Syndicat Mixte Garonne Amont GEMAPI

Programme d'actions de Prévention des Inondations sur le bassin versant de la Garonne Amont 2027-2032

PARTIE B : DIAGNOSTIC DU TERRITOIRE



© *archive départementale de la Haute-Garonne*

Version du : 26/08/2026

Syndicat Mixte Garonne Amont
6 Rue du Barry
Hôtel de Lassus
31210 MONTREJEAU

eau GRAND SUD-OUEST AGENCE DE L'EAU ADOUR-GARONNE
PRÉFET DE LA HAUTE-GARONNE Liberté Égalité Fraternité
La Région Occitanie Pyrénées · Méditerranée
HG CONSEIL DÉPARTEMENTAL HAUTE-GARONNE.FR

TABLE DES FIGURES 4
TABLE DES TABLEAUX 11
1. PRESENTATION DU PERIMETRE DU PROJET 15
1.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE 15
1.2. LES COMMUNES ET LA POPULATION 16
1.2.1. Les communes et les communautés de communes 16
1.2.2. La population 16
1.3. CARACTERISTIQUES PHYSIQUES DU TERRITOIRE 18
1.3.1. Le relief et les pentes 18
1.3.2. La climatologie 19
1.3.3. L'hydrologie 21
1.3.3.1. Hydrologie de crue 21
1.3.3.2. Hydrologie d'étiage 21
1.3.4. Le réseau hydrographique 22
1.3.5. Occupation du sol 23
1.3.6. Le contexte géologique et hydrogéologique 25
1.4. L'ENVIRONNEMENT ET LES SITES SOUS PROTECTION 26
1.5. ACTIVITES ECONOMIQUES 32
1.6. VOIES DE COMMUNICATION ET INFRASTRUCTURES 35
2. DIAGNOSTIC APPROFONDI DU TERRITOIRE 36
2.1. LES INONDATIONS SUR LE BASSIN VERSANT GARONNE AMONT 36
2.1.1. Les phénomènes d'inondations 36
2.1.1.1. Les types d'inondations 36
2.1.1.1.1. L'inondation par débordement de cours d'eau 36
2.1.1.1.2. L'inondation par ruissellement 36
2.1.1.1.3. L'influence du Karst 37
2.1.1.1.4. Le risque inondation par remontée de nappe 37
2.1.1.2. Les processus à l'origine des inondations 38
2.1.1.2.1. La saisonnalité des inondations et les phénomènes à l'origine 38
2.1.1.2.2. Le contexte du changement climatique 39
2.1.1.2.3. L'évolution des inondations, les facteurs anthropiques 42
2.1.2. Cartographie de l'aléa inondation 42
2.1.3. Connaissance de l'aléa 43
2.1.3.1. Bassin versant de la Garonne Moyenne 43
2.1.3.1.1. Garonne Moyenne (de la confluence Neste à la confluence avec le Salat) 43
2.1.3.1.2. Affluents de la Garonne moyenne 63
2.1.3.2. Bassin versant de la Garonne Amont 69
2.1.3.2.1. Garonne Amont 69
2.1.3.2.2. Le Sarté (et ses affluents) 84
2.1.3.2.3. Petits affluents 91
2.1.3.3. Bassin versant de la Pique 94
2.1.3.3.1. La Pique 95
2.1.3.3.2. Les petits affluents de la Pique 109
2.1.3.3.3. Le Lis 116
2.1.3.3.4. La Neste d'Oô (l'One) 121
2.1.3.3.5. La Neste d'Oueil 132
2.1.3.4. Bassin versant de l'Ourse 135
2.1.3.5. Bassin versant du Ger 144
2.1.3.6. Bassin versant de la Noue 154
2.1.3.7. Synthèse et besoins en connaissances complémentaires volet étude 160

2.1.3.7.1. La connaissance de l'hydrologie 160
2.1.3.7.2. La connaissance de l'aléa inondation 162
2.1.3.7.3. La connaissance des sur-aléas et autres aléas 163
2.1.4. Analyse des enjeux exposés aux inondations et de la vulnérabilité du territoire 166
2.1.4.1. Analyse de la vulnérabilité à l'échelle du SMGA 166
2.1.4.2. La vulnérabilité de la Garonne moyenne 168
2.1.4.2.1. Garonne moyenne de Gourdan-Polignan à Bordes-de-Rivière 169
2.1.4.2.2. Le ruisseau d'Angèles à Miramont-de-Comminges 173
2.1.4.2.3. Les autres affluents 175
2.1.4.3. La Garonne amont 175
2.1.4.3.1. La Garonne amont de Chaum à Barbazan 176
2.1.4.3.2. Le Sarté sur les communes d'Ore et de Galié 176
2.1.4.4. La Pique 179
2.1.4.4.1. Analyse de la vulnérabilité menée dans le cadre de la STePRiM (périmètre CCPHG) 179
2.1.4.4.2. La Neste d'Oô à Oô 183
2.1.4.5. L'Ourse 183
2.1.4.5.1. L'Ourse à Izaourt et Loures-Barousse 184
2.1.4.6. Le Ger 186
2.1.4.6.1. Connaissance des enjeux exposés sur le bassin versant du Ger 186
2.1.4.6.2. Le Ger à Lespiteau 189
2.1.4.7. La Noue 191
2.1.4.8. Synthèse de la connaissance de la vulnérabilité et besoins en connaissances complémentaires 192
2.1.4.8.1. Synthèse par bassin versant 192
2.1.4.8.2. Synthèse globale 195
2.2. LA GESTION DU RISQUE INONDATION 195
2.2.1. Recensement et analyse des ouvrages de protection existants 195
2.2.1.1. Les digues et les systèmes d'endiguements (SE) 195
2.2.1.2. Digue de l'Ourse 197
2.2.1.3. Bassin écrêteur (hors décret digue), sur le ruisseau d'Angèles 201
2.2.1.4. Remblais en zones inondables faisant l'objet d'une attention particulière 202
2.2.1.4.1. Les remblais à neutraliser 202
2.2.1.4.2. Les remblais nécessitant une régularisation au titre de la 3.2.2.2.0 203
2.2.1.5. Autres ouvrages 203
2.2.1.5.1. Les ouvrages de gestion du risque torrentiel 203
2.2.1.5.2. Les ouvrages de gestions du risque torrentiel en interface avec la GEMAPI ayant fait l'objet d'une analyse plus poussée. 214
2.2.1.5.3. La gestion du risque torrentiel et la GEMAPI 217
2.2.1.6. Synthèse du recensement et de l'analyse des ouvrages de protections existants et des suites à donner 219
2.2.2. Analyse des dispositifs existants de prévention des inondations 221
2.2.2.1. Les outils de cadrages réglementaires 221
2.2.2.1.1. Articulations des différentes réglementations 221
2.2.2.1.2. La Directive inondation et sa déclinaison locale à l'échelle du territoire du PAPI 222
2.2.2.1.3. La Directive Cadre sur l'Eau et sa déclinaison locales 225
2.2.2.2. La prise en compte du risque dans l'aménagement du territoire 227
2.2.2.2.1. Le Plan de Prévention du Risque Inondation (PPRI) / Plan de Prévention des Risques Naturels (PPRN) / CIZI 227
2.2.2.2.2. SRADDET & SCOTs 229
2.2.2.2.3. Les documents d'urbanisme intercommunaux et communaux 232
2.2.2.3. Les outils locaux de gestion du risque 234
2.2.2.3.1. Le PEP PAPI Garonne Amont 234
2.2.2.3.2. La STePRiM 241
2.2.2.3.3. Mission de Restauration des Terrain de Montagne (RTM) 243
2.2.2.3.4. La gestion du Domaine Public Fluvial (DPF) 244
2.2.2.4. Synthèse des forces et faiblesses et des besoins 245
2.2.2.4.1. Un cadre stratégique structuré et cohérent 245
2.2.2.4.2. Une intégration progressive dans l'aménagement du territoire 245
2.2.2.4.3. Des outils opérationnels locaux dynamiques 246

2.2.2.4.4. Bilan global 246
2.2.2.4.5. Conclusion 247
2.2.3. Les outils d'information préventive : l'amélioration de la connaissance et de la culture du risque 247
2.2.3.1. L'observatoire SMGA (Action 1.1 du PEP-PAPI) 247
2.2.3.2. Les repères de crues (Action 1.2 du PEP-PAPI) 248
2.2.3.3. Plan de communication (Action 1.3 du PEP-PAPI) 249
2.2.3.4. DICRIM (Action 3.1 du PEP-PAPI) 251
2.2.3.5. DDRM 252
2.3.3.6 Synthèse des besoins 253
2.2.4. Les outils de vigilance, d'alerte, de gestion de crise et post-crue 253
2.2.4.1. Les outils de vigilance et d'alerte 253
2.2.4.1.1. Vigilances météorologiques et inondations 253
2.2.4.1.2. Prévision, tronçon surveillé par l'Etat – VIGICRUES 254
2.2.4.1.3. APIC / VIGICRUES FLASH 258
2.2.4.1.4. SDAL 262
2.2.4.2. Gestion de crise et post-crue 268
2.2.4.2.1. Documents de la gestion de crise 268
2.2.4.2.2. La gestion de crise et post-crue 273
2.2.4.3. Synthèse des besoins en matière de vigilance, d'alerte et de gestion de crise 280

3. LES SOLUTIONS A ARBITRER 281

3.1. SOLUTIONS POUR LA REDUCTION DE LA VULNERABILITE SPECIFIQUE AUX SITES..... 282

3.1.1. Bassin versant de la Garonne moyenne 282
3.1.1.1. Le site de la Garonne moyenne de Gourdan-Polignan à Bordes-de-Rivière 282
3.1.1.1.1. Le projet de système d'endiguement de Gourdan-Polignan 282
3.1.1.1.2. Les autres secteurs à enjeux 294
3.1.1.1.3. La gravière de Taillebourg 295
3.1.1.2. Le Site du ruisseau d'Angèles à Miramont-de-Comminges 295
3.1.1.2.1. Mesures collectives 296
3.1.1.2.2. Les mesures individuelles 305
3.1.1.2.3. Les autres axes de réduction de la vulnérabilité 305
3.1.1.2.4. Synthèse et arbitrage 306
3.1.1.3. Les autres sites de la Garonne moyenne 307
3.1.1.3.1. Risque inondation 307
3.1.1.3.2. Autres risques 308
3.1.1.4. Synthèse des potentielles solutions de réductions de la vulnérabilité pour le bassin versant de la Garonne moyenne 308
3.1.2. Bassin versant de la Garonne amont 310
3.1.2.1. Le site de la Garonne amont de Chaum à Loures-Barousse 311
3.1.2.2. Le site du Sarté sur les communes d'Ore et de Galié 311
3.1.2.2.1. Mesures collectives 311
3.1.2.2.2. Mesures individuelles 317
3.1.2.2.3. Les autres axes de réduction de la vulnérabilité 317
3.1.2.2.4. Synthèse des mesures de réduction de la vulnérabilité sur le site du Sarté et arbitrages à mener 318
3.1.2.3. Les autres sites de la Garonne amont 319
3.1.2.4. Synthèse des potentielles solutions de réduction de la vulnérabilité pour le bassin versant de la Garonne amont 320
3.1.3. Le bassin versant de La Pique 322
3.1.3.1. Le site de la plaine luchonnaise (Pique – One) 323
3.1.3.1.1. Les besoins en connaissances complémentaires. 323
3.1.3.1.2. L'étude de faisabilité d'un ouvrage alternatif de type de plage de dépôts au barrage de Castelviel 324
3.1.3.2. Le site de la Neste d'Oô à Oô 330
3.1.3.3. Les autres sites du bassin versant de la Pique 330
3.1.3.4. Synthèse des potentielles solutions de réduction de la vulnérabilité pour le bassin versant de la Pique 330
3.1.4. Le bassin versant de l'Ourse 332

3.1.4.1. Le site de l'Ourse à Izaourt et Loures-Barousse. ... *332*
3.1.4.1.1. Scénario 1 : optimisation du Système d'endiguement de la Dévézère ... 333
3.1.4.1.2. Scénario 2 : Système de protection du bourg d'Izaourt ... 340
3.1.4.2. Les autres sites sur l'Ourse ... *343*
3.1.4.3. Synthèse des potentielles solutions de réduction de la vulnérabilité pour le bassin versant de l'Ourse 343
3.1.5. Le bassin versant du Ger ... 345
3.1.5.1. Le site du Ger à Lespiteau ... *345*
3.1.5.1.1. Le merlon de Lespiteau ... 345
3.1.5.1.2. La réduction de la vulnérabilité ... 347
3.1.5.2. Les autres sites du Ger ... *348*
3.1.5.3. Synthèse des potentielles solutions de réduction de la vulnérabilité pour le bassin versant du Ger 349
3.1.6. Le bassin versant de la Noue ... 350
3.2. SOLUTIONS A L'ECHELLE DU TERRITOIRE, PAR AXE. ... 351
3.2.1. Les besoins en connaissances complémentaires ... 351
3.2.1.1. Hydrologie, hydrométrie, pluviométrie ... *351*
3.2.1.1.1. Etat des connaissances ... 351
3.2.1.1.2. Synthèse des besoins en connaissances ... 352
3.2.1.2. Etudes d'amélioration de la connaissance du risque (axe 1 & 6) ... *353*
3.2.2. L'amélioration de la conscience et de la mémoire du risque ... 354
3.2.2.1. L'observatoire du SMGA ... *354*
3.2.2.2. Les repères de crues ... *354*
3.2.2.3. Plan de communication ... *355*
3.2.2.4. DICRIM ... *355*
3.2.2.5. Synthèse des choix collectifs et des arbitrages à mener pour l'amélioration de la conscience et de la mémoire du risque ... *355*
3.2.3. La réduction de la vulnérabilité individuelle au bâti ... 357
3.2.4. L'amélioration de la prévision, de l'alerte, de la gestion de crise et post-crue ... 360
3.2.4.1. Les SDAL, l'amélioration de la prévision, les outils complémentaires ... *360*
3.2.4.2. PCS, PICS, Plan de continuité des services ... *363*
3.2.4.3. Continuité des services essentiels ... *364*
3.2.4.4. Coordination de la gestion de crise et post-crue ... *364*
3.2.4.5. Synthèse des actions et arbitrages pour l'amélioration de la prévision, l'alerte, la gestion de crise et post-crue ... *366*
Gouvernance globale de la chaîne vigilance-alerte-crise ... 366
Définir la stratégie de supervision hydrométéorologique et de partage des données ... 366
Définir une doctrine territoriale d'utilisation des outils de surveillance et d'alerte ... 367
Gestion des excédents sédimentaires et du risque torrentiel ... 368
3.2.5. Intégration du risque dans l'urbanisme ... 368
3.2.6. Les ouvrages torrentiels ... 370

Table des figures

Figure 1 : Cartographie de la localisation du territoire du PAPI Garonne Amont ... 15
Figure 2 : Cartographie du territoire du SMGA et des 4 Communautés de Communes membres 16
Figure 3 : Evolution de la population du territoire du SMGA de 1968 à 2022 (Source : INSEE) ... 17
Figure 4 : Population communale sur le territoire du SMGA ... 18
Figure 5 : Cartographie des pentes et reliefs du SMGA ... 19

Figure 6 : Carte des précipitations moyennes annuelles du bassin versant de l'Ourse et de ses environs (source : OGOXE) 20
Figure 7 : Diagramme ombrothermique de Bagnères-de-Luchon (à gauche) et Saint-Gaudens (à droite), source : climate-data.org 20
Figure 8 : Cartographie des 6 sous bassins versants et des cours d'eau classés "masses d'eau" sur le territoire du PEP-PAPI Garonne Amont 22
Figure 9 : Graphique de la répartition simplifiée de l'occupation des sols du SMGA....24
Figure 10 : Cartographie de l'occupation des sols sur le territoire du Syndicat Mixte Garonne Amont (source : Corine Land Cover 2018) 25
Figure 11 : Cartographies des sites Natura 2000 présents sur le territoire du SMGA 27
Figure 12 : Cartographie des ZNIEFF I et II présentes sur le territoire du PEP-PAPI Garonne Amont 28
Figure 13 : Périmètre du futur site classé des Hautes vallées luchonnaises, composé de 13 séquences paysagères 31
Figure 14 : Cartographie du nombre d'emplois par commune en 2015 (Source : projet de territoire pour la gestion de l'eau en Garonne amont (PTGA) 1-Atlas du territoire Version finale 2019) 32
Figure 15 : Cartographie de la répartition des emplois par sous bassin-versant en 2016 (Source : Analyse économique, financière et effets attendus - Version finale (PTGA)) 33
Figure 16 : Cartographie des orientations des exploitations agricoles sur le territoire (Source : Analyse économique, financière et effets attendus - Version finale (PTGA)) 34
Figure 17 : Principales voies de communication sur le SMGA....36
Figure 18 : Cartographie des inondations par remontées de nappes – Données BRGM / Géorisques 38
Figure 19 : Vulnérabilités au changement climatique (SAGE Garonne LIFE Eau et Climat) 40
Figure 20 : La fréquence des crues sur la Garonne moyenne (1984-2020), source 2021_EGIS_etude_globale_DIAG 46
Figure 21 : Hydrogrammes de crues retenues pour la modélisation hydraulique réalisée dans le cadre de l'étude 2026_ISL_vulne_GARmoy_alea 47
Figure 22 : Hydrogramme de la crue de référence sur la Garonne – Secteur aval....48
Figure 23 : Emprise des différentes études et des types de méthodologie utilisés pour la caractérisation de l'aléa sur la Garonne moyenne 49
Figure 24 : Zones inondables pour la crue de référence de 1875 (étude 2026_ISL_reduc_vulne_GARmoy_alea) et zone blanche du PPRi (2022_GEOSPHAIR_PPR_Gar_st_GOmoy)....52
Figure 25 : Débordement avec les premiers enjeux inondés en état de référence, de gauche à droite : Q2 à Taillebourg ; Q5 à Gourdan-Polignan ; Q10 à Ausson. 53
Figure 26 : Vitesses et hauteurs en état de référence pour une crue type 1875, sur le bourg de Taillebourg (en haut) et sur les communes de Gourdan-Polignan / Montréjeau (en bas)....53
Figure 27 : Extrait des cartographies d'aléa du PPR (à gauche : secteur Valentine – Saint-Gaudens ; à droite : Miramont-de-Comminges)....54
Figure 28 : Evolution verticale estimation du déficit sédimentaire sur la Garonne moyenne (source : 2026_BULTEAU_DIAGhydromorpho 55
Figure 29 : Capture de la gravière de Taillebourg lors de la crue de de 2022....57
Figure 30 : Espace de mobilité de la Garonne et érosion de berges associées au droit des gravières de Beauchalot et Valentine 57
Figure 31 : Photographie (à gauche) et linéaire (à droite) du muret d'Ausson....58
Figure 32 : Lidar HD de la gravière de Taillebourg et localisation de la brèche modélisée....58
Figure 33 : Impact de la rupture sur les hauteurs et les vitesses concernant le muret d'Ausson à gauche et la digue de la gravière à Taillebourg à droite 59
Figure 34 : remblai du Lac de Sède et du complexe sportif de Saint-Gaudens 60

Figure 35 : Impacts de l'arasement du merlon côté Garonne pour une crue "type" 1875. 61
Figure 36 : Aléa remontée de nappe (source BRGM).....62
Figure 37 : Hydrogramme de la crue centennale, du Jô à Lestelle-Saint-Martory (à gauche) et du ruisseau d'Angèles à Miramont-de-Comminges (à droite) ; sources : ARTELIA_PPR_Gar_st_GO_am_av & 2026_ISL_vulne_ANGELES.....64
Figure 38 : Cartographie de l'aléa sur le ruisseau des bains issue de retour d'expérience comparée à la cartographie du PPR.....65
Figure 39 : à gauche cartographie des hauteurs d'eau pour la Q100 (source : 2026_ISL_vulne_ANGELES) ; à droite cartographie du zonage d'aléa de la crue de référence (source : 2022_GEOSPHAIR_PPR_Gar_st_GOmoy) du ruisseau d'Angèles et de la Garonne.....66
Figure 40 : Cartographie de l'inondation de mai 2025 à Ardiège.....67
Figure 41 : Impact sur les hauteurs d'eau de la brèche par rapport l'état actuel (Q100). A gauche l'hypothèse sécuritaire, droite, l'hypothèse « moyenne » (plus probable) 68
Figure 42 : Dégâts suite aux phénomènes de ruissellement et de ravinement sur la commune d'Ardiège suite à l'orage du 4 mai 2025.....69
Figure 43 : Loi généralisée des valeurs Extrêmes (GEV) sur les débits instantanés maximaux du 01/02/1994 au 01/01/2024 (source : DREAL SPC-GTL).....74
Figure 44 : Emprise des différentes études et des types de méthodologies utilisées pour la caractérisation de l'aléa sur la Garonne amont 77
Figure 45 : Évolution de la largeur du chenal adimensionnelle*, depuis 1940 à 2020 sur la Garonne Espagnole, en amont des secteurs court-circuités (à gauche), dans le tronçon court-circuité (au milieu) et en aval du tronçon court-circuité.....80
Figure 46 : Évolution de la largeur du chenal adimensionnelle*, depuis 1940 à 2020 sur la Garonne en amont du TCC (à gauche), dans le TCC du Plan d'Arem (au milieu), en aval du TCC (à droite)...81
Figure 47 : Evolution verticale de la Garonne de 1922 à 2014 (Source : 2022_BULTEAU_these_GEOMORPHOLOGY) 81
Figure 48 : Cumul du déficit sédimentaire de 1922 et 2014 (en m^3) sur la Garonne amont.....82
Figure 49 : Exemple d'hydrogrammes (crue centennale du Sarté et du ruisseau d'Antichan) 85
Figure 50 : Cartographies des résultats de la modélisation de la crue centennale du Sarté à Ore et de la cartographie des risques issue du PPR. 87
Figure 51 : Cartographies des résultats de la modélisation de la crue centennale du Sarté à Ore et de la cartographie des risques issue du PPR. Zoom sur le nouvel enjeu ressorti comme inondable. 87
Figure 52 : photographie de dépôts de sédiments apportés par la crue de mai 2023.....88
Figure 53 : Photographie de la brèche formée en 2023.....89
Figure 54 : Cartographie de localisation des brèches modélisées.....90
Figure 55 : Carte d'impacts d'une brèche dans le coude de la salle des fêtes pour une crue quinquennale 90
Figure 56 : Photographie d'apport de matériaux par le ravin de Lacusse suite à un orage en 2018 94
Figure 57 : Courbe de tarage de la Pique à Bagnères-de-Luchon.....97
Figure 58 : Emprise des différentes études et des types de méthodologie utilisés pour la caractérisation de l'aléa sur la Pique.....98
Figure 59 : Cartographies des principaux objets à analyser dans la plaine luchonnaises 102
Figure 60 : Localisation des zones de débordements (en jaune) pour différents scénarios de crues, sans transport solide..... 105
Figure 61 : Evolution planimétrique de la Pique entre 1921 et 2021 107
Figure 62 : Evolution verticale de la Pique entre 1912 et 2017 107

Figure 63 : Hauteurs d'eau de la sonde à pression OTT Orpheus Mini du Lys et cumuls de précipitations horaires à la centrale du Portillon (d'après les données EDF) ; source : 2019_BLANPIED_these 117
Figure 64 : Evolution planimétrique du Lis de 1942 à 2022 120
Figure 65 : Schéma des processus de transport solide durant la crue de 2013 sur la Neste d'Oô 126
Figure 66 : Les sous bassin versant de l'One (Neste d'Oô) : 1) haut bassin de la Neste d'Oô ; 2) Larboust ; 3) Neste d'Oueil 129
Figure 67 : Evolution de la surface du chenal actif d'amont (depuis le lac d'Oô) en aval sur la période de 1921 à 2022 130
Figure 68 : Evolution de la largeur du chenal actif de la Neste d'Oô depuis le Lac d'Oô entre 1921 et 2022 130
Figure 69 : Evolution verticale de l'Ône (depuis le lac d'Oô) sur la période de 1912 et 2013 131
Figure 70 : Hydrogramme des crues statistiques 138
Figure 71 : Cartographie des hauteurs d'eau pour une crue décennale en état actuel et en état de référence dans le bourg d'Izaourt ; source : 2025_ISL_alea_vulne_Ourse 139
Figure 72 : Cartographie des hauteurs d'eau pour une crue décennale en état et en état de référence dans le secteur de la Dévézère ; source : 2025_ISL_alea_vulne_Ourse 140
Figure 73 : Cartographie des hauteurs d'eau dans le secteur Izaourt – Loures-Barousse pour une Q100 en état actuel 141
Figure 74 : Nouvelle zone ressortie comme inondable dans le cadre de la modélisation réalisée pour l'étude (source : 2025_ISL_alea_vulne_Ourse) 141
Figure 75 : Photographies des érosions de berges recensées suite à la crue de janvier 2022 sur l'Ourse et l'Ourse de Ferrère 142
Figure 76 : Photographies d'une érosion de berge et mouvement de terrain étagé associé sur l'Ourse de Sost 143
Figure 77 : Impact des ruptures de M1 (rive droite) et M2 (rive gauche) sur les hauteurs maximales – Q50 144
Figure 78 : Courbe de tarage de la station d'Aspet sur le Ger (Hydroportail) 147
Figure 79 : Exemple hydrogramme de la crue de janvier 2022 et hydrogramme avec la zone de débits douteux en gris (source Hydroportail). 147
Figure 80 : Hydrogrammes des crues de 1992, 2015 et 2022 148
Figure 81 : Cartographie de la CIZI et de de la modélisation réalisée dans le cadre de l'étude de Lespiteau 150
Figure 82 : Hauteur d'eau selon la modélisation du scénario maximisant Q100 du Ger et Q50 du Job 150
Figure 83 : à gauche, modélisation des vitesses avec présence d'une brèche dans le merlon ; à droite modélisation des vitesses avec la présence du merlon fonctionnel 152
Figure 84 : Erosions de berges moyennement problématiques sur le Ger au droit de la confluence avec la Garonne 153
Figure 85 : Fréquence des crues de la Noue (1969 – 2020) ; source : 2021_EGIS_etude_globale_DIAG 154
Figure 86 : Hydrogramme de la crue de référence sur la Noue – secteur aval (source : ARTELIA_PPR_Gar_st_GO_am_av 156
Figure 87 : Cartographie de l'aléa inondation à Mancioux : à gauche la cartographie du PPR et à droite celle de la CIZI 157
Figure 88 : Objets recensés sur Latoue, à gauche dans Siouh et à droite dans l'étude 2018_GEODIAG_digue_31 à Latoue 158
Figure 89 : Merlons recensés dans le cadre du diagnostic 2021_EGIS_etude_globale_DIAG 159

Figure 90 : Densité de répartition des érosions de berges sur la Noue (source : 2021_EGIS_etude_globale_DIAG) 160
Figure 91 : Coûts cumulés des sinistres (CATNAT) inondations pour les assurances par commune sur la période de 1995 à 2021 (Données ONRN) 168
Figure 92 : Coûts cumulés des sinistres inondations par commune (entre 1995 et 2021) sur le bassin versant de la Garonne Moyenne 169
Figure 93 : Noyaux d'enjeux sur la Garonne moyenne de Gourdan-Polignan à Bordes-de-Rivières 169
Figure 94 : à gauche indicateurs P1 et P2 et à droite indicateur P7 pour les différents scénarios de crues sur la Garonne moyenne de Gourdan-Polignan à Bordes-de-Rivière. 170
Figure 95 : Répartition des dommages monétaires par type, pour la crue centennale 171
Figure 96 : Graphique des dommages monétaires pour différentes occurrences de crues de la Garonne moyenne (en Etat de référence) 172
Figure 97 : Coûts cumulés des sinistres inondations par commune (entre 1995 et 2021) sur le bassin versant de la Garonne amont 176
Figure 98 : Résultats des dommages monétaires pour les différentes crues du Sarté (à gauche sans transport solide et à droite, avec transport solide) 178
Figure 99 : Coûts cumulés des sinistres inondations par commune (entre 1995 et 2021) sur le bassin versant de la Pique 179
Figure 100 : Dommages monétaires annualisés des sites prioritaires concernés par le risque inondation ou torrentiel 181
Figure 101 : Répartition des dommages monétarisables par typologie d'enjeu 181
Figure 102 : Dommages humains annualisés des sites prioritaires concernés par le risque inondation ou torrentiel 182
Figure 103 : Cartographie des coûts cumulés des sinistres inondation par commune sur le BV de l'Ourse sur la période de 1995 à 2021. 183
Figure 104 : Exposition au risque inondation d'Izaourt et Loures-Barousse (à gauche : population exposée ; à droite : emplois exposés) 185
Figure 105 : Dommages monétaires pour Izaourt et Loures-Barousse 186
Figure 106: Cartographie des enjeux de la commune d'Aspet (source : 2016_PPRN_Aspet) 187
Figure 107 : Cartographie de l'aléa hydraulique, feuille ouest (source : 2016_PPRN_Aspet) 187
Figure 108 : Cartographie de l'aléa hydraulique, feuille est (source : 2016_PPRN_Aspet) 188
Figure 109 : Cartographie des coûts cumulés des sinistres inondation par commune sur le BV du Ger sur la période de 1995 à 2021. 189
Figure 110 : Impact du débordement du Ger (Q100) et du Job (Q50) sur le bâti 190
Figure 111 : Impacts des débordements du Ger sur les routes pour Q10, Q50 et Q100 191
Figure 112 : Coûts cumulés des sinistres inondations par commune (entre 1995 et 2021) sur le bassin versant de la Noue 192
Figure 113 : Synthèse du cadre réglementaire des systèmes d'endiguement (source : France Digues) 197
Figure 114 : Présentation du dispositif de protection de contre les inondations de l'Ourse 198
Figure 115 : Impact du canal et des merlons D1 et D3 sur les hauteurs maximales (en considérant que les ouvrages sont fonctionnels) 199
Figure 116 : Zone protégée du système d'endiguement d'Izaourt 200
Figure 117 : Ligne d'eau correspondant au niveau de protection 201
Figure 118 : Schéma explicatif des entités de la base de données RTM 204
Figure 119 : à gauche nombre de barrages par propriétaires / gestionnaires en fonction de la hauteur, à droite nombre de plages de dépôt par propriétaires / gestionnaires en fonction du volume de stockage 208

Figure 120 : Présentation de l'articulation des différentes phases du diagnostic des sites prioritaires 211
Figure 121 : Schéma de diagnostic et de priorisation des ouvrages (méthodologie CCPHG / RTM) 212
Figure 122 : Contraintes et étapes préalables à la réalisation des diagnostics des ouvrages de protection contre les risques torrentiels. 213
Figure 123 : Cartographie des plages de dépôts 214
Figure 124 : Impact de la chenalisation sur les hauteurs d'eau pour la crue quinquennale 216
Figure 125 : Interactions Eau et Risque Inondation 221
Figure 126 : Les 9 districts hydrographiques en France métropolitaine et en Europe (Wikipédia) 222
Figure 127 : Synthèse des objectifs de la SNGRI et des principes directeurs et orientations stratégiques associés 223
Figure 128 : TRI du bassin Adour Garonne 224
Figure 129 : Objectifs généraux du SAGE 226
Figure 130 : Etat d'avancement des PPR sur les communes du SMGA 228
Figure 131 : SCOT présents sur le territoire du PEP-PAPI Garonne Amont. 230
Figure 132 : Carte des documents d'urbanismes applicables sur le périmètre du SMGA, d'après le Géoportail de l'Urbanisme 233
Figure 133 : Frise chronologique de la démarche PAPI Garonne Amont 235
Figure 134 : Evolution du nombre d'Equivalent Temps Pleins, consacrés au PAPI 237
Figure 135 : Bilan financier du PEP PAPI (2023-2026), comparaison des dépenses prévisionnelles et des dépenses engagées. 239
Figure 136 : Bilan des dépenses d'investissement du PEP PAPI par axe, comparaison des dépenses prévisionnelles et des dépenses engagées 240
Figure 137 : Comparaison du plan de financement prévisionnel et réel sur le fonctionnement (2023-2024) et l'investissement (2023-2026) (SMGA : Syndicat Mixte Garonne Amont ; Etat FB : Etat Fonds Barnier ; AEAG : Agence de L'Eau Adour Garonne ; Région : Conseil Régional ; CD31 ; Conseil Départemental de la Haute-Garonne ; Etat FV 241
Figure 138 : Carte du périmètre de la division domaniale en Haute-Garonne, gérée par le RTM. 244
Figure 139 : Cartographie DPF 244
Figure 140 : Photographie d'un des repères de crues normalisés, posé à Miramont-de-Comminges 248
Figure 141 : Cartographie des repères de crues matérialisées par le SMGA au cours du PEP-PAPI 249
Figure 142 : Photographies de l'évènement organisé à l'occasion des 100 ans de la crue historique de la Pique 250
Figure 143 : Photographies des animations du SMGA auprès des scolaires 250
Figure 144 : DICRIM connu à ce jour sur le territoire du SMGA 252
Figure 145 : Cartographie du Système de Prévision des Crues (SPC) Garonne-Tarn-Lot sur le territoire Garonne - Neste. 255
Figure 146 : Carte de l'analyse des stations d'hydroportail utilisables pour la connaissance des crues 256
Figure 147 : Carte des différents SDAL et de Vigicrues sur le périmètre du SMGA 258
Figure 148 : Carte des communes éligibles à Vigicrues Flash, des communes abonnées à APIC et de l'altitude des stations météorologiques 260
Figure 149 : Cartes des lames d'eau Radar COMEPHORE et de leur qualification pour différents épisodes de crues. 261

Figure 150 : Le SDAL de Risqhydro sur la Garonne aranaise, la Garonne amont, et sur la Pique aval 263
Figure 151 : Les SDAL (d'Oô et Prédict Service) installés sur le bassin versant de la Pique 265
Figure 152 : Système d'Alerte Local de l'Ourse..... 267
Figure 153 : Schéma synthétique du fonctionnement du Plan ORSEC 270
Figure 154 : Cartographie de l'état d'avancement actuel des PiCS sur le territoire du SMGA 271
Figure 155 : Cartographie des communes ayant ou non un Plan Communal de Sauvegarde (PCS) 272
Figure 156 : Schéma synthétique de la gestion de crise 273
Figure 157 : à gauche secteur d'étude amont (premier marché), à droite secteur d'étude aval (suite à l'extension du périmètre de l'étude vers l'aval en 2017). 283
Figure 158 : Emprise de la modélisation réalisée dans les précédentes études (extrait de la carte des hauteurs d'eau de la modélisation d'une crue type 2013)..... 284
Figure 159 : Endiguement rive droite (Gourdan-Polignan) 284
Figure 160 : Impact de l'endiguement rive droite sur les hauteurs d'eau (en haut : Q50 / en bas : Q100). 286
Figure 161 : Mesures compensatoires étudiées en compensation de la sur-inondation : à gauche arasement du seuil aval / à droite : endiguement de la rive gauche..... 287
Figure 162 : Impact de l'endiguement des deux rives sur les hauteurs d'eau (en haut : Q50 / en bas : Q100). 288
Figure 163 : Vue en plan des aménagements - Section S1 290
Figure 164 : Vue en plan des aménagements - Section S2 291
Figure 165 : Vue en plan des aménagements - Section S3 292
Figure 166 : Schéma de principes des solutions techniques envisagées, à gauche les palplanches, à droite les murs anti-crue. 292
Figure 167 : Carte des écoulements de la crue du ruisseau d'Angèles en 2023..... 297
Figure 168 : Hauteurs d'eau maximales en état actuel (à gauche) et avec l'aménagement 1 (à droite) 299
Figure 169 : Localisation de l'étude du ruisseau d'Angèles..... 299
Figure 170 : Hauteurs d'eau maximales en état actuel (en haut) et avec l'aménagement ; fermeture de la vieille route d'Aspet (en bas)..... 301
Figure 171 : Modélisation du scénario d'aménagement 3 du ruisseau d'Angèles 303
Figure 172 : Gestion des débordements dans le centre de Galié (G5) : Scénario 1, obstruction partielle du pont amont de la RN125 et ouvrage contre la submersion de la RN 125. 315
Figure 173 : Gestion des débordements dans le centre de Galié (G5) : Scénario 2, obstruction partielle du pont amont de la RN125, ouvrage contre la submersion de la RN 125 et obstruction de la buse sous la RN (secteur des maraîchages)..... 316
Figure 174 : Profil en long du lit de la Pique en amont du pont de Saint-Mamet – Modélisation sans limitation du transport solide 325
Figure 175 : Débordement au pic de crue pour la crue centennale (à gauche sans Plage de dépôt, à droite avec Plage de dépôt)..... 326
Figure 176 : Schéma de la méthodologie d'évaluation des dommages..... 327
Figure 177 : Courbes fréquence / dommage (avec et sans plage de dépôt) 327
Figure 178 : Comparaison du nombre de bâtiments inondés pour les options 2 et 3, pour une crue décennale et une crue centennale 328
Figure 179 : Vue en plan des scénarios 333
Figure 180 : Vue en plan générale 334
Figure 181 : Population exposée au risque inondation – Ecart à l'état de référence..... 336
Figure 182 : Nombre d'emploi exposée au risque inondation – Ecart à l'état de référence 336

Figure 183 : Projet de système d'endiguement - bâtiments protégés (vert) et sur-inondés (rouge) - Q100 338
Figure 184 : Emprise du projet de système d'endiguement (à gauche) et zone protégée potentielle (à droite) 339
Figure 185 : Endiguement rive gauche – impacts sur les hauteurs (Q10 à gauche, Q100 à droite) 340
Figure 186 : Endiguement rive droite – impacts sur les hauteurs (Q10 à gauche, Q100 à droite) 340
Figure 187 : Endiguement des 2 rives – impacts sur les hauteurs (Q10 à gauche, Q100 à droite)341
Figure 188 : Emprise d'une digue remblai pour une Q100 341
Figure 189 : Principe d'aménagement projeté 342
Figure 190 : Cartes de localisation du merlon et du casier 345
Figure 191 : Hauteurs maximum - Q100 avec merlon à gauche et sans Merlon à droite 345
Figure 192 : Vitesses maximum - Q100 avec merlon à gauche et sans Merlon à droite, sensiblement équivalentes 346
Figure 193 : Inondation crue Q100 – enjeux bâtis exposés 347
Figure 194 : Carte de localisation des différents SDAL et stations hydrométriques sur le territoire du SMGA 361
Figure 195 : Cartographie des PLUI, PLU et PPR sur le territoire du SMGA 369

Table des tableaux

Tableau 1 : Présentation des réseaux hydrographiques du bassin versant de la Garonne Amont23
Tableau 2 : Recensement des sites Natura 2000 présents sur le territoire du SMGA 26
Tableau 3 : Descriptif des zones humides présentes sur le territoire du SMGA et inscrites au CDZH31 29
Tableau 4 : Principales crues sur la Garonne moyenne 44
Tableau 5 : Résultats de l'évaluation des débits dans différentes études 46
Tableau 6 : Débits statistiques pré-validés sur la station de Mancioux (en m^3/s) 48
Tableau 7 : Qualification de l'aléa en fonction de la hauteur et de la vitesse (source : 2022_GEOSPHAIR_PPR_Gar_st_GOmoy) 50
Tableau 8 : Qualification de la dynamique de crue (source 2025_ARTELIA_PPR_Gar_st_GO_am_av) 51
Tableau 9 : Caractérisation de l'aléa inondation (source : ARTELIA_PPR_Gar_st_GO_am_av) 51
Tableau 10 : Estimation du déficit sédimentaire et des pressions anthropiques associées 55
Tableau 11 : Synthèse des érosions de berges problématiques des enjeux associés et des suites données Le risque capture de gravière 56
Tableau 12 : Débits de pointe statistiques retenus pour le Jô, le Rieutord et le Ruisseau d'Angèles dans le cadre des différentes analyses 63
Tableau 13 : Principales crues sur la Garonne amont 69
Tableau 14 : Débits statistiques de crues de la station de la Garonne à Saint-Béat – HE (O001 0040 03) ; source Hydroportail 72
Tableau 15 : Classement des chroniques limnimétriques historiques depuis 1856 des crues à Saint-Béat (Source DREAL SPC) 73
Tableau 16 : Résultats des périodes de retours statistiques des crues à Saint-Béat (sur les 30 dernières années) ; source DREAL SPC-GTL 74

Tableau 17 : Débits statistiques de crues de la station de la Garonne à Chaum (O005 0020 01) ; source Hydroportail 75
Tableau 18 : Résultats et méthode de l'expertise de la crue centennale réalisée dans le cadre des études PPR (sources : 2006_ISL_PPR_GARam65 & 2025_ARTELIA_PPR_Gar_st_GO_am_av) 76
Tableau 19 : Grille d'évaluation de l'aléa utilisée pour les PPR de la Pique à Cierp-Gaud, concernant l'aléa inondation par la Pique (méthode 3) ; sources : 2007_RTM_CETE_PPR_Garonne_SUP 78
Tableau 20 : Historique des crues du Sarté 84
Tableau 21 : Résultats des estimations des débits selon différentes méthodes 85
Tableau 22 : Débits de pointes retenus en (m3/s) 85
Tableau 23 : Recensement des principales crues par cours d'eau et impacts associés 91
Tableau 24 : Descriptions des principales crues recensées sur la Pique 95
Tableau 25 : Résultats d'évaluation des débits de la Pique amont 96
Tableau 26 : Grille d'évaluation de l'aléa utilisée pour les PPR de la Pique supérieure, concernant l'aléa inondation par la Pique (méthode 1 ; source : 2000_RTM_PPR_PIQUE_SUPam) 99
Tableau 27 : Grille d'évaluation de l'aléa utilisée pour les PPR de la Pique moyenne, concernant l'aléa inondation par la Pique (méthode 2) ; source : 2004_RTM_PPR_PIQUE_MOY 100
Tableau 28 : Grille d'évaluation de l'aléa utilisée pour les PPR de la Pique à Cierp-Gaud, concernant l'aléa inondation par la Pique (méthode 3) ; sources : 2007_RTM_CETE_PPR_Garonne_SUP 101
Tableau 29 : Recensement des crues des différents petits affluents de la Pique 109
Tableau 30 : Présentation des résultats des analyses hydrologiques de crues des petits affluents de la Pique 110
Tableau 31 : Grille d'évaluation de l'aléa utilisée pour les PPR de la Pique supérieure (amont/ aval), concernant les affluents (méthode 1 ; source : 2000_RTM_PPR_PIQUE_SUPam) 112
Tableau 32 : Grille d'évaluation de l'aléa utilisée pour les PPR de la Pique moyenne, concernant l'aléa crue torrentielle (méthode 2) ; source : 2004_RTM_PPR_PIQUE_MOY 113
Tableau 33 : Résultat de l'évaluation du transport solide et des apports sédimentaires potentiels par les petits affluents de la Pique 115
Tableau 34 : Principaux événements recensés dans la vallée du Lis 116
Tableau 35 : Débits statistiques du Lis 117
Tableau 36 : Hauteurs d'eau et précipitations des crues du Lys. ; source : 2019_BLANPIED_these 117
Tableau 37 : Grille d'évaluation de l'aléa utilisée pour les PPR des Hauts de Larboust et les PPR de Castillon-de-Larboust et Saint-Aventin (sources : 2001_RTM_PPR_Hauts_de_larboust et 1998_RTM_PPR_Castillon_stAVENTIN) 119
Tableau 38 : Historique des crues de la Neste d'Oô 121
Tableau 39 : Débits statistiques de la Neste d'Oô (source : 2016_RTM_hydraulique_OO) 123
Tableau 40 : Débits statistiques de l'One et du Gourron (source : 2020_RTM_EBR_ONE) 124
Tableau 41 : Débit statistique de l'One à Bagnères-de-Luchon (source : 2023_RTM_note_hydrologie_barrageONE) 124
Tableau 42 : Résultat de l'évaluation du transport solide (source : 2016_RTM_hydraulique_OO) 126
Tableau 43 : Liste des principaux événements recensés sur la Neste d'Oueil et ses affluents 132
Tableau 44 : Présentation des débits statistiques de crue de la Neste d'Oueil (sources : 2000_RTM_PPR_NESTE_OUEIL et 2000_RTM_PPR_vallee_OUEIL) 134
Tableau 45 : Présentation des débits statistiques de crue des principaux affluents de la Neste d'Oueil (sources : 2000_RTM_PPR_NESTE_OUEIL et 2000_RTM_PPR_vallee_OUEIL) 134
Tableau 46 : Recensement des principales crues de l'Ourse 136
Tableau 47 : Débits de pointes statistiques de l'Ourse à Izaourt 137
Tableau 48 : Historique des crues du Ger 144
Tableau 49 : Analyse des périodes de retour en fonction du débit pour la station de Aspet sur le Ger (Hydroportail) 146

Tableau 50 : Historique des crues de la Noue 154
Tableau 51 : Débits statistiques de crue de la Noue à la station de Laffite-Toupière (source : Hydroportail) 155
Tableau 52 : Calcul de la période de retour des débits instantanés maximums mensuels (sur 54,75 ans de données) sur la Noue à Laffite-Toupière 155
Tableau 53 : Dommages monétaires par commune (k€ HT) – Etat de référence 171
Tableau 54 : Synthèse des budgets de travaux envisageables 172
Tableau 55 : Population exposée aux différentes occurrences de crue du ruisseau d'Angèles 173
Tableau 56 : Résultats des dommages monétaires pour les différents scénarios de crue du ruisseau d'Angèles 174
Tableau 57 : Résultats des dommages non monétaires pour les différentes occurrences de crues du Sarté avec transport solide (AT) et sans transport solide (ST) 177
Tableau 58 : Linéaire de routes inondées pour les différentes occurrences de crues (avec et sans transport solide) 177
Tableau 59: Linéaires de routes submergées par plus de 30 cm d'eau pour différentes occurrences de crues du Sarté (avec et sans transport solide) 177
Tableau 60 : Résultats du montant des dommages monétaires pour différents scénarios de crue du Sarté (avec et sans transport solide) 178
Tableau 61 : Liste des sites ressortis comme prioritaires - issus de l'analyse de la vulnérabilité du territoire de la CCPHG au risque de montagne 180
Tableau 62 : Description des types d'ouvrages torrentiels (fonctions et effets attendus) 206
Tableau 63 : Nombre d'ouvrage par propriétaire/ gestionnaire et type de phénomène 207
Tableau 64 : Thématiques, mesures du SCOT en lien avec une bonne prise en compte du risque inondation dans les documents d'urbanisme 231
Tableau 65 : Actions en lien entre le PEP PAPI Garonne Amont, la StePRiM de CCPHG et le PPG Garonne Amont 242
Tableau 66 : Récapitulatif de l'impact de l'endiguement de la rive droite sur les hauteurs d'eau (pour Q50 : crue cinquantennale et Q100 : crue centennale) 285
Tableau 67 : Synthèse de l'impact et des bénéfices des mesures compensatoires envisagées (pour Q50 : crue cinquantennale / pour Q100 : crue centennale) 287
Tableau 68 : Synthèse des coûts globaux des projets 293
Tableau 69 : Nombre de diagnostics de réduction de la vulnérabilité individuelle en fonction des différents scénarios 294
Tableau 70 : Synthèse des types d'actions à arbitrer sur le bassin versant de la Garonne moyenne 309
Tableau 71 : Synthèse des types d'actions à arbitrer sur le bassin versant de la Garonne amont 321
Tableau 72 : Avantage et inconvénient d'une plage de dépôts 328
Tableau 73 : Analyse multicritères comparatives des deux potentiels sites d'implantation de la plage de dépôt 329
Tableau 74 : Présentation des principales caractéristiques de l'ouvrage 329
Tableau 75 : Synthèse des types d'actions à arbitrer sur le bassin versant de la Pique 331
Tableau 76 : Résultats de l'évaluation des coûts des sous scénarios envisagés 335
Tableau 77 : Dommages monétaires – Etat aménagé – Ecart à l'état de référence 335
Tableau 78 : DMA et DEMA 337
Tableau 79 : Enjeux protégés et sur-inondés - base BD-Topo 337
Tableau 80 : Résultats de l'ACB – S1 – Investissement de 850 k€ H.T 339
Tableau 81 : Synthèse des types d'actions à arbitrer sur le bassin versant de l'Ourse 344
Tableau 82 : Impacts des différentes gammes de crue sur la commune de Lespiteau 347
Tableau 83 : Synthèse des types d'actions à arbitrer sur le bassin versant du Ger 349

Tableau 84 : Synthèse des mesures proposées à arbitrer pour l'amélioration de la connaissance de l'hydrologie sur le périmètre du SMGA..... 353
Tableau 85 : Synthèse des mesures proposées à arbitrer pour l'amélioration de la conscience et de la mémoire du risque sur le périmètre du SMGA 356
Tableau 86 : Synthèse des bâtis impactés pour la réduction de vulnérabilité..... 358
Tableau 87 : Synthèse des bâtis impactés pour la réduction de vulnérabilité (hors étude) 359
Tableau 88 : Synthèse des mesures proposées à arbitrer pour la mise en œuvre des solutions de la réduction de la vulnérabilité individuelle au bâti sur le périmètre du SMGA 360
Tableau 89 : Synthèse des mesures proposées à arbitrer pour l'amélioration de la prévision, de l'alerte, de la gestion crise et post-crue sur le périmètre du SMGA..... 366

1. Présentation du périmètre du projet

1.1. Situation géographique

Le bassin versant Garonne Amont est situé en région Occitanie. Il s'étend sur deux départements (Figure 1), le sud de la Haute-Garonne (31) et les Hautes-Pyrénées (65). Ce dernier occupe 168 km², soit 9% du territoire du SMGA. Le département de la Haute-Garonne couvre 1214 km², soit 91% du territoire du SMGA.

Il a la particularité d'intégrer une région montagneuse avec le bassin versant de la Pique, dont plusieurs sommets dépassent les 3000 mètres d'altitude ainsi que des secteurs de plaine à l'aval tels que les agglomérations de Saint-Gaudens ou de Saint-Martory (400 m d'altitude environ). Le périmètre du Programme d'Actions de Prévention des Inondations (PAPI) s'étend sur l'intégralité du territoire du SMGA, soit 1 382 km². Il comprend l'intégralité du bassin versant de la Garonne et de ses affluents jusqu'à la confluence avec le Salat. Il n'intègre cependant pas la partie amont de la Garonne située en Espagne, ni la Neste, affluent de rive gauche.

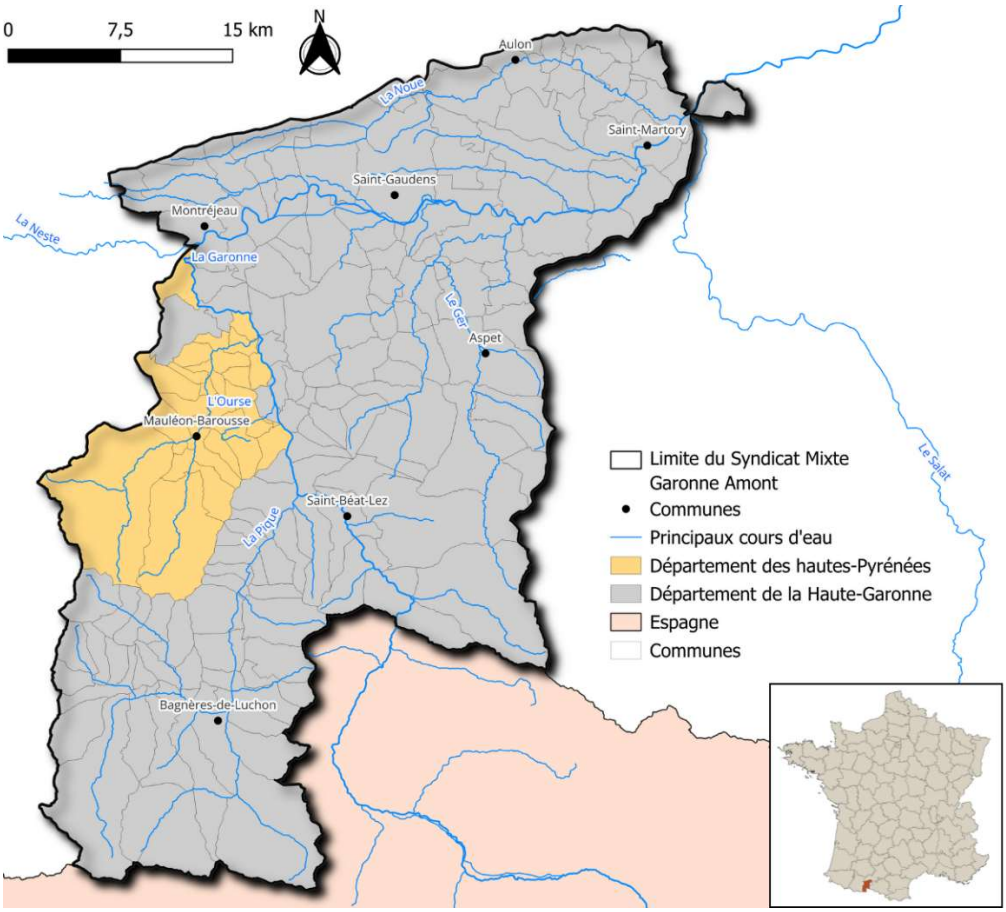


Figure 1 : Cartographie de la localisation du territoire du PAPI Garonne Amont

1.2. Les communes et la population

1.2.1. Les communes et les communautés de communes

Le bassin versant Garonne Amont est constitué pour tout ou partie de 147 communes du département de la Haute-Garonne et de 26 communes du département des Hautes-Pyrénées (Figure 1). L'ensemble des 173 communes appartient à 4 Communautés de Communes (Figure 2) :

- 76 communes de la Communauté de Communes Pyrénées Haut-Garonnaises.
- 37 communes de la Communauté de Communes Cœur et Coteaux du Comminges.
- 34 communes de la Communauté de Communes Cagire Garonne Salat.
- 26 communes de la Communauté de Communes Neste Barousse.

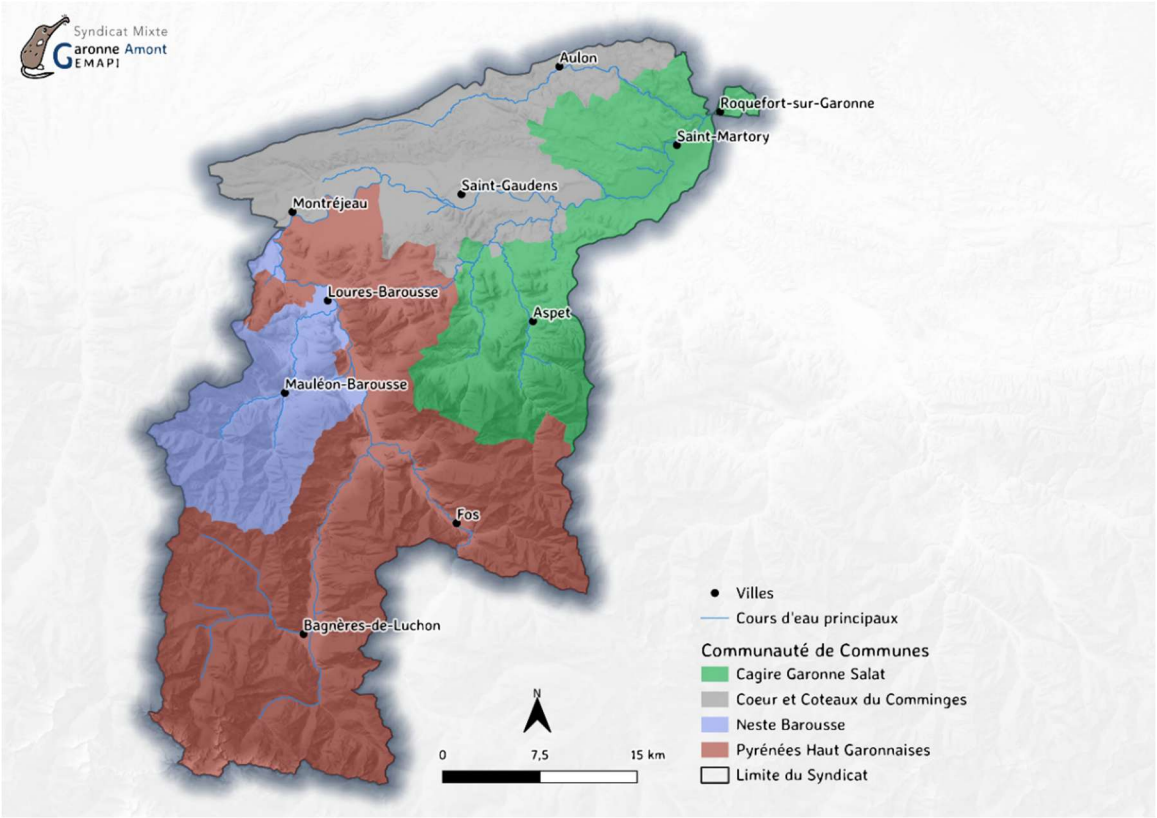


Figure 2 : Cartographie du territoire du SMGA et des 4 Communautés de Communes membres

1.2.2. La population

Le territoire du bassin versant Garonne Amont a connu une croissance démographique continue depuis 1999, bien que cette dynamique se soit nettement ralentie depuis 2011 (Figure 3). Entre 1999 et 2011, la population a augmenté de 5 649 habitants, tandis que la progression depuis 2011 n'a été que de 866 habitants.

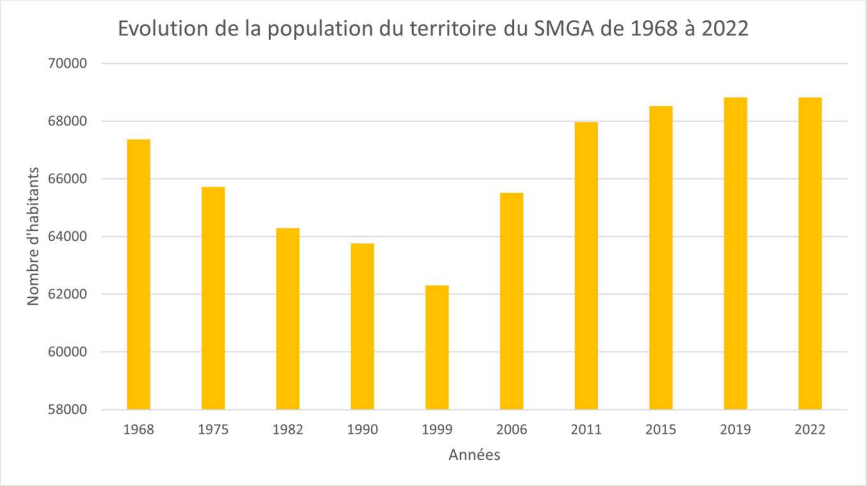


Figure 3 : Evolution de la population du territoire du SMGA de 1968 à 2022 (Source : INSEE)

Selon les données de l'INSEE de 2022, le territoire du SMGA compte 68 831 habitants. La population se concentre principalement (Figure 4) :

- Dans la vallée de la Garonne, sur sa partie aval du territoire, avec des communes telles que Saint-Gaudens, Montréjeau, Villeneuve-de-Rivière, Gourdan-Polignan, Labarthe-Rivière ou Valentine ;
- Sur la commune de Bagnères-de-Luchon, située dans la partie sud et montagneuse du territoire.

Cette concentration de population sur la partie aval du bassin, ainsi que sur le piémont, contraste avec les communes de montagne, qui, à l'exception de Bagnères-de-Luchon, présentent des effectifs relativement faibles. Cette situation peut s'expliquer par leur position enclavée et par l'accès plus difficile à ces communes montagnardes.

La densité de population moyenne sur le territoire reste faible, avec environ 49 habitants/km², ce qui reflète la prédominance de zones rurales et montagneuses peu peuplées.

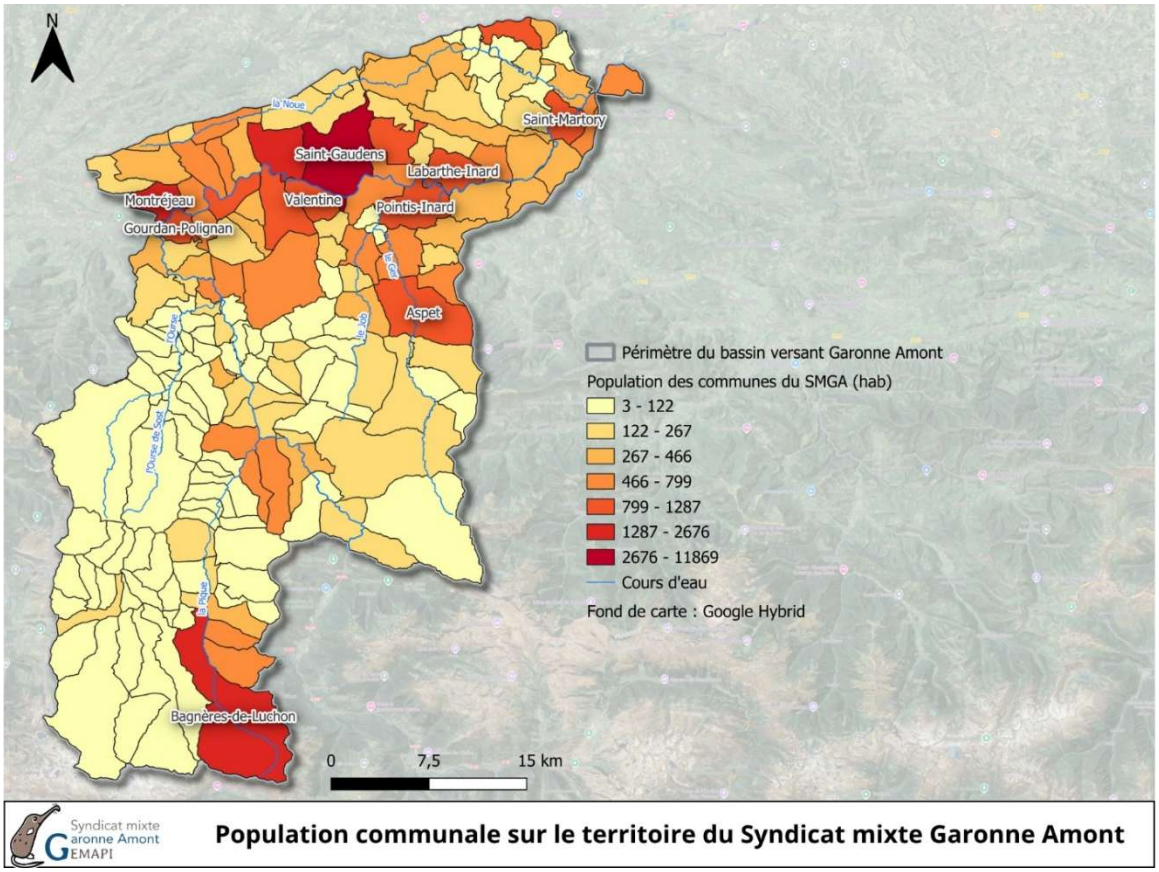


Figure 4 : Population communale sur le territoire du SMGA

Par ailleurs, l'attrait touristique du territoire entraîne une augmentation saisonnière importante de la population, notamment en raison des résidences secondaires et autres hébergements touristiques. Cette hausse est particulièrement marquée pendant la période estivale et, dans une moindre mesure, en hiver, notamment sur le secteur montagnard de l'amont du bassin versant.

1.3. Caractéristiques physiques du territoire

1.3.1. Le relief et les pentes

L'altimétrie varie fortement sur le territoire selon les sous-bassins versants, ce qui conditionne directement les dynamiques hydrologiques et les types de crues observés et les impacts associés. Le sous-bassin de la Pique présente un relief exclusivement montagneux. Les bassins versants de la Garonne amont, du Ger et de l'Ourse prennent naissance en moyenne montagne avant de rejoindre, plus en aval, des secteurs de piémont. À l'inverse, les bassins versants de la Garonne moyenne et de la Noue se développent principalement dans des paysages de piémont et de plaine (Figure 5).

Cette organisation du relief se traduit par des pentes de cours d'eau très contrastées. Dans le bassin de la Pique, où se situent les plus hauts sommets du territoire, les pentes sont généralement fortes et peuvent atteindre près de 40 % pour certains torrents étudiés. À l'opposé, dans les bassins de la Noue et de la Garonne moyenne, localisés en plaine, les pentes sont très faibles, comprises entre moins de 0,4 % et environ 1 %. Les bassins du Ger et de l'Ourse occupent une position intermédiaire de piémont, avec des pentes plus marquées que celles de plaine mais nettement plus modérées que dans les secteurs de montagne comme la Pique ou la Garonne amont.

Ces différences de pente structurent les types d'écoulement présents sur le territoire — torrents de montagne, rivières torrentielles et rivières de plaine — et influencent fortement le fonctionnement des crues. Les crues peuvent ainsi être plus rapides et énergétiques dans les secteurs de montagne, tandis qu'elles sont généralement plus lentes et étendues en plaine. Ces contrastes hydromorphologiques se traduisent par des dynamiques de crue et des impacts potentiels sensiblement différents selon les sous-bassins versants.

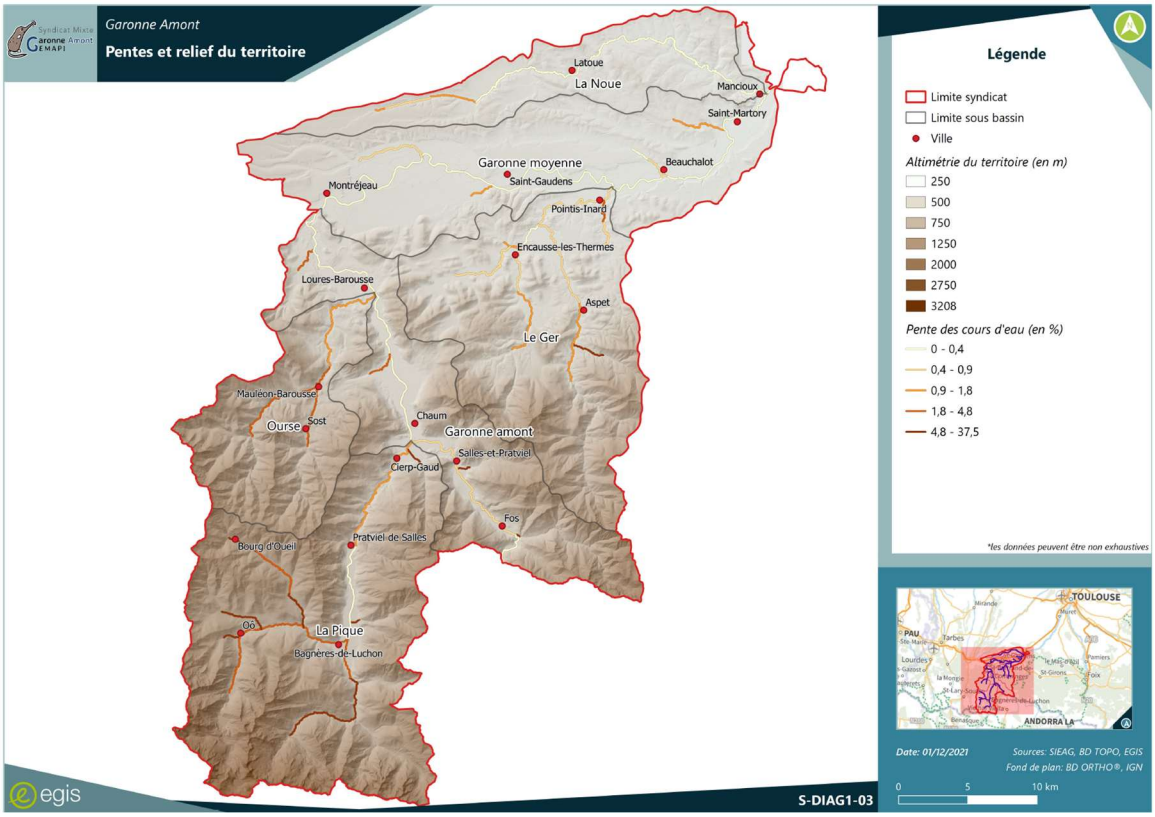


Figure 5 : Cartographie des pentes et reliefs du SMGA

1.3.2. La climatologie

Le centre de la chaîne pyrénéenne possède un climat montagnard marqué par une double influence océanique et méditerranéenne qui se superpose à une tendance plus continentale. Les reliefs concentrent et favorisent les nuages qui donnent des précipitations plus soutenues et souvent plus durables. C'est pourquoi les massifs montagneux restent de loin les régions les plus arrosées de France. En effet, les précipitations à Bagnères-de-Luchon ou à Saint-Gaudens sont significatives, y compris pendant les mois les plus secs. Les moyennes annuelles de précipitations sont comprises entre environ 800 mm et 1 100 mm par an, dépassant largement la moyenne française qui est d'environ 500 à 600 mm par an. (*2021_EGIS_etude_globale_DIAG*).

Sur la partie amont du territoire, le contexte hydroclimatique est conditionné par les hautes altitudes et les fortes pentes, avec les sommets et crêtes les plus élevés de la zone d'étude (> 3 000 m), ainsi que par la présence de la crête frontalière avec l'Espagne, impliquée dans les effets de foehn (phénomène météorologique créé par la rencontre de la circulation atmosphérique et d'un relief montagneux. Le versant au vent reçoit un air humide et frais, pouvant donner des précipitations abondantes, tandis que, au-delà de la crête, le versant sous le vent reçoit un air chaud et sec). A l'échelle du bassin versant de la Garonne amont, les

précipitations décroissent de la montagne au sud vers le nord, territoire de piémont et de plaine (Figure 6).
La partie amont du territoire, située le long de la crête frontalière est davantage confrontée aux perturbations correspondant à des flux de sud-ouest ou à des orages localisés, qui engendrent de forts cumuls de pluie sur des durées courtes, généralement inférieures à 24 h. Cependant, l'intensité de ces précipitations, leur conjonction avec une fonte nivale active et les fortes pentes, sur des terrains nus, génèrent les crues les plus importantes et surtout les plus morphogènes sur la Garonne amont, avec des répercussions, plus ou moins atténuées, sur la Garonne moyenne (*2021_EGIS_etude_globale_DIAG*).

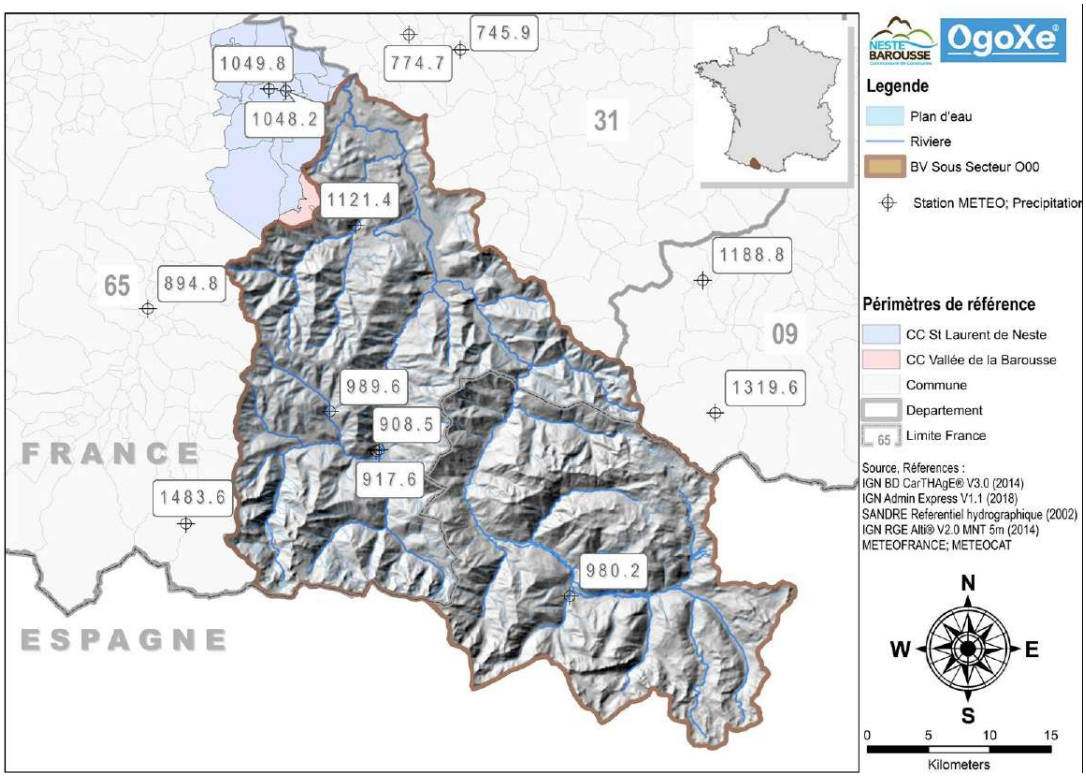


Figure 6 : Carte des précipitations moyennes annuelles du bassin versant de l'Ourse et de ses environs (source : OGOXE)

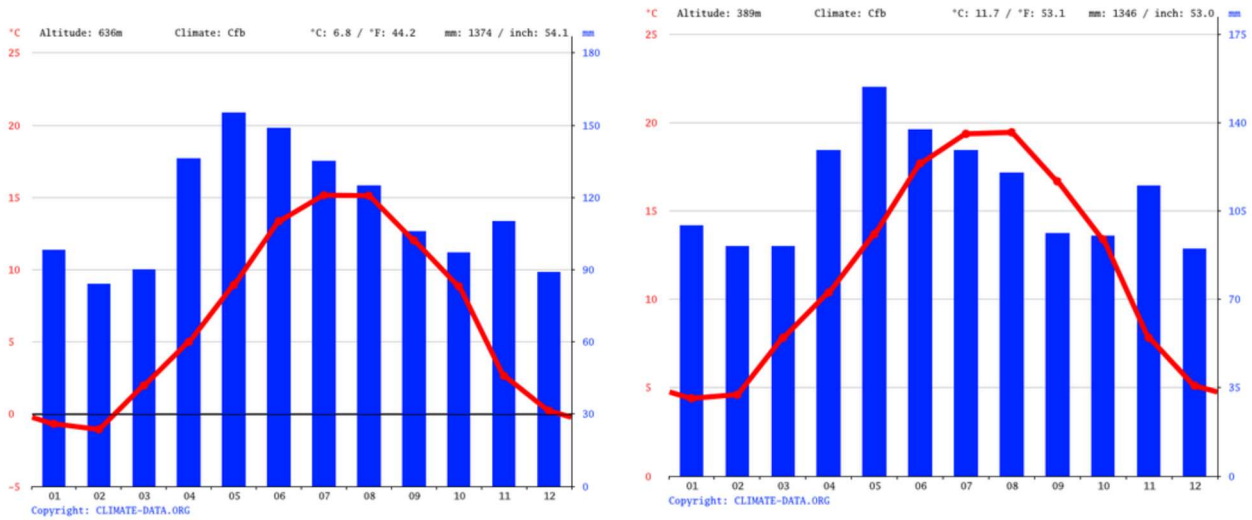


Figure 7 : Diagramme ombrothermique de Bagnères-de-Luchon (à gauche) et Saint-Gaudens (à droite), source : climate-data.org

Côté température, un écart relativement important est à noter entre l'amont et l'aval du territoire (Figure 7 : Diagramme ombrothermique de Bagnères-de-Luchon (à gauche) et Saint-Gaudens (à droite), source : climate-data.org). En effet, la température moyenne à Bagnères-de-Luchon est de 6,8°C contre 12,1°C à Saint-Martory (*2021_EGIS_etude_globale_DIAG*).

1.3.3. L'hydrologie

1.3.3.1. Hydrologie de crue

Présentée 2.1.3

1.3.3.2. Hydrologie d'étiage

La répartition saisonnière des débits du territoire met en évidence un régime **pluvio-nival**, avec des **hautes eaux printanières** et un **étiage marqué de la fin de l'été à l'automne**. Le changement climatique accentue cette dynamique : les étiages deviennent **plus précoces et plus sévères**, et la fréquence des **assecs** augmente, en lien notamment avec une **fonte nivale plus précoce** et une diminution globale de la ressource en eau. Sur la Garonne, ces conditions sont toutefois partiellement modifiées par des **ouvrages de soutien d'étiage** (lac d'Oô en amont, système Neste en aval de Montréjeau), mis en œuvre afin de respecter les **Débits d'Objectifs d'Étiage (DOE)**.
Le **Plan de Gestion des Étiages (PGE) Garonne**, élaboré par le SMEAG (devenu EP Garonne GAP) et révisé pour la période **2018-2027**, fixe un cadre d'action pour garantir des débits compatibles avec les usages, notamment l'alimentation en eau potable. Il s'appuie sur **42 mesures,** organisées autour de plusieurs axes : solidarité interbassin, restauration des relations nappes-rivières, économies d'eau, lutte contre le gaspillage et respect des DOE.
Sur le territoire du **SMGA**, le soutien d'étiage repose principalement sur des **ouvrages hydroélectriques**, via des conventions pluriannuelles, contrairement à d'autres grands fleuves disposant de réserves dédiées. Le barrage du **lac d'Oô** contribue ainsi à hauteur de **5 Mm³**. Ce dispositif se révèle particulièrement efficace aux **points nodaux**, notamment à la station de **Valentine**, où il a permis d'éviter des situations déficitaires en **2009 et 2016** (tableaux PGE/PTGA). Le DOE de cette station a toutefois été **révisé à la baisse (18 m³/s)** en raison de la non-prise en compte de la dérivation du canal de la Neste dans le SDAGE 2016-2021. Les étiages récents, en particulier celui de **2022**, ont néanmoins confirmé la pertinence globale du système de soutien, tout en ouvrant des perspectives de mobilisation accrue des retenues (tableaux RETEX 2025).
Les travaux prospectifs du projet **« Garonne 2050 »** de l'Agence de l'Eau Adour-Garonne indiquent une **baisse d'environ 30 % de l'hydrologie naturelle à l'horizon 2027** à Valentine. Cette évolution, non intégrée dans le PGE actuel, suggère qu'à court terme les mesures existantes pourraient devenir insuffisantes. Une prise en compte renforcée du changement climatique apparaît ainsi nécessaire dans le cadre du **Plan d'Adaptation au Changement Climatique (PACC)**.
Le suivi des étiages s'appuie également sur le réseau de l'**Observatoire National des Étiages (ONDE)**, qui met en évidence, sur le territoire du SMGA, une **augmentation des assecs en fin d'été**, avec un maximum observé en **septembre**. Les cours d'eau à « écoulement visible acceptable » diminuent progressivement au profit des situations d'« écoulement faible » ou d'« assec » (tableaux et figures ONDE/PTGA). Certains affluents, comme le **Rioutord** et le **Lavillon**, sont régulièrement à sec.
À l'échelle locale, certains cours d'eau présentent des vulnérabilités marquées. Le **Sarté** connaît des assecs fréquents et fait l'objet d'une **réalimentation artificielle** dans la traversée de Galié (pompage dans la nappe de la Garonne, 6 L/s). L'**Ourse**, quant à elle, présente une hydrologie d'étiage fortement conditionnée par des **phénomènes karstiques**. Les pertes

estivales, parfois totales entre juillet et octobre, combinées à la **captation intégrale des sources karstiques pour l'eau potable**, limitent fortement les débits en aval, rendant le fonctionnement du cours d'eau particulièrement fragile en période d'étiage.

1.3.4. Le réseau hydrographique

Le territoire du SMGA est découpé en plusieurs sous-bassins versants (Tableau 1 et Figure 8) :

- Le bassin versant de la Pique : la Pique (affluent de rive gauche de la Garonne), ainsi que tous ses affluents ;
- Le bassin versant de l'Ourse : l'Ourse (affluent de rive gauche de la Garonne), ainsi que tous ses affluents ;
- Le bassin versant de la Garonne amont : depuis le plan d'Arem jusqu'au confluent avec la Neste, ainsi que tous ses affluents (hormis la Pique et l'Ourse qui constituent à eux seuls des sous-bassins versants) ;
- Le bassin versant du Ger : affluent de rive droite de la Garonne, ainsi que tous ses affluents.
- Le bassin versant de la Noue : affluent de rive gauche de la Garonne, ainsi que tous ses affluents.
- Le bassin versant de la Garonne moyenne : depuis le confluent de la Neste jusqu'à la confluence avec la Noue, ainsi que tous ses affluents (hormis la Noue et le Ger qui constituent d'autres secteurs), à l'exclusion de la Neste gérée par un autre Gemapien (le Pays des Nestes).

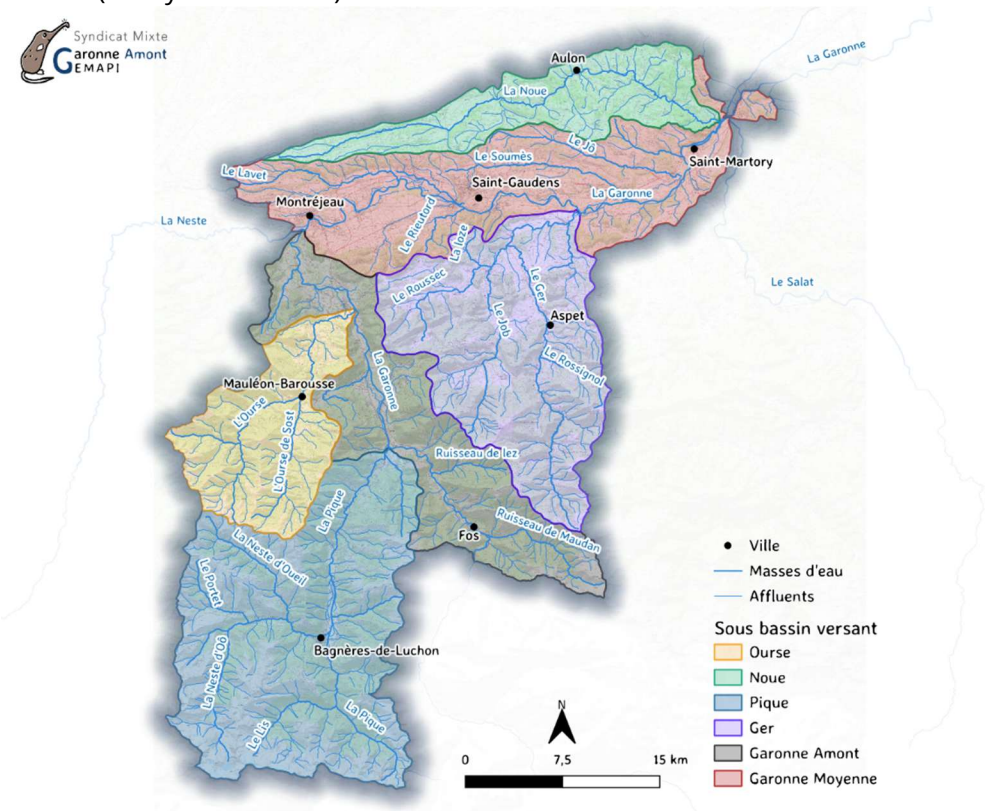


Figure 8 : Cartographie des 6 sous bassins versants et des cours d'eau classés "masses d'eau" sur le territoire du PEP-PAPI Garonne Amont

Les masses d'eau par sous-bassin versant sont présentées en Annexe 1. Le Tableau 1, ci-après synthétise la superficie de chaque bassin versant ainsi que les linéaires de cours d'eau classés « masses d'eau » au titre de la DCE et leurs limites amont – aval.

Tableau 1 : Présentation des réseaux hydrographiques du bassin versant de la Garonne Amont

Sous bassin versant	***Superficie du bassin versant (km²)***	***Limites amont – aval***
Garonne Amont	*213*	*Du plan d'Arem à la confluence avec la Neste*
Garonne Moyenne	*280*	*De la confluence avec la Neste à la confluence avec le Salat*
Pique	*360*	*La Neste d'Oo, la Neste d'Oueil, Le Lys et La Pique jusqu'à la confluence avec la Garonne*
Ourse	*136*	*L'Ourse de Ferrère et l'Ourse de Sost jusqu'à la confluence avec la Garonne*
Ger	*266*	*Le Job depuis Cazaunous, le Ger depuis Razecueillé jusqu'à la confluence avec la Garonne*
Noue	*127*	*De la ville de Le Cuing à la confluence avec la Garonne à Mancioux*
TOTAL	***1382***	

A noter que l'intégralité de la Garonne relève du domaine public fluvial, ce qui représente 88 Km (voir partie 2.2.2.3.4).
Le Tableau 1 présente le réseau hydrographique du bassin versant de la Garonne Amont.

1.3.5. Occupation du sol

L'occupation du sol du territoire Garonne Amont est majoritairement composée d'espaces naturels. Les divers types de végétation arbustive ou herbacées composant les forêts, prairies et pelouses représentent plus de la moitié de la surface du bassin versant (64 %). Les terres agricoles sont également nombreuses, notamment sur la partie Nord du bassin versant, elles occupent plus de 30 % de la surface du territoire et sont principalement dédiées à l'élevage, en particulier sur la partie amont (au sud) ainsi qu'aux cultures. A l'inverse, les zones urbaines sont minoritaires et ne représentent que 4 % de la surface du territoire Garonne Amont. (Figure 9).

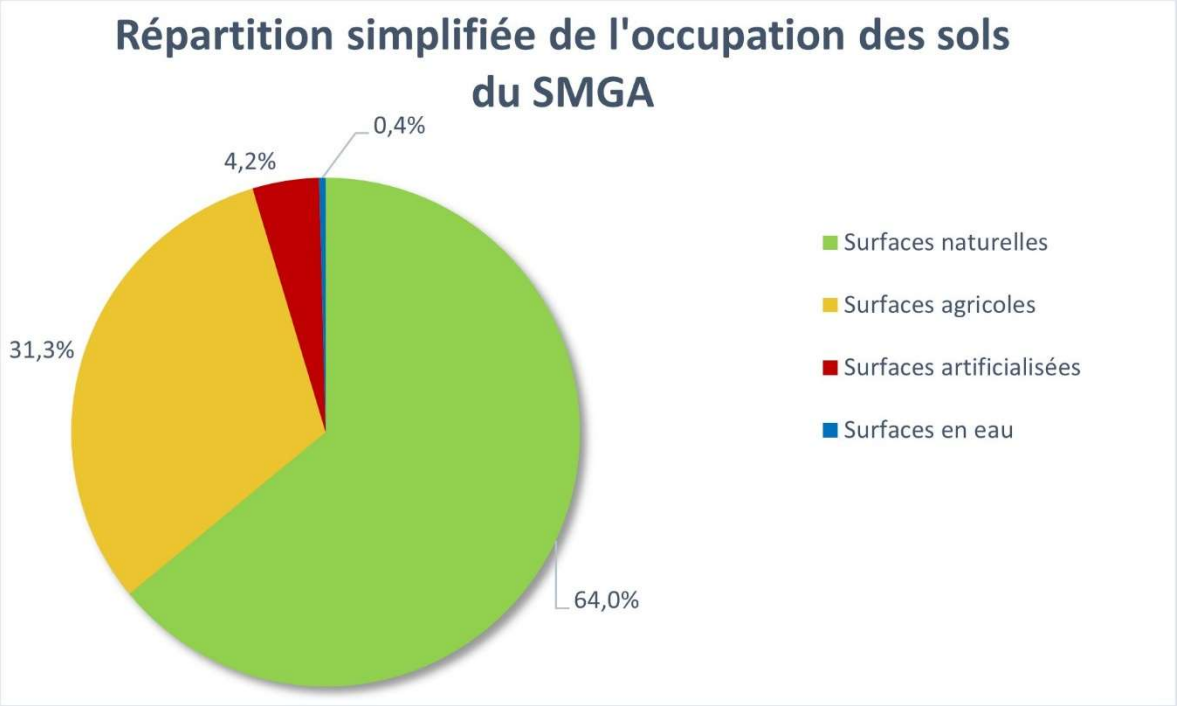


Figure 9 : Graphique de la répartition simplifiée de l'occupation des sols du SMGA

La carte Figure 10 permet de mettre en évidence la part importante que représentent les milieux naturels sur l'ensemble du territoire. On constate que les abords des cours d'eau sont particulièrement anthropisés avec une concentration du tissu urbain et des terres agricoles. C'est particulièrement le cas pour la vallée de la Garonne, de l'amont à l'aval, et de la vallée de la Pique.

Le territoire présente deux grands ensembles, que l'on distingue aisément à travers de la carte, Figure 10 ; le Haut-Comminges et le Bas-Comminges (au nord de la Garonne) séparés par un couloir garonnais, plus densément peuplé (qui s'étend sur le territoire du SMGA de Montréjeau à Saint-Martory). Le Haut-Comminges est caractérisé par une forte appartenance montagnarde, alliée à un patrimoine naturel remarquable, une dominance des espaces naturels, notamment des forêts de feuillus, ainsi que d'espaces consacrés à l'élevage et par une faible urbanisation. Le Bas-Comminges se caractérise par une alternance de coteaux et de vallées, de boisements et de zones agricoles. On observe au nord de la Garonne, une dominante de zones agricoles hétérogènes, de cultures, de surfaces artificialisées et d'espaces forestiers morcelés. Le couloir garonnais concentre une proportion importante des secteurs d'activités et des axes de transports.

Ces informations sur l'occupation du sol permettent de mieux comprendre la vulnérabilité du territoire face aux inondations dans le cadre du PAPI. La forte présence d'espaces naturels favorise l'infiltration et la régulation des eaux, tandis que les zones agricoles et urbanisées situées le long des cours d'eau, notamment dans le couloir garonnais et les principales vallées, concentrent les populations et les activités économiques exposées. Cette répartition justifie ainsi la nécessité de cibler les actions de prévention, de protection et de gestion des crues sur les secteurs les plus sensibles.

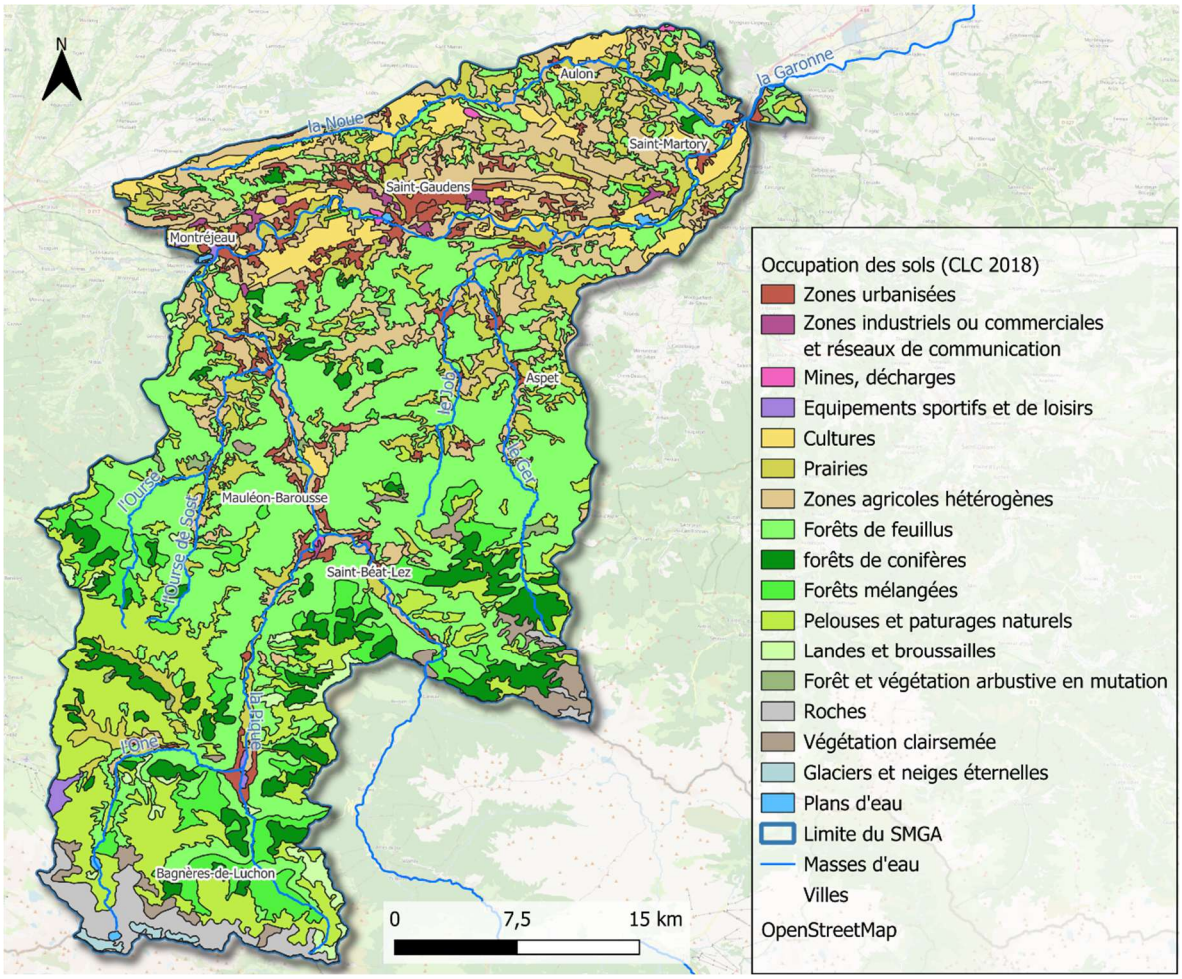


Figure 10 : Cartographie de l'occupation des sols sur le territoire du Syndicat Mixte Garonne Amont (source : Corine Land Cover 2018)

1.3.6. Le contexte géologique et hydrogéologique

La ressource en eau est répartie en trois familles de systèmes aquifères liés à une géologie particulière. Il s'agit du socle granitique, des formations calcaires formant des systèmes karstiques et d'un ensemble de formations fluvio-glaciaires. Les formations calcaires du Crétacé ont acquis une porosité importante à l'occasion des différents mouvements tectoniques et de l'érosion progressive liée à l'infiltration de l'eau. Ces mécanismes ont permis l'établissement de réserves pouvant aller jusqu'à plusieurs dizaines de millions de m^3.

Les nappes souterraines jouent un rôle essentiel de régulation des flux dans le fonctionnement des hydrosystèmes. Dans les fonds de vallées alluviales, une nappe superficielle, dite d'accompagnement, peut être présente et fonctionner en lien direct selon l'hydrologie du cours d'eau. La rivière recharge la nappe en période de crues et de hautes eaux ; à l'inverse la nappe alimente le cours d'eau en période d'étiage. L'étude Potapyr (*2017_BRGM_POTAPYR*) estime que le rôle joué par les eaux souterraines dans le soutien d'étiage des cours d'eau pyrénéens est compris entre 65 % et 80 % des écoulements des cours d'eau en période d'étiage en sortie des Pyrénées. Le débit spécifique des eaux souterraines est estimé entre 9 et 11 L/s/km^2 (moyenne en période d'étiage).

1.4. L'environnement et les sites sous protection

L'ARRÊTE PREFECTORAL DE PROTECTION DE BIOTOPE SUR L'AXE GARONNE

L'arrêté préfectoral de protection de biotope (APPB) préserve des milieux naturels nécessaires à la survie d'espèces animales ou végétales protégées.
C'est un outil de protection réglementaire de niveau départemental. Il est pris à l'initiative de l'Etat et du préfet de département et il réglemente des activités susceptibles de porter atteinte à la conservation du biotope, tels que le dépôt de déchets, l'introduction de végétaux ou d'animaux, le brûlage ou le broyage de végétaux, l'épandage de produits phytosanitaires, etc.
Sur le territoire du bassin versant de la Garonne Amont, l'axe Garonne est concerné par un arrêté de biotope en date du 17 octobre 1989 (code du site : FR3800264 / nom du site : La Garonne, l'Ariège, l'Hers vif et le Salat). L'objectif de cet arrêté est de protéger le Biotope nécessaire à la reproduction, à l'alimentation, au repos et à la survie de poissons migrateurs.

LES SITES NATURA 2000

Le réseau Natura 2000 s'inscrit au cœur de la politique de conservation de la nature de l'union européenne dont l'objectif vise à enrayer l'érosion de la biodiversité. Ce réseau est mis en place en application de deux directives communautaires : la Directive "Oiseaux" datant de 1979 et la Directive "Habitats, faune, flore" datant de 1992. L'intégration, suppression ou modification d'un site obéit à une procédure administrative définie par les directives européennes et les lois nationales.
Les sites du réseau Natura 2000 visant à préserver les espèces et les habitats menacés et/ou remarquables sur le territoire européen peuvent être de deux types :

- Les zones spéciales de conservation (ZSC) définies par la directive « Habitats, faune, flore ».
- Les zones de protection spéciales (ZPS) définies par la directive « Oiseaux ».

On dénombre 9 sites N2000 sur le bassin versant de la Garonne Amont (Tableau 2 et Figure 11), dont 3 au titre de la Directive « Oiseaux » et 6 au titre de la Directive « Habitats, faune, flore ». Le Tableau 2 ci-après présente les sites Natura 2000 sur le territoire du SMGA.

Tableau 2 : Recensement des sites Natura 2000 présents sur le territoire du SMGA

Directive	Code site	Nom du site
Oiseaux	FR7312005	Haute vallée de la Garonne
	FR7312009	Vallées du Lis, de la Pique et d'Oô
	FR7312010	Vallée de la Garonne de Boussens à Carbonne
Habitats, faune, flore	FR7300884	Zones rupestres xérothermiques du bassin de Marignac, Saint-Béat, pic du Gar, montagne de Rié
	FR7300881	Haute vallée de la Pique
	FR7300883	Haute vallée de la Garonne
	FR7300880	Haute vallée d'Oô
	FR7301822	Garonne, Ariège, Hers, Salat, Pique et Neste
	FR7300885	Chaînons calcaires du Piémont Commingeois

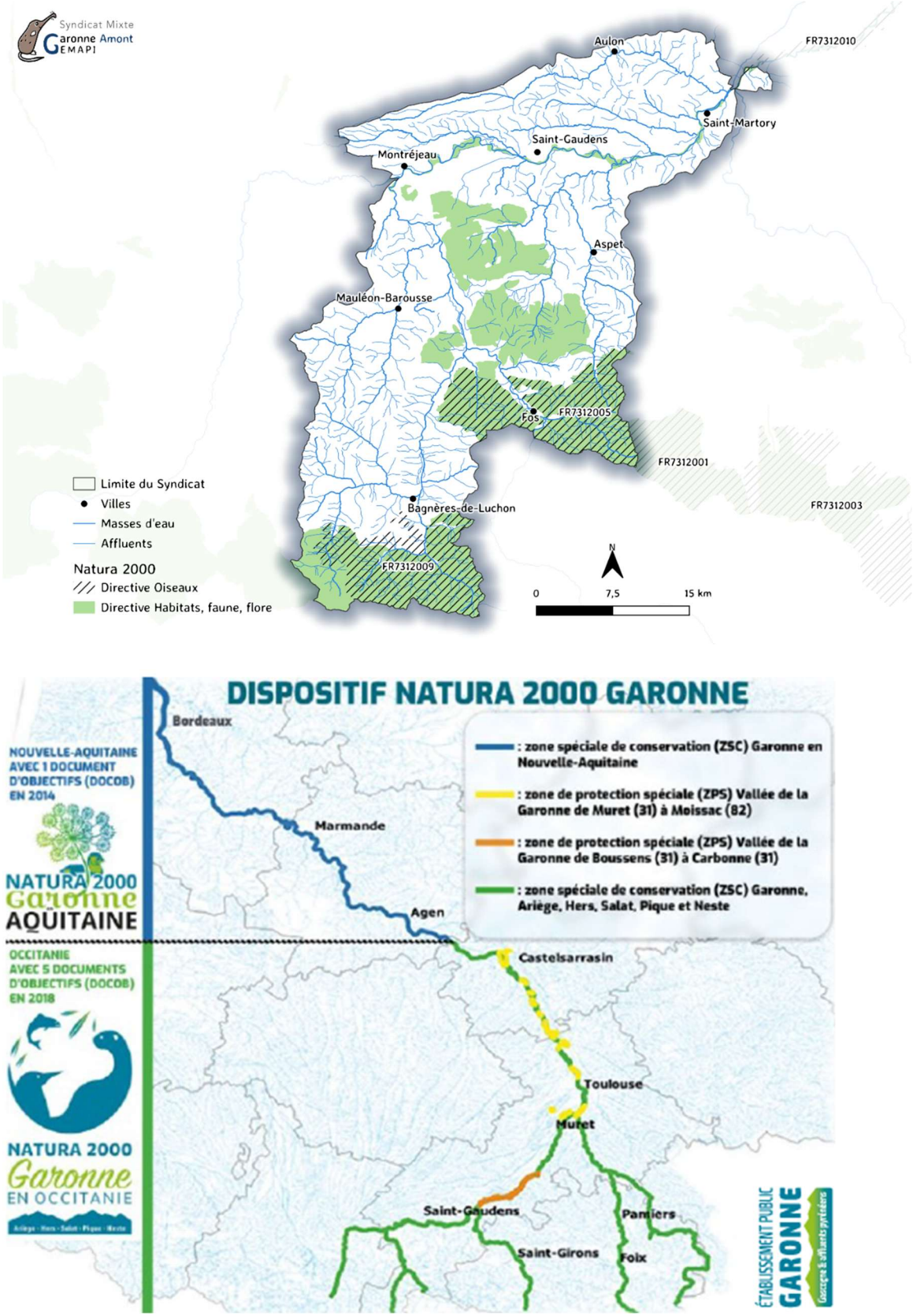


Figure 11 : Cartographies des sites Natura 2000 présents sur le territoire du SMGA

LES ZNIEFF

Une Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF), est un "secteur du territoire national particulièrement intéressant sur le plan écologique" selon la circulaire du 14 mai 1991 relative aux ZNIEFF. Il en existe deux types :

- ZNIEFF de type I : espaces homogènes écologiquement, définis par la présence d'espèces, d'associations d'espèces ou d'habitats rares, remarquables ou caractéristiques du patrimoine naturel régional.
- ZNIEFF de type II : espaces qui intègrent des ensembles naturels fonctionnels et paysagers, possédant une cohésion élevée et plus riches que les milieux alentours.

Le classement en ZNIEFF est un outil de connaissance qui n'a pas en lui-même de valeur juridique. Sur le territoire du SMGA, on dénombre 56 ZNIEFF de type I et 16 ZNIEFF de type II (Annexe 2). Ces dernières sont présentées et sur la Figure 12.

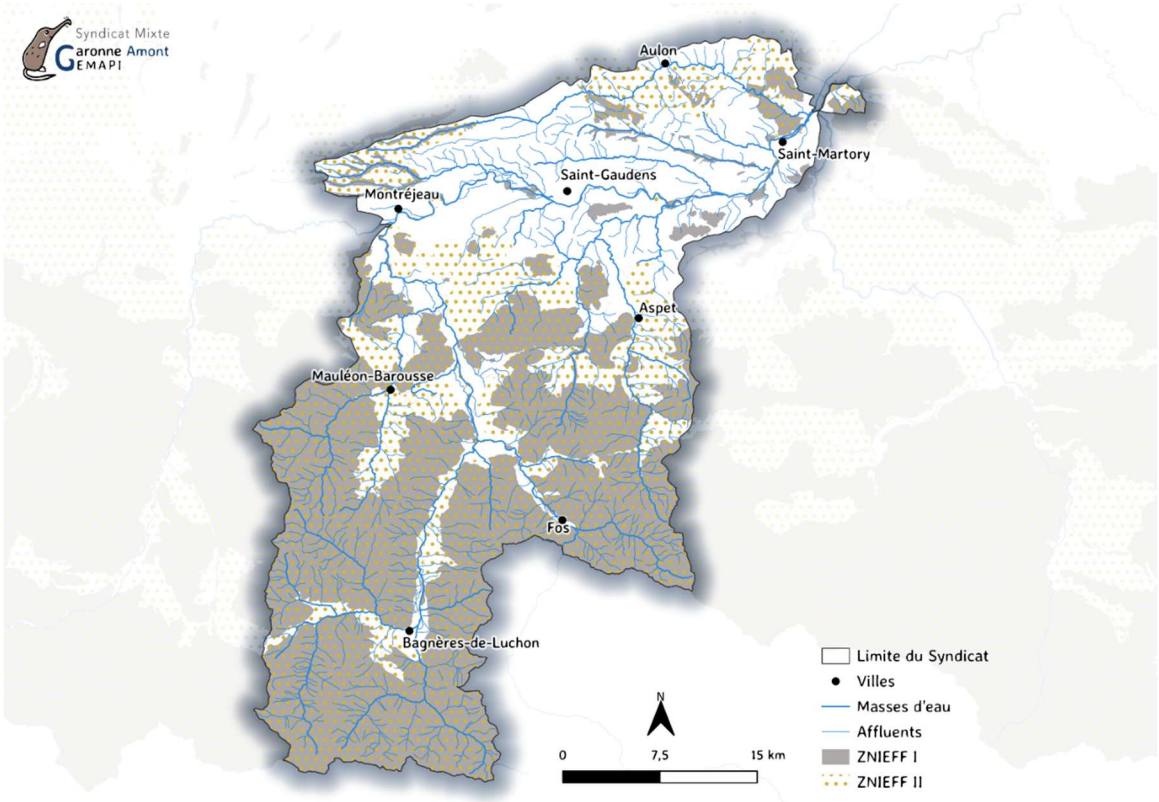


Figure 12 : Cartographie des ZNIEFF I et II présentes sur le territoire du PEP-PAPI Garonne Amont

LES PLANS NATIONAUX D'ACTIONS

L'état de conservation d'espèces menacées inscrites dans les arrêtés ministériels nécessite parfois, en plus de la protection de ces espèces par la réglementation, des actions spécifiques, notamment volontaires, pour restaurer leurs populations et leurs habitats. Les plans nationaux d'actions (PNA) ont été mis en place pour répondre à ce besoin**.**

Un PNA en faveur d'une espèce menacée définit une stratégie de moyen ou long terme (5 à 10 ans), qui vise à :

- Organiser un suivi cohérent des populations de l'espèce ou des espèces concernées.
- Mettre en œuvre des actions coordonnées favorables à la restauration de ces espèces ou de leurs habitats.
- Informer les acteurs concernés et le public.

- Faciliter l'intégration de la protection des espèces dans les activités humaines et dans les politiques publiques.

Lorsque les effectifs sont devenus trop faibles ou que l'espèce a disparu, des opérations de renforcement de population ou de réintroduction peuvent également être menées, via les PNA.

D'après les recensements effectués par la DREAL Occitanie dans le cadre des PNA[1], il apparaît que de multiples espèces vivent ou transitent sur le bassin versant de la Garonne Amont. On constate notamment :

- Des rapaces tels que les Vautours (fauves ou percnoptères), Milans royaux, Gypaètes et Grand Tétras.
- Des lézards (Ocellé sur la commune de Cirès ou des Pyrénées en tête du bassin de la Pique, dans la chaîne Pyrénéenne).
- Le Desman des Pyrénées.
- Le saumon atlantique.

LE CONSERVATOIRE DEPARTEMENTAL DES ZONES HUMIDES DE LA HAUTE-GARONNE (CDZH31)

Créé en 2020, le Conservatoire départemental des zones humides a pour objectifs de :

- Préserver et restaurer la ressource en eau, les milieux naturels, les espèces et les fonctionnalités écologiques.
- Sensibiliser quant à la fragilité et à l'importance des zones humides, via l'ouverture des sites au public sauf fragilité avérée.

La Haute-Garonne en compte 4 489 hectares, sur lesquels 444,8 hectares (soit 53 sites) sont inscrits au CDZH31. Sur le territoire du SMGA, ce sont près de 180 ha qui sont inscrits au CDZH31 (Tableau 3).

Tableau 3 : Descriptif des zones humides présentes sur le territoire du SMGA et inscrites au CDZH31

Commune	Superficie	Descriptif
Labarthe-Rivière	1,23 ha	Ancienne peupleraie recolonisée par une mosaïque constituée de saules, d'espèces des mégaphorbiaies et des lisières nitrophiles. L'ensemble est assez embuissonnée et les dépôts de bois morts dus à l'exploitation sont encore en partie présents.
Castillon-de-Larboust	82,96 ha	Zones humides de bas-fonds en tête de bassin (zones humides de montagne), riches en suintements et en milieux rocheux.
Labarthe-Inard, Montespan et Pointis-Inard (Méandre de la Hierle)	9 ha	Le méandre est majoritairement composé d'une saulaie à saules blanc avec une strate herbacée humide. Présence de plusieurs mares plus ou moins temporaires. Ce site constitue une mosaïque d'habitat idéale pour l'accueil de nombreuses espèces d'oiseaux, d'amphibiens, de poissons et de mammifères.
Melles	55,78 ha	Ce complexe de zones humides d'intérêt patrimonial est très vaste et s'étend sur le plateau des pacages d'Uls. Il est constitué de zones en mosaïque de tourbières, marais et petites mares d'altitude avec une flore et une faune remarquable. Ce site très connu est classé en Natura 2000. Situé en bordure du Parc Naturel Régional des Pyrénées ariégeoises et dans le futur PNR Comminges Barousse Pyrénées, ce

[1] https://www.occitanie.developpement-durable.gouv.fr/liste-des-pna-declines-en-occitanie-a25533.html

		site a été inventorié au titre des ZNIEFF de type 1 et 2 et renferme de nombre zones tourbeuses acides en climat subalpin.
OO	29 ha	Ce complexe de zone humide regroupe les espaces suivants : Combes à neige du Portillon ; Ruisseau au niveau de Lacasses ; Source sous cabane d'Arrouge ; Ruisseau entre lac d'Oô et lac d'Espingo ; Ruisseau au Sud du lac de Saussat ; Ruisseau à l'Est du lac d'Espingo Bords du lac de Saussat 1 ; Ruisseau au niveau du val d'Arrouge ; Ruisseau au Nord du lac d'Espingo ; Coume de l'Abesque ; Zone au Nord du val d'Arrouge ; Zone au niveau du val d'Arrouge ; Zone au Nord du lac d'Espingo ; Cabane d'Arrouge 1 ; Zone humide au Sud du lac d'Espingo ; Ruisseau à l'Ouest d'oo ; Suintement d'espoujau ; La Neste d'Oô au Nord des Granges d'Astau ; La Neste d'Oô au Nord des Granges d'Astau Est ; La Neste d'Oô aux Granges d'Astau.

A noter que sur le département des Hautes-Pyrénées, il existe un recensement des zones humides mais il n'y a pas d'observatoire en place à ce jour.

LES SITES INSCRITS ET SITES CLASSES *(données issues 2021_EGIS_etude_globale_DIAG)*

Sites classés et sites inscrits sont tous deux des espaces au caractère historique, scientifique, artistique, légendaire ou pittoresque qui nécessitent d'être conservés. La distinction se fait dans la notion d'intérêt général. Les sites classés doivent être conservés en l'état et préservés de toute atteinte grave. Dans les faits, cela signifie que tous travaux susceptibles de modifier l'état des lieux ou l'aspect des sites sont soumis à autorisation spéciale préalable du Ministère chargé des sites, après avis de la DREAL, de la DRAC (Service Territorial de l'Architecture et du Patrimoine du département concerné) et de la CDNPS (Commission Départementale de la Nature, des Paysages et des Sites).

Le classement ou l'inscription d'un site n'est pas seulement une mesure de protection, c'est aussi une reconnaissance qui valorise un territoire, et un cadre juridique qui garantit la qualité de ses évolutions.

La Haute-Garonne est le département qui compte le plus grand nombre de sites protégés au titre de la loi de 1930. Une majeure partie de ces sites sont situés dans les Pyrénées, notamment sur le territoire du SMGA. Ce sont les bassins versants de la Pique et de la Garonne amont qui en comptent le plus grand nombre. Certaines communes sont particulièrement riches en sites protégés comme Bagnères-de-Luchon avec 5 sites classés et 2 sites inscrits et Melles avec 2 sites classés et 1 site inscrit.

Sur le bassin versant de la Pique, trois sites sont qualifiés de « grands paysages ». Il s'agit des pâturages de Superbagnères à Saint-Aventin dont la superficie s'élève à 211 ha (SC 27/04/1927), du gouffre d'Enfer à Cazeaux-de-Larboust de 297 ha (SC 02/05/1927) et du lac d'Oô de 680 ha (SC 02/05/1927). On y trouve également des sites légendaires (Chapelle et abords de Saint-Aventin, bloc erratique de Poubeau…), des arbres remarquables (Sequoia et cèdre d'Afrique à Bagnères-de-Luchon, Orme de la place à Cier-de-Luchon…), des points de vue et tables d'orientation, etc. (Annexe 3). A noter qu'une démarche portée par la CCPHG et la DREAL Occitanie est en cours pour la création d'un nouveau « site classé des hautes vallées frontalières du Luchonnais ». Il engloberait les sites existants ainsi que les espaces intermédiaires et s'étendrait vers le nord (Figure 13).

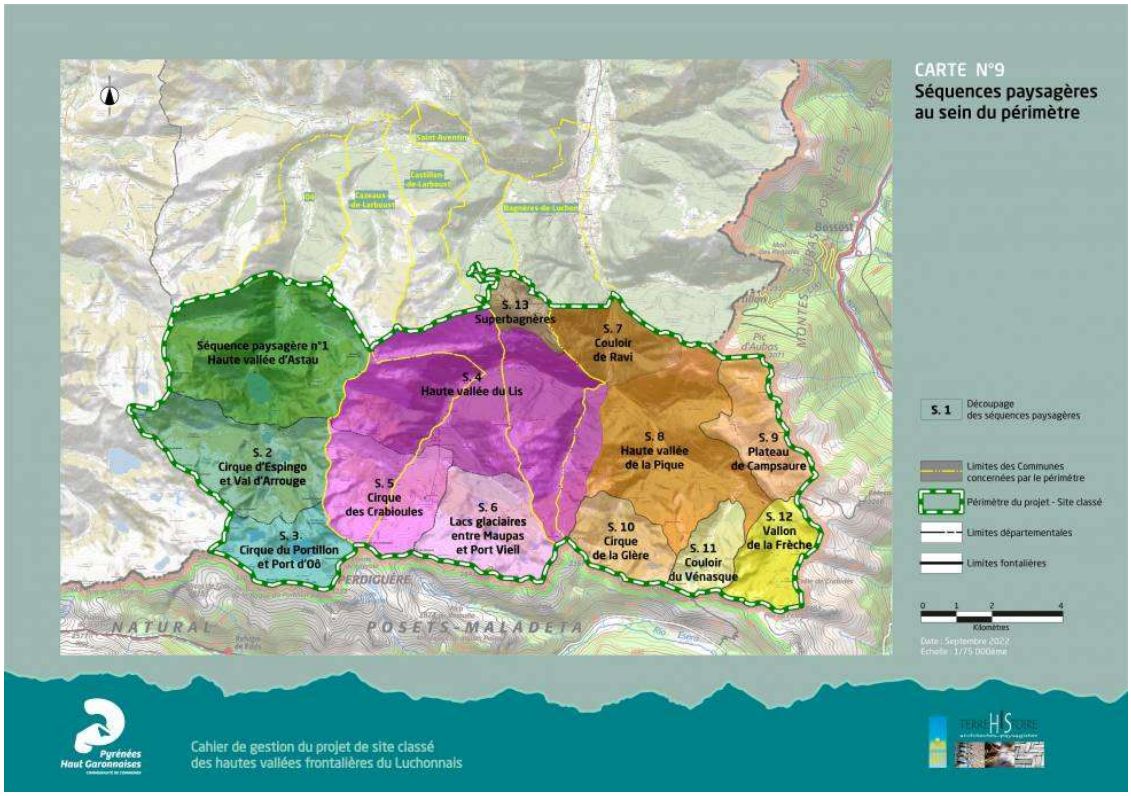


Figure 13 : Périmètre du futur site classé des Hautes vallées luchonnaises, composé de 13 séquences paysagères

La Garonne possède diverses facettes. Sur son bassin versant, on retrouve des sites inscrits parmi les villes traversées. Il s'agit notamment de la traversée de Fos (SI 07/09/1943) et de Saint-Béat-Lez (SI 10/09/1943) à l'amont et de Saint-Martory (SC 23/09/1942) à l'aval du territoire. L'ensemble formé par les plaines agricoles de la boucle de la Garonne et les versants boisés du piémont pyrénéen autour de Saint-Bertrand-de-Comminges et de Valcabrère est désormais classé par décret du 30 mars 2010. C'est un site historique, patrimonial et paysager majeur du territoire. De la même manière que pour la Pique, d'autres typologies de sites se situent sur le bassin versant de la Garonne.
Les autres sous-bassins versants possèdent moins de sites mais quelques lieux restent remarquables (Gouffre de la Saoule, Mauléon Barousse – Ourse, Chapelle Sainte-Radegonde, Latoue – Noue, Esplanade plan d'eau et canal de Pointis-Inard -Ger) (Annexe 3).

La présence d'une grande diversité de sites protégés – qu'il s'agisse d'arrêtés préfectoraux de biotope, de sites Natura 2000, de ZNIEFF, de zones humides ou de sites classés et inscrits – reflète la richesse écologique et patrimoniale du territoire du bassin versant de la Garonne Amont. Dans le cadre du PAPI, ces informations sont essentielles car elles permettent d'identifier les milieux sensibles et les écosystèmes qui contribuent naturellement à la régulation des eaux et à la limitation des inondations. La protection de ces espaces guide également la planification des mesures de prévention et d'aménagement, afin de concilier la sécurité face aux crues avec la conservation des habitats, de la biodiversité et du patrimoine naturel et culturel.

1.5. Activités économiques

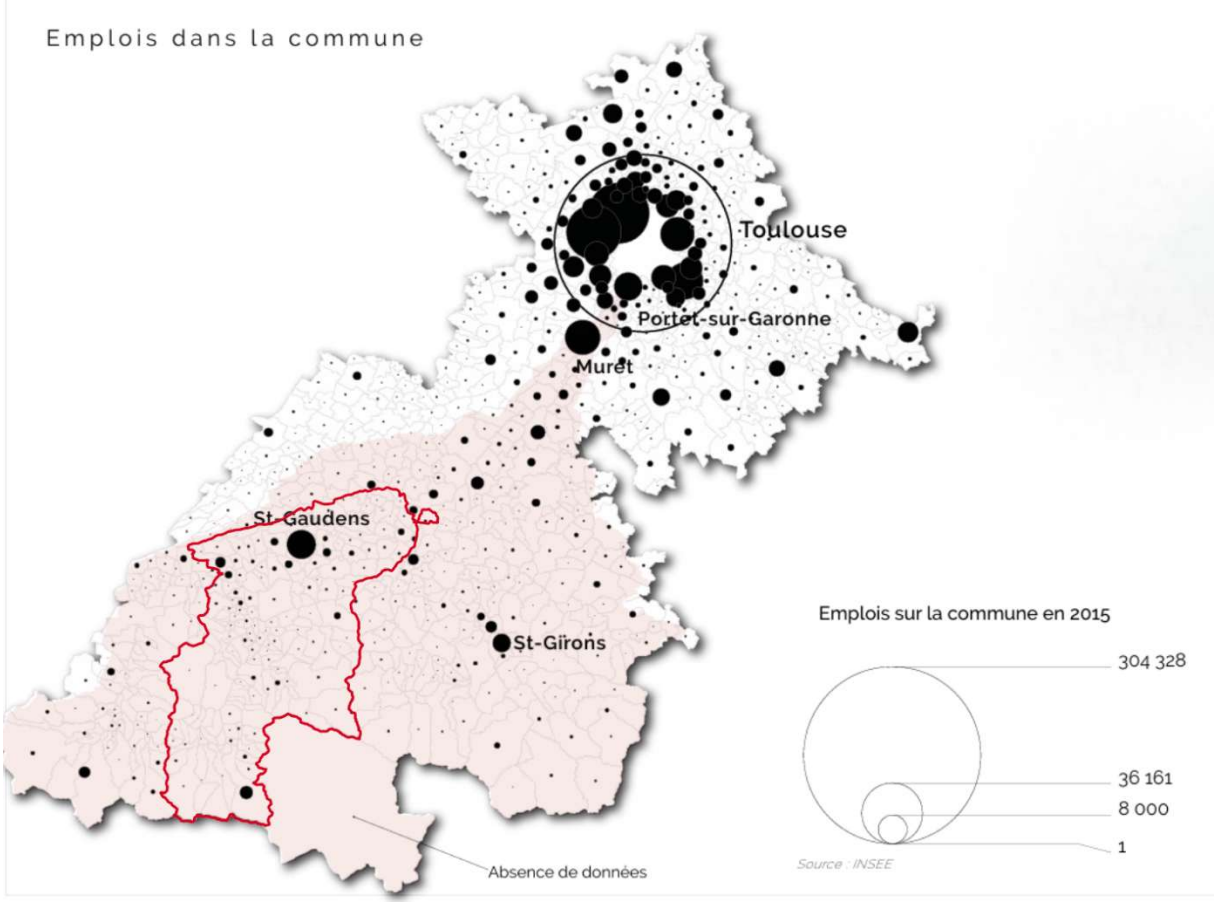


Figure 14 : Cartographie du nombre d'emplois par commune en 2015 (Source : projet de territoire pour la gestion de l'eau en Garonne amont (PTGA) 1-Atlas du territoire Version finale 2019)

La Figure 14 représente le nombre d'emplois sur chaque commune, c'est-à-dire le nombre d'actifs travaillant sur celle-ci. Cela permet d'évaluer les dynamiques économiques sur le territoire et d'identifier les secteurs les plus attractifs. Sur le territoire du SMGA on identifie très bien le nord du territoire comme exerçant une attractivité importante en termes d'emploi, notamment avec Saint-Gaudens comme pôle d'emploi. Plus généralement, on peut voir que les emplois sont concentrés dans la vallée de la Garonne, dans une moindre mesure en amont, et davantage sur la partie aval. On constate également une certaine attractivité sur la vallée de la Pique avec une influence de Bagnères-de-Luchon pour la partie sud du territoire.

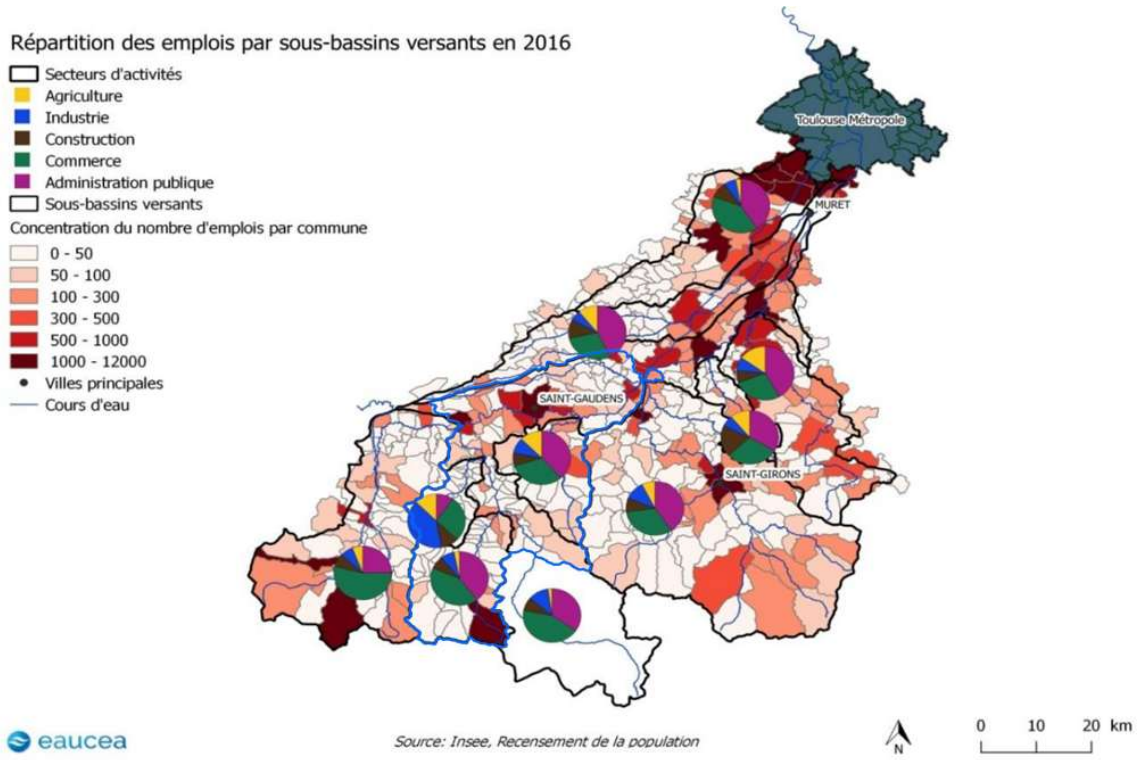


Figure 15 : Cartographie de la répartition des emplois par sous bassin-versant en 2016 (Source : Analyse économique, financière et effets attendus - Version finale (PTGA))

Sur le territoire du SMGA les secteurs du commerce et de l'administration publique sont majoritairement représentés sur les secteurs de la Garonne, de la Pique, du Ger- Job et de la Noue (Figure 15). Pour le sous-bassin versant de l'Ourse c'est l'industrie qui présente la part d'emplois dominante, avec 40 % des emplois dans ce domaine d'activité. Le territoire du SMGA compte plusieurs sites liés à l'extraction de matériaux. Si ces activités constituent un secteur industriel ancien et encore actif, elles posent aussi la question de leur compatibilité avec différents objectifs en cas de survenue de crue et de préservation des milieux aquatiques. Plusieurs sites sont aujourd'hui en activité et présentent un risque potentiel futur de capture de gravières dans différentes vallées du territoire, déjà existant pour les implantations passées de gravières.

Sur les sous bassins-versants de l'Ourse et du Ger, la part des emplois dans le domaine agricole atteint les 13 %, bien supérieure à la moyenne nationale d'environ 2 % des emplois.

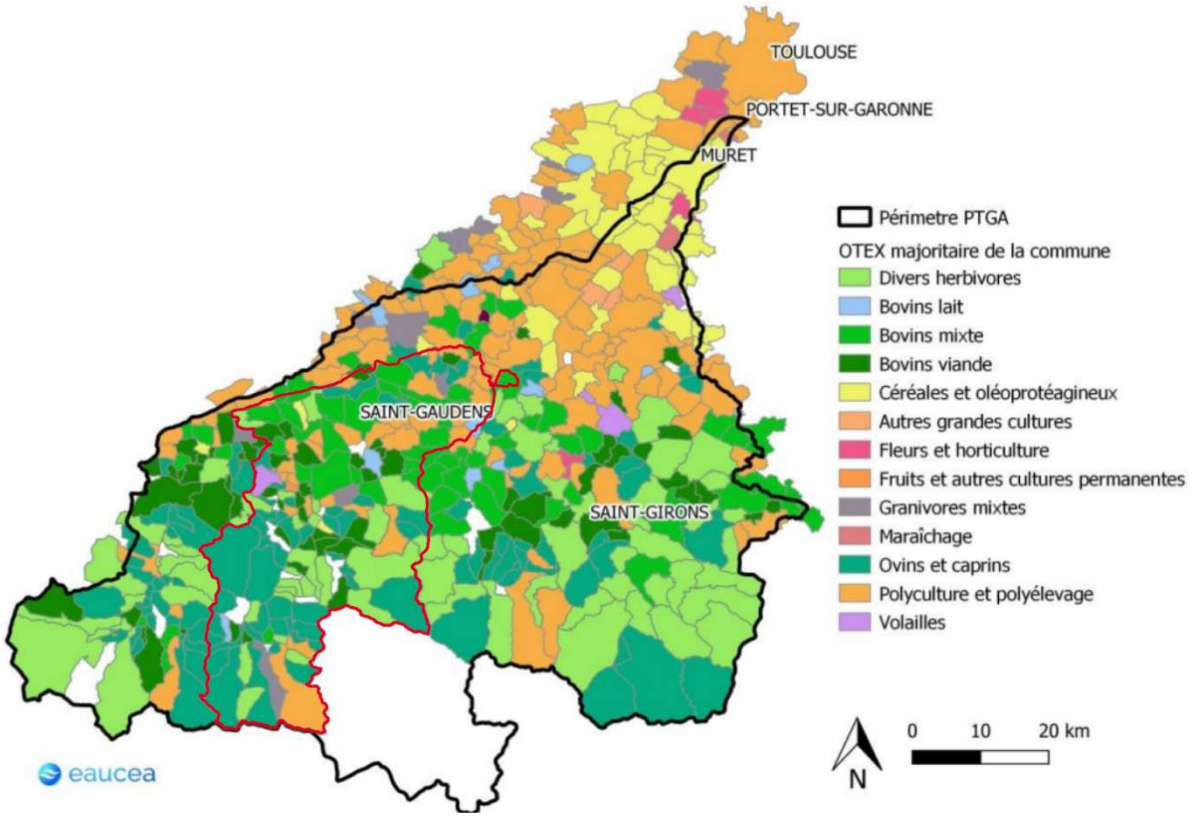


Figure 16 : Cartographie des orientations des exploitations agricoles sur le territoire (Source : Analyse économique, financière et effets attendus - Version finale (PTGA))

La superficie agricole représente 31,3% du territoire du SMGA. L'agriculture locale repose principalement sur l'élevage bovin et ovin (Figure 16). Cette orientation pastorale confère une forte identité paysagère et culturelle, tout en alimentant des filières de valorisation. Pratique séculaire, le pastoralisme structure les paysages de montagne et repose sur l'usage des estives, ces pâturages d'altitude qui accueillent chaque été troupeaux de bovins et d'ovins. Ce système d'élevage extensif joue un rôle déterminant dans l'entretien des milieux naturels : il limite l'embroussaillement, maintient les pelouses d'altitude ouvertes et contribue ainsi à la préservation d'une mosaïque de paysages et d'habitats favorables à une biodiversité riche. Par ailleurs, la concentration de troupeaux sur certains secteurs peut générer des pressions sur les cours d'eau et les zones humides, par le piétinement, l'érosion des berges, la dégradation de la qualité de l'eau et la perturbation des habitats aquatiques.
Si le territoire du SMGA est majoritairement un territoire de montagne, où la pente limite fortement l'agriculture céréalière, les plaines au Nord se distinguent par la présence de cultures. Ces pratiques ne sont pas sans impacts : l'intensité du travail du sol, souvent nu, renforce les phénomènes de ruissellement et d'érosion des berges contribuant à la dégradation de l'état général des cours d'eau.

Le tourisme constitue l'autre moteur de l'économie locale. Hérité du développement des stations thermales dès le XIXe siècle (Luchon, Barbazan), il s'appuie aujourd'hui sur des activités de pleine nature (randonnée, sports d'hiver, cyclotourisme), des sites patrimoniaux remarquables (Saint-Bertrand-de-Comminges, grottes de Gargas, etc.) et de grands événements (festival télévisuel de Luchon, Jazz en Comminges, Salon agricole « Les Pyrénéennes »). Le territoire bénéficie en outre de deux Grands Sites Occitanie : « Saint-Bertrand-de-Comminges – Valcabrère » et « Luchon ».

En somme, l'économie du territoire repose sur un triptyque agriculture – tourisme – services publics, où les enjeux résident autant dans la diversification des activités que dans leur durabilité, notamment face aux changements climatiques et à la demande d'emploi importante.

La répartition des activités économiques et des pratiques agricoles sur le territoire montre une forte concentration des emplois et des infrastructures le long des vallées et des cours d'eau, notamment dans le couloir garonnais. L'élevage extensif contribue à l'entretien des paysages et à la préservation d'habitats naturels. Certaines activités industrielles (sites d'extraction, ancien crassier, etc.) se situent dans l'espace de mobilité de la Garonne, ce qui peut constituer un facteur de vulnérabilité important. L'économie touristique, ancrée dans les patrimoines naturel et culturel, coexiste avec ces usages, structurant un territoire où les dynamiques économiques, paysagères et environnementales sont étroitement liées.

1.6. Voies de communication et infrastructures

Le territoire du SMGA compte plusieurs axes principaux et de nombreuses routes secondaires, nécessaires à la desserte de certaines communes au reste du territoire.
Le nord du territoire est le secteur le mieux doté en axes de communication comparativement au sud, davantage montagneux et moins bien desservi (Figure 17). La vallée de la Garonne est parcourue par la Nationale 125 (RN125) qui relie Gourdan-Polignan jusqu'à l'amont de la Garonne à la frontière espagnole, elle permet une liaison Nord-Sud sur le territoire. Les autres vallées de montagnes sont majoritairement reliées par des routes départementales, comme la D125 qui longe la Pique jusqu'à Bagnères-de-Luchon.
Le Nord du territoire est traversé par l'autoroute A64 qui relie Toulouse à Bayonne, elle entre au Nord-Est du territoire à hauteur de Saint-Martory et ressort au nord-ouest du territoire après Montréjeau.
Non loin de cette autoroute, la voie ferrée traverse le territoire de l'Est à l'Ouest pour relier également Toulouse et Bayonne. Une autre connexion par voie ferrée relie la gare de Montréjeau-Gourdan-Polignan à Bagnères-de-Luchon. Cette voie ferrée avait été mise en service en 1873 et permettait un accès à toute la vallée de la Pique, notamment pour les curistes et touristes qui venaient séjourner dans la ville thermale de Bagnères-de-Luchon. Ce chemin de fer a rencontré plusieurs difficultés jusqu'à sa fermeture en 2014, notamment à la suite d'inondation qui rendaient la ligne dangereuse. Récemment, le 22 Juin 2025, la voie ferrée a été remise en service par la Région Occitanie et relie de nouveau sur 35 km, Bagnères de Luchon et Gourdan-Polignan.

Les réseaux de transport évoqués peuvent être sujets à des fermetures dues aux inondations qui les rendent dangereuses et impraticables. La fermeture de la RN125, de la D125 et de la ligne de train pour Bagnères-de-Luchon provoque l'isolement des vallées du Sud du territoire. Ces situations se sont déjà produites à de nombreuses reprises : 1925, 1937, 1977, 2013, 2018, 2022, …

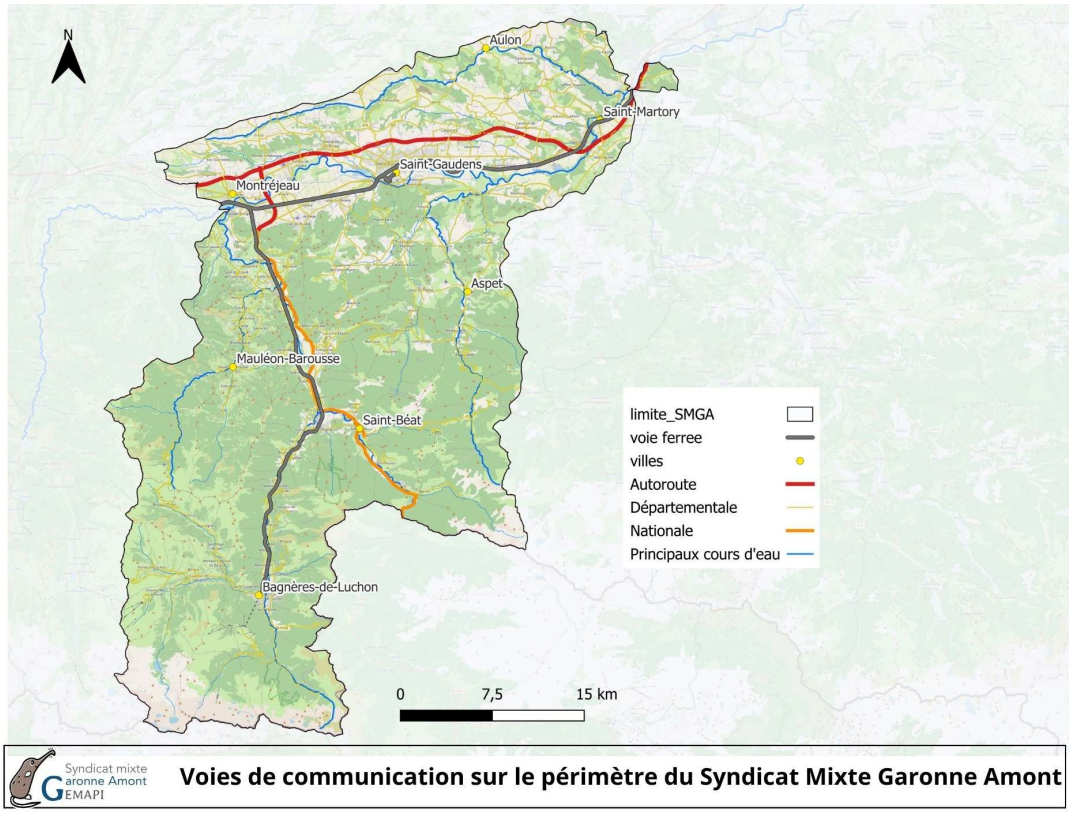


Figure 17 : Principales voies de communication sur le SMGA

2. Diagnostic approfondi du territoire

2.1. Les inondations sur le bassin versant Garonne Amont

2.1.1. Les phénomènes d'inondations

2.1.1.1. Les types d'inondations

2.1.1.1.1. L'inondation par débordement de cours d'eau

Les études menées dans le cadre du PEP PAPI s'intéressent essentiellement au risque inondation par débordement de cours d'eau, sur le territoire les dynamiques d'écoulement sont de lentes (inférieure à 0,2 m/h) à rapides (supérieure à 0,4 m/h) pour les montées du niveau d'eau.

2.1.1.1.2. L'inondation par ruissellement

L'inondation par ruissellement est quant à elle peu étudiée. Ces phénomènes se produisent lorsque les pluies ne peuvent pas (événement trop intense) et/ou plus (sol saturé) s'infiltrer dans le sol. L'origine de ce type de phénomène est donc liée à des épisodes de pluies intenses (orages) ou à un cumul de pluie important sur plusieurs jours d'affilé. Ce type de phénomène se traduit par des écoulements d'eau important en dehors des zones de débordement des cours d'eau. L'imperméabilisation peut localement augmenter le risque d'inondation par ruissellement. Le phénomène le plus prépondérant sur le territoire est la pluie d'orage localisée très intense, ce contexte est amplifié par des pentes importantes qui concentrent

rapidement les écoulements. A ces phénomènes sont souvent associés des phénomènes de ruissellement et de ravinement.

2.1.1.1.3. L'influence du Karst

Plusieurs bassins versants du territoire sont en partie karstiques, c'est le cas du bassin versant du Ger et de L'Ourse. L'impact du Karst a été étudié sur le bassin versant de l'Ourse (*2024_ANTEA_annexe_Hydrol_Ourse*) :

- L'influence du karst sur l'hydrologie de l'Ourse semble faible pour les fortes occurrences (> 10 ans), compte tenu de la faible superficie de l'impluvium karstique concerné (13 km²) comparée à la superficie globale du bassin versant de l'Ourse (138 km²).
- Les pertes majeures ont des capacités d'absorption très faibles (évaluées autour de 130 l/s), ce qui limite le « piégeage » par les systèmes karstiques et ne jouerait qu'un rôle limité dans l'atténuation des crues.
- Parmi les deux systèmes karstiques identifiés, le système karstique de la Gourdiole a été caractérisé par le BRGM comme un système mal karstifié et possédant un réseau de drainage moyennement organisé avec un pouvoir capacitif important. De ce fait, il pourrait jouer un rôle limité dans les débits de l'Ourse en crue.
- L'influence du karst pourrait jouer un rôle plus important pour les événements d'occurrence plus faible (2 à 5 ans).

Au vu de ces éléments, l'influence des karsts est considérée comme faible et ne nécessite pas de prise en compte spécifique dans les débits de crue.

Les retours d'expérience des crues montrent que, très localement, les phénomènes karstiques peuvent augmenter le risque inondation avec notamment des résurgences impactant des biens isolés (c'est le cas notamment sur la commune de Galié) sur le bassin versant du Sarté.

Le bassin versant du Ger est également très karstique (50 % de sa surface), en revanche l'effet sur les crues n'a pas fait l'objet d'une étude spécifique.

2.1.1.1.4. Le risque inondation par remontée de nappe

La remontée de nappe correspond à une élévation exceptionnelle du niveau des eaux souterraines, généralement liée à des épisodes pluvieux prolongés, pouvant conduire à l'affleurement de la nappe et à des inondations durables. Elle concerne surtout les nappes libres, notamment dans les aquifères calcaires ou crayeux à forte inertie.
Les phénomènes de remontées de nappe sont mal connus en raison de la forte incertitude que peuvent présenter les données géographiques à ce sujet. Le BRGM a cependant constitué une base de données géographique représentant les zones où il y a une forte probabilité d'observer des débordements par remontée de nappes, ou des inondations de cave (Figure 18). La cartographie repose sur l'exploitation et l'interpolation de données piézométriques multiples (mesures, cartes, modèles, données historiques), permettant d'estimer un niveau maximal probable de nappe. Ce niveau est comparé au MNT afin d'identifier les zones potentielles de débordement, avec un rendu national à la maille de 250 m et une qualification de la fiabilité.
Ces données cartographiques nous permettent d'identifier les secteurs potentiellement vulnérables à ce phénomène. Sur la carte représentée ci-dessous, on constate que la vallée de la Garonne est particulièrement concernée par ce phénomène.

En plaine ou sur les replats, les pentes faibles favorisent l'infiltration et l'accumulation de l'eau dans les nappes ; lorsque le niveau monte, la nappe peut atteindre la surface et provoquer des inondations. En revanche, en montagne ou sur fortes pentes, l'eau s'écoule rapidement par ruissellement et drainage gravitaire ; les nappes sont plus discontinues et se vident vite, ce qui limite les phénomènes de remontées de nappe.
Sur le territoire du SMGA ce sont donc ces zones de replats ou de plaine au nord du territoire, dans les vallées en bord de cours d'eau, que les remontées de nappes sont les plus probables. Les secteurs qui apparaissent comme étant les plus vulnérables sont ces zones de replats avec Bagnères-de-Luchon, Marignac, Loures-Barousse, le secteur Chaum-Galié, mais surtout le secteur de plaine au Nord du territoire dans la vallée de la Garonne Moyenne (Figure 18).

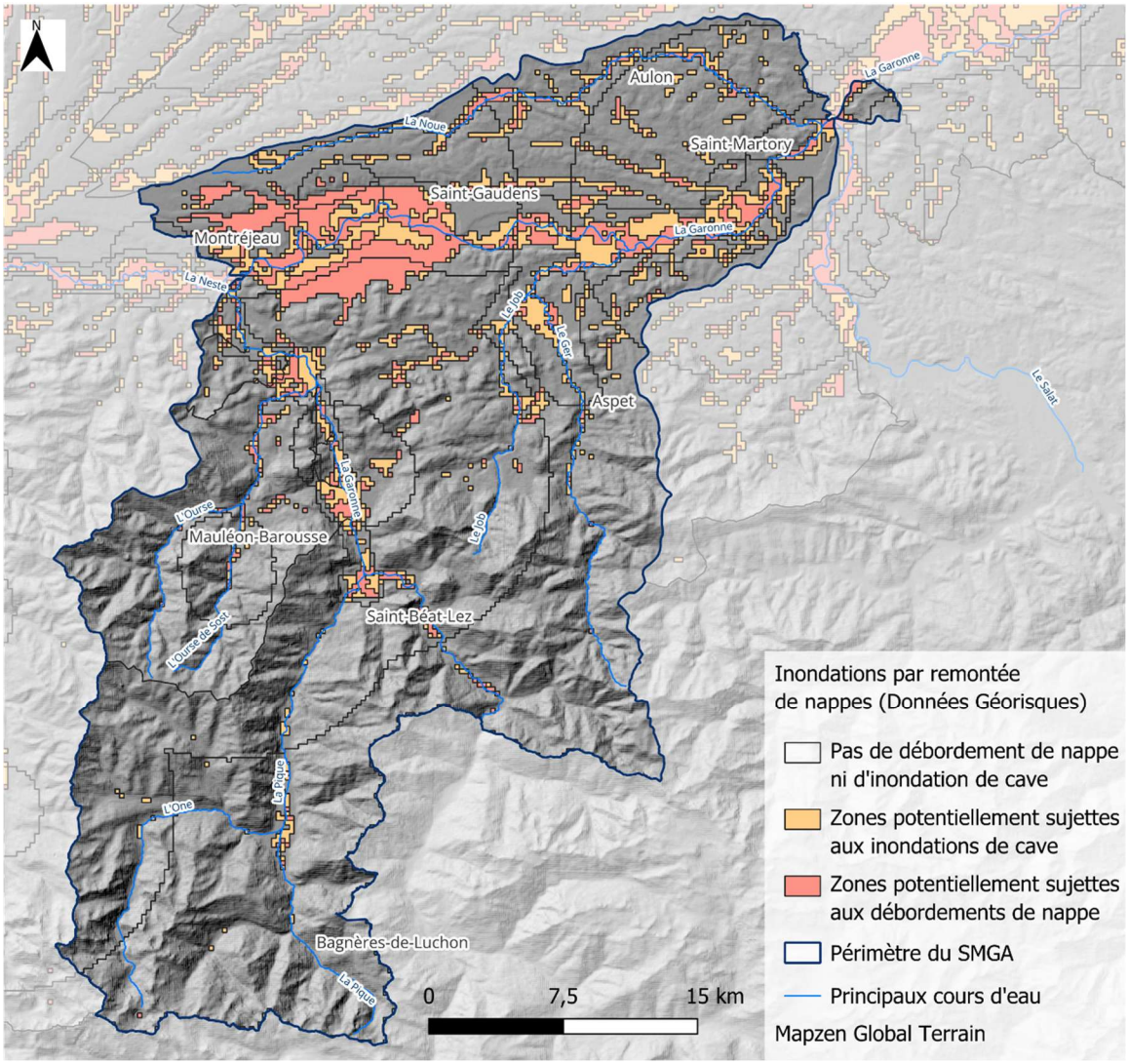


Figure 18 : Cartographie des inondations par remontées de nappes – Données BRGM / Géorisques

2.1.1.2. Les processus à l'origine des inondations

2.1.1.2.1. La saisonnalité des inondations et les phénomènes à l'origine

- Celles apparaissant en automne / début d'hiver suite à des épisodes pluvieux intenses apportés par des vents de Sud-Est. Ces crues dites « d'automne » ou « méditerranéennes » sont très rapides et difficilement prévisibles.
- Celles survenant à la fin du printemps et au début de l'été (mai-juin-juillet). Ces crues sont provoquées par un épisode pluvieux et intensifiées par la fonte nivale, qui augmente grandement le débit du cours d'eau pour cette période. Ainsi, il n'est pas surprenant de recenser des débits de crues en mai-juin-juillet avec des précipitations plus faibles qu'en automne-hiver de même intensité que ceux recensés lors des gros évènements pluvieux. Ces crues dites « de printemps » ou « océaniques Pyrénéennes » sont les plus importantes de la Garonne (juin 1875, juillet 1897, juin 2013).

La crue de janvier 2022 montre un type de crue atypique (le seul précédent notable était février 1952) lié à la fonte du manteau neigeux lors d'un fort redoux hivernal. Dans un contexte de changement climatique, ce type de crue est susceptible de devenir plus fréquent.

Sur **la Garonne moyenne** les phénomènes sont similaires, avec moins de crues observées.

Sur **la Pique** relativement peu de crues récentes sont observées. Cependant, il est possible d'avancer qu'il y a près d'un siècle, les crues avaient tendance à se produire en plein cœur de l'été en juillet et en août, tandis que de nos jours ces mois connaissent plutôt des débits d'étiage. Actuellement, pour les cours d'eau de montagne, les crues les plus fréquentes se produisent à la fonte des neiges, en fin de printemps (mai, juin). Cela s'explique et démontre que les conditions climatiques et la couverture du manteau neigeux de l'époque ont bien évolué jusqu'à présent.

Les dernières crues de **l'Ourse** se sont produites entre décembre et janvier mettant en avant des crues hivernales liée à une pluie cumulée à une fonte brusque du manteaux neigeux lors d'un redoux hivernal, il en est de même pour le bassin versant du **Ger**. Ces deux bassins versants sont également sensible aux pluies automnales.

Les petits affluents sont quant à eux plus sensibles aux pluies d'orages localisés, ces derniers se produisent généralement durant les mois pouvant être chaud de mai à octobre.

L'observation des crues de la **Noue** à Laffite-Toupière met en évidence la faible occurrence des crues en fin d'été (août-septembre), et une activité plus intense en hiver. Ce cours d'eau au petit gabarit actuellement (largeur de plein bord n'excédant pas les 4 m) a pourtant connu des épisodes à très forts débits tels qu'en février 1971, avec un pic de crue à 116m^3/s. Enfin au printemps et au début de l'été, le régime de crue se stabilise avec des fréquences plus faibles mais présente néanmoins des épisodes tout aussi intenses comme en juillet 1977 et juin 2000.

2.1.1.2.2. Le contexte du changement climatique

Le **SAGE** indique que le bassin de la Garonne est aujourd'hui soumis à des mutations hydroclimatiques rapides qui modifient profondément les processus générateurs d'inondations. Le réchauffement climatique entraîne une évolution simultanée des régimes hydrologiques, de la dynamique des crues et de l'état des milieux (modification des régimes hydrologiques, érosion de la biodiversité et des habitats) (*SMEAG_SAGE_changement_climatique*). Ces transformations reposent sur une combinaison de facteurs : hausse des températures**,** modification de la répartition saisonnière des

précipitations**,** réduction de l'enneigement**,** sécheresses plus longues, mais aussi augmentation prévisible des évènements extrêmes, dont les crues et inondations. Sous l'effet du réchauffement climatique, l'augmentation des températures et de l'évapotranspiration accroît la quantité de vapeur d'eau disponible dans l'atmosphère, ce qui favorise la formation d'épisodes pluvieux plus intenses et contribue à l'augmentation attendue des événements extrêmes.

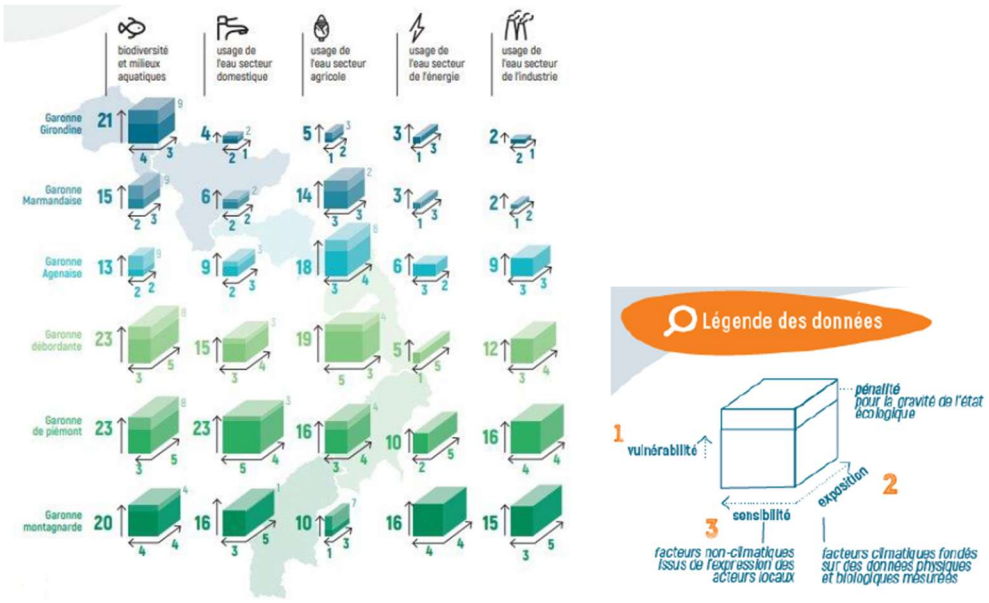


Figure 19 : Vulnérabilités au changement climatique (SAGE Garonne LIFE Eau et Climat)

Les vulnérabilités les plus importantes concernent les milieux aquatiques et humides ainsi que l'usage domestique en Garonne de Piémont. L'amont du SAGE est plus exposé au réchauffement climatique. L'aval est plus sensible du fait d'une qualité écologique dégradée.

L'OPCC (l'Observatoire pyrénéen du changement climatique) indique qu'à l'échelle globale et européenne, les rapports du GIEC ne mettent pas en évidence de tendance statistiquement robuste dans l'évolution des crues. Les hausses d'impacts observées sont principalement attribuées à l'augmentation de la vulnérabilité, de l'exposition et aux changements d'occupation des sols, plutôt qu'à un signal climatique direct. Les projections futures restent très incertaines, se limitant à une possible augmentation de la fréquence des précipitations intenses dans le sud de l'Europe.

Dans les Pyrénées, les inondations sont principalement associées à des précipitations intenses générant des crues rapides, tandis que l'influence du dégel demeure marginale. Les analyses disponibles ne mettent pas en évidence de tendance significative à l'augmentation des crues catastrophiques, malgré l'occurrence d'événements historiques majeurs, majoritairement automnaux. Plusieurs études indiquent au contraire une diminution des débits de pointe depuis la seconde moitié du XXe siècle, largement attribuée à l'augmentation de la couverture forestière et aux changements d'usage des sols, en particulier dans les petits bassins versants. Toutefois, le manque de données hydrométéorologiques dans les bassins de tête limite la portée de ces résultats à l'échelle locale. Parallèlement, une augmentation de la fréquence des inondations « exceptionnelles », généralement dommageables, est observée,

principalement en lien avec l'accroissement de la vulnérabilité et de l'exposition des enjeux, notamment dans les zones côtières et urbanisées. Une légère hausse des crues estivales a été détectée dans les Pyrénées catalanes, soulignant la nécessité d'analyses saisonnières fines, encore contraintes par l'insuffisance de données à haute résolution en altitude. Les projections climatiques ne montrent pas de signal robuste d'augmentation du risque d'inondation en Méditerranée occidentale et suggèrent des évolutions faibles, voire négatives, des précipitations journalières maximales au printemps et en été à la fin du XXIe siècle. Les risques futurs pourraient ainsi se concentrer dans les zones périphériques et touristiques, tandis que la déprise rurale et l'extension forestière tendraient à modérer le risque en zone de montagne.

Les diagnostics climatiques réalisés dans le cadre du **projet LIFE Eau & Climat** confirment une trajectoire de réchauffement tendancielle dépassant +4 °C en 2100 et des impacts marqués sur la ressource : jusqu'à –10 % de précipitations, –60 % d'enneigement, +3 °C de température moyenne annuelle d'ici 2050, conjugué à une augmentation de l'évapotranspiration (+15 %) (*indicateurs Explore2 _* EPGG_observatoire_climat). Ces évolutions modifient à la fois les débits d'étiage – plus sévères et précoces – et les crues, susceptibles d'être plus brutales en raison de sols plus secs, d'une moindre infiltration et d'une hausse de la fréquence des pluies intenses. Le plan d'adaptation Adour-Garonne observe une hausse des épisodes extrêmes et prévoit une amplification des phénomènes de crues et d'inondations à l'horizon 2050.

Par ailleurs, l'évolution des usages et l'artificialisation des espaces accentuent la sensibilité des bassins versants aux crues : imperméabilisation, disparition de zones humides et altération des milieux jouent un rôle majeur (*2018_AEAG_PACC*). La **CLE** souligne l'importance de l'érosion des sols, de la perte des habitats naturels et du déficit de stockage naturel dans les plaines alluviales comme facteurs aggravants.

Ces constats justifient une approche systémique du risque d'inondation, prenant en compte l'articulation entre sécheresses et crues, l'évolution des régimes saisonniers, et la fragilisation des capacités naturelles d'absorption des crues.

Enfin, les orientations du PAPI portées par le SMGA s'inscrivent pleinement dans les cadres stratégiques visant à intégrer l'adaptation au changement climatique dans les politiques de l'eau. Elles sont cohérentes avec :

- Les objectifs du Plan d'Adaptation au Changement Climatique (PACC) du bassin Adour-Garonne, qui appelle à réduire la vulnérabilité aux évènements extrêmes, à restaurer les capacités naturelles d'infiltration, à mieux gérer les crues et à intégrer systématiquement la variable climatique dans l'aménagement (*faire face à une plus grande variabilité, réduire la vulnérabilité face aux événements extrêmes*),
- Les orientations du SDAGE Adour-Garonne et du SAGE Vallée de la Garonne, qui positionnent l'adaptation comme un axe central de la gestion intégrée de l'eau (*le SAGE est un outil d'adaptation au changement climatique*).

Ainsi, les actions du SMGA – prévention des inondations, restauration des fonctionnalités naturelles, gestion de l'espace de mobilité des cours d'eau, maîtrise de l'urbanisation en zones exposées – s'inscrivent dans la continuité des dynamiques nationales et régionales qui visent à réduire la vulnérabilité des territoires face à l'augmentation attendue des crues dans un contexte de changement climatique.

Dans le cadre du **programme de travail 2024 financé par la DGPR, l'ONF-RTM et l'INRAE** (*2025_INRAE_RTM_chCLIM_crueT*) ont produit des notes de synthèse sur l'impact du changement climatique sur les phénomènes hydro-gravitaires. Celles-ci rassemblent les connaissances actuelles sur l'évolution des crues torrentielles, des phénomènes de montagne spécifiques, soudains et multifactoriels, alliant écoulement liquide et transport solide. Le changement climatique agit sur leurs précurseurs en provoquant, notamment, une intensification des précipitations extrêmes en automne dans le Sud-Est, l'élévation de la limite pluie-neige, une réduction de l'enneigement. L'évolution des cours d'eau est également conditionnée par la disponibilité en sédiments, les versants glaciaires et la végétation. Les observations historiques et les bases de données montrent des tendances contrastées, mais l'activité torrentielle tend globalement à augmenter, surtout en haute montagne. Ces incertitudes fortes soulignent la nécessité de renforcer les connaissances et les outils de prévention.

2.1.1.2.3. L'évolution des inondations, les facteurs anthropiques

L'analyse statistique des inondations sur les principaux cours d'eau de hautes montagnes tend à montrer une diminution de la fréquence, sans doute en lien avec le changement climatique, notamment la diminution du manteau neigeux. Cependant d'autres facteurs semblent participer à cette évolution :

- L'hydroélectricité participe au laminage et à la diminution des « petites crues », en lien avec les dérivation et l'interception de l'eau par les retenues (c'est le cas notamment sur la Neste d'Oô ou la Garonne amont).
- La diminution et régulation des apports sédimentaires explique la diminution de la fréquence des inondations, notamment dans la plaine luchonnaise (cf. partie ci-dessus sur les conclusions de l'*OPCC* : 2.1.1.2.2). Cette diminution est liée notamment à la « politique RTM », sur le domanial de l'Etat et dans une moindre mesure sur les autres secteurs (stabilisation des versants, barrage, reforestation et piégeage des sédiments, plages de dépôts) et la déprise agricole participant également à la reforestation.

De plus la chenalisation de certains cours d'eau (la Pique, la Noue) et leur incision (en lien avec le déficit sédimentaire) explique une diminution de la fréquence de débordements des cours d'eau. Si localement ceci peut paraitre bénéfique, cela participe à une concentration des écoulements, susceptible d'avoir des impacts à l'aval. Une analyse spécifique de « la chenalisation » de la Pique sur les crues petites à moyennes sur la commune de Cierp-Gaud est nécessaire pour en évaluer le réel impact.

2.1.2. Cartographie de l'aléa inondation

La cartographie de l'aléa inondation sur le territoire est disparate :

- Certains secteurs ont fait l'objet de cartographies plus précises en s'intéressant à toutes les gammes de crues.
- D'autres secteurs disposent d'une cartographie de l'aléa, uniquement pour la crue de référence, c'est le cas notamment de l'ensemble des communes disposant d'un PPR.
- D'autres secteurs disposent uniquement de la Cartographie Informative des Zones inondables (CIZI).

- Certains affluents ne disposent d'aucune cartographie de l'aléa, la seule connaissance repose sur les retours d'expérience de crue.

La cartographie de l'aléa toutes méthodologies confondues est présentée annexe 3. La connaissance de l'aléa est présentée par sous bassin versant partie 2.1.3.
De manière générale, le niveau de précision de la cartographie de l'aléa est proportionné à la vulnérabilité du territoire. Les territoires les plus vulnérables sont logiquement plus étudiés.

Les méthodologies de cartographie de l'aléa concernant les études spécifiques et les études PPR sont présentées partie 2.1.2.
La Cartographie de la CIZI, quant à elle, repose sur une combinaison entre des données historiques et géomorphologique qui est favorisée par l'abondance de repères de Plus Hautes Eaux Connues (PHEC) dans la région. Dans ces atlas, les nombreuses informations historiques apportent un complément pour la validation des limites externes des zones inondables. A l'intérieur des zones inondables ce ne sont pas des lits géomorphologiques qui sont représentées, mais des fréquences d'inondation qualitatives (inondé chaque année, inondé fréquemment et zone d'inondation exceptionnelle).
La Thèse d'Antonin MONTANE (*2014_MONTANE_theseCIZI*), précise les limites de la CIZI. Cette dernière n'apporte pas d'information sur les hauteurs d'eau, les vitesses ou temps de montée, ne prend pas en compte l'anthropisation, cette méthodologie n'est pas adaptée aux cours d'eau très urbanisés et ni à la présence de remblais dans la représentation de la zone inondable. Rappelons que les principes fondamentaux de l'hydrogéomorphologie restent une vision naturaliste des zones inondables. Aussi, cette cartographie ne repose que sur les PHEC, ainsi l'absence de données sur les crues historiques rend très complexe la fiabilisation de la CIZI.

2.1.3. Connaissance de l'aléa

2.1.3.1. Bassin versant de la Garonne Moyenne

Le bassin versant de la Garonne moyenne s'étend depuis la confluence avec la Neste jusqu'à la confluence avec le Salat. Les principaux affluents sont la Neste (hors périmètre du SMGA), le Ger (partie 2.1.3.5), la Noue (partie 2.1.3.6), le Lavet, le Rieutord, le Soumès, le Jô et le Bonnefont.

2.1.3.1.1. Garonne Moyenne (de la confluence Neste à la confluence avec le Salat)

Historique des crues

Le Tableau 4 présente les principales crues sur la Garonne moyenne. On notera que les hauteurs, les débits et les périodes de retour sont issues de différentes études et n'ont pas été réexpertisées dans le cadre du présent travail de recensement des crues. Ils sont donc à prendre avec précaution. Par exemple, les données de hauteurs sont brutes, issues des stations hydrométriques en l'état, alors que la plupart du temps la mesure est considérée comme incertaine. Sur la Garonne moyenne, la Plus Hautes Eaux Connues (PHEC) est la crue du 23 juin 1875.

Tableau 4 : Principales crues sur la Garonne moyenne

Date	Description de la crue	Hauteurs / débits / période de retour
Crue du 23 juin 1875	Crue de référence, débordements généralisés, ensemble du lit majeur inondé (209 morts et 1200 maisons détruites à Toulouse). Crue liée à des pluies de plusieurs jours couplée à de la fonte nivale.	Hauteurs : 4,17 m à Saint-Béat ; 3,83 m à Montréjeau (416,19 m NGF) ; 4,15 m à Valentine ; 8,32 m au Pont Neuf (Toulouse) Débit : 320 m^3/s Saint-Béat ; 1250 m^3/s à Gourdan-Polignan – 1300 m^3/s à Saint-Gaudens ; 7000 m^3/s à Toulouse Période de retour : Exceptionnelle : 250- 350 ans pour la région Saint-Gaudinoise
Crue des 3 et 4 juillet 1897	Crue généralisée, plus marquée sur la partie amont, liée à de forts cumuls de pluies et à la fonte nivale. Dégâts aux biens : Fronsac : terrains emportés, maisons inondées ou envasées ; Barbazan : dégradations sur des propriétés ; Chaum : déversement des eaux sur la rive droite ; Estenos : maisons inondées. Dégâts aux équipements : À Fos : village totalement inondé et isolé, destruction de la RN125, d'une maison et de la chapelle ; A Saint Béat et Arlos, RN125 coupée ; A Chaum, fortin sur la rive gauche de la Garonne démoli et 80m de voie ferrée affaissée Dégâts aux ouvrages : Pont du Roy emporté ; Fronsac : Détérioration des digues Pertes d'usages : Arlos et Saint-Béat : destruction de 1500 m de chemin de drainage de la forêt et ravinement du chemin en forêt communale sur 1400 m Pertes de ressources : à Arlos, cultures envahies. A Estenos, lavoir communal emporté (45 personnes concernées)	Hauteur : 4,25 m à Saint-Béat ; 3,70 m à Valentine ; 3,08 m à Montréjeau (415.43 m NGF) Débit : Saint-Béat : 380m3/s Période de retour à Chaum : au moins une crue centennale
Crue du 19 mai 1977	Bassin versant : Garonne moyenne et Amont, vallée de l'Ourse et Ger Phénomène : Inondation par débordement de cours d'eau. 200 à 300 mm de pluie combinée à une fonte nivale.	Débits : 220 m^3/s à Saint-Béat ; 400 m^3/s à Chaum ; 900 m^3/s à Valentine ; et 100 m^3/s pour l'Ourse. Pour l'Ourse la période de retour est supérieure à 20 ans.

	La Garonne sort largement de son lit entre Saint-Béat-Lez et Saint-Martory : plaines alluviales submergées, berges érodées, ouvrages endommagés. Routes coupées, infrastructures détruites et quartiers inondés témoignent de la violence des crues. Dans la vallée de l'Ourse, les inondations atteignent jusqu'à 1 m d'eau dans le quartier de la gare à Loures-Barousse.	
Crue du 18 juin 2013	Cette crue fait suite à un hiver et un printemps très humide, un important redoux provoquant de la fonte nivale et des cumuls de pluies importants. Dégâts aux biens : dégâts aux infrastructures touristiques. Inondations de commerces et habitations. 120 exploitations touchées à des degrés divers. Dégâts aux équipements : dégâts multiples sur les réseaux d'assainissement, d'électricité ainsi que sur la voirie, dépôt de boues dans les campings le long de la Garonne à la suite des inondations. Dégâts aux ouvrages : affouillement de la place du Gravier à Fos Perte d'usage : 3 195 personnes relogées ou déplacées. 32 personnes hélitreuillées (20 par sécurité civile et 12 par gendarmerie). Perte de ressources : dégâts aux exploitations agricoles	Hauteurs : 3,49 m à St Béat (11h30), 1,80 m dans le centre du village ; 3,51 m à Chaum (15h15) Débits : 370 m^3/s à St Béat ; 465 m^3/s à Chaum ; 987 m^3/s Valentine Crue récente, importante avec une période de retour évaluée en 50 et 100 ans selon les stations (plus important sur la Garonne amont que sur la Garonne moyenne).
Crue du 10 au 11 janvier 2022	Une cinquantaine de maisons inondées sur la Garonne moyenne et plus de 90 sur la Garonne amont.	Débit : 774 m^3/s à Valentine Période de retour supérieure à 20 ans sur la Garonne moyenne et 10 à 15 ans sur la Garonne amont.

Etat des connaissances de l'hydrologie de crue

L'observation des crues de la Garonne moyenne sur les 40 dernières années met en avant une période d'absence de crue (en général la période d'étiage) entre juillet et octobre, puis une activité de crues globalement similaire entre novembre et juin. Le mois de mai est, lui, marqué par un plus grand nombre de crues, notamment en raison de la fonte du manteau neigeux à cette période (Figure 20).

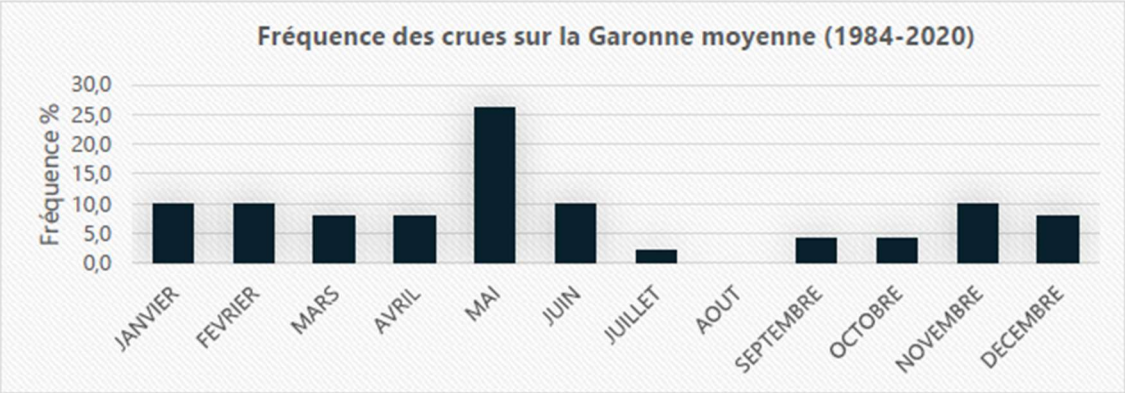


Figure 20 : La fréquence des crues sur la Garonne moyenne (1984-2020), source 2021_EGIS_etude_globale_DIAG

La Garonne est surveillée par les services de Prévision des Crues Garonne-Tarn-Lot (depuis Saint-Béat, des stations de surveillance sont toutefois installées en amont (sur la Garonne à Bossost et sur le Maudan à Melles).

Le tronçon de la Garonne moyenne présente deux stations hydrométriques de l'Etat :

- O020 0020 01 : La Garonne [partielle] à Saint-Gaudens [Valentine] représentative de la zone hydrographique nommée « La Garonne du confluent de la Neste au confluent du Rieutord (inclus) », code O020.
- O029 0030 01 : La Garonne à Mancioux représentative de la zone hydrographique nommée « La Garonne du confluent de la Lère au confluent du Salat », code O029.

Pour l'analyse des crues, il est possible de considérer que la station de Valentine est représentative de la Garonne depuis la confluence avec la Neste, jusqu'au confluent du Ger (ce qui regroupe donc les zones hydrographiques (O020 et O021).

Garonne de la confluence Neste au confluent du Ger

La courbe de tarage de la station de Valentine est valide jusqu'à la crue décennale.

Les études récentes ont permis de caractériser les débits statistiques sur ce tronçon de Garonne :

- *2018_EGIS_EDD_GOURDAN*
- *2022_GEOSPHAIR_PPR_Gar_st_GOmoy*
- *2026_ISL_vulne_GARmoy_alea*

Les deux dernières études ont procédé à des ajustements statistiques des mesures de la stations de valentine, les résultats des différentes études sont comparés avec les estimations du SPC GTL (DREAL Occitanie) et synthétisés dans le Tableau 5 pour la Garonne à Gourdan-Polignan.

Tableau 5 : Résultats de l'évaluation des débits dans différentes études

	Débits proposés (m^3/s) **Ajustement GEV Valentine transféré à Gourdan (étude ISL)**	**Débit EDD Gourdan-Polignan** (m^3/s)	**Estimation SPC GTL à Valentine**
10	604	595	598

	Débits proposés (m^3/s) **Ajustement GEV Valentine transféré à Gourdan (étude ISL)**	**Débit EDD Gourdan-Polignan** (m^3/s)	**Estimation SPC GTL à Valentine**
20	726	680	696
50	903	811	822
100	1052	925	1107
500	1455	1340	
1000	1659	1565	

On peut noter que l'Etude De Dangers (EDD) de Gourdan-Polignan sous estiment les débits d'environ 10 % par rapport à ceux retenus dans l'étude de la Garonne moyenne et ces derniers sont cohérents avec les estimations du SPC GTL.

Les différentes crues connues ont été adimensionnalisées et centrées afin de définir la forme de l'hydrogramme de crue. Cependant l'utilisation de la méthode « SOCOSE » pour définir les hydrogrammes a été préférée (afin de garantir un volume cohérent).
La durée caractéristique est de 40 h.
Les hydrogrammes des crues statistiques sont présentés Figure 21.

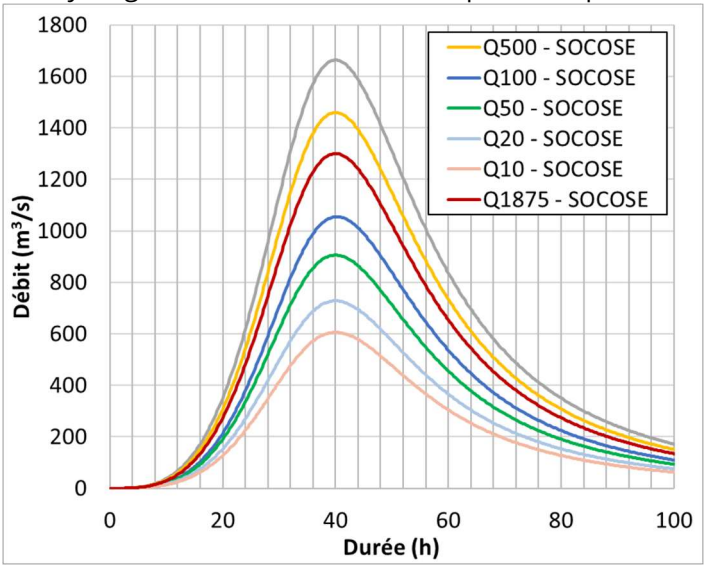


Figure 21 : Hydrogrammes de crues retenues pour la modélisation hydraulique réalisée dans le cadre de l'étude 2026_ISL_vulne_GARmoy_alea

Garonne à Mancioux

La courbe de tarage de la station de Mancioux est valide pour des hauteurs correspondant à des débits de crue décennale. Cependant, la chronique de mesure s'étend sur 20 ans, avec des trous. C'est pourquoi, la crue statistique décennale affichée sur Hydroportail n'est pas considérée comme valide sans analyse complémentaire. Ainsi, les débits statistiques affichés sur hydroportail sont considérés comme validés jusqu'à la crue quinquennale avec les marges d'incertitudes affichées (Tableau 6). D'ailleurs, il est important de noter que les débits de pointes de crues sont généralement évalués comme douteux et sont corrigés. La station de Mancioux se situe en amont immédiat de la confluence avec le Salat, ainsi le Salat a une forte influence sur la station, notamment en crue.

Tableau 6 : Débits statistiques pré-validés sur la station de Mancioux (en m^3/s)

Nombre de points retenus	17
Biennale (médiane)	375 [285 ; 476]
Quinquennale	574 [427 ; 746]

Dans l'étude *2026_ARTELIA_PPR_Gar_st_GO_am_av_alea*, le débit centennal a été évalué en appliquant la méthode Gradex esthétique. A noter que ce dernier est calculé à partir des données statistiques de la station reposant sur les valeurs statistiques d'hydroportail, ainsi, il subsiste de très fortes incertitudes sur cette évaluation. Le débit centennal retenu dans le cadre de l'étude PPR est 1 424 m^3/s. Cependant la crue modélisée est la crue de référence de 1875 dont le débit de pointe est estimé à 2 330 m^3/s à Saint-Martory (valeur issue de l'étude *1967_SOGREAH_devA64* pour l'aménagement de la déviation Lestelle-Boussens de l'autoroute A64 et confirmée par l'exploitant de l'usine hydroélectrique).
L'hydrogramme de la crue de référence a été reconstruit en normalisant les 12 crues les plus fortes depuis 2007. L'hydrogramme obtenu est présenté (Figure 22).

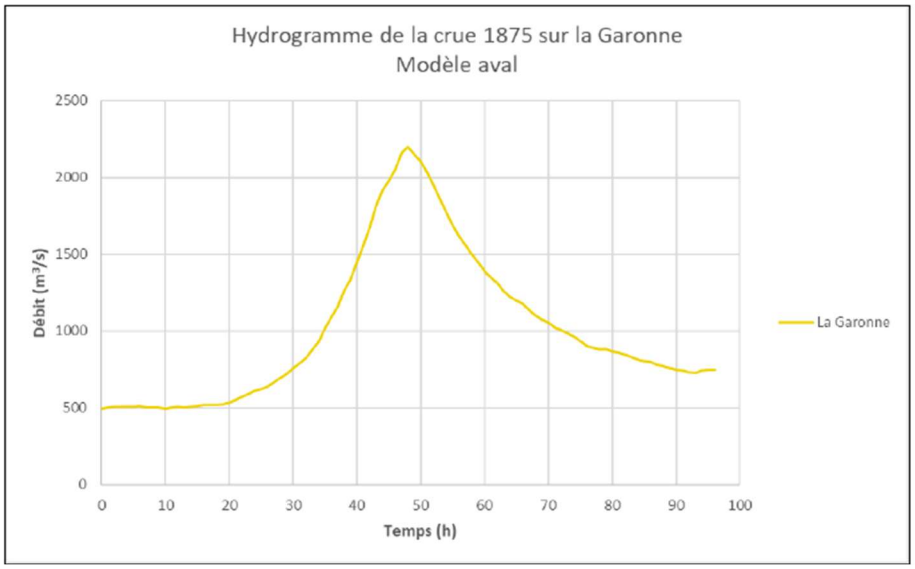


Figure 22 : Hydrogramme de la crue de référence sur la Garonne – Secteur aval

En conclusion, besoins en connaissances complémentaires :
L'hydrologie de crue de la Garonne moyenne, en amont de la confluence avec le Ger, est relativement bien connue, notamment jusqu'à la crue décennale. Au-delà des mesures de vitesse pour des gammes de débits supérieures permettraient d'améliorer la connaissance des débits, cependant les ordres de grandeur pour des débits statistiques supérieurs ont pu être évalués. On notera toutefois un déficit de connaissance dans le secteur de Gourdan-Polignan, dans l'optique de la gestion d'un futur système d'endiguement. Si un système d'endiguement est réalisé, il sera indispensable de disposer d'une meilleure connaissance

des débits de la Garonne amont (secteur Chaum) et de la Neste (en lien avec les nouvelles stations installées par le Pays des Nestes) en vue de la mise en place d'une prévision et d'une alerte pour la gestion de l'ouvrage en crue.
La connaissance de l'hydrologie de crue de la Garonne en aval de la confluence avec le Ger est beaucoup moins bien connue, avec des évaluations pour les crues exceptionnelles qui reposent sur une étude relativement ancienne (1967) et sur une station hydrométrique qui présente des dysfonctionnements en crue (en lien avec la confluence avec le Salat, relativement proche). Cette problématique ressort lors du calage du modèle développé dans l'étude PPR (*ARTELIA_PPR_Gar_st_GO_am_av*). Cette problématique devra faire l'objet d'une réunion spécifique avec les services de l'Etat.

Etat des connaissances de l'aléa inondation

La connaissance de l'aléa inondation sur la Garonne moyenne repose sur :

- Les études PPR :
  - *2022_GEOSPHAIR_PPR_Gar_st_GOmoy*
  - *ARTELIA_PPR_Gar_st_GO_am_av*
- L'étude de réduction de la vulnérabilité menée dans le cadre du PEP PAPI : *2026_ISL_vulne_GARmoy_alea*.

Ainsi le degré de connaissance de l'aléa peut différer d'une étude à l'autre, en fonction des méthodologies utilisées et de l'objectif des études. Par exemple, les études PPR s'intéressent à caractériser l'aléa pour la crue de référence (très forte et rare), tandis que l'étude de réduction de la vulnérabilité menée sur une partie de la Garonne s'intéresse également aux crues plus fréquentes.

La Figure 23 présente l'emprise des différentes études et les méthodologies utilisées pour la définition de l'aléa sur l'axe de la Garonne.

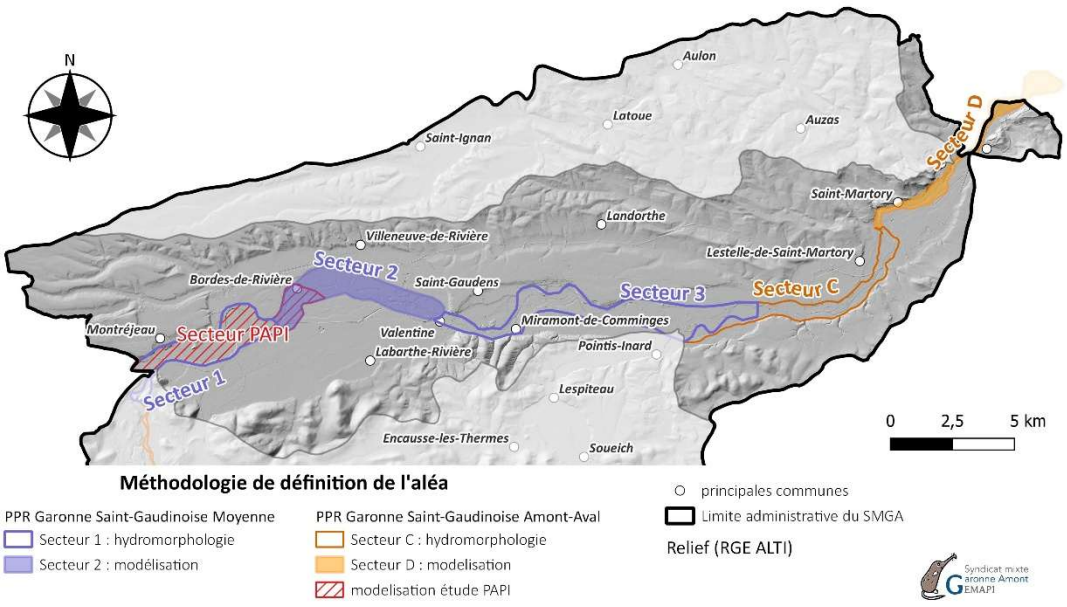


Figure 23 : Emprise des différentes études et des types de méthodologie utilisés pour la caractérisation de l'aléa sur la Garonne moyenne

Ci-dessous sont détaillés les méthodologies utilisées en fonction des secteurs et des études, ainsi que les principaux résultats et les limites et incertitudes associées.

La Garonne Saint-Gaudinoise

Ce PPR *(2022_GEOSPHAIR_PPR_Gar_st_GOmoy*) a été réalisé à l'aide du guide PPR de 1999 (imposé pour cette génération de PPR), ainsi, la détermination de l'aléa est issue d'un croisement hauteur / vitesse (Tableau 7). A noter que les vitesses sont très difficiles à appréhender pour les crues exceptionnelles.

Tableau 7 : Qualification de l'aléa en fonction de la hauteur et de la vitesse (source : 2022_GEOSPHAIR_PPR_Gar_st_GOmoy)

	Vitesse < 0,5 m/s	Vitesse > 0,5 m/s
Hauteur < 0,5 m	Aléa Faible	Aléa fort
0,5 m < Hauteur < 1 m	Aléa moyen	Aléa fort
Hauteur > 1 m	Aléa fort	Aléa fort

La détermination de l'aléa a été réalisée à l'aide de deux méthodologies :

- « Secteurs 1 & 3 » : Méthode hydromorphologique qui consiste principalement à distinguer les formes du modèle fluvial et identifier les traces laissées par le passage des crues inondantes. Cette méthode permet de distinguer les zones inondées quasiment chaque année, les zones fréquemment inondées (entre 5 et 15 ans), les zones d'inondation exceptionnelle, et la référence PHEC (Plus Hautes Eaux Connues). L'analyse des photographies aériennes au 1/10 000ième permet d'identifier les écoulements préférentiels, ce travail permet d'évaluer qualitativement les champs de vitesses. Cette cartographie s'appuie donc largement sur les CIZI affinée.
- « Secteur 2 » : Ce secteur a fait l'objet d'une modélisation hydraulique (HECRAS 2D), ce tronçon de Garonne s'étant fortement incisé, il convient de réexpertiser la limite des zones inondables. Sur ce périmètre, les vitesses et les hauteurs d'eau sont définies grâce au modèle.

La Garonne Saint-Gaudinoise Amont - Aval

Ce PPR (*ARTELIA_PPR_Gar_st_GO_am_av*) est réalisé avec une méthodologie s'appuyant sur le décret 2019-715, qui introduit la notion de dynamique de crue. La dynamique de crue est issue du croisement des vitesses d'écoulement et des vitesses de montée des eaux (Tableau 8).

Le secteur D a fait l'objet d'une modélisation (TELEMAC-2D), le secteur C, à moindres enjeux repose, uniquement sur une analyse hydromorphologique.

Tableau 8 : Qualification de la dynamique de crue (source 2025_ARTELIA_PPR_Gar_st_GO_am_av)

		Vitesse de montée des eaux (v_m)	
		Faible (montée lente) (par exemple v_m < 0,3 m/h*)	Élevée (montée rapide) (par exemple v_m > 0,3 m/h*)
Vitesse d'écoulement (v_e)	Faible (écoulement lent) *(par exemple 0 < v_e < 0,2 m/s)*	Dynamique lente	Dynamique moyenne ou rapide[147]
	Moyenne *(par exemple 0,2 m/s < v_e < 0,5 m/s)*	Dynamique moyenne	Dynamique rapide
	Élevée (écoulement rapide) *(par exemple 0,5 m/s < v_e)*	Dynamique rapide	Dynamique rapide

La vitesse de montée est définie par zone comme étant lente ou rapide en fonction :

- D'une analyse qualitative (en fonction de la pluviométrie et des caractéristiques du bassin versant considéré) ;
- D'un calcul issu de la modélisation.

La définition de l'aléa repose sur un croisement des hauteurs d'eau et de la dynamique de crue (Tableau 9).

Tableau 9 : Caractérisation de l'aléa inondation (source : ARTELIA_PPR_Gar_st_GO_am_av)

Hauteur	Dynamique lente	Dynamique moyenne	Dynamique rapide
H<0,3	Aléa faible	Aléa modéré	Aléa modéré
0,3<H<0,5	Aléa faible	Aléa modéré	Aléa fort
0,5<H<1	Aléa modéré	Aléa modéré	Aléa fort
1<H<2	Aléa fort	Aléa fort	Aléa très fort
H > 2	Aléa très fort	Aléa très fort	Aléa très fort

La Garonne de Gourdan-Polignan à Bordes-de-Rivière

Dans le cadre de l'étude *2026_ISL_vulne_GARmoy_alea* la Garonne moyenne « secteur PAPI » (Figure 23) a fait l'objet d'une cartographie de l'aléa (hauteurs, vitesses, temps de submersion) pour différentes occurrences de crue (biennale, quinquennale, décennale, vingtennale, centennale, et la crue de référence de 1875).

Résultats :

La connaissance de l'aléa est plus fine sur le « secteur PAPI » (Figure 23), plusieurs occurrences de crues ayant été modélisées. Ce secteur repose aussi sur une meilleure connaissance de l'hydrologie, les crues récentes ayant permis de bien caractériser l'aléa. Les autres secteurs étudiés uniquement dans le cadre des études PPR ont une connaissance de l'aléa qui repose sur la crue de référence. Ainsi, cette approche ne permet pas d'appréhender la fréquence des

inondations. Plusieurs de ces secteurs ont fait l'objet d'une expertise reposant sur une modélisation et une analyse hydromorphologique permettant une bonne caractérisation de la crue de référence. D'autres secteurs ont une connaissance de l'aléa qui repose uniquement sur une analyse hydromorphologique, cette méthodologie a montré ces quelques limites, certains secteurs ne ressortaient pas comme inondables (Figure 24) et l'appréhension des vitesses reste un exercice délicat avec ce type de méthode. On peut noter que la nouvelle méthodologie issue de l'application du décret de 2019 apporte une nouvelle notion, celle de la dynamique de crue.

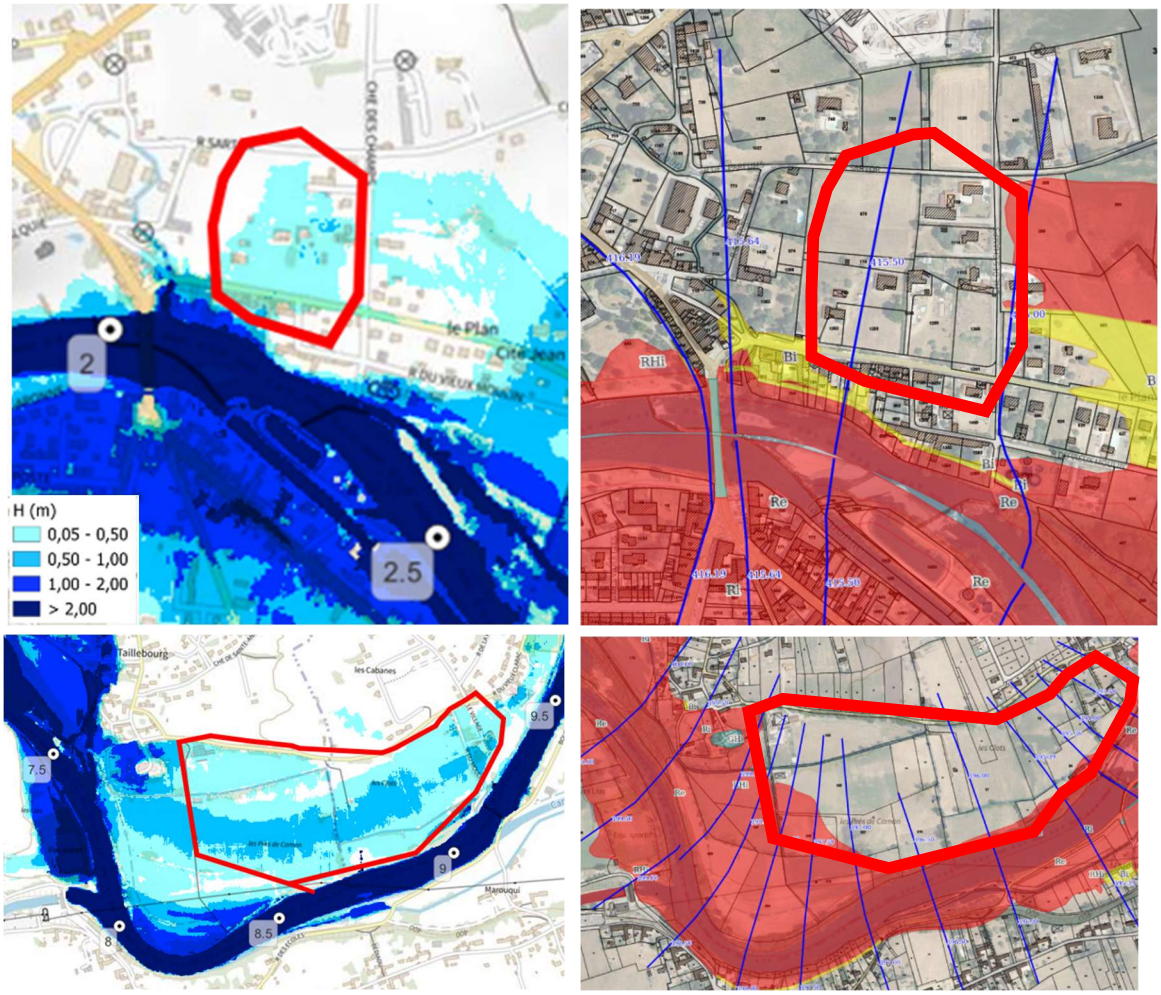


Figure 24 : Zones inondables pour la crue de référence de 1875 (étude 2026_ISL_reduc_vulne_GARmoy_alea) et zone blanche du PPRi (2022_GEOSPHAIR_PPR_Gar_st_GOmoy)

Le secteur amont ressort comme le plus vulnérable au risque inondation (tant en termes d'étendue de l'inondation que la récurrence des inondations), c'est d'ailleurs ce secteur qui a fait l'objet d'une analyse plus poussée. Les principaux résultats sont présentés ci-dessous :

- En état de référence (c'est-à-dire sans merlon), les premiers enjeux sont inondés dès la biennale à Taillebourg, dès la quinquennale à Gourdan-Polignan et dès la décennale à Ausson (Figure 25).

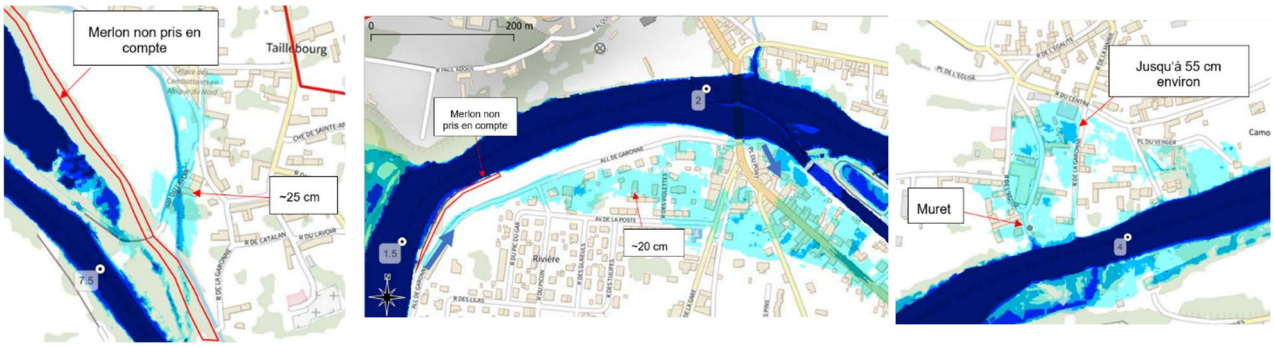


Figure 25 : Débordement avec les premiers enjeux inondés en état de référence, de gauche à droite : Q2 à Taillebourg ; Q5 à Gourdan-Polignan ; Q10 à Ausson.

- La commune de Gourdan-Polignan et le bourg de Taillebourg sont de loin les plus vulnérables avec des hauteurs d'eau atteignant le mètre pour une crue vingtennale ;
- Pour la crue de référence (Figure 26) (type 1875), l'ensemble des habitations du bourg de Gourdan-Polignan sont inondées jusqu'à la voie ferrée avec une hauteur d'eau maximale avoisinant les 2 m. A Ausson, la hauteur d'eau est d'environ 150 cm, et de 200 cm à Taillebourg. Les vitesses peuvent être localement importantes sur la commune de Gourdan-Polignan (supérieures à 1 m/s).

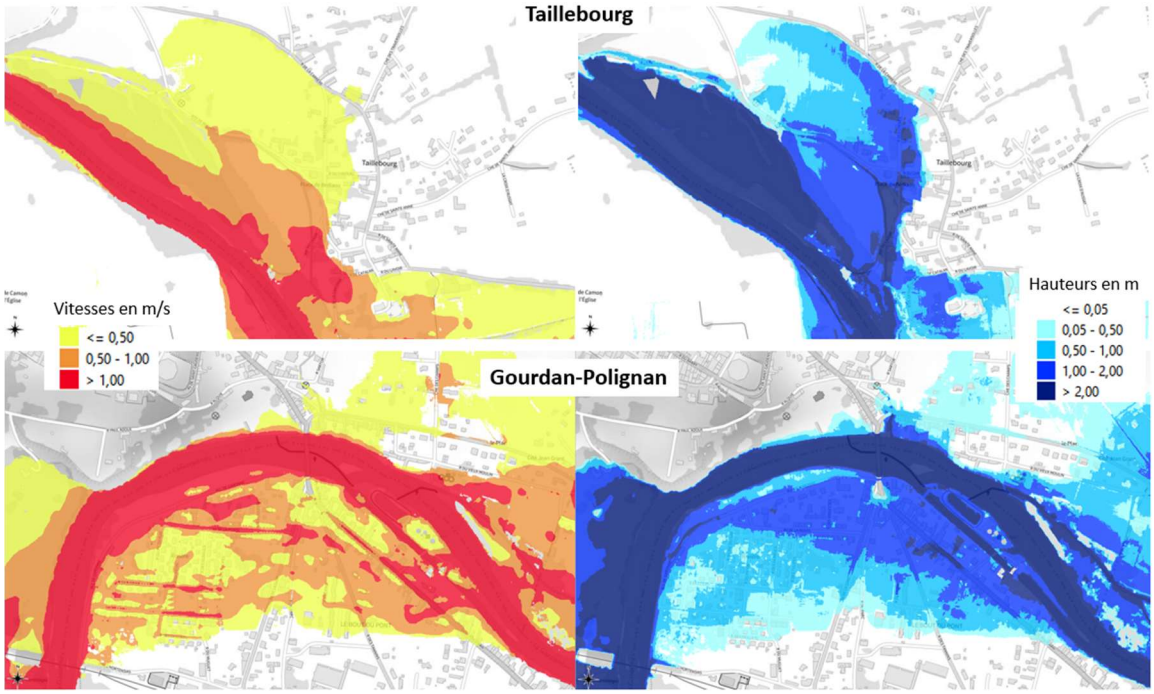


Figure 26 : Vitesses et hauteurs en état de référence pour une crue type 1875, sur le bourg de Taillebourg (en haut) et sur les communes de Gourdan-Polignan / Montréjeau (en bas)

- La commune de Bordes-de-Rivière est moins vulnérable, des maisons sont impactées pour une crue cinquantennale. Pour la crue de référence, quelques habitations sont inondées par des hauteurs dépassant 50 cm.
- Le temps de submersion est réduit sur l'ensemble du territoire, il est de l'ordre de 2 à 3 jours maximum pour la crue de référence.

Hors de ce périmètre d'analyse plus poussée, les études PPR font ressortir quelques noyaux d'enjeux inondables (Figure 27) : La commune de Miramont-de-Comminges et dans une moindre mesure les communes de Valentine et Saint-Gaudens.

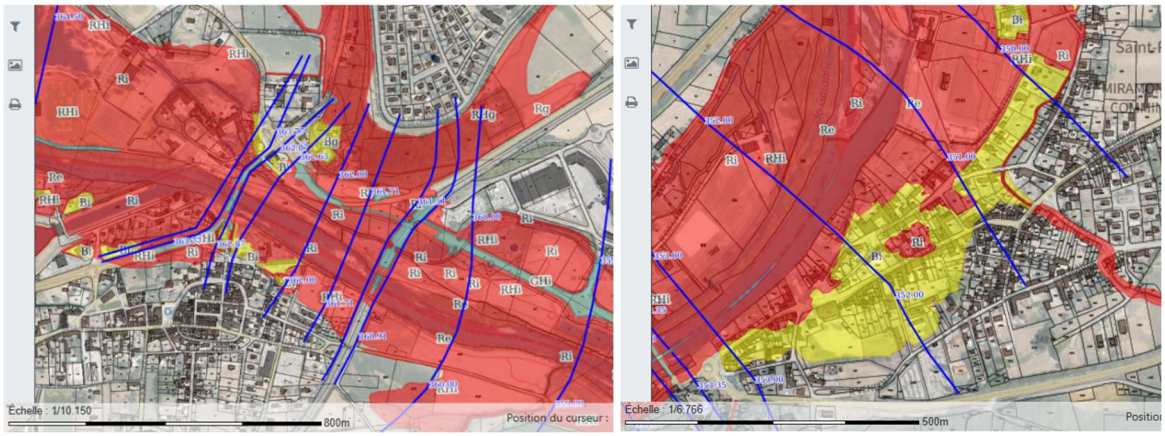


Figure 27 : Extrait des cartographies d'aléa du PPR (à gauche : secteur Valentine – Saint-Gaudens ; à droite : Miramont-de-Comminges)

En conclusion, besoins en connaissances complémentaires :
La connaissance de l'aléa est plutôt bonne sur la Garonne moyenne avec une connaissance plus fine dans les secteurs avec le plus d'enjeux en zone inondable (« Secteur PAPI »). On peut toutefois noter que la commune de Miramont-de-Comminges (« Secteur 3 »), qui est plus fréquemment inondée, a une connaissance de l'aléa pour la crue de référence qui repose sur de l'hydromorphologie. Ainsi la connaissance des vitesses, des effets de l'urbanisation et des crues plus fréquentes est mal connue. Cependant, ces propos sont à relativiser au vu des derniers retours d'expériences (crues de 2013, 2018 et 2022), les vitesses et les hauteurs d'eau sur la commune restant relativement faibles, permettant ainsi la mise en place de mesures de réduction de la vulnérabilité au bâti (Le PEP PAPI Garonne Amont). Ce tronçon de Garonne est couvert par le dispositif de vigilance inondation, toutefois L'Etat ne fait pas de prévision sur ce tronçon de Garonne (2.2.4.1.2), notamment à Valentine. Cependant, il est possible d'utiliser les applications du site « Vigicrues » pour programmer des alertes individuelles de dépassement des seuils de préalerte et d'alerte afin notamment de mettre en place les protections individuelles.

Etat des connaissances des autres aléas et sur-aléas

Les évolutions morphologiques

Dans le cadre du Plan de Gestion Hydromorphologique (porté par le SMGA dans le PPG 2024 – 2028), un diagnostic du fonctionnement hydrosédimentaire du tronçon de la Garonne moyenne a été réalisé (*2025_TROADEC_diag_hydro_sedi_GARhydro*).
Ce diagnostic révèle que le régime hydrosédimentaire du linéaire de la Garonne moyenne est affecté par deux grands facteurs anthropiques. En premier lieu, ce tronçon fluvial est historiquement fragmenté par de nombreux seuils de moulins (déjà présents sur les cartes du 18ème siècle) d'une part, et plus récemment (années 1930), par plusieurs barrages EDF : trois grands barrages mobiles en rivière (Ausson, Rodère, Miramont-de-Comminges) et un barrage poids (Mancioux). En second lieu, ce linéaire a fait l'objet entre les années 1950 et 1980 d'activités d'extraction de granulats en lit mineur (Figure 28 & Tableau 10).

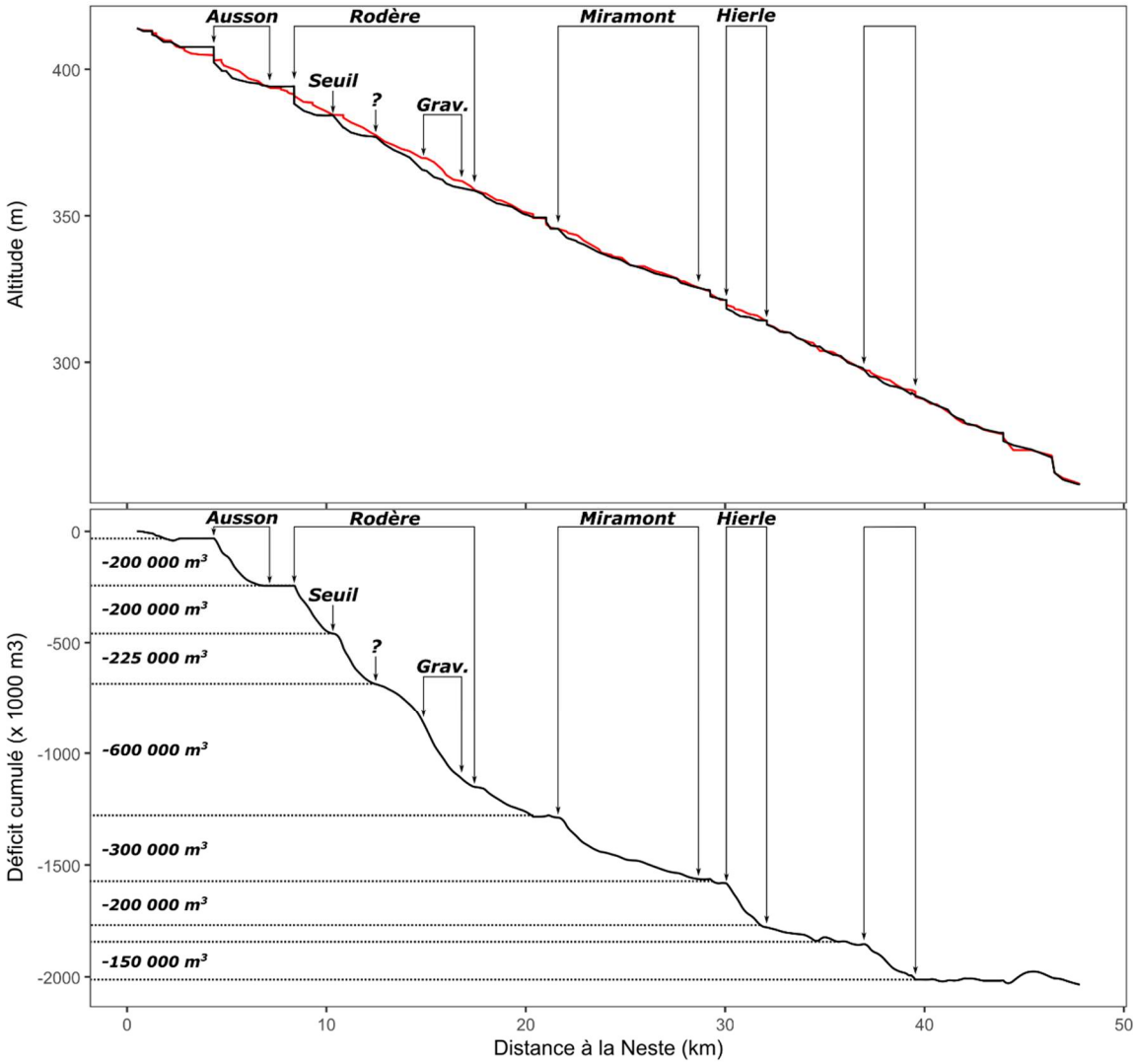


Figure 28 : Evolution verticale estimation du déficit sédimentaire sur la Garonne moyenne (source : 2026_BULTEAU_DIAGhydromorpho

Tableau 10 : Estimation du déficit sédimentaire et des pressions anthropiques associées

	Effet barrage	**Extraction (exploitation granulats)**
TCC d'Ausson	*~ 200 000 m³*	
TCC Rodère (Alternance incision & blocage points durs)		*~ 1 000 000 m³*
TCC Miramont		*~ 300 000 m³*
Hierle		*~ 200 000 m³*

Depuis la crue morphogène de 2013, la bande active s'est rélargie et semble avoir atteint un nouvel équilibre. Le profil en long quant à lui est toujours en cours d'ajustement. L'approche expérimentale (l'analyse granulométrique des sédiments et l'estimation du transport solide avec traçage) a confirmé un déficit sédimentaire important, témoin des perturbations du transport solide. Ce déficit se manifeste par un pavage du lit, dégradant les fonctions écologiques du cours d'eau. Malgré cela une certaine mobilité du lit subsiste, notamment la mobilité latérale indiquant une dynamique encore partiellement active.

Ce travail souligne l'importance d'intégrer le déficit sédimentaire dans la gestion future des cours d'eau. Bien qu'il ne puisse être totalement comblé, des actions ciblées comme la mise en transparence des barrages, les recharges sédimentaires ponctuelles et la préservation de

la connectivité latérale peuvent favoriser un dynamisme hydro sédimentaire. L'objectif est de garantir la fonctionnalité du cours d'eau, et par extension, le maintien des services écosystémiques (régulation du régime hydrologique, stockage carbone par les zones humides associées, maintien des nappes pour l'alimentation en eau potable, etc.).
Ainsi l'interception du flux sédimentaire (barrage, capture de gravière) constitue un surrisque non négligeable tant au regard du maintien des services écosystémiques que pour les risques directs d'érosions progressives et régressives, conduisant à une chenalisation de la Garonne favorisant la déstabilisation des berges et des ouvrages d'art.

Les érosions de berges

Comme évoqué, la dynamique latérale est encore partiellement active, et doit être maintenue. Toutefois, localement, la dynamique latérale est susceptible de menacer des enjeux.

Dans le cadre du diagnostic global, puis de l'analyse menée dans le PEP PAPI seulement 6 secteurs d'érosions sont ressortis comme modérément à fortement problématiques. Les suites sur ce volet sont présentées Tableau 11. On notera, que certaines érosions menacent des anciennes gravières situées dans le potentiel espace de mobilité avec un risque de capture de gravière et d'interception du transit sédimentaire dans un contexte de déficit sédimentaire.

Tableau 11 : Synthèse des érosions de berges problématiques des enjeux associés et des suites données Le risque capture de gravière

Localisation	Niveau de problématique	Enjeu(x) concerné(s)	Traitement de la problématique
Gourdan-Polignan	Fortement problématique	Zone urbaine	Problématique étudiée dans le cadre de l'action *2026_ISL_vulne_GARmoy_alea*. On notera une dynamique faible.
Pointis-de-Rivière	Fortement problématique	Zone urbaine	Plusieurs maisons rachetées par le fonds Barnier pour déconstruction
Gravières de Beauchalot et Lac de Sède	Fortement problématique	Capture de gravière	A étudier spécifiquement, en lien avec l'interception du flux sédimentaire
Lestelle-de-Saint-Martory	Modérément problématique	Poteau électrique	Délocalisation du poteau
Clarac D75j	Modérément problématique	Route secondaire	Au vu de la faible dynamique, seul un suivi visuel et préconisé
Montsaunès	Moyennement problématique	Réseau de Gaz	Forte érosion rive droite en 2022, en extrados (plusieurs dizaines de m). Suite donnée : déplacement du réseau par TEREGA

La gravière de Taillebourg

Lors de la crue de janvier 2022, la gravière de Taillebourg a été capturée par l'amont (Figure 29). L'effet de cette capture a été analysé dans le cadre de l'étude, *2024_ISL_reduc_vulne_GARmoy* le volume de matériaux « piègeables » est évalué à 68 000 m^3. La durée d'interception du transit sédimentaire a été évaluée à 5 ans en moyenne, en considérant un transit annuel de la Garonne de 15 000 m^3/an, l'impact associé sur le profil en long des érosions progressives et régressives a également été estimé. A noter que le flux

sédimentaire de ce tronçon de Garonne est en cours de réévaluation par traçage sédimentaire.
Ainsi l'analyse de l'impact de la capture de la gravière doit être mise à jour en conséquence.



Figure 29 : Capture de la gravière de Taillebourg lors de la crue de de 2022

Les gravières de Beauchalot et Valentine

Sur le tronçon de la Garonne moyenne, les gravières de Beauchalot et de Valentine se situent à proximité immédiate de l'espace de mobilité historique de la Garonne, avec un risque avéré de capture (Figure 30). Le risque de capture, l'impact et les possibilités de gestion nécessitent une étude spécifique.

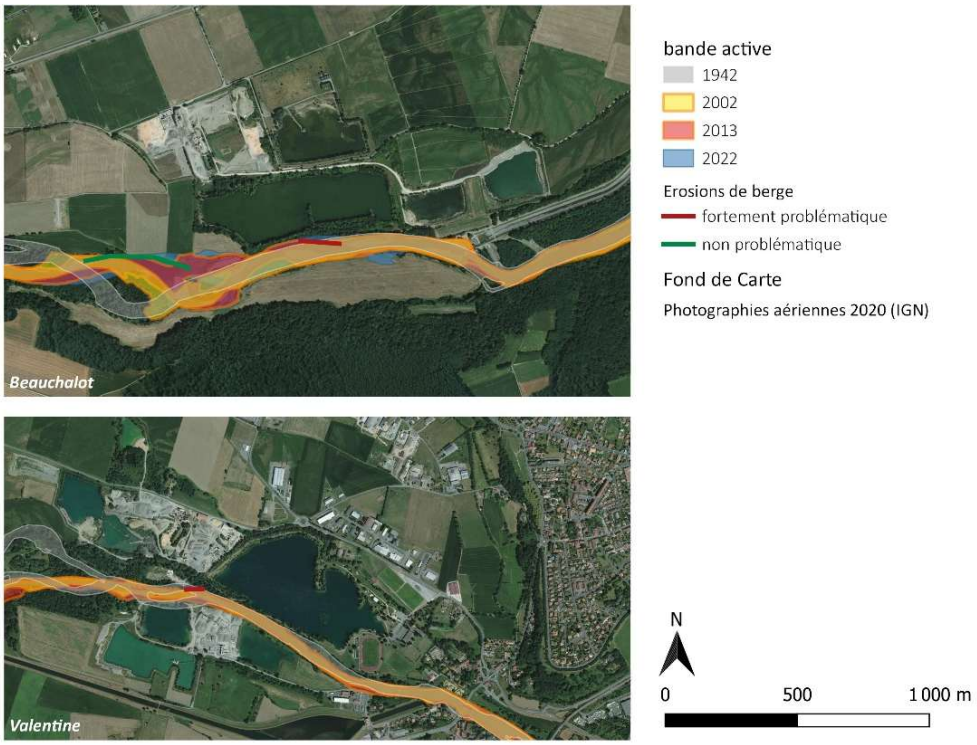


Figure 30 : Espace de mobilité de la Garonne et érosion de berges associées au droit des gravières de Beauchalot et Valentine

En synthèse, le risque de capture de gravière et donc d'interception du transit sédimentaire relictuel dans un contexte global de déficit sédimentaire est un risque non négligeable. Les évolutions morphologiques que cela pourrait entrainer sont en cours d'analyse dans le cadre du Plan de Gestion Hydromorphologique.

Les scénarios de sur-aléa liés à la rupture d'obstacle à l'expansion des crues

Le long de la Garonne moyenne certains « objets » font obstacles à l'expansion des crues et ne semblent pas à première vue facilement contournés. Le SMGA dans le cadre de l'étude *2026_ISL_vulne_GARmoy_alea* a souhaité étudier l'impact de ces objets et s'ils représentaient un surrisque en cas de rupture. Les objets étudiés sont les suivants :

- Rupture d'un muret à Ausson fermant un ensemble de mur de clôture, ce mur a été construit dans l'objectif de limiter les remontées de la Garonne vers le bourg (Figure 31).
- Rupture d'une digue de gravière suite à sa capture sur le hameau de Taillebourg (commune de Ponlat-Taillebourg) (Figure 32),



Figure 31 : Photographie (à gauche) et linéaire (à droite) du muret d'Ausson

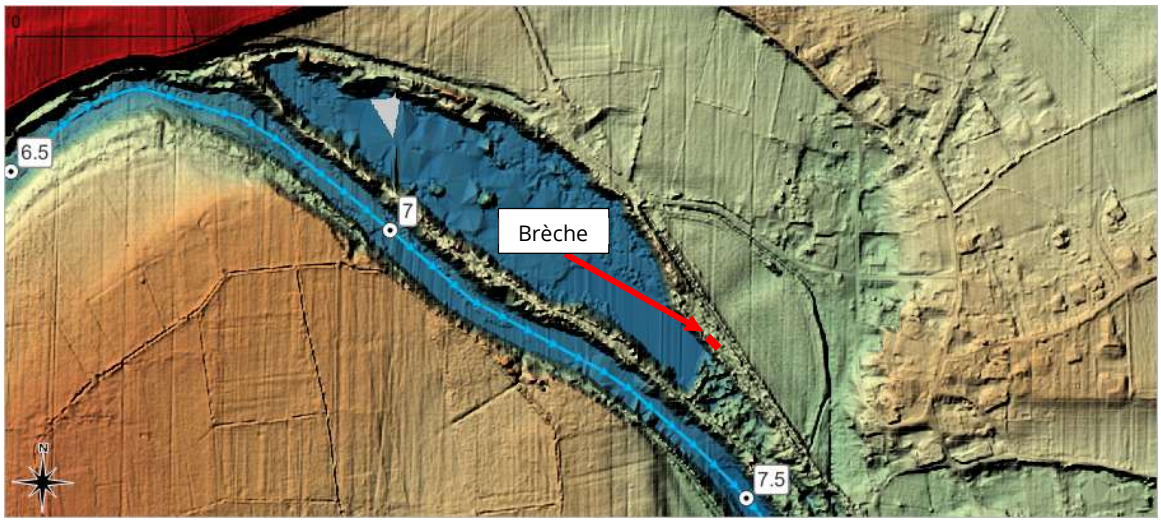


Figure 32 : Lidar HD de la gravière de Taillebourg et localisation de la brèche modélisée

Chaque scénario de rupture a été modélisé dans le contexte le plus défavorable. Ensuite sont comparés l'aléa à l'état de référence et l'aléa en cas de rupture, afin d'évaluer le sur-aléa. Les résultats sont les suivants :

- Concernant le muret d'Ausson l'estimation est très sécuritaire du fait qu'il est supposé que l'ensemble des ouvrages sont stables et étanches jusqu'au niveau de submersion. Ce scénario met en avant un suraléa faible et très localisé avec une hauteur augmentée localement de +5 cm et des survitesses de + 0,2 m/s, ainsi la rupture de cet ouvrage n'augmente pas l'aléa significativement (Figure 33).
- Concernant la rupture de la digue de la gravière de Taillebourg, la modélisation montre que l'ouvrage de décharge créé suite à la crue de 2022 par le SMGA pour évacuer l'eau captée par le plan d'eau permet d'évacuer une partie de l'eau, aussi l'arrière du merlon est inondé par l'aval. Ainsi la rupture du merlon occasionne une montée des eaux de 80 cm en 45 minutes, la sur-inondation est de l'ordre de + 30 cm (Figure 33). Les vitesses en arrière de la brèche sont de l'ordre de 1,5 m/s mais s'atténuent vite (inférieures à 0,5 m/s dans la zone urbanisée). Le risque principal est la rapidité de montée des eaux.

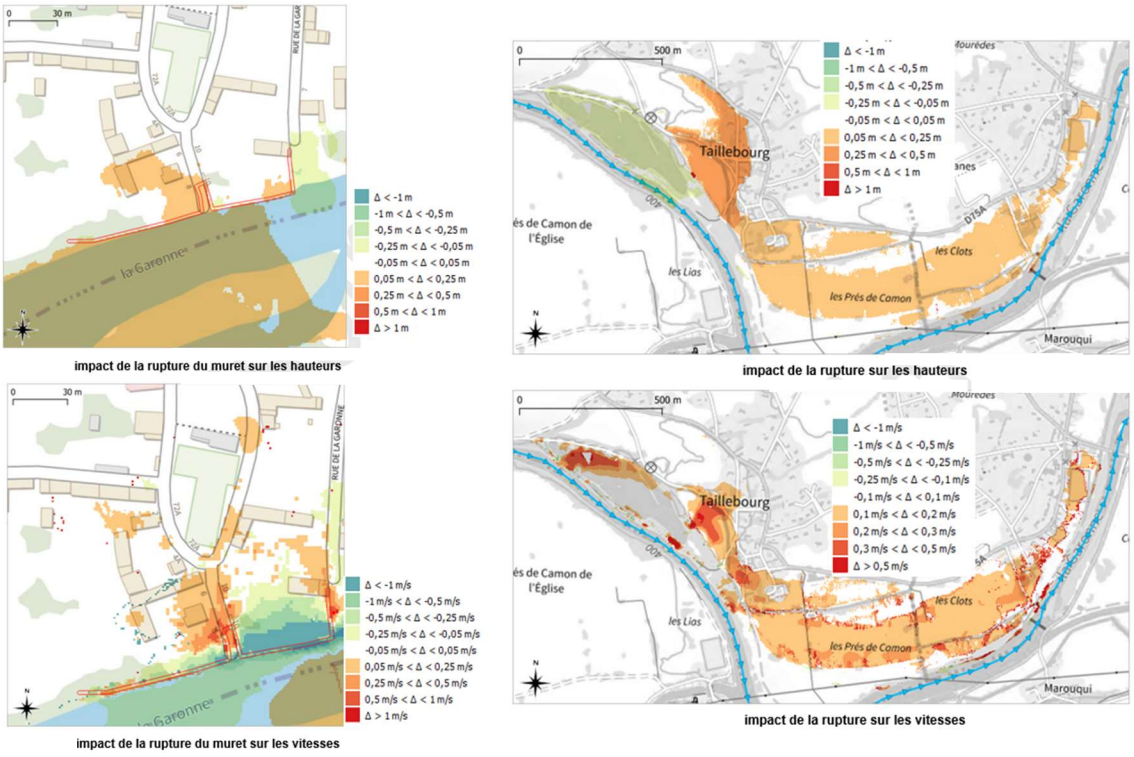


Figure 33 : Impact de la rupture sur les hauteurs et les vitesses concernant le muret d'Ausson à gauche et la digue de la gravière à Taillebourg à droite

En conclusion, les scénarios étudiés reposent sur des hypothèses volontairement sécuritaires afin d'évaluer les conséquences maximales potentielles en cas de sollicitation des ouvrages. Concernant le muret d'Ausson, l'hypothèse retenue conduit à un sur-aléa faible et très localisé, confirmant que la rupture de cet ouvrage n'engendre pas d'augmentation significative de l'aléa hydraulique.
Concernant le merlon de ceinture du plan d'eau, le scénario de rupture modélisé correspond également à une approche majorante (rupture instantanée d'une brèche dimensionnée de manière sécuritaire). Les résultats montrent une augmentation limitée des niveaux d'eau. Le principal enseignement de cette analyse concerne la rapidité potentielle de montée des eaux dans les secteurs les plus bas, pouvant atteindre environ 80 cm en 45 minutes dans le cas étudié.

Ce point constitue le principal élément de vigilance à porter à la connaissance des services de l'État et de la commune, notamment pour la prise en compte des délais de réaction et des mesures d'anticipation associées. Les résultats montrent par ailleurs que l'inondation par l'aval participe à limiter le sur-aléa en réduisant les volumes susceptibles de s'accumuler. Il apparaît donc important de préserver cette possibilité d'écoulement et d'éviter la mise en place de dispositifs susceptibles de limiter l'inondation par l'aval.

Les autres objets faisant obstacle à l'expansion des crues

L'étude *2021_EGIS_etude_globale_SE* avait analysé un certain nombre d'objets le long de la Garonne moyenne ; seul l'un d'entre eux est ressorti comme nécessitant une analyse plus poussée. Sur la partie amont, il correspond à la digue de la gravière du lac de Sède, sur sa partie aval. Il s'agit d'un merlon de terre entre la Garonne et le complexe sportif (Figure 34). L'identifiant SIOUH de cet objet est le n°FRD0310421-1.

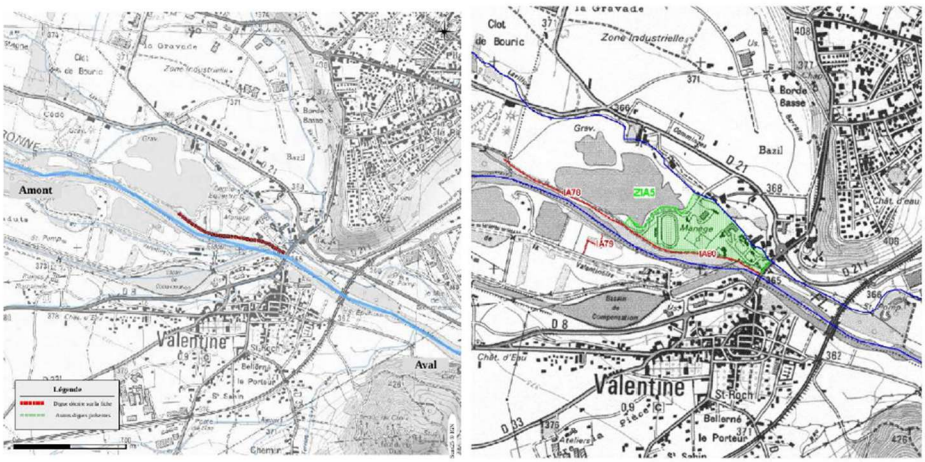


Figure 34 : remblai du Lac de Sède et du complexe sportif de Saint-Gaudens

L'analyse des bénéfices lié à l'effacement de la digue nord de la gravière de Taillebourg

Lors de la crue de janvier 2022, la gravière de Taillebourg a été capturée par la Garonne, entraînant la rupture du merlon en amont sur un linéaire supérieur à 90 m. Le remplissage du plan d'eau par les apports de la Garonne a généré une surélévation des niveaux en aval, conduisant à plusieurs déversements vers la Garonne ainsi que vers le secteur urbanisé de Taillebourg. Cette configuration a contribué à une inondation plus rapide et plus importante du secteur par rapport à la crue de 2013, malgré un événement hydrologique moins important (mesuré à l'échelle de Valentine).

À la suite de cet événement, un déversoir organisé vers la Garonne a été créé afin d'améliorer l'évacuation des volumes en période de crue et de limiter les phénomènes de surcote au sein du plan d'eau.

Afin d'évaluer l'impact hydraulique résiduel associé à cette nouvelle configuration, une analyse comparative a été réalisée entre :

- un scénario correspondant à l'état actuel, intégrant la brèche existante et le déversoir réalisé en post-crue ;
- un scénario avec arasement du merlon jusqu'à une cote correspondant à une crue biennale.

Les simulations ont été conduites pour les crues Q5, Q10, Q50, Q100 et Q1875, en comparant les évolutions des hauteurs d'eau et des vitesses d'écoulement.
Cette analyse montre que l'arasement du merlon en rive de Garonne à Taillebourg engendre des modifications hydrauliques principalement localisées au niveau du lit mineur, du plan d'eau et de ses abords, sans évolution significative de l'emprise de la zone inondable.

Les variations de hauteurs d'eau restent faibles pour l'ensemble des crues étudiées, avec des écarts généralement limités à quelques centimètres. Pour la crue centennale, un surhaussement localisé d'environ +5 cm est observé au niveau des enjeux de Taillebourg, déjà exposés en situation actuelle. Pour la crue exceptionnelle de 1875, l'influence de l'arasement est négligeable (Figure 35).

Les vitesses d'écoulement présentent également des évolutions limitées, avec une accélération locale en amont du plan d'eau (environ +15 cm/s) et des variations ponctuelles confinées au lit mineur, sans impact identifié sur les enjeux.

Ainsi, l'arasement du merlon n'apporte pas d'amélioration hydraulique significative par rapport au fonctionnement actuel intégrant le déversoir. Les modifications observées restent faibles et localisées et ne se traduisent pas par une réduction du risque d'inondation ni par une évolution significative des conditions d'écoulement dans les secteurs à enjeux.

Le déversoir réalisé en post-crue remplit donc son rôle d'évacuation des volumes en période de crue. L'analyse hydraulique ne met pas en évidence de sur-aléa hydraulique résiduel significatif lié à la capture de la gravière de Taillebourg ; les effets identifiés restent limités au fonctionnement hydraulique local du lit mineur et du plan d'eau.

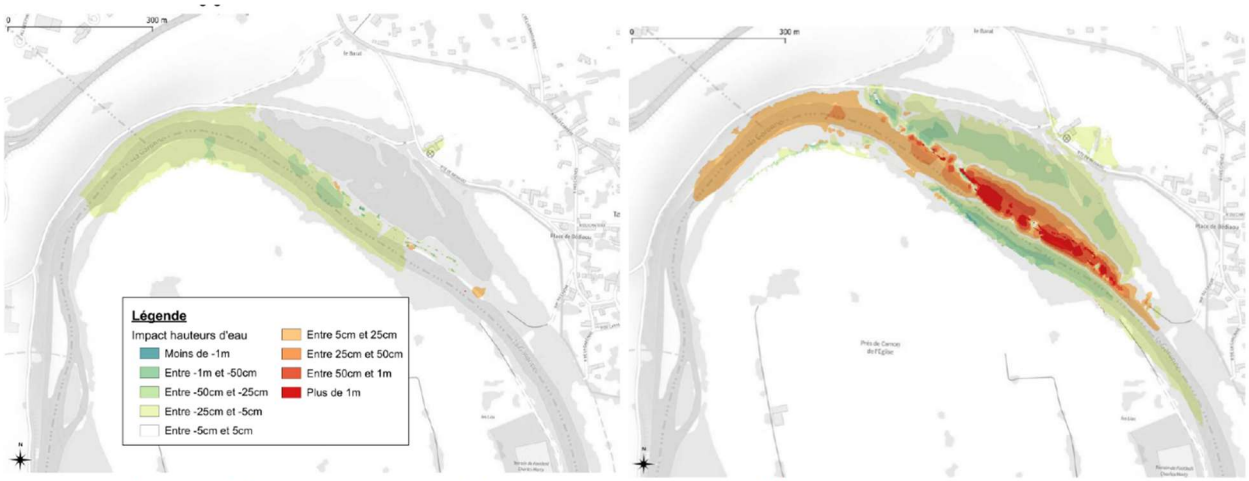


Figure 35 : Impacts de l'arasement du merlon côté Garonne pour une crue "type" 1875.

L'aléa remontée de nappe

La majorité des enjeux de la zone d'étude se situent en zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe et inondations de cave, Figure 36.

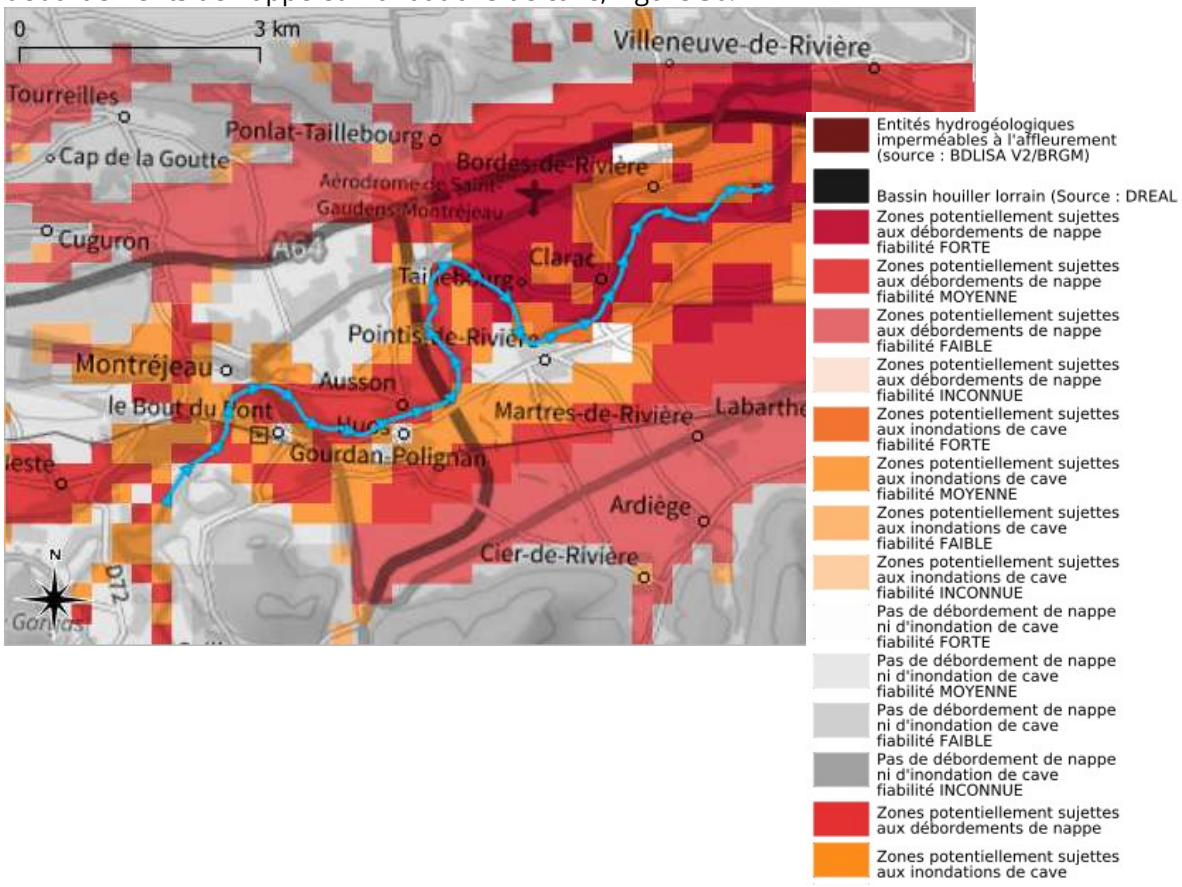


Figure 36 : Aléa remontée de nappe (source BRGM)

En conclusion, besoins en connaissances complémentaires :
Les sur-aléas liés aux érosions de berges, à l'impact du piégeage sédimentaire suite à la capture d'une gravière et la rupture d'objets faisant obstacle à l'écoulement ont globalement été étudiés. La plupart de ces sur-aléas ne sont pas significatifs. Les sur-aléas suivants nécessitent toutefois un point de vigilance :

- La rupture de la digue nord de la gravière de Taillebourg entraînant des sur-hauteurs de 30 cm et une montée d'eau rapide. Le maintien d'une inondation par l'aval est primordial.
- Le suivi de l'impact du piégeage par la gravière de Taillebourg.
- Le piégeage de la gravière de Lestelle-de-Saint-Martory / Beauchalot est prévu d'être traité par le SMGA dans le programme LIFE Garonne porté par l'EPTB Garonne et y a été inscrit à ce titre.

La Garonne moyenne est en déficit sédimentaire, ainsi le risque de capture de nouvelles gravières, dans ce contexte, et le piégeage associé sont susceptibles d'avoir des effets importants (érosion régressive, progressive, etc.). 3 sites doivent faire l'objet d'une analyse spécifique dans le cadre du PGH. Parmi ces sites, on notera que celui du Lac de Sède nécessite une attention particulière, avec la présence d'un remblai faisant obstacle à l'expansion des crues.

2.1.3.1.2. Affluents de la Garonne moyenne

Historique des crues

Peu de crues sont documentées sur les affluents de la Garonne moyenne :

- Le ruisseau du Lavet dispose de 4 repères de crue, dont 3 en 1996 et 1 en 2016.
- Le ruisseau du Rieutord dispose de quelques repères de crue sur son affluent le ruisseau des Bains en 2017 et 1976, et sur son cours à Valentine en 1996. On peut noter la connaissance de crues récentes le 13/12/2019, le 11/12/2020 et le 11/12/2021 et plus récemment en mai 2025. Cependant, il est important de noter que ces épisodes impactent peu d'enjeux : essentiellement des dépendances de plein pied le long du ruisseau et une route. Plus d'informations sur ces épisodes dans l'étude *2022_MORSCHEIDT_inond_RIEUTORD*.

Etat des connaissances de l'hydrologie

La Garonne moyenne comprend de nombreux affluents. Les plus importants sont la Noue et le Ger dont le diagnostic est présenté par ailleurs (2.1.3.5 et 2.1.3.6). Les autres affluents sont de taille beaucoup moins importante, ces derniers ne font pas l'objet de mesures de débit, ni d'études hydrologiques. Seuls quelques cours d'eau ont fait l'objet d'analyses hydrologiques pour obtenir des débits statistiques :

- Le ruisseau d'Angèles (à Miramont-de-Comminges) dans le cadre de l'étude *2026_ISL_vulne_ANGELES*.
- Le ruisseau du Rieutord et son affluent le ruisseau des Bains) dans le cadre de l'étude *2022_MORSCHEIDT_inond_RIEUTORD*.
- Le Jô, dans le cadre de l'étude PPR *ARTELIA_PPR_Gar_st_GO_am_av*, afin de modéliser les écoulements pour la crue de référence.

Ces différentes études se basent sur des méthodes pluie-débit pour l'évaluation des débits, les résultats sont présentés dans le Tableau 12. A noter que le ruisseau d'Angèles avait par le passé fait l'objet d'une évaluation des débits dans l'étude *2009_SCE_hydraul_ANGELES*. Dans l'étude *2026_ISL_vulne_ANGELES*, les résultats de cette analyse ont été réexpertisés, l'hydrologie a été actualisée, ce sont ces derniers résultats qui sont retenus.

Tableau 12 : Débits de pointe statistiques retenus pour le Jô, le Rieutord et le Ruisseau d'Angèles dans le cadre des différentes analyses

		Le jô	**Le Rieutord**	**Le Ruisseau d'Angèles**
Q10	Nombre de méthode confrontées	5 *(Rationnelle / transition SOGREAH, SHYREG ...)*	2 *(Crupédix, Aneto)*	6 *(Socose, Crupefix, Transition, HER national, HER régionale, Anéto)*
	Débit retenu (entrée modèle)	33,1 m^3/s	5 m3/s	4,3 $m^{3/}s$
	Méthode retenue	Shyreg	Aneto	Aneto
Q100	Nombre de méthode confrontées	Gradex brut / shyreg		Gradex et Aneto
	Débit retenu	66,9 m^3/s		9,7 m3/s
	Méthode retenue	SHYREG		Les deux donnent les mêmes résultats

Autres débits calculés			Q5 = 5,3 m^3/s ; Q50 = 8,1 m^3/s *Calculés à l'aide de la méthode du Gradex.*

Les hydrogrammes de crue du Jô et du ruisseau d'Angèles ont été construits pour la réalisation des modélisations hydrauliques.
L'hydrogramme du Jô a été construit en considérant une montée au pic de crue égale au temps de concentration et une décrue deux fois plus longue, faute d'informations plus précises (Figure 37).
Les hydrogrammes de crues du ruisseau d'Angèles ont été déterminés grâce à la méthode SOCOSE (Figure 37).

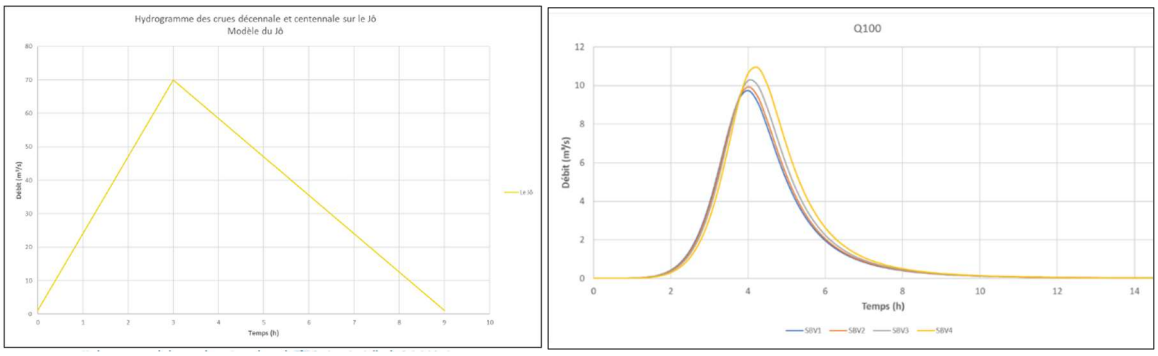


Figure 37 : Hydrogramme de la crue centennale, du Jô à Lestelle-Saint-Martory (à gauche) et du ruisseau d'Angèles à Miramont-de-Comminges (à droite) ; sources : ARTELIA_PPR_Gar_st_GO_am_av & 2026_ISL_vulne_ANGELES

L'ensemble de ces résultats est entaché d'importantes incertitudes, les formules empiriques et statistiques de détermination des débits de pointe ne permettent d'appréhender que des ordres de grandeur. De plus ces méthodes sont largement tributaires de la connaissance des pluies qui reste disparate sur le territoire (partie 2.2.4.1.3). De même la définition des hydrogrammes de crue présente de fortes incertitudes faute de stations hydrométriques ou à minima d'observation de terrain sur les temps forts de la crue.

En conclusion, la connaissance de l'hydrologie de crue des affluents de la Garonne moyenne est mauvaise. Cependant, au vu de la surface des bassins versants et de la rapidité des crues, il semblerait que l'amélioration de la connaissance des pluies représente l'enjeu le plus important pour améliorer la prévision. En effet, les phénomènes d'inondation, pour les communes les plus impactées sont largement liés aux phénomènes de ruissellement.

Etat des connaissances de l'aléa inondation

Affluents de la Garonne Saint-Gaudinoise

Dans le cadre de l'étude PPR de la Garonne saint-gaudinoise (*2022_GEOSPHAIR_PPR_Gar_st_GOmoy*), certains affluents ont fait l'objet d'une cartographie de l'aléa, c'est le cas pour :

- Le Lavet (à Montréjeau, Ausson, à Ponlat-Taillebourg, à Clarac, et à Bordes-de-Rivière).

- Le Rieutord et le Ruisseau des Bains sur les communes de Labarthe-Rivière et de Valentine.
- Le Soumès, le Lanedon, le Lavillon, le ruisseau de la Garni, le ruisseau d'Angèles et d'autres petits affluents pas toujours nommés.

Cette cartographie a été réalisée en utilisant la méthode hydromorphologique, qui consiste principalement à distinguer les formes du modèle fluvial et à identifier les traces laissées par le passage des crues inondantes. Les données disponibles sur ces cours d'eau ne permettent bien souvent que de cartographier la crue « géomorphologique », c'est-à-dire uniquement la zone d'aléa sans distinguer l'occurrence ou le niveau d'aléa.
La qualification de l'aléa est présentée Tableau 7 à Tableau 9.

Affluents de la Garonne moyenne aval

Dans le cadre de l'étude PPR Garonne Saint-Gaudinoise amont aval (*ARTELIA_PPR_Gar_st_GO_am_av*) deux affluents ont fait l'objet d'une modélisation de la crue centennale avec le logiciel Telemac-2D :

- La Noue (présentée partie 2.1.3.6)
- Le Jô.

La méthodologie de qualification de l'aléa est présentée Tableau 8 et Tableau 9.

Le ruisseau des bains

Le ruisseau des Bains a fait l'objet d'une analyse spécifique avec une cartographie de la zone inondable basée sur des retours d'expérience.

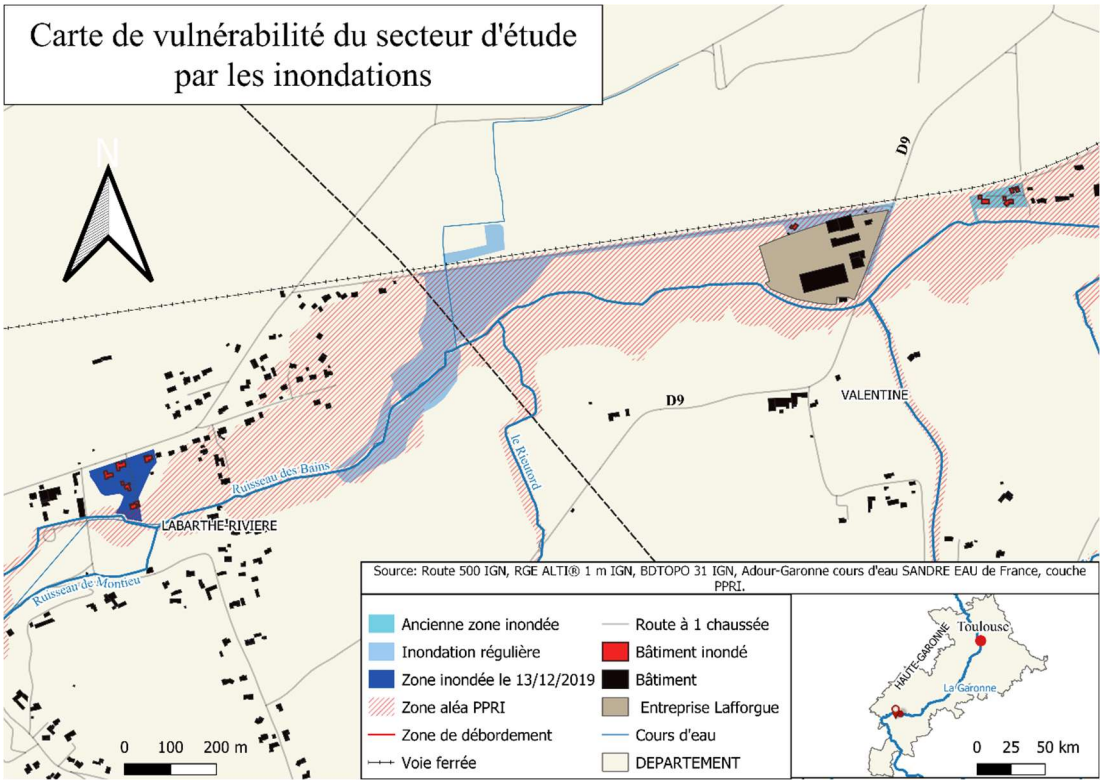


Figure 38 : Cartographie de l'aléa sur le ruisseau des bains issue de retour d'expérience comparée à la cartographie du PPR

La carte (Figure 38) montre qu'il y a des différences entre les zones inondées de la carte PPR (basée sur la méthodologie hydromorphologique) et la cartographie des zones inondées lors d'événements connus (2019, 2025). En effet, un quartier de 5 habitations est régulièrement inondé et n'apparait pas dans le zonage d'aléa du PPR.

Le ruisseau d'Angèles

Le modèle 2D (HEC-RAS) réalisé dans l'étude *2026_ISL_vulne_ANGELES* permet d'avoir les hauteurs et les vitesses pour différentes occurrences de crue (Q10, Q50, Q100) du ruisseau d'Angèles. Le modèle a pu être validé au regard des retours d'expérience des différentes crues (Figure 39).

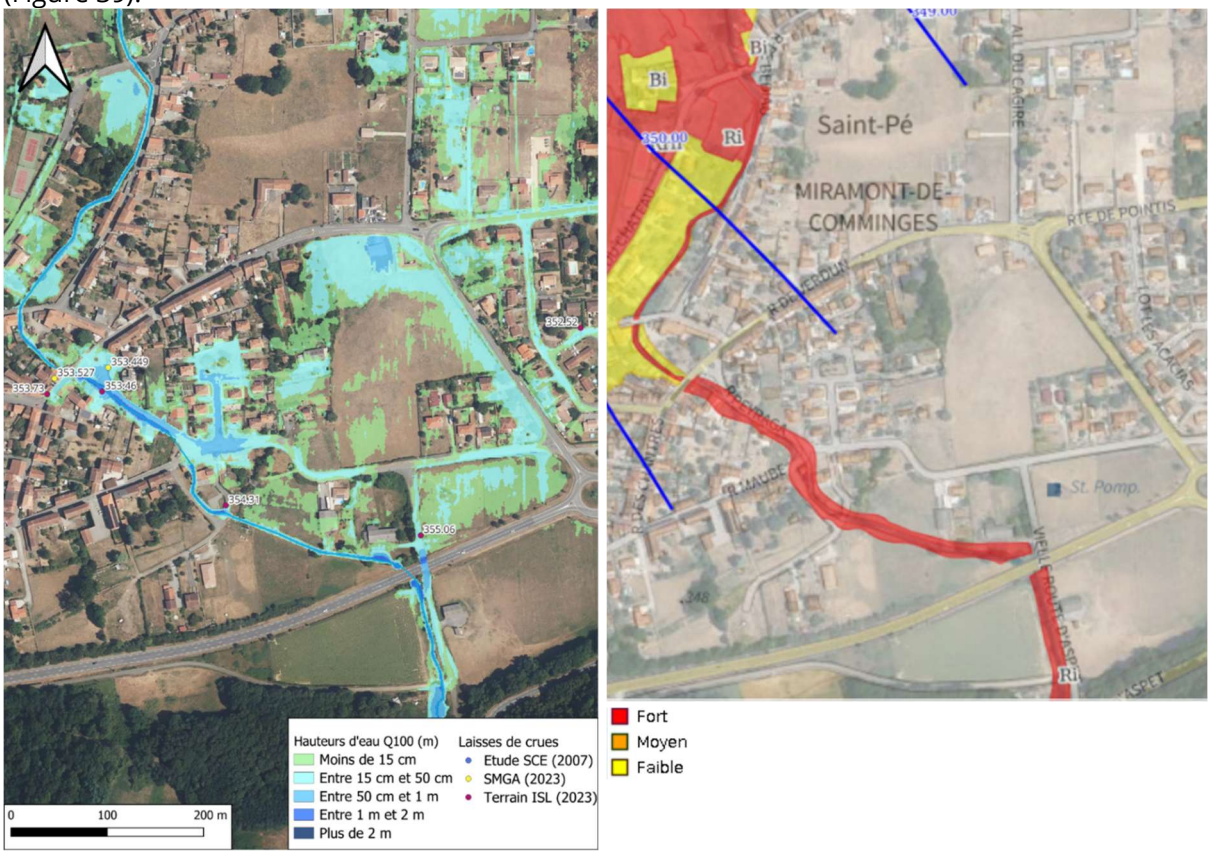


Figure 39 : à gauche cartographie des hauteurs d'eau pour la Q100 (source : 2026_ISL_vulne_ANGELES) ; à droite cartographie du zonage d'aléa de la crue de référence (source : 2022_GEOSPHAIR_PPR_Gar_st_GOmoy) du ruisseau d'Angèles et de la Garonne

La comparaison des deux cartographies met bien en avant les limites de la définition de l'aléa par la méthode hydromorphologique, ainsi cette méthode ne prend pas en compte le contexte particulier du ruisseau d'Angèles qui est un cours d'eau perché :

- Sur l'ensemble de son linéaire, dès qu'on rentre dans la plaine de la Garonne, le cours d'eau est naturellement perché, ainsi les débordements ne rejoignent pas le ruisseau mais s'étalent dans la plaine de la Garonne.
- Ce phénomène est largement renforcé par le fait que le ruisseau a été artificiellement perché le long de la route d'Aspet, aménagement réalisé lors de la construction de la déviation.

Les bénéfices de la connaissance de l'aléa par l'étude *2026_ISL_vulne_ANGELES* menée dans le PEP PAPI est indéniable.

Autres petits affluents

Certains affluents n'ont fait l'objet d'aucune analyse, ni d'aucune cartographie mais les retours d'expérience de crues récentes apportent des informations. C'est le cas des ruisseaux de Gau et du Longuariège à Ardiège. La Figure 40 montre les principaux écoulements issus de la campagne de terrain suite à la crue du 4 mai 2025 qui a impacté une quinzaine de maisons. On notera la contribution potentiellement importante du ruissellement.

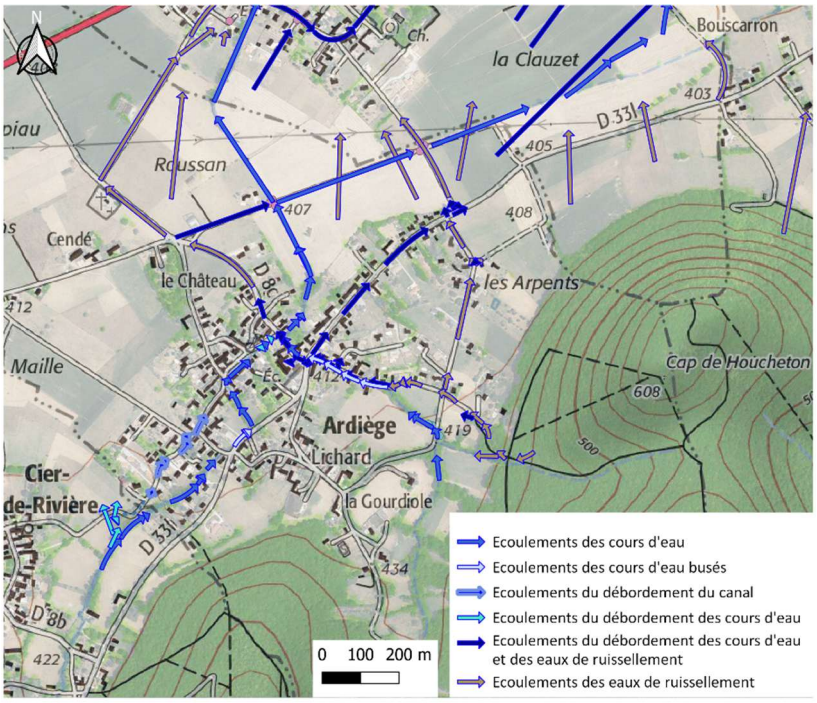


Figure 40 : Cartographie de l'inondation de mai 2025 à Ardiège

Résultats

Le risque d'inondation par les affluents de la Garonne moyenne reste relativement faible.
L'étendue des inondations, les hauteurs et les vitesses sont relativement réduites. Les affluents les plus impactants ont fait l'objet d'analyses spécifiques : le ruisseau d'Angèles, le ruisseau des Bains, le Jô. Le diagnostic a mis en évidence qu'il fallait relativiser leur impact au vu des faibles hauteurs d'eau, avec souvent peu d'habitations inondées du fait de leur surélévation. L'impact est plus important sur les voiries : l'analyse de la vulnérabilité de Miramont-de-Comminges face aux inondations du ruisseau d'Angèles présentée en partie 2.1.4.2.2, en est un bon exemple.
Les inondations par ruissellement couplées à des débordements de cours d'eau lors d'épisodes orageux très intenses peuvent localement être plus impactantes avec des effets de site (entonnement de l'écoulement) engendrant localement des hauteurs d'eau pouvant être plus importantes (supérieures à 50 cm).

En conclusion,
Les crues des affluents de la Garonne moyenne touchent peu d'enjeux (les impacts restent très localisés). A ce stade, il n'y a pas d'analyse complémentaire identifiée à mener dans le PAPI COMPLET.

Rupture de l'ouvrage de rétention sur le ruisseau d'Angèles

La rupture de l'ouvrage a été modélisée pour la crue centennale avec 2 hypothèses, une plus probable et une seconde très sécuritaire (*2026_ISL_vulne_ANGELES*).

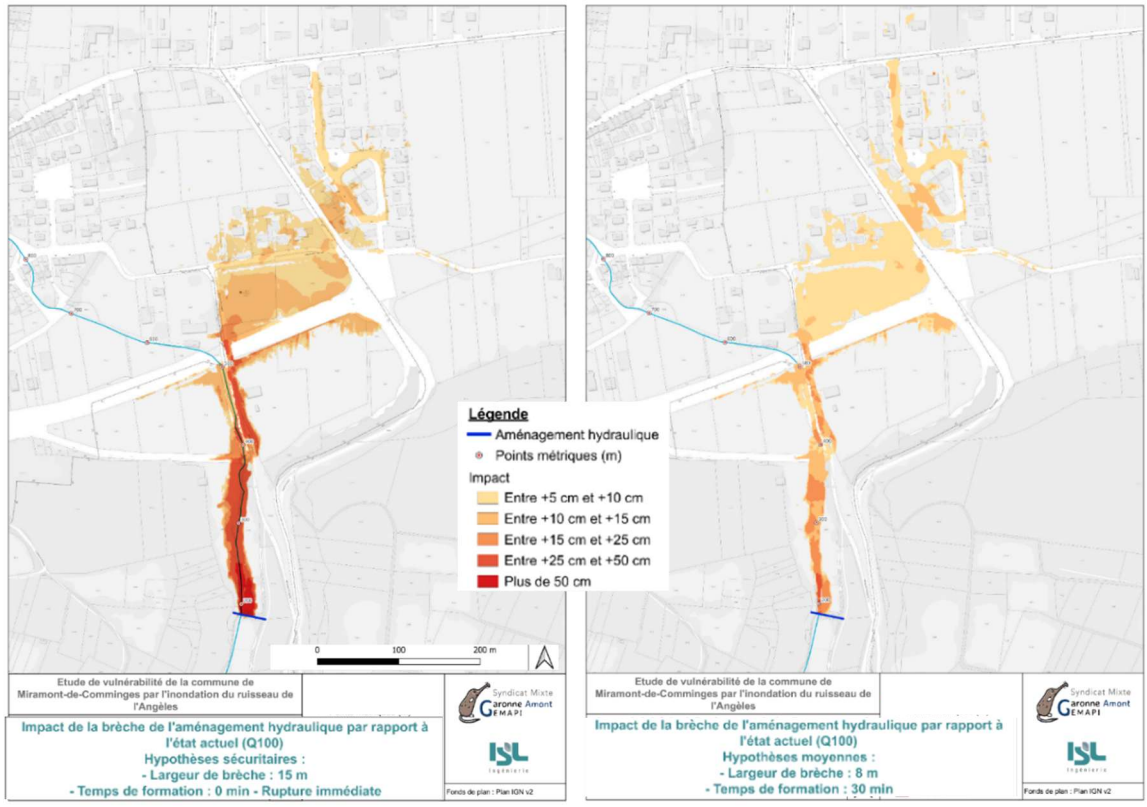


Figure 41 : Impact sur les hauteurs d'eau de la brèche par rapport l'état actuel (Q100). A gauche l'hypothèse sécuritaire, droite, l'hypothèse « moyenne » (plus probable)

L'impact entre les deux hypothèses est similaire en termes d'emprise, quelques centimètres de sur-hauteur les distinguent (Figure 41).
L'ouvrage limitant (permettant au ruisseau d'Angèles de traverser la nouvelle route d'Aspet, RD905) fait qu'aucun sur-aléa n'est observé aux alentours du ruisseau d'Angèles au niveau du bourg de Miramont-de-Comminges. Les impacts les plus importants se trouvent en aval immédiat de la brèche, et la totalité de l'eau supplémentaire provenant de la rupture se déverse sur la vieille route d'Aspet, s'écoule sous le pont de la RD905 et se stocke entre la départementale et la route des Pyrénées. 15 parcelles sont impactées, dont 5 logements réellement touchés par un sur-aléa (de l'ordre de +15 cm max), mais l'aléa auquel ils sont soumis reste faible.
En conclusion, la rupture de l'ouvrage de rétention amont n'occasionne pas de sur-aléa significatif sur les enjeux.

Ruissellement, ravinement

Les retours d'expérience d'épisodes orageux ont mis en évidence que certaines communes sont vulnérables aux phénomènes de ruissellement et de ravinement (Figure 42). C'est notamment le cas des communes situées sur une topographie relativement plane en pied de

versant (Ardiège, Labarthe-Rivière, Miramont-de-Comminges, etc.). Ces impacts sont locaux, difficiles à anticiper en lien avec la soudaineté des épisodes.



Figure 42 : Dégâts suite aux phénomènes de ruissellement et de ravinement sur la commune d'Ardiège suite à l'orage du 4 mai 2025

En conclusion, besoins en connaissances complémentaires :
L'ouvrage de rétention de Miramont-de-Comminges ne représente pas un sur-aléa significatif sur les enjeux.
Les principaux sur-aléas concernant les affluents de la Garonne moyenne sont des phénomènes de ruissellement et de ravinement. Les impacts sont très localisés et concernent relativement peu d'enjeux. Ces phénomènes causés par des orages sont très difficiles à anticiper.
Il n'est pas préconisé d'études complémentaires à ce stade.

2.1.3.2. Bassin versant de la Garonne Amont

Le Bassin versant de la Garonne amont s'étend depuis le Pont du Roy (début de la Garonne française) jusqu'à la confluence de la Neste. Les principaux affluents sont le Maudan, la Pique (partie 2.1.3.3.1) et l'Ourse (partie 2.1.3.4). D'autres petits affluents à caractère plus ou moins torrentiels sont présents mais n'ont pas nécessairement été étudiés (d'amont en aval : le ruisseau du Rieu Sec, le ruisseau de Lez, le Burat, le ruisseau du Pic du Gar, le Sarté, le ruisseau du Gouhouron, le ruisseau de Rioutord).

2.1.3.2.1. Garonne Amont

Historique des crues

Le Tableau 13 présente les principales crues sur la Garonne amont. On notera que les hauteurs, les débits et les périodes de retours sont issus de différentes études et n'ont pas été réexpertisés dans le cadre du présent travail de recensement des crues et sont donc à prendre avec précaution. Sur la Garonne amont, la Plus Haute Eaux Connue (PHEC) est la crue du 3 juillet 1897.

Tableau 13 : Principales crues sur la Garonne amont

Date	Description de la crue	Hauteurs / débits / période de retour

Crue du 23 juin 1875	Débordements généralisés, ensemble du lit majeur inondé (209 morts et 1200 maisons détruites à Toulouse). Crue liée à des pluies de plusieurs jours couplées à de la fonte nivale.	Hauteurs : 4,17 m à Saint-Béat ; 3,83 m à Montréjeau (416,19 m NGF) ; 4,15 m à Valentine ; 8,32 m au Pont Neuf (Toulouse) Débit : 320 m^3/s Saint-Béat ; 1 250 m^3/s à Gourdan-Polignan – 1 300 m^3/s à Saint-Gaudens ; 7000 m^3/s à Toulouse Période de retour : Exceptionnelle : 250- 350 ans pour la région Saint-Gaudinoise
Crue des 3 et 4 juillet 1897	Crue de référence pour la partie amont. Crue généralisée, plus marquée sur la partie amont, liée à de forts cumuls de pluies et de la fonte nivale. Dégâts aux biens : Fronsac : terrains emportés, maisons inondées ou envasées ; Barbazan : dégradations sur des propriétés ; Chaum : déversement des eaux sur la rive droite ; Estenos : maisons inondées. Dégâts aux équipements : à Fos : village totalement inondé et isolé, destruction de la RN125, d'une maison et de la chapelle ; A Saint Béat et Arlos, RN125 coupée ; A Chaum, fortin sur la rive gauche de la Garonne démoli et 80 m de voie ferrée affaissée Dégâts aux ouvrages : Pont du Roy emporté ; Fronsac : Détérioration des digues Pertes d'usages : Arlos et Saint-Béat : destruction de 1500 m de chemin de drainage de la forêt et ravinement du chemin en forêt communale sur 1400 m Pertes de ressources : à Arlos, cultures envahies. A Estenos, lavoir communal emporté (45 personnes concernées)	Hauteur : 4,25 m à Saint-Béat ; 3,70 m à Valentine ; 3,08 m à Montréjeau (415.43 m NGF) Débit : Saint-Béat : 380 m^3/s Période de retour : Chaum : au moins une crue centennale
Crue du 25 au 27 octobre 1937	Un épisode pluvieux intense frappe le versant Nord des Pyrénées. La vallée de la Garonne amont et ses affluents, en particulier la Pique, connaissent une réaction torrentielle rapide. Les conséquences sont importantes : routes démolies, infrastructures endommagées, et villages touchés par les inondations. La vallée de la Pique est particulièrement impactée.	À Saint-Béat, la hauteur d'eau atteint 3,40 m, un niveau exceptionnel qui demeure encore aujourd'hui une valeur de référence pour une crue automnale, seulement lié à la pluie.
Crue du 19 mai 1977	Bassin versant : Garonne moyenne et Amont, vallée de l'Ourse et Ger	Débits :

	Phénomène : Inondation par débordement de cours d'eau. 200 à 300 mm de pluie combiné à une fonte nivale. La Garonne sort largement de son lit entre Saint-Béat-Lez et Saint-Martory : plaines alluviales submergées, berges érodées, ouvrages endommagés. Routes coupées, infrastructures détruites et quartiers inondés témoignent de la violence des crues. Dans la vallée de l'Ourse, les inondations atteignent jusqu'à 1 m d'eau dans le quartier de la gare à Loures-Barousse.	220 m³/s à Saint-Béat ; 400 m³/s à Chaum ; 900 m³/s à Valentine ; et 100 m³/s pour l'Ourse. Pour l'Ourse la période de retour est supérieure à 20 ans.
Crue du 6 – 7 Novembre 1982	À Fos, le chemin du Plan d'Arem est emporté et le camping se retrouve sous les eaux. À Saint-Béat, plusieurs infrastructures routières et communales subissent des dommages. Les communes concernées sont reconnues en état de catastrophe naturelle, dans le cadre du dispositif Cat-Nat tout juste créé en 1982.	A Saint-Béat, la hauteur d'eau mesurée atteint 2,75 m le 8 novembre.
Crue du 18 juin 2013	Cette crue fait suite à un hiver et un printemps très humide, un important redoux provoquant de la fonte nivale et des cumuls de pluies importants. Dégâts aux biens : dégâts aux infrastructures touristiques. Inondations de commerces et habitations. 120 exploitations touchées à des degrés divers. Dégâts aux équipements : dégâts multiples sur les réseaux d'assainissement, d'électricité ainsi que sur la voirie, dépôt de boues dans les campings le long de la Garonne à la suite des inondations. Dégâts aux ouvrages : affouillement de la place du Gravier à Fos Perte d'usage : 3 195 personnes relogées ou déplacées. 32 personnes hélitreuillées (20 par sécurité civile et 12 par gendarmerie). Perte de ressources : dégâts aux exploitations agricoles	Hauteurs : 3,49 m à St Béat (11h30), 1,80 m dans le centre du village ; 3,51 m à Chaum (15h15) Débits : 370m³/s à St Béat ; 465 m³/s à Chaum ; 987 m³/s Valentine Crue récente, importante avec une période de retour évaluée en 50 – 60 ans sur la Garonne amont.
Crue du 10 au 11 janvier 2022	Sur les Pyrénées centrales, des pluies soutenues s'ajoutent à la fonte du manteau neigeux. En quelques heures, la Garonne amont et ses affluents réagissent brutalement. La vigilance crue atteint l'orange puis le rouge les 9 et 10 janvier, marquant l'ampleur de l'épisode. À Saint-Béat-Lez, plusieurs rues et commerces sont envahis par l'eau, avec jusqu'à 40 cm relevés dans certains établissements. A Galié, Fos, Chaum et Barbazan, de nombreuses maisons sont inondées. Au total c'est une cinquantaine de maisons inondées sur la Garonne moyenne et plus de 90 sur la Garonne amont.	Période de retour supérieure à 20 ans sur la Garonne moyenne et 10 à 15 ans sur la Garonne amont.

Sur la Garonne amont française, 3 sous-secteurs peuvent être définis :

- La Garonne en amont de la Pique
- La Garonne entre la confluence de la Pique et la confluence de l'Ourse.
- La Garonne entre la confluence Ourse et la confluence Neste.

La Garonne en amont de la confluence Pique

Ce sous-secteur comporte :

- 2 stations ouvertes à Saint-Béat une pour les hautes eaux et la prévision des crues (La Garonne à Saint-Béat – HE – O001 0040 03), la seconde (La Garonne à Saint-Béat – Aval-HG O001 0040 04) pour les basses eaux (suivi des étiages, gestion des ouvrages, Police des Eaux). Ces dernières se situent sur la zone hydrographique « La Garonne du confluent du Rieu Argellé (inclus) au confluent de la Pique ».
- Deux anciennes stations, aujourd'hui fermées sur la même zone hydrographique à Saint-Béat (La Garonne à Saint-Béat – Ancienne – O001 0040 01) et à Arlos (La Garonne à Arlos – Ancienne – O001 0040 02).
- Dans la même zone hydrographique, une station sur un affluent important, le Maudan, qui sert au suivi des étiage et à la prévision des crues (Le Maudan à Melles – [Fos] – O000 0010 01). Cette dernière dispose d'une courbe de tarage avec une plage de validité faible (crue statistique inférieure à la biennale).
- Une station d'observation sur la Garonne en amont à Bossost (La Garonne à Fos [Bossost] – O000 0010 01) représentative de la zone hydrographique O000 « La Garonne de sa source au confluent du Rieu Argellé » qui sert pour la prévision des crues et dispose de mesures de hauteurs depuis 1995.

La station de Saint-Béat (O001 0040 03) indique une courbe de tarage valide jusqu'à 270 m^3/s soit jusqu'au débit statistiques de la crue cinquantennale évalué à 253 m^3/s (Tableau 14).

Tableau 14 : Débits statistiques de crues de la station de la Garonne à Saint-Béat – HE (O001 0040 03) ; source Hydroportail

m³/s | l/s

Nombre de points retenus	31
Biennale (médiane)	109 [92,6 ; 124]
Quinquennale	155 [128 ; 181]
Décennale	186 [152 ; 222]
Vicennale	215 [174 ; 261]
Cinquantennale	253 [201 ; 311]

Cependant la chronique des données sur cette station s'étend sur 62 ans avec des périodes sans mesures, sur le plan statistique la station de Saint-Béat semble fiable jusqu'à la crue vingtennale, soit un tiers de la durée de chronique (valeur communément admise, mais sous réserve que tous les pics de crues soient bien intégrés dans le calcul automatique).

Dans le cadre de l'analyse des crues réalisée pour la mise en place de repères de crue, le SMGA a interrogé la DREAL sur le classement des crues. Une réexpertise a été menée par la DREAL SPC.

Contrairement à ce qui est indiqué dans le PPR et dans la CIZI, la crue de 1897 n'est pas la crue de référence à Saint-Béat, le classement des crues à l'échelle limnimétrique indique la crue de 1875 comme la crue de référence. Cela peut s'expliquer par le fait que les débordements en lit majeur et les volumes de la crue soient différents entre 1875 et 1897, sans remettre en cause que le champ inondé de 1897 soit supérieur à celui de 1875.
Le classement des chroniques limnimétriques historiques depuis 1856 permet d'évaluer des périodes de retours de façon empirique (Tableau 15).

Tableau 15 : Classement des chroniques limnimétriques historiques depuis 1856 des crues à Saint-Béat (Source DREAL SPC)

Date	Hmax	Période de retour empirique
23/06/1875	*4.17*	*167*
03/07/1897	*4.00*	*84*
18/06/2013	*3.49*	*56*
27/10/1937	*2.60*	*42*
20/05/1977	*2.48*	*33*
04/06/1900	*2.30*	*28*
11/06/1904	*2.10*	*24*
05/10/1992	*2.04*	*21*
10/01/2022	*2.01*	*19*
11/06/1885	*1.98*	*17*
05/06/1883	*1.97*	*15*
22/10/1907	*1.95*	*14*
02/10/1897	*1.90*	*13*
26/05/1951	*1.90*	*12*
03/08/1963	*1.90*	*11*
28/11/1974	*1.90*	*10*
14/07/1932	*1.86*	*10*

L'emplacement des stations hydrométriques qui a évolué au cours du temps peut aussi expliquer la différence de classement des crues à la station de Saint-Béat par rapport à Fos.

Une nouvelle analyse statistique sur Saint-Béat basée sur les relevés hydrométriques récents a été réalisée par la DREAL en février 2024 (portant sur les 30 dernières années).

Les résultats sont présentés Figure 43 et Tableau 15.

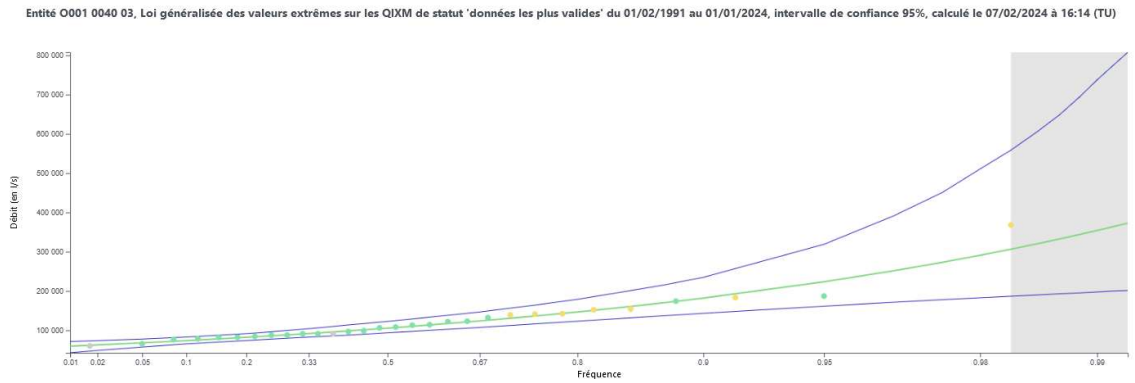


Figure 43 : Loi généralisée des valeurs Extrêmes (GEV) sur les débits instantanés maximaux du 01/02/1994 au 01/01/2024 (source : DREAL SPC-GTL)

Tableau 16 : Résultats des périodes de retours statistiques des crues à Saint-Béat (sur les 30 dernières années) ; source DREAL SPC-GTL

Période de retour	Débits en (m^3/s) [Incertitude]
Biennale (médiane)	105[93,9 ; 122]
Quinquennale	146[122 ; 177]
Décennale	182[140 ; 232]
Vicennale	223[157 ; 311]
Cinquantennale	291[177 ; 477]
Centennale	**354 [191 ; 662]**

Critique des résultats :

- L'échantillon de 30 mesures n'est pas suffisant pour déterminer la centennale avec certitude. Toutefois, le graphique ci-dessus montre la pertinence de la loi statistique GEV qui passe par quasiment tous les points de mesures, hormis le dernier point (2013) qui est placé bien au-dessus.
- Pour les crues majeures de type 2013, il existe une incertitude de mesure limnimétrique à la station liée à la fois à la représentativité (déviation d'un volume conséquent de la Garonne dans Saint-Béat) et aux conditions de mesures, avec pour ce type d'événement des débordement importants en lit majeur contournant l'écoulement en lit mineur. De plus, les limites de fiabilité de la courbe de tarage génèrent des incertitudes sur l'estimation du débit.

Pour ces raisons, la période de retour centennale donne une approche de la dimension débitmétrique d'une crue majeure mais n'est pas à considérer telle quelle. En conclusion, la crue de 1897 (estimée par SOGREAH à 380 m^3/s) et la crue de 2013 (mesurée à 365 m^3/s) à la station hydrométrique de Saint-Béat seraient de l'ordre de la centennale.

La Garonne de la confluence Pique au confluent Ourse

Ce sous-secteur correspond à la zone hydrographique nommée « La Garonne du confluent de la pique au confluent de l'Ourse (O005) » il comporte 2 stations hydrométriques :

- Une station en activité à Chaum (La Garonne à Chaum - O005 0020 01) utilisée pour la prévision des crues.
- Une station fermée à Fronsac (La Garonne à Fronsac - O005 0020 02) qui était utilisée pour le suivi des étiages et les prévisions des crues.

La courbe de tarage de la station de Chaum (O005 0020 01) indique un domaine de validité jusqu'à 168 m^3/s, soit entre la biennale et la quinquennale. Même si les chroniques de mesures sur cette zone hydrographique commencent à être longues (plus de 15 ans de données), la loi hauteur débit a un domaine de validité restreint. Effectivement, le classement des crues est en contradiction avec les repères de crues disponibles, un changement ou plusieurs changements de position du zéro de l'échelle ou des changements notables des conditions hydrauliques au niveau de la station (modification du profil en travers, notamment lié aux apports sédimentaires) pourraient expliquer la non homogénéité de la série.
Un travail doit être réalisé à terme par le SPC GTL pour valoriser les données depuis 1857 sur Chaum pour affiner les débits des périodes de retours. Des archives papiers sont disponibles, mais ne sont pas encore valorisées.

Les débits statistiques de la station de Chaum communiqués sur Hydroportail sont présentés dans le Tableau 17, cependant, au vu de l'analyse présentée ci-dessus, on retiendra que les débits statistiques de crue de la station de Chaum sont considérés comme valides uniquement jusqu'à la crue biennale.

Tableau 17 : Débits statistiques de crues de la station de la Garonne à Chaum (O005 0020 01) ; source Hydroportail

Nombre de points retenus	23
Biennale (médiane)	132 [112 ; 154]
Quinquennale	183 [151 ; 219]
Décennale	217 [175 ; 266]
Vicennale	249 [199 ; 310]
Cinquantennale	291 [229 ; 370]

Dans le cadre des études PPR (*2006_ISL_PPR_GARam65* & *ARTELIA_PPR_Gar_st_GO_am_av*) le débit de le crue centennale de la station de Chaum a été réexpertisé (Tableau 18).

Tableau 18 : Résultats et méthode de l'expertise de la crue centennale réalisée dans le cadre des études PPR (sources : 2006_ISL_PPR_GARam65 & 2025_ARTELIA_PPR_Gar_st_GO_am_av)

	PPR 65	PPR 31
Station de référence pour les pluies	Fos	Luchon
Débit Pivot pour l'estimation de la Q100	Q15 transposé depuis la station de Saint-Béat	Q10 à la station de Chaum
Méthode utilisée pour l'extrapolation des débits	Gradex brut	Gradex esthétique
Durée Socose retenue	48 h	38 h
Débit de pointe de la crue centennale	670 m^3/s	680 m^3/s

C'est finalement un débit de 700 m^3/s qui est retenu comme crue de référence dans le cadre de ces deux études.

En conclusion, besoins en connaissances complémentaires :
La Garonne amont dispose d'un réseau hydrométrique hétérogène, dont la fiabilité décroît fortement pour les crues rares. À Saint-Béat, station de référence en amont de la Pique, les discontinuités de mesures et les incertitudes de tarage limitent la robustesse statistique au-delà de la crue vingtennale ; la centennale ne constitue qu'un ordre de grandeur. Plus en aval, à Chaum, les limites sont encore plus fortes : loi hauteur–débit peu valide, séries non homogènes et débits fiables uniquement pour les crues fréquentes, les crues rares reposant sur des extrapolations empiriques très incertaines.
Ces constats soulignent la nécessité d'études complémentaires : consolidation et homogénéisation des chroniques historiques, réalisation de jaugeages, réanalyse des courbes de tarage, valorisation des archives anciennes, et approfondissement statistique sur des séries plus longues. L'exploitation de la totalité de la gamme de débit et l'amélioration du modèle hydraulique 2D, mis en place pour le PPR, pourra donner des indications sur la robustesse des hypothèses. Ces travaux sont indispensables pour fiabiliser les débits de référence, réduire les incertitudes sur les crues extrêmes et sécuriser les études hydrauliques et réglementaires à venir.

Etat des connaissances de l'aléa inondation

La connaissance de l'aléa inondation sur la Garonne amont repose sur :

- Les études PPR :
  - *2007_RTM_CETE_PPR_Garonne_SUP*
  - *ARTELIA_PPR_Gar_st_GO_am_av*
  - *2006_ISL_PPR_GARam65*
- L'étude de réduction de la vulnérabilité menée dans le cadre du PEP PAPI : *ANTEA_reduc_vulne_GARam*.

La connaissance de l'aléa n'est donc pas uniforme pour l'ensemble de la Garonne amont. La Figure 44 détaille l'emprise des différentes études et la méthodologie associée.

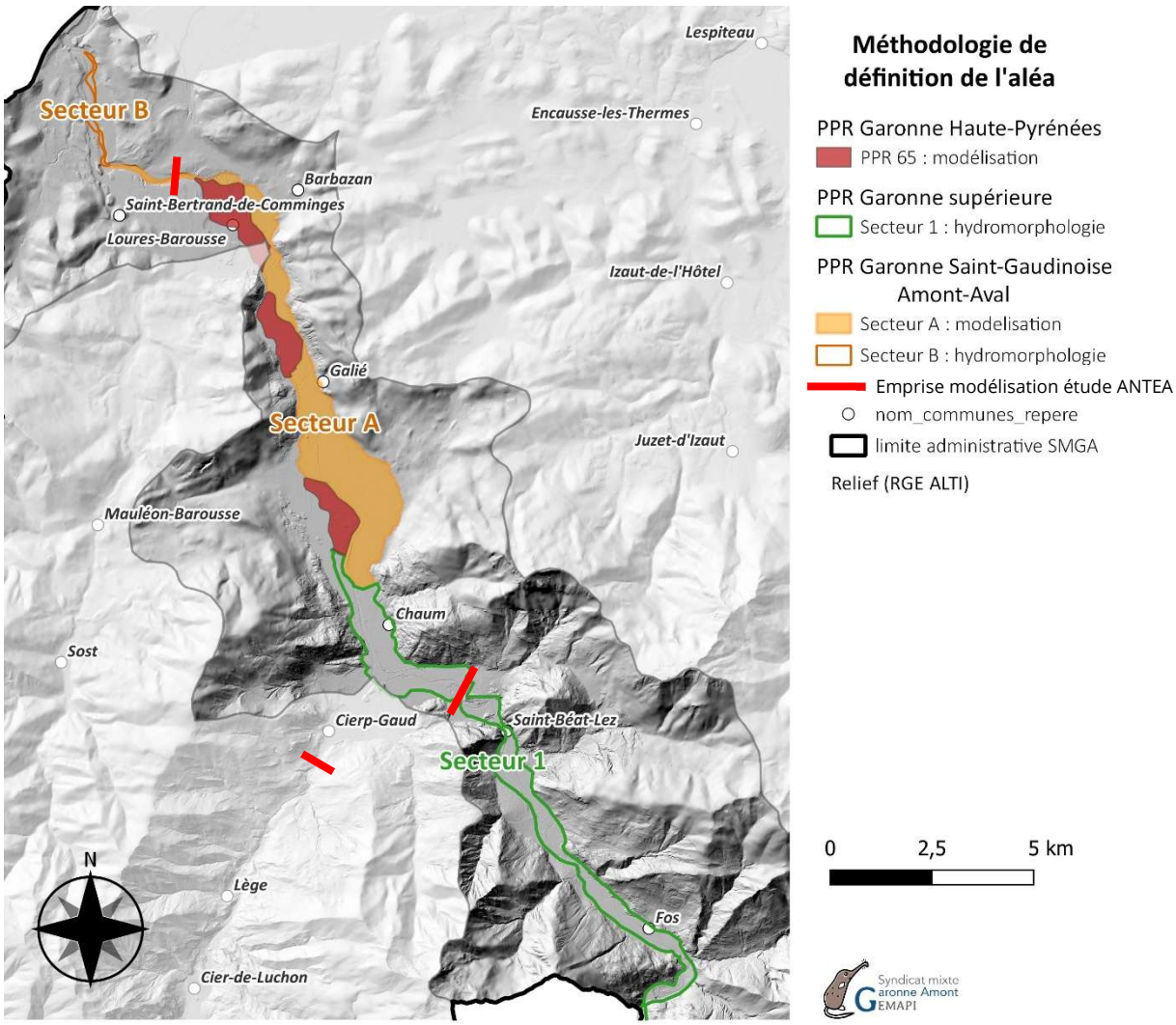


Figure 44 : Emprise des différentes études et des types de méthodologies utilisées pour la caractérisation de l'aléa sur la Garonne amont

Ci-dessous sont détaillés les méthodologies utilisées en fonction des secteurs et des études, les principaux résultats et les limites et incertitudes associées.

La Garonne supérieure

Le « secteur 1 » (Figure 44) a été étudié dans le cadre du PPR de la Garonne supérieure (*2007_RTM_CETE_PPR_Garonne_SUP*), l'aléa a été défini grâce à la CIZI affinée qui repose sur la méthode hydromorphologique. Cette méthode utilise essentiellement les PHEC (Plus Hautes Eaux Connues), dans le cas présent la crue de référence est la crue des 3 – 4 juillet 1897. Elle permet de délimiter l'encaissant des zones inondables et s'appuie sur deux volets :

- Une Photo-interprétation visant à définir les grands types de zones inondables ;
- Une étude fine permettant une reconnaissance générale des caractéristiques morphologiques naturelles et artificielles des tronçons d'études. Sont identifiés : l'encaissant, les limites des crues courantes, les limites des crues exceptionnelles, les chenaux d'écoulement, les obstacles à l'écoulement.

Cette méthode est ensuite croisée avec des données existantes (laisses de crues, témoignages, photographies, approche historique et statistique des inondations, etc.).

Les vitesses d'écoulements n'étant pas connues c'est le paramètre de hauteurs d'eau qui est retenu comme principal critère pour la détermination de l'aléa. Les vitesses exprimées sous forme de classes qualitatives sont utilisées pour conforter. La qualification de l'aléa repose sur le croisement hauteurs/ vitesses (Tableau 19).
Des levers topographiques ont été réalisés pour déterminer des zones de submersions par pas de 0,5 m dans la zone inondable (lignes isobathes).

Tableau 19 : Grille d'évaluation de l'aléa utilisée pour les PPR de la Pique à Cierp-Gaud, concernant l'aléa inondation par la Pique (méthode 3) ; sources : 2007_RTM_CETE_PPR_Garonne_SUP

Vitesse / Hauteur	Faible (stockage)	Moyenne (écoulement)	Forte (grand écoulement)
H < 0,50 m	Faible	Moyen	Fort
0,50 m < H < 1 m	Moyen	Moyen	Fort
H > 1 m	Fort	Fort	Très fort

La Garonne amont dans les Hautes-Pyrénées

Dans le cadre du PPRi Garonne amont (*2006_ISL_PPR_GARam65*) la cartographie de l'aléa (« PPR 65 », Figure 44) est déterminée selon les définitions suivantes :

- Aléa faible à moyen : hauteur d'eau inférieure à 1 m et vitesse inférieure à 0,5 m/s.
- Aléa fort : hauteur d'eau supérieure à 1 m ou vitesse supérieure à 0,5 m/s.

Les vitesses et les hauteurs d'eau sont évaluées à l'aide de la modélisation HEC-RAS 1D réalisée dans le cadre de cette étude. On notera que le modèle sort des vitesses moyennes, ainsi ces dernières sont requalifiées en réalisant l'analyse des unités hydrauliques.

La Garonne Saint-Gaudinoise amont-aval

La méthodologie est détaillée dans la partie 2.1.3.1.1. La définition de l'aléa (Figure 44), pour le « secteur B » repose sur une méthodologie basée uniquement sur hydromorphologie, tandis que le « secteur A » a fait l'objet d'une modélisation.

La Garonne de Chaum à Loures-Barousse

Attente conclusions étude ANTEA pour rédiger

Résultats

La connaissance de l'aléa est plus fine sur le « secteur A », notamment sur le périmètre de l'étude *ANTEA_reduc_vulne_GARam* (La Garonne depuis la confluence Pique jusqu'à Loures-Barousse), plusieurs occurrences de crues ayant été modélisées. Dans le cadre de l'étude PPR *ARTELIA_PPR_Gar_st_GO_am_av*, plusieurs occurrences de crues ont également été modélisées, cependant cette étude avait pour objectif la réalisation d'un PPR, ainsi la topographie (notamment les remblais) n'avait pas été levée finement, ne permettant pas une bonne représentation des zones inondées pour les crues plus fréquentes.
La Garonne dite « supérieure » a une connaissance de l'aléa qui repose uniquement sur la connaissance des événements passés et sur la méthode hydromorphologique. Ainsi les hauteurs d'eau, les vitesses et le temps de montée pour les différentes crues sont mal connues. Une modélisation hydraulique, éventuellement connexe à une mise à jour des PPRI, pourrait apporter des informations intéressantes pour la fiabilisation des connaissances et leur capitalisation, la gestion de crise et prévision et la gestion de l'urbanisme.

La Garonne amont est globalement très vulnérable avec certains bourgs inondés très fréquemment, avec des hauteurs d'eau importantes, c'est le cas des bourgs de Saint-Béat, Galié, Loures-Barousse, Barbazan. D'autres communes (Fos, Chaum, Fronsac, Esténos, Saléchan, Bertren) sont inondées moins fréquemment mais sont tout de même très impactées.

En conclusion, besoins en connaissances complémentaires :
La connaissance de l'aléa sur la Garonne amont reste contrastée et incomplète. Elle est relativement avancée sur tronçon Chaum – Loures-Barousse (grâce aux études récentes), où plusieurs occurrences de crue ont été modélisées. Sur la Garonne supérieure (en amont de la confluence avec la Pique), l'aléa repose essentiellement sur le retour d'expérience et l'approche hydromorphologique, sans quantification fiable des hauteurs d'eau, vitesses et temps de montée. Au regard de la forte vulnérabilité des bourgs (Saint-Béat, Fos), des études complémentaires sont nécessaires, intégrant des levés topographiques fins et des modélisations multi-occurrences, afin d'améliorer la connaissance de l'aléa et d'orienter les actions de réduction de la vulnérabilité. Cette étude pourrait être menée conjointement avec une révision des PPRI.

Etat des connaissances des autres aléas et sur-aléas

Sur-aléa lié à la présence « d'objets » faisant obstacle au libre écoulement.

En phase de construction du PEP PAPI de nombreux objets avaient été recensés, un certain nombre d'entre eux sont rapidement contournés (par l'amont et/ou par l'aval) et n'ont donc pas fait l'objet d'un examen plus avancé. Trois ouvrages ont fait l'objet d'une analyse plus poussée avec une visite terrain (*2021_EGIS_etude_globale_SE*), les conclusions sont présentées ci-dessous :

- Les murs et « maisons digues » dans la traversée de Saint-Béat : ces systèmes ne sont pas fermés, il n'y a donc pas nécessité de pousser plus loin l'analyse.
- Les digues de l'Hôtel et du lac à Loures-Barousse nécessitent une étude plus approfondie, notamment pour évaluer les potentiels sur-aléas en cas de rupture.

Eléments étude ANTEA capture gravière et rupture digue de l'Hôtel

Les évolutions morphologiques et les perspectives de gestion

Contexte sédimentaire de la Garonne amont *2026_BULTEAU_DIAGhydromorpho*

Pour rappel, le linéaire de la Garonne amont est fortement anthropisé, tant sur sa partie espagnole que française, ce qui influence durablement son fonctionnement morphosédimentaire (Figure 45).

Garonne espagnole

Sur le bassin amont espagnol, on observe une réduction généralisée des apports sédimentaires, liée principalement à la reforestation et à la mise en place d'ouvrages de correction torrentielle. Si certains affluents contribuent encore à la fourniture sédimentaire,

les nombreuses dérivations présentes sur le réseau hydrographique réduisent fortement la capacité de transport des matériaux. Près de dix ans après la crue de 2013, le système morphologique apparaît à nouveau figé et proche de son état antérieur à cet événement avec une rétraction importante de la largeur de la bande active.

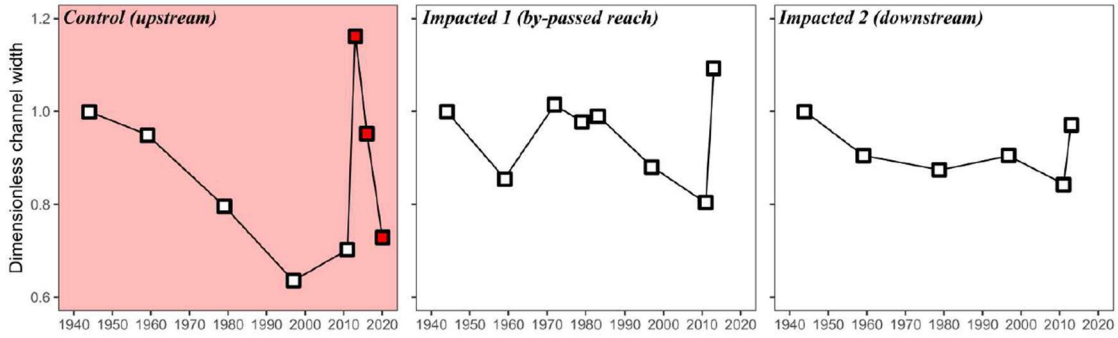


Figure 45 : Évolution de la largeur du chenal adimensionnelle, depuis 1940 à 2020 sur la Garonne Espagnole, en amont des secteurs court-circuités (à gauche), dans le tronçon court-circuité (au milieu) et en aval du tronçon court-circuité*

** valeur égale à 1, indique une largeur identique à la référence, inférieur à 1 traduit une rétractation du chenal et supérieur à 1 traduit un élargissement.*

Garonne française

Sur la Garonne française, la retenue du Plan d'Arem a joué un rôle majeur dans l'interception du transit sédimentaire. Entre 1997 et 2013, cet ouvrage a piégé en moyenne environ 2 600 m³/an de matériaux grossiers. À la suite de la crue de 2013, une nouvelle gestion a été mise en œuvre à partir de 2014 afin de permettre le transit sédimentaire lors des crues, conduisant à une stabilisation du volume stocké dans la retenue.

Classiquement, le tronçon court-circuité (TCC) du Plan d'Arem a connu une dégradation marquée en lien avec l'interception des apports sédimentaires amont. Cette évolution s'est traduite par une incision du lit, une rétraction de la bande active et un pavage de surface. Les actions visant à la mise en transparence sédimentaire de l'ouvrage permettent aujourd'hui de préserver l'hydrologie de crue et de restaurer partiellement le transit sédimentaire. Depuis 2013, une redynamisation du linéaire est ainsi observée en aval de l'ouvrage (Figure 46).

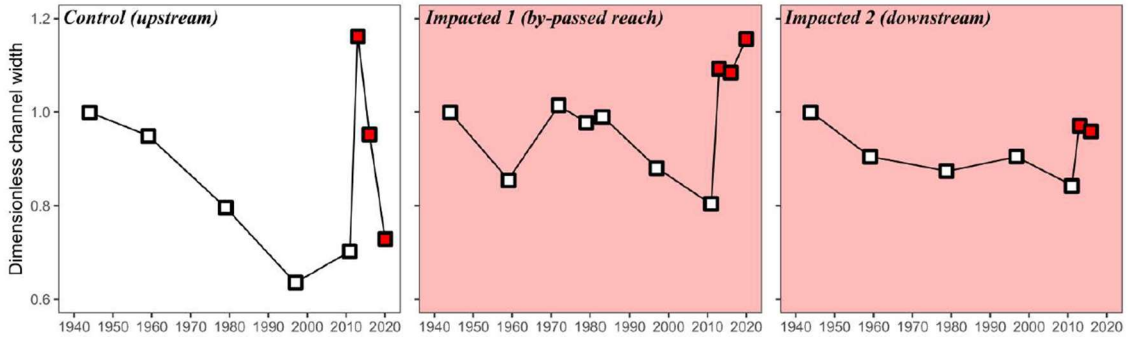


Figure 46 : Évolution de la largeur du chenal adimensionnelle, depuis 1940 à 2020 sur la Garonne en amont du TCC (à gauche), dans le TCC du Plan d'Arem (au milieu), en aval du TCC (à droite).*

** valeur égale à 1, indique une largeur identique à la référence, inférieur à 1 traduit une rétractation du chenal et supérieur à 1 traduit un élargissement.*

En aval du TCC, l'ajustement planimétrique reste très limité (Figure 46). Le secteur est marqué localement par de fortes incisions (Figure 47) et une simplification morphologique du lit de la Garonne, entraînant un appauvrissement des habitats du corridor fluvial. Le déficit sédimentaire total y est estimé à environ 800 000 m³ (Figure 48), en lien avec un déficit des apports amont et des extractions de granulats dans le lit mineur. Ce tronçon demeure donc fortement dépendant des apports amont, en provenance de la Garonne et de la Pique, pour le maintien d'un matelas alluvial mobile, dans un contexte où les apports restent limités alors que l'hydrologie de crue est globalement préservée.

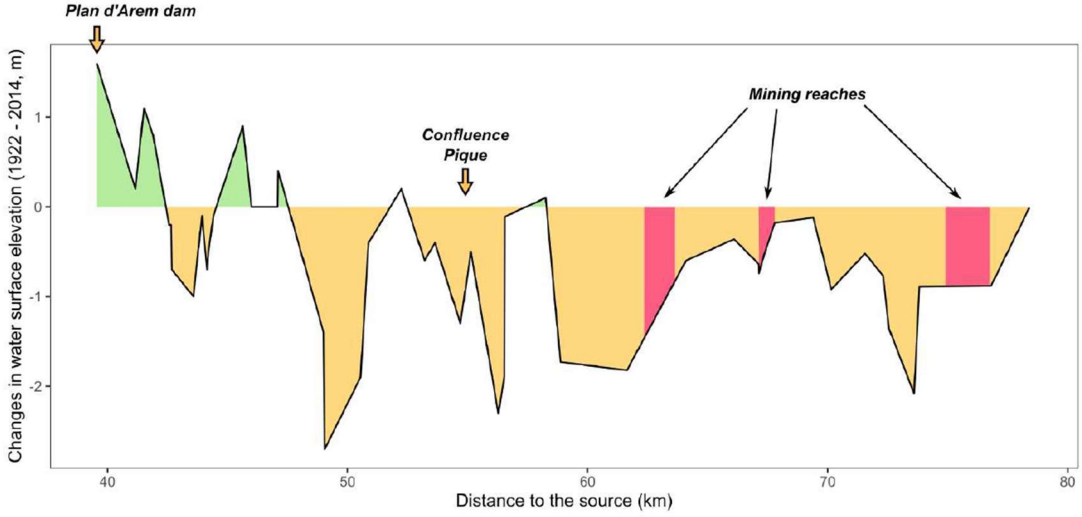


Figure 47 : Evolution verticale de la Garonne de 1922 à 2014 (Source : 2022_BULTEAU_these_GEOMORPHOLOGY)

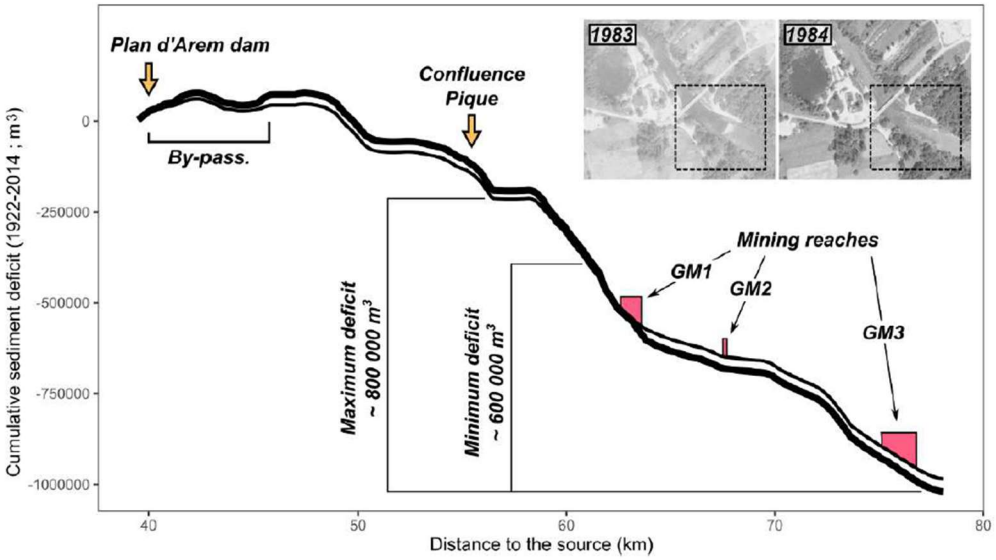


Figure 48 : Cumul du déficit sédimentaire de 1922 et 2014 (en m³) sur la Garonne amont

Les apports annuels nécessaires au maintien du fonctionnement morphodynamique observé depuis 2013 ont été estimés (*2022_BULTEAU_these_GEOMORPHOLOGY*) à :

- **150 m³/an** en amont du Plan d'Arem ;
- **1 000 m³/an** au sein de la retenue du Plan d'Arem ;
- **2 000 m³/an** en aval de la restitution.

Perspectives de gestion sédimentaire

Afin de maintenir les bénéfices de la crue de 2013, qui a permis la restauration d'un matelas alluvial mobile et fonctionnel, plusieurs perspectives de gestion sont présentées ci-après. Dans un contexte où il n'est pas envisageable de résorber le déficit sédimentaire hérité, estimé à environ **800 000 m³**, l'enjeu majeur consiste à **assurer un apport suffisant et régulier de matériaux au cours d'eau** afin de préserver ce matelas alluvial fonctionnel.

Les perspectives de gestion sont :

- Sur le tronçon espagnol, les actions doivent viser à limiter les effets du déficit sédimentaire par une gestion durable des apports naturels. Cela implique la préservation des matériaux présents dans le lit et les berges, en évitant toute extraction ou sortie de matériaux du système fluvial. Lorsque des opérations de curage s'avèrent nécessaires pour la gestion du risque, le stockage temporaire et la réinjection progressive des matériaux dans le cours d'eau doivent être privilégiés afin de maintenir le transit sédimentaire.
- Sur le TCC du Plan d'Arem, il convient de solliciter les sources de matériaux disponibles entre le barrage du Plan d'Arem et la confluence avec la Pique, secteur actuellement fonctionnel, pour lequel les besoins sont estimés entre **1 000 et 2 000 m³/an** afin de maintenir les fonctionnalités morphodynamiques. Les sédiments stockés dans la retenue du Plan d'Arem, représentant un volume d'environ **54 000 m³**, constituent également un levier important. Leur mobilisation peut être envisagée par la mise en

œuvre de nouvelles modalités de mise en transparence sédimentaire, pour abaisser le seuil d'ouverture dans le cas où l'hydrologie est insuffisante par une ouverture avec les modalités courantes.

- La promotion de la mobilité latérale du lit constitue une solution d'intérêt local. Dans un contexte globalement déficitaire en matériaux, cette approche ne permet pas de compenser le déficit d'apports en entrée du système, mais elle favorise localement la recréation d'une diversité d'habitats. Cette stratégie est particulièrement pertinente sur des secteurs peu incisés et dépourvus d'enrochements, notamment au sein du tronçon court-circuité (TCC).
- Le tronçon compris entre la confluence de la Pique et celle de la Neste est fortement incisé et présente un déficit sédimentaire marqué. La Pique est encore pourvoyeuse de sédiments mais en quantités réduites du fait de la présence d'ouvrages bloquants induisant un piégeage sédimentaire (ouvrages torrentiels nécessaires à la gestion des inondations), et d'une hydrologie altérée par les aménagements hydroélectriques. Toute opération de curage nécessaire doit être accompagnée par une réinjection de ces matériaux. Dans ce secteur très incisé le PGH s'oriente vers des préconisations de désenrochements pour favoriser la mobilité latérale, accompagnées d'opérations de recharges sédimentaires d'ampleur.

Un espace de mobilité acceptable a été défini pour identifier les secteurs où les protections de berges apparaissent inutiles et les enjeux protégeables. Une gestion au cas par cas des érosions de berges menaçant des enjeux est envisagée.

Le risque capture de Gravière

Le risque de capture de gravières dans un contexte de déficit sédimentaire représente un risque d'interception du transit sédimentaire relictuel, et susceptible d'entrainer des réajustements sur un secteur déjà très incisé. Ainsi, le risque de capture de gravière et les impacts potentiels ont fait l'objet d'une analyse spécifique.

Attente analyse ANTEA.

En conclusion, besoins en connaissances complémentaires :
Concernant l'aléa lié à la rupture de digue : attente étude ANTEA
Concernant les évolutions morphologiques, le diagnostic montre une Garonne avec un déficit structurel important et la nécessité de préserver le matelas alluvial fonctionnel qui est le bénéfice de la crue de 2013. La Garonne est très incisée en aval de la confluence Pique et présente une capacité de transport sédimentaire supérieure à la quantité de matériaux disponible, ce tronçon constitue ainsi un secteur très favorable à la réinjection de matériaux et doit être intégré à la gestion des excédents amont, notamment pour les volumes conséquents (dans le cas d'une crue morphogène) potentiellement non absorbables par la Pique. Ce secteur est relativement figé, en lien avec un nombre important de protections de berges : un travail est en cours dans le cadre du PGH pour identifier les secteurs où redonner de la mobilité dans l'espace de mobilité acceptable est pertinent.

Le risque de capture de gravière dans ce contexte déficitaire et incisé est important, notamment pour ne pas intercepter le transit permettant le maintien des fonctionnalités actuelles retrouvées. CCLS etude ANTEA

2.1.3.2.2. Le Sarté (et ses affluents)

Historique des crues

Le Tableau 20 présente les principales crues sur le Sarté et ses affluents.

Tableau 20 : Historique des crues du Sarté

Date	Description du phénomène
1828	Crue torrentielle du ruisseau de Labau
18/06/1875	Crue torrentielle, effondrement de berge sur les ruisseaux du Labau et du Sarté
1879	Crue torrentielle du ravin de Labau
02/1889	Crue torrentielle du ravin de Labau
18/06/1889	Crue torrentielle du ruisseau de Frontignan : obstruction du torrent par les matériaux qu'il a entrainés durant la crue
03/07/1897	Crue torrentielle des ruisseaux de Labau et du Sarté
1907	Inondation par le Sarté
06/1963	Crue du Sarté
03/2003	Crue du Sarté
22/04/2007	Crue torrentielle et débordements des ruisseaux de Labau, de Frontignan et du ruisseau d'Antichan. Orage : rupture de mur, ruisseau bouché par les apports de matériaux, etc.
20/02/2018	Débordement du Sarté et inondation par remontée de nappe de la Garonne.
16/07/2018	Crue torrentielle des ravins de Labau et d'Arcajan et du ruisseau d'Antichan
10-11/12/2021	Débordement du Sarté
10-11/01/2022	Débordement du Sarté et de la Garonne
24-25/05/2023	Débordement du ruisseau du Sarté et des affluents. Surverse des murs de berges et rupture du mur de berge aval à Ore, dépôt important de matériaux dans la chenalisation.

Etat des connaissances de l'hydrologie de crue

Le Sarté n'est pas un cours d'eau surveillé et ne dispose d'aucune instrumentation.

Dans le cadre de l'étude *2026_EGIS_vulne_SARTEalea*, les débits de pointes en crue ont été évalués à l'aide de formules empiriques basées sur la connaissance des pluies. Une analyse critique des pluies est présentée dans les rapports 1 et 2. L'événement de mai 2023 semblerait correspondre à une pluie d'occurrence 100 ans sur une durée de 12 h. L'événement de 2023 est donc considéré comme une crue de période de retour d'environ 100 ans.

Plusieurs méthodes ont été confrontées en différents points du bassin versant, les résultats sont résumés Tableau 21.

Tableau 21 : Résultats des estimations des débits selon différentes méthodes

	Sarté				Antichan				Exutoire			
Méthodes	S BV (km²)	Q5 (m³/s)	Q10 (m³/s)	Q100 (m³/s)	S BV (km²)	Q5 (m³/s)	Q10 (m³/s)	Q100 (m³/s)	S BV (km²)	Q5 (m³/s)	Q10 (m³/s)	Q100 (m³/s)
Shyreg Q	6.6	7.6	9.7	20.2	6.7	4.41	5.54	11.8	16.3	12	15.1	30.8
PPR (2005)			7	19								
ANETO Cierp Gaud		6.1	7.7	17.3		6.3	7.8	17.6		12.5	15.7	35.2
ANETO Chaum		5.2	6.5	14.6		5.3	6.6	14.9		10.6	13.2	29.7
Shyreg Pluie + ANETO (min)		5.7	7.1	15.9		5.8	7.2	16.2		11.6	14.4	32.5
Shyreg Pluie + ANETO (max)		6.1	7.6	17.0		6.2	7.7	17.3		12.3	15.4	34.7
Shyreg Pluie + ANETO (moy)		5.8	7.3	16.4		5.9	7.4	16.7		11.9	14.8	33.3
Min		5.7	7.0	15.9		4.4	5.5	11.8		11.6	14.4	30.8
Max		7.6	9.7	20.2		6.4	8.0	17.9		12.7	15.9	35.8
Moy		6.3	7.7	17.6		5.8	7.3	16.3		12.2	15.2	33.7

Les résultats sont dans les mêmes ordres de grandeurs. Ce sont finalement les valeurs de Shyreg débit qui ont été retenues pour les modélisations. En effet, ces valeurs représentent mieux la disparité de comportement entre le Sarté et le ruisseau d'Antichan qui peut être observée sur le terrain, les débits étant généralement plus faibles sur le ruisseau d'Antichan. Les débits retenus pour la réalisation de l'étude sont présentés Tableau 22.

Tableau 22 : Débits de pointes retenus en (m3/s)

Cours d'eau	Surface BV (km²)	Q5 (m³/s)	Q10 (m³/s)	Q100 (m³/s)
Sarté	6.6	**7.6**	**9.7**	**20.2**
Antichan	6.7	**4.4**	**5.5**	**11.8**
Exutoire	16.3	**12**	**15.1**	**30.8**

L'hydrogramme de crue a pu être reconstruit en se basant sur les informations du retour d'expérience de la crue de 2023 (Figure 49).

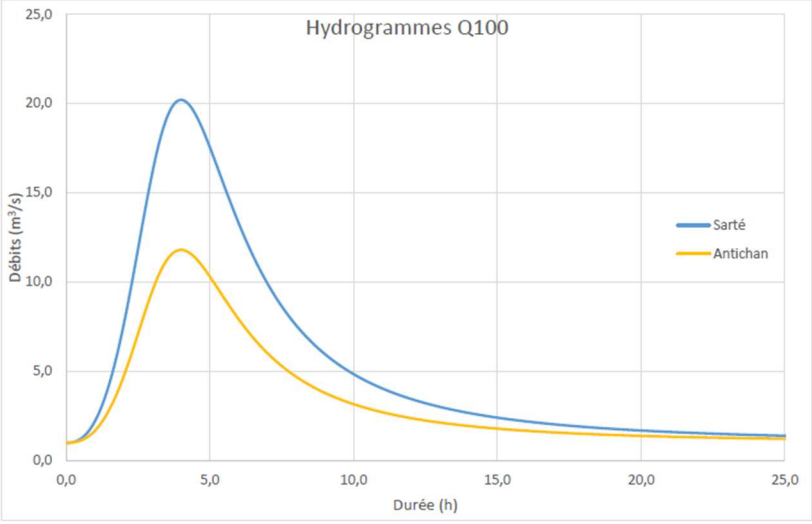


Figure 49 : Exemple d'hydrogrammes (crue centennale du Sarté et du ruisseau d'Antichan)

En conclusion, besoins en connaissances complémentaires :
Le Sarté n'étant pas instrumenté, les débits de crue ont été estimés par des formules empiriques à partir des pluies, ainsi les valeurs sont à considérer comme des ordres de grandeur. Au vu de la rapidité des phénomènes, l'amélioration de la connaissance des pluies pourrait à terme permettre une meilleure anticipation de ces phénomènes.

Etat des connaissances de l'aléa inondation

L'aléa inondation sur le Sarté a fait l'objet de plusieurs cartographies :

- Sur la commune d'Ore dans le cadre de l'étude PPR (*2005_RTM_PPR_ORE*).
- Sur les communes d'Ore et Galié dans le cadre de l'étude *2026_EGIS_vulne_SARTE_alea,* du PEP PAPI Garonne Amont.

Dans l'étude PPR de Ore, la cartographie de l'aléa a été réalisée à l'aide d'un modèle hydraulique s'appuyant sur une représentation sommaire du lit mineur du ruisseau après évaluation des débits en comparant différentes approches (analogie, formules synthétiques établies par le CEMAGREF, méthodes déterministes de transformation pluies-débits pour les durées de retour fréquentes à rares puis extrapolation pour estimer les débits centennales par des méthodes hydrométéorologiques de type Gradex).
A noter que la modélisation du PPR ne prend pas en compte la présence des ouvrages dans la traversée du village et permet de disposer de la carte d'aléa pour la crue centennale (par croisement des vitesses et des fréquences de débordement).
La modélisation, 2D (HEC-RAS) avec Evofond pour le transport solide, réalisée dans le cadre de l'étude de 2025 permet de représenter les hauteurs d'eau et les vitesses des crues de Q5, Q10 et Q100 dans le contexte actuel, c'est-à-dire avec prise en compte de la chenalisation. Lors de l'épisode de mai 2023, le transport solide est apparu comme un facteur aggravant, ainsi des scénarios avec transport solide ont également été modélisés (présentés dans la sous-partie Sur-aléa lié aux apports sédimentaires.

La cartographie du risque dans le PPR et les résultats de la modélisation de la centennale menée dans le cadre du PEP PAPI sont globalement cohérents. La carte PPR fait toutefois apparaitre un risque plus élevé en aval de la route départementale dans les champs, en aval du village, car cette cartographie prend en compte divers phénomènes de ruissellement (Figure 50). La cartographie de la crue centennale issue de l'étude du PEP PAPI Garonne Amont fait ressortir une habitation supplémentaire en zone inondable, en lien avec une petite dépression du terrain localement (Figure 51). Ceci a été confirmé par la crue de 2023. Le principal apport de la connaissance de l'aléa inondation est la récurrence des inondations avec des débordements généralisés dès la crue quinquennale. Sur Ore, les hauteurs d'eau sont localement importantes (> 0,5 m) au droit d'enjeux (habitations, salle des fêtes) dès la crue décennale. A Galié, les hauteurs d'eau sont importantes avec dès la crue quinquennale des hauteurs dépassant les 0,5 m au droit des enjeux et pouvant atteindre le mètre pour la crue centennale, au doit des enjeux situés dans des points bas. Concernant les vitesses, elles sont importantes en amont (de l'ordre de 3 à 5 m/s) à la sortie des gorges mais décroissent rapidement avec les premiers débordements et la diminution de la pente pour atteindre des vitesses inférieures à 0,5 m/s dans la plaine. L'impact des résurgences (goutils) est quant à lui très localisé.
L'analyse de l'efficacité de l'ouvrage de chenalisation dans la traversée d'Ore a été analysée (sous-partie : Efficacité de la chenalisation).

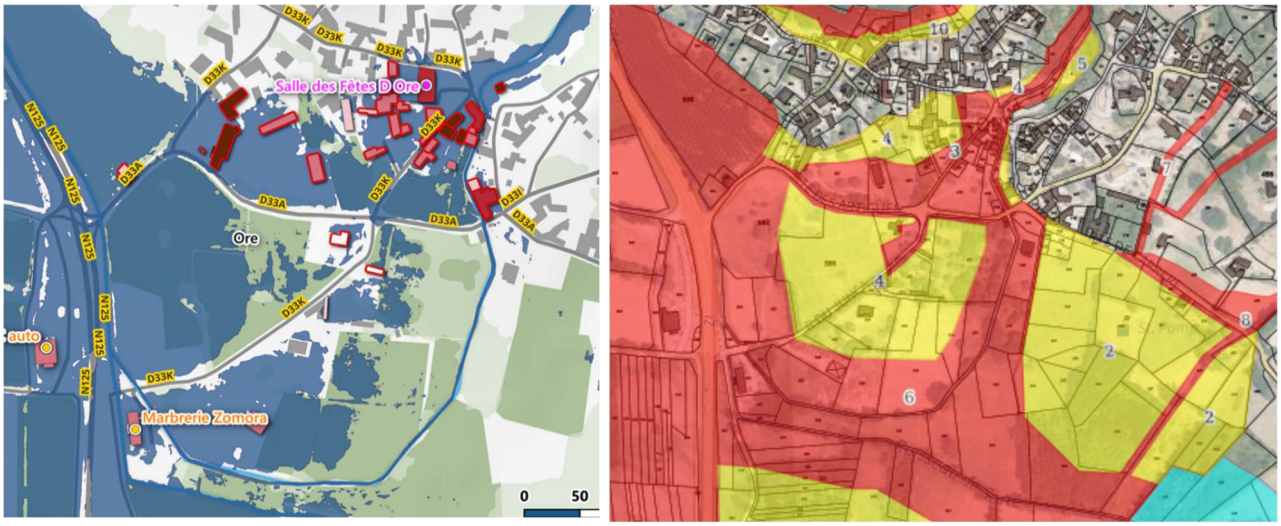


Figure 50 : Cartographies des résultats de la modélisation de la crue centennale du Sarté à Ore et de la cartographie des risques issue du PPR.

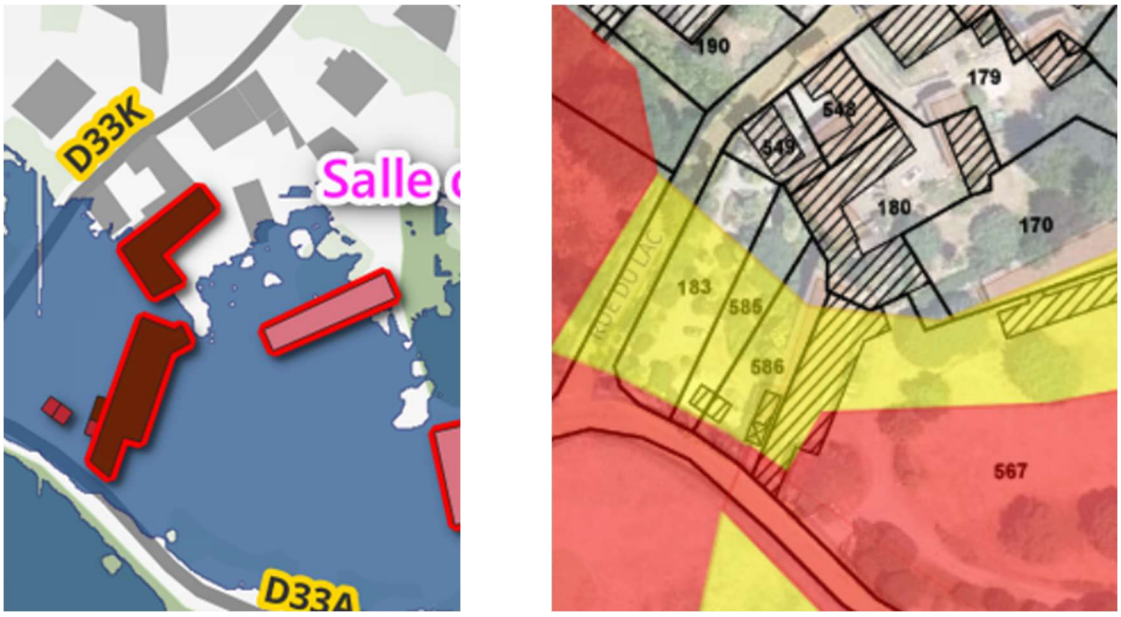


Figure 51 : Cartographies des résultats de la modélisation de la crue centennale du Sarté à Ore et de la cartographie des risques issue du PPR. Zoom sur le nouvel enjeu ressorti comme inondable.

En conclusion :
La modélisation des crues du Sarté a montré une récurrence des débordements du Sarté avec dès la crue quinquennale, avec des enjeux impactés par des hauteurs d'eau qui commencent à être significatives (> 0,5 m) sur Ore et Galié, et des vitesses élevées en sortie de gorges. Ce travail a permis d'identifier les points vulnérables et de préciser l'emprise des inondations (avec un secteur identifié comme inondable, non identifié dans le PPR). Ces éléments pourront être intégrés aux documents d'urbanisme et aux PCS.

Sur-aléa lié aux apports sédimentaires.

Le Sarté peut présenter un fonctionnement torrentiel sur sa partie amont, avec du transport sédimentaire (Figure 52). Ainsi, l'impact des apports sédimentaires a fait l'objet d'une évaluation (*2026_EGIS_vulne_SARTE_alea*).



Figure 52 : photographie de dépôts de sédiments apportés par la crue de mai 2023

En l'absence de données précises sur les apports sédimentaires des crues historiques, le transport solide maximal a été évalué à l'aide d'équations de transport solide s'appuyant notamment sur la pente d'équilibre et la granulométrie. Plusieurs équations ont été confrontées, c'est finalement la formule de Recking (2013) qui a été retenue. Les résultats étant plus cohérents avec les observations de terrain.
Le modèle EVOFOND a été utilisé pour simuler l'évolution du fond du lit. Les résultats de la modélisation montrent que le transport solide est relativement faible pour les crues quinquennales et décennales, mais plus important pour une crue centennale. La tendance générale est au dépôt avec des valeurs de dépôt pouvant atteindre un mètre pour une centennale, ce qui engendre des débordements précoces et, sans intervention, réduit nettement la capacité hydraulique pour les futures crues. Ces résultats sont cohérents avec les observations post-crue.

En conclusion, besoins en connaissances complémentaires :
L'étude a permis de caractériser le fonctionnement torrentiel du Sarté et d'évaluer le transport sédimentaire et les effets sur le profil en long. Les résultats montrent que le transport solide est réduit pour les crues fréquentes, en revanche il est plus important lors des crues centennales donnant lieu à des dépôts importants, pouvant atteindre un mètre (les observations de terrain vont dans ce sens) et mettant en évidence une réduction significative de la capacité hydraulique du cours d'eau sans intervention. Ainsi le sur-aléa des apports sédimentaires est lié à la perte de capacité hydraulique du lit post-crue, qui sans intervention entrainera des débordements plus précoces même pour des petites crues. Ce travail a montré la nécessité de gérer les apports sédimentaires : soit par la mise en place d'un ouvrage prévu à cet effet, soit par des curages post-crues (partie 3.1.2.2.1).

Les scénarios de sur aléa liés à la formation de brèche dans la chenalisation dans la traversée d'Ore

Afin d'analyser le sur-aléa lié au dysfonctionnement de l'ouvrage, deux scénarios de brèches ont été étudiés au droit des secteurs les plus probables. Une brèche similaire à celle de 2023 (même endroit et mêmes dimensions, Figure 53) et une brèche au droit du coude de la salle des fêtes (Figure 54). Le contexte le plus défavorable a été analysé, c'est-à-dire une rupture au moment où les murs des ouvrages sont en charges, pour la crue centennale et pour la crue quinquennale.

Pour la crue centennale les hauteurs débordées sans brèches sont importantes, ainsi les brèches ont un impact très local sur-hauteurs débordées de 10 cm au droit des brèches (sur des secteurs où les hauteurs d'eau sont déjà importantes : 30 à 50 cm au droit de la brèche aval et 60 cm dans le secteur de la salle des fêtes).

Les impacts des brèches sont un peu plus marqués pour une crue quinquennale (Figure 55), avec des sur-hauteurs :

- De 10 à 25 cm sur 3 bâtiments à Ore déjà impactés par des hauteurs débordées de 30 à 90 cm.
- De 5 à 10 cm sur des 10 bâtiments à Galié déjà impactés par des 30 à 60 cm. A noter que ces valeurs sont dans les marges d'incertitudes du modèle.



Figure 53 : Photographie de la brèche formée en 2023

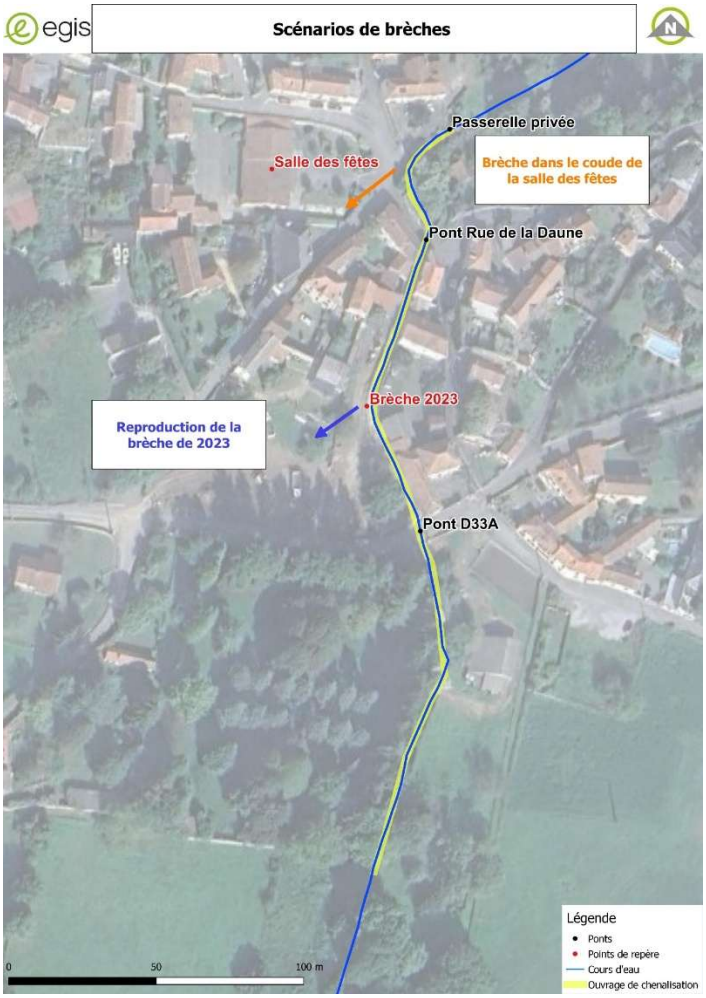


Figure 54 : Cartographie de localisation des brèches modélisées

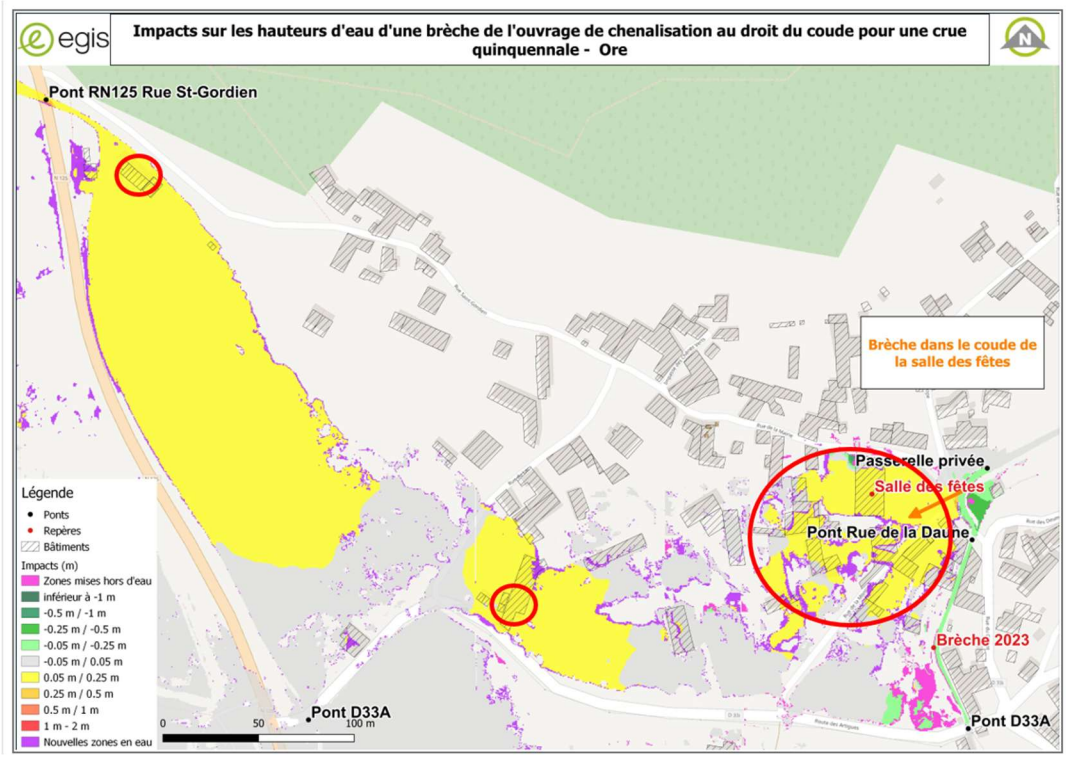


Figure 55 : Carte d'impacts d'une brèche dans le coude de la salle des fêtes pour une crue quinquennale

On peut noter que les scénarios de brèches en Q5 ou Q100 n'impactent pas de nouvel enjeu. Ces résultats montrent que le surrisque lié à la rupture de la chenalisation est négligeable au vu de l'aléa déjà important.

L'efficacité de l'ouvrage type « chenalisation » a été étudié, les résultats sont présentés dans la sous-partie « Efficacité de la chenalisation ».

En conclusion, besoins en connaissances complémentaires :
L'évaluation du sur-aléa lié à la rupture de la chenalisation a été évalué pour deux scénarios aux emplacements les plus probables : l'un reproduisant la brèche de 2023 et l'autre situé au coude de la salle des fêtes, pour des crues quinquennale et centennale en situation défavorable. Les résultats montrent des impacts très localisés : négligeables pour la crue centennale, déjà très débordante, et légèrement plus marqués pour la crue quinquennale, sans affecter de nouveaux enjeux. Le sur-aléa lié à une rupture de l'ouvrage demeure ainsi faible au regard de l'aléa existant.

2.1.3.2.3. Petits affluents

Les principaux affluents (hors Pique et Ourse) sont (d'amont en aval) :

- Le Maudan (dont l'analyse hydrologique est déjà présentée précédemment)
- Le ruisseau de Barridère
- Le ruisseau de Rimbat
- Le Rieu Sec
- Le ruisseau de Lez
- Le ruisseau d'Argelès
- Le ravin du Gar
- Le Sarté (analysé, ci-dessus)
- Le Gouhouron

Historique des principaux épisodes

L'historique des principaux événements (Tableau 23) est issu :

- de l'étude PPR *2007_RTM_CETE_PPR_Garonne_SUP* ;
- de l'étude *2022_STEPRIM_diag* ;
- *2006_ISL_PPR_GARam65*.

Tableau 23 : Recensement des principales crues par cours d'eau et impacts associés

Cours d'eau	Date	Impacts
Rieu Sec (Arlos)	1981	Maisons emportées
	1982	Maisons et RN 125 menacées
	21 février 2015	Apport de 800 m^3 dans la Plage de Dépôt (PDD)
	4 juin 2016	PDD pleine 400 m^3 en plus

Ruisseau d'Artimédan (Melles)	2018	Engravement de la D44H
Ruisseau du Pic du Pouch (Arlos, Saint-Béat-Lez)	26 février 2015	Dépôts de matériaux dans le pluvial, sur les routes du village et dans un pré
Ravin de Lacusse – Est (Fos)	8 mai 2018	Un camion a heurté une souche déposée, RN125 coupée temporairement
Ruisseau de Sarrat Longue (Esténos)	10 janvier 2022	Obstruction du canal d'Esténos
Pic du Gar (Fronsac)	10 janvier 2022	Inondation de la route départementale
Gouhouron (Siradan, Sainte-Marie)	1897	Débordement du Gouhouron. Suite à cette crue, déviation du lit.
	1937	Plusieurs habitations situées en contrebas du ruisseau ont été inondées.
	1972	
	1977	
Terré (Saléchan)	30 Janvier, 2 février 2002	

Etat des connaissances de l'hydrologie de crue

L'hydrologie des différents affluents n'est pas connue. Certains affluents ont fait l'objet d'une évaluation empirique :

- Le débit de pointe de la crue centennale du Gouhouron a été évalué entre 20 et 30 m^3/s et celui du ruisseau du Terré à 1,4 m^3/s dans le cadre de l'étude *2006_ISL_PPR_GARam65*.
- Le ruisseau du Gar a fait l'objet d'une analyse spécifique (*2017_CAPORALI_ruiss-pic-gar*) pour l'évaluation des débits de pointes. Les résultats sont issus de la moyenne des résultats de formules empiriques (SOCOSE et QDF). Le débit de pointe de la Q10 est de 2,14m^3/s et celui de la Q100 de 6,23 m^3/s. Il est noté que le choix des méthodes de calcul et le calcul d'une moyenne des résultats sont discutables.

En conclusion, besoins en connaissances complémentaires :
Les débits des affluents ne sont pas connus et les quelques évaluations donnent des ordres de grandeurs très approximatifs. Au vu de la rapidité des phénomènes, l'amélioration de la connaissance des pluies pourrait à terme permettre une meilleure anticipation de ces phénomènes.

Etat des connaissances de l'aléa inondation

La plupart de ces affluents ont fait l'objet d'une cartographie de l'aléa dans le cadre des études PPR de la Garonne supérieure (*2007_RTM_CETE_PPR_Garonne_SUP*) dont la méthodologie est basée sur une évaluation empirique de l'intensité et de la probabilité d'atteinte qui s'appuie sur l'analyse des événements passés et une analyse hydromorphologique avec des campagnes de terrain.
Cette cartographie prend en compte l'absence d'ouvrage et maximise souvent l'emprise des phénomènes.
Ainsi, la connaissance de l'aléa repose essentiellement sur des événements connus.

Les affluents du Gouhouron et du Terré ont fait l'objet d'une analyse hydrogéomorphologique et hydraulique (avec modélisation) sommaire dans le cadre de l'étude PPR (*2006_ISL_PPR_GARam65*) ce qui a permis de distinguer différentes zones d'aléas en fonction des hauteurs d'eau (inférieures ou supérieures à 1 m) et des vitesses (supérieures ou inférieures à 0,5 m/s).
A noter que ces analyses sont très sommaires du fait des fortes incertitudes de l'hydrologie, de la modélisation rudimentaire et de l'absence de véritable calage.

Dans le cadre de l'étude *2025_ARTELIA_PPR_Gar_st_GO_am_av* certains affluents ont fait l'objet d'une analyse spécifique, cependant, l'emprise inondable de la Garonne étant supérieure, la cartographie du risque est faite uniquement pour la Garonne.

Ces affluents ont un impact localisé, la connaissance de l'aléa est disparate en fonction de la méthodologie utilisée, mais surtout de la fréquence des événements touchants des enjeux. Ainsi, les affluents qui ont le plus d'impacts sur les enjeux sont ceux qui ont été le plus finement étudiés. La plupart de ces affluents ont un régime torrentiel, certains d'entre eux font l'objet d'une analyse spécifique dans le cadre de la démarche STePRiM.

En conclusion, besoins en connaissances complémentaires :
La connaissance de l'aléa sur les affluents de la Garonne repose principalement sur des cartographies PPR hétérogènes, souvent empiriques et basées sur les événements passés, avec des analyses hydrauliques parfois très sommaires. Cependant, ces cartographies permettent de disposer de la connaissance de l'extension maximale des phénomènes. Au vu de la complexité de ces phénomènes pour un impact très localisé, il n'apparait pas opportun d'entreprendre des études spécifiques sur ces affluents (sauf dans le cas d'un diagnostic d'un ouvrage de protection existant). En revanche, pour mieux anticiper ces phénomènes une analyse fine des retours d'expériences (notamment avec des facteurs à l'origine de leur déclenchement) permettrait à terme une meilleure anticipation de leur survenue.

Etat des connaissances des autres aléas et sur-aléas

Risque torrentiel

La plupart de ces affluents connaissent des crues torrentielles avec plus ou moins de transport solide. Par exemple, le Rieu Sec, le ruisseau d'Artimédan et la ravine de lacusse (Figure 56) connaissent des crues torrentielles avec du charriage, même pour les événements fréquents. Ces apports massifs favorisent la divagation des cours d'eau en question.

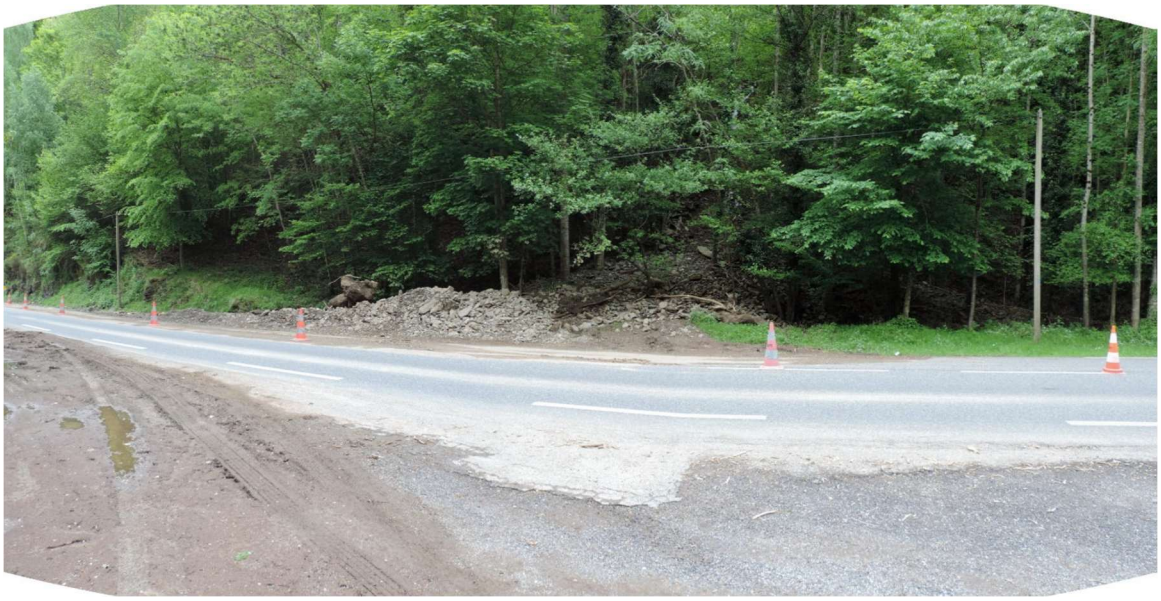


Figure 56 : Photographie d'apport de matériaux par le ravin de Lacusse suite à un orage en 2018

Ces phénomènes sont difficilement prévisibles, souvent liés à des pluies localisées avec un impact limité au cône de déjection du torrent. Plusieurs de ces torrents sont aménagés (chenalisation, plages de dépôts) et d'autres ont fait ou font l'objet d'une politique de Restauration des Terrains de Montagnes (stabilisation de versant : reboisements, barrages, etc.). La partie 2.2.1.5.1 s'intéresse à ces dispositifs de protection.

Sur-aléa lié à la présence « d'objets » faisant obstacle au libre écoulement.

Dans le cadre de l'étude *2021_EGIS_etude_globale_SE* plusieurs objets faisant obstacle à l'écoulement ont été préanalysés sur les affluents, seul le ruisseau de Lez a fait l'objet d'une analyse. La partie aval du ruisseau de Lez est chenalisée avec des murs et merlons dépassant la hauteur du terrain naturel et semble fermé. Les enjeux étant modérés (complexe sportif) l'analyse de ce site n'est pas ressortie comme prioritaire dans le PEP PAPI, mais nécessitera à terme une réexpertise.

En conclusion, besoins en connaissances complémentaires :
Concernant l'analyse des sur-aléas, sur le volet apport sédimentaire, au vu de l'impact très localisé et aléatoire des apports il n'est pas proposé d'étude spécifique. En revanche, la gestion des apports sédimentaires en post-crue sera encadrée par le PGH.
Concernant les sur-aléas liés à la présence d'obstacles à l'écoulement, seuls les objets situés le long du ruisseau du Lez nécessitent une analyse spécifique.
L'étude de 2021 a identifié plusieurs obstacles à l'écoulement sur les affluents, dont seul le ruisseau du Lez a été analysé. Bien que sa partie aval soit fortement chenalisée et fermée, les enjeux limités expliquent l'absence de priorité dans le PEP PAPI, mais une réexpertise sera nécessaire à terme.

2.1.3.3. Bassin versant de la Pique

2.1.3.3.1. La Pique

Historique des crues

Les principales crues sont présentées Tableau 24, les informations sont issues d'un travail d'archives dans le cadre de la réalisation de *l'observatoire* des crues, et issues des données des Etudes de Bassins de risques 2019_RTM_EBR_PIQUE. On notera que les informations chiffrées ont été retranscrites telles quelles et n'ont pas été réexpertisées.

Tableau 24 : Descriptions des principales crues recensées sur la Pique

	Description du phénomène	Dégâts
03 – 04 juillet 1897	Le printemps 1897 a été froid et neigeux. Début juillet, un orage violent déclenche la fonte brutale d'un manteau neigeux encore épais en haute montagne. Les précipitations, combinées à la fonte rapide, saturent les sols. La montée des eaux est soudaine. La crue dure deux jours, transportant pierres, bois, boue et débris. On estime à 10 000 m³ la quantité de matériaux déposés dans la vallée. Pluviométrie : 160 mm de pluie à Bagnères-de-Luchon (20 juin – 3 juillet).	Toutes les communes le long de la Pique sont impactées : À Cazaux-Layrisse, une partie d'une maison est emportée par les flots. À Saint-Mamet, le pont est détruit. À Bagnères-de-Luchon, les rues sont inondées, les maisons évacuées, et les barrages et les abattoirs détruits. À Juzet-de-Luchon, deux maisons sont éventrées, un four est détruit. Cierp-Gaud est totalement inondé : 1,10 m d'eau en pleine rue, les routes sont coupées et les maisons détériorées. Plus de 100 personnes sont directement affectées.
21 – 22 juillet 1925	L'épisode débute par quatre jours de pluies continues du 18 au 21 juillet, saturant les sols. Dans la nuit du 21 au 22, un orage violent éclate, accompagné de grêle, et dure près de sept heures. Sur un bassin versant déjà fragilisé, notamment par un déboisement massif, le ruissellement devient incontrôlable. Environ 200 mm de pluie en 72 heures Entre 2 h et 4 h du matin, la vallée de la Pique est envahie par les eaux. Dans la plaine, où la pente s'adoucit, le courant ralentit : c'est là que s'accumulent près de 200 000 m³ de sédiments, ensevelissant rues et bâtiments. Le débit est estimé à 400 m³/s. Des embâcles se forment, cèdent brutalement, et renforcent la violence de la crue.	7 personnes perdent la vie. Le Laou d'Escoumes a emporté le chalet de Sourrouilh et un peu plus en aval l'usine la Picadère fut totalement rasée (société d'électricité et Gaz des Pyrénées). A Bagnères-de-Luchon, le pont de l'One à l'intersection de l'Avenue de Maréchal Foch a cédé. Les maisons de cette avenue ont été engluées de près de 1m de boue. L'ensemble de la plaine de Luchon a été envahie par les eaux. La route de la vallée du Lis est emportée et détruite sur plusieurs endroits. La ligne du chemin de fer fût lourdement endommagée, ainsi que le pont de Ravi et le pont de Lapède (Lapadé). A Cierp-Gaud, la boue est montée jusqu'à 1,10 m dans la Grand'Rue provoquant des dégâts considérables dans les habitations et commerces.
26 -27 octobre 1937	L'automne 1937 ne laissa aucun répit à la vallée de la Pique. Après plusieurs jours de pluies diluviennes, la Pique sortit brusquement de son lit occasionnant de nombreux dégâts. Intensité : 338 mm de pluie en 48h	Au plus proche du lit du cours d'eau, les milliers de mètres cubes de matériaux mobilisés rasèrent tout sur leur passage comme le pont de Juzet ou plusieurs maisons de la cité ouvrière de Ravi. Bagnères-de-Luchon quant à elle connaît moins de destruction mais de nombreux quartiers de la ville sont sous les eaux.
17-18-19 mai 1977	Le radoucissement de la température entraîna la fonte des neiges, suivie par d'importantes précipitations localisées sur les torrents de la vallée de la Pique.	Des routes emportées ; La route de l'Hospice de France a été emportée sur plusieurs dizaines de mètres.

		La voie ferrée qui relie Montréjeau à Bagnères-de-Luchon a été emportée sur plusieurs mètres à Lège. Bagnères-de-Luchon se trouva isolée tant du côté français qu'espagnol.
18-19 juin 2013	4 Facteurs vont se combiner : - Des chutes de neiges hivernales record ; - Un printemps frais et pluvieux qui entraîna un accroissement des neiges en altitude et retarde ainsi la fonte de neige, en plaine les sols sont saturés en eau ; - Un épisode de chaleur important en quelques jours (mi-juin entrainant une fonte de neige très rapide) ; - Un orage localisé avec de très fortes précipitations (50 mm le 17 juin) qui s'abat sur le piémont pyrénéen. La montée rapide de la Pique, avec un pic à 150 m³/s le 18 juin.	Plus de 760 personnes évacuées, 350 interventions menées par les secours. Campings, hôpital, internat et thermes ont dû être mis en sécurité. Des ponts et passerelles détruits, des routes départementales coupées (RD 46, RD 125). Bagnères-de-Luchon a été momentanément isolée.

Etat des connaissances de l'hydrologie de crue

L'hydrologie de crue de la Pique a été actualisée dans le cadre des études menées par le bureau d'études ETRM (2012_ETRM_TS_castelviel_PIQUE) et validée par le RTM dans le cadre des Etude de Bassin de Risque (2019_RTM_EBR_PIQUE).

Ces débits ont été évalués au droit du barrage de Castelviel et extrapolés par une formule de transfert de bassin versant à la Pique en amont de la confluence avec l'One (Tableau 25).

Tableau 25 : Résultats d'évaluation des débits de la Pique amont

		Castelviel	Amont One
Surface BV	km²	84.4	100
PJ10	mm	90	
PJ100	mm	145	
Q10	m³/s	44	50
Q20	m³/s	58	66
Q50	m³/s	76	87
Q100	m³/s	105	120

P24h - 2013	mm	76.5	
Q2013	m³/s	105	

On peut noter que ces débits sont évalués avec des méthodologies empiriques et statistiques ; ainsi ils ne constituent que des ordres de grandeur.
Par ailleurs, les données de l'étude de Castelviel s'appuient sur l'analyse d'ETRM qui elle-même s'appuie sur l'étude « *SERIE DOMANIALE RTM DE LUCHON – Barrage de Castelviel Conditions d'écoulement des crues rares et exceptionnelles de la Pique au droit de l'Ouvrage – ONF RTM – juin 2005.* »
L'étude d'ETRM de 2014 (2014_ETRM_TS_PC_PIQUE) indique ceci : « Notons que les études en cours sur le barrage de Castelvieil (arasement, revue de sureté) estimeraient le débit centennal à 170 m³/s contre 105 m³/s retenus jusqu'alors. Ce point doit être analysé en détail

car il aurait de sérieuses conséquences dans la traversée de Luchon. ». Il ressort de ces différentes études que l'hydrologie de crue est mal connue, les débits de références sont à confirmer dans l'étude de faisabilité d'un ouvrage alternatif à Castelviel (*2026_RTM_ouvrage_alternatif_CASTELVIEL*).

La Pique présente 5 stations limnimétriques (Figure 151).

- La Pique à Ravi, la Pique à Saint-Mamet mises en place par la Mairie de Bagnères-de-Luchon comme Système d'Alerte Local suite à la crue de 2013 (partie 2.2.4.1.4) ;
- La Pique à Bagnères-de-Luchon (Figure 57) mise en place depuis 2012 par le SPC GTL comme station de surveillance pour faire de la prévision plus en aval. Le classement des débits instantanés horaires a permis d'évaluer à la station une crue biennale à 49m^3/s et une quinquennale à 58 m^3/s.

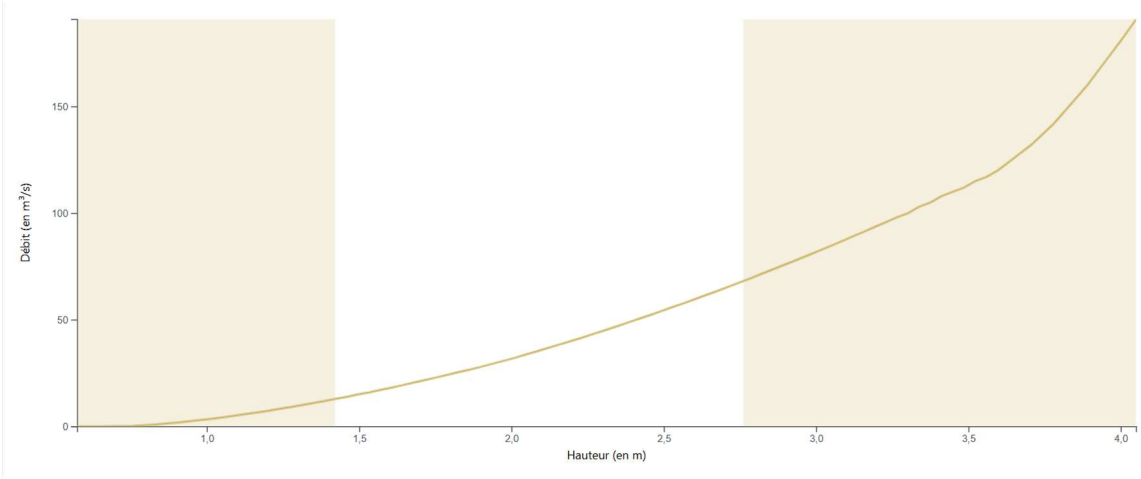


Figure 57 : Courbe de tarage de la Pique à Bagnères-de-Luchon

- La Pique à Cier-de-Luchon et la Pique à Cierp-Gaud (Figure 150), mise en place suite à la crue de 2013 par la Communauté de Commune du Canton de Saint-Béat (aujourd'hui Communauté de Commune Pyrénées Haut Garonnaises) dans le cadre de la mise en place d'un Système d'Alerte de crue. Le système Risqhydro est présenté partie 2.2.4.1.4.

Ces différentes stations permettent d'acquérir des données sur les hauteurs d'eau. Le SMGA est en phase de mise en place des campagnes de jaugeages, qui permettront à terme, à partir des stations limnimétriques, de reconstituer des chroniques de débits.

En conclusion, besoins en connaissances complémentaires :
L'hydrologie de crue de la Pique repose aujourd'hui sur des **estimations empiriques et statistiques** issues d'études successives (ETRM, RTM), parfois anciennes et reposant sur des données d'entrées également anciennes. Ces études ne fournissent que des **ordres de grandeur**. La Pique dispose désormais de **plusieurs stations limnimétriques**, mais les **chroniques de débits restent insuffisantes**. Les campagnes de jaugeage engagées par le SMGA sont donc essentielles pour **consolider les relations hauteur–débit, fiabiliser l'hydrologie de crue et confirmer les débits de référence** dans les études futures.

L'aléa inondation de la Pique a été étudié dans le cadre des différentes études PPR :

- Pique supérieur amont (*2000_RTM_PPR_PIQUE_SUPam*), pour les communes de Bagnères-de-Luchon, Juzet-de-Luchon, Montauban-de-Luchon, Moustajon et Saint-Mamet.
- Pique supérieure aval (*2000_RTM_PPR_PIQUE_SUPav*) pour les communes de Antignac, Cier-de-Luchon et Salles-et-Pratviel.
- Pique Moyenne (*2004_RTM_PPR_PIQUE_MOY*) pour les communes de Artigue, Bachos, Baren, Binos, Burgalays, Cazaux-Layrisse, Gouaux-de-Luchon, Guran, Lège, Signac et Sode.
- Pique aval (*2007_RTM_CETE_PPR_Garonne_SUP*) pour la commune de Cierp-Gaud.

Cela a donné lieu à un zonage du risque dont la méthodologie qui en est à l'origine varie d'un PPR à l'autre. Ainsi le degré de connaissance de l'aléa inondation par la Pique est variable d'un secteur à l'autre. La Figure 58 présente l'emprise des différentes études et les méthodologies associées qui sont présentées ci-dessous.

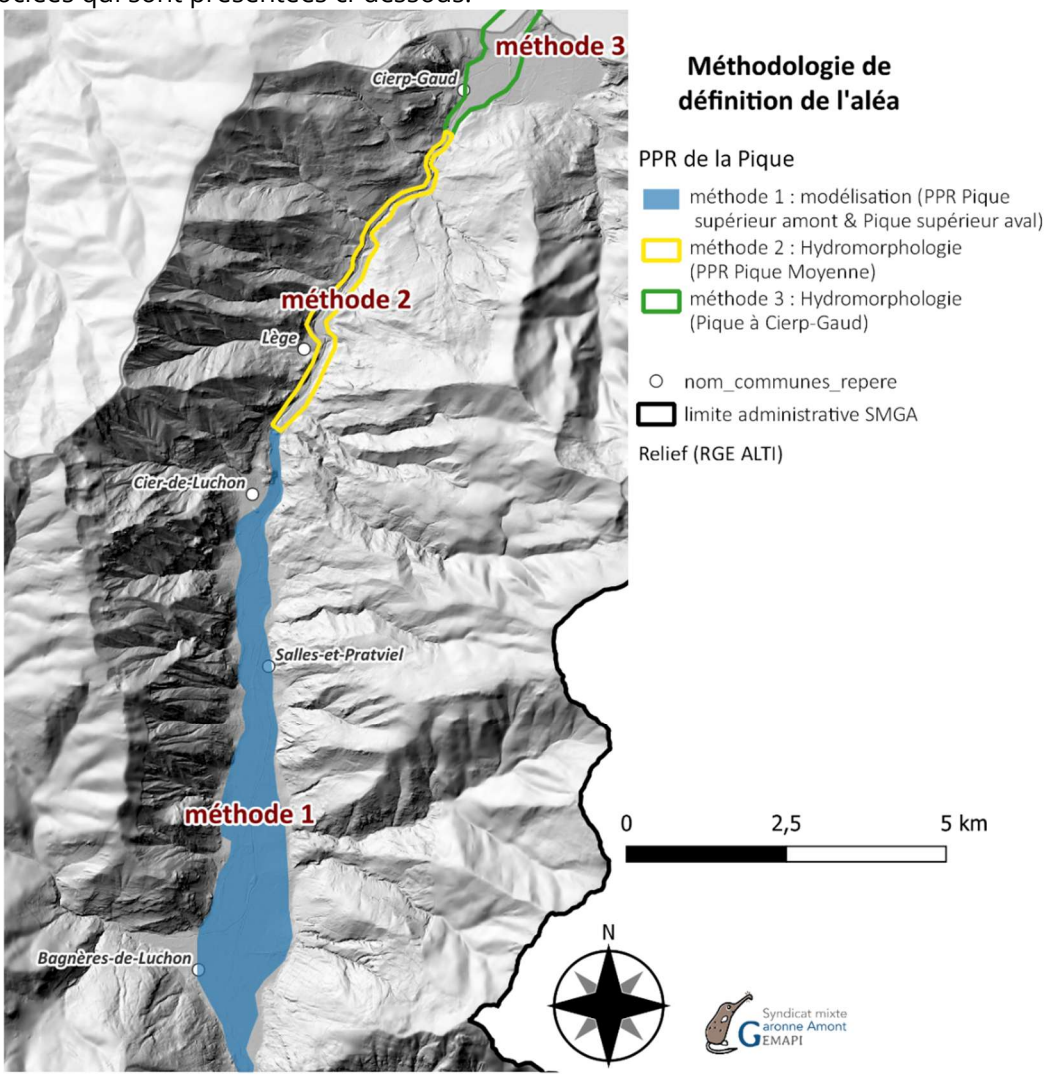


Figure 58 : Emprise des différentes études et des types de méthodologie utilisés pour la caractérisation de l'aléa sur la Pique

Evaluation de l'aléa Pique supérieure amont (méthode 1)

L'analyse et la cartographie du risque et de l'aléa sur la Pique supérieure amont est présentée ci-dessous (nommée, méthode 1, Figure 58).
La méthode 1 repose sur une modélisation de la crue de référence (1925) par BCEOM (1996). L'analyse de l'aléa repose sur un croisement des hauteurs et des vitesses. Ce modèle est unidimensionnel, les vitesses extraites du modèle sont donc unidirectionnelles et moyennes. L'étude PPR mentionne que les vitesses ne sont connues qu'en peu de points. L'analyse est réalisée en deux temps :

- Réalisation d'une première cartographie de l'aléa qui est établie à partir de la grille hauteur / vitesse = Aléa (Tableau 26). Les hauteurs sont définies à partir d'un MNT avec des mailles de 10 m.
- Une phase terrain est réalisée pour ensuite définir les contours et prendre en compte les variations localisées de la topographie. A noter que cette évaluation repose sur des appréciations visuelles de ces particularités topographiques. Cependant, l'aléa étant définis par des classes de hauteurs d'eau assez large (0,5 m), les incertitudes liées à cette approche sont englobées dans celles-ci. Dans certains secteurs plus complexes, la topographie a été affinée par la réalisation de levés topographiques complémentaires.

Tableau 26 : Grille d'évaluation de l'aléa utilisée pour les PPR de la Pique supérieure, concernant l'aléa inondation par la Pique (méthode 1 ; source : 2000_RTM_PPR_PIQUE_SUPam)

vitesse		***1***	***2***	***3***
hauteur d'eau		***de 0 à 0,5 m/s***	***de 0,5 à 1,0 m/s***	***plus de 1,0 m/s***
1	***de 0 à 0,5 m***	Faible	Moyen	Moyen
2	***de 0,5 m à 1,0 m***	Moyen	Fort	Fort
3	***de 1,0 m à 2,0 m***	Fort	Fort	Fort
4	***plus de 2,0 m***	Fort	Fort	Fort

Evaluation de l'aléa Pique supérieure aval (méthode 1)

L'analyse et la cartographie du risque et de l'aléa sur la Pique supérieure aval repose également sur la méthode 1, présentée ci-dessus.

Evaluation de l'aléa Pique moyenne (méthode 2)

L'analyse et la cartographie du risque et de l'aléa sur la Pique moyenne n'a pas pu être réalisée comme pour la Pique supérieure, ce tronçon de Pique n'ayant pas été modélisé. Ainsi sur ce tronçon de Pique la caractérisation de l'aléa repose sur le croisement de l'intensité des événements et l'occurrence (Tableau 27), appelé méthode 2 (Figure 58).

L'intensité des événements a donc été définie « à dire d'expert » pour être caractérisée en 3 classes :

- Intensité faible : peu ou pas d'arrachement de berges, peu ou pas de transport solide, pas de déplacement des véhicules exposés seulement de légers dommages aux habitations (hauteur d'eau à priori inférieures à 0,5 m).

- Intensité moyenne : pas d'arrachement ni de ravinement excessif des berges, mais un transport solide significatif emprunté surtout au lit du cours d'eau, avec dépôt d'alluvions (limons, sables, graviers), emports des véhicules exposés, légers dommages aux habitations tels qu'inondations des niveaux inférieurs (hauteurs d'eau à priori à 1 m, vitesses modérées).
- Intensité forte : très forts courants, arrachement et ravinements importants des berges, fort transport solide et dépôts d'alluvions de tout calibre sur une hauteur pouvant dépasser le mètre, affouillement prononcé des fondations d'ouvrages d'art (piles, culées de pont, digues) ou de bâtiments riverains, emports de véhicules (hauteur d'eau généralement supérieure à 1 m et forte vitesse supérieur à 1,5 m /s).

La référence qui servira de base au zonage dans le cas présent est la crue centennale estimée, faute de données suffisantes sur une crue de référence pour ce tronçon de la Pique.

Tableau 27 : Grille d'évaluation de l'aléa utilisée pour les PPR de la Pique moyenne, concernant l'aléa inondation par la Pique (méthode 2) ; source : 2004_RTM_PPR_PIQUE_MOY

Tableau récapitulatif : Aléa "crues rapides de rivière "

Récurrence / Intensité	annuelle	décennale	centennale
Fort	**aléa Fort**	**aléa Fort**	**aléa Fort**
Moyen	**aléa Fort**	**aléa Fort**	**aléa moyen**
Faible	**aléa moyen**	**aléa moyen**	**aléa faible**

Evaluation de l'aléa Pique aval à Cierp-Gaud (méthode 3)

L'aléa de la Pique à Cierp-Gaud a été défini grâce à la CIZI affinée qui repose sur la méthode hydromorphologique. Cette méthode utilise essentiellement sur les PHEC. Elle permet de délimiter l'encaissant des zones inondables et s'appuie sur deux volets :

- Photo-interprétation visant à définir les grands types de zones inondables ;
- Une étude fine permettant une reconnaissance générale des caractéristiques morphologiques naturelles et artificielles des tronçons d'étude. Sont identifiés : l'encaissant, les limites des crues courantes, les limites des crues exceptionnelles, les chenaux d'écoulement, les obstacles à l'écoulement.

Cette méthode est ensuite croisée avec des données existantes (laisses de crues, témoignages, photographies, approche historique et statistique des inondations, etc.).

Les vitesses d'écoulements n'étant pas connues, c'est le paramètre de hauteur d'eau qui est retenu comme principal critère pour la détermination de l'aléa. Les vitesses exprimées sous forme de classes qualitatives sont utilisées pour conforter cette analyse. La qualification de l'aléa repose sur le croisement hauteurs/ vitesses (Tableau 28).
Des levers topographiques ont été réalisés pour déterminer des zones de submersions par pas de 0,5 m dans la zone inondable (lignes isobathes).

Tableau 28 : Grille d'évaluation de l'aléa utilisée pour les PPR de la Pique à Cierp-Gaud, concernant l'aléa inondation par la Pique (méthode 3) ; sources : 2007_RTM_CETE_PPR_Garonne_SUP

Vitesse / Hauteur	Faible (stockage)	Moyenne (écoulement)	Forte (grand écoulement)
H < 0,50 m	Faible	Moyen	Fort
0,50 m < H < 1 m	Moyen	Moyen	Fort
H > 1 m	Fort	Fort	Très fort

Nouvelle modélisation de la Pique en amont de la confluence avec l'One

Dans le cadre de l'étude *2026_RTM_ouvrage_alternatif_CASTELVIEL*, un nouveau modèle a été développé par le RTM. Ce modèle repose sur un MNT basé sur le LIDAR levé suite à la crue de 2013. La modélisation dans le lit majeur est plus fine, réalisée en 2D avec HEC-RAS. Le lit mineur est modélisé en 1 D et un modèle EVOFOND a été développé pour évaluer les dépôts dans le lit mineur. Il permet d'avoir des connaissances sur les hauteurs d'eau, les vitesses et la direction des écoulements.

Résultats

Les communes de la plaine luchonnaise sont très exposées aux inondations, à partir de Cazaux-Layrisse la Pique est beaucoup plus encaissée, la zone inondable est donc plus réduite. En revanche, plus en aval à Cierp-Gaud, la zone inondée de la Pique s'élargit de nouveau avec l'arrivée dans la plaine de la Garonne. Les événements historiques pour le secteur de la plaine luchonnaise sont bien documentés et permettent de bien appréhender le risque, la nouvelle modélisation développée par le RTM, permet d'avoir une meilleure connaissance des hauteurs et des vitesses dans le lit majeur pour les crues fortes. On note toutefois la nécessité d'étudier spécifiquement les crues plus fréquentes.

Concernant la Pique à Cierp-Gaud la crue de référence est connue, cependant, les vitesses, les hauteurs d'eau, la fréquence des inondations sont mal connues. Les épisodes de 2018 et 2022 ont impacté le secteur de la Gerle montant une certaine vulnérabilité de la commune qui nécessiterait une analyse spécifique.

En conclusion, besoins en connaissances complémentaires :
La Pique a fait l'objet de cartographies de l'aléa « PPR » fondées sur des approches hétérogènes selon les tronçons (modélisation hydraulique et analyses hydromorphologiques). Dans l'ensemble, la connaissance actuelle de l'aléa reste **globale et limitée à la crue de référence**. Les études en cours sur la partie amont permettront d'améliorer ce socle, mais elles devront être **complétées par des investigations spécifiques**, en particulier pour caractériser les **crues plus fréquentes** et analyser le rôle des **obstacles à l'expansion des crues**.
À moyen terme, un **affinage multi-occurrence de l'aléa** apparaît indispensable dans les secteurs les plus vulnérables, notamment la **plaine luchonnaise et le secteur de Cierp-Gaud**, afin de disposer d'une évaluation plus robuste et opérationnelle du risque.

Sur-aléa lié à la présence « d'objets » faisant obstacle au libre écoulement.

Le long de la Pique, de nombreux « objets » faisant potentiellement obstacle à l'expansion des crues ont été recensés dans la base de données « SIOUH » de la DREAL, dans l'étude de recensement des digues de protection des lieux habités contre les inondations sur le département de la Haute-Garonne (31) (*2018_GEODIAG_digue_31*) et plus récemment dans le cadre l'étude de « Détermination des système d'endiguement relevant de l'intérêt général » menée par Egis en 2021 (*2021_EGIS_etude_globale_SE*) pour le compte du SMGA lors de la phase d'établissement du PEP PAPI. La plupart de ces objets sont ressortis comme rapidement contournés. Cependant, certains n'apparaissent pas facilement « contournables » et ont des enjeux situés en arrière (centre équestre, camping, quelques habitations, village de Salles-et-Pratviel). Certains d'entre eux sont de grandes longueurs (plus de 2,4 km) et limitent largement l'expansion des crues, avec notamment les deux berges « endiguées » (Figure 59). L'étude *2021_EGIS_etude_globale_SE* recommandait de mener une étude complémentaire afin de déterminer les aménagements à régulariser, conforter ou neutraliser pour restaurer des zones d'expansion de crues. C'est dans ce cadre que l'action « 6.1 - Etude de réduction de la vulnérabilité de la plaine luchonnaise par les inondations de la Pique et de l'Ône en lien avec les obstacles à l'expansion des crues. » était prévue dans le PEP PAPI. Cette étude n'a pas pu être menée, du fait qu'elle repose sur les résultats de l'étude faisabilité d'un ouvrage alternatif à Castelviel qui est en cours et que l'enveloppe prévue pour les levers topographiques était sous-dimensionnée.

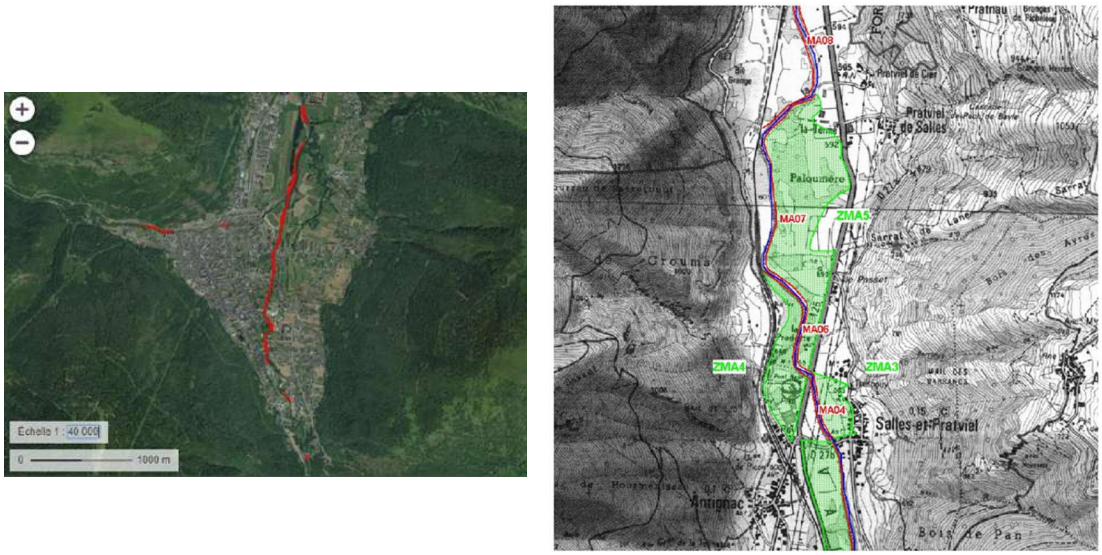


Figure 59 : Cartographies des principaux objets à analyser dans la plaine luchonnaises

Conclusion, besoins en connaissances complémentaires :
De nombreux obstacles potentiels à l'expansion des crues ont été recensés le long de la Pique dans plusieurs études récentes. Si la majorité est jugée contournable, certains ouvrages présentent un **impact hydraulique significatif**, avec des **enjeux sensibles en arrière** et des **linéaires importants limitant fortement l'expansion des crues, avec un risque potentiel de sur-aléa en cas de rupture**.
Ces constats mettent en évidence la **nécessité d'études complémentaires** pour qualifier précisément le rôle hydraulique de ces aménagements et définir les actions à mener (régularisation, confortement ou neutralisation), en lien avec la **restauration de zones d'expansion des crues**. Ces travaux devront s'appuyer sur les résultats de l'étude en cours

sur l'ouvrage alternatif à Castelviel et sur des **levés topographiques renforcés**, aujourd'hui indispensables pour affiner le diagnostic.

Sur-aléa lié aux apports sédimentaires.

Ce paragraphe s'intéresse donc à l'incidence du transport solide sur le risque inondation.
Dans le cadre de l'étude de bassin de risque de la Pique (*2019_RTM_EBR_PIQUE*), est étudié le transport solide par charriage. Il est par principe dépendant des disponibilités des matériaux et de la capacité de transport par les écoulements liquides, dépendant elle-même des caractéristiques de l'écoulement (débit, pente, charge, largeur …) et de la granulométrie des matériaux disponibles.
Pour les fortes crues et notamment les crues longues, la perte de transport est très importante dans la plaine de Luchon, notamment en lien avec la diminution de la pente, cela va entrainer le dépôt de la majorité des matériaux transportés et ainsi aggraver le débordement et la divagation des écoulements. Cet effet est marqué en fin de crue (la décrue s'accompagne d'une perte d'énergie et de capacité de transport).

Pour cette analyse plusieurs tronçons ont été définis :

- **Plaine de ravi** : Elle reçoit les apports de la Pique Amont et du Lis. Ces apports peuvent être irréguliers en fonction du type de crue et des alimentations des torrents affluents. Sa morphologie (pente, dimensions) lui confère une capacité à réguler le transport solide au sens où d'un côté les forts apports sédimentaires en amont se déposeront et d'un autre, les écoulements peu chargés pourront y reprendre des matériaux. La capacité de reprise sera conditionnée par le « stock » de sédiments et le niveau de pavage du lit dans cette plaine. La crue de 2013 avait eu tendance à recharger la plaine.
- **Gorges de Castelviel** : à l'exception du barrage, la pente et par conséquent la capacité de transport des matériaux sont fortes de sorte que les sédiments seront principalement transportés dans ce tronçon.
- **Plaine Luchon** : la pente se réduit fortement à 1,8 % dès l'aval de la centrale EDF puis décroit régulièrement jusqu'à 1%. La capacité de transport diminue et entraine le dépôt des matériaux. Les revanches des berges sont faibles, les débordements apparaissent rapidement et dégradent encore plus la capacité de transport dans le lit mineur, ce qui aggrave les dépôts dans le lit, les débordements et ainsi de suite.

Analyse des volumes de matériaux apportés lors des crues :

- Certaines crues historiques sont documentées et permettent d'avoir un aperçu des apports historiques. Cependant, certains volumes annoncés apparaissent trop importants au vu de la capacité de transport de la Pique observées lors des crues récentes. On peut toutefois noter que jusqu'en 1925 il y a une importante dynamique sédimentaire. Il semblerait qu'il n'ait pas de limite dans la disponibilité des matériaux pour les écoulements en crue.
- Crue de juin 2013 : avant cette crue le transport sédimentaire était devenu quasiment nulle. La rivière est pavée y compris dans les plaines sédimentaires, les cônes de déjection sont boisés ce qui met en évidence la réduction significative de leurs apports. La crue de 2013 a réactivé des apports significatifs de certains torrents sur

les cônes de déjection. Les apports solides lors de cette crue sont évalués (*2014_ETRM_TS_PC_PIQUE*) :

- 21 000 m^3 dans le barrage de Castelviel, évaluation sommaire réalisée par le service RTM en post-crue.
- 6 000 m^3 dans la plaine de Luchon (comparaison levés 2010 et MNT 2013)
- 7 000 m^3 transité à l'aval de Luchon. Volume évalué à partir de la formule Lefort-Sogreah 1990. On peut noter que ces évaluations sont sans doute surestimées du fait que l'intégralité du débit a été pris en compte alors que les débordements généralisés font qu'une partie du débit ne contribue pas au transport solide.

- Ce bilan sédimentaire met en évidence un déficit d'apport expliqué par la prise en compte d'un ensablement, dont le volume a été évalué à 13 000 m^3.

Les apports solides de la crue de 2013 ont été réévalués (*2019_RTM_EBR_PIQUE*) :

- L'analyse de la topographie via la comparaison des MNT de 2010 et de 2013 permet d'évaluer un dépôt au droit du barrage de Castelviel de 43 500 m^3. Cette valeur est nettement supérieure aux évaluations post-crues. Dans l'étude, il est considéré que c'est la crue de 2013 qui est responsable de la majorité de ces dépôts et que le volume traversant le barrage reste faible.
- Ces évaluations ont ensuite été confrontées à des évaluations du transport solide qui se basent sur l'utilisation de la méthode Lefort 2015 qui surévalue le transport sédimentaire. Ce raisonnement conduirait à conclure que la quasi-totalité de la retenue serait comblée par des sables, or même si la proportion de sable est importante, les curages réalisés et les observations terrains montrent que la proportion de matériaux grossiers reste significative.

Les différentes incertitudes dans l'évaluation des dépôts dans la plaine, les volumes évacués à l'aval ou des apports dans le barrage en dehors de la crue de 2013 ne permettent pas d'expliquer les écarts entre les différentes méthodes. Ainsi la formule Lefort 2015 semble toutefois sous-estimer les apports amont, certainement en lien avec la pente d'équilibre retenue (celle-ci est retenue en fonction des dépôts post-crue mais cela ne traduit pas la situation pendant le déroulement de la crue, cette dernière peut également être influencées par de la reprise de matériaux).
Compte tenu de l'ensemble de ces incertitudes, l'estimation de 21 000 m^3 d'apports sédimentaires à Castelviel lors de la crue de 2013 doit être considérée avec prudence. Le volume de comblement mesuré est nettement supérieur à l'estimation post-crue et ne peut être expliqué uniquement par la prise en compte de l'ensablement, même si celui-ci est important. Dans le cadre de l'étude, une valeur de **30 000 m^3 d'apports provenant de l'amont pour la crue de référence** a dont été retenue.

On peut noter que l'ouvrage de Castelviel suite à plusieurs curages a retrouvé en 2019 une capacitée stockage d'environ 3 400 m^3, mais suite aux dernières crues (janvier 2022 et septembre 2024) la capacité résiduelle à stocker de Castelviel est désormais quasi nulle.

L'analyse de la géométrie du lit mineur fait ressortir 2 points critiques pour l'écoulement et le transport solide :

- Le secteur entre amont du pont de Saint-Mamet la section varie entre 10 et 20 m^2 avec une pente de 0,8 %.

- Le secteur de la blanchisserie connait également une forte contraction du lit.

Dans la traversée Luchonnaise, il y a de fortes variations de la section hydraulique de la Pique. Les variations de la largeur moyenne sont nombreuses, mais il est cependant difficile de dire à priori si elles génèreront ou pas des remous solides qui vont aussi être dépendants du niveau d'engravement ou des débordements.

Figure 60 est étudié l'écoulement hydraulique sans transport solide. Cette hypothèse n'est pas réaliste, mais cela permet de connaitre la capacité d'écoulement dans le lit sans modification de la topographie par le transport solide.

L'étude réalisée par le RTM retient les débits suivants :
Q10 = 50 m^3/s
Q50 = 90 m^3/s
Q100 = 120 m^3/s

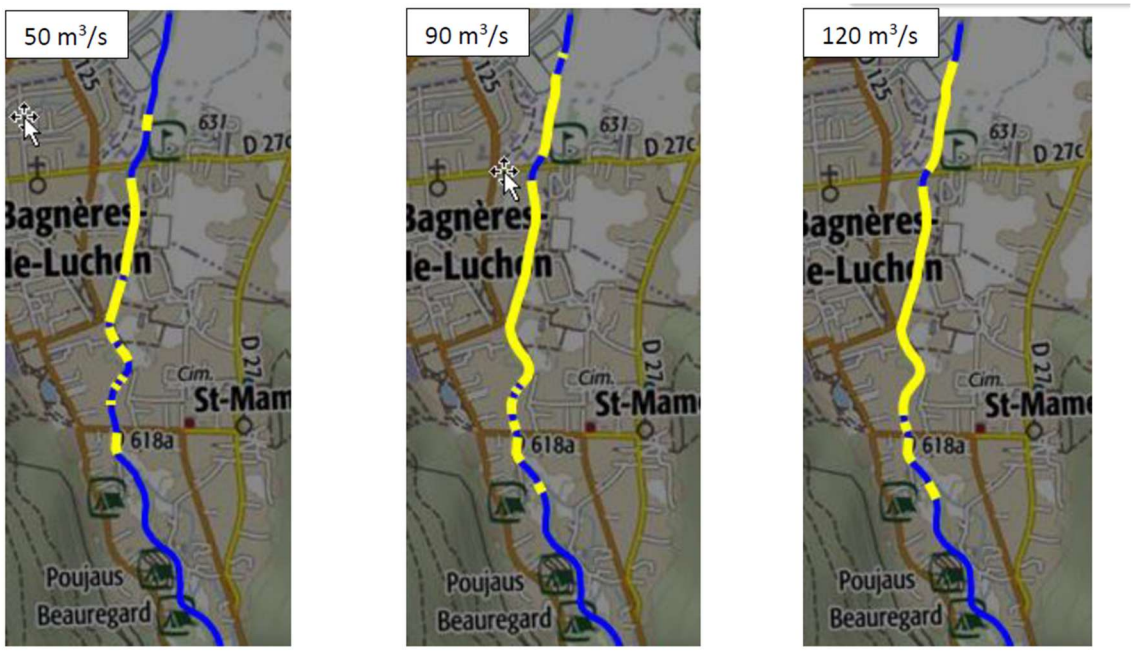


Figure 60 : Localisation des zones de débordements (en jaune) pour différents scénarios de crues, sans transport solide

On peut noter que sans transport solide, dès 50 m^3/s, les débordements sont déjà importants et généralisés entre le pont de Saint-Mamet et la confluence avec l'One. Ceux-ci sont des endroits propices aux ralentissements des écoulements qui vont avoir tendance à diminuer la capacité du transport solide ainsi qu'à augmenter le dépôt et favoriser le débordement. Deux zones de ralentissement majeures ressortent de cette analyse : l'amont du pont de Saint-Mamet et au droit de la blanchisserie.

En conclusion de cette première analyse, on retiendra que :

- La section du lit dans la plaine est très insuffisante pour l'écoulement des crues dans le lit mineur.
- Le tronçon à l'aval du pont de Saint-Mamet présente à la fois les pentes et les sections les plus faibles. Il sera donc propice au dépôt et au débordement.
- Le lit présente deux contractions en amont du pont de Saint-Mamet susceptibles de provoquer des remous solides, donc d'augmenter l'engravement en amont.

La configuration est donc naturellement propice au dépôt des sédiments. Les débordements du lit mineur auront tendance à l'aggraver en réduisant la capacité de transport dans le lit mineur.
Il n'est pas nécessaire de pousser plus loin l'analyse de l'écoulement hydraulique qui de toute façon sera très dépendant de l'engravement du profil du lit et, du fait de la complexité des interactions, on n'est pas en mesure d'appréhender finement l'interaction entre l'écoulement et le transport solide en crue.

La trajectoire d'évolution morphologique de la Pique

Dans le cadre de la mise en place d'un **Plan de Gestion Hydromorphologique (PGH)**, un diagnostic complet de la trajectoire d'évolution morphologique de la Pique a été réalisé (*2026_BULTEAU_DIAGhydromorpho*).

Facteurs influençant la trajectoire du bassin

La trajectoire du bassin est conditionnée par la **reforestation**, la **gestion torrentielle** et la **production hydroélectrique et par des recalibrages du lit mineur dans la plaine luchonnaise** :

- La reforestation progresse de 50 % sous 2100 m, stabilisant les sols et régulant les écoulements.
- Les corrections torrentielles concernent les torrents domaniaux (déficit 140 000–220 000 m³) et non-domaniaux (~15 000 m³).
- La **centrale de la Pique Supérieure** et la **prise d'eau de Ravi / centrale Inférieure** disposent de dérivations de 6,5 m³/s et de court-circuitages, réduisant les débits de crue d'environ 15 % (Q10). La prise d'eau de **Luret et la centrale de Cierp-Gaud** ajoutent une dérivation de 14 m³/s, un court-circuitage de 7,1 km, une mise en transparence pour un débit supérieur à 30 m³/s et un curage régulier réinjecté dans la Garonne.
- La Pique a fait l'objet de travaux de recalibrage (avant le début du 20^{ième} siècle) avec une mise en place de merlons encadrant le lit mineur. Ceci se traduit par une grande homogénéité dans la largeur du chenal actif malgré une morphologie des vallées contrastée.
- La Pique a fait l'objet de recalibrage sur tout son linéaire, on notera que l'analyse de l'évolution planimétrique fait ressortir une grande homogénéité dans la largeur du chenal actif malgré une morphologie de vallée très contractée.

Évolutions planimétriques et verticales

L'évolution planimétrique (Figure 61) est marquée par des ajustements importants avec un important élargissement entre 1921-1942, puis une rétraction progressive entre 1942-2010. En 2013 l'élargissement est contrasté, avec retour rapide à l'état pré-crue.
L'évolution verticale (Figure 62) montre une incision moyenne faible de –50 cm (déficit ~175 000 m³), concentrée entre la confluence de l'One et le pont de Burgalays.

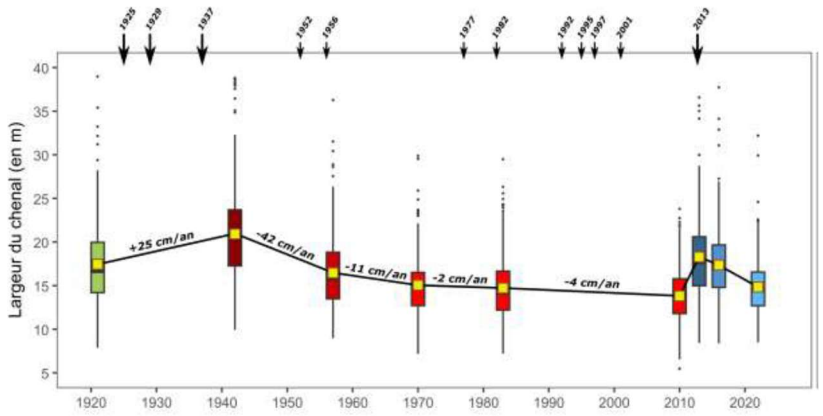


Figure 61 : Evolution planimétrique de la Pique entre 1921 et 2021

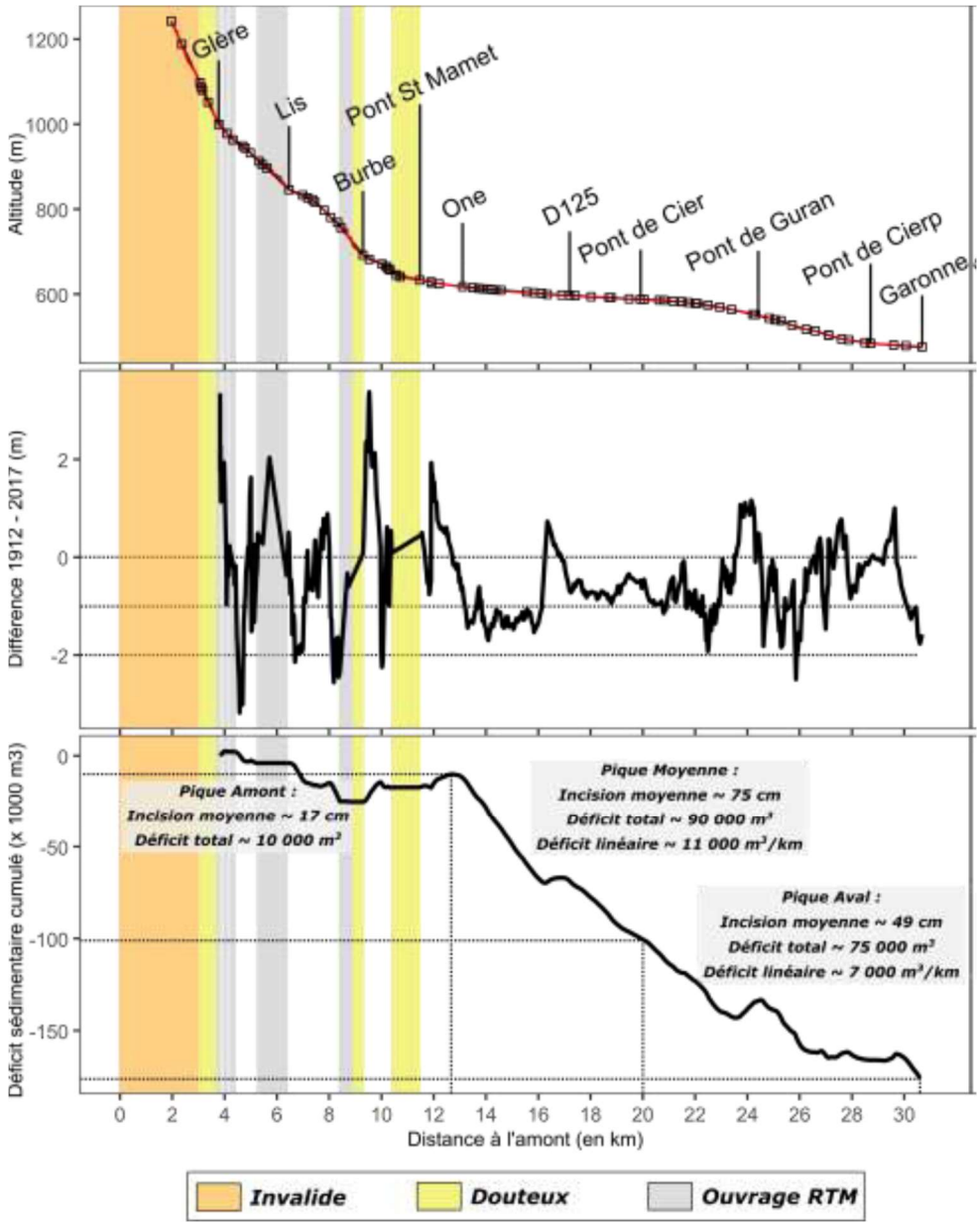


Figure 62 : Evolution verticale de la Pique entre 1912 et 2017

Bilan sur les flux sédimentaires

- La reforestation réduit les apports, difficiles à quantifier.
- Les corrections torrentielles génèrent un déficit de 155 000–235 000 m³, dont 90 000–170 000 m³ piégés derrière les ouvrages et 65 000 m³ exportés via le curage.
- Les ouvrages domaniaux sont presque pleins (capacité restante ~25 000 m³).
- Les ouvrages hydroélectriques ont un impact limité sur l'hydrologie de crue et le transit sédimentaire.

Bilan de la trajectoire d'évolution morphologique

Le tronçon fluvial est **très homogène**, malgré l'hétérogénéité de la vallée, traduisant une **forte chenalisation**. Les crues de faible et moyenne intensité n'ont provoqué aucun ajustement notable. La trajectoire planimétrique reste **simple et linéaire**, et même la crue de 2013 a entraîné peu de modifications. **Le profil planimétrique est aujourd'hui linéaire et figé.**

Les premiers résultats récents des suivis RFID sur la Pique ont montré un transit annuel entre 50 m3 et 300 m3 (selon les sites). Ces derniers se poursuivent mais n'ont pu évaluer que le transit courant. On notera que ce transit effectif est largement inférieur à la capacité de transport de la Pique.

Le contexte de la Pique en aval du pont de Saint-Mamet est déficitaire, avec un transport effectif conditionné par la fourniture en sédiments. Ainsi la capacité de transport de la Pique est largement supérieure. Ceci montre les possibilités de réinjecter au moins une partie des matériaux issus des curages des plages de dépôts dans la Pique sans augmenter le risque inondation, du moment que la granulométrie n'est pas trop grossière. Les sites de réinjections, les modalités de réinjections (volume, fréquence, granulométrie, accès, etc.) seront précisées dans le PGH.

En conclusion, besoins en connaissances complémentaires :
Les analyses confirment que le **lit mineur de la Pique est sous-dimensionné**, avec des débordements généralisés dès 50 m³/s, favorisés par des **zones de ralentissement** propices aux dépôts sédimentaires, notamment à l'aval du pont de Saint-Mamet. Cet **engravement diminue la capacité hydraulique** de la Pique et sans intervention génère des **débordements précoces** lors de futures crues qui favorisent à leur tour les dépôts sédimentaires et ainsi de suite. La gestion du risque inondation dans la plaine luchonnaise ne peut s'envisager sans gestion des apports sédimentaires.
Le diagnostic hydromorphologique met en évidence une **morphologie globalement figée**, avec peu d'ajustements et des érosions de berges limitées. Des **connaissances complémentaires** sont toutefois nécessaires pour mieux caractériser l'interaction écoulement–transport solide, l'évolution du lit en crue et les mécanismes de débordement dans les secteurs les plus vulnérables, mais aussi pour mieux quantifier les apports sédimentaires et prendre en compte leur gestion (cf partie étude castelviel dans la partie 3.1.3.2.1). La continuité du suivi RFID apportera des précisions sur les volumes transitant dans l'agglomération luchonnaise et à l'aval, les granulométries transportables, etc. Ces éléments seront intégrés dans le PGH qui permettra de définir une gestion intégrée des excédents amont et des déficits aval et de favoriser ainsi le transit naturel des matériaux vers la Garonne amont pour maintenir le transit minimal permettant le maintien des fonctionnalités hydromorphologiques retrouvées suite à la crue de 2013.

2.1.3.3.2. Les petits affluents de la Pique

Les 2 principaux affluents de la Pique, l'One et le Lis, sont présentés aux parties 2.1.3.3.3 et 2.1.3.3.4.
La liste des principaux petits affluents est présentée dans l'historique des crues.

Historique des crues

Tableau 29 : Recensement des crues des différents petits affluents de la Pique

Nom de l'affluent	Principaux événements	Sources
Torrent des Barguères	30/07/1943 ; 11/06/2000	*2016_RTM_EBR_BARGUERES*
Ruisseau de Sainte-Christine	10/05/1853 ; 22 – 23/06/1875 ; 2/08/1878 ; 12/1878, 7/01/1879 ;1880 ;4/07/1884 ;1885 ;3-4/07/1897 ; 2-3/10/1897 ; 31/12/1897 ; 5/01/1898 ; 27-31/07/1901 ; 15/06/1913 ; 21/07/1925 ; 1935 ; 26-27/07/1948 ; 15/08/1951 ; 09/1968 ; 6/09/1973 ; 20/12/1973 ; 19/05/1977 ; 18/05/2013 ; 23/08/2013 ; 18/11/2013 ; 9/01/2014 ; 25/01/2014	*2016_RTM_hydraulique_ST_CHRISTINE*
Ruisseau de Cansech	1878 ; 1897 ; 1973	*2022_RTM_steprim_fiche_dispositif*
Ruisseau de Salens	16/12/1906 (6 événements en 17 ans)	*BD_RTM & 2022_RTM_steprim_fiche_dispositif*
Ruisseau de Bourg	15/12/1907 (7 événements en 12 ans)	
Ruisseau de la Lia	3/07/1897 ; 7/05/2018 ; 1/07/2013	*BD_RTM*
Ruisseau des Barrancs	1897 ; 7/05/2018	*BD_RTM & 2022_RTM_steprim_fiche_dispositif*
Ruisseau de la Moulette	2/10/1897 (5 événements en 30 ans)	*BD_RTM*
Ruisseau de Bayarnes	18/05/1977 (6 événements recensés)	*BD RTM*
Ruisseau du Burat	22/06/1875 ; 03/07/1897 ; 11/08/1897 ; 2/10/1897 ; 15/12/1907 ; 18-21/05/1977 ; 19/05/1977 ; 03/07/1977 ; 18-19/03/1991	*2013_RTM_EBR_BURAT*
Laou d'Esbas	22/04/1865 ; 22-23/06/1875 ; 3-4/09/1885 ; 1-3/07/1897 ; 27/08/1899 ; 27-28/07/1901 ; 21-22/07/1925 ; 26-29/10/1937 ; 19/05/1999 ; 18/06/2013 ; 06/08/2017 ; 11/12/2017	*2018_RTM_EBR_LAOU_D_ESBAS*
Lit Torte	22-23/06/1875 ; 06/1879 ; 1-3/07/1897 ; 27-28/07/1901 ; 17/04/1951 ; 06/08/2017	*2017_RTM_EBR_LIT_TORTE*
Ravin de Jean	1875 ; 07/1897 ; 27/08/1899 ; 27-28/07/1901 ; 19/03/1904 ; 22/07/1905 ; 10/1937 ; 27/06/1995	*2017_RTM_EBR_RAVIN_JEAN*
Ruisseau de Bagnartigues	30/06/1988 (2 événements recensés)	*BD_RTM & 2022_RTM_steprim_fiche_dispositif*

Ruisseau de Palès	25/01/2014 ; 10/01/2022	*BD_RTM & 2022_RTM_steprim_sites_priori*
Ruisseau du Picon	1991 ; 24/01/2014 ; 2018 ; 10/01/2022 (8 événements recensés)	*BD_RTM 2022_RTM_steprim_fiche_alea*
Ruisseau de Caverque	14/12/1954 ; 03/07/1897 ; 07/05/2018 ; 13/12/2019 (10 événements recensés)	*2022_RTM_steprim_diag*
Torrent du Lit	22/05/1883 ; 5/06/1883 ; 3/07/1897 ; 22/10/1897 ; 10 – 25/05/1977 ; 28/12/2013 ; 25/01/2014	*2017_RTM_EBR_LIT*

Etat des connaissances de l'hydrologie de crue

Plusieurs affluents (notamment ceux gérés par les services RTM) ont fait l'objet d'analyses dans le cadre des Etudes de Bassin de Risque. Le ruisseau de Sainte-Christine a, quant à lui, fait l'objet d'une analyse spécifique suite aux épisodes de 2013. L'ensemble de ces bassins versants n'est pas instrumentés, en lien avec la complexité de mesurer des débits dans un contexte torrentiel. Ainsi, des analyses hydrologiques sont réalisées pour déterminer les débits de crues de référence et les hydrogrammes de crue. L'ensemble de ces évaluations repose sur des approches pluie-débit et hydrométéorologiques qui nécessitent au préalable de déterminer le temps de concentration et la durée caractéristique de la crue. A défaut d'observation in-situ, ces durées peuvent être estimées par des formules empiriques ou statistiques. Ces méthodes sont donc entachées de grandes incertitudes et les résultats sont à appréhender comme des ordres de grandeur, notamment en lien avec le fait qu'ils sont tributaires d'une bonne connaissance des pluies. Les lames d'eau radar sont de mauvaises qualité (en raison de l'éloignement du radar de Toulouse et des masques) et le nombre de pluviomètres ainsi que leur emplacement ne permettent pas de bien représenter la pluviométrie qui est très disparate dans ce contexte montagnard. Les incertitudes sont d'autant plus importantes que les bassins versants sont de petites tailles, en lien avec une forte méconnaissance des pluies sur les faibles pas de temps. Les résultats des différentes études sont présentés dans le Tableau 30 et servent notamment de donnée d'entrée pour l'évaluation du transport solide par charriage. Pour plus de détails sur ces analyses il faut se référer aux différentes études présentées dans le Tableau 29.

Tableau 30 : Présentation des résultats des analyses hydrologiques de crues des petits affluents de la Pique

Affluent rive gauche	Débits instantanés de références	Affluent rive droite	Débits instantanés de références
Laou d'Esbas	Q10 = 7 m^3/s Q100 = 17m^3/s Temps de Concentration = 25 min Durée caractéristique : 1,7 h	Torrent des Barguères	Q10 = 10 m^3/s Q100 = 25m^3/s Temps de Concentration = 40 min Durée caractéristique : 1,7 h
Lits Torte	Q10 = 1 m^3/s Q100 = 2,5 m^3/s Temps de Concentration = 10-15 min Durée caractéristique : 45 min	Torrent du Saint-Christine	Q10 = 4 m^3/s Q100 = 11 m^3/s Temps de Concentration : 30 min Durée caractéristique : 0,5 h
Ravin de Jean	Q10 = 3 m3/s Q100 = 7,5 m^3/s	Ruisseau du Burat	Q10 = 13 m^3/s Q100 = 28 m^3/s

	Temps de Concentration = 20 min Durée caractéristique : 1 h		Temps de Concentration : 35 min Durée caractéristique : 8 h
Ruisseau de Caverque	Q10 = 8m^3/s Q20 = 12 m^3/s Q50 16m^3/s Q100 = 20m^3/s Durée caractéristique : 2 h		
Ruisseau de la Lit	Q10 = 5 m^3/s Q100 = 12,5 m^3/s Temps de Concentration = 30 à 40 min Durée caractéristique : 30 – 40 min		

En conclusion, besoins en connaissances complémentaires :
En conclusion, les débits des affluents ont été évalués avec des approches pluie-débit et hydrométéorologiques, elles sont donc entachées d'importantes incertitudes. Au vu de la rapidité des phénomènes, l'amélioration de la connaissance des pluies pourrait à terme permettre une meilleure anticipation de ces phénomènes.

Etat des connaissances de l'aléa crue torrentielle

L'aléa torrentiel des affluents de la Pique a été étudié dans le cadre des différentes études PPR :

- Pique supérieur amont (*2000_RTM_PPR_PIQUE_SUPam*), pour les communes de Bagnères-de-Luchon, Juzet-de-Luchon, Montauban-de-Luchon, Moustajon et Saint-Mamet.
- Pique supérieure aval (*2000_RTM_PPR_PIQUE_SUPav*) pour les communes d'Antignac, Cier-de-Luchon et Salles-et-Pratviel.
- Pique Moyenne (*2004_RTM_PPR_PIQUE_MOY*) pour les communes d'Artigue, Bachos, Baren, Binos, Burgalays, Cazaux-Layrisse, Gouaux-de-Luchon, Guran, Lège, Signac et Sode.
- Pique aval (*2007_RTM_CETE_PPR_Garonne_SUP*) pour la commune de Cierp-Gaud.

Cela a donné lieu à un zonage du risque dont la méthodologie qui en est à l'origine varie d'un PPR à l'autre. Ces différentes méthodologies sont présentées en suivant.

Evaluation de l'aléa Pique supérieure amont et aval, concernant les affluents (méthode 1)

Dans le cadre des études PPR Pique supérieure amont et Pique supérieure aval la détermination de l'aléa crue torrentielle et sa cartographie ne font pas appel à la notion de crue de référence. En l'absence d'informations historiques suffisantes la notion de période de retour et l'intensité des phénomènes associés sont impossibles à définir. Ainsi l'aléa est défini

en fonction des critères présentés dans le Tableau 31. Il est important de noter que les critères doivent être considérés comme des valeurs indicatives. Ces hauteurs ne sont en effet pratiquement jamais connues avec précision. De même, la localisation des points de débordements potentiels est indicative. Elle est fondée sur la topographie du chenal, les conditions probables d'écoulements (possibilité d'embâcles, de sédimentation ou d'affouillement) et sur l'appréciation de la personne ayant mené la campagne de terrain.

Tableau 31 : Grille d'évaluation de l'aléa utilisée pour les PPR de la Pique supérieure (amont/ aval), concernant les affluents (méthode 1 ; source : 2000_RTM_PPR_PIQUE_SUPam)

Aléa	Critères
Aléa fort	Lit mineur du torrent avec bande de sécurité de largeur variable, selon la morphologie du site, l'importance de bassin versant ou/et la nature du torrent.
	Ecoulements préférentiels dans les talwegs et les combes de forte pente.
	Zones affouillées et déstabilisées par le torrent (notamment berges abruptes).
	Zones soumises à des probabilités fortes de débâcles.
	Zones de divagation fréquente des torrents entre le lit majeur et le lit mineur.
	Zones atteintes par des crues passées avec transport solide et/ou lame d'eau de plus de 0,5 m environ.
	Zones situées à l'aval d'un point de débordement potentiel avec possibilité d'un transport solide.
Aléa moyen	Zones situées à l'aval d'un point de débordement potentiel avec écoulement d'une lame d'eau boueuse de plus de 0,5 m environ et sans transport solide.
Aléa faible	Zones situées à l'aval d'un point de débordement potentiel avec écoulement d'une lame d'eau boueuse de moins de 0,5 m environ et sans transport solide.

Evaluation de l'aléa Pique supérieure aval, concernant les affluents (méthode 1)

L'analyse et la cartographie du risque et de l'aléa sur les affluents de la Pique repose également sur la méthode 1, présentée ci-dessus.

Evaluation de l'aléa Pique moyenne, concernant les affluents (méthode 2)

Sur le même principe que le PPR de la Pique supérieure la Pique moyenne a fait l'objet d'une cartographie du risque qui est basée sur des grilles qualitatives.

Dans les PPR de la Pique moyenne ils sont basés :

- Sur la probabilité d'occurrence du phénomène prévisible. A noter que cette probabilité résulte de la plus ou moins grande prédisposition d'un site à être affecté par les débordements de la crue de référence. Cette prédisposition est principalement liée à la situation des terrains directement exposés, par rapport aux points de débordements potentiels et aux axes de propagation des écoulements torrentiels (les critères sont détaillés dans le rapport de l'étude PPR, *2004_RTM_PPR_PIQUE_MOY*) ;
- Sur le degré d'intensité du phénomène, c'est-à-dire son ampleur et les effets dommageables possibles sur les personnes et les biens exposés. L'ampleur du phénomène est caractérisée par une description qualitative des phénomènes, les vitesses d'arrivée, les hauteurs d'écoulement ou d'engravement, les affouillements, etc. Les effets dommageables sur les biens et les personnes reposent sur le type d'impact sur les enjeux.

L'aléa crue torrentielle est le résultat du croisement de ces deux paramètres « probabilité d'atteinte » et « intensité » définis via le Tableau 32.

Tableau 32 : Grille d'évaluation de l'aléa utilisée pour les PPR de la Pique moyenne, concernant l'aléa crue torrentielle (méthode 2) ; source : 2004_RTM_PPR_PIQUE_MOY

Tableau récapitulatif de l'Aléa "crue torrentielle (lave torrentielle)"

		Probabilité d'atteinte			
		Forte	Moyenne	Faible	Potentielle
Intensité	Forte	**Fort**	**Fort**	**Fort à moyen**	**Résiduel**
	Moyenne	**Fort**	**Fort à moyen**	**Moyen à faible**	

Evaluation de l'aléa crue torrentielle pour les affluents de la Pique à Cierp-Gaud

Dans le cadre de l'étude *2007_RTM_CETE_PPR_Garonne_SUP*, c'est la même grille que pour le PPR des affluents de la Pique « moyenne », (présentée Tableau 32), qui est utilisée.

Résultats

L'ensemble des communes situées sur des cônes de déjection sont vulnérables, la connaissance de l'aléa repose sur une analyse qualitative à « dire d'expert », elle est donc très dépendante du nombre d'événements historiques et des archives disponibles. La plupart des affluents n'ont pas causé d'inondation depuis leur aménagement dans le cadre de la mise en œuvre de la politique RTM. Certains d'entre eux font l'objet d'analyses spécifiques dans le cadre des EBR menées par le RTM, d'autres feront l'objet d'analyse future dans le cadre de la démarche STEPRiM.

En conclusion, besoins en connaissances complémentaires :
Les communes situées sur des cônes de déjection restent vulnérables, avec une connaissance de l'aléa essentiellement qualitative et dépendante du retour d'expérience. Si la plupart des affluents n'ont pas généré d'inondations depuis les aménagements RTM, certains font l'objet d'analyses spécifiques et d'autres seront étudiés dans le cadre de la démarche STEPRiM. En complément, pour mieux anticiper ces phénomènes, une analyse fine des retours d'expériences (notamment des facteurs à l'origine de leur crue) permettrait à terme une meilleure anticipation de leur survenue.

Etat des connaissances des autres aléas et sur-aléas

Les apports sédimentaires

Dans le cadre des différentes études de Bassin de Risque (EBR), les torrents étudiés ont fait l'objet d'une évaluation de la capacité maximale du transport solide par charriage. Ces évaluations sont réalisées à l'aide de formules théoriques dédiées aux cours d'eau de fortes pentes. Le choix de la formule utilisée est dépendant du contexte. Les formules utilisées sont :

- Meunier (1990)
- Lefort (1991)
- Lefort (2007)

Ces différentes relations présentent l'avantage de fournir une estimation de la capacité maximale de charriage de manière globale. Elles peuvent donc être utilisées sans modélisation préalable des écoulements. A noter que ces valeurs sont bien des ordres de

grandeur qui reposent sur la pente représentative du transport solide (parfois difficile à évaluer du fait de l'absence de dépôts récents et de données historiques précises) et sur des valeurs issues de formules théoriques qui ont été calées à l'aide de données en laboratoire. A cela s'ajoute le fait que l'on prend l'hypothèse de départ qu'il n'y a aucune restriction en termes de fourniture de matériaux à l'amont, et cela ne prend pas non plus en compte le piégeage potentiel d'une partie des sédiments (anthropique, présence de barrages, ou naturel par présence d'un verrou). Ces capacités de transport sont évaluées en fonction de la pente du torrent sur son cône de déjection. La différence de capacité de transport en fonction de la pente permet de connaître les ordres de grandeurs des volumes déposés sur le cône de déjection et de ce qui transite vers la Pique.
Les apports amont sur le Burat (concernant les affluents) ont été évalués en utilisant la méthode ECSTReM développée par les services RTM et le CEMAGREF qui a pour objectif d'évaluer la production du bassin versant et non pas par le prisme de la capacité de transport du cours d'eau. Cette méthode est adaptée quand d'autres processus que le charriage sont à l'origine d'apports (par exemple les laves torrentielles), quand l'hydrologie est trop incertaine, etc.
Les résultats de cette analyse sont présentés Tableau 33.

Tableau 33 : Résultat de l'évaluation du transport solide et des apports sédimentaires potentiels par les petits affluents de la Pique

	durée caractéristique	méthodes utilisées	Q10			Q100			
			transport amont (cône de déjection) / production amont (Burat) en m^3	volume déposé sur le cône de déjection en m^3	volume transporté jusqu'à la Pique en m^3	transport amont (cône de déjection) / production amont (Burat) en m^3	volume déposé sur le cône de déjection en m^3	volume transporté jusqu'à la Pique en m^3	capacité de stockage sur le bassin versant lié aux dispositifs (barrages ou PDD) en m^3
Laou d'Esbas	1,7 h	Meunier (1990)	12000	9000	3000	28000	22000	6000	6500
Laou d'Esbas Crue de la Glère			17000	9000	8000	41000	20000	21000	
Lits Torte	2 scénarios : 20 min et 40 min	Meunier (1990)	660 à 1550	20 à 40	640 à 1510	1660 à 3900	50 à 100 m3	1610 à 3800	Considérée comme nulle
Ravin de Jean	2 scénarios : 30 min et 1h	Meunier (1990)	3000 à 6600	400 à 750	2600 à 5850	8300 à 12000	900 à 1900	7400 à 10100	Considérée comme nulle
Torrent du Lit	0,6 h	Lefort (1991 ; 2007) et Meunier (1990)	1500			4500		capacité actuelle	4000
Barguères	1,7 h	Meunier	9000	6000	3000	24000	17000	7000	21000
Sainte-Christine	0,5 h	Lefort (1991 ; 2007) et Meunier (1990)	2500 à 3000			8000			8000
Burat	8 h	Lefort (1991 ; 2007) et Meunier (1990) / affluents (ESCTReM)	20000	11500	8500	50000	25000	25000	Non renseigné (ouvrage communal en aval)

Les obstacles à l'expansion des crues

Plusieurs objets notamment des murets le long des chenalisations torrentielles ont été analysés (*2021_EGIS_etude_globale_SE*), tous présentent des transparences hydrauliques.

En conclusion, besoins en connaissances complémentaires :
Le sur-aléa lié aux apports sédimentaires a été analysé et permet d'avoir une estimation maximisante de la production sédimentaire des différents bassins-versants.
Les murs et murets sur les cônes de déjection ne représentent pas un facteur de sur-aléa, du fait de leur transparence hydraulique.
Le sur-aléa lié aux apports sédimentaires peut nécessiter des études complémentaires qui seront menées dans le cadre de la STePRiM, en fonction de leur niveau de priorité. La gestion des apports sédimentaires devra également être prise en compte dans le PGH.

2.1.3.3.3. Le Lis

Historique des crues

L'historique des crues (Tableau 34) est issu des informations récupérées dans :

- Les études PPR (*2001_RTM_PPR_Hauts_de_larboust* et *1998_RTM_PPR_Castillon_stAVENTIN)* ;
- La Base de données RTM (*BD_RTM*).

Tableau 34 : Principaux événements recensés dans la vallée du Lis

Date de l'événement	Impacts
29/05/1835	Crue torrentielle d'intensité moyenne. Les dégâts sont estimés à 3 207F.
22/06/1875	Crue torrentielle d'intensité moyenne. Les dégâts sont estimés à 12 000F.
28-29/07/1901	Crue torrentielle du Lis, suite à un orage et des phénomènes de ravinements associés en haute-vallée de la Pique, le pont de l'Auberge du Lis est emporté, route emportée sur 30 m à Ravi.
21-22-1925	Crues torrentielles d'intensité moyenne sur le Lis et Houradade
18/08/1926	Crue torrentielle du Lis et du ruisseau de Houradade. Forte érosion de berge menaçant l'auberge, route coupée en 3 endroits.
10-13 mars 1930	Crue torrentielle du Lis (éboulement rive droite du Lis qui emporte le canal d'amenée de l'usine de Ravi).
7/11/1982	Crue torrentielle du Lis, érosions de berge et divagation du Lis
18/12/1997	Crue torrentielle
06/11/1997	Crue torrentielle Enrochements au niveau de la passerelle du cirque endommagés
01/04/1999	Crue torrentielle du Bounéou (Ruisseau de), prise d'eau endommagée
18/12/1997	Lave torrentielle du Bounéou (Ruisseau de), prise d'eau endommagée
18/06/2013	Crue torrentielle du Lis. Niveau d'intensité moyen. Embâcles et affouillement des berges, destruction de l'auberge du Lis.
19/10/2023	Crue torrentielle du torrent de la Houradade (faible), du Lis (très faible). Faibles mobilisations ponctuelles de matériaux et flottants. 40 m de route communale emportés (accès centrale EDF du Portillon rive droite coupé).

Le bassin versant du Lis est instrumenté par EDF. Le SMGA n'a pas accès aux données.
Les débits de crues du Lis ont été évalués dans le cadre de l'étude *2012_ETRM_TS_castelviel_PIQUE*, la présentation de la méthodologie utilisée et des limites et incertitudes associées sont présentées partie 2.1.3.3.1 « Hydrologie de crue ».

Le bassin versant du Lis couvre une superficie de 44,3 km².
Les débits de pointe en fonction de la période de retour, retenus sur le Lis, sont présentés Tableau 35.

Tableau 35 : Débits statistiques du Lis

Période de retour (années)	10	20	50	100	1000
Débits de pointe (en m³/s)	27	36	47	65	142

Dans le cadre de la thèse de J. Blanpied (*2019_BLANPIED_these*), le Lis a été instrumenté temporairement (entre le 03/11/2016 et le 31/07/2018) avec une sonde à pression OTT Orpheuse Mini qui mesure les hauteurs et la température de l'eau à pas de temps.
La courbe de hauteur est chaotique, en raison des lâchers réguliers de la centrale (Figure 63). Cette fréquence permet d'ailleurs d'expliquer en partie l'absence de dynamique de colmatage du chenal. Hormis en novembre 2016, ces lâchers ne dépassent pas 50 cm de hauteurs d'eau à la sonde.

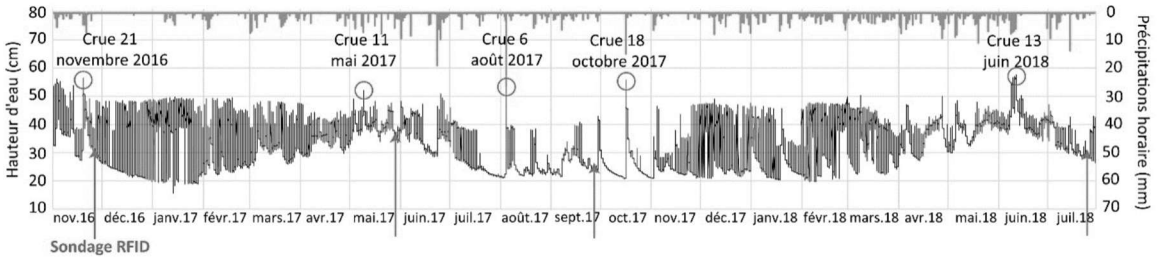


Figure 63 : Hauteurs d'eau de la sonde à pression OTT Orpheus Mini du Lys et cumuls de précipitations horaires à la centrale du Portillon (d'après les données EDF) ; source : 2019_BLANPIED_these

Pendant la période de suivi, 5 crues ont été mesurées. La hauteur d'eau maximale (57,6 cm) a été atteinte lors de la crue du 13 juin 2018. Les crues du 11/05/2017 et du 13/06/2018 correspondent à des crues de fonte accompagnées de précipitations alors que les trois autres sont des crues initiées par des orages (Tableau 36).

Tableau 36 : Hauteurs d'eau et précipitations des crues du Lys. ; source : 2019_BLANPIED_these

Crue	Hauteur d'eau Sonde à pression (cm)	Précipitations (mm)
21/11/2016	56,4	41,7mm en 17h
11/05/2017	51,8	42,6 en 29h
06/08/2017	54,8	59,9mm en 8h
18/10/2017	55,8	58,9 en 15h
13/06/2018	57,6	75,9mm en 22h

3 mesures de débits ont été réalisées par dilution (entre le printemps et l'automne 2017). La plateforme Irstea BedloadWeb a été utilisée pour établir une courbe de tarage théorique.

Cependant, les valeurs de débits extraits de ce travail n'ont pas pu être validées en lien avec les fortes incertitudes liées aux mesures de débits et le contexte du site (avec notamment deux bras) au droit de la section de jaugeage.

En conclusion, besoins en connaissances complémentaires :
Au vu des enjeux présents dans la plaine intramontagnarde du Lis, il n'apparait pas prioritaire de faire un travail sur la connaissance des débits du Lis.

Etat des connaissances de l'aléa inondation

Dans le cadre des études PPR (*2001_RTM_PPR_Hauts_de_larboust* et *1998_RTM_PPR_Castillon_stAVENTIN*) la détermination de l'aléa est le résultat du croisement du niveau d'intensité et de la récurrence prévisible de l'événement (annuelle, décennale, centennale). On peut noter qu'il réside des incertitudes sur ce zonage en lien avec ce type de phénomène qui est très aléatoire, ainsi les zonages englobent des zones d'extension marginales du phénomène.

Les niveaux d'intensités sont définis comme suit :

- Intensité faible : débordement limité avec lame d'eau de hauteur n'excédant pas 0,5 m et vitesse inférieure à 0,5 m/s - peu ou pas d'arrachements de berges avec transports solides - peu ou pas de dépôts d'alluvions - pas de déplacements de véhicules exposés et de légers dommages aux habitations.
- Intensité moyenne : débordement avec lame d'eau de hauteur supérieure à 0,5 m mais n'excédant pas 1 m et vitesse inférieure à 0,5 m/s - pas d'arrachements et ravinements de berges excessifs - assez fort transport solide emprunté surtout au lit du cours d'eau, avec dépôt d'alluvions (limon, sable, graviers) sur une épaisseur inférieure à 1 m - emport des véhicules exposés - légers dommages aux habitations (inondation des niveaux inférieurs).
- Intensité forte : débordement avec lame d'eau de hauteur supérieure à 0,5 m mais n'excédant pas 1 m et vitesse supérieure à 0,5 m/s ou débordement important avec lame d'eau de hauteur supérieure au mètre et vitesse supérieures à 0,5 m/s, très fort courant - arrachements et ravinements de berges importants - fort transport solide et dépôts d'alluvions de tous calibres sur une épaisseur pouvant dépasser le mètre affouillement prononcé de fondations d'ouvrages d'art (piles, culées de ponts ; digues) ou de bâtiments riverains - emport de véhicules.

Le niveau d'aléa est ensuite défini en croisant pour chaque zone la récurrence prévisible de l'événement (annuelle, décennale, centennale) avec le niveau d'intensité (Tableau 37).

Tableau 37 : Grille d'évaluation de l'aléa utilisée pour les PPR des Hauts de Larboust et les PPR de Castillon-de-Larboust et Saint-Aventin (sources : 2001_RTM_PPR_Hauts_de_larboust et 1998_RTM_PPR_Castillon_stAVENTIN)

Récurrence / Intensité	annuelle	décennale	centennale
Fort	aléa Fort	aléa Fort	aléa Fort
moyen	aléa Fort	aléa Fort	aléa moyen
faible	aléa moyen	aléa moyen	aléa faible

En conclusion, besoins en connaissances complémentaires :
La connaissance de l'aléa est définie qualitativement, cette dernière est proportionnée au peu d'enjeu situé en zone inondable dans la plaine du Lis. Il n'apparait pas nécessaire de mener une analyse plus poussée sur ce cours d'eau.

Etat des connaissances des autres aléas et sur-aléas

Dans le cadre de sa thèse de J. Blanpied (*2019_BLANPIED_these*) a fait une analyse de transport solide par différentes méthodes, en fonction de caractéristiques hydrauliques de la section et du tronçon et des suivis RFID, cependant, au vu des faibles débits sur la période cela n'a pas donné de résultat.
En parallèle, un suivi des érosions de berges avait été mis en place par photogrammétrie mais n'a pas non plus donné de résultat en lien avec l'absence de crue morphogène.

La trajectoire d'évolution morphologique du Lis

La trajectoire d'évolution morphologique du Lis a été étudiée dans le cadre du PGH (*2026_BULTEAU_DIAGhydromorpho*).

Facteurs conditionnant la trajectoire d'évolution

- **La Reforestation :** La surface boisée du bassin du Lis est passée de 8 km² (31 % du bassin <2100 m) en 1851 à 12 km² (46 %) en 2022, avec une colonisation surtout sur le versant rive gauche et le bassin de la Houradade. Cette reforestation contribue à stabiliser les sols et à limiter les apports sédimentaires.
- **La correction torrentielle :** Les dispositifs de correction restent limités : la série RTM du Houradade et un barrage sur le Lis représentent un stockage sédimentaire inférieur à 20 000 m³, (ce qui apparaît réduit par rapport aux autres bassins versants de la Pique).
- **Production hydroélectrique :** Les aménagements hydroélectriques influencent modérément le régime du Lis. Les prises d'eau du Lis et du Bonneau (1919) alimentent la Centrale de la Pique Supérieure, complétée en 1941 par la Centrale du Portillon, qui dérive de 2–3 m³/s. Cette dernière est alimentée par les lacs du bassin versant de la Neste d'Oô, du Lis et des Crabioules. Les surverses historiques des lacs du Lis sont mal documentées, mais l'effet probable sur la Houradade reste significatif.

Évolutions planimétriques

Figure 64 : entre **1942 et 1965**, la bande active se rétracte progressivement (-26 %, 33 cm/an), depuis l'amont jusqu'aux gorges, en lien avec l'extinction des torrents (Coume Nere 1948-1957, Houradade 1957-1965). Entre **1970 et 2010**, les ajustements sont rapides après 1965 (-41 %, -175 cm/an) puis modérés lors des crues de 1977 et 1982 (+38 %, +25 cm/an). Enfin, entre **2013 et 2022**, la crue de 2013 provoque un élargissement de 10 m (+71 %), suivi d'une contraction progressive (73 cm/an).

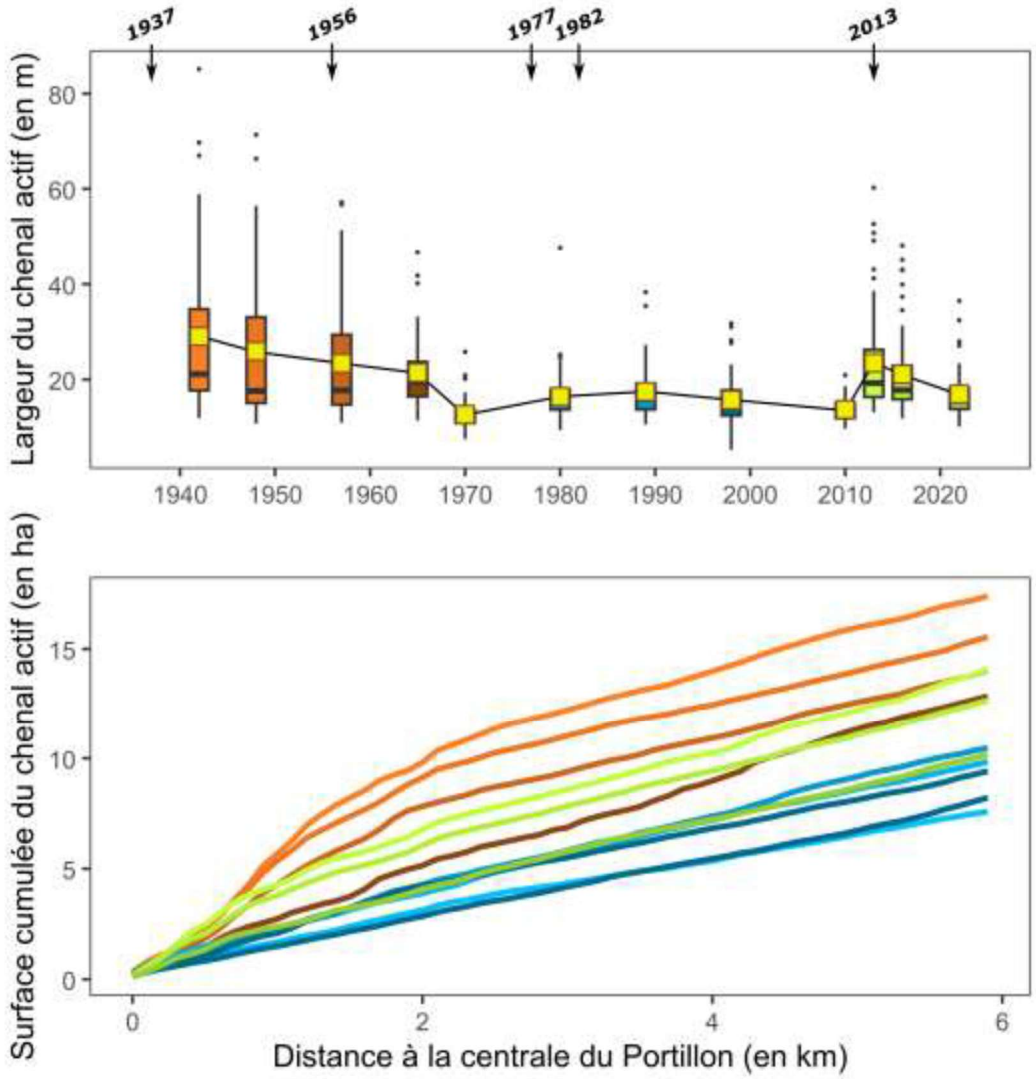


Figure 64 : Evolution planimétrique du Lis de 1942 à 2022

Trajectoire d'évolution du bassin du Lis : bilan des flux

L'**extinction des torrents dans les années 1950-1960** résulte d'un effet combiné de la reforestation, des ouvrages RTM et de la réduction naturelle des apports. Les débits de crue ont été peu perturbés par les aménagements, bien que l'influence de la Houradade sur la dynamique reste à préciser.

Trajectoire d'évolution morphologique du Lis : bilan

Deux périodes se distinguent clairement, **avant et après 1960**, liées à l'activité des torrents. Le cours d'eau reste réactif aux crues d'intensité moyenne (1977, 1982), malgré la rétraction générale de la bande active, confirmant une capacité d'ajustement morphologique modérée.

En conclusion, besoins en connaissances complémentaires :
Le Lis dispose d'une capacité morphologique de moins en moins marquée en lien avec l'extinction des torrents. Toutefois, quelques érosions de berges dans la vallée du Lis se situent à proximité d'enjeux, essentiellement des voiries, parking. La gestion est réalisée au cas par cas par les gestionnaires des enjeux considérés.

2.1.3.3.4. La Neste d'Oô (l'One)

Après la confluence avec la Neste d'Oueil, la Neste d'Oô devient l'One.

Historique des crues

Les principales crues de la Neste d'Oô et de ses affluents sont recensées dans le Tableau 38. Les données sont issues des études :

- *PPR : 1998_RTM_CASTILLON-ST-AVENTIN et 2001_RTM_Haut_Larboust*
- *2016_RTM_hydraulique_OO*
- *2021_RTM_hydraulique_MEDASSOLES*

Tableau 38 : Historique des crues de la Neste d'Oô

Date de l'événement	Impacts
26-27/07/1824	Orages et crues sur le Luchonnais (Vallée d'Oueil et du Larboust).
28/10/1826	Inondations en Luchonnais : vallées d'Oueil, du Larboust et de la Pique (Saint-Aventin)
Fin juillet 1834	« Crue extraordinaire des eaux » ; la Pique et l'One ; Luchon inondé.
29/05/1835	Gourron ; inondation à Garin, Cazeaux-de-Larboust, Saint-Aventin, Benque, pont de la Mousquère et chemin emporté.
1869	Débordement de la Pique et de l'One à Luchon
22-23/06/1875	« Crue énorme » de l'One, inondation de la Pique et de l'One dans la plaine de Luchon ; ravinement dans le Larboust ; inondation de la Neste d'Oô et ruisseau du Gouaux à Oô ; glissement et laves torrentielles dans le bassin du Gourron ; moulins et ponts emportés à Caubous.
5-6/06/1883	Grosses pluies orageuses, crue de l'Ône égale à 1875 (écuries, moulins et pont emportés à Bour, Cirès et Caubous)
9-15/06/1885	Pluies fortes et continues, la Pique et l'One « au niveau de 1875. »
	Inondations dans les vallées de la Pique et de l'One ;
21/05/1886	Crue de l'One de la Pique à Luchon
07/07/1897	Ruisseau de Coué, crue et lave torrentielle. Route coupée
3-4 juillet 1897	Inondations dans les vallées de la Pique et de l'One : - laves et crues torrentielles à Oô (divagation à Astau, murs et digues emportés plus bas, scierie détruite). Pluies fortes et continues.

	Inondations dans les vallées de la Pique et de l'One. - lave torrentielle du Gourron
21-22/07/1925	Violent orage après trois jours de pluies dans le Luchonnais ; crue de la Pique et de l'One (Escoumas), grands ravinements et laves torrentielles dans le bassin de Gourron : 1 restaurant et l'usine électrique emportés, 3 morts, route emportée à Ravi : 4 victimes.
1927	Crue de la Neste d'Oô avec peu de dommages
10-13 mars 1930	Crue torrentielle de la Neste d'Oueil, inondation à Luchon, ravinements et glissements dans le Gourron.
1932	Crue de la Neste d'Oô, légers dommages.
24/05/1956	Inondation de la Pique, de la Neste d'Oô et du ruisseau de Portet, RN 618 éboulée à Garin ; pont emporté village isolé.
13-14/08/1972	La Neste d'Oô inonde un camping et les prairies à Oô, engravements.
09/1972	Une crue de la Neste d'Oô déterre la prise d'eau de la commune.
09/1974	Crue de l'One, digues et gabions et pylônes électriques affouillés.
19-21/05/1977	Laves et crues torrentielles à Saint-Aventin
7-8/11/1982	Inondation de la Pique à Luchon ; chemin communal du Gourron obstrué par des éboulements à Saint-Aventin ; divagation et engravement des prairies ; érosions de berges et divagation du lit du Lis.
05/10/1997	Crue torrentielle. Le chemin du lac d'Oô est raviné et recouvert de matériaux à l'aval du Rocher Soufré. Le chemin d'Espingo est recouvert de matériaux. « Grandes quantités de matériaux transportés ».
03/07/2001	Crue du ruisseau du Goute de Courbe à la suite d'orages. Atterrissement dans la plage de dépôt (volume estimé < 1000 m3).
18/06/2013	Inondation de la plaine luchonnaise. Sur l'One, érosion importante en amont du pont de la Mousquère, 20 000 m^3 de matériaux au barrage de l'One Sur la Neste d'Oô : érosion de berge, déstabilisation d'enrochements.
7/05/2018	Crue torrentielle du ruisseau de Sacau. Engravements et / ou inondation de 4 habitations et 1 dépendance.
11/06/2018	Débordement de la Neste d'Oô à Oô 5 maisons inondées, voirie dégradée, pisciculture endommagée. Curage de la Neste d'Oô (250 m^3)
29/04/2018	Suite à des pluies orageuses un mouvement de terrain de 25 000 à 30 000 m^3 s'est déclenché dans le Medassolès, une partie des matériaux a été mobilisée par les écoulements, engravant le parking des garages d'Astau et emportant le passage à gué du chemin du Lac d'Oô.
07/09/2024	Débordements de la Neste d'Oô à Oô. Rétablissement du lit de la Neste d'Oô (curage de 200 à 250 m^3).

Etat des connaissances de l'hydrologie de crue

La Neste d'Oô est un cours d'eau non surveillé par le service de prévisions de crue de l'Etat. On peut toutefois noter la présence de stations de hauteurs :

- Une première installée par le bureau d'étude ECOGEA pour le compte d'EDF sur la Neste d'Oô en aval d'Oô. Les données récupérées sont les données de hauteurs brutes (pas de temps 20 minutes) depuis 2018, ainsi que la courbe de tarage modélisée. Il est probable que la station ne soit valide que pour une faible gamme de débits, une analyse de ces données est en cours dans le cadre de l'« Etude de réduction de la

vulnérabilité aux inondations de la Neste d'Oô à Oô, intégrant les missions de maîtrise d'œuvre pour la mise en œuvre de travaux de gestion des crues courantes ».

- Une nouvelle station a été installée sur la Neste d'Oô au droit de la passerelle de la Mairie, par le SMGA, pour compléter le système d'alerte de la Mairie, initialement constitué d'un contacteur. Depuis, des jaugeages sont réalisés pour établir une loi de tarage et améliorer la connaissance des débits.
- Une station a également été installée sur l'One à Bagnères-de-Luchon depuis 2015 par Prédict-Services dans le cadre de l'accompagnement de la mairie de Bagnères-de-Luchon dans la gestion de crise. Il n'existe pas de courbe de tarage, a priori. Le SMGA réalise des jaugeages également sur ce tronçon de l'One afin d'établir une courbe de tarage.

Aujourd'hui, le nombre de jaugeages ne permet pas d'établir une relation hauteur, débit. Les stations sont en place depuis peu de temps et une analyse de fonctionnement en crue sera nécessaire, afin d'évaluer leur fiabilité.

Même si les débits ne sont pas encore connus, l'analyse de la trajectoire d'évolution de l'One met en évidence que sur l'amont (la Neste d'Oô dans le secteur des granges d'Astau à Oô), les évolutions sont très binaires largement contrôlées par la surverse du lac d'Oô. Ainsi, cette analyse met en évidence que les dérivations liées à la production hydroélectrique influencent les débits de crues avec une diminution de l'occurrence des crues intermédiaires, sans toutefois pouvoir le chiffrer.

Les débits statistiques de la Neste d'Oô ont été analysés dans le cadre de l'étude *2016_RTM_hydraulique_OO* (Tableau 39) et de l'étude en cours *2027_RTM_vulneOO*. Les débits ont été estimés à l'aide de différentes méthodes synthétiques, puis ont été extrapolés à partir de méthodes hydrométéorologiques pour l'estimation des débits centennales. Les différents résultats sont comparés avec d'autres études réalisées sur les bassins versants de la Pique et de l'One.

Tableau 39 : Débits statistiques de la Neste d'Oô (source : 2016_RTM_hydraulique_OO)

Les Neste d'Oô	Q10	Q100
Au Granges d'Astau	22 m^3/s	54 m^3/s
Au Pont d'Oô (amont confluence avec le Gouaux)	29 m^3/s	70 m^3/s
A Oô (en aval de la confluence avec le Gouaux)	35 m^3/s	85 m^3/s
A la confluence avec la Neste d'Oueil	50 m^3/s	120 m^3/s

Les débits de l'One ont été étudiés à plusieurs reprises notamment dans le cadre des études en lien avec le barrage de l'One (*2020_RTM_EBR_ONE* & *2020_RTM_EBR_GOURRON*).
L'analyse de bassin de risque (*2020_RTM_EBR_ONE*) retient les valeurs suivantes qui s'appuient sur des études antérieures (*ETRM 1995 et RTM 2005*), les valeurs retenues sont celles du rapport RTM 2023 (Tableau 41) et pour 2013 (Tableau 40) la valeur est issue de l'étude post-crue.

Tableau 40 : Débits statistiques de l'One et du Gourron (source : 2020_RTM_EBR_ONE)

		One au barrage	Gourron
Surface	km²	133	9.3
Pj10	mm	81	
Pj100	mm	133	
Q10	m³/s	73	7.3
Q20	m³/s	88	-
Q50	m³/s	124	-
Q100	m³/s	168	22
P24h 2013 à Luchon	mm	59	
Qpointe 2013	m³/s	70	-

Cette analyse reposant sur des études de 2005, le RTM a réalisé une nouvelle analyse hydrologique en 2023 (*2023_RTM_note_hydrologie_barrageONE*). Depuis la construction du barrage de l'One, il n'y a pas eu de débordement de l'One dans la traversée de Bagnères-de-Luchon. Ainsi, il est probable que la décennale (Q10) à 73 m³/s soit sécuritaire. Dans cette analyse, il est mentionné que les premiers débordements dans Bagnères-de-Luchon surviennent à 60 m³/s. Au vu de l'influence du barrage, la Q10 se rapprocherait plutôt de 50 m³/s. Ainsi, le débit de 2013 sur l'One correspondrait plutôt à une crue cinquantennale. La Q10 à 70 m³/s est considérée comme très sécuritaire, voire quasi improbable. L'évaluation des débits de crues extrêmes a également été mise à jour dans le cadre de cette note. L'extrapolation des débits a été réalisée à l'aide de différentes méthodes de Gradex.
Finalement, ce sont les valeurs Tableau 40 qui sont retenues.

Tableau 41 : Débit statistique de l'One à Bagnères-de-Luchon (source : 2023_RTM_note_hydrologie_barrageONE)

Q10	Q100	Q500	Q1000
70 m³/s	108 m³/s	179 m³/s	213 m³/s

On peut noter que ces nouvelles valeurs sont toutefois sécuritaires étant donné qu'elles reposent sur une Q10 à 70 m³/s, alors que cette valeur est considérée comme sécuritaire comme explicité ci-dessus, dans le cadre de cette étude menée au regard de la tenue géotechnique du barrage de l'One

METTRE A JOUR FONCTION AVANCEMENT ANALYSE RTM ETUDE OO / ANALYSE PGH / JAUGEAGE.

En conclusion, besoins en connaissances complémentaires :

L'hydrologie de crue de la Neste d'Oô et de l'One a été largement étudiée dans le cadre des études du RTM, notamment en lien avec la gestion du barrage de l'One. On peut noter que

ces évaluations de débits statistiques reposent sur des méthodes entachées d'incertitudes, reposant sur des pluies dont la répartition et valeurs sont incertaines au regard du manque de fiabilité de la lame d'eau radar (distance du radar de Toulouse et masques, …). Pour pallier à ces incertitudes, le RTM fait le choix de retenir des valeurs sécuritaires.
L'analyse des crues fréquentes a pu être affinée mais reste entachée d'incertitudes liées aux difficultés de mesures et reste tributaire de la survenue de crues. Cependant, on note que la présence de petites crues demeure faible, vraisemblablement en partie écrêtées en amont par les ouvrages (perceptible particulièrement à Oô).

Etat des connaissances de l'aléa inondation

La Neste d'Oô à Oô

Rédiger fonction étude RTM. *2027_RTM_vulneOO*

La Neste d'Oô et affluents en amont de la Neste d'Oueil
La connaissance de l'aléa sur la Neste d'Oô et ses affluents repose sur les retours d'expérience d'événements et l'analyse de l'aléa réalisée dans les PPR.
L'aléa « inondations et crues torrentielles » dans les PPR est le résultat du croisement du niveau d'intensité et de la récurrence prévisible de l'événement. La méthodologie utilisée est la même que pour les PPR de la vallée du Lis et est présentée partie 2.1.3.3.3.

La Neste d'Oô en aval de la Neste d'Oueil (l'One)
Le zonage de l'aléa inondation par l'One à Bagnères-de-Luchon a été réalisé dans le cadre de l'étude PPR *2000_RTM_PPR_PIQUE_SUPam*. Cette dernière s'appuie sur des études hydrauliques antérieures pour définir l'enveloppe de la zone inondable. Cependant, dans l'étude PPR, il est bien mentionné que ces modélisations ne permettent pas de définir les paramètres hauteurs-vitesses pour les écoulements. Ainsi le zonage de l'aléa est défini à partir de critères qualitatifs à « dires d'expert ».
Dans le cadre de l'étude de Bassin de Risque *2020_RTM_EBR_ONE*, une nouvelle modélisation 1D HECRAS a été réalisée pour une crue décennale et centennale. Les premiers débordements surviennent en rive droite, dès la crue décennale. L'analyse de l'aléa inondation est très dépendante du transport solide, présenté partie (sur-alea ci-dessous).

Résultats
On peut noter deux zones d'enjeux inondées par la Neste d'Oô, le village d'Oô, notamment le quartier amont qui est inondé très fréquemment (2013, 2018, 2024) et la commune de Bagnères-de-Luchon dont la capacité hydraulique du chenal est inférieure au débit décennal sans transport solide (toutefois, le débit décennal retenu est considéré comme surestimé (cf. partie état des connaissances de l'hydrologie de crue).

En conclusions, besoins en connaissances complémentaires :
La connaissance de l'aléa est relativement bonne, notamment du fait des nombreux retours d'expériences des crues très documentés, notamment en lien avec la gestion RTM. Cependant ces descriptions restent très qualitatives, il y a notamment une mauvaise connaissance des vitesses et des hauteurs d'eau qui restent difficiles à appréhender en lien avec les possibles formations d'embâcles et l'impact du transport sédimentaire.
Sur la Neste d'Oô à Oô une modélisation 2D permet de disposer dans le lit majeur des hauteurs et des vitesses pour différentes occurrences de crues, ce qui permet une évaluation de la vulnérabilité plus précise.

Une telle modélisation est à envisager concernant l'One dans la plaine luchonnaise (partie 3.1.3.1).

Etat des connaissances des autres aléas et sur-aléas

Les apports sédimentaires

Les apports sédimentaires sont un facteur aggravant des débordements. Les impacts de ces apports sédimentaires ont été analysés sur différents cours d'eau.

La Neste d'Oô à Oô

L'étude du RTM *2016_RTM_hydraulique_OO* fait une évaluation de la capacité maximale de transport solide par charriage pour une crue de référence centennale (analogue à 2013, c'est-à dire longue) à partir des relations établies par Lefort (1991 et 2007) et Meunier (1991). On notera que cette capacité n'est atteinte que si aucune limitation due aux apports solides ou à la fourniture de sédiments par le lit n'intervient. L'étude arrive aux résultats présentés Tableau 42.

Tableau 42 : Résultat de l'évaluation du transport solide (source : 2016_RTM_hydraulique_OO)

Tronçon	Pente (%)	V_{10} en m^3	V_{100} en m^3
Granges d'Astau	2,5	2000	6000
En aval d'Espoujau	3,1	6000	16000
Dans la traversée du village	1,9	1000	2000

Il est important de noter le processus de dépavage de la Neste d'Oô lors de la crue de 2013 qui a permis la réalimentation des écoulements en matériaux solides. Ainsi dans un contexte post-2013 les apports peuvent être considérés comme illimités, alors que pré-2013 le transport solide était dépendant des apports amont qui étaient régulés par la plaine d'Astau. La Figure 65 schématise le transport solide durant la crue de 2013.

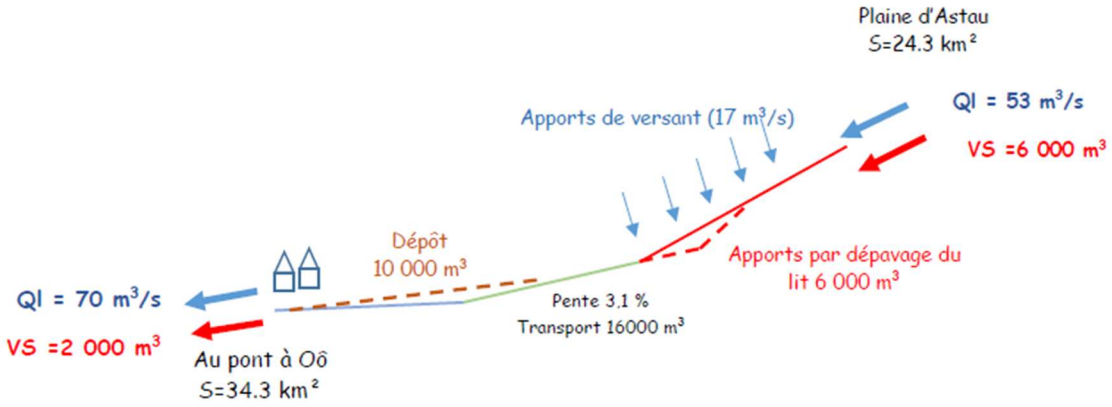


Figure 65 : Schéma des processus de transport solide durant la crue de 2013 sur la Neste d'Oô

Une modélisation EFL-1D a été réalisée pour évaluer l'évolution du fond du lit de la Neste d'Oô durant la crue. La principale limite de cette modélisation est qu'elle ne prend pas en compte le tri granulométrique, ni les débordements liquides favorisant les dépôts dans le lit.
Les matériaux se déposent sur 1000 mètres linéaires en amont du village favorisant la divagation du cours d'eau. A l'aval de la pisciculture, les dépôts de matériaux sont moins importants. De plus, les calculs n'ont pas pris en compte les apports liquides de l'affluent du Gouaux-de-Larboust. Les apports solides de cet affluent sont stockés dans la plage de dépôt. Par conséquent, la capacité de transport par charriage de la Neste d'Oô à l'aval du pont est plus importante. Nous pouvons donc considérer un engravement très faible dans ce tronçon. On peut noter que pour des crues inférieures (2018 et 2024), les apports sédimentaires ont comblé en partie le chenal d'écoulement favorisant les débordements et donc les dépôts. Ce sont environ 2 000 m^3 de matériaux curés à chaque fois. L'analyse sur les crues courantes de la Neste d'Oô à Oô, en cours va permettre d'améliorer la connaissance du transport solide pour les crues courantes (*2027_RTM_vulneOO*).

Le Médassolès

L"épisode de pluie orageuse dans la nuit du 28 au 29 avril 2018 a provoqué un glissement de terrain et l'engravement du lac d'Oô et d'une partie du parking des granges d'Astau. Une étude spécifique (*2021_RTM_hydraulique_MEDASSOLES*) a été menée pour identifier les risques d'inondation torrentielle et proposer des aménagements possibles pour protéger le parking des granges d'Astau. Une modélisation des laves torrentielles a été réalisée sur le cône de déjection avec le logiciel LAVE2D (les limites et incertitudes associées sont présentées dans l'étude).
Les conclusions des différents scénarios modélisés sont les suivantes :

- Les simulations montrent que les débordements ont lieu très vite sur les parkings (dès une crue torrentielle de 12 500 m^3). On peut noter que les volumes apportés par le mouvement de terrain en amont sont estimés entre 25-30 000 m^3.
- La configuration générale du secteur est propice à des dépôts importants et réguliers sur les parkings des Granges d'Astau, ces derniers se situent sur le cône de déjection du Médassolès au niveau de la rupture de pente.
- Le phénomène est amplifié par la présence du radier submersible de la RD76 et de la buse en aval.

L'One à Bagnères-de-Luchon

Pour rappel, dès la crue décennale l'One déborde dans la traversée de Luchon, lors d'une crue centennale les débordements sont quasiment généralisés sur l'ensemble de la rive droite. La capacité hydraulique du chenal est limitée par la pente générale de 1,3 % et les surfaces des sections. La capacité du transport solide est également limitée par la faible pente et les débordements. L'évaluation du transport solide permet d'apprécier l'évolution de la section hydraulique, notamment les rétrécissements qui favorisent les débordements par le transport solide. Cette évaluation du transport solide a été réalisée grâce à une modélisation avec le logiciel EFL. Ce logiciel, ses limites et domaine d'utilisation, sont présentés dans l'étude. Cette modélisation permet d'identifier les ordres de grandeur des écoulements, des bilans sédimentaires, de décrire l'effet relatif à la variation d'un paramètre avec ou sans plage de dépôts, ainsi que l'effet des apports du Gourron. Les principaux résultats sont :

- Pour une crue de 20 m^3/s de 10 h (avec un pic à 3h) : environ 4 000 m^3 se déposent dans le chenal. Cela correspond à l'apport moyen annuel.

- La modélisation de 20 crues produit un apport de 80 000 m^3 en 20 ans.

Ainsi, l'engravement est imperceptible pour une crue, il est fort pour 10 répétitions et très fort pour 20 (les dépôts se concentrent surtout sur la moitié amont du profil).

Ce scénario ne tient pas compte du transport pour les crues inférieures à cette crue annuelle et exagère possiblement la tendance à l'engravement.

L'EBR arrive aux conclusions suivantes :

- **Dimensionnement hydraulique du lit largement insuffisant dans la traversée de Luchon :** Même sans transport solide, débordement à partir de Q10. Inondation importante pour Q100.
- **Le transport solide aggrave fortement les débordements** : le facteur d'aggravation varie entre 2 et 5 suivant le volume des apports.
- Le barrage de l'One réduit significativement les débordements en cas d'apport par l'One.
- Le barrage n'a aucun effet sur les apports du Gourron à l'aval, la crue reprenant les matériaux dans les dépôts du Gourron.
- **La majorité des matériaux transportés ne dépasseront pas Luchon pendant la crue.**

Les apports exceptionnels du Gourron sont par principe rares et sans doute moins fréquents, avec une activité torrentielle beaucoup plus faible que par le passé (actions de corrections torrentielles, déprise agricole, etc.). Cependant, il n'est pas pour autant possible d'écarter totalement des apports massifs du fait de la sensibilité du bassin versant du Gourron aux glissements de terrains.

Trajectoire d'évolution morphologique de l'One 2026_BULTEAU_DIAGhydromorpho

Le bassin de l'One (Neste d'Oô) présente une **déconnexion sédimentaire complète du haut-bassin** (Lac d'Oô) et des **sous-bassins peu pourvoyeurs en sédiments** (Larboust et Neste d'Oueil), Figure 66. Les sources sédimentaires en amont du Gourron sont limitées et épisodiques, incluant les ruisseaux du Médassoles et d'Esquierry, ainsi que le ravin du Saycuet. Entre Astau et Oô, la plaine connaît une **divagation latérale et une remobilisation limitée**, malgré une morphologie valléenne très contrainte.

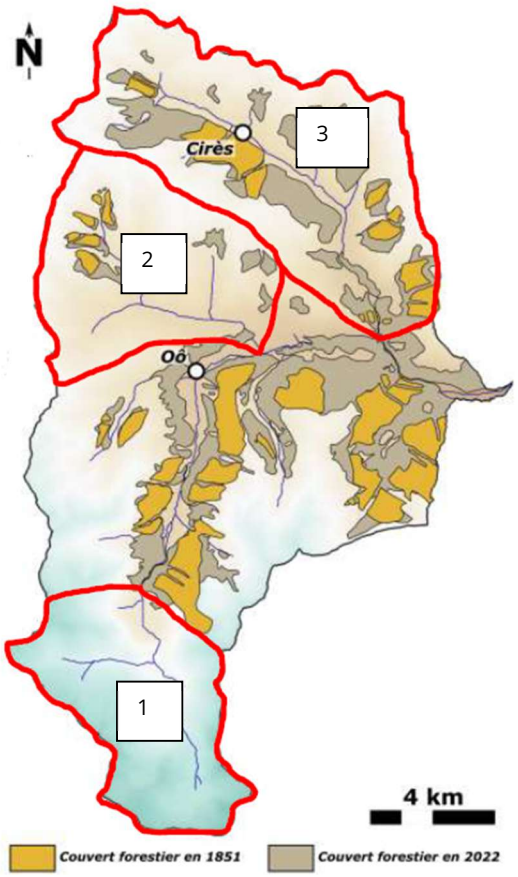


Figure 66 : Les sous bassin versant de l'One (Neste d'Oô) : 1) haut bassin de la Neste d'Oô ; 2) Larboust ; 3) Neste d'Oueil

Facteurs conditionnant la trajectoire d'évolution

Les facteurs conditionnant la trajectoire d'évolution de l'One sont :

- **La reforestation :** le bassin de l'One a vu sa surface boisée progresser de 15 km² :12 % du bassin <2100 m en 1851 à 37 km² (31 %) en 2022. C'est le sous-bassin le moins couvert de la Pique, malgré une reforestation importante des bassins versants du Labach et du Gourron. La vallée du Larboust demeure très ouverte, exposée à l'érosion.
- **La correction torrentielle :** les dispositifs de correction ont généré un déficit sédimentaire fonctionnel estimé à 100 000–150 000 m³ dont la quasi-totalité sur les ouvrages domaniaux.
- **La production hydroélectrique :** les barrages du lac Glacé et du lac du Portillon dérivent 2–3 m³/s vers la centrale du Portillon. Le barrage du Lac d'Oô, associé aux prises d'eau de Labach et Gourron, dérive 4,75 m³/s et régule fortement la Neste d'Oô. Seules les surverses (1956, 2013, 2018, 2024) permettent au haut bassin de contribuer aux crues.

Évolution planimétrique et verticale

L'évolution planimétrique de la Neste d'Oô montre une alternance de secteurs actifs (granges d'Astau, Espoujau) avec des secteurs figés (Figure 67).

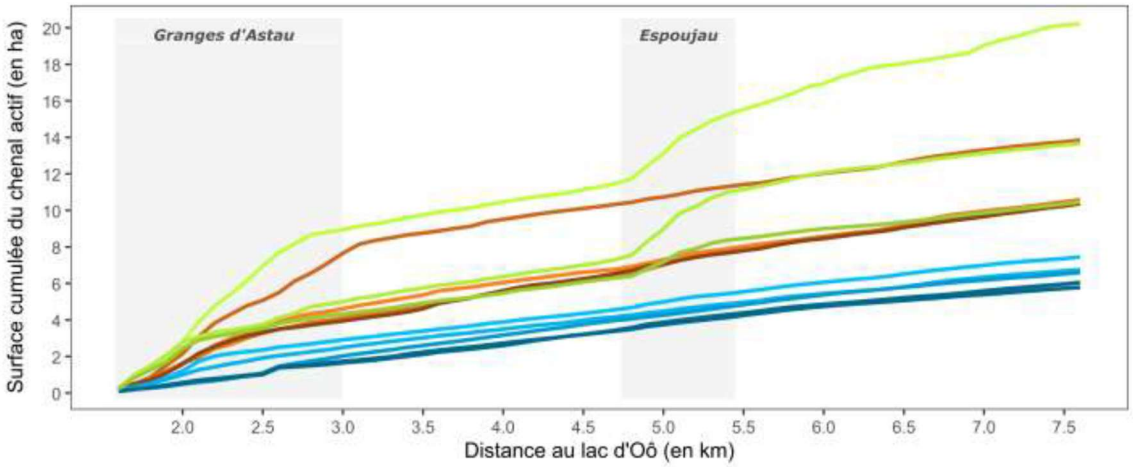


Figure 67 : Evolution de la surface du chenal actif d'amont (depuis le lac d'Oô) en aval sur la période de 1921 à 2022

On peut noter d'importantes évolutions dans le temps (Figure 68) :

- La période de 1921–1957 : chenal en tresse, large, marquant une forte réactivité aux crues (surverse du lac d'Oô en 1956) avec une augmentation de 69 % de la bande active.
- La période de 1957–2013 marque une importante rétraction de la bande active (de 420 %) avec le développement de la végétation sur les bans alluviaux. Un nouvel état d'équilibre est atteint dans les années 1990. Sur cette période il n'y a pas d'effet des crues intermédiaires sur la morphologie de la Neste d'Oô, faisant apparaitre le rôle de la surverse du lac d'Oô dans le caractère morphogène des crues.
- La période de 2013–2022 : très fort élargissement lors de la crue de 2013 → élargissement majeur (+55 m ; +560 %), suivi d'une rétraction artificielle entre 2013–2016 (travaux post-crue).

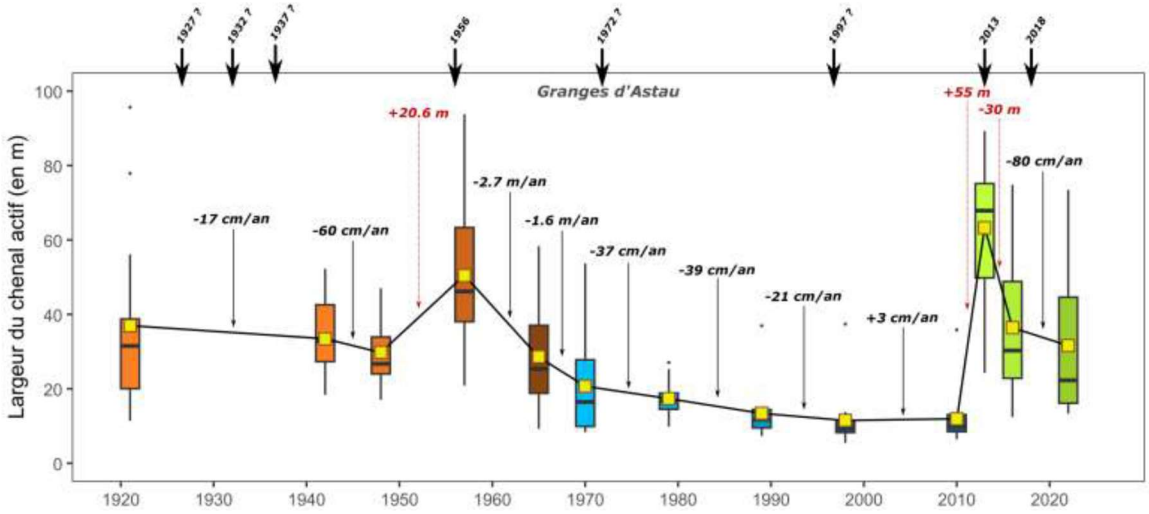


Figure 68 : Evolution de la largeur du chenal actif de la Neste d'Oô depuis le Lac d'Oô entre 1921 et 2022

L'évolution verticale (Figure 69) est réalisée en comparant des profils en long de la ligne d'eau de 1912 et 2013 : au global l'évolution est limitée (-1 à +1 m). Le secteur d'Oô tend à l'exhaussement, tandis que le secteur des gorges tend à l'incision. En aval, vers la confluence avec la Pique l'incision est plus modérée (comprise en – 0,5 m et – 1m).

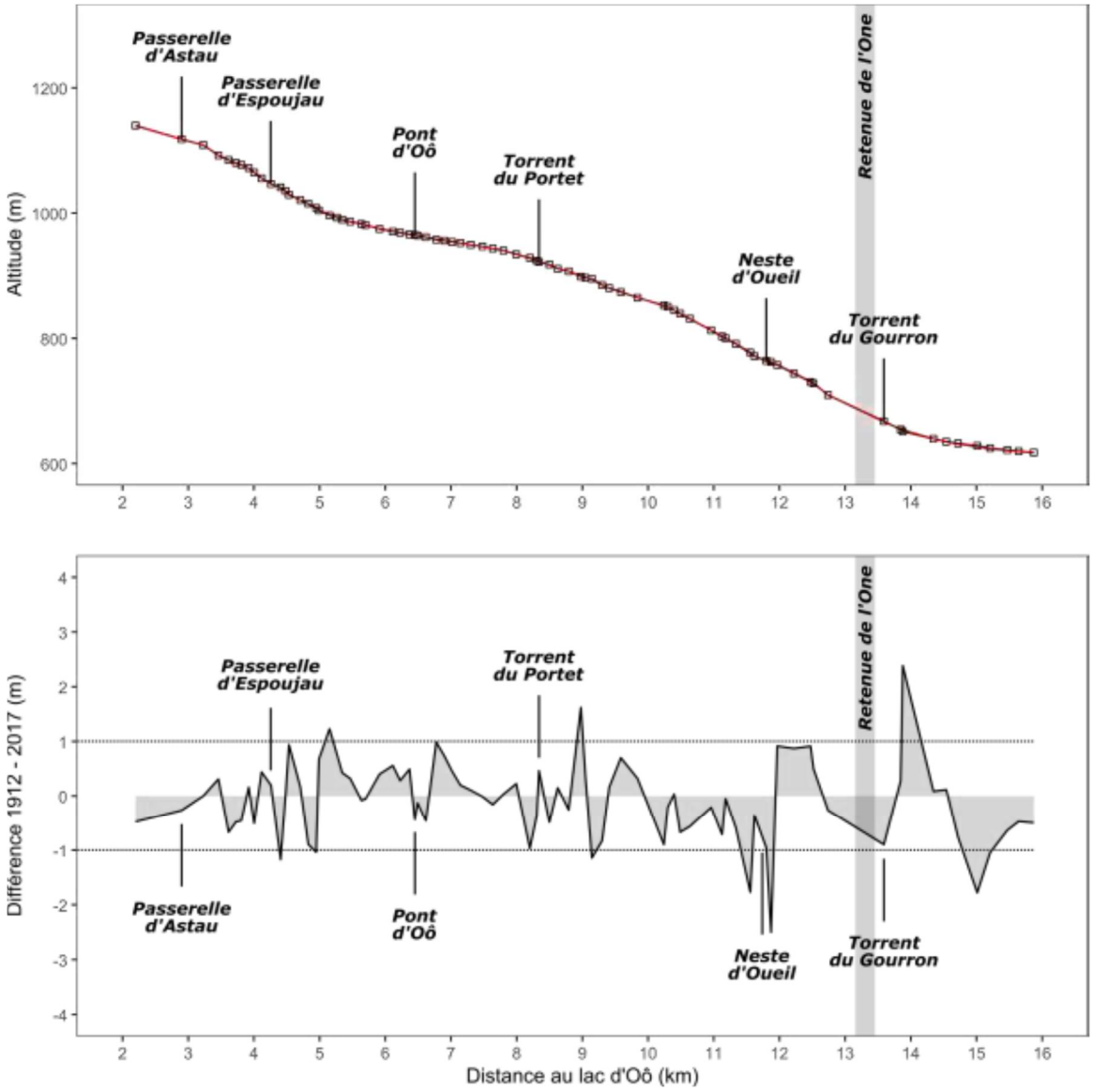


Figure 69 : Evolution verticale de l'Ône (depuis le lac d'Oô) sur la période de 1912 et 2013

Bilan des flux

La reforestation réduit les apports mais reste difficile à quantifier. La correction torrentielle induit un déficit fonctionnel de 100 000–220 000 m³, Le barrage de l'One retient encore environ 100 000 m³ (dont 70 000 m³ fonctionnel) depuis 1965 (soit 1200 m3/an). Le **Lac d'Oô** limite fortement l'intensité et la fréquence des crues.

Trajectoire d'évolution morphologique de la Neste d'Oô : bilan

Dans le secteur amont Granges d'Astau – Oô, la trajectoire est **binaire**, largement contrôlée par les surverses du Lac d'Oô. Les ajustements sont très importants, avec des phases d'élargissement et de rétraction fortement liées aux régimes de surverse, confirmant le rôle

prépondérant de la gestion hydroélectrique sur la morphologie du tronçon. Localement ces élargissements se traduisent par des érosions de berges importantes, menaçant des enjeux (lignes électrique, route), nécessitant des gestions au cas par cas. On note qu'il n'y a pas eu d'évolution notable de l'altitude de la ligne d'eau en près d'un siècle, ce qui est cohérent avec le quasi arrêt du « moteur crue » et les apports sédimentaires limités.

En conclusion, besoins en connaissances complémentaires :
Sur la Neste d'Oô (depuis le lac d'Oô au village d'Oô), l'hydrologie de crue est très altérée (avec la quasi absence de crue) en lien avec le lac d'Oô, ce qui a favorisé le développement d'une urbanisation très proche de la Neste d'Oô. Ainsi, seules les surverses du lac d'Oô permettent au haut bassin de contribuer aux crues. C'est pourquoi, les ajustements sont très marqués avec des phases d'élargissement (menaçant localement quelques enjeux) et de rétractions importantes, fortement liées aux surverses du lac d'Oô. Il en est de même pour le transport solide qui est très dépendant des crues et donc de la contribution du haut bassin : sans crue les apports courants sont très réduits. Sur la commune d'Oô, les apports sédimentaires ne sont gérés qu'en palliatif (curage post-crue). Malgré les apports très réduits en sédiment et la réduction significative de la fréquence et de l'intensité des crues (en lien avec la déconnexion entre le haut bassin et l'aval par le lac d'Oô), la commune d'Oô demeure très vulnérable du fait d'une urbanisation s'étant développée dans un contexte sans crue. Les modalités de gestion des apports sédimentaires en amont d'Oô sont en cours de définition dans le PGH, avec à l'étude des possibilités de réinjecter les matériaux curés en aval du village d'Oô pour limiter les coûts et permettre de favoriser un transit.
Sur la plaine luchonnaise les apports sont limités par le barrage de l'One géré par l'ONF RTM qui retient aujourd'hui environ 70 000 m3 de matériaux fonctionnels. Toutefois, il subsiste un risque d'apports potentiels par le Gourron, même si ses apports sont aujourd'hui limités par les dispositifs actifs torrentiels, mais ne peuvent être exclus (la confluence avec le Gourron se situe en aval du barrage de l'One). Les suivis des RFID dans le barrage de l'One et en aval dans la traversée de Luchon vont permettre de mieux appréhender le transit naturellement possible, l'objectif étant de permettre à la Pique d'apporter un maximum de matériaux vers la Garonne.

2.1.3.3.5. La Neste d'Oueil

Historique des crues

Les principales crues de la Neste d'Oeuil sont recensées dans le Tableau 43.

Tableau 43 : Liste des principaux événements recensés sur la Neste d'Oueil et ses affluents

Date de l'événement	Impacts	Sources
26-27/07/1824	Orages et crues sur le Luchonnais (Vallée d'Oueil et du Larboust, ainsi qu'à Sode ...)	*2000_RTM_PPR_NESTE_OUEIL ; 2000_RTM_PPR_vallee_OUEIL*
28/10/1826	Inondations en Luchonnais : vallées d'Oueil, du Larboust et de la Pique (Saint-Aventin)	*2000_RTM_PPR_NESTE_OUEIL ; 2000_RTM_PPR_vallee_OUEIL ; BD_RTM*

22-23/06/1875	« Crue énorme » de l'One, ravinement dans le Larboust ; inondation de la Neste d'Oô ; moulins et ponts emportés à Caubous, dégâts estimés à 20 000 F à Saint-Paul d'Oueil. Crue torrentielle de forte intensité sur la Neste d'Oueil	*2000_RTM_PPR_NESTE_OUEIL ; 2000_RTM_PPR_vallee_OUEIL ; BD_RTM*
17-18/02/1879	Crue de la Neste d'Oueil, pont de bois de Benqué emporté	*2000_RTM_PPR_NESTE_OUEIL ; 2000_RTM_PPR_vallee_OUEIL*
5-6/06/1883	Grosses pluies orageuses, crue de l'Ône égale à 1875 (écuries, moulins et pont emportés à Bour, Cirès et Caubous) ; crues torrentielles à Cier et Lège, inondation à Cierp-Gaud.	*2000_RTM_PPR_NESTE_OUEIL ; 2000_RTM_PPR_vallee_OUEIL*
21/05/1886	Crue torrentielle de la Neste d'Oueil (intensité très faible)	*BD_RTM*
07/07/1897	Ruisseau de Coué, crue et lave torrentielle. Route coupée	*BD_RTM*
3-4 juillet 1897	Inondations dans les vallées de la Pique et de l'One (d'intensité moyenne) : - Laves et crues torrentielles à Saccourvielle (2 moulins endommagés), Mayrègne (1 scierie et 1 barrage détruits), Cirès (ruisseau de Revère, 200 m3 de déjection, barrages détruits, perte de terrain), Benque (16 barrages d'irrigation détruits, perte de terrain, 1 moulin endommagé), St-Paul (dépôt de matériaux dans les prairies ; 2 ponts enlevés avec barrage au-dessus de St-Paul, changement de lit du ruisseau de la Neste, murs détruits, 2 barrages détruits avec canaux comblés, pont dallé de 4 m d'ouverture entièrement détruit, 4 barrages d'usine emportés, perte de terrain, 60 personnes touchées). - Effondrements à Bourg d'Oueil, Cirès, Saint-Paul d'Oueil.	*2000_RTM_PPR_NESTE_OUEIL ; 2000_RTM_PPR_vallee_OUEIL ; BD_RTM*
10-13 mars 1930	Crue torrentielle de la Neste d'Oueil et de l'One, engravements	*2000_RTM_PPR_NESTE_OUEIL ; 2000_RTM_PPR_vallee_OUEIL*
1932	Crue de la Neste d'Oô, légers dommages.	*2000_RTM_PPR_NESTE_OUEIL ; 2000_RTM_PPR_vallee_OUEIL*
3-4 ou 2/02/1952	Glissement à Bourg-d'Oueil (CD 51b détruit sur 35 m), Cirès, crues et inondations en Luchonnais.	*2000_RTM_PPR_NESTE_OUEIL ; 2000_RTM_PPR_vallee_OUEIL ; BD_RTM*
24/05/1956	Inondation de la Pique, de la Neste d'Oô et du ruisseau de Portet	*2000_RTM_PPR_NESTE_OUEIL ; 2000_RTM_PPR_vallee_OUEIL ; BD_RTM*
18/05/1977	Saint-Paul d'Oueil : piste d'accès à la forêt, profondément ravinée (coût 20 000 F)	*BD_RTM*

7/05/2018	Crue torrentielle du ruisseau de Sacau. Engravements et / ou inondation de 4 habitations et 1 dépendance.	*BD_RTM*
13/12/2019	Crue torrentielle du ruisseau de Coué. 1 entrepôt privé inondé, sous-bassement de la mairie inondée, 2 véhicules endommagés par la coulée, route départementale coupée.	*BD_RTM*
10/01/2022	Crue torrentielle de la Neste d'Oueil. Dans la traversée du village de Bourg d'Oueil, 2 zones d'érosion de berge ayant généré des dégâts. Endommagement important du Pont du Moulin.	*BD_RTM*

Etat des connaissances de l'hydrologie de crue

Les PPR (2000_RTM_PPR_NESTE_OUEIL et 2000_RTM_PPR_vallee_OUEIL) évoquent des études hydrologiques et hydrauliques qui ont été menées par le bureau d'étude ETRM. Il est mentionné que ces dernières ont permis d'évaluer les débits liquides de la Neste d'Oueil et de quelques affluents pour les périodes de retour décennale et centennale. Il est mentionné que ces débits ne prennent pas en compte le transport solide ni la rupture d'embâcles.
Les références de l'étude mentionnées n'apparaissent pas et les méthodologies utilisées ne sont pas précisées.
Les résultats sont présentés dans le Tableau 44 et Tableau 45.

Tableau 44 : Présentation des débits statistiques de crue de la Neste d'Oueil (sources : 2000_RTM_PPR_NESTE_OUEIL et 2000_RTM_PPR_vallee_OUEIL)

	Surface du bassin versant	Débit liquide décennal (Q10 en m^3/s)	Débit liquide centennal (Q100 en m^3/s)
Neste d'Oueil à bourg	7,6	6,4	19
Neste d'Oueil à Cirès	14,9	9,2	28
Neste d'Oueil à Saint-Paul d'Oueil	30,7	15	45
Neste d'Oueil à l'auberge de la colonne (aval Benque)	38,6	18	54

Tableau 45 : Présentation des débits statistiques de crue des principaux affluents de la Neste d'Oueil (sources : 2000_RTM_PPR_NESTE_OUEIL et 2000_RTM_PPR_vallee_OUEIL)

	Surface du bassin versant	Débit liquide décennal (Q10 en m^3/s)	Débit liquide centennal (Q100 en m^3/s)
Ruisseau de la Hité	4,1	4,2	13
Ruisseau du Portet	3,6	3,5	11
Ruisseau de Caubous	0,6	0,9	2.8
Coume de Baston (Pénère)	0,8	1	3

Ruisseau de Rustier	1,2	1,4	4,1
Ruisseau de Mayrègne	2,7	2,2	6,5
Ruisseau d'Antennac	3,6	2,7	8,1

En conclusion, besoins en connaissances complémentaires :
Les débits des affluents ont été évalués avec des approches pluie-débit et hydrométéorologiques, elles sont donc entachées d'importantes incertitudes. Au vu de la rapidité des phénomènes, l'amélioration de la connaissance des pluies pourrait à termes permettre une meilleure anticipation de ces phénomènes.

Etat des connaissances de l'aléa inondation

La connaissance de l'aléa sur la Neste d'Oueil et ses affluents repose sur les retours d'expérience d'événements et l'analyse de l'aléa réalisée dans les PPR.
L'aléa « inondations et crues torrentielles » dans les PPR est le résultat du croisement du niveau d'intensité et de la récurrence prévisible de l'événement. La méthodologie utilisée est la même que pour les PPR de la vallée du Lis et est présentée partie 2.1.3.3.3.

On peut noter que relativement peu d'enjeux, hormis les axes routiers, sont impactés par les inondations de la Neste d'Oueil. Les torrents peuvent impacter localement les zones urbanisées qu'ils traversent.

En conclusion, besoins en connaissances complémentaires :
La connaissance de l'aléa inondation sur la Neste d'Oueil est proportionnée aux enjeux potentiellement impactés, en l'état, il n'apparait nécessaire de mener des études complémentaires sur ce volet sur la Neste d'Oueil.

Etat des connaissances des autres aléas et sur-aléas

Les études PPR mentionnent que les pentes des torrents, affluents de la Neste d'Oueil sont très fortes (souvent supérieures à 10 %). La capacité de transport solide de la Neste d'Oueil est importante, cependant le transport effectif y est réduit du fait des faibles apports, en lien avec la nature des sols et la fréquence des affleurements rocheux. De plus, l'orientation globale du bassin versant le rend moins sensible aux événements orageux convectifs du flux nord-ouest dominant, mais plus au flux sud-est plus rare.

En conclusion, besoins en connaissances complémentaires :
Le sur-aléa lié aux apports sédimentaires de la Neste d'Oueil apparait marginal. Il ne nécessite donc pas d'analyse complémentaire.

2.1.3.4. Bassin versant de l'Ourse

Les principales crues de l'Ourse sont présentées Tableau 46, les informations sont issues :

- Des études : *2018_GEODIAG_digue_31* & *2025_ISL_Regul_SE_Ourse*, 1981_*CTGREF_amngmt_OURSE*
- Du travail réalisé dans le cadre de l'observatoire des crues, (partie 2.2.3.1).
- Du Retour d'expérience de la crue de 2022 (*RETEX_crue_2022_Garonne_aff*)

Ainsi, les informations sont issues de ces analyses, les débits et les périodes de retour n'ont pas fait l'objet d'une réexpertise.

Tableau 46 : Recensement des principales crues de l'Ourse

Date	Dégâts	Description du phénomène
Crue du 7 mars 1897	Dégâts aux biens : Sost et Ferrère, maisons effondrées. Mauléon-Barousse, l'eau arrive au 1er étage des maisons riveraines de l'Ourse, une maison est détruite. Dégâts aux équipements : Sost et Ferrère, usine effondrée. Mauléon-Barousse, un moulin détruit et l'auberge Loo est inondée d'1,40 m. Izaourt, voie ferrée coupée, chemins vicinaux emportés et éboulés Dégâts aux ouvrages : Sost et Ferrère, routes et ponts coupés ; Bramevaque, pont emporté ; Gembrie, pont emporté ; Izaourt, pont de l'ourse emporté ; Troubat, pont emporté, ouvrages.	Crue de référence, sur l'Ourse. Printemps neigeux et froid : accumulation d'une couche de neige exceptionnelle en haute montagne, pluies orageuses abondantes les 2 et 3 juillet, vents tièdes, fonte des neiges (environ 16mm/h le 3 juillet, 78 mm d'eau au Pic du Midi) ; Précipitations : 130 mm d'eau en 8h (16mm/h le 3 juillet)
Crue du 27 mai 1956	Débordement également en rive droite dans la traversée d'Izaourt, la RD26 est inondée.	
Crue du 19 mai 1977	Dans le village d'Izaourt, la vanne de la prise d'eau du canal en rive droite du village cède, le village est alors inondé par le canal. La RD26, ainsi que plusieurs maisons situées en contrebas de la route sont inondées (jusqu'à 70 cm de hauteur). L'ensemble de la plaine de la Dévézère est inondé, y compris des jardins et l'avenue de Luchon, 1 m d'eau dans le quartier de la Gare à Loures-Barousse. La route départementale 125 est coupée.	Entre le 16 et le 21 mai 1977, le Comminges enregistre près de 300 mm de précipitations. Renforcée par des orages localisés et la fonte des neiges encore actives, une montée rapide et exceptionnelle des eaux, entraîne des crues marquées de l'Ourse. Le débit de cette crue a été évalué à 100 m^3/s (CTGREF), crue qualifiée de supérieure à vingtennale
Crue du 10 au 11 janvier 2022	Débordement de l'Ourse, au total ce sont 30 maisons inondées sur le bassin versant. La rive droite de l'Ourse est inondée à Izaourt, avec des hauteurs d'eau localement supérieures à 90 cm. Des caves et des dépendances ont été également impactées sur les communes de Loures-Barousse et Izaourt. Le collège et la salle des fêtes qui ont été inondés (10 cm). Sur l'Ourse de Ferrère des érosions de berges ont ponctuellement endommagé des ouvrages de confortement de berges et des ouvrages de soutènement de voirie Sur l'Ourse de Sost, une érosion de berge a entrainé le départ d'un mouvement de	Il n'existe pas de données météorologiques spécifiques au bassin-versant de l'Ourse. Les études citées plus haut indiquent une remontée de l'isotherme 0°C le 10/01/2022 de 1200 m NGF à 2200 m NGF et donc une fonte des neiges. 50 % du bassin-versant de l'Ourse sont potentiellement concernés par cette fonte. Les mesures RADAR de la pluviométrie indiquent : - la lame d'eau maximale sur 24h est estimée à 78 mm (soit une période de retour légèrement inférieure à 10 ans) - la lame d'eau maximale sur 48h est estimée à 131 mm (soit une période de retour de l'ordre de 50 ans) La hauteur d'eau atteinte à la station d'Izaourt est de 2,1 m.

	terrain étagé au pied d'un bâtiment à Sost.	La période de retour de la crue est de l'ordre de 10 ans.

Etat des connaissances de l'hydrologie de crue

Hydrologie de crue à IZAOURT

L'Ourse n'est pas surveillée par les services de l'Etat, cependant un SDAL a été mis en place (Présentation partie2.2.4.1.4 : SDAL OURSE) 4 stations de hauteurs ont été mises en place dans le cadre de la fiabilisation de ce SDAL des jaugeages sont réalisés régulièrement pour établir les courbes de tarages. Les jaugeages sont réalisés dans les conditions d'étiage à moyenne eau, en revanche pour des débits de crues le SMGA s'est équipé de caméras de vitesses et d'un radar vitesse.

Dans le cadre de l'étude *2024_ISL_Hydrol_Ourse*, les débits de pointe statistiques de crues ont pu être calculés en confrontant plusieurs méthodes basées sur les pluies et des comparaisons interbassin. Cette analyse et les limites et incertitudes associées sont présentées dans le rapport d'étude.

Les débits obtenus et retenus à Izaourt sont présentés dans le Tableau 47.

Tableau 47 : Débits de pointes statistiques de l'Ourse à Izaourt

Période de retour	Ourse à Izaourt – Débit de pointe m^3/s
2 ans	48
5 ans	64
10 ans	80
20 ans	97
30 ans	114
50 ans	137
100 ans	180

Les hydrogrammes de crues ont pu être établis en se basant sur des comparaisons interbassins (avec le Ger qui présente des caractéristiques similaires) et en confrontant ces résultats aux hydrogrammes de crues à Izaourt. La durée de crue SOCOSE retenue est de 24 h. Les hydrogrammes retenus sont présentés dans la Figure 70.

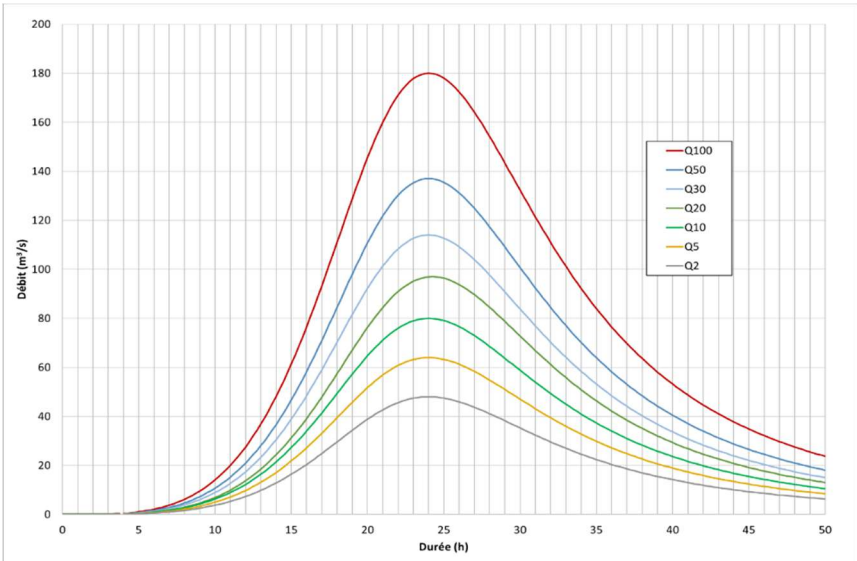


Figure 70 : Hydrogramme des crues statistiques

A noter que l'Ourse est susceptible de connaitre des crues plus longues ainsi des incertitudes subsistent sur la dynamique des crues et la forme des hydrogrammes.

Acquisition en cours

L'instrumentation de l'Ourse initiée par la mise en place d'une SDAL permet d'avoir un suivi des hauteurs d'eau, des pluies, des températures. Afin d'améliorer la connaissance des débits de l'Ourse, de l'Ourse de Ferrère et de l'Ourse de Sost, des courbes de tarage sont en cours d'établissement par des campagnes de jaugeages, des mesures de vitesses d'écoulement et la réalisation de levés topographiques des sections jaugées. Le nombre de mesures ne permet pas pour l'instant d'établir des courbes de tarage fiables.

Il est prévu que les données soient bancarisées et partagées sur la plateforme HYDROPORTAIL.

En conclusion, besoins en connaissances complémentaires :

Les débits de l'Ourse (sur l'ensemble de la gamme) sont peu connus. Les instrumentations sont récentes et de courtes durées.

Les évaluations des débits de crues restent à prendre avec précaution, reposant sur des méthodes pluies débits très empiriques et dépendantes des données d'entrées (notamment la mesure des pluies), de plus des incertitudes subsistent avec les apports de la fonte nivale et du karst. Les débits d'étiage ne sont pas suivis et leur suivi sera très complexe du fait du manque de lisibilité sur les prélèvements et de la complexité des systèmes karstiques. Ce dernier a pu être analysé et a un impact important sur les débits d'étiages et un impact par contre faible sur les débits de crues.

Au vu de ces éléments la poursuite de l'instrumentation de l'Ourse est indispensable pour améliorer la connaissance des débits de l'Ourse sur l'ensemble des gammes des débits, notamment dans l'objectif de la gestion du Système d'Endiguement de l'Ourse et envisager à terme de faire de la prévision. Toutefois, cette instrumentation pourra difficilement apporter des connaissances plus précises sur les débits d'étiages, notamment sur l'Ourse de Ferrère tant qu'il n'y aura pas de communication sur les débits prélevés sur l'Ourse de Ferrère pour l'eau potable.

L'annexe 4 présente la cartographie des zones inondables en l'état des connaissances actuelles (elle s'appuie sur la CIZI, et les cartes d'aléa des Plan de PPR).

Cartographie de l'aléa CIZI - PPR

Sur l'Ourse, la cartographie de l'aléa inondation repose sur la Cartographie Informative des Zones Inondables basée sur de l'hydromorphologie (méthodologie présentée partie 2.1.2). Cette dernière n'apporte qu'une cartographie de l'emprise maximale des inondations sans avoir d'information sur les hauteurs ou les vitesses. Seules les communes d'Izaourt et Loures-Barousse dans le cadre de l'étude PPR (*2006_ISL_PPR_GARam65*) ont fait l'objet d'une analyse spécifique avec une modélisation. La méthodologie est présentée partie « La Garonne amont dans les Hautes-Pyrénées ». Ainsi ces communes disposent d'une cartographie plus fine qui distingue les zones d'aléas fort et faible à moyen et des gammes de hauteurs d'eau pour la crue de référence (dans ce cas centennale).

L'Ourse à Izaourt & Loures-Barousse

Dans le cadre de l'étude « Régularisation du système d'endiguement de l'Ourse et étude d'amélioration du système de protection » (*2025_ISL_alea_vulne_Ourse*), ces cartographies ont pu être affinées par le développement d'une modélisation 2D permettant de disposer des vitesses. Les crues Q2, Q5, Q10, Q50 et Q100 ont été modélisées :

- En état actuel, c'est-à-dire avec la prise en compte des merlons, murets et vannes (faisant obstacle à l'expression des crues) sans qu'ils dysfonctionnent.
- En état de référence, c'est-à-dire en « effaçant les obstacles à l'expansion des crues (mais en gardant les canaux).

On peut noter la grande vulnérabilité d'Izaourt en état de référence avec le bourg inondé dès la crue décennale avec des hauteurs de submersions moyenne de l'ordre de 40 cm (Figure 71). En aval, à proximité de la RD825 et de la voie ferrée, l'Ourse déborde principalement en aval du canal Dévézère. Elle inonde les enjeux à proximité de la RD825 et de la voie ferrée. Les hauteurs d'eau sont de l'ordre de 30 cm (Figure 72).

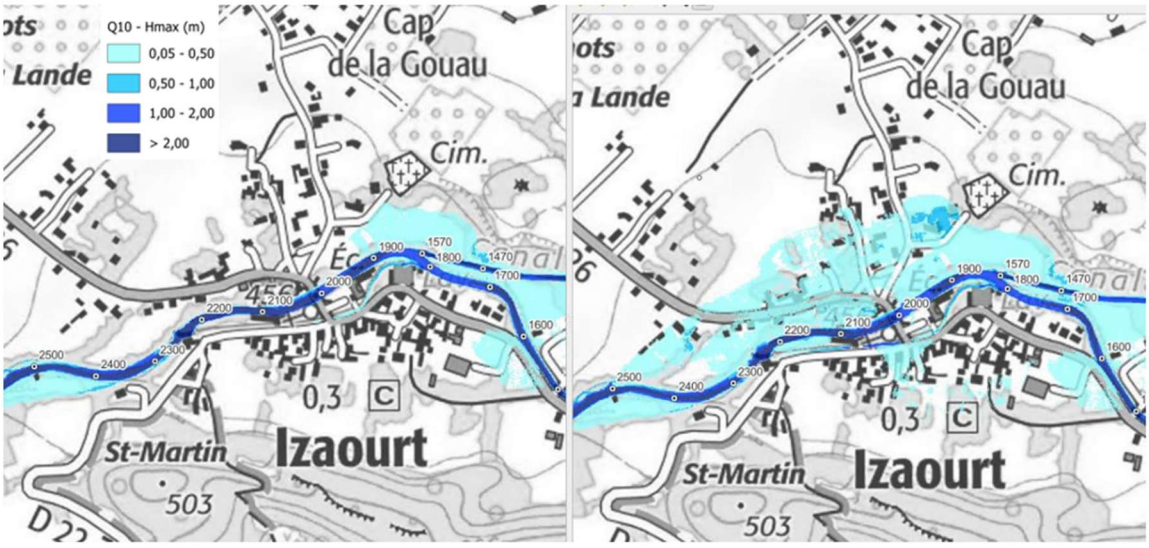


Figure 71 : Cartographie des hauteurs d'eau pour une crue décennale en état actuel et en état de référence dans le bourg d'Izaourt ; source : 2025_ISL_alea_vulne_Ourse

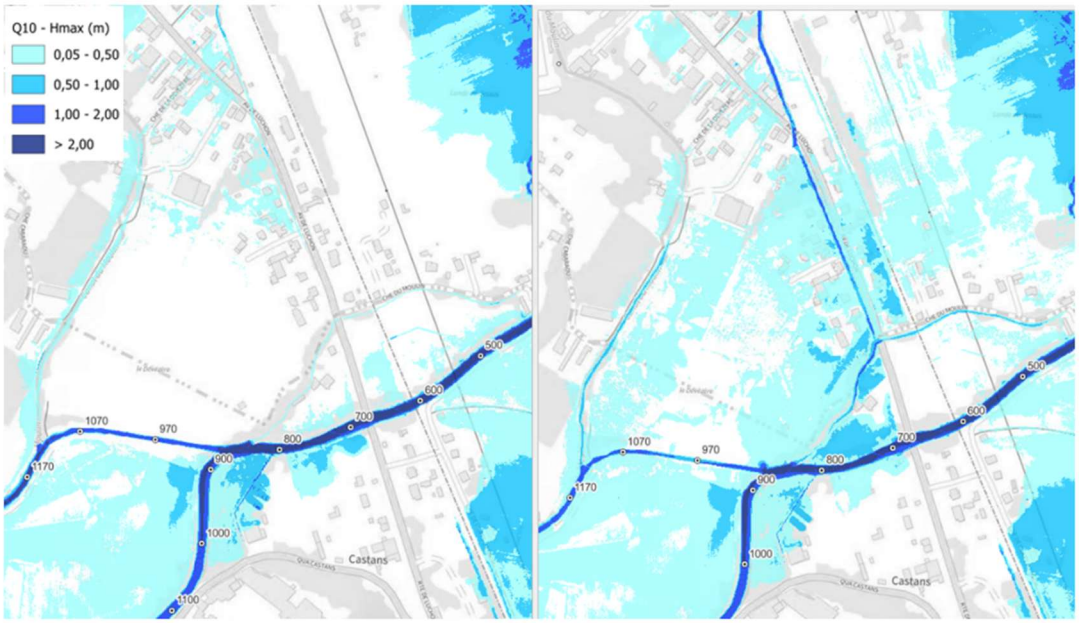


Figure 72 : Cartographie des hauteurs d'eau pour une crue décennale en état et en état de référence dans le secteur de la Dévézère ; source : 2025_ISL_alea_vulne_Ourse

On notera que l'extension de la zone inondée en état de référence est importante dès la crue décennale. Au-delà de la crue décennale les obstacles à l'expansion des crues ont peu d'effets.

L'enveloppe de l'inondation évolue peu entre une crue cinquantennale ou centennale, en revanche les hauteurs d'eau sont beaucoup plus importantes pour une crue centennale (Figure 73), le bourg d'Izaourt connait des hauteurs entre 50 cm et 1m. Pour l'avenue de Luchon à Loures-Barousse les hauteurs d'eau sont moins importantes mais peuvent dépasser 0,5 m dans certaines zones.

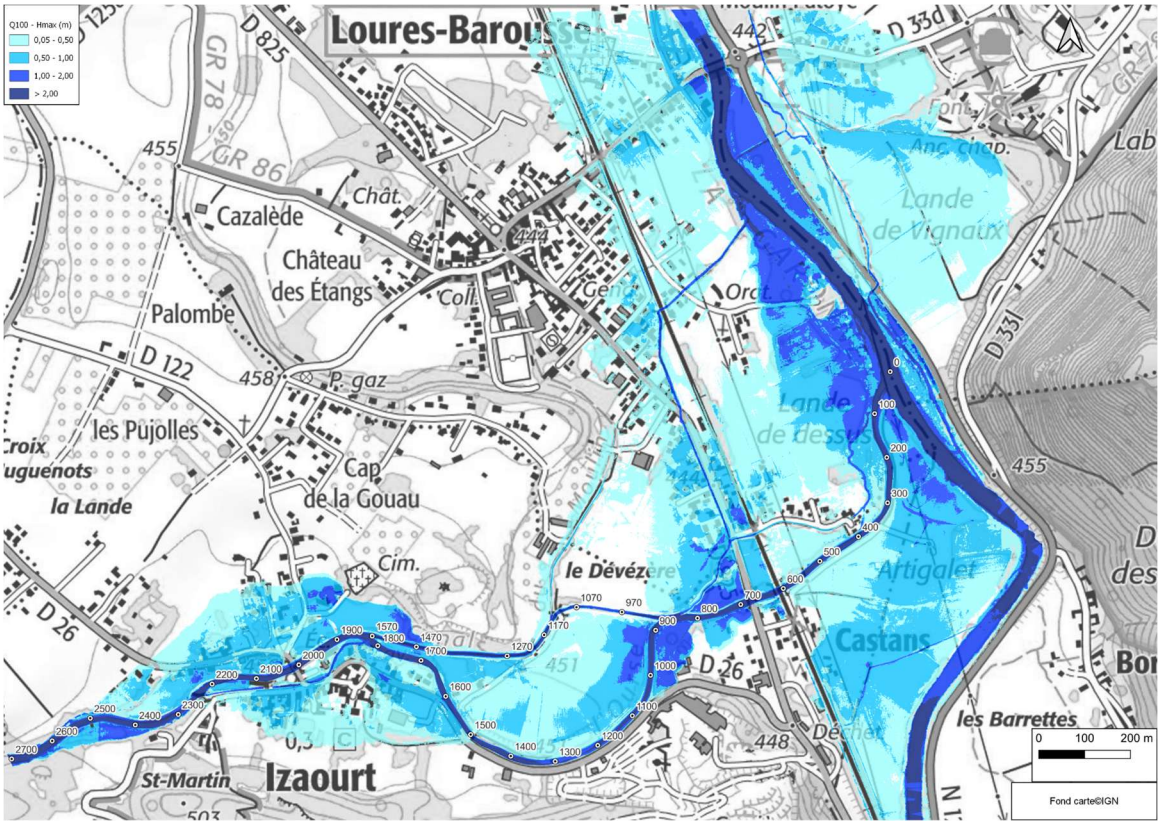


Figure 73 : Cartographie des hauteurs d'eau dans le secteur Izaourt – Loures-Barousse pour une Q100 en état actuel

La comparaison de la modélisation de la crue centennale avec les résultats de l'étude PPR sont conformes, seule une zone n'apparaissant pas comme inondable dans le PPR est apparue comme inondable (Figure 74) cela concerne un entrepôt de stockage et des bassins de décantation du pluvial de la carrière d'Izaourt.

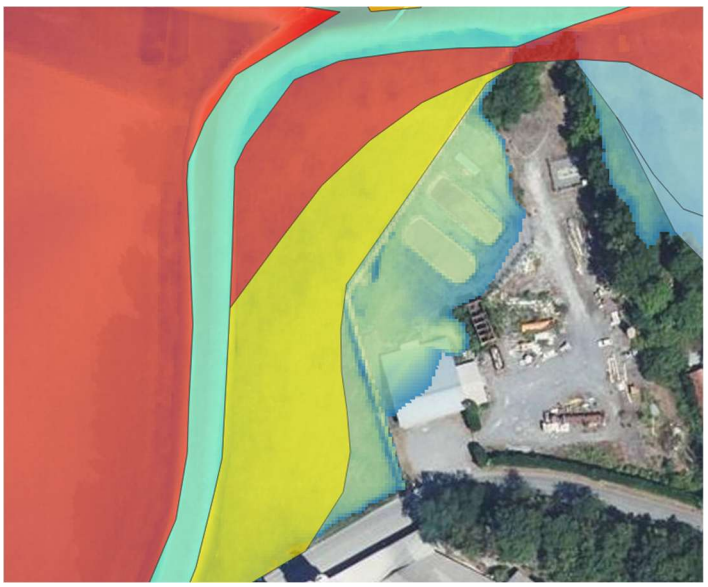


Figure 74 : Nouvelle zone ressortie comme inondable dans le cadre de la modélisation réalisée pour l'étude (source : 2025_ISL_alea_vulne_Ourse)

Résultats

Sur l'ensemble de la partie amont, l'Ourse inonde relativement peu de zones habitées. Quelques enjeux sont ponctuellement en zone inondable (l'amont de Sost, au droit du pont de Gembrie, quelques moulins situés le long de l'Ourse plus en aval).
La partie aval, (Secteur Izaourt – Loures-Barousse) a fait l'objet de plusieurs analyses spécifiques plus poussées mettant en avant une forte vulnérabilité avec des hauteurs d'eau pouvant être relativement importantes pour une crue centennale (supérieure à 0,5 m), en revanche les vitesses restent relativement réduites au droit des enjeux (< 0,5 m/s) en lien avec le fort étalement. L'étude *2025_ISL_alea_vulne_Ourse* met également en avant une vulnérabilité liée à la fréquence des phénomènes.

En conclusion, besoins en connaissances complémentaires :
La connaissance de l'aléa est proportionnée à la vulnérabilité des secteurs. Les secteurs les plus vulnérables ont fait l'objet d'étude spécifiques, notamment dans le cadre du PEP-PAPI. Seul un secteur fait l'objet d'inondation régulière en lien avec un ouvrage d'art faisant verrou hydraulique à Gembrie. Ce dernier pourrait faire l'objet d'une analyse spécifique.

Etat des connaissances des autres aléas et sur-aléas

La mobilité latérale

L'analyse de l'espace de mobilité historique (*2021_EGIS_etude_globale_DIAG*) est quasi inexistante, l'Ourse ne connait plus de mobilité structurante sauf ponctuellement, ce qui a été confirmé par la dernière crue en 2022 avec localement des érosions de berges pouvant s'accompagner de mouvement de terrain (Figure 75 & Figure 76). Certaines d'entre elles touchent des enjeux à Ferrère une piste forestière et un mur de soutènement de berge, à Sost le mouvement de terrain lié à l'érosion de berge impact les terrains d'assise d'un bâtiment, à Gembrie la route départementale.



Ourse



Ourse de Ferrère

Figure 75 : Photographies des érosions de berges recensées suite à la crue de janvier 2022 sur l'Ourse et l'Ourse de Ferrère



Ourse de Sost

Figure 76 : Photographies d'une érosion de berge et mouvement de terrain étagé associé sur l'Ourse de Sost

L'évolution verticale

Cet aspect a été étudié dans le cadre de l'étude de danger réalisée pour la régularisation du système d'endiguement de l'Ourse (*2024_ISL_EDD_regulSE_Ourse*) qui a mis en évidence l'incision du lit de l'Ourse de l'aval de l'Ourse (depuis la confluence en remontant à 900 m) entre 1922 et 2013. L'incision peut atteindre environ 1m, de même dans le canal de la Dévèzère l'incision moyenne est de 65 cm entre 2003 et 2021. L'incision se limite à l'aval du fait de la présence d'ouvrages fixant le lit. La ruine d'un seuil en amont du village devrait engendrer un rééquilibrage du profil en long avec une incision régressive de l'ordre de 1m sur une centaine de mètre. D'autres secteurs semblent également concernés par des phénomènes d'incision du lit (constat terrain), cependant les propagations restent limitées du fait de la présence de points durs stabilisant le profil global (naturel : verrou rocheux, pavage exogène ; anthropique : seuil ou contre-seuil de pont, prise d'eau, etc.).

Les scénarios de sur aléa liés à la rupture d'obstacle à l'expansion des crues

Dans le cadre de l'étude de « Régularisation du Système d'Endiguement de l'Ourse et étude d'amélioration du système de protection – Rapport d'étude Hydraulique » (*2025_ISL_alea_vulne_Ourse*) ont été étudié les impacts de rupture de merlons, murs de berge, faisant obstacle à l'expansion des crues (surélevés par rapport au Terrain Naturel) qui ne sont pas retenus comme système d'endiguement. Pour chaque rupture modélisée, le contexte le plus défavorable a été étudié (charges maximales, avant contournement ou submersion des ouvrages).

Dans la traversée d'Izaourt, deux brèches en rive gauche (tronçon M2, merlon) ont été analysées et une brèche en rive droite (tronçon M1, muret) : une brèche s'était d'ailleurs formée lors de la crue de 2021.

La Figure 77 illustre l'impact de ces ruptures sur avec des surhauteurs de l'ordre de 10 cm et des survitesses maximales de quelques décimètres par secondes, tandis que les vitesses en aval immédiat des brèches restent modérées de l'ordre de 0,6 m/s. En conclusion, la rupture de tronçons n'entraine pas de sur-aléa significatif sur les enjeux.

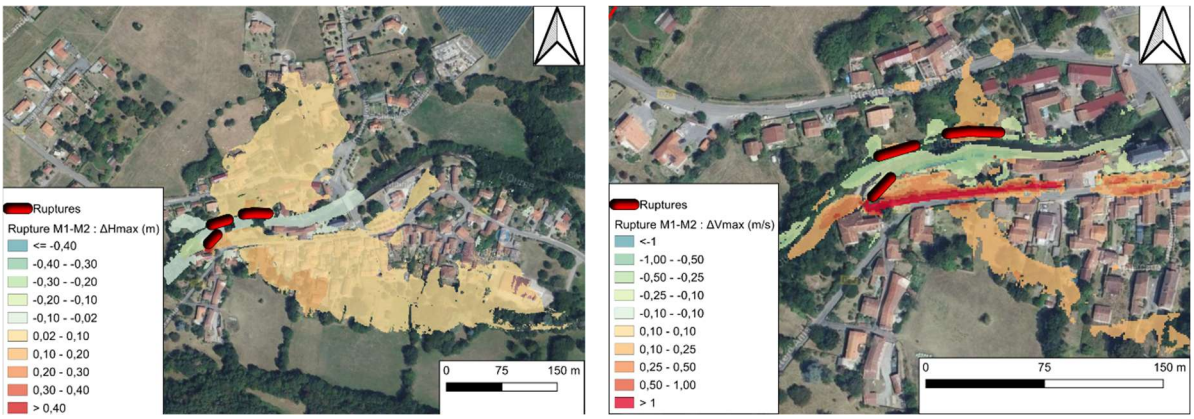


Figure 77 : Impact des ruptures de M1 (rive droite) et M2 (rive gauche) sur les hauteurs maximales – Q50

En conclusion, besoins en connaissances complémentaires :
L'Ourse présente une mobilité latérale aujourd'hui très limitée, sans dynamique structurante, comme confirmé par la crue de 2022. Des érosions de berges ponctuelles subsistent toutefois et peuvent générer des mouvements de terrain affectant localement des enjeux (piste forestière à Ferrère, bâtiment à Sost, route départementale à Gembrie). Ces derniers sont gérés au cas par cas par les propriétaires ou les gestionnaires des enjeux concernés.
L'Ourse s'incise sur sa partie aval, cette incision est cependant limitée par la présence des ouvrages (seuils, ouvrages d'art) qui stabilisent le profil en long. La rupture de certains de ces points structurants pourrait générer des érosions régressives localisées.
L'étude hydraulique ISL (2024) a évalué des scénarios de rupture de merlons et murs de berges hors système d'endiguement, en conditions défavorables. Les simulations à Izaourt montrent des surhauteurs limitées (~10 cm) et des survitesses modérées (≤ 0,6 m/s), sans génération de sur-aléa significatif pour les enjeux.
Les sur-aléas identifiés restent donc limités, et **aucune mesure spécifique de réduction n'apparaît nécessaire à ce stade**.

2.1.3.5. Bassin versant du Ger

Historique des crues

Les principales crues du Ger sont présentées Tableau 48.

Tableau 48 : Historique des crues du Ger

Date	Description de l'évènement	Source
23 juin 1875	Crue de référence Crue torrentielle du Ger et de ses affluents. 180 mm de pluie ont été enregistrés entre le 21 et le 23 juin sur le piémont des Pyrénées et de la neige au-dessus de 1600 m. Le Ger atteint un niveau de 2,70m. 3500 francs de	Archive départementale : 25/01/1879 lettre de Jean Tapie, 11/07/1875 Ponts et Chaussées

	dégâts divers ont été constatés, dont 1260 francs de pertes agricoles (terres et récoltes engravées ou emportées)	M. Pardé
16 juin 1889	Crue torrentielle du Ger sur une durée de 48 h. Le Ger a atteint un niveau de 3,25 m et fait 60 sinistrés.	Archive : Aspet, M. Pardé
3 juillet1897	Crue torrentielle du Ger sur une durée de 48 h et érosion de berges. Le Ger a atteint un niveau de 3,5 m et fait 82 sinistrés. Les lieuxdits de Fontagnères, du Moulin Nogués, le Village et le chemin vicinal de Raoux ont été fortement touchés. Raoux : destruction d'une grange et détérioration d'une autre grange. Le Village : 2 usines des faubourgs submergées et perte de marchandises. Eboulements et dépôt de matériaux, ainsi que dégâts du mur de rive, des digues et de moulins.	Archive départementale : 02/12/1897, conseil municipal d'Aspet. Aspet, M. Pardé
1977	Entre le 16 et le 21 mai 1977, le Comminges enregistre près de 300 mm de précipitations. Renforcée par des orages localisés et la fonte des neiges encore active, une montée rapide et exceptionnelle des eaux, entraîne une crue du Ger. On constate 14 habitations, une vingtaine de dépendances et l'église de Lespiteau inondée. A Aspet est enregistré une hauteur de 2,6 m, la période de retour est supérieure à 20 ans.	1995 : A. Boudet, DDAF, DDE, Université Le Mirail, DIREN Midi Pyrénées 2003, Geode UMR 5602 CNRS
1 octobre 1992	Sur quatre jours, la Haute Garonne enregistre 252 mm de précipitations. Ces pluies continues déclenchent une crue de type torrentiel, avec un débit de pointe de 79,5 m³/s à Aspet et une hauteur d'eau de 2,63 m mesurée le 5 octobre. La période de retour est estimée comme supérieure à 50 ans. Le Ger et ses affluents comme le Job sont concernés.	La dépêche du Midi 06/10/1992 et 07/10/1992. 1995 : A. Boudet, DDAF, DDE, Université Le Mirail
25 février 2015	Le débit du Ger atteint 42 m³/s à Aspet, pour une hauteur d'eau de 1,64 m. Un épisode d'occurrence estimée entre 5 et 10 ans. La crue provoque des ravinements, des dépôts de matériaux et des déplacements du lit du Ger. Les dégâts touchent à la fois des habitations, des granges, des moulins et une usine.	Le Ger : Crue du 25 février 2015, diagnostic Egis, 2021 (SMGA)
10 janvier 2022	Un épisode pluvieux déclenche une crue par débordement, d'occurrence supérieure à 20 ans. Le débit atteint 65 m³/s et la hauteur d'eau 2,15 m à Aspet. Les impacts sont nombreux : - Habitations et dépendances inondées (14 maisons, une vingtaine de garages et caves). - Ouvrages publics endommagés : salle communale, ateliers municipaux, église de Lespiteau, … - Réseaux dégradés : assainissements rompus, voirie arrachée ou envasée. - Espaces agricoles et publics affectés : terres perdues, terrains de sport et aire de jeux submergés - Le merlon « digue » de Lespiteau a surversé.	« Retour d'expérience suite à la crue du 9 au 11 janvier 2022 sur le territoire du syndicat mixte Garonne amont », SMGA, 2022 Vigicrues

L'hydrologie de crue du bassin versant du Ger repose principalement sur les données issues de la station hydrométrique du Ger à Aspet. Cette station dispose d'une chronique de mesures depuis 1987, ce qui offre un recul d'environ 35 ans permettant une première caractérisation statistique des débits, bien que cette durée reste relativement courte pour stabiliser l'estimation des crues rares.
Le Job, principal affluent du Ger, ne dispose pas de station exploitable pour les crues.

L'analyse fréquentielle menée fournit les ordres de grandeur présentés dans le Tableau 49 (en m³/s) pour les principales périodes de retour.

Tableau 49 : Analyse des périodes de retour en fonction du débit pour la station de Aspet sur le Ger (Hydroportail)

m³/s | l/s

Nombre de points retenus	33
Biennale (médiane)	32,4 [28,8 ; 36,6]
Quinquennale	43,9 [38 ; 51,3]
Décennale	51,5 [43,8 ; 61,4]
Vicennale	58,8 [49,2 ; 71,2]
Cinquantennale	68,2 [56,3 ; 83,5]

Ces valeurs (Tableau 49) confirment une montée assez rapide des débits extrêmes avec la période de retour, caractéristique des bassins torrentiels montagnards à forte réactivité.
Les analyses montrent également que certaines crues historiques (notamment 1992 et 2022) dépassent partiellement la validité des courbes de tarage (Figure 78), limitant leur précision. L'événement de 1992 apparaît notamment comme un point haut non totalement validé pour les très grosses crues.

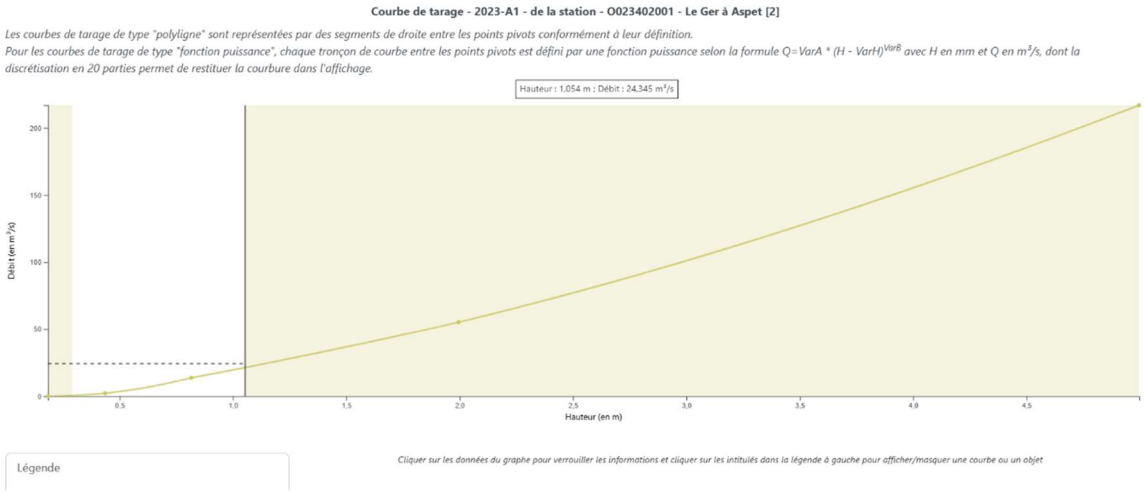


Figure 78 : Courbe de tarage de la station d'Aspet sur le Ger (Hydroportail)

La station hydrométrique du Ger (O023 4020) dispose d'environ 33 années de mesures de hauteurs depuis 1987, ce qui constitue une base exploitable pour l'analyse fréquentielle des crues. Ce nombre d'années permet d'estimer de manière relativement fiable les crues fréquentes (2 à 5 ans de période de retour), mais demeure insuffisant pour caractériser précisément les crues décennales et au-delà, pour lesquelles les incertitudes restent importantes. Cette situation est renforcée par les limites des courbes de tarage (Figure 78) : la courbe actuellement valable ne possède un domaine de validité que jusqu'à environ 24 m³/s, soit un débit inférieur à celui d'une crue biennale. Par le passé, certaines courbes de tarage disposaient cependant d'un domaine de validité plus étendu, atteignant environ 2 m de hauteur (soit près de 56 m³/s), ce qui couvrait les débits de l'ordre de la crue décennale, comme ce fut le cas pour la courbe validée lors de la crue de 1992. Les crues récentes dépassent ou approchent parfois ces limites, ce qui accroît l'incertitude sur les débits extrêmes extrapolés.
Pour les petits débits et les hauts débits, les courbes de tarage ne sont pas valides (Figure 79).

Toutes les données de débit et de hauteur d'eau de la station du Ger à Aspet (O023 4020) ont pu être récupérées et réanalysées par statistique et par application de la loi de Gümbel et comparées aux débits du Plan de Prévention des Risques (2016) et aux données statistiques automatiques d'Hydroportail.
Toutefois, pour Hydroportail, au-dessus d'un certain débit les données de débits sont douteuses : à partir d'environ 35 m³/s, les différentes courbes de tarage, au cours du temps, considèrent les débits non fiables (*2025_SMGA_vulne_Lespiteau_Ger*).

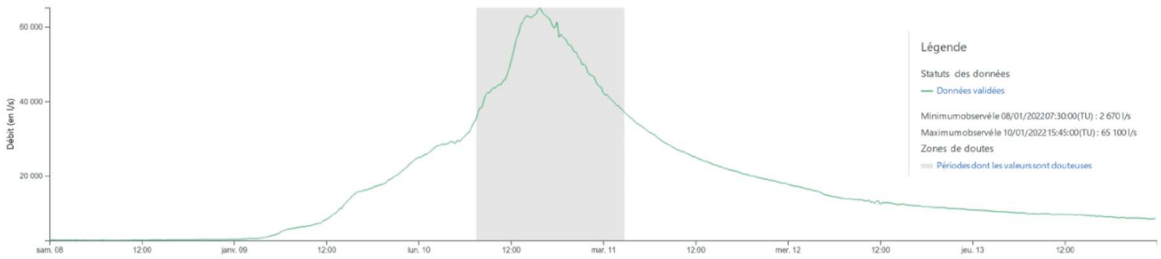


Figure 79 : Exemple hydrogramme de la crue de janvier 2022 et hydrogramme avec la zone de débits douteux en gris (source Hydroportail).

Compte tenu de la durée de chronique (35 ans), les valeurs demeurent fiables pour Q10 à Q15 et moins (il est généralement retenu 3 fois la durée de retour pour une robustesse statistique).

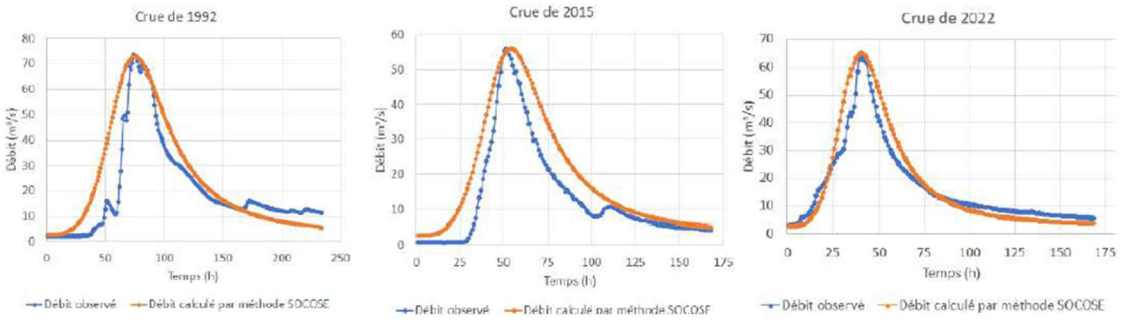


Figure 80 : Hydrogrammes des crues de 1992, 2015 et 2022

L'hydrologie dynamique du Ger a été explorée à travers la comparaison d'hydrogrammes de crues dont 2022 et 1992 (Figure 80). Ces analyses montrent :

- Une grande variabilité des temps de montée et des structures d'hydrogramme ;
- Un caractère torrentiel marqué, avec des pics rapides et parfois très abrupts ;
- Une sensibilité forte aux précipitations intenses et à la saturation des sols.

Les modèles hydrodynamiques utilisés (notamment la démarche SOCOSE) permettent de reproduire correctement les enveloppes de crue malgré les incertitudes sur les niveaux extrêmes.

Malgré la richesse du jeu de données disponible depuis 1987, plusieurs limites subsistent :

- Durée limitée de la chronique : trop courte pour caractériser de manière fiable les crues rares (≥ Q20).
- Dépassement partiel des courbes de tarage lors de certaines crues majeures.
- Incertitude élevée sur les extrêmes du fait du faible nombre d'événements réellement significatifs.
- Manque de données anciennes consolidées (avant 1987), ce qui empêche la mise en perspective historique longue.

En conclusion, besoins en connaissances complémentaires :
L'amélioration de la connaissance hydrologique du Ger nécessiterait en priorité un approfondissement de la caractérisation des crues rares et extrêmes, insuffisamment contraintes par la durée limitée des chroniques disponibles. Le développement de données historiques consolidées apparaît souhaitable pour replacer les événements récents dans une perspective de long terme. Un effort spécifique est également requis pour mieux encadrer les hauts débits, en raison des limites et dépassements fréquents des courbes de tarage lors des crues majeures. La compréhension du fonctionnement hydrologique global du bassin doit par ailleurs être renforcée, notamment par une meilleure prise en compte des affluents non instrumentés comme le Job. Enfin, une explicitation plus systématique des incertitudes hydrologiques et un croisement des approches statistiques, hydrauliques et de modélisation constituent des besoins pour fiabiliser l'évaluation de l'aléa de crue.
Ces analyses seront indispensables avant de mener toute nouvelle analyse de la vulnérabilité. La priorité sera à adapter aux enjeux et à leur vulnérabilité.

Le Ger a fait l'objet d'une modélisation hydraulique dans le cadre de l'étude de réduction de vulnérabilité de Lespiteau dans le secteur du Ger et de la confluence Ger Job sur la commune de Lespiteau. Ce modèle 2D HECRAS permet d'avoir connaissance des hauteurs d'eau, des vitesses et de la direction des écoulements pour les crues Q5, Q10, Q20, Q50 et Q100.

La méthodologie repose d'abord sur la construction d'un modèle hydraulique 1D reliant la station d'Aspet à la commune de Lespiteau, distante de huit kilomètres. Ce premier modèle a uniquement pour objectif de déterminer les conditions hydrauliques en entrée de Lespiteau, notamment le décalage temporel de l'hydrogramme (entre Aspet et Lespiteau, situé en aval) et les coefficients de frottement. Les essais montrent que les hauteurs d'eau simulées sont fortement sensibles au coefficient de Manning dans le lit mineur, tandis que l'influence du lit majeur reste faible. Au-delà de valeurs de 0,035 à 0,04 dans le lit mineur, le modèle génère des débordements qui ne correspondent pas à la réalité observée, ce qui conduit à retenir un coefficient de 0,035 dans le lit mineur et de 0,1 dans le lit majeur. La comparaison entre le débit entrant à Aspet et le débit simulé à Lespiteau révèle un décalage temporel d'environ une à une heure trente, cohérent avec les témoignages des habitants. (*2025_SMGA_vulne_Lespiteau_Ger*).
Une fois ce calage amont effectué, différents scénarios de crues sont simulés. Les débits de référence du Ger sont issus de l'analyse statistique des données de la station d'Aspet pour les crues Q2, Q10 et Q50, tandis que la valeur centennale Q100 est calculée à l'aide de la méthode ANETO. Les imprécisions importantes concernant les débits du Job justifient deux hypothèses selon les besoins de l'étude : soit un débit constant de 5 m³/s pour les crues courantes du Ger, soit une crue du Job calée sur une Q50 en combinaison avec une Q100 du Ger afin de disposer d'un scénario d'aléa maximal.
Le modèle hydraulique utilisé est HEC-RAS 2D. Sa construction s'appuie sur deux sources topographiques complémentaires : le RGE ALTI de l'IGN, offrant un modèle altimétrique au mètre avec une précision d'une vingtaine de centimètres en zone inondable, et les relevés topographiques commandés par le SMGA, comprenant les hauteurs de berges, la bathymétrie, les ouvrages et de nombreux profils en travers. Les données issues de ces deux sources sont intégrées et interpolées dans un système d'information géographique afin d'obtenir un modèle numérique de terrain cohérent, plus précis dans le lit mineur grâce aux relevés bathymétriques. Le maillage du modèle est ensuite construit avec une taille de maille de 15 mètres, raffinée à 10 mètres dans les zones à forts enjeux et à 5 mètres, dans le lit mineur, voire moins pour le merlon. Le maillage est contraint pour suivre les routes principales, les ouvrages et le merlon afin d'intégrer correctement les variations d'altitude.
L'occupation du sol est renseignée dans le modèle pour attribuer des coefficients de Manning initiaux permettant d'obtenir de premières simulations. Des tests de sensibilité sont alors réalisés pour évaluer l'influence des paramètres. Les coefficients de frottement se révèlent déterminants, surtout dans le lit mineur, et un calage précis est obtenu après comparaison avec les crues de 1977, 2015 et 2022, ainsi qu'avec les laisses de crue et témoignages. La sensibilité à la condition aval est faible : les variations de pente hydraulique testées montrent peu d'effets sur le secteur urbanisé, ce qui valide l'hypothèse d'une pente hydraulique égale à la pente topographique fixée à 0,001. Enfin, les essais réalisés sur le débit du Job confirment que son influence sur les zones à forts enjeux de la commune est limitée, même en cas de crue importante. Les zones supplémentaires potentiellement inondées se situent essentiellement en aval de la confluence et en rive gauche du Job. Les simulations principales peuvent ainsi être menées avec un débit constant de 5 m³/s pour le Job, à l'exception du scénario d'aléa maximal utilisant une crue Q50 du Job injectée sur le Ger.

L'ensemble de cette méthodologie, fondée sur un calage amont rigoureux, une intégration fine des données topographiques, un maillage adapté aux enjeux et une analyse approfondie de la sensibilité du modèle, permet de disposer d'une base solide pour les simulations hydrauliques et l'évaluation des risques d'inondation sur la commune de Lespiteau. (2025_SMGA_vulnerabilte_Lespiteau).

En comparant la cartographie de la CIZI et celles de la modélisation (Figure 81), on constate une différence entre les secteurs inondés. L'étude de Lespiteau a ainsi permis d'apporter des précisions et de mettre en lumière la portée de l'aléa inondation sur la commune.

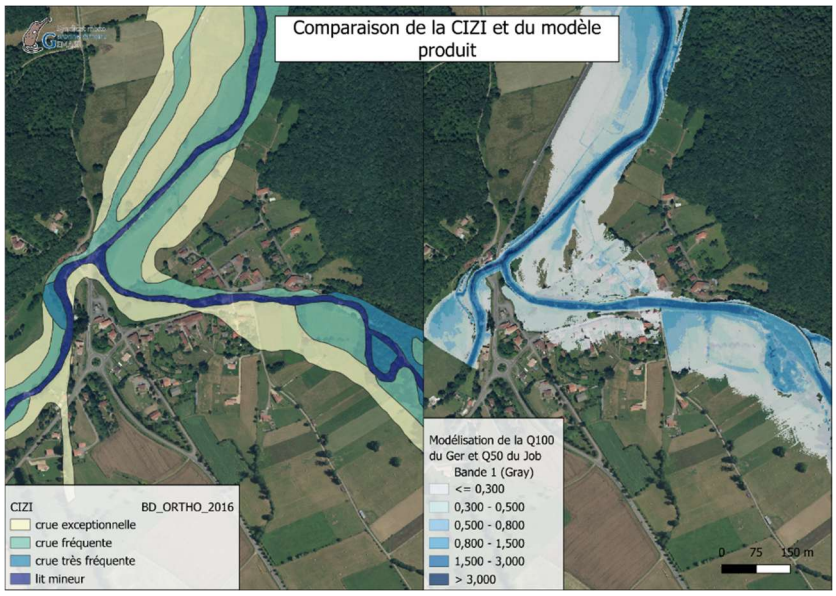


Figure 81 : Cartographie de la CIZI et de de la modélisation réalisée dans le cadre de l'étude de Lespiteau

Cette étude a permis de révéler la vulnérabilité de la commune de Lespiteau pour différentes gammes de crue. Pour le scénario maximisant (Figure 82) l'analyse a révélé un total de 19 maisons inondées ainsi que des routes coupées conduisant à l'isolement de 13 habitations.

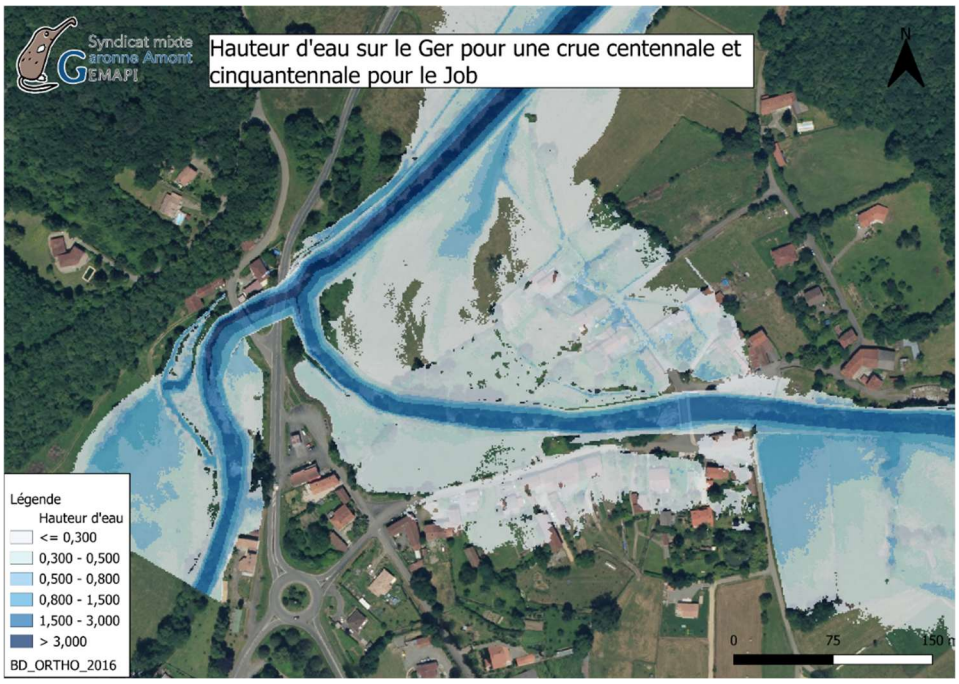


Figure 82 : Hauteur d'eau selon la modélisation du scénario maximisant Q100 du Ger et Q50 du Job

Sur l'ensemble du territoire du bassin versant du Ger, seule la commune d'Aspet dispose d'un PPR. Le PPRN approuvé en 2009 propose des estimations des débits de crue pour diverses périodes de retour. Les méthodes utilisées ne permettent que l'estimation du débit décennal, avec des intervalles de confiance dont les bornes ne sont pas précisées. La méthode de détermination du débit centennal n'est pas précisée. Les valeurs de débit liquide ont été estimées avec des méthodes classiques utilisées en hydrologie (Formules de prédétermination de Crupedix, Rationnelle et Sommaire) à partir des données hydrométriques et pluviométriques de la DIREN Midi Pyrénées et de Météo France. Pour le bassin versant du Ger, les estimations hydrologiques réalisées ont pu être affinées par des comparaisons avec les données de la banque hydrométrique de la DIREN Midi Pyrénées (station hydrométrique d'Aspet). Les estimations de ces dernières données, à partir d'ajustements statistiques et d'extrapolations, doivent inciter à la prudence quant à leur précision.
Ainsi la connaissance de l'aléa inondation permise par ce PPRN, ne se révèle finalement que trop peu fiable, notamment dans la cartographie de l'aléa (*2016_PPRN_Aspet*).

Pour le reste du territoire du bassin versant du Ger, nous ne disposons que de la CIZI.
La CIZI présente plusieurs limites qui réduisent sa fiabilité, car elle ne fournit aucune information quantitative sur les hauteurs d'eau, les vitesses d'écoulement ou les vitesses de montée, se contentant de classer les terrains par fréquence d'inondation. Elle ne prend pas non plus en compte l'anthropisation, les remblais, les ouvrages ou les modifications passées du lit, ce qui rend son approche inadaptée dans les vallées urbanisées ou les secteurs anthropisés. De plus, en l'absence de données historiques suffisantes sur les crues, la validation des limites inondables devient très incertaine, pouvant conduire à des zones surévaluées ou sous-évaluées. La CIZI ne permet pas de modéliser les phénomènes hydrauliques spécifiques comme les surverses, engorgements ou ruptures d'ouvrages, se limitant à représenter un espace théorique de débordement naturel.
Pour ces raisons, il est aujourd'hui possible d'affirmer que le SMGA a un besoin d'acquisition de connaissances sur l'aléa inondation du bassin versant du Ger.

En conclusion, besoins en connaissances complémentaires :
La connaissance de l'aléa inondation sur le bassin versant du Ger demeure incomplète et hétérogène, en dehors du secteur de Lespiteau bénéficiant d'une modélisation hydraulique détaillée pour plusieurs occurrences de crues, permettant une meilleure appréhension de la vulnérabilité. Cette modélisation a également montré la limite de connaissance de l'aléa apportée par la CIZI, qui ne prend pas en compte l'inondabilité de tout le quartier situé dans le méandre. Sur le reste du bassin versant la cartographie du risque inondation repose sur la CIZI, et des études PPR sur Aspet et Pointis-Inard.
Ceci fait ressortir pour les bourgs vulnérables (non étudiés mais récemment inondés, tels que Encausse-Les-Thermes, Soueich, Izaut-de-L'Hôtel) la nécessité de mener des études complémentaires, permettant de disposer d'informations quantitatives sur les hauteurs d'eau, les vitesses et les dynamiques d'écoulement pour améliorer la connaissance de la vulnérabilité, mais aussi pour leur prise en compte dans les documents d'urbanisme. Cela peut être réalisé, soit en menant des études PPR, soit en intégrant de telles études dans les documents d'urbanisme. On notera toutefois que ces communes sont quasiment toutes au RNU et qu'aucune démarche PLU ou PLUi n'est en cours sur ce territoire (hormis pour les communes de Lespiteau et Pointis-Inard intégrées dans un PLUi), partie 2.2.2.2.

Objet faisant obstacle à l'expansion des crues

Dans le cadre de l'état des lieux et le diagnostic du bassin versant de la Garonne amont (*2021_EGIS_etude_globale_DIAG*), de la détermination des systèmes d'endiguement relevant de l'intérêt général, Egis a étudié la présence d'objets faisant obstacle à l'écoulement (merlons, murets, …) afin d'en définir le besoin de classement en système d'endiguement, ou de mise en transparence. L'objet de l'étude était ainsi d'identifier les objets qui pouvaient présenter un risque de sur-aléa. Au total, ce sont 13 objets qui ont été étudiés sur le bassin versant du Ger.

À Milhas, un muret a été identifié le long du Rossignol. Les nombreuses ouvertures et discontinuités montrent qu'il ne joue aucun rôle de protection contre les crues torrentielles. Il ne peut donc pas être considéré comme une digue et ne génère pas de sur-aléa.
À Izaut-de-l'Hôtel, le muret en bord du Job présente lui aussi de multiples ouvertures et interruptions. Il laisse l'eau passer et ne constitue pas un ouvrage de protection. En conséquence, il ne crée pas de sur-aléa.
À Encausse-les-Thermes, le muret situé en rive droite du Job est également très discontinu, avec de nombreuses possibilités de contournement. Là encore, l'ouvrage ne protège pas le secteur des crues et n'entraîne pas de risque de sur-aléa.
À Soueich, les murets le long du Ger sont dégradés mais restent largement ouverts ou contournables. Ils ne jouent aucun rôle hydraulique efficace et ne provoquent pas de sur-aléa, malgré la présence d'habitations en rive.

Suite à la crue de janvier 2022, le merlon de Lespiteau (identifiant SIOUH FRD0310429-1) sur le bassin versant du Ger a été identifié comme nécessitant une étude spécifique, ce dernier fermant un casier de surinondation.

Analyse du merlon et du casier de surinondation de Lespiteau

L'étude menée a permis de révéler les bénéfices de cet ouvrage, constitué d'un merlon couplé à un casier de débordement en amont, ainsi que de quantifier l'impact du sur-risque en cas de rupture.
En amont du village, la présence du merlon-casier permet de mobiliser des zones de ralentissement hydrauliques pour les fortes crues. Il offre aussi un gain sur les hauteurs d'eau atteintes rive gauche jusqu'à Q50 et limite le débordement rive gauche jusqu'à Q10 sans sur-aléa. Ainsi, il semble pertinent de conforter l'existence de ce dispositif (*2025_SMGA_vulne_Lespiteau_Ger*) et d'envisager une régularisation.

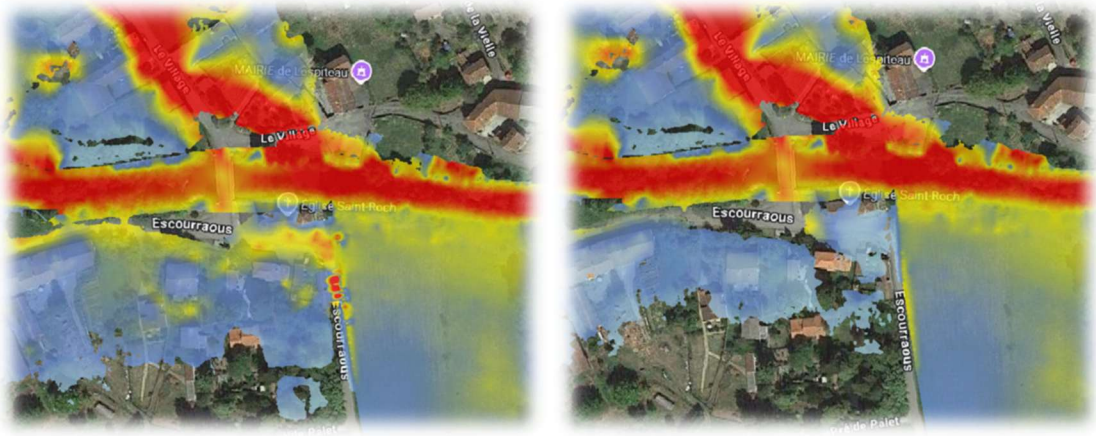


Figure 83 : à gauche, modélisation des vitesses avec présence d'une brèche dans le merlon ; à droite modélisation des vitesses avec la présence du merlon fonctionnel

On note que la rupture du merlon par la brèche provoque des sur-hauteurs uniquement en rive gauche, toutefois assez modérées de l'ordre de 15 à 20 cm maximum sur champ d'inondation réduit. De même pour les vitesses. Les survitesses sont très localisées en cas de rupture : sur les voiries à proximité immédiate du merlon et perpendiculairement au niveau du point bas (Figure 83) (*2025_SMGA_vulne_Lespiteau_Ger*).

Les érosions de berges

Dans le cadre de l'étude *2021_EGIS_etude_globale_DIAG*, les érosions de berges ont fait l'objet d'une analyse en fonction de la dynamique érosive et des enjeux potentiellement menacés. Dans le cadre du PEP PAPI, action 1.12 (rapport), le SMGA a réévalué le niveau de problématique de ces érosions de berges. Certaines d'entre elles ont vu leur niveau de problématique diminué du fait du retrait de l'enjeu (par exemple route secondaire condamnée, avec un accès se faisant par un autre itinéraire). Les seules érosions de berges ressorties comme problématiques se situent à l'aval au droit de la confluence avec la Garonne (Figure 84).

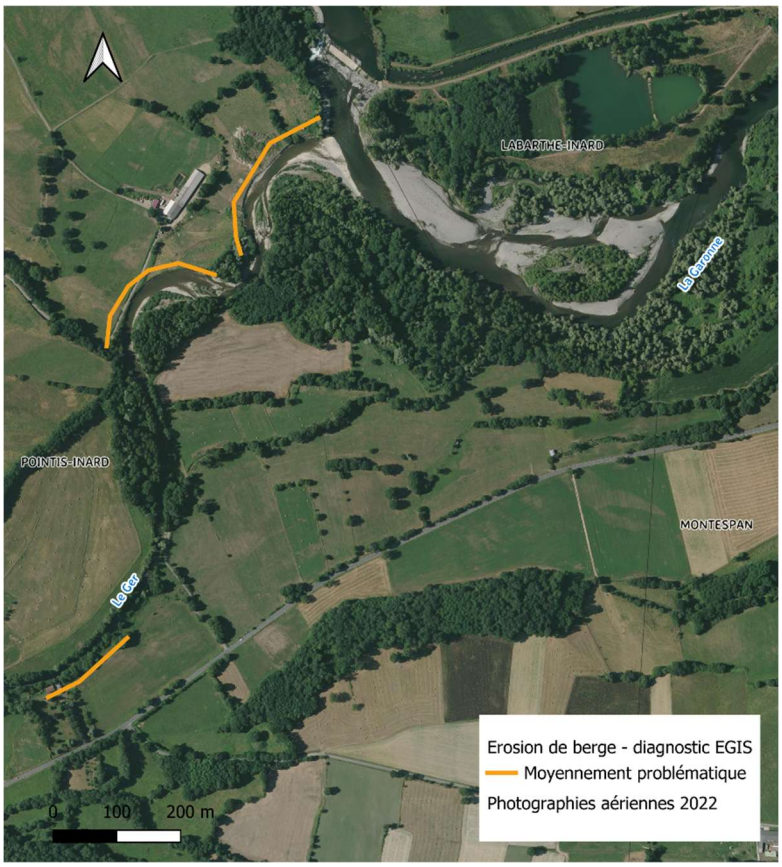


Figure 84 : Erosions de berges moyennement problématiques sur le Ger au droit de la confluence avec la Garonne

En conclusion, besoins en connaissances complémentaires :
Les diagnostics existants montrent que la connaissance des sur-aléas liés aux ouvrages transversaux et longitudinaux sur le bassin versant du Ger est globalement satisfaisante à ce stade. Le merlon-casier de Lespiteau constitue en revanche un cas particulier, pour lequel le niveau de connaissance est déjà relativement avancé. Les études menées ont permis de qualifier son rôle hydraulique, de démontrer ses bénéfices en termes de réduction des hauteurs d'eau et de débordements pour une large gamme de crues, et de quantifier de manière précise les effets d'un scénario de rupture.

Concernant l'érosion des berges, les diagnostics existants ont permis une première hiérarchisation des secteurs à enjeux, complétée par une réévaluation dans le cadre du PEP PAPI. Cette démarche a conduit à recentrer les problématiques sur un nombre limité de secteurs, principalement situés à l'aval du bassin versant, au droit de la confluence avec la Garonne. Si cette approche permet d'ores et déjà d'identifier les zones les plus sensibles, la connaissance reste encore partiellement statique et repose sur des constats ponctuels. Un besoin de connaissances complémentaires apparaît nécessaire, ainsi que sur la dynamique morphologique à moyen et long terme, afin de mieux comprendre l'évolution potentielle des berges, les mécanismes d'érosion à l'œuvre et leur possible aggravation en lien avec les crues futures.

2.1.3.6. Bassin versant de la Noue

Historique des crues

Seules deux crues sont recensées sur la Noue, dans le Tableau 50.

Tableau 50 : Historique des crues de la Noue

Date	Impacts	Débit
20 février 1971	Les communes de Laffite-Toupière, Latoue, Aulon et Saint-Elix-Séglan ont été inondées.	Débit de pointe maximal : 116 m^3/s (supérieur à une crue cinquantennale)
8 juillet 1977		Débit de pointe maximal : 115 m^3/s (supérieur à une crue cinquantennale)

Etat des connaissances de l'hydrologie de crue

L'observation des crues de la Noue à Laffite-Toupière met en évidence la faible occurrence des crues durant la fin de l'été (août-septembre) et une plus forte activité durant l'hiver (Figure 85). Par le passé, ce petit cours d'eau a connu de très forts débits comme en 1971, avec un pic de crue à 116 m^3/s. Au printemps, les crues sont moins fréquentes mais peuvent être intenses comme en juillet 1977 et juin 1978.

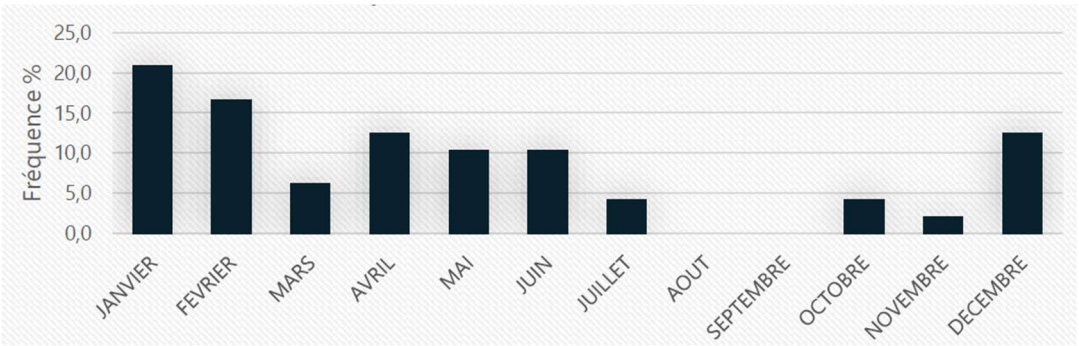


Figure 85 : Fréquence des crues de la Noue (1969 – 2020) ; source : 2021_EGIS_etude_globale_DIAG

La courbe de tarage de la station de Laffite-Toupière montre que le domaine de validité de la loi hauteur - débit n'est valide que jusqu'à 55 m^3/s soit une crue quinquennale.

Ainsi, les statistiques affichées dans hydroportail sont présentées Tableau 51.

Tableau 51 : Débits statistiques de crue de la Noue à la station de Laffite-Toupière (source : Hydroportail)

Résultats pour les périodes de retour usuelles

m³/s | l/s

Nombre de points retenus	53
Biennale (médiane)	30,4 [24,3 ; 36,6]
Quinquennale	52,2 [42,4 ; 62,5]
Décennale	66,6 [53,6 ; 80,3]
Vicennale	80,4 [64,2 ; 97,2]
Cinquantennale	98,2 [78,1 ; 119]

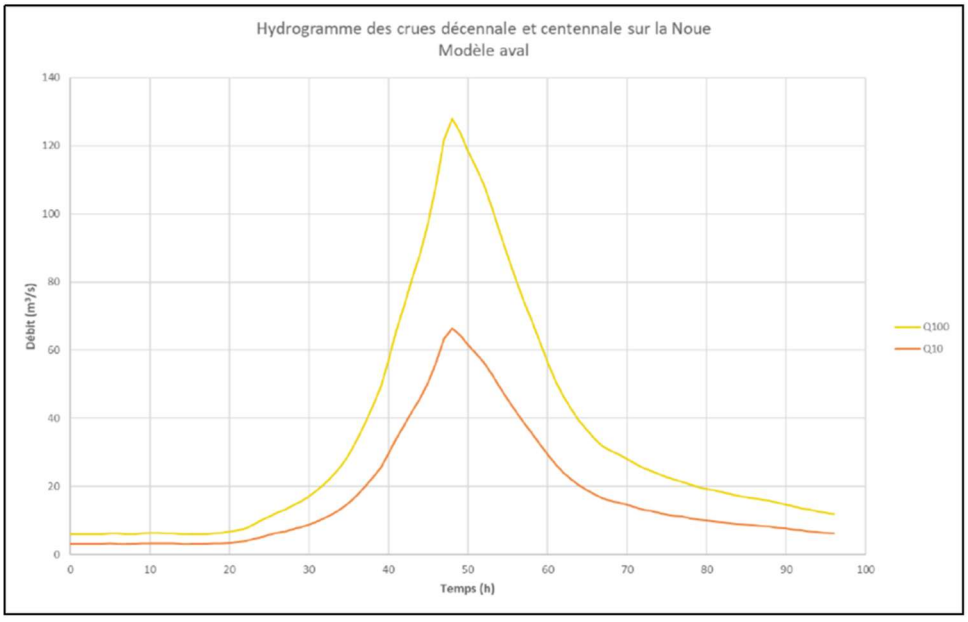
Dans le cadre d'un projet de restauration, une analyse des débits de crues a été menée pour le dimensionnement du projet. Les débits instantanés maximums mensuels ont été classés sur les 54,75 années de mesures (Tableau 52). Ce nouveau classement montre une augmentation de 15 à 20 % des débits à partir de la crue vingtennale. Cette différence est liée à un biais de la méthode de calcul, qui classe les débits instantanés maximums par année. Ainsi s'il y a plusieurs crues la même année la crue la moins importante des deux n'est pas prise en compte dans les statistiques. Par exemple en 1971, 3 crues ressortent et en 1997, deux. La non prise en compte de ces crues fait diminuer de fait la fréquence d'atteinte d'un débit donné. De plus, à partir d'un certain nombre de lacunes (dans les mesures), le maximum d'une année peut aussi ne pas être intégré au calcul automatique.
Le Tableau 52 reprend donc le classement des débits instantanés maximums mensuels sur les 54,75 années de mesures.
Toutefois ces résultats sont à relativiser étant donné que la courbe de tarage a un domaine de validité restreint jusqu'à 55 m³/s.

Tableau 52 : Calcul de la période de retour des débits instantanés maximums mensuels (sur 54,75 ans de données) sur la Noue à Laffite-Toupière

Année	mois	Qi (m³/s)	rang	Période de Retour (occurrence années /54,75ans)
1971	fev	**116**	1	54,75
1977	juil	**115**	2	27,38
1978	juin	**94,3**	3	18,25
2000	juin	**91,4**	4	13,69
2003	fev	**80**	5	10,95
2022	jan	**74,5**	6	9,13
1977	mai	70,7	7	7,82
1974	avr	**69,6**	8	6,84
1978	fev	63,8	9	6,08

1970	jan	**59,1**	10	5,48
1980	jan	**53,3**	11	4,98
1971	juin	52,4	12	4,56
1980	déc	51,5	13	4,21
1979	jan	**48,9**	14	3,91
1972	jan	**47**	15	3,65
1979	oct	45	16	3,42
2019	déc	**43,6**	17	3,22
1975	mai	**43**	18	3,042
1973	fev	**41,8**	19	2,88
1981	jan	**41,4**	20	2,74
1971	mars	41	21	2,61

Dans le cadre de l'étude *ARTELIA_PPR_Gar_st_GO_am_av*, le débit centennal de la Noue à Mancioux a été calculé à l'aide de la méthode Gradex, avec comme débit pivot la crue décennale (issue d'Hydroportail). Le débit centennal estimé avec cette méthode est de 129 m^3/s. La méthode Shyreg donne une valeur de 130 m^3/s pour la crue centennale. Cette valeur a été retenue dans le cadre de l'étude PPR.
On peut noter que le débit décennal est sans doute sous-estimé au vu de l'analyse présentée ci-dessus. Ainsi le débit centennal est potentiellement supérieur. Toutefois, il resterait dans la même gamme de valeur (+5 % à10 %) L'hydrogramme de la crue centennale a pu être reconstitué en utilisant la méthode SOCOSE avec un hydrogramme normé (Figure 86).



Hydrogrammes de la crue de référence sur la Noue – Secteur aval

Figure 86 : Hydrogramme de la crue de référence sur la Noue – secteur aval (source : ARTELIA_PPR_Gar_st_GO_am_av

En conclusion, besoins en connaissances complémentaires :

Les débits de la Noue en crue sont mal connus, notamment en lien avec une courbe de tarage ayant un domaine de validité réduit. Des mesures de débits en crues amélioreraient le haut de la courbe de tarage. Cependant, au vu de la faible vulnérabilité du risque inondation de ce bassin versant, l'amélioration de la connaissance de l'hydrologie des crues n'apparait pas prioritaire.

Etat des connaissances de l'aléa inondation

La Noue n'a pas fait l'objet de modélisation, en revanche les zones inondées ont pu être cartographiées dans le cadre de la cartographie informative des zones inondables (CIZI). A noter que la Noue ne dispose pas de PHEC, cette cartographie repose ainsi uniquement sur le volet géomorphologique la limite de la zone inondable reste donc à prendre avec précaution.

La Noue a Mancioux, quant à elle, a fait l'objet d'une modélisation dans le cadre de l'étude PPR (*ARTELIA_PPR_Gar_st_GO_am_av*). A noter que dans le cadre de cette étude la dynamique est considérée comme lente, le zonage de la cartographie de l'aléa repose donc sur des hauteurs d'eau (les critères de qualification de l'aléa sont présentés dans partie 2.1.3.1.1 (sous-partie : *La Garonne Saint-Gaudinoise Amont – Aval).* La comparaison des résultats de la modélisation et de la CIZI (Figure 87) fait ressortir quelques différences sur l'enveloppe de l'inondation, avec une légère augmentation de la zone inondée en amont rive droite (en lien avec l'effet verrou d'un pont), en amont rive gauche l'emprise est moins importante (en lien avec une prise en compte d'une topographie plus fine).

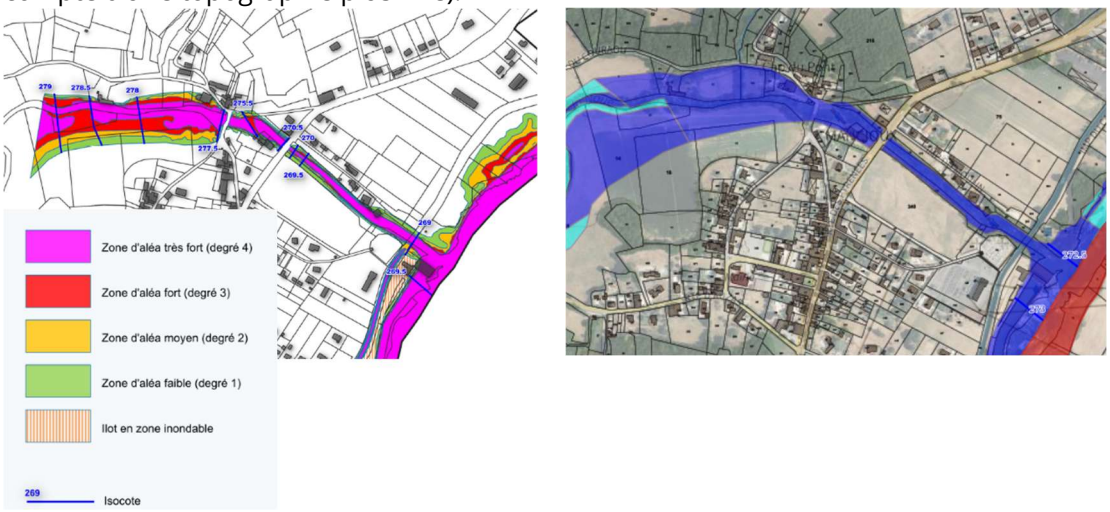


Figure 87 : Cartographie de l'aléa inondation à Mancioux : à gauche la cartographie du PPR et à droite celle de la CIZI

L'analyse de la CIZI fait ressortir quelques noyaux d'enjeux en zone inondable (Latoue, Aulon et Saint-Elix-Séglan), cependant ceci est à relativiser au vu du faible nombre d'inondations recensées. Ainsi ce territoire ne ressort pas comme très vulnérable et n'est donc pas prioritaire pour l'amélioration de la connaissance de l'aléa inondation.

En conclusion, besoins en connaissances complémentaires :
Au regard de la faible vulnérabilité de ce bassin versant aux inondations, il ne ressort pas prioritaire pour mener des actions spécifiques dans le cadre du PAPI COMPLET.

Objets faisant obstacle à l'expansion des crues

Plusieurs objets ont été recensés le long de la Noue (Figure 88) :

- Dans l'étude *2018_GEODIAG_digue_31* à Latoue
- Dans SIOUH en amont de Latoue
- Dans l'étude *2021_EGIS_etude_globale_DIAG*

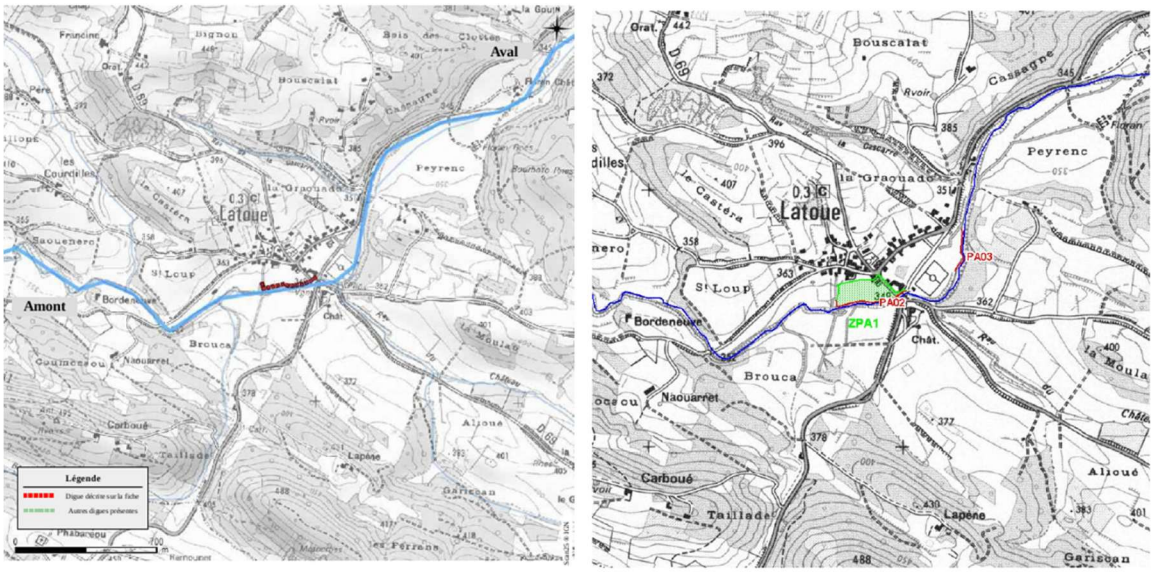


Figure 88 : Objets recensés sur Latoue, à gauche dans Siouh et à droite dans l'étude 2018_GEODIAG_digue_31 à Latoue

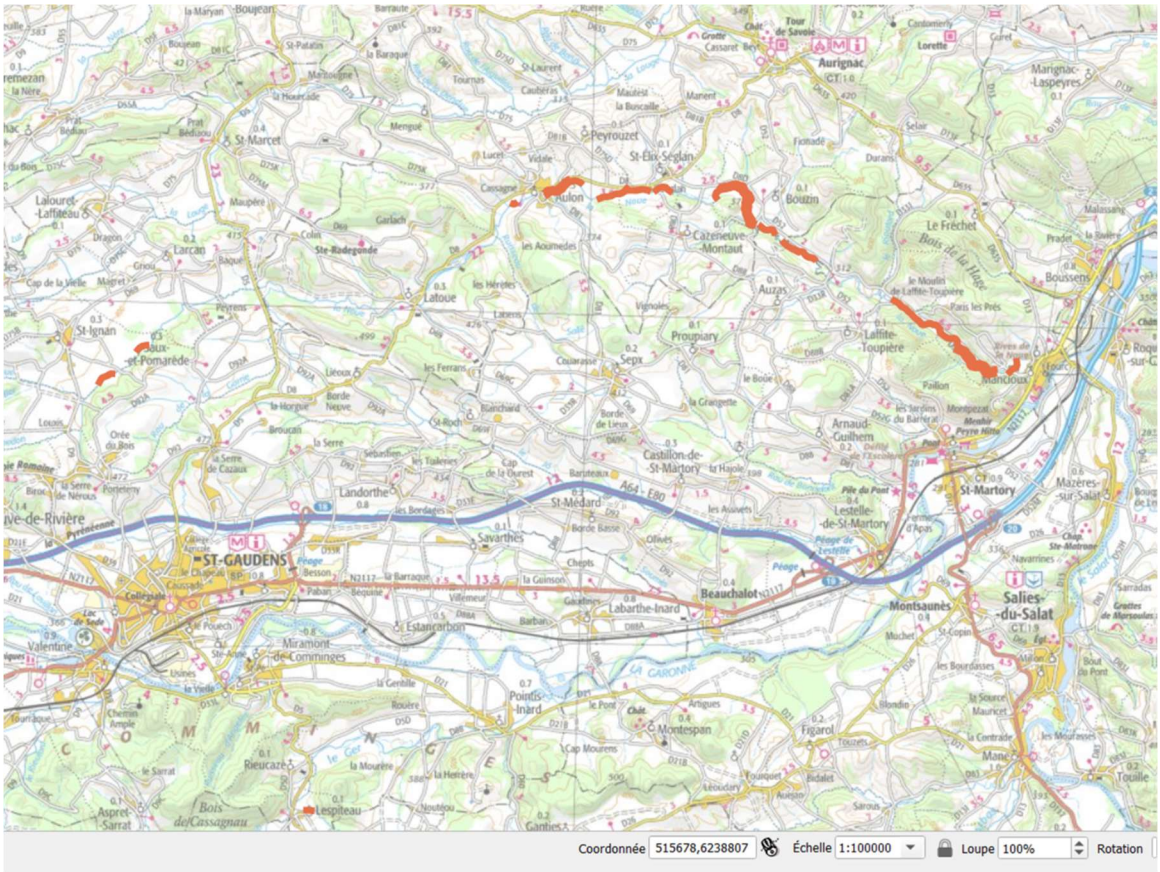


Figure 89 : Merlons recensés dans le cadre du diagnostic 2021_EGIS_etude_globale_DIAG

Ces objets sont nombreux et représentent des linéaires importants (Figure 89). Cependant, ces objets n'ont pas fait l'objet d'analyse de surrisques lié à leur rupture, du fait qu'il n'y a pas d'enjeu humain situé en arrière. Certains de ces merlons ont des linéaires relativement conséquents et ne sont pas facilement contournable, leur neutralisation permettrait de reconquérir des champs d'expansion de crue.

Aléa lié à la mobilité

Dans le cadre du diagnostic global (*2021_EGIS_etude_globale_DIAG*), les érosions de berges ont été recensées. La Noue présente des densités d'érosions de berge localement importantes (supérieures à 20%) sur de grands linéaires, notamment sur la partie intermédiaire en aval de Latoue (Figure 90). Le niveau de problématique en fonction des enjeux situés à proximité et de la dynamique avait été évalué, quelques érosions étaient ressorties comme modérément problématiques. Ces érosions de berges ont été réévaluées dans le cadre de la mise en œuvre de l'action 1.12 du PEP PAPI Garonne amont. Ainsi sur la Noue l'ensemble des érosions de berges ont été réévaluées comme non problématiques au regard de la faible dynamique.

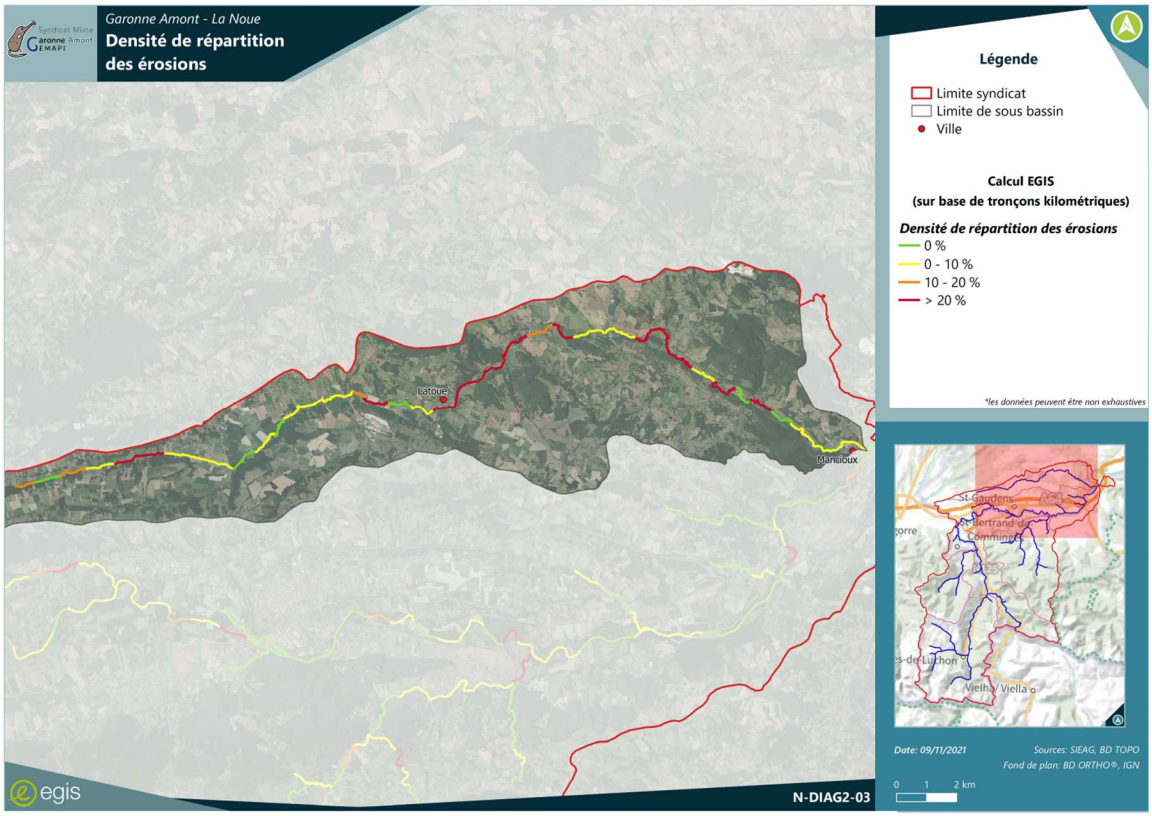


Figure 90 : Densité de répartition des érosions de berges sur la Noue (source : 2021_EGIS_etude_globale_DIAG)

En conclusion, besoins en connaissances complémentaires :
Le long de la **Noue**, plusieurs **merlons et objets linéaires** ont été recensés. Leur **rupture ne constitue pas de sur-aléa** en raison de l'absence d'enjeux humains derrière, mais leur mise en transparence **permettrait de reconquérir des champs d'expansion de crue, ce qui est à envisager davantage sous l'angle restauration du bon fonctionnement des cours d'eau (Action 5.2 PPG), du fait de la faible vulnérabilité du territoire au risque inondation.**
Concernant la **mobilité et les érosions de berges**, la Noue présente localement des densités élevées (>20%), notamment en aval de Latoue. Cependant, la **faible dynamique** du cours d'eau rend ces érosions **peu problématiques pour les enjeux** à proximité.
Il n'apparait donc pas de mesure à prévoir dans le PAPI Complet.

2.1.3.7. Synthèse et besoins en connaissances complémentaires volet étude

2.1.3.7.1. La connaissance de l'hydrologie

Etat des connaissances

Les travaux récents ont permis de consolider la connaissance de l'hydrologie de crue sur plusieurs bassins : Garonne moyenne (amont de la confluence avec le Ger), Garonne amont (aval de la confluence avec la Pique), Neste d'Oô, Ourse, Sarté et Ger. Ces études ont réexaminé les séries historiques et réexpertisé les données existantes, permettant l'établissement de débits statistiques et d'hydrogrammes préalables aux modélisations hydrauliques. Les crues fréquentes sont relativement bien caractérisées pour la Garonne, tandis que les crues rares restent très incertaines et doivent être considérées comme des ordres de grandeur. Certaines stations stratégiques ont fait l'objet d'analyses approfondies,

notamment Saint-Béat et Chaum pour la Garonne amont, Valentine et Mancioux pour la Garonne moyenne, et Aspet pour le Ger. En revanche, certains cours d'eau, tels que la Pique, disposent encore de références anciennes reposant sur des données de pluies anciennes.

Le SMGA mène un programme d'instrumentation et de jaugeage sur plusieurs des SDAL du territoire. Les outils utilisés étant adaptés aux conditions de mesures : débitmètres Doppler, radar de vitesse, GPS RTK et caméras (en cours de mise en place). Ces campagnes visent à établir des lois hauteur-débit sur des secteurs où la connaissance des débits est absente et à fiabiliser les courbes de tarage existantes, en particulier pour les crues où les incertitudes restent importantes.

Priorités par bassin :

- **Garonne amont** : Poursuivre la fiabilisation des débits à Saint-Béat et Chaum, en intégrant l'exploitation des archives non numérisées. Développer un partenariat opérationnel avec la DREAL pour la veille de crue et l'acquisition de mesures de vitesse en crue.

- **Garonne moyenne** : Améliorer la connaissance en aval de la confluence avec le Ger. Priorité sur le secteur de la confluence Neste/Garonne, en lien avec la gestion du futur système d'endiguement. Collaboration envisagée avec le Pays des Nestes pour l'instrumentation de la Neste et avec EDF pour l'exploitation de la station de Montréjeau, malgré certaines limites constatées.

- **Pique et One** : Les débits reposent sur des données anciennes et nécessitent des réévaluations. Les campagnes de jaugeage en cours sur la Neste d'Oô, l'One et la Pique visent à établir des lois hauteur-débit fiables. Une analyse hydrologique préalable est indispensable avant toute étude de vulnérabilité.

- **Ourse** : Continuer l'instrumentation de manière accrue pour fiabiliser les débits en lien avec la gestion du système d'endiguement.

- **Ger** : Consolider la connaissance des débits préalablement à toute étude de vulnérabilité, notamment sur le Job.

- **Noue** : La connaissance reste moyenne pour la Noue, mais la priorité n'est pas élevée compte tenu de la faible vulnérabilité.

- **Petits affluents** : La connaissance est variable pour les petits affluents. Pour ceux qui ont fait l'objet d'analyse plus poussée, les évaluations des débits sont issues de calculs empiriques et des calculs pluies-débits. Compte tenu du nombre élevé d'affluents, des contraintes d'instrumentation et du caractère majoritairement diffus des risques associés, aucune analyse hydrologique systématique ni équipement dédié n'est envisagé, hors études ponctuelles liées à des ouvrages ou à des besoins spécifiques de vulnérabilité. En revanche, le renforcement de la connaissance pluviométrique constitue un levier prioritaire pour mieux caractériser les processus générateurs d'inondation et améliorer leur anticipation.

Axes d'amélioration et préconisations :

1. Consolider et homogénéiser les séries hydrométriques historiques et les courbes de tarage.

2. Poursuivre les campagnes de jaugeages et l'installation de capteurs modernes sur les SDAL.

3. Développer des partenariats opérationnels avec la DREAL, EDF et le Pays des Nestes pour renforcer la surveillance et les mesures en crue.

4. Prioriser les tronçons critiques pour la prévision et la réduction de vulnérabilité, notamment Garonne amont, la confluence Neste/Garonne et Pique.

5. Améliorer la connaissance pluviométrique sur les affluents et bassins secondaires pour mieux anticiper les risques diffus.

Cette approche permettra de fiabiliser les débits de référence, de réduire les incertitudes sur les crues extrêmes et de sécuriser les études hydrauliques, les travaux de gestion de crise et les projets de systèmes d'endiguement futurs.

2.1.3.7.2. La connaissance de l'aléa inondation

Synthèse par bassin versant

Garonne moyenne
La connaissance de l'aléa est globalement satisfaisante sur les secteurs les plus vulnérables. Elle reste toutefois lacunaire sur certaines communes exposées, notamment Miramont-de-Comminges, où la crue de référence s'appuie principalement sur des critères hydromorphologiques, sans caractérisation détaillée des hauteurs d'eau, des vitesses et des crues fréquentes. Les retours d'expérience récents suggèrent des niveaux d'aléa modérés, orientant la gestion du risque vers une stratégie de réduction de la vulnérabilité du bâti. Celle-ci nécessite cependant d'être rendue plus opérationnelle par un travail spécifique de qualification des enjeux inondés à Miramont-de-Comminges, en fonction des hauteurs d'eau observées à la station de Valentine. Les affluents présentent peu d'enjeux et ne constituent pas une priorité d'approfondissement.

Garonne amont
La connaissance de l'aléa est contrastée : relativement avancée sur le tronçon aval de la confluence avec la Pique, elle reste plus lacunaire en amont, avec une caractérisation incomplète des occurrences et des intensités. Les affluents disposent d'une connaissance hétérogène, souvent limitée à l'extension maximale des crues (PPR), à l'exception de quelques cours d'eau mieux étudiés comme le Sarté. Ainsi les besoins en connaissances complémentaires concernant l'aléa portent prioritairement sur la Garonne en amont de la confluence Pique, afin de fiabiliser l'évaluation de la vulnérabilité des territoires exposés. Concernant les affluents, une approche ciblée est à privilégier : des études complémentaires ne se justifient que sur les cours d'eau présentant des enjeux spécifiques, une récurrence élevée des inondations ou la présence d'ouvrages structurants, comme le Sarté.

Pique
La connaissance de l'aléa est globalement limitée à la crue de référence, sans description précise des hauteurs d'eau et des vitesses (hormis une étude en cours uniquement sur la Pique en amont de la confluence One). Cette situation restreint l'analyse fine de la vulnérabilité. Un renforcement de la connaissance de l'aléa, notamment sur l'ensemble de la

gamme des crues, apparaît nécessaire pour affiner l'évaluation de la vulnérabilité, en particulier dans la plaine luchonnaise et à Cierp-Gaud.

Ourse

La connaissance de l'aléa est très disparate selon les secteurs. Les zones les plus fréquemment inondées et les plus vulnérables sont relativement bien documentées, notamment en lien avec la gestion des ouvrages. Aucun secteur prioritaire supplémentaire n'est identifié à ce stade pour un approfondissement de la connaissance de l'aléa.

Ger

La connaissance de l'aléa reste globalement limitée et repose majoritairement sur la CIZI. Seules deux communes disposent d'un PPR (Pointis-Inard, Aspet) et une commune (Lespiteau) d'une étude hydraulique détaillée, laquelle a mis en évidence les limites de la CIZI. Plusieurs bourgs vulnérables (Soueich, Encausse-les-Thermes, Izaut-de-l'Hôtel) ne bénéficient d'aucune analyse spécifique. Des études complémentaires apparaissent nécessaires afin de mieux caractériser les hauteurs, vitesses et dynamiques d'écoulement et d'améliorer la prise en compte du risque dans l'urbanisme.

Noue

La connaissance de l'aléa est disparate mais les enjeux restent limités. Aucun besoin prioritaire d'amélioration de la connaissance de l'aléa n'est identifié à ce stade.

Enjeux transversaux et préconisations

De manière générale, il apparaît peu opportun de mener des études systématiques sur l'ensemble des affluents. Les approfondissements doivent être ciblés sur les cours d'eau présentant des ouvrages, une récurrence d'inondation marquée ou des enjeux identifiés comme prioritaires. L'amélioration de la connaissance de l'aléa, en particulier sur les bassins de la Garonne amont, de la Pique et du Ger, constitue un préalable indispensable à une évaluation plus robuste de la vulnérabilité et à la définition de stratégies de réduction du risque adaptées.

2.1.3.7.3. La connaissance des sur-aléas et autres aléas

Les sur-aléas et aléas spécifiques ont été analysés de manière ciblée, en fonction des enjeux propres à chaque bassin versant. Ils portent principalement sur :

- L'identification des ouvrages et obstacles à l'expansion des crues, ainsi que l'évaluation des sur-aléas associés à leur rupture ;
- L'aléa géomorphologique, incluant l'érosion des berges, la mobilité latérale du lit et les risques de capture de gravières ;
- L'aléa torrentiel, caractérisé par les apports sédimentaires et les phénomènes de divagation ;
- Les aléas de ruissellement et de ravinement.

Synthèse des sur-aléas et besoins de connaissance par bassin versant

Garonne moyenne

Les sur-aléas et autres aléas sont globalement limités, mais deux points de vigilance majeurs subsistent :

- Le risque de rupture de la digue nord de la gravière de Taillebourg, susceptible d'engendrer des sur-hauteurs d'eau d'environ 30 cm et une montée rapide des niveaux ;
- Le risque de capture de nouvelles gravières et le piégeage sédimentaire associé, dans un contexte de déficit sédimentaire marqué.
- Les inondations par ruissellement sont difficiles à anticiper et nécessitent une meilleure connaissance des pluies.

Besoins et préconisations :

- Mener des analyses des autres gravières du secteur de Valentine et à l'aval (Lestelle-de-Saint-Martory – Beauchalot) afin d'évaluer leur impact potentiel (piégeage sédimentaire, érosions progressives, régressives, etc.) ;
- Mener une étude spécifique du scénario de rupture des ouvrages faisant obstacle à l'expansion des crues, concernant le lac de Sède ;
- Poursuite de la réflexion sur la gestion du risque résiduel suite à la capture de la gravière de Taillebourg ;
- Renforcer la surveillance et la connaissance des pluies pour mieux anticiper les phénomènes de ruissellement.

Garonne amont

Les sur-aléas sont globalement peu marqués. ATTENTION ATTENTE CCL Garonne à Chaum. Sur certains affluents, le sur-aléa torrentiel lié aux apports sédimentaires a été identifié comme significatif et nécessite une gestion dédiée dans le cadre du plan de gestion hydromorphologique et de la STEPRIM. La rupture de l'ouvrage de chenalisation du Sarté ne génère pas de sur-aléa notable.

Besoins et préconisations :

- Poursuivre l'évaluation des apports sédimentaires des torrents prioritaires dans le cadre de la démarche STEPRIM et intégrer ces données au plan de gestion hydromorphologique ;
- **ATTENTE CCL ETUDE SECTEUR CHAUM**
- Étudier le ruisseau de Lez pour identifier le sur-aléa lié aux obstacles à l'expansion des crues et envisager des mesures adaptées ;
- Gérer les phénomènes d'érosion de berge au cas par cas, en fonction des enjeux.

Pique

Les sur-aléas sur la Pique sont bien documentés pour les érosions de berges et les apports sédimentaires, ces derniers ayant un impact significatif sur la plaine luchonnaise et les affluents torrentiels en favorisant les débordements. La nécessité d'étudier l'impact des obstacles à l'expansion des crues a bien été identifiée, mais aucune étude n'a encore été réalisée à ce jour.

Besoins et préconisations :

- Mener une étude dédiée sur les obstacles à l'expansion des crues et les sur-aléas associés (absence d'étalement, scénarios de rupture), à l'échelle de la plaine luchonnaise ;

- Poursuivre le suivi des apports sédimentaires (notamment via les suivi RFID) pour mieux estimer les volumes transitant naturellement et ceux à gérer dans le cadre de l'ouvrage alternatif à Castelviel et du plan de gestion hydromorphologique ;
- Poursuite des évaluations sédimentaires sur les affluents torrentiels ressortis dans les sites prioritaires (STEPRIM) ;
- Gérer les érosions de berges au cas par cas, en fonction de l'importance des enjeux et sous la responsabilité des gestionnaires concernés.

Ourse

Plusieurs aléas et sur-aléas ont été étudiés, sans mise en évidence d'effets significatifs à ce stade. Les problématiques d'érosion de berge sont présentes mais très localisées.

Besoins et préconisations :

- Poursuite du suivi des érosions de berges et gestion au cas par cas, en fonction des enjeux locaux et sous la responsabilité des gestionnaires ;
- Prise en compte des sur-aléas potentiels liés au futur système d'endiguement dans le cadre de l'EDD.

Ger

Les aléas et sur-aléas identifiés sur le bassin du Ger sont globalement peu significatifs. Quelques secteurs présentent toutefois des érosions de berges actives, justifiant un suivi ciblé. Par ailleurs, l'analyse du casier de Lespiteau a mis en évidence un effet globalement bénéfique sur la réduction de l'aléa inondation.

Besoins et préconisations :

- Poursuivre le suivi des phénomènes d'érosion de berges et assurer une gestion au cas par cas, en fonction des enjeux locaux et sous la responsabilité des gestionnaires concernés ;
- À ce stade, aucun besoin complémentaire en matière de connaissance des sur-aléas ou d'autres aléas que l'inondation n'a été identifié.

Noue

La connaissance des sur-aléas est suffisante au regard des enjeux limités. Les zones d'expansion des crues sont localement contraintes par des merlons, sans enjeu exposé à l'arrière.

Besoins et préconisations :

- Absence de besoin prioritaire d'approfondissement de la connaissance ;
- Maintien d'une gestion ponctuelle des érosions de berges ;
- Envisager des actions de restauration de zones d'expansion de crue en lien avec la restauration des annexes fluviales, par mise en transparence des obstacles à l'expansion des crues. Mesures à envisager plutôt dans le PPG Garonne amont.

Conclusion transversale

De manière générale, les sur-aléas identifiés demeurent limités et ne présentent un caractère significatif que sur des secteurs ciblés. Ils sont principalement liés :

- Au fonctionnement torrentiel de certains cours d'eau (apports sédimentaires, divagation, instabilités etc.) ;
- Aux effets potentiels des captures de gravières, dans un contexte généralisé de déficit sédimentaire.

L'analyse permet par ailleurs d'identifier clairement les secteurs à traiter en priorité au regard des besoins en connaissance complémentaire :

- La plaine luchonnaise, pour laquelle une étude des obstacles à l'expansion des crues et des sur-aléas associés apparaît nécessaire ;
- La Garonne en amont de Valentine, où l'analyse du risque de capture de gravières, des déséquilibres sédimentaires associés et des effets potentiels d'une rupture de la digue du lac de Sède constitue un enjeu majeur, et en aval dans le cadre du PGH pour le secteur Lestelle-de-Saint-Martory / Beauchalot.

Enfin, ces constats confirment la nécessité de poursuivre et de consolider les suivis sédimentaires engagés dans le cadre du Plan de Gestion Hydromorphologique (PGH) et de la démarche STePRiM, afin de définir un plan de gestion sédimentaire multi-acteur à l'échelle du SMGA.

2.1.4. Analyse des enjeux exposés aux inondations et de la vulnérabilité du territoire

2.1.4.1. Analyse de la vulnérabilité à l'échelle du SMGA

L'analyse de la vulnérabilité à l'échelle du Syndicat Mixte Garonne amont s'appuie sur la cartographie du coût cumulé des sinistres inondations par commune sur la période de 1995 à 2021(Figure 91). Cet indicateur fourni par l'Observatoire National des Risques Naturels porte sur les coûts indemnisés par les assureurs au titre du régime de Catastrophes Naturelles pour le péril inondations au sens large (inondation et coulée de boue, inondation par remontée de nappes et inondation par submersion marine) en France métropolitaine. Cet indicateur présente deux principales limites :

- Il comptabilise également des aléas qui ne relèvent pas de la compétence GEMAPI, tels que les coulées de boue ou le ruissellement.
- Il ne comptabilise pas les dégâts sur les biens non assurables.

La lecture de cette carte (Figure 91) met en évidence une forte concentration spatiale des sinistres le long des cours d'eau au régime torrentiel, notamment sur les axes de la Pique et de la Garonne amont. Ces secteurs, caractérisés par des vallées encaissées et des dynamiques hydrologiques vives, sont particulièrement propices aux épisodes de crues rapides. La présence d'enjeux importants dans les fonds de vallée et sur les cônes de déjection des torrents, habitats, infrastructures, etc. renforce les montants des dommages sinistrés. On notera qu'en torrentiel l'impact sur les biens non assurables (voiries, ouvrages d'art, etc.) est très souvent bien plus élevé, même s'il n'est pas pris en compte dans la présente analyse au travers de l'indicateur de l'ONRN. À l'inverse, les communes situées plus en plaine ou n'étant traversées que par de petits affluents présentent des coûts quasi nuls, signe d'une exposition

structurellement faible. C'est le cas des sous-bassins de la Noue, du Ger ou encore de l'Ourse, qui ne connaissent qu'une faible récurrence d'épisodes dommageables, en lien avec une géomorphologie plus favorable et une moindre concentration d'enjeux en zones inondables.

L'hétérogénéité territoriale observée résulte de la combinaison de facteurs naturels et anthropiques. D'un côté, la géomorphologie des vallées, le degré d'encaissement des cours d'eau et la dynamique fluviale conditionnent fortement l'aléa. De l'autre, l'implantation historique du bâti et des infrastructures en font des secteurs plus vulnérables avec de nombreux enjeux en zone inondable ou positionnés sur les cônes de déjection des torrents. Cette carte illustre (Figure 91) cette structuration : les communes de Fos, Saint-Béat-Lez, Cierp-Gaud, Bagnères-de-Luchon et Saint-Mamet apparaissent comme les plus touchées, avec des montants cumulés atteignant ou dépassant plusieurs millions d'euros. Plus en aval, Gourdan-Polignan et d'autres se distinguent également par des coûts élevés. Ces niveaux de dommages résultent conjointement de la répétition de l'aléa et de la présence d'enjeux dans ces secteurs vulnérables.

La structure spatiale de la vulnérabilité révèle donc une opposition nette entre, d'une part, les vallées de la Garonne amont et de la Pique, où se superposent aléas marqués et fortes densités d'enjeux, et, d'autre part, les territoires périphériques ou situés sur des affluents moins actifs, où le risque demeure structurellement faible. Elle souligne également des enjeux importants pour l'aménagement et la gestion du risque dans les secteurs particulièrement vulnérables.

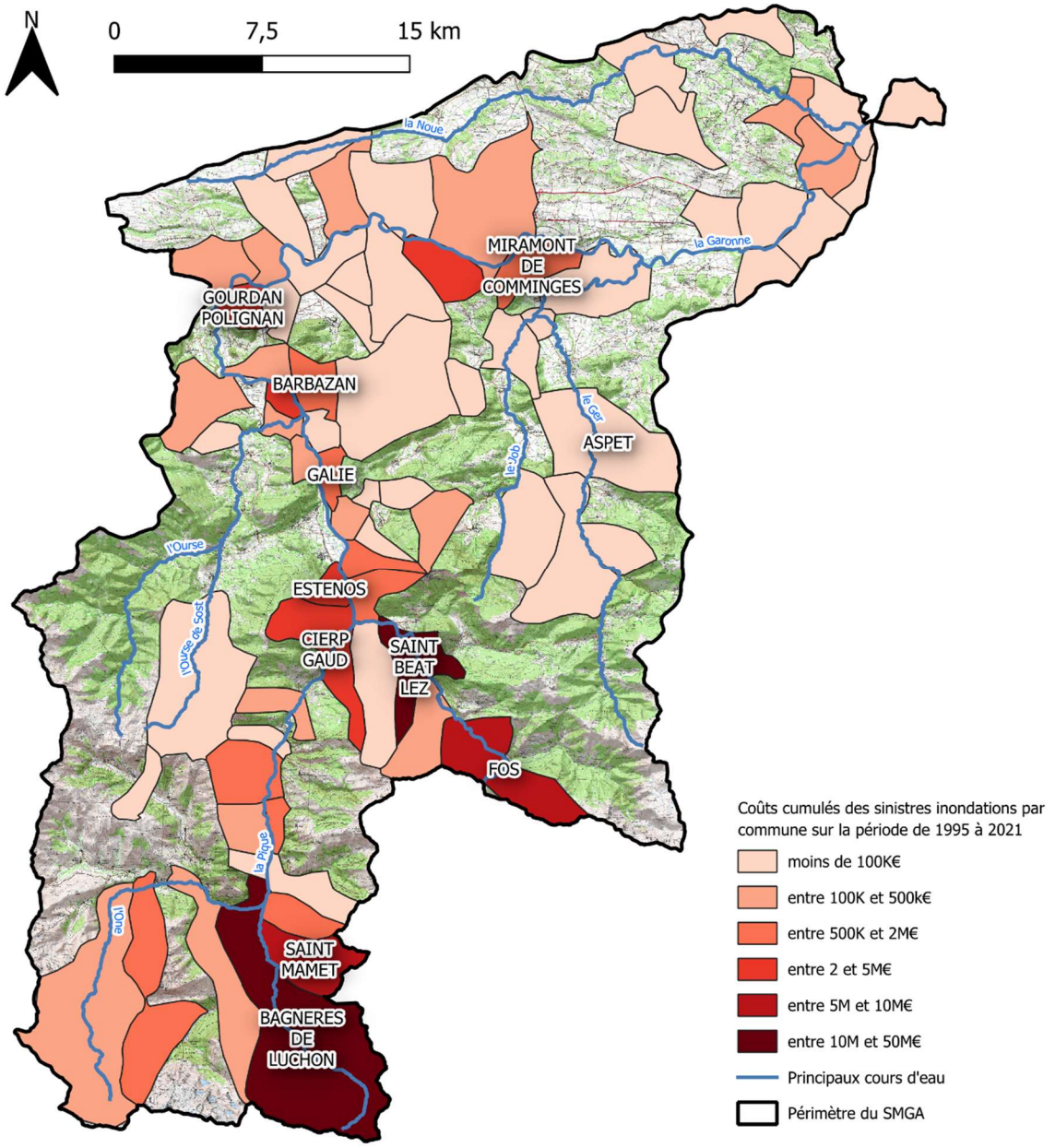


Figure 91 : Coûts cumulés des sinistres (CATNAT) inondations pour les assurances par commune sur la période de 1995 à 2021 (Données ONRN)

2.1.4.2. La vulnérabilité de la Garonne moyenne

La cartographie du coût cumulé des sinistres inondations (indicateur présenté partie 2.1.4.1) par commune sur la période de 1995 à 2021 (Figure 92) fait ressortir les communes de Gourdan-Polignan et Valentine (avec un coût entre 2 et 5 Millions d'euros) et Miramont-de-Comminges (avec un coût de 500 000 à 2 Millions d'euros). Les communes de Valentine et Miramont-de-Comminges ont bien été identifiées comme vulnérables et ont fait l'objet d'études spécifiques (parties 2.1.4.2.1 & 2.1.4.2.2). Le risque sur la commune de Valentine n'a pas fait l'objet d'étude spécifique dans le cadre du PEP PAPI cette commune étant moins fréquemment inondée que les autres secteurs. Cependant, une étude sur ce tronçon de Garonne est envisageable, en lien avec le risque de capture de gravière (partie « Les évolutions morphologiques »).

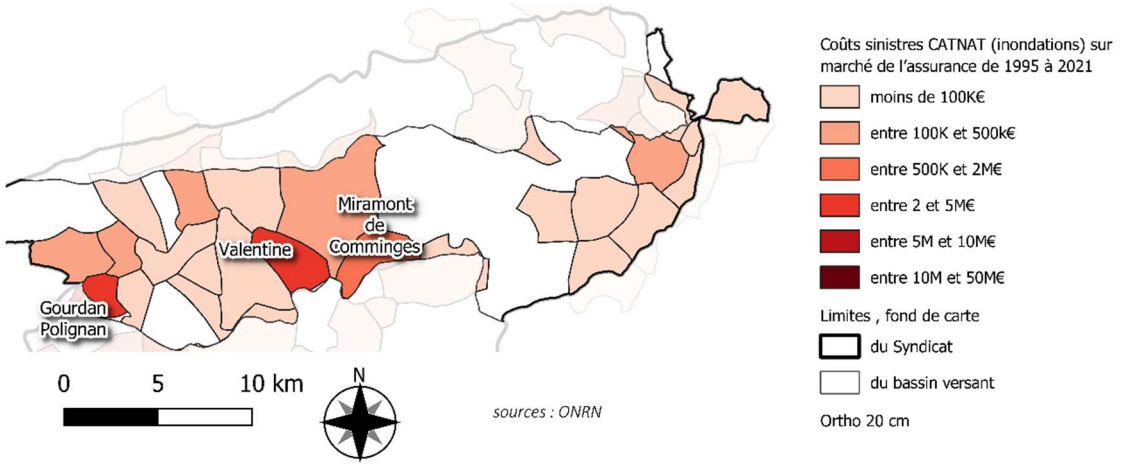


Figure 92 : Coûts cumulés des sinistres inondations par commune (entre 1995 et 2021) sur le bassin versant de la Garonne Moyenne

Le tronçon de la Garonne moyenne de Gourdan-Polignan à Bordes-de-Rivière a fait l'objet d'une évaluation de la vulnérabilité plus poussée.

2.1.4.2.1. Garonne moyenne de Gourdan-Polignan à Bordes-de-Rivière

La méthodologie de recensement des enjeux et d'évaluation de la vulnérabilité est présentée dans l'étude de *2026_ISL_vulne_GARmoy_VULNE* et est conforme au guide AMC de 2018. L'état de référence n'intègre aucun ouvrage de protection contre les inondations, ni les merlons ou remblais n'ayant pas d'existence légale (notamment les merlons à Gourdan-Polignan et les digues de la gravière de Taillebourg).

Cette analyse fait ressortir trois noyaux d'enjeux vulnérables (Gourdan-Polignan, Ausson et Taillebourg), Figure 93.

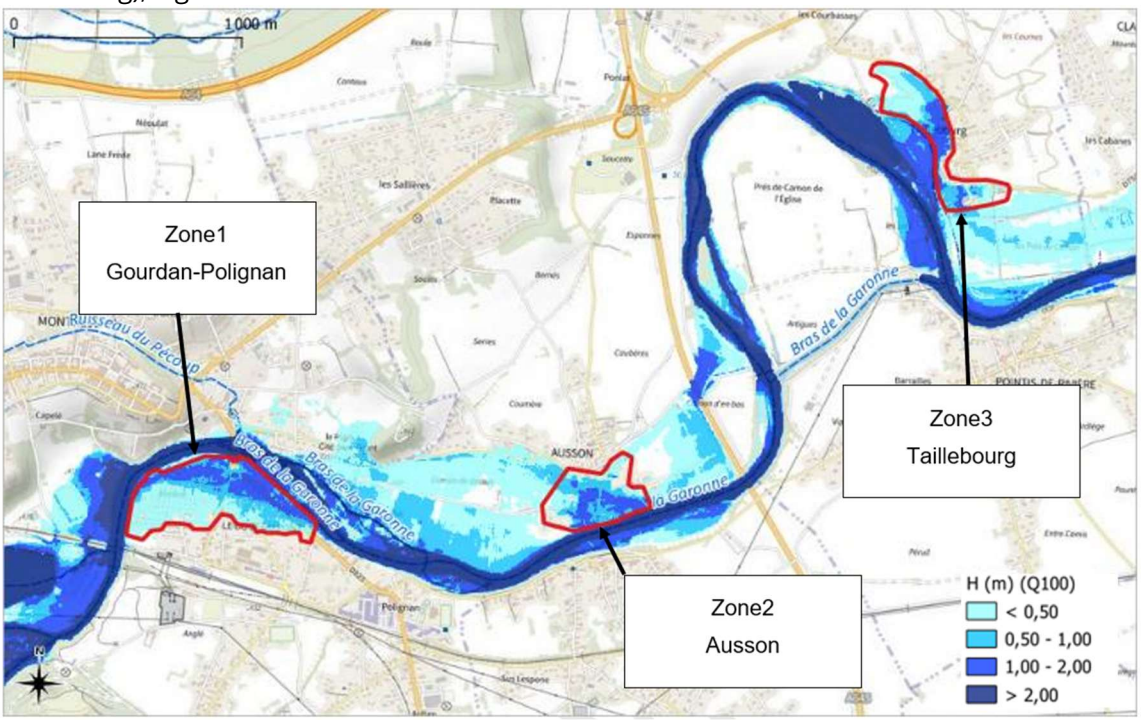


Figure 93 : Noyaux d'enjeux sur la Garonne moyenne de Gourdan-Polignan à Bordes-de-Rivières

Enjeux humains

L'évaluation de l'enjeu humain (Figure 94) repose sur des indicateurs non monétaires qui correspondent à la population exposée (nombre de personnes habitant en zone inondable : P1), la part de personnes habitant dans des logements de plains-pieds en zone inondable (P2) et le nombre d'emplois en zone inondable (P7).

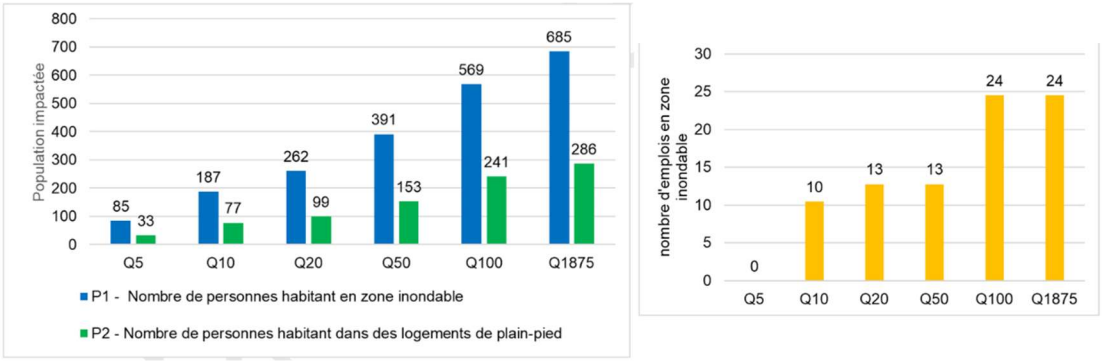


Figure 94 : à gauche indicateurs P1 et P2 et à droite indicateur P7 pour les différents scénarios de crues sur la Garonne moyenne de Gourdan-Polignan à Bordes-de-Rivière.

Résultats :

- Population exposée dans les habitations : les populations sont très exposées avec dès la crue quinquennale plus de 80 personnes exposées allant jusqu'à 685 personnes pour la crue de référence sur le tronçon étudié, avec plus d'1/3 de la population habitant une maison plain-pied. La commune la plus vulnérable est de loin Gourdan-Polignan. 73 % de la population en zone inondable pour la crue de référence se trouve sur Gourdan-Polignan. Cette commune est très impactée dès la crue décennale avec des hauteurs d'eau qui dépassent les 50 cm, pour la Q20 les hauteurs d'eau atteignent le mètre sur certaines habitations, pour la Q50 les hauteurs d'eau dépassent 1,30 m. Pour la crue de référence les hauteurs d'eau dépassent localement les 2 m sur Gourdan-Polignan et Taillebourg. Une Analyse Coûts – Bénéfices réalisée dans le cadre du projet de création d'un système d'endiguement à Gourdan-Polignan apporte des éléments complémentaires sur la connaissance de la vulnérabilité du bourg, cette analyse est présentée partie 3.1.1.1.1.
- Le nombre d'emplois en zone inondable reste quant à lui relativement réduit comparativement aux habitations. Le nombre d'emplois impactés s'étend de 10 pour la crue décennale à 24 pour la crue de 1875.

Etablissements « mission de service public » et infrastructures

Dès la crue quinquennale les routes départementales situées à Gourdan-Polignan dans le secteur du pont de la Garonne sont inondées de plusieurs dizaines de centimètres, de même la RD 75A est inondée à Ponlat-Taillebourg. Dès la Q20 plus d'1 m d'eau inonde ces départementales, les locaux de l'association de médecins sont inondés. Pour la crue de 1875

la quasi-totalité des routes de Gourdan-Polignan situées dans le méandre et d'Ausson sont inondées, les dommages à l'association de médecins dépassent 50 000 €.

Dommages monétaires

Les dommages aux logements représentent à eux seuls 89% des dommages totaux (Figure 95), cette répartition est similaire pour l'ensemble des crues. La commune de Gourdan-Polignan est la plus impactée et représente en moyenne plus de 75% des dommages sur le territoire étudié.

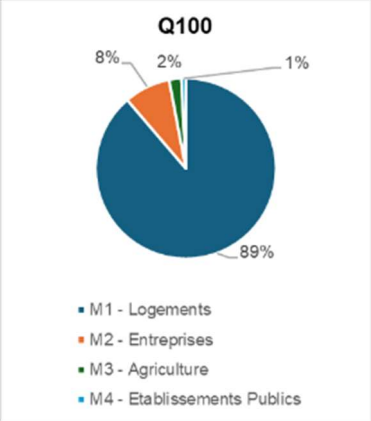


Figure 95 : Répartition des dommages monétaires par type, pour la crue centennale

Le Dommage Moyen Annuel (DMA) a été estimé à 439 K€ HT.

Les résultats du montant des dommages monétaires pour l'état de référence sont présentés Tableau 53 et Figure 96.

Tableau 53 : Dommages monétaires par commune (k€ HT) – Etat de référence

	Ausson	Bordes-de-Rivière	Clarac	Gourdan-Polignan	Huos	Montréjeau	Ponlat-Taillebourg
Q1875	1 015	215	52	4 608	79	535	568
Q100	710	128	37	3 566	72	233	411
Q50	479	43	37	2 233	65	76	341
Q20	228	20	19	1 467	45	20	209
Q10	65	10	0	951	22	12	107
Q5	0	0	0	483	0	6	6

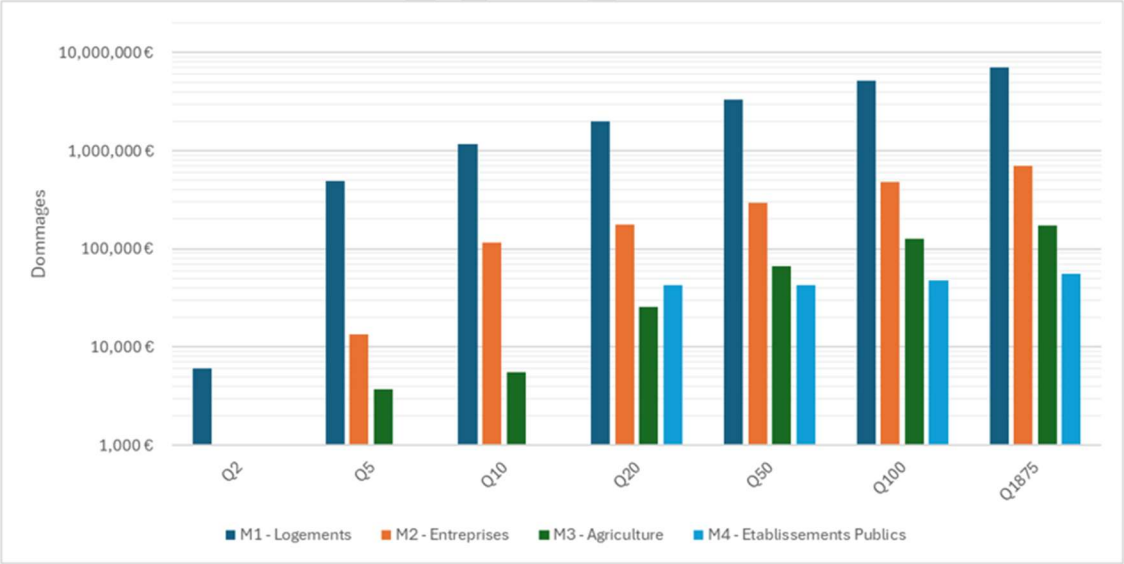


Figure 96 : Graphique des dommages monétaires pour différentes occurrences de crues de la Garonne moyenne (en Etat de référence)

Vulnérabilité des ouvrages hydrauliques

La revanche au niveau des tabliers des différents ponts du modèle a été calculée pour évaluer la sensibilité aux embâcles, les ponts étudiés sont : le pont SNCF à Gourdan-Polignan, le pont de Montréjeau et le pont de l'A645 à Ausson. Seul le pont de Montréjeau a une revanche limitée (moins de 1 m de revanche dès la crue cinquantennale). Cela le rend plus sensible à la formation d'embâcles, d'autant plus que ce pont est composé de plusieurs piles qui augmentent d'autant plus sa vulnérabilité à la fixation d'embâcles.

Analyse de poches d'enjeux par des indicateurs de vulnérabilité et coût d'investissements envisageables.

Pour les 3 zones d'enjeux, les dégâts évités moyens annuels (DEMA) en cas de protection ont été calculés ainsi que la population moyenne annuelle potentiellement protégée (Tableau 54). Sur cette base, un coût d'investissement maximal est défini. Il correspond au montant permettant une ACB positive (VAN > 0 à 50 ans).
Les niveaux de protection définis sont les suivants :

- Q100 pour les zones 1 (Gourdan-Polignan) et 3 (Taillebourg)
- Q20 pour la zone 2 (Ausson) : le bourg est inondé par des volumes provenant de débordements amont pour les crues de périodes de retour supérieures à 20 ans. Il semble difficile de protéger le bourg de ces venues d'eau.

La population potentiellement protégée est calculée sur cette base (Tableau 54).

Tableau 54 : Synthèse des budgets de travaux envisageables

Zone	Niveau de protection	**DEMA en cas de protection**	**Investissement maximal (k€)**	Nombre de logements protégés pour le	Nombre de personnes protégées pour

		de la zone (k€)		niveau de protection	le niveau de protection
1 : Gourdan-Polignan	Q100	316	4 565	221	346
2 : Ausson	Q20	11	177	16	20
3 : Taillebourg	Q100	28	396	19	34

Le bourg de Gourdan-Polignan (zone 1) est très vulnérable. De plus, le montant maximal d'investissement s'élève à 4 M€, ce qui permet d'envisager **une solution de protection collective par un système d'endiguement.**
Concernant les bourgs d'Ausson (zone 2) et de Taillebourg (zone 3) :

- La population potentiellement protégée est inférieure à 30 personnes pour Ausson, seuil minimal pour envisager une protection collective ;
- L'investissement maximal pour Taillebourg (inférieur à 400 k€) est trop faible pour envisager un système de protection collective.

2.1.4.2.2. Le ruisseau d'Angèles à Miramont-de-Comminges

La méthodologie de recensement des enjeux et d'évaluation de la vulnérabilité est présentée dans l'étude *2026_ISL_vulne_ANGELES* menée dans le cadre du PEP PAPI et est conforme au guide ACB/AMC de 2018. L'analyse est réalisée sur l'état de référence, intégrant les conditions actuelles de fonctionnement du ruisseau et des ouvrages existants. Les dommages ont été évalués pour les crues décennale (Q10), cinquantennale (Q50) et centennale (Q100).

Enjeux humains

L'évaluation de l'enjeu humain repose sur des indicateurs non monétaires correspondant au nombre de personnes résidant en zone inondable ainsi qu'à la part des habitants occupant des logements de plain-pied, plus fortement exposés aux conséquences des inondations (Tableau 55).

Tableau 55 : Population exposée aux différentes occurrences de crue du ruisseau d'Angèles

	Q10	Q50	Q100
Population en zone inondable	15	47	53
Population en logements de plain-pied	11	37	41

Ainsi, 15 personnes sont concernées dès la crue décennale. Ce nombre augmente rapidement pour atteindre 47 personnes en crue cinquantennale et 53 personnes lors de la crue centennale. En moyenne, près de 40 % des personnes exposées résident dans des logements de plain-pied, ce qui accroît leur vulnérabilité face aux inondations.

Établissements "mission de service public" et infrastructures

L'analyse des enjeux ne met pas en évidence de dommages directs sur les établissements assurant une mission de service public, quelles que soient les crues étudiées.
Les principaux impacts concernent essentiellement les secteurs résidentiels et les axes de circulation. Les inondations résultent de deux mécanismes principaux : les débordements directs du ruisseau en aval de la RD905 et les débordements secondaires empruntant la vieille route d'Aspet. Ces écoulements contribuent à l'inondation du centre-bourg et peuvent perturber localement les conditions de circulation lors des épisodes les plus importants.

Dommages monétaires

Les dommages monétaires estimés sont présentés dans le Tableau 56.

Tableau 56 : Résultats des dommages monétaires pour les différents scénarios de crue du ruisseau d'Angèles

	Dommages totaux (k€ HT)
Q10	118
Q50	328
Q100	359

Les dommages concernent très majoritairement l'habitat, qui représente entre 85 et 97 % des dommages totaux. Les dommages aux entreprises restent limités (46 k€ à partir de la crue cinquantennale), tandis que les dommages agricoles demeurent faibles et qu'aucun dommage n'est estimé sur les établissements assurant une mission de service public.
Le dommage moyen annuel (DMA) est évalué à 21 k€ HT, ce qui traduit un niveau de dommages relativement modéré à l'échelle du bassin versant.

En conclusion, besoins en connaissances complémentaires :
Le bourg de Miramont-de-Comminges présente une vulnérabilité localisée aux crues rapides du ruisseau d'Angèles, alimentées par un petit bassin versant réactif. Les retours d'expérience des crues de 2007 et surtout de 2023 mettent en évidence des débordements rapides liés à des épisodes orageux intenses, avec des mécanismes d'inondation combinant les débordements directs du cours d'eau et les écoulements empruntant la vieille route d'Aspet.
L'étude montre que les enjeux concernés restent relativement limités, avec une cinquantaine de personnes exposées lors d'une crue centennale et des dommages annuels moyens estimés à 21 k€ HT. Les analyses réalisées concluent que les solutions de protection structurelle étudiées présentent un coût disproportionné au regard des bénéfices attendus et des enjeux protégés. La stratégie la plus pertinente repose donc sur le développement de mesures non structurelles : amélioration de l'alerte et de la gestion de crise, prise en compte du risque dans les documents d'urbanisme et déploiement de diagnostics puis de travaux de réduction de la vulnérabilité des habitations dans le cadre du PAPI.

2.1.4.2.3. Les autres affluents

Aucune analyse de vulnérabilité n'a été réalisée sur les autres affluents, du fait de la faible vulnérabilité de ces derniers comme l'attestent les retours d'expérience.

En conclusion, besoins en connaissances complémentaires :
Sur la Garonne moyenne, la vulnérabilité est liée au débordement de la Garonne avec une concentration des enjeux en zone inondable sur la portion de Garonne en amont de la confluence Ger. La commune de Gourdan-Polignan est le secteur le plus vulnérable tant au regard du nombre d'habitants exposés, que de la fréquence des crues et de leur importance (hauteur d'eau supérieure au mètre dans certaines zones urbanisées). Les communes les plus exposées au risque d'inondation (**Gourdan-Polignan, Ausson et le hameau de Taillebourg**) ont fait l'objet d'**analyses de vulnérabilité approfondies. Le dommage moyen annuel de ce tronçon s'élève à 439 k€**. La commune de **Miramont-de-Comminges**, bien que régulièrement impactée par les crues de la Garonne, n'a pas bénéficié d'une analyse spécifique sur ce cours d'eau, celle-ci ayant porté sur le ruisseau d'Angèles. Cette absence apparaît toutefois acceptable dans la mesure où la **stratégie de réduction de la vulnérabilité est déjà clairement identifiée**, reposant principalement sur des **mesures de protection et d'adaptation du bâti**, compatibles avec la configuration urbaine locale.
Le dernier noyau d'enjeux exposé, de manière plus **ponctuelle et moins fréquente**, concerne le secteur **Valentine / Saint-Gaudens**, qui n'a pas encore fait l'objet d'une analyse de vulnérabilité dédiée. Au regard de la **présence d'équipements sensibles** (école, hôtel) en zone inondable et du **remblai du lac de Sède**, en arrière duquel se situe un **ERP de plein air**, une telle analyse apparaît nécessaire à moyen terme. Elle pourrait utilement être **couplée à une étude du risque de capture des gravières situées en amont**.
Enfin, dans le cadre de l'étude relative à la **création d'un système d'endiguement à Gourdan-Polignan**, une **analyse coûts-bénéfices** et une **analyse multicritère** ont permis de caractériser et de hiérarchiser finement la vulnérabilité du secteur (partie 3.1.1.1.1).

2.1.4.3. La Garonne amont

La cartographie du coût cumulé des sinistres inondations (indicateur présenté partie 2.1.4.1) par commune sur la période de 1995 à 2021 (Figure 97) présente plus de la moitié des communes ayant connu des sinistres, et un quart des communes connaissant plus de 500 000 € de dégâts. La commune de Saint-Béat-Lez présente un coût des dégâts cumulés entre 10 et 50 millions d'euros sur la période, la commune de Fos entre 5 et 10 Millions d'euros et les communes d'Esténos, Cierp-Gaud et Loures-Barousse un coût de 5 à 2 Millions d'euros.

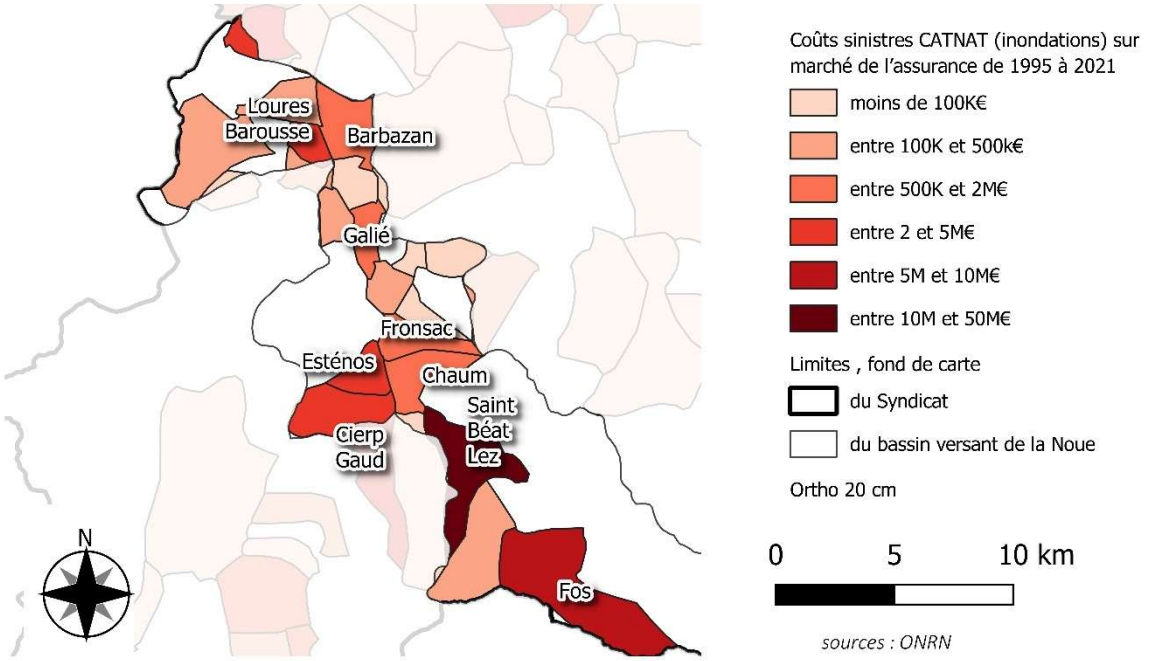


Figure 97 : Coûts cumulés des sinistres inondations par commune (entre 1995 et 2021) sur le bassin versant de la Garonne amont

La vulnérabilité des communes en amont de la confluence avec la Pique n'a pas fait l'objet d'une analyse spécifique. La vulnérabilité de Saint-Béat-Lez est déjà bien connue au vu du nombre d'événements d'inondation. Les communes situées le long de la Garonne, depuis la confluence avec la Pique jusqu'à Labroquère, ont fait l'objet d'une analyse spécifique de la vulnérabilité, notamment pour qualifier la vulnérabilité face aux crues fréquentes. Les résultats sont présentés dans la partie 2.1.4.3.1.
En parallèle, les inondations récurrentes à Galié, en lien avec les débordements du Sarté, ont justifié le lancement d'une étude dédiées à la vulnérabilité des communes de Galié et d'Ore aux débordements du Sarté.

2.1.4.3.1. La Garonne amont de Chaum à Barbazan

Enjeux humains
Etablissements « mission de service public » et infrastructures
Dommages monétaires
Analyse de poches d'enjeux par des indicateurs de vulnérabilité et coût d'investissements envisageables.

2.1.4.3.2. Le Sarté sur les communes d'Ore et de Galié

La méthodologie de recensement des enjeux et d'évaluation de la vulnérabilité est présentée dans l'étude *2026_EGIS_vulne_SARTE_vulneACB* menée dans le cadre du PEP PAPI et est conforme au guide AMC de 2018. Dans le cas présent, l'état de référence intègre le contexte actuel, c'est-à-dire qu'il prend en compte la présence de la chenalisation, cette dernière étant considérée comme la berge du cours d'eau, dans un contexte de lit perché.

Ce travail a été réalisé à chaque fois pour Q5, Q10 et Q100 avec et sans transport solide.

Enjeux humains

L'évaluation de l'enjeu humain repose sur des indicateurs non monétaires qui correspondent à la population exposée (nombre de personnes habitants en zone inondable) et le nombre de salariés en zone inondable : les entreprises considérées sont le garage (4 salariés), la marbrerie (4 salariés) et PBS (12 salariés). Les résultats sont présentés dans le Tableau 57.

Tableau 57 : Résultats des dommages non monétaires pour les différentes occurrences de crues du Sarté avec transport solide (AT) et sans transport solide (ST)

	Q5ST	Q10ST	Q100ST	Q5AT	Q10AT	Q100AT
Population	48	49	79	58	67	81
Salariés	8	8	20	8	8	20
TOTAL	56	57	99	66	75	101

Ainsi, entre 56 et 99 personnes seraient inondées pour un évènement « sans transport solide ». Ces chiffres sont majorés pour un état « avec transport solide » passant à 66 personnes à minima (Q5) et jusqu'à 101 personnes (Q100).
Dès la Q5 avec ou sans transport solide, les personnes exposées dépassent la cinquantaine ; ce nombre est doublé pour une crue centennale.

Etablissements « mission de service public » et infrastructures

Dès la crue quinquennale, la mairie, la poste et la salle des fêtes de Galié ainsi que la salle des fêtes d'Ore sont inondées.
A noter qu'aucune infrastructure de réseau (sec ou humide) n'a été identifiée en zones inondables sur le périmètre d'étude. En revanche, ce sont plus de 4 km de linéaire routier qui sont, à minima, impactés sur le secteur d'étude (Tableau 58).

Tableau 58 : Linéaire de routes inondées pour les différentes occurrences de crues (avec et sans transport solide)

	Q5ST	Q10ST	Q100ST	Q5AT	Q10AT	Q100AT
Axe de communication : Route (km)	4.38	5.26	7.41	4.50	5.33	7.34

Une route est considérée comme impraticable dès lors qu'elle est submergée de plus de 30 cm (Tableau 59).

Tableau 59: Linéaires de routes submergées par plus de 30 cm d'eau pour différentes occurrences de crues du Sarté (avec et sans transport solide)

	Q5ST	Q10ST	Q100ST	Q5AT	Q10AT	Q100AT
Linéaire avec plus de 30 cm d'eau	0.96 soit 22%	1.26 soit 24%	2.99 soit 40%	1.02 soit 23%	1.43 soit 27%	3.04 soit 41%

Ainsi, certains axes peuvent limiter les accès à certains bâtiments. En effet, pour mémoire, plus de 60 % des axes routiers inondés correspondent à des axes principaux, de type route à une chaussée ou plus, dont la RN.

Dommages monétaires

Les dommages totaux sont présentés dans le Tableau 60 avec et sans transport solide. Une inondation avec transport solide augmente environ 10 % le montant des dommages.

Tableau 60 : Résultats du montant des dommages monétaires pour différents scénarios de crue du Sarté (avec et sans transport solide)

	Montant total des dommages sans transport solide (en Million)	Montant total des dommages avec transport solide (en Million)
Q5	1.32M€	1.54 M€
Q10	1.52 M€	1.73 M€
Q100	2.25 M€	2.43 M€

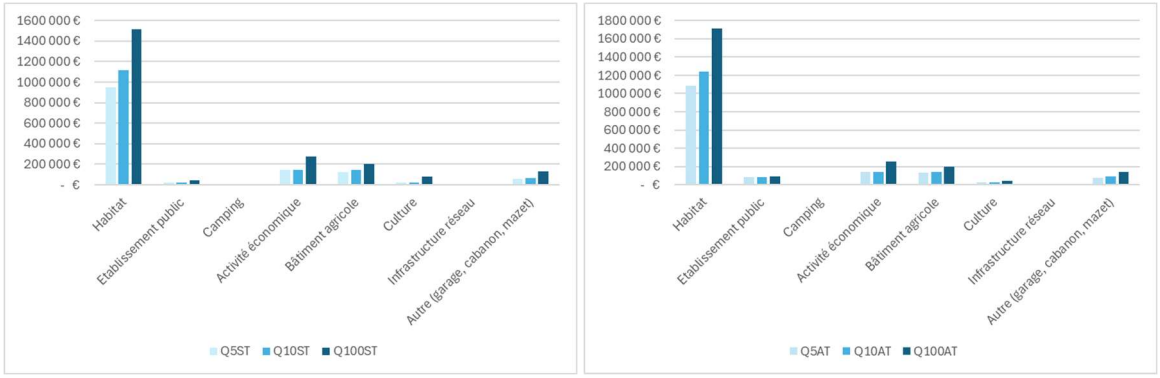


Figure 98 : Résultats des dommages monétaires pour les différentes crues du Sarté (à gauche sans transport solide et à droite, avec transport solide)

Figure 98 montre le montant des dommages par type d'enjeu : les dommages à l'habitat représentent environ 70 % des dommages totaux.

Le dommage moyen annuel a été évalué à 860 k€ HT sans transport solide et 1 million d'euros avec prise en compte du transport solide.

En conclusion, besoins en connaissances complémentaires :
Les communes riveraines de la Garonne présentent une **forte vulnérabilité aux inondations fluviales**, caractérisées par des **hauteurs et vitesses d'écoulement potentiellement élevées**. Cette vulnérabilité est étayée par les **retours d'expérience des crues récentes** et par les **études conduites dans le cadre du PEP PAPI**. Une spécificité marquante de la Garonne amont réside dans la **récurrence des inondations au sein de certains bourgs** (Saint-Béat-Lez, Galié, Loures-Barousse, Barbazan). Les **infrastructures de transport** sont également fortement exposées, en particulier la **RN125**, susceptible d'être **interrompue rapidement en plusieurs points** lors des épisodes de crue.
Le tronçon de la Garonne **en aval de la confluence avec la Pique** a fait l'objet d'une **analyse de vulnérabilité approfondie**, contrairement au tronçon **amont**, pourtant également fortement vulnérable. Ce secteur constitue ainsi un **enjeu prioritaire** pour une

analyse de vulnérabilité dans le cadre d'un **PAPI complet**, afin de définir une stratégie adaptée.

Par ailleurs, les communes de **Galié et d'Ore** sont **très exposées aux débordements du Sarté** : dès la **crue quinquennale**, des inondations significatives surviennent, avec des **hauteurs d'eau supérieures à 50 cm**. Les **dommages concernent principalement l'habitat**, et le **dommage annuel moyen** sur ce bassin versant de taille réduite est estimé à **environ 1 M€ par an**.

2.1.4.4. La Pique

Sur le bassin versant de la Pique, le coût cumulé des sinistres inondations (indicateur présenté partie 2.1.4.1) par commune sur la période de 1995 à 2021 (Figure 99) est plus élevé sur les communes situées dans la plaine luchonnaise (plaine de la Pique) ou dans la plaine d'Oô. La commune de Bagnères-de-Luchon présente sur la période un coût des sinistres CATNAT cumulé de 10 à 50 Millions d'euros, les communes de Saint-Mamet et Cierp-Gaud entre 5 et 10 Millions, puis les communes de Cazeaux-de-Larboust, Montauban-de-Luchon, Salles-et-Pratviel et Cier-de-Luchon entre 2 et 5 Millions.

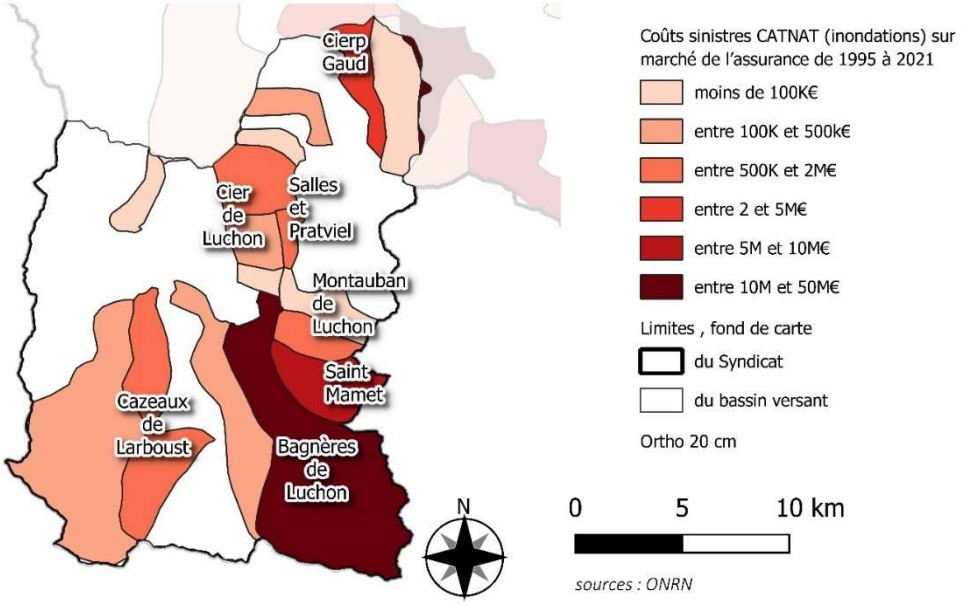


Figure 99 : Coûts cumulés des sinistres inondations par commune (entre 1995 et 2021) sur le bassin versant de la Pique

2.1.4.4.1. Analyse de la vulnérabilité menée dans le cadre de la STePRiM (périmètre CCPHG)

Cette analyse fait ressortir les secteurs à fort enjeux (qui de fait concentrent le plus de dommages). L'analyse de la vulnérabilité réalisée dans la démarche STEPRIM à l'échelle de la CCPHG apporte une autre lecture. Les dommages moyens annuels du risque inondation s'élèvent à 394 240 € (cela concerne uniquement un site, zone inondable de la Pique), ceux du risque torrentiel s'élèvent à 593 409 € répartis sur 142 sites. Cette analyse montre que le risque diffus cumulé a également un poids considérable.
La STEPRIM a fait une analyse de 485 sites, s'intéressant aux risques de montagne étudiés (crue torrentielle, glissement de terrain, chutes de blocs, avalanche, inondation) afin de les

prioriser pour articuler la stratégie d'intervention autour de sites ressortis comme prioritaires. La méthodologie employée est présentée dans l'étude *2022_RTM_steprim_diag* (elle s'appuie sur une pondération en fonction des dommages humains, matériels et indirects). Le résultat de cette analyse montre que 15 sites représentent 60 % des dommages, complétés par un site nommé « plages de dépôts » qui porte la représentation à environ 70 % des dommages du territoire (Tableau 61).

Tableau 61 : Liste des sites ressortis comme prioritaires - issus de l'analyse de la vulnérabilité du territoire de la CCPHG au risque de montagne

Site	Phéno.	Poids	Type
La Pique	I	16.1 %	Rivière torrentielle
One	T	15.8 %	Rivière torrentielle
Ruisseau du Burat	T	4.9 %	Torrent
Gouaux_de_Larboust - Avalanches	A	3.4 %	Avalanche
Saint Béat Lez - Chutes de blocs	P	2.6 %	Chute de bloc
Bourg-d'Oueil - Avalanche	A	3.4 %	Avalanche
Neste d'Oô	T	1.9 %	Rivière torrentielle
Melles - Avalanches	A	2.3 %	Avalanche
Oô - Avalanches	A	2.2 %	Avalanche
Ruisseaux de Sarté ou de l'Artex, de Darcajan et Ravin de Labau	T	2.1 %	Torrent
Montauban-de-Luchon Sainte Christine	T	1.8 %	Torrent
Cierp Gaud - Chutes de bocs	P	1.3 %	Chute de bloc
Bourg-d'Oueil - Chute de blocs	P	1.0 %	Chute de bloc
Bagnères de Luchon - chutes de blocs	P	0.8 %	Chute de bloc
Bagnères de Luchon - Ruisseau de Palès	T	0.2 %	Torrent
Plages de dépôt	T	10.3 %	Torrent

Parmi ces 16 sites :

- 1 site concerne le risque inondation, par la Pique ; à lui seul il représente 16,1 % des dommages monétarisables.
- 7 sites torrentiels, dont l'One (avec 15,8 % des dommages monétarisables), le Burat, la Neste d'Oô, le Sainte-Christine, le Palès situés sur le bassin versant de la Pique et pour finir le Sarté, situé sur le bassin versant de la Garonne amont.
- 1 site, qui est en réalité multisites, avec les plages de dépôts (aléa torrentiel) qui représente 10,3 % des dommages.

Pour l'ensemble des sites prioritaires, ont été calculés :

- Les dommages aux matériels annualisés (montant des dégâts monétarisables)
- Les dommages humains annualisés (nombre de décès).
- La plaine luchonnaise est très vulnérable sur le plan des dommages monétaires, le dommage moyen annuel s'élève à 718 430 €, pour tous les types de dommages évalués, ce qui représente plus de 30 % des dommages de l'ensemble des 485 sites sur le territoire de CCPHG.
- Ensuite, la vulnérabilité est plus diffuse, les torrents impactent localement les villages situés sur les cônes de déjection des torrents ; cependant ce risque diffus cumulé représente un dommage moyen annuel de 122 106 € (Figure 100). Ces dommages (Figure 101) sont à 90 % des logements collectifs et individuels et 8 % des bâtiments autres que logement (enseignement, administratif, santé, etc.).

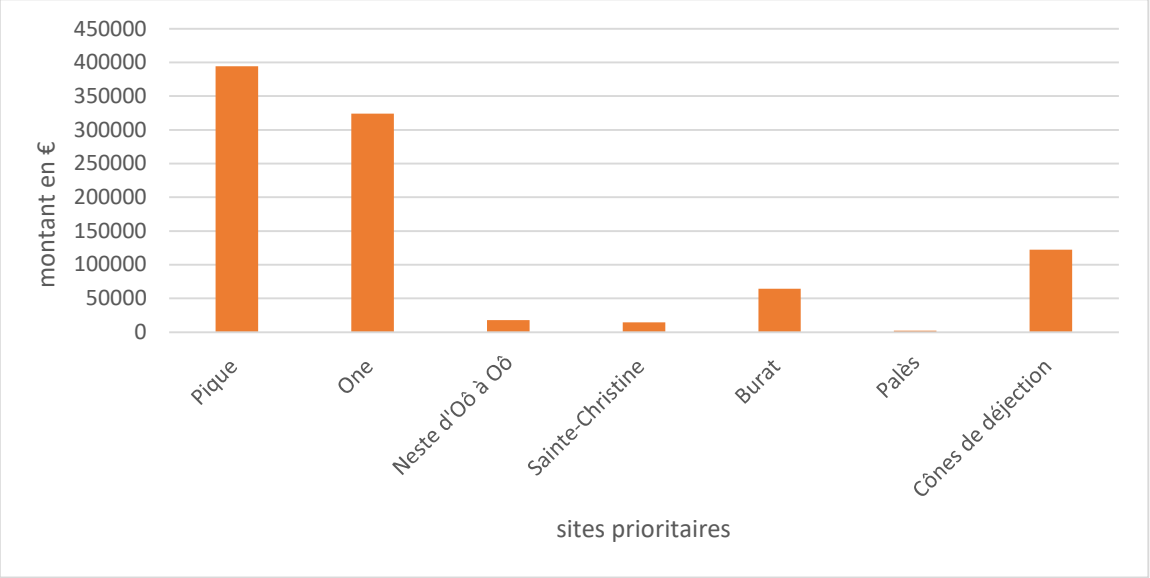


Figure 100 : Dommages monétaires annualisés des sites prioritaires concernés par le risque inondation ou torrentiel

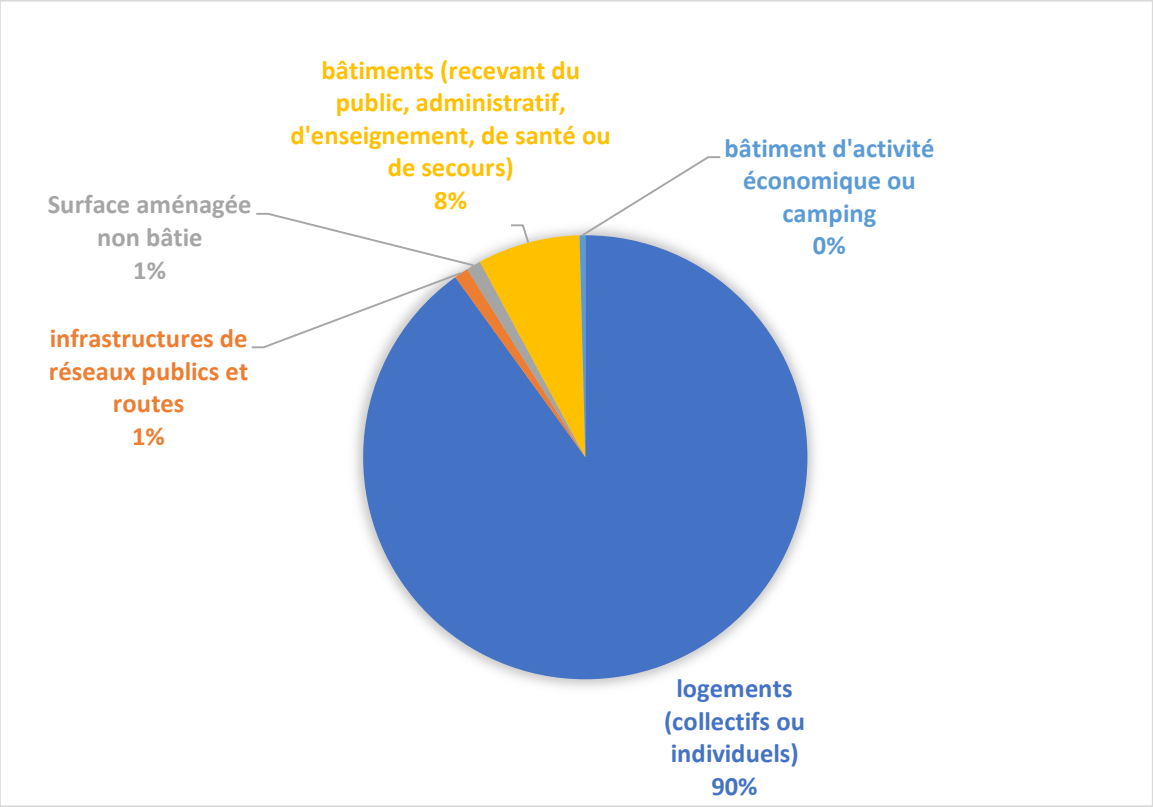


Figure 101 : Répartition des dommages monétarisables par typologie d'enjeu

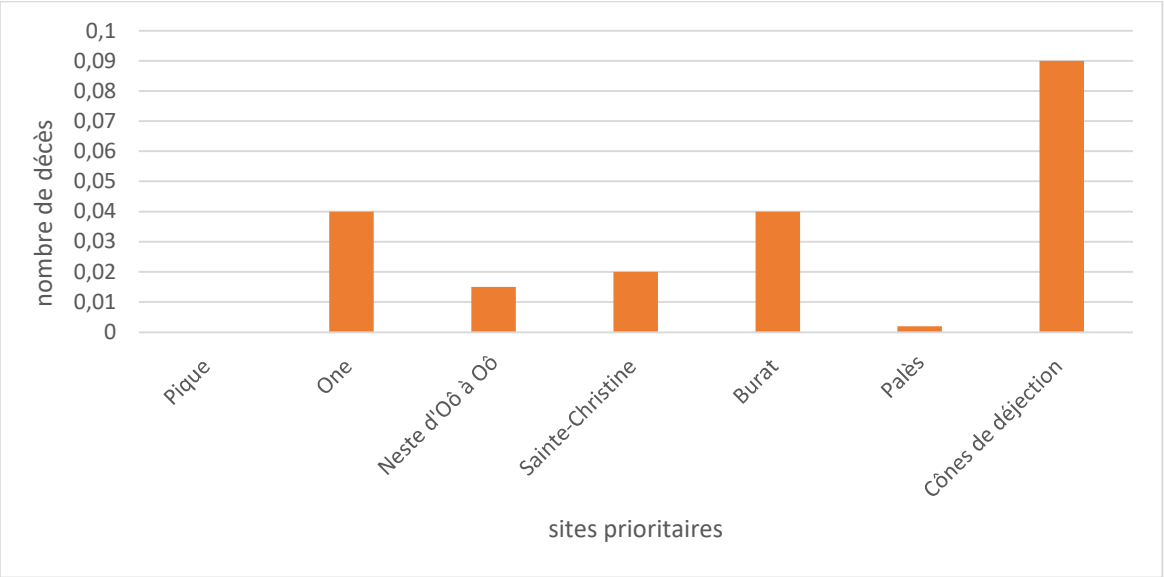


Figure 102 : Dommages humains annualisés des sites prioritaires concernés par le risque inondation ou torrentiel

Concernant les dommages humains (Figure 102), le risque torrentiel est plus impactant mais reste relativement faible avec 0,04 humains pour le site de l'One et pour celui du Burat.

Les dommages ont été réévalués dans le cadre de l'étude de faisabilité d'un ouvrage alternatif à Castelviel, présentée partie 3.1.3.1.2.

Résultats :

L'analyse de la vulnérabilité conduite dans le cadre du STEPRIM fournit des **ordres de grandeur globaux** permettant de comparer et de **prioriser les sites à l'échelle du territoire**, mais elle demeure volontairement **macroscopique**. Elle met en évidence une **forte concentration des dommages sur un nombre restreint de secteurs** : sur les 485 sites analysés, 15 concentrent à eux seuls environ 60 % des dommages, proportion portée à près de 70 % en intégrant le site « plages de dépôts ». Les dommages moyens annuels servent à comparer les sites entre eux et sont estimés à **394 k€ pour le risque inondation** (principalement la Pique) et **593 k€ pour le risque torrentiel**. Ce dernier est plus diffus mais cumulé sur de nombreux sites. La **plaine luchonnaise** apparaît comme le secteur le plus vulnérable économiquement (≈ 718 k€ par an, soit plus de 30 % des dommages), tandis que les torrents impactent localement les villages. Les dommages concernent **très majoritairement l'habitat, qui représente environ 90 % des dommages monétarisables**, et les dommages humains restent globalement faibles.

Cependant, cette approche repose sur des **hypothèses simplifiées** et des évaluations agrégées : elle ne permet pas d'analyser finement les mécanismes d'endommagement, les effets de scénarios de crues multiples, ni le rôle précis des ouvrages existants. Elle constitue donc un **outil d'aide à la décision stratégique**, mais **ne peut suffire à justifier ou dimensionner des aménagements** ou à évaluer l'évolution de la fonctionnalité des ouvrages. Les évaluations financières proposées dans ce cadre de démarche n'ont ainsi pas de réelle valeur opérationnelle. Des **études de vulnérabilité approfondies, à l'échelle des sites prioritaires**, sont nécessaires pour appuyer les choix opérationnels et les projets de gestion des risques.

2.1.4.4.2. La Neste d'Oô à Oô

En attente des résultats de l'étude de la Neste d'Oô RTM

En conclusion, besoins en connaissances complémentaires :
L'analyse de vulnérabilité STEPRIM fournit une **vision globale et comparative** des risques, mettant en évidence la **concentration des dommages sur quelques secteurs** et le poids du **risque diffus**, majoritairement lié aux dommages sur les logements. Cette hiérarchisation est cohérente avec le retour d'expérience CATNAT : sur la période 1995–2021, les coûts cumulés des inondations sont particulièrement élevés dans la **plaine luchonnaise et la plaine d'Oô**, avec des montants estimés entre **10 et 50 M€ à Bagnères-de-Luchon**, **5 à 10 M€ à Saint-Mamet et Cierp-Gaud**, et **2 à 5 M€ pour plusieurs communes riveraines**.
Toutefois, cette approche reste **macroscopique** et ne permet ni une analyse fine des mécanismes d'endommagement, ni une évaluation précise de la performance ou de l'adaptation des ouvrages existants. Elle constitue un **outil d'aide à la priorisation**, mais nécessite d'être **complétée par des études de vulnérabilité ciblées, menées site par site**, pour fonder les choix opérationnels et la stratégie de réduction de la vulnérabilité.
La Neste d'Oô a fait l'objet d'une analyse de vulnérabilité spécifique. En revanche, la **plaine luchonnaise** n'est abordée que partiellement, au travers de l'étude d'un ouvrage alternatif à Castelviel (partie 3.1.3.1.2), sans analyse globale des enjeux à l'échelle du territoire. Cette approche gagnerait à être étendue à **l'ensemble des communes de la plaine luchonnaise, jusqu'à Cier-de-Luchon**. Par ailleurs, **le secteur de Cierp-Gaud**, pourtant identifié comme fortement vulnérable, ne dispose à ce jour d'aucune analyse dédiée. Une étude de vulnérabilité ciblée permettrait d'identifier précisément les leviers de réduction de la vulnérabilité, notamment dans les quartiers régulièrement exposés aux inondations.

2.1.4.5. L'Ourse

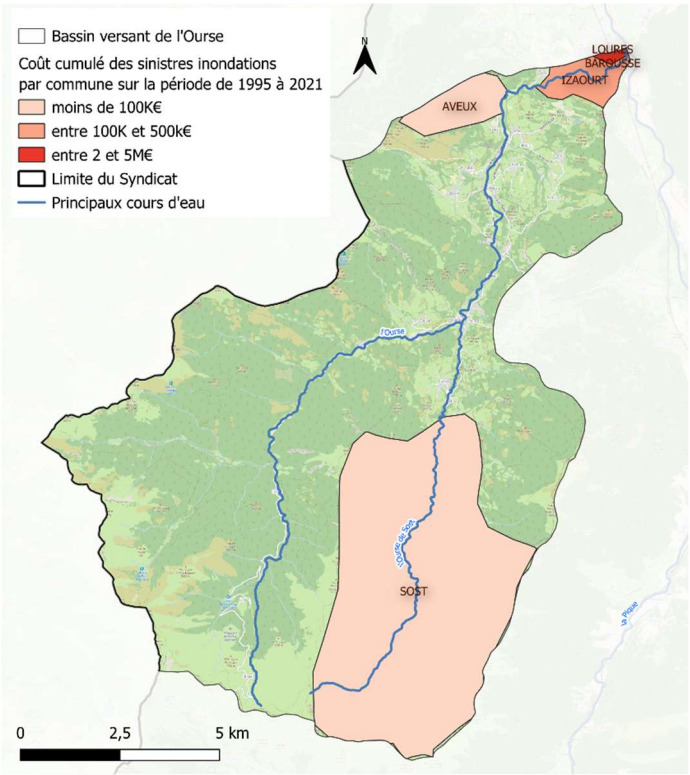


Figure 103 : Cartographie des coûts cumulés des sinistres inondation par commune sur le BV de l'Ourse sur la période de 1995 à 2021.

Hormis Izaourt et Loures-Barousse, qui disposent d'un PPR (voir partie spécifique ci-dessous), les autres communes du bassin versant n'en disposent pas. La carte ONRN des coûts cumulés des sinistres inondation pour les assurances (CATNAT) fait ressortir sans surprise Izaourt et Loures-Barousse comme particulièrement vulnérables (Figure 103) sur ce bassin versant. Les communes de Sost et d'Aveux ressortent également avec des coûts moins importants, ici inférieur à 100 000 €. Le bourg de la commune d'Aveux n'étant pas traversé par un cours d'eau, on peut penser que la commune est plutôt sujette aux ravinements ou coulées de boue, mais pas au débordement des cours d'eau. La commune de Sost n'a pas subi d'inondation par débordement de cours d'eau sur la période prise en compte, on peut aussi supposer que les coûts relève plutôt d'aléa hors GEMAPI tel que des coulées de boue ou du ruissellement (cf. 2.1.4.1 Analyse de la vulnérabilité à l'échelle du SMGA pour les limites des données ONRN). A Sost, une parcelle en aval du village est soumise à un phénomène d'érosion de berge et de glissement de terrain, mais ne relève pas de l'aléa débordement de cours d'eau.

De par des retours d'expérience (*RETEX_crue_2022_Garonne_aff* ; *RETEX_crue_2023_SARTE*) et dans le cadre de l'action des repères de crues, nous disposons de connaissances quant à la vulnérabilité de la commune de Gembrie. Cette commune est sujette à l'aléa inondation sur l'Ourse et a pu connaître par le passé des dommages liés à celui-ci. Plusieurs maisons construites aux abords du cours d'eau se trouvent ainsi en zone inondable et présentent une forte vulnérabilité. La commune a connu de fortes crues récemment en 2019, 2021 et 2022, la PHEC pour la commune est la crue de 1897. Les connaissances de la vulnérabilité dont nous disposons pour cette commune révèlent les limites des données liées aux coûts des sinistres inondation de l'ONRN dans l'analyse de la vulnérabilité du territoire. En effet, la commune apparaît comme n'ayant pas généré de coût pour les assurances lors d'inondations alors que nous avons connaissance de la vulnérabilité de cette commune.

Le manque de PPR sur le territoire nous limite dans la connaissance de la vulnérabilité sur le territoire du bassin versant de l'Ourse. Les seules informations disponibles proviennent de la CIZI, dont la méthodologie présente certaines limites (cf. partie 2.1.2). Il n'est donc pas recommandé de fonder une analyse de la vulnérabilité sur ces données. Bien que ce territoire soit moins touché que d'autres du SMGA, il nécessiterait néanmoins des études complémentaires afin de mieux caractériser les phénomènes, d'en préciser l'enveloppe, et ainsi d'identifier plus finement les enjeux exposés et la vulnérabilité du bassin versant.
Néanmoins, les retours d'expérience ainsi que la connaissance de repères de crue aident ponctuellement, ici pour la commune de Gembrie, à avoir une meilleure connaissance des enjeux vulnérables.

L'amont du bassin versant de l'Ourse est peu sujet aux inondations par débordement de cours d'eau, contrairement à la partie aval, nottamment les communes de Loures-Barousse et d'Izaourt, bien plus vulnérables.

2.1.4.5.1. L'Ourse à Izaourt et Loures-Barousse

La méthodologie de recensement des enjeux et d'évaluation de la vulnérabilité est présentée dans l'étude de « Régularisation du système d'endiguement de l'Ourse et étude d'amélioration du système de protection – Rapport Hydraulique » (*2025_ISL_alea_vulne_Ourse*) et est conforme au guide AMC de 2018. L'état de référence n'intègre aucun ouvrage de protection contre les inondations, ni les merlons, remblais n'ayant pas d'existence légale. Les remblais formés par la route départementale 825 et les voies ferrées sont quant à eux pris en compte.

Enjeux humains

L'évaluation de l'enjeu humain (Figure 104) repose sur des indicateurs non monétaires qui correspondent à la population exposée (nombre de personnes habitant en zone inondable : P1), la part de personnes habitant dans des logements de plain-pied en zone inondable (P2) et le nombre d'emplois en zone inondable (P7).

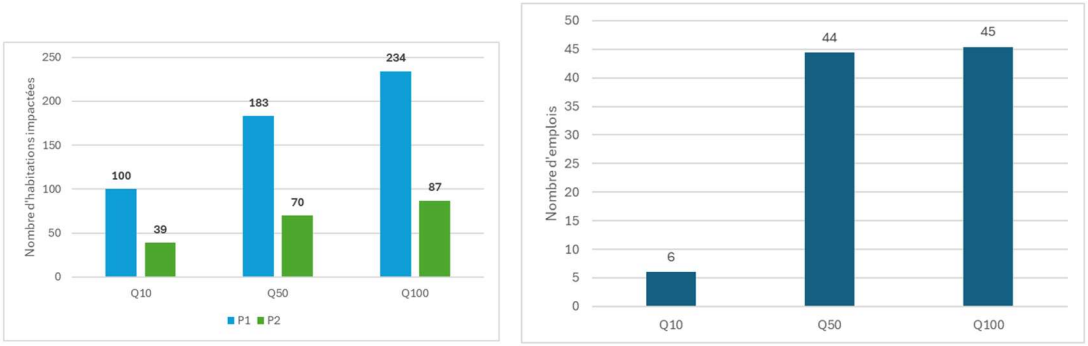


Figure 104 : Exposition au risque inondation d'Izaourt et Loures-Barousse (à gauche : population exposée ; à droite : emplois exposés)

Résultats :

- Population exposée dans les habitations : Dès la crue décennale 100 personnes sont exposées, dans les habitations situées essentiellement le long de la route de Luchon, RD 825 et la voie SNCF qui constitue un obstacle à l'écoulement et favorise le débordement dans ce secteur. Pour la crue cinquantennale, cela concerne 183 personnes et pour la crue centennale 234 personnes : les habitations impactées se concentrent dans le bourg d'Izaourt et le long de la RD 825 sur Loures-Barousse. La voie ferrée augmente les hauteurs d'eau qui atteignent environ 50 cm pour la Q50 et 70 cm pour la Q100. Quasiment 40 % des habitations qui sont situées en zone inondable pour les différentes occurrences sont de plain-pied.
- Concernant les emplois, pour la crue décennale, l'impact est faible. Pour les crues cinquantennale et centennale, l'impact est analogue avec une quarantaine d'emplois concernés. Cependant, ces résultats sont à relativiser étant donné qu'une grande partie des emplois proviennent de l'entreprise « Barousse Transport » (30 employés), la majorité des employés ne travaillant pas sur place (conducteurs).

Etablissements « mission de service public » et infrastructures

La RD825 est inondable dès la crue décennale. Sa coupure peut impacter significativement le trafic, la RD 825 étant l'axe de déviation de la Route d'Espagne et la RN125 étant régulièrement coupée en lien avec son inondation par la Garonne et le Sarté. Son inondation peut donc être critique. La voie ferrée est inondée dès la crue cinquantennale.
Concernant les établissements de mission de service public, l'école de Loures-Barousse est légèrement impactée pour une crue analogue à 2022 et l'école d'Izaourt est impactée dès la crue cinquantennale ; il en est de même pour la salle des fêtes (servant de point de rassemblement en cas d'évacuation pour les crues).

Dommages monétaires

Les dommages aux logements, aux entreprises, agricoles et aux services publics ont été évalués. Les résultats sont synthétisés Figure 105. Les dommages aux logements représentent plus de 85 % des dommages totaux. Le dommage moyen annuel a été estimé à 254 K€ HT.

		Q10	Q50	Q100
M1 - Logements	Dommages (k€HT)	919	1 904	2 548
M2 - Entreprises	Dommages (k€HT)	100	195	260
M3 - Agricoles	Dommages (k€HT)	61	81	85
M4 – Services publics	Dommages (k€HT)	22	46	46
Total	Dommages	1102	2226	2939

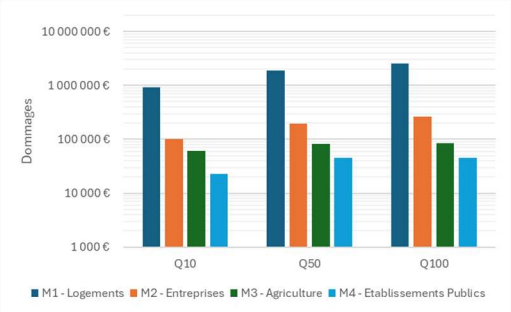


Figure 105 : Dommages monétaires pour Izaourt et Loures-Barousse

En conclusion, besoins en connaissances complémentaires :
La connaissance des aléas et de la vulnérabilité sur le bassin versant de l'Ourse reste partielle et très contrastée selon les secteurs. En dehors des communes d'Izaourt et de Loures-Barousse, qui disposent d'études hydrauliques et de vulnérabilité approfondies, la majorité du territoire ne bénéficie ni de PPR ni de modélisation permettant de caractériser précisément l'aléa inondation. Les données issues de l'ONRN montrent des limites importantes et ne reflètent pas toujours la vulnérabilité réelle, comme l'illustre le cas de la commune de Gembrie, pourtant régulièrement impactée par des crues de l'Ourse. Les connaissances disponibles reposent alors principalement sur des retours d'expérience et des repères de crues, utiles mais ponctuels et difficilement généralisables. Par ailleurs, plusieurs communes semblent davantage concernées par des phénomènes de ruissellement, de coulées de boue ou de ravinement que par des débordements de cours d'eau, sans que ces aléas soient aujourd'hui clairement caractérisés. Le recours quasi exclusif à la CIZI sur une grande partie du bassin limite également la fiabilité de l'analyse de la vulnérabilité. Dans ce contexte, des études complémentaires apparaissent nécessaires afin de mieux distinguer les types d'aléas, d'en préciser l'emprise et d'identifier plus finement les enjeux exposés, même si le bassin de l'Ourse demeure globalement moins vulnérable que d'autres territoires du SMGA.

2.1.4.6. Le Ger

2.1.4.6.1. Connaissance des enjeux exposés sur le bassin versant du Ger

Le PPRN de la commune d'Aspet nous permet d'avoir des connaissances sur les enjeux exposés de la commune. Cependant, les cartographies de l'aléa du PPRN (Figure 107 et Figure 108) présentent des limites importantes de par la méthodologie employée (cf. partie 2.1.3.5) et sont alors à prendre avec précaution. La fiabilité limitée de ces données entraîne une incertitude quant à la connaissance des enjeux exposés à ces aléas, malgré la fiabilité de la carte des enjeux (Figure 106).



Figure 106: Cartographie des enjeux de la commune d'Aspet (source : 2016_PPRN_Aspet)

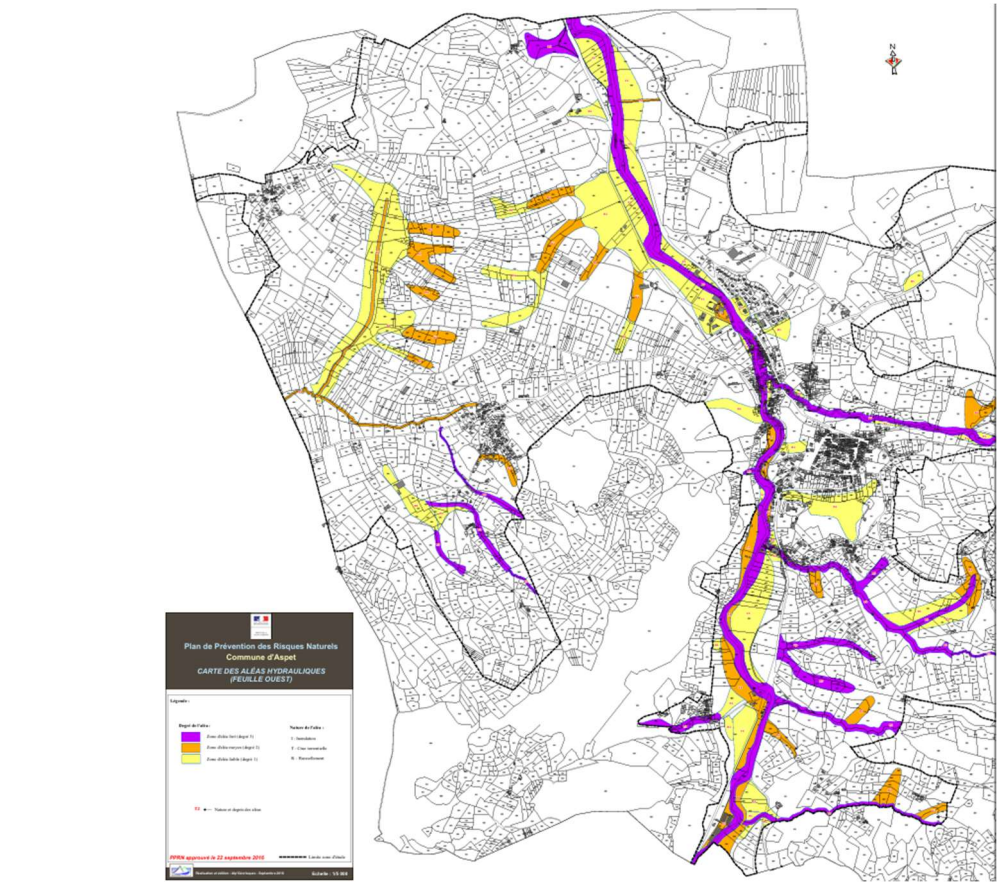


Figure 107 : Cartographie de l'aléa hydraulique, feuille ouest (source : 2016_PPRN_Aspet)

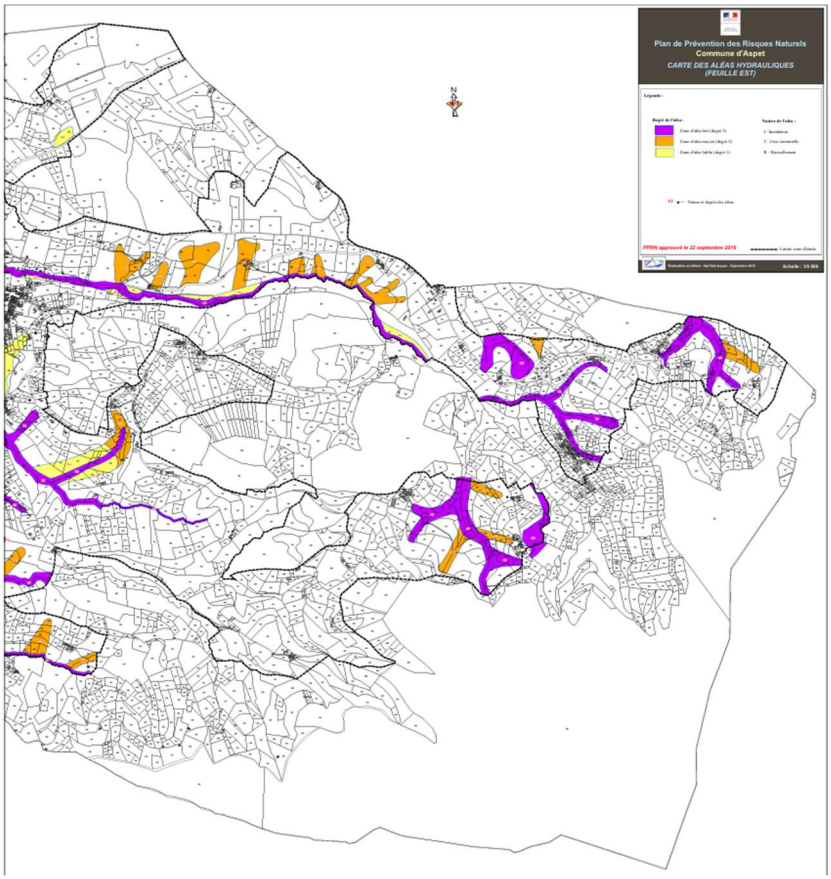


Figure 108 : Cartographie de l'aléa hydraulique, feuille est (source : 2016_PPRN_Aspet)

La mise en comparaison des cartes aléa (Figure 107 et Figure 108) et de la carte enjeux (Figure 106) nous permet de constater la vulnérabilité de la commune et des secteurs sujet au risque d'inondation. On constate que des zones d'habitations sont exposées (habitat dense, peu dense et isolé) ainsi que des zones d'activités (commerces, camping…) en plus des nombreuses prairies et autres parcelles représentant des enjeux moindres. Les secteurs vulnérables à fort enjeux présentent une caractérisation de l'aléa variable entre zone d'aléa faible, zone d'aléa moyen et zone d'aléa fort.

Pour les autres communes du bassin versant, à l'exception de Lespiteau, aucun PPRN ni aucune étude spécifique n'ont été réalisés. En conséquence, nous ne disposons pas de données permettant d'évaluer la vulnérabilité de ces territoires. Les seules informations disponibles proviennent de la CIZI, dont la méthodologie présente certaines limites (cf. partie 2.1.2). Il n'est donc pas recommandé de fonder une analyse de la vulnérabilité sur ces données.
Plus largement, on constate un manque de données sur la vulnérabilité et la connaissance des aléas au sein du bassin versant du Ger. Bien que ce territoire soit moins touché que d'autres sur le territoire du SMGA, il nécessiterait néanmoins des études complémentaires afin de mieux caractériser les phénomènes, d'en préciser l'enveloppe, et ainsi d'identifier plus finement les enjeux exposés et la vulnérabilité du bassin versant.

Nous disposons cependant des données de l'ONRN sur les coûts cumulés des sinistres inondations par commune sur la période de 1995 à 2021 sur l'ensemble du territoire et donc sur le bassin versant du Ger. Ces données (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**) sont à

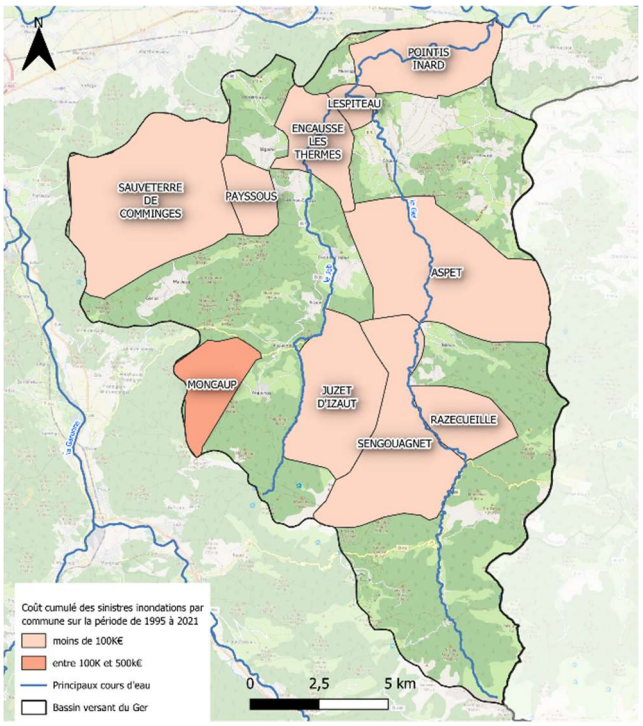


Figure 109 : Cartographie des coûts cumulés des sinistres inondation par commune sur le BV du Ger sur la période de 1995 à 2021.

relativiser car elles ne tiennent pas seulement compte des débordements de cours d'eau mais aussi des coulées de boue, ruissellement, et autres, qui ne relèvent pas de la compétence GEMAPI.

Les communes situées en amont du bassin versant du Job ne connaissent pas, ou très peu de débordement de cours d'eau. Les communes de Juzet-d'Izaut, Moncaup, Sauveterre de Comminges et Payssous sont plutôt sujettes à des phénomènes de coulées de boue, ruissellement, ravinement, ou autres phénomènes distincts des débordements de cours d'eau. Les communes qui présentent une vulnérabilité plus importante sur ce bassin versant sont celles situées à l'aval du bassin versant.

2.1.4.6.2. Le Ger à Lespiteau

La vulnérabilité de la commune de Lespiteau a fait l'objet d'une étude spécifique menée par le SMGA dans le cadre de l'étude d'un merlon et de sa fonctionnalité.
L'analyse de vulnérabilité réalisée à Lespiteau combine modélisation hydraulique, données socio-démographiques et observations terrain pour évaluer les impacts des différentes crues sur le village. Les simulations permettent d'estimer les hauteurs d'eau atteintes pour les crues Q5, Q10, Q50 et Q100 et d'identifier les biens, routes et infrastructures potentiellement touchés. Les facteurs humains sont également intégrés, notamment le nombre d'habitants dans les maisons exposées et la possibilité de se mettre en sécurité dans des zones refuges, telles que des étages de bâtiments. Les visites terrain ont permis de compléter l'analyse en identifiant les éléments topographiques, comme de légères surélévations des habitations, qui influencent la vulnérabilité.
Pour évaluer les impacts maximums et proposer des mesures adaptées, le scénario retenu est celui de la crue centennale du Ger, complété par une crue cinquantennale du Job à la confluence. Selon ce scénario, 19 maisons sont touchées, dont 3 dépourvues d'étage (Figure 110), et 37 personnes sont potentiellement exposées, avec 16 individus isolés du fait de l'inondation des routes. Le bâtiment de gestion de crise, la mairie, se retrouve isolé, et un bien patrimonial, l'église Saint-Roch, est inondé. Les surélévations existantes des maisons impactées sont minimes et n'offrent pas de protection significative, tandis qu'une partie des habitations touchées correspond à des résidences secondaires (*2025_SMGA_vulne_Lespiteau_Ger*).

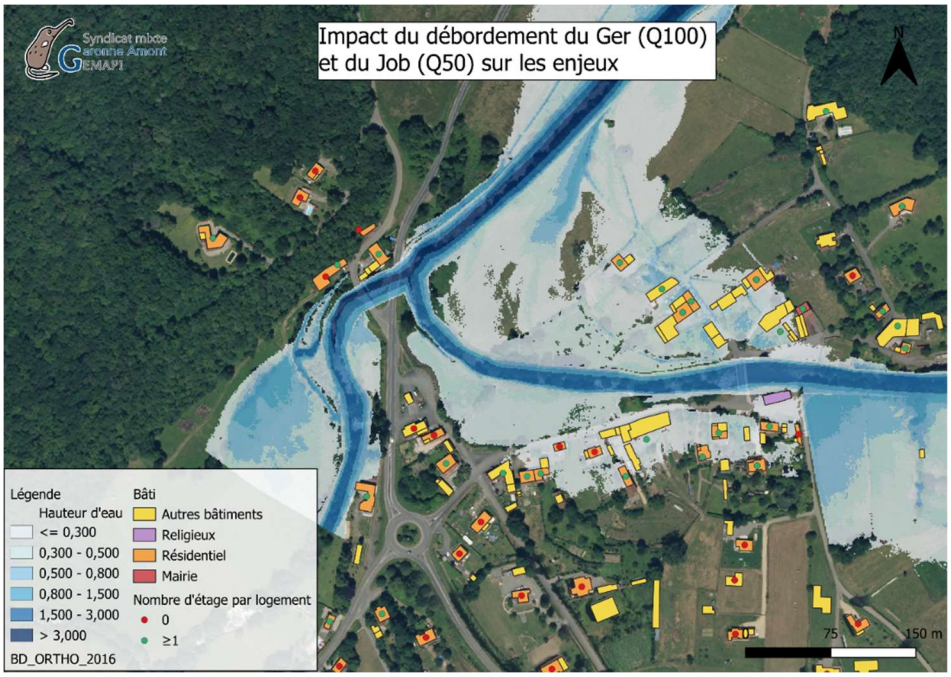


Figure 110 : Impact du débordement du Ger (Q100) et du Job (Q50) sur le bâti

L'étude montre que les routes et ponts du village sont exposés dès les crues fréquentes (Q5), isolant certaines maisons, et que lors de la crue centennale, davantage de voies principales, comme la D5 et la route d'Escourraous (Figure 110), sont inondées, ce qui souligne l'importance de la gestion de crise et de la planification de la gestion de crise des accès. Cette analyse permet ainsi de cibler les zones et infrastructures les plus vulnérables et d'orienter les mesures de réduction de vulnérabilité en priorité vers les habitations, inondées et isolées et les voies de circulation critiques (*2025_SMGA_vulne_Lespiteau_Ger*).

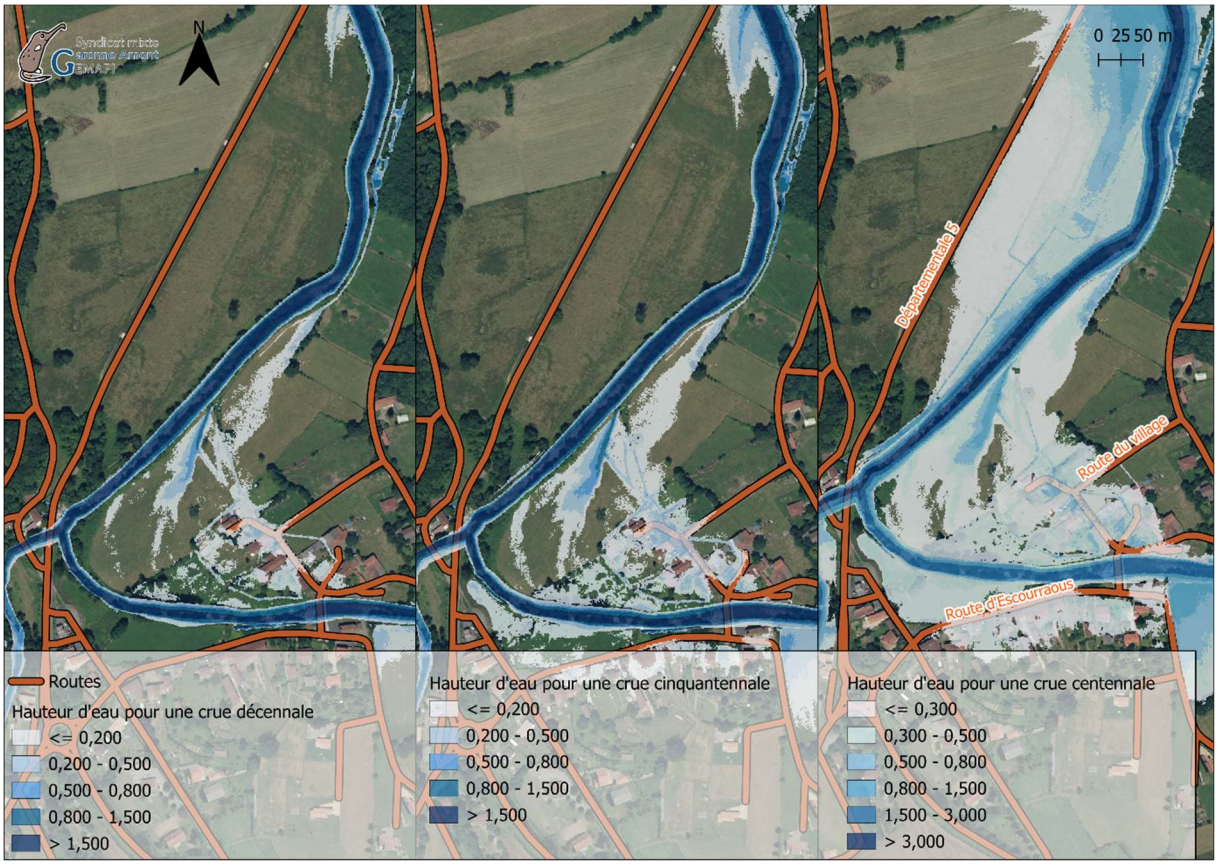


Figure 111 : Impacts des débordements du Ger sur les routes pour Q10, Q50 et Q100

En conclusion, besoins en connaissances complémentaires :
Le bassin versant du Ger présente un déficit global de connaissances homogènes, quasi absentes sur le Job, concernant la vulnérabilité, en dehors de quelques secteurs disposant d'études spécifiques. Les besoins prioritaires portent sur la réalisation d'études de vulnérabilité et de cartographies d'aléa fiabilisées à l'échelle des communes non couvertes par un PPRN, afin de mieux caractériser l'exposition des populations, des biens et des infrastructures. La consolidation et l'homogénéisation des données existantes, en intégrant les retours d'expérience locaux et de potentielles modélisations, pourrait constituer un levier pour améliorer la connaissance de la vulnérabilité réelle du territoire.

2.1.4.7. La Noue

La cartographie du coût cumulé des sinistres inondations (indicateur présenté partie 2.1.4.1) par commune sur la période de 1995 à 2021 (Figure 112) montre une faible vulnérabilité de la Noue. Seules les communes de Laffite-Toupière, Saint-Gaudens et Bordes-de-Rivière connaissent des dégâts cumulés entre 100 000 et 500 000 €. Cependant, parmi ces trois communes, les communes de Bordes-de-Rivière et Saint-Gaudens sont également concernées par les inondations de la Garonne. La commune de Laffite-Toupière ne dispose de quasiment aucun enjeu dans la zone inondable de la Noue, ainsi les dégâts doivent être d'avantage liés à des coulées de boues.

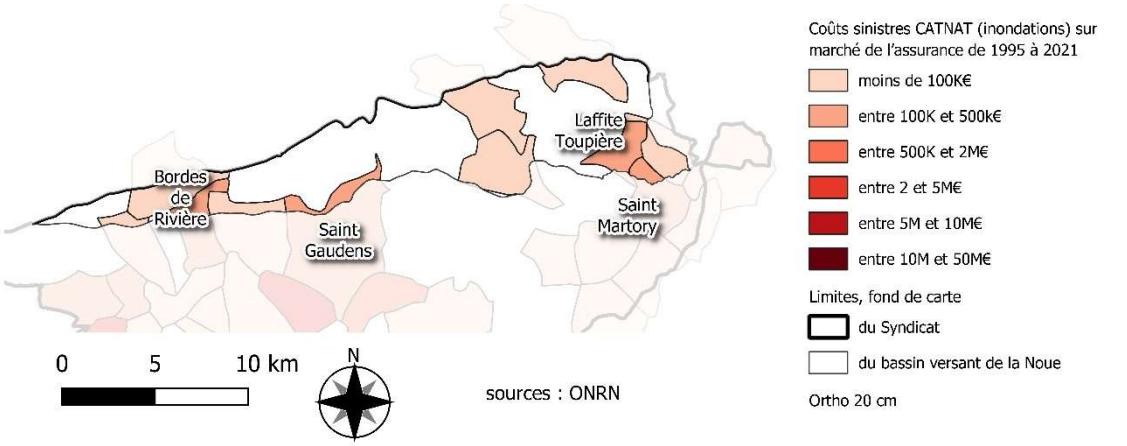


Figure 112 : Coûts cumulés des sinistres inondations par commune (entre 1995 et 2021) sur le bassin versant de la Noue

Le bassin versant de la Noue n'a pas fait l'objet d'analyse plus poussée de la vulnérabilité.

2.1.4.8. Synthèse de la connaissance de la vulnérabilité et besoins en connaissances complémentaires

2.1.4.8.1. Synthèse par bassin versant

Garonne moyenne

Etat des connaissances :

La vulnérabilité est globalement bien caractérisée sur la Garonne moyenne, avec une concentration marquée des enjeux sur le tronçon amont de la confluence avec le Ger. Le secteur de **Gourdan-Polignan** apparaît comme le plus vulnérable du bassin, tant en termes de population exposée que de dommages potentiels, suivi à un degré moindre par **Ausson** et le hameau de **Taillebourg**. Le tronçon compris entre Gourdan-Polignan et Bordes-de-Rivière présente ainsi un dommage moyen annuel significatif (≈ 439 k€) et environ **539 personnes exposées** pour la crue centennale.

La commune de **Miramont-de-Comminges** est également vulnérable aux débordements de la Garonne, mais n'a pas fait l'objet d'une analyse dédiée sur ce cours d'eau, l'étude de vulnérabilité ayant porté sur le ruisseau d'Angèles. Cette situation est jugée acceptable au regard des enjeux et de la stratégie de réduction de la vulnérabilité déjà identifiée.

Le principal secteur vulnérable non analysé à ce stade concerne le pôle **Valentine / Saint-Gaudens**, exposé plus ponctuellement mais accueillant des enjeux sensibles. Il constitue un **secteur prioritaire à étudier à moyen terme**, notamment en lien avec la présence de la digue de l'ancienne gravière du lac de Sède, dont le risque potentiel de rupture et les sur-aléas associés doivent être analysés, ainsi qu'avec le risque de capture de gravières situées plus en amont.

Concernant les affluents, le **ruisseau d'Angèles** présente une vulnérabilité faible, les impacts étant limités à quelques habitations et à la voirie, avec une part importante de ruissellement. Les autres affluents ne disposent pas de données de vulnérabilité structurées, mais les enjeux y sont globalement limités.

Besoins en connaissances complémentaires :

Une analyse de vulnérabilité est à conduire sur le secteur **Valentine / Saint-Gaudens**, en intégrant explicitement le risque lié aux remblais et à une éventuelle rupture de la digue du lac de Sède, notamment en raison de la présence d'un ERP de plein air en arrière. Aucun besoin complémentaire n'est identifié à ce stade pour le ruisseau d'Angèles ni pour les autres affluents à faibles enjeux.

Garonne amont

Etat des connaissances :

Les communes riveraines de la **Garonne amont** présentent une **forte vulnérabilité aux inondations**, confirmée par les retours d'expérience récents et les études du PEP PAPI. Cette vulnérabilité se traduit par des **hauteurs et vitesses d'écoulement élevées** et par la **récurrence des inondations** dans plusieurs bourgs (Saint-Béat-Lez, Galié, Loures-Barousse, Barbazan). D'autres communes sont fortement impactées par les crues majeures (Fos, Fronsac, Chaum). Les **infrastructures de transport**, en particulier la **RN125**, constituent également un enjeu majeur, fréquemment interrompu lors des crues.

Le secteur de la **Garonne amont en aval de la confluence avec la Pique** a fait l'objet d'analyses de vulnérabilité approfondies. La vulnérabilité est majoritairement portée par l'habitat, mais également fortement aggravée par la **coupure des infrastructures de transport**, en particulier la RN125, axe transfrontalier stratégique.
En revanche, le tronçon **en amont de la confluence avec la Pique**, bien que vulnérable, n'a pas encore bénéficié d'une analyse spécifique.
Parmi les affluents, le **Sarté** constitue un point noir du bassin versant, avec une vulnérabilité très élevée liée à la forte récurrence des inondations. Le dommage moyen annuel y est estimé à **1 M€**, avec **81 personnes exposées pour la crue centennale**.

Ajouter éléments étude ANTEA : le DMNA de ce secteur et le nombre de personnes inondées pour Q100.

Besoins en connaissances complémentaires :

La réalisation d'une **analyse de vulnérabilité sur la Garonne amont en amont de la confluence avec la Pique** apparaît nécessaire afin de compléter la vision globale et d'orienter les stratégies de réduction de la vulnérabilité, notamment en travaillant sur la gestion de crise.

Pique

Etat des connaissances :

L'analyse STEPRIM a permis une première approche macroscopique de la vulnérabilité à l'échelle du bassin, mettant en évidence la **plaine luchonnaise** et la **plaine d'Oô** comme les secteurs les plus vulnérables, avec des dommages majoritairement concentrés sur l'habitat. Cette analyse a également mis en évidence l'importance du risque diffus lorsqu'il est cumulé (lié aux petits torrents). Toutefois, cette approche ne permet pas une caractérisation fine des mécanismes d'endommagement ni l'élaboration de stratégies opérationnelles adaptées, notamment pour la **plaine luchonnaise** et le secteur de **Cierp-Gaud**.

À ce jour, seule la Neste d'Oô a bénéficié d'une étude spécifique. La **plaine luchonnaise** n'est abordée que partiellement et **Cierp-Gaud**, bien que fortement vulnérable, ne dispose d'aucune analyse dédiée. Des études de vulnérabilité localisées sont ainsi nécessaires pour définir des **stratégies opérationnelles de réduction de la vulnérabilité**, adaptées aux secteurs régulièrement inondés.

Besoins en connaissances complémentaires :

Des analyses de vulnérabilité spécifiques doivent être menées sur la plaine luchonnaise, sur les bassins de la Pique et de l'One, en intégrant explicitement le rôle des remblais constituant des obstacles à l'expansion des crues, ainsi que les possibilités de restauration ou de reconquête de zones d'expansion de crue. Par ailleurs, le secteur de Cierp-Gaud nécessite également une étude dédiée, afin d'identifier de manière fine les mécanismes d'inondation et de définir des leviers de réduction de la vulnérabilité adaptés aux enjeux et aux spécificités locales.

Ourse

Etat des connaissances :

La vulnérabilité est bien connue sur le secteur le plus exposé du bassin, à savoir **Loures-Barousse et Izaourt**, qui a fait l'objet d'analyses fines. Le dommage moyen annuel y est estimé à **254 k€**, avec **234 personnes exposées pour la crue centennale**.

Besoins en connaissance complémentaires :

Aucun besoin complémentaire n'est identifié à ce stade, les enjeux majeurs étant correctement caractérisés.

Ger

Etat des connaissances :

Le bassin versant du Ger souffre d'un déficit global de connaissances homogènes sur la vulnérabilité. Seule la commune de Lespiteau a fait l'objet d'une analyse plus fine, avec environ **37 personnes exposées pour la crue centennale**, et une forte sensibilité liée à l'inondation des voiries pouvant entraîner l'isolement partiel du village.
Sur **Aspet et Pointis-Inard**, la connaissance repose principalement sur les PPR existants. En revanche, plusieurs communes régulièrement inondées (**Izaut-de-l'Hôtel, Soueich, Encausse-les-Thermes**) ne disposent que d'une connaissance très limitée de leur vulnérabilité, liée uniquement aux retours d'expérience.

Besoins en connaissance complémentaires :

La mise en œuvre d'**études de type PPR ou équivalent** apparaît nécessaire sur les communes identifiées comme vulnérables mais non couvertes, afin d'améliorer la prise en compte du risque dans l'urbanisme.

Noue

Etat des connaissances :

Les enjeux exposés sont quasi inexistants et la vulnérabilité est très faible.

Besoins en connaissance complémentaires :

Aucun besoin complémentaire n'est identifié.

2.1.4.8.2. Synthèse globale

La vulnérabilité est **très contrastée selon les bassins versants** et se concentre sur un nombre limité de secteurs à forts enjeux. Les bassins de la **Garonne moyenne**, de la **Garonne amont** et de la **Pique** concentrent l'essentiel des dommages potentiels, avec une vulnérabilité dominée par l'habitat et fortement aggravée par la sensibilité des infrastructures de transport structurantes (RN125 notamment).

À l'inverse, les bassins de l'**Ourse** et du **Ger** présentent une vulnérabilité plus localisée, souvent liée à des bourgs spécifiques ou à des situations d'isolement, tandis que la **Noue** apparaît marginale du point de vue du risque inondation.

Sur le plan méthodologique, les analyses existantes montrent leurs limites lorsqu'elles restent macroscopiques (STEPRIM), soulignant la nécessité de **passer à des études de vulnérabilité ciblées, site par site**, sur les secteurs prioritaires. Les besoins futurs portent donc moins sur une couverture exhaustive de l'ensemble du territoire que sur un **approfondissement sélectif** des secteurs à forts enjeux, afin de définir des stratégies de réduction de la vulnérabilité opérationnelles, cohérentes et hiérarchisées à l'échelle du bassin du SMGA.

2.2. La gestion du Risque inondation

2.2.1. Recensement et analyse des ouvrages de protection existants

2.2.1.1. Les digues et les systèmes d'endiguements (SE)

Une digue est un ouvrage reconnu administrativement et soumis à autorisation, à travers son appartenance à un système d'endiguement. En effet, le décret « digues » du 12 mai 2015 a introduit la notion de système d'endiguement : avant ce décret, la digue était autorisée en tant que tronçon d'ouvrage, dont le découpage était laissé à la discrétion du gestionnaire selon les critères choisis (décret « digues » de 2007).
Aujourd'hui, l'autorisation porte sur le système d'endiguement, qui comporte une ou plusieurs digues et se définit en rapport direct avec la zone à protéger et un unique pétitionnaire. Les digues classées selon le décret de 2007 doivent être intégrées dans un système d'endiguement autorisé selon les règles en vigueur, à défaut de quoi elles perdront leur statut juridique de digue, une fois les délais légaux dépassés.
Les systèmes d'endiguement peuvent être des systèmes complexes impliquant un fonctionnement hydraulique particulier et pour lesquels les performances des ouvrages qui le composent doivent être soigneusement calibrés en fonction des enjeux à protéger.

Pour cela, il est nécessaire de définir la zone géographique que l'on souhaite effectivement protéger, c'est ce que l'on appellera la « zone protégée ». La zone protégée est la zone qui, en l'absence du système d'endiguement désigné, serait inondée par la crue (en référence à un cours d'eau et à un niveau de crue).
La zone protégée est donc la zone que l'on souhaite exempter de venues d'eau pour un aléa (crue) bien défini.

Il existe trois grandes familles réglementaires d'ouvrage hydraulique :

Les barrages qui sont des ouvrages de rétention particuliers avec leur propre réglementation.
Les systèmes d'endiguement, classés en fonction de la population qu'ils protègent.
Les aménagements hydrauliques, qui devront être autorisés s'ils ont une capacité de stockage supérieure à 50 000 m^3 (définition ci-dessous).

La classe des Systèmes d'Endiguement (SE) détermine la nature et la fréquence des obligations réglementaires qui incombent à la structure en charge du système d'endiguement (Article R214-113 du code de l'environnement) :

- Classe A : > 30 000 personnes en zone protégée.
- Classe B : de 3 000 à 30 000 personnes en zone protégée.
- Classe C :
    - ≤ 3 000 personnes si le système d'endiguement comporte essentiellement une ou plusieurs digues établies antérieurement à la date de publication du décret n° 2015-526 du 12 mai 2015 relatif aux règles applicables aux ouvrages construits ou aménagés en vue de prévenir les inondations et aux règles de sûreté des ouvrages hydrauliques.
    - Ou pour les autres systèmes d'endiguement : 30 personnes ≤ Population ≤ 30 000 personnes.

CADRE REGLEMENTAIRE DES SYSTEMES D'ENDIGUEMENT (SE)

Le cadre réglementaire et législatif des systèmes d'endiguement est synthétisé sur la Figure 113.

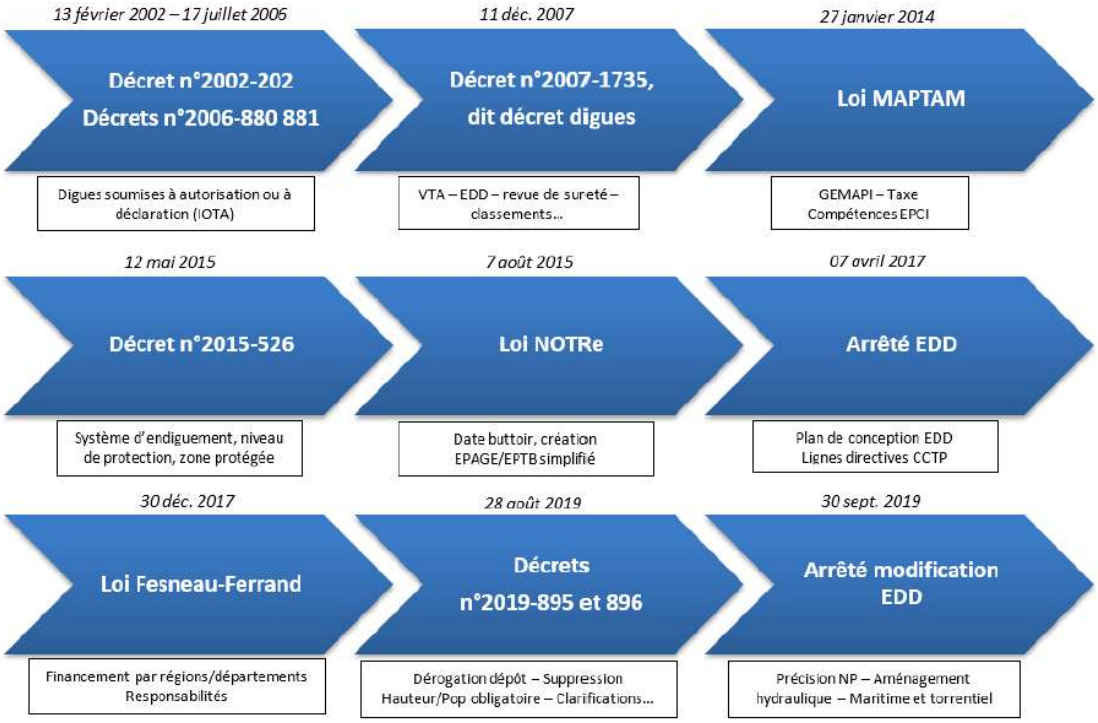


Figure 113 : Synthèse du cadre réglementaire des systèmes d'endiguement (source : France Digues).

Sur le périmètre du SMGA, seule la digue de l'Ourse est classée (Catégorie C). Un diagnostic a été réalisé sur les différents objets faisant obstacles aux écoulements sur le périmètre du SMGA. Les grands éléments de synthèse sont présentés dans les sous parties : 2.1.3.7.3 La connaissance des sur-aléas et autres aléas, 2.1.3 Connaissance de l'aléa et 2.2.1.4 Remblais en zones inondables faisant l'objet d'une attention particulière.

2.2.1.2. Digue de l'Ourse

Dans le cadre du diagnostic global mené par le Syndicat Mixte Garonne Amont (SMGA), l'analyse des potentiels systèmes d'endiguement (*2021_EGIS_etude_globale_SE*) a mis en évidence la nécessité d'étudier le dispositif de protection de l'Ourse, composé d'un canal de dérivation et des digues associées (Figure 114). Conformément au Code de l'environnement (articles R.214-112 et suivants), l'échéance initiale de dépôt du dossier d'autorisation environnementale pour les systèmes d'endiguement existants était fixée au 31 décembre 2021.

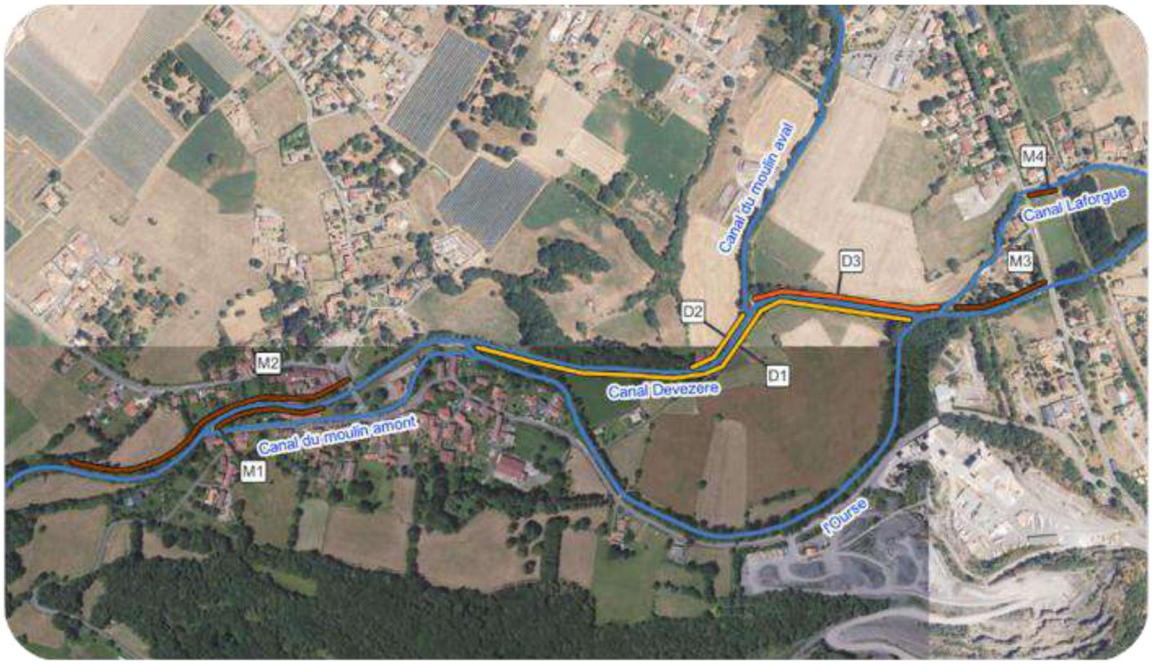


Figure 114 : Présentation du dispositif de protection de contre les inondations de l'Ourse

Afin de sécuriser juridiquement ces ouvrages, une demande de reconnaissance d'existence du système d'endiguement a été déposée le 14 décembre 2021 et validée par les services de l'État. Les études engagées à partir de 2023 ont confirmé le caractère établi du système. Dans ce contexte, une dérogation complémentaire a été accordée, permettant un report d'un an du dépôt de la demande d'autorisation environnementale simplifiée ainsi que de la caducité des autorisations associées au système d'endiguement et aux aménagements hydrauliques du canal de décharge. Ces reports ont été formalisés par l'arrêté préfectoral du 8 décembre 2023, accordant au SMGA, à titre dérogatoire, un report d'échéance pour le dépôt du dossier d'autorisation simplifiée du système d'endiguement dit du canal de l'Ourse à Izaourt (Hautes-Pyrénées).

Les études hydrauliques ont révélé que le canal de décharge initialement conçu pour protéger Izaourt jusqu'à la crue vingtennale de l'Ourse (Etude CTGREF) fait diminuer les hauteurs d'eau de l'ordre d'une vingtaine de centimètres sur quelques habitations d'Izaourt (Figure 115). En revanche, les merlons (« digues ») le long du canal ont un rôle de protection potentielle du bourg de Loures-Barousse (Figure 115).

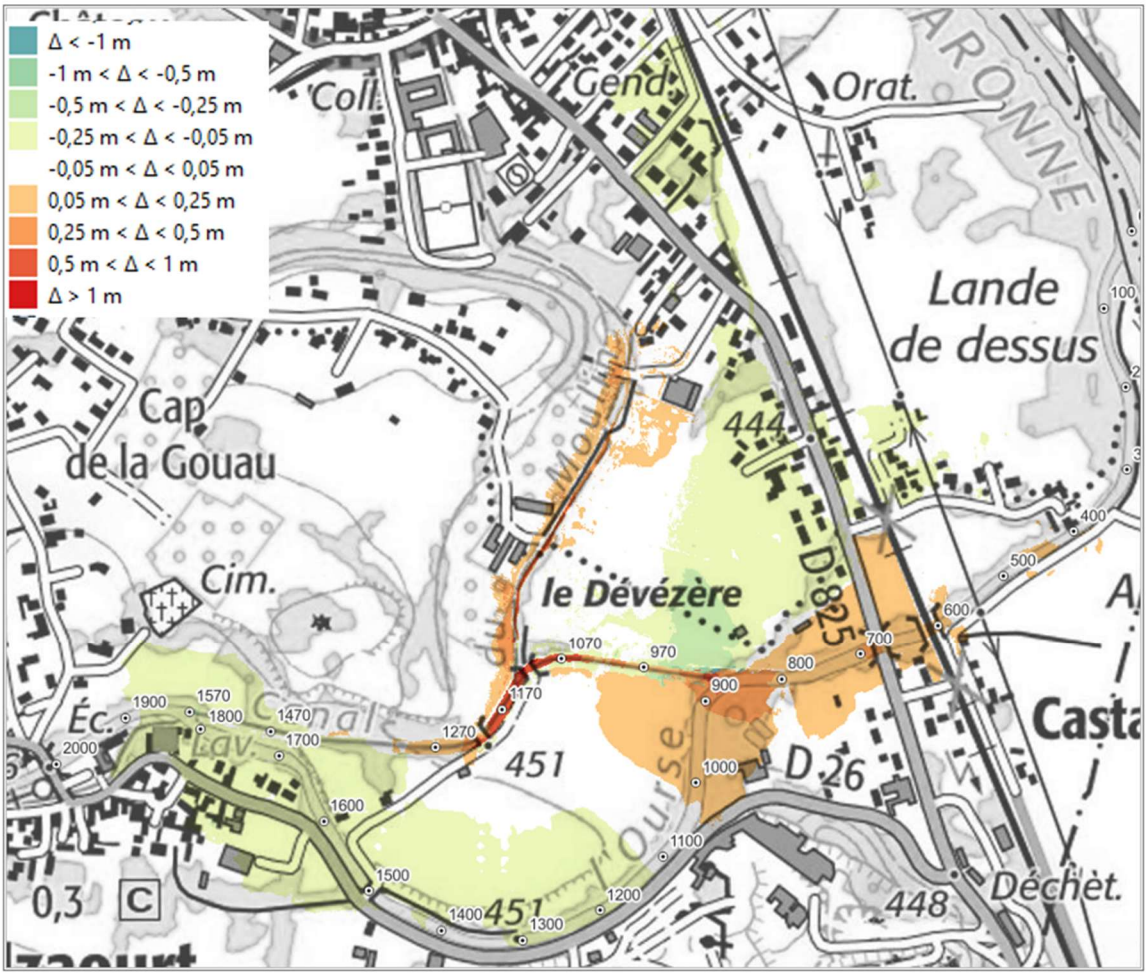


Figure 115 : Impact du canal et des merlons D1 et D3 sur les hauteurs maximales (en considérant que les ouvrages sont fonctionnels)

Il a donc été décidé dans un premier temps de classer le merlon D3 (Digue de la Dévézère) en système d'endiguement. Du fait de l'absence de moyen de régulation des débits à l'entrée du canal et du faible gain apporté par le canal sur la protection du bourg d'Izaourt, le canal n'a pas fait l'objet d'un classement en tant qu'ouvrage hydraulique.

L'ouvrage présente un état dégradé (VTA, études géotechniques), ainsi les Etudes De Dangers ont permis d'arrêter un niveau de protection pour une crue biennale de l'Ourse, soit 48 m^3/s. La zone protégée se limite à un champ. L'ouvrage ne protège donc pas de population (Figure 116).

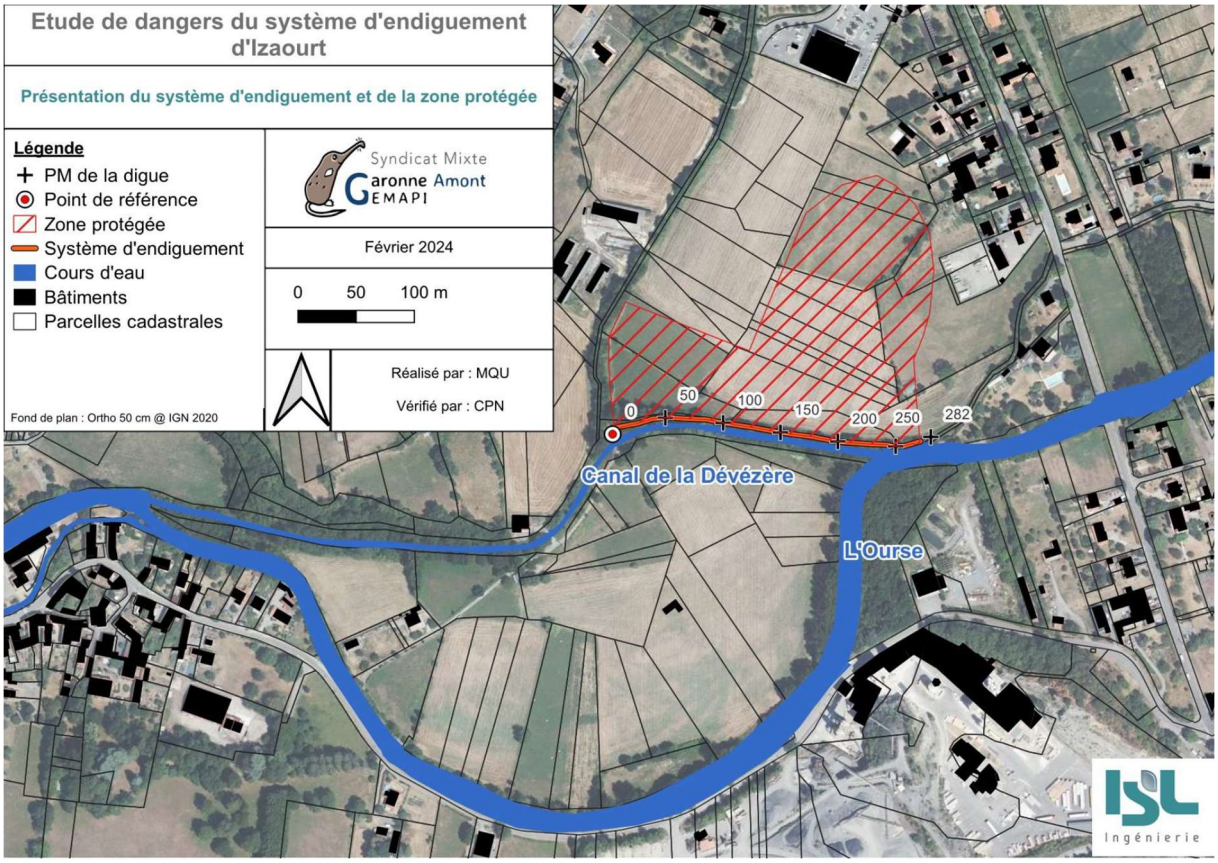


Figure 116 : Zone protégée du système d'endiguement d'Izaourt

Le dossier de demande d'autorisation environnementale simplifiée relatif au classement du système d'endiguement de l'Ourse à Izaourt, tel que présenté ci-dessus, a été déposé le 29 mars 2024. La régularisation de cet ouvrage, assortie de prescriptions complémentaires, a été formalisée par l'arrêté préfectoral n°65-2024-10-23-00002 du 23 octobre 2024, pris au bénéfice du Syndicat Mixte Garonne Amont.

Le système d'endiguement classé est composé d'une seule digue continue (Figure 114), il est globalement homogène dans sa constitution. Les caractéristiques principales sont présentées ci-dessous :

- Typologie de l'ouvrage : Digue en remblai ;
- Talus côté cours d'eau : Pente comprise entre 0,8H/1V et 2,5H/1V ;
- Talus côté zone protégée : pente comprise entre 1,5H/1V et 4,0H/1V ;
- Crête : largeur variable comprise entre 2,9 et 0,7 m, surélevée d'environ 1 m par rapport au terrain naturel ;
- Longueur de la digue : 272 m.

Le système présente un fonctionnement passif et ne nécessite aucune intervention humaine (ou automatisée) pour jouer son rôle de protection. La ligne d'eau correspondant au niveau de protection est présentée Figure 117 et Figure 115.

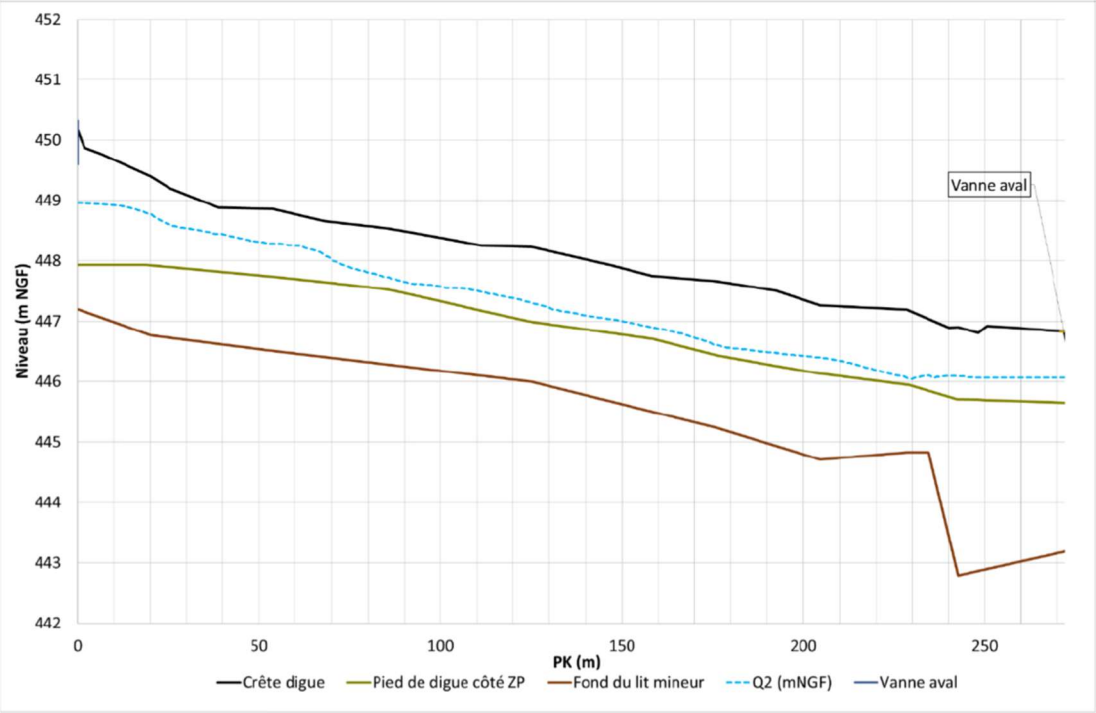


Figure 117 : Ligne d'eau correspondant au niveau de protection

Les consignes de gestion sont présentées partie 2.2.4.2.2 .

En conclusion, Le système, tel que classé aujourd'hui, est une situation provisoire permettant la gestion de l'ouvrage pendant les études de définition du système de protection global contre les inondations de l'Ourse.
L'étude de l'optimisation du système de protection d'Izaourt et de Loures-Barousse des crues de l'Ourse est présentée partie 3.1.4.1.

2.2.1.3. Bassin écrêteur (hors décret digue), sur le ruisseau d'Angèles

Le bassin écrêteur implanté sur le ruisseau d'Angèles en amont immédiat du bourg de Miramont-de-Comminges constitue un ouvrage en remblai d'environ 30 mètres de long, dont la hauteur varie de 1 à 3 mètres. Réalisé en 2012 dans le cadre de la réhabilitation d'un chemin rural et d'un pont passerelle, il ne relève pas du régime des ouvrages hydrauliques classés et ne dispose d'aucun statut réglementaire de digue. Bien que les premières études réalisées en 2009 préconisaient la construction d'un véritable ouvrage de rétention de plusieurs milliers de mètres cubes, les relevés effectués en 2025 montrent que l'aménagement réalisé diffère fortement des recommandations initiales : le volume de stockage disponible avant déversement est limité à environ 1 700 m³, contre 7 500 m³ envisagés. Le dispositif de régulation mis en œuvre présente une section presque double de celle préconisée, augmentant mécaniquement le débit de fuite. Ces caractéristiques réduisent très fortement la capacité de l'ouvrage à laminer les crues.
Les simulations hydrauliques menées dans le cadre de l'étude montrent que l'efficacité du bassin écrêteur est très faible, avec une réduction maximale de seulement 4 % du débit de pointe pour une crue d'ordre vingt ans. Les volumes stockables représentent moins de 5 % du volume d'une crue quinquennale, ce qui ne permet pas de modifier significativement la dynamique des crues dans le bourg de Miramont-de-Comminges.
L'ouvrage a néanmoins subi des sollicitations notables lors des crues récentes, notamment en juin 2023, où une surverse a été observée. Cet épisode a provoqué des érosions marquées du

talus aval, révélant la vulnérabilité de l'aménagement au mécanisme de rupture par surverse, typique des ouvrages en remblai non protégés. La visite d'inspection réalisée en juillet 2025 met en évidence de nombreux désordres structurels : talus amont et aval dégradés, fortes érosions localisées, végétation dense compromettant la stabilité des pentes, présence d'arbres penchés ou déracinés dans la retenue, et profil de crête irrégulier favorisant la concentration des écoulements en cas de surverse. Le pont assurant le franchissement du ruisseau, intégré à l'ouvrage en rive gauche, présente-lui aussi un état préoccupant, avec la présence d'armatures apparentes sous l'intrados et une corrosion avancée du garde-corps. Ces éléments interrogent la stabilité globale de l'ouvrage, déjà affaibli par la surverse de 2023. Au vu de ces constats, l'ouvrage ne peut être considéré comme un dispositif de protection efficace contre les inondations. Sa capacité de laminage est quasi nulle et son rôle dans la gestion de la crue apparaît marginal à l'échelle du bassin. Cependant, l'étude a montré qu'une rupture de l'ouvrage n'occasionnerait pas de sur-aléa significatif sur les enjeux (*2026_ISL_vulne_ANGELES*).
Une simple remise en état n'apporterait pas de gain hydraulique significatif. Dans ce contexte, l'enjeu pour le PAPI est d'appuyer une décision stratégique quant au devenir de l'aménagement : soit engager des travaux lourds de requalification hydraulique et géotechnique visant à augmenter significativement le volume stockable et la résilience structurelle, soit envisager son arasement ou sa mise en transparence. La décision devra intégrer les objectifs de la collectivité et du SMGA, notamment au regard de la hiérarchisation des secteurs à protéger et de l'efficacité réelle des solutions structurelles.

2.2.1.4. Remblais en zones inondables faisant l'objet d'une attention particulière

2.2.1.4.1. Les remblais à neutraliser

Partie à finaliser en attente étude ANTEA

A la suite de l'identification menée dans le cadre du diagnostic du territoire (EGIS 2022), des objets de type merlons et remblais ont été retenus pour faire l'objet d'une analyse prioritaire. Dans le cadre des diverses études de vulnérabilité menées dans le cadre du PEP PAPI, les remblais, ou ouvrages (murs, murets, gabions etc.) faisant obstacle à l'expansion des crues ont fait l'objet d'un certain nombre d'analyses. Ces analyses ont principalement porté sur deux aspects :

- **l'impact des ouvrages sur les écoulements et l'expansion des crues**, ainsi que le sur-aléa éventuellement généré en amont ; Analyse du sur-aléa en cas de rupture.
- **les conséquences potentielles d'une rupture ou d'une défaillance de ces ouvrages**, afin d'identifier les éventuels sur-aléas associés.

Parmi les nombreux « objets » étudiés, **le remblai de Taillebourg,** initialement ressorti comme le principal secteur nécessitant une analyse complémentaire, ne pose pas de problèmes hydrauliques. Une étude spécifique sédimentaire pourrait permettre d'évaluer les conséquences des évolutions potentielles et explorer les éventuelles modalités de restauration de la dynamique d'expansion des crues. Les autres objets étudiés dans les sous-parties « La connaissance des sur-aléas et autres aléas» (dans la partie 2.1.3.7.3) ne génèrent pas de sur-aléa significatif en cas de rupture.

Le diagnostic met également en avant le besoin d'étudier les obstacles à l'expansion des crues dans la plaine luchonnaise et la digue du lac de Sède.

2.2.1.4.2. Les remblais nécessitant une régularisation au titre de la 3.2.2.2.0

En attente de discussions avec les services de l'Etat pour rédiger cette partie, s'appuyer de l'article ci-dessous.
Rédiger pour merlon Lespiteau.

« Article L211-12

I. – Des servitudes d'utilité publique peuvent être instituées à la demande de l'Etat, des collectivités territoriales ou de leurs groupements sur des terrains riverains d'un cours d'eau ou de la dérivation d'un cours d'eau, ou situés dans leur bassin versant, ou dans une zone estuarienne.

II. – Ces servitudes peuvent avoir un ou plusieurs des objets suivants :

1° Créer des zones de rétention temporaire des eaux de crues ou de ruissellement, par des aménagements permettant d'accroître artificiellement leur capacité de stockage de ces eaux, afin de réduire les crues ou les ruissellements dans des secteurs situés en aval ; **»**

2.2.1.5. Autres ouvrages

2.2.1.5.1. Les ouvrages de gestion du risque torrentiel

Dans le cadre de la démarche STePRiM une base de données sur les ouvrages a été créée. Cela comprend l'ensemble des ouvrages de gestion du risque de montagne (avalanche, mouvement de terrain, chutes de blocs, torrentiel).

Inventaire – base de données sur les ouvrages

Structuration de la base de données

Cette base de données est architecturée en se basant sur celle du RTM. Elle est composée de trois entités imbriquées, Figure 118 (extrait annexe 8 de l'étude *2022_STEPRIM_diag*) :

- Ouvrage : l'inventaire peut être différent selon la classe d'ouvrage (1 ouvrage pour chaque seuil ou barrage en torrentiel, un ouvrage pour un module d'écran pare bloc ou paravalanche…). Chaque ouvrage a un objectif fonctionnel propre (assurer le calage d'une partie du lit, assurer la stabilité d'un bloc…) ;
- Dispositifs : ils regroupent l'ensemble des ouvrages qui concourent au même objectif fonctionnel : dispositif pare-blocs composés de plusieurs écrans, ensemble de confortements, de clouages (chacun étant un ouvrage) qui protègent une zone exposée…
- Site : notion déjà utilisée dans le cadre de l'évaluation du dommage par site. Ils regroupent les zones de formation et de développement des phénomènes ainsi que les zones exposées à l'aléa où se trouvent les enjeux. Chaque dispositif est ainsi

rattaché à un site : cela permet d'évaluer l'enjeu de son bon fonctionnement à travers l'incidence attendue sur le dommage.



Figure 118 : Schéma explicatif des entités de la base de données RTM

Fonction des dispositifs et des ouvrages

On distingue deux types de protection :

- La protection active qui a pour objectif d'éviter le départ (ou la survenue) du phénomène et d'agir ainsi sur la fréquence de survenue : dans les zones de départ d'avalanche et de chutes de blocs, dans les zones de prélèvements de matériaux en tête de bassin versant pour les crues torrentielles ;
- La protection passive qui a pour objectif de limiter l'atteinte et/ou l'intensité au niveau des enjeux, une fois le phénomène en cours de propagation : dans les zones de transfert des écoulements pour les crues, dans les couloirs de propagation des avalanches et des chutes de blocs.

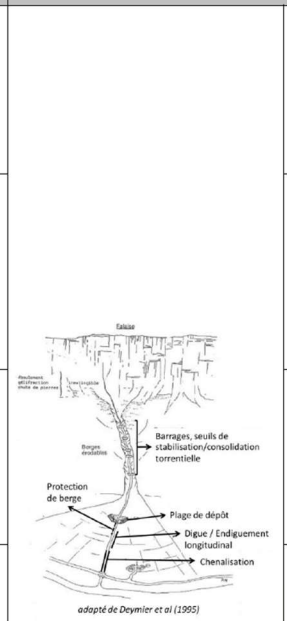
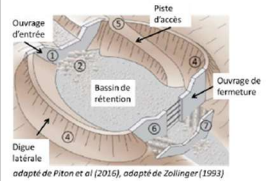
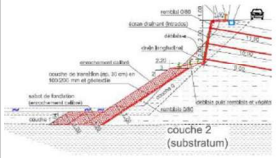
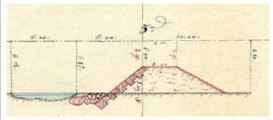
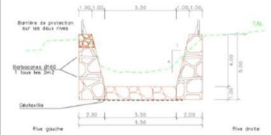
Les deux notions de classe et de type d'ouvrages permettent de préciser l'effet attendu comme, par exemples :

- Crue torrentielle / barrage et seuil : protection active dont l'objectif fonctionnel est de stabiliser le lit pour réduire l'alimentation sédimentaire en crue et l'aggravation de l'aléa par le transport solide ;
- Crue torrentielle / plage de dépôts : protection passive dont l'objectif fonctionnel est de piéger et stocker temporairement tout ou partie des matériaux solides transportés (graviers, blocs, flottants…) pour réduire le volume d'apport solide de l'évènement à l'aval de l'ouvrage (visant à limiter l'exhaussement du lit en aval) et diminuer la dimension moyenne des blocs et flottants présents dans l'écoulement.

Le

Tableau 62 illustre et établit pour chaque classe et type d'ouvrage la fonction technique et l'effet attendu en termes de réduction de l'aléa pour le risque torrentiel.

Tableau 62 : Description des types d'ouvrages torrentiels (fonctions et effets attendus)

Phénomène	Classe / type d'ouvrage	Type de protection	Localisation de principe et composition schématique des dispositifs et ouvrages		Fonction technique	Effet attendu sur l'aléa	Exemple illustratif	
Torrentiel	Barrages, seuils	active	 *adapté de Deymier et al (1995)*	 *Deymier et al (1995)*	- stabiliser le profil en long et/ou en travers du lit du torrent - consolider des versants instables - réguler le transport solide - réduire les pentes du torrent	- diminuer les intensités de transport solide - diminuer la production de sédiment sur le long terme - prévenir la fourniture d'un volume sédimentaire localisé trop massif - diminuer des capacités de transport de gros blocs		**Commune :** Oô **Dispositif :** Ravin d'Escudia **Fonction :** Stabiliser le profil en long et en travers du lit **Ouvrage :** BA1 #BA001
Torrentiel	Plage de dépôt	passive		 *adapté de Piton et al (2016), adapté de Zollinger (1993)*	- piéger et stocker temporairement tout ou partie des matériaux solides transportés (graviers, blocs, flottants...)	- réduire le volume d'apport solide de l'évènement à l'aval de l'ouvrage (visant à limiter l'exhaussement du lit en aval) - diminuer la dimension moyenne des blocs et flottants présents dans l'écoulement		**Commune :** Montauban-de-Luchon **Dispositif :** Sainte Christine Plage de dépôt **Fonction :** Arrêter et stocker les matériaux charriés en crue **Ouvrage :** Plage de dépôt de Ste Christine
Torrentiel	Autres ouvrages de stabilisation du lit - Revêtement et protection de berge	passive			- limiter les érosions de berge, de pied de versant	- prévenir les érosions latérales - éviter les divagations hors d'une zone donnée		**Commune :** Bagnères-de-Luchon **Dispositif :** Pique supérieure - CD 31 **Fonction :** Protéger la RD n°125 contre les érosions de la Pique **Ouvrage :** CD 00 bis
Torrentiel / inondation	Endiguement longitudinal	passive			- empêcher le débordement	- maintenir les écoulements dans un espace donné - diminuer la probabilité de débordement - diminuer les phénomènes de divagations, la probabilité de changement de chenal d'écoulement		**Commune :** Ore **Dispositif :** Ore - Village **Fonction :** Empêcher le débordement et l'inondation des terrains et bâtiments situés en contrebas de part et d'autre **Ouvrage :** chenalisation perchée zone agricole/artisanale
Torrentiel	Chenal de dérivation ; Autres ouvrages de stabilisation du lit - canal à ciel ouvert	passive			- maintenir les écoulements dans un cheminement donné	- diminuer la probabilité de débordement en facilitant l'écoulement de la crue et en améliorant le transit des matériaux charriés - diminuer la probabilité de changement de chenal d'écoulement en le confinant dans un lit mineur		**Commune :** Montauban-de-Luchon **Dispositif :** Ravin de Cansech **Fonction :** Améliorer les conditions d'écoulement de la section du lit **Ouvrage :** Chenalisation Coustéto

Les autres attributs renseignés dans la base de données

D'autres attributs sont renseignés dans cette base de données, le détail est présenté dans l'annexe 8 de l'étude *2022_STEPRIM_diag* :

- La propriété, responsabilité et gestion des ouvrages
- La géolocalisation (des dispositifs et des ouvrages) et les fiches d'inventaires associées.

Caractéristiques du parc d'ouvrage du territoire de la CCPHG

Cette base de données s'est complétée au fil des années, l'inventaire n'est malgré tout pas exhaustif ; il comprend probablement la très grande majorité des ouvrages significatifs et prépondérants pour la protection contre les risques naturels sur le territoire de la CCPHG.
On dénombre au total 861 ouvrages dans la base de données des ouvrages.
Le Tableau 63 indique le nombre d'ouvrages par type de propriétaire / gestionnaire et de phénomène et en fonction du rattachement à un site prioritaire.

Tableau 63 : Nombre d'ouvrage par propriétaire/ gestionnaire et type de phénomène

		Type de phénomène						Site prioritaire	
Propriétaire	**Total**	**T**	**P**	**A**	**G**	**E**	**I**	**Dans**	**Hors**
Etat-RTM	600	490	45	18	26	21		337	263
Communes	118	70	44	2	2			69	49
CCPHG	99	45	31	18	4		1	61	38
Inconnu	23	19	1	3				5	18
Conseil Départemental	21	19	2					2	19
Total	**861**	**643**	**123**	**41**	**32**	**21**	**1**	**474**	**387**

Le tableau montre que :

- La majorité des ouvrages (474 sur 861) concerne la protection des sites prioritaires, ce qui confirme la pertinence globale des investissements en protection déjà réalisés ;
- La majorité des ouvrages concerne l'aléa torrentiel, ce qui, là aussi, est cohérent avec le fait qu'il s'agisse du phénomène à l'origine de la majorité du dommage sur le territoire ;
- Le parc d'ouvrages de l'Etat – qui est de loin le plus important (600 sur 861) – concerne très majoritairement le risque torrentiel, ce sont quasiment uniquement des ouvrages de correction torrentielle active ;
- L'investissement des communes et de la CCPHG sur les phénomènes chutes de blocs et d'avalanches est fort.

La Figure 119 donne des indications sur les dimensions des ouvrages principaux à travers la hauteur des barrages torrentiels, le volume du bassin de rétention des plages de dépôts, et leur propriétaire / gestionnaire.

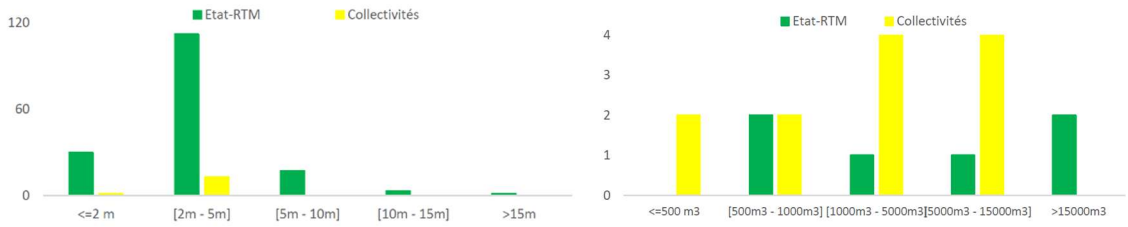


Figure 119 : à gauche nombre de barrages par propriétaires / gestionnaires en fonction de la hauteur, à droite nombre de plages de dépôt par propriétaires / gestionnaires en fonction du volume de stockage

On constate pour la gestion du risque torrentiel :

- La prédominance de la protection active contre les crues torrentielles par les dispositifs de l'Etat, avec une multitude d'ouvrages de hauteur limitée (majoritairement entre 2 et 5 m) ;
- Une contribution équivalente des collectivités et de l'Etat au contrôle du transport solide en crue avec des plages de dépôts ;

Contribution des ouvrages à la réduction du dommage à l'échelle de la CCPHG

Il n'y a pas eu d'analyse coût – bénéfices de réalisée en tant que telle. Cependant, ont été comparés les dommages moyens annuels (dommage direct matériel et humain) et la présence ou non de dispositif de protection.
Il ressort de cette analyse :

- Qu'en ordre de grandeur, les ouvrages sont impliqués sur des sites où se produit 25% du dommage du territoire ; en creux, il n'y a pas de protection sur les sites où se produisent pourtant 75 % du dommage du territoire ;
- Les dispositifs de protection sont principalement mis en place pour la prévention du dommage humain plus que matériel (mis en place sur des sites impliquant 33% du dommage humain total contre 16% du dommage matériel total) ;
- Les dispositifs de protection des communes sont majoritaires dans la prévention du risque, pour la protection des personnes, devant les dispositifs de l'Etat et de la CCPHG.

Diagnostic des dispositifs – Principes de maintenance des dispositifs et ouvrages de protection

Ce diagnostic n'a pu être réalisé dès la phase STePRiM d'intention. Cependant, le contenu du diagnostic et les principes de maintenance des dispositifs et ouvrages de protection ont été définis.

Les modalités de gestion actuelle sur le territoire

Le rapport arrive aux conclusions suivantes :

- Pour l'Etat : les compétences et moyens mobilisés sur le territoire de la CCPHG sont en cohérence avec l'inventaire des ouvrages de la responsabilité de l'Etat en domanial RTM, mais également avec la répartition des dommages constatés sur le territoire de la CCPHG ; les moyens sont très largement mobilisés pour la maintenance du parc de protection contre les crues torrentielles.
- Pour les collectivités :

- Concernant les communes, la difficulté est accrue par le fait qu'elles peuvent gérer un parc très réduit, ce qui fragilise la connaissance, le suivi, la compétence et le financement. Au total, 24 communes sont propriétaires de 118 ouvrages. Une grande majorité n'en a qu'un. C'est la commune de Saint Béat qui en a le plus (25), mais malgré cela, elle est également confrontée aux difficultés évoquées précédemment ;
- Concernant la CCPHG : le parc est important (99 au total) ce qui assure une taille critique pour la mise en place de la gestion (définition des objectifs et maintenance) ;
- Concernant le conseil départemental : même si l'inventaire n'est pas exhaustif, le parc est limité et les moyens de gestion du CD31 permettent de prendre en charge la gestion.

Préconisation de gestion des dispositifs et ouvrages selon les sites

Par principe, la responsabilité des propriétaires des ouvrages de protection peut être engagée en cas de défaillance. Il appartient ainsi à chaque propriétaire (ou maître d'ouvrage) d'organiser la gestion de ses ouvrages pour assurer leur bon fonctionnement. Vu « l'ampleur de la tâche » et parfois le retard accumulé, la stratégie de gestion des dispositifs et ouvrages peut être différenciée en trois catégories :

1. Ouvrages des sites prioritaires : ce périmètre réduit cible les ouvrages impliqués dans la majorité du dommage du territoire ;
2. Ouvrages hors sites prioritaires avec une responsabilité dans la protection des personnes : ils correspondent à une priorité naturelle donnée à la protection des personnes même en dehors des sites prioritaires ;
3. Autres ouvrages.

Ainsi, les conclusions du diagnostic réalisé dans le cadre du STePRiM d'Intention préconisaient que la gestion des catégories 1 et 2 pourrait être mise à niveau dans un premier temps, puis la troisième catégorie dans un second temps.
La gestion se ferait par :

1. La mise en place d'un suivi et d'une surveillance des parcs d'ouvrages ;
2. La gestion des dispositifs et ouvrages en confirmant leurs objectifs et en réalisant les opérations de maintenance.

A noter que le RTM préconise également que les sites visant à la protection humaine qui sont hors sites prioritaires soient également analysés en priorité.

Parmi les 16 sites prioritaires, 8 sont du risque inondation ou torrentiel : par ordre croissant, il y les sites de la Pique, de l'One, du ruisseau du Burat, de la Neste d'Oô, du ruisseau du Sarté, du ruisseau de Sainte-Christine, du ruisseau de Palès et les cônes de déjection torrentiels protégés par des plages de dépôts.

Traduction de ces préconisations dans le STePRiM d'Actions

Les fiches actions de la STePRiM d'Action qui répondent aux préconisations de gestion des ouvrages de gestion du risque de montagne sont présentées ci-dessous :

- **Fiche action 1.2 – Amélioration de la connaissance du régime de propriété des dispositifs de protection et des modalités administratives de gestion.** Cette fiche action vise à structurer la gestion des ouvrages de protection existants sur le territoire,

caractérisés par une multiplicité de maîtres d'ouvrage et un défaut d'entretien identifié par le diagnostic. Elle prévoit la régularisation des situations foncières et administratives, en particulier pour les ouvrages dits « orphelins ». L'objectif est de clarifier les responsabilités de gestion et de définir les modalités de pérennisation ou, le cas échéant, d'abandon de certains dispositifs, afin d'assurer une gestion efficace et sécurisée des protections existantes.

- **Fiche action 6.1 – Stratégie de gestion des dispositifs et ouvrages de protection actifs.** La stratégie proposée vise à assurer le bon fonctionnement et la pérennité des ouvrages de **protection active** par une démarche progressive et structurée : identification des maîtres d'ouvrage des ouvrages « orphelins », priorisation des dispositifs selon les enjeux de protection des personnes, remise en accessibilité, réalisation de diagnostics techniques, puis mise en place d'une gestion pérenne incluant entretien, surveillance et suivi cartographique. La gestion débute par les ouvrages les plus prioritaires, avec une montée en charge progressive sur l'ensemble du territoire.
- **Fiche Action 7.2 – stratégie de gestion des dispositifs et ouvrages de protection passifs.** La gestion des dispositifs de **protection passive** repose sur une démarche progressive visant à sécuriser la responsabilité des maîtres d'ouvrage et à garantir l'efficacité des ouvrages : identification et régularisation des ouvrages « orphelins », définition concertée d'une stratégie de gestion du passif torrentiel en lien avec la GEMAPI et le PAPI, priorisation des ouvrages selon les enjeux de protection des personnes, remise en accessibilité, réalisation de diagnostics techniques, puis mise en place d'une gestion structurée intégrant surveillance, entretien et travaux ciblés. La démarche privilégie en priorité les ouvrages situés sur les sites à forts enjeux.
- **Fiche action 7.1 – Plage de Dépôts : étude d'amélioration de leur suivi, de mutualisation des moyens de gestion et de leur gouvernance.** Cette fiche action vise à améliorer la gestion des plages de dépôt situées sur les cônes de déjection torrentiels, qui constituent des enjeux majeurs de réduction du risque d'inondation torrentielle par divagation, affectant principalement des zones d'habitat. Elle prévoit la définition, pour chaque dispositif, des événements de référence et des volumes objectifs afin d'évaluer le risque résiduel, l'amélioration du suivi des capacités de rétention et des apports sédimentaires, ainsi qu'une réflexion sur l'opportunité d'une gestion collective. Cette dernière porte à la fois sur les aspects réglementaires, techniques, économiques et de gouvernance, incluant la possibilité d'autorisations environnementales mutualisées et la formalisation de plans de gestion. L'action s'inscrit en cohérence avec l'action 7.2 du PEP-PAPI Garonne amont et avec le programme de gestion hydromorphologique, dans une logique de gestion intégrée des ouvrages passifs torrentiels et des flux sédimentaires à l'échelle du bassin.
- **Fiche action 7.3 – Étude de faisabilité d'un ouvrage alternatif de type plage de dépôts au barrage de Castelviel (sous maîtrise d'ouvrage Etat).** Cette fiche action concerne l'étude de la faisabilité d'un ouvrage alternatif de type plage de dépôt sur le bassin versant de la Pique, en substitution au barrage de Castelviel, dont le fonctionnement et la gestion sédimentaire se révèlent aujourd'hui peu efficients et économiquement disproportionnés. À la suite de la crue de 2013, qui a mis en

évidence une dynamique sédimentaire active et les limites techniques du curage de l'ouvrage existant, l'étude a pour objectif d'identifier et de comparer des sites adaptés à l'implantation d'une plage de dépôt répondant aux enjeux de protection de la plaine de Luchon. Elle portera sur l'analyse hydrosédimentaire, la modélisation hydraulique, l'évaluation des contraintes techniques, réglementaires, foncières et financières, ainsi que sur la définition d'une solution optimisée au stade avant-projet sommaire. L'action intègre également une réflexion sur les modalités de gestion et s'inscrit en cohérence avec les actions du PEP-PAPI Garonne amont relatives à la gestion intégrée du transport solide. L'avancement de cette étude est présenté partie 3.1.3.1.2.

Les fiches actions 1.2, 6.1 et 7.2 sont mises en œuvre au travers de la fiche action 0.2 – Assistance à Maîtrise d'Ouvrage - Coopération public – public entre la CCPHG et le service ONF-RTM. Cette coopération est justifiée par le rôle historique du service ONF-RTM dans la gestion des risques naturels sur le territoire. Elle permet de partager et d'harmoniser les bases de données existantes, d'accompagner la montée en compétence des agents de la CCPHG et de répondre aux besoins opérationnels liés à la gestion, au suivi et à la connaissance des ouvrages de protection contre les risques naturels.
Le territoire dispose en effet d'un patrimoine d'environ 95 ouvrages de protection contre les risques torrentiels (plages de dépôt, seuils, chenaux, etc.), dont l'état et le niveau de fonctionnalité sont variables. L'état de ces ouvrages, situés en amont immédiat des secteurs à enjeux, nécessitent une connaissance précise afin de hiérarchiser les interventions à mener dans un contexte de moyens contraints. La gouvernance et la répartition des responsabilités liées à leur gestion constituent également des enjeux importants pour assurer un suivi pérenne de ce patrimoine et notamment dimensionner et organiser les moyens nécessaires.

Une répartition des rôles entre la CCPHG et le RTM en fonction des différentes phases de diagnostic a été définie (Figure 120). Cette organisation vise à associer l'expertise technique du RTM avec la connaissance opérationnelle du territoire portée par la collectivité.



Figure 120 : Présentation de l'articulation des différentes phases du diagnostic des sites prioritaires

Avancement de ces diagnostics

La Figure 121 et la Figure 122présentent la méthodologie de diagnostic et de priorisation des ouvrages de protection, structurée autour d'une première phase de sélection des ouvrages à analyser en fonction des enjeux protégés, des désordres observés et des besoins identifiés. **La réalisation de ces diagnostics nécessite toutefois de lever au préalable plusieurs contraintes opérationnelles, notamment liées à l'accès aux ouvrages. Celui-ci peut être limité par des problématiques de desserte, de présence de végétation ou encore par une absence de maîtrise foncière des parcelles concernées. Des démarches de connaissance parcellaire, de recherche des propriétaires et, lorsque cela est nécessaire, de régularisation des conditions d'accès constituent ainsi un préalable indispensable à la réalisation des investigations et au suivi des ouvrages.** Ce travail préalable de

connaissance foncière constitue également une étape essentielle pour permettre, le cas échéant, la réalisation des futurs travaux d'entretien ou de réhabilitation, une mise à niveau éventuelle du statut de propriété ou de droit d'occupation pour l'ouvrage dans l'objectif de sécuriser la maitrise foncière.

Le diagnostic préliminaire permet notamment de vérifier l'accessibilité des ouvrages, leur visibilité et d'identifier d'éventuels besoins immédiats, tels que des opérations de dévégétalisation lorsque celles-ci compromettent l'inspection ou la lisibilité des ouvrages. Ces opérations, nécessaires uniquement pour permettre l'accès aux ouvrages, et réalisation des diagnostics, peuvent représenter un coût non négligeable pour les collectivités, avant même la programmation d'éventuels travaux de réhabilitation.

Les ouvrages présentant des dysfonctionnements ou des interrogations particulières peuvent ensuite faire l'objet d'analyses complémentaires (BD-RTM ou intervention d'un bureau d'études spécialisé), afin de caractériser leur état et leur aptitude fonctionnelle. Lorsque cela est nécessaire, ces études permettent de définir et de programmer des travaux de réhabilitation.

Cette méthodologie permet d'adapter le niveau d'analyse à la situation de chaque ouvrage et de concentrer les moyens sur les secteurs présentant les enjeux les plus importants.

L'ensemble de cette démarche vise ainsi à disposer d'une connaissance homogène du patrimoine d'ouvrages, à hiérarchiser les interventions et à orienter en priorisant les moyens disponibles vers les ouvrages les plus critiques.

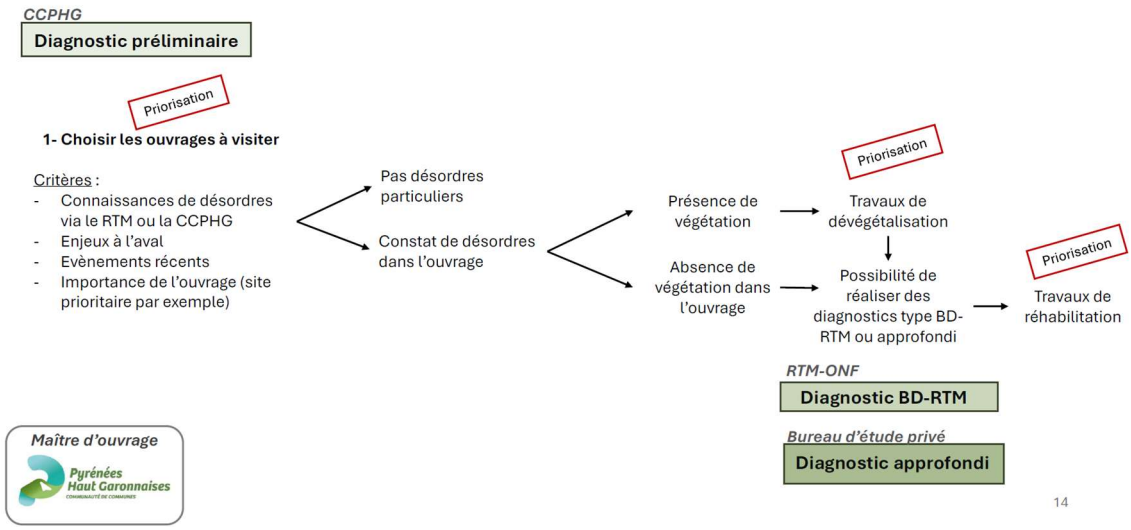


Figure 121 : Schéma de diagnostic et de priorisation des ouvrages (méthodologie CCPHG / RTM)

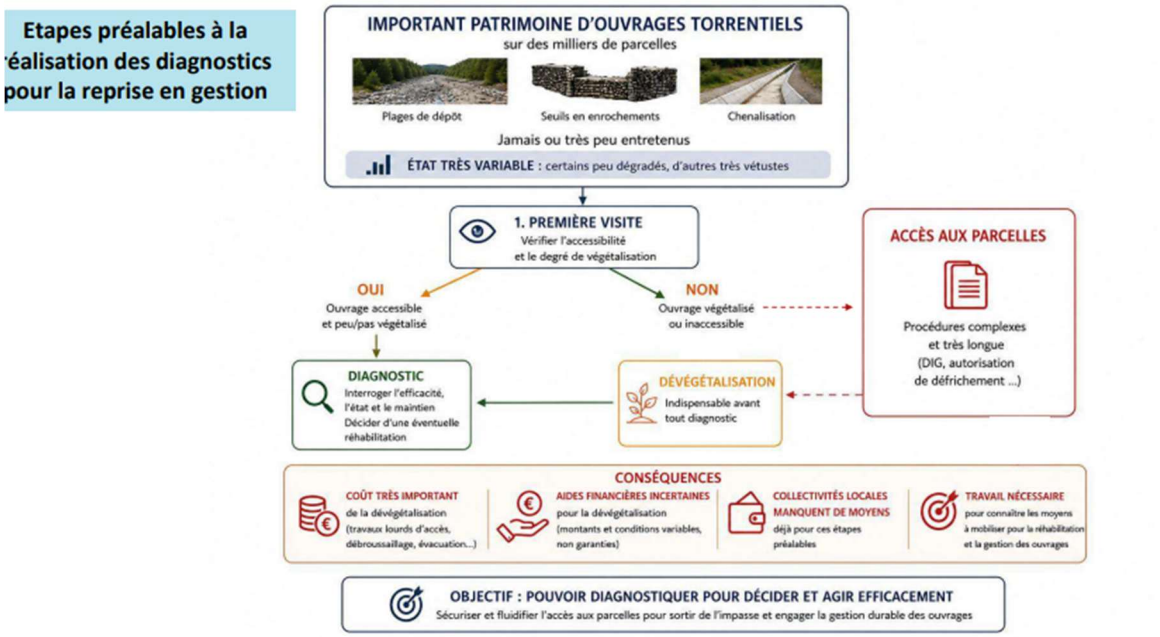


Figure 122 : Contraintes et étapes préalables à la réalisation des diagnostics des ouvrages de protection contre les risques torrentiels.

Les cônes de déjection torrentiels protégés par des plages de dépôt sont actuellement en cours d'étude. Les ouvrages domaniaux ont, quant à eux, été étudiés dans le cadre des études de bassins de risque. Dans le cadre de la STePRIM, cinq sites ont déjà été analysés et douze sites restent à étudier (Figure 123).

Le site du Sarté a fait l'objet d'une étude spécifique ; les conclusions associées sont présentées dans la partie 2.2.1.5.3 « La gestion du risque torrentiel et la GEMAPI ».

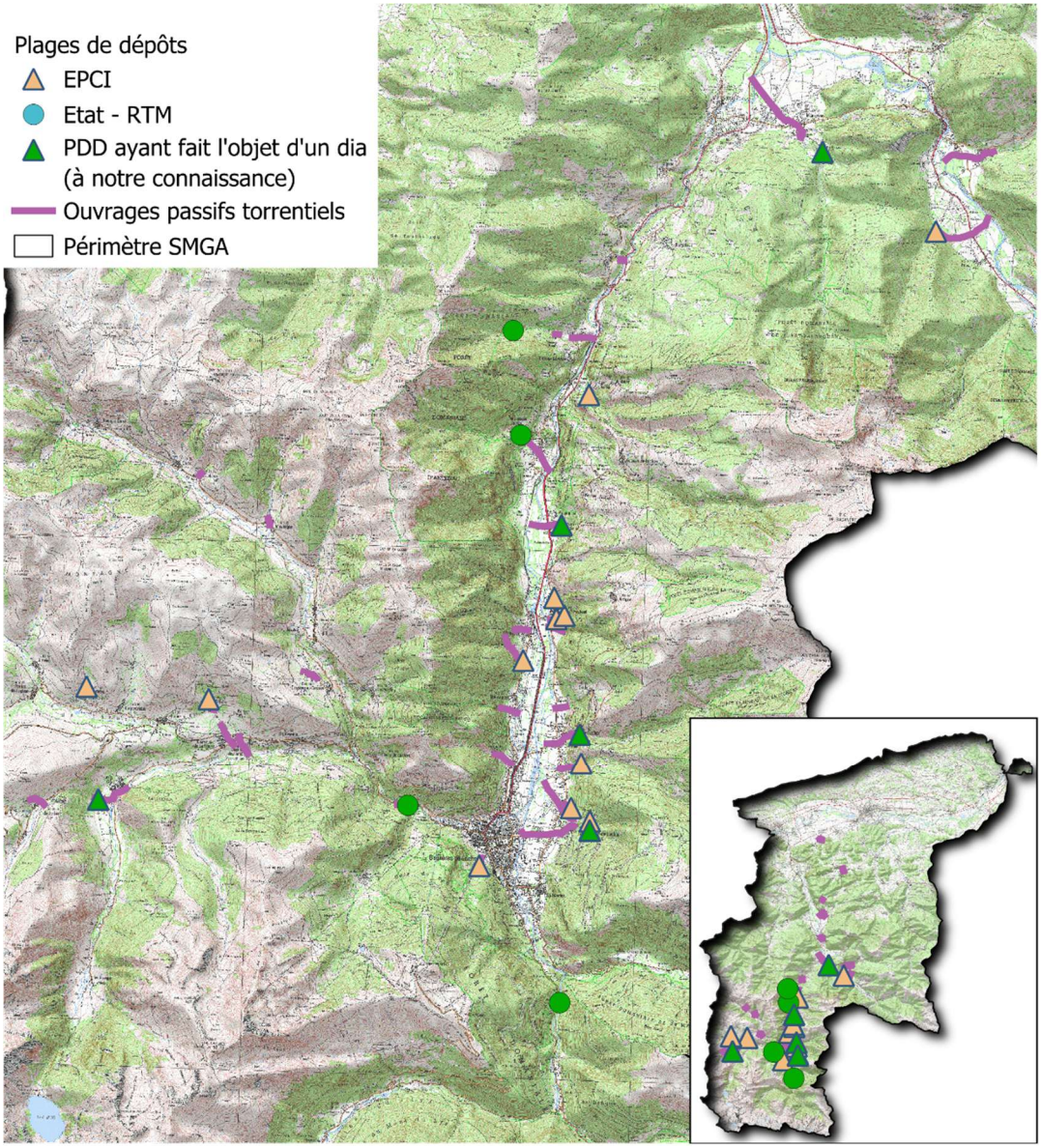


Figure 123 : Cartographie des plages de dépôts

2.2.1.5.2. Les ouvrages de gestions du risque torrentiel en interface avec la GEMAPI ayant fait l'objet d'une analyse plus poussée.

L'ouvrage de Castelviel

Les barrages de sédimentation implantés sur la Pique avaient initialement pour objectif de limiter l'engravement du lit dans la plaine de Luchon et de réduire l'intensité des inondations en piégeant les matériaux solides. Les actions de correction torrentielle et la mise en place de ces ouvrages ont permis une réduction durable de la dynamique sédimentaire du bassin versant, avec une diminution marquée des apports solides et de la fréquence des inondations significatives depuis le début du XXe siècle. L'atterrissement progressif des barrages, anticipé dès leur conception, a toutefois limité leur fonctionnalité dans le temps.

Depuis sa gestion en plage de dépôt, le barrage de Castelviel a démontré une efficacité lors de la crue de 2013 en retenant une part importante des apports solides, contribuant ainsi à

limiter les dépôts en plaine. Néanmoins, son fonctionnement présente des limites structurelles et fonctionnelles au regard des critères actuels de conception des plages de dépôt : capacité de stockage effective réduite par l'ensablement, position très en amont des enjeux, caractère peu filtrant de l'ouvrage entraînant un arrêt excessif du transport solide lors des crues fréquentes, et risques accrus d'érosion à l'aval.

Par ailleurs, l'implantation de l'ouvrage en gorge engendre des contraintes majeures de curage, se traduisant par des coûts de fonctionnement élevés et disproportionnés au regard des bénéfices attendus. Les retours d'expérience des opérations récentes mettent en évidence un surcoût significatif, tant en gestion courante qu'en intervention post-crue, confirmant les limites économiques et opérationnelles du maintien du barrage de Castelviel comme plage de dépôt.

L'ouvrage va donc retrouver sa fonctionnalité d'origine, ne sera donc plus curé. C'est dans ce contexte qu'a été inscrit dans le STePRiM d'actions la **fiche action 7.3 – Étude de faisabilité d'un ouvrage alternatif de type plage de dépôts au barrage de Castelviel (sous maîtrise d'ouvrage Etat).** Cette fiche action vise à étudier la faisabilité d'un ouvrage alternatif de type plage de dépôt sur le bassin versant de la Pique, en substitution au barrage de Castelviel.
Les premières conclusions de cette étude sont présentées dans la partie 3.1.3.1.2.

La chenalisation du Sarté

Efficacité de la chenalisation

Afin de comprendre l'effet de la chenalisation, une modélisation avec et sans ouvrage a été réalisée pour les crues quinquennale et centennale.
La modélisation hydraulique de l'ouvrage pour une crue de période de retour de 5 ans (Figure 124) met en évidence un effet global de réduction des débordements en traversée d'Ore et de Galié. L'ouvrage permet une diminution des hauteurs d'eau au droit de la salle des fêtes en rive droite, avec des abaissements de 10 à 25 cm sur environ 15 bâtiments à Ore (hauteurs résiduelles de 30 à 50 cm) et de 5 à 10 cm sur environ 12 bâtiments à Galié (hauteurs résiduelles proches de 50 cm). Il supprime par ailleurs un débordement en rive gauche, assurant la protection d'environ 5 bâtiments, et réduit les hauteurs d'eau au nord de la route des Artigues d'environ 15 cm.
En contrepartie, l'ouvrage engendre des reports de niveaux d'eau, avec des sur-hauteurs localisées en aval sur le secteur du lit perché (10 à 60 cm) et une mise en eau supplémentaire de zones agricoles, ainsi qu'une augmentation des hauteurs d'eau en amont du coude de la salle des fêtes (15 à 20 cm). Des hausses plus modérées (5 à 10 cm) sont également observées dans les champs en aval de la RN125 et sur trois bâtiments situés à proximité de cet axe.
Toutefois, on notera que le manque de **capacité de l'ouvrage implique des débordements importants même sans brèche dès la crue quinquennale. Pour la crue centennale, les effets sont analogues.**

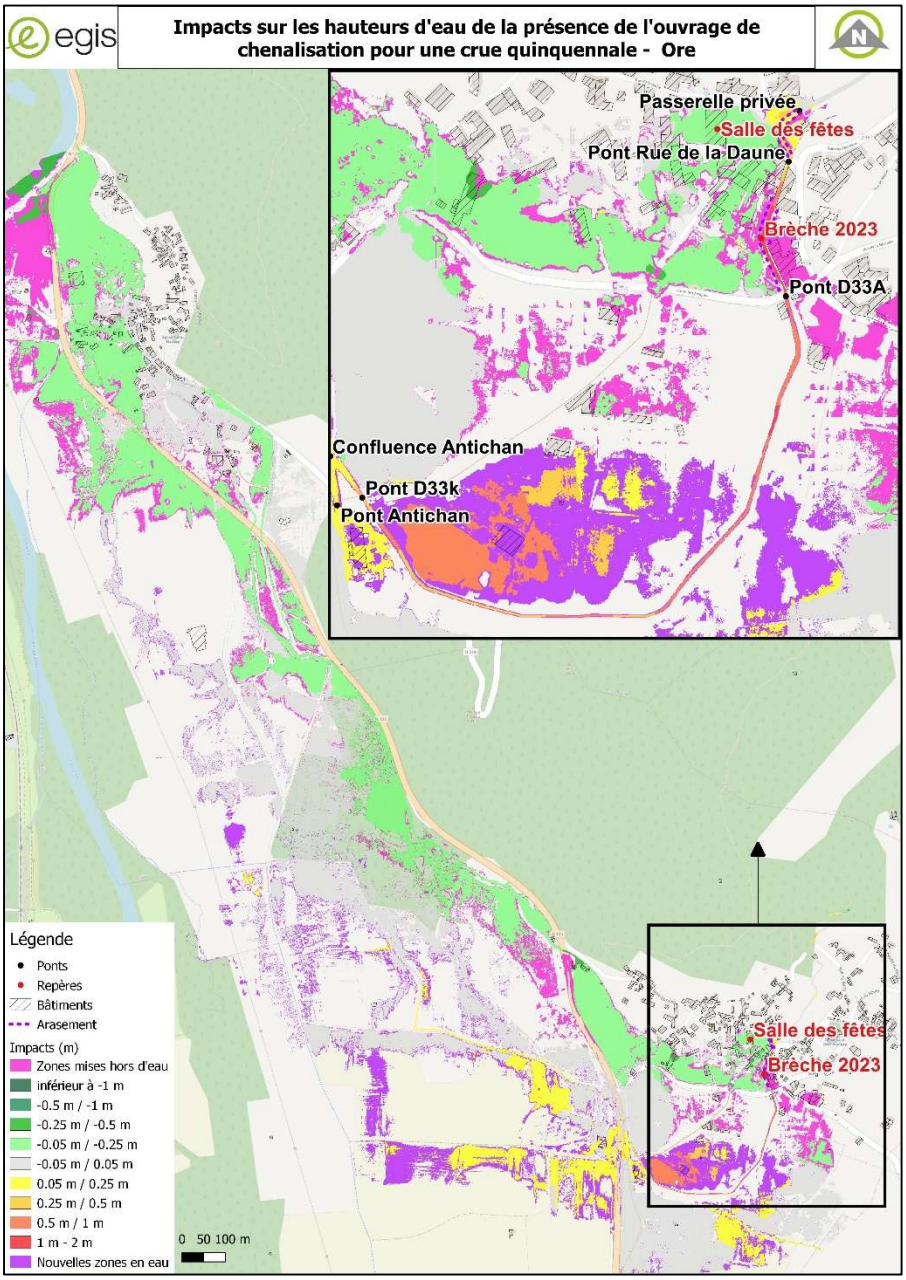


Figure 124 : Impact de la chenalisation sur les hauteurs d'eau pour la crue quinquennale

Etat du dispositif de protection chenalisation

La visite de terrain d'EGIS (février 2024) confirme l'ancienneté et la dégradation importante de la chenalisation, avec des désordres structurels (murs écroulés, pierres déjointées, végétation) et une capacité hydraulique réduite localement. Les dépôts sédimentaires persistent dans le coude de la salle des fêtes et en aval de la route des Artigues. Les enjeux sont concentrés sur les parties amont et intermédiaire, tandis que la partie aval présente peu d'enjeux. L'état général de la maçonnerie pose des questions sur la résistance de l'ouvrage aux futures crues : le confortement ponctuel d'un tronçon ne prévient pas la rupture d'autres tronçons dégradés, et les points de raccordement sont des zones de faiblesse. Une étude approfondie hydraulique, géotechnique et de génie civil serait nécessaire pour évaluer la sécurité de l'ensemble du tronçon.

Les perspectives de gestion et les travaux sur ce système de protection sont présentés dans la partie 3.1.2.2.

2.2.1.5.3. La gestion du risque torrentiel et la GEMAPI

Cadre réglementaire

Depuis la réforme de la gestion de l'eau et des milieux aquatiques en France, notamment avec les **lois MAPTAM (2014)** et **NOTRe (2015)**, la gestion des cours d'eau et des ouvrages associés, qu'ils soient torrentiels ou non, a été centralisée au sein de la **GEMAPI (Gestion des Milieux Aquatiques et Prévention des Inondations)**. Cette compétence obligatoire et exclusive est exercée par les **EPCI à fiscalité propre** ou, lorsqu'elle a été transférée, par des **syndicats mixtes**. L'objectif est de rationaliser les interventions et d'assurer une gestion intégrée des bassins versants, des risques d'inondation et de l'entretien des cours d'eau, sans distinction explicite entre cours fluviaux classiques et torrents.

Jusqu'à 2016, le **Code rural** mentionnait la « défense contre les torrents » (ancien article **L.151-36 CRPM**), donnant à l'État, via les **services de Restauration des Terrains en Montagne (RTM)**, et aux collectivités par une DIG, la possibilité d'intervenir dans les zones de montagne. Avec la réforme GEMAPI, cette mention a été supprimée, non pas pour écarter le torrentiel, mais pour intégrer ces interventions dans un cadre plus large et cohérent sous la compétence GEMAPI, désormais codifiée dans le **Code de l'environnement**, articles ***L.211-7 et suivants*** *:* *https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000045210558*

L'État conserve son rôle technique, principalement via les services **RTM de l'ONF**, qui interviennent pour l'entretien ou la restauration des ouvrages historiques et la stabilisation des terrains, mais uniquement en appui ou comme maître d'ouvrage pour ses propres ouvrages.

Certaines dispositions du **Code forestier** (***Article L142-7 et suivants – Restauration des terrains en montagne*** *nouveau Code forestier*) s'appliquent dans les zones de montagne et en forêt, permettant à l'État et aux communes d'assurer la protection contre l'érosion et la régulation du régime des eaux, notamment par le biais de travaux sylvo-hydrauliques : *https://www.legifrance.gouv.fr/codes/section_lc/LEGITEXT000025244092/LEGISCTA000025246085/#LEGISCTA000025248515*

Gestion des ouvrages existants

Même après transfert de la GEMAPI, la **commune conserve certains pouvoirs et responsabilités** :

1. **Pouvoir de police** : selon les articles **L.2212-1 et suivants du Code général des collectivités territoriales (CGCT)**, la commune peut agir pour prévenir les risques menaçant la sécurité publique, notamment en cas de crue ou de débordement, et prendre des mesures d'urgence pour protéger les personnes et les biens.
2. **Entretien relevant du propriétaire** : si la commune est **propriétaire d'un ouvrage** (torrent canalisé, digue, seuil, bassin de décantation, plages de dépôt), elle demeure responsable de :

- L'entretien courant pour maintenir la **fonctionnalité et la sécurité** de l'ouvrage (curage, détection des faiblesses, élagage, réparations mineures) ;
- La **prévention des risques pour les tiers**, notamment en cas d'obstruction ou de détérioration pouvant provoquer des dommages.

Ces obligations s'appuient sur les articles **L.215-14 et suivants du Code de l'environnement** et **L.131-3 du Code forestier**, qui précisent la responsabilité des propriétaires d'ouvrages en montagne ou en zone torrentielle.

Interventions relevant de la GEMAPI

Les **travaux et opérations de prévention des inondations et de gestion intégrée des milieux aquatiques** devraient désormais être du ressort exclusif de la GEMAPI, qu'il s'agisse :

- De **travaux lourds ou structurels** sur le lit des torrents ou des cours d'eau (curage massif, recalibrage, digues, seuils) ;
- De la **gestion des plages de dépôt** pour limiter l'engravement et le risque de débordement en aval ;
- De la **planification et maîtrise d'ouvrage des projets intégrés**, comme les PAPI, qui couvrent l'ensemble du bassin versant.

La distinction clé est donc la suivante : **la commune agit pour la sécurité et l'entretien patrimonial** en tant que propriétaire, tandis que **la GEMAPI est responsable de toute intervention hydraulique structurante ou préventive visant le risque d'inondation**. Ainsi, dès lors qu'un ouvrage a pour finalité principale de réduire l'aléa inondation (ralentir les crues, stocker ou dévier les eaux, protéger les enjeux à l'aval), les opérations ne relevant pas de la sécurité et l'entretien patrimonial relèvent de la GEMAPI.

STEPRIM / GEMAPI

Les démarches GEMAPI et STEPRIM s'inscrivent dans des registres distincts mais complémentaires. La GEMAPI constitue le cadre juridique et opérationnel obligatoire pour la gestion des milieux aquatiques et la prévention des inondations, et s'applique notamment aux ouvrages dont la finalité est de limiter les débordements, l'engravement du lit ou les effets des crues en aval. À l'inverse, la démarche STEPRIM relève d'une approche stratégique et territoriale de la prévention des risques en montagne, intégrant à l'échelle des sites des dispositifs de protection souvent complexes, associant des ouvrages de protection active (correction torrentielle, stabilisation amont, ouvrages de dissipation) et des ouvrages de protection passive (plages de dépôt, zones d'expansion sédimentaire, ouvrages limitant les impacts aval).

Dans ce contexte, la STEPRIM joue un rôle essentiel de diagnostic, de hiérarchisation et de cohérence d'ensemble des dispositifs, en assurant l'articulation entre les différents types d'ouvrages et les enjeux aval, sans pour autant se substituer à la compétence GEMAPI. Cette dernière peut intervenir sur les ouvrages passifs dès lors que leur finalité concourt à la prévention des inondations ou à la gestion sédimentaire influençant le risque hydraulique, sans que le transfert de gestion de l'ensemble des dispositifs torrentiels ne soit automatique.

La distinction repose sur la finalité des ouvrages et non sur leur nature technique ou leur positionnement amont ou aval.

C'est dans cette logique qu'a été engagée l'action 7.2 du PEP-PAPI, visant à étudier l'opportunité d'une prise en gestion par le SMGA de certains ouvrages de protection passive contribuant à la prévention des inondations et à l'équilibre sédimentaire. Cette réflexion s'inscrit pleinement dans le cadre du plan de gestion hydromorphologique, en lien avec le fonctionnement amont–aval du bassin de la Garonne. Elle doit permettre de préciser le périmètre des ouvrages concernés, d'identifier ceux relevant clairement de la GEMAPI, et de définir les modalités de gouvernance adaptées, notamment en matière de maîtrise d'ouvrage, de financement et de coopération entre partenaires.

Toutefois, lorsque la compétence GEMAPI a été transférée à un syndicat mixte fermé, celui-ci devient le seul acteur juridiquement compétent pour porter la maîtrise d'ouvrage des travaux relevant de la prévention des inondations et de la gestion des cours d'eau, y compris torrentiels. Dans ce cadre, l'EPCI peut continuer à porter et animer une démarche STEPRIM en tant qu'outil stratégique, de coordination et de programmation, mais ne peut plus assurer directement la maîtrise d'ouvrage de travaux torrentiels ni intervenir opérationnellement sur les ouvrages relevant de la GEMAPI, sauf délégation formelle et encadrée du syndicat compétent. Cette distinction est déterminante pour sécuriser juridiquement les actions engagées et éviter tout exercice irrégulier d'une compétence transférée.

Les interventions conjointes menées à la suite d'événements de crue ont permis d'esquisser un cadre opérationnel partagé entre les acteurs (notamment CCPHG et SMGA), mais les modalités de gouvernance restent à consolider, d'autant plus que les évolutions institutionnelles peuvent remettre en question les schémas initialement envisagés. Les travaux en cours du plan de gestion hydromorphologique, combinés aux diagnostics des dispositifs de protection réalisés dans le cadre de la STEPRIM, constituent à cet égard des éléments structurants pour définir une gestion coordonnée, juridiquement sécurisée et pérenne des ouvrages et des matériaux, dans le respect des compétences respectives et de la finalité des interventions.

2.2.1.6. Synthèse du recensement et de l'analyse des ouvrages de protections existants et des suites à donner

Synthèse de recensement et de l'analyse des ouvrages de protections existants.

Le territoire du SMGA dispose d'un parc important et diversifié d'ouvrages de protection contre les inondations et les risques torrentiels, dont la connaissance a été structurée et consolidée principalement dans le cadre des démarches PEP-PAPI et STEPRIM. Le cadre réglementaire issu du décret « digues » de 2015 a profondément modifié l'approche, en faisant porter l'autorisation non plus sur des tronçons de digues isolés, mais sur des systèmes d'endiguement définis en fonction d'une zone protégée et d'un maître d'ouvrage unique. Sur le périmètre du SMGA, seul le système d'endiguement de l'Ourse est aujourd'hui classé (classe C), les autres ouvrages ne relevant pas de ce régime.

Le système d'endiguement de l'Ourse, à Izaourt, a fait l'objet d'une régularisation administrative progressive, aboutissant en 2024 à son autorisation environnementale simplifiée. Les études hydrauliques ont montré un effet de protection limité, avec un niveau

de protection faible (crue biennale) et une zone protégée restreinte, sans population directement concernée. Ce classement constitue une solution transitoire, en attendant la définition d'un dispositif de protection plus global à l'échelle d'Izaourt et de Loures-Barousse.

Sur le ruisseau d'Angèles, le bassin écrêteur existant ne peut être considéré comme un ouvrage de protection efficace. Sa capacité de laminage est très limitée, son état structurel est dégradé et les études montrent un impact marginal sur la réduction des crues, sans sur-aléa significatif en cas de rupture. La question de son devenir relève désormais d'un choix stratégique : requalification lourde ou mise en transparence, en cohérence avec les priorités du PAPI.

Les remblais et ouvrages faisant obstacle à l'expansion des crues ont fait l'objet d'analyses spécifiques. Hormis le cas de Taillebourg, qui nécessite des investigations complémentaires sur un éventuel retrait de digue, la majorité des obstacles étudiés ne génèrent pas de sur-aléa significatif en cas de rupture. Des besoins d'études persistent toutefois sur la plaine luchonnaise et sur la digue du lac de Sède.

La gestion du risque torrentiel repose sur un parc très majoritairement composé d'ouvrages de correction torrentielle, essentiellement gérés par l'État (RTM), complétés par des ouvrages communaux et intercommunaux. La base de données STEPRIM recense 861 ouvrages, majoritairement liés à l'aléa torrentiel et concentrés sur les sites prioritaires, ce qui confirme la cohérence globale des investissements passés. Ces dispositifs contribuent surtout à la réduction du risque humain, alors qu'une large part du dommage matériel reste concentrée sur des sites peu ou pas protégés.

Le diagnostic met en évidence la nécessité d'une gestion différenciée et priorisée des ouvrages, en ciblant en premier lieu ceux des sites à forts enjeux et ceux participant directement à la protection des personnes. Cette stratégie se décline dans la STEPRIM d'actions à travers plusieurs fiches dédiées à la clarification des responsabilités, à la structuration de la gestion des ouvrages actifs et passifs, et à l'amélioration du suivi et de la gouvernance des plages de dépôts. L'exemple du barrage de Castelviel illustre cette évolution, avec l'abandon progressif d'un ouvrage devenu peu efficient au profit de la recherche de solutions alternatives plus adaptées aux dynamiques sédimentaires actuelles.

Enfin, l'articulation entre STEPRIM et GEMAPI apparaît centrale pour assurer une gestion cohérente et pérenne des ouvrages, notamment passifs. Si des bases opérationnelles communes existent, la gouvernance reste à consolider. Les travaux en cours du plan de gestion hydromorphologique et les diagnostics progressifs des ouvrages constituent des leviers structurants pour aboutir à une gestion intégrée, à l'échelle des sites et du bassin versant.

Suites et besoins identifiés à l'issue de l'état des lieux des ouvrages

Les analyses mettent en évidence la nécessité de passer d'une gestion transitoire et fragmentée à une stratégie globale et hiérarchisée des ouvrages de protection.
Sur l'Ourse, le classement provisoire de la digue de la Dévézère sécurise la situation à court terme mais doit impérativement être suivi d'une étude globale du système d'endiguement à l'échelle d'Izaourt et de Loures-Barousse afin de définir une protection pérenne.

Le bassin écrêteur d'Angèles n'a pas de fonction de protection contre les inondations. Sa fonction d'ouvrage d'art, « pont » pourra être maintenue, du fait qu'il n'y a pas de surrisque. La reconstruction d'un ouvrage de protection remplissant la fonction attendue apparait impossible techniquement et économiquement.
Concernant les remblais, les suites portent sur la poursuite des analyses des sur-aléas ciblés (Taillebourg, plaine luchonnaise, lac de Sède) et sur la régularisation des ouvrages contribuant à la gestion des inondations.
Pour le risque torrentiel, l'enjeu est désormais principalement opérationnel : il s'agit de poursuivre le diagnostic des dispositifs existants en réévaluant leur pertinence, de clarifier les responsabilités de gestion, puis de mettre en place progressivement un suivi structuré, ainsi que l'entretien et la maintenance. Pour les ouvrages de protection passive, en particulier les plages de dépôts, un travail de gouvernance entre les différents gestionnaires est nécessaire, avec notamment la question de la maîtrise d'ouvrage de la création d'un ouvrage alternatif à Castelviel. La coordination entre GEMAPI et la CCPHG, en charge de la démarche STEPRIM, doit être précisée afin d'intégrer la gestion des sédiments au plan de gestion hydromorphologique porté par le SMGA.

2.2.2. Analyse des dispositifs existants de prévention des inondations

2.2.2.1. Les outils de cadrages réglementaires

2.2.2.1.1. Articulations des différentes réglementations

La gestion du risque inondation s'organise à différentes échelles et s'appuie sur plusieurs outils. La Figure 125 présente de façon synthétique les différents outils qui découlent de la Directive Inondation et de la Directive Cadre sur l'Eau et leur articulation.

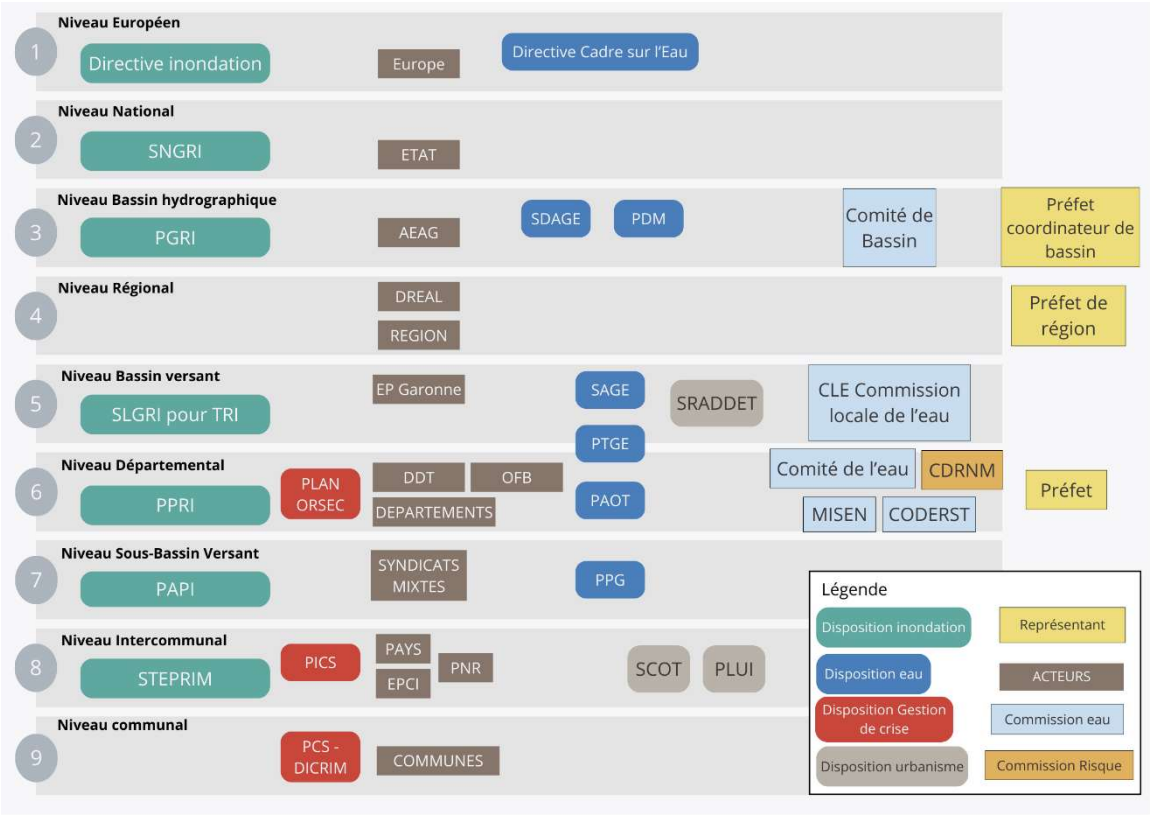


Figure 125 : Interactions Eau et Risque Inondation

2.2.2.1.2. La Directive inondation et sa déclinaison locale à l'échelle du territoire du PAPI

A l'échelle européenne, la Directive Inondation

La prise en compte du risque inondation dans la réglementation est très complexe et découle principalement de la directive européenne de 2007 relative à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation. Cette directive a pour objet d'établir, au niveau de l'UE, un cadre pour l'évaluation et la gestion des risques d'inondation, qui vise à en réduire les conséquences négatives pour la santé humaine, l'environnement, le patrimoine culturel et l'activité économique. Tous les types d'inondations sont concernés par la mise en œuvre de cette directive, à l'exception des débordements de réseaux d'assainissement. En cohérence avec la politique de l'eau, l'échelle de travail retenue est le district hydrographique, l'équivalent d'un grand bassin ou d'un groupement de bassins (Figure 126).

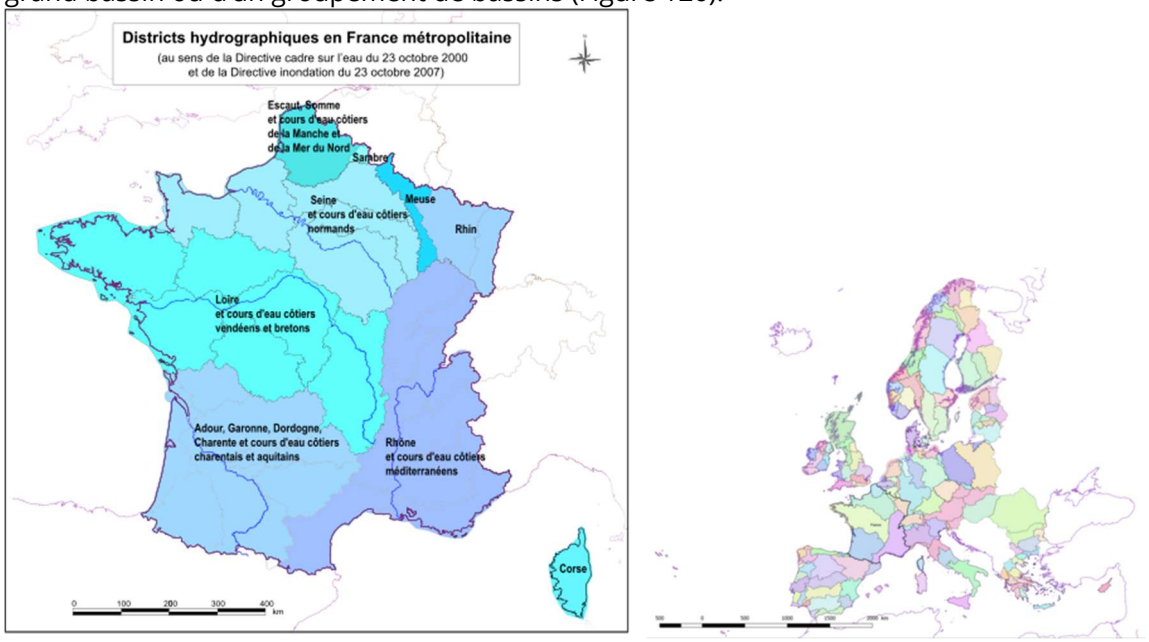


Figure 126 : Les 9 districts hydrographiques en France métropolitaine et en Europe (Wikipédia)

Elle tend à permettre une coordination entre États membres et une coopération avec les pays tiers.

A l'échelle nationale, cadre législatif, SNGRI

La transcription, en droit national, de la directive du 23 octobre 2007 sur les risques d'inondation se traduit par de nouveaux outils destinés à améliorer la connaissance de ce risque (cartes, identification de territoires à risque) et la gestion de celui-ci (évaluation, stratégie nationale, stratégies locales). Ces dispositions, créées par l'article 211 de la loi Grenelle II n°2010-788 du 12 juillet 2010 et un décret d'application n° 2011-227 du 2 mars 2011, ont été codifiées au Code de l'Environnement (Art. L. 566-1 à L. 566-13 et art. R. 566-1 à R. 566-18 du code de l'environnement).
Ainsi, le décret n° 2011-277 du 2 mars 2011 relatif à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation, complète les dispositions législatives. Un projet de décret modificatif de ce décret était soumis à la consultation du public dans le courant de l'été 2025, qui vise à clarifier et simplifier la mise en œuvre de la directive, et en particulier l'élaboration du PGRI,

conformément aux objectifs fixés par la dernière loi d'adaptation au droit de l'Union européenne, dite Ddadue (n°2025-391 du 30 avril 2025, article 36 pour le volet inondation).

La mise en œuvre de la politique de la « directive inondations » est territoriale. Un cadre national a été élaboré sous la forme d'une Stratégie Nationale de Gestion des Risques d'Inondation (SNGRI)[2] (Figure 127).

Cette politique nationale de gestion des risques d'inondation a été initiée par la Directive Inondation, transposée en droit français dans le cadre de la loi du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement (LENE). Elle est précisée par le décret n°2011-227 du 2 mars 2011 relatif à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation.
Les objectifs, les principes directeurs et les orientations stratégiques de la SNGRI sont présentés Figure 127.

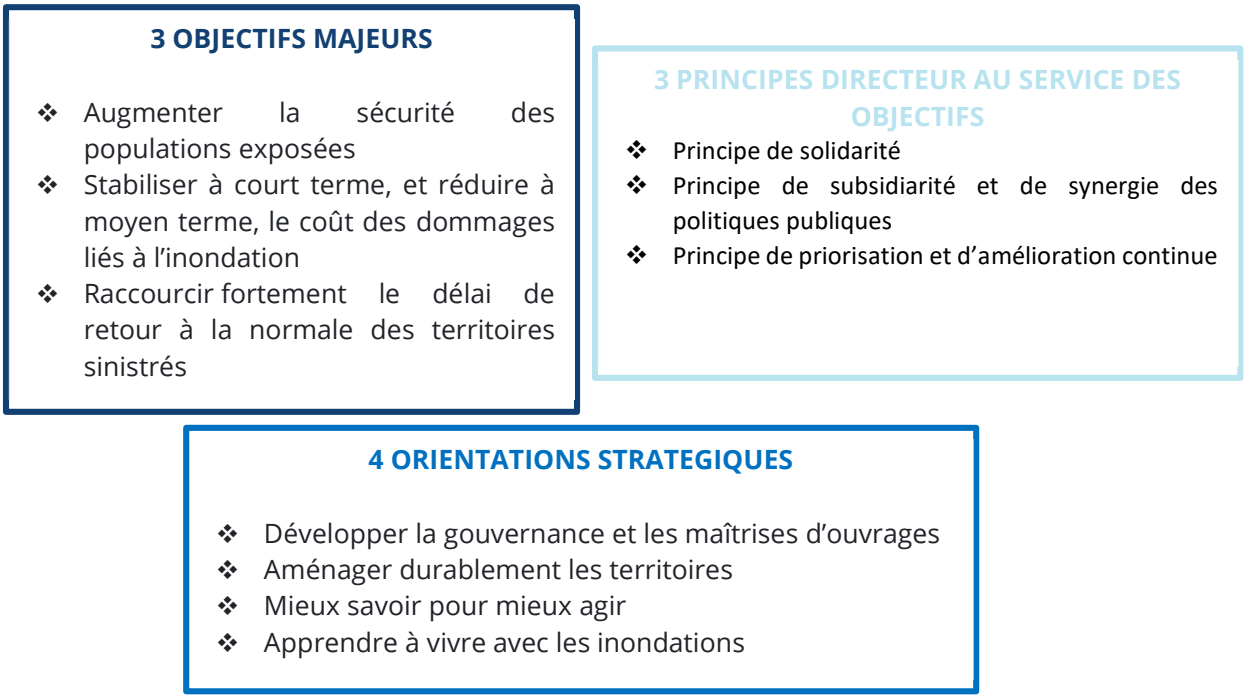


Figure 127 : Synthèse des objectifs de la SNGRI et des principes directeurs et orientations stratégiques associés

A l'échelle du bassin Adour-Garonne, PGRI, SLGRI, TRI

La mise en œuvre de la directive inondation au niveau de chaque district hydrographique (Adour-Garonne pour le présent projet) se déroule en 3 étapes successives, renouvelables par cycle de 6 ans :

- L'évaluation préliminaire des risques (EPRI) : état des lieux du risque inondation. Il conduit au recensement d'évènements historiques marquants et à la production d'indicateurs caractérisant les enjeux à l'échelle du bassin, notamment sur la population et les emplois exposés. Ces études ont permis à l'Etat d'identifier les territoires exposés concentrant le plus d'enjeux : les Territoires à Risque Important d'inondation (TRI) (Figure 128).

[2] https://www.ecologie.gouv.fr/prevention-des-inondations

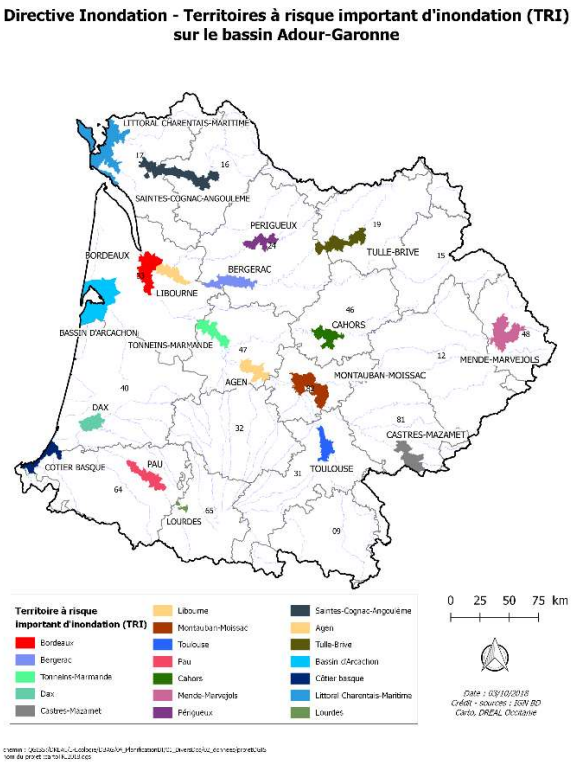


Figure 128 : TRI du bassin Adour Garonne

- La cartographie des surfaces inondables et des risques d'inondation sur les TRI.
- La mise en place des Plans de gestion des risques d'inondation (PGRI).

Le Plan de Gestion des Risques d'Inondation (PGRI) est le cadre stratégique et réglementaire de référence pour la prévention des inondations à l'échelle du bassin Adour-Garonne. Révisé tous les six ans, il fixe des objectifs auxquels doivent être compatibles les PAPI, les documents d'urbanisme et les dispositifs de gestion de crise.

Le PGRI Adour-Garonne 2022-2027 couvre l'ensemble des leviers de gestion du risque : gouvernance, connaissance et culture du risque, préparation à la crise, réduction de la vulnérabilité, gestion des écoulements et des ouvrages, en intégrant le changement climatique. Il privilégie cependant une approche centrée sur les crues majeures et les Territoires à Risque Important d'Inondation (TRI).

Le territoire du SMGA, non classé en TRI et dépourvu de Stratégie Locale de Gestion du Risque Inondation (SLGRI), se situe en dehors des priorités opérationnelles du PGRI, malgré une exposition réelle aux inondations. Les risques locaux sont dominés par des crues fréquentes, des phénomènes rapides et torrentiels, des problématiques de têtes de bassin, d'érosion de berges et de dynamique sédimentaire, insuffisamment prises en compte dans le PGRI.

Les limites du PGRI (prise en compte insuffisante des petites crues, faible analyse de la récurrence des événements, connaissance incomplète des phénomènes amont et absence de politique foncière dédiée) renforcent l'intérêt d'un PAPI à l'échelle du SMGA. Celui-ci constitue l'outil opérationnel permettant de décliner localement les objectifs du PGRI, d'adapter les actions aux spécificités du territoire et de combler les angles morts du cadre de bassin.

2.2.2.1.3. La Directive Cadre sur l'Eau et sa déclinaison locales

Schéma Directeur d'Aménagement et des Gestion des Eaux (SDAGE)

Institué par la loi sur l'eau de 1992, ce document de planification a évolué suite à la DCE (Directive Cadre sur l'Eau). Il fixe pour six ans les orientations qui permettent d'atteindre les objectifs attendus en matière de "bon état des eaux". Ils sont au nombre de 12, un pour chaque "bassin" de la France métropolitaine et d'outre-mer. Le présent dossier est inclus dans le SDAGE Adour-Garonne.
Le SDAGE est complété par un programme de mesures (PDM appelé aussi plan d'actions), application opérationnelle du SDAGE, qui identifie les principales actions à conduire pour atteindre les objectifs fixés.
Le SDAGE et le PDM Adour-Garonne 2022 – 2027 ont été approuvés le 10 mars 2022. Le PGRI comprend 15 dispositions communes au SDAGE.

Le SDAGE dispose notamment dans l'orientation D : Préserver et restaurer les zones humides et la biodiversité liée à l'eau » une disposition spécifique au volet inondation, nommée « Réduire la vulnérabilité et les aléas en combinant protection de l'existant et maîtrise de l'aménagement et de l'occupation des sols » qui comprend les actions :

- D49 Mettre en œuvre les principes du ralentissement dynamique ;
- D50 Évaluer les impacts cumulés et les mesures d'évitement, de réduction puis de compensation des projets sur le fonctionnement des bassins versants ;
- D51 Adapter les projets d'aménagement en tenant compte des zones inondables ;
- D52 Etudier les scenarii alternatifs aux ouvrages de protection contre les inondations.

Schéma d'Aménagement et des Gestion des Eaux (SAGE)

Le Schéma d'Aménagement et de Gestion de l'Eau (SAGE) est un outil de planification, institué par la loi sur l'eau de 1992, visant à assurer la gestion équilibrée et durable de la ressource en eau.
Déclinaison du SDAGE à une échelle plus locale, il vise à concilier la satisfaction et le développement des différents usages (eau potable, industrie, agriculture, ...) et la protection des milieux aquatiques, en tenant compte des spécificités d'un territoire. Délimité selon des critères naturels, il concerne un bassin versant hydrographique ou une nappe. Il repose sur une démarche volontaire de concertation avec les acteurs locaux.
Il est un instrument essentiel de la mise en œuvre de la directive cadre sur l'eau (DCE).

Le SAGE de la vallée de la Garonne, approuvé en juillet 2020, est un outil de planification pour les 10 années à venir. Il a été élaboré de façon concertée depuis 2013 par la commission locale de l'eau afin de permettre une gestion efficace de la ressource en eau, en adéquation avec les besoins des milieux aquatiques et humides et de tous les usages. Il pose donc des objectifs généraux de gestion équilibrée et prévoit des dispositions et des règles pour les atteindre.
Son périmètre couvre 813 communes (listées dans l'avis ci-dessous) réparties dans les départements de l'Ariège, du Gers, de la Gironde, de la Haute-Garonne, des Hautes-Pyrénées, du Lot-et-Garonne et du Tarn-et-Garonne.

Le plan d'action du SAGE est le PAGD : le Plan d'Aménagement et de Gestion Durable de la ressource en eau et des milieux aquatiques. Il est constitué de 5 objectifs généraux déclinés en sous-objectifs qui visent à répondre aux enjeux identifiés pour la Vallée de la Garonne.
Son contenu est un plan d'actions commun pour l'eau, les usages et les milieux, afin de répondre aux multiples défis qui se posent sur la Vallée de la Garonne. Ce plan d'action constitue la feuille de route du SAGE (Figure 129).

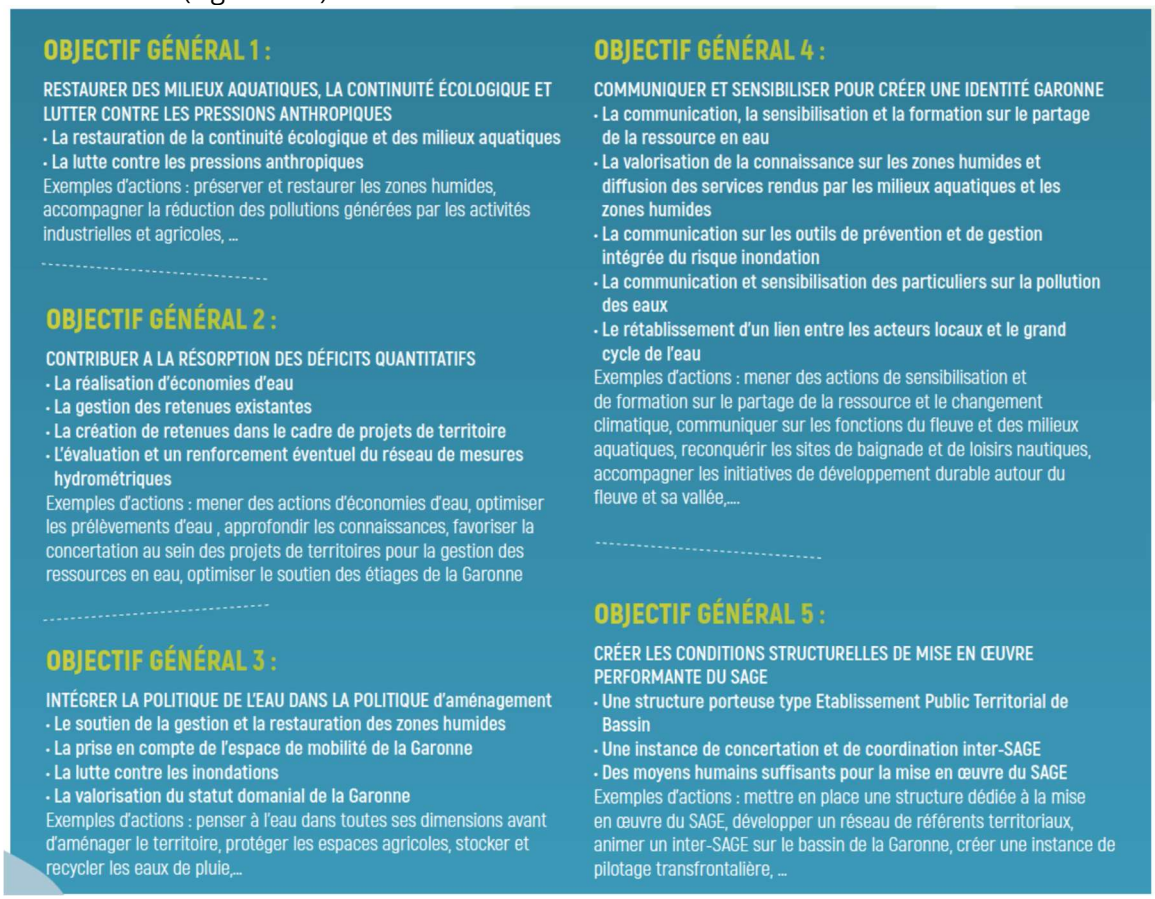


Figure 129 : Objectifs généraux du SAGE

Le SAGE Vallée de la Garonne comprend 2 règles dont :

- L'une est dédiée à la préservation des « zones humides ». L'objectif de cette règle repose sur l'interdiction de certains projets (IOTA* et ICPE*) qui pourraient mettre en péril des zones humides identifiées dans le cadre du SAGE.
- L'autre règle s'applique aux projets d'aménagement du territoire afin de limiter le phénomène de ruissellement des eaux de pluie. L'objectif de cette règle repose sur l'évitement de certains projets qui pourraient aggraver le risque d'inondation et ne pas permettre une gestion des eaux pluviales pour une pluie de retour d'une durée minimale de 20 ans. La règle s'applique dans tout le périmètre du SAGE Vallée de la Garonne hormis les projets situés dans la zone couverte par un Schéma Directeur De Gestion Des Eaux Pluviales (SDGEP) validé par enquête publique et identifiant les zones non soumises à l'enjeu de ruissellement.

2.2.2.2. La prise en compte du risque dans l'aménagement du territoire

2.2.2.2.1. Le Plan de Prévention du Risque Inondation (PPRI) / Plan de Prévention des Risques Naturels (PPRN) / CIZI

PPRi PPRn

Institués par la loi « Barnier » du 2 février 1995, les plans de prévention des risques naturels (PPR) constituent l'outil central de l'État pour la prévention des risques naturels et leur intégration dans les politiques d'urbanisme. Lorsqu'ils concernent spécifiquement le risque d'inondation, ils prennent la forme de plans de prévention des risques d'inondation (PPRI), dédiés aux zones exposées aux crues des eaux douces ou à la submersion marine.

Élaborés par les services de l'État sous l'autorité du préfet, les PPR s'appuient sur l'analyse des événements historiques et des aléas reconnus afin d'identifier les secteurs exposés. Ils définissent des zonages réglementaires assortis d'interdictions, de prescriptions techniques et de recommandations visant à garantir le libre écoulement des eaux, à préserver ou restaurer les champs d'expansion des crues et à limiter la vulnérabilité des territoires (articles L. 562-1 à L. 562-9 et R. 562-1 à R. 562-10-2 du Code de l'environnement). Certaines zones humides, jouant un rôle essentiel dans la régulation des crues, peuvent ainsi être protégées de l'urbanisation nouvelle.

Une fois approuvés à l'issue d'une procédure incluant la consultation des collectivités et une enquête publique, les PPR valent servitudes d'utilité publique et s'imposent à l'ensemble des acteurs — particuliers, entreprises, collectivités et État. Ils conditionnent la délivrance des autorisations d'urbanisme et obligent les documents d'urbanisme locaux à être compatibles ou rendus compatibles avec leurs dispositions. Les PPRI peuvent être élaborés à différentes échelles, communale, intercommunale ou interdépartementale, et doivent être compatibles avec le Plan de gestion des risques d'inondation (PGRI).

La Figure 130 nous illustre l'état d'avancement des PPR sur le territoire du SMGA. Sur le total des 173, communes 70 sont dotées d'un PPRi approuvé. 19 communes ne disposent pas encore de PPRi, mais leur élaboration est prescrite. Enfin, 84 communes présentant des enjeux moins importants en matière de prévention des inondations, ne disposent pas de PPR, c'est notamment le cas pour une partie des communes du bassin versant de la Noue, de l'Ourse et du bassin Ger-Job.

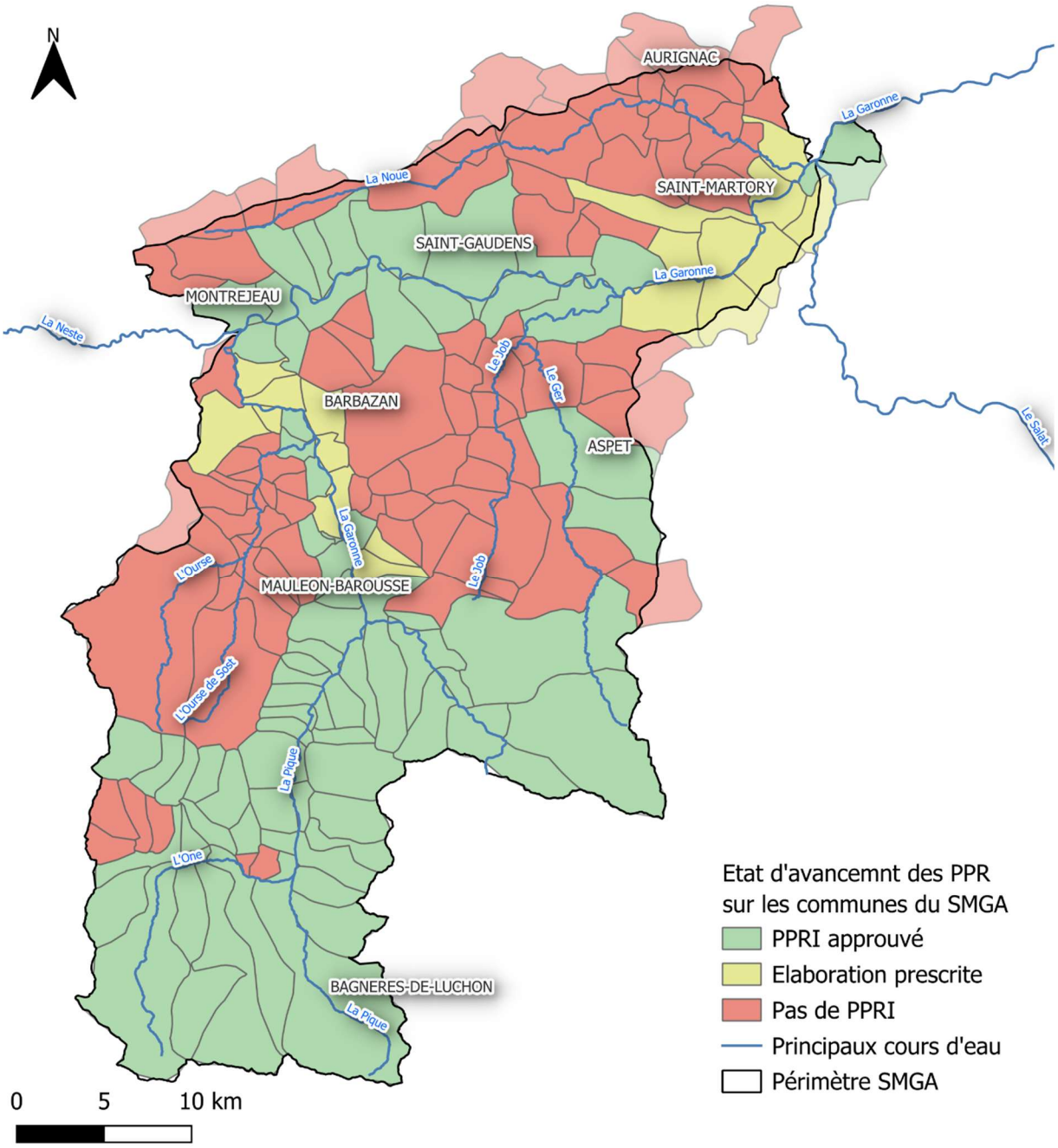


Figure 130 : Etat d'avancement des PPR sur les communes du SMGA

CIZI

La Cartographie Informative des Zones Inondables (CIZI) vise principalement à informer les citoyens et les décideurs sur leur exposition au risque d'inondation. Elle trace le contour du lit majeur et des zones potentiellement inondables pour divers niveaux de crue, à l'échelle du 1/25 000. La démarche employée allie l'hydrologie (la connaissance historique des cours d'eau et des inondations, la dynamique de leurs débits, ...) et la géomorphologie fluviale (l'analyse des formes du relief du fond de la vallée, ...). Elle représente les enveloppes des zones inondables pour 3 niveaux de crues :

- La crue très fréquente (de durée de retour inférieure à 2 ans).
- La crue fréquente (durée de retour de 5 à 15 ans).

- La crue exceptionnelle (durée de retour centennale du même ordre que la crue de référence considérée en cas de PPRi).

La CIZI n'est pas une servitude d'utilité publique, elle n'a donc pas de portée réglementaire aussi forte que le PPR. Toutefois, ayant été portée à la connaissance de l'ensemble des communes à l'issue de son élaboration, à défaut de meilleure connaissance du risque, elle doit être utilisée pour l'élaboration et l'application des documents d'urbanisme. Il existe également la CIZI affinée, à l'échelle 1/10 000, plus précise et qui remplace la CIZI sur les zones où elle existe avec la même portée. La CIZI ne représente que la crue de référence (événement exceptionnel) mais définit les niveaux d'aléas associés (zone à hauteur d'eau supérieure à 1m et/ou à forte vitesse). Elle est construite sur la même logique que les cartes d'aléa des PPRI, mais ne doit pas être utilisée sur les communes couvertes par un PPRI.
La CIZI sur le territoire du SMGA est présentée en Annexe 4, les limites liées à la méthodologie pour la construction de cet atlas sont présentées partie 2.1.2.

2.2.2.2.2. SRADDET & SCOTs

Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des territoire (SRADDET)

Pour rappel, le SRADDET doit fixer des objectifs à l'échelle régionale de moyen et long termes relatifs aux 11 domaines obligatoires suivants : Equilibre et égalité des territoires ; Désenclavement des territoires ruraux ; Habitat ; Gestion économe de l'espace ; intermodalité et développement des transports : Implantation des différentes infrastructures d'intérêt régional ; Maîtrise et valorisation de l'énergie ; Lutte contre le changement climatique ; Pollution de l'air ; Protection et restauration de la biodiversité ; Prévention et gestion des déchets.
Le SRADDET Occitanie 2040 a été adopté par l'assemblée régionale le 30 juin 2022 puis approuvé par le Préfet de Région le 14 septembre 2022. Il a été modifié en 2025 afin d'intégrer les nouvelles obligations législatives, notamment les lois Climat et Résilience, AGEC et 3DS.

Parmi les 9 objectifs généraux, l'objectif « Faire de l'Occitanie une Région exemplaire face au changement climatique » comprend la thématique « Favoriser un aménagement adapté aux risques » qui se traduit notamment sur le volet inondation en intégrant :

- L'objectif thématique 1.5 Eau et risques : Concilier accueil et adaptation du territoire régional aux risques présents et futurs, Adapter l'aménagement aux risques présents et futurs ;
- La règle 23 : Intégrer les risques naturels existants et anticiper les risques prévisibles liés au changement climatique, au regard de l'état actuel des connaissances et données disponibles et proposer des mesures d'adaptation et d'atténuation.

SCOTs

Sur le périmètre du SMGA, il existe le SCOT du Pays Comminges – Pyrénées qui est en vigueur et un SCOT en projet sur le périmètre du Pays des Nestes (Figure 131).

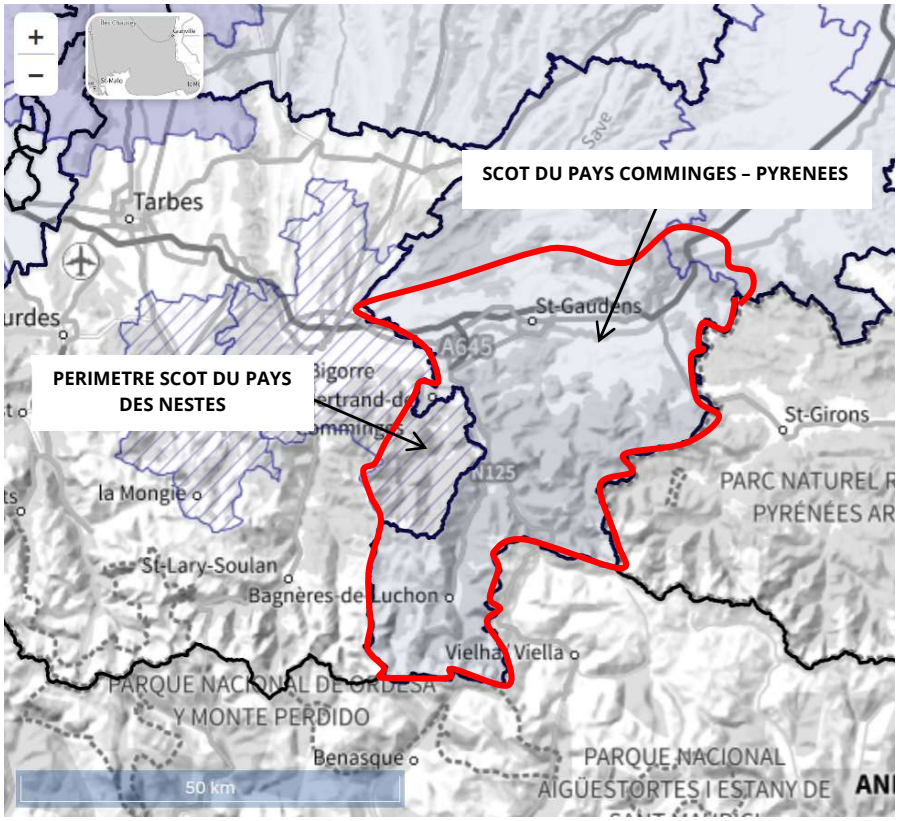


Figure 131 : SCOT présents sur le territoire du PEP-PAPI Garonne Amont.

SCOT Du Pays Comminges – Pyrénées

Ce SCOT, approuvé le 04 juillet 2019, couvre l'ensemble du territoire du Pays de Comminges (Figure 130). Depuis le 1er janvier 2017, le Pays Comminges Pyrénées regroupe 235 communes. 3 communautés de communes composent le PETR Pays Comminges Pyrénées : Cœur et Coteaux du Comminges, Cagire Garonne Salat et Pyrénées Haut Garonnaises.

Le Schéma de Cohérence Territoriale du Pays Comminges Pyrénées (abrégé SCOT ou SCoT) est le document de planification stratégique qui fixe à l'échelle du territoire les grandes orientations d'aménagement et de développement pour les 15/20 ans à venir.

Les documents d'urbanisme locaux (PLUI, PLU, Carte communale) et les documents sectoriels intercommunaux (par exemple un Programme Local de l'Habitat) avaient 3 ans pour être mis en compatibilité avec le Schéma de Cohérence Territoriale.

Le Document d'Orientation et d'Objectifs (DOO), seul document opposable du SCoT, définit les modalités d'application des politiques d'urbanisme et d'aménagement affichées dans le Plan d'Aménagement et de Développement Durable (PADD).

Il comporte 3 types de mesures :

- Les mesures de compatibilité (C) : mesures opposables dans un rapport de compatibilité aux documents de rang inférieur.
- Les mesures recommandées (R) : mesures incitatives ou indicatives qui ne sont pas opposables, mais peuvent être appliquées au travers des documents d'urbanisme ou toute autre démarche.
- Les mesures d'accompagnement (A) : mesures sans caractère opposable aidant à la bonne application et au suivi du projet, et relevant du maître d'ouvrage du SCoT ou d'autres acteurs.

Les éléments relatifs à la prévention des inondations dans le SCOT du Pays Comminges Pyrénées sont regroupés dans l'orientation 1 « Préserver, remettre en état et valoriser la richesse environnementale du territoire ». Le Tableau 64 synthétise les mesures du SCOT qui contribuent à une bonne prise en compte du risque dans les documents d'urbanisme.

Tableau 64 : Thématiques, mesures du SCOT en lien avec une bonne prise en compte du risque inondation dans les documents d'urbanisme

Mesures	Synthèse des principaux éléments de ces mesures favorables à la gestion du risque inondation
Thématique : Protéger les espaces agricoles et forestier & préserver et valoriser la qualité exceptionnelle des réservoirs de biodiversité et des continuités écologiques.	
C06	*Le SCOT définit le corridor écologique, confortant, les corridors bleus par une bande tampon adaptée autour des cours d'eau en intégrant les zones d'expansion de crues en lien avec la prévention des inondations. Ces corridors n'ont pas vocation à être urbanisés.*
C08	*Protection des zones humides et étude de l'intégration des cours d'eau intermittent à la trame bleue (enjeu biodiversité, gestion de la ressource en eau et inondation).*
Thématique : Préserver la ressource en eau et en matières premières	
C13	*Le SCOT fixe des orientations de gestion équilibrée de la ressource en eau en compatibilité avec les priorités du SDAGE Adour Garonne que les collectivités retraduisent dans leur document de planification. Cela comprend la préservation, la restauration, la gestion, l'entretien des milieux aquatiques, afin de réduire l'impact des aménagements et des activités et ainsi réduire la vulnérabilité et les aléas inondation.*
Thématique : Prévenir la population des risques et des nuisances et adapter le territoire au changement climatique.	
C20	*Le SCOT demande que les documents d'urbanisme prennent le risque sans se limiter à la seule prise en compte des PPR, mais aussi en intégrant les moyens de prévention envisageables en s'appuyant sur le dossier départemental des risque majeurs, les PCS et les DICRIM.*
R13	*Le SCOT recommande que les communes intègrent dans leurs PCS et DICRIM les événements soudains pour lutter contre les effets du changement climatique.*
C25	*Pour réduire le risque érosion et ruissellement, torrentialité inondation, les documents d'urbanisme doivent identifier les haies et les formations végétales à enjeux (notamment ripisylve) dans leur diagnostic et décliner des modalités de préventions ou de protections par des outils adaptés opérationnels (classement d'espace boisé …). Les collectivités devront porter une attention particulière à l'intégration dans les documents d'urbanisme des règles permettant la gestion intégrée des eaux pluviales (limitation du ruissellement de l'imperméabilisation, etc.). Les documents d'urbanisme devront protéger les zones humides et les zones d'expansion des crues.*
C26	*Pour réduire les vulnérabilités aux phénomènes météorologiques extrêmes, les documents d'urbanisme doivent définir des règles, des modalités d'orientation, d'implantation, d'architecture et prendre en compte plus particulièrement les aléas liés aux mouvements de terrains et aux pluies fortes.*

SCOT Piémont du Pays des Nestes

Le SCoT Piémont du Pays des Nestes, prescrit en février 2015, a été initié sur cinq Communautés de Communes (CC du Plateau de Lannemezan et des Baïses, CC des Baronnies, CC. Neste-Baronnies, CC du canton de Saint-Laurent-de-Neste et CC de la Vallée de la Barousse). Suite au regroupement intercommunal en date du 1er janvier 2017, le SCoT

Piémont est actuellement composé de deux communautés de communes : la CC du Plateau de Lannemezan et la CC Neste-Barousse.
L'animation du SCOT est portée par le Syndicat Mixte du Plateau de Lannemezan et de Vallées Neste Barousse Baronnies. A ce jour, le projet de dossier de SCOT arrêté le 6 mars 2020 n'a pas abouti.

2.2.2.2.3. Les documents d'urbanisme intercommunaux et communaux

La carte (Figure 132) est réalisée à partir des informations issues du Géoportail de l'Urbanisme et des informations récupérées auprès des agents des services urbanisme des Communautés de Communes. Il y apparaît, plusieurs documents d'urbanisme, établis à l'échelle communale et intercommunale qui concourent à aménager le territoire en intégrant le risque inondation : le Plan Local d'Urbanisme Intercommunal (PLUi), le Plan Local d'Urbanisme (PLU), la Carte Communale (CC).

- Le RNU (Règlement National d'Urbanisme) constitue le cadre des règles applicables à défaut de document d'urbanisme en vigueur sur le territoire d'une commune. Les dispositions du RNU sont applicables aux constructions et aménagements faisant l'objet d'un permis de construire, d'un permis d'aménager ou d'une déclaration préalable, aux autres utilisations du sol régies par le code de l'urbanisme ainsi qu'aux certificats d'urbanisme. Ainsi les demandes d'autorisation d'urbanisme sont examinées en combinant :
    - Les règles de constructibilité limitée qui visent à lutter contre l'urbanisation diffuse et interdisent les constructions en dehors de parties urbanisées de la commune.
    - Les autres règles d'urbanisme relatives à la localisation et à la desserte de constructions ; à l'implantation et au volume des constructions, à la préservation du paysage et de l'environnement. Ainsi, un 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 publique ou à la sécurité publique (article R.111-2 du Code l'Urbanisme), dès lors qu'un risque est connu.
- Le Plan Local d'Urbanisme (PLU) à l'échelle communale, ou le Plan Local d'urbanisme Intercommunal (PLUi) à l'échelle intercommunale est un document de planification qui vise à déterminer les conditions d'aménagement et d'utilisation des sols. Il permet une bonne prise en compte du risque inondation :
    - A l'échelle globale en définissant les zones d'extension de l'urbanisation : il permet d'orienter l'urbanisation nouvelle en dehors des zones soumises au risque, ou encore de planifier la répartition des constructions et activités en fonction de leur niveau de vulnérabilité ;
    - A l'échelle plus précise du projet d'aménagement, qu'il s'agisse d'opérations urbaines à l'échelle de quartiers, d'îlot ou même d'un bâtiment en dictant des règles qui permettent d'assurer la sécurité des biens et des personnes. On notera toutefois que contrairement à un PPR, le règlement du PLU, qui relève du code de l'urbanisme, ne peut pas imposer des prescriptions qui relèvent du droit de la construction et de l'habitation (réglementation de

l'aménagement intérieur, de l'utilisation de certains matériaux spécifiques, etc.). Le règlement peut toutefois aborder ces sujets sous forme de simples recommandations, qui n'ont donc pas de caractère contraignant.

- La Carte Communale (régie par les articles L.160-1 et suivants du Code de l'urbanisme) est un document d'urbanisme simplifié, servant de référence dans les communes qui ne sont pas dotées d'un PLU, ou d'un PLUi. Elle a pour rôle principal d'indiquer, via un zonage complet, les secteurs dans lesquels les constructions sont autorisées. Contrairement au plan local d'urbanisme (PLU), une carte communale ne réglemente pas de façon détaillée les modalités d'implantation sur les parcelles. Cependant, le zonage de la constructibilité permet une prise en compte du risque en rendant inconstructibles des zones soumises à des risques.

Tout d'abord, on mentionnera que L'article L 101-2 du Code de l'urbanisme stipule que l'action des collectivités publiques en matière d'urbanisme doit notamment viser « la prévention des risques naturels, prévisibles, des risques miniers, des risques technologiques, des pollutions et nuisances de toute nature ».

L'affichage réglementaire des risques naturels est assuré par les plans de prévention des risques (PPR) et les documents valant PPR (arrêtés R111-3, PERI, PER, PSS). Ces documents sont majoritairement annexés aux documents d'urbanisme. Ils valent servitude d'utilité publique (SUP) et s'imposent donc à toutes les autorisations.

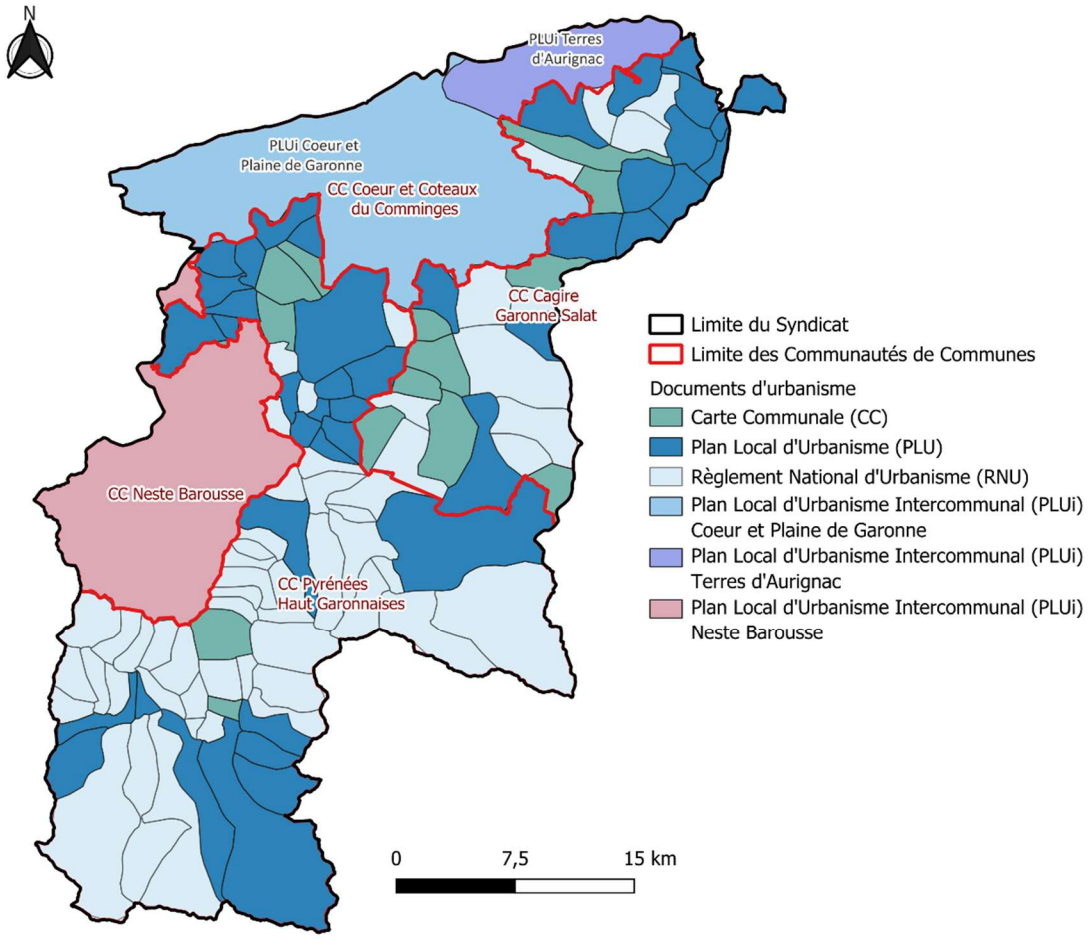


Figure 132 : Carte des documents d'urbanismes applicables sur le périmètre du SMGA, d'après le Géoportail de l'Urbanisme

La Communauté de Communes Cœur et Coteaux du Communes est couvertes par des PLUi (Figure 132), auxquels sont annexés les PPR pour les communes qui en sont dotées. Pour les communes uniquement concernées par la CIZI, les PLUi apportent des prescriptions complémentaires concernant :

- Le stockage de matières dangereuses, de déchets,
- L'implantation de nouvelles constructions nécessaires au bon fonctionnement des secours en zone inondable,
- La création de sous-sol,
- La réalisation de remblais
- La création de terrains de camping, caravaning
- Les nouvelles clôtures avec des règles de transparence hydraulique.
- etc.

A relativement court terme, l'ensemble des communes traversées par la Garonne disposeront d'un PPR. Sur la Noue, c'est la CIZI qui continue à faire foi (sauf sur Mancioux, dont le PPR est en cours).

La communauté de Communes Neste Barousse a lancé une démarche PLUi qui a été approuvé le 26/02/2026, suite à l'enquête publique, sur tout le territoire et qui apporte des prescriptions pour les zones inondables :

- Interdiction : de créer des remblais, de stocker des matières dangereuses, de créer de nouveaux campings et des sous-sols, etc.
- L'implantation de bâtiments devra se faire dans le sens principal d'écoulements des eaux ;
- Les nouvelles clôtures devront permettre la transparence hydraulique ;
- Surélévation des maisons.

Les zones inondables reposent sur les PPR (commune le long de la Garonne et Izaourt) et la CIZI (pour l'aléa inondation de l'Ourse, l'Ourse de Ferrère et l'Ourse de Sost) (annexe 4).
Les Communautés de Communes Cagire Garonne Salat (3CGS) et Pyrénées Haut Garonnaises (CCPHG) ne sont pas engagées dans des démarches PLUi (Figure 132).
Sur la 3CGS, la moitié des communes disposent de Plan Local d'Urbanisme ou de carte communale. Les autres sont au RNU (en considérant que les communes non renseignées sont au RNU). Seules les communes traversées par la Garonne et la commune d'Aspet disposent d'un PPR (Figure 130). Les autres communes disposent de la CIZI pour les principaux cours d'eau, ainsi, la prise en compte du risque inondation dans l'urbanisme est limitée à la mise en application du RNU.
Sur la CCPHG, un peu moins de la moitié des communes disposent d'un document d'urbanisme (PLU ou CC). Cependant, la quasi-totalité des communes disposent d'un PPR (Figure 130) en vigueur ou en cours de réalisation. Ainsi, la prise en compte du risque inondation dans l'urbanisme est complète.

2.2.2.3. Les outils locaux de gestion du risque

2.2.2.3.1. Le PEP PAPI Garonne Amont

La démarche PEP-PAPI

La démarche de Programme d'Études Préalables au Programme d'Actions de Prévention des Inondations (PEP-PAPI) sur le bassin versant de la Garonne Amont s'inscrit dans la mise en

place et la structuration de la compétence GEMAPI, portée par le Syndicat Mixte Garonne Amont (SMGA), créé en 2019 afin d'assurer la gestion des milieux aquatiques et la prévention des inondations à l'échelle du territoire.

Dès décembre 2020, le SMGA a formalisé son intention de s'engager dans la démarche PAPI. Cette volonté s'est traduite par l'organisation de réunions de cadrage avec les services de l'État en juin 2021, puis par le dépôt du dossier de candidature au PEP-PAPI en octobre 2022. Celui-ci a été validé par les services de l'État à la fin de l'année 2023, marquant le lancement effectif du PEP-PAPI en 2023. Initialement prévu pour une durée de deux ans, le programme a bénéficié d'une dérogation permettant une prolongation d'un an, conformément aux dispositions du cahier des charges PAPI 3. L'année 2026 est consacrée à l'élaboration du dossier de candidature au PAPI complet. La chronologie des différentes étapes est présentée à la Figure 133.

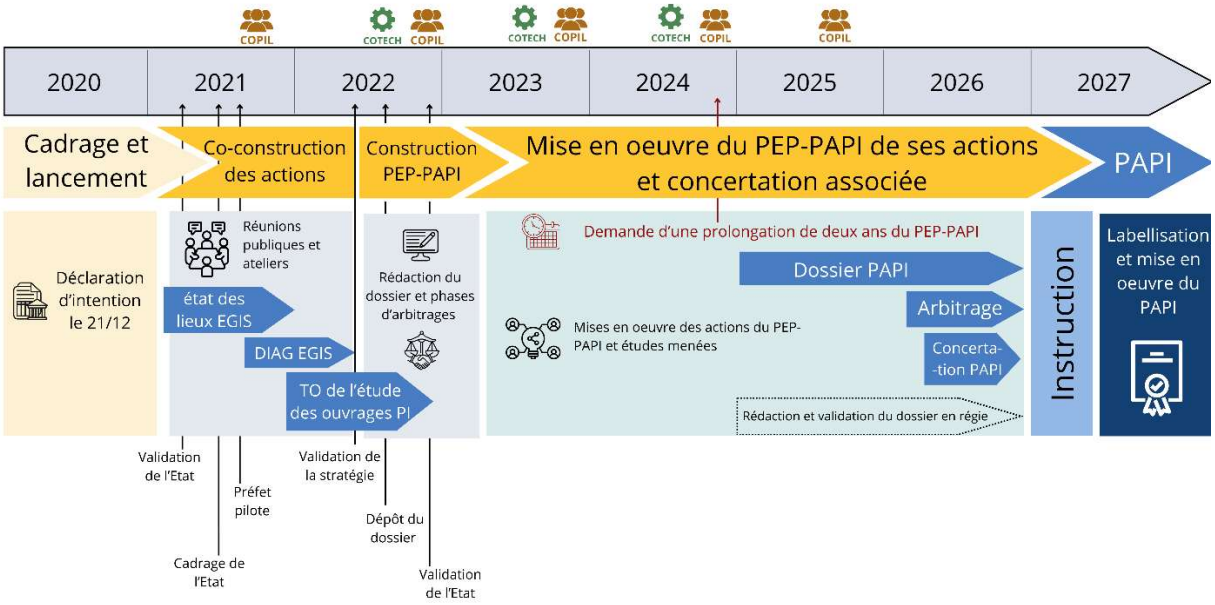


Figure 133 : Frise chronologique de la démarche PAPI Garonne Amont

Bilan synthétique :

L'objectif principal du PEP-PAPI était d'engager une démarche structurante de prévention des inondations, afin de renforcer la résilience du territoire et d'améliorer durablement la capacité collective à faire face à des événements parfois inévitables. Pour le SMGA, ce programme a avant tout constitué un levier majeur pour approfondir l'état des connaissances et poser les bases d'actions opérationnelles de réduction du risque.
Un nombre important d'études a ainsi été conduit afin de mieux caractériser les aléas, affiner la compréhension des phénomènes de crues et évaluer la vulnérabilité des territoires et des enjeux exposés. Ces travaux ont permis de disposer d'une vision plus précise et partagée du risque, indispensable pour orienter efficacement les décisions et prioriser les actions à mener.
Tout au long de l'animation du programme, le SMGA a placé la concertation et la mobilisation des acteurs au cœur de la démarche, en associant riverains, élus, services de l'État, partenaires techniques et associations. Cette dynamique collective a permis de créer une véritable

synergie territoriale autour de la prévention des inondations et constitue aujourd'hui un socle solide pour la poursuite des actions engagées.

Le PEP PAPI a permis de nombreuses avancées, dont spécifiquement :

- Une nette amélioration de la connaissance de l'aléa inondation et de la vulnérabilité des secteurs prioritaires.

Les secteurs prioritaires sont : les secteurs inondés fréquemment et les secteurs concernés par des ouvrages de protection ou des projets. Certains secteurs prioritaires ont vu leur étude différée pour les raisons présentées ci-dessus.
Ces études ont permis d'affiner, d'homogénéiser la connaissance de la vulnérabilité et de définir des solutions de réduction de la vulnérabilité sur l'ensemble des axes d'interventions.

- **Le PEP PAPI, levier de structuration de l'action du syndicat en matière d'inondations**

Le PEP PAPI a constitué un véritable levier pour le syndicat, en lui permettant de s'engager pleinement dans une démarche structurée de prise en compte du risque inondation. Il a favorisé l'organisation des services, la montée en compétence de la structure et la **prise en main progressive de la compétence GEMAPI, notamment sur le volet Prévention des Inondations (PI)**.

- Régularisation d'un système d'endiguement

Le PEP PAPI a également permis au syndicat de reprendre la gestion d'une digue stratégique et d'en assurer la régularisation. Cette démarche s'est traduite par le **classement de l'ouvrage**, la mise en conformité réglementaire associée et la **mise en place d'une organisation d'astreinte**, garantissant une surveillance et une gestion opérationnelle adaptées en période de risque.

- La prise en main du SDAL

Le PEP PAPI a également permis au syndicat de se saisir de son **premier SDAL**, marquant une étape structurante dans la gestion des inondations. Ce travail a conduit à son **optimisation et à sa fiabilisation**, à travers l'amélioration des données, la consolidation des hypothèses et une meilleure articulation avec les enjeux du territoire et les objectifs de prévention des inondations.

- La mise en place d'opération de communication, d'information, de sensibilisation

Le PEP PAPI a permis le déploiement d'actions structurées de **communication, d'information et de sensibilisation** autour du risque inondation. Ces actions ont contribué à la **sensibilisation des élus**, des **publics scolaires** et du **grand public**, à travers l'organisation de nombreuses conférences et temps d'échanges. Elles se sont également traduites par la **mise en place d'outils dédiés**, tels qu'un observatoire, ainsi que par l'installation de **repères de crues**, renforçant la culture du risque et la mémoire des événements passés sur le territoire.

En revanche, les principales limites identifiées de la démarche du PEP PAPI sont :

- Un retard important, imputable au délai de réalisation des études (des bureaux d'études surchargés dans la période de régularisation des systèmes d'endiguement,

les acquisitions de données préalables à la réalisation des études sont par ailleurs très longues, etc.)

- Un manque de moyen humain au démarrage du PEP PAPI, en lien avec une création récente du Syndicat. Le SMGA a procédé à de nombreux recrutements pour répondre à ce besoin, passant de 1 Equivalent Temps Plein à 2,8 en 2026 (Figure 134).

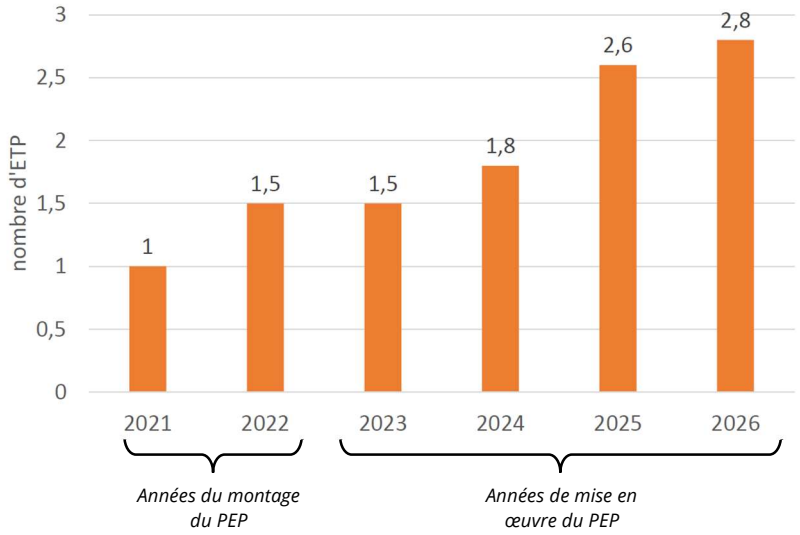


Figure 134 : Evolution du nombre d'Equivalent Temps Pleins, consacrés au PAPI

- Le périmètre de la compétence GEMAPI sur le torrentiel reste à clarifier, notamment pour la gestion des ouvrages, impliquant des arbitrages et une coordination avec la STEPRIM.
- Le cadre réglementaire de la GEMAPI demeure complexe, notamment pour la gestion des remblais des casiers de surinondation et les notions associées de suraléa.
- Les retours d'expérience mettent en évidence des **marges de progression dans l'articulation entre les différents opérateurs**, pour la mise en œuvre de **travaux d'urgence** et **post-crue**, afin de renforcer la lisibilité des rôles et l'efficacité des interventions.
- Par ailleurs, la **participation du SMGA aux dispositifs de gestion de crise** apparaît aujourd'hui perfectible, notamment afin de favoriser une coordination plus fluide avec les services de l'État et les autres acteurs concernés.

Avancée des actions du PEP-PAPI

Le PEP-PAPI Garonne Amont comprenait 35 fiches-actions, réparties selon les sept axes du cahier des charges national des Programmes d'Actions de Prévention des Inondations (PAPI) :

- Axe 1 : Amélioration de la connaissance et de la conscience du risque ;
- Axe 2 : Surveillance et prévision des crues ;
- Axe 3 : Alerte et gestion de crise ;
- Axe 4 : Prise en compte du risque inondation dans l'aménagement du territoire ;
- Axe 5 : Réduction de la vulnérabilité des personnes et des biens ;
- Axe 6 : Ralentissement des écoulements ;
- Axe 7 : Gestion des ouvrages de protection hydraulique.

La grande majorité des actions prévues a pu être engagée ou menée à bien, permettant d'atteindre les objectifs initiaux du programme. Au cours de la mise en œuvre du PEP-PAPI, seules deux actions ont été abandonnées, tandis que certaines autres ont fait l'objet de reports ou de réorientations. Ces ajustements traduisent soit une adaptation aux réalités du territoire mises en évidence par les études menées, soit une réorientation stratégique vers le PAPI complet, afin de garantir une meilleure efficacité des actions à long terme.

Trois actions méritent à ce titre une attention particulière :

- Action 1.11 – Étude de vulnérabilité des communes de Fos, Arlos et Saint-Béat-Lez face aux inondations de la Garonne.
  Cette action a été reportée et réorientée dans le cadre du PAPI complet vers une démarche de protection individuelle au bâti ainsi que sur l'amélioration de la prévention, de l'alerte et de la gestion de crise, jugées plus pertinentes pour ces communes.
- Action 1.4 – Programme de sensibilisation visant à limiter le ruissellement et l'érosion sur les parcelles agricoles et forestières.
  L'analyse a montré que le territoire est peu concerné par ces problématiques, les phénomènes de ruissellement étant principalement liés à des facteurs non modifiables (pente). Par ailleurs, des bonnes pratiques sont déjà en place et des actions de communication sont portées par d'autres partenaires. Cette action a donc été abandonnée, car jugée non prioritaire dans le cadre du PEP-PAPI.
- Action 6.1 – Étude de réduction de la vulnérabilité de la plaine luchonnaise face aux inondations de la Pique et de l'One.
  La mise en œuvre de cette action nécessitait plusieurs prérequis techniques non réunis (conclusions de l'étude sur l'ouvrage de Castelviel, réévaluation du budget topographique et exploitation du modèle RTM). Cette action a été abandonnée dans le cadre du PEP-PAPI, différée au PAPI complet, tout en faisant l'objet de réflexions à poursuivre dans le cadre des démarches du PGH et du PPG.

Axe 1 – Amélioration de la connaissance et de la conscience du risque
Présentée dans les parties 2.1.4 (analyse des enjeux exposés et de la vulnérabilité du territoire) et 2.2.3 (outils d'information préventive).

Axes 2 – Surveillance, prévision des crues et des inondations : Présentées en partie 2.2.4 (Les outils de vigilance, d'alerte, de gestion de crise et post-crue)

Axe 3 – Alerte et gestion de crise : Présentées en partie 2.2.4 (Les outils de vigilance, d'alerte, de gestion de crise et post-crue)

Axe 4 – Prise en compte du risque inondation dans l'aménagement du territoire
Présentée en partie 2.2.2.2 (La prise en compte du risque dans l'aménagement du territoire)

Axe 5 – Réduction de la vulnérabilité des personnes et des biens

Dans le cadre du PEP-PAPI, un dispositif de réduction de la vulnérabilité individuelle a été proposé aux personnes résidentes sur deux communes particulièrement vulnérables au risque d'inondation, Saint-Béat-Lez et Miramont-de-Comminges, soit un total de 1 128 habitants pour les deux communes. Ces deux communes ont été sélectionnées car elles sont très vulnérables, et ne pouvant pas bénéficier de protection collective. Cette action de réduction de la vulnérabilité individuelle au bâti a donc été testée sur ces deux communes

dans l'objectif de l'étendre sur davantage de communes vulnérables dans le cadre du PAPI complet.

Afin d'informer un maximum de personnes concernées de la mise en place de ce dispositif, des réunions publiques ont été organisées. Au total, 67 diagnostics ont pu être réalisés, majoritairement par un bureau d'étude et certains en régie. Pour la réussite de cette action, le SMGA a pris un temps important d'accompagnement des propriétaires dans leurs démarches : identifier des entreprises, demandes de devis, dépôts du dossier de subvention, suivi des travaux, … Cet accompagnement personnel a permis le dépôt de 18 dossiers de subvention à ce jour, soit 27 %, contre une moyenne nationale d'environ 5 %. Cet indicateur révèle une réussite notable de la méthode employée. Aujourd'hui, déjà deux foyers ont pu réaliser les travaux ou s'équiper de batardeaux et six foyers le seront très prochainement.
Dans le cadre du PAPI complet, il est souhaité de maintenir cette méthode pour permettre la réduction de la vulnérabilité individuelle au bâti d'un maximum d'habitation ou d'ERP.

Axe 6 – Ralentissement des écoulements : Présenté en parties 2.1.3.5, 2.1.3.6 et 2.1.3.3.1.

Axe 7 – Gestion des ouvrages de protection hydraulique
Présentée en partie 2.2.1 (Recensement et analyse des ouvrages de protection existants).

Bilan financier

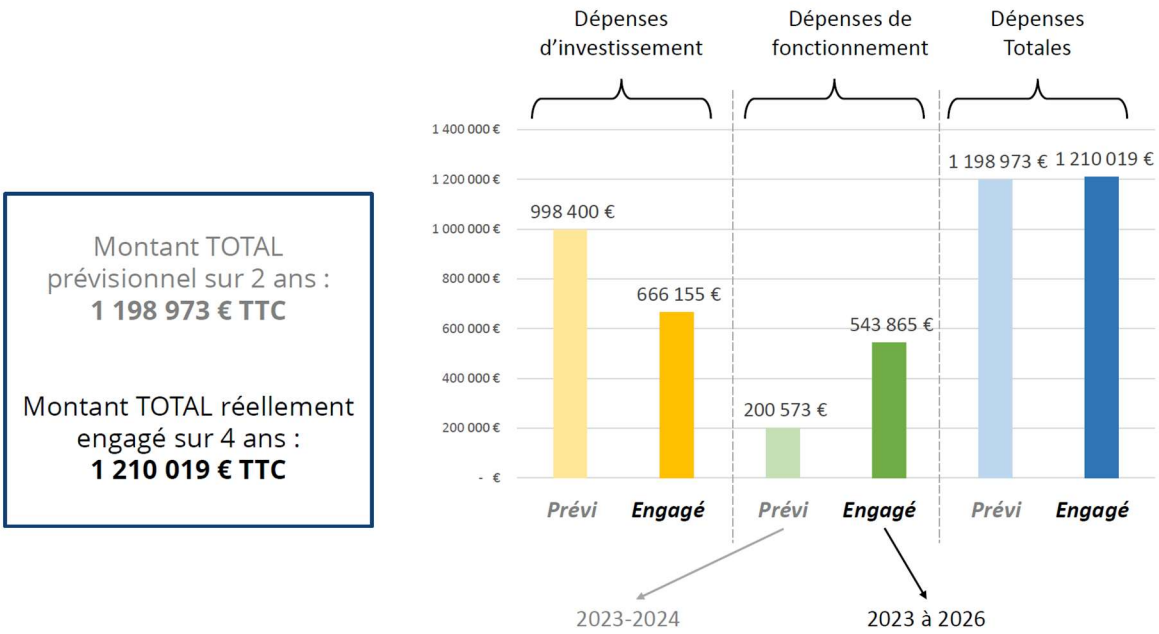


Figure 135 : Bilan financier du PEP PAPI (2023-2026), comparaison des dépenses prévisionnelles et des dépenses engagées.

Le bilan financier (Figure 135) met en évidence une **bonne maîtrise globale des dépenses**, avec un montant total réellement engagé sur quatre ans (1,21 M€ TTC) très proche du montant prévisionnel initial établi sur deux ans (1,20 M€ TTC). L'écart important sur le fonctionnement est lié aux financements des postes sur 4 ans au lieu de 2 ans avec une augmentation progressive du nombre d'ETP (Figure 134). L'augmentation des dépenses de fonctionnement est équilibrée par les dépenses d'investissement qui ont diminué.
La répartition financière des dépenses d'investissement par axe du PEP PAPI (Figure 136) met en évidence des **écarts entre les montants prévisionnels et réalisés**, en grande partie liés au report d'actions. Le montant des études (essentiellement représentées dans les axes 1 et

7) a globalement augmenté, avec une consommation de 88 % du prévisionnel alors que 3 actions ont été reportées. Les crédits mobilisés sur l'axe relatif à la **gestion des ouvrages de protection** demeurent toutefois significatifs, confirmant son poids structurant au sein du programme.

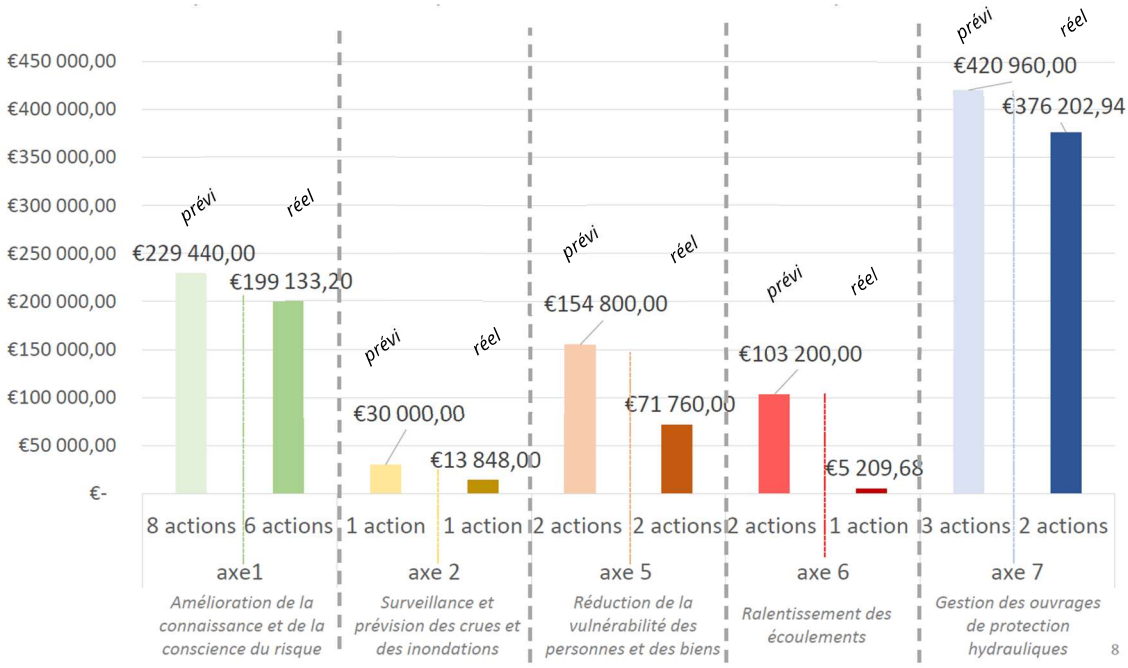


Figure 136 : Bilan des dépenses d'investissement du PEP PAPI par axe, comparaison des dépenses prévisionnelles et des dépenses engagées

La comparaison entre le plan de financement prévisionnel et le financement réellement mobilisé met en évidence une **structure globale des cofinancements globalement conforme aux prévisions**, tant en fonctionnement qu'en investissement (Figure 137). Quelques ajustements sont toutefois observés :

- Mineurs pour le fonctionnement, avec une augmentation de l'autofinancement, en lien avec l'augmentation du nombre d'ETP. Certains financeurs n'accompagnent qu'un ETP, ainsi, l'augmentation du nombre d'ETP consacré au PEP PAPI entraine de facto une augmentation de l'autofinancement.
- Sur l'investissement, la part du Fonds Barnier a diminué en lien avec des montants prévisionnels d'étude sous évalués, entrainant des montants d'attributions financières réduits par rapport aux dépenses réelles. Toutefois, ceci est largement compensé par le Fonds Vert.

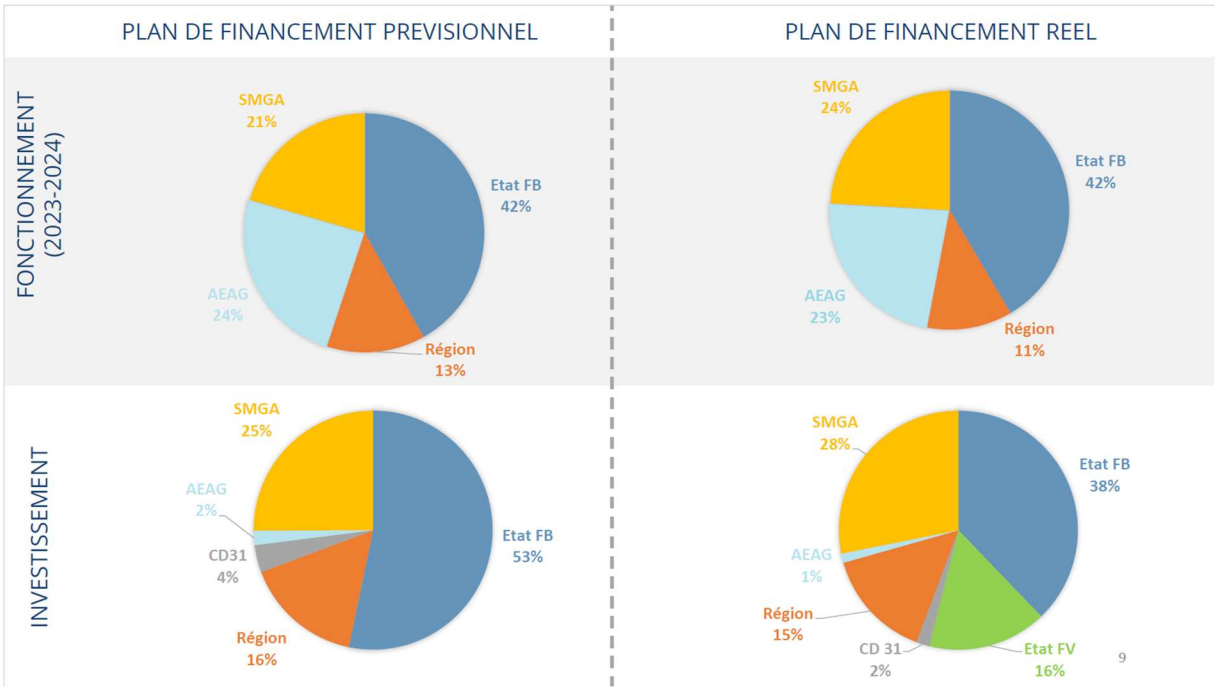


Figure 137 : Comparaison du plan de financement prévisionnel et réel sur le fonctionnement (2023-2024) et l'investissement (2023-2026) (SMGA : Syndicat Mixte Garonne Amont ; Etat FB : Etat Fonds Barnier ; AEAG : Agence de L'Eau Adour Garonne ; Région : Conseil Régional ; CD31 ; Conseil Départemental de la Haute-Garonne ; Etat FV

2.2.2.3.2. La STePRiM

En 2017, la Communauté de Communes Pyrénées Haut Garonnaises a répondu à l'appel à projet **STePRiM** (**S**tratégie **Te**rritoriale pour la **P**révention des **Ri**sques en **M**ontagne)[3] grâce à un partenariat avec l'Etat, la Région et le Département.
Le STEPRIM est une démarche pilote qui peut s'apparenter à un PAPI, mais sur la prévention de l'ensemble des risques naturels de montagne (chutes de blocs, glissements de terrains, crues torrentielles, laves torrentielles, avalanches, séismes, etc.).
Le STEPRIM s'articule autour de 7 axes :

- Amélioration de la connaissance et de la conscience des risques.
- Prévision et surveillance des risques.
- Alerte et gestion de crise.
- Prise en compte des risques dans l'urbanisme.
- Actions et travaux sur les biens visant à réduire leur vulnérabilité.
- Travaux de protection active (aménager une zone pour empêcher que l'aléa se produise).
- Travaux de protection passive (protéger une zone si l'aléa se produit).

Le travail réalisé durant les 5 dernières années a débouché sur un diagnostic du territoire intégrant l'étude des enjeux et de la vulnérabilité, des aléas, des systèmes de surveillance, des systèmes d'alerte et de la gestion de crise, des documents d'urbanisme, des risques et des dispositifs et ouvrages de protection.
A l'issu du diagnostic, un programme d'actions a été établi.

[3] https://steprim.cc-pyreneeshautgaronnaises.fr/

Le 07 décembre 2023, la CCPHG a soutenu sa démarche auprès de la DGPR (Direction Générale de la Prévention des Risques), qui a rendu un avis favorable.

Le 21 décembre 2023, la CCPHG a reçu la décision officielle de la commission de labellisation, première en France à être labellisée STePRiM, et permettant ainsi de démarrer le programme d'actions avec des aides de l'Etat.
Ce programme comporte 25 actions réparties sur les différents axes.
La mise en œuvre du STePRiM permettra d'aboutir sur la durée à une réduction des risques.

Un lien étroit existe entre le PEP PAPI Garonne Amont et la STEPRIM de la CCPHG :

L'action 2.3 de la STePRiM « Systèmes d'alerte locaux de crues sur les bassins versants à enjeux » était sous portage du SMGA dans le cadre du PEP PAPI Garonne Amont.

Plusieurs actions sont en lien étroit dans les deux programmes, les correspondances sont présentées dans le Tableau 65.

Tableau 65 : Actions en lien entre le PEP PAPI Garonne Amont, la StePRiM de CCPHG et le PPG Garonne Amont

Actions CCPHG (STePRiM)	Actions SMGA (PEP PAPI / PPG)	Liens
1.1 : Sensibilisation élus, habitants, scolaires, aux risques de montagne	1.4 (PEP-PAPI) : Programme de sensibilisation pour la mise en place d'actions visant à limiter le ruissellement et l'érosion sur les parcelles agricoles et forestières. 1.3 (PEP-PAPI) : Plan de communication sur le risque inondation (grand public, élus, scolaires, services techniques, entreprises de constructions, …)	Certaines interventions ont été co-portées (par exemple, l'exposition des 100 ans de la crue à Bagnères-de-Luchon).
1.6 : Etude hydrologique et hydraulique du ruisseau du Sarté	1.13 du PEP-PAPI : Etudes des inondations récurrentes sur la commune de Galié	Actions réalisées dans le cadre d'une étude commune « Etude de réduction de la vulnérabilité aux inondations (étude hydrologique, hydraulique et du transport solide) ». Cette étude est en co-portage entre la CCPHG et le SMGA, et sous maîtrise d'ouvrage du SMGA par délégation temporaire.
3.1 : Aide à la rédaction et la mise à jour des PCS FICHE ACTION 3.3 Accompagnement à la démarche Plan Inter Communal de Sauvegarde (PICS)	3.1 du PEP PAPI : Appui et conseil à l'élaboration et la mise en œuvre des PCS et des Plans Intercommunaux de Sauvegarde	Sur le périmètre de la CCPHG, c'est la STePRiM qui assure l'accompagnement plus poussé en s'appuyant pour le volet inondation sur les éléments fournis par le SMGA. Le SMGA est amené à participer à certaines réunions pour la mise en place du PiCS
7.1 : Plages de Dépôts : étude d'amélioration de leur suivi, de mutualisation des moyens de gestion et de leur gouvernance	7.2 du PEP-PAPI : Etude d'opportunité pour la gestion intégrée des ouvrages passifs torrentiels par le SMGA : gouvernance, priorisation, programme d'actions 2.7 du PPG : Travail préparatoire et réalisation d'un programme de gestion sur le volet hydromorphologique	Travail commun sur le volet sédimentaire, et sur le volet gouvernance des plages de dépôts afin de définir les modalités de gestion futures.

7.3 Étude de faisabilité d'un ouvrage alternatif de type plage de dépôts au barrage de Castelviel (portée dans la STePRiM sous maîtrise d'ouvrage de l'Etat).	1.8 du PEP-PAPI : Etude hydrologique de la Pique 6.1 du PEP-PAPI : Etude de réduction de la vulnérabilité de la plaine luchonnaise par les inondations de la Pique et de l'One en lien avec les obstacles à l'expansion des crues 7.2 du PEP-PAPI : Étude d'opportunité pour la gestion intégrée des ouvrages passifs torrentiels par le SMGA (gouvernance, priorisation et programme d'actions) 2.7 du PPG : Travail préparatoire et réalisation d'un programme de gestion sur le volet hydromorphologique.	L'étude de Castelviel est un prérequis à l'étude et la gestion du risque inondation dans la plaine luchonnaise.

Ceci met en évidence que les deux démarches sont très complémentaires. On notera également, en gestion d'urgence impérieuse, d'urgence et post-crue, une étroite collaboration des services de la CCPHG et du SMGA pour la réalisation, le financement des travaux, l'aide aux communes dans les démarches administratives, etc. Les crues de janvier 2022 et mai 2023 en sont des exemples.

2.2.2.3.3. Mission de Restauration des Terrain de Montagne (RTM)

En Haute-Garonne, l'État est propriétaire, sous maîtrise d'ouvrage de la DDT31, de 63 dispositifs de protection représentant environ 600 ouvrages domaniaux de lutte contre les risques naturels, principalement situés en secteur de montagne et en contexte torrentiel. Parmi eux figurent notamment les barrages de l'One et de Castelvieil, implantés en amont de Bagnères-de-Luchon. Ces ouvrages ont été construits à partir de la fin du XIX^{e} siècle, en réponse aux crues torrentielles dévastatrices affectant les vallées pyrénéennes.
La création du service de Restauration des Terrains en Montagne (RTM) trouve son origine dans le constat d'une dégradation massive des milieux montagnards liée à la surexploitation forestière et pastorale, générant de l'érosion, de l'instabilité des versants, des crues torrentielles et des inondations. Initialement porté par l'Administration des Eaux et Forêts, le RTM a développé une approche intégrée combinant reboisement, génie civil et génie écologique, afin de restaurer les milieux et protéger durablement les populations.
Aujourd'hui, le RTM constitue un service spécialisé de l'ONF, agissant pour le compte de l'État dans le cadre de missions d'intérêt général (MIG), en appui aux services de l'État et aux collectivités. Il intervient sur l'ensemble des risques naturels de montagne : crues torrentielles, glissements de terrain, chutes de blocs, éboulements, avalanches et phénomènes d'origine glaciaire ou périglaciaire.
Ses missions s'articulent principalement autour :

- De la gestion et du suivi des forêts domaniales RTM ;
- De la gestion, de l'entretien et de la programmation des ouvrages de protection (seuils torrentiels, dispositifs paravalanches, protections contre les chutes de blocs) ;
- Du suivi des phénomènes naturels, de la capitalisation du retour d'expérience et de la conservation de la mémoire des événements ;
- De l'appui technique et opérationnel aux territoires, notamment en situation de crise ;
- De la participation au développement et au partage de méthodes à différentes échelles.

Sur le territoire du SMGA, et plus particulièrement sur le bassin versant de la Pique (Figure 138), le RTM joue ainsi un rôle essentiel dans la prévention des risques d'inondation et torrentiels, en agissant à la fois sur les causes amont (érosion, dynamique sédimentaire, instabilité des versants) et sur la protection des enjeux aval. Son action constitue un

complément structurant aux démarches portées par le PAPI, en cohérence avec les enjeux spécifiques des territoires de montagne.

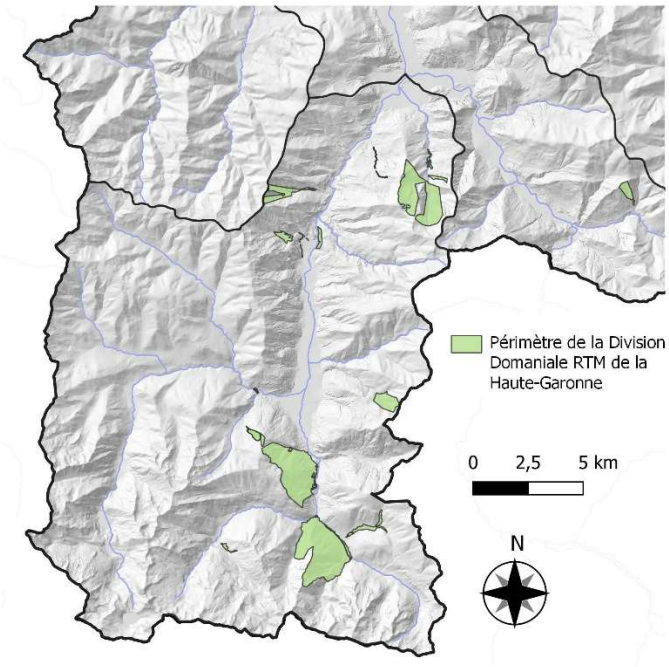


Figure 138 : Carte du périmètre de la division domaniale en Haute-Garonne, gérée par le RTM.

2.2.2.3.4. La gestion du Domaine Public Fluvial (DPF)

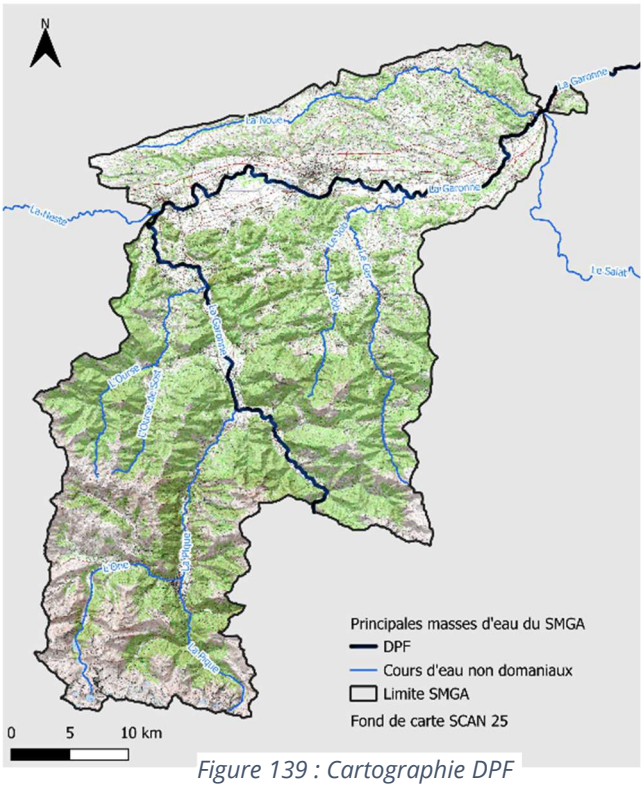


Figure 139 : Cartographie DPF

Le territoire du SMGA est directement concerné par la présence du Domaine Public Fluvial (DPF) de la Garonne (Figure 139), dont les sections domaniales relèvent de la responsabilité de l'État ou de Voies Navigables de France (VNF). La compétence GEMAPI confère aux collectivités la responsabilité de la gestion des milieux aquatiques et de la prévention des inondations. Elle ne se substitue pas aux obligations d'entretien du propriétaire du domaine public. La présence du DPF introduit donc un partage des responsabilités qui doit être clairement identifié pour éviter les doublons d'intervention ou, au contraire, les zones grises de gestion.
Pour autant, la compétence GEMAPI s'exerce pleinement sur les enjeux hydrauliques et environnementaux liés à la Garonne, y compris lorsqu'ils

concernent des secteurs domaniaux. Les collectivités compétentes peuvent en effet intervenir sur le DPF sous différentes formes juridiques, telles que le transfert d'une section d'intérêt local, la délégation de gestion ou la délivrance d'autorisations d'occupation temporaire (AOT) et de conventions d'occupation temporaire (COT). Ces outils permettent d'engager des travaux ou des aménagements hydrauliques, tout en respectant les contraintes imposées par la nature domaniale du cours d'eau.
Dans ce contexte, la maîtrise du DPF constitue un élément structurant : la gestion des ouvrages existants sur la Garonne, la possibilité de créer ou adapter des ouvrages, ou encore l'entretien du lit et des berges sont autant de points qui conditionnent la capacité du territoire à réduire la vulnérabilité. Le statut domanial implique également que tout aménagement sur le secteur de la Garonne doit faire l'objet d'autorisations spécifiques, pouvant influer sur les délais, les coûts et la faisabilité des actions prévues dans le PAPI. Par exemple, la réalisation d'ouvrages de protection, la création de zones d'expansion des crues ou l'optimisation de franchissements peuvent nécessiter une AOT ou une COT, ainsi que la prise en charge par la collectivité des travaux d'entretien associés. De ce fait, la présence du DPF est un élément à intégrer en amont dans la planification des actions opérationnelles.
Ainsi, le DPF influence la gouvernance, la capacité d'intervention et la stratégie hydraulique du territoire. L'enjeu pour le PAPI est de s'assurer que les actions projetées sur les secteurs domaniaux ou en interaction avec eux soient compatibles avec ce cadre et prennent en compte, dès le diagnostic, les procédures, acteurs et modalités d'intervention spécifiques au DPF.

2.2.2.4. Synthèse des forces et faiblesses et des besoins

2.2.2.4.1. Un cadre stratégique structuré et cohérent

La gestion du risque inondation repose sur la directive européenne de 2007, transposée en droit français, et structurée autour de la **SNGRI**, des **PGRI** à l'échelle des bassins (dont le bassin Adour-Garonne) et des déclinaisons locales (SLGRI pour les TRI).
Elle s'articule avec la politique de l'eau (SDAGE, SAGE), notamment sur la Vallée de la Garonne.

Forces

- Organisation multi-échelles claire (Europe → État → bassin → local).
- Planification cyclique (révision tous les 6 ans).
- Bonne articulation entre gestion de l'eau et prévention des inondations.
- Portée juridique forte du PGRI et des PPRi, du SDAGE et du SAGE dans l'urbanisme.

Faiblesses

- Complexité réglementaire importante.
- Approche centrée sur les crues majeures, moins adaptée aux crues fréquentes.
- Manque de politique foncière dédiée à la prévention.
- Insuffisante prise en compte des phénomènes torrentiels et sédimentaires (pour 2022-2027).

2.2.2.4.2. Une intégration progressive dans l'aménagement du territoire

Les **PPRi**, la CIZI, les SCoT, PLU/PLUi et le SRADDET encadrent l'urbanisation en zone inondable.

Forces

- Les PPRi constituent un outil réglementaire solide et opposable.
- Les SCoT intègrent la préservation des zones humides et des champs d'expansion des crues.
- Les PLUi récents introduisent des prescriptions techniques (transparence hydraulique, interdiction de remblais, préservation des zones humides et des champs d'expansion de crue, etc.).

Faiblesses

- Hétérogénéité territoriale (certaines communes sont encore au RNU).
- CIZI informative mais non opposable.
- Difficulté à intégrer pleinement les enjeux de ruissellement et d'érosion.
- Délais longs d'élaboration des documents.
- Les études récentes ont montré la potentielle nécessité d'utiliser les outils d'aménagement du territoire pour prendre en compte un risque inondation mal connu (Lespiteau).
- Certains PPR, élaborés il y a plusieurs années, mériteraient aujourd'hui d'être réexaminés afin d'intégrer les connaissances actualisées issues des récentes études de vulnérabilité (cf. partie 2.1.3. – Connaissance de l'aléa), et les avancées techniques des méthodes (PPR torrentiel notamment), liées aussi aux possibilités de calcul pour la modélisation (2D, …).

2.2.2.4.3. Des outils opérationnels locaux dynamiques

Le **PEP-PAPI Garonne Amont**, porté par le SMGA, constitue un levier structurant de la compétence GEMAPI. Il s'articule avec la **STePRiM** de la CCPHG et la mission RTM de l'ONF.

Forces

- Amélioration significative de la connaissance des aléas et de la vulnérabilité.
- Structuration progressive de la compétence GEMAPI
- Forte dynamique partenariale (SMGA, CCPHG, État).
- Complémentarité avec la STePRiM pour les risques de montagne.

Faiblesses

- Retards liés aux études et à la complexité administrative.
- Manque initial de moyens humains.
- Périmètre GEMAPI encore flou sur le torrentiel.
- Coordination perfectible en gestion de crise.
- Dépendance importante aux financements externes.

2.2.2.4.4. Bilan global

Points forts majeurs

- Cadre stratégique robuste et hiérarchisé.
- Bonne cohérence entre gestion de l'eau et prévention des inondations.
- Montée en puissance locale via le PEP-PAPI.
- Culture du risque en progression.

Points de vigilance

- Complexité institutionnelle.
- Insuffisante anticipation des phénomènes rapides en tête de bassin.
- Difficultés d'articulation entre acteurs.
- Approche encore trop centrée sur la crue exceptionnelle plutôt que sur la récurrence des phénomènes.

2.2.2.4.5. Conclusion

Le territoire dispose aujourd'hui d'un **système structuré, cohérent et en consolidation**, avec une montée en maturité notable grâce au PEP-PAPI.
Les principaux enjeux pour la suite résident dans la **simplification de la gouvernance**, le **renforcement de la coordination opérationnelle**, la **prise en compte accrue des phénomènes torrentiels et sédimentaires**, et le **développement d'une stratégie foncière proactive**.

2.2.3. Les outils d'information préventive : l'amélioration de la connaissance et de la culture du risque

Développer une culture partagée du risque permet d'améliorer durablement la résilience du territoire face aux inondations. Lorsque les aléas sont identifiés, compris et intégrés par l'ensemble des acteurs, la gestion de crise gagne en efficacité. Les services techniques disposent alors d'éléments fiables pour analyser et anticiper les phénomènes, les collectivités peuvent organiser une information claire et adaptée à destination des populations et les habitants deviennent acteurs de leur propre sécurité en adoptant les comportements appropriés. Cette montée en connaissance collective contribue à limiter les impacts humains et matériels des événements et favorise un retour plus rapide à un fonctionnement normal du territoire.

Ce sujet de l'amélioration de la connaissance et de la culture du risque, a fait l'objet d'actions spécifiques au cours des 4 années d'animation du PEP-PAPI.

2.2.3.1. L'observatoire SMGA (Action 1.1 du PEP-PAPI)

Dans le cadre des actions visant à renforcer la connaissance et la culture du risque d'inondation, la mise en place d'un observatoire des inondations constitue un outil de collecte, de capitalisation et de valorisation des données historiques et techniques à l'échelle du territoire. En rassemblant les informations relatives aux événements passés, à leurs localisations et à leurs impacts, l'observatoire permet de renforcer la mémoire du risque et de la rendre accessible.

L'observatoire des inondations est accessible sur le site internet du SMGA (***Observatoire du SMGA***) depuis le début de l'année 2026. Il recense les inondations marquantes ayant affecté les différents sous-bassins versants du territoire. Chaque événement fait l'objet d'une fiche de crue dédiée, élaborée à partir de données d'archives, de documents techniques et de sources historiques, complétées par des témoignages photographiques lorsque ceux-ci sont disponibles. Ces fiches permettent de caractériser l'ampleur des phénomènes observés en présentant notamment le contexte météorologique, les secteurs impactés, la nature et l'étendue des dommages, ainsi que la fréquence et l'occurrence des crues. L'illustration par des photographies contribue à visualiser les événements et ainsi à renforcer la mémoire du risque.

L'observatoire des inondations a vocation à être enrichi de manière continue. Il intégrera progressivement de nouvelles données historiques, issues notamment de recherches complémentaires dans les archives et de contributions locales, ainsi que les retours d'expérience réalisés par le SMGA à l'occasion de futurs événements de crue. Cette actualisation régulière permettra de maintenir un outil vivant et évolutif, reflétant au mieux la réalité du risque sur le territoire. En capitalisant à la fois la mémoire des événements passés et l'analyse des crues contemporaines, l'observatoire contribuera à l'amélioration de la connaissance et à la prévention du risque d'inondation sur le territoire.

2.2.3.2. Les repères de crues (Action 1.2 du PEP-PAPI)

L'installation de repères de crue constitue un outil de connaissance et de transmission de la mémoire du risque. En matérialisant les niveaux atteints lors de crues passées, ces repères rendent le risque inondation visible, concret et compréhensible par tous. Ils participent à l'appropriation du risque par les habitants, les élus et les usagers du territoire, en rappelant que les phénomènes observés ne sont ni abstraits, ni exceptionnels. Les repères de crue contribuent ainsi à renforcer la culture du risque, à sensibiliser les populations et à appuyer les démarches de prévention et de résilience du territoire.



Figure 140 : Photographie d'un des repères de crues normalisés, posé à Miramont-de-Comminges

Dix-neuf repères de crues ont été posés dans 9 communes (Figure 141), le choix ayant été fait, pour tous, d'opter pour des repères de crues normalisés (Figure 140).

Ces repères de crues matérialisés ont tous été mis à jour sur le site « Repères de crues » de l'Etat. En plus de ces mises à jour, le SMGA a contribué à l'ajout d'environ 50 repères de crues suite à des retours d'expérience, principalement avec des laisses de crues ou photographies d'évènements.

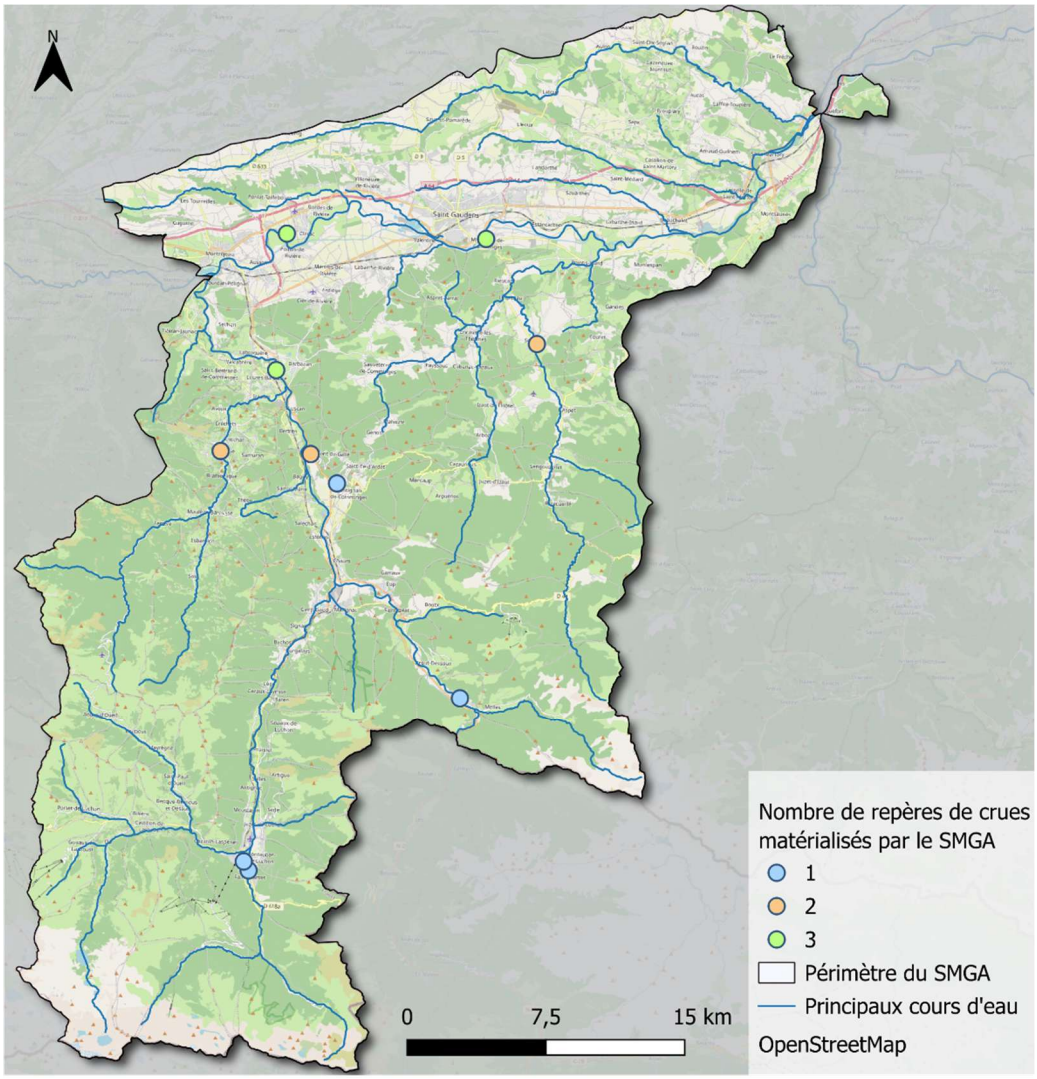


Figure 141 : Cartographie des repères de crues matérialisées par le SMGA au cours du PEP-PAPI

Une valorisation des repères de crues posés semble essentielle pour que les habitants des communes concernées puissent s'en saisir et être directement informés de la démarche. Nous avons tout d'abord souhaité faire circuler l'information au travers de notre bulletin d'information de juillet 2025, puis demandé aux élus de ces communes de relayer l'information. Sur la commune de Soueich à l'occasion d'une intervention organisée en lien avec l'école du village, une inauguration des repères de crues a été organisée avec Madame la Maire du village.

2.2.3.3. Plan de communication (Action 1.3 du PEP-PAPI)

Un évènement particulier a été organisé à l'occasion des 100 ans de la crue historique de la Pique en juillet 2025 au complexe du Casino de Bagnères-de-Luchon (Figure 142 et Figure 143). Pour cette occasion le SMGA et la CCPHG ont travaillé ensemble pour organiser une exposition sur deux jours ainsi qu'une conférence. L'exposition a attiré près de 200 visiteurs, quant à la conférence, elle a compté environ 90 spectateurs. L'occasion d'informer sur cette crue historique mais également de sensibiliser un large public au risque inondation.
Les supports de l'exposition ont été remobilisés notamment lors de la période d'ouverture de la maison du curiste à Bagnères-de-Luchon. L'exposition est restée en place durant un mois, la maison du curiste a comptabilisé environ 600 entrées sur cette période.

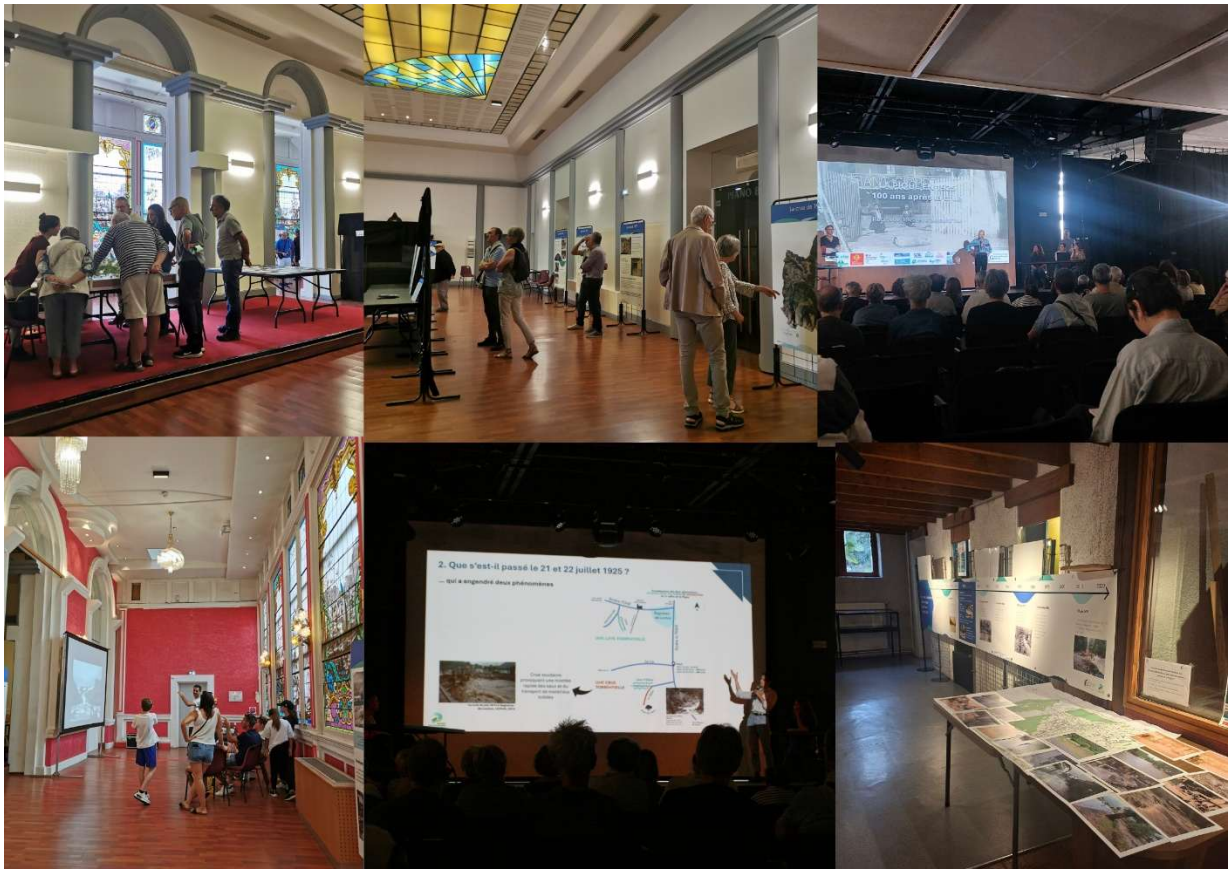


Figure 142 : Photographies de l'évènement organisé à l'occasion des 100 ans de la crue historique de la Pique



Figure 143 : Photographies des animations du SMGA auprès des scolaires

Le SMGA a aussi mené des interventions auprès des scolaires afin d'éduquer et de sensibiliser au risque inondation et au domaine de la GEMAPI. Durant l'animation du PEP-PAPI ce sont un collège, un lycée et sept écoles élémentaires qui ont été concernées par ces interventions. Ce sont environ 400 jeunes et enfants qui ont été sensibilisés et qui ont pu bénéficier de ces animations.

Au-delà de ces actions phares, le SMGA a également participé à plusieurs évènements ponctuels : des cinés débats à l'occasion de la projection du film « Après la crue », la diffusion de supports de communication sur notre site internet, et s'est investi à chaque journée de la résilience les 13 octobre depuis 2023.

2.2.3.4. DICRIM (Action 3.1 du PEP-PAPI)

Le Document d'Information Communal sur les Risques Majeurs (DICRIM), prévu par l'article R. 125-11 du Code de l'environnement, est réalisé par le maire et librement consultable en mairie. Ce document a pour objectif d'informer tout citoyen sur :

- Les risques naturels et technologiques.
- Les conséquences sur les personnes et les biens.
- Les mesures individuelles et collectives de prévention, de protection et de sauvegarde mises en œuvre.
- Les événements et accidents significatifs survenus dans la commune.
- Les moyens d'alerte en cas d'événement ou de danger.

Une action spécifique a pour objectif d'aider les communes dans l'actualisation de leurs documents sur le territoire, en proposant un appui technique sur le volet inondation, à la demande ou sur constat d'un besoin identifié.

Au cours de l'animation du PEP-PAPI, le SMGA a apporté une aide aux communes de Loures-Barousse, Galié dans leur démarche de mise à jour ou de création de DICRIM.

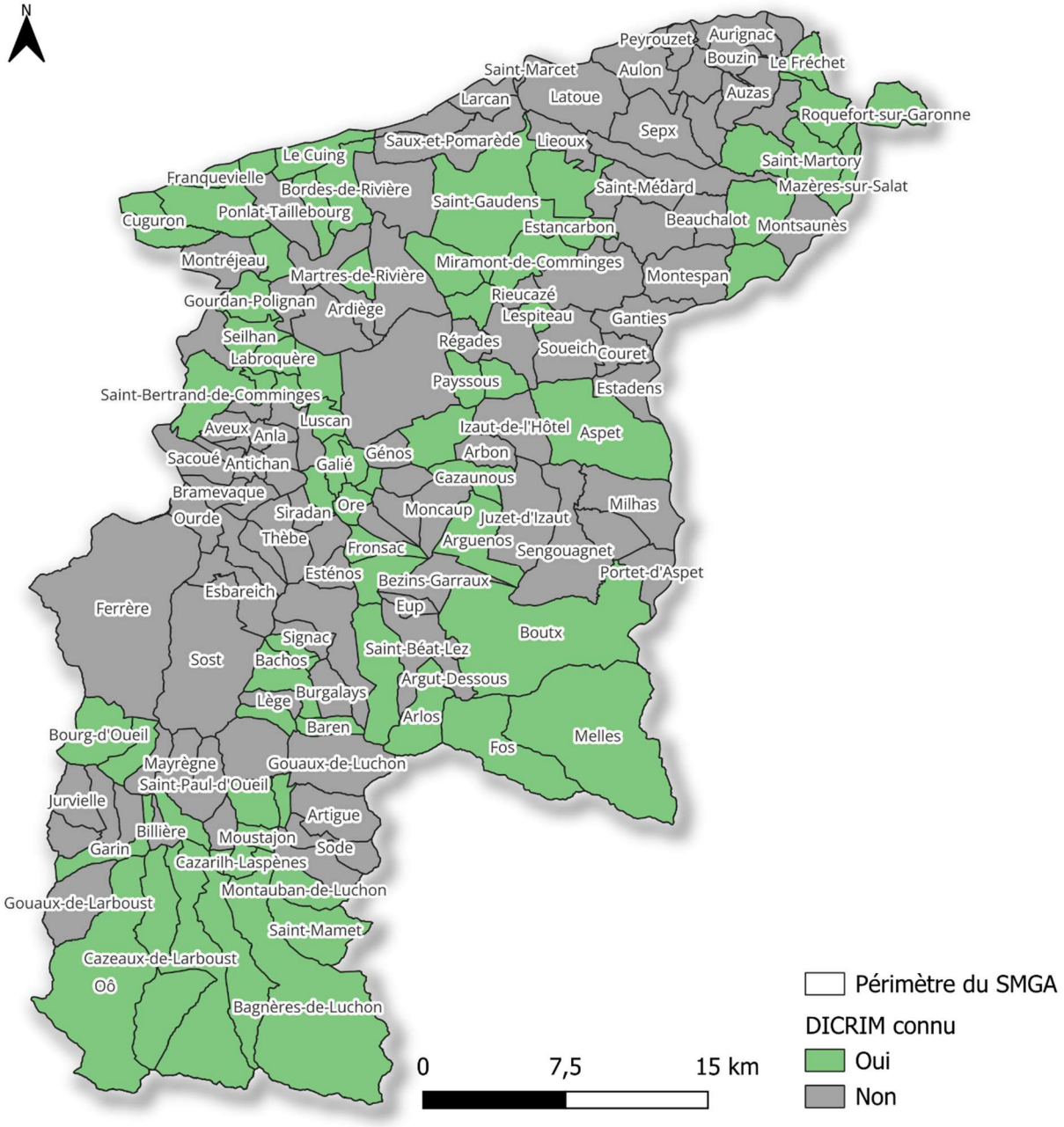


Figure 144 : DICRIM connu à ce jour sur le territoire du SMGA

A l'heure actuelle, les DICIRM connus sur le territoire du SMGA (Figure 144) sont au nombre de 71 pour 102 communes à priori non dotées d'un DICRIM. Cela nous permet d'identifier un levier d'action quant à l'amélioration des outils d'information préventive. En effet ce sont presque 60% des communes du territoire qui ne disposent pas de DICIRM. On constate tout de même que les communes les plus exposées au risque d'inondation en sont dotées.

2.2.3.5. DDRM

Le DDRM (Dossier Départemental sur les Risques Majeurs) est un document élaboré par le préfet qui rassemble l'ensemble des informations disponibles, techniques et historiques, sur les risques majeurs naturels et technologiques susceptibles de se produire dans un département.

Son objectif principal est de mettre à disposition des maires et des élus locaux les informations nécessaires pour informer la population et anticiper la gestion des crises en cas de survenue d'un phénomène. Il recense les risques par commune, notamment à travers un atlas départemental des risques et un tableau des risques par commune, régulièrement mis à jour par arrêté préfectoral.

Le territoire du SMGA se trouvant en partie dans le département de la Haute-Garonne et des Hautes-Pyrénées, 2 DDRM s'appliquent. La dernière version à ce jour du DDRM31 date de juin 2019 (en cours de mise à jour) et de septembre 2021 pour le DDRM65.

2.3.3.6 Synthèse des besoins

Les actions menées dans le cadre du PEP-PAPI ont permis de poser des bases solides en matière d'amélioration de la connaissance du risque d'inondation et de développement d'une culture partagée du risque sur le territoire. La mise en place d'outils structurants, tels que l'observatoire des inondations, les repères de crue, les actions de communication grand public et scolaires, ainsi que l'accompagnement des communes dans l'élaboration et la mise à jour des DICRIM, a contribué à diffuser l'information préventive sur le territoire.

Toutefois, le bilan met également en lumière plusieurs marges de progression. En matière d'information préventive, la couverture du territoire par les DICRIM demeure incomplète, avec une part importante de communes non dotées de ce document réglementaire, malgré une exposition au risque. Ce constat confirme la nécessité de poursuivre et de renforcer l'accompagnement des collectivités, tant sur le plan technique que méthodologique, afin d'améliorer l'homogénéité et la qualité de l'information diffusée à la population.

Par ailleurs, la valorisation des outils existants apparaît aussi comme un enjeu dans le cadre de la mise en place du PAPI. L'efficacité des repères de crue, de l'observatoire ou des supports de communication repose en grande partie sur leur appropriation par les habitants et les élus locaux. Cela suppose de poursuivre les efforts de médiation, de communication et de pédagogie, notamment à travers des actions de terrain, des événements locaux et des interventions ciblées auprès du grand public (scolaire, …).

Enfin, l'actualisation régulière des connaissances constitue un besoin pour la suite. L'intégration des retours d'expérience à la suite de nouveaux événements, l'enrichissement des bases de données historiques et la prise en compte des évolutions du territoire sont indispensables pour garantir la pertinence et la crédibilité des outils d'information préventive. Cette dynamique d'amélioration continue est un levier pour renforcer la résilience du territoire, et inscrire durablement la culture du risque dans les pratiques locales.

2.2.4. Les outils de vigilance, d'alerte, de gestion de crise et post-crue

2.2.4.1. Les outils de vigilance et d'alerte

2.2.4.1.1. Vigilances météorologiques et inondations

La **vigilance météorologique** est un dispositif national mis en œuvre par **Météo-France** afin d'anticiper et de signaler la survenue de phénomènes météorologiques dangereux susceptibles de menacer la sécurité des personnes et des biens. Elle repose sur une **carte de vigilance**, actualisée au minimum deux fois par jour (6h et 16h), et davantage en cas d'évolution rapide de la situation.

La vigilance s'applique à plusieurs types de phénomènes, parmi lesquels figurent notamment les **pluies-inondations**, les crues, les orages, les vents violents, la neige-verglas ou encore les vagues-submersion. Chaque département est classé selon **quatre niveaux de vigilance**, identifiés par un code couleur :

- **Vert** : absence de danger particulier ;
- **Jaune** : phénomènes habituels mais nécessitant une attention accrue ;
- **Orange** : phénomènes dangereux nécessitant une vigilance renforcée et des mesures de préparation ;
- **Rouge** : phénomènes d'intensité exceptionnelle nécessitant une mobilisation maximale et des mesures de sauvegarde.

Pour le risque inondation, la vigilance météorologique « **pluie-inondation** », produite par Météo-France, est **complémentaire de la vigilance crues**, assurée par le réseau **Vigicrues** sous l'autorité de l'État. La première informe sur les précipitations intenses susceptibles de générer des ruissellements ou des crues rapides, tandis que la seconde concerne l'évolution des niveaux des cours d'eau surveillés.

La vigilance constitue un **outil d'aide à la décision** pour les autorités publiques, en particulier les préfets et les maires, qui l'utilisent pour anticiper l'activation des dispositifs de gestion de crise (PCS, ORSEC), informer la population et, le cas échéant, prendre des mesures de police administrative.

On notera toutefois que ces outils ont leurs limites :

- La **vigilance météorologique** est établie à l'échelle **départementale**. Si cette maille facilite la lisibilité du dispositif, elle montre ses limites face à des phénomènes **localisés**, tels que les pluies intenses ou les crues rapides, qui peuvent ne concerner qu'une partie restreinte du territoire. Il peut en résulter un décalage entre le niveau de vigilance affiché et la réalité du danger à l'échelle communale, soulignant la nécessité de compléter cette information par une expertise locale (traduite notamment dans le PCS) et des systèmes locaux (partie 2.2.4.1.4).
- La vigilance crue ne se limite qu'aux cours d'eau surveillés qui ont un temps minimal de réponse de quelques heures (partie 2.2.4.1.2 Prévision, tronçon surveillé par l'Etat – VIGICRUES).

2.2.4.1.2. Prévision, tronçon surveillé par l'Etat – VIGICRUES

Les stations du réseau de l'Etat présentes sur le territoire du PEP-PAPI Garonne Amont sont gérées par le Service de Prévision des Crues (SPC) Garonne – Tarn – Lot.
3 stations de vigilance avec prévisions quantitatives sont présentes (Aspet, Chaum et Saint-Béat-Lez) sur le territoire du PEP-PAPI Garonne Amont (Figure 145 et Figure 146). A cela s'ajoutent trois stations d'observation (utiles à la prévision de crues) sur les communes de Bagnères-de-Luchon, Valentine, Mancioux et Bossost (Figure 146).

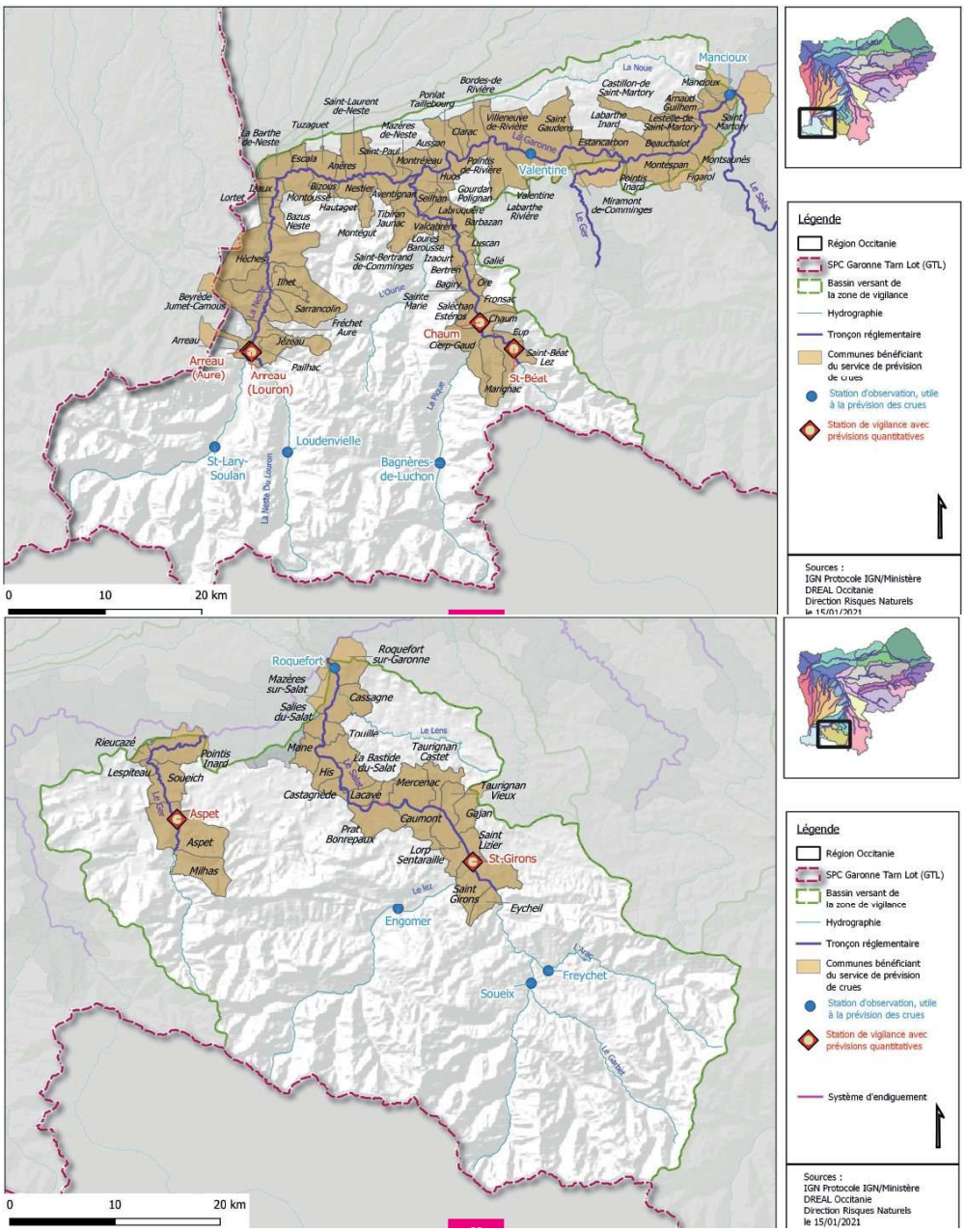


Figure 145 : Cartographie du Système de Prévision des Crues (SPC) Garonne-Tarn-Lot sur le territoire Garonne - Neste.

On note que les secteurs, entre l'aval de la confluence avec la Neste d'Aure et la confluence avec le Salat, de Montréjeau à Saint-Martory, ni la Pique, ne disposent pas de station de prévision. De même, l'Ourse, le Job et l'aval d'Arreau sur la Neste d'Aure ne disposent pas de station Etat. Ce constat permet de mettre en lumière le manque de couverture en termes de prévision de crues de l'ensemble du territoire par différentes stations de mesures, au regard des besoins locaux identifiés, et montre la nécessité du développement du réseau de surveillance. Si le projet Vigicrues 2030 permettra un développement de la vigilance à l'ensemble des bassins versants, il inclura aussi une limitation du nombre de stations de prévisions : il est prévu que localement seules les prévisions à Saint-Béat et Chaum perdureront, tandis qu'à Aspet et sur la Neste d'Aure, il n'y aura plus de station de prévision mais des cartes de zones d'inondations potentielles sont prévues pour la majorité des

tronçons de prévision. Actuellement, il n'y en a pas d'opérationnelle sur ce secteur. L'intégration pertinente de systèmes d'alerte locaux dans le dispositif revêt ainsi une pleine importance pour la gestion de crise localement.

Dans le cadre de la mise en œuvre du PEP PAPI un travail d'analyse des différentes stations d'hydroportail a été réalisé (Figure 146). L'objectif était d'identifier les stations intéressantes pour l'analyse des crues et leur domaine de validité, en fonction de l'analyse des courbes de tarage, des chroniques de mesures disponibles, du type de station (morphologie de la section, objectif de la station, etc.), de l'historique de la station (changement d'emplacement, fermeture – réouverture de la station, évolution du profil, etc.). A noter que cette analyse repose sur les données disponibles sur hydroportail et sur la connaissance des sites, ainsi elle peut être incomplète par manque d'information. Toutefois, cela permet d'avoir une photographie globale des tronçons instrumentés et de la connaissance des débits associés.

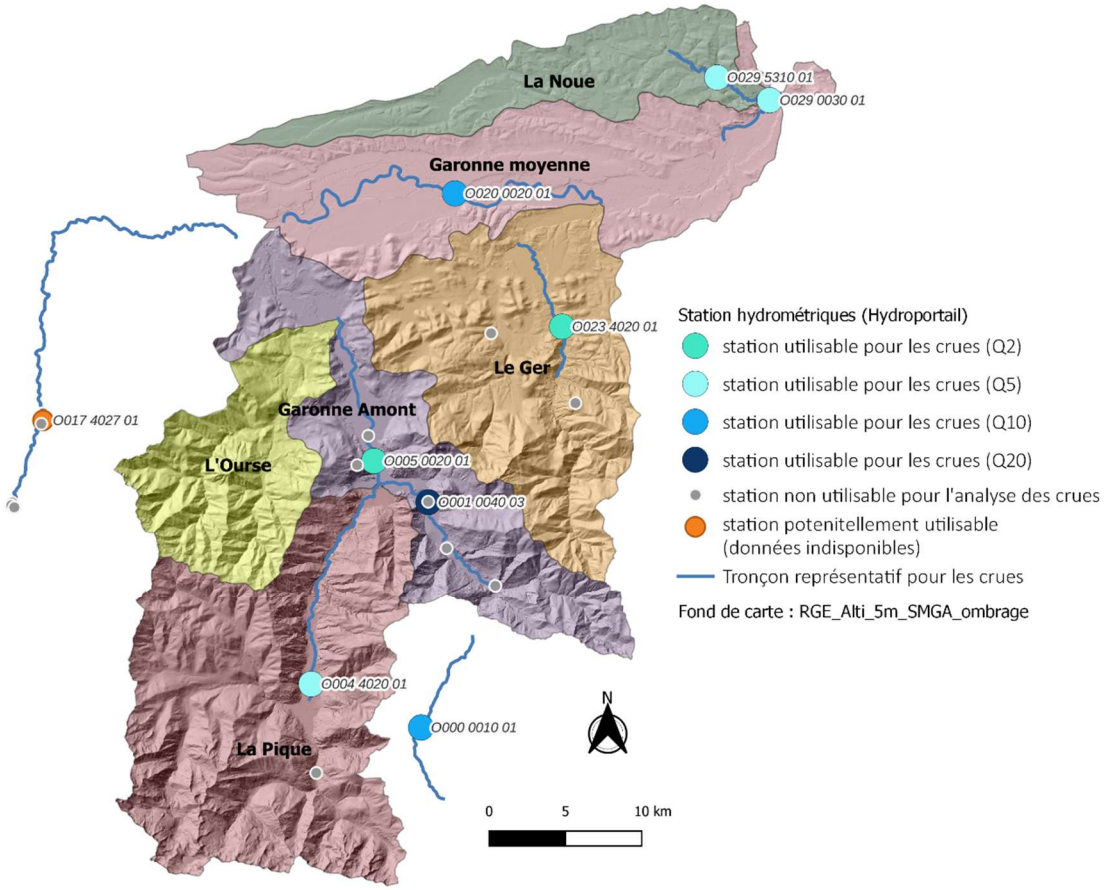


Figure 146 : Carte de l'analyse des stations d'hydroportail utilisables pour la connaissance des crues

8 stations sont utilisables pour l'amélioration de la connaissance des crues (Figure 146), dont 7 sur le périmètre du SMGA :

- La station O004 420 01, la Pique à Bagnères-de-Luchon (station d'observation) se situe en aval de la confluence One – Pique, cette station peut être considérée comme fiable pour l'analyse des débits de crues jusqu'à environ la crue quinquennale (domaine de validité de la courbe de tarage et chronique de données de 14 ans). Les données statistiques de crues de celle-ci ne sont toutefois pas disponibles sur Hydroportail. On peut considérer qu'elle est globalement représentative de la Pique en aval du confluent One, jusqu'à la confluence avec la Garonne.

- La station O000 0010 01, la Garonne à Bossost, cette station d'observation est située en Espagne, en amont du territoire du SMGA. La courbe de tarage n'est pas disponible sur Hydroportail, ni les données statistiques. Cependant au vu de la configuration de la station et du fait qu'elle dispose de 30 ans de mesures, il est vraisemblable que son domaine de validité soit jusqu'à la crue décennale. On considérera que cette station est représentative de la Garonne depuis le confluent du Joueou jusqu'au confluent de l'Arrieu de Toran, ces deux affluents étant suffisamment importants pour modifier significativement les débits de crues.
- La station O001 0040 03, la Garonne à Saint-Béat sert à la prévision des crues, Hydroportail indique un domaine de validité de la courbe de tarage jusqu'à la crue cinquantennale, cependant au vu du déplacement de la station, du nombre d'années de données enregistrées (62 ans), du fait que le pont est rapidement contourné, on considérera que le domaine de validité pour la connaissance des débits s'étend jusqu'à la crue vingtennale. Cette station est représentative de la Garonne en aval de la confluence avec le Maudan, jusqu'en amont de la confluence avec la Pique.
- La station O005 0020 01, la Garonne à Chaum sert à la prévision. Cette dernière a été déplacée (entre Fos et Chaum) et le profil en travers n'est pas considéré comme stable dans le temps. Malgré une chronique de mesure longue de 38 ans, seul 15 ans sont considérés comme validés par la DREAL. Ainsi, même si la courbe de tarage est considérée comme valide pour des débits situés entre la biennale et la quinquennale, dans le cadre de la présente analyse, on considère que la station présente des débits valides jusqu'à la biennale. Cette station est représentative de la Garonne depuis la confluence avec la Pique jusqu'en amont de la confluence avec l'Ourse.
- La station O020 0020 01, la Garonne à Valentine, station d'observation (et nodale) présente une courbe de tarage valide jusqu'à la crue décennale avec 28 ans valides sur les 48 ans de mesures. Cette station est représentative de la Garonne depuis l'aval de la confluence avec la Neste jusqu'à la confluence avec le Ger (au vu de l'importance de ces deux affluents).
- La station O0029 0030 01, la Garonne à Mancioux (station d'observation) présente 20 ans de mesures, mais la station a changé de place et est largement soumise (notamment en crue) à l'influence du Salat, avec des effets de blocage. Au vu de ces éléments même si la courbe de tarage est validée jusqu'à la crue décennale, on considérera que la station est valide jusqu'à la crue quinquennale.
- La station O0023 4020 01, le Ger à Aspet, station de prévision est considérée comme valide jusqu'à la crue biennale (indiqué par la courbe de tarage), ceci malgré une chronique de 42 ans de mesures (dont 29 ans valides). Cependant, la station a tendance à ne pas être stable lors des crues un peu morphogènes, la crue de 2022 aurait modifié la section. 3 jaugeages ont été réalisés depuis, afin d'y pallier. Cette station est représentative du Ger en aval du confluent du ruisseau du Rossignol jusqu'en amont de la confluence avec le Job.
- La station O029 5310 01, la Noue à Laffite-Toupière n'est pas utilisée pour l'analyse des crues par le SPC. Cependant, la chronique de données est longue (57 ans) et la courbe de tarage est valide pour des débits quinquennaux.

Cette analyse met en évidence, les difficultés rencontrées sur la connaissance des débits, malgré de longues chroniques de données, les dysfonctionnements en crue sont fréquents et les mesures de débit rapidement complexes. Un travail est mené par l'Etat pour fiabiliser les

débits et son système de prévision de l'Etat, notamment par la mise en place d'une caméra à Saint-Béat, afin de mesurer les vitesses.

D'autres réseaux de stations hydrométriques ont été installés (Figure 147) et participent à l'amélioration de la connaissance des crues (partie 2.2.4.1.4.) :

- Sur la Garonne amont le SDAL de Risqhydro couvre toute la Garonne aranaise ainsi que ses principaux affluents. Ce système transfrontalier est complété par 2 stations sur la Garonne, à Fos et à Saint-Béat, et 2 stations sur la Pique, à Cier-de-Luchon et Cierp-Gaud ;
- Sur le sous-bassin versant de la Pique, 4 stations sont gérées par Prédict-Services sur le ruisseau du Vénasque, sur la Pique et l'One. Une station plus en amont, sur la Neste d'Oô, a été installée par le SMGA dans le cadre du PEP PAPI et du PGH ;
- Sur le sous-bassin versant de l'Ourse, le SDAL de l'Ourse comprend 4 stations hydrométriques (sur l'Ourse de Ferrère, sur l'Ourse de Sost et sur l'Ourse) ;
- Sur la Neste, le Pays des Nestes a installé de nombreuses stations sur la Neste et les principaux affluents.

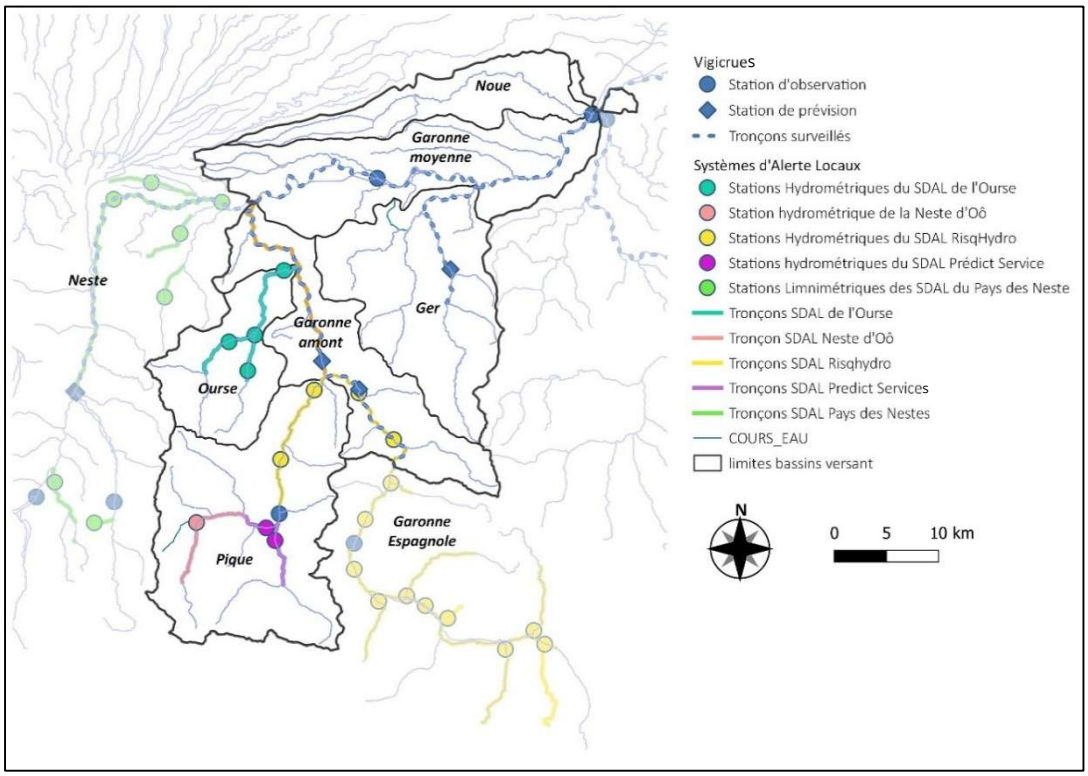


Figure 147 : Carte des différents SDAL et de Vigicrues sur le périmètre du SMGA

La carte (Figure 147) montre le réseau de stations limnimétriques et/ou hydrométriques sur l'ensemble du SMGA et sur les principaux affluents (Garonne aranaise et Neste). On peut constater que la Garonne amont et ses affluents sont bien couverts, en revanche à l'aval le Ger et la Noue ne sont instrumentés que via le réseau de l'Etat avec seulement 1 station par bassin versant.

2.2.4.1.3. APIC / VIGICRUES FLASH

Ces services d'avertissement automatique complètent la vigilance météorologique et Vigicrues qui informent des dangers dans les prochaines 24 heures :

- APIC (Avertissement Pluies Intenses à l'échelle des Communes) est un service d'avertissement automatique de Météo-France, signalant en temps réel le caractère exceptionnel des précipitations en cours à l'échelle d'une commune.
- Vigicrues Flash, proposé par le réseau Vigicrues du ministère de la Transition écologique, est un service d'avertissement automatique sur le risque de crues soudaines, qualifiées de fortes ou très fortes, dans les prochaines heures. Une synthèse est effectuée par commune.

Avertis par SMS, courriel et/ou message vocal, les abonnés (Figure 148) des services APIC et Vigicrues Flash (préfectures, mairies, intercommunalités et opérateurs) peuvent suivre l'évolution et la localisation de l'épisode pluvieux ou des crues en cours et connaître le nombre de communes touchées. Ils peuvent ainsi mettre en œuvre les mesures de prévention et de sécurité qui relèvent de leur compétence.
APIC est disponible sur l'ensemble des communes de métropole. Il couvre donc l'ensemble des communes du territoire du PEP-PAPI Garonne Amont.
Vigicrues Flash couvre uniquement certains cours d'eau à réaction rapide, lors de crues, non suivis par Vigicrues (Figure 148). A cela s'ajoute des limitations de faisabilité sur la superficie du bassin versant (supérieur à 10 km²) ainsi que le temps de réaction (supérieur à 1h30) et sans influence des barrages, de la neige ou des sols karstiques. Sur le territoire du PEP-PAPI Garonne Amont, le système couvre les cours d'eau suivants : le Lavet, la Noue, le Jô, le Soumès et le Job.

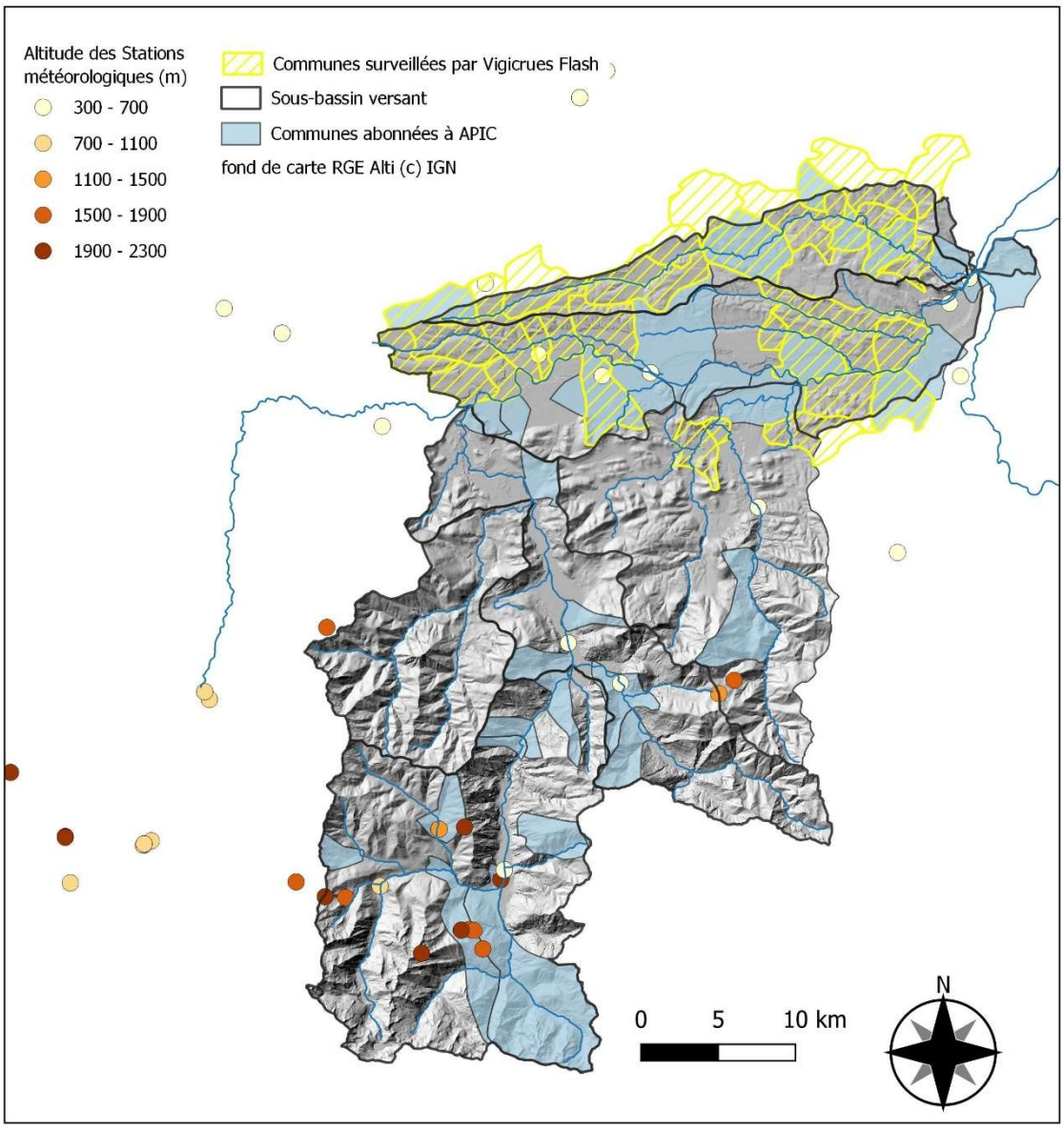


Figure 148 : Carte des communes éligibles à Vigicrues Flash, des communes abonnées à APIC et de l'altitude des stations météorologiques

On notera que ces outils s'appuient en grande partie sur les images RADAR issues du RADAR de Toulouse. Or, le radar est situé loin du territoire du SMGA, majoritairement considéré en zone blanche.

Ainsi, pour apprécier et tenter d'illustrer et qualifier la qualité de la lame d'eau de Toulouse sur le périmètre du Syndicat Mixte Garonne Amont, un travail de comparaison des lames d'eau COMEPHORE aux événements connus a été réalisé (Figure 149). COMEPHORE (COmbinaison en vue de la Meilleure Estimation de la Précipitation HoraiRE) est une réanalyse horaire des précipitations par fusion des données des radars et des pluviomètres, couvrant la France métropolitaine. Les réanalyses débutent le 1er janvier 1997 et sont mises à jour régulièrement (source : *Météo France*). La donnée de lame d'eau COMEPHORE est jugée bonne site le code

qualité (qui va de 0 à 100) associé est supérieure à 84 (valeur communément admise par Météo-France).

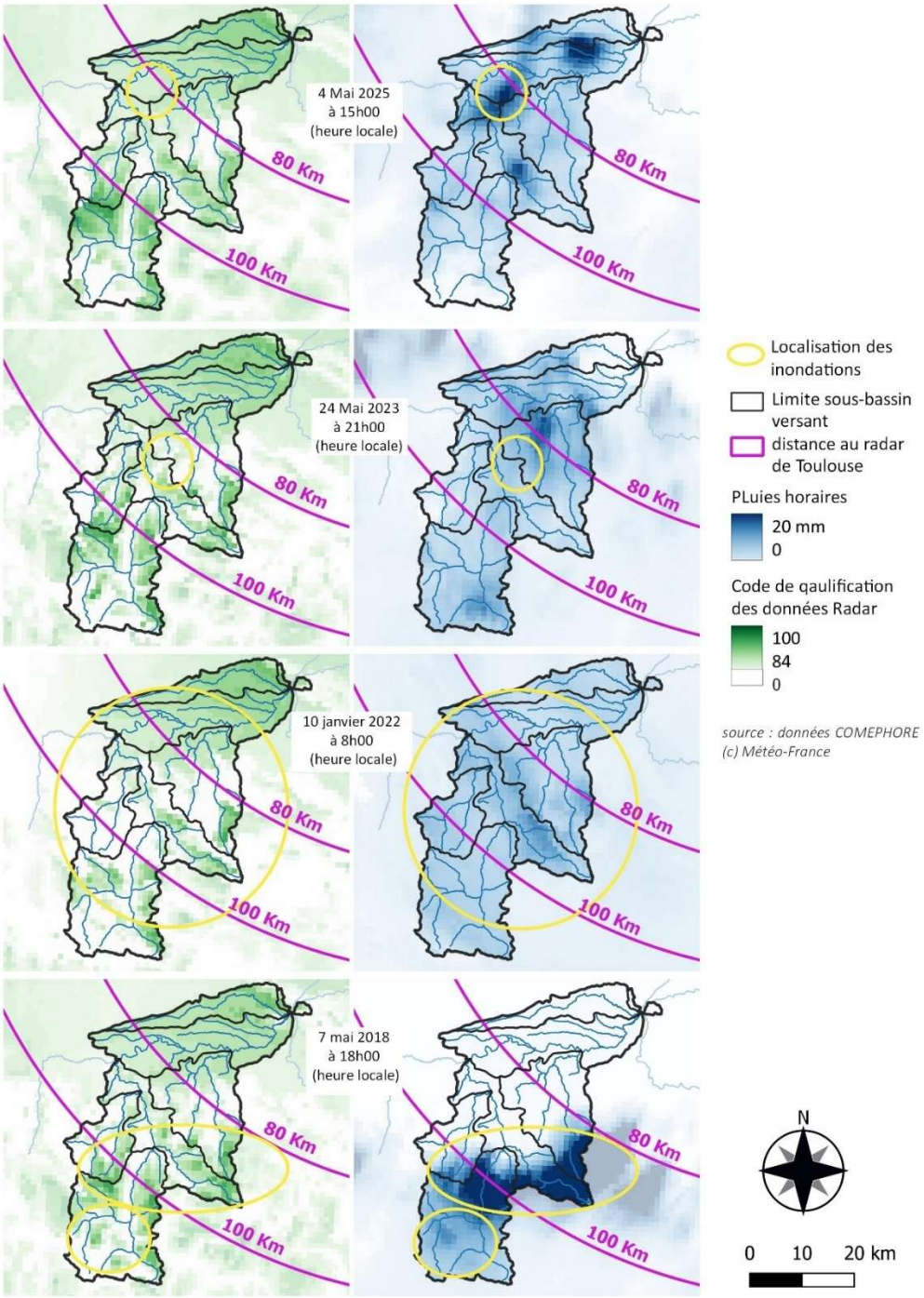


Figure 149 : Cartes des lames d'eau Radar COMEPHORE et de leur qualification pour différents épisodes de crues.

Les résultats des différents épisodes sont synthétisés ci-dessous :

- L'épisode du 4 mai 2025 a bien été lu par le RADAR.
- La pluie donnant la crue du Sarté le 24 mai 2023 est quasiment invisible.

- La pluie du 10 janvier 2022 qui était quasiment généralisée sur le territoire est mal représentée, notamment certaines sont très sous-estimée sur le bassin versant du Ger et de l'Ourse.
- L'épisode orageux du 7 mai 2018 ressort bien sur la partie aval de la Pique et la Garonne amont, mais pas sur la Neste d'Oô.

Cette analyse met en évidence, les limites des images RADAR :

- Le RADAR de Toulouse est éloigné, le territoire se situe à la limite de sa lisibilité (toute la partie amont de la Pique se trouve à plus de 100 km de distance). La partie de piémont est mieux couverte. De plus, cette distance favorise les effets de masque que peuvent entrainer des pluies importantes situées entre le RADAR et le périmètre du SMGA. Cela semble être le cas de la crue du Sarté le 24 mai 2023.
- Les montagnes créent également des masques :
    - Les vallées avec un axe Sud – Nord sont globalement mal couvertes. C'est le cas de la partie amont de la Neste d'Oô (démontré par la crue du 7 mai 2018), l'Ourse et le Ger (démontré notamment par la crue de janvier 2022).
    - Les vallées d'orientations Ouest- Est : le Lis, l'Ourse de Ferrère sont « cachées » par les montagnes qui les délimitent au Nord.

On notera que certaines « zones blanches » disposent de pluviomètres au sol permettant la correction de ces lames d'eau. Cependant, la densité de ces pluviomètres est insuffisante au regard de la complexité des pluies sur ce type de territoire (en lien avec l'axe des vallées, l'altitude, les effets orographiques, …). La densification des pluviomètres au sol apporterait une meilleure correction des lames d'eau COMEPHORE. L'intégration des pluviomètres des SDAL pourrait être envisagée, notamment concernant le bassin versant de l'Ourse.
Par ailleurs, en plus de son éloignement, le RADAR de Toulouse est en bande C et non exploratoire, ce qui accentue les effets de masque potentiel des montagnes.
La réflexion sur la mise en place d'un RADAR bande X exploratoire constituerait un axe d'amélioration indéniable pour disposer d'une bonne visibilité des pluies en temps réelle et ainsi améliorer la prévision et l'alerte ainsi que d'une manière plus générale, la connaissance de la pluviométrie sur le secteur.

En conclusion, besoins en connaissances complémentaires :
Les services **APIC** et **Vigicrues Flash** constituent des **outils efficaces d'alerte locale** permettant d'anticiper les crues rapides et de déclencher rapidement les mesures de sécurité. La **généralisation de l'abonnement** sur le territoire et leur **intégration systématique dans les PCS** représentent un levier d'amélioration immédiat.
Toutefois, la performance reste **limitée par la qualité des données radar**, pénalisée par l'éloignement du radar de Toulouse et par les **effets de masque liés au relief montagneux**. Les principaux leviers d'amélioration identifiés sont la **densification des pluviomètres au sol**, l'**intégration des réseaux existants (SDAL)** afin de fiabiliser la détection des épisodes pluvieux intenses.
À plus long terme, une **réflexion sur l'implantation d'un radar bande X exploratoire** constituerait un **axe d'amélioration majeur**, en permettant une **meilleure visibilité des pluies en temps réel** et un **renforcement significatif des capacités de prévision et d'alerte** sur le territoire.

2.2.4.1.4. SDAL

SDAL Risqhydro, sur la Garonne amont et la Pique aval

Ce SDAL a été mis en place par le Canton de Saint-Béat suite à la crue de 2013 via un programme transfrontalier (Figure 150).
Il est composé de :

- 13 stations limnimétriques (dont 9 en Espagne, 2 sur la Garonne et 7 sur les affluents), 4 en France (dont 2 sur la Garonne et 2 sur la Pique). A notre connaissance, ces stations n'ont pas fait l'objet de jaugeages, ainsi les débits ne sont pas connus.
- 1 station débitmétrique sur la Garonne, en aval de Vielha.
- 4 stations météorologiques situées en fond de vallée (2 en Espagne et 2 en France, 1 sur le bassin versant de la Garonne amont, l'autre sur le bassin versant de la Pique).

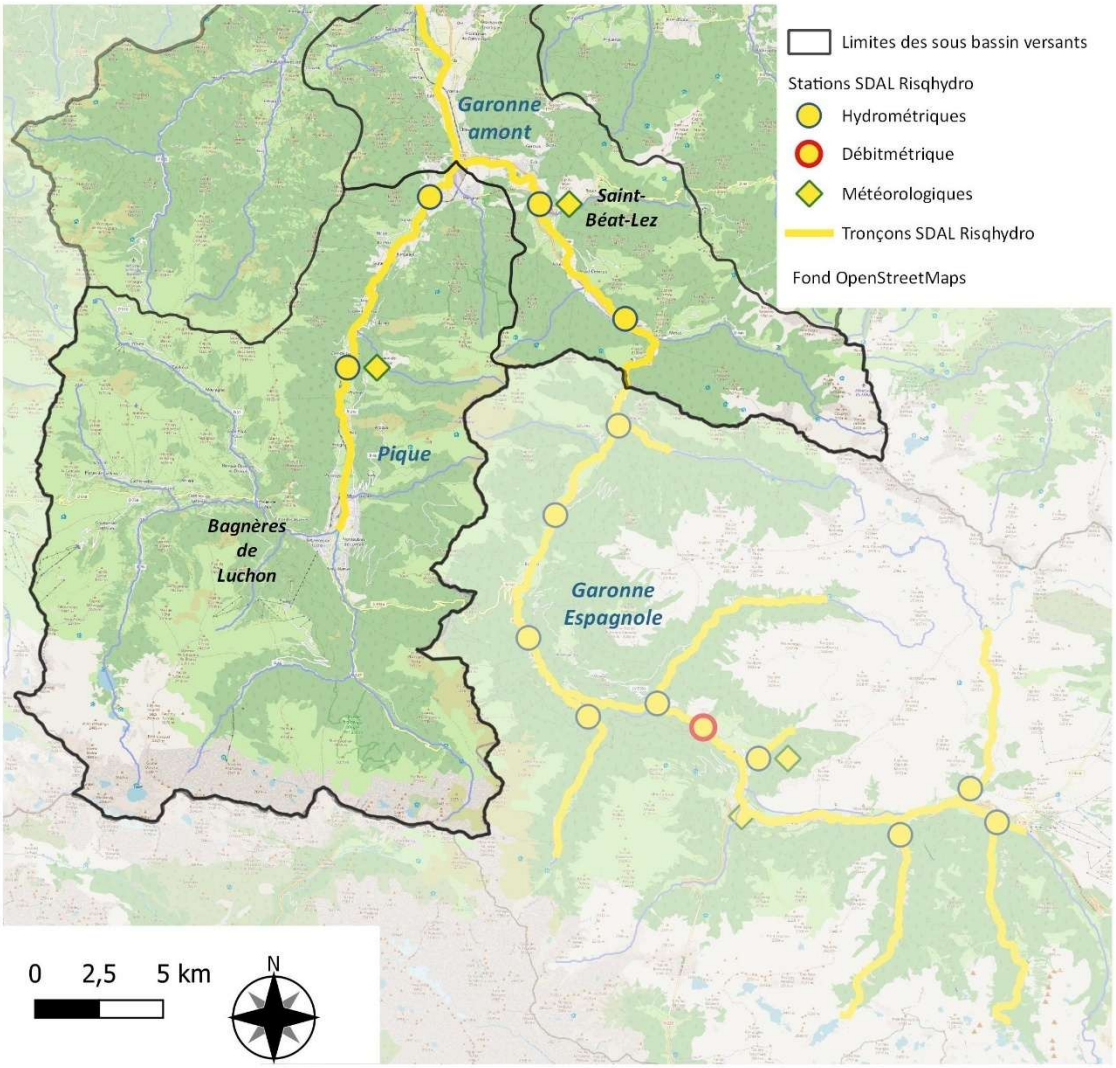


Figure 150 : Le SDAL de Risqhydro sur la Garonne aranaise, la Garonne amont, et sur la Pique aval

Ce système a pour vocation la gestion de l'alerte sur les principaux noyaux d'enjeux. Sur le secteur du SMGA, les communes de Cierp-Gaud, Fos et Saint-Béat-Lez sont concernées. Aucun modèle de prévision n'a été développé, aujourd'hui les abonnés peuvent fixer des notifications en fonction de la hauteur d'eau atteinte à une station et connaître la tendance sur l'évolution

de la hauteur d'eau (si cela monte, si cela se stabilise ou si ça descend). Ces stations ne sont pas jaugées, ainsi elles ne participent pas à l'amélioration de la connaissance des débits.
Ce système n'est pas intégré au schéma directeur de prévision des crues Adour-Garonne ni au règlement d'information pour les crues du bassin Garonne-Tarn-Lot, du fait que le système est en partie en doublon avec celui de l'Etat.

En conclusion, besoins en connaissances complémentaires :
Le **SDAL**, mis en place après la crue de 2013, repose sur un **réseau de stations limnimétriques et météorologiques transfrontalières** destinées à l'**alerte locale des principaux enjeux** (Cierp-Gaud, Fos, Saint-Béat-Lez). Il permet un **suivi en temps réel des hauteurs d'eau et de leurs tendances**, ainsi que la **création d'alertes personnalisées via une application**, déclenchées à l'atteinte de seuils de hauteur d'eau définis par les utilisateurs.
Les stations n'étant **pas jaugées**, le dispositif ne contribue pas à l'amélioration de la connaissance des débits et ne repose sur **aucun modèle de prévision**. Par ailleurs, le SDAL est **en doublon avec le système de l'État sur certains tronçons de la Garonne**, ce qui explique son **absence d'intégration aux dispositifs nationaux de prévision des crues**.
En dehors des tronçons déjà surveillés par l'État, ce dispositif pourrait utilement **contribuer à la définition de seuils d'alerte et de pré-alerte**, constituant ainsi un appui opérationnel à la gestion de crise pour les communes concernées. La question de la **maîtrise d'ouvrage et de la gouvernance** du système reste toutefois à réinterroger.

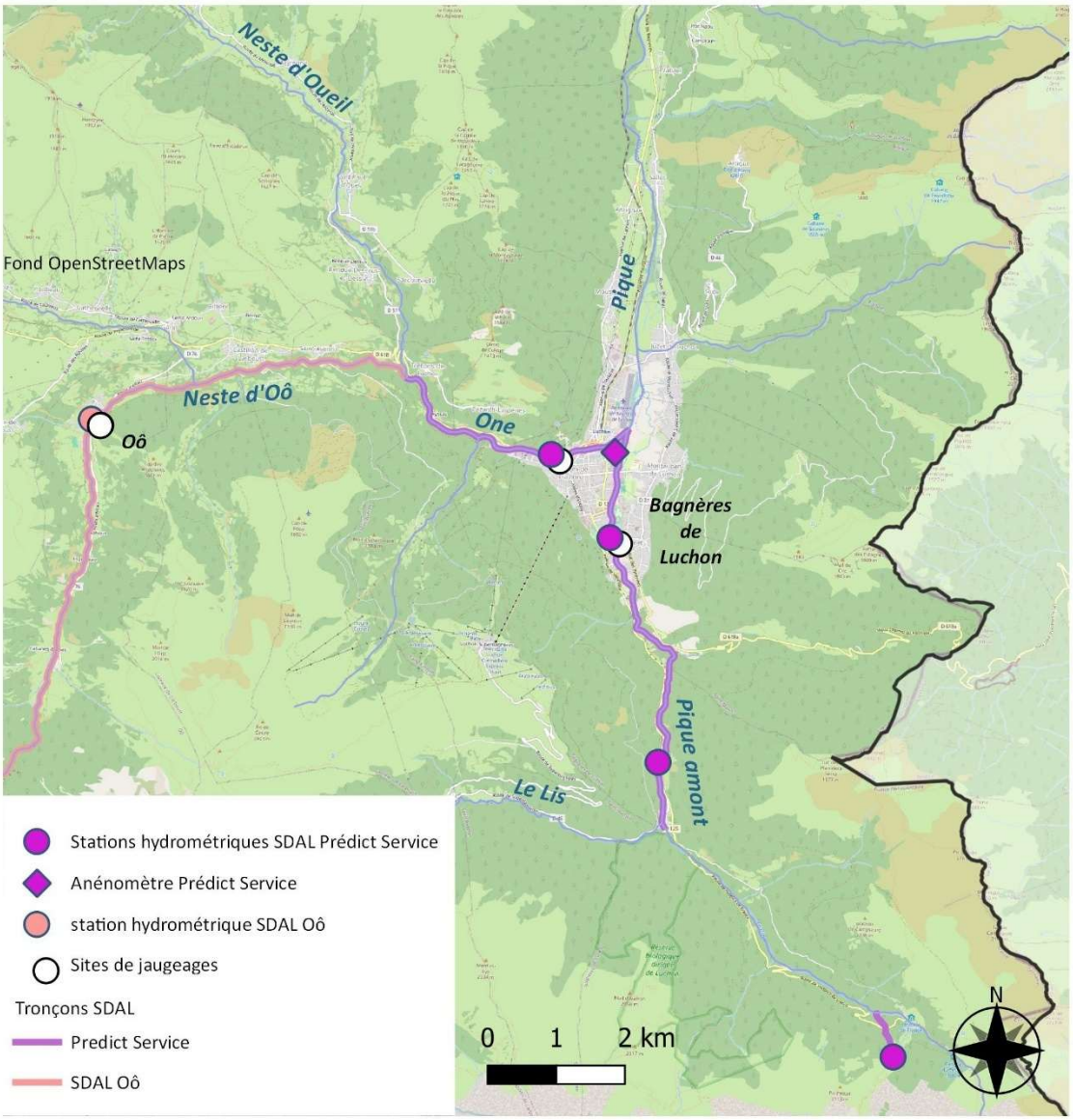


Figure 151 : Les SDAL (d'Oô et Prédict Service) installés sur le bassin versant de la Pique

Le SDAL d'Oô

Ce système était initialement conçu d'un système de contacteur envoyant des alertes SMS à la municipalité. Plus récemment, ce système a été complété d'une station limnimétrique (Figure 151), dans le cadre du Plan de Gestion Hydromorphologique (du PPG Garonne Amont) et du PEP PAPI Garonne Amont. Les besoins du PGH relèvent de l'amélioration de la connaissance des débits. Ainsi, cette station est jaugée par le SMGA (Figure 151). L'amélioration de la connaissance des débits couplée aux connaissances apportées par la modélisation hydraulique réalisée dans le cadre du PEP PAPI permettront de fixer des seuils d'alerte et de pré-alerte et à terme de faire de la prévision et réinterroger les modalités de collecte des données et d'alerte. Ces données pourront être intégrées à Hydroportail. Un partenariat avec EDF pourrait être envisagé en lien avec la surveillance opérée au lac d'Oô.

Concernant l'ensemble des SDAL, une réflexion est à mener sur le superviseur présenté dans la partie 3.2.4.1.

En conclusion, besoins en connaissances complémentaires :
Le dispositif, initialement limité à un **système de contacteurs avec alertes SMS**, a été renforcé par l'installation d'une **station limnimétrique jaugée** dans le cadre du **PGH** et du **PEP PAPI Garonne Amont**, afin d'améliorer la **connaissance des débits**. Couplées à la **modélisation hydraulique**, ces données permettront de définir des **seuils d'alerte et de pré-alerte**, puis d'évoluer vers la **prévision**. Un **partenariat avec EDF** (lac d'Oô) est envisagé. La fiabilisation du système prévoit une révision des **modalités de collecte et d'alerte**, ainsi qu'une réflexion globale sur le **superviseur des SDAL**.

Le SDAL Predict Services

Ce système a été installé par la Mairie de Bagnères-de-Luchon suite à la crue de 2013, pour permettre l'alerte sur la commune. Ce SDAL est rattaché à un service d'aide à la gestion de crise : en plus de gérer l'alerte, Predict Services indique les tendances d'évolution et aide au déclenchement et à la mise en œuvre du PCS.

4 stations limnimétriques ont été installées (Figure 151) dans ce cadre, sur le ruisseau de Vénasque, la Pique à Ravi, la Pique à Saint-Mamet, et sur l'One à Bagnères-de-Luchon. Ce système est complété par les stations météorologiques de Météo France et par un anémomètre installé à cette occasion. Des seuils de vigilance et d'alerte ont été définis sur les stations. Cette alerte est diffusée via un bulletin d'alerte.

Depuis la fin de l'année 2025, le SMGA a souhaité utiliser ce système pour l'amélioration de la connaissance des débits, ainsi 2 stations (ône et Saint-Mamet sur la Pique) sont jaugées (Figure 151) pour établir une courbe de tarage.

Le SMGA a un accès au superviseur de la commune en visionnage.

En conclusion, besoins en connaissances complémentaires :
Le SDAL de Bagnères-de-Luchon, mis en place après la crue de 2013, permet l'**alerte locale** et l'**appui à la gestion de crise** (PCS) via Predict Services. Il comprend **4 stations limnimétriques** complétées par des données météorologiques, avec **seuils de vigilance et d'alerte**. Depuis fin 2025, le **SMGA** les exploite pour améliorer la **connaissance des débits** (établissement de loi Hauteur – Débit) et dispose d'un accès au superviseur.

Sur l'Ourse le SDAL de l'Ourse

Le SDAL de l'Ourse a été installé par la Communauté de Communes Neste Barousse puis transféré au SMGA. Ce système est intégré au schéma directeur de prévision des crues Adour-Garonne et au règlement d'information pour les crues du bassin Garonne-Tarn-Lot en complément des dispositifs disponibles dédiés et gérés par l'Etat et accessibles sur le site internet "Vigicrues". Il est composé de 4 stations hydrométriques complétées par 3 stations météorologiques (Figure 152). Les différentes stations sont jaugées depuis fin 2024. Différents sites de jaugeages ont été définis pour réaliser les courbes de tarage. Les sites peuvent différer pour les mesures en hautes et basses eaux, en fonction de leurs caractéristiques, notamment

celles qui les rendent plus ou moins faciles à mesurer selon les conditions de débits, des conditions d'accès en crue, etc.

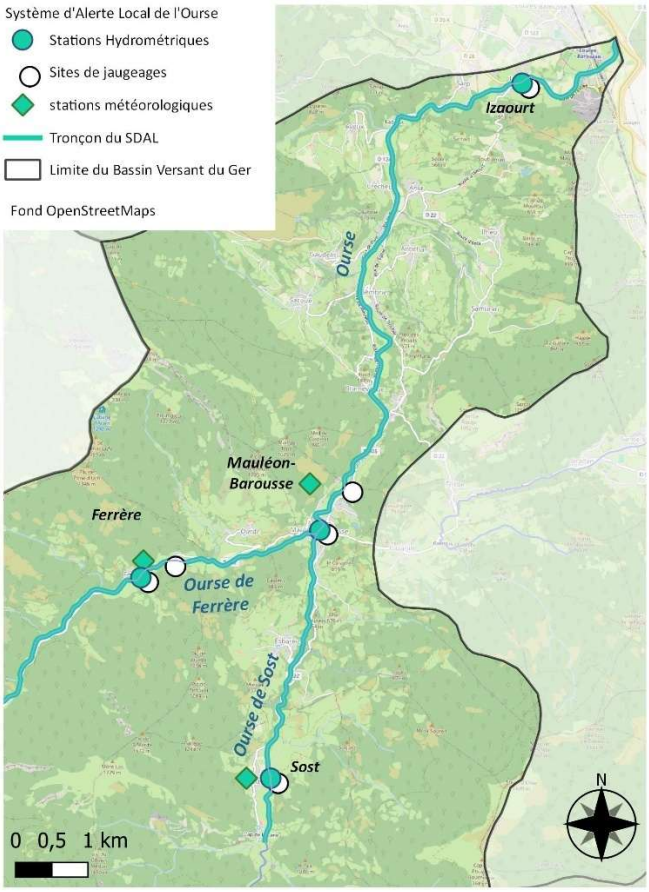


Figure 152 : Système d'Alerte Local de l'Ourse

Ce système est complété par un superviseur qui gère des alertes par mail, et/ou SMS. Des seuils d'alerte et de pré-alerte ont été définis pour la gestion du système d'endiguement de l'Ourse.

Toutefois, d'autres évolutions sont à envisager pour poursuivre sa fiabilisation :

- Amélioration de la fiabilité des capteurs, avec des soucis en montée (Izaourt) et de la transmission lors des crues, liée à des problèmes de téléphonie (transmission par téléphone satellite est en cours d'étude)
- La poursuite des campagnes de jaugeage, afin d'établir une courbe de tarage étendue est en cours.
- Finalisation de l'installation d'échelles sur les stations n'en disposant pas, amélioration du positionnement des capteurs /calage sur les échelles.
- A termes il est prévu de développer la prévision de crues en s'appuyant sur les retours d'expériences et les chroniques des différents épisodes.
- L'export des données sur Hydroportail est prévu, celui sur Hubeau en temps réel est lui-aussi envisagé à terme.

En conclusion, besoins en connaissances complémentaires :
Le **SDAL de l'Ourse**, transféré au **SMGA**, est **intégré aux dispositifs de prévision de l'État**. Il comprend **4 stations hydrométriques jaugées depuis fin 2024, et 3 stations météorologiques. Les données collectées sont accessibles sur un superviseur. Des seuils d'alerte et de pré-alerte** ont été mis en place dans le cadre de la gestion du système d'endiguement de l'Ourse (mail, SMS envisagés). Des **améliorations sont en cours** pour fiabiliser le système avec l'objectif à terme de **développer la prévision**.

NB. Il existe aussi des systèmes d'alerte obligatoire pour les campings, dont l'organisation est gérée par les commissions dédiées sous pilotage des Préfets (systèmes de poires déclenchant une sonnerie, en général).

Synthèse des SDAL sur territoire du SMGA, identification des besoins complémentaires

Eléments de synthèse

Les **SDAL du territoire assurent des fonctions complémentaires d'alerte et de suivi hydrologique**, avec des niveaux d'intégration et de maturité variables.
Le **SDAL Risqhydro** permet un **suivi en temps réel des hauteurs d'eau et des alertes personnalisées** sur les principaux enjeux, mais **sans jaugeage ni prévision**, et en **doublon partiel avec le système de l'État** ; hors des tronçons déjà surveillés, il constitue toutefois un **outil utile à la gestion de crise**, sous réserve de clarifier sa **gouvernance**.
Les **SDAL d'Oô** et **Predict Services** **(Bagnères-de-Luchon)** ont évolué vers des dispositifs renforcés, intégrant des **stations jaugées** afin d'**améliorer la connaissance des débits**, de **définir des seuils d'alerte et de pré-alerte** et de **préparer le développement de la prévision**, en lien avec la modélisation hydraulique et des partenariats opérationnels.
Le **SDAL de l'Ourse**, pleinement **intégré aux dispositifs nationaux**, constitue le système le plus abouti, avec **stations jaugées, seuils opérationnels et superviseur d'alerte**, tout en poursuivant des actions de **fiabilisation** en vue d'une **prévision à terme**.

Identification des besoins complémentaires

Le SMGA aurait vocation à se doter d'un outil de supervision évolué permettant un accès centralisé, exhaustif aux données hydrométéorologiques disponibles en temps réel et intégrant des fonctions d'analyse et de gestion des alertes techniques et de crues. La synergie entre les différents SDAL existants et avec Vigicrues est à encourager.
Le développement de systèmes locaux pour certains secteurs particuliers est à étudier avec quelques bassins versants ciblés : le Sarté, le Job, …

2.2.4.2. Gestion de crise et post-crue

2.2.4.2.1. Documents de la gestion de crise

Plan ORSEC

Le **plan ORSEC** est un **dispositif opérationnel permanent de gestion des crises** en France, conçu pour **organiser et coordonner la mobilisation des moyens publics et privés** en vue de **protéger la population, les biens et l'environnement** face à des événements graves dépassant les capacités de réponse courantes. Il s'applique à toute situation d'urgence

d'ampleur significative, qu'elle soit d'origine **naturelle, accidentelle, technologique ou sanitaire**. Le terme **ORSEC**, initialement issu de l'expression *Organisation des Secours*, désigne aujourd'hui l'*Organisation de la Réponse de Sécurité Civile*, reflétant sa vocation à structurer globalement la réponse de sécurité civile au-delà du simple secours immédiat.
La Figure 153 synthétise le fonctionnement du Plan ORSEC ; lors d'un événement majeur, le Préfet peut décider de l'activer. Ce plan est sous l'autorité unique du **préfet,** qui est responsable de la direction des opérations de secours au niveau départemental ou zonal. Ce dispositif établit un **cadre modulable et progressif** d'action adapté à la nature, à l'ampleur et à l'évolution de la crise. Il s'appuie sur :

- Des **dispositions générales** définissant l'organisation commune applicable à toute crise ;
- Des **dispositions spécifiques** ciblant des risques particuliers ou des secteurs d'intervention spécialisés.

Le plan ORSEC constitue ainsi un **socle de planification et de coordination des secours**, permettant une réponse collective, structurée et cohérente, impliquant services de l'État, collectivités territoriales, services de secours, établissements sanitaires et acteurs privés habilités. L'objectif final est la **protection des populations**, avant le retour à une situation normale.

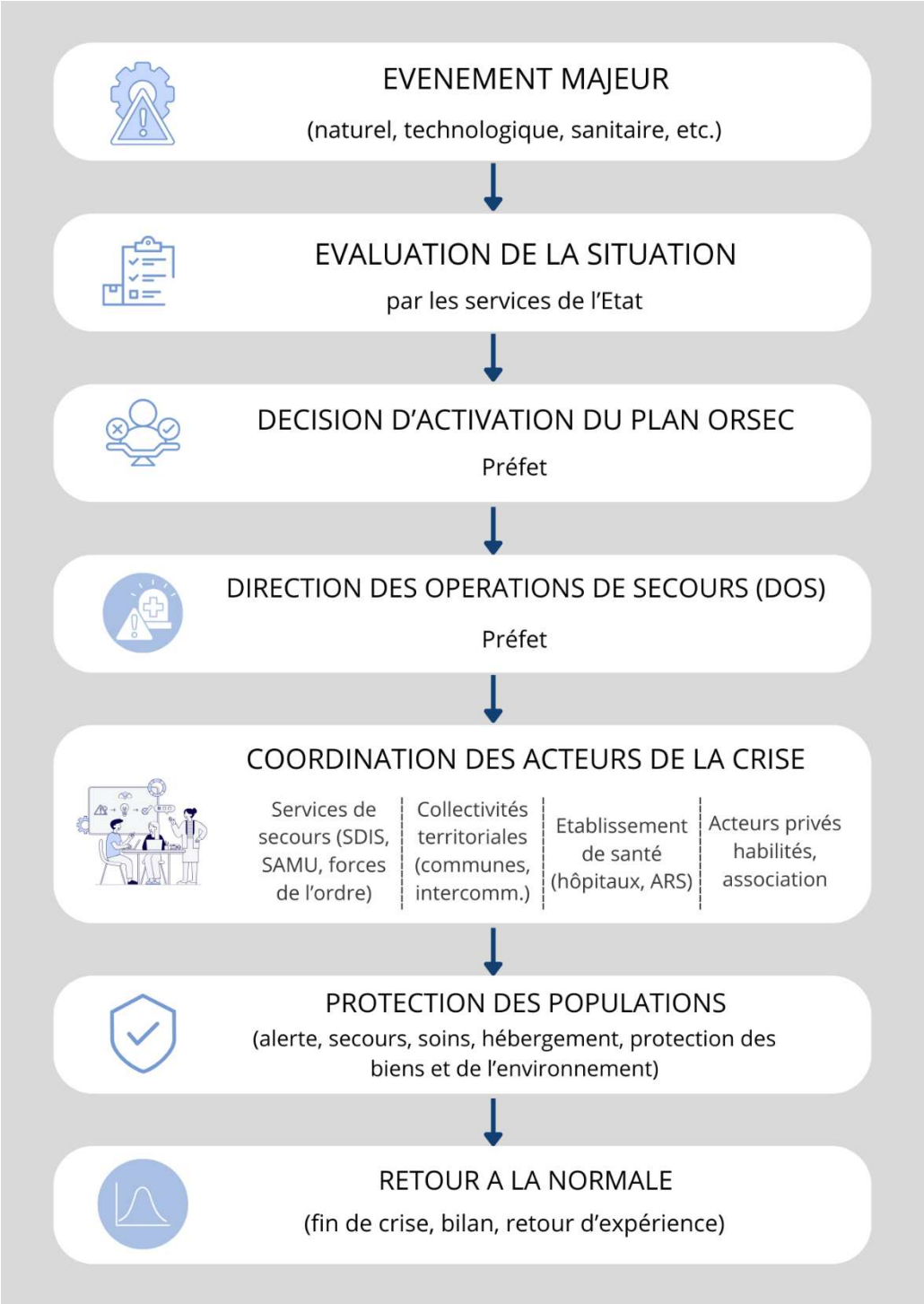


Figure 153 : Schéma synthétique du fonctionnement du Plan ORSEC

PiCS

Depuis le 25 Novembre 2021, la Loi « Matras » rend obligatoire les PICS (Plans Intercommunaux de Sauvegarde) pour les intercommunalités. Ces PICS ont pour objectifs de mieux coordonner la gestion des crises à tous les échelons territoriaux, d'organiser la coordination de la solidarité intercommunale, de mutualiser les moyens nécessaires à la gestion de la crise ainsi que l'appui et l'accompagnement de l'intercommunalité dans la réponse opérationnelle face aux événements (tous risques confondus). Ainsi, l'action dédiée aux PCS intègre l'incitation à la mise en place des PICS, dans les différentes intercommunalités.

Aujourd'hui, le PICS de la CCPHG est le seul du territoire en cours d'élaboration (Figure 154). La STEPRIM étant un outil approprié pour sa mise en œuvre, c'est dans ce cadre que le PICS se déploie sur la CCPHG.

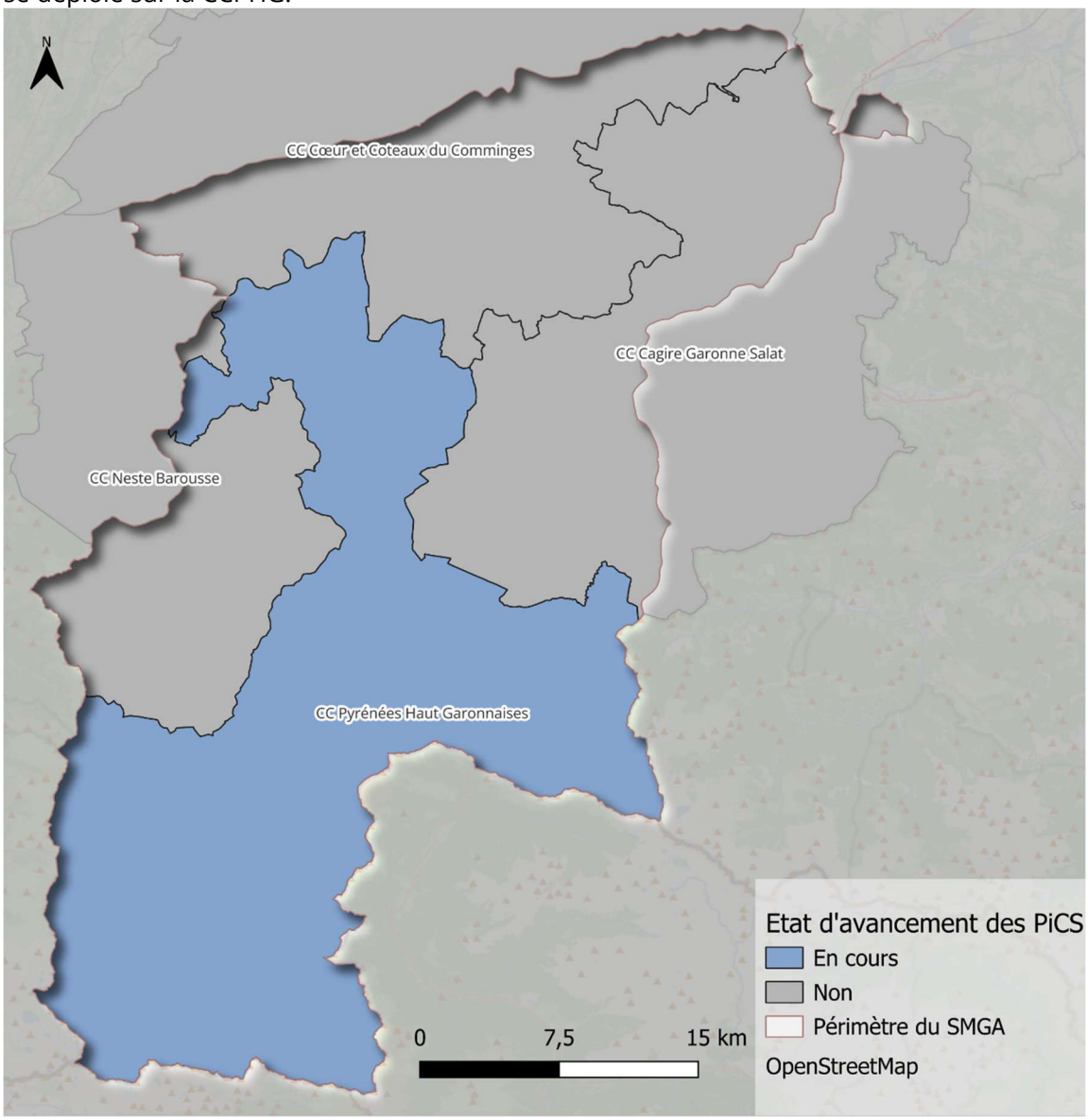


Figure 154 : Cartographie de l'état d'avancement actuel des PiCS sur le territoire du SMGA

PCS

Etabli par le maire de la commune, le plan communal de sauvegarde permet de se préparer préalablement à une crise déclenchée par un risque, en se formant et en se dotant de modes d'organisation et d'outils techniques pour pouvoir faire face à tous les évènements qui nous menacent. Le décret d'application n°2005-1156 du 13 septembre 2005 détermine l'obligation de réaliser un PCS pour les communes dotées d'un Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles (PPR) approuvé ou en risque sismique avéré.
Les PCS sont souvent des documents généraux qui n'abordent que peu ou pas de priorisation des interventions de terrain et qui semblent donc perfectibles en ce qui concerne la gestion de crise d'inondation. La gestion de crise et l'organisation des secours au niveau communal nécessitent donc d'être améliorées.

Le territoire du SMGA compte 173 communes, dont 127 disposent d'un PCS. À l'inverse, 46 communes n'ont pas de PCS, ce qui représente environ un quart des communes du territoire (Figure 155).
Parmi les communes dotées d'un PCS, 58 ont élaboré ce document en l'absence de PPR approuvé. 19 communes sont concernées par un PCS dans un contexte de PPR prescrit ; 39 communes ont entrepris la mise en place de PCS en l'absence de PPR.

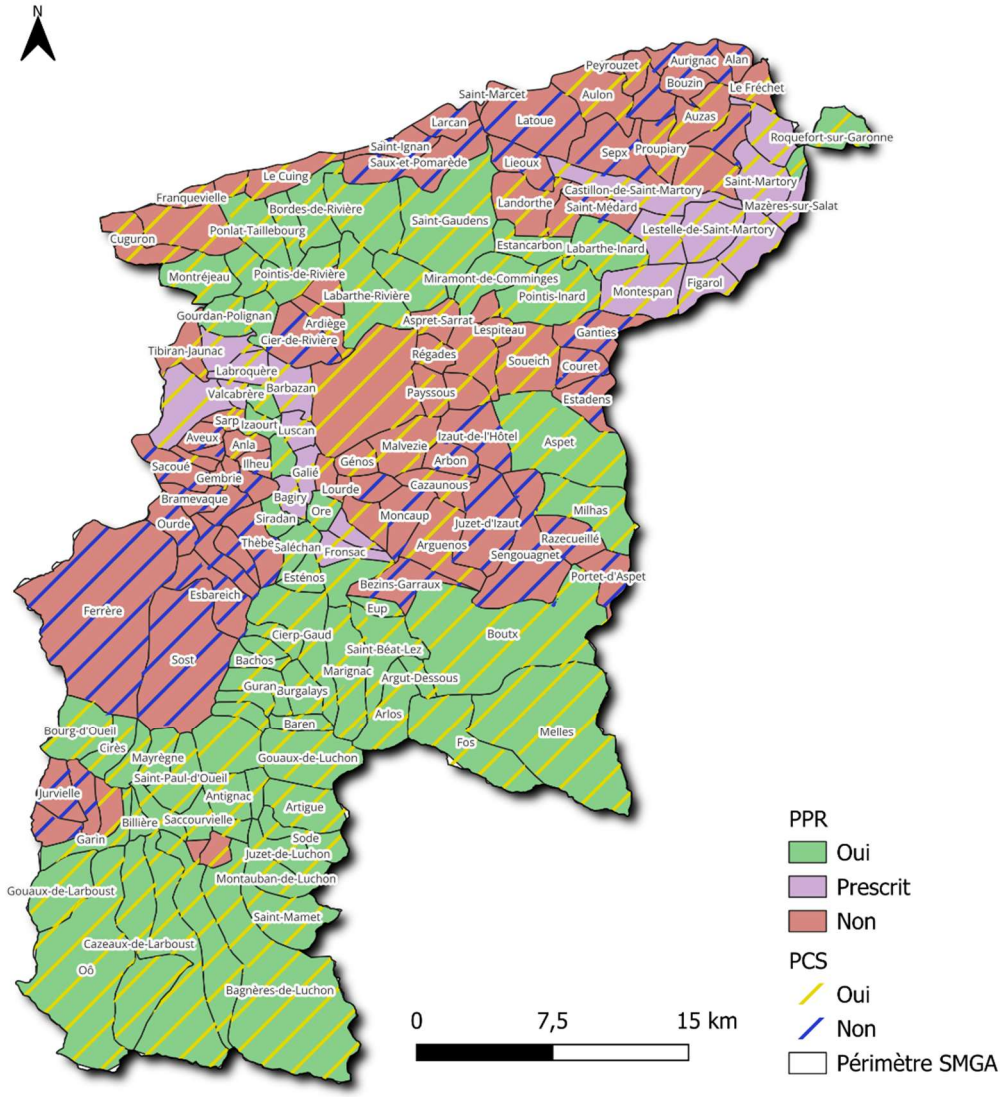


Figure 155 : Cartographie des communes ayant ou non un Plan Communal de Sauvegarde (PCS)

Une action spécifique au programme a pour objectif d'aider les communes dans l'actualisation de leurs documents sur le territoire, en proposant un appui technique sur le volet inondation, à la demande ou sur constat d'un besoin identifié. Les communes de Loures-Barousse et de Galié ont été accompagnées dans le cadre de cette action.

Les plans de continuité d'activités

Les **Plans de Continuité d'Activité (PCA)** constituent un outil structurant pour les collectivités territoriales exposées aux risques majeurs, en permettant d'assurer la continuité des services publics essentiels et la protection des populations en situation de crise. Ils reposent sur l'identification des activités critiques et l'organisation de leur fonctionnement en mode dégradé, notamment en cas d'indisponibilité des moyens humains, matériels ou numériques. Complémentaires du Plan Communal de Sauvegarde et du dispositif ORSEC, les PCA

garantissent la continuité interne de l'action publique lorsque les capacités opérationnelles sont fortement contraintes. Bien qu'ils ne fassent pas l'objet d'une obligation réglementaire explicite, leur mise en œuvre découle du **principe constitutionnel de continuité du service public**, ainsi que des responsabilités confiées aux exécutifs locaux par le Code général des collectivités territoriales et le Code de la sécurité intérieure en matière de sécurité civile et de protection des populations. En ce sens, le PCA constitue un outil opérationnel indispensable pour satisfaire ces obligations et renforcer la résilience des collectivités face aux crises, tout en facilitant le retour à la normale.

Le « groupe de travail gestion de crise » s'est accordé sur la nécessité de mener un travail en partenariat avec les gestionnaires de réseaux pour évaluer leur vulnérabilité au risque inondation. Un point d'attention concerne l'alimentation électrique, qui constitue le réseau de service le plus critique en gestion de crise, étant donné que d'autres réseaux prioritaires en dépendent (notamment la télécommunication et l'alimentation en eau potable).

2.2.4.2.2. La gestion de crise et post-crue

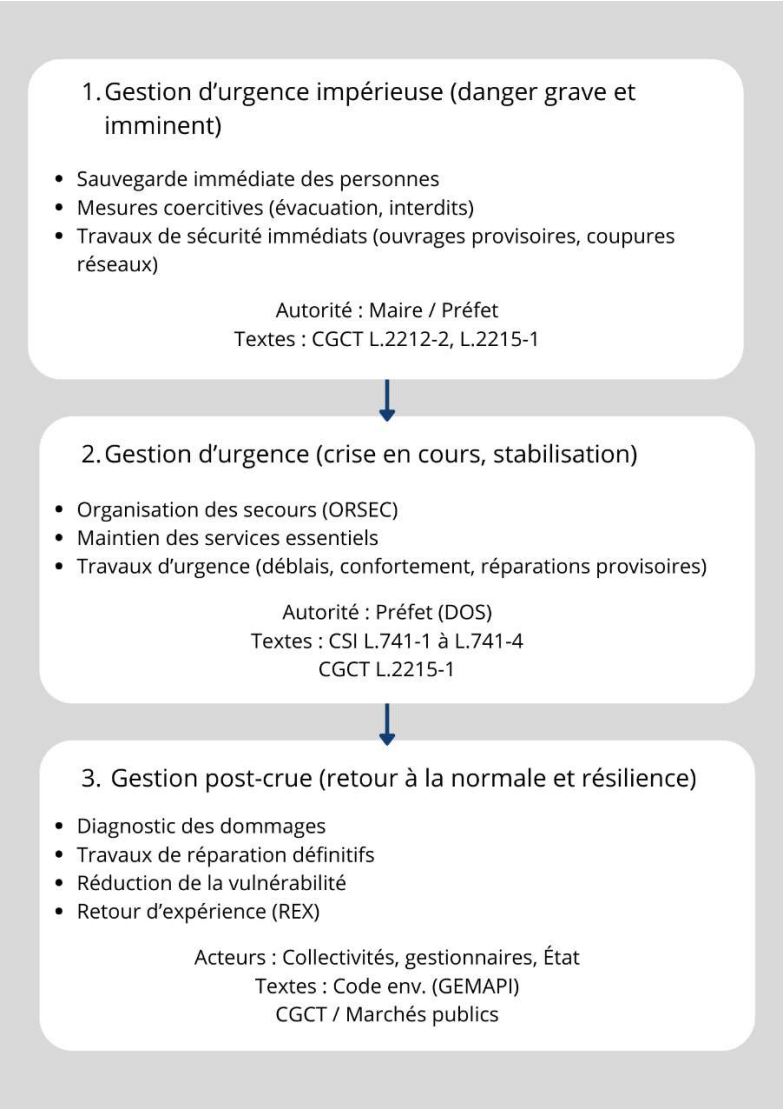


Figure 156 : Schéma synthétique de la gestion de crise

La gestion de crise connaît plusieurs temporalités (Figure 156) :

- La **gestion d'urgence impérieuse**, fondée sur les pouvoirs de police administrative générale du maire ou du préfet, vise la protection immédiate des personnes face à un danger grave ou imminent, autorisant la réalisation de travaux de sécurité sans procédure préalable.
- La **gestion d'urgence**, placée sous l'autorité du préfet en tant que directeur des opérations de secours, s'appuie sur le dispositif ORSEC et permet la conduite de travaux d'urgence destinés à stabiliser la situation et à préserver les infrastructures essentielles. Dans ce cadre, le préfet peut mobiliser des experts comme les services, RTM ou le Référent Départemental Inondation.
- Enfin, la **gestion post-crue** marque le passage vers une logique de reconstruction et de résilience, mobilisant des travaux définitifs, des dispositifs de financement spécifiques et des compétences de long terme, notamment dans le cadre de la GEMAPI. Cette articulation temporelle constitue un élément central de la gouvernance du risque inondation.

L'article **L.211-7 du Code de l'environnement** autorise les personnes publiques compétentes à réaliser des travaux présentant un caractère d'intérêt général ou d'urgence, notamment pour l'entretien, l'aménagement et la restauration des cours d'eau, ainsi que pour la prévention des inondations. En cas d'**urgence impérieuse**, ces interventions peuvent être engagées immédiatement, sans autorisation administrative préalable au titre de la loi sur l'eau, dès lors qu'elles sont strictement nécessaires à la sécurité des personnes et des biens. C'est dans ce cadre que les GEMAPIENS peuvent entreprendre des travaux.

Le pouvoir de réquisition du Préfet

Le **pouvoir de réquisition du préfet** est une **prérogative administrative exceptionnelle** qui permet à l'autorité préfectorale d'imposer l'utilisation de biens, de services ou de personnes pour faire face à une situation d'urgence menaçant l'ordre public. Il découle du **4° de l'article L. 2215-1 du Code général des collectivités territoriales** (CGCT), tel que modifié notamment par la loi n° 2003-239 du 18 mars 2003 pour la sécurité intérieure.
Le préfet ne peut mettre en œuvre ce pouvoir que lorsque **trois conditions cumulatives** sont réunies :

1. **Urgence avérée** de la situation ;
2. **Atteinte constatée ou risque sérieux d'atteinte à l'ordre public**, entendu dans un sens large incluant l'ordre, la salubrité, la tranquillité et la sécurité publiques ;
3. **Insuffisance ou échec des moyens ordinaires de police administrative** pour atteindre les objectifs de maintien de l'ordre.

Ces conditions impliquent que la réquisition demeure une **mesure subsidiaire**, justifiée uniquement si les mesures conventionnelles (police administrative habituelle, recours aux services existants) ne permettent plus de répondre à la crise.

Le pouvoir de Police du Maire

Le maire est l'**autorité de police administrative générale** sur le territoire de sa commune. Ce pouvoir est fixé par les articles **L. 2212-1 et L. 2212-2 du CGCT**, qui disent que le maire est chargé de la police municipale et que celle-ci a pour objet d'assurer le **bon ordre, la sûreté, la sécurité et la salubrité publiques**.

Dans ce cadre, le maire doit notamment :

- **Prévenir les risques** (préparatifs, information, planification) ;
- **Faire cesser les accidents et fléaux calamiteux** (incendies, inondations, ruptures de digues, etc.) ;
- **Pourvoir d'urgence à toutes les mesures d'assistance et de secours** ;
- **Provoquer l'intervention de l'administration supérieure** si nécessaire.

Ce pouvoir s'exerce **sous le contrôle administratif du préfet**, qui peut intervenir s'il juge que les mesures prises sont insuffisantes ou dépassent le territoire communal.

Les missions du maire durant les différentes phases de la crise :

- **Avant la crise (prévention / préparation),** le maire doit anticiper les risques et organiser la réponse communale, en élaborant les DIRCRIM (partie), les PCS (partie) et en intégrant la prise en compte des risques dans l'urbanisme (partie).
- **Pendant la crise (gestion / opérations)**, le maire est chargé d'activer **le PCS** et de mobiliser les moyens communaux ; il assume la fonction de **Directeur des Opérations de Secours (DOS)** sur sa commune tant que l'événement reste local, en coordination avec les services de secours (SDIS, COS) ; il est en charge de l'alerte et de l'information des populations et enfin il doit mettre en place des mesures de protection des personnes et des biens (fermeture de voiries, travaux de rétablissement du libre écoulement, etc.).
- **Après la crise (soutien / retour à la normale), l**e maire organise l'accompagnement des sinistrés, coordonne les actions de soutien (hébergement, ravitaillement, soutien social) et participe aux démarches administratives (par ex. demande de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle).

Le maire peut aussi mobiliser une **Réserve Communale de Sécurité Civile (RCSC)**, composée de bénévoles, pour renforcer l'organisation locale des secours.
Le maire a un **devoir de vigilance** en matière de prévention des risques et doit agir efficacement face à un danger grave ou imminent.

Au même titre que le Préfet, le maire dispose d'un pouvoir de réquisition, prérogative qui découle du pouvoir de Police administrative générale. Il permet, dans un **contexte d'urgence**, d'imposer l'utilisation de biens, de services ou de personnes sur le territoire de la commune pour faire face à une situation nécessitant des mesures de sécurité ou de secours.

Les autres acteurs de la gestion de crise

Les **gestionnaires de services publics** jouent un rôle déterminant dans la gestion des crises, en complément des dispositifs institutionnels de sécurité civile. Qu'il s'agisse des gestionnaires routiers, d'alimentation en eau potable, d'eaux usées, des réseaux d'énergie, de transport, de télécommunication, ou de la gestion des déchets, de systèmes d'endiguement, leur capacité à maintenir ou à rétablir rapidement le fonctionnement des infrastructures essentielles conditionne directement la sécurité des populations et l'efficacité de la réponse publique. En situation de crise, notamment lors d'inondations, ces acteurs assurent la continuité des services vitaux, participent à la prévention des effets en cascade et contribuent au retour à la normale par la remise en service progressive des services. Leur rôle repose sur l'anticipation, la coordination avec les autorités publiques et l'activation de plans internes de continuité, faisant d'eux des acteurs clés de la résilience territoriale, bien au-delà du seul champ de la gestion opérationnelle des secours.

Le SMGA est aujourd'hui gestionnaire d'un système d'endiguement (SE) situé sur la commune d'Izaourt, le long du canal de la Dévézère, bras de dérivation de l'Ourse. Cet ouvrage contribue à la protection des enjeux riverains vis-à-vis du risque d'inondation, dans le cadre des compétences exercées par le syndicat au titre de la GEMAPI. Une amélioration de cet ouvrage a été étudiée et est développée dans la partie 2.2.1.2. Aujourd'hui, cet ouvrage permet une protection bien inférieure à ce qui était prévu initialement, et protège en l'état actuel, principalement des terres agricoles.

Dans le cadre de la gestion de ce système d'endiguement, le SMGA a engagé la mise en œuvre d'un Système de Détection et d'Alerte Local (SDAL), conformément aux exigences réglementaires relatives à la surveillance des ouvrages de protection contre les inondations.
Ce dispositif repose notamment sur :

- L'installation de plusieurs stations de mesure des hauteurs d'eau en amont du système d'endiguement ;
- La réalisation de campagnes de jaugeage, actuellement en cours, visant à enrichir les données hydrométriques disponibles et à permettre l'élaboration d'une courbe de tarage fiable.

Une fois la courbe de tarage établie sur la base de données consolidées, incluant des mesures acquises en période de crue, cet outil permettra de convertir les hauteurs d'eau observées en débits estimés. Il constituera ainsi un appui essentiel pour :

- L'anticipation des situations hydrologiques critiques ;
- L'adaptation des niveaux de surveillance ;
- Le déclenchement de l'alerte ;
- Et, plus globalement, le renforcement de la sécurité du système d'endiguement et des zones protégées.

La gestion du système d'endiguement par le SMGA s'appuie sur une surveillance régulière de l'ouvrage et sur des actions d'entretien préventif, indispensables au maintien de ses performances et à la limitation des risques de dégradation.
À ce titre, plusieurs interventions de débroussaillage et d'entretien de la végétation ont déjà été réalisées par la brigade verte, afin de garantir la stabilité du merlon et limiter les risques liés à l'enracinement ou à l'érosion.
Ces actions s'inscrivent dans une logique de gestion patrimoniale conforme aux recommandations nationales relatives à l'entretien des ouvrages de protection contre les inondations.

Le SMGA assure également une veille hydrométéorologique destinée à anticiper les survenues de crues sur le bassin versant de l'Ourse et à préparer, le cas échéant, la gestion de crise.
Pour ce faire, le syndicat a mis en place un dispositif d'astreinte, reposant sur une veille quotidienne des hauteurs d'eau mesurées aux stations hydrométriques et un suivi des prévisions météorologiques et des niveaux de vigilance de Météo-France.
L'astreinte est déclenchée lorsque la station d'Izaourt atteint ou dépasse une hauteur d'eau de 100 cm, ou que le secteur est placé en vigilance météorologique orange.
Afin d'assurer une organisation claire et opérationnelle, le SMGA a élaboré une fiche de consignes d'astreinte, détaillant les étapes à suivre et les actions à conduire par les agents concernés (cf. Annexe 5), des fiches contacts recensant l'ensemble des interlocuteurs à mobiliser, une liste du matériel nécessaire en situation de crise, ainsi qu'une carte d'accès à l'ouvrage, facilitant les interventions sur site.

Depuis la prise en charge de la gestion de l'ouvrage par le SMGA, aucune astreinte n'a été déclenchée, en raison de l'absence de conditions hydrométéorologiques alarmantes sur le secteur.

Conformément aux obligations réglementaires applicables aux systèmes d'endiguement, le SMGA a constitué un dossier d'ouvrage, tenu à jour et enrichi chaque fois que nécessaire, répondant aux exigences attendues en matière de gestion, de surveillance et de sécurité des ouvrages de protection contre les inondations.
Ce dossier comprend notamment les éléments suivants :

1. Dossier technique
   - Description technique détaillée des ouvrages (dimensions, localisation, matériaux).
   - Historique des travaux (plans initiaux, modifications, diagnostics).
   - Étude de dangers (EDD), analysant les risques de défaillance et le niveau de protection assuré, à mettre à jour tous les 20 ans ou en cas de modification substantielle.
   - Registre des ouvrages retraçant les inspections et interventions réalisées.
2. Organisation de la gestion
   - Plan d'entretien et de surveillance (fréquence des inspections, entretien courant).
   - Organisation en cas de crue ou de crise (procédures d'alerte, articulation avec les services de secours).
   - Document de gouvernance précisant la répartition des rôles et responsabilités entre les acteurs.
3. Documents réglementaires
   - Arrêté préfectoral d'autorisation ou de régularisation du système d'endiguement.
   - Déclarations des ouvrages sensibles lorsque requis.
   - Justificatifs de maîtrise foncière (conventions, servitudes).
4. Cartographie et éléments graphiques
   - Plans détaillés des ouvrages et des zones protégées.
   - Représentation cartographique des infrastructures et des accès.
5. Suivi environnemental (le cas échéant)
   - Éléments relatifs aux impacts environnementaux.
   - Mesures de réduction, de compensation et de suivi associées aux travaux ou évolutions de l'ouvrage.
6. Registre de gestion
   - Rapports d'inspection périodiques.
   - Historique des anomalies et des interventions correctives.
   - Programmation pluriannuelle des travaux.

L'implication du SMGA dans la gestion crise, la gestion post-crue pour les inondations et le risque torrentiel

Les événements de crue de 2022 et 2023 ont mis en évidence plusieurs dysfonctionnements majeurs dans la chaîne de prévision, d'alerte, de gestion de crise et de gestion post-crue, tant sur le plan opérationnel qu'institutionnel.

Prévision, alerte et déclenchement de la gestion de crise

Les crues de 2022 et 2023 ont mis en évidence des faiblesses significatives dans les dispositifs de prévision et d'alerte. Lors de l'événement de 2023, plusieurs riverains ont été impactés par des hauteurs d'eau supérieures à 80 cm sans avoir bénéficié d'une alerte préalable. La fermeture de la RN125 est intervenue tardivement, comme cela avait déjà été observé en 2022, traduisant un déficit d'anticipation sur les crues rapides.
À Ore, les vitesses d'écoulement constatées au droit de la salle des fêtes auraient pu engendrer des conséquences graves si le bâtiment avait été occupé. L'absence d'anticipation

n'aurait pas permis une évacuation compatible avec la cinétique de montée des eaux, mettant en évidence la vulnérabilité de certains équipements recevant du public.
Le déclenchement des Plans Communaux de Sauvegarde (PCS) reste hétérogène à l'échelle du territoire. Les difficultés relèvent à la fois d'un manque de réactivité de certains élus, de PCS insuffisamment détaillés sur le volet inondation, et de l'absence de dispositifs d'alerte sur des cours d'eau non surveillés par les réseaux institutionnels. Les retours d'expérience montrent également que les délais disponibles entre la détection du phénomène et son impact sur les enjeux peuvent être extrêmement courts, notamment sur les cours d'eau à fonctionnement torrentiel, limitant fortement les capacités d'anticipation.

Pour pallier à ces lacunes, certaines communes ont déployé des Systèmes de d'Avertissement Locaux (SDAL). Toutefois, leur couverture demeure hétérogène et ces dispositifs demeurent ponctuels, hétérogènes et ne peuvent pas être mis en œuvre sur l'ensemble des cours d'eau, ce qui limite leur efficacité à l'échelle du bassin versant. Les outils institutionnels existants, tels qu'APIC, présentent également certaines limites sur les petits bassins versants réactifs, notamment lorsque les estimations de précipitations ne permettent pas de caractériser suffisamment finement les phénomènes générateurs de crue.
Ces constats soulignent la nécessité de renforcer le réseau de surveillance, de définir des seuils d'alerte cohérents avec les enjeux, d'améliorer leur intégration opérationnelle dans les PCS et de structurer les modalités de transmission et de partage des informations entre les différents acteurs de la gestion de crise.

Organisation de la gestion de crise et postes de commandement

Plusieurs communes ont signalé des difficultés d'accès aux postes de commandement des cellules de crise lors des événements, en raison de voiries inondées ou de la localisation même de ces postes en zone inondable. Cette situation a complexifié la coordination des opérations et la circulation de l'information en phase aiguë de crise.
Par ailleurs, la coordination inter-acteurs en situation d'urgence impérieuse s'est révélée insuffisamment structurée. Les rôles et responsabilités respectifs des maires, du SMGA et de la CCPHG (pour le volet torrentiel et sédimentaire) ne sont pas toujours clairement définis, ce qui peut conduire à des retards ou à des hésitations dans la prise de décision opérationnelle.

Cette clarification concerne notamment le rôle du SMGA dans la gestion de crise, qui reste insuffisamment connu de certains gestionnaires. Au-delà de ses compétences GEMAPI, le SMGA constitue un acteur ressource pour l'apport de connaissances sur les cours d'eau, la réalisation de retours d'expérience, l'appui technique aux communes et le suivi des ouvrages hydrauliques.

Ces constats soulignent également la nécessité de mettre en œuvre des exercices de crise réguliers afin de tester l'opérationnalité des PCS et PiCS, d'identifier les points de blocage et d'améliorer la coordination entre acteurs. Ces exercices doivent être accompagnés d'une mise à jour régulière des documents opérationnels et d'une capitalisation systématique des retours d'expérience, afin d'améliorer en continu l'organisation de crise et de maintenir les PCS et les PiCS en adéquation avec les moyens réellement disponibles.

Gestion des voiries et de la circulation en situation de crise

La gestion des infrastructures routières constitue un point de fragilité récurrent. Lors de la crue de 2022, la fermeture partielle et tardive des axes structurants en phase d'alerte rouge a entraîné un report du trafic sur des routes secondaires, elles-mêmes fortement exposées et parfois déjà inondées. La RN125, notamment dans le secteur de Saint-Béat, n'a été fermée qu'avec retard.

À cela s'ajoute le déclenchement d'un plan ORSEC sans information préalable du SMGA, illustrant des lacunes dans les circuits d'information et de coordination entre services de l'État, collectivités et gestionnaires de milieux aquatiques.

Continuité des services essentiels

Les échanges du groupe de travail ont également mis en évidence la nécessité d'intégrer davantage les enjeux de continuité des services essentiels dans la préparation à la gestion de crise. Le partage de la connaissance des secteurs exposés et des infrastructures critiques doit permettre leur intégration dans les Plans de Continuité d'Activité (PCA) des gestionnaires concernés. Une attention particulière doit être portée aux réseaux électriques, dont la disponibilité conditionne également le fonctionnement des réseaux de télécommunication et d'eau potable, indispensables au maintien des opérations de secours et de gestion de crise.

Travaux en urgence impérieuse (sécurité immédiate)

En phase d'urgence impérieuse, les actions visant le rétablissement du libre écoulement (enlèvement d'embâcles, dégagement de sections critiques, gestion des sédiments) ne sont pas toujours suffisamment coordonnées. La répartition des rôles entre le maire, le SMGA et la CCPHG reste parfois floue, en particulier sur les cours d'eau à fonctionnement torrentiel.
Les maires expriment par ailleurs une forte réticence à intervenir directement dans le lit des cours d'eau, en raison de la complexité du cadre réglementaire et de la crainte de non-conformité environnementale, même lorsque les interventions répondent à un risque immédiat pour la sécurité des personnes et des biens.

Travaux d'urgence et gestion post-crue opérationnelle

La phase post-crue constitue un point de vulnérabilité majeur. L'absence de gestionnaire clairement identifié pour certains ouvrages hydrauliques, ou la présence de propriétés riveraines morcelées, génère des délais importants dans la mise en œuvre des réparations. Certains travaux restent inachevés plusieurs années après les événements.

Le périmètre d'intervention respectif du SMGA et des communes demeure par ailleurs insuffisamment clarifié. La mise en place d'une organisation spécifique en phase post-crue, distincte de la gestion de crise immédiate, apparaît nécessaire afin de clarifier les rôles de chacun, structurer les échanges d'information et faciliter la priorisation des interventions. La définition de doctrines d'intervention partagées et le développement d'outils de communication communs permettraient également d'améliorer la coordination et l'efficacité des interventions. Dans ce contexte, certaines opérations sont implicitement transférées au syndicat gémapien (rétablissement du libre écoulement), alors que, par exemple, des travaux de confortement de berges visant la protection d'ouvrages routiers relèvent de la responsabilité du gestionnaire de la voirie et non de la compétence GEMAPI.

Le SMGA est régulièrement sollicité pour intervenir en post-crue (rétablissement du libre écoulement : curages, enlèvements d'embâcles, remise en état du lit). Ces interventions se heurtent toutefois à une complexité réglementaire peu adaptée au contexte post-crue : demandes d'analyses de matériaux, délais d'obtention de devis, difficultés de stockage des matériaux en vue de leur recharge, criblage, etc. L'obtention des autorisations des propriétaires riverains peut également constituer un frein, notamment lorsque la mise en œuvre d'une DIG d'urgence conduit à solliciter la signature de conventions, peu adapté à ce contexte alors que ce dispositif vise précisément à faciliter des interventions rapides.

Problématiques administratives et financières en post-crue

Les élus communaux font état de difficultés importantes dans la gestion administrative post-crue : méconnaissance des délais et conditions de demande de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle, distinction complexe entre biens assurés et non assurés, et nécessité de faire remonter rapidement les besoins pour mobiliser les aides. Des difficultés récurrentes sont également signalées pour obtenir des devis techniquement et financièrement fiables.
Une contrainte structurelle majeure réside dans la capacité des communes à avancer les montants des travaux, les subventions étant souvent versées tardivement, ce qui peut retarder, voire empêcher, l'engagement des opérations.
Enfin, les évolutions récentes des dispositifs d'aide (2016) ont un impact financier significatif. Les aides pour les crues localisées ont diminué, leur déclenchement étant fortement conditionné à l'ampleur de l'événement ou au montant cumulé des dommages non assurables. Les taux du fonds de solidarité sont désormais indexés sur le rapport entre le montant des dégâts et le budget global de la collectivité. Dans ce contexte, certaines opérations relevant logiquement de la compétence GEMAPI pourraient être portées par les communes afin de bénéficier de taux de subvention plus favorables, soulevant des enjeux stratégiques sur la répartition de la maîtrise d'ouvrage et la soutenabilité financière des interventions.

2.2.4.3. Synthèse des besoins en matière de vigilance, d'alerte et de gestion de crise

La gestion des inondations sur le territoire s'inscrit dans un cadre réglementaire et institutionnel structuré, reposant sur une articulation entre urgence impérieuse, gestion de crise et phase post-crue. Ce cadre définit les responsabilités des différents acteurs à travers les pouvoirs de police du maire, les PCS, le dispositif ORSEC et les compétences exercées au titre de la GEMAPI. Toutefois, les événements passés et les retours d'expérience ont mis en évidence plusieurs fragilités dans sa mise en œuvre opérationnelle, révélant des besoins de clarification, de coordination et de renforcement des outils existants.

Les SDAL, lorsqu'ils existent, apportent une valeur ajoutée, mais demeurent hétérogènes, ponctuels et dépendants de prestataires externes. Le SDAL porté par le SMGA sur l'Ourse dans le cadre du système d'endiguement d'Izaourt constitue un outil structurant, mais sa pleine efficacité repose sur la consolidation des données hydrométriques, l'aboutissement des campagnes de jaugeage et l'établissement de courbes de tarage. Plus largement, le diagnostic met en évidence la nécessité d'une réflexion globale à l'échelle du bassin versant sur la cohérence, la gouvernance et la supervision des dispositifs de vigilance et d'alerte, ainsi que sur leur compatibilité opérationnelle avec les dispositifs communaux de gestion de crise, notamment l'activation des PCS et des PiCS. Au-delà des aspects techniques, le diagnostic souligne la nécessité d'un arbitrage stratégique à l'échelle du PAPI concernant la gouvernance des SDAL : clarification des responsabilités, mise en place éventuelle d'un superviseur unique ou mutualisé, diffusion des données sur un site internet dédié, articulation renforcée avec les dispositifs nationaux et extension ciblée de la couverture sur les secteurs non suivis ou à enjeux spécifiques, notamment dans la perspective de futurs systèmes d'endiguement. Cette réflexion devra également intégrer la structuration des circuits de transmission de l'information en phase de vigilance et de crise, ainsi que le développement d'outils communs de partage et de supervision des données entre les différents acteurs concernés.

Ces constats mettent en évidence la nécessité de renforcer la préparation communale, notamment par la mise à jour régulière des PCS et des PiCS, la réalisation régulière d'exercices

de crise et l'amélioration de l'articulation entre les différents acteurs afin de garantir une traduction rapide et cohérente des informations de vigilance et d'alerte en décisions opérationnelles.

La gestion des voiries et de la circulation en situation de crise constitue un point de vulnérabilité récurrent. Les fermetures tardives ou partielles des axes structurants ont entraîné des reports de circulation vers des itinéraires secondaires exposés, aggravant les situations de danger. Par ailleurs, certains déclenchements du dispositif ORSEC se sont opérés sans information du SMGA, soulignant l'intérêt de renforcer, lorsque cela est possible, les échanges d'information entre les acteurs de la gestion de crise.

Au-delà de la gestion opérationnelle de la crise, le diagnostic met également en évidence la nécessité de mieux intégrer les enjeux de continuité des services essentiels dans la préparation des événements, notamment en identifiant les infrastructures critiques (notamment l'alimentation électrique, les télécommunications et l'eau potable, …) et en renforçant leur prise en compte dans les Plans de Continuité d'Activité (PCA).

Les phases d'urgence impérieuse et de post-crue ont mis en évidence des difficultés dans la conduite des travaux de sécurité immédiate et de remise en état. Les interventions visant le rétablissement du libre écoulement, la gestion des embâcles et des sédiments ou le confortement des berges manquent parfois de coordination, en raison d'une répartition insuffisamment clarifiée des rôles entre les maires, le SMGA et les intercommunalités comme la CCPHG, notamment sur les cours d'eau à fonctionnement torrentiel. Les élus expriment également une forte réticence à intervenir dans le lit des cours d'eau, liée à la complexité du cadre réglementaire et à la crainte de non-conformité environnementale, y compris dans des situations d'urgence avérée.

L'absence de gestionnaire identifié pour certains ouvrages, le morcellement foncier, la complexité des procédures réglementaires et les délais d'obtention des financements retardent significativement la mise en œuvre des réparations dans le cadre de la gestion post-crue. Les communes font face à des difficultés administratives et financières importantes, liées à la mobilisation des aides, à l'avance des fonds nécessaires aux travaux et à l'évolution des dispositifs de subvention, dont les modalités d'accès deviennent plus restrictives. Dans ce contexte, le rôle du SMGA apparaît structurant, tant pour l'appui technique et opérationnel aux communes que pour l'assistance à maîtrise d'ouvrage, la coordination des interventions post-crue et l'accompagnement dans le montage des dossiers de financement. Le développement d'une démarche structurée de retour d'expérience après chaque événement, associé à une amélioration continue des procédures, des outils, de la coordination entre les acteurs et à une clarification des responsabilités, constitue un levier essentiel pour renforcer la gestion de crise, la gestion post-crue et, plus largement, la résilience du territoire dans le cadre du futur PAPI.

3. Les solutions à arbitrer

Cette partie a pour vocation de faire une synthèse des principales conclusions à arbitrer du diagnostic de l'état des connaissances du risque inondation, de la gestion actuelle et des différentes solutions de réduction de la vulnérabilité.

La partie 3.1 présente les solutions par bassin versant et par site, la partie 3.2 les solutions transversales sur l'ensemble du SMGA par axe du PAPI. Les réunions de concertation, de co-construction et d'arbitrage du programme s'appuieront pour la définition de la stratégie du PAPI Complet sur la base de ces éléments.

3.1. Solutions pour la réduction de la vulnérabilité spécifique aux sites.

3.1.1. Bassin versant de la Garonne moyenne

Les analyses disponibles sur la Garonne moyenne mettent en évidence plusieurs limites de connaissance nécessitant des approfondissements ciblés :

- **Sur le plan hydrologique**, les études récentes ont permis de définir les débits de référence de la Garonne entre la confluence avec la Neste et celle avec le Ger. Néanmoins, dans la perspective d'une éventuelle gestion d'un système d'endiguement et afin d'optimiser la gestion de crise, il apparaît nécessaire de renforcer la connaissance hydrologique au niveau de la confluence Neste / Garonne. Pour répondre à cet enjeu, la mise en place d'un partenariat avec le Pays des Nestes, gestionnaire de plusieurs stations, ainsi qu'avec le SPC GTL, est à envisager. En aval de la confluence, les débits de la Garonne restent moins bien caractérisés, mais ce secteur est jugé moins prioritaire en raison d'une vulnérabilité plus faible. L'hydrologie des affluents demeure très peu connue, sans toutefois constituer une priorité au regard des enjeux identifiés.
- **La connaissance de l'aléa et de la vulnérabilité au risque inondation** est globalement satisfaisante et proportionnée au niveau d'exposition du territoire. Seul le secteur de Valentine / Saint-Gaudens justifie, à moyen terme, la réalisation d'une analyse plus approfondie de la vulnérabilité.
- **Plusieurs types de sur-aléas** ont été étudiés sur la Garonne moyenne, notamment en lien avec une éventuelle rupture d'obstacles à l'expansion des crues et avec la capture sédimentaire par la gravière de Taillebourg dans un contexte déficitaire. Le diagnostic a également mis en évidence l'exposition des communes situées en pied de versant au risque d'inondation par ruissellement. L'analyse territoriale a ainsi souligné la nécessité d'approfondir l'étude des sur-aléas sur certains sites : dans le secteur de Valentine, la rupture potentielle de la digue du lac de Sède et la capture possible des gravières associées, ainsi que, plus en aval, la problématique de la capture potentielle de l'ancienne gravière de Beauchalot.
- **La mise en œuvre des diagnostics de réduction de la vulnérabilité du bâti** a mis en évidence la nécessité, afin de rendre ces mesures pleinement opérationnelles, d'établir des relations hauteurs d'eau aux stations et les enjeux inondés.

3.1.1.1. Le site de la Garonne moyenne de Gourdan-Polignan à Bordes-de-Rivière

L'analyse de la vulnérabilité a mis en évidence qu'une protection collective n'était envisageable que sur Gourdan-Polignan (partie 2.1.4.2.1).

3.1.1.1.1. Le projet de système d'endiguement de Gourdan-Polignan

Historique du Projet

À la suite de la crue de 2013, qui a fortement impacté la commune de Gourdan-Polignan (160 habitations inondées), la commune a engagé un premier marché intitulé « *Étude hydraulique*

et avant-projet sommaire pour la protection du quartier Rivière à Gourdan-Polignan ». Le périmètre de cette étude est présenté en Figure 157**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**.
Une étude d'avant-projet a ainsi été menée sur le secteur amont.
À l'issue d'une réunion de présentation aux services de l'État en janvier 2017, l'option retenue pour la protection du secteur a été définie comme un système d'endiguement. Afin de répondre aux exigences réglementaires applicables à ce type d'ouvrage, la commune a commandé des études complémentaires. Dans ce cadre, le périmètre du projet a été étendu, vers l'aval, afin de traiter les problématiques d'inondation par l'aval (Figure 157).
Les secteurs amont et aval ont alors fait l'objet d'une étude de projet, d'une étude de dangers, d'une analyse multicritère (AMC) et d'une étude d'incidences environnementales, sans qu'une phase préalable d'avant-projet ne soit réalisée spécifiquement pour la partie aval. Le dossier du projet d'aménagement a ensuite été transmis aux services de l'État pour une phase de pré-instruction. Les observations des services instructeurs ont été formulées par courrier en septembre 2018.
Par ailleurs, la maîtrise d'ouvrage du projet a évolué au cours de cette période. Elle a été transférée de la commune à la Communauté de Communes Pyrénées Haut-Garonnaises (CCPHG) en janvier 2018, dans le cadre de la prise de compétence GEMAPI rendue obligatoire pour les EPCI à Fiscalité Propre par la loi MAPTAM. La maîtrise d'ouvrage a ensuite été transférée une nouvelle fois en septembre 2019, avec le passage de la compétence GEMAPI des EPCI à Fiscalité Propre au SMGA.



Figure 157 : à gauche secteur d'étude amont (premier marché), à droite secteur d'étude aval (suite à l'extension du périmètre de l'étude vers l'aval en 2017).

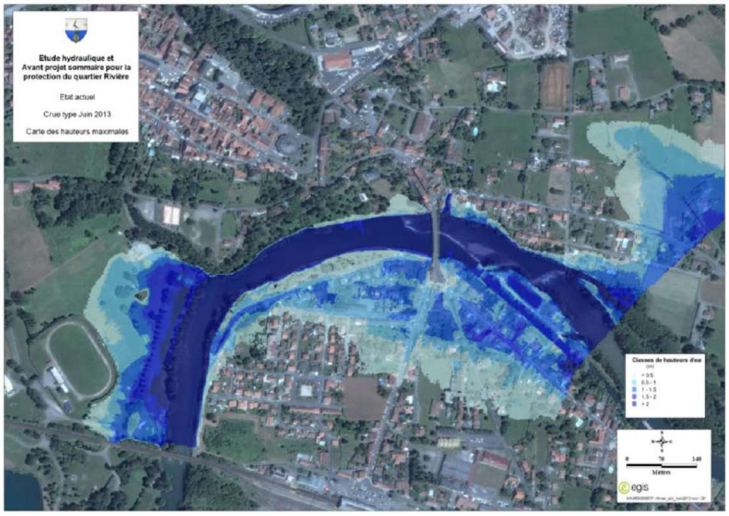


Figure 158 : Emprise de la modélisation réalisée dans les précédentes études (extrait de la carte des hauteurs d'eau de la modélisation d'une crue type 2013).

La pré-instruction du dossier déposé par la Mairie a fait l'objet de nombreuses remarques dont certaines substantielles, qui nécessitent d'être reprises. Ces éléments, couplés aux nombreuses évolutions réglementaires, ont amené le SMGA à reprendre les études du système d'endiguement de Gourdan-Polignan depuis les phases initiales. Les études menées dans le cadre de l'action 1.9 (*2026_ISL_vulne_GARmoy_VULNE et 2026_ISL_vulne_GARmoy_FAISA*) ont montré que la protection collective était envisageable sur Gourdan-Polignan.

Etude préliminaire

L'endiguement de la rive droite a été modélisé pour Q50 et Q100 (Figure 159**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**) (*2026_ISL_vulne_GARmoy_VULNE*). Les sur-inondations sont évaluées par rapport à l'état de référence.

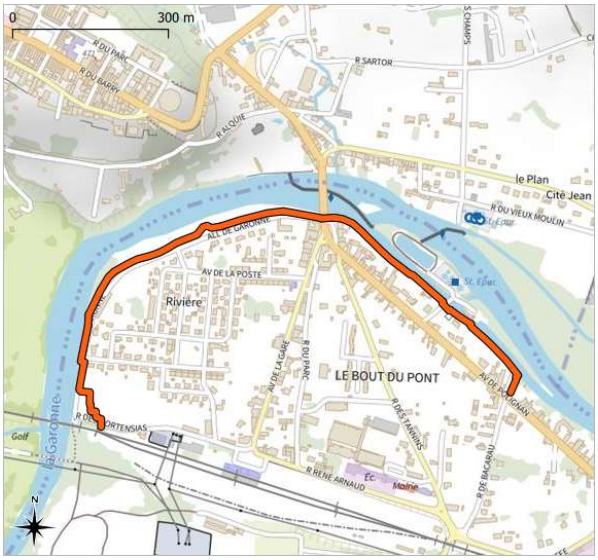


Figure 159 : Endiguement rive droite (Gourdan-Polignan)

L'impact de l'endiguement rive droite est résumé dans le Tableau 66 et Figure 160.

Tableau 66 : Récapitulatif de l'impact de l'endiguement de la rive droite sur les hauteurs d'eau (pour Q50 : crue cinquantennale et Q100 : crue centennale)

Secteur	Q50	Q100
Rive gauche en aval du pont	Sur-inondée à environ 20 cm, cela impacte plusieurs habitations rue d'Ausson	Sur-inondée à environ 25 cm, cela impacte plusieurs habitations rue d'Ausson et un garage (environ 10 cm) rue du Vieux Moulin (la maison étant surélevée elle n'est pas sur-inondée)
La station d'épuration de Gourdan-Polignan	Sur-inondée d'environ 20 cm.	
La station d'épuration de Montréjeau	Pas de surinondation	Est surinondée d'environ 15 cm
En amont rive gauche	Le bâtiment du Golf est sur-inondé par 25 cm ; Des sur-hauteurs sont constatées dans le secteur du Lac de Montréjeau mais n'impactent pas d'enjeu.	Le bâtiment du Golf est sur-inondé par 35 cm ; Des sur-hauteurs sont constatées dans le secteur du Lac de Montréjeau, jusqu'au droit du restaurant, cependant celui-ci étant surélevé, il n'est pas inondé.
En amont du pont de Montréjeau	Le niveau d'eau est de 415,60 m NGF pour un niveau de mise en charge de 416,45 m.	Le niveau d'eau est de 415,90 m NGF pour un niveau de mise en charge de 416,45 m.

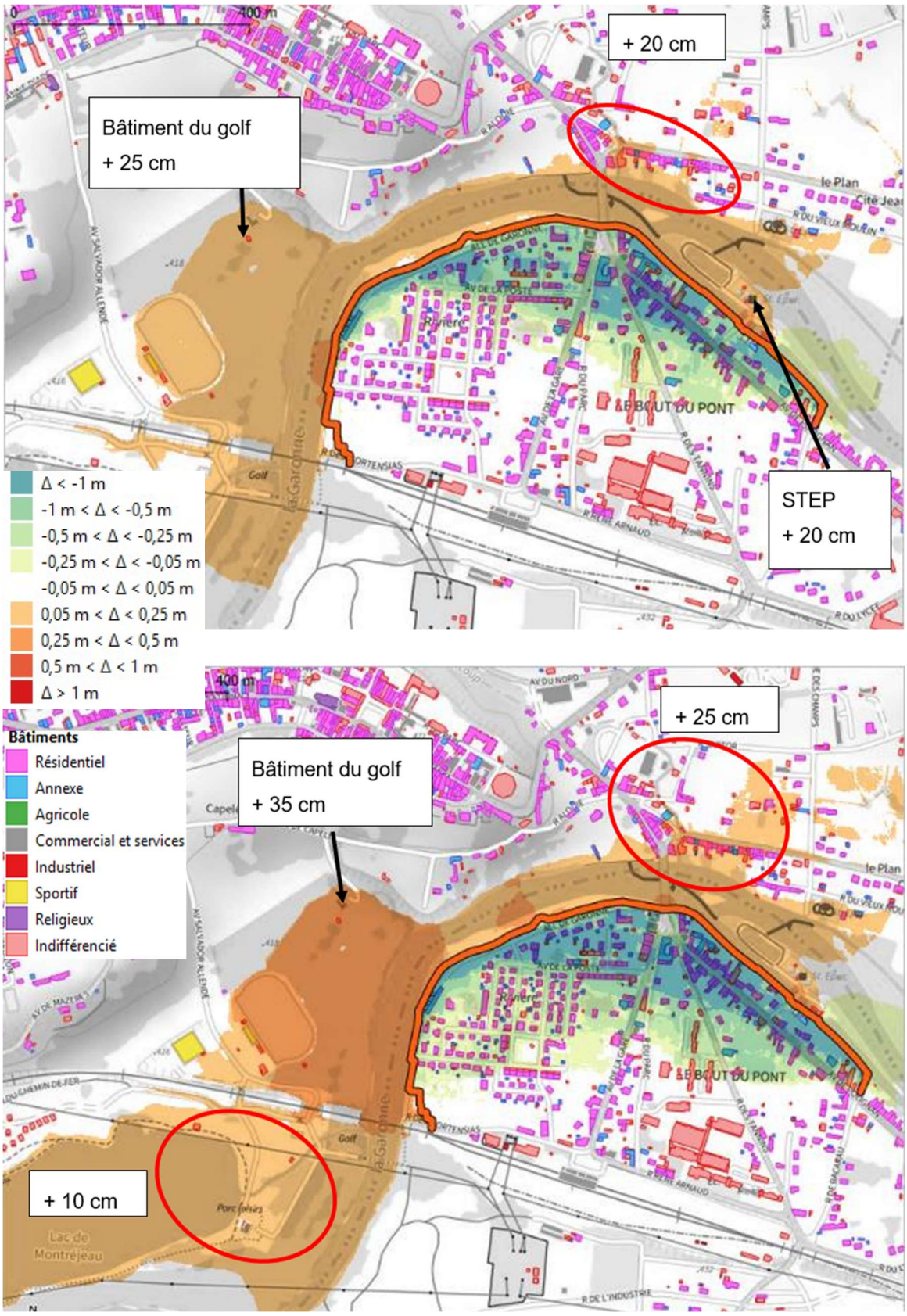


Figure 160 : Impact de l'endiguement rive droite sur les hauteurs d'eau (en haut : Q50 / en bas : Q100).

Plusieurs mesures compensatoires ont été étudiées (Figure 161) :

- L'arasement du seuil en aval.
- L'endiguement de la rive gauche.

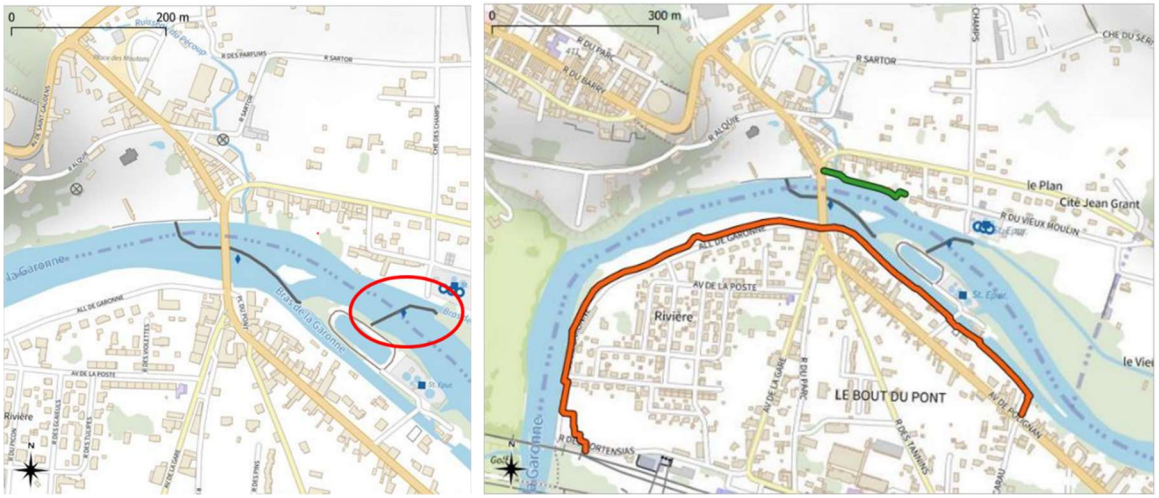


Figure 161 : Mesures compensatoires étudiées en compensation de la sur-inondation : à gauche arasement du seuil aval / à droite : endiguement de la rive gauche

L'impact et les bénéfices des mesures compensatoires envisagées pour compenser la sur-inondation sont présentés dans le *Tableau 67* et la Figure 162**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**.

Tableau 67 : Synthèse de l'impact et des bénéfices des mesures compensatoires envisagées (pour Q50 : crue cinquantennale / pour Q100 : crue centennale)

Mesures compensatoires étudiées	Q50	Q100
Arasement du seuil	L'arasement du seuil abaisse le niveau d'eau d'environ 8 cm au niveau de la zone sur-inondée rive gauche. Cela ne suffit pas à résorber l'impact de l'endiguement rive droite.	
Endiguement de la rive gauche	Seule la sur-inondation du bâtiment du golf (+ 25 cm) et de la station de Gourdan-Polignan (+20 cm) subsistent.	Seule la sur-inondation du bâtiment du golf (+ 35 cm), de la station d'épuration de Gourdan-Polignan (+20 cm), celle de Montréjeau (+10 cm) et du garage (+10 cm) subsistent. Les autres enjeux étant surélevés.

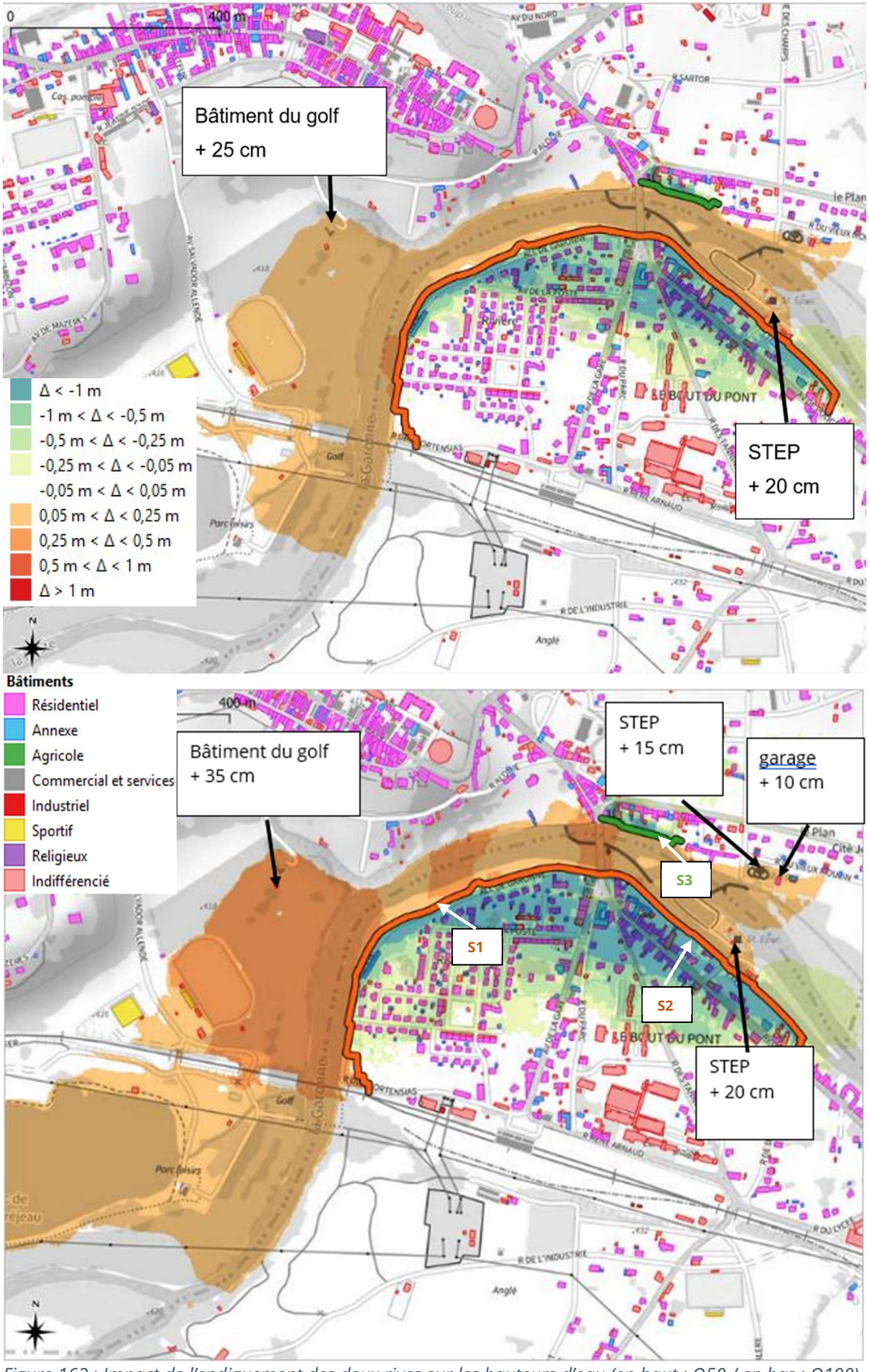


Figure 162 : Impact de l'endiguement des deux rives sur les hauteurs d'eau (en haut : Q50 / en bas : Q100).

L'étude de faisabilité (*2026_ISL_vulne_GARmoy_FAISA*) étudie un système d'endiguement en rive droite et en rive gauche (en compensation de l'impact). Les niveaux de protection étudiés sont les suivants :

- Crue centennale avec une revanche de 50 cm
- Crue cinquantennale avec une revanche de 50 cm.

Le projet entraîne une surcote limitée dans la Garonne (+10 à +30 cm), tout en permettant une forte baisse des niveaux d'eau jusqu'à –1,80 m en rive droite et –1,50 m en rive gauche. La station d'épuration reste sur-inondée d'environ 15 cm (Figure 162).

Les principales contraintes à intégrer dans la définition du projet et des solutions techniques sont les suivantes :

- Un projet portant sur près de 6 000 m², en grande partie sur des parcelles privées, impliquant la mise en œuvre d'une déclaration d'utilité publique et des acquisitions foncières, malgré le travail foncier déjà engagé par la municipalité.
- Le manque d'emprise complique également la phase travaux, avec des installations de chantier plus complexes et des durées d'intervention allongées.
- Les terrains sous-jacents, très hétérogènes et localement perméables, présentent une sensibilité accrue aux risques d'érosion interne et de circulation d'eau à travers les ouvrages.
- Enfin, le linéaire est traversé par de nombreux réseaux, constituant une contrainte supplémentaire pour la conception et l'exécution des travaux.

Les solutions techniques retenues

AMONT RIVE DROITE – SECTION S1 (FIGURE 163) :

Sur cette section deux zones peuvent être distinguées : amont (du pont SNCF à l'aire de pique-nique) : emprise réduite, impact sur le parcellaire privé, proximité de la voie SNCF. Pour la partie aval (aire de pique-nique au pont RD825) l'espace est suffisant dans le domaine public. Sur cette zone, plusieurs tracés (un tracé plus proche de la Garonne) ont été étudiés et plusieurs types d'ouvrages (digue en remblais, mur anti-crue). Au vu de l'emprise mais surtout du contexte géotechnique et du risque de remontée de nappe, le choix retenu est un mur anti-crue en retrait pour limiter les contraintes hydrauliques et ainsi réduire le coût de l'ouvrage. Un tel ouvrage aura une hauteur moyenne de 1,5 m et une longueur de 80 m, et comprendra également 4 batardeaux pour maintenir les accès.

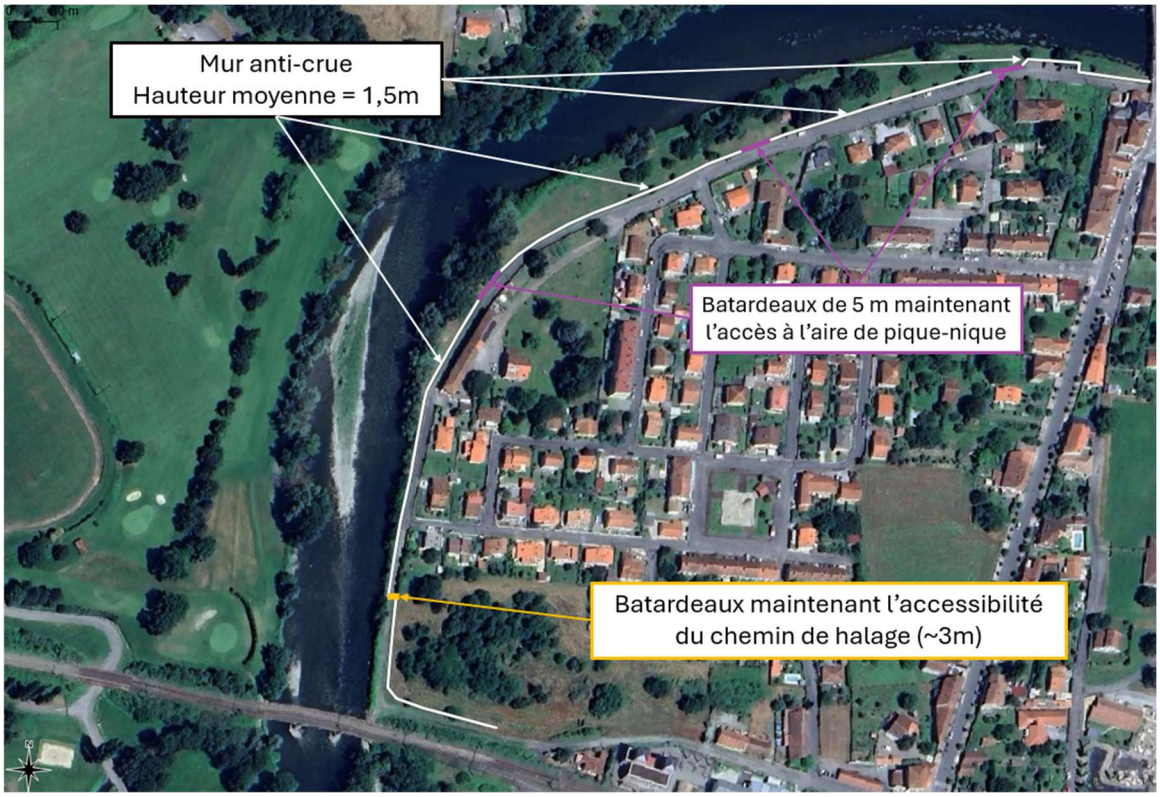


Figure 163 : Vue en plan des aménagements - Section S1

AVAL RIVE DROITE – SECTION S2 (FIGURE 164) :

La section S2 (aval rive droite) présente une emprise très limitée avec de nombreuses contraintes (parcelles privées, présence de murs maçonnés, végétation dense et un bâtiment abandonné). L'accès au chantier est restreint, nécessitant démolitions, acquisitions foncières et du débroussaillage, ce qui entraîne un coût élevé. La digue en remblai n'est pas envisageable. Le tracé retenu protège les habitations en arrière et se raccorde au mur du pont RD825 pour garantir l'étanchéité, sur une longueur de 550 m et une hauteur moyenne de 2 à 2,5 m, avec deux batardeaux pour les accès. La solution proposée combine le maintien d'un mur en amont et un rideau en palplanches en aval, offrant stabilité, limitation de l'érosion et un coût maîtrisé dans ce contexte contraint. Une alternative le long de l'avenue Polignan a été écartée en raison de contraintes techniques et de protection insuffisante des habitations.

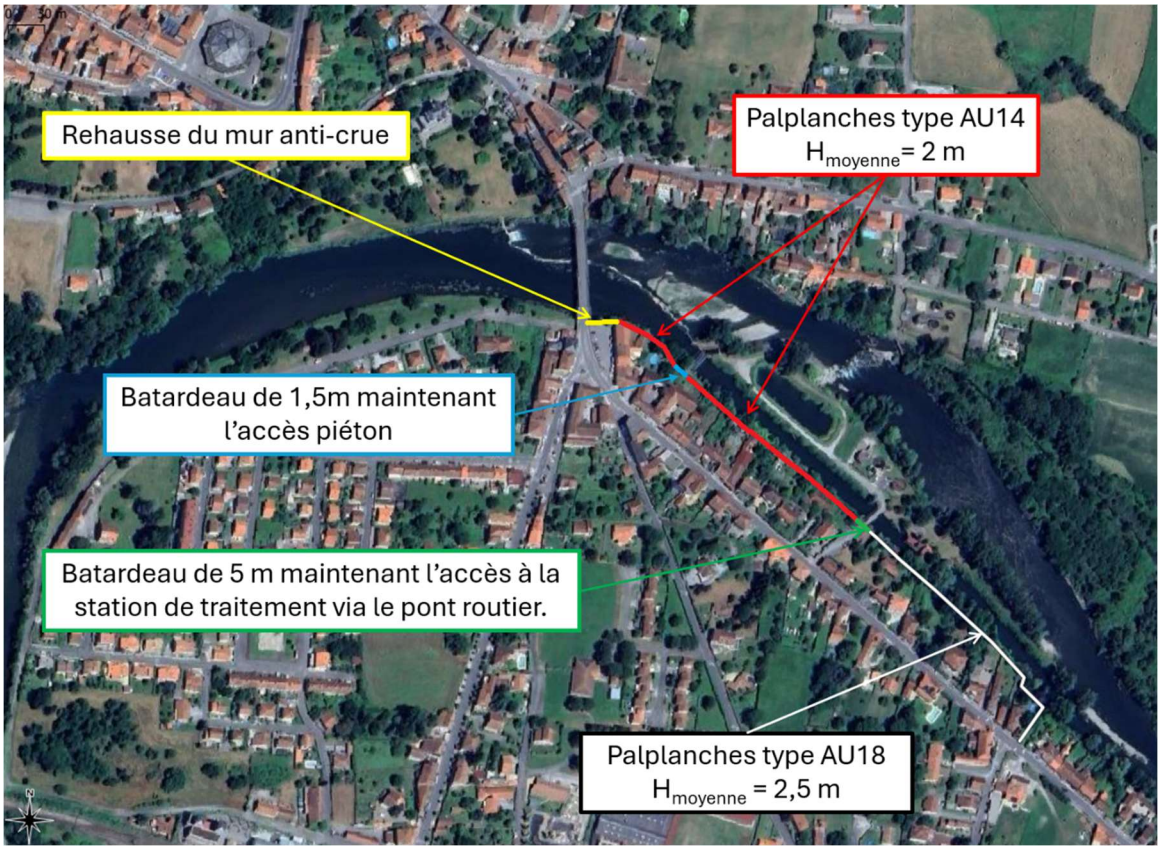


Figure 164 : Vue en plan des aménagements - Section S2

Rive gauche – Section S3 (Figure 165) :

La section S3 est fortement contrainte par la présence de parcelles privées, une végétation dense, des pentes raides et des bâtiments dégradés, rendant l'accès et l'installation du chantier difficiles. Elle nécessite démolitions, acquisitions, débroussaillage et abattage, avec un impact financier important. Le tracé protège les habitations, se raccorde aux ouvrages existants et prévoit un clapet anti-retour pour l'affluent. La solution privilégiée est un rideau palplanche, avec un mur anti-crue comme alternative si l'accès est trop limité. La protection envisagée s'étend sur 160 m de long et 2,2 m de haut en moyenne. Une étude géotechnique reste à réaliser.

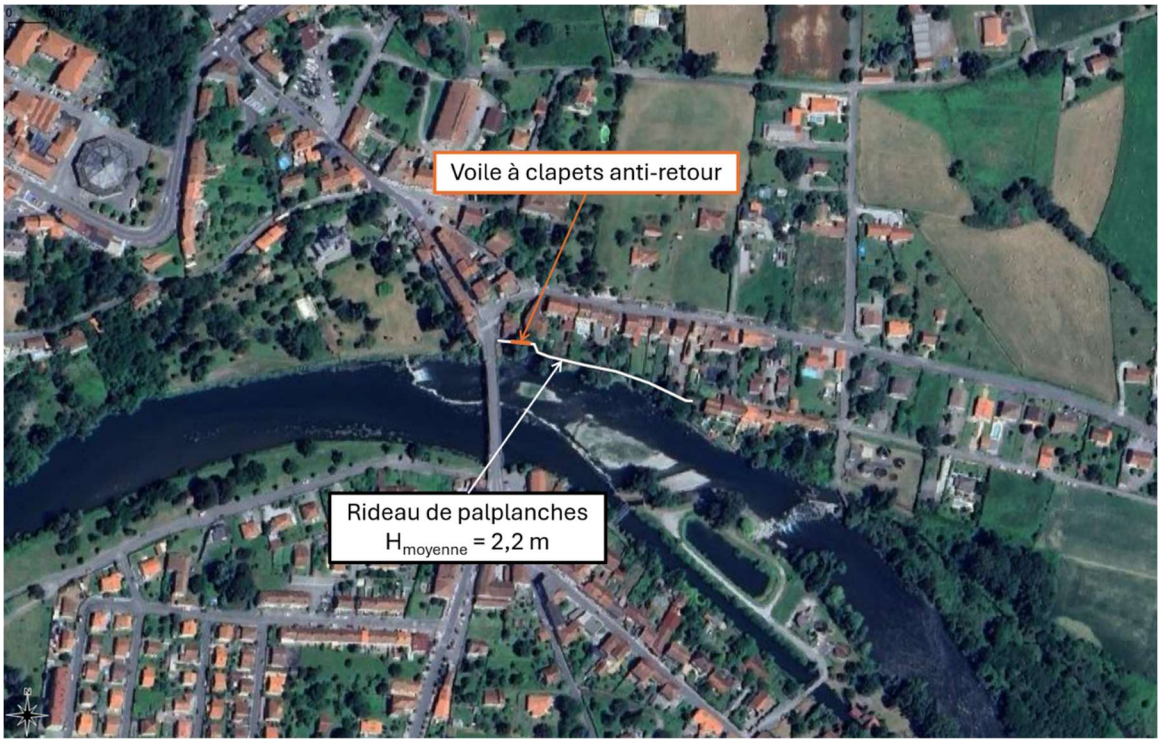


Figure 165 : Vue en plan des aménagements - Section S3

Schémas de principe des solutions techniques envisagées (Figure 166Figure 174)

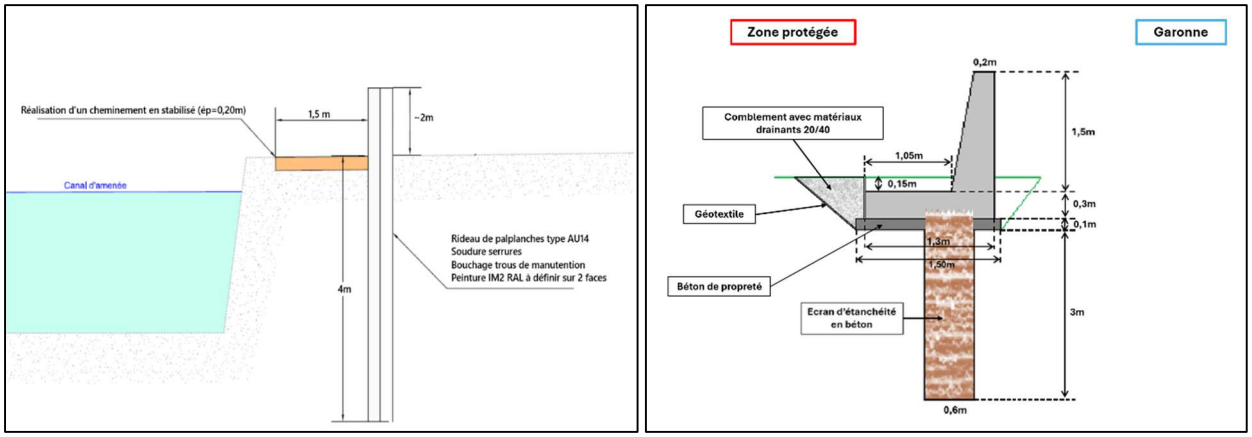


Figure 166 : Schéma de principes des solutions techniques envisagées, à gauche les palplanches, à droite les murs anti-crue.

Coût total du projet de Système d'endiguement

Aux coûts de travaux définis précédemment s'ajoutent (*Tableau 68*) :

- Les études techniques et réglementaires
- Les investigations complémentaires (topographie et géotechnique)
- Les coûts environnementaux (2% du montant des travaux, issus du guide ACB) et foncier (frais à minima)
- Les coûts liés à la maîtrise d'œuvre, basés sur un taux de 9,23 % issu de notre offre.

Tableau 68 : Synthèse des coûts globaux des projets

Type de protection	Q100 + 50 cm (€ H.T.)	Q50 + 50cm (€ H.T.)
Section S1 : Mur anti-crue	2 157 247,50 €	2 070 307,50 €
Section S2 : Rideau de palplanches	1 821 220,32 €	1 767 511,69 €
Section S3 : Rideau de palplanches	865 962,50 €	849 839,82 €
Prestations complémentaires - géotechnique \ géophysique \ topographie	50 000 €	50 000 €
Coûts foncier	584 076 €	584 076 €
Coûts environnementaux - 2 % du montant des travaux	96 889 €	93 753 €
Phase 3 – Etude de définition du système d'endiguement de Gourdan-Polignan : • Etude préliminaire • Étude d'Avant-projet • Analyse multicritère • Réalisation de l'étude de dangers : Analyse du risque et justification des performances • Eléments complémentaires de gestion : assistance juridique et autres prestations sur le volet foncier, autorisations d'urbanisme et environnementales, …	82 250 €	82 250 €
Phase 4 – mission de maîtrise d'œuvre pour lesétudes de projet et élaboration du dossier réglementaire préalable à la réalisation du système d'endiguement de Gourdan-Polignan : • Etude de projet • Elaboration du dossier réglementaire.	99 140 €	99 140 €
Phase 5 – Mission de Maitrise d'œuvre pour le suivi des travaux de construction du SE de Gourdan-Polignan • Assistance pour la passation de contrat de travaux • Examen de la conformité au projet des études d'exécution • Direction de l'Exécution des Travaux ; • Assistance au maître d'ouvrage lors des opérations de réception et pendant la période de garantie de parfait achèvement.	447 488 €	433 007 €
Coût Total du SE € HT	**6 204 273 €**	**6 029 885 €**
Coût Total du SE € TVA	**1 240 855 €**	**1 205 977 €**
Coût Total du SE € TTC	**7 445 127 €**	**7 235 862 €**

Pour rappel, pour que l'Analyse Coûts-Bénéfices soit positive il faut que le coût du projet ne dépasse pas 4,565 M€ HT.
Le projet présenté ci-dessus s'élève à 6 M€ HT, il n'est donc pas envisageable.

Pour réduire les coûts, il est envisagé de ne pas retenir la solution compensatoire consistant à construire une digue en rive gauche et que l'impact soit compensé par la mise en œuvre de mesures de réduction de la vulnérabilité au bâti (la hauteur d'eau étant inférieure à 80 cm et les vitesses réduites).
Les coûts de maintenance et d'entretien, sur une base de 100 ans, sont évalués à 60 000 € par an (incluant le temps agent).

Synthèse de la mise en œuvre d'un système d'endiguement à Gourdan-Polignan

La création d'un système d'endiguement à Gourdan-Polignan est complexe et coûteuse au vu du contexte du site avec notamment une emprise très réduite et un sur-impact sur la rive opposée, entrainant une sur-inondation d'une dizaine de maisons. Plusieurs scénarios d'aménagements avec deux niveaux de protection ont été étudiés. L'analyse coûts-bénéfices étant difficilement positive le choix s'est porté vers l'endiguement uniquement de la rive droite et la compensation du sur-risque par la mise en œuvre de protection au bâti.
Ainsi, il a été décidé de lancer une étude d'avant-projet (AVP) portant sur un système d'endiguement limité à la rive droite. Cette étude a pour objectif de définir et de valider la solution technique la plus adaptée aux contraintes du site. Elle comprend l'analyse du contexte et des enjeux (hydrauliques, géotechniques, fonciers, environnementaux et réseaux), la comparaison des variantes, le dimensionnement de principe et l'implantation des ouvrages, ainsi qu'une estimation financière et un planning prévisionnel. Cette étape permettra de vérifier la faisabilité globale du projet, d'acter la décision de poursuivre la mise en œuvre, de préparer le passage aux études de projet (PRO), d'affiner les coûts pour la mise à jour de l'ACB qui prendra en compte la surélévation de certains bâtiments situés dans la zone protégée.

A noter qu'un tel projet devra absolument être accompagné de dispositifs prévision de crues et d'un système d'alerte pour gérer le système en crue : notamment, il sera nécessaire de mettre en place des batardeaux avant la crue.

3.1.1.1.2. Les autres secteurs à enjeux

Sur le reste de ce tronçon de Garonne, deux autres noyaux d'enjeux ressortent, les bourgs d'Ausson et de Taillebourg. Cependant une protection collective n'est pas envisageable :

- La fréquence des inondations est telle que le nombre de personnes inondées annuellement est faible
- L'investissement maximal (inférieur à 400 k€) est trop faible pour envisager un système de protection collective.

Sur le reste du territoire le risque est diffus.
La solution de réduction de la vulnérabilité qui ressort est la réduction individuelle à l'échelle du bâti. Ce type de mesures est présenté partie 3.2.3.
Le nombre de diagnostics pour la crue de référence (1875) et pour la Q100 avec et sans système d'endiguement à Gourdan-Polignan est synthétisé *Tableau 69*.

Tableau 69 : Nombre de diagnostics de réduction de la vulnérabilité individuelle en fonction des différents scénarios

	- 80 cm d'eau (mesures résister)	+ 80 cm d'eau (mesures résister – céder)
Q1875	188	136
Q100 (sans SE à Gourdan-Polignan)	174	93
Q100 (avec un SE à Gourdan-Polignan)	57	27

Pour une mise en œuvre opérationnelle, ce type de mesure doit s'accompagner de l'amélioration de la prévision et de l'alerte des crues et de la gestion de crise (en lien avec la mise à jour des PCS).

L'analyse de la vulnérabilité a mis en évidence des secteurs inondables non identifiés dans les cartographies PPR. Ces éléments devront être intégrés aux documents d'urbanisme.

3.1.1.1.3. La gravière de Taillebourg

L'analyse de l'impact hydraulique de la gravière de Taillebourg dans la configuration actuelle, intégrant le déversoir créé à la suite de la crue de 2022, montre que le maintien du merlon, entre la gravière et la Garonne, ou son arasement n'induisent pas de différence hydraulique significative. Les modifications observées restent faibles et localisées et ne traduisent ni réduction du risque d'inondation, ni aggravation des conditions d'écoulement dans les secteurs à enjeux.

Ainsi, en l'absence de sur-risque hydraulique identifié et compte tenu du fonctionnement actuel satisfaisant du déversoir, aucune intervention spécifique sur ce merlon n'est préconisée dans le cadre du PAPI.

3.1.1.2. Le Site du ruisseau d'Angèles à Miramont-de-Comminges

La commune de Miramont-de-Comminges est exposée aux inondations du ruisseau d'Angèles, petit bassin-versant pentu d'environ 9 km², dont les temps de réponse aux phénomènes de pluies sont particulièrement rapides. Les crues sont principalement générées par des épisodes orageux localisés et intenses, pouvant produire en moins d'une heure des débits importants à l'entrée du village. Les événements historiques de 2007 et surtout de mai 2023 illustrent cette forte réactivité hydrologique, la crue de 2023 étant probablement supérieure à une période de retour centennale au regard des données pluviométriques disponibles.

L'étude hydraulique réalisée dans le cadre du PEP-PAPI (*2026_ISL_vulne_ANGELES*) a permis d'améliorer significativement la connaissance du fonctionnement hydraulique du ruisseau et de préciser les mécanismes responsables des inondations de la commune. Les simulations mettent en évidence que les premiers débordements apparaissent dès les crues fréquentes au niveau des secteurs urbanisés situés en aval de l'ouvrage hydraulique créé en amont du village. Les écoulements empruntent ensuite préférentiellement les voiries, notamment le secteur de l'intersection des rues de Verdun et Peyraga, avant de se propager dans les zones habitées. Les hauteurs d'eau et les vitesses d'écoulement deviennent rapidement importantes, générant des conditions potentiellement dangereuses pour les personnes et des dommages significatifs aux habitations.

L'étude analyse le rôle de l'ouvrage hydraulique réalisé en amont de la commune. Initialement conçu dans le cadre de la reconstruction d'un pont et d'un chemin rural, cet aménagement fonctionne aujourd'hui de manière empirique comme un ouvrage écrêteur de crues, sans toutefois disposer du statut réglementaire correspondant. Son volume de stockage, estimé à environ 1 700 m³, représente moins de 5 % du volume d'une crue quinquennale et ne permet qu'un laminage très limité des débits de pointe. Les simulations montrent ainsi que son influence sur les crues reste marginale, tandis que les inspections de terrain mettent en évidence plusieurs désordres structurels (érosions liées aux surverses, dégradation du pont, instabilités localisées des talus, végétation importante), susceptibles d'affecter sa pérennité.

Les investigations réalisées ont également permis d'affiner la cartographie des zones inondables, d'améliorer la connaissance des enjeux exposés et de disposer d'une estimation quantitative des dommages potentiels pour les différentes occurrences de crues. Elles mettent en évidence une vulnérabilité importante des secteurs résidentiels situés dans la traversée urbaine du ruisseau ainsi que des voiries communales, dont plusieurs sont rapidement submergées, compliquant les déplacements et les interventions de secours. Les analyses montrent également que les écoulements sont fortement conditionnés par la topographie urbaine, certains axes routiers jouant le rôle de chenaux préférentiels lors des débordements.

Le retour d'expérience de la crue des 12 et 13 mai 2023 met en évidence plusieurs difficultés de gestion :

- la rapidité de montée des eaux, caractéristique du bassin-versant, laisse des délais d'anticipation particulièrement faibles et complique l'alerte des populations ;
- les principaux écoulements empruntent les voiries urbaines, générant rapidement des situations dangereuses pour les déplacements et les accès aux habitations ;
- le fonctionnement réel de l'ouvrage hydraulique amont apparait comme largement inefficace, notamment vis-à-vis de son comportement en situation de surverse et de ses conditions de sécurité ;

3.1.1.2.1. Mesures collectives

Les résultats de l'étude hydraulique montrent que la vulnérabilité de la commune de Miramont-de-Comminges est principalement liée au caractère impétueux propice aux événements rapides du ruisseau d'Angèles, dont le bassin-versant présente un temps de concentration inférieur à une heure. Les écoulements générés lors d'épisodes orageux localisés atteignent rapidement les secteurs urbanisés, où la capacité du lit mineur devient insuffisante pour contenir les débits dès les crues fréquentes.

Les simulations hydrauliques mettent en évidence que les premiers débordements apparaissent en amont de la traversée urbaine, avant de se propager préférentiellement le long des voiries, qui constituent des axes privilégiés d'écoulement (Figure 167). L'intersection des rues de Verdun et Peyraga apparaît comme l'un des premiers secteurs impactés, avant une extension progressive des zones inondées vers les secteurs résidentiels situés en aval. Les vitesses d'écoulement restent localement importantes, ce qui constitue un facteur aggravant pour la sécurité des personnes et complique fortement les déplacements pendant les événements.

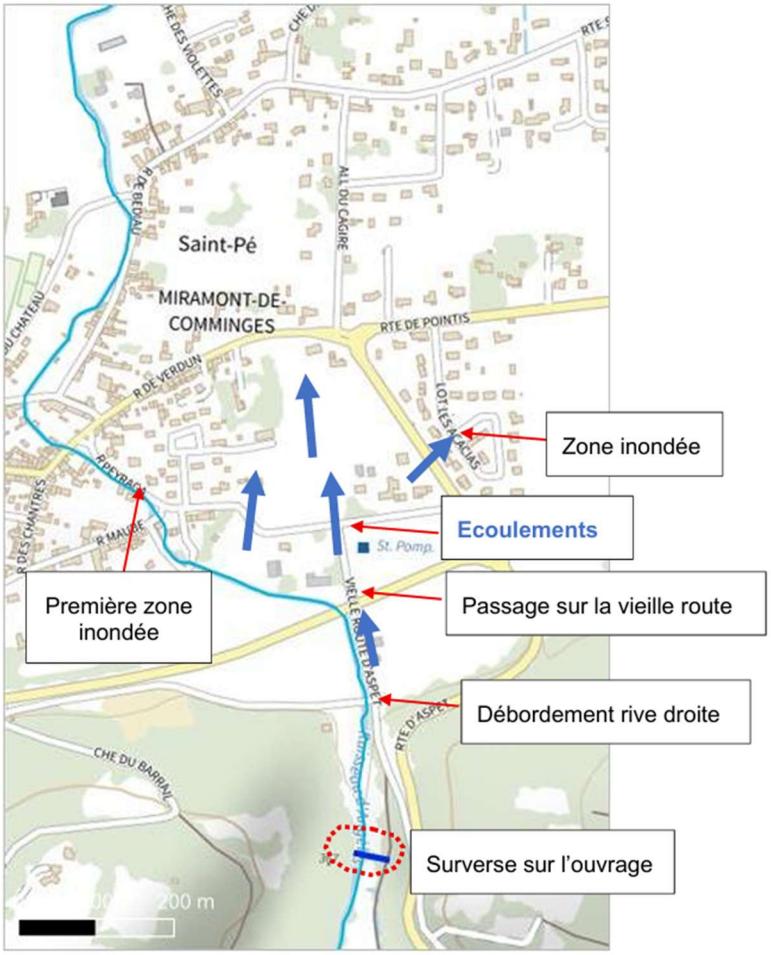


Figure 167 : Carte des écoulements de la crue du ruisseau d'Angèles en 2023

Les analyses conduites sur l'ouvrage existant montrent que le volume de stockage actuellement disponible reste limité et ne représente qu'une faible proportion du volume des crues modélisées. L'ouvrage permet uniquement un laminage marginal des hydrogrammes, insuffisant pour modifier significativement les conditions d'inondation dans la traversée de Miramont-de-Comminges. Les désordres observés après les crues récentes (surverses, érosions, dégradations des ouvrages et des talus) soulignent par ailleurs l'état vétuste de l'ouvrage.

Ainsi, les investigations réalisées ont conduit à étudier plusieurs scénarios d'aménagement visant à améliorer la protection de la commune tout en garantissant un fonctionnement hydraulique compatible avec les contraintes réglementaires, techniques et environnementales du site.

Présentation et analyse des scénarios étudiés

Plusieurs scénarios de réduction de la vulnérabilité ont été étudiés dans le cadre de l'étude hydraulique. Ceux-ci reposent sur différentes stratégies d'intervention concernant l'ouvrage hydraulique situé en amont de la commune.

Chaque scénario a fait l'objet d'une analyse hydraulique détaillée permettant d'évaluer son efficacité sur les hauteurs d'eau, les vitesses d'écoulement, les surfaces inondées, les dommages évités ainsi que les éventuels sur-aléas générés sur d'autres secteurs du bassin-

versant. Les contraintes réglementaires, foncières, techniques et économiques ont également été prises en compte afin d'apprécier leur faisabilité.

Optimisation de l'ouvrage hydraulique existant

L'étude a tout d'abord porté sur l'optimisation de l'ouvrage hydraulique existant implanté en amont de Miramont-de-Comminges. L'objectif était d'évaluer dans quelle mesure un véritable ouvrage écrêteur de crue, implanté au même emplacement, permettrait de limiter les débits transitant vers la traversée urbaine.
Les simulations montrent qu'un barrage dimensionné pour écrêter une crue centennale permettrait théoriquement d'obtenir un laminage d'environ 88 % du débit de pointe à l'aval immédiat de l'ouvrage. Cette diminution des débits améliore sensiblement les conditions hydrauliques sur la partie amont de la traversée urbaine (Figure 168).
Toutefois, cette amélioration demeure insuffisante pour supprimer les inondations dans le quartier des Rosiers. Les apports hydrologiques générés par les sous-bassins versants situés en aval de l'ouvrage restent en effet suffisamment importants pour provoquer des débordements dans la traversée de Miramont-de-Comminges, même lorsque les débits issus de l'amont sont fortement réduits. Ainsi, la protection du bourg ne peut être assurée par le seul aménagement d'un ouvrage écrêteur en amont.
Par ailleurs, le fonctionnement hydraulique nécessaire pour atteindre ce niveau d'écrêtement repose sur un pertuis de très faible section (environ 0,01 m²). Une telle configuration apparaît difficilement compatible avec les contraintes d'exploitation d'un ouvrage de ce type en raison des risques importants de colmatage par les embâcles ou les matériaux transportés lors des crues. L'étude souligne ainsi que les performances hydrauliques obtenues correspondent davantage à un optimum théorique qu'à une solution techniquement réaliste.
Au-delà des contraintes hydrauliques, la réalisation d'un tel système d'endiguement nécessiterait la construction d'un ouvrage en remblai d'environ 80 m de longueur et 11 m de hauteur, équipé d'un déversoir, d'un bassin de dissipation et d'ouvrages annexes. Les coûts d'investissement apparaissent particulièrement élevés et devraient être complétés par les études géotechniques, environnementales et réglementaires ainsi que par les contraintes d'exploitation et d'entretien d'un ouvrage classé.
Au regard de ces éléments, bien que cette solution présente une efficacité hydraulique théorique, elle ne permet pas de supprimer les inondations dans le bourg et n'apparaît pas envisageable tant sur les plans techniques qu'économique.

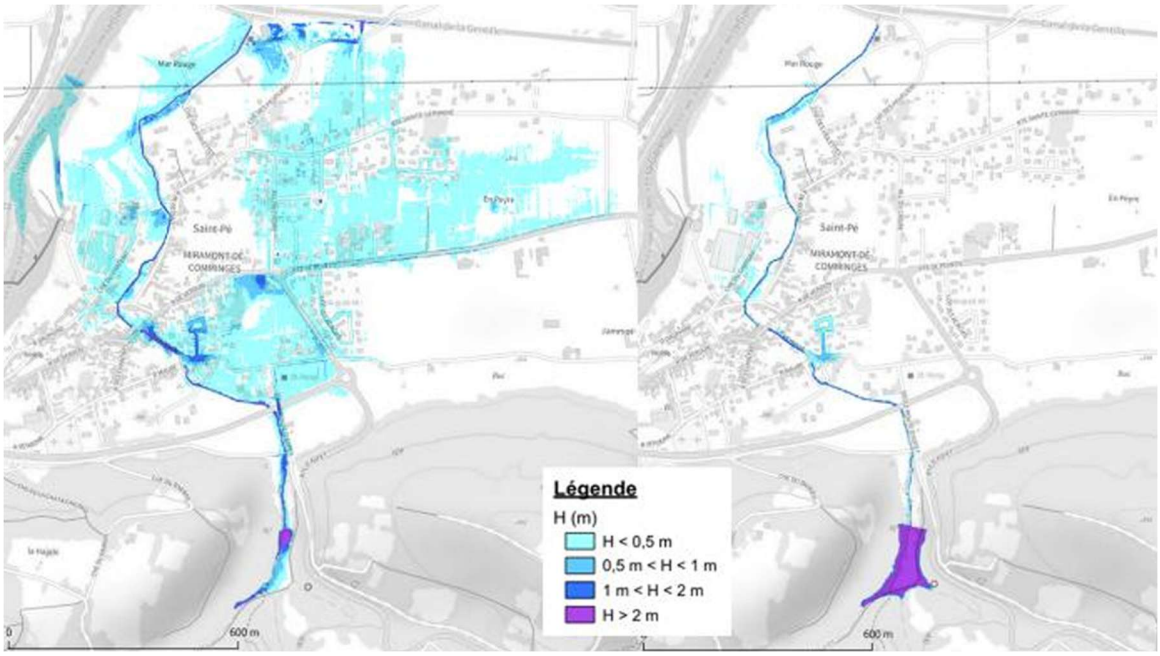


Figure 168 : Hauteurs d'eau maximales en état actuel (à gauche) et avec l'aménagement 1 (à droite)

Fermeture du franchissement de la vieille route d'Aspet

L'étude a également analysé un scénario consistant à supprimer le franchissement de la vieille route d'Aspet afin de limiter les écoulements transitant vers les secteurs urbanisés situés à l'est de la commune (PM500, Figure 169).

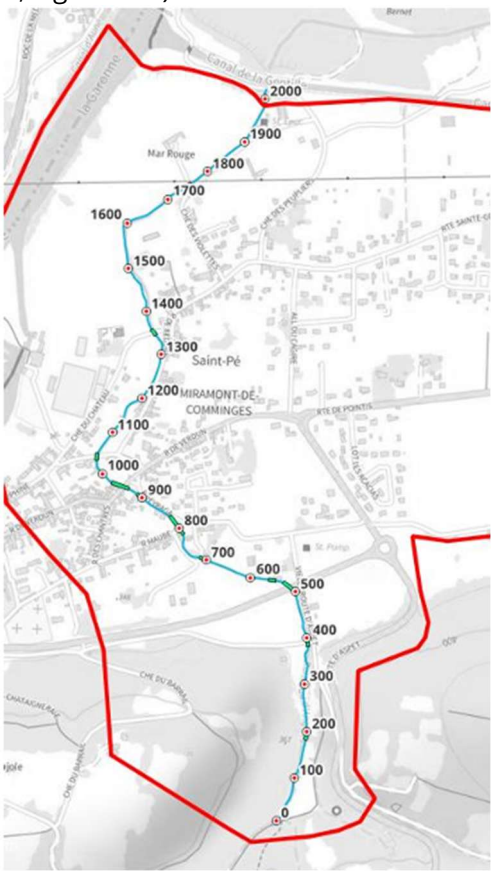


Figure 169 : Localisation de l'étude du ruisseau d'Angèles

Les analyses hydrauliques mettent en évidence l'existence de deux principaux secteurs d'inondation présentant des fonctionnements distincts. Le secteur Est, qui est principalement alimenté par les écoulements qui quittent le lit du ruisseau au niveau du lit perché situé, en amont de la vieille route d'Aspet et la route des Pyrénées. À l'inverse, le secteur Ouest est essentiellement inondé par les débordements provenant directement du ruisseau d'Angèles et des écoulements transitant à travers l'ouvrage limitant.
Le principe de cet aménagement consisterait à interrompre le franchissement de la vieille route d'Aspet afin d'empêcher les écoulements provenant du lit perché d'alimenter directement la zone Est. Cette solution cherche ainsi à maintenir les eaux en amont du franchissement afin de réduire les volumes transférés vers les secteurs urbanisés les plus exposés.
Les simulations hydrauliques (Figure 170) montrent que cette intervention produit effectivement une diminution locale des hauteurs d'eau le long de la route d'Aspet. La fermeture du franchissement limite les écoulements qui empruntent actuellement cette voirie et permet d'abaisser ponctuellement la ligne d'eau sur une partie de la rive droite du lit majeur. Toutefois, cette amélioration demeure très localisée et ne modifie que faiblement le fonctionnement hydraulique global de la traversée de Miramont-de-Comminges.
Les résultats de la modélisation montrent notamment que l'emprise globale des zones inondables reste très proche de celle observée dans la situation actuelle. Les principaux secteurs exposés demeurent inondés lors de la crue centennale et les hauteurs d'eau ne diminuent pas de manière suffisamment significative pour modifier le niveau de vulnérabilité des enjeux présents. Cette efficacité limitée s'explique par le fait que les débordements observés sur la commune ne proviennent pas uniquement des écoulements transitant par la vieille route d'Aspet, mais également des débordements directs du ruisseau et des nombreux apports issus des sous-bassins versants situés en aval de l'ouvrage hydraulique.

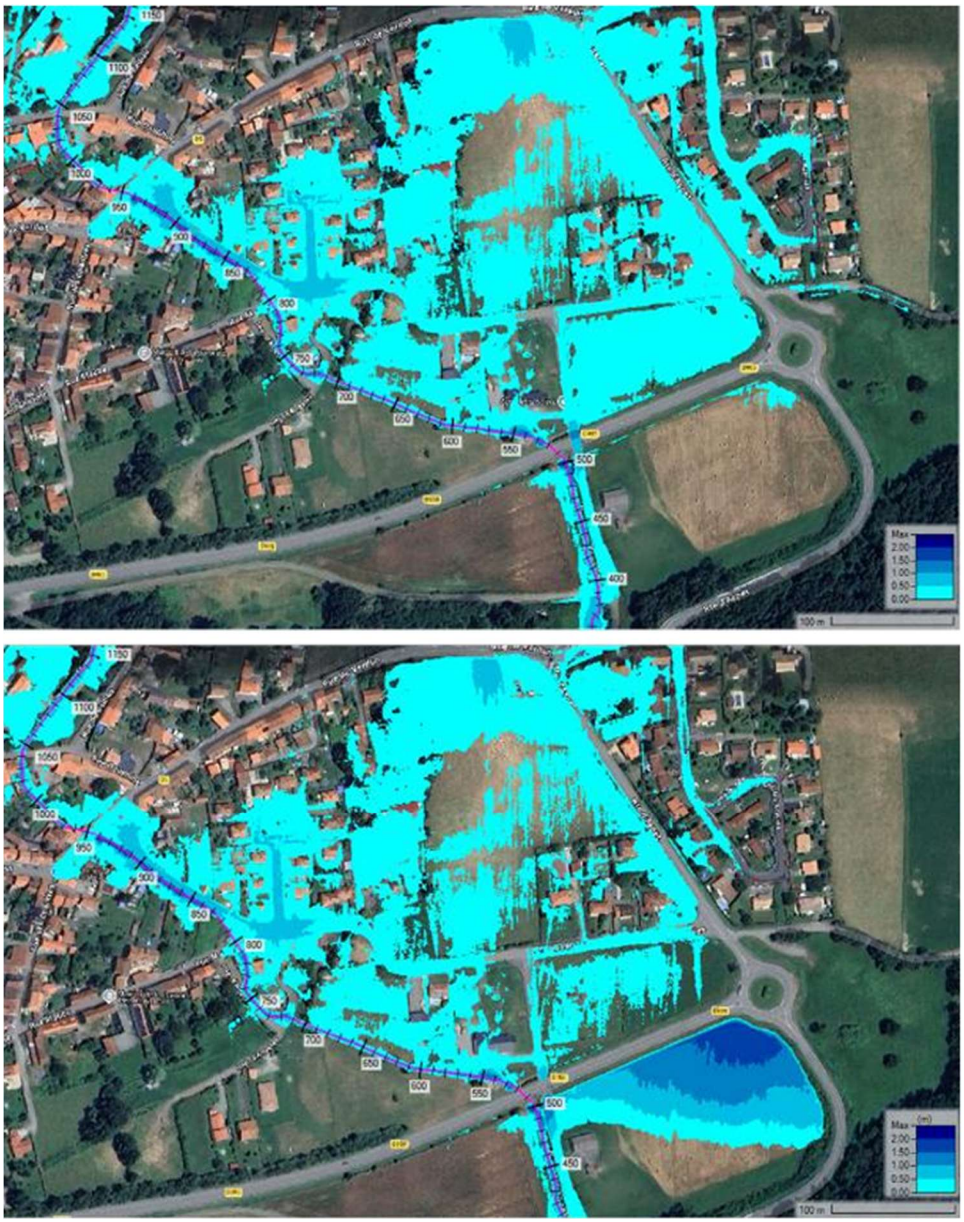


Figure 170 : Hauteurs d'eau maximales en état actuel (en haut) et avec l'aménagement ; fermeture de la vieille route d'Aspet (en bas)

En contrepartie, la fermeture du franchissement entraîne un stockage supplémentaire des eaux en amont de l'ouvrage. Les simulations mettent en évidence une augmentation des hauteurs d'eau pouvant atteindre environ 1,70 m immédiatement à l'amont du point de fermeture (Figure 171). Si cette surélévation reste contenue dans le secteur étudié, elle illustre le report de l'aléa vers l'amont induit par ce type d'aménagement et nécessiterait une analyse approfondie des incidences sur les terrains concernés, tant du point de vue hydraulique que foncier.

Par ailleurs, cet aménagement ne traite pas les autres mécanismes responsables des inondations de la commune, notamment les débordements observés en aval de l'ouvrage limitant les écoulements provenant directement du ruisseau dans la traversée urbaine. En conséquence, les dommages potentiels restent globalement peu modifiés et les principaux enjeux demeurent exposés pour les événements de forte intensité.

Au regard de ces résultats, la fermeture du franchissement de la vieille route d'Aspet ne permet pas d'apporter une réduction significative du risque d'inondation à l'échelle de la commune. Bien qu'elle améliore localement les conditions hydrauliques dans le secteur Est,

son effet reste insuffisant au regard des investissements nécessaires. Cette solution n'apparaît donc pas, à elle seule, comme une réponse adaptée aux problématiques d'inondation de Miramont-de-Comminges et ne peut être envisagée qu'en complément d'autres mesures de gestion des écoulements, sous réserve d'études complémentaires.

Contrôle du débit traversant l'ouvrage limitant de la départementale associé à la fermeture de la vieille route d'Aspet

Afin d'améliorer l'efficacité du scénario précédent, une solution combinant le contrôle du débit transitant à travers l'ouvrage limitant situé sous la route départementale et la fermeture du franchissement de la vieille route d'Aspet a également été étudiée. L'objectif est de limiter simultanément les deux principaux chemins préférentiels d'écoulement alimentant les secteurs urbanisés de Miramont-de-Comminges : les débordements transitant par la vieille route d'Aspet et ceux provenant directement du ruisseau d'Angèles au niveau de l'ouvrage limitant.

Le principe de ce scénario consiste à réduire fortement le débit traversant l'ouvrage hydraulique du PM500 afin de favoriser le stockage temporaire des eaux en amont, tout en empêchant les écoulements de rejoindre la vieille route d'Aspet. Les simulations hydrauliques montrent qu'un débit limité à environ 1 m³/s permettrait de réduire significativement les débits alimentant la traversée urbaine et d'améliorer sensiblement les conditions hydrauliques dans les secteurs actuellement les plus exposés.
Les résultats de la modélisation mettent effectivement en évidence une diminution importante des hauteurs d'eau dans plusieurs quartiers de la commune. Les débordements deviennent nettement moins étendus dans le secteur Est et les vitesses d'écoulement observées dans les voiries sont également réduites. Ce scénario est celui qui présente les meilleurs résultats hydrauliques parmi l'ensemble des solutions structurelles étudiées, avec une réduction significative des surfaces inondées et des dommages potentiels sur les habitations et les infrastructures.



Figure 171 : Modélisation du scénario d'aménagement 3 du ruisseau d'Angèles

Cette amélioration est toutefois obtenue au prix d'un stockage très important des eaux en amont de l'ouvrage. Les modélisations montrent que la limitation du débit à 1 m³/s entraîne la constitution d'une vaste retenue temporaire, avec une élévation importante de la ligne d'eau en amont de la départementale. Cette retenue conduit rapidement à une surverse vers les terrains voisins puis vers la route, générant des débordements sur des secteurs jusqu'alors peu concernés par les inondations. Afin d'éviter ces reports d'aléa, il serait nécessaire de

réaliser un ouvrage de protection complémentaire longeant la route départementale sur plusieurs centaines de mètres.
L'étude estime qu'un ouvrage de protection d'environ 500 mètres de longueur, pouvant atteindre près de 2 mètres de hauteur par endroits, serait nécessaire pour contenir les écoulements. Un tel aménagement représenterait un ouvrage hydraulique conséquent, dont la réalisation nécessiterait d'importantes emprises foncières, des adaptations de voirie ainsi que la prise en compte de nombreuses contraintes techniques. Les incidences sur les écoulements en cas d'événements supérieurs à la crue de projet devraient également être étudiés de manière approfondie.
Au-delà des contraintes techniques, les coûts d'investissement associés à ce scénario apparaissent particulièrement élevés. Ils comprennent non seulement la modification complète de l'ouvrage hydraulique existant, mais également la création du dispositif de protection de la RD905 qui constituerait un système d'endiguement au titre de la rubrique 3.2.6.0 du Code de l'Environnement, ce qui implique des contraintes réglementaires importantes en termes de réalisation et d'entretien. Au regard des enjeux protégés, l'étude souligne que le rapport entre les bénéfices attendus et les investissements nécessaires apparaît très défavorable. La création de ce type d'ouvrage présente une ACB négative ce qui conditionne ainsi une absence des aides du Fonds Barnier.
Enfin, ce scénario soulève plusieurs interrogations sur le plan réglementaire. La création d'un stockage temporaire de cette ampleur conduirait à modifier significativement le fonctionnement hydraulique du bassin versant et nécessiterait probablement la création d'un véritable ouvrage d'écrêtement des crues, soumis à une réglementation spécifique en matière de sécurité des ouvrages hydrauliques. Les procédures administratives, les études géotechniques, environnementales et de dangers associés constitueraient des contraintes supplémentaires pour la mise en œuvre du projet.

Au regard de l'ensemble de ces éléments, ce scénario apparaît comme celui offrant les meilleures performances hydrauliques pour réduire les inondations dans la traversée de Miramont-de-Comminges. Toutefois, ces résultats sont obtenus au prix d'aménagements particulièrement lourds, de contraintes foncières et réglementaires majeures ainsi que de coûts d'investissement et d'entretien très élevés. Dans ces conditions, cette solution n'apparaît pas proportionnée aux enjeux protégés et n'est pas retenue à ce stade de l'étude.
Cette analyse confirme que la réduction de la vulnérabilité de Miramont-de-Comminges ne peut raisonnablement reposer sur la réalisation d'ouvrages hydrauliques de protection. Les caractéristiques du bassin versant, la rapidité des crues, ainsi que les coûts des aménagements au regard des dommages annuels, conduisent à privilégier une stratégie combinant des mesures de réduction de la vulnérabilité des biens exposés ainsi qu'un renforcement des dispositifs de surveillance, d'alerte et de gestion de crise.

Synthèse sur les solutions de protection collective
Au regard des contraintes techniques, foncières, réglementaires et environnementales identifiées, ainsi que des coûts d'investissement et d'entretien associés, les différentes solutions structurelles étudiées présentent un rapport coût-bénéfice défavorable au regard des enjeux protégés. Les analyses réalisées montrent que les améliorations hydrauliques obtenues demeurent limitées face aux caractéristiques du bassin versant, marqué par des temps de réponse très courts et par des apports importants générés en aval de l'ouvrage existant.

En conséquence, aucune mesure de protection collective lourde n'est retenue à ce stade de l'étude pour réduire significativement l'aléa dans la traversée de Miramont-de-Comminges.

Au-delà de cette opération de sécurisation, la réduction durable de la vulnérabilité de la commune repose principalement sur des actions non structurelles. Les mesures de réduction de la vulnérabilité individuelle des bâtiments exposés, présentées dans la partie suivante, apparaissent comme les solutions les plus efficaces pour limiter les dommages sur une large gamme d'événements. Elles devront être complétées par un renforcement des dispositifs de prévision, d'alerte et de gestion de crise, particulièrement adaptés au caractère très réactif du ruisseau d'Angèles.

3.1.1.2.2. Les mesures individuelles

En complément des solutions de protection collective étudiées, une analyse de la réduction de la vulnérabilité individuelle des bâtiments exposés a été réalisée. Cette approche vise à limiter les conséquences des inondations sur les habitations, les activités économiques et les équipements publics, sans chercher à supprimer l'aléa.

Les analyses hydrauliques montrent que, malgré les différents scénarios d'aménagement étudiés, aucune protection collective n'est envisageable ; ainsi, une part importante des enjeux demeure exposée aux débordements du ruisseau d'Angèles.

Dans ce contexte, la mise en œuvre de mesures individuelles apparaît comme un levier pertinent pour réduire les dommages. Ces mesures consistent notamment à adapter les bâtiments existants afin de limiter les entrées d'eau et de faciliter le retour à la normale après les événements. Elles peuvent comprendre, selon les caractéristiques de chaque bâtiment, la protection des ouvertures, la mise hors d'eau des réseaux et équipements sensibles, l'installation de dispositifs anti-retour sur les réseaux d'assainissement, … ou l'élaboration de plans de mise en sécurité des occupants.

Leur efficacité repose toutefois sur plusieurs conditions. Elle nécessite l'adhésion des propriétaires, un accompagnement technique adapté ainsi que des dispositifs de financement permettant de limiter le reste à charge. Certaines protections, notamment les dispositifs temporaires, supposent également une bonne anticipation des épisodes de crue ainsi qu'une organisation efficace de l'alerte.

Au regard des conclusions de l'étude hydraulique, la réduction de la vulnérabilité individuelle apparaît comme la mesure la plus adaptée pour diminuer les conséquences des inondations sur les secteurs bâtis de Miramont-de-Comminges. Elle constitue ainsi un axe de la stratégie de réduction de la vulnérabilité.

3.1.1.2.3. Les autres axes de réduction de la vulnérabilité

Les analyses réalisées montrent que la vulnérabilité de la commune de Miramont-de-Comminges ne résulte pas uniquement des débordements du ruisseau d'Angèles, mais également de la très faible capacité d'anticipation des phénomènes dû au caractère rapide des crues.

Dans ce contexte, la réduction du risque doit s'appuyer sur une stratégie globale associant amélioration de la connaissance, préparation des acteurs et renforcement de la gestion de crise.

Les principaux axes d'amélioration identifiés sont les suivants :

- Améliorer la prévision et l'alerte, en renforçant les dispositifs de surveillance des épisodes orageux et en développant des outils adaptés aux petits bassins-versants à crue rapide. L'adhésion aux dispositifs existants devra être étudiée, tout en tenant compte des limites actuelles de ces outils pour les événements très localisés.
- Renforcer les moyens d'alerte de la population, afin de réduire le délai entre la détection de l'événement et la diffusion de l'information aux habitants exposés. Une réflexion pourra être engagée sur la mise en place d'un système d'alerte communal permettant une diffusion rapide des consignes de sécurité.
- Améliorer l'opérationnalité du PCS, en prenant en compte les spécificités des crues du ruisseau d'Angèles. Cette démarche devra notamment permettre d'identifier les secteurs prioritaires à évacuer, les itinéraires susceptibles d'être rapidement coupés, les moyens d'alerte mobilisables, les sites pouvant accueillir la cellule de crise ainsi que les enjeux particulièrement vulnérables.
- Poursuivre l'amélioration de la connaissance du fonctionnement hydraulique du bassin-versant, notamment par la mise en place d'un suivi des événements futurs, l'analyse des retours d'expérience et l'acquisition de nouvelles données hydrométéorologiques permettant d'améliorer progressivement les dispositifs de prévision.
- Développer la culture du risque auprès de la population, en renforçant les actions d'information préventive, la diffusion des DICRIM, l'organisation d'exercices PCS et les campagnes de sensibilisation aux comportements à adopter lors des épisodes de crue.

3.1.1.2.4. Synthèse et arbitrage

Les caractéristiques hydrologiques du ruisseau d'Angèles, marqué par un bassin-versant de faible superficie et des temps de réponse particulièrement rapides, limitent fortement les possibilités de protection par des ouvrages hydrauliques. Les différents scénarios étudiés montrent qu'il est impossible de mettre en place un système collectif de protection contre les inondations répondant aux attentes règlementaires et aux contraintes liées aux financements.

En revanche, des mesures de réduction de la vulnérabilité individuelle globalisée permettraient de réduire les dommages sur une gamme beaucoup plus large d'événements. Elles constituent ainsi une réponse adaptée au contexte de Miramont-de-Comminges, sous réserve d'un accompagnement technique et financier adapté, notamment pour permettre la mise en place des dispositifs dans un temps acceptable (travail sur l'alerte) et pour favoriser l'adhésion au dispositif des habitants (travail d'accompagnement).

L'amélioration de la prévision des épisodes orageux, le développement de dispositifs d'alerte performants, le renforcement du PCS ainsi que le développement de la culture du risque constituent des actions complémentaires pour limiter les conséquences des futurs événements.

Les principaux arbitrages à mener concernent donc :

- les modalités de financement et d'accompagnement des mesures de réduction de la vulnérabilité individuelle ;
- le niveau d'investissement consacré aux actions de surveillance, d'alerte et de préparation à la gestion de crise ;
- l'adaptation de la stratégie de gestion du risque dans un contexte de changement climatique susceptible d'accroître l'intensité et la fréquence des épisodes pluvieux extrêmes.

Ainsi, les analyses conduisent à privilégier une stratégie fondée sur la complémentarité entre la réduction de la vulnérabilité des enjeux exposés et le renforcement de la préparation à la crise. Cette approche apparaît la plus adaptée pour améliorer durablement la résilience de la commune de Miramont-de-Comminges face aux crues du ruisseau d'Angèles.

3.1.1.3. Les autres sites de la Garonne moyenne

3.1.1.3.1. Risque inondation

La partie la plus en amont (de Gourdan-Polignan à Bordes-de-Rivière) apparaît très vulnérable, plus en aval les noyaux d'enjeux en zone inondable sont moins nombreux.
Cependant, certains secteurs nécessitent une attention particulière :

- La commune de Miramont-de-Comminges, avec une grande partie du vieux bourg inondable. Cette commune connaît des hauteurs d'eau relativement réduites (<80 cm), hormis quelques habitations, et présente des enjeux sur la rive opposée. Ainsi, une protection collective est inenvisageable. C'est pourquoi, dans le cadre du PEP PAPI une campagne de diagnostic de réduction de la vulnérabilité au bâti avait été menée.
- La commune de Valentine, dans une moindre mesure avec les rues situées le long de la Garonne inondables, dont une école primaire.
- La commune de Saint-Gaudens (rive gauche de la Garonne en face de Valentine), dans le secteur du lac de Sède avec un complexe sportif associé et les logements situés en aval (dont un hôtel). On notera que la digue du Lac de Sède avait été identifiée comme nécessitant une étude spécifique à termes (*2021_EGIS_etude_globale_SE*), en lien avec la présence du remblai de la digue limitant l'expansion des crues et notamment vers le complexe sportif. Une étude des sur-aléas associés doit être menée préalablement à l'éventuelle régularisation de ce remblai.

Sur le reste du territoire le risque inondation est plus diffus, y compris le long de certains affluents comme le Lavet.

Hormis lors de la crue de 2013, ces noyaux d'enjeux n'ont pas été inondés récemment excepté la commune de Miramont-de-Comminges inondée en 2022. Au vu du contexte avec un risque relativement diffus, la réduction de la vulnérabilité individuelle apparait comme la solution la plus efficiente. Cependant, ce type de mesure requiert une connaissance fine de la vulnérabilité. Concernant le secteur Saint-Gaudens/ Valentine, une étude hydraulique apparait comme un besoin préalable permettant d'affiner la connaissance de l'aléa pour une meilleure anticipation pour la gestion de crise et d'étudier le sur-aléa lié à la digue du lac de Sède.

3.1.1.3.2. Autres risques

Risque de capture de gravière

La Garonne moyenne présente un déficit sédimentaire avec un rééquilibrage encore en cours (incision). Ce contexte rend le risque de capture de gravière préoccupant, avec notamment le développement programmé ou en cours de gravières (Dragage Garonnais et Dragage de Valentine), dans un des secteurs les plus incisés, le TCC de Rodère (partie 2.1.3.1.1.). Dans ce même secteur, se trouvent le lac de Sède et le complexe sportif associés. De même, le secteur de l'ancienne gravière de Lestelle-Beauchalot nécessite un point d'attention avec des érosions de berges menaçant directement le cordon de la digue de la gravière. Il est prévu d'étudier cette dernière dans le cadre d'un projet LIFE Garonne. Une analyse spécifique du risque de capture des gravières en amont de Valentine et des impacts potentiels apparait indispensable dans le cadre du PGH. Cette analyse pourrait utilement s'articuler avec l'étude hydraulique présentée ci-dessus.
Un travail sur l'urbanisme, avec notamment la définition de l'articulation de règles préalables à l'extension potentielle des gravières avec le Schéma Régional des Carrières, constitue un levier d'action à discuter dans le PGH.

Erosion de berge

Un suivi des érosions de berges qui sont dynamiques à proximité d'enjeux assurerait la continuité avec le travail réalisé dans le cadre du PEP PAPI : 3 érosions de berges nécessitent aujourd'hui un suivi.

Ces risques entrent pleinement dans le travail réalisé sur l'espace de mobilité acceptable du PGH.

3.1.1.4. Synthèse des potentielles solutions de réductions de la vulnérabilité pour le bassin versant de la Garonne moyenne

Sur le bassin versant de la Garonne moyenne, le risque d'inondation se concentre principalement sur des noyaux d'enjeux localisés dans la partie amont du secteur étudié. La commune de Gourdan-Polignan constitue de loin le secteur le plus vulnérable, tant au regard du nombre d'habitants exposés en zone inondable que de la fréquence des événements de crues observés. Un projet de protection collective y est envisagé. Toutefois, sa mise en œuvre s'avère complexe en raison des phénomènes de surinondation induits sur la rive opposée, ainsi que des fortes contraintes foncières et physiques du site, conduisant à des solutions techniques particulièrement coûteuses. Ce projet nécessitera un arbitrage. La réduction de la vulnérabilité de la commune de Gourdan-Polignan requiert une meilleure anticipation des crues, ainsi, un travail partenarial sur l'hydrologie avec le Pays des Nestes, le SPC GTL et EDF est nécessaire notamment dans le cadre de la gestion d'un potentiel système d'endiguement.

Concernant les autres noyaux d'enjeux (les communes d'Ausson, Taillebourg, Bordes-de-Rivière) vulnérables identifiés dans le cadre de l'étude, des mesures de réduction de la vulnérabilité à l'échelle individuelle du bâti peuvent être envisagées. Toutefois, pour être pleinement efficaces, ces mesures doivent être accompagnées d'une amélioration de la prévision, l'alerte et la gestion de crise, d'une connaissance fine de l'aléa et de la vulnérabilité, ainsi que d'actions visant à renforcer la mémoire du risque et la sensibilisation des populations.

Le secteur Valentine / Saint-Gaudens apparaît comme le seul nécessitant, à moyen terme, la réalisation d'une analyse de vulnérabilité, notamment afin de répondre aux exigences liées à la régularisation du remblai constituant la digue du lac de Sède. Cette analyse pourrait utilement être articulée avec l'étude du risque de capture de gravière sur ce même secteur. En parallèle, dans le cadre du PGH, les suivis RFID doivent se poursuivre pour évaluer le transit sédimentaire et le potentiel impact de la capture des différentes gravières (amont de Valentine, Lestelle-Beauchalot).

Concernant le secteur de Miramont-de-Comminges, les caractéristiques hydrologiques du ruisseau d'Angèles et la rapidité de réponse de son bassin versant ne permettent pas d'envisager la mise en place d'un système collectif de protection contre les inondations répondant aux contraintes réglementaires et financières. La stratégie est ainsi orientée vers la réduction de la vulnérabilité individuelle des enjeux exposés, complétée par le renforcement de la prévision, de l'alerte, de la préparation à la gestion de crise et de la culture du risque.

La synthèse des solutions envisagées sur le bassin versant de la Garonne moyenne et des points à arbitrer par axe est présentée dans le Tableau 70.

Tableau 70 : Synthèse des types d'actions à arbitrer sur le bassin versant de la Garonne moyenne

Type d'action de réduction de la vulnérabilité en fonction des axes du PAPI	**Priorité** **+ faible** **++ moyen** **+++ important**	**Arbitrage**
Axe 1 : Amélioration de la connaissance et de la conscience du risque		
Volet Etude : sur la vulnérabilité au risque d'inondation des communes de Valentine et Saint-Gaudens avec comme objectif l'amélioration de la prévision, de l'alerte et la gestion de crise en lien avec la présence de plusieurs ERP dans la zone. Cette analyse devrait comprendre un volet d'analyse du sur-aléa potentiel en lien avec la présence de la digue du Lac de Sède. Ce volant d'étude pourrait également s'articuler avec une analyse du risque de capture de gravière.	++	*Point à arbitrer (notamment la priorité).*
Amélioration de la connaissance de l'hydrologie : *Cf. partie 3.2.1*	+++	*Travail obligatoire dans le cadre de la mise en place d'une SDAL*
Amélioration de la connaissance des pluies : *Cf. partie.3.2.1*	+++	*Arbitrage à prévoir cf. partie 3.2.1.1.2*
Sensibilisation et mémoire du risque : *cf. partie 3.2.2*	+++	*Arbitrage à prévoir cf. partie 3.2.2.5*
Suivi et gestion des érosions de berges au cas par cas dans la continuité du PEP-PAPI	+	*Action dans la continuité du PEP, pas d'arbitrage nécessaire*
Axe 2 : Surveillance et prévision des crues et des inondations		
Développement d'un partenariat avec le Pays des Nestes et le SPC GTL pour affiner la prévision à la confluence Garonne /Neste (en lien avec la gestion du potentiel système d'endiguement de Gourdan-Polignan.	+++	*Mesures obligatoires dans le cas de la mise en place d'un Système d'Endiguement et fortement recommandées pour la réduction de la vulnérabilité d'une commune très vulnérable.*
Installation de stations hydrométriques complémentaires (1 ou 2 stations ?) au réseau de	+++	

l'Etat et de la Neste pour permettre l'amélioration de la prévision à la confluence Neste / Garonne.		
Inciter les communes à s'abonner à vigicrues flash et APIC.	+++	*Mesure ne nécessitant pas d'arbitrage.*
Axe 3 : Alerte et gestion de crise		
Poursuivre la mise à jour des PCS / Mise en place des PiCS. (*Cf. partie 3.2.4.2)*	+++	*Volet obligatoire (pas d'arbitrage nécessaire).*
Mise en place de mesures de gestion de crise en lien avec le Système d'Endiguement.	+++	Selon mise en place
Axe 4 : Prise en compte du risque inondation dans l'urbanisme		
Intégration des nouvelles connaissances au document d'urbanisme : *Cf. partie 3.2.5*	+++	*Volet obligatoire (pas d'arbitrage nécessaire).*
Axe 5 : Réduction de la vulnérabilité des personnes et des biens		
Réalisation de diagnostics de réduction de la vulnérabilité individuelle : *cf. partie 3.2.3*	+++	*Nécessité d'arbitrer le degré d'implication du SMGA sur ce volet dans le futur et modalités. Priorisation des secteurs (bourg, habitat diffus), Cf. partie 3.2.3*
Travaux de réduction de la vulnérabilité individuelle : *cf. partie 3.2.3*		
Réalisation de diagnostics et de travaux de réduction de la vulnérabilité au bâti pour les communes exposées au sur-aléa lié à la mise en place d'une protection collective (mesure compensatoire)	+++	*Volet obligatoire (pas d'arbitrage nécessaire).*
Axe 7 : Gestion des ouvrages de protection hydrauliques		
Etude et travaux de création d'un Système d'Endiguement à Gourdan-Polignan.	+++	*Point à arbitrer*

3.1.2. Bassin versant de la Garonne amont

Les analyses disponibles sur la Garonne amont mettent en évidence plusieurs limites de connaissance nécessitant des approfondissements ciblés :

- **Hydrologie :** Il est nécessaire de poursuivre la fiabilisation des débits à Chaum, en intégrant l'exploitation des archives non numérisées, et de développer un partenariat opérationnel avec la DREAL pour la veille de crue et l'acquisition de mesures de vitesse en crue afin d'améliorer la connaissance des débits sur toutes les gammes.
- **Connaissance de l'aléa :** La connaissance est hétérogène : satisfaisante à l'aval de la confluence avec la Pique, mais insuffisante en amont et sur la majorité des affluents, souvent limitée à l'emprise maximale des crues. Les besoins prioritaires concernent la Garonne en amont de la confluence Pique, tandis que des approfondissements ciblés sont à envisager sur les affluents à enjeux spécifiques, comme le Sarté.
- **Connaissance du sur-aléas :** les études ont montré une faible exposition aux sur-aléas étudiés, hormis certains affluents qui présentent un sur-aléa torrentiel significatif lié aux apports sédimentaires, nécessitant une analyse et une gestion spécifique via le plan de gestion hydromorphologique et la démarche STEPRIM. Par ailleurs, les objets le long du Lez nécessitent une étude spécifique des obstacles à l'expansion des crues.
- **Vulnérabilité :** La Garonne amont présente une forte vulnérabilité aux inondations, avec des écoulements intenses, une forte récurrence des crues et une exposition élevée des bourgs et des infrastructures, notamment la RN125. Si l'aval de la confluence avec la Pique est bien documenté, l'amont nécessite une analyse complémentaire pour orienter les stratégies de réduction du risque.
- **Gestion de crise et retour d'expérience :** La crue de 2022 a montré la nécessité d'améliorer la gestion de la fermeture des axes routiers. Le développement d'outils

d'aide à la gestion de crise, comme des cartes des enjeux exposés en fonction des hauteurs d'eau, est à envisager, notamment pour la commune de Fos, en lien avec la fiabilisation des débits.

3.1.2.1. Le site de la Garonne amont de Chaum à Loures-Barousse

En attente résultats études.

3.1.2.2. Le site du Sarté sur les communes d'Ore et de Galié

Les communes d'Ore et de Galié sont fortement exposées aux inondations par le Sarté.

Les études (*2026_EGIS_vulne_SARTE_alea et 2026_EGIS_vulne_SARTE_vulneACB*) ont montré la forte vulnérabilité des communes d'Ore et de Galié aux débordements du Sarté, avec dès la crue quinquennale des débordements importants, avec des hauteurs d'eau significatives (>0,5 m) et des vitesses élevées en sortie de gorge. Cette étude a également permis d'affiner les enjeux impactés pour les différentes occurrences de crues : on notera que les axes routiers sont très rapidement inondés (la RN125 dès la crue biennale) et de préciser la cartographie des zones inondables. Elle a également caractérisé le transport sédimentaire : limité pour les crues fréquentes mais important lors des crues centennales, générant des réductions significatives de la capacité hydraulique du chenal dans la traversée d'Ore, qui est déjà très limitée. La chenalisation du Sarté contribue à réduire localement les hauteurs d'eau à Ore et Galié et protège certains bâtiments. Cependant, son état reste dégradé et sa capacité insuffisante, limitant son efficacité globale. La modélisation des « scénarios de défaillance » (ruptures de murs de berges) montre que ces dysfonctionnements n'entraînent pas de sur-aléa significatif.

La gestion de la crue de 2023 a montré des difficultés :

- Dans la prévision et l'alerte : Les riverains, dont certains impactés par des hauteurs dépassant 80 cm, n'ont pas été alertés. La fermeture de la RN125 a tardé (c'était également le cas en 2022). Les vitesses d'eau impactant la salle des fêtes de Ore auraient pu être catastrophique.
- Les postes de commandement des cellules de crise ne sont pas toujours accessibles ou situés en zone inondée.
- Pour la coordination des interventions en urgence impérieuse, avec la nécessité de clarifier le rôle de chacun.
- Concernant la gestion post-crue, avec un ouvrage sans gestionnaire, une propriété partagée entre les propriétaires riverains menant à des interventions qui tardent (travaux de réparations de l'ouvrage toujours pas finalisés 3 ans plus tard).

Enfin, on notera l'importance de faire respecter les règles constructives des PPR, le non-respect de la transparence hydraulique des clôtures a augmenté de façon significative les hauteurs d'eau localement.

Ainsi, la stratégie de réduction de la vulnérabilité (*2026_EGIS_vulne_SARTE_solutions*) s'articule autour de solutions collectives, structurelles et non structurelles et de solutions individuelles. Les différentes solutions sont présentées ci-après.

3.1.2.2.1. Mesures collectives

Pour rappel, la chenalisation du Sarté constitue un lit perché et contribue à réduire localement les hauteurs d'eau à Ore et Galié et protège certains bâtiments. Cependant, son état reste dégradé et sa capacité insuffisante, limitant son efficacité globale. La modélisation des « scénarios de défaillance » (rupture de murs de berges) montre que ces dysfonctionnements n'entraînent pas de sur-aléa significatif.
Les solutions étudiées visent à supprimer entièrement les débordements d'une crue de période de retour de 5 ans dans le centre bourg.
Pour cela deux solutions ont été analysées :

- Réhausse des murs de la chenalisation et recalibrage du pont de la route des Artigues
- Gestion des débordements rue de la Montjoie

Réhausse des murs de la chenalisation et recalibrage du pont de la route des Artigues

La suppression des débordements pour une crue quinquennale nécessiterait des travaux lourds, comprenant la rehausse des ouvrages de protection et le recalibrage du pont de la route des Artigues. Le manque d'emprise foncière impose des rehausses importantes des ouvrages, susceptibles d'accroître le sur-aléa hydraulique ; une solution alternative consistant à élargir le lit nécessiterait des acquisitions foncières, voire des expropriations, qui apparaissent difficilement envisageables. Le pont de la route des Artigues constituant un verrou hydraulique, son recalibrage impliquerait notamment une rehausse importante de la voirie. Or, sa reprise n'est pas programmée par le Département et les coûts associés seraient élevés, rendant les aménagements en amont sans effet. Par ailleurs, cette solution est susceptible d'accroître localement les niveaux d'inondation en aval, notamment au niveau de la RN125, de la marbrerie et des enjeux voisins. Au regard des contraintes foncières et techniques, des sur-aléas potentiels et des coûts d'investissement, le ratio coûts-bénéfices de ce programme au regard des enjeux protégés apparaît défavorable.

Gestion des débordements rue de la Montjoie

La gestion des débordements par la rue de la Montjoie a été étudiée en raison de sa configuration favorable à l'écoulement. Les solutions envisagées (canalisation à ciel ouvert, réseau souterrain de délestage ou aménagement de la rue en « chemin creux ») se heurtent toutefois à des contraintes majeures : manque d'emprise, présence probable de réseaux, contraintes foncières pour les ouvrages associés et impacts sur l'accessibilité des habitations ainsi que de la salle des fêtes lors des crues fréquentes. Par ailleurs, plusieurs clôtures non transparentes hydrauliquement constituent un facteur aggravant des débordements. Au regard de ces contraintes techniques, foncières et fonctionnelles, ces solutions n'apparaissent pas envisageables en l'état.

Conclusions sur les solutions pour la suppression des débordements pour une crue quinquennale dans la traversée de Ore

Dans le centre-ville d'Ore, les solutions de protection collective étudiées s'avèrent complexes à mettre en œuvre, notamment en raison des contraintes foncières, et présenteraient des coûts vraisemblablement élevés. En l'absence de possibilité d'acquisitions foncières ou d'expropriations, aucune solution de protection collective n'est retenue à ce stade.

En revanche, il apparaît indispensable d'engager une réflexion sur la pérennisation de la chenalisation dans la traversée d'Ore. Au regard de son état, des opérations de consolidation doivent être engagées rapidement, accompagnées d'un programme d'entretien et de suivi régulier (suppression de la végétation, traitement des zones fragiles identifiées) ainsi que de la mise en place d'un plan de gestion des sédiments. Afin de garantir la pérennité de l'ouvrage, un diagnostic géotechnique est à réaliser et une réflexion sur sa propriété, sa gestion et sa maîtrise d'ouvrage devra être conduite, en articulation avec la gestion des ouvrages torrentiels (cf. partie 3.2.6).

Par ailleurs, plusieurs solutions visant à limiter les sur-aléas ont été étudiées, notamment la création d'un piège à embâcles et l'aménagement d'une plage de dépôt.
Au regard du contexte de la commune d'Ore, la réduction de la vulnérabilité individuelle, présentée en partie 3.1.2.2.2., apparaît comme la solution la plus adaptée.

Gestion des sur-aléas dans la traversée d'Ore

Gestion des embâcles en amont d'Ore

Afin de limiter les risques liés aux embâcles (obstruction des ouvrages, débordements et divagations du Sarté), la mise en place d'un piège à embâcles au droit de l'ancien moulin a été étudiée. Cet emplacement présente des conditions favorables, notamment grâce à un accès existant et à la disponibilité d'une emprise permettant l'aménagement d'une zone de stockage des embâcles. Toutefois, cette solution reste contrainte par la faible largeur des voies d'accès et par la présence d'une habitation très exposée au risque d'inondation, dont l'acquisition devrait être envisagée si le projet était retenu. La conception de l'ouvrage devra également limiter les impacts hydrauliques (orientation des IPN, renforcement des berges) et être précisée par des études complémentaires. Enfin, un piège à embâcles constitue un ouvrage nécessitant une surveillance et un entretien réguliers, avec des interventions au minimum annuelles et après chaque crue significative. Le coût de réalisation d'un tel aménagement est estimé, à ce stade, de manière très préliminaire à environ **300 k€**, hors acquisitions foncières éventuelles.

Gestion du transport sédimentaire en amont d'Ore

Afin de limiter les dépôts sédimentaires dans la chenalisation d'Ore et de réduire les besoins en curages d'urgence, l'aménagement d'une plage de dépôts en amont du centre-ville a été étudié. Cette solution s'appuie sur une zone naturelle de dépôt existante, dont le fonctionnement serait optimisé afin de concentrer les opérations de curage en amont, où les interventions sont plus aisées. **L'aménagement peut également être conçu de manière à intégrer une fonction de piège à embâcles, permettant ainsi de gérer simultanément le transport solide et les bois flottants.** Sa mise en œuvre nécessite toutefois la création d'un accès adapté aux engins, des études complémentaires (topographiques et géotechniques) ainsi qu'une surveillance et un entretien réguliers. Malgré des contraintes d'accessibilité, cette solution apparaît techniquement pertinente pour limiter les risques liés au transport solide. Le coût de réalisation est estimé à environ **245 k€ HT** (hors entretien). L'analyse coûts-bénéfices montre une réduction d'environ **44 %** des dommages moyens annuels liés aux inondations, un ratio bénéfice/coût de **1,28** et un horizon de rentabilité de **27 ans**, conduisant à considérer ce scénario comme économiquement rentable.

Afin de limiter les débordements fréquents du Sarté dans la traversée de Galié, plusieurs solutions visant à optimiser le fonctionnement hydraulique du secteur ont été étudiées. Une première analyse a porté sur la mobilisation de nouvelles zones d'expansion de crue en amont du village. Toutefois, ces investigations ont montré que les zones disponibles étaient déjà largement mobilisées naturellement et qu'aucun volume supplémentaire significatif ne pouvait être mobilisé à ce niveau. La réflexion s'est donc orientée vers l'optimisation de la zone d'expansion existante à l'ouest de la RN125, entre la Garonne et la route nationale, au droit de Galié.

Les scénarios étudiés consistent à limiter les débits transitant dans la traversée de Galié par une obstruction partielle d'un ouvrage hydraulique en amont du village, associée à la création d'un ouvrage de protection visant à éviter la surverse de la RN125 pour une crue quinquennale, **scénario 1, (**Figure 172). **Le scénario 2 complète cette approche par** la fermeture de la buse RN–Maraîchage afin de limiter les transferts d'eau vers le centre-ville (Figure 173). Ce second scénario permet de réduire significativement les débordements dans le centre de Galié.

La mise en œuvre de cette solution génère toutefois des sur-aléas localisés au droit de certaines habitations situées dans la zone d'expansion de crue mobilisée, avec des sur-hauteurs pouvant atteindre environ +10 à +50 cm selon les crues étudiées. Des mesures de réduction de vulnérabilité individuelles devront donc être associées pour les bâtiments concernés. **Ces impacts devront également faire l'objet d'une analyse d'acceptabilité, notamment au regard des contraintes réglementaires et des échanges en cours avec la DREAL.**

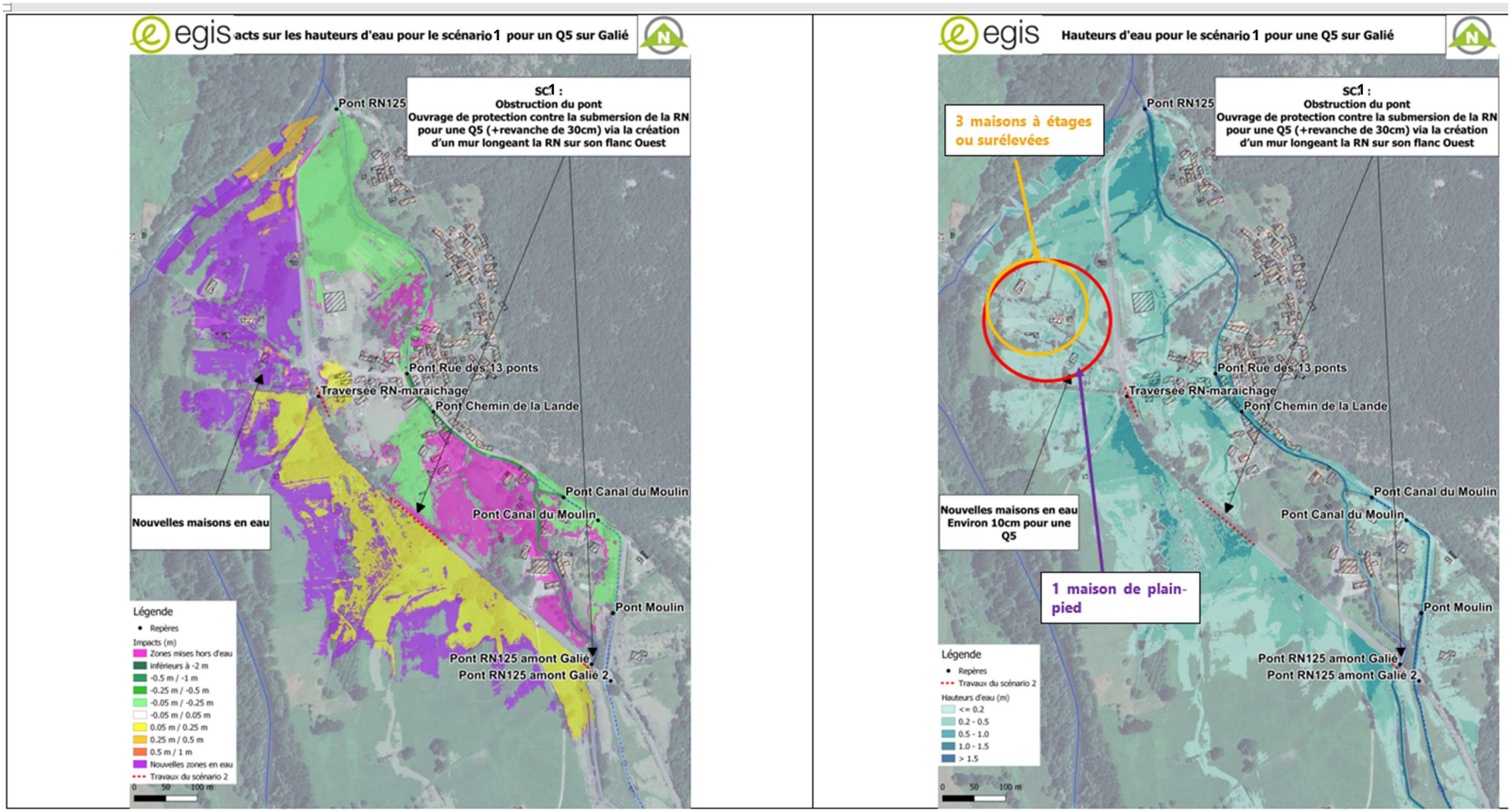


Figure 172 : Gestion des débordements dans le centre de Galié (G5) : Scénario 1, obstruction partielle du pont amont de la RN125 et ouvrage contre la submersion de la RN 125.

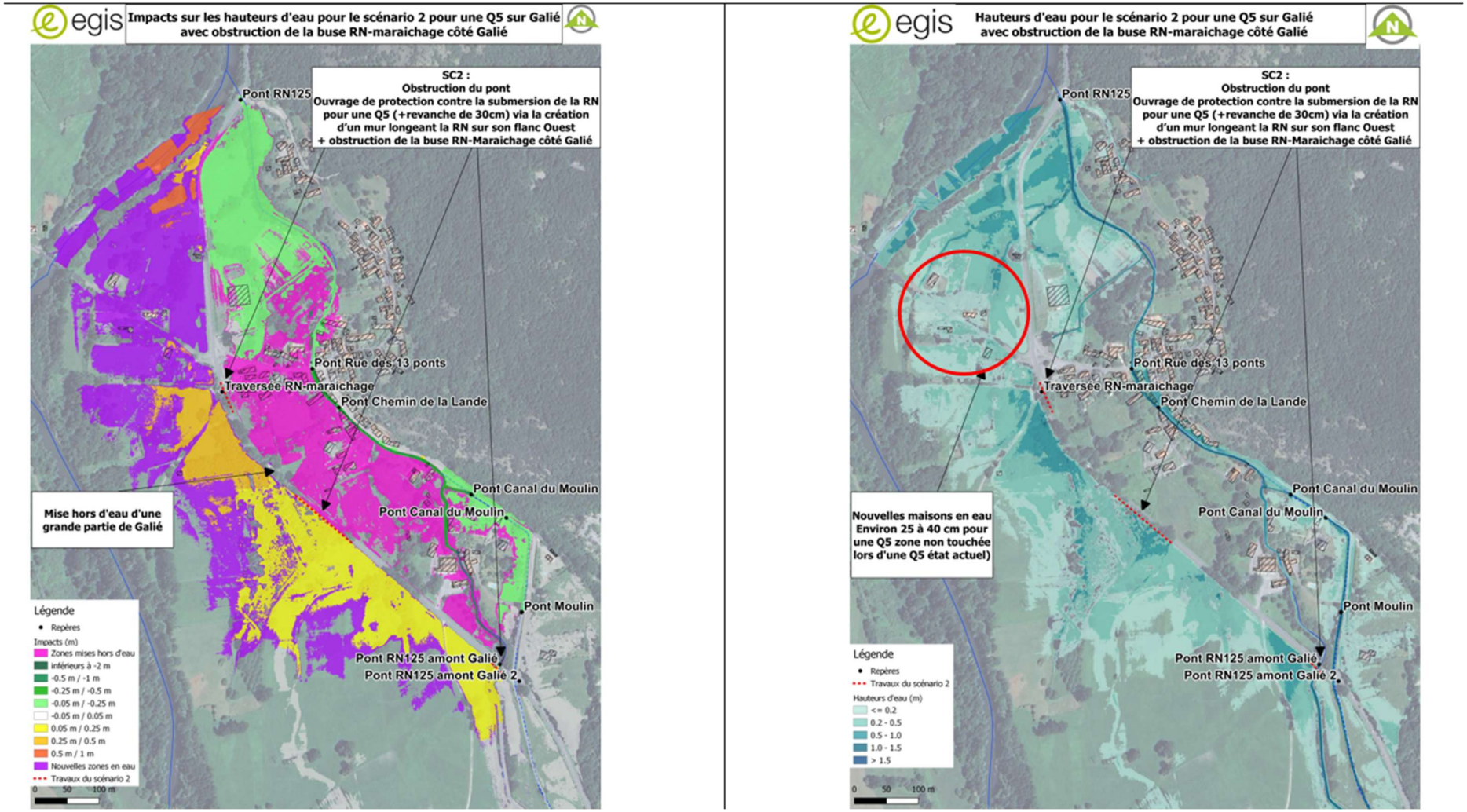


Figure 173 : Gestion des débordements dans le centre de Galié (G5) : Scénario 2, obstruction partielle du pont amont de la RN125, ouvrage contre la submersion de la RN 125 et obstruction de la buse sous la RN (secteur des maraîchages).

Une alternative consistant à créer un canal de dérivation longeant la RN125 jusqu'à la Garonne a également été étudiée. Cette solution a été écartée en raison de contraintes techniques importantes (faible pente, section hydraulique nécessaire importante, influence du niveau de la Garonne nécessitant des ouvrages complémentaires) et d'un coût d'aménagement jugé disproportionné.

Le coût global du scénario retenu (scénario 2) est estimé à environ **440 k€ HT**, incluant l'ouvrage de protection de la RN125, les dispositifs d'obstruction partielle des ouvrages hydrauliques et les mesures de réduction de vulnérabilité associées. L'analyse coûts-bénéfices met en évidence une réduction du dommage moyen annuel d'environ **68 %**, ainsi qu'une diminution importante du nombre d'habitants et d'emplois exposés au risque inondation. Avec une valeur actualisée nette de **11,17 M€**, un ratio bénéfice/coût de **16,8** et un horizon de rentabilité estimé à **2 ans**, ce scénario apparaît très rentable à ce stade, sous réserve de la validation de sa **faisabilité réglementaire**.

3.1.2.2.2. Mesures individuelles

Afin de réduire les conséquences des inondations sur les bâtiments exposés, une analyse de la mise en œuvre de mesures de réduction de la vulnérabilité individuelle a été réalisée. Ces mesures visent à adapter les bâtiments concernés afin de limiter les dommages en cas de crue (protection des ouvertures, adaptation des équipements, mesures de mise en sécurité, etc.).

Le coût global de ces mesures est estimé à environ **1,46 M€ HT**. En contrepartie, elles permettraient de réduire significativement les dommages liés aux inondations, avec près de **1,17 M€ de dommages évités pour une crue centennale avec transport solide**. L'analyse économique montre que l'investissement serait rapidement compensé par les dommages évités, avec une rentabilité atteinte en environ **4 ans**.

Ces mesures constituent donc une solution efficace pour diminuer l'impact des crues sur les enjeux existants. Elles ne permettent toutefois pas de supprimer totalement le risque d'inondation ni d'assurer une protection complète des bâtiments, notamment pour les événements les plus importants. Elles apparaissent néanmoins comme une réponse adaptée pour réduire la vulnérabilité des secteurs exposés, en complément des actions visant à limiter l'aléa.

3.1.2.2.3. Les autres axes de réduction de la vulnérabilité

Les communes d'Ore et de Galié restent très vulnérables, le dommage moyen annuel s'élevant à 1 million d'euros (avec prise en compte du transport solide), avec 70 % des dommages sur l'habitat. En complément des potentielles mesures présentées (partie 3.1.2.2.1.), la mise en œuvre d'une stratégie de réduction de la vulnérabilité à l'échelle de l'enjeu apparait nécessaire.

Les autres axes de réduction de la vulnérabilité identifiés sont :

- Inciter les communes à s'abonner à APIC. Cependant cette solution connait également des limites (présentées dans la partie 2.2.4.1.3). Dans tous les cas, une analyse des

différents épisodes et des processus à l'origine de ces événements permettrait à termes de mieux les anticiper.
- La mise en place d'un système d'alerte.
- Améliorer l'opérationnalité des PCS : identification des moyens d'alerte, mise en place de veille, identification de différents sites de cellule de crise en fonction de la localisation de l'événement, clarification des rôles des différents potentiels gestionnaires (Maires des communes concernés, SMGA, CCPHG), identification des enjeux vulnérables, etc.
- Clarifier la gestion post-crue, en lien avec la gestion sédimentaire et le PGH.

3.1.2.2.4. Synthèse des mesures de réduction de la vulnérabilité sur le site du Sarté et arbitrages à mener

Les différentes analyses conduites montrent que les solutions étudiées présentent des niveaux d'efficacité et des conditions de mise en œuvre différents, nécessitant un arbitrage entre protection collective, réduction de la vulnérabilité individuelle et amélioration de la gestion du risque.

Les communes d'Ore et de Galié restent fortement exposées au risque inondation, avec un dommage moyen annuel estimé à environ **1 M€** (en intégrant le transport solide), dont près de **70 % concernent l'habitat**. Les mesures étudiées doivent donc s'inscrire dans une stratégie globale de réduction de la vulnérabilité à l'échelle du territoire.

Les aménagements structurels étudiés (plage de dépôts et piège à embâcles sur Ore, dispositif de protection du centre-ville de Galié) permettent d'améliorer significativement la situation pour les crues fréquentes. Toutefois, leur efficacité reste limitée aux niveaux de protection étudiés et ces aménagements génèrent localement des sur-aléas à prendre en compte (4 habitations pour le dispositif de Galié et 2 bâtis pour la plage de dépôts). Dans un contexte de changement climatique, le niveau de protection apporté est également susceptible de diminuer dans le temps. Ces travaux représentent un investissement estimé entre **900 k€ et 1 M€ HT** et nécessitent un suivi ainsi qu'un entretien régulier, pour garantir leur efficacité dans la durée. Les analyses économiques montrent néanmoins leur intérêt, avec une rentabilité rapide pour le dispositif de protection de Galié (environ 2 ans) et plus progressive pour la plage de dépôts (environ 27 ans).

Les mesures de réduction de la vulnérabilité individuelle présentent quant à elles une efficacité sur une gamme d'évènements plus large, avec une réduction estimée d'environ **45 % des dommages pour une crue centennale**. Leur coût global est estimé à environ **1,46 M€ HT** et elles permettraient d'éviter environ **530 k€ de dommages en moyenne chaque année**. L'analyse économique montre un investissement rentable à l'échelle du territoire (rentabilité estimée à environ 4 ans). Toutefois, cette stratégie dépend fortement de l'adhésion des propriétaires, des modalités de financement et de la capacité à assurer la mise en œuvre et l'entretien des dispositifs dans le temps. Certains équipements, notamment les protections temporaires, nécessitent également une organisation adaptée en période de crise.

Ainsi, les mesures structurelles et individuelles apparaissent comme des solutions complémentaires : les actions structurelles, portées par la collectivité, permettent d'améliorer la situation pour les crues fréquentes et de réduire l'exposition globale du territoire, tandis

que les mesures individuelles permettent de limiter les dommages résiduels et d'apporter une protection au-delà des niveaux traités par les ouvrages.

Au-delà de ces mesures, le renforcement de la gestion du risque apparaît indispensable. Les actions prioritaires identifiées concernent notamment l'amélioration de la prévision et de l'alerte (adhésion aux dispositifs existants type APIC, réflexion sur un système d'alerte adapté), le renforcement de l'opérationnalité des Plans Communaux de Sauvegarde (organisation de la veille, moyens d'alerte, rôles des acteurs, identification des enjeux vulnérables et des sites de gestion de crise) ainsi que la clarification de la gestion post-crue, notamment en lien avec la gestion sédimentaire.

Les principaux arbitrages à mener concernent donc :

- **le niveau de protection recherché par la collectivité**, en tenant compte de l'évolution possible des aléas dans un contexte de changement climatique ;
- **l'acceptabilité des sur-aléas générés localement par certains aménagements collectifs** ;
- **la capacité technique, financière et réglementaire à mettre en œuvre les ouvrages structurels identifiés** ;
- **la mobilisation des propriétaires privés pour assurer la réalisation effective des mesures individuelles** ;
- **l'organisation globale de la gestion du risque avant, pendant et après les événements majeurs**.

Dans tous les cas, une stratégie combinant actions structurelles, réduction de vulnérabilité individuelle et amélioration de la préparation à la crise apparaît nécessaire pour renforcer durablement la résilience des communes d'Ore et de Galié.

3.1.2.3. Les autres sites de la Garonne amont

Le secteur Garonne amont confluence Pique n'a pas fait l'objet d'une étude de réduction de la vulnérabilité, l'effort s'étant concentré sur l'analyse de la vulnérabilité au bâti, les protections collectives étant inenvisageables (présence d'enjeux sur les deux rives). La mise en œuvre de ces mesures a mis en évidence la nécessité de mieux connaître l'impact des différentes crues, notamment pour la mise en œuvre des protections individuelles. Le Retour d'Expérience de la crue de 2022 a montré la nécessité de mieux gérer la fermeture des axes routiers. Des outils d'aide à la gestion de crise sont un axe de réduction de la vulnérabilité à envisager, comme des cartes des enjeux touchés en fonction des hauteurs d'eau. Cette étude pourrait contribuer à l'amélioration de la prévision pour la commune de Fos notamment.

Les autres affluents de la Garonne sont à l'origine d'un risque diffus, difficilement prévisible, pouvant avoir des impacts localisés mais potentiellement importants (en lien avec le caractère torrentiel). La réduction de la vulnérabilité peut passer par un abonnement systématique des communes à APIC, avec toutefois les limites de cet outil qui repose sur une lame d'eau dépendante du radar de Toulouse qui présente des limites techniques sur cette zone considérée comme blanche (limite de capacité liée à la distance, mais aussi en lien avec les effets de masque potentiels (liés au relief, une précipitation masquant une autre, etc.). La mise en place d'un RADAR Bande X, couvrant la zone blanche, permettrait de s'affranchir de ces limites et apporterait une nette amélioration de la connaissance des pluies en temps réel.

Avant la crue de 2013, la Garonne a été relativement figée durant un temps, d'un point de vue de l'hydromorphologie. Suite à la crue de 2013, la Garonne amont a connu un regain de mobilité, qui est maintenue dans le TCC du Plan d'Arem, en lien avec les opérations de transparence. En revanche, sur le reste du secteur, la mobilité est relativement réduite, en lien avec un contexte de déficit sédimentaire. Favoriser la mobilité latérale favorise la diversité de l'habitat dans le corridor fluvial participe aux ralentissements des écoulements et de la dynamique, diminuant ainsi l'impact des écoulements. Ainsi dans le cadre du PGH, un espace de mobilité admissible a été défini, écartant les secteurs avec présence d'enjeux. Dans le cadre du PGH, l'analyse du retrait d'enrochements pour favoriser la mobilité latérale est en cours. Ainsi le traitement des problématiques d'érosion de berges doit être gérée au cas par cas dans le respect des conclusions de ce travail.

3.1.2.4. Synthèse des potentielles solutions de réduction de la vulnérabilité pour le bassin versant de la Garonne amont

L'analyse a mis en évidence :

- La nécessité de mener un travail d'amélioration de la connaissance des débits en partenariat avec la DREAL ;
- L'utilité d'améliorer la connaissance des pluies ;
- Le besoin d'améliorer la connaissance de la vulnérabilité sur la Garonne en amont de la confluence Pique, dans l'optique d'améliorer, d'affiner la prévision et la gestion de crise et de rendre plus opérationnelle la mise en œuvre des protections individuelles. L'outil Risqhydro pourrait également contribuer à ces objectifs.
- Le besoin d'étudier les derniers obstacles à l'expansion des crues qui avaient été identifiés comment nécessitant une analyse spécifique lors des études préalables au PEP PAPI.
- Sur la Garonne en aval de la confluence Pique, plusieurs scénarios de réduction de la vulnérabilité ont été analysés …. En attente résultats études
- Sur le Sarté, la vulnérabilité du territoire reste forte ; ainsi, les leviers d'action identifiés reposent principalement sur la réduction de l'occurrence et des conséquences des crues. Plusieurs scénarios ont été étudiés ; seuls les scénarios de mise en place d'un piège à embâcles ou d'une plage de dépôt en amont d'Ore, ainsi que la création d'un casier de sur-inondation à Galié, apparaissent techniquement envisageables (**la faisabilité réglementaire du casier de sur-inondation restant à clarifier**). Ces solutions restent toutefois onéreuses et nécessitent un arbitrage. Elles devront être accompagnées de mesures complémentaires telles que des protections individuelles et la consolidation, l'entretien et le suivi de la chenalisation dans la traversée d'Ore. La maîtrise d'ouvrage de cet ouvrage de protection, les modalités de gestion associées (**notamment en lien avec la gestion sédimentaire dans le cadre du PGH**) ainsi que les modalités d'entretien requièrent également un arbitrage. Le retour d'expérience de la crue de 2023 a enfin montré la nécessité de s'interroger sur la mise en place d'un SDAL sur le Sarté et sur la clarification de la coordination des interventions en urgence impérieuse, en urgence et en phase post-crue.
- La nécessité de favoriser le ralentissement des écoulements par la divagation latérale de la Garonne, de préserver l'espace de mobilité au maximum et de gérer les érosions de berges problématiques au cas par cas.
- Le besoin de rendre plus opérationnel les PCS, notamment en s'attachant à mieux définir les seuils de déclenchement du PCS et de clarifier le rôle du Gémapien en gestion de crise.

La synthèse des solutions envisagées sur le bassin versant de la Garonne amont et des points à arbitrer par axe est présentée dans le Tableau 71.

Tableau 71 : Synthèse des types d'actions à arbitrer sur le bassin versant de la Garonne amont

Type d'action de réduction de la vulnérabilité en fonction des axes du PAPI	Priorité + faible ++ moyen +++ important	Arbitrage
Axe 1 : Amélioration de la connaissance et de la conscience du risque		
Amélioration de la connaissance de l'hydrologie : *Cf. partie 3.2.1.1*	+++	*Volet obligatoire dans le cas de la gestion d'un Système d'Endiguement à Gourdan-Polignan. Cf. partie 3.1.1.1.1*
Amélioration de la connaissance des pluies : *Cf. partie 3.2.1.1*	+++	*Arbitrage à prévoir, cf. partie. 3.2.1.1.2*
Mener une étude de réduction de la vulnérabilité de la Garonne en amont de la confluence Pique (amélioration de la gestion crise et de la prévision)3.2.1.2	+++	*Etude à arbitrer*
Etudier les objets le long du ruisseau du Lez faisant obstacle à l'expansion des crues et les potentiels sur-aléa associés : *Cf. 3.2.1*	++	*Etude à arbitrer*
Sensibilisation et mémoire du risque *cf. partie 3.2.2*	+++	*Arbitrage à prévoir cf. partie 3.2.2.5*
Suivi et gestion des érosions de berges au cas par cas dans la continuité du PEP-PAPI	+	*Arbitrage à prévoir*
Axe 2 : Surveillance et prévision des crues et des inondations		
Reprise de Risqhydro, *cf. partie 3.2.4.1*	++	*A arbitrer, cf. partie 3.2.4.5*
Mise en place d'un SDAL sur le Sarté *cf. partie 3.2.4.1*	++	*A arbitrer, cf. partie 3.2.4.5*
Axe 3 : Alerte et gestion de crise		
Poursuivre la mise à jour des PCS et la mise en place du PiCS *Cf. partie 3.2.4.2*	+++	*Volet obligatoire (pas d'arbitrage nécessaire).*
Clarification de la coordination des travaux en urgence impérieuse, en urgence et post-crue et du rôle du SMGA en gestion de crise.	+++	*Degrés d'implication à arbitrer*
Axe 4 : Prise en compte du risque inondation dans l'urbanisme		
Intégration des nouvelles connaissances aux documents d'urbanisme : *Cf. partie 3.2.5*	+++	*Volet obligatoire (pas d'arbitrage nécessaire).*
Axe 5 : Réduction de la vulnérabilité des personnes et des biens		
Réalisation de diagnostics de réduction de la vulnérabilité individuelle ➔ pour les secteurs ne nécessitant pas d'étude la vulnérabilité préalable : *cf. partie 3.2.3*	+++	*Nécessité d'arbitrer le degré d'implication du SMGA sur ce volet dans le futur (régie/prestation).* *Priorisation des secteurs (bourg, habitat diffus), Cf. partie 3.2.3*
Travaux de réduction de la vulnérabilité individuelle ➔ pour les secteurs ne nécessitant pas d'étude la vulnérabilité préalable : *cf. partie 3.2.3*		
Réalisation de diagnostics et de travaux de réduction de la vulnérabilité individuelle ➔ pour les habitations sur-inondées, lie à la mise en place d'une	+++	*Volet obligatoire (pas d'arbitrage nécessaire).*

protection collective (mesure compensatoire) : *cf. partie 3.2.3*		
Axe 6 : Ralentissement des écoulements		
Optimisation d'un casier de surinondation à Galié	+++	*Travaux à arbitrer*
Favoriser la divagation latérale de la Garonne, préserver l'espace de mobilité, gestion des érosions de berges au cas par cas.	+++	*Suivi des érosions de berges dans la continuité du travail du PEP, par d'arbitrage nécessaire. Favoriser la divagation latérale, arbitrage prévu dans le PGH (PPG)*
Axe 7 : Gestion des ouvrages de protection hydrauliques		
Création d'un piège à embâcle à Ore	+++	*Travaux à arbitrer*
Création d'une plage de dépôt à Ore	+++	*Travaux à arbitrer*
Remise en état du dispositif de protection dans la traversée d'Ore	+++	*Travaux à arbitrer*
Poursuivre l'étude des PDD (STEPRIM)	+++	*Pas d'arbitrage nécessaire, en cours dans la STePRiM*
Réflexion sur la gouvernance de la gestion du domaine torrentiel	+++	*Gouvernance à arbitrer, cf. partie 3.2.6*

Attente étude Antéa pour finaliser la complétude du tableau.

3.1.3. Le bassin versant de La Pique

Les analyses disponibles sur la Pique mettent en évidence plusieurs limites de connaissance nécessitant des approfondissements ciblés.

- Sur le plan **hydrologique**, les débits de crue reposent encore sur des estimations empiriques anciennes réalisées à partir de données de pluies également anciennes. Par ailleurs, on notera la nécessité d'améliorer la connaissance des pluies qui est disparate sur le territoire, notamment sur le secteur montagnard, pour lequel le relief peut avoir un impact significatif sur les pluies. L'amélioration de la connaissance des pluies permettrait à termes d'améliorer la connaissance des débits, mais aussi de mieux appréhender les phénomènes d'inondation sur les petits bassins versants et d'appréhender au mieux l'impact du changement climatique.
- Concernant les **obstacles à l'expansion des crues**, plusieurs ouvrages présentent un impact hydraulique potentiellement significatif. Des études spécifiques sont nécessaires pour qualifier leur rôle, le risque de sur-aléa associé et définir les actions à engager. On notera que cette analyse dépendra grandement de la gestion des apports sédimentaire amont, traitée pour la Pique amont dans l'étude de la faisabilité d'un ouvrage alternatif à Castelviel. Ces études, nécessaires pour consolider l'ensemble des apports amont et affluents, et évaluer l'inondabilité résultante sur la plaine luchonnaise, nécessiteront une importante campagne de levers topographiques préalables.
- Sur le plan **hydromorphologique**, la poursuite des suivis RFID (radio frequency identification), couplée à l'amélioration de la connaissance des débits permettra d'évaluer le transit sédimentaire courant dans les secteurs à enjeux (plaine luchonnaise, secteur Oô) et ainsi d'évaluer les potentielles volumes à gérer pour réduire le risque inondation. Le plan de gestion hydromorphologique doit apporter

des réponses opérationnelles à la gestion des excédents : identification de sites, modalité de recharges, identification de sites de stockage temporaire, réalisation d'analyse métaux lourds sur les sédiments par anticipation, mise en place de plan de gestion par plage de dépôt (PDD), etc.

- L'analyse de **vulnérabilité** fournit une hiérarchisation globale mais reste macroscopique. Elle doit être complétée par des études locales, menées au cas par cas sur les secteurs prioritaires (plaine luchonnaise, Cierp-Gaud), afin de caractériser finement les mécanismes de dommages et orienter efficacement les stratégies de réduction de la vulnérabilité.

3.1.3.1. Le site de la plaine luchonnaise (Pique – One)

3.1.3.1.1. Les besoins en connaissances complémentaires.

Bien que très largement étudiée, la Pique nécessite une étude spécifique déjà identifiée comme prioritaire dans le cadre du PEP PAPI. Cette étude de réduction de la vulnérabilité prévue n'a pas pu être menée du fait que les investigations préalables nécessaires ont été sous-estimées, mais surtout du fait que cette étude est dépendante de la gestion sédimentaire en amont de la plaine luchonnaise. Ainsi, le COPIL a fait le choix de reporter cette étude au PAPI COMPLET. Les résultats de l'étude de faisabilité en cours d'un ouvrage alternatif à Castelviel, de type Plage de Dépôts, et les suites qui vont être données sont le prérequis à l'étude de la réduction de la vulnérabilité aux inondations de la plaine luchonnaise. Cette analyse devra permettre d'identifier une stratégie de réduction de la vulnérabilité aux inondations sur toute la plaine luchonnaise de l'amont de Saint-Mamet jusqu'à l'aval de Cier-de-Luchon.

Elle comprend :

- Un travail préalable sur l'actualisation de la connaissance des débits, par la requalification des débits de références (notamment pour les crues plus fréquentes). Ceci passera par une actualisation des débits en prenant en compte les chroniques des pluies sur des plus longues périodes, en intégrant les données récentes, mais aussi par la valorisation des données des stations hydrométriques par la réalisation de jaugeages.
- L'amélioration de la connaissance de l'aléa hauteurs et vitesses pour différentes gammes de crues. L'étude *2026_RTM_ouvrage_alternatif_CASTELVIEL* (partie 3.1.3.1.2) permet d'appréhender les hauteurs et vitesses dans le lit majeur de la Pique en amont de la confluence avec l'One pour les crues décennale, cinquantennale et centennale, cependant elle a été réalisée dans l'optique d'évaluer l'impact de l'engravement de la Pique sur les débordements dans l'agglomération. Elle ne s'est donc pas intéressée aux différents objets (murs, merlons) pouvant impacter les débordements (surtout pour les crues fréquentes), ni aux débordements de l'One et de la Pique en aval de la confluence avec l'One. Ainsi, il convient :
    - De réaliser des levés topographiques pour affiner le modèle,
    - D'étendre le modèle vers l'aval pour analyser la vulnérabilité des autres communes,
    - De modéliser également l'One,
    - De modéliser d'autres scénarios de crues.
- Une analyse fine des enjeux exposés en utilisant une méthodologie harmonisée avec le cahier des charges PAPI, et les fonctions de dommages utilisées pour les inondations dans les analyses Coûts-Bénéfices, ce qui permettra de comparer à d'autres secteurs vulnérables sur le périmètre du SMGA.

- L'étude de l'impact des **obstacles à l'expansion des crues : nombreux d'entre eux semblent avoir un impact hydraulique potentiellement significatif.** L'analyse devra permettre de qualifier leur rôle, le risque de sur-aléa associé (sur-inondation par limitation de l'expansion de crue, ou par rupture) et de définir les actions à engager (neutralisation, régularisation). Elle s'attachera à analyser la restauration de potentiels champs d'expansion de crues et à évaluer les bénéfices sur l'écrêtement, notamment pour les crues courantes.

3.1.3.1.2. L'étude de faisabilité d'un ouvrage alternatif de type de plage de dépôts au barrage de Castelviel

L'Etude de Bassin de Risque de la Pique menée par l'Etat a démontré qu'il n'était pas efficient de continuer à gérer le barrage de Castelviel comme une plage de dépôt, ainsi une étude de faisabilité d'un nouvel ouvrage en aval a été réalisée dans le cadre de la démarche STePRiM.

Analyse de l'impact du transport solide

Ces études reposent sur un modèle hydraulique HECRAS 2D pour la modélisation des écoulements dans le lit majeur et sur une modélisation unidimensionnelle du transport solide, réalisées à l'aide d'un outil développé par les services RTM (EVOFOND). Les simulations permettent d'estimer l'évolution morphologique du lit, les volumes déposés en fin de crue et les conditions d'initiation du débordement, selon différents scénarios de fonctionnement du transport solide. Malgré les limites liées aux hypothèses de modélisation, ces calculs permettent d'apprécier de manière comparative l'effet de la gestion sédimentaire sur les débordements.

Ainsi les calculs ont été réalisés pour deux scénarios afin d'évaluer l'effet d'une plage de dépôt sur le fonctionnement morphodynamique du cours d'eau :

- Le scénario « sans plage de dépôt » considère un apport solide total de 30 000 m³ ;
- Le scénario « avec plage de dépôt » retient un apport réduit à 10 000 m³, traduisant l'interception d'environ 20 000 m³ de matériaux par un dispositif de rétention. Ce volume est cohérent avec la capacité effective actuelle du barrage de Castelviel, estimée à 30 000 m³, dont environ un tiers est mobilisé par la décantation des fractions fines.

Résultats :

Les modélisations de l'engravement en fin de crue mettent en évidence une forte dépendance aux volumes d'apports sédimentaires amont. Un apport de 30 000 m³ génère un engravement marqué du lit mineur (Figure 174), en particulier entre le pont de Saint-Mamet et la rupture de pente à l'aval de la centrale EDF, conduisant à l'obstruction du lit 40 m en amont du pont. À l'inverse, un apport réduit à 10 000 m³ limite significativement l'engravement, sans atteindre l'obstruction du lit mineur. La rétention d'environ 20 000 m³ par une plage de dépôt permet ainsi d'éviter l'obstruction totale du lit mineur. Malgré tout, des hauteurs de dépôt de l'ordre de 1 m subsistent. Dans les deux configurations, les simulations indiquent des débordements importants, la présence de la plage de dépôt n'apportant qu'une amélioration marginale sur ce point.

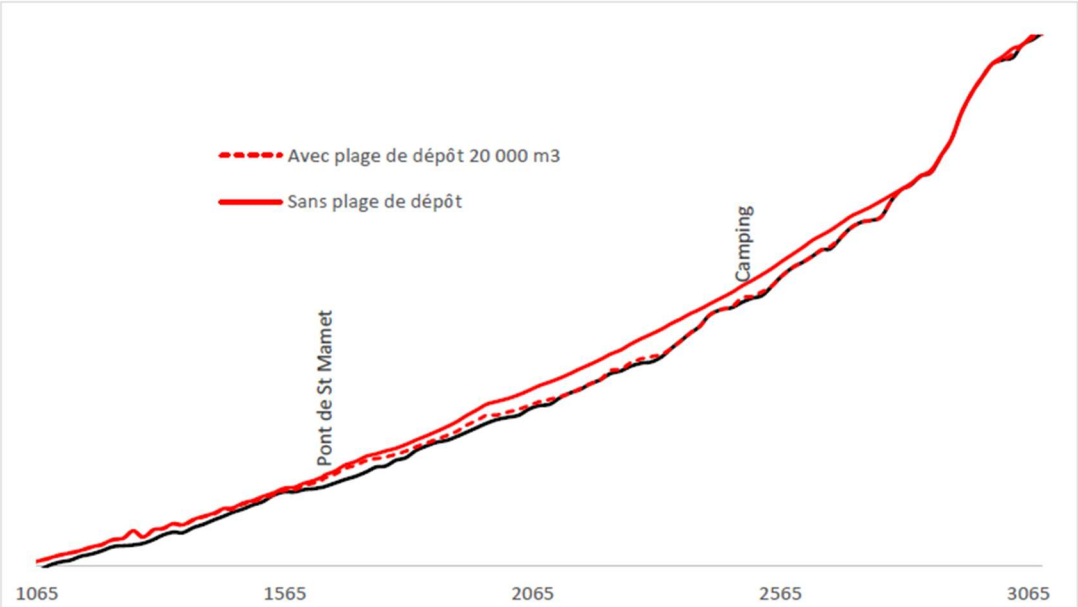


Figure 174 : Profil en long du lit de la Pique en amont du pont de Saint-Mamet – Modélisation sans limitation du transport solide

Le bilan sédimentaire en fin de crue met en évidence l'effet significatif de la plage de dépôt sur la répartition des dépôts par tronçon. Pour un apport amont de 30 000 m³, le taux d'engravement moyen atteint 9 % sur l'ensemble du linéaire, contre 3 % pour un apport réduit à 10 000 m³. Bien que modéré à l'échelle globale, l'engravement est fortement concentré sur le tronçon compris entre le pont de Saint-Mamet et le camping, avec des taux atteignant 65 % pour 30 000 m³ et 22 % pour 10 000 m³. La plage de dépôt permet ainsi de réduire significativement l'engravement en amont du camping.

Les volumes de sédiments exportés vers l'aval demeurent faibles et présentent une faible variabilité. Ils restent largement inférieurs à la capacité maximale de transport du lit et diminuent lorsque les apports amont sont réduits et que des débordements du lit mineur se produisent. L'engravement correspond ainsi à un processus progressif, étroitement lié à la dynamique temporelle des apports sédimentaires.

Les simulations montrent que le débordement du lit mineur intervient très précocement, indépendamment de la présence d'une plage de dépôt (Figure 175). Le premier débordement apparaît au profil (entouré en rouge sur la carte, Figure 175), environ 3,6 heures après le début de la crue, pour des débits compris entre 24 et 30 m³/s. À ce stade, l'engravement du lit est négligeable. Une modélisation hydraulique sans transport solide identifie le débordement au même endroit, pour un débit légèrement inférieur (environ 20 m³/s), l'écart étant lié aux différences de méthode de calcul hydraulique. Ces résultats s'expliquent principalement par la faible section du lit mineur (environ 10 m²), qui conduit à des débordements rapides, avant que le transport solide n'induise un engravement notable du lit.

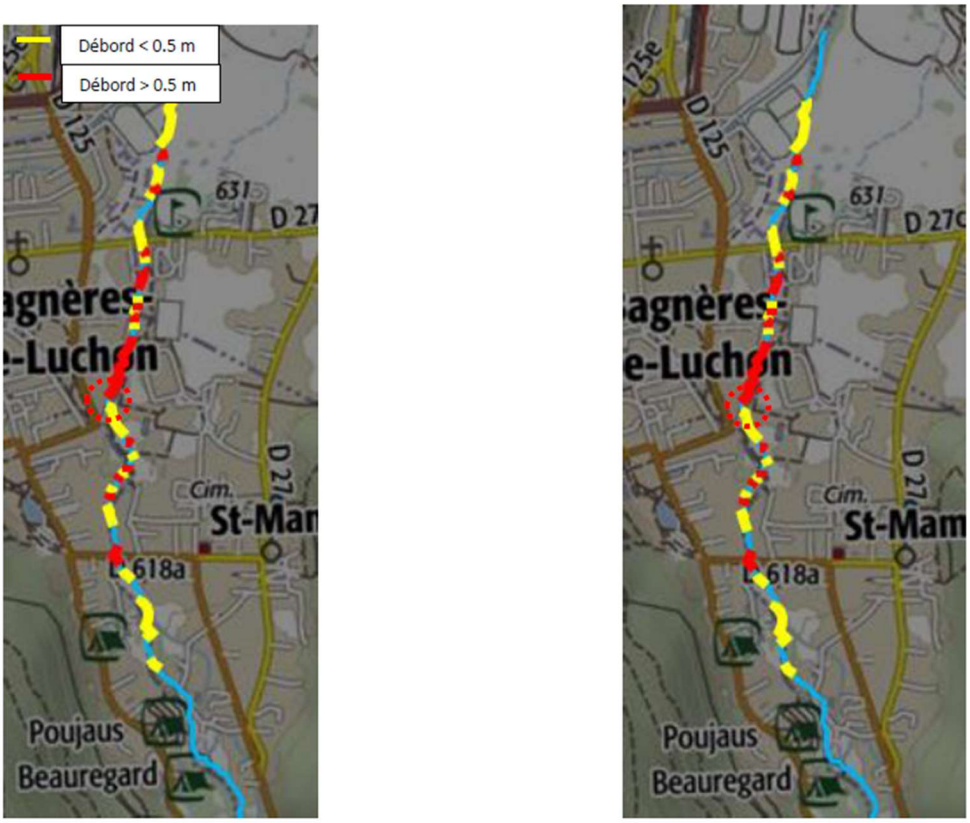


Figure 175 : Débordement au pic de crue pour la crue centennale (à gauche sans Plage de dépôt, à droite avec Plage de dépôt)

Evaluation des dommages

La *Figure 176* décrit la méthode d'évaluation des dommages liés aux inondations. Cette évaluation a été réalisée grâce à une méthodologie simplifiée développée par le RTM dans le cadre de cette étude. Elle comprend 4 étapes :

- Etape 1 : Recensement des enjeux,
- Etape 2 : Cartographie de l'aléa (issus de la modélisation) en prenant en compte comme paramètres, les hauteurs et les vitesses d'écoulements.
- Etape 3 : Intensité de l'aléa qui définit des niveaux d'intensité en fonction du croisement des hauteurs et des vitesses pour chaque enjeu considéré.
- Etape 4 : définition du taux d'endommagement en fonction de l'intensité de l'aléa (allant de 10 % à 30%).

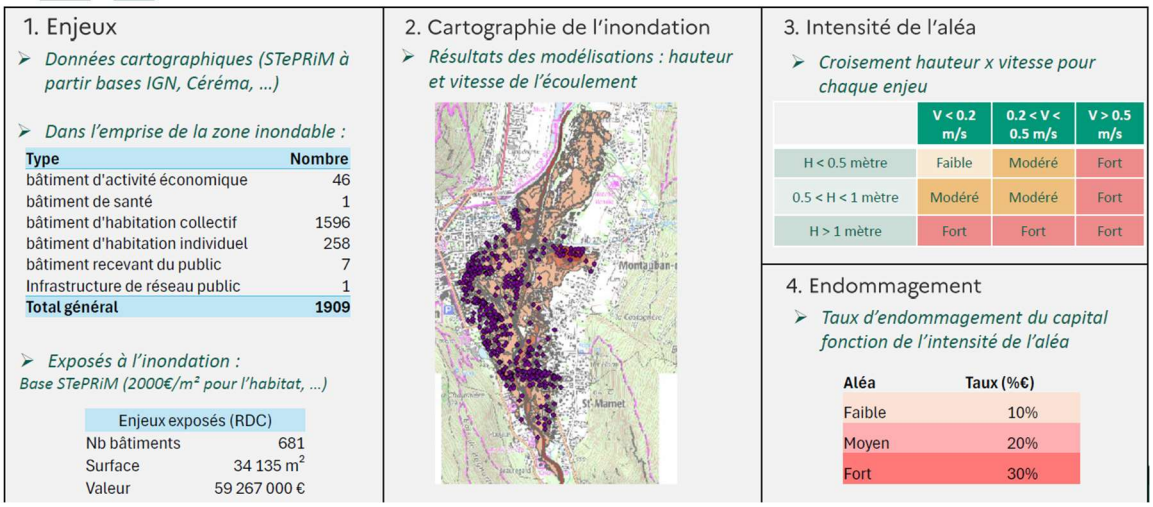


Figure 176 : Schéma de la méthodologie d'évaluation des dommages

Comparaison de différents scénarios

Option 1 : Peu (ou pas) d'intervention : les matériaux arrivent jusqu'à la plaine, on limite les extractions, ainsi les crues s'écoulent sur un lit engravé.

Option 2 : Reconstitution de la capacité hydraulique : Réalisation de curages du lit post-crue. Dans ce scénario, le lit s'engrave pendant la crue.

Option 3 : Création d'une plage de dépôt : Les matériaux sont arrêtés en amont de l'agglomération, les crues s'écoulent sans engravement du lit.

Comparaison de l'option 1 (sans PDD et sans curage) et de l'option 3 (avec PDD)

La courbe fréquence / dommage a été calculée sur une période de 100 ans (durée de vie de la plage de dépôt) avec et sans plage de dépôt, pour évaluer ses bénéfices (*Figure 177*).

Sans plage de dépôt, la fréquence des inondations est très supérieure, augmentant les dommages de 50%.

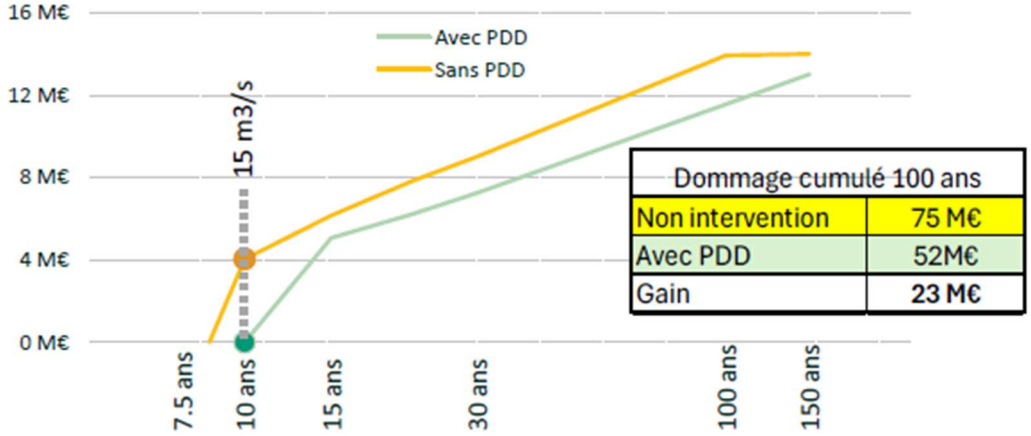


Figure 177 : Courbes fréquence / dommage (avec et sans plage de dépôt)

Comparaison de l'option 2 (sans PDD et avec curage) et de l'option 3 (Avec PDD)

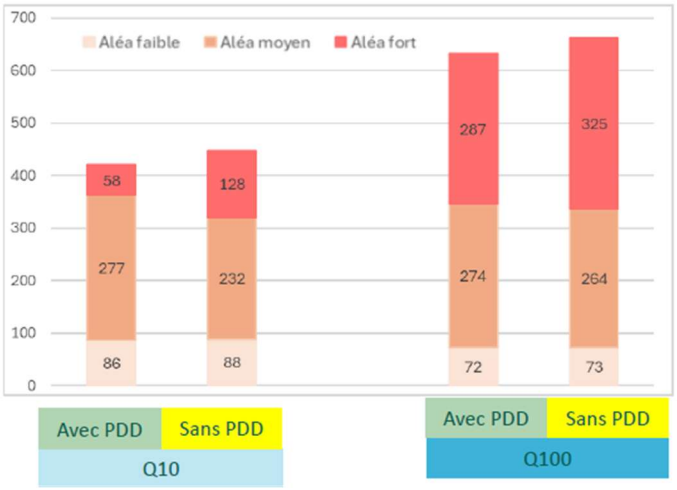


Figure 178 : Comparaison du nombre de bâtiments inondés pour les options 2 et 3, pour une crue décennale et une crue centennale

La comparaison des options 2 et 3 (*Figure 178*) montre que, même si l'inondation reste importante dans les deux cas, en raison de la capacité hydraulique limitée du lit, la présence d'une plage de dépôt réduit le nombre de bâtiments inondés, l'intensité moyenne de l'aléa et les dommages économiques, aussi bien pour les crues fréquentes (Q10) que pour les crues centennales (Q100). À l'échelle de 100 ans, le gain cumulé est estimé à environ 9 M€, l'effet étant plus marqué sur les dommages que sur l'extension de l'inondation, notamment pour les fortes crues où l'aléa est déjà proche de son maximum.

En synthèse, le *Tableau 72* compare les scénarios sans plage de dépôt (PDD) et avec PDD en termes de fonctionnement, de coûts et de bénéfices. Sans PDD, l'absence d'ouvrage conduit à une augmentation de la fréquence et de l'intensité des dommages, avec des curages d'urgence dans le lit mineur après les fortes crues et une rupture de la continuité sédimentaire. Avec PDD, l'investissement initial permet de maintenir la capacité d'écoulement, d'anticiper les curages dans une zone aménagée à cet effet et de mieux gérer les sédiments, y compris lors des crues faibles. Le bilan met en évidence des gains nets en sécurité, en coûts de gestion à moyen terme et en impact environnemental.

Tableau 72 : Avantage et inconvénient d'une plage de dépôts

			Gains PDD		
	Sans PDD	Avec PDD	Sécurité	Coût	Impact env.
Investissement	Pas d'ouvrage	Construction PDD		-	-
Dommage	Augmentation de la fréquence et de l'intensité			++	
Curages (indispensables) après fortes crues	Lit obstrué => à faire en urgence	Capacité d'écoulement maintenue => à faire rapidement (6 mois)	+	+	+
	Curage dans le lit mineur	Curage dans zone aménagée		++	++
Continuité sédimentaire	Curage systématique pour maintenir la capacité hydraulique	Possibilité de reprise dans la PDD par les crues faibles			+

Analyse de deux sites potentiels d'implantation de la plage de dépôt

Le *Tableau 73* présente une **analyse multicritère comparative de deux sites d'implantation potentiels d'une plage de dépôt** :

- Le Site amont, **Costes**, apparaît globalement plus favorable sur les plans technique et opérationnel (géologie saine, topographie contraignante mais propice, ouvrage simple, bonne accessibilité et capacité), avec des impacts humains limités et un coût estimatif plus faible, malgré des contraintes foncières et environnementales à prendre en compte.
- Le Site aval, **Beauregard** présente davantage de contraintes, notamment techniques, foncières, environnementales et d'acceptabilité, liées à la présence d'enjeux habités et à des travaux plus lourds, conduisant à un coût plus élevé et à des impacts potentiels plus importants.

Tableau 73 : Analyse multicritères comparatives des deux potentiels sites d'implantation de la plage de dépôt

		Site 1 : amont : Costes	Site 2 : aval - Beauregard
Géologie		++ : pas d'amiante environnementale	++ : pas d'amiante environnementale
Complexité technique	Topographie	++ : éperon rocheux	- : zone plane
	Ouvrage projeté	++ : peu de remblai/déblai – Ouvrage de fermeture « simple »	- - : digues importantes – remblais/déblais importants
Facilité de gestion		++ : site accessible avec grande capacité	+ : site moins accessible et volume PDD limité
Foncier		- : emprise plus réduite mais grands nombres de propriétaires privés	- - : emprise plus large et parcelles habitées
Acceptabilité		+- : peu d'enjeux humains = impacts limités	- - : Présence d'enjeux (habitations, camping) en aval et en amont
Enjeux environnementaux		- : présence de zone de protection et d'espèce protégée (Desman) – autres espèces protégées probables	- - : impact plus important sur le Desman – autres espèces protégées probables
Coût estimatif		- : solution moins onéreuse : 1.5 à 2.5 M€	- - : solution plus onéreuse : 3 à 5 M€

Evaluation succincte du coût des travaux

Le coût en termes de travaux de construction d'une plage de dépôt est évalué entre 1,5 et 2,5 Millions d'€ de travaux (en fonction des caractéristiques présentées *Tableau 74*). Toutefois, ce coût est à consolider aux stades d'études Avant-projet.

Tableau 74 : Présentation des principales caractéristiques de l'ouvrage

	Quantité
Installation de chantier	Forfait
Création d'une piste d'accès	450 m de long environ
Dérivation des eaux	Chenalisation sur 150 m environ
Ouvrage de fermeture	4 m de hauteur : 4 300 m3 de volume de dépôt 7 m de hauteur : 21 000 m3 de volume de dépôt 8 m de hauteur : 32 000 m3 de volume de dépôt Largeur : 12 à 13 m

Cette évaluation n'intègre pas tous les coûts annexes poursuite des études, d'analyse environnementale, d'études géotechniques, les missions de maîtrise d'œuvre, etc.

Les suites à donner

L'étude doit se poursuivre jusqu'au niveau AVP sommaire, et la définition des principes de gestion de la PDD et les coûts associés (interventions courantes, exceptionnelles), qui devront être comparés aux impacts cumulés dans une démarche d'analyse coûts-bénéfices.

Le portage de la suite des études, la définition de la maîtrise d'ouvrage et du futur gestionnaire nécessitent un arbitrage.

3.1.3.2. Le site de la Neste d'Oô à Oô

En attente des résultats de l'étude.

3.1.3.3. Les autres sites du bassin versant de la Pique

Le risque diffus (essentiellement sur les cônes de déjection des petits torrents) a un poids important en termes de dommages (*2022_STEPRIM_diag*). Cependant, il est difficile à traiter, en lien avec le caractère aléatoire. Certains des torrents, disposant de plages de dépôts, vont faire l'objet d'analyses plus poussées dans le cadre de l'analyse des sites prioritaires dans la démarche STePRiM afin d'identifier des suites à donner.
Pour les autres affluents qui ne seront pas analysés dans cette démarche, la réalisation systématique de RETEX permettra à terme une meilleure anticipation des phénomènes.
La réduction de la vulnérabilité pour le risque diffus repose essentiellement sur la clarification, l'anticipation des interventions en urgence impérieuse, en urgence et post-crues (partie 2.2.4.2).

La commune de Cierp-Gaud est très vulnérable au risque inondation avec des inondations fréquentes (2013, 2018, 2022), en parallèle le diagnostic a mis en évidence une mauvaise connaissance de l'aléa ne permettant pas une bonne analyse de la vulnérabilité. Dans l'optique de réduire la vulnérabilité aux inondations de cette commune, il est recommandé d'inscrire au PAPI COMPLET une étude d'analyse de l'aléa et de la vulnérabilité.

3.1.3.4. Synthèse des potentielles solutions de réduction de la vulnérabilité pour le bassin versant de la Pique

Sur le bassin versant de la Pique le diagnostic a montré :

- Que certains secteurs très vulnérables nécessitent la réalisation d'études complémentaires pour identifier les solutions de réduction de la vulnérabilité, c'est le cas des sites de la Plaine Luchonnaise (la Pique de Saint-Mamet à Cier-de-Luchon) et de la Pique à Cierp-Gaud ;
- Que les sites des cônes de déjection des plages de dépôts constituent des secteurs particulièrement vulnérables, avec une responsabilité pour les maîtres gestionnaires, propriétaires des ouvrages. Les diagnostics de ces sites doivent se poursuivre dans le cadre de la démarche STePRiM. Ce travail, devra s'inscrire plus largement dans le futur Plan de Gestion Hydromorphologique notamment sur la gestion des matériaux de ces

ouvrages (tant en gestion courante qu'en urgence). Le rôle du GEMAPIEN sur la Gestion des ouvrages torrentiels constitue un point d'arbitrage important (partie 3.2.6). La gouvernance des ouvrages torrentiels nécessite un arbitrage pour clarifier le rôle des différentes collectivités.

- Que la vulnérabilité de la plaine luchonnaise était très dépendante de la gestion sédimentaire amont, nécessitant un arbitrage sur les suites à donner concernant la création d'un ouvrage alternatif type plage de dépôts au barrage de Castelviel. La définition de la solution retenue, portage des études préalables, et de définition de l'ouvrage, la maitrise d'ouvrage et les modalités de gestion sont à décider.
- LA NESTE D'OO => Attente étude
- Que le risque diffus représente un poids important en termes de dommages, mais qu'il est difficile à traiter du fait du caractère aléatoire. L'amélioration de la connaissance par la réalisation systématique de RETEX ainsi que la clarification et l'anticipation des interventions en urgence impérieuse, en urgence et post-crue (partie 2.2.4.2.2).

La synthèse des solutions envisagées sur le bassin versant de la Pique et des points à arbitrer par axe est présentée dans le *Tableau 75*.

Tableau 75 : Synthèse des types d'actions à arbitrer sur le bassin versant de la Pique

Type d'action de réduction de la vulnérabilité en fonction des axes du PAPI	Priorité + faible ++ moyen +++ important	Arbitrage
Axe 1 : Amélioration de la connaissance et de la conscience du risque		
Amélioration de la connaissance des pluies : *cf. partie 3.2.1.1*	+++	*Arbitrage à prévoir, cf. partie 3.2.1.1.2*
Amélioration de la connaissance de l'hydrologie : *Cf. partie 3.2.1.1*	+++	*Point non arbitré = prérequis pour l'analyse de la vulnérabilité, cf. partie 3.2.1.1.2*
Amélioration de la connaissance de la vulnérabilité la commune de Cierp-Gaud aux inondations de la Pique	+++	*Etude à arbitrer cf. partie 3.2.1.2*
Sensibilisation et mémoire du risque *cf. partie 3.2.2*	+++	*Arbitrage à prévoir cf. partie 3.2.2.5*
Axe 2 : Surveillance et prévision des crues et des inondations		
Développement du SDAL de La Neste d'Oô *cf. Partie 3.2.4.1*	+++	*Obligatoire dans la continuité du PEP-PAPI*
Récupération / développement du système Risqhydro + intégration des stations de Prédict-services à un superviseur unique. *Cf. partie 3.2.4.1*	+++	*A arbitrer, cf. partie 3.2.4.5*
Axe 3 : Alerte et gestion de crise		
Poursuivre la mise à jour des PCS *Cf. partie 3.2.4.2*	+++	*Volet obligatoire (pas d'arbitrage nécessaire).*
Mise en place de seuil d'alerte sur les SDAL de la Neste d'Oô, de Risqhydro (à Cierp-Gaud) *cf. partie 3.2.4.1*	++	*Obligatoire pour rendre opérationnel les SDAL*
Clarification de la coordination des travaux en urgence impérieuse, en urgence et post-crue. Définition du rôle, de l'implication du SMGA en gestion de crise *cf. partie 3.2.4.4*	+++	*A arbitrer*

Axe 4 : Prise en compte du risque inondation dans l'urbanisme		
Intégration des nouvelles connaissances aux documents d'urbanisme : *Cf. partie 3.2.5*	+++	*Volet obligatoire (pas d'arbitrage nécessaire).*
Axe 5 : Réduction de la vulnérabilité des personnes et des biens		
Réalisation de diagnostics de réduction de la vulnérabilité individuelle ➔ pour les secteurs ne nécessitant pas d'étude la vulnérabilité préalable ou fléchés : *cf. partie 3.2.3*	+++	*Nécessité d'arbitrer le degré d'implication du SMGA sur ce volet dans le futur.* *Priorisation des secteurs (bourg, habitat diffus), Cf. partie 3.2.3*
Travaux de réduction de la vulnérabilité individuelle ➔ pour les secteurs ne nécessitant pas d'étude la vulnérabilité préalable ou fléchés : *cf. partie 3.2.3*		
Axe 6 : Ralentissement des écoulements		
Etude de la vulnérabilité de la plaine luchonnaise au risque inondation par la Pique en lien avec la présence d'obstacle à l'expansion des crues (étude des bénéfices des restaurations des ZEC sur les communes aval et des sur-aléas potentiels liés à la présence de ces obstacles).	+++	Obligatoire dans la continuité du PEP-PAPI et pour répondre à la problématique des merlons non classés
Axe 7 : Gestion des ouvrages de protection hydrauliques		
Réflexion sur la gouvernance de la gestion du domaine torrentiel	+++	*Gouvernance à arbitrer, cf. partie 3.2.6*
Etudes et travaux pour la création d'un ouvrage alternatif à Castelviel	+++	*A arbitrer (en lien avec la gouvernance, cf. partie 3.2.6).*
Analyse des PDD (STEPRIM)		*Pas d'arbitrage nécessaire, en cours dans la STePRiM*

Attente étude Antéa + étude RTM Oô + Etude RTM Castelviel pour finaliser la complétude du tableau.

3.1.4. Le bassin versant de l'Ourse

3.1.4.1. Le site de l'Ourse à Izaourt et Loures-Barousse.

Dans le cadre de l'analyse de réduction de la vulnérabilité aux inondations de l'Ourse des communes d'Izaourt et de Loures-Barousse (*2026_ISL_optimisation_SE_Ourse*) 2 scénarios de protection collective ont été étudiés (*Figure 179*).

- L'optimisation du système de protection existant (scénario 1), protégeant le bourg de Loures-Barousse et quelques maisons d'Izaourt des inondations de l'Ourse.
- L'analyse d'une potentielle protection collective du bourg d'Izaourt (scénario 2) contre les inondations de l'Ourse

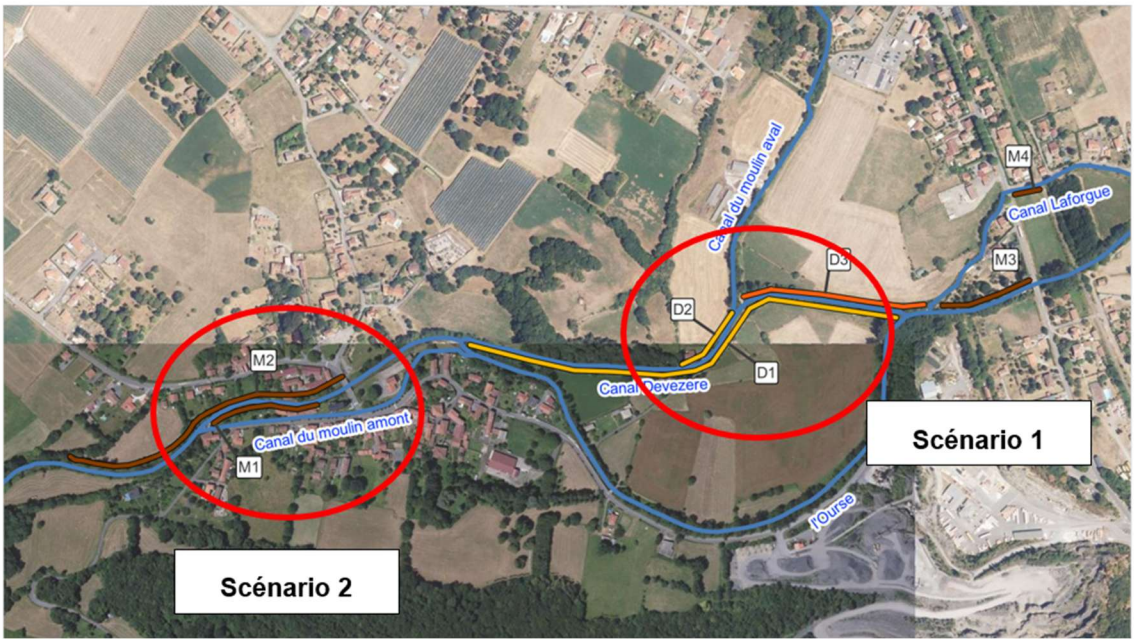


Figure 179 : Vue en plan des scénarios

3.1.4.1.1. Scénario 1 : optimisation du Système d'endiguement de la Dévézère

La digue de la Dévézère est située en rive gauche du canal de Dévézère, jusqu'à sa confluence avec l'Ourse. Elle fait partie d'un système global sur les communes de Loures-Barousse et Izaourt, présenté sur la *Figure 179*. Il est composé :

- **D'un canal de décharge** de l'Ourse (Canal Dévézère) qui a été dimensionné pour limiter l'inondabilité du centre bourg de la commune d'Izaourt des crues de l'Ourse (par submersion) ;
- **D'une digue classée** : Digue de Dévézère, D3, qui protège potentiellement des débordements du canal de décharge le lieu-dit de la Dévézère (partie 2.2.1.2) ;
- **D'ouvrages annexes** (ensemble de merlons situés en rive gauche et rive droite de l'Ourse et du canal Dévézère, nommés M1 à M4 et D1 à D3).

L'alimentation du canal se fait par un seuil situé en aval du bourg d'Izaourt.

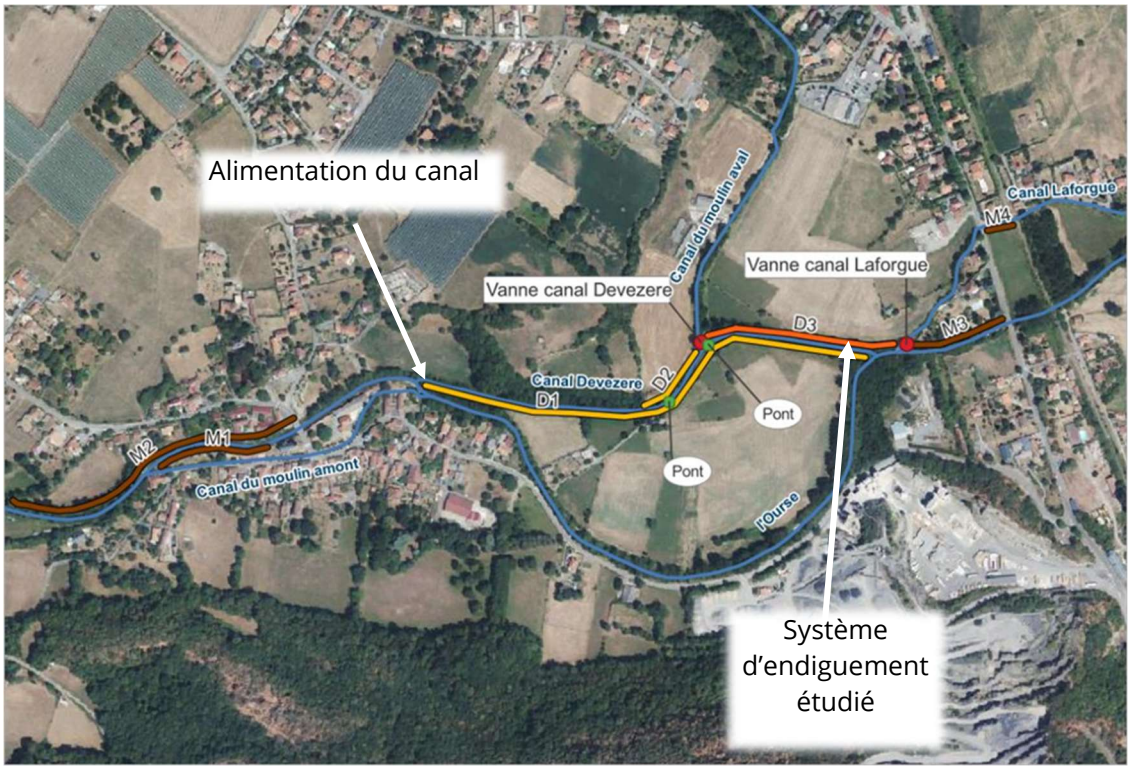


Figure 180 : Vue en plan générale

Dans ce premier scénario ont été étudiés des sous- scénarios :

- La faisabilité d'une digue neuve en arrière des tronçons existants D1, D2, M3 et M4. Ce scénario intègre l'arasement des ouvrages en place et l'arasement des merlons D1 ;
- La faisabilité de la création d'une digue sans arasement de la rive droite, ce qui génère une surcote en crue.

Chiffrage et présentation globale des solutions

Ces 2 sous-scénarios ont fait l'objet d'évaluations des coûts associés pour la crue cinquantennale et la crue centennale.

Hypothèses de départ

Dans ces 2 sous-scénarios, le système projeté (*Figure 180*) comprend une digue en remblai compacté de 800 ml (en plusieurs parties). Selon le niveau de protection, elle est d'une hauteur moyenne de 0,80 et 1,20 m pour une hauteur maximum de 2,0 m et 2,9 m, soit une revanche de 40 cm par rapport à la crue projet. La digue projetée présente une crête enherbée et un déversoir de sécurité (en enrochements bétonnés) en cas de crue supérieure au niveau de protection pour éviter la surverse généralisée. Le système est également composé de vannes au droit des différentes prises d'eau. Le raccordement se fait à la route départementale et à la voie ferrée.

Les hypothèses suivantes sont retenues pour ce pré-chiffrage :

- Le taux de réutilisation possible des matériaux de la digue est de 50 % (la digue projetée est donc mise en œuvre à partir de matériaux d'apport et à proximité lorsque le volume de remblai est supérieur au volume de réutilisation).
- Les apports de matériaux nécessaires sont considérés comme provenant d'un site situé à moins de 5 km pour un coût de prélèvement estimé à 5 € HT (soit un total de fourniture et mise en œuvre d'environ 20 € HT/m^3).

Chiffrage des sous-scénarios

Les résultats de ces évaluations sont présentés dans le Tableau 76.

Tableau 76 : Résultats de l'évaluation des coûts des sous scénarios envisagés

	S1 Arasement de merlons Création de système d'endiguement	S5 création de système d'endiguement
b Dimensionnement Q50	632 k€	702 k€
a Dimensionnement Q100	878 k€	917 k€

Analyse socio-économique

Evaluation des coûts, des impacts et des bénéfices du programme d'aménagement

Les bénéfices du programme d'aménagement

Les bénéfices du programme d'aménagement correspondent aux enjeux protégés suite à la mise en œuvre de ce programme. Ils sont déterminés par comparaison des indicateurs (présentés partie 2.1.4.5.1) entre l'état de référence et l'état projeté.

Le détail de cette analyse est présenté (*2026_ISL_optimisation_SE_Ourse*), en étant conforme au guide AMC2018.

Les bénéfices monétarisés

Les résultats des dommages monétaires sont présentés Tableau 77.

Tableau 77 : Dommages monétaires – Etat aménagé – Ecart à l'état de référence

		Q10	Q50	Q100
M1 - Logements	Dommages (k€HT)	-262	-517	-837
M2 - Entreprises	Dommages (k€HT)	-27	-72	-97
M3 - Agricoles	Dommages (k€HT)	-7	-17	-18
M4 – Services publics	Dommages (k€HT)	0	0	0
Total	Dommages (k€HT)	-296	-606	-952

Les aménagements permettent une réduction des dommages variant entre 296 et 952 K€ H.T.

Le dommage moyen annuel (DMA) en état aménagé est de 195 K€ H.T. Pour rappel le DMA exprime ce que coûte en moyenne par an l'ensemble des crues possibles du territoire, sur la base d'une probabilité statistique d'occurrence.

Les bénéfices non monétarisés

Les indicateurs suivants ont été analysés :
L'indicateur P1 est le « Nombre de personnes habitant en ZI » sur les communes d'Izaourt et Loures-Barousse.
L'indicateur P2 est la « Part des personnes habitant dans des logements de plain-pied en ZI par commune »
L'indicateur P7 (nombre d'emplois en zone inondable) a également été analysé.

La Figure 181présente la comparaison de la population exposée au risque inondation en état de référence et projeté.

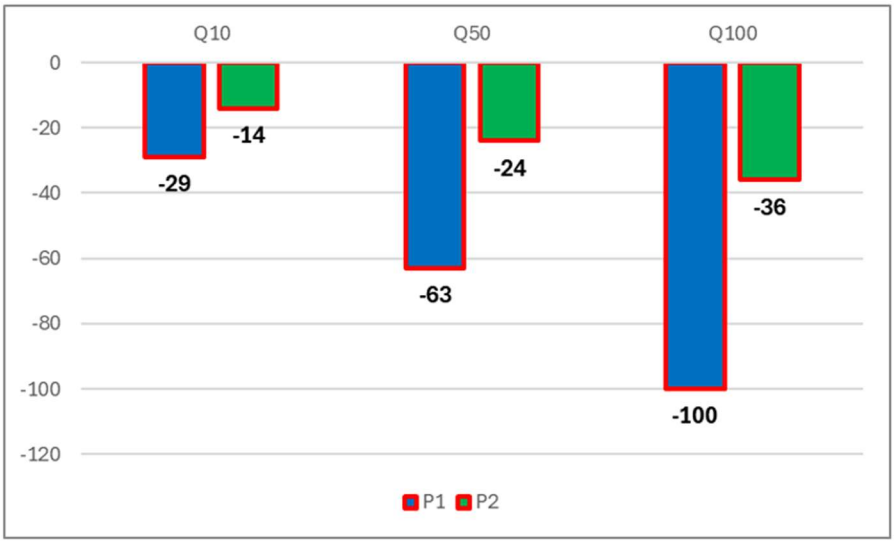


Figure 181 : Population exposée au risque inondation – Ecart à l'état de référence

Les aménagements permettent de supprimer l'exposition de 100 personnes pour une crue centennale.

La Figure 182 présente la comparaison des emplois exposés au risque inondation en état de référence et projeté.

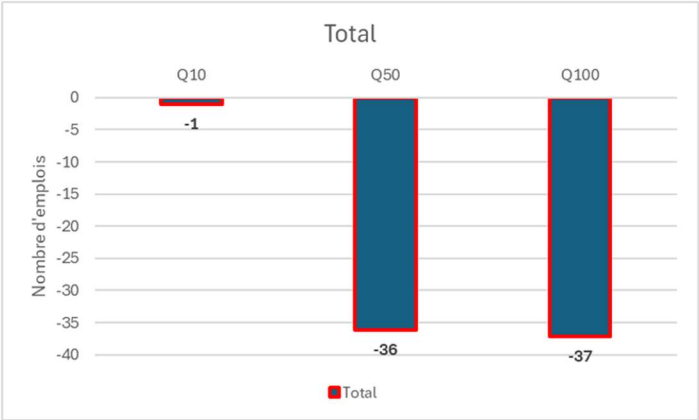


Figure 182 : Nombre d'emploi exposée au risque inondation – Ecart à l'état de référence

Les aménagements permettent de supprimer l'exposition de 37 emplois pour la crue centennale.

Calcul DMA / DEMA

Pour rappel les Dommages Moyens Annuels (DMA) en état de référence et en état projeté est rappelé dans le Tableau 78. Les Dommages Evités Moyens Annuels (DEMA) et la comparaison des deux.

Les dégâts évités pour les crues de période de retour comprises entre 50 et 100 ans contribuent à 50 % des dommages évités.

Tableau 78 : DMA et DEMA

	Scénario de référence (k€)	Scénario avec projet (k€)
DMA (k€)	254	195
DEMA (k€)	**59**	

Impact / bénéfices du projet

Le nombre de bâtiments protégés / sur-inondés est présenté dans le Tableau 79. Les bâtiments protégés sont ceux pour lesquels les hauteurs de submersions diminuent après réalisation du projet.
Les bâtiments sur-inondés sont ceux pour lesquels les hauteurs de submersions augmentent après réalisation du projet.
L'impact compris entre +/- 5 cm n'est pas affiché.

Tableau 79 : Enjeux protégés et sur-inondés - base BD-Topo

	Q100		Q50	
	Protégé	Surinondé	Protégé	Surinondé
Résidentiel	71	2	50	0
Indifférencié	90	11	58	8
Commercial et services	5	0	5	0
Annexe	31	4	24	3
Industriel	0	2	0	0
Total	**197**	**19**	**137**	**11**

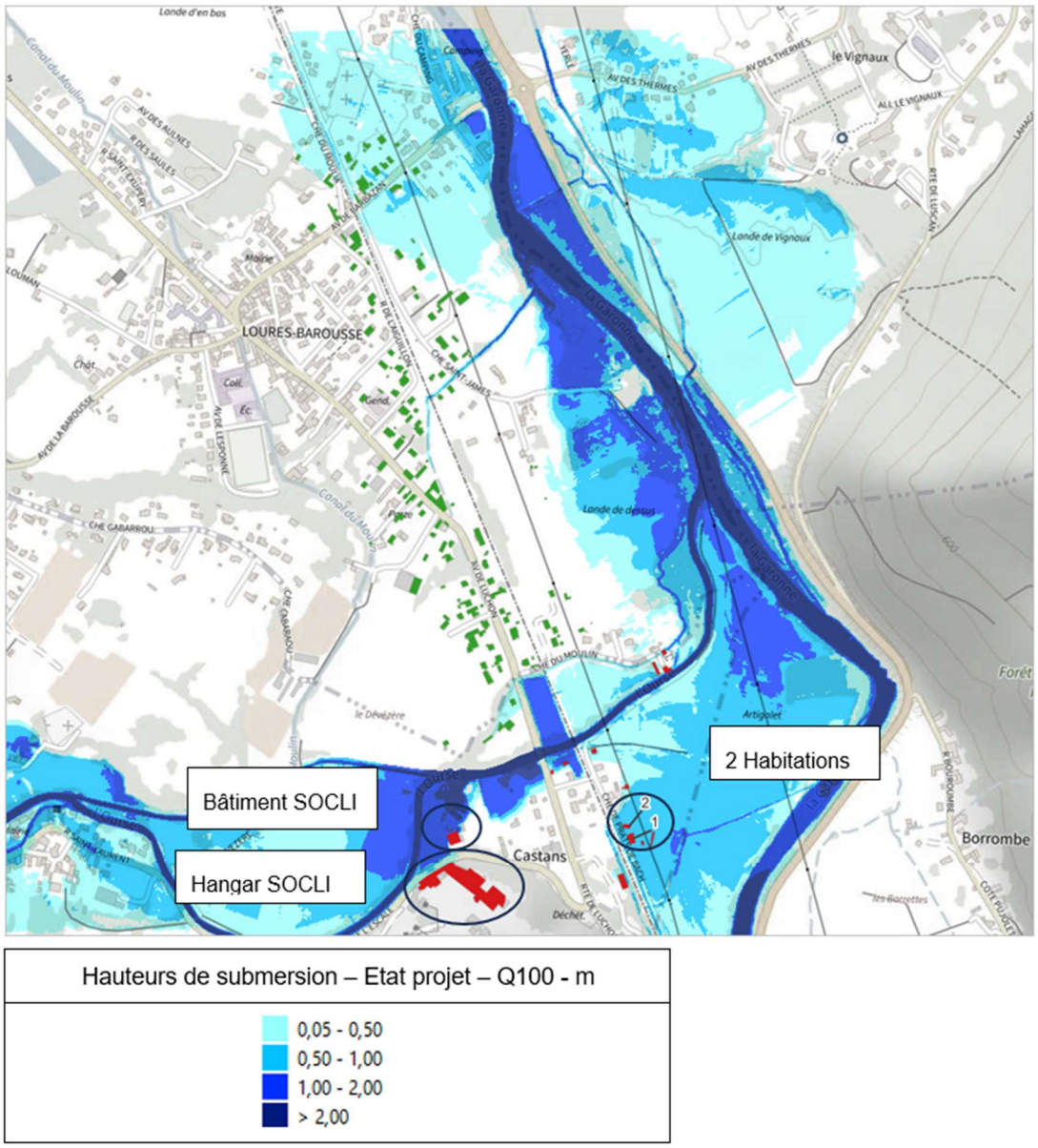


Figure 183 : Projet de système d'endiguement - bâtiments protégés (vert) et sur-inondés (rouge) - Q100

Après analyse du premier plancher seule une maison est faiblement sur-inondée (6 cm) mais à des hauteurs d'eaux inférieures à celles qu'elle peut connaitre par les inondations de la Garonne. Des mesures de réduction individuelles sont envisagées.

Le coût du programme d'aménagement

Les coûts d'investissement (M6)

Un coût d'investissement maximal est défini. Il correspond au montant permettant une ACB positive (VAN > 0 à 50 ans). **Ce coût est de 850 000 € H.T.**

Les coûts d'entretien et de maintenance (M7)

Il est communément admis que les coûts d'entretien représentent en moyenne 2 à 5% des coûts d'investissement du projet.

Le coût d'entretien et de maintenance retenu pour le coût d'investissement maximal est de 3,5 % soit 30 k€ / an.

Analyse coûts / bénéfices

L'analyse coûts-bénéfices est menée sur l'horizon temporel de 50 ans, en considérant un taux d'actualisation de 2,5% jusqu'en 2070, puis 1,5% conformément au guide AMC.
La VAN et le rapport Bénéfice/Coût (B/C) à l'horizon temporel de 50 ans sont présentés Tableau 80.

Tableau 80 : Résultats de l'ACB – S1 – Investissement de 850 k€ H.T

Indicateur	Résultat à 50 ans
VAN (en k€)	$-3\ k€\ H.T.$

Synthèse du résultat du scénario 1 : synthèse

L'amélioration du système d'endiguement de la Dévézère limite le risque inondation sur la commune de Loures-Barousse. L'emprise du système envisagé et la zone protégée potentielle sont présentées Figure 184.
L'étude de faisabilité permet de définir les coûts de l'ouvrage dans une fourchette de 878 k€ à 930 k€ selon les hypothèses retenues (évènement centennal).
La principale incertitude sur ces coûts est la disponibilité de zones d'emprunts, conditionnant fortement le coût des matériaux et donc de l'ouvrage.
L'analyse socio-économique tend à montrer que ces prix permettraient d'aboutir à une Analyse Coûts-Bénéfices positive : le « budget » serait de l'ordre de 850 k€ H.T.
Il est donc recommandé de réaliser un avant-projet (AVP) de l'aménagement afin de lever en partie les incertitudes sur les coûts des aménagements et conclure sur leur pertinence socio-économique.
L'AVP est aujourd'hui à l'arrêt dans l'attente de sondages complémentaires à proximité du site pour évaluer la qualité des matériaux d'emprunt, les volumes nécessaires, etc. Le SMGA est en cours de négociation avec l'exploitant des parcelles qui à ce jour refuse la réalisation des sondages.

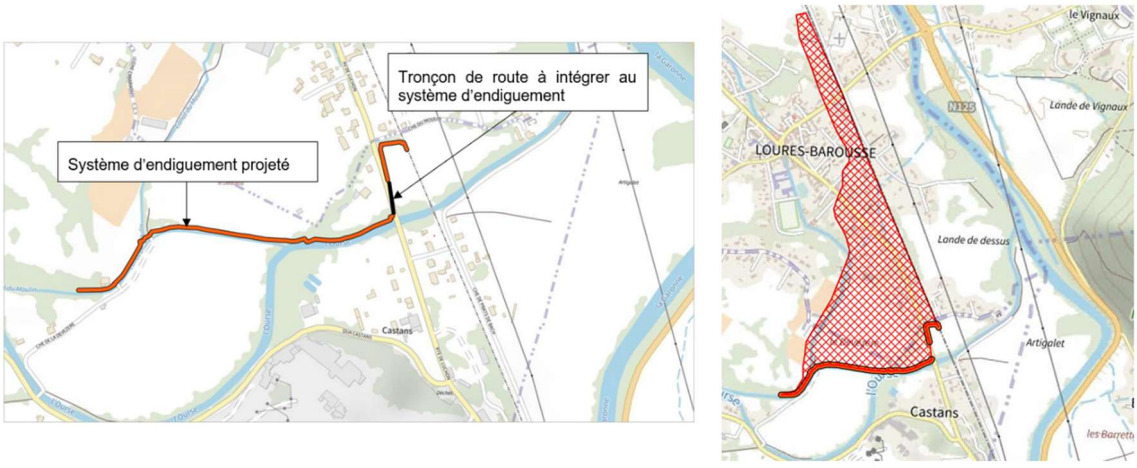


Figure 184 : Emprise du projet de système d'endiguement (à gauche) et zone protégée potentielle (à droite)

Actuellement, le SMGA gère le système d'endiguement conformément à son classement provisoire, dans l'attente des arbitrages du PAPI et de la mise en œuvre éventuelle du projet

étudié. Cela revient toutefois réglementairement à n'avoir aucun engagement sur des enjeux protégés autres que des parcelles agricoles. Le SDAL permet toutefois une alerte aux mairies en cas d'événement hydrométéorologique prévu ou avéré.

3.1.4.1.2. Scénario 2 : Système de protection du bourg d'Izaourt

Etude de faisabilité

Il existe dans la traversée du bourg d'Izaourt des merlons de haut de berge (en rive gauche) et un mur (en rive droite).

Ces ouvrages, non déclarés comme digue, ont été prospectés dans le cadre de la visite technique approfondie globale de la zone d'étude. Leur état est considéré comme mauvais vis-à-vis de leur rôle potentiel de protection contre les inondations.

La reconstruction de ces ouvrages a été envisagée pour limiter le risque d'inondation sur le bourg d'Izaourt.

Analyse hydraulique

Les configurations suivantes ont été étudiées :

1. Endiguement de la rive gauche
2. Endiguement de la rive droite
3. Endiguement des 2 rives.

L'endiguement rive gauche (Figure 185) ou l'endiguement rive droite (Figure 186) a été étudié pour les crues Q10 et Q100.

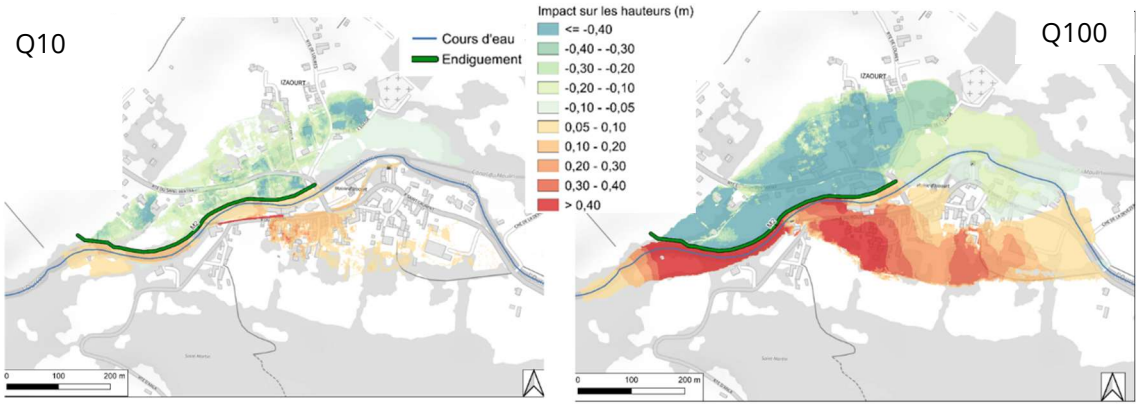


Figure 185 : Endiguement rive gauche – impacts sur les hauteurs (Q10 à gauche, Q100 à droite)

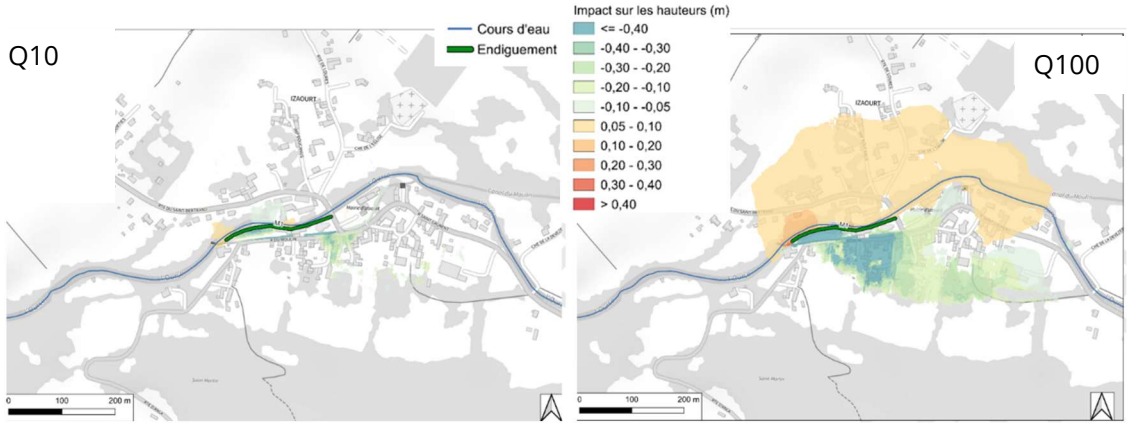


Figure 186 : Endiguement rive droite – impacts sur les hauteurs (Q10 à gauche, Q100 à droite)

Le projet est comparé à l'état de référence qui n'intègre pas les merlons existants.
L'endiguement de la rive gauche provoque une sur-inondation de la rive droite dès la crue décennale.
Cette solution n'est pas acceptable en l'état.

L'endiguement des deux rives (Figure 187)

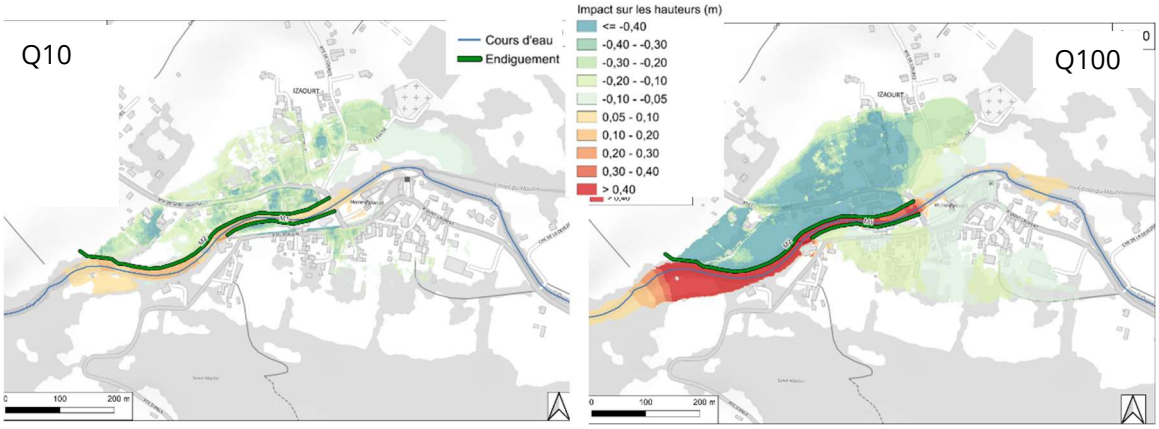


Figure 187 : Endiguement des 2 rives – impacts sur les hauteurs (Q10 à gauche, Q100 à droite)

Cette solution est envisageable. Certaines habitations bénéficient de l'aménagement (baisses des niveaux d'eau) mais restent en zone inondable. Cependant cet aménagement entraîne une réhausse significative des hauteurs (de 10 cm pour une crue décennale et d'1 m pour une crue centennale) et des vitesses (de 0,8 m/s pour une cinquantennale les vitesses peuvent ainsi atteindre 4,8 m/s, de 1m/s pour une crue centennale, les vitesses peuvent atteindre 5,5 m/s.
Ces fortes vitesses sont susceptibles d'entraîner une érosion régressive et cela nécessiterait donc la mise en place d'une protection de berge, avec une solution en enrochement sur les berges et le fond du lit. De plus, l'emprise disponible est trop restreinte pour envisager un ouvrage en remblais (Figure 188).



Figure 188 : Emprise d'une digue remblai pour une Q100

Le principe des aménagements est donc le suivant (Figure 189) :

- Dimensionnement pour une crue centennale
- Partie non urbanisée – rive gauche - 255 m amont : digue en remblais
- Partie urbanisée - 2 rives (245 m en rive gauche et 206 m en rive droite) : mur anti-crue.



Figure 189 : Principe d'aménagement projeté

Chiffrage

Les hypothèses retenues pour le chiffrage sont présentées dans le rapport d'étude *2026_ISL_optimisation_SE_Ourse.*

Le coût évalué des travaux est de l'ordre de **3 M€ HT**. Il n'inclut pas :

- L'éventualité d'une étanchéité profonde (palplanches fichées à 2 ou 2,5 m) : coût de 800 000 € H.T. si l'intégralité du linéaire est concernée ;
- Les éventuelles protections en enrochement nécessaires sur la partie endiguée.

Analyse socio-économique

A partir de partie 3.1.4.1.1 présentée précédemment, le montant des travaux permettant une Analyse Coûts / Bénéfices (ACB) positive a été estimé.
Les enjeux en zone protégée sont constitués uniquement de logements.
Les hypothèses de l'analyse sont :

- Crue de premiers dommages : Q5
- Le coût d'entretien et de maintenance retenu est de 3 % par an
- Les coûts d'entretien en état de référence sont nuls
- Les indicateurs sont calculés à l'horizon 50 ans

Sur cette base, le montant de travaux permettant une ACB positive est de **800 k€ H.T.**
Ce montant est très inférieur au montant de travaux estimé (**3 M€ H.T.).**

Synthèse du résultat du scénario 2 : synthèse

Les contraintes liées à la mise en place d'un ouvrage de protection à la traversée d'Izaourt sont nombreuses :

- Faible emprise disponible
- Impact hydraulique important : rehausse des vitesses et hauteurs en lit mineur
- Impact environnemental important : protection du fond et des berges en enrochement sur plusieurs centaines de mètres

- Mise en charge du pont aval : risque important en cas d'embâcle, fragilisation de la structure.

Ces contraintes aboutissent à un aménagement techniquement complexe dont le coût est de l'ordre de **3 M€ HT.,** sans intégrer les phases d'études réglementaire et de maitrise d'œuvre.
Ce coût est à mettre en parallèle avec le budget disponible pour aboutir à une ACB positive (de l'ordre de **800 k€ H.T.).**
Une protection collective de la zone semble difficilement envisageable.
Une stratégie plus pertinente serait le développement de la prévision et de l'alerte, en lien avec la valorisation du SDAL (partie 3.2.4.1) ainsi que la mise en place de mesures de réduction de vulnérabilité au bâti (partie 3.2.3).
Si le SMGA ne s'engage pas dans une procédure de classement de ces merlons, leur devenir est légalement la prérogative de leur propriétaire. ISL (le bureau d'étude en charge de l'étude) recommande, a minima, de prévenir l'administration de l'éventuelle décision de ne pas classer ces ouvrages et d'informer les propriétaires de leurs responsabilités.

3.1.4.2. Les autres sites sur l'Ourse

Hormis le secteur aval (étudié dans la partie 3.1.4.1.), sur le bassin versant de l'Ourse, le risque inondation est très diffus. Ainsi les solutions envisageables sont :

- Des mesures de réduction de la vulnérabilité individuelle, concernant le bâti.
- Des mesures de gestion de crise, telles que la fermeture des routes inondables, en lien avec le développement du Système d'Alerte local.

Concernant les problématiques d'érosion de berges :

- Pour les infrastructures relevant de l'intérêt général (route), les gestionnaires assurent leur protection.
- Pour les enjeux ponctuels ne relevant pas de l'intérêt général, c'est le régime assuranciel qui est susceptible de s'appliquer ou les actions pro-actives des propriétaires.

3.1.4.3. Synthèse des potentielles solutions de réduction de la vulnérabilité pour le bassin versant de l'Ourse

Sur le bassin versant de l'Ourse, le risque inondation est diffus, sauf pour le secteur aval (bourg d'Izaourt et de Loures-Barousse) qui présente une forte vulnérabilité, avec des premiers enjeux inondés dès la crue quinquennale, en état de référence.

Concernant le secteur Izaourt / Loures-Barousse, l'analyse a montré :

- L'impossibilité de mettre en place un système collectif pour la protection du bourg d'Izaourt. Des mesures de réduction individuelle sont envisageables.
- Que le système d'endiguement de la Dévézère, en l'état, a un niveau de protection très faible. Cette situation ne peut qu'être transitoire, comme préconisé dans l'Arrêté préfectoral d'autorisation ou de régularisation du système d'endiguement. L'étude de faisabilité a démontré que l'optimisation de ce système d'endiguement est réaliste avec une analyse économique positive pour une protection cinquantennale à minima. Des difficultés sur la maitrise foncière (notamment pour les matériaux d'emprunts) nécessite un arbitrage sur les suites à donner. Pour la poursuite d'un projet d'optimisation du système de protection, tel qu'envisagé, une procédure de DUP parait à ce jour devoir être envisagé, à défaut d'une procédure amiable, qui reste privilégiée car elle avantagerait au mieux les différentes parties (propriétaires,

exploitant, SMGA et communes) La non reconstruction du système d'endiguement nécessiterait une régularisation des remblais, par leur mise en transparence.

Concernant le risque inondation « diffus », des mesures de réduction de la vulnérabilité au bâti sont envisageables. Le degré d'implication du SMGA sur cet axe nécessite des arbitrages (partie 3.2.3).

La synthèse des solutions envisagées sur le bassin versant de l'Ourse et des points à arbitrer par axe est présentée dans le Tableau 81.

Tableau 81 : Synthèse des types d'actions à arbitrer sur le bassin versant de l'Ourse

Type d'action de réduction de la vulnérabilité en fonction des axes du PAPI	Priorité + faible ++ moyen +++ important	Arbitrage
Axe 1 : Amélioration de la connaissance et de la conscience du risque		
Volet Etude : Une analyse hydraulique ponctuelle du pont de Gembrie (dans le cadre d'un projet de reconstruction)	+	*Point ne nécessitant pas d'arbitrage.*
Amélioration de la connaissance des pluies : *Cf. partie 3.2.1.1.*	+++	*Travail obligatoire dans le cadre du maintien du SDAL*
Amélioration de la connaissance de l'hydrologie : *Cf. partie 3.2.1.1*	+++	*Travail obligatoire dans le cadre du maintien du SDAL*
Sensibilisation et mémoire du risque *cf. partie 3.2.2*	+++	*Arbitrage à prévoir cf. partie 3.2.2.5*
Axe 2 : Surveillance et prévision des crues et des inondations		
Poursuivre optimisation, fiabilisation du SDAL de L'Ourse et développement de la prévision : *Cf. partie 3.2.4.1*	+++	*Maintien du SDAL obligatoire dans le cadre du maintien du SE de la Dévézère.*
Axe 3 : Alerte et gestion de crise		
Poursuivre la mise à jour des PCS / Mise en place des PiCS. *Cf. partie 3.2.4.2*	+++	*Volet obligatoire (pas d'arbitrage nécessaire).*
Clarifier le rôle du SMGA dans la gestion de son SDAL et la mise en œuvre de mesures de gestion de crise, en lien avec les acteurs de la gestion de crise.3.2.4.1	+++	*Arbitrage de rôle du SMGA dans la gestion de crise*
Mise en œuvre des mesures de gestion de crise de la digue de la Dévézère3.2.4.4	+++	*Mesure obligatoire.*
Axe 4 : Prise en compte du risque inondation dans l'urbanisme		
Intégration des nouvelles connaissances au document d'urbanisme : *Cf. partie 3.2.5*	+++	*Volet obligatoire (pas d'arbitrage nécessaire).*
Axe 5 : Réduction de la vulnérabilité des personnes et des biens		
Réalisation de diagnostics de réduction de la vulnérabilité individuelle : *cf. partie 3.2.3*	+++	*Nécessité d'arbitrer le degré d'implication du SMGA sur ce volet dans le futur. Priorisation des secteurs (bourg, habitat diffus), Cf. partie 3.2.3*
Travaux de réduction de la vulnérabilité individuelle : *cf partie 3.2.3*		
Réalisation de diagnostics et de travaux de réduction de la vulnérabilité individuelle ➔ pour habitations sur-inondées, lie à la mise en place d'une protection collective (mesure compensatoire) : *cf. partie 3.2.3*	+++	*Volet obligatoire (pas d'arbitrage nécessaire).*

Axe 7 : Gestion des ouvrages de protection hydrauliques		
Etudes (maitrise d'œuvre, environnementale) et travaux d'optimisation du Système de protection de la Dévézère.	+++	***Point à arbitrer.*** *Situation juridique du Système d'Endiguement de la Dévézère transitoire. Nécessité de définir le devenir du Système : Optimisation / Neutralisation*

3.1.5. Le bassin versant du Ger

3.1.5.1. Le site du Ger à Lespiteau

Au cours du PEP-PAPI Garonne Amont l'étude *2025_SMGA_vulne_Lespiteau_Ger* a été menée dans le cadre de l'action 6.2, ayant pour objectif d'améliorer les connaissances sur l'aléa inondation des cours d'eau du Ger et du Job, sur la commune de Lespiteau (31). L'objectif final est de proposer des solutions de réduction de la vulnérabilité des biens et des personnes face aux inondations, visant à améliorer la protection des biens et des personnes face à ces aléas.

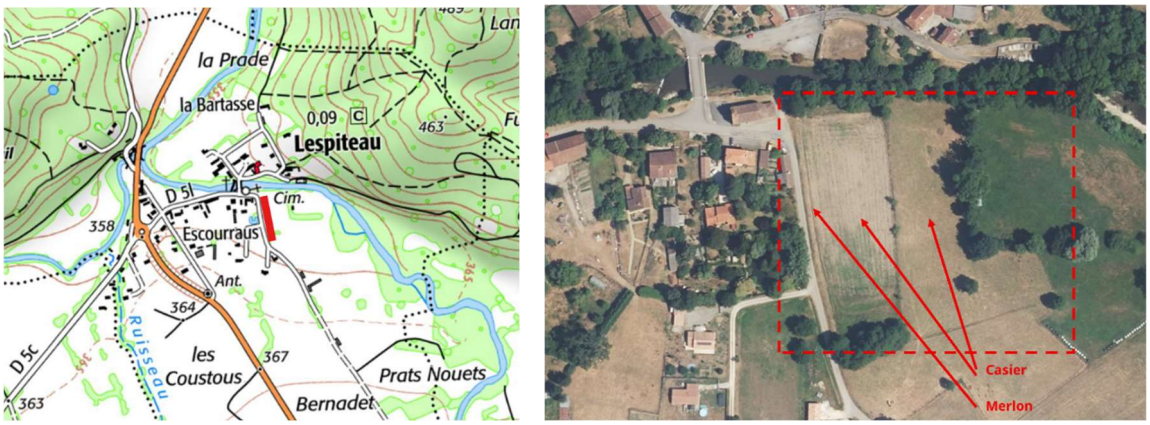


Figure 190 : Cartes de localisation du merlon et du casier

3.1.5.1.1. Le merlon de Lespiteau

Dans le cadre de cette étude, des scénarios ont été réalisés afin de comprendre les effets d'un merlon qui ferme un casier de rétention fai zone d'expansion de crue. Ce dernier est situé rive gauche du Ger en amont du village de Lespiteau. L'objectif été d'évaluer les gains potentiels ou les sur-risques lié à ce merlon et au casier qu'il créé. Pour cela plusieurs scénarios ont été modélisés, Q2, Q5, Q10, Q50, et Q100 pour les scénarios avec et sans merlon.

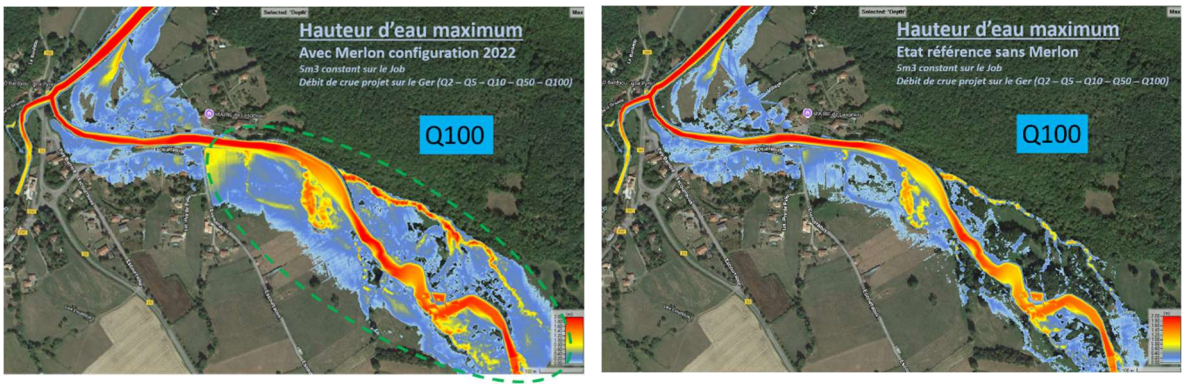


Figure 191 : Hauteurs maximum - Q100 avec merlon à gauche et sans Merlon à droite

Le gain avec merlon sur le niveau d'inondation augmente jusqu'à plus de 40 cm de réduction, à quelques dizaines de centimètres sur le bâti en aval immédiat du merlon rive gauche pour Q100 (Figure 191).

Sur l'aspect vitesses simulées maximum pendant la crue, on note peu de différence pour Q100 entre la situation avec ou sans merlon, ce dernier n'impactant pas les vitesses maximles (Figure 192).

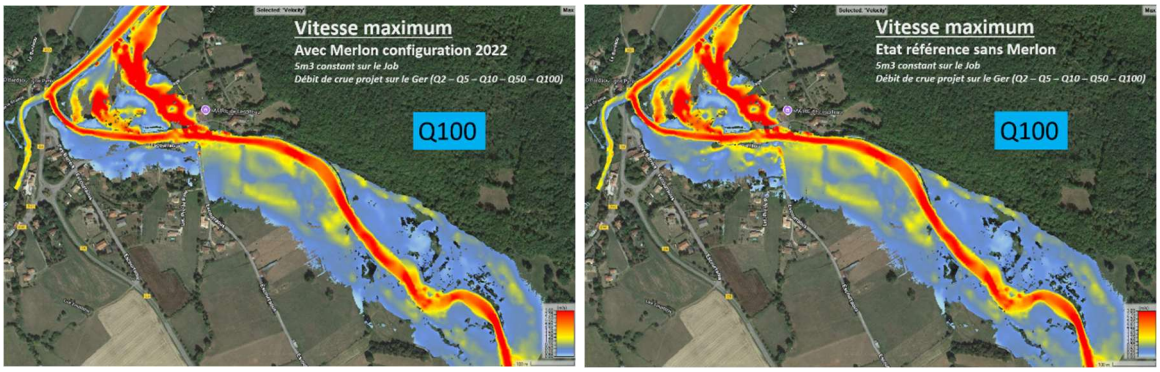


Figure 192 : Vitesses maximum - Q100 avec merlon à gauche et sans Merlon à droite, sensiblement équivalentes

Aléas et contexte

La station d'Aspet présente un positionnement intéressant pour la gestion de l'aléa inondation sur le Ger à Lespiteau. Le délai de propagation de la crue est d'1h à1h30, ce qui permet en prenant en compte les débits et hauteurs atteintes à Aspet d'envisager les modalités de gestion de crise à mettre en œuvre en fonction des enjeux atteints. Les premiers débordements ont lieu pour > Q2 (34,4m^3/s en pointe) essentiellement en rive droite, puis à partir et au-dessus de Q10 (57,5m^3/s en pointe), l'inondation se généralise à la rive gauche, avec une aggravation au-dessus de Q50 (77,6m^3/s en pointe).
Pour le Job, une modélisation spécifique est à envisager dans le futur, qui devra englober les communes en amont de Lespiteau, associée à une amélioration nécessaire de la connaissance du régime hydrologique du Job. Ces éléments permettront d'affiner les caractéristiques de mise en charge des ponts sur le Job à Lespiteau, mis en avant lors du scénario modélisé avec un débit projet analogue à Q50 du Ger (concomitance Q100 du Ger).

Absence de surrisque dans la configuration actuelle avec merlon

L'analyse du scénario de rupture du merlon a permis de déterminer l'absence de surrisque lié à une défaillance de cet ouvrage.

Intérêt à conserver merlon, casier et zones d'expansion de crues en amont

L'analyse menée a montré l'intérêt du dispositif en place, merlon + casier + zones d'expansion de crues en amont du village, le merlon permettant de diminuer le risque en aval rive droite et de mobiliser légèrement des zones de ralentissement hydraulique pour les fortes crues. Il existe un intérêt technique à faire valider réglementairement l'ouvrage et l'ensemble du dispositif en tant que casier de stockage et zone d'expansion de crue et à préserver le bon fonctionnement du dispositif.

Face aux inondations que connaît la commune de Lespiteau et aux conclusions de l'étude sur le merlon de la commune, cette analyse va maintenant viser à améliorer la connaissance de la vulnérabilité aux risques inondations de la commune de Lespiteau. L'objectif est d'identifier, en l'état actuel, avec la présence du merlon et du casier, les secteurs exposés aux risques d'inondation et de déterminer des leviers d'action pour diminuer cette vulnérabilité.

3.1.5.1.2. La réduction de la vulnérabilité

En s'appuyant sur les modélisations, nous pouvons identifier les hauteurs d'eau atteintes dans le village pour différentes gammes de crues : Q5, Q10, Q50 et Q100. Cela nous permet d'identifier les biens touchés (Figure 193 et Tableau 82), les routes coupées et autres impacts potentiels sur la commune et donc d'avoir un aperçu de la vulnérabilité de la commune de Lespiteau

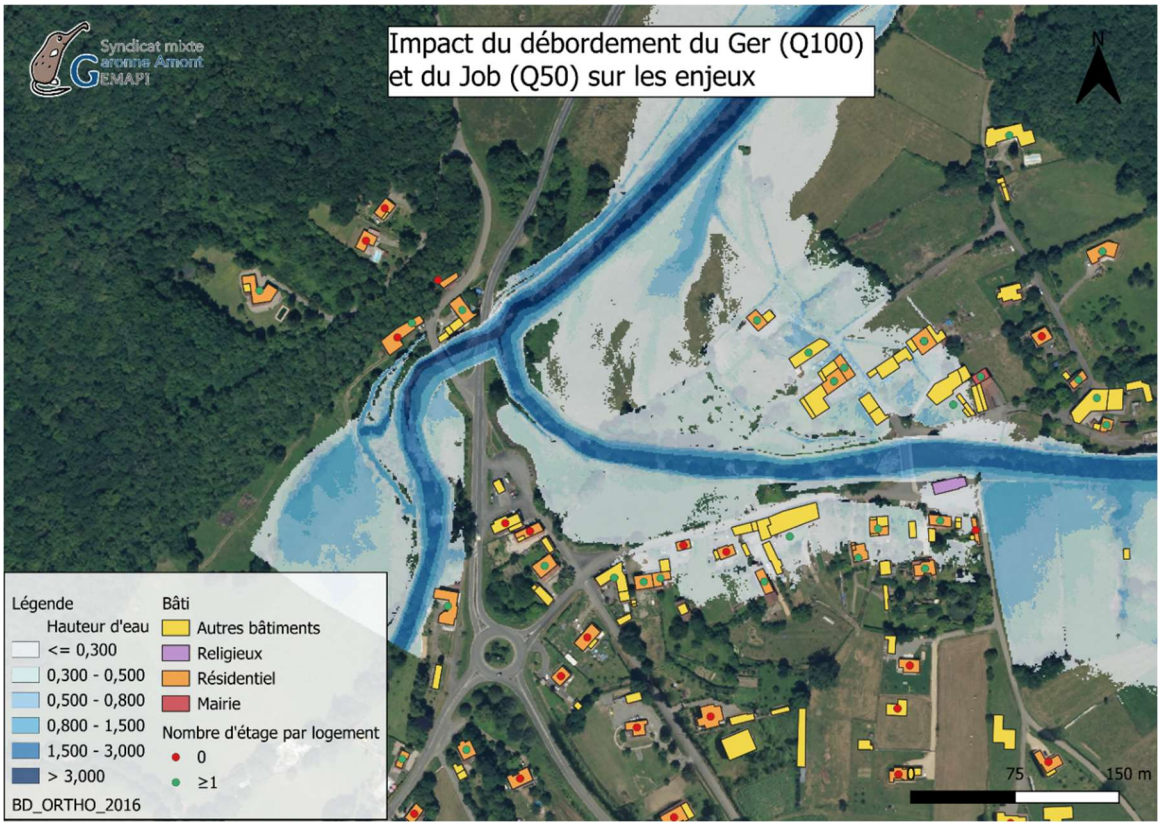


Figure 193 : Inondation crue Q100 – enjeux bâtis exposés

Tableau 82 : Impacts des différentes gammes de crue sur la commune de Lespiteau

	Q5	Q10	Q50	Q100
Maisons inondées	4	5	16	18
Population inondée	8	10	32	37
Maisons sans étage inondées	0	0	3	3
Maisons impactées à hauteur > 0,80m	0	0	0	0
Maisons isolées	13	13	13	13
Bâtiment de gestion de crise inondé (Mairie de Lespiteau)	0	0	0	0
Bâtiment de gestion de crise isolé (Mairie de Lespiteau)	1	1	1	1
Bien patrimoniaux touchés (Eglise Saint-Roch)	0	0	1	1

Afin de réduire les dommages des inondations sur la commune de Lespiteau, il est proposé l'attribution de mesures de réduction de la vulnérabilité au bâti (cf. 3.2.3). Ces mesures ont été identifiées pour les bâtiments exposés au risque inondation dans le cadre de la crue

centennale du Ger et de la crue cinquantennale du Job. Ces mesures pourront, de fait, aussi s'appliquer pour des occurrences inférieures. Ici on compte au total un besoin de 20 diagnostics : 19 maisons et 1 bien patrimonial.
On considère que ce mode de réduction de vulnérabilité permet une réduction monétaire des dommages dans le cas où les hauteurs d'eau atteintes sont inférieures à 80 cm, hauteur maximale d'utilisation des batardeaux. La modélisation a permis de révéler qu'aucune habitation, ou autre bien, n'est impacté par des hauteurs d'eau supérieures à 80 cm.

La réduction de la vulnérabilité aux inondations passe par une meilleure connaissance du risque et de ses composantes (aléas, enjeux, vulnérabilités). Cette connaissance est un point clef de la prévention des inondations car elle guide la planification territoriale, les mesures de protection et le développement de la conscience du risque des populations concernées. Une méconnaissance des aléas peut fragiliser la capacité d'anticipation des acteurs publics et limiter l'efficacité des dispositifs de prévention. Dès lors, il devient indispensable de consolider et actualiser la connaissance des aléas, mais aussi de la rendre lisible et accessible. Cela peut passer par différentes actions telles que :

- La sensibilisation de la population, des scolaires, des élus, …
- L'installation de repères de crue
- La communication au sens large sur les risques présents sur la commune (observatoire de crues, panneaux, …)
- L'accompagnement des communes à la rédaction et à la diffusion de DICRIM

Il a pu apparaitre qu'un certain nombre de maisons, ainsi que la mairie se retrouvent isolées en cas de crue centennale du Ger. Ces éléments sont à intégrer au PCS qui vise à planifier la gestion de crise et notamment à prévoir de couper les routes impraticables et dangereuses, gérer les populations isolées (confinement, ravitaillement, évacuation, …).
Les zones inondables identifiées par la modélisation doivent être prises en compte dans les documents de planification (SCOT, PLU, PLUi) afin de limiter l'exposition de nouveaux enjeux. Par ailleurs, plusieurs communes exposées au risque, dont Lespiteau, ne disposent pas de PPRi. La mise en place de ces documents est recommandée afin de faciliter les actions de prévention et de protection, et d'intégrer pleinement le risque inondation dans les projets d'aménagement.

En amont du village, la présence du merlon-casier permet de mobiliser des zones de ralentissement hydraulique pour les fortes crues. Il offre aussi un gain sur les hauteurs d'eau atteintes rive gauche jusqu'à Q50 et limite le débordement rive gauche jusqu'à Q10 sans sur-aléa. Ainsi, il semble pertinent de conforter l'existence de ce dispositif.
Il est nécessaire de préciser le cadre réglementaire applicable à ce type d'aménagement, relevant du principe de zone d'expansion de crue. Cette action vise à déterminer s'il est juridiquement possible d'envisager la création d'un dispositif de type casier de sur-inondation, notamment au titre de la rubrique 3.2.2.0 de la nomenclature « Loi sur l'eau » du code de l'environnement. Elle devra également analyser la mobilisation éventuelle de la servitude prévue à l'article L211-12 du code de l'environnement, permettant l'instauration de servitudes d'utilité publique à des fins de gestion des inondations. Cette démarche devra être conduite en lien étroit avec les services de l'État compétents, afin de sécuriser la faisabilité réglementaire de l'aménagement.

3.1.5.2. Les autres sites du Ger

Sur le bassin versant du Ger, le risque inondation reste très diffus. Ainsi les solutions envisageables pour les autres secteurs du bassin versant du Ger sont les suivantes :

- Des mesures de réduction de la vulnérabilité individuelle, concernant le bâti.
- Des mesures de gestion de crise, telles que l'accompagnement pour la mise en place ou l'amélioration des PCS
- L'amélioration de la connaissance de l'aléa par la mise en œuvre de modélisation globale sur Ger-Job.
- La définition, avec l'Etat et les structures en charge de l'urbanisme les modalités de prise en compte de la nouvelle connaissance de l'aléa dans l'urbanisme, en l'absence de PPR et pour certaines communes en l'absence de PLU ou de PLUi.

3.1.5.3. Synthèse des potentielles solutions de réduction de la vulnérabilité pour le bassin versant du Ger

Sur le bassin versant du Ger, le risque inondation est diffus. La commune de Lespiteau a fait l'objet d'une étude spécifique en lien avec la présence d'un merlon menant à la présence d'un casier de rétention et d'une zone d'expansion de crue.

Concernant la commune de Lespiteau, l'analyse a montré :

- Que la présence du merlon-casier qui génère une zone d'expansion de crue et un casier de rétention permet de réduire les hauteurs d'eau en rive gauche de l'ouvrage mais aussi en aval rive droite et diminue les vitesses d'écoulement rive gauche.
- Qu'en cas de défaillance de l'ouvrage aucun sur-risque n'était constaté.
- Qu'il était nécessaire de conforter cet ouvrage au regard de la réglementation en vigueur concernant le casier / merlon / zone d'expansion de crue, au titre de la rubrique 3.2.2.0 et d'analyser les besoins de travaux.
- Qu'il faudrait arbitrer la mise en place de diagnostics de réduction de la vulnérabilité au bâti pour permettre aux maisons que l'étude a révélé comme vulnérables aux inondations de réduire cette vulnérabilité.

Pour les autres communes du bassin versant du Ger, en termes de réduction de vulnérabilité, il est envisageable :

- De développer les connaissances sur les volets hydrométriques : améliorer l'état des connaissances sur le cours d'eau du Job (absence de station hydrométrique, peu de connaissance) ;
- D'améliorer la connaissance de l'aléa par une modélisation globale (Ger-Job) ;
- De mener des opérations de sensibilisation, et d'amélioration de la connaissance et de la conscience du risque ;
- D'entreprendre des mesures favorables à la réduction de la vulnérabilité individuelle au bâti pour les habitations sujettes au risque diffus

La synthèse des solutions envisagées sur le bassin versant du Ger et des points à arbitrer par axe est présentée dans le Tableau 83.

Tableau 83 : Synthèse des types d'actions à arbitrer sur le bassin versant du Ger

Type d'action de réduction de la vulnérabilité en fonction des axes du PAPI	Priorité + faible ++ moyen +++ important	Arbitrage
Axe 1 : Amélioration de la connaissance et de la conscience du risque		

Sensibilisation et mémoire du risque (*cf. partie 3.2.2*)	+++	*Arbitrage à prévoir cf. partie 3.2.2*
Amélioration de la connaissance hydrométrique (cours d'eau du Job : absence de station, connaissances limitées), *cf. partie 3.2.4*	++	*Arbitrage à prévoir sur l'opportunité de renforcer les dispositifs de connaissance (études complémentaires, instrumentation).*
Mise en œuvre d'une modélisation globale (Ger-Job) pour l'amélioration de la connaissance de l'aléa	+	*Arbitrage à prévoir*
Axe 2 : Surveillance et prévision des crues et des inondations		
Réflexion autour du développement de prévision : station Vigicrues d'Aspet d'observation mais pas de prévision à termes (2030), absence de mesure hydrométrique sur le Job, absence de prévision sur le bassin versant du Ger (en 2030)	++	*Arbitrage à prévoir sur l'opportunité de développer un système de prévision sur le bassin versant du Ger.*
Axe 3 : Alerte et gestion de crise		
Poursuivre la mise à jour des PCS / Mise en place des PiCS. (*Cf. partie 3.2.4.2*)	+++	*Volet obligatoire (pas d'arbitrage nécessaire).*
Axe 4 : Prise en compte du risque inondation dans l'urbanisme		
Intégrer les nouvelles connaissances liées à l'étude de Lespiteau au document d'urbanisme : *Cf. partie 3.2.5*	+++	*Volet obligatoire (pas d'arbitrage nécessaire).*
Révision ou mise en œuvre PPR	+	*Articulation avec l'Etat à prévoir pour arbitrage Etat*
Axe 5 : Réduction de la vulnérabilité des personnes et des biens		
Réalisation de diagnostics de réduction de la vulnérabilité individuelle (Lespiteau et autres secteurs à risque diffus) : *cf. partie 3.2.3*	+++	*Nécessité d'arbitrer le degré d'implication du SMGA sur ce volet dans le futur. Priorisation des secteurs (bourg, habitat diffus), Cf. partie 3.2.3*
Travaux de réduction de la vulnérabilité individuelle : *cf. partie 3.2.3*		
Axe 7 : Gestion des ouvrages de protection hydrauliques		
Définition de devenir de l'ouvrage de Lespiteau, mise en conformité envisagée (rubrique 3.2.2.0 ou autre piste réglementaire possible)	+++	*Arbitrage à prévoir.*

3.1.6. Le bassin versant de la Noue

Le bassin versant de la Noue est ressorti comme très peu vulnérable.

Le risque étant ponctuel et diffus, seules les mesures de réduction de la vulnérabilité individuelle sont envisageables. Concernant les autres mesures de réduction elles s'inscrivent dans celles proposées partie 3.2.
Ce bassin versant étant plus vulnérable aux coulées de boue et au ruissellement, qu'au risque inondation par débordement de cours d'eau en tant que tel, il semble opportun d'inciter les communes à s'abonner à APIC.

Pour finir, de nombreux merlons présents le long de la Noue limitent l'expansion des crues. Il pourrait être intéressant de les remobiliser pour restaurer les annexes hydrauliques dans le cadre du PPG. Ce sujet n'est pas proposé dans le PAPI Complet, étant donné que les gains hydrauliques ne seront pas significatifs au vu de la faible exposition du bassin versant au risque inondation.

3.2. Solutions à l'échelle du territoire, par axe.

3.2.1. Les besoins en connaissances complémentaires

3.2.1.1. Hydrologie, hydrométrie, pluviométrie

3.2.1.1.1. Etat des connaissances

Les travaux récents ont permis de consolider la connaissance de l'hydrologie de crue sur plusieurs bassins : Garonne moyenne (amont de la confluence avec le Ger), Garonne amont (aval de la confluence avec la Pique), Neste d'Oô, Ourse, Sarté et Ger.

- Pour la Garonne : Les crues fréquentes sont relativement bien caractérisées. On notera toutefois que les stations de Chaum et de Mancioux présentent une courbe de tarage avec un domaine de validité plus restreint. Un partenariat doit être défini avec la DREAL pour travailler sur l'amélioration de la connaissance des débits de crues de la Garonne. Cela pourrait consister à valoriser les données d'archives de la DREAL sur la station de Chaum ou bien à envisager que le SMGA participe à la collecte de données en crues (vitesses, laisses de crues, etc.), le SMGA étant présent sur le territoire et pouvant être plus réactif. La confluence Garonne / Neste nécessite une attention particulière en lien avec la gestion d'un potentiel système d'endiguement, le développement d'un partenariat SMGA /SPC GTL/ Pays des Neste / EDF doit être discuté. La récupération des données des SDALs du Pays des Nestes et la réalisation de jaugeages de ces stations permettrait l'amélioration de la connaissance des débits venant de la Neste. En parallèle, sur la Garonne, doit être réfléchi en partenariat avec le SPC GTL, la mise en place de stations complémentaires, en amont, au pont de Labroquère, et en aval de la confluence Neste/ Garonne, à Gourdan-Polignan, pour améliorer la connaissance des débits et étudier les possibilités de partenariat pour affiner la prévision à Gourdan-Polignan en lien avec la gestion d'un potentiel système d'endiguement.
- Pour le bassin versant du Ger l'analyse a montré la nécessité de consolider la connaissance des débits préalablement à toute étude de vulnérabilité aux inondations, notamment sur le Job qui ne dispose d'aucune donnée. La mise en place d'un SDAL est envisagée (cf. partie 3.2.4.1).
- Les débits de crues de l'Ourse ont été évalués par des calculs pluies-débits et des comparaisons inter-bassins. Dans le cadre du développement du SDAL, depuis plus d'un an, le SMGA réalise des campagnes de jaugeages sur les différentes stations pour établir des courbes de tarage, fiabiliser la connaissance des débits et cela servira à terme, cela servira à assurer la prévision sur ce cours d'eau dans l'optique de faciliter la gestion du Système d'endiguement de la Dévézère et d'appuyer la gestion de crise.
- Pour la Pique, la connaissance des débits de crues repose sur des calculs pluies-débits réalisés dans le cadre d'études qui ont plus de 30 ans, ainsi l'évaluation des débits n'a pas été actualisée en prenant en compte les chroniques de pluies plus étendues et plus récentes. Plusieurs stations limnimétriques (de VIGICRUES, Prédict-Services, du SMGA et de Risqhydro plus en aval) sont en place sur ce territoire. Depuis peu, les stations de la Neste d'Oô, de l'One et de la Pique à Bagnères-de-Luchon font l'objet de campagnes de jaugeages, permettant une amélioration de la connaissance des débits

des crues courantes nécessaires notamment à l'amélioration de la connaissance du transport solide courant. Préalablement à la réalisation d'études hydrauliques sur la plaine Luchonnaise ou la Pique à Cierp-Gaud, l'actualisation des débits de références sera nécessaire par la valorisation des données de pluies sur une plus grande durée et des données issues des campagnes de jaugeages.

- La Noue dispose d'une connaissance des débits cantonnée aux crues fréquentes, cependant au vu de la faible vulnérabilité, l'amélioration de la connaissance des débits de crues sur ce bassin versant n'apparait pas prioritaire.
- Certains affluents ont fait l'objet d'évaluations récentes souvent basées sur les pluies. Ces bassins versants n'étant pas instrumentés, la prévision y est complexe. L'analyse a montré que peu de cours d'eau sont concernés par Vigicrues Flash et que l'alerte via APIC n'est pas toujours efficace en lien avec les problématiques de lisibilité du radar de Toulouse. La Mise en place d'un radar en bande X permettrait d'améliorer l'alerte, notamment pour les petits bassins versants, réactifs aux pluies. Ce type de radar permettrait d'améliorer la connaissance des pluies, tant sur les quantités que sur leur répartition, la compréhension des phénomènes météorologiques et permettrait à termes de contribuer au suivi des effets du changement climatique. La station Nivose du Maupas a été arrêtée en 2024, ainsi il convient aussi de s'interroger sur le volet suivi de la composante nivale. Ainsi, tant sur le volet pluie que neige, il semble important de passer par une phase de coordination technique sur le secteur géographique de la Garonne amont avec les partenaires du domaine du SPC GTL, CTP, et Météo France. Le besoin émerge de la gestion des inondations mais rejoint aussi celui de l'évaluation du changement climatique, de la ressource en eau, … Cette démarche pourra permettre de préciser les besoins d'équipements souhaitables.
- Un travail est à poursuivre sur l'analyse de la robustesse des mesures issues du radar de vitesses et des caméras en fonction des conditions de débits.

3.2.1.1.2. Synthèse des besoins en connaissances

L'amélioration de la connaissance de l'hydrologie est nécessaire à la caractérisation de l'aléa pour une meilleure compréhension et une meilleure anticipation des phénomènes. Dans le PAPI COMPLET, il est préconisé :

- De mener les études complémentaires nécessaires pour arrêter des débits statistiques préalablement aux études de vulnérabilité aux inondations (Pique, Job).
- De poursuivre les campagnes de jaugeages pour valoriser les données collectées aux stations limnimétriques. De valoriser ces données par l'établissement de courbes de tarage, la validation des données et leur versement sur Hydroportail.
- De développer un partenariat avec le SPC GTL (DREAL) concernant la valorisation de données d'archives et définir la potentielle contribution du SMGA aux les mesures en crues pour améliorer la connaissance des débits en crue sur la Garonne.
- De définir un cadre de partage, d'échange de données avec le SPC, le Pays des Neste, EDF, le SMGA pour améliorer la connaissance des crues et faire de la prévision au niveau de la confluence Neste / Garonne dans l'optique de la création d'un potentiel système d'endiguement.

- D'engager une réflexion sur l'amélioration de la connaissance des pluies, en effet il a été identifié le besoin de couvrir les zones blanches, non couvertes. Une des actions pourrait être d'identifier plus précisément les secteurs à couvrir, et de mener une réflexion et des échanges quant au portage qui pourrait être fait. Ce type d'équipement peut être installé dans le cadre de l'étude du changement climatique, comme c'est le cas dans les Alpes avec le Programme RHYTMME. Le sujet de la neige mérite d'être abordé lui aussi.

La synthèse des solutions envisagées pour l'amélioration de la connaissance de l'hydrologie sur le SMGA est présentée dans le *Tableau 84*, ainsi que leur niveau de priorité et les points à arbitrer.

Tableau 84 : Synthèse des mesures proposées à arbitrer pour l'amélioration de la connaissance de l'hydrologie sur le périmètre du SMGA

Type d'action de réduction de la vulnérabilité en fonction des axes du PAPI	Priorité + faible ++ moyen +++ important	Arbitrage
Axe 1 : Amélioration de la connaissance et de la conscience du risque		
Etude hydrologique de la Pique	+++	*Obligatoire pour mener l'étude de réduction de la vulnérabilité*
Etude hydrologique du Job	++	*Obligatoire pour mener une étude de réduction de la vulnérabilité*
Poursuivre l'amélioration de la connaissance des débits par des campagnes de mesures pour les cours d'eau non surveillés par l'Etat disposant de SDAL (Neste d'Oô, One, Pique, Ourse) + partage des données sur hydroportail	+++	*Mesures obligatoires, à minima pour les SDAL gérés par le SMGA*
Développer des campagnes de mesures sur de nouveaux SDAL.	++	*Mesure obligatoire, dans le cas de la mise en place d'une nouvelle station par le SMGA.*
Définir un partenariat avec le SPC GTL pour définir la contribution du SMGA pour l'acquisition de données en crue.	+++	*Mesure nécessaire, temps de régie, pas d'arbitrage nécessaire.*
Améliorer la connaissance des débits à la confluence Neste / Garonne (avec la contribution de chaque affluent) en développant un partenariat DREAL (SPC GTL), Pays des Nestes, EDF pour améliorer la prévision des crues dans l'optique de la gestion du futur SE.	+++	*Obligatoire si décision de faire un SE / sinon très recommandé pour améliorer la gestion de crise pour un secteur très vulnérable.*
Promouvoir l'installation de pluviomètres, de RADAR Bande X pour améliorer la connaissance des pluies. Faire ressortir les zones blanches. Intégrer le sujet nival aux échanges.	+++	*Temps en régie, ne nécessitant pas d'arbitrage.*
Fiabilisation des données de pluies et météorologiques collectées par le SMGA (SDAL) et définition des modalités de partage des données.	++	*Temps en régie, ne nécessitant pas d'arbitrage.*

3.2.1.2. Etudes d'amélioration de la connaissance du risque (axe 1 & 6)

Les études préconisées sont présentées par bassin versant partie 3.1. Le diagnostic a fait ressortir la nécessité :

- Sur la Garonne moyenne : de mener une étude de la vulnérabilité au risque inondation du secteur Valentine / Saint-Gaudens intégrant la vulnérabilité au sur-aléa lié à la rupture de la digue du Lac de Sède et la potentielle capture des gravières de ce secteur.
- Sur la Garonne amont : de mener une étude de réduction de la vulnérabilité aux inondations des communes situées le long de la Garonne en amont de la confluence Pique, par l'amélioration de la prévision et de la gestion de crise et une autre étude sur les sur-aléas liés à la rupture d'objets faisant obstacle à l'écoulement le long du ruisseau de Lez.
- Sur la Pique : de mener des études de réduction de la vulnérabilité au risque inondation de la plaine luchonnaise et de la commune de Cierp-Gaud et de la gestion des obstacles aux écoulements dans la plaine luchonnaise (analyse des sur-aléas associés, des potentielles zones d'expansion de crue à restaurer, des dispositifs de protection potentiels, etc.).
- Sur le Ger : d'améliorer la connaissance de l'aléa par la réalisation d'une modélisation globale.

3.2.2. L'amélioration de la conscience et de la mémoire du risque

Les actions conduites dans le cadre du PEP-PAPI ont permis de poser les premiers éléments d'une amélioration de la connaissance du risque d'inondation et du développement d'une culture partagée du risque sur le territoire du SMGA. Les outils déployés constituent aujourd'hui un socle sur lequel s'appuyer.
Dans la perspective d'un PAPI complet, l'axe 1 : Amélioration de la connaissance et de la conscience du risque, a vocation à être construit dans une logique de concertation élargie avec le grand public. Cette démarche permettra de recueillir les perceptions, attentes, propositions et besoins exprimés par les habitants, les usagers du territoire et les acteurs locaux en matière d'information, de sensibilisation et de communication autour du risque d'inondation.
Les contributions issues de cette concertation viendront alimenter la réflexion stratégique du SMGA. Elles constitueront un matériau pour éclairer les élus dans leurs choix, sans toutefois préjuger des décisions finales. Les élus du SMGA auront en effet à arbitrer les priorités de cet axe, en appréciant la pertinence des propositions formulées au regard des enjeux du territoire, de leur articulation avec les autres axes du PAPI, et des capacités financières et opérationnelles du syndicat.

3.2.2.1. L'observatoire du SMGA

L'observatoire des inondations constitue un outil de mémoire et de valorisation de la connaissance du risque à l'échelle du territoire. Dans le cadre de l'axe 1, il pourra être mobilisé comme support privilégié de la concertation, en facilitant l'accès du grand public aux informations historiques et techniques sur les crues passées.
Les élus du SMGA devront toutefois arbitrer sur l'ambition donnée à cet outil dans le cadre du PAPI complet et de l'articulation avec les autres outils de communication et de sensibilisation. Ces choix devront également intégrer une réflexion sur les moyens humains, techniques et financiers à mobiliser pour garantir la pérennité et l'actualisation régulière de l'observatoire, ainsi que sur son niveau de priorité par rapport aux autres missions du syndicat.

3.2.2.2. Les repères de crues

Les repères de crue constituent un outil de visualisation du risque, particulièrement propice à l'appropriation par le grand public. Ces repères de crues font l'objet d'une obligation pour

les communes concernées par un PPR, et peuvent ainsi être déployés par les communes elles-mêmes, soumises à cette obligation. Dans ce contexte, leur déploiement et leur valorisation feront l'objet d'échanges spécifiques dans le cadre de la concertation, en interrogeant les volontés autour du sujet des repères de crues.
Les élus du SMGA auront à arbitrer sur la poursuite ou non du déploiement de nouveaux repères, sur les secteurs à prioriser, mais également sur le niveau d'investissement à consacrer à leur valorisation (actions pédagogiques, événements locaux, supports d'information). Ils devront également apprécier l'ordre de priorité de cette action et le budget alloué.

3.2.2.3. Plan de communication

Les actions de communication menées dans le cadre du PEP-PAPI ont montré l'intérêt d'événements grand public, d'animations scolaires et de supports pédagogiques pour diffuser la culture du risque. Dans le cadre du PAPI complet, la concertation permettra de mieux cerner les attentes des différents publics en matière d'information et de sensibilisation.
Les élus devront ensuite arbitrer sur la structuration d'une stratégie de communication à long terme : choix des publics cibles, formats d'actions à privilégier, fréquence des interventions, articulation avec les partenaires institutionnels et associatifs. Ces décisions devront tenir compte des moyens financiers à allouer à cet axe, en cohérence avec les priorités définies sur les autres volets du PAPI. Ils devront également apprécier si certaines attentes exprimées lors de la concertation avec le grand public relèvent bien des missions du syndicat.

En complément d'un plan de communication grand public, il est envisagé de proposer des formations spécifiques aux professionnels des travaux du bâtiment. Pour cela le SMGA s'appuierait sur formateurs spécialisés dans la rénovation du bâti en zone inondable. L'objectif est que les professionnels du bâtiment puissent proposer, dans le cadre de rénovations de bâtiments en zones inondables, des solutions pour rendre les bâtis plus résilients aux inondations. Cette proposition sera discutée lors de la concertation pour évaluer le besoin ainsi que l'intérêt pour ce type de formation spécifique.

3.2.2.4. DICRIM

La concertation pourra également mettre en évidence les besoins et attentes des communes et des habitants en matière d'information réglementaire, notamment à travers les DICRIM. Le diagnostic révèle une couverture incomplète du territoire. Les élus du SMGA devront arbitrer sur le degré d'accompagnement à proposer aux communes dans le cadre du PAPI complet.
Ces choix porteront à la fois sur le périmètre d'intervention du syndicat (appui technique, méthodologique, animation) et sur la priorisation des communes à accompagner. Ils devront également intégrer une réflexion sur l'articulation avec les dispositifs existants (PCS, PICS, DDRM) et sur la répartition des rôles entre le SMGA, les communes et les services de l'État.

3.2.2.5. Synthèse des choix collectifs et des arbitrages à mener pour l'amélioration de la conscience et de la mémoire du risque

L'axe 1 du PAPI complet reposera sur les éléments ressortis lors de la concertation avec le grand public ainsi que sur les études menées au cours du PEP-PAPI, sur lesquelles l'arbitrage politique s'appuiera pour prendre les décisions d'orientations.
Les élus du SMGA auront à hiérarchiser les actions issues à la fois du diagnostic et de la concertation avec le grand public, à définir les budgets à allouer à cet axe et à apprécier la compatibilité de certaines propositions avec les missions et compétences du syndicat.

Cet exercice permettra de clarifier le périmètre d'intervention du SMGA en matière de connaissance et de culture du risque, de renforcer la lisibilité de l'action et de garantir une allocation cohérente des moyens en matière de prévention des inondations.

La synthèse des solutions envisagées pour l'amélioration de la conscience et de la mémoire du risque est présentée *Tableau 85*, ainsi que leur niveau de priorité et les points à arbitrer.

Tableau 85 : Synthèse des mesures proposées à arbitrer pour l'amélioration de la conscience et de la mémoire du risque sur le périmètre du SMGA

Actions / enjeux identifiés dans le diagnostic	Priorité + faible ++ moyen +++ important	Arbitrage
Observatoire des inondations		
Capitaliser et diffuser la mémoire des crues passées.	+	*Définir le niveau d'ambition de l'observatoire (outil de mémoire, outil pédagogique, aide à la décision).*
Enrichir les données historiques et techniques (archives, RETEX, événements récents).	+	*Arbitrer les moyens humains, techniques et financiers à mobiliser pour son actualisation continue.*
Utiliser l'observatoire comme support de pédagogie et de concertation avec le grand public.	++	*Décider de son positionnement par rapport aux missions du SMGA et à l'articulation avec d'autres outils d'information.*
Repères de crue		
Identifier les secteurs où de nouveaux repères pourraient être pertinents.	++	*Arbitrer la poursuite ou non du déploiement de nouveaux repères de crue.*
Valoriser les repères existants (médiation, événements, actions pédagogiques).	+	*Prioriser les secteurs d'intervention au regard des enjeux et de la vulnérabilité.*
Recueillir les attentes du grand public sur la lisibilité et l'utilité de ces repères.	++	*Définir le niveau d'investissement dédié à cette action.*
Plan de communication		
Sensibiliser les habitants, usagers et publics spécifiques (scolaires, nouveaux arrivants, acteurs économiques).	++	*Définir une stratégie de communication à long terme (publics cibles, formats, fréquence).*
Poursuivre ou développer des événements, expositions, animations et supports pédagogiques.	+	*Décider des budgets à allouer aux actions de sensibilisation.*
Prendre en compte les attentes exprimées lors de la concertation.	++	*Arbitrer le poids de cette action par rapport aux autres missions dans le cadre du PAPI.*
Formation des professionnels du bâtiments, pour intégrer la prise en compte des inondations dans la rénovation du bâti existant en zone inondable.	++	*Arbitrer la nécessité de mener ce type d'action.*
DICRIM		
Mesurer les besoins d'accompagnement technique et méthodologique des communes.	++	*Arbitrer le niveau d'implication du SMGA dans l'accompagnement des communes. Prioriser les communes à accompagner (exposition au risque, besoins identifiés).*

Prendre en compte les attentes potentielles des communes et habitants sur les DICRIM	++	*Pas d'arbitrage nécessaire*
Gouvernance, priorisation et budget de l'axe 1		
Hiérarchiser les actions au regard des enjeux et des capacités du syndicat.	+++	*Hiérarchiser les actions retenues dans l'axe 1. Arbitrer les budgets alloués à cet axe par rapport aux autres axes du PAPI. Arbitrer les propositions réalisées par le grand public lors de la consultation autour de l'axe 1.*

3.2.3. La réduction de la vulnérabilité individuelle au bâti

La réduction de la vulnérabilité individuelle constitue un levier de diminution des impacts des inondations, en particulier dans les secteurs où la mise en œuvre de protections collectives apparaît techniquement, économiquement ou réglementairement impossible.
Dans ce contexte, les actions menées dans le cadre du PEP-PAPI ont permis de tester et d'évaluer un dispositif de réduction de la vulnérabilité au bâti, dont les enseignements appellent désormais des choix dans la perspective d'un PAPI complet.

Le dispositif expérimenté à Saint-Béat-Lez et Miramont-de-Comminges a permis de cibler deux communes particulièrement exposées au risque d'inondation, caractérisées par une forte vulnérabilité et l'impossibilité de recourir à des solutions de protection collective. Cette expérimentation a concerné un bassin de population de 1 128 habitants et a permis la réalisation de 67 diagnostics de vulnérabilité, majoritairement confiés à un bureau d'études, complétés par des diagnostics réalisés en régie.
L'un des enseignements majeurs de cette action réside dans la méthode d'accompagnement individualisé mise en œuvre par le SMGA, qui a permis d'atteindre un taux de dépôt de dossiers de subvention de 27 %, très supérieur à la moyenne nationale observée. Ce résultat souligne l'importance du rôle d'animation, de conseil et de suivi assuré par le syndicat pour lever les freins techniques, administratifs et financiers rencontrés par les propriétaires.
Dans le cadre du PAPI complet, les élus du SMGA devront arbitrer sur la pérennisation et l'extension de cette méthode, en tenant compte des moyens humains et financiers qu'elle implique.

L'extension du dispositif de réduction de la vulnérabilité individuelle suppose un choix hiérarchisé des communes à accompagner. Ces choix devront s'appuyer sur les études de vulnérabilité déjà réalisées sur le territoire et la connaissance de la vulnérabilité du territoire du SMGA.
Les élus devront notamment arbitrer en faveur des communes pour lesquelles :

- La protection collective est absente ou inenvisageable ;
- La mise en place d'un système d'endiguement pourrait générer des sur-impacts pour certaines habitations ;
- Les enjeux humains, sociaux ou économiques justifient une action prioritaire sur le bâti existant.

Cet exercice de priorisation constitue un enjeu politique fort, dans un contexte de ressources limitées et de besoins potentiellement importants sur l'ensemble du territoire.

La réduction de la vulnérabilité individuelle ne peut être envisagée indépendamment des stratégies globales de prévention des inondations portées par le SMGA. Dans certains secteurs, elle constitue un complément pertinent à des dispositifs de protection collective ; dans d'autres, elle représente le levier principal, voire unique, de réduction du risque.

Les élus du SMGA devront ainsi arbitrer sur la place à donner à ce type d'actions dans la stratégie globale du PAPI complet, en cohérence avec les autres axes (connaissance du risque, alerte et gestion de crise, aménagement du territoire, ouvrages). Cette réflexion devra intégrer les enseignements des études existantes.

L'efficacité du dispositif testé au cours du PEP-PAPI repose en grande partie sur l'accompagnement renforcé assuré par le SMGA auprès des propriétaires : information, aide à la constitution des dossiers, recherche d'entreprises, suivi des travaux. Dans le cadre du PAPI complet, les élus devront arbitrer sur le maintien de ce niveau d'accompagnement, condition d'une meilleure adhésion des bénéficiaires et à la concrétisation des travaux.
Ces choix impliquent une réflexion sur les moyens humains à mobiliser, sur l'organisation interne du syndicat et sur les budgets à allouer à cet axe, en tenant compte de son efficacité démontrée mais également de son caractère chronophage.

La généralisation du dispositif de réduction de la vulnérabilité individuelle pose la question de sa hiérarchisation par rapport aux autres actions du PAPI complet. Les élus du SMGA devront arbitrer le nombre de communes accompagnées, le volume de diagnostics réalisés, le niveau d'ambition fixé pour la période du programme et les enveloppes financières à y consacrer.
Ces arbitrages permettront de définir un cadre clair et lisible pour les collectivités et les habitants, en ciblant les secteurs où l'action sur le bâti apporte une plus-value réelle en matière de réduction de la vulnérabilité.

Au-delà du choix des communes et des secteurs à accompagner, la mise en œuvre opérationnelle des diagnostics de vulnérabilité individuelle suppose des arbitrages sur les modalités d'intervention du SMGA. Deux options peuvent être notamment envisagées :

- le recours à des bureaux d'études spécialisés pour réaliser la démarche du début à la fin, c'est à dire de la réalisation du diagnostic jusqu'à la validation de la phase travaux, afin de garantir un meilleur taux d'adhésion à la démarche,
- la création d'un poste dédié en interne au sein du syndicat qui serait chargé de ce même travail. D'autres modalités hybrides, combinant expertise externe et ressources internes, peuvent également être envisagées.

Les élus du SMGA devront apprécier les avantages et limites de chaque scénario au regard des objectifs du PAPI complet, des volumes de diagnostics envisagés, de la nécessité d'un accompagnement de proximité des propriétaires et des contraintes budgétaires et organisationnelles du syndicat.

Tableau 86, une présentation des paramètres à prendre en compte dans l'arbitrage concernant les actions en lien avec la réduction de la vulnérabilité au bâti.

Tableau 86 : Synthèse des bâtis impactés pour la réduction de vulnérabilité

Communes ayant fait l'objet d'étude de vulnérabilité	Bâtiments impactés pour Q100	Bâtiments impactés pour Q50	Bâtiments impactés pour Q10	Bâtiments impactés pour Q5
Chaum				
Fronsac				
Barbazan				
Loures-Barousse				
Bertren				

Estenos				
Galié Ore	60	/	52	46
Montréjeau	18	9	0	0
Huos	1	1	1	0
Ponlat-Taillebourg	15	15	5	1
Gourdan-Polignan	176	118	62	37
Ausson	35	28	6	0
Bordes-de-Rivière	9	3	1	0
Clarac	2	2	0	0
Lespiteau	18	16	5	4
Izaourt				
Oo				

Certaines communes n'ont pas bénéficiée d'études de vulnérabilité dans le cadre du PEP-PAPI, mais présentent tout de même une vulnérabilité avérée. Dans ce contexte, nous avons dressé une liste de communes pouvant être pertinentes à inscrire dans la liste des communes prioritaires dans le cadre de la réduction de la vulnérabilité au bâti. Pour ces communes, nous avons réalisé une estimation du nombre de bâtiments situés en zones inondables. Concernant les campagnes de diagnostics sur ces communes, le SMGA dispose d'une vision fondée sur les retours d'expérience, permettant d'identifier les secteurs où la demande risque d'être plus forte.

Tableau 87 : Synthèse des bâtis impactés pour la réduction de vulnérabilité (hors étude)

Communes vulnérables (n'ayant pas fait l'objet d'étude)	**Bâtiments situés en zone inondable**	**Estimation du niveau d'adhésion au dispositif** **+ faible** **++ moyen** **+++ important**
Saint-Béat-Lez	260	+++
Miramont de Comminges	83	+
Valentine	20	+
Bagnères-de-Luchon	2 290	+
Salles-et-Pratviel	15	+
Antignac	20	+
Soueich	23	+
Encausse-les-Thermes	24	+

Par ailleurs, dans l'enveloppe globale des diagnostics à réaliser, il convient d'intégrer une part dédiée aux bâtiments exposés à un risque diffus. Il s'agit de situations ne concernant pas nécessairement des communes identifiées comme très vulnérables, mais où des habitants peuvent, au cas par cas, souhaiter bénéficier du dispositif, car déjà inondés par le passé. Les retours d'expérience montrent en effet que ce type de demande est susceptible d'émerger, comme cela a été observé à plusieurs reprises au cours du PEP-PAPI.

Il est aussi nécessaire de prendre en compte l'entièreté des bâtiments qui subiraient un sur-impact dans le cadre de la création d'un système de protection collective, comme dans le cas d'un système d'endiguement. Dans ce cadre-là, les diagnostics seront obligatoires pour ces logements, et la part des travaux ou équipements restant à la charge du propriétaire sera

obligatoirement prise en charge par le syndicat, dans le cadre de la mise en place de mesures compensatoires. Les coûts engendrés par cette démarche sont intégrés dans les coûts inhérents à la création de l'ouvrage de par leur caractère obligatoire.

Pour compléter ce dispositif, il est envisagé de proposer des formations spécifiques aux professionnels des travaux dans le bâtiment (partie 3.2.2). L'objectif est de faire appel à des spécialistes de la formation et de la rénovation du bâti en lien avec le risque inondation pour permettre une meilleure connaissance de ces enjeux par les professionnels du domaine. Cette proposition sera discutée lors de la concertation pour évaluer le besoin ainsi que l'intérêt pour ce type de formation spécifique.

Sur le périmètre de la CCPHG, ce volet sera à articuler avec la mise en œuvre de l'action 5.1 « Réalisation d'un diagnostic multirisque de vulnérabilité de l'habitat » et de l'action 5.2 « Réalisation d'un diagnostic multirisque de vulnérabilité des bâtiments publics et bâtiments utiles à la gestion de crise » dans la STePRiM.
La synthèse des solutions envisagées pour la réduction de la vulnérabilité individuelle au bâti est présentée *Tableau 88*, ainsi que leur niveau de priorité et les points à arbitrer.

Tableau 88 : Synthèse des mesures proposées à arbitrer pour la mise en œuvre des solutions de la réduction de la vulnérabilité individuelle au bâti sur le périmètre du SMGA

Actions / enjeux identifiés dans le diagnostic	Priorité + faible ++ moyen +++ important	Arbitrage
Réduction de la vulnérabilité individuelle au bâti		
Poursuite et structuration de l'action de réduction de la vulnérabilité individuel au bâti.	+++	*Choix des moyens humains et financiers alloué à cette action*
Intégration de cette action en cohérence avec les axes connaissance, alerte/crise, aménagement et ouvrages.	++	*Priorisation des communes bénéficiaires et du volume de diagnostic à réaliser*
Réalisation des diagnostics en régie, suivi des dossiers, accompagnements des bénéficiaires dans l'entièreté de la démarche très chronophage.	++	*Arbitrage sur la mise en œuvre opérationnelle de l'action (Bureau d'étude/ agent en régie ?)*
Proposer des formations thématiques sur le sujet de la rénovation du bâti en lien avec le risque inondation aux professionnels du bâtiment.	+	*Concertation pour évaluer le besoin et l'intérêt, et arbitrage sur la réalisation de ces ateliers formations qui seront porté dans l'axe 1.*

3.2.4. L'amélioration de la prévision, de l'alerte, de la gestion de crise et post-crue

3.2.4.1. Les SDAL, l'amélioration de la prévision, les outils complémentaires

Les SDAL

Le territoire du SMGA présente aujourd'hui une couverture hétérogène en matière de surveillance hydrométéorologique. Certains secteurs bénéficient de SDAL tandis que d'autres demeurent insuffisamment couverts. Dans ce contexte, un premier enjeu consiste à décider de l'opportunité de déployer de nouveaux SDAL afin de réduire les angles morts de la vigilance locale, en complément des dispositifs nationaux existants.
Ces arbitrages devront s'appuyer sur une hiérarchisation des secteurs à risque, intégrant la vulnérabilité des enjeux exposés, l'absence de surveillance de ces secteurs et les perspectives

d'évolution du territoire, notamment en lien avec de futurs systèmes d'endiguement ou projets structurants.

Il convient toutefois de rappeler que le déploiement de SDAL ne permettra pas de s'affranchir de la contrainte des temps de réaction très courts sur certains bassins versants, notamment à fonctionnement torrentiel ou présentant des réactions rapides aux amas de pluies intenses. Leur efficacité repose donc autant sur la capacité de détection précoce que sur l'organisation de la chaîne d'alerte et la préparation et sensibilisation des acteurs concernés.

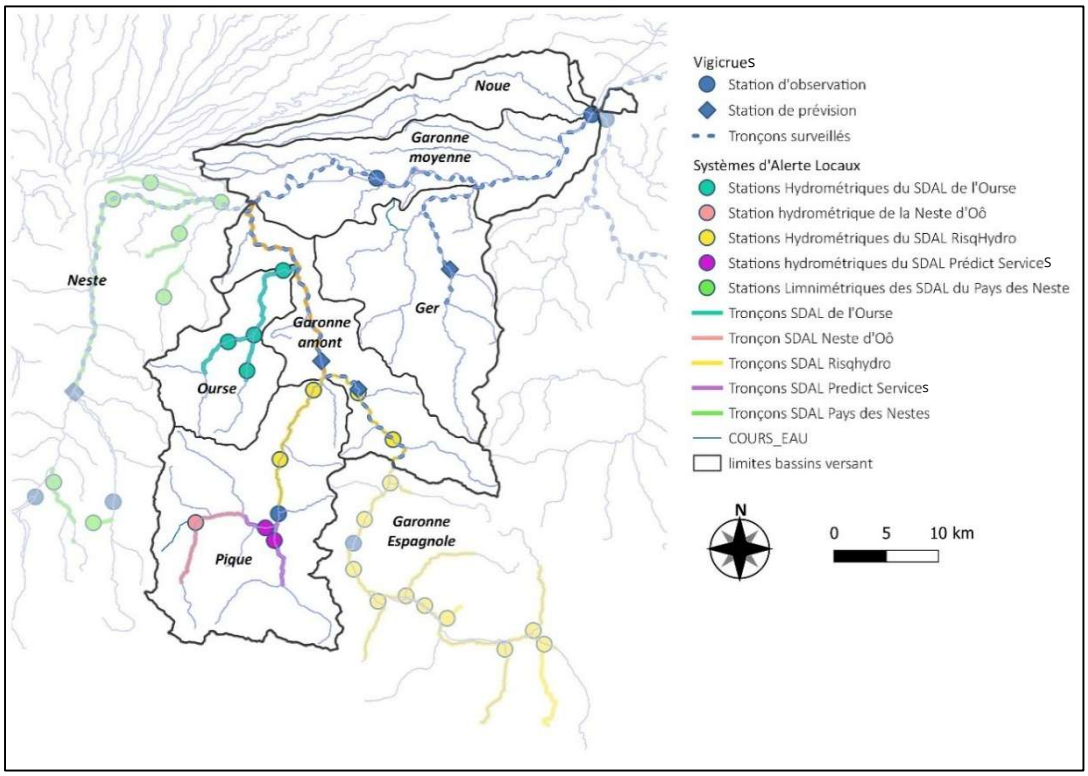


Figure 194 : Carte de localisation des différents SDAL et stations hydrométriques sur le territoire du SMGA

On constate (*Figure 194*) que des stations ne sont pas jugées représentatives pour certains tronçons. C'est le cas notamment pour la Noue, mais ce secteur ne représente pas un territoire très vulnérable aux risques d'inondation avec des enjeux faibles (cf. partie 2.1.4.7).
Le cours d'eau du Job (représentant plus de 50% de la surface du bassin versant amont), fait partie des tronçons pour lesquels nous ne disposons ni de stations ni de SDAL. Ainsi la station du Ger à Aspet n'est pas jugée représentative pour la partie aval de la confluence Ger - Job, et il en est de même pour la Garonne en aval de la confluence avec le Ger. Le secteur du Job est pourtant vulnérable au risque inondation, il en est de même pour le secteur aval de la confluence avec le Ger. Ces secteurs présentent des enjeux importants soumis au risque inondation. De l'amont vers l'aval, les communes concernées sont : Izaut-de-l'Hôtel, Encausse-les-Thermes, Lespiteau et Pointis-Inard. Pour ces raisons, une réflexion peut être menée avec le SPC GTL sur l'opportunité de la mise en place à terme d'un SDAL sur ce tronçon.

À la suite de l'étude spécifique menée sur le bassin versant du Sarté, ainsi que des inondations récurrentes observées sur les communes d'Ore et de Galié, le diagnostic a mis en évidence un besoin en matière de surveillance, de prévision et d'alerte locale. La mise en place d'un SDAL apparaît comme un levier pertinent pour améliorer l'anticipation des crues sur ce secteur. Il est envisagé d'implanter un pluviomètre et une station de mesure de hauteur d'eau sur la partie amont du bassin versant du Sarté, sur la commune d'Ore, afin de disposer

d'informations précoces sur les phénomènes hydrométéorologiques à l'origine des crues. À l'inverse, bien que deux échelles limnimétriques aient été installées sur la commune de Galié, leur autonomisation sous forme de stations instrumentées ne semble pas pertinente, dans la mesure où leur position aval ne permettrait qu'une alerte tardive, avec une capacité d'anticipation limitée. La combinaison de stations amont instrumentées et d'échelles limnimétriques en aval présente en revanche un intérêt complémentaire. Les mesures en amont permettraient d'alimenter une démarche de prévision et d'alerte anticipée, tandis que les observations de terrain réalisées en aval, notamment dans le cadre d'une démarche participative, contribueraient à affiner la compréhension de la propagation des crues entre l'amont et l'aval du bassin versant.
La mise en place de ce SDAL, tant sur le plan technique que financier et organisationnel, devra faire l'objet d'un arbitrage dans le cadre de l'élaboration du PAPI complet.

L'Ourse est couverte par un SDAL avec des stations de mesure des hauteurs d'eau et des stations météorologiques. Depuis un an les stations font l'objet de jaugeages réguliers. La partie présente les limites de ce SDAL, ainsi des améliorations sont en cours ou à venir (mise en place d'échelle, fiabilisation du calage des capteurs aux échelles, amélioration des modalités de cumul des pluies, réflexion sur l'utilisation de téléphonie satellitaire, poursuite des campagnes de jaugeages, développement de l'alerte, mise en place d'une publication temps réel sur le site hubeau, etc.). Le niveau d'implication technique entre prestation/régie des SDAL devra aussi être arbitré pour le SMGA (reprise en régie des équipements ?).

La station Vigicrues de Chaum présente rapidement des limites (cf. partie 2.1.3.2.1.) et n'est représentative que du tronçon Garonne depuis la confluence avec la Pique à la confluence avec l'Ourse. Cela complique la mise en place d'un système d'endiguement sur la commune de Gourdan-Polignan où il serait obligatoire de disposer de stations de prévision ou de système d'alerte pour garantir la sécurité de l'ouvrage. Dans ce contexte, une réflexion doit être menée quant à la surveillance de ce tronçon. Il est envisagé :

- Un partenariat avec le Pays des Nestes pour l'exploitation des stations de leurs SDAL,
- L'installation de nouvelles stations sur la Garonne et l'affinage de la prévision sur ce tronçon en collaboration avec la DREAL et le SPC GTL

La question du devenir et du mode de gestion des SDAL existants constitue un enjeu. Le recours à des prestations externes, comme celle actuellement mobilisée pour certains dispositifs, appelle une évaluation de leur robustesse technique et organisationnelle : qualité et fiabilité des capteurs, continuité de la transmission des données, modalités de maintenance, réactivité en situation de crise et degré de dépendance vis-à-vis du prestataire.
Les élus du SMGA devront ainsi arbitrer entre plusieurs scénarios : amélioration du dispositif actuel, mutualisation à une échelle supra-territoriale via un superviseur commun afin d'amoindrir les coûts, reprise en régie, ou changement de prestataire. Il est aussi nécessaire de développer la transmission par satellite (le média radio apparaissant plus complexe et coûteux) pour éviter tout problème de lecture des données en période de crue quand le réseau est souvent interrompu.
Une attention particulière devra être portée à la fiabilisation prioritaire du SDAL de l'Ourse, en lien étroit avec la gestion du système d'endiguement associé. La finalisation des campagnes de jaugeage et des courbes de tarage conditionne directement la pertinence des seuils de vigilance et d'alerte et la crédibilité de l'outil auprès des acteurs de crise. Il devra aussi être décidé de l'opportunité de mener ce type de campagne de jaugeage et de mise en place de courbes de tarage sur d'autres bassins versants. De manière plus globale, un travail devra être mené afin de rendre opérationnels les SDAL et notamment les seuils d'alertes, que ce soit

pour l'Ourse ou pour la commune de Oô, voire d'autres communes où ces solutions seraient déployées.

Le SDAL de risqHydro, aujourd'hui sous gestion de la CCPHG, pourrait être récupéré par le SMGA pour garantir une cohérence vis-à-vis des compétences exercées. En effet dans le cadre de la compétence GEMAPI, il revient aux porteurs de la compétence de garantir la maintenance des outils utiles à la prévention des inondations. Ce SDAL présente un intérêt certain pour l'amélioration de la connaissance en hydrologie car sa gestion permettrait de bénéficier de l'historique complet des données de hauteurs ainsi que des données concernant le secteur de la Garonne espagnole. Il permettrait également, à terme, de développer de la prévision pour la commune de Fos, en amont du secteur surveillé par l'Etat sur la Garonne et de la Pique aval sur Cierp-Gaud, ainsi que d'affiner la connaissance des débits à Chaum (où la station ne présente pas de grande fiabilité, située sur une section et dans un secteur mobile) en affinant la connaissance des débits de la Pique. Il devra être arbitré la volonté du syndicat de prendre en gestion ce SDAL de RisqHydro.

Concernant le SDAL de Bagnères-de-Luchon (opéré par Predict Services), la commune a manifesté le choix de le garder en gestion propre. Le SMGA dispose d'un accès aux données. La future modélisation hydraulique réalisée dans le cadre de l'étude de la vulnérabilité de la plaine luchonnaise permettra d'affiner les seuils d'alerte et la prévision notamment en établissant des corrélations ou en les améliorant entre la hauteur à la station et les zones inondées.

VIGICRUES FLASH / APIC

Pour les communes concernées par le débordement de petits cours d'eau (réactifs aux pluies) ou par du ruissellement, l'incitation à l'abonnement aux outils APIC et Vigicrues Flash (pour les communes éligibles) sera privilégiée. Malgré les limites constatées de cet outil, il constitue une aide au déclenchement de l'alerte et du PCS pour les communes. L'amélioration de cet outil pourrait passer par les propositions d'amélioration de la connaissance des pluies (partie 3.2.1.1).

3.2.4.2. PCS, PICS, Plan de continuité des services

L'efficacité de l'alerte ne peut être dissociée de la capacité des communes à traduire l'information hydrométéorologique en décisions opérationnelles. À ce titre, les PCS et, le cas échéant, les PiCS constituent des outils essentiels de la chaîne de gestion de crise.
Le diagnostic met en évidence des niveaux d'avancement et d'appropriation très variables des PCS sur le territoire. Un enjeu majeur pour le SMGA et ses partenaires réside dans l'accompagnement des collectivités afin de renforcer la cohérence entre les dispositifs d'alerte (SDAL, Vigilance Météo-France, Vigicrues) et les procédures prévues dans les PCS : définition des seuils de déclenchement, organisation de la cellule de crise communale, mesures de mise en sécurité des populations et des biens.
Les élus devront notamment arbitrer sur le niveau d'implication du SMGA dans l'animation et l'appui à la mise à jour des PCS/PiCS, à l'amélioration des Plans de Continuité d'Activité (CD31, EPCI, Syndicats, …) des Services en lien avec les services de l'État et les sous-préfectures. La question des exercices de gestion de crise constitue aussi un levier d'action. Au-delà de l'obligation réglementaire de test des PCS, en principe tous les cinq ans, se pose la question de la pertinence d'exercices où le SMGA pourrait avoir un rôle de coordination ou de support.

Dans le cadre de la concertation, le SMGA organise des ateliers thématiques « gestion de crise » où pourront être évalués les besoins et l'intérêt concernant ces exercices en conditions quasi réelles, associant élus, agents communaux et partenaires.

3.2.4.3. Continuité des services essentiels

Le groupe de travail a également mis en évidence la nécessité de mieux intégrer les enjeux de continuité des services essentiels dans la préparation à la gestion de crise. Le PAPI pourrait contribuer à améliorer la connaissance des infrastructures critiques du territoire (localisation, dépendances entre réseaux, conditions de fonctionnement en situation dégradée) et de leur vulnérabilité aux inondations, notamment concernant les réseaux électriques, les télécommunications et l'alimentation en eau potable, dont le fonctionnement conditionne la capacité de réponse en situation de crise. Des réflexions devront être menées sur les besoins d'accompagnement des gestionnaires concernés, l'articulation avec les démarches de Plans de Continuité d'Activité (PCA) existantes et le rôle que le SMGA pourrait jouer dans la mise en réseau et le partage de la connaissance entre acteurs.

3.2.4.4. Coordination de la gestion de crise et post-crue

L'efficacité du dispositif d'alerte et de gestion de crise repose avant tout sur la qualité de la coordination entre les acteurs, en particulier entre les services de l'État, le SMGA et les communes, tout au long de la chaîne de vigilance, d'alerte et de gestion de crise. Le diagnostic met en évidence la nécessité de renforcer et de clarifier les circuits d'information afin de garantir une diffusion partagée, lisible et suffisamment anticipée de l'information, et d'éviter des déclenchements tardifs ou non coordonnés. Cette amélioration de la coordination pourra notamment s'appuyer sur le développement d'outils communs de supervision et de partage des informations hydrométéorologiques et opérationnelles entre les acteurs concernés. Cette démarche devra également s'accompagner d'une meilleure connaissance, par les acteurs de crise, du rôle, des compétences et des capacités d'intervention du SMGA.

Au-delà des outils disponibles, un enjeu majeur concerne la capacité des élus et des agents communaux à interpréter les données hydrométéorologiques et à les traduire en décisions opérationnelles adaptées (fermeture de voiries, mise en sécurité, évacuations). Cela implique un effort structuré de formation, d'accompagnement et d'exercices, dans lequel le degré d'implication du SMGA devra être arbitré, notamment en lien avec l'accompagnement des communes à l'élaboration et au déclenchement des PCS. L'objectif est de faire évoluer les PCS d'un document parfois trop réglementaire vers un outil opérationnel partagé, régulièrement testé et approprié par les acteurs concernés.

Le GEMAPIen, dépourvu de pouvoir de police, ne peut pas déclencher l'alerte réglementaire à destination de la population. Il peut toutefois jouer un rôle structurant dans la chaîne d'alerte, en appui des autorités compétentes, notamment à travers l'exploitation de ses outils et de sa connaissance fine du territoire. À ce titre, son rôle peut être précisé autour de trois axes :

- **Surveillance et détection** : exploitation des SDAL, des stations hydrométriques et des informations Vigicrues pour identifier les situations à risque, contribuer à la définition de seuils de vigilance et partager la connaissance de la situation ;

- **Appui technique à la décision** : diffusion d'informations techniques et territorialisées sur les impacts potentiels des crues (enjeux exposés, voiries sensibles, points noirs), relais des retours de terrain et des remontées d'informations locales ;
- **Appui à la circulation de l'information :** transmission d'éléments techniques et de messages de pré-alerte aux acteurs disposant du pouvoir de police (maires, préfet), sans se substituer aux dispositifs réglementaires d'alerte à la population.

En phase de crise, le GEMAPIen intervient strictement dans son champ de compétences, notamment pour la surveillance renforcée et, le cas échéant, la sécurisation de ses systèmes d'endiguement, ainsi que pour le rétablissement du libre écoulement. En cas de dysfonctionnement sur une digue, il informe immédiatement le maire et le préfet, et met en œuvre les mesures conservatoires nécessaires, en appui des autorités de police, sans se substituer à elles pour l'alerte.

Plusieurs **points structurants nécessitent des arbitrages clairs** :

- La place et le rôle du SMGA dans la chaîne d'alerte, sans remise en cause des responsabilités relevant des pouvoirs de police ;
- Les conditions d'intervention du SMGA en situation d'urgence impérieuse et leur articulation avec celles des communes et des autres gestionnaires (notamment STEPRIM) ;
- Le niveau et les modalités d'accompagnement du SMGA en gestion de crise (formation, exercices, appui à la décision) et en phase post-crue.
- La définition d'une organisation post-crue partagée précisant les rôles respectifs du SMGA, des communes, des EPCI et des autres gestionnaires.

En phase post-crue, le SMGA poursuit un travail structuré de retour d'expérience visant à améliorer la connaissance des crues et à identifier les points forts et les marges de progrès de la gestion de crise. Ce travail repose sur un échange renforcé avec les services de l'État, les communes et les acteurs de la gestion de crise, afin d'alimenter une démarche d'amélioration continue. La formalisation d'une doctrine de retour d'expérience post-événement constitue également un enjeu pour le futur PAPI. Elle devra préciser les modalités de réalisation des retours d'expérience, les acteurs à associer et les conditions d'intégration des enseignements issus des événements dans les outils opérationnels (PCS, PiCS, SDAL, procédures d'intervention et documents de préparation à la crise). Une attention particulière devra être portée au partage des enseignements avec l'ensemble des acteurs concernés afin d'éviter une capitalisation limitée à l'échelle de chaque structure et un déficit de partage des données capitalisées.

La gestion des phases d'urgence et de post-crue présente une complexité particulière sur les secteurs torrentiels, où les phénomènes sédimentaires peuvent fortement influencer les conditions d'écoulement et les modalités d'intervention. Enfin, concernant la gestion du risque torrentiel et des excédents sédimentaires dans le cadre du PGH, un travail est engagé pour identifier en amont les secteurs excédentaires susceptibles de nécessiter des curages en urgence ou en post-crue, ainsi que les zones de stockage temporaires et de recharge. Les plages de dépôt communales sont à ce titre particulièrement concernées. L'objectif est de valider en amont les modalités d'intervention afin de gagner en réactivité, de maîtriser les coûts et de sécuriser le cadre réglementaire, en limitant l'extraction nette de matériaux. Des pistes complémentaires sont à l'étude, notamment en lien avec l'UNICEM et les carriers, pour organiser des échanges de matériaux entre secteurs excédentaires et déficitaires ou développer des filières de valorisation adaptées.

3.2.4.5. *Synthèse des actions et arbitrages pour l'amélioration de la prévision, l'alerte, la gestion de crise et post-crue*

La synthèse des solutions envisagées pour l'amélioration de la prévision, l'alerte, la gestion de crise et post-crue est présentée Tableau 89, ainsi que leur niveau de priorité et les points à arbitrer.

Tableau 89 : Synthèse des mesures proposées à arbitrer pour l'amélioration de la prévision, de l'alerte, de la gestion crise et post-crue sur le périmètre du SMGA

Actions / enjeux identifiés dans le diagnostic	**Priorité** **+ faible** **++ moyen** **+++ important**	**Arbitrage**
Action transversale		
Gouvernance globale de la chaîne vigilance-alerte-crise	+++	*- Rôle du SMGA dans la chaîne globale vigilance-alerte-crise ;* *- articulation avec les services de l'État, communes, EPCI et gestionnaires d'ouvrages ;* *- niveau de service attendu du syndicat ;* *- positionnement du SMGA entre gestion technique des dispositifs de surveillance, animation territoriale et appui à la décision en situation de crise.*
SDAL		
Améliorer la couverture de stations hydrométriques, développement de SDAL sur les secteurs non surveillés (Job et Sarté).	+++	*Décider de l'opportunité de déployer de nouveaux SDAL sur les secteurs non couverts.* *Hiérarchiser les secteurs prioritaires au regard :* *– des enjeux exposés ;* *– des temps de réaction des bassins ;* *– des phénomènes observés ;* *– des projets structurants (ex. Gourdan-Polignan).*
Définir la stratégie de supervision hydrométéorologique et de partage des données	+++	*- Niveau d'ambition du SMGA (gestionnaire technique / superviseur territorial / appui à la décision) ;* *- Organisation de la supervision des données ;* *- Outil dédié ou mutualisé ;* *- Modalités de partage avec communes, services de l'État, EPTB Garonne et autres GEMAPIens ;* *- Articulation entre exploitation des données et prise de décision en gestion de crise.*
Fiabiliser en priorité le SDAL de l'Ourse (campagnes de jaugeage, courbes de tarage), en lien avec la gestion du système d'endiguement.	+++	*Pas d'arbitrage, obligatoire*
Définir et fiabiliser les seuils de vigilance et d'alerte associés aux dispositifs de surveillance	+++	*- définition des seuils techniques et opérationnels ;* *- articulation avec les PCS/PiCS ;* *- besoin éventuel de campagnes complémentaires (jaugeages, modélisation, retours d'expérience).*

Définir une doctrine territoriale d'utilisation des outils de surveillance et d'alerte	++	*- quels outils pour quels phénomènes (crues rapides, ruissellement, débordements de cours d'eau) ?* *- quels secteurs peuvent reposer sur les outils nationaux ?* *- où un SDAL local apporte une réelle plus-value ?* *- articulation SDAL / Vigicrues / APIC / Vigicrues Flash.*
Installer un SDAL et développer des partenariats avec le SPC GTL et le Pays des Nestes pour affiner la prévision sur la Garonne en aval de la confluence Neste.	+++	*Obligatoire dans cas de la mise en œuvre d'un système d'endiguement à Gourdan-Polignan*
Évaluer la robustesse technique et organisationnelle des SDAL existants (capteurs, transmission, maintenance).	++	*Arbitrer le mode de gestion des SDAL (prestation existante à améliorer ? mutualisation supra-territoriale ? reprise en régie ? changement de prestataire ?).*
Inciter les communes à s'abonner aux outils existants (APIC, Vigicrues Flash, Vigicrues, et les SDAL le permettant).	+++	*Action ne nécessitant pas d'arbitrage.*
PCS /PiCS		
Accompagner la mise en opérationnalité des PCS/PiCS	+++	*- niveau d'implication du SMGA ;* *- appui méthodologique, animation territoriale ou accompagnement renforcé* *- articulation avec État / sous-préfecture / communes.* *- objectif de passage d'un document réglementaire à un outil opérationnel partagé.*
Renforcer l'articulation entre vigilance, alerte et PCS/PiCS	+++	*- définition des seuils de déclenchement ;* *- traduction opérationnelle dans les PCS ;* *- intégration des SDAL et outils nationaux.* *- clarification des mesures associées aux différents niveaux d'alerte (fermeture voiries, information population, mise en sécurité)*
Développer les exercices de gestion de crise	+++	*- fréquence ;* *- format ;* *- rôle du SMGA ;* *- articulation avec les obligations réglementaires* *- exercices communaux, intercommunaux ou multi-acteurs selon les besoins identifiés.*
Évaluer la pertinence d'une approche mutualisée de certains volets de gestion de crise (PiCS, appui intercommunal)	++	*- sujets pouvant être mutualisés ;* *- rôle des EPCI ;* *- articulation avec les limites de la gestion communale.*
Gestion de crise et post-crue		
Identifier et Améliorer les liens et échanges entre les services de l'État, le SMGA et les communes tout au long de la chaîne de vigilance, d'alerte et de gestion de crise.	+++	*Organiser un atelier de concertation avec les acteurs de la gestion de crise afin de définir :* *- les circuits d'information ;* *- les responsabilités de chacun ;* *- les modalités de coordination en vigilance, crise et post-crue.* .

Gestion des excédents sédimentaires et du risque torrentiel	+++	*- stratégie PGH ;* *- Secteur prioritaire* *- zones de stockage ;* *- procédures anticipées ;* *- articulation avec communes/carriers.*
Définir une doctrine d'intervention en urgence impérieuse et post-crue	+++	*- qui intervient ?* *- qui décide ?* *- qui finance ?* *- sous quel cadre réglementaire ?* *- quelles procédures anticipées ?* *- quels secteurs prioritaires ?* *- articulation avec les procédures environnementales.*
Gestion et surveillance des systèmes d'endiguement	+++	*Pas d'arbitrage action obligatoire.*
Formaliser une doctrine de retour d'expérience post-événement (RETEX)	++	*- pilote du RETEX ;* *- acteurs associés ;* *- fréquence ;* *- modalités de diffusion ;* *- intégration des enseignements dans PCS, SDAL, procédures et programmes d'actions.*
Structurer la capitalisation des données issues des événements de crue	++	*- données collectées (laisses de crue, témoignages, photos, niveaux atteints, impacts) ;* *- organisation de la collecte ;* *- intégration dans les outils de connaissance du risque* *- articulation avec les RETEX et la mise à jour des documents opérationnels.*
Identifier et hiérarchiser les infrastructures critiques exposées aux inondations	++	*- quelles infrastructures et services prioritaires ?* *- rôle du SMGA dans la connaissance et la mise en réseau ?* *- articulation avec gestionnaires de réseaux et EPCI ?* *- articulation avec les Plans de Continuité d'Activité existants.*
Accompagner la reconstruction post-crue et la mobilisation des dispositifs de financement	++	*- rôle du SMGA dans l'appui aux communes ;* *- assistance technique et administrative ;* *- articulation avec dispositifs de financement (État, Département, Région).*

3.2.5. Intégration du risque dans l'urbanisme

La prise en compte du risque inondation dans l'urbanisme constitue un levier essentiel de réduction durable de l'exposition des enjeux, en particulier dans un contexte de pression foncière localisée et de territoires déjà vulnérables. Le diagnostic met en évidence une situation hétérogène sur le territoire du SMGA, tant en matière de connaissance du risque que d'outils réglementaires mobilisés.

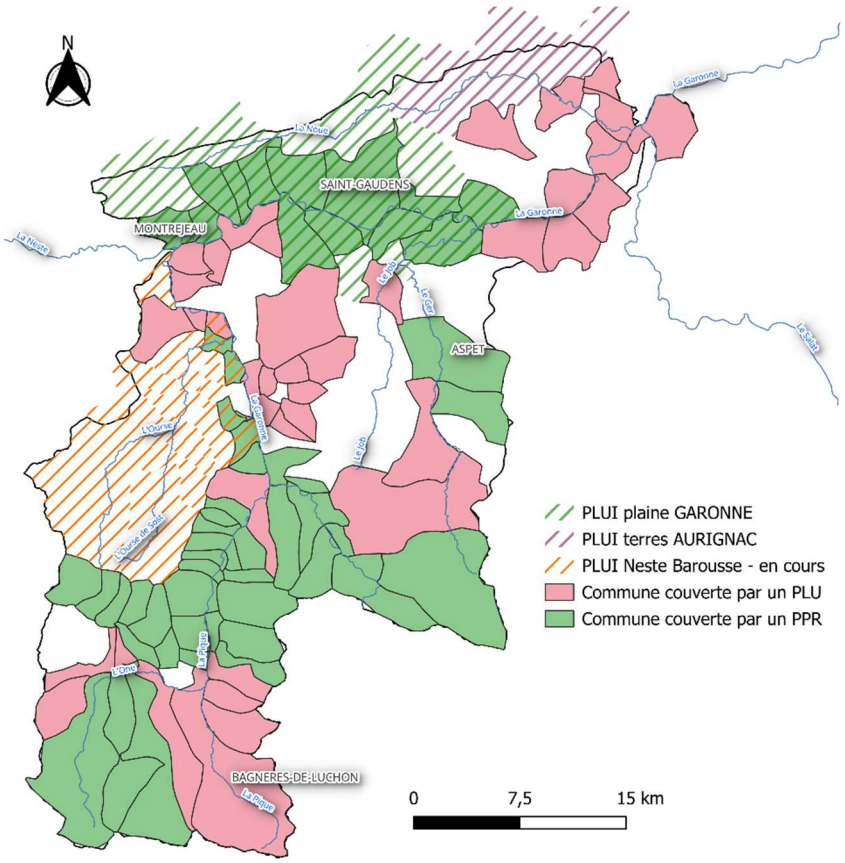


Figure 195 : Cartographie des PLUI, PLU et PPR sur le territoire du SMGA

Sur le sous bassin versant du Ger, seules 2 communes disposent d'un PPRi, Pointis-Inard et Aspet, tandis que la commune de Lespiteau bénéficie d'une étude hydraulique détaillée. À l'inverse, plusieurs bourgs exposés et identifiés comme vulnérables, tels que Soueich, Encausse-les-Thermes ou Izaut-de-l'Hôtel, ne disposent à ce jour d'aucune analyse et donc d'aucune prise en compte du risque inondation dans l'urbanisme. Dans ce contexte, la réalisation d'études complémentaires apparaît nécessaire afin d'améliorer la connaissance du fonctionnement hydraulique local et de disposer d'éléments objectivés pour éclairer les choix d'aménagement. Il apparaît aussi nécessaire d'intégrer les éléments de l'étude de Lespiteau aux documents d'urbanisme pour garantir une cohérence dans la prise en compte du risque inondation dans l'urbanisme.

L'analyse des documents d'urbanisme existants met en évidence des situations contrastées selon les intercommunalités. La 3CGS et la CCPHG ne sont pas engagées dans des démarches de PLUi. Sur le territoire de la 3CGS, environ la moitié des communes disposent d'un Plan Local d'Urbanisme ou d'une carte communale, tandis que les autres relèvent du Règlement National d'Urbanisme. Seules les communes traversées par la Garonne, ainsi que la commune d'Aspet, disposent d'un PPRi, ce qui limite la prise en compte homogène du risque inondation à l'échelle intercommunale. À l'inverse, sur le territoire de la CCPHG, si un peu moins de la moitié des communes disposent d'un document d'urbanisme, la quasi-totalité bénéficie d'un PPRi en vigueur ou en cours d'élaboration, assurant ainsi une prise en compte plus complète et structurée du risque inondation. Enfin, la Communauté de Communes Neste Barousse a engagé une démarche de PLUi à l'échelle de l'ensemble de son territoire, actuellement en phase d'enquête publique. Ce document intègre des prescriptions spécifiques pour les zones inondables et a été élaboré en concertation avec le SMGA.

Les retours d'expérience ont également mis en évidence que la transparence hydraulique des clôtures n'est pas systématiquement respectée sur le territoire. La présence de clôtures pleines ou insuffisamment ajourées en zone inondable peut constituer un obstacle à

l'écoulement des eaux, générer des surhausses locales de niveaux d'eau et accentuer les impacts sur les parcelles voisines. Ce constat souligne la nécessité de renforcer la prise en compte de cette problématique dans les documents d'urbanisme et dans l'instruction des projets, afin de garantir la compatibilité des aménagements avec le fonctionnement hydraulique des cours d'eau et des zones inondables.
Notons que sur les communes de montagne, certains PPR sont anciens, non dotés d'études hydrauliques et réalisés dans des démarches d'élaboration techniques assez éloignées des préconisations du récent guide PPR torrentiel. Ainsi, une mise à jour peut s'avérer opportune, d'autant que la cartographie réglementaire résultante, mélangeant les risques naturels multiples, ne facilite pas la lisibilité de la vulnérabilité au risque lié aux événements torrentiels.

Dans le cadre du PAPI complet, une réflexion devra être menée sur l'opportunité de favoriser l'élaboration ou la révision de PPRi sur les communes exposées, et de renforcer l'articulation entre les résultats des différentes études et les documents d'urbanisme. Ces choix conditionneront la capacité du territoire à limiter l'exposition de nouveaux enjeux aux inondations et à inscrire la gestion du risque inondation dans les politiques d'aménagement.

3.2.6. Les ouvrages torrentiels

La réforme introduite par les lois MAPTAM et NOTRe a profondément restructuré la gestion des cours d'eau et des ouvrages de protection, y compris torrentiels, en les intégrant dans le cadre unique et obligatoire de la GEMAPI, dès lors que la finalité principale des interventions concourt à la prévention des inondations. Cette compétence, exercée par les EPCI à fiscalité propre ou, lorsqu'elle a été transférée, par un syndicat mixte fermé, vise à garantir une gestion cohérente et intégrée des bassins versants, du fonctionnement hydromorphologique et des risques d'inondation, sans distinction juridique entre torrents et cours d'eau dits « classiques ». La suppression de la référence explicite à la « défense contre les torrents » dans le Code rural n'a donc pas marqué un retrait de l'action publique, mais son intégration dans le Code de l'environnement, tandis que l'État conserve un rôle technique d'appui et d'expertise, notamment à travers les services de Restauration des Terrains en Montagne (RTM), avec un champ d'intervention limité à ses ouvrages historiques ou à des actions conduites en appui des collectivités compétentes. Ce rôle demeure fondé juridiquement dans le Code Forestier

Dans ce cadre renouvelé, la commune conserve un rôle résiduel mais essentiel, fondé à la fois sur son pouvoir de police et sur ses obligations en tant que propriétaire d'ouvrages. Elle demeure compétente pour intervenir en situation d'urgence afin d'assurer la sécurité des personnes et des biens, et pour réaliser l'entretien patrimonial courant des ouvrages dont elle est propriétaire, dans l'objectif de prévenir les risques pour les tiers et de maintenir la sécurité de ces biens. En revanche, toute intervention ayant une finalité hydraulique ou préventive, qu'il s'agisse de la gestion des écoulements, de la réduction de l'aléa inondation, ou de la gestion sédimentaire influençant les débordements et les enjeux à l'aval, relève exclusivement de la GEMAPI. La ligne de partage repose ainsi, non sur la nature ou la localisation de l'ouvrage, mais sur la finalité de l'intervention : sécurité et conservation patrimoniale pour la commune, prévention des inondations et gestion fonctionnelle des systèmes torrentiels pour la GEMAPI.

Les démarches STEPRIM et GEMAPI s'inscrivent dans cette logique selon des registres distincts mais complémentaires. La STEPRIM constitue un outil stratégique de diagnostic, de hiérarchisation et de mise en cohérence des dispositifs de protection en montagne, en intégrant à l'échelle des sites des ouvrages de protection active et passive caractéristiques du fonctionnement torrentiel. La STEPRIM permet d'appréhender les systèmes de protection

dans leur globalité, d'identifier les enjeux amont–aval et de structurer une programmation des interventions. Toutefois, elle ne se substitue pas à la GEMAPI, qui demeure le seul cadre juridique autorisant la maîtrise d'ouvrage des travaux relevant de la prévention des inondations. Lorsque la compétence GEMAPI a été transférée à un syndicat mixte fermé, celui-ci devient l'unique acteur habilité à porter les travaux torrentiels répondant à cette finalité, tandis que l'EPCI peut continuer à animer et coordonner la démarche STEPRIM en tant qu'outil stratégique et partenarial, sans intervenir opérationnellement sur les ouvrages relevant de la GEMAPI, sauf délégation formelle, explicite et juridiquement encadrée du syndicat compétent.

Dans ce contexte, **un arbitrage clair et partagé apparaît indispensable pour sécuriser la gestion des ouvrages torrentiels**, en particulier en situation de crise ou d'intervention post-crue. La clarification des rôles respectifs entre la commune, la démarche STEPRIM et l'autorité GEMAPI conditionne la capacité à intervenir efficacement tout en respectant le cadre juridique des compétences transférées. Cet arbitrage doit permettre de concilier réactivité opérationnelle, cohérence technique et sécurité juridique, en s'appuyant sur la finalité des ouvrages et des interventions, et en organisant de manière explicite les modalités de coordination, de délégation et de gouvernance entre les acteurs concernés.