent à pérenniser la mémoire collective des événements survenus sur le territoire.

A ce jour, 66 repères de crues ont été apposés sur le bassin versant du Gave de Pau amont pour matérialiser la hauteur d'eau atteinte par certaines crues historiques (1937, 1979, 1982, 2005, 2012, 2013).

Les liens sont visibles sur l'atlas des zones inondables et à l'adresse suivante :

<http://inondations.valleesdesgaves.com/les-reperes-de-crues>



L'archivage des photos accessibles à tous via une plateforme publique

Sous l'impulsion du PLVG, une campagne de collecte a permis de recueillir et archiver près de 9 000 médias, essentiellement des photos, mais également des fichiers vidéo et audio (podcasts) liés aux crues historiques. Parmi cette base de données considérable, plus de 3 500 clichés ont été mis à disposition du grand public sur le site thématique « Mémoire des inondations en Vallées des Gaves » cité ci-avant. À visionner ici : <http://inondations.valleesdesgaves.com>

3.2 LA COMMEMORATION DES 10 ANS DE LA CRUE EN JUIN 2023

A l'occasion des 10 ans de la crue de juin 2013, il était important de commémorer cet évènement majeur qui avait vu naître une extraordinaire solidarité sur le territoire. A ce titre, le PLVG a organisé une semaine d'animation pour communiquer, informer, éveiller, éduquer et sensibiliser afin de ne pas oublier et mieux comprendre le risque d'inondation en Vallées des gaves.

Ainsi, 3 principaux axes d'animation ont été proposés sur la semaine du 12 au 17 juin 2023 :

- Des animations grand public ouvertes à tous
- Des actions pédagogiques à destination des scolaires
- Un colloque réservé aux élus et acteurs publics de la gestion de crise et de la reconstruction

Les actions grand public

- **Une exposition photos** sur les crues historiques retraçant en images les inondations qui ont marqué le territoire dans le passé, de la crue de juillet 1897 à celle de juin 2013.
- **Des ciné-débats** organisés aux 4 coins du territoire, en entrée libre visant à diffuser le film documentaire « La crue du 18 juin 2013 » réalisé par Obatala et produit par le PLVG. Chaque projection était suivie d'un temps d'échange entre le public, les élus et acteurs locaux autour d'un verre de la convivialité.
- **Des micros-trottoirs** sur les marchés du territoire. La radio Fréquence Luz est allée à la rencontre des habitants sur 6 marchés pour recueillir leurs témoignages sur la crue. Une façon de se remémorer l'épisode et de retranscrire son vécu, ses émotions et ses anecdotes.
- **Un village de la prévention** le samedi 17 juin rassemblant plus de 15 exposants. Au programme des animations : des simulateurs, de la réalité virtuelle, des maquettes, un jeu de piste, des démonstrations, l'expo-photo, une sortie nature... pour comprendre les inondations et le fonctionnement des gaves.



Les actions scolaires

Cœur de cible de cette semaine de commémoration, le jeune public a été sensibilisé sous la forme de 2 opérations distinctes mais complémentaires :

- En avril et mai 2023, l'accompagnement de 11 classes du CP au CM2 des écoles Honoré Auzon (Lourdes) et Jean Bourdette (Argelès-Gazost) impliquant des interventions en classe et sur le terrain, menées par le PLVG, le C-PRIM, ainsi qu'un illustrateur pour la production d'œuvres artistiques par les élèves.
- Du 12 au 16 juin 2023, 400 élèves de 10 établissements scolaires du territoire ont bénéficié de 4 ateliers pédagogiques (maquettes, quizz, jeux de sensibilisation et expo photos) animés par le C-PRIM, l'IFFO-RME et le PLVG à l'espace Robert Hossein de Lourdes.



Le colloque

Enfin, le 15 juin 2023, un colloque sur les 10 ans de la crue de 2013, a réuni les élus et acteurs du territoire au travers de 2 tables rondes :

- « De la genèse de l'évènement à la résilience du territoire » en revenant sur les caractéristiques de ce phénomène et les témoignages des acteurs publics qui ont dû assurer la sauvegarde des populations et la reconstruction des vallées
- « Des retours d'expériences sur d'autres territoires » pour confronter les méthodes de gestion des inondations ailleurs en France.



3.3 UNE STRATEGIE DE COMMUNICATION QUI S'INSCRIT DANS LA DUREE

Pour communiquer sur les actions mises en œuvre par le PLVG et plus particulièrement sur la démarche PAPI, le Pays de Lourdes et des Vallées des Gaves a mis en place plusieurs outils à travers le Contrat de Rivière et le Programme d'Actions de Prévention des Inondations (PAPI).

Les principaux outils de communication mis en place ou utilisés pour informer sur les objectifs et les actions du PAPI sont les suivants :

- Site internet du PLVG : <https://www.plvg.fr>
- Page facebook du PLVG : https://www.facebook.com/PETRPLVG/?locale=fr_FR
- Bulletin d'information annuel sur la Gemapi à l'attention de tous les riverains du territoire
- Emissions diffusées via la radio locale « Fréquence Luz »

Le bulletin d'information est un moyen efficace pour faire suivre des informations techniques et réglementaires sur les droits et devoirs des riverains par exemple, ainsi que sur l'exercice de la nouvelle compétence GEMAPI.

A noter que des outils ont été développés dans le cadre du 1^{er} PAPI qui permettent de sensibiliser le public au risque inondation sur le territoire (cf. partie 3.1).

Enfin, les services de l'Etat participent également à la communication auprès du grand public, notamment lors de l'élaboration ou la révision des PPR. Peuvent ainsi être citées :

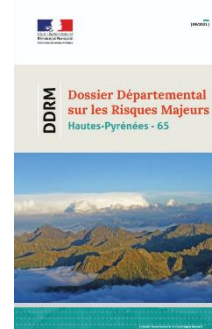
- les réunions d'information avant approbation des PPR : Viella (mars 2025), Adast (octobre 2025),
- la participation des services de l'Etat (DDT65, SPC GAD...) à la commémoration des 10 ans de la crue de 2013 organisée par le PLVG en juin 2023,
- la semaine de sensibilisation avant l'approbation du PPR du Bastan en 2021 à Luz Saint Sauveur.

3.4 LES OUTILS D'INFORMATION PREVENTIVE

L'objectif de l'information préventive sur les risques majeurs est de rendre le citoyen conscient des risques majeurs auxquels il peut être exposé. Informé des phénomènes, de leurs conséquences et des mesures pour s'en protéger et en réduire les dommages, il devient alors acteur de sa propre sécurité et de celles des autres. L'information des citoyens sur les risques naturels et technologiques majeurs est un droit inscrit dans le code de l'environnement. A ce titre le préfet et le maire partagent la responsabilité pour l'élaboration et la diffusion des documents d'information sur les risques majeurs à la population.

3.4.1 Le Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM)

Sur la base des connaissances disponibles, le dossier départemental des risques majeurs (DDRM) présente les risques majeurs identifiés dans le département, leurs conséquences prévisibles pour les personnes, les biens et l'environnement. Il souligne l'importance des enjeux exposés, notamment dans les zones urbanisées. Le DDRM mentionne les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde et décrit les modes de mitigation qui peuvent être mis en œuvre, vis-à-vis de l'intensité des aléas et de la vulnérabilité des enjeux pour en atténuer les effets. Ce document a été approuvé par le préfet des Hautes-Pyrénées le 9 septembre 2021. Il sera mis à jour en 2026 par les services de l'Etat.



3.4.2 Le Document d'Information Communal sur les Risques Majeurs (DICRIM)

Le DICRIM comprend de manière générale la description des risques et de leurs conséquences prévisibles, les événements et accidents significatifs survenus dans la commune, l'exposé des mesures de prévention, de protection et de sauvegarde répondant aux risques majeurs susceptibles d'affecter

la commune, les consignes de sécurité devant être mises en œuvre en cas de réalisation du risque. Il est recommandé aux maires de le diffuser le plus largement possible aux habitants.

3.4.3 L'Information Acqureur-Locataire (IAL)

Depuis 2003, les propriétaires immobiliers doivent fournir à leurs acheteurs et locataires un bilan des principaux phénomènes dangereux (inondation, séisme, pollution, etc.) auxquels leurs biens sont exposés. L'information des acquéreurs et des locataires (IAL) fait partie des diagnostics immobiliers obligatoires que les propriétaires doivent adresser aux futurs acquéreurs ou locataires de logements, bureaux, commerces ou terrains, même inconstructibles, si ces derniers sont exposés à un risque naturel ou technologique. Un état des risques doit être annexé à la promesse et à l'acte de vente ou au bail de location afin de permettre aux futurs occupants des lieux de se décider en toute connaissance de causes.

4 ETAT DES LIEUX EN MATIERE D'ANTICIPATION DES CRUES ET DE GESTION DE CRISE

4.1 LES DISPOSITIFS D'ANTICIPATION ET D'AVERTISSEMENT EXISTANTS

4.1.1 Le dispositif Vigicrues

Créé en 2006, Vigicrues est le service public d'information de référence sur les risques de crues en France. Il permet de surveiller 23 000 km de cours d'eau dans le pays et couvre 75 % de la population vivant en zone inondable. Ce dispositif vise à avertir les populations des risques de crue dans les prochaines 24 heures via une vigilance graduée en fonction du danger, à l'image de la vigilance météo.

Le territoire des Vallées des Gaves est couvert par un tronçon réglementaire sur la branche principale du gave de Pau à partir d'Argelès-Gazost. Au total, 4 stations (Esquièze-Sère, Argelès-Gazost, Lourdes, Saint-Pé-de-Bigorre) ont été installées par les services de l'Etat pour permettre aux populations situées en zone inondable du gave de Pau de suivre l'évolution de la montée des eaux.

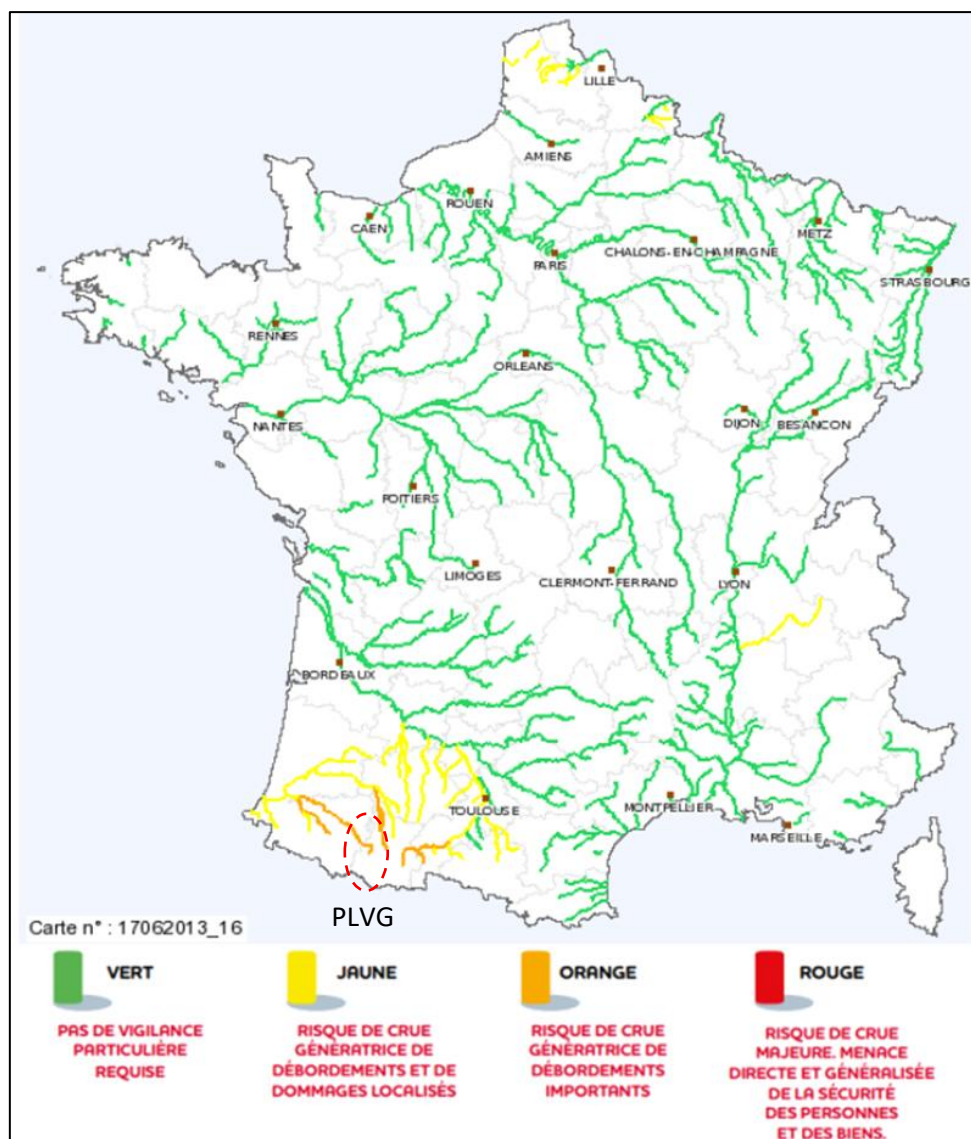


Figure 54 : Réseau Vigicrues

4.1.2 Le réseau de mesure du PLVG

Initié dans le cadre de son 1^{er} PAPI, le réseau de surveillance historique du PLVG composé de 6 stations hydrométriques (hauteur d'eau) et d'un pluviomètre a été consolidé en 2025 par l'installation de 3 caméras de surveillance ainsi que de deux nouveaux pluviomètres afin de renforcer le suivi hydrométéorologique sur le périmètre des systèmes d'endiguement.

Ce réseau a été créé avec l'appui des services de la DREAL Occitanie et fait l'objet d'échanges réguliers avec le Service de Prévision des Crues Gironde-Adour-Dordogne (SPC GAD) sur les bonnes pratiques à mettre en œuvre en matière d'exploitation et d'échange de données. Il se veut complémentaire au réseau Vigicrues et répond aux besoins du PLVG dans l'exercice de la compétence GEMAPI.

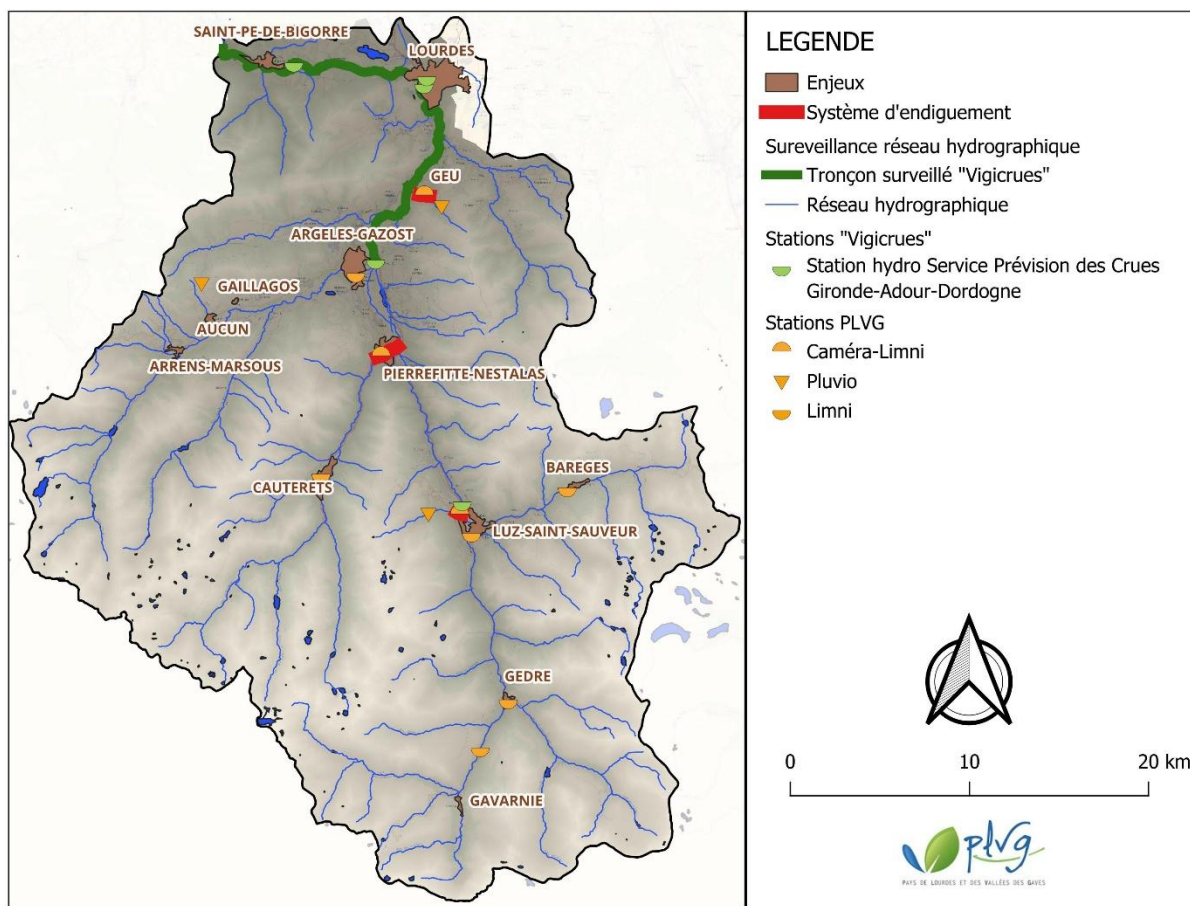


Figure 55 : Situation géographique des stations du PLVG

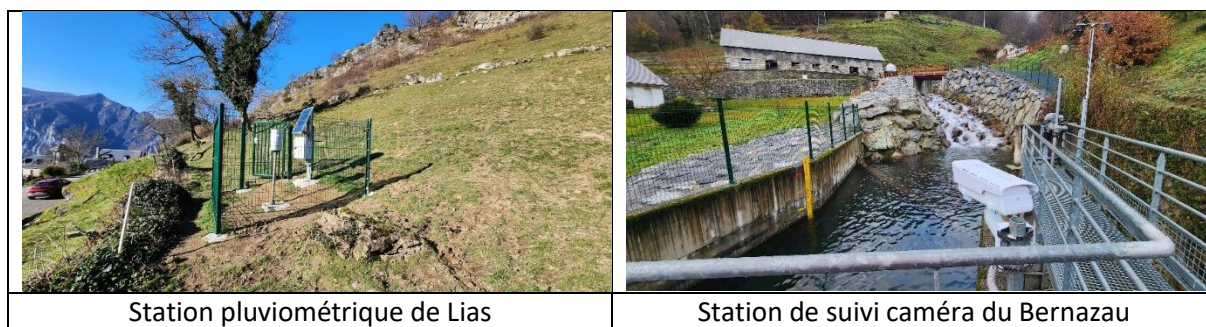


Figure 56 : Illustrations d'une station pluviométrique et d'une station avec suivi caméra

4.1.3 Le dispositif APIC / Vigicrues Flash

L'Avertissement aux Pluies Intenses à l'échelles des Communes (APIC) et Vigicrues Flash sont des services d'avertissement en temps réel gratuits et automatiques. APIC porte sur l'occurrence de précipitations intenses, potentiellement génératrices de ruissellement, Vigicrues Flash comporte une modélisation hydrologique et porte sur le risque de crue sur des cours d'eau. Ces deux services sont complémentaires l'un de l'autre et sont complémentaires des vigilances météorologique « pluie-inondation » et « crues » de Météo-France. APIC et Vigicrues Flash sont des services d'avertissement en temps réel gratuits et automatiques.

Si l'ensemble des communes sont couvertes par le dispositif APIC sur le bassin versant du gave de Pau Bigourdan, aucune n'est éligible à Vigicrues Flash.

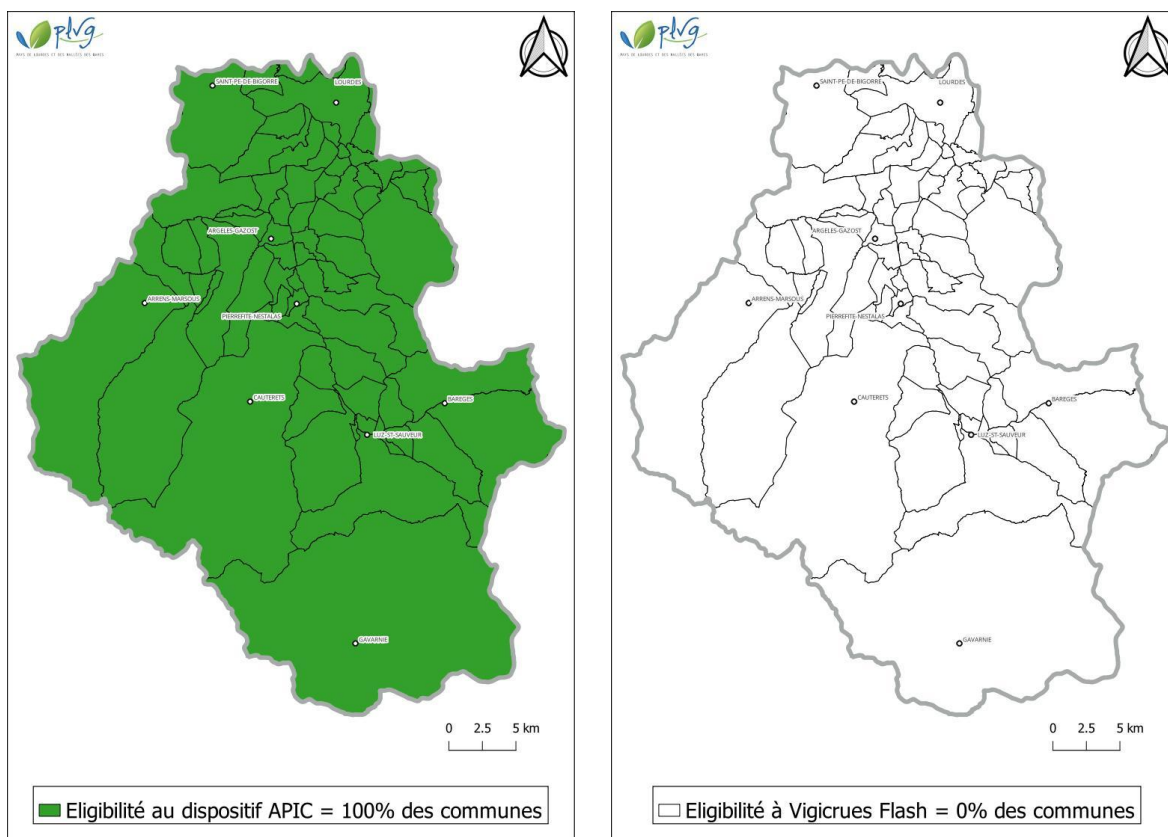


Figure 57 : Etat de couverture des dispositifs APIC et Vigicrues Flash à l'échelles des communes du PLVG

4.2 LA PREPARATION A LA GESTION DE CRISE

4.2.1 L'astreinte de surveillance hydrométéorologique du PLVG

Depuis juin 2021, le PLVG a créé un dispositif d'astreinte visant à assurer la surveillance de ses 3 systèmes d'endiguement (Bernazau à Sassis, Riu Gros à Geu, Gave de Cauterets à Pierrefitte-Nestalas et Soulom) en toutes circonstances, de jour comme de nuit. Afin d'anticiper et gérer au mieux les crues sur les cours d'eau à risque, l'organisation du PLVG repose sur :

- Une équipe de 9 agents susceptible d'être mobilisée en fonction du danger attendu
- Une veille hydrométéorologique tournante au sein des services afin d'anticiper chaque épisode pluvieux
- Un livret opérationnel d'astreinte intégrant des fiches et cartes réflexes dans le cadre d'un Plan d'intervention gradué (vigilance, préalerte, alerte, niveau de protection) ainsi qu'un annuaire de crise recensant les coordonnées des différents acteurs impliqués
- Des outils de communication spécifiques, notamment une application mobile pour le transfert des numéros d'astreinte, facilitant le roulement entre agents

- Un réseau de surveillance propre constitué d'échelles de crues, de capteurs de hauteur d'eau, de pluviomètres et de caméras pour surveiller la réaction des cours d'eau à distance (cf. 4.1.2) grâce à des outils de supervision dédiés
- Des conventions avec les communes concernées afin de définir le « qui fait quoi » en période de crue et assurer une bonne coordination entre les acteurs

Le PLVG organise des sessions d'information et de formation des communes afin de partager les connaissances, mettre à disposition les outils de surveillance et garantir le caractère opérationnel du dispositif de surveillance des systèmes d'endiguement. Dans ce cadre, des mises en situation sont proposées pour imaginer les problématiques auxquelles le syndicat et les communes pourraient être confrontés. Ces rencontres ainsi que les différents épisodes ayant nécessité le déclenchement de l'astreinte favorisent le retour d'expérience ainsi que le perfectionnement de l'organisation et des outils mobilisés, en particulier les plans communaux de sauvegarde des communes protégées par les systèmes d'endiguement.



Figure 58 : Gave de Cauterets au pic de crue au pont de Soulom capté par la caméra le 2 juin 2025 (à gauche) et en étiage (à droite)

4.2.2 La démarche PCS / PICS

La loi MATRAS du 25 novembre 2021 et le décret du 20 juin 2022 relatif au plan communal et intercommunal de sauvegarde sont venus élargir l'obligation de réalisation du Plan Communal de Sauvegarde (PCS) aux communes exposées à des risques naturels dont l'intensité ou la soudaineté le rendraient nécessaire. Cette obligation s'impose à ces communes même sans PPR ni Plan Particulier d'Intervention (PPI). Cela est valable pour les communes comprises dans un territoire à risque inondation important (TRI), ainsi que celles exposées au risque sismique ou feu de forêt. Ces PCS devront faire l'objet d'un exercice de crise au moins une fois tous les 5 ans en associant les communes et les services concourant à la sécurité civile, et dans la mesure du possible en associant également la population.

Enfin, la loi MATRAS rend obligatoire la réalisation d'un Plan Intercommunal de Sauvegarde (PIS ou PICS) dans les 5 années qui suivent la parution du décret, dès lors qu'au moins une des communes membres de l'intercommunalité est soumise à l'obligation d'élaborer une PCS.

En 2021, la préfecture a ouvert un poste pour l'accompagnement des communes dans la réalisation de leur PCS, notamment par la mise à disposition d'une trame de PCS ou l'aidant à la rédaction des PCS ou la participation à des exercices de préparation à la gestion de crise.

Le PLVG a également apporté son expertise sur le volet inondation des PCS auprès de certaines communes engagées dans l'élaboration ou la mise à jour de ce dispositif.

A l'échelle du bassin versant du gave de Pau bigourdan, l'état d'avancement de la démarche PCS est le suivant :

- Approuvés : 68%
- En cours d'actualisation : 13%
- A actualiser : 1%
- En cours de rédaction : 13%
- A rédiger : 4%

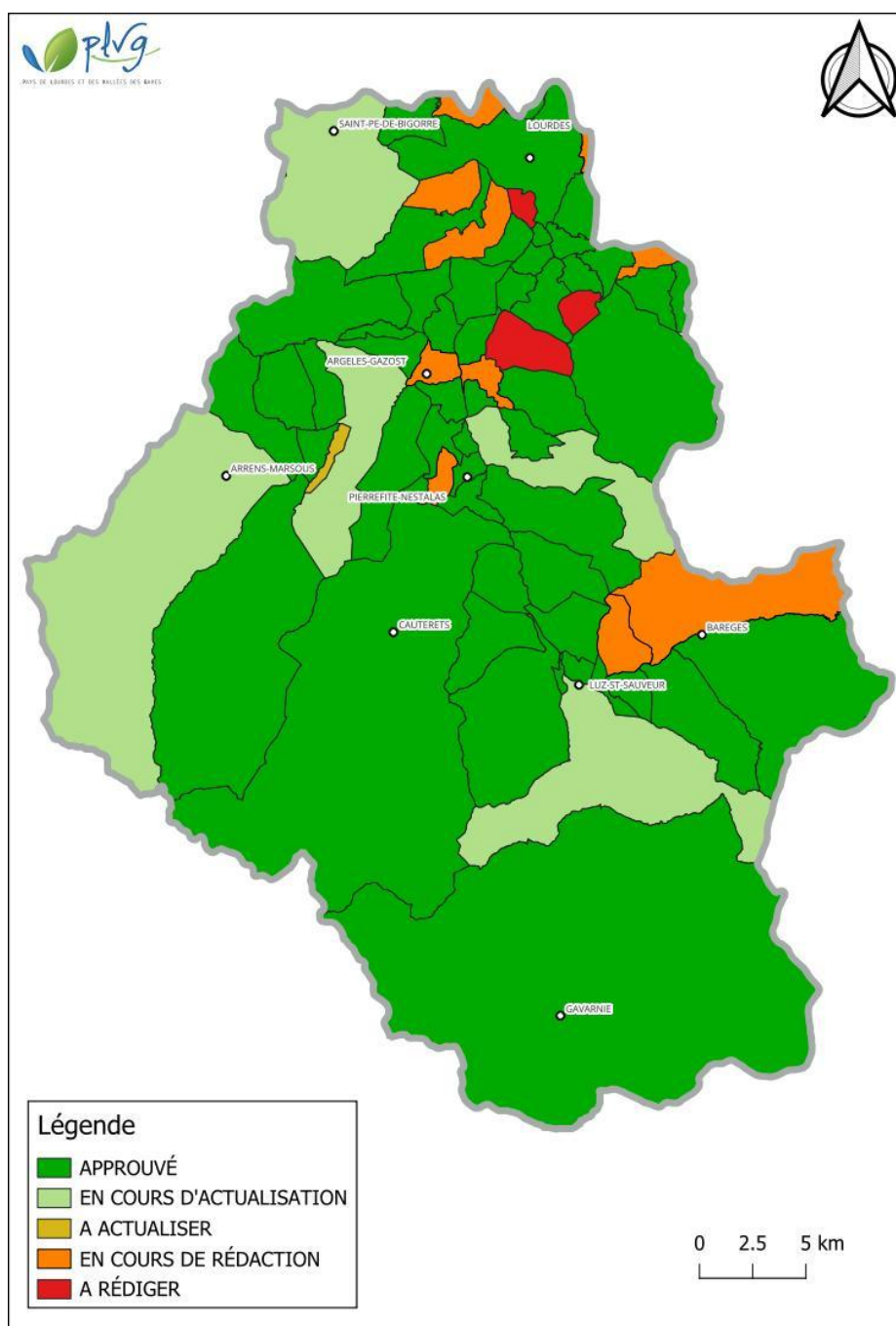


Figure 59 : Etat d'avancement des PCS à l'échelle du bassin versant (source : préfecture 65, janv. 2026)

5 LA PREVENTION DES RISQUES VIA LES OUTILS D'AMENAGEMENT DES TERRITOIRES

5.1 LE PPR, UN OUTIL DE MAITRISE DE L'URBANISATION

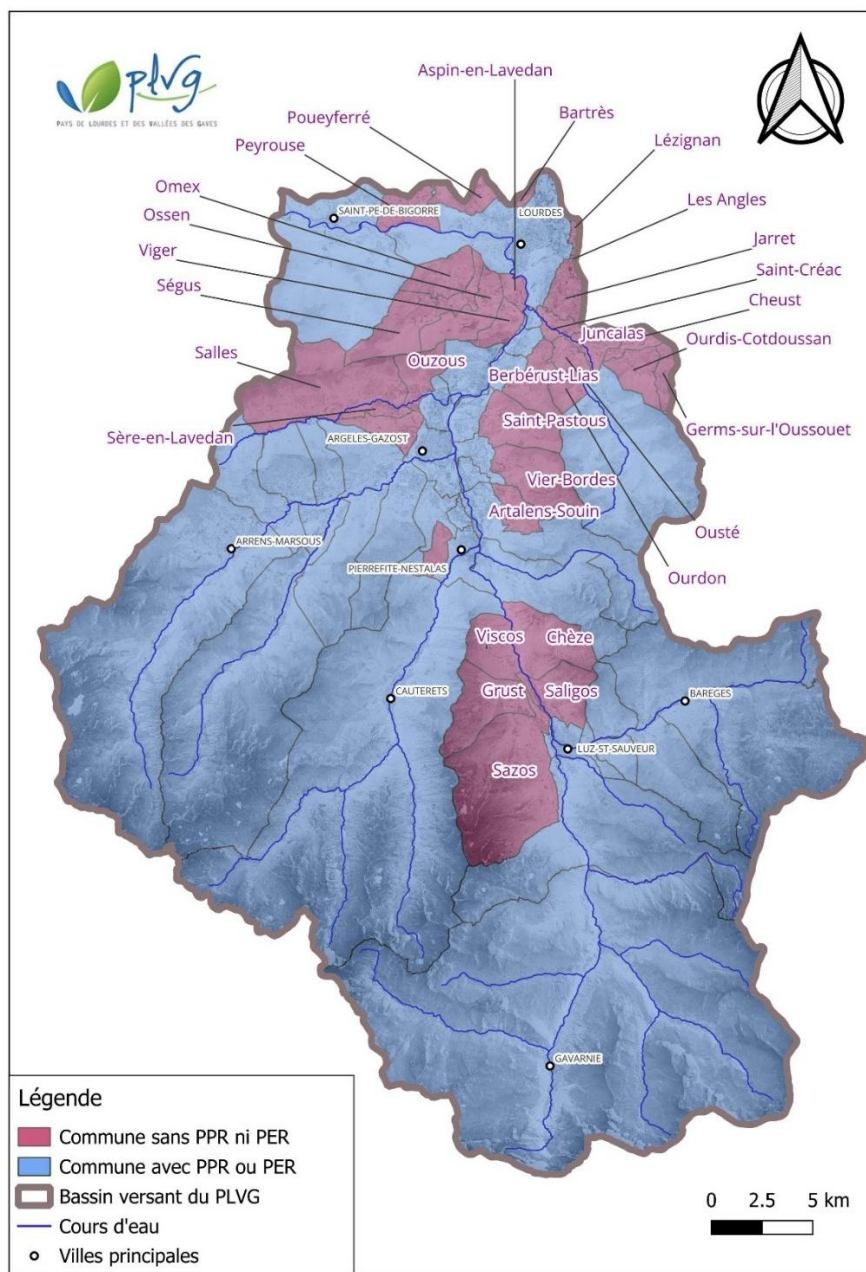


Figure 60 : Situation des PPR à l'échelle du bassin versant du gave de Pau bigourdan (Source DDT65, 2024)

A l'échelle des 71 communes que compte le bassin versant du gave de Pau bigourdan, la répartition des PPR est la suivante :

- 39 communes disposent d'un PPR approuvé (55%)
- 32 communes ne disposent d'aucun PPR (45%)

vulnérabilité. Notons que cette étape n'est plus nécessaire pour bénéficier des aides du fonds Barnier pour la réalisation des travaux de réduction de vulnérabilité.

Le fait qu'une commune dispose d'un PPR approuvé engage le maire à réaliser les documents suivants :

- Mise à disposition d'un document d'informations communales des risques majeurs (DICRIM)
- L'installation de repères de crues introduits par la loi du 30 juillet 2003 sur la prévention des risques et son décret d'application du 14 mars 2005
- La réalisation tous les deux ans d'une réunion communale d'information sur les risques en application de l'article R125-11 du code de l'environnement
- L'obligation d'information des acquéreurs et locataires de biens immobiliers sur les risques naturels, miniers et technologiques introduite par la loi de modernisation de la sécurité civile d'août 2004

Rappelons que 66 repères de crues ont été implantés via le 1^{er} PAPI.

5.2 LES SCOT ET LES PLU / PLUi

Un schéma de cohérence territoriale (SCoT) est le document de planification stratégique à long terme (perspectives sur 20 ans) créé par la loi solidarité et renouvellement urbains (SRU) en décembre 2000, dont le périmètre et le contenu ont été revus par l'ordonnance du 17 juin 2020 de modernisation des SCoT, afin d'être adaptés aux enjeux contemporains.

Les plans locaux d'urbanisme ([PLU](#), [PLUi](#)), cartes communales ([CC](#)), programmes locaux de l'habitat ([PLH](#)), certaines opérations foncières ou d'aménagement, autorisations d'exploitation commerciale etc... doivent être compatibles avec les objectifs et orientations du SCoT. Ce dernier doit être compatible avec les dispositions du PGRI Adour-Garonne.

Sur le bassin versant, 2 SCoT sont portés par les EPCI membres du PLVG :

- le SCoT porté par la Communauté de Communes Pyrénées Vallées des Gaves. Il couvre les 46 communes que compte cet Etablissement Public de Coopération Intercommunale (EPCI) et a été approuvé le 2 février 2023.
- le SCoT porté par l'agglomération Tarbes Lourdes Pyrénées a été initié dans sa nouvelle mouture en 2021. Fin 2025, les élus de la CATLP ont émis une délibération d'arrêt du projet de SCoT.

Par délibération n° CC 2025-12-04.003 en date du 4 décembre 2025, le Conseil Communautaire de la Communauté d'Agglomération Tarbes-Lourdes-Pyrénées a décidé de prescrire l'élaboration du plan local d'urbanisme intercommunal (PLUi) du piémont lourdaïs (secteur sud de la Communauté d'Agglomération), couvrant ainsi 39 communes dont l'intégralité des communes de la CATLP inscrites dans le bassin versant du gave de Pau amont.

La CATLP a décidé d'ouvrir à la concertation publique et de définir ses modalités tout au long de la procédure d'élaboration du PLUi.

Du côté de la Communauté de Communes Pyrénées Vallées des Gaves, ce sont les communes qui disposent de la compétence urbanisme. Ces dernières disposent de documents plus ou moins aboutis pour réglementer l'urbanisme sur leur territoire : Plan Local d'Urbanisme (PLU), Carte Communale, Règlement National d'Urbanisme (RNU).

La Figure 62 présente à l'échelle du territoire du PLVG les documents d'urbanisme disponibles sur chaque commune et les projets de carte communale, PLU et PLUi.

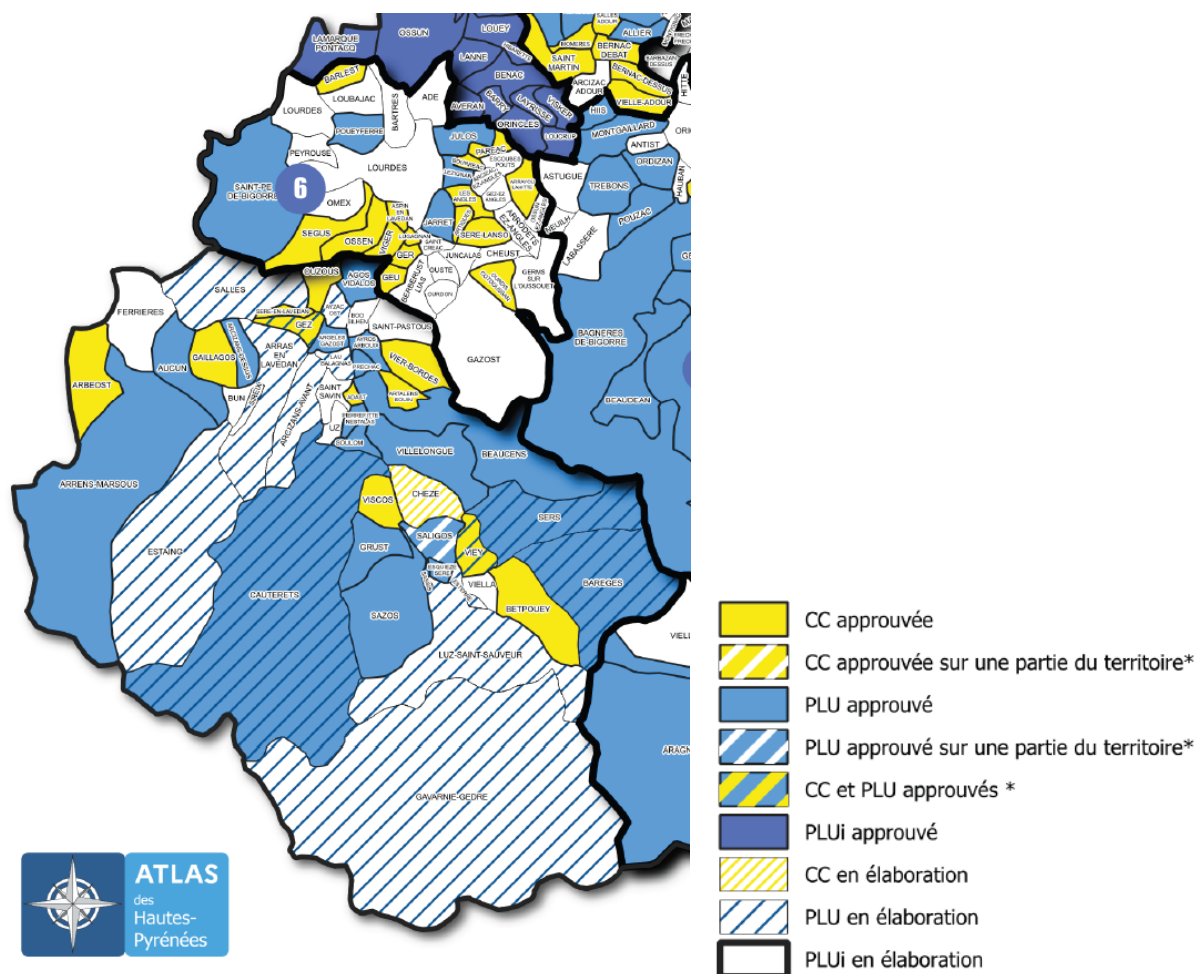


Figure 62 : Situation des documents d'urbanisme communaux à l'échelle du PLVG (extrait carte DDT65, 2026)

La Figure 62 permet de connaître le service instructeur en matière d'urbanisme pour les communes du PLVG.

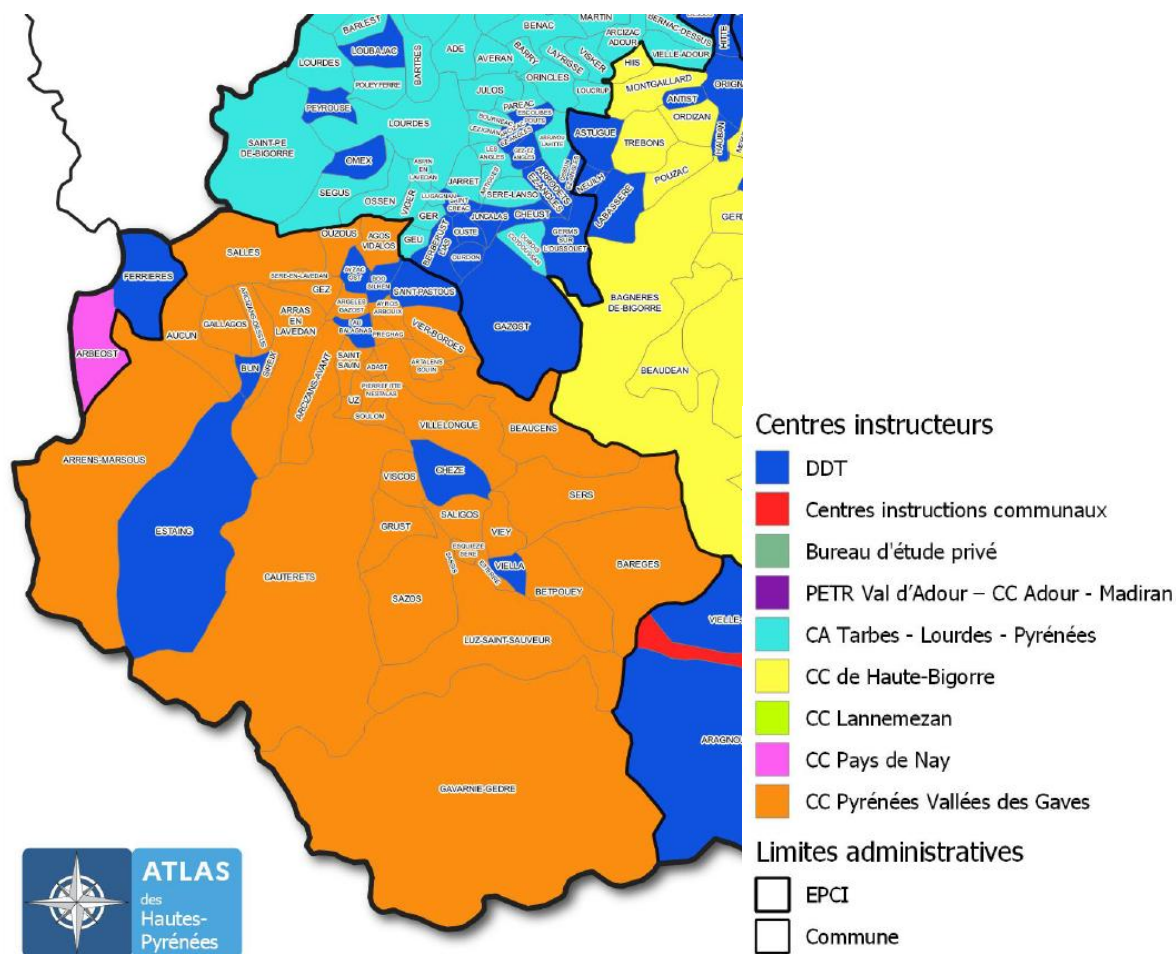


Figure 63 : Application du droit des sols à l'échelle des communes du PLVG (extrait carte DDT65, 2023)

5.3 LE PORTER A CONNAISSANCE

Dans le cadre du dossier de candidature du futur PAPI 2027-2032 du gave de Pau bigourdan, les services du PLVG ont réalisé un atlas des zones inondables (voir chapitre 2).

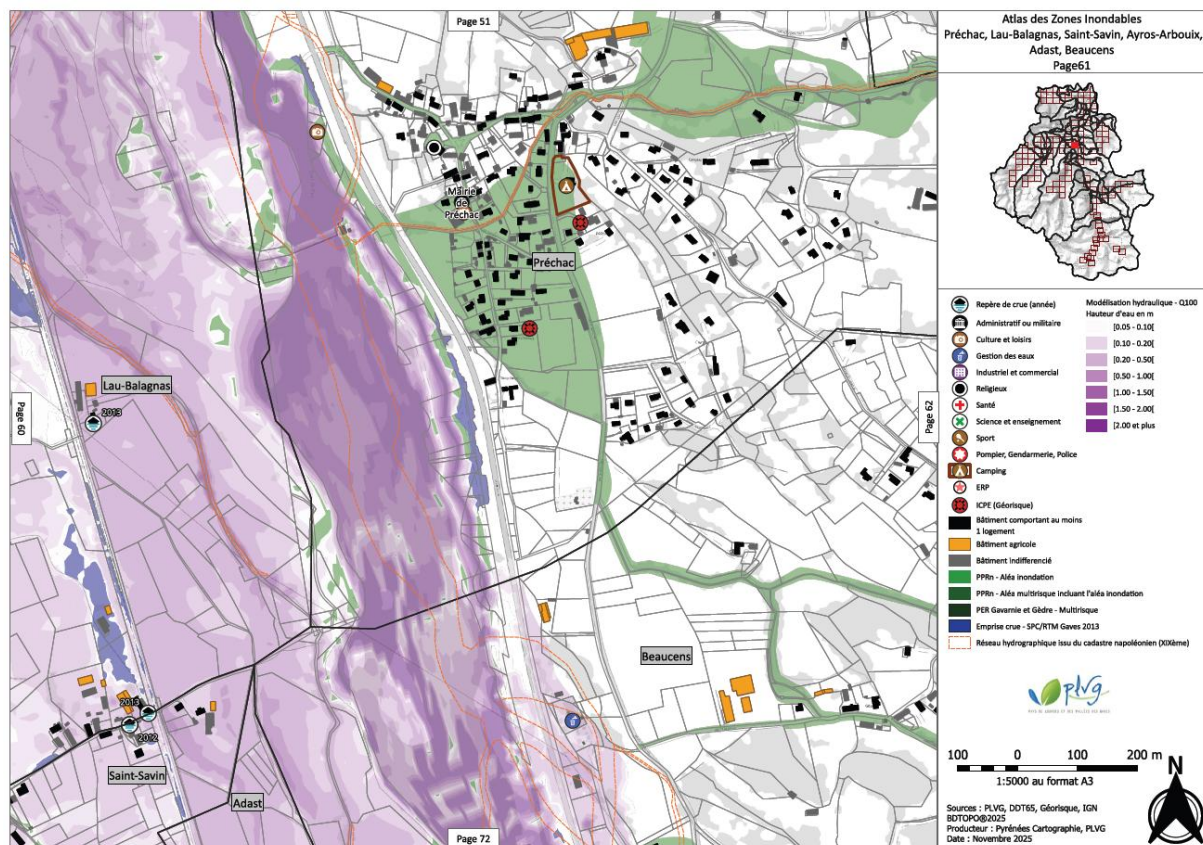


Figure 64 : extrait de l'atlas des zones inondables réalisé par le PLVG

Sur la base de cet atlas, le PLVG a pour objectifs de :

- Produire une cartographie à l'échelle communale sur le territoire du PLVG en fonction des données disponibles sur chaque commune,
- Transmettre ces cartographies pour avis préalable aux services concernés,
- Transmettre les cartographies validées aux maires des communes avec un courrier d'accompagnement signé par le président du PLVG et/ou le préfet.

Le courrier citera l'article R-111-2 du Code de l'Urbanisme : « Le projet peut être refusé ou n'être accepté que sous réserve de l'observation de prescriptions spéciales s'il est de nature à porter atteinte à la salubrité ou à la sécurité publique du fait de sa situation, de ses caractéristiques, de son importance ou de son implantation à proximité d'autres installations ».

Cette démarche vise à permettre aux maires des communes concernées, s'ils ou elles le souhaitent, d'être informé(e)s des risques d'inondation sur leurs communes, et de les prendre en compte dans les futurs projets d'aménagement, en complément des prescriptions des PPR.

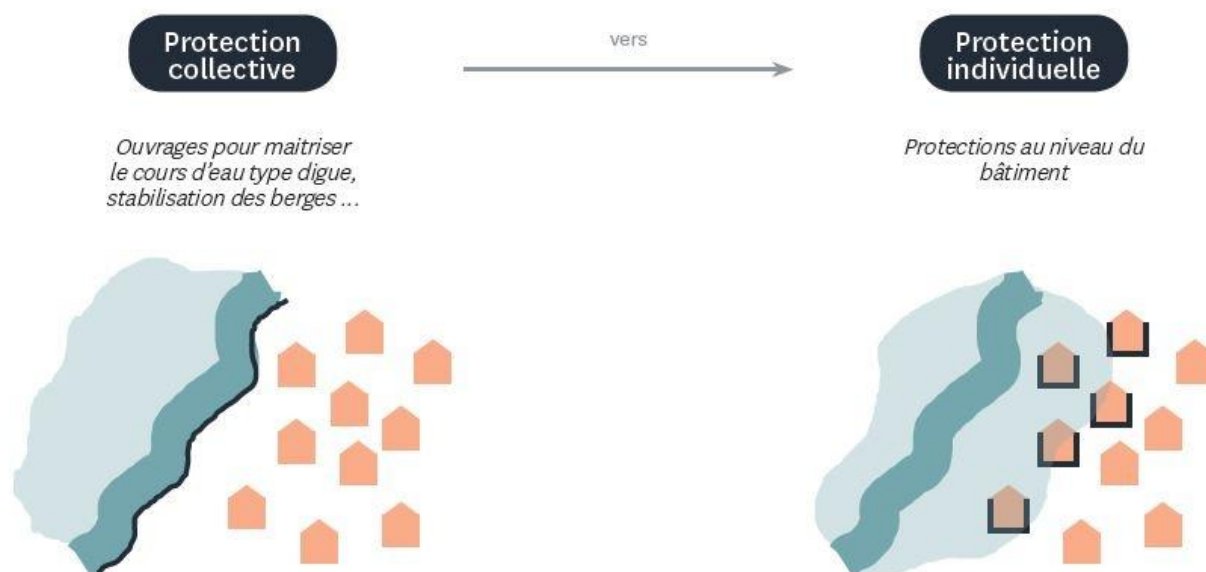
6 LA REDUCTION DE LA VULNERABILITE DU TERRITOIRE

6.1 UNE DEMARCHE INITIEE DANS LE CADRE DU PAPI 1

Dès le PAPI 1, le PLVG a souhaité initier une démarche de réduction de la vulnérabilité en complément des autres actions mises en œuvre au sein des autres axes du programme. Par définition, les mesures de réduction de la vulnérabilité du bâti (ou mitigation) visent à empêcher l'eau de pénétrer dans le bâtiment et/ou diminuer les conséquences dommageables de l'inondation si les eaux venaient à entrer dans ce dernier. Dans certains cas de figures, ces mesures de protection individuelle s'avèrent plus efficaces que les ouvrages de protection collective (digues notamment) car elles disposent souvent de plusieurs atouts :

- Un coût modéré,
- Des contraintes techniques et réglementaires moins importantes qu'avec un ouvrage de protection collective,
- Une préservation des zones d'expansion de crues,
- Un impact plus faible voire nul sur l'environnement.

C'est un changement de paradigme pour des sociétés qui ont historiquement privilégié les grands ouvrages de protection tels que les digues ou barrages écrêteurs de crues.



Une première mission a été confiée entre 2019 et 2020 à une étudiante architecte spécialiste des risques majeurs afin de définir une méthodologie de diagnostic de vulnérabilité sur des biens à usage d'habitation et commercial. Elle a permis de réaliser une douzaine de diagnostics sur les communes de Ger et Lourdes et de dessiner les contours de cette démarche sur le territoire.

En 2023, une seconde architecte fut missionnée pour conduire une étude pré-opérationnelle visant à estimer le coût de protection des enjeux de Lourdes par une approche individuelle au droit du bâti. Menée dans le cadre du PEP, elle a abouti à une estimation de 3 à 6M€ de travaux pour la protection

rapprochée de tous les bâtiments situés en zone inondable du gave de Pau, en majorité des activités économiques. Cette étude a constitué un élément d'aide à la décision sur la stratégie à adopter sur Lourdes dans le cadre de la SLGRI.

6.2 UNE STRATEGIE DE REDUCTION DE LA VULNERABILITE ADOPTEE DANS LE CADRE DE LA SLGRI

La ville de Lourdes a connu de nombreuses crues dommageables par le passé. Les plus fortes connues restent celles d'octobre 1937 et de juin 2013 ayant inondé les rives jusqu'à 2.5m d'eau pour cette dernière. Toutefois, malgré une vingtaine d'études réalisées, aucune stratégie de protection de la ville n'avait encore été adoptée.

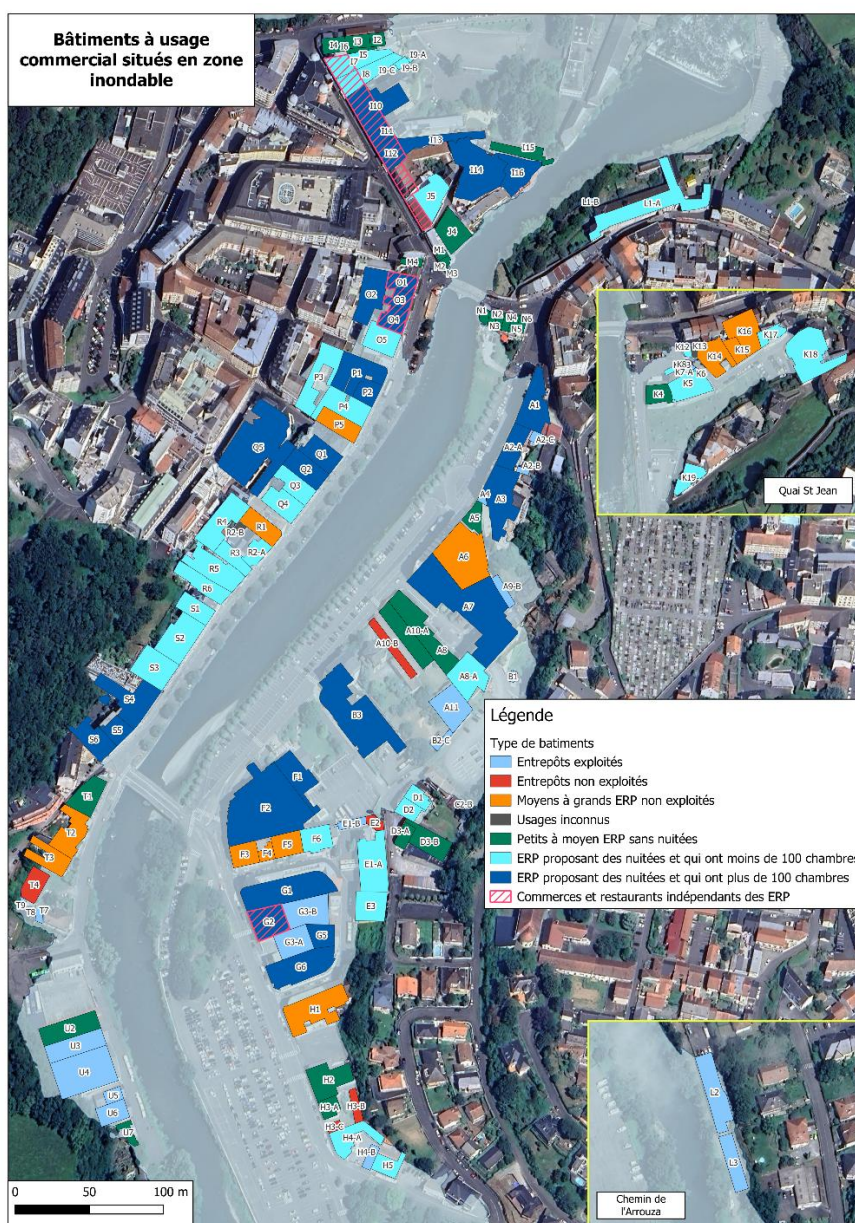


Figure 65 : Lourdes – Types de bâtiments en zone inondable

C'est dans le cadre de la SLGRI visant à prévenir les inondations sur le TRI de Lourdes qu'une stratégie a pu être définie : les grands aménagements rendant l'approche collective peu efficiente d'un point de vue coût/bénéfice, les élus du territoire ont décidé que la protection individuelle devait être privilégiée.

Cette stratégie, appliquée au TRI de Lourdes, sera étendue à l'ensemble du bassin versant du gave de Pau amont conformément aux dispositions de la SLGRI.

En 2025, le PLVG a accéléré la mise en œuvre de cette démarche initiée sur la ville de Lourdes :

- en lançant un marché de diagnostics de réduction de la vulnérabilité du bâti aux inondations.
- en délibérant en faveur d'une subvention à hauteur de 40% des dépenses de travaux éligibles en soutien aux 40% apportés par le FPRNM, portant le total d'aides publiques jusqu'à 80% pour les propriétaires de biens à usage commercial.
- en nouant un partenariat avec la CCI Tarbes & Hautes-Pyrénées pour la réalisation de pré-entretiens avec les propriétaires de biens à usage commercial. Outre une meilleure connaissance de leur activité et de leurs éventuelles expériences d'inondations passées, il s'agissait également de connaître leur niveau d'organisation actuel et leur volonté de bénéficier ou non d'un diagnostic gratuit, préalable indispensable à la mise en œuvre des mesures de protection individuelle.

6.3 ESTIMATION DES BATIMENTS POUVANT BENEFICIER DE MESURES DE MITIGATION

La partie 2.4.1 a permis de montrer que 2500 bâtiments avec du logement étaient exposés à l'aléa inondation des PPR. Les résultats des modélisations du gave de Pau et du gave d'Azun montrent que 400 bâtiments avec au moins un logement sont exposés aux inondations. Sur cet échantillon de 400 bâtiments il est possible d'évaluer le nombre de biens entourés par plus de 1.0m d'eau en moyenne. Les résultats sont synthétisés dans le Tableau 39.

EPCI	COMMUNE	NBRE DE BIENS AVEC LOGEMENT AVEC Heau>1,0m Q100	NBRE EPCI
CCPVG	AGOS-VIDALOS	2	13
	ARGELES-GAZOST	4	
	ARRAS-EN-LAVEDAN	1	
	ESTAING	1	
	SOULOM	4	
	VILLELONGUE	1	
CATLP	GER	7	31
	LOURDES	19	
	LUGAGNAN	2	
	SAINT-PE-DE-BIGORRE	3	
TOTAL		44	

Tableau 39 : Parcelles sur lesquelles la hauteur d'eau moyenne est supérieure à 1.0m en crue centennale (modélisations gave de Pau et gave d'Azun)

Il ressort que 10% de l'échantillon est concerné par des hauteurs d'eau supérieures à 1.0m. La stratégie de réduction de vulnérabilité sur les enjeux exposés aux crues du gave de Pau et du gave d'Azun devrait donc pouvoir s'appliquer dans une majorité de cas.

6.4 LES PREMIERS DIAGNOSTICS LANCES

Dans le courant de l'année 2025, le PLVG a accéléré la mise en œuvre de la démarche de réduction de la vulnérabilité en lançant un marché de diagnostics de réduction de la vulnérabilité du bâti aux inondations pour les biens à usage d'habitation, public ou commercial.

Fin 2025, les premiers diagnostics ont été menés auprès d'activités économiques de la ville de Lourdes. La démarche sera prochainement étendue au reste du territoire, notamment sur la commune d'Arrens-Marsous qui concentre tous les types d'enjeux exposés aux inondations.

7 GESTION DES SYSTEMES D'ENDIGUEMENT

7.1 PRESENTATION DES SYSTEMES D'ENDIGUEMENT

Sur le territoire des Vallées des Gaves, le PLVG dispose à ce jour d'un arrêté préfectoral de classement délivré pour les **3 systèmes d'endiguement (SE)** de classe C (moins de 3 000 personnes protégées, selon le décret de 2015) :

- SE du Bernazau sur la commune de Sassis autorisé en 2022,
- SE du gave de Cauterets sur les communes de Pierrefitte-Nestalas et Soulom régularisé en août 2024,
- SE du Riu Gros sur la commune de Geu régularisé en décembre 2024.

Cours d'eau	Longueur (m)	Population protégée	Classement	Niveau protection (ans)
Riu Gros	525	67	C	30
Gave de Cauterets	2275	960	C	10
Bernazau	94	215	C	50

Tableau 40 : Principales caractéristiques des systèmes d'endiguement gérés par le PLVG

En tant que gestionnaire, cette reconnaissance a nécessité pour le PLVG d'engager une démarche de régularisation des systèmes d'endiguement présents sur le bassin versant, en particulier sur le volet foncier, via la mise en place de procédures particulières de gestion :

- Autorisation d'Occupation Temporaire (AOT), dans le cadre de travaux programmés ou ponctuels
- Servitudes d'Utilité Publique (SUP) MAPTAM, pour la gestion courante des ouvrages de protection
- Servitude dite de surinondation, pour la gestion des parcelles surinondées ainsi que l'indemnisation des exploitants agricoles

Dans le cadre du PEP, une étude est prévue pour apprécier l'opportunité de régulariser un ouvrage présent le long du gave du Cambasque à Cauterets.

Enfin, pour assurer les obligations réglementaires qui s'imposent au PLVG à travers le décret digue de mai 2015, les décrets d'août 2019, et l'arrêté du 8 août 2022, le PLVG a mis en place une astreinte pour surveiller ses ouvrages en toutes circonstances, notamment en période de crue. Chaque ouvrage dispose ainsi d'un document d'organisation intégrant un plan d'intervention gradué visant à adapter les actions du PLVG et des communes concernées selon les niveaux d'eau observés ou attendus au droit des systèmes d'endiguement (cf. partie 4.2.1).

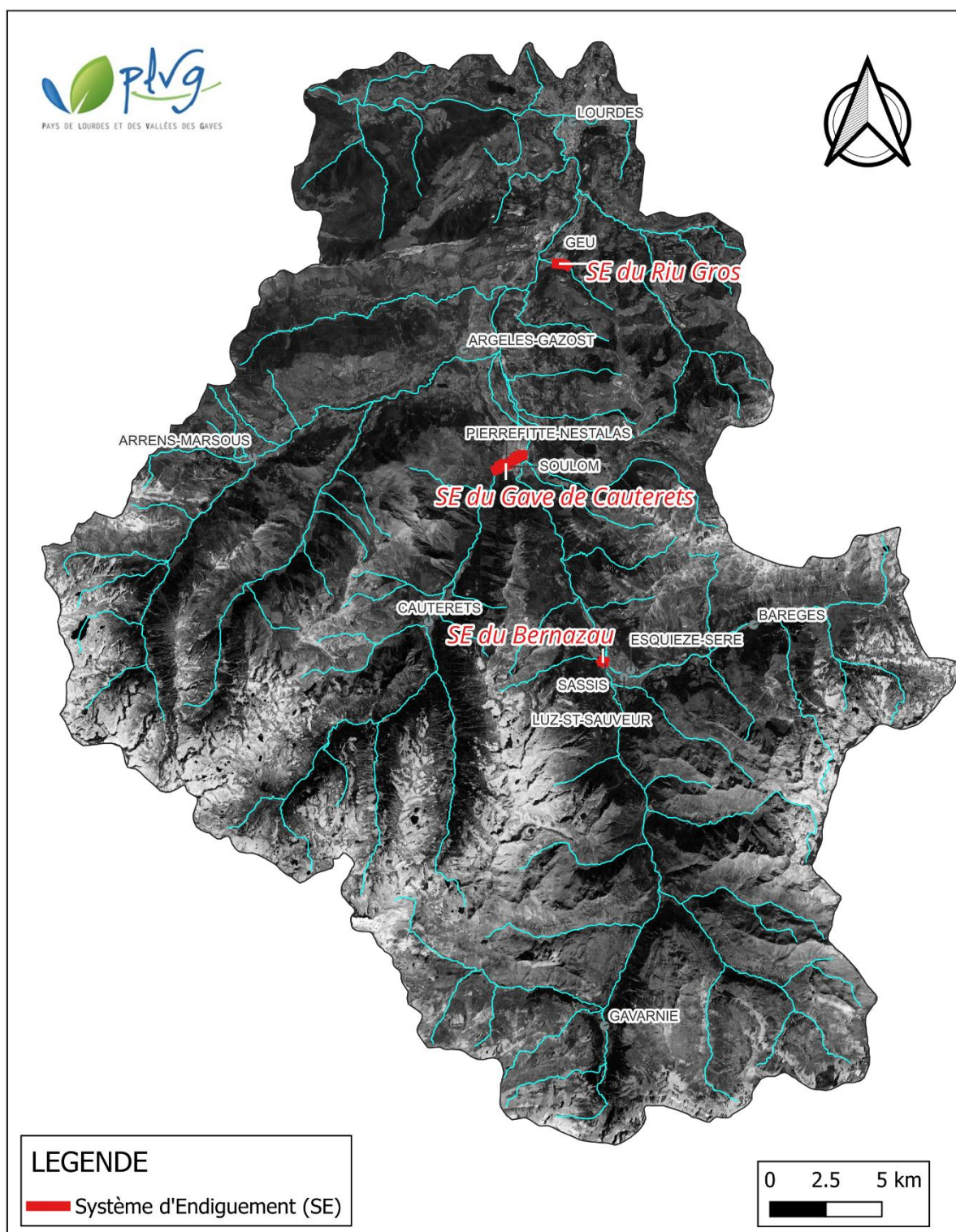


Figure 66 : Situation géographique des systèmes d'endiguement gérés par le PLVG

7.2 LES TRAVAUX MENES DANS LE PAPI 1

En 2023, les travaux de protection du torrent du Bernazau à Sassis ont conduit à l'achèvement du système d'endiguement qui protège une partie de la commune contre des crues torrentielles. Pour faire face à de tels phénomènes les protections de berge ont été réalisés en enrochements bétonnés.



Figure 67 : Système d'endiguement du Bernazau à Sassis

Le système d'endiguement du gave de Cauterets sur les communes de Pierrefitte-Nestalas et de Soulom qui protège près de 1 000 habitants, a été régularisé en 2024. Cette régularisation était accompagnée de travaux complémentaires à réaliser. Ces travaux de confortement d'une portion de 50m de la berge rive gauche en enrochements bétonnés ont été réalisés à l'automne 2024.

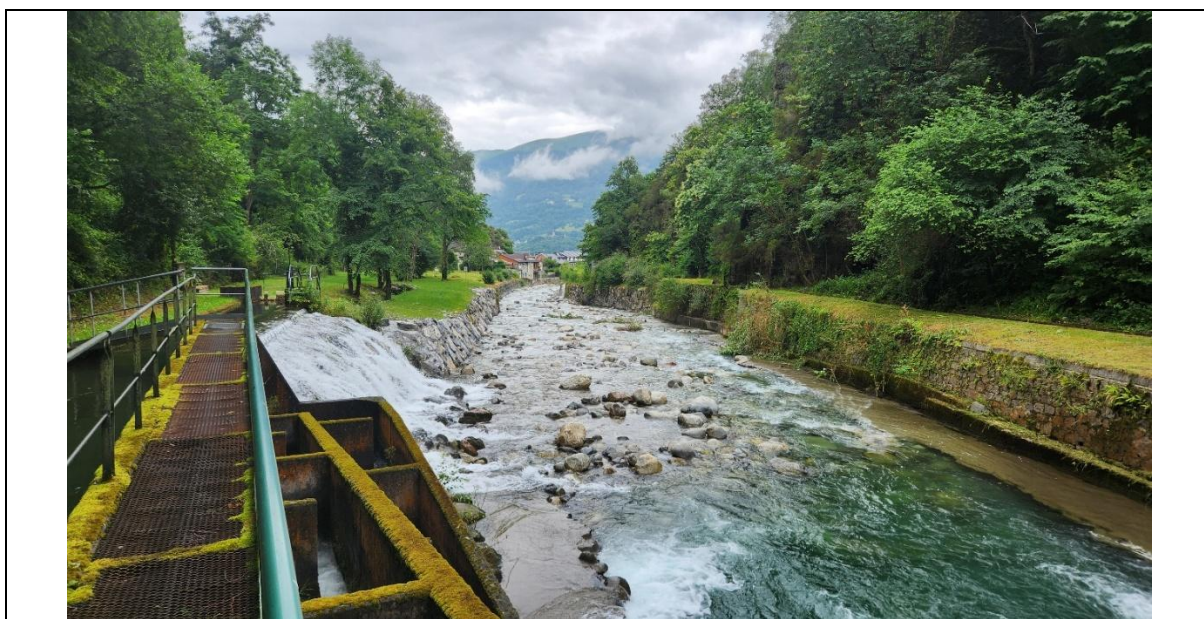


Figure 68 : Système d'endiguement du gave de Cauterets après travaux 2024 depuis le seuil du Berty

Les systèmes d'endiguement gérés par le PLVG nécessitent des interventions d'entretien régulier afin d'assurer leur bon fonctionnement lors d'événements majeurs. Des visites sont engagées rapidement après chaque crue morphogène pour reprendre les parties d'ouvrage dégradées et ainsi garantir à nouveau la fonctionnalité des ouvrages.



7.3 LES TRAVAUX RESTANT A REALISER

L'étude de dangers menée sur le système d'endiguement du Riu Gros dans le cadre de sa régularisation a permis d'identifier des points de faiblesse nécessitant la mise en œuvre de travaux de confortement visant à garantir la pérennisation de l'ouvrage dans le temps long. L'arrêté préfectoral autorisant le système d'endiguement du Riu Gros intègre ainsi la réalisation de ces travaux dans le cadre du futur PAPI 2.

8 LES TRAVAUX DE PROTECTION HORS SYSTEME D'ENDIGUEMENT

8.1 LES TRAVAUX HORS SYSTEME D'ENDIGUEMENT

Les cartes en pages suivantes présentent les ouvrages (hors systèmes d'endiguement) réalisés par le PLVG et les syndicats qui existaient avant la prise de compétence du PLVG. Les différents types d'ouvrages sont les suivants :

- Les plages de dépôt (PDD),
- Les tronçons de cours d'eau aménagés de façon à constituer une zone de régulation du transport solide (ZRTS),
- Les aménagements hydromorphologiques,
- Les protections de berges et les ouvrages de stabilisation du lit mineur.

8.1.1 Les plages de dépôt

Sur le territoire des Vallées des Gaves, le PLVG entretient les **deux plages de dépôts (PDD)** suivantes :

- PDD de la Coustette (commune d'Arrens-Marsous),
- PDD du Lingé (commune d'Arrens-Marsous).

La création de ces PDD a été autorisée par deux arrêtés préfectoraux en septembre 2019. Ces ouvrages visent à favoriser le dépôt des matériaux charriés par les cours d'eau (mais pas la fraction fine, ni les matériaux de faible granulométrie) de façon à limiter le risque d'obstruction des ouvrages canalisés à l'aval. L'objectif final est la protection des biens et des personnes contre les inondations.

Précisons que ces ouvrages ne constituent pas des bassins écrêteurs des crues.

Le protocole d'entretien des matériaux qui se déposent dans ces deux PDD est détaillé dans un porter à connaissance du PLVG datant de septembre 2024 et validé par les services de l'Etat en octobre 2024.



Figure 70 : La plage de dépôt du Lingé

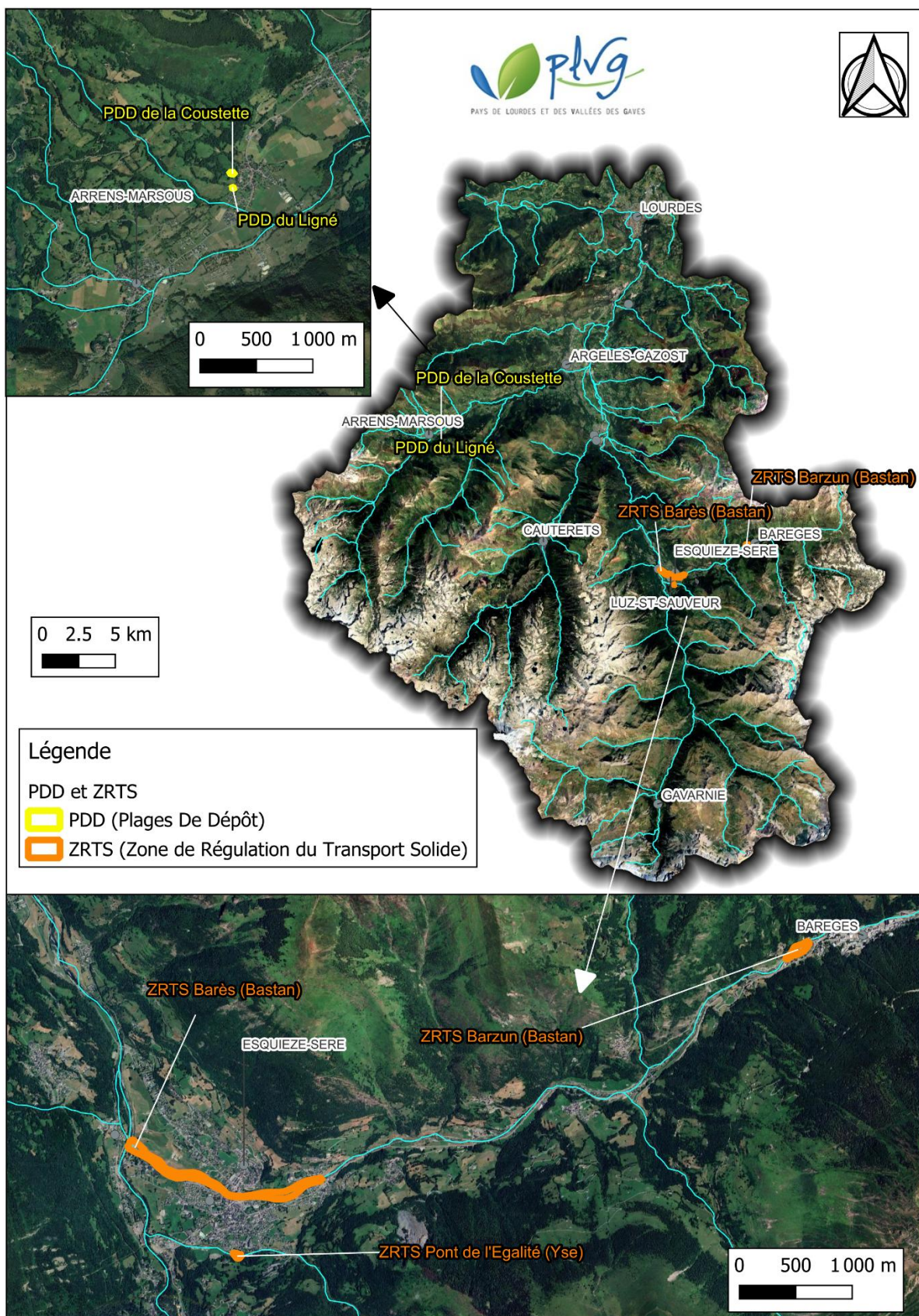


Figure 71 : Les Plages De Dépôt (PDD) et les Zones de Régulation du Transport Solide (ZRTS)

8.1.2 Les zones de régulation du transport solide

Trois **tronçons de cours d'eau** sont aménagés de façon à constituer des **zones de régulation du transport solide (ZRTS)**. :

- ZRTS sur l'aval du Bastan (communes de Luz-St-Sauveur, d'Esquièze-Sère et Esterre),
- ZRTS de Barzun sur le Bastan (communes de Barèges et de Sers),
- ZRTS du pont de l'égalité sur l'Yse (commune de Luz-St-Sauveur).

Ces tronçons de cours d'eau ne sont pas des ouvrages.



Figure 72 : Entretien sélectif de la végétation de la ZRTS du Bastan à Esterre

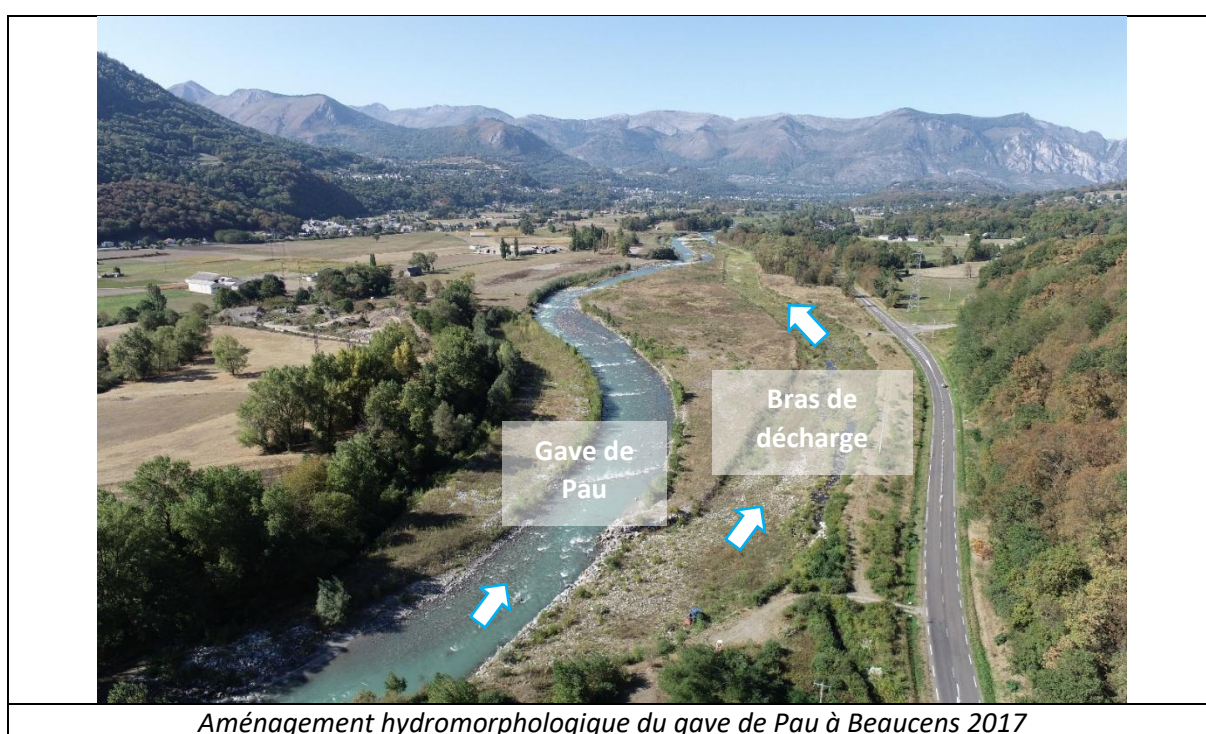
8.1.3 Les aménagements hydromorphologiques

Un aménagement hydromorphologique participe à la protection des zones sensibles contre les inondations par la régulation d'une partie des débits d'un cours d'eau lors des crues.

Les bras de décharge sont considérés comme des aménagements hydromorphologiques. Ils sont conçus pour améliorer l'écoulement d'un cours d'eau et limiter les crues en s'appuyant sur l'histoire hydromorphologique de la rivière.

Un tel système est en place sur le gave de Pau au niveau de la commune de Beaucens avec :

- Un bras de décharge
- Une protection de berge en enrochement libre



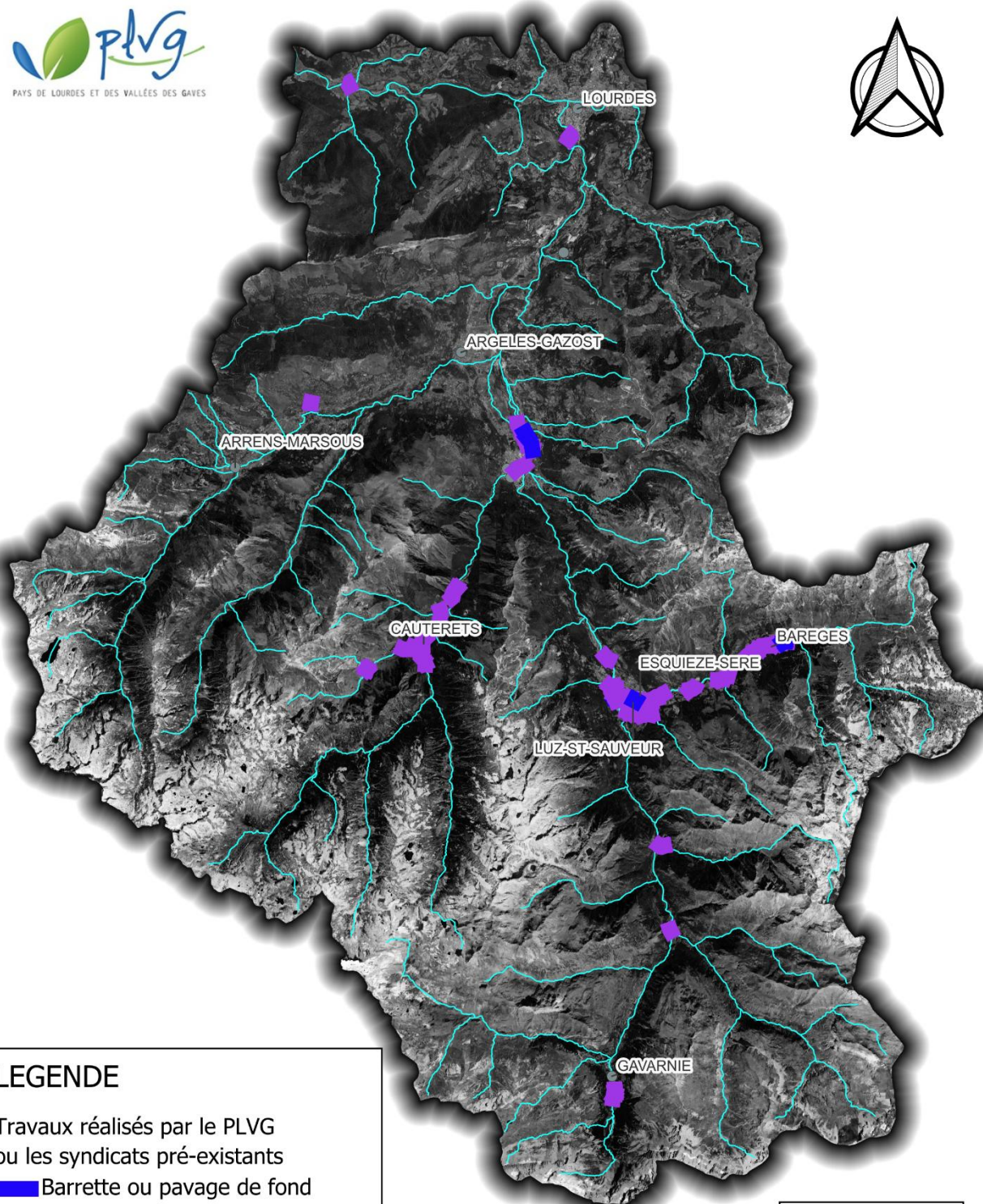
8.1.4 Les protections de berges et les ouvrages de stabilisation du lit mineur

Les protections de berges et ouvrages de stabilisation du lit mineur sont de type :

- Protection de berge en enrochements libres ou bétonnés, en maçonnerie ou en béton armé,
- Seuil de fond (ou barrette) en enrochements libres ou en enrochements bétonnés,
- Pavage de fond en enrochements libres ou en enrochements bétonnés.

Une grande partie de ces ouvrages a été réalisée ou confortée lors des travaux post-crue de l'évènement de juin 2013. Sur le plan réglementaire, l'existence légale et les obligations d'entretien de ces ouvrages sont à considérer au cas par cas. Mais d'un point de vue général, la situation est la suivante :

- Après la crue de juin 2013 et jusqu'en août 2016, dans le cadre des procédures d'urgence impérieuse, puis d'urgence :
 - En phase d'urgence impérieuse les travaux ont été réalisés sous couvert de fiches d'urgences produites par les pétitionnaires de l'époque
 - L'arrêté préfectoral de 2013 a déclaré d'intérêt général (DIG) les travaux à réaliser. Cet arrêté a été prorogé en 2015 jusqu'au 21 août 2016.
 - Les travaux correspondants ont été réalisés sur la même période par les syndicats de rivière qui préexistaient avant le PLVG, dans le cadre d'un arrêté préfectoral de 2014 autorisant les travaux. Cet arrêté ne mentionnait pas les conditions d'entretien ultérieur des ouvrages.
- A partir de 2017, le PLVG a pris la compétence GeMAPI et dans le cadre de la procédure de droit commun (fin des procédures d'urgence) :
 - Des ouvrages complémentaires ont été réalisés par le PLVG dans le cadre d'arrêtés préfectoraux de 2016 et 2017 autorisant les travaux, les déclarant d'intérêt général (DIG) et identifiant le PLVG comme la structure en charge de leur entretien.
 - Pour le Bastan et l'Yse, un arrêté préfectoral de 2020 a permis de régulariser l'existence légale des ouvrages réalisés avant 2017, en identifiant le PLVG comme la structure en charge de leur entretien.



LEGENDE

Travaux réalisés par le PLVG
ou les syndicats pré-existants

- Barrette ou pavage de fond
pour la stabilisation du fond du lit
- Protection de berge

0 2.5 5 km



Figure 73 : Protections de berge et ouvrages de stabilisation du fond du lit

8.1.5 Chronologie de réalisation des travaux

Les ouvrages de protection hors systèmes d'endiguement ont été réalisés avec la chronologie simplifiée suivante :

- Travaux réalisés en post-crue 2013 par les syndicats qui existaient avant la prise de compétence du PLVG : SYMHIL et SIVOM du Pays Toy, communes...
- Travaux réalisés à partir de 2017 dans le cadre du PAPI par le PLVG.

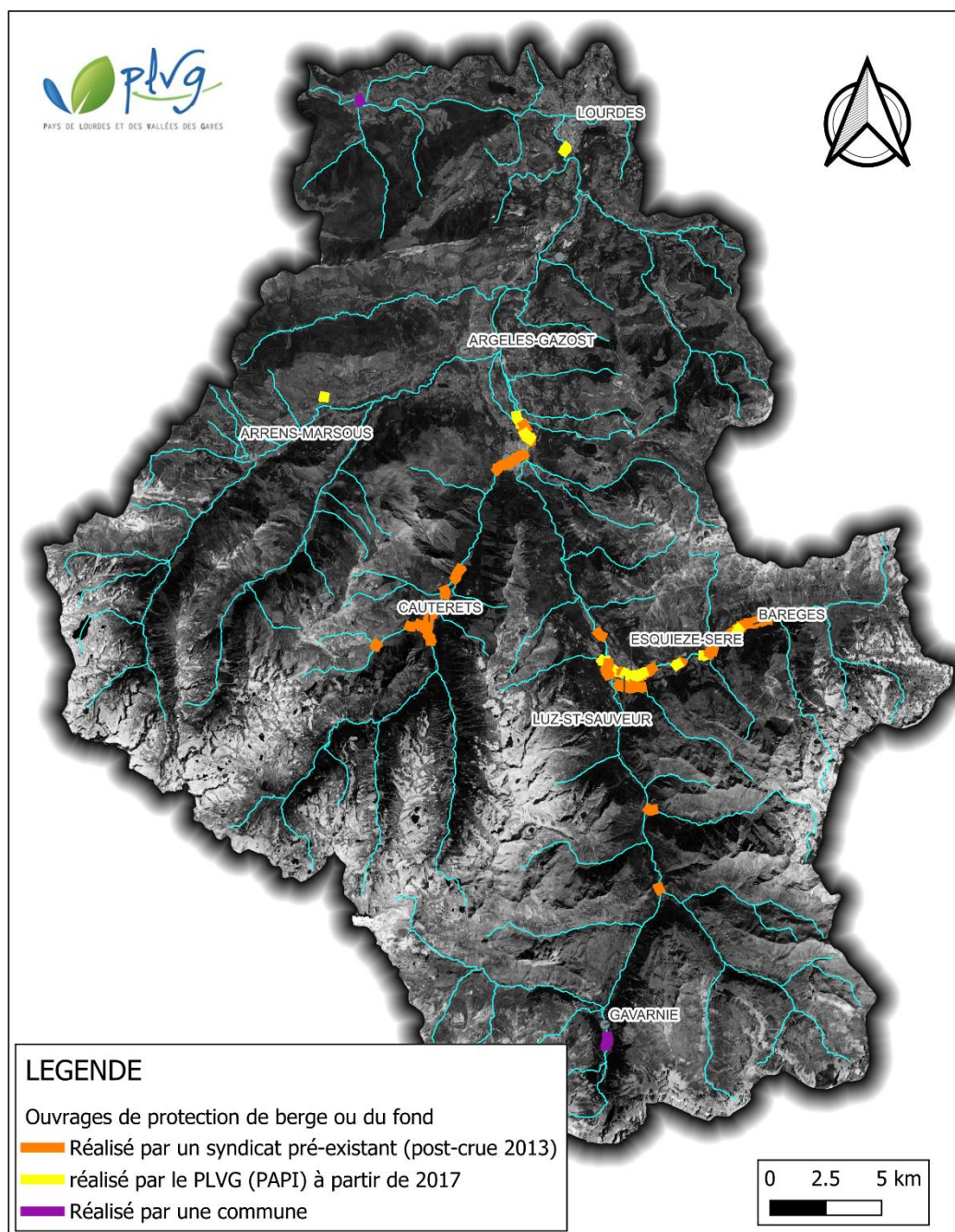


Figure 74 : Chronologie simplifiée de réalisation des ouvrages de protection (hors SE)

8.2 LES TRAVAUX D'ENTRETIEN REALISES DANS LE CADRE DU PPG

Le PLVG est maître d'ouvrage de la mise en œuvre du Programme Pluriannuel de Gestion (PPG) des cours d'eau du bassin amont du Gave de Pau.

Un PPG assorti d'une déclaration d'intérêt général (DIG) a été mis en place sur la période 2020 à 2024. L'arrêté préfectoral de DIG n° 65-2021-06-18-00007 du 18 juin 2021 permet au PLVG de se substituer aux propriétaires riverains pour la mise en œuvre des travaux présentant un caractère d'intérêt général au sens de la GEMAPI.

Dans le cadre du PPG, les objectifs fixés en termes de typologies de travaux prévus sont :

- Intervenir sur l'espace rivière : réouverture et entretien des bras morts, sauvegarde et réhabilitation des zones humides, maintien des zones rivulaires, ...
- Favoriser le bon écoulement des eaux dans le lit mineur en traitant les embâcles, les atterrissements (dévégétalisation, arasement, incision, ...) et limiter ainsi les risques d'inondation,
- Maintenir au maximum la végétation des berges lorsqu'elle est bien positionnée, adaptée, diversifiée par de la coupe sélective, des plantations,
- Prévenir les phénomènes d'envahissement de la ripisylve par des espèces indésirables (buddleia, balsamine de l'Himalaya, renouée du Japon...), afin de conserver la diversité et le pouvoir de régénération de la ripisylve.

La figure en page suivante présente le bilan des actions réalisées durant l'année 2024 dans le cadre du PPG.

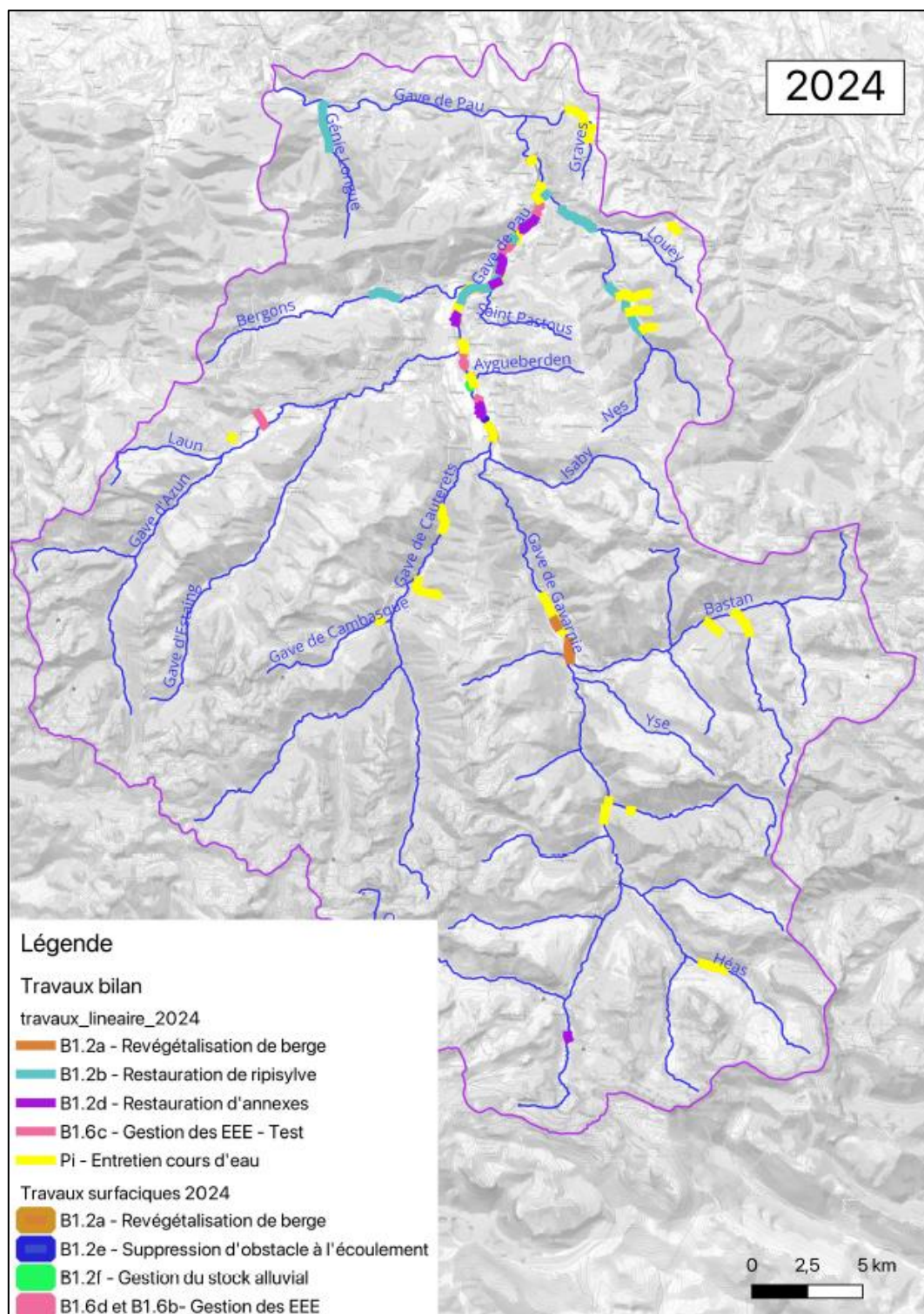


Figure 75 : Périmètre d'intervention du PPG 2020-2024

Les objectifs ont été déclinés à travers les typologies d'actions suivantes :

- B1.2a - Restaurer la végétation de berge
 - Travaux de reconstitution de berge par des opérations de retalutage, de plantations d'essences adaptées et de façon très ponctuelle de travaux de génie végétal (fascine).
- B1.2b - Entretenir et restaurer la ripisylve
 - Travaux en berge de recépage et coupe sélective d'essences non adaptées aux milieux rivulaires ou abimées par des épisodes de crues.
 - Travaux de gestion ciblés d'enlèvement d'embâcles afin de limiter le risque d'inondation et rétablir la continuité écologique.
 - Gestion des déchets disséminés.
- B1.2c - Restaurer les boisements alluviaux
 - Travaux en lit majeur de recépage et coupe sélective d'essences non adaptées aux milieux rivulaires ou abimées par des épisodes de crues.
- B1.2d - Restaurer les annexes fluviales
 - Travaux de reconnexion d'annexes hydrauliques par des opérations d'entretien de la végétation et de terrassement, avec restitution des matériaux au système.
- B1.2e - Supprimer les obstacles à la mobilité et/ou inondation
 - Travaux de démolition partielle ou totale d'anciens merlons ou remblais non fonctionnels en haut de berge ou en lit majeur, avec restitution des matériaux au système et mise en décharge des déchets.
 - Travaux de replantation d'espèces locales et remise en état des parcelles.
- B1.2f - Améliorer la gestion du stock alluvial
 - Travaux de gestion des atterrissements par des opérations d'entretien de la végétation, de griffage et de terrassement, avec restitution des matériaux au système.
- B1.2g - Traiter l'encombrement localisé du lit
 - Travaux d'enlèvement d'embâcles obstruant le lit des cours d'eau afin de limiter le risque d'inondation et/ou rétablir les écoulements et la continuité écologique.
- B1.6 - Lutter contre les espèces envahissantes
 - Travaux de lutte contre les espèces exotiques envahissantes par diverses opérations de coupe/arrachage,
 - Brûlage/broyage des résidus, bâchage pour la Renouée et replantation/bouturage par des essences adaptées.

Le Plan de Gestion Stratégique des Zones Humides (PGSZH) et le Programme Pluriannuel de Gestion des cours d'eau (PPG) 2027-2031, ainsi que le bilan du PPG 2017-2024 sur le bassin versant du gave de Pau Bigourdan sont en cours d'élaboration.

Les futurs PPG et PGSZH porteront sur la période 2027-2031 et se dérouleront de façon concomitante avec le 2^{ème} PAPI du gave de Pau bigourdan.

9 SYNTHÈSE DU DIAGNOSTIC

9.1 LE TERRITOIRE

➤ Périimètre et population

Le bassin versant du gave de Pau bigourdan géré par le PLVG s'étend sur une superficie de **1160 km²** et concerne **71 communes**. **32 700 habitants** permanents vivent sur ce bassin versant. Le tourisme associé aux activités de plein air en été et en hiver, et la capacité d'accueil du territoire en plus des résidences principales (hors hôtels et campings), font que la population peut quasiment **doubler en haute saison touristique**.

Il s'agit d'un territoire rural puisque **50% des communes ont moins de 200 habitants** et la densité y est faible **28 hab/km²**. Seulement **4 communes** présentent une population supérieure à **1000 habitants** : Argelès-Gazost, Lourdes, Pierrefitte-Nestalas, et Saint-Pé-de-Bigorre.

➤ Hydrographie et climat

Le territoire possède des caractéristiques géographiques très variées. Une vallée large et ouverte s'observe sur la plaine d'Argelès-Gazost où **le gave de Pau** s'écoule avec **une pente maximale de 1%**. En amont les vallées sont plus encaissées et les paysages sont ceux associés à la **montagne et à la haute montagne**. Les pentes **des torrents** y sont nettement **supérieures à 1% et peuvent dépasser 10%**. Le **charriage de matériaux** et de **flottants** est d'autant plus intense que les pentes des cours d'eau sont fortes. Ainsi trois types de crue peuvent impacter le territoire :

- **Lave torrentielle** pouvant transporter de très gros blocs (une seule phase visqueuse qui s'apparente à une coulée de boue)
- **Crue torrentielle** très chargée en matériaux (une phase liquide et une phase solide)
- **Crue fluviale** avec charriage de matériaux fins (fraction < quelques cm majoritaire) et grossier (fraction > quelques cm minoritaire)

La moitié de la superficie du bassin versant se situe **à plus de 1700 m d'altitude**. L'influence de l'orographie a des effets importants sur le climat (influence du relief sur le déplacement horizontal et vertical des masses d'air) et l'hydrologie des cours d'eau (régime de hautes eaux au printemps au moment de la fonte de la neige).

Les événements climatiques en **flux de sud** (crue de septembre 2024) et en **flux de nord-ouest** (crue de juin 2018) sont les situations les plus susceptibles de générer des crues majeures avec la fonte du manteau neigeux et le blocage orographique qui peuvent aggraver le phénomène. La fin du printemps et l'automne sont donc les périodes les plus propices pour générer des crues importantes. A noter enfin que les **phénomènes orageux** peuvent avoir des conséquences importantes pour le territoire, notamment pour les petits bassins versants (quelques km²) très réactifs (crue de mai 2018 en val d'Azun).

Les effets du changement climatique sur le massif pyrénéen sont difficilement prévisibles. Pour tenir compte de ses effets potentiels sur le régime des crues, **il est proposé de prévenir les inondations en prenant les valeurs plutôt élevées des intervalles de confiance des analyses statistiques pour définir les débits de crue de référence**.

➤ Crues historiques

Le PLVG a été impacté par de nombreuses crues comme l'atteste **l'échelle de crue située avenue Paradis à Lourdes** qui liste l'ensemble des inondations du gave de Pau (cf. Figure 11).

La crue du **18 et 19 juin 2013** reste la **crue majeure** de l'époque contemporaine et dépasse à Lourdes la crue **d'octobre 1937**. D'après les témoignages photographiques de l'époque, la **crue du Bastan de 1897** était comparable à celle de 2013.

A noter que **4 crues** d'occurrence au moins décennale (400 m³/s à Lourdes) ont impacté le territoire depuis 2012, soit en 14 ans.

➤ Biodiversité

Le PLVG dispose d'un territoire remarquable par les espèces végétales et animales qu'il abrite. Le **Parc National des Pyrénées** occupe la partie sud du bassin versant. La **réserve naturelle régionale du Pibeste-Aulhet** s'étend sur la partie nord-ouest du bassin versant autour du massif du Pibeste.

Notons également que le PLVG gère deux sites **Natura 2000** : les sites des **gaves de Pau et de Cauterets** et la **tourbière du lac de Lourdes**. D'autres sites d'importance communautaire (SIC) et zones de protection spéciale (ZPS) associés au réseau Natura 2000 sont également présents sur le bassin versant du gave de Pau.

Enfin, de nombreuses zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique de type 1 et 2 (**ZNIEFF 1** et **ZNIEFF 2**) couvrent le bassin versant.

Tous ces périmètres administratifs ont été mis en place pour **mieux connaître et protéger** les espèces animales et végétales et leurs **habitats**. Les espèces inféodées aux **milieux aquatiques** sont caractéristiques des espèces naturellement rencontrées dans ces espaces : **la loutre, le cincle plongeur, la truite, l'écrevisse à pattes blanches**, etc. mais aussi caractéristiques des espèces spécifiques aux espaces montagnards pyrénéens : **le desman des Pyrénées, l'euprocte des Pyrénées ou calotriton** pour n'en citer que deux.

A noter enfin que la tête de bassin versant du gave de Pau est un espace privilégié pour la reproduction du **saumon Atlantique**.

Le territoire du PLVG dispose d'une biodiversité remarquable qu'il convient de préserver.

9.2 L'EXPOSITION AUX INONDATIONS DES ENJEUX

Un travail cartographique important a été réalisé en exploitant les données issues de la **BD TOPO 2025®** et les résultats des études menées dans le cadre du 1^{er} Programme d'Actions de Prévention des Inondations (**PAPI 1**).

Un **atlas des zones inondables (AZI)** au 1/5000^{ème}, en annexe du présent diagnostic, a ainsi été produit par Pyrénées Carto et le PLVG. Il permet de présenter l'exposition des principaux enjeux du territoire face aux inondations et sera diffusé auprès des mairies et des habitants début 2026 dans le cadre de la **concertation du public** pour le deuxième PAPI (**PAPI 2**).

Une **crue centennale** sur le réseau hydrographique couvert par un plan de prévention des risques (**PPR**) pourrait avoir les conséquences sur les enjeux suivants :

- **5 700 habitants des vallées dont 250 sur Lourdes,**

- **3 500 emplois dont 500 sur Lourdes,**
- **8 installations dédiées à la sécurité et à la protection civile,**
- **39 campings,**
- **13 Installation Classée pour l'environnement (ICPE) et 16 stations d'épuration (STEP),**
- **130 Etablissements Recevant du Public (ERP),**
- **70 biens culturels dont 4 musées,**
- **100 km de route départementale et 3km de voie ferrée,**
- **200 ha de terres agricoles et 100 bâtiments agricoles.**

9.3 LES OUTILS DISPONIBLES

La crue majeure de juin 2013 a profondément marqué le territoire. Le **film** produit par le PLVG et réalisé par la société Obatala en 2017 est un **témoignage vivant et sensible** de cet événement. Il témoigne de **l'énergie humaine** engagée pour relever le territoire.

Le 1^{er} programme d'actions de prévention des inondations (**PAPI 1**), sur la période 2015-2021, était un de ces leviers et a permis, entre autres :

- de **capitaliser** les informations sur la crue de 2013 et de compléter la **connaissance sur le risque inondation** avec des études hydrauliques complémentaires,
- de mettre en place les premières actions de sensibilisation du public : **repères de crue**, film pédagogique, **site d'archivage** des photos de crues...,
- de développer le **réseau de mesure hydrométéorologique** sur les têtes de bassin,
- d'acquérir pour démolition les enjeux **habitations les plus exposées** aux crues torrentielles,
- de mener les premiers **diagnostics de vulnérabilité** sur les habitations en zone inondable,
- de poursuivre les **travaux** de mise en protection des biens et des personnes,
- de classer les **systèmes d'endiguement** existants ou à construire.

Le programme d'études préalables au deuxième PAPI (**PEP**), sur la période 2022-2026, a poursuivi la démarche et a permis :

- de continuer à **sensibiliser le grand public** avec la **semaine de commémoration** organisée en juin 2023, à l'occasion des 10 ans de la crue et avec des interventions régulières dans les écoles,
- d'organiser l'**astreinte** pour la **surveillance des systèmes d'endiguement** en complétant les systèmes de surveillance hydrométéorologique (**caméras** et pluviographes)
- de poursuivre la réalisation des **diagnostics de vulnérabilité** sur les biens à usage d'habitation et sur les entreprises de moins de 20 salariés,
- d'étudier les **aménagements** susceptibles d'être mis en place dans le cadre du 2^{ème} PAPI pour la protection des populations,
- de définir un cadre pour l'entretien des ouvrages de protection : système d'endiguement, protection de berges, **zone de régulation des matériaux**.

La Stratégie Locale de Gestion du Risque Inondation (**SLGRI**) a bénéficié d'un avis favorable de la part de la Commission Inondation de Bassin (**CIB**) en juillet 2024. Cette SLGRI a permis d'arrêter la stratégie de protection du Territoire à Risque important d'Inondation (**TRI**) de **Lourdes**. Cette stratégie vise à accompagner les **habitants et les socio-professionnels** pour les rendre acteurs de leur propre protection en mettant en place des **travaux de réduction de vulnérabilité sur leur bien**.

A ces actions s'ajoute une **collaboration régulière** avec les **services de l'Etat** pour veiller aux bonnes réalisations réglementaire, technique et financière des projets de prévention des inondations.

Des **groupes de travail** sont également mis en place sur des sujets spécifiques pour faire émerger des pistes de solution ou vulgariser les travaux de chacun :

- groupe de travail instauré sur le **lac des gaves** en 2025 sous la houlette de Mme la sous-préfète,
- groupe de travail des **services urbanismes** des **intercommunalités** et de l'**Etat**.

Il est par ailleurs aujourd'hui reconnu que les travaux de protection avec des **solutions fondées sur la nature** sont efficaces et nécessitent **peu d'entretien**. Mais dans des contextes parfois fortement contraints car très urbanisés et avec des vitesses d'écoulement très fortes et du **charriage** de matériaux intense, ces solutions ne sont malheureusement pas toujours possibles à mettre en place. Toutefois, le PLVG réfléchit toujours pour envisager la mise en œuvre de ces solutions fondées sur la nature et **les compétences des techniciens des services GEMA et PI du PLVG** sont pleinement mobilisées.

La **brigade verte** étoffe également ses compétences pour permettre la réalisation de certains de ces travaux en **régie**.

Le PLVG élabore également le nouveau Plan de Gestion Stratégique **des Zones Humides (PGSZH)** et le Programme Pluriannuel de Gestion des cours d'eau (**PPG**) 2027-2031. Ces programmes permettront également par les actions qu'ils porteront de réduire les conséquences négatives des crues sur le bassin du gave de Pau bigourdan.

Enfin, le PLVG échange régulièrement avec les syndicats voisins (**SMBGP, SMAA, Pays des Nestes**) pour **partager les bonnes pratiques** et **collaborer sur des projets communs** tels que les actions de sensibilisation du public.

ANNEXE 1 : Référentiel national de vulnérabilité aux inondations (2016)

Les composantes de la vulnérabilité d'un territoire sont déclinées en axes autour de 3 grands objectifs :

- Sécurité des personnes
- Coût des dommages
- Retour à la normale

Voici les axes de vulnérabilité et les sources de vulnérabilité associées à chaque objectif.

- **Vulnérabilité au titre de l'objectif 1 : sécurité des personnes**

- 4 Axes de vulnérabilité associés à l'objectif 1 avec identification des sources de vulnérabilité pour chacun de ces axes :
 - Mise en danger des personnes au sein des bâtiments, 5 sources de vulnérabilité associées :
 - Mise en péril de la structure du bâti
 - Inondation de bâtiments et risque de rupture des ouvrants
 - Déstabilisation ou inondation d'habitats légers
 - Vulnérabilité des publics de certains établissements sensibles
 - Vulnérabilité des établissements de santé
 - Mise en danger des personnes due aux dysfonctionnements des infrastructures et des réseaux, 5 sources de vulnérabilité associées :
 - Présence d'eau et/ou de courant dans les espaces ouverts fréquentés par les piétons ou des véhicules
 - Dangerosité des accès aux habitations
 - Isolement prolongé de quartiers peuplés
 - Difficulté d'évacuation des zones de concentration de population
 - Dangers liés à un dysfonctionnement de réseau urbain
 - Mises en danger des personnes liée aux sur-aléa, 2 sources de vulnérabilité :
 - Sur-aléa généré par un ouvrage linéaire
 - Sur-aléa technologique
 - Le manque de préparation à la gestion de crise, 3 sources de vulnérabilité :
 - Préparation individuelle à la crise
 - Préparation collective à la crise
 - Evolution de la vulnérabilité dans le temps

- **Vulnérabilité au titre de l'objectif 2 : le coût des dommages**

- 5 Axes de vulnérabilité associés à l'objectif 2 avec identification des sources de vulnérabilité pour chacun de ces axes :
 - Les dommages aux bâtiments, 3 sources de vulnérabilité :
 - Atteinte à la structure du bâtiment
 - Pénétration d'eau dans les logements
 - Destruction ou endommagement des habitats légers
 - Les dommages au patrimoine, 2 sources de vulnérabilité :

- Dommages divers au patrimoine culturel
- Dommages à l'environnement
- Les dommages aux activités et aux biens, 4 sources de vulnérabilité :
 - Inondation, érosion, dépôts au sein des exploitations agricoles
 - Inondation des bâtiments, du mobilier, des stocks et perte d'activité des entreprises
 - Inondation des bâtiments et du mobilier des établissements publics
 - Destruction ou endommagement des véhicules
- Les dommages aux infrastructures et aux réseaux urbains, 2 sources de vulnérabilité :
 - Erosion, destructions, dépôts sur les infrastructures, espaces, ouvrages et réseaux
 - Dommages dus aux dysfonctionnements des réseaux urbains
- Le manque de préparation à la crise, 3 sources de vulnérabilité :
 - Préparation individuelle à la crise
 - Préparation collective à la crise
 - Evolution de la vulnérabilité dans le temps

- **Vulnérabilité au titre de l'objectif 3 : le retour à la normale**

- 3 Axes de vulnérabilité associés à l'objectif 3 avec identification des sources de vulnérabilité pour chacun de ces axes :
 - Impact sur le territoire et sur ses capacités à rétablir les fonctions essentielles, 8 sources de vulnérabilité :
 - Impact potentiel d'une crue sur le territoire
 - Configuration de l'habitat dace à une inondation
 - Capacité à faire face aux conséquences sociales et psychologiques
 - Capacité des services publics prioritaires à faire face à l'inondation
 - Capacité des autres services publics à faire face à l'inondation
 - Capacité des activités économiques à faire face à l'inondation
 - Capacité à faire face aux impacts environnementaux
 - Capacité à faire face aux impacts patrimoniaux
 - Le rétablissement des infrastructures et des réseaux, 3 sources de vulnérabilité :
 - Capacité des gestionnaires à maintenir ou à rétablir le fonctionnement des infrastructures de transport
 - Capacité à maintenir ou à remettre en état les ouvrages de protection
 - Capacité des gestionnaires à maintenir ou rétablir les réseaux :
 - Le manque de préparation de la crise, 4 sources de vulnérabilité :
 - Préparation individuelle au retour à la normale
 - Préparation collective au retour à la normale
 - Moyens disponibles pour le nettoyage et le retour à la normale
 - Dispositifs assurantiels

Des indicateurs sont proposés pour chaque source de vulnérabilité.



La cartographie à réaliser à la bonne échelle devra permettre de restituer commune par commune ou sous-bassin par sous-bassin de leur vulnérabilité selon le référentiel. Cela pourra aider les élus à prioriser les actions.

Il sera intéressant de mettre en perspectives le bilan du PAPI, les actions en cours du PEP et les mesures prévues dans la SLGRI avec cette carto et ce référentiel afin de voir ce qui a été mené, ce qu'il reste à faire et éventuellement ce qui aurait été oublié.

ANNEXE 2 : Population des communes concernées par le bassin du gave de Pau amont

CODE INSEE	NOM	POPULATION COMMUNALE INSEE 2023	SURFACE TOTALE (km²)	SURFACE DANS BV GAVE (km²)	PART CONTRIBUTIVE EN SURFACE BV (%)	POPULATION BASSIN VERSANT 2023 (Méthode 4)
65001	ADAST	299	1.07	1.07	100%	299
65004	AGOS-VIDALOS	391	6.18	6.18	100%	391
65021	ARCIZANS-AVANT	397	14.89	14.89	100%	397
65022	ARCIZANS-DESSUS	116	5.21	5.21	100%	116
65025	ARGELÈS-GAZOST	2761	3.08	3.08	100%	2 761
65029	ARRAS-EN-LAVEDAN	501	25.18	25.18	100%	501
65032	ARRENS-MARSOUS	694	99.13	96.16	97%	694
65036	ARTALENS-SOUIIN	140	3.88	3.88	100%	140
65040	ASPIN-EN-LAVEDAN	294	1.72	1.72	100%	294
65045	AUCUN	267	13.03	12.81	98%	267
65055	AYROS-ARBOUIX	349	2.75	2.75	100%	349
65056	AYZAC-OST	473	3.12	3.12	100%	473
65481	BARÈGES	127	44.45	44.22	99%	127
65070	BARTRÈS	485	7.36	0.79	11%	87
65077	BEAUCENS	413	36.87	21.55	58%	413
65082	BERBÉRUST-LIAS	44	5.78	5.78	100%	44
65089	BETPOUEY	78	17.30	17.30	100%	78
65098	BOÛ-SILHEN	312	3.22	3.22	100%	312
65112	BUN	158	2.86	2.86	100%	158
65138	CAUTERETS	829	157.98	157.98	100%	829
65144	CHEUST	85	3.07	2.35	77%	78
65145	CHÈZE	50	10.35	10.35	100%	50
65168	ESQUIÈZE-SÈRE	412	1.53	1.53	100%	412
65169	ESTAING	95	74.51	74.48	100%	95
65173	ESTERRE	184	1.82	1.82	100%	184
65182	GAILLAGOS	125	8.51	8.51	100%	125
65192	GAVARNIE-GÈDRE	340	226.45	225.83	100%	340
65191	GAZOST	132	41.22	40.92	99%	132
65197	GER	160	1.92	1.92	100%	160
65200	GERMS-SUR-L'OUSSOUET	99	13.18	2.57	19%	11
65201	GEU	186	2.55	2.55	100%	186
65202	GEZ	329	3.96	3.96	100%	329
65210	GRUST	38	10.04	10.04	100%	38
65233	JARRET	299	4.45	4.33	97%	299
65237	JUNCALAS	174	3.42	3.27	96%	174
65267	LAU-BALAGNAS	501	2.96	2.96	100%	501
65011	LES ANGLÈS	132	3.06	0.04	1%	-
65271	LÉZIGNAN	355	2.56	0.78	30%	14
65286	LOURDES	13266	36.90	26.68	72%	13 266
65291	LUGAGNAN	167	0.77	0.77	100%	167
65295	LUZ-SAINT-SAUVEUR	900	50.72	50.61	100%	900
65334	OMEX	217	5.64	5.64	100%	217
65343	OSSEN	240	6.94	6.94	100%	240
65348	OURDIS-COTDOUSSAN	41	4.82	4.82	100%	41
65349	OURDON	11	2.81	2.81	100%	11
65351	OUSTÉ	35	2.43	2.43	100%	35
65352	OUZOUS	199	4.77	4.77	100%	199
65360	PEYROUSE	275	4.80	4.67	97%	275
65362	PIERREFITTE-NESTALAS	1092	1.73	1.73	100%	1 092
65366	POUEYFERRÉ	827	6.35	3.39	53%	230
65371	PRÉCHAC	235	1.63	1.63	100%	235
65386	SAINT-CRÉAC	99	2.14	2.13	100%	99
65393	SAINT-PASTOUS	149	7.87	7.87	100%	149
65395	SAINT-PÉ-DE-BIGORRE	1144	42.55	40.29	95%	1 129
65396	SAINT-SAVIN	364	3.89	3.89	100%	364
65399	SALIGOS	88	7.20	7.20	100%	88
65400	SALLES	258	27.38	22.26	81%	258
65411	SASSIS	69	0.58	0.58	100%	69
65413	SAZOS	159	30.15	30.15	100%	159
65415	SÉGUS	268	10.90	10.90	100%	268
65420	SÈRE-EN-LAVEDAN	86	1.91	1.91	100%	86
65424	SERS	104	30.63	30.13	98%	104
65428	SIREIX	60	1.72	1.72	100%	60
65435	SOULOM	293	2.99	2.99	100%	293
65458	UZ	37	2.45	2.45	100%	37
65463	VIELLA	83	3.27	3.27	100%	83
65467	VIER-BORDES	96	9.33	9.33	100%	96
65469	VIEY	17	6.02	6.02	100%	17
65470	VIGER	141	3.14	3.14	100%	141
65473	VILLELONGUE	347	20.15	20.15	100%	347
65478	VISCOS	35	6.71	6.71	100%	35
TOTAL		34226	1221.91	1157.95		32649

Méthode 1 : Proratisation de la population communale par la surface de la commune inscrite dans le bassin versant

Par cette méthode la population permanente du bassin versant est estimée à **28 900 habitants**. Cette méthode a l'inconvénient de ne pas tenir compte de la situation géographique des centres-bourgs et donc de sous-estimer ou surestimer les populations présentes sur chaque commune.

Méthode2 : Estimation de la population permanente du bassin versant par les données issues des Schémas de Cohérence Territoriale (CCPVG et CATLP)

En s'appuyant sur les données présentées dans les diagnostics des Schémas de Cohérence Territorial de la CCPVG et de la CATLP, les informations suivantes sont trouvées :

- CCPVG : 20 500 logements dont 61% de résidences secondaires (1/3 des résidences secondaires du département des Hautes-Pyrénées), avec 15 050 habitants permanents
 - o CCPVG : taux moyen de résidence principale par rapport au parc de logement : **39%**
- CATLP : 73 000 logements dont 20% sur le secteur de l'ancienne communauté de communes du Pays de Lourdes, soit 14 500 logements ; en moyenne sur la CATLP 5% de résidence secondaire et 12% de logements vacants, 126 000 habitants
 - o CATLP secteur sud, 14 500 logements :
 - Hors Lourdes : 16% de résidence secondaire, 7% de logements vacants
 - Lourdes : 5% de résidence secondaire, 18% de logements vacants
 - o CATLP secteur sud : taux moyen de résidence principale par rapport au parc de logement : **77%**

Il s'en déduit les valeurs suivantes à l'échelle du territoire complet PLVG (85 communes) :

COLLECTIVITES	POPULATION PERMANENTE INSEE 2023 85 communes	NBRE LOGEMENT TOTAL 85 communes	NBRE LOGEMENT RESIDENCE PRINCIPALE 85 communes	NBRE LOGEMENT RESIDENCE SECONDAIRE 85 communes	NBRE LOGEMENT VACANT
CCPVG	15 050	20 500	8 000	12 500	NC
CATLP SUD (ex CCPL ¹ sans Lourdes)	8 865	5 000	3 850	800	350
LOURDES	13 266	9 500	7 300	500	1 700
TOTAL	37 181	35 000	19 150	13 800	2 050

En ramenant le nombre de résidence principale (19 150) sur la surface complète du PLVG (1 275 km²) à la surface du bassin versant (1 158 km²), il s'en déduit qu'il y aurait **17 400 résidences principales** sur le bassin versant du gave de Pau amont.

Le taux d'occupation des résidences principales s'élève à **1.94 hab/logement** (37 181/19 150).

Par cette deuxième méthode, il s'en déduit que la population permanente sur le bassin versant s'élève à $17\,400 \times 1.94 = \mathbf{33\,800\ habitants}$.

¹ Communauté de Communes du Pays de Lourdes

Méthode 3 : Estimation de la population permanente par les logements renseignés sur la couche bâti de la BD TOPO® 2025

Les informations sur les logements renseignées dans la BD TOPO® 2025 à l'échelle des surfaces communales inscrites dans le bassin versant du gave de Pau amont donnent les informations suivantes :

EPCI	NBRE LOGEMENT Bassin versant (Source : BD TOPO)	TAUX RESIDENCE PRINCIPALE Bassin versant (Source : SCoT CATLP/CCPVG)	NBRE LOGEMENT RESIDENCE PRINCIPALE Bassin versant
CCPVG	19 250	39 %	7 500
CATLP	12 250	77 %	9 500
TOTAL	31 500	54 %	17 000

Il s'en déduit que **17 000 logements sont des résidences principales** sur le bassin versant du gave de Pau amont. Valeur relativement proche de ce que donne la méthode 2 (17 400 logements en résidence principale).

En utilisant le taux d'occupation calculé par la 1^{ère} méthode (1.94 hab/lgt), il s'en déduit une population de **33 000 habitants permanents** vivant sur le bassin versant du gave de Pau amont.

L'inconvénient de cette méthode est qu'elle estime de façon approximative la population permanente y compris sur les communes intégralement comprises sur le bassin versant et où le recensement a été fait en 2023 par l'INSEE.

Méthode 4 : Estimation de la population permanente par le recensement INSEE 2023 et par les logements renseignés sur la couche bâti de la BD TOPO® 2025 inscrits dans le bassin versant

Cette méthode consiste à procéder de la manière suivante :

- Commune dont la surface est inscrite à plus de 95% dans le bassin versant = 100% de la population communale prise en compte
- Commune dont la surface est inscrite à hauteur ou à moins de 95% dans le bassin versant (2 communes sur la CCPVG et 7 communes sur la CATLP), population déterminée par le nombre de résidence principale sur la commune concernée inscrite dans le bassin versant :
 - Détermination du nombre total de logement sur la commune grâce à la BD TOPO
 - Détermination du nombre de résidence principale grâce aux taux présentés dans la méthode 1 (données issues des SCoT des deux EPCI)
 - Détermination du taux d'occupation des résidences principales grâce à la population totale communale (INSEE) et grâce au nombre total de résidence principale de la commune
 - Détermination de la population communale sur le bassin versant grâce au taux d'occupation et au nombre de résidence principale sur le bassin versant

COMMUNE	INTERCO	POP INSEE 2023	PART CONTRIBUTIV E EN SURFACE BV (%)	NBRE RESIDENCE PRINCIPALE SUR COMMUNE TOTALE 71 communes	TAUX D'OCCUPATION RESIDENCE PRINCIPALE (hab/lgt)	NBRE RESIDENCE PRINCIPALE SUR COMMUNE BV 71 communes	POPULATION PERMANENTE SUR BV
BARTRES	CATLP	485	11%	155	3.62	28	87
BEAUCENS	CCPVG	413	58%	113	3.74	113	413
CHEUST	CATLP	85	77%	48	1.82	44	78
GERMS SUR L'OUSOUET	CATLP	99	19%	89	1.20	10	11
LES ANGLES	CATLP	132	1%	60	2.18	0	0
LEZIGNAN	CATLP	355	30%	136	2.62	5	14
LOURDES	CATLP	13 266	72%	7 554	1.75	7 554	13 266
POUEYFERRE	CATLP	827	53%	296	2.86	82	230
SALLES	CCPVG	258	81%	74	3.08	74	258
SAINT-PE-DE-BIGORRE	CATLP	1 144	95%	524	2.21	517	1 129
AUTRES COMMUNES	-	17 162	>95%	8 526	2.04	8 526	17 162
TOTAL	-	34 226	-	17 573	-	16 953	32 649

Par cette méthode qui semble être la plus précise, le nombre d'habitants permanents sur le bassin versant du gave de Pau amont s'élève à **32 700 habitants**. Ce résultat se rapproche des résultats obtenus par la simple proratisation des populations communales par les surfaces des communes inscrites sur le bassin versant. Elle a l'avantage de fournir des valeurs plus précises à l'échelles de chaque commune.

METHODE	DETAILS	POPULATION PERMANENTE BV	VALIDITE
Méthode 1	Proratisation surface	28 900 habitants	Non retenue
Méthode 2	Approche globale SCoT EPCI	33 800 habitants	Non retenue
Méthode 3	BD TOPO logement	33 000 habitants	Non retenue
Méthode 4	BD TOPO logement + INSEE	32 700 habitants	Retenue

Le résultat obtenu par la méthode 4 est celui présenté dans le tableau présenté en début d'annexe.

ANNEXE 3 : Méthodologie pour l'identification des enjeux exposés au risque inondation

La BD TOPO® 2025 de l'IGN

Voici ce que nous pouvons lire sur le site de l'IGN à propos de la BD TOPO®.

« La BD TOPO® est une description vectorielle 3D (structurée en objets) des éléments du territoire et de ses infrastructures, de précision métrique, exploitable à des échelles allant du 1 : 2 000 au 1 : 50 000.

Elle couvre de manière cohérente l'ensemble des entités géographiques et administratives du territoire national.

Elle permet la visualisation, le positionnement, la simulation au service de l'analyse et de la gestion opérationnelle du territoire. La description des objets géographiques en 3D permet de représenter de façon réaliste les analyses spatiales utiles aux processus de décision dans le cadre d'études diverses.

Depuis 2019, une nouvelle édition (mise à jour) est publiée chaque trimestre. Les objets de la BD TOPO® sont regroupés par thèmes guidés par la modélisation INSPIRE :

- Administratif (limites et unités administratives) ;
- Bâti (constructions) ;
- Hydrographie (éléments ayant trait à l'eau) ;
- Lieux nommés (lieu ou lieu-dit possédant un toponyme et décrivant un espace naturel ou un lieu habité) ;
- Occupation du sol (végétation, estran, haie) ;
- Services et activités (services publics, stockage et transport des sources d'énergie, lieux et sites industriels) ;
- Transport (infrastructures du réseau routier, ferré et aérien, itinéraires) ;
- Zones réglementées (la plupart des zonages faisant l'objet de réglementations spécifiques). »

La couche du bâti de la BD TOPO® 2025 sera la principale source de données utilisée pour l'analyse des enjeux exposés aux crues. Cette couche permet de disposer des informations suivantes :

CHAMP	VALEURS
usage_1 (usage principal)	Agricole, Annexe, Commercial et services, Indifférencié, Industriel, Religieux, Résidentiel, Sportif
nombre_de_logements (par bâtiment)	Non renseigné, 0, 1 à 195
nombre_d_etages	Non renseigné, 0, 1 à 19

Les couches issues des plans de prévention des risques de la DDT65 où le risque inondation Les enjeux exposés identifiés par les PPR

Le service géomatique de la Direction Départementale des Territoires des Hautes-Pyrénées a transmis les couches « vecteur » du zonage des aléas pour tous les Plans de Prévention des Risques disponibles. Les données « vecteur » du zonage réglementaire du Plan d'Exposition aux Risques (PER) antérieur à 1995 sur la commune de Gavarnie-Gèdre ont également été intégrées à l'analyse.

Une couche a été créée qui comprend l'aléa inondation et l'aléa multirisque dans lequel l'aléa inondation peut être inclus :

- L'aléa inondation uniquement -> **retenu pour l'analyse**
- L'aléa multirisque incluant éventuellement le risque inondation -> **retenu pour l'analyse**
- L'ensemble des autres aléas sans l'aléa inondation -> non retenu pour l'analyse
- Le zonage réglementaire multirisque du PER sur Gavarnie-Gèdre -> **retenu pour l'analyse**

Toutefois, certaines zones d'aléa multirisque concentrent plusieurs aléas naturels qui n'intègrent pas nécessairement le risque inondation. Pour juger de ce biais sur l'analyse, nous comparons le nombre d'enjeux (bâtiments) compris dans l'emprise de l'aléa inondation et le nombre d'enjeux compris dans l'aléa multirisque.

	Nombre de bâtiments impactés	Pourcentage
Aléa inondation	6 279	51.5%
Aléa multirisque	901	7.5%
Aléa autre qu'inondation ou multirisque	4 671	38.0%
PER Gavarnie-Gèdre	371	3.0%
TOTAL	12 222	100 %

Il ressort que les bâtiments soumis à des aléas multiples et ceux compris dans le zonage du PER de Gavarnie-Gèdre représentent à peine 10% des effectifs totaux. L'aléa inondation est donc l'aléa prépondérant sur le territoire et l'analyse sur les impacts des crues sur les enjeux du territoire ne sera pas trop biaisée par le fait de considérer l'aléa inondation et l'aléa multirisque.

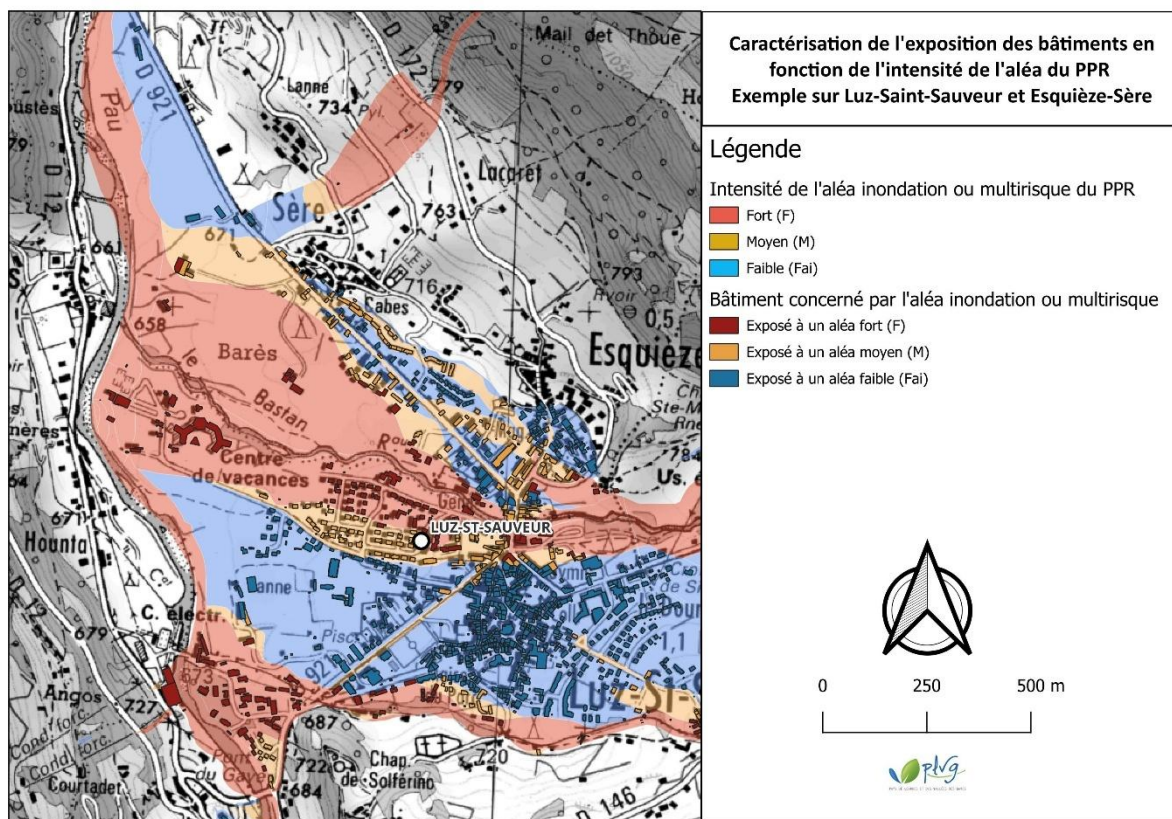
Une seule couche aléa est donc constituée en assemblant les zones d'aléa inondation, multirisque et la couche du zonage réglementaire sur Gavarnie-Gèdre.

La méthode consiste à croiser la couche du bâti de la BD Topo® 2025 produite par l'IGN avec la couche unique d'aléa pour identifier l'intensité de l'aléa sur chaque bâtiment selon le standard COVADIS, à savoir :

- Fai = Faible
- M = Moyen
- F = Fort

Il sera donc possible de déterminer le nombre de bâtiments exposés à des aléas fort, moyen ou faible sur les communes où les PPR sont disponibles au format SIG. 7 551 bâtiments sont concernés par l'aléa inondation et l'aléa multirisque.

La carte ci-dessous illustre la méthode utilisée pour juger de l'intensité de l'aléa qui affecte un bâtiment. Si une petite portion du bâtiment vient à intersecter la zone où l'aléa est le plus élevé, alors ce bâtiment sera intégré à l'aléa le plus élevé.



Croisement avec les Plans de Prévention des Risques (PPR)

A l'échelle du PLVG, grâce aux données disponibles il est possible de déduire les statistiques suivantes :

ACTIVITE	NOMBRE BATI	PROPORTION %	NOMBRE ALEA FORT	NOMBRE ALEA MOYEN	NOMBRE ALEA FAIBLE
Agricole	101	1%	31	31	39
Annexe	492	7%	142	182	168
Commercial et services	381	5%	208	124	49
Industriel	138	2%	74	51	13
Religieux	26	0%	13	7	6
Résidentiel	2709	36%	717	1054	938
Sportif	19	0%	7	2	10
Indifférencié	3685	49%	1344	1345	996
TOTAL	7551	100%	2536	2796	2219

49% des bâtiments situés en zone d'aléa inondation ou multirisque des PPR ont une activité qui n'est pas identifiée. En appliquant la méthode décrite dans la partie **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**, il est possible d'identifier l'usage de tous les bâtiments exposés et donc le nombre de logements exposés :

ANNEXE 4 : Méthode de construction des couches aléa inondation et aléa multirisque

Il n'existe pas de standard pour caractériser la nature des aléas des PPR. Les champs trouvés dans les tables pour identifier la nature de l'aléa sont nommés « DESCRIPT » ou « NOMRISQUE ».

La méthode a consisté en la construction de deux couches.

Construction de la couche « aléa inondation » :

- Phase 1 : sélection des valeurs contenant le terme « inondation » dans le champ « NOMRISQUE » (valeur complète en bleu dans le tableau)
- Phase 2 : sélection des valeurs contenant le terme « multirisque » dans le champ « NOMRISQUE » puis sélection des valeurs contenant « C1 », « C2 », « C3 », « T1 », « T2 », « T3 », « T4 » ou « T5 » dans le champ « DESCRIPT » (valeur en orange dans le tableau)

Construction de la couche « aléa multirisque » :

- Sélection des valeurs contenant le terme « multirisque » dans le champ « NOMRISQUE » sans indication sur nature de l'aléa dans le champ « DESCRIPT » (valeur en rouge dans le tableau)

CHAMP	VALEURS
DESCRIPT	A1, C1, E1, G1, I1, P1, R2, T1, ZH (+combinaisons) Aléa Fort, Aléa Faible, Aléa Moyen , cours d'eau, Inondation, Inondation/Mouvement de terrain, Mouvement de terrain, Ravinement
NOMRISQUE	Avalanche Inondation Inondation - Par lave torrentielle (torrent et talweg) Inondation - Par remontées de nappes naturelles Inondation - Par ruissellement et coulée de boue Inondation - Par ruissellement et coulée de boue - Rural (souvent accompagné de coulées de boue ou d'eau boueuse) Inondation - Par une crue (débordement de cours d'eau) Inondation - Par une crue (débordement de cours d'eau) - Débordement rapide (torrentiel) Inondation - Par une crue (débordement de cours d'eau) - Débordement rapide (torrentiel) / Mouvement de terrain - Glissement de terrain – Glissement Inondation - Par une crue (débordement de cours d'eau) - Débordement rapide (torrentiel) / Mouvement de terrain - Glissement de terrain – Glissement Mouvement de terrain

	Mouvement de terrain - Affaissement Mouvement de terrain - Eboulement, chutes de pierres et de blocs Mouvement de terrain - Éboulement, chutes de pierres et de blocs Mouvement de terrain - Eboulement, chutes de pierres et de blocs - Chutes de pierres et de blocs Mouvement de terrain - Eboulement, chutes de pierres et de blocs - Chutes de pierres et de blocs / Mouvement de terrain - Glissement de terrain - Coulées boueuses issues de glissements amont Mouvement de terrain - Eboulement, chutes de pierres et de blocs - Chutes de pierres ou de blocs Mouvement de terrain - Glissement de terrain Mouvement de terrain - Glissement de terrain - Coulées boueuses issues de glissements amont Mouvement de terrain - Glissement de terrain – Glissement Mouvement de terrain - Tassements différentiels Multirisque
--	---

A noter que le descriptif « C » est utilisé pour l'aléa inondation en 2014, mais il se trouve qu'il est aussi utilisé pour l'aléa chute de blocs à partir de 2016. Ce constat induit un biais pour les aléas classés

- « NOMRISQUE » = « multirisque »
- « DESCRIPT » = contenant la lettre « C »

Sur le PPR de Gazost, des zones avec l'aléa « C » ont été conservées dans l'analyse du fait de ce qui vient d'être dit plus haut, mais elles concernent probablement l'aléa chute de blocs car le PPR date de 2017.

Pour information sur Gazost un seul bâtiment de la BD TOPO 2025® est concerné par ces zones d'aléa identifié en « C ».

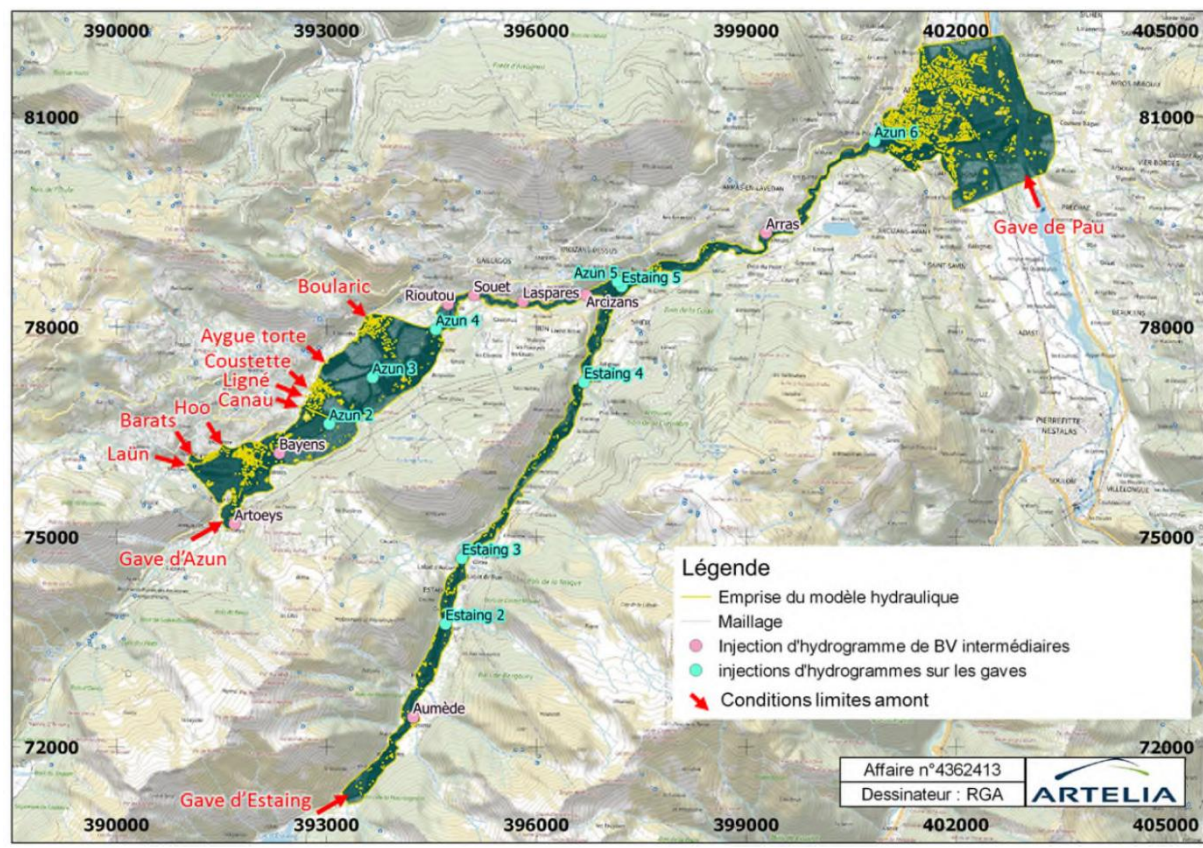
ANNEXE 5 : Hydrologie de référence déterminée dans les études du PAPI 1 sur les gaves et leurs affluents

Etude Voie Verte (SUEZ, 2019) :

Nom	S totale (km ²)	5 ans	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans	500 ans
1 Gave Pau amont Gave Cauterets	457	217	271	339	379	447	542	793
2 Gave Pau amont Gave Azun	704	289	361	451	506	596	722	1056
3 Gave Pau aval Gave Azun	915	320	400	500	560	660	800	1170
4 Gave Pau entrée de Lourdes	1061	320	400	500	560	660	800	1170
5 Gave Pau à station SPC Saint Pé	1117	320	400	500	560	660	800	1170
6 Cauterets	180	88	110	137	154	181	220	321
7 Azun	206	87	109	136	152	179	217	318
8 Isaby	26	17	21	27	30	35	43	62
9 Bergons	45	27	34	43	48	56	68	100
10 Neez	64	34	42	53	59	70	85	124
11 Ru des Graves	15	9	11	14	15	18	22	32
12 Génie Longue	26	16	20	25	28	33	40	59
13 Gave de Pau en aval de Saint-Pé	1166	320	400	500	560	660	800	1170

Schéma directeur du Gave d'Azun (ARTELIA, 2020) :

Carte de localisation :



Débits de pointe des bassins versants jaugés et non jaugés

	Q5	Q10	Q20	Q30	Q50	Q100	Q500
Azun 1	48.9	61.1	76.3	87.5	100.7	122.0	187.0
Azun 2	58.0	72.2	90.2	103.5	118.6	143.4	218.4
Azun 3	59.3	73.7	92.2	105.7	121.1	146.4	222.7
Azun 4	64.4	79.9	99.9	114.5	130.9	158.1	239.9
Azun 5	69.1	85.6	107.0	122.7	140.0	168.9	255.6
Azun 6	114.5	140.2	175.2	200.9	226.5	271.7	403.7
Estaing 1	31.2	39.5	49.3	56.6	65.8	80.2	124.8
Estaing 2	39.4	49.5	61.9	70.9	82.0	99.7	153.9
Estaing 3	42.3	53.1	66.3	76.1	87.8	106.6	164.2
Estaing 4	49.9	62.3	77.8	89.2	102.6	124.3	190.4
Estaing 5	51.0	63.6	79.5	91.2	104.8	126.9	194.2
Garren Blanc	12.0	15.0	17.6	19.1	21.0	23.5	29.3
Aumede	6.0	7.0	8.4	9.2	10.3	11.6	14.8
Baou	2.5	4.9	7.3	7.8	8.5	9.4	12.7
Artoeys	1.0	2.2	3.3	3.5	3.8	4.2	5.7
Bayens	1.3	2.7	3.4	3.7	4.0	4.5	5.7
Laun	10.0	12.0	15.3	17.2	19.6	22.8	30.2
Barats	1.3	2.3	3.5	3.7	4.1	4.6	6.2
Hoo	3.4	3.9	5.0	5.6	6.3	7.3	9.7
Coustette	1.0	1.8	3.2	3.5	3.8	4.3	6.1
Canau	2.0	3.8	6.1	6.0	6.5	7.3	9.8
Aygue Torte	2.4	4.3	6.5	6.6	7.3	8.1	10.9
Boularic	4.5	5.0	4.1	7.4	8.5	10.0	13.5
Rioutout	1.4	2.6	5.3	4.5	4.9	5.5	7.6
Gaillagos	1.9	3.6	4.5	5.7	6.3	7.0	9.5
Laspares	3.0	3.5	3.2	5.1	5.8	6.8	9.1
Arcizans	1.3	2.2	2.9	3.5	3.8	4.3	5.8
Arras	1.3	1.7	3.0	3.1	3.5	3.9	5.6

Schéma directeur du Gave de Cauterets (HYDRATEC, 2022) :

Bassin versant	Surface (km ²)	Q5 (m ³ /s)	Q10 (m ³ /s)	Q20 (m ³ /s)	Q50 (m ³ /s)	Q100 (m ³ /s)	Q500 (m ³ /s)
	180	88	110	137	220	296	483
Cauterets	113	55	69	86	138	186	303
Isaby	16.6	8	10	13	20	27	45
Malin	4.7	2	3	4	6	8	13
Aoumède	0.34	0	0	0	0	1	1
Bordes	0.47	0	0	0	1	1	1
Sèques	0.67	0	0	1	1	1	2
Pouey-Hereche	0.86	0	1	1	1	1	2
Lassegues	0.95	0	1	1	1	2	3
Heougara	1.04	1	1	1	1	2	3
Moussouse	2.27	1	1	2	3	4	6
Gorce	3.03	1	2	2	4	5	8
Billou	3.46	2	2	3	4	6	9
Rioutou	6.58	3	4	5	8	11	18
Catarrabes	9.27	5	6	7	11	15	25
Cambasque	19.96	10	12	15	24	33	54
Lutour	39.24	19	24	30	48	65	105

Schéma directeur du Gave de Gavarnie (EGIS/RTM, 2022) :

BV	SURFACE (km²)	ALTITUDE EXUTOIRE (mNGF)	QI20 (m3/s)	QI50 (m3/s)	QI100 (m3/s)
Arriou Maou	1.5	735	3.7	5.2	8.0
Artigou	0.4	1161	1.3	1.8	2.7
Barets	1.2	603	3.1	4.5	6.0
Barrada	21.4	918	30.0	40.0	55.0
Bastan	104.2	679	90.0	125.0	175.0
Bastan_01	15.5	1467	24.0	34.0	46.0
Bastan_02	44.4	1312	55.0	78.0	105.0
Bastan_03	65.4	1003	75.0	106.0	145.0
Bastan_04	96.0	833	101.0	143.0	193.5
Bastan_05	104.2	660	108.0	152.5	206.0
Bolou	17.3	986	23.0	32.0	44.0
Camparnas	1.2	621	3.0	4.5	6.0
Coumély	0.8	1072	2.5	3.5	5.0
Dets Coubous	21.7	1453	31.0	42.0	60.0
Gave Cestrede	19.9	1008	26.0	40.0	55.0
Gave Gavarnie_01	37.8	1320	64.5	91.5	124.0
Gave Gavarnie_02	109.1	1013	140.5	199.0	269.0
Gave Gavarnie_03	223.9	915	236.5	335.0	453.5
Gave Gavarnie_04	295.2	670	285.0	403.5	546.0
Gave Gavarnie_05	456.9	475	379.0	537.0	727.0
Gave Héas	83.8	1015	90.0	120.0	170.0
Gave Ossoue	38.8	1320	44.0	65.0	88.0
Glère	9.6	1300	16.5	22.5	32.0
Holle	7.5	1320	15.0	21.0	38.0
Hournède	1.2	639	3.2	4.6	6.5
Litouese	2.6	858	6.0	8.5	12.0
Mensongé	4.9	706	10.0	14.0	20.0
Mousca	1.7	1000	4.2	6.0	8.5
Peyrenere	0.6	1568	3.2	5.0	7.5
Soubralets	1.6	926	4.0	5.5	8.0

ANNEXE 6 : Atlas des zones inondables