



Etude hydraulique et hydromorphologique & définition du schéma d'aménagement des bassins versants de la Giscle, du Béliou et du Bourrian

Phases 1 et 2 : Etat des lieux et diagnostic morphologique

Communauté de Communes du Golfe de Saint
Tropez

Juillet 2016



CLIENT

RAISON SOCIALE	Communauté de Communes Golfe de Saint Tropez
COORDONNÉES	Bâtiment le Grand Sud 2, rue Blaise Pascal 83 310 COGOLIN Tél : 04.94.55.70.30 / Fax : 04.94.54.56.39
INTERLOCUTEUR <i>(nom et coordonnées)</i>	Monsieur le Président

SCE

COORDONNÉES DU MANDATAIRE	230 avenue de Rome VALPARC Bat B 83500 LA SEYNE SUR MER Tél. 04.98.00.27.44 - Fax 04.94.94.95.29 – E-mail : toulon@sce.fr
INTERLOCUTEUR <i>(nom et coordonnées)</i>	Monsieur VIGNOULLE Olivier Tél. 04.98.00.27.44 E-mail :olivier.vignoulle@sce.fr
CO-TRAITANT	Dynamique Hydro 18 avenue Charles de Gaulle 69370 SAINT-DIDIER-AU-MONT-D'OR Tél. 04 78 83 68 89
INTERLOCUTEUR <i>(nom et coordonnées)</i>	Monsieur MONNERET Charles Tél. 04 78 83 68 89 E-mail : cmonneret@dynamiquehydro.fr

RAPPORT

TITRE	Etude hydraulique et hydromorphologique & définition du schéma d'aménagement des bassins versants de la Giscle, du Béliou et du Bourrian
NOMBRE DE PAGES	211
NOMBRE D'ANNEXES	2
OFFRE DE REFERENCE	150478 – Version 3 – Janvier 2016
N° COMMANDE	150478

SOMMAIRE

INTRODUCTION	8
1. Rappels des objectifs de l'étude	8
2. Rappel du déroulement de l'étude	8
3. Contenu et organisation du rapport	8
CHAPITRE 01 – CONTEXTE GEOGRAPHIQUE	9
1. Contexte morpho-structural du bassin d'étude.....	9
2. Contexte historique, socio-économique et paysager (les grandes unités du paysage	9
3. Sectorisation hydromorphologique naturelle	10
CHAPITRE 02 – MORPHOLOGIE DES COURS D'EAU, DYNAMIQUES FLUVIALES ET QUALITE HYDROMORPHOLOGIQUE.....	11
1. Transport solide et fourniture sédimentaire	11
1.1. Source de données et méthode	11
1.2. Fourniture sédimentaire	12
1.3. Transport solide et continuité sédimentaire.....	21
2. Dynamiques latérales et verticales des lits.....	29
2.1. Sources de données et méthodes	29
2.2. Evolutions verticales	31
2.3. Dynamique latérale.....	41
3. Qualité physique des lits mineurs et continuité écologique	55
3.1. Source de données et méthode	55
3.2. Répartition des données et note de qualité physique et continuité écologique	56
4. Synthèse du diagnostic	63
4.1. Réalisation d'une typologie fonctionnelle (niveau 02) : présentation de la méthode	63
4.2. Les dysfonctionnements constatés et leurs causes	65
TRAVAIL SUR L'ESPACE DE BON FONCTIONNEMENT .	74
5. Définition et intérêts des espaces de bon fonctionnement	74
6. La méthodologie et les données disponibles	74
7. Proposition d'une enveloppe à différents niveaux de fonctions	76
ANNEXES	80

FIGURES

<i>Figure 1</i> : Occupation du sol des 3 bassins étudiés en 2012 (d' après Corine Land Cover).....	10
<i>Figure 2</i> : Exemple de sources sédimentaires : (a) – érosion de berge sable-limoneuse représentant l' essentiel de la fourniture du bassin), (b) – processus mixtes (sables, limons et matériaux grossiers) – (c) érosion de berge sur matériaux grossiers dominants, assez rare sur le bassin – (d) – apports de sables des affluents.....	14
<i>Figure 3</i> : Comparaison de la densité des érosions de berges des cours d' eau étudiés avec celles d' autres cours d' eau (moyenne base de données = 129 ml/km - moyenne cours d' eau d' étude = 103 ml/km)	15
<i>Figure 4</i> : Comparaison de l' efficacité des érosions sur les cours d' eau étudiés avec celles d' autres cours d' eau (moyenne base de données = 278 m ² efficace/km - moyenne cours d' eau d' étude = 50m ² efficaces/km) / 1 = Bélieu, 2 = Grenouille, 3 = Bourrian, 4 = Giscle, 5 = Môle	15
<i>Figure 5</i> : Données relatives à la production sédimentaire et aux aménagements de berge.....	17
<i>Figure 6</i> : Présence du substratum résistant en amont des bassins : a = Giscle, b = Grenouille, c = Môle, d = Bélieu	18
<i>Figure 7</i> : Présentation des productions de sable et de matériaux grossiers des affluents rencontrés. Tous les affluents sont matérialisés par un point. Pour certains lorsque cela était possible, les sous-bassins ont été retracés. Ceux pour lesquels ce travail n' est pas possible correspondent souvent à des fossés agricoles ou de tous petits cours d' eau de quelques centaines de mètres au mieux. En gris : la neutralisation de la production du bassin amont de la Verne au niveau du barrage.....	19
<i>Figure 8</i> : Illustration de l' inadéquation de la forme du cours d' eau qui ponctuellement engendre des dégâts sur certains aménagement mal conçus (ou pas assez foncés). Ici, il s' agit d' une incision ponctuelle lié à l' inadéquation de la forme du lit, sans pour autant être le signe d' une incision généralisée du lit. On notera, au-dessus du tunage, le mauvais état de la berge et du merlon qui la surplombe.	20
<i>Figure 9</i> : Illustration des problèmes d' adéquation entre forme du lit – débit transitant à plein bords – nature des berges (sableuses) et boisements de berge inadaptés.....	21
<i>Figure 10</i> : Exemple d' atterrissement et de relevés : a = petites pierres dominantes, b = pierres dominantes et végétalisation partielle de la forme, c = sables dominant, d = sondage à la mire sur les épaisseurs de sables..	22
<i>Figure 11</i> : Comparaison de la densité des atterrissements des cours d' eau étudiés avec celles d' autres cours d' eau (moyenne base de données = 439 m ³ /km - moyenne cours d' eau d' étude = 268 m ³ /km ; médiane des tous les cours d' eau : 211 m ³ /km) / 1 = Bélieu, 2 = Grenouille, 3 = Bourrian, 4 = Giscle, 5 = Môle.....	23
<i>Figure 12</i> : Tableaux de synthèse des données relatives aux atterrissements et autres seuils sur les cours d' eau étudiés.....	24
<i>Figure 13</i> : Répartition des atterrissements sur les différents cours d' eau en fonction de leur classe granulométrique.....	25
<i>Figure 14</i> : Illustration des différences de volume en transit entre les secteurs de cours d' eau : a et b = secteurs bien chargés sur la Giscle et la Môle, c et d = absence ou faibles volumes stockés sur le Bourrian aval et la Grenouille aval.....	26
<i>Figure 15</i> : Classe granulométrique dominante des atterrissements sur chaque cours d' eau, présentés d' aval en amont. La courbe est une moyenne mobile. a= Giscle, b = Môle, c = Grenouille, d = Bourrian, e = Bélieu..	28

<i>Figure 16</i> : Présentation des données topographiques et de leur dépouillement (CD = fond du lit ; FE = niveau de l' eau). Les dates soulignées représentent les informations traitées dans le cadre des analyses diachroniques.....	31
<i>Figure 17</i> : Présentation des profils en long de la Giscle entre 1984 et 2015 (1979 est donné à titre indicatif, mais le calage n' est pas sûr, donc peu représentatif) et localisation des indices de stabilité du lit relevés sur le terrain.....	32
<i>Figure 18</i> : Présentation des profils en long de la Giscle entre 1984 et 2015 et de deux sous périodes (1988 et 2002) et localisation des indices de stabilité du lit relevés sur le terrain.....	33
<i>Figure 19</i> : Présentation des profils bathymétriques de 2005, 2008, 2011 et 2014 sur la Giscle de l' embouchure à la confluence avec la Garde (les profils de 2005, 2008 et 2011 ont été reconstitués à l' aide des données des études HGM ; celui de 2014 est issu de la bathymétrie d' EOL et seuls les points les plus proches des points des autres profils ont été conservés pour ces deux dernières séries de données afin de simplifier la lecture et d' homogénéiser les informations).....	34
<i>Figure 20</i> : Présentation des évolutions des profils en travers sur l' aval de Giscle entre 2005 et 2014 et synthèse par secteurs.....	36
<i>Figure 21</i> : Présentation des évolutions de la topographie entre 2005 et 2014 sur l' aval de la Giscle et relations avec les crues relevées dans le cadre de l' étude hydraulique.....	36
<i>Figure 22</i> : Présentation des profils en long de la Môle entre 1984 et 2015 (celui de 1979 n' est pas représenté car son recalage s' est avéré impossible) et localisation des indices de stabilité du lit relevés sur le terrain.....	37
<i>Figure 23</i> : Illustration des deux secteurs légèrement incisés. Sur la Môle aval, a = rampe de fond de stabilisation du lit, b = marques d' affouillement régulières en pied d' ouvrage de protection de berge. Sur la partie amont, c et d, présentation du cours d' eau en amont du pont de Val d' Astier.....	38
<i>Figure 24</i> : Présentation des profils en long de la Grenouille entre 2001 et 2015 et localisation des indices de stabilité du lit relevés sur le terrain.....	39
<i>Figure 25</i> : Evolution longitudinale des rapports d' encaissement des lits.....	40
<i>Figure 26</i> : Présentation des rares secteurs de déplacement latéral et naturel des cours d' eau.....	43
<i>Figure 27</i> : Présentation des puissances spécifiques sur les cours d' eau d' étude.....	44
<i>Figure 28</i> : Illustration de l' évolution des tracés sur les parties aval des fleuves (1861, 1950, 2011). L' image aérienne est de 1955, date à laquelle des modifications sont déjà intervenues (cf. darse en retrait du cordon littoral).....	45
<i>Figure 29</i> : Présentation des types de travaux, date de réalisation et linéaires concernés sur la Giscle, au cours de la décennie 1980.....	46
<i>Figure 30</i> : Présentation des types de travaux, date de réalisation et linéaires concernés sur la Môle, au cours de la décennie 1980.....	46
<i>Figure 31</i> : Illustration des types de travaux : à gauche, 1978 - à droite, 1982 : les images sont à la même échelle. Ici, à l' amont de la confluence avec la Môle : recalibrage, élargissement du lit mineur, curage des atterrissements, création de formes sont plus « hydrauliques », mise en place d' enrochements et création d' un merlon largement épaulé (en rive droite à tout le moins), maintien de rares arbres. Ces types de travaux ont concerné la Giscle entre le pont de la RN98 et la confluence avec la Grenouille.....	47
<i>Figure 32</i> : Illustration des types de travaux : à gauche, 1978 - à droite, 1982 : les images sont à la même échelle. Ici, au droit de la confluence avec la Garde : on remarque essentiellement la création de formes plus « hydrauliques » et la mise en place d' enrochements.....	47

Figure 33 : Illustration des types de travaux : à gauche, 1978 – au centre 1982 - à droite, 1984 : les images sont à la même échelle. Ici, en aval du pont de la RD558 : recalibrage, élargissement du lit mineur, curage des atterrissements, création de formes sont plus « hydrauliques », mise en place d' enrochements et création de merlons sur les rive, maintien de rares arbres. On notera aussi la construction des bâtiments sur un remblai important 48

Figure 34 : Illustration des types de travaux : en, 1984 : les images montrent la réalisation des mêmes types de travaux, apparemment achevés en 1984 sur ce long secteur (entre la ZA des Ajuts et l' amont de la confluence avec la Môle)..... 48

Figure 35 : Illustration des types de travaux réalisés dans les années 1980 (en haut : figure issue de l' étude de 1979) et représentation de l' état actuel sur un profil en travers (ici, en amont de la confluence avec la Môle). 49

Figure 36 : Représentation de l' état actuel sur deux profils en travers (à gauche sur le Bourrian, à droite sur le Béliou) et photographies des secteurs 50

Figure 37 : Site d' extraction (en jaune) en amont du pont de l' aérodrome (image aérienne de 1972), le site s' étend sans doute plus en amont..... 51

Figure 38 : Site d' extraction (en jaune) au droit de Sainte-Marie (image aérienne de 1972) – Site en deux parties amont (a) et aval (b) 52

Figure 39 : Site d' extraction (en jaune) au droit du stand de tir actuel (image aérienne de 1972)..... 53

Figure 40 : Pourcentage du nombre de profils travers ne présentant pas ou présentant au moins une berge surélevée par un merlon (sur un échantillon de 130 profils en travers répartis tous les 250 m, données issues du MNT)..... 54

Figure 41 : Calcul d' un score de pression hydromorphologique (basé sur l' importance des principaux travaux recensés : présence de merlon, de protection de berge, d' extraction, de sédiment, de recalibrage, ...) 55

Figure 42 : Présentation de la note de qualité physique. Légende : en bleu = très bonne, en vert = bonne, en jaune = moyenne, en orange = médiocre, en rouge = mauvaise 56

Figure 43 : Présentation des classes de qualité physique sur la Giscle (en % du linéaire parcouru) et illustration des différences aval-amont de la qualité physique : a = profil en « U », ensablement généralisé, écoulements uniformes et lenticques, b = profil en travers dissymétrique, resserrement des écoulements de basses eaux, faciès plus diversifiés, c = faciès diversifiés, ensablement très faible..... 58

Figure 44 : Impacts des principaux ouvrages sur la Giscle..... 58

Figure 45 : Présentation des classes de qualité physique sur la Môle (en % du linéaire parcouru) et illustration des différences aval-amont de la qualité physique : a = profil en « U », ensablement généralisé, écoulements uniformes et lenticques, b = profil en travers dissymétrique, resserrement des écoulements de basses eaux, faciès plus diversifiés, c = faciès diversifiés, ensablement très faible et connectivité latérale marquée 59

Figure 46 : Impacts des principaux ouvrages sur la Môle 59

Figure 47 : Présentation des classes de qualité physique sur la Grenouille (en % du linéaire parcouru) et illustration : a et b = profil en « U », ensablement généralisé, écoulements uniformes et lenticques, c = plan d' eau des Rabassières..... 60

Figure 48 : Impacts des principaux ouvrages sur la Grenouille..... 61

Figure 49 : Présentation des classes de qualité physique sur le Bourrian (en % du linéaire parcouru) et illustration : a et b = profil en « U », ensablement généralisé, aménagements très développés, écoulements

uniformes et lentiques, c = un des rares secteurs où l'on note une légère amélioration avec un profil en travers et des faciès plus diversifiés, des fonds à granulométrie plus grossière.....	61
<i>Figure 50</i> : Impacts des principaux ouvrages sur le Bourrian	62
<i>Figure 51</i> : Présentation des classes de qualité physique sur le Béliu (en % du linéaire parcouru) et illustration : a et b = fort ensablement du linéaire, c = profil en « U », ensablement, aménagements très développés, écoulements uniformes et faible lame d' eau.....	63
<i>Figure 52</i> : Liste des tronçons homogènes (découpage des cours d' eau étudiés en tronçons plus ou moins homogènes vis-à-vis de leur état et de leur fonctionnement actuels).....	64
<i>Figure 53</i> : Liste des tronçons homogènes et de leur état morphologique	65
<i>Figure 54</i> : Carte des assèchements maximum (étude de suivi des assecs, 2015)	69
<i>Figure 55</i> : Sur la Giscle à gauche, et le Bourrian à droite, berges érodées et surmontées d' un merlon.....	71
<i>Figure 56</i> : Carte des relations nappe-rivière (étude EVP, 2014) et zoom sur l' évolution du profil en long sur la Môle médiane.....	72
<i>Figure 57</i> : Les paysages de cours d' eau : artificialisation marquée, rivières peu visibles et peu accessibles, notamment en secteurs urbains : a = Giscle en amont de la confluence avec la Môle, b = Bourrian en amont de la darse, c et d = la Môle, en amont de la confluence avec la Giscle.....	73
<i>Figure 58</i> : Fonctions/fonctionnalités attribuées aux différentes zones intégrées à l' espace de bon fonctionnement	77

INTRODUCTION

1. Rappels des objectifs de l'étude

La communauté de communes du Golfe de Saint Tropez souhaite se doter d'un schéma d'aménagement sur les bassins de la Giscle, du Bourrian et du Bélieu permettant à la fois :

- ☞ De restaurer la morphologie dégradée des cours d'eau et rétablir leurs espaces de fonctionnalités,
- ☞ De réduire les conséquences négatives des inondations en réduisant l'aléa sur les secteurs à enjeux.

Cette ambition fait suite aux événements de crue constatés ces dix dernières années. Jusqu'à présent, les phénomènes mis en jeu ont été partiellement étudiés sans pour autant disposer d'un programme de mesures cohérent et global justifiant les investissements à consentir et élaboré avec les personnes intéressées (élus, riverains, partenaires financiers...).

Le programme des travaux qui sera défini devra permettre de **réduire efficacement les conséquences des inondations mais également d'améliorer de manière notable la morphologie des cours d'eau** en vue de l'atteinte au bon état écologique et en adéquation avec les objectifs du SDAGE.

Le programme de travaux sera intégré en phase 2 du Contrat de rivière de la Giscle et des fleuves côtiers du Golfe de Saint Tropez et dans le projet de Programme d'Actions de Prévention des Inondations (PAPI) des fleuves côtiers du Golfe de Saint Tropez.

2. Rappel du déroulement de l'étude

L'étude se déroule en 3 phases :

- ☞ la 1ère phase vise à état des lieux hydromorphologique des cours d'eau ;
- ☞ la 2ème phase proposera un diagnostic, basé notamment sur une sectorisation des fonctionnements morphologiques
- ☞ la 3ème phase s'attachera, en lien avec la question de la protection des biens et de personnes et les aspects de gestion hydrauliques, à détailler un programme d'actions (fiche-actions).

3. Contenu et organisation du rapport

Le présent rapport est consacré à la 1ère phase de l'étude. Il est organisé en 3 chapitres :

- ☞ CHAPITRE 01 : contexte géographique et typologie des cours d'eau
- ☞ CHAPITRE 02 : morphologie, dynamique fluviale et qualité hydromorphologique

☞ CHAPITRE 03 : espace de bon fonctionnement

CHAPITRE 01 – CONTEXTE GEOGRAPHIQUE

1. Contexte morpho-structural du bassin d'étude

Le territoire d'étude correspond aux bassins versants de la Giscle (235 km²), du Bourrian (18 km²) et du Bélieu (12 km²). Ces 3 fleuves côtiers drainent le versant est du massif des Maures et se jettent dans le golfe de Saint-Tropez (carte 03 de l'atlas =contexte morphostructural et sectorisation).

Le massif des Maures se compose ici essentiellement de roches métamorphiques (gneiss, micaschistes, amphibolites et leptynites). Ces roches imperméables favorisent le ruissellement et limitent la constitution de réserves d'eau en sous-sol. Associé aux fortes pentes du massif et à une pluviométrie relativement élevée, cela se traduit par des crues intenses et des étiages très sévères (assecs estivaux). Cela se traduit également par une production sédimentaire dominée par les sables et, sous certaines conditions d'occupation des sols, abondante.

En tête de bassin, les fonds de vallée sont très étroits et encaissés entre des versants escarpés, avec des pentes moyennes élevées (15 à 25% en général) et des fonds principalement rocheux. Mais à mesure que l'on progresse vers l'aval, la pente s'adoucit très rapidement, les fonds de vallée s'élargissent et l'épaisseur des dépôts alluvionnaires augmente. A partir du confluent Giscle-Môle (à Cogolin), la plaine alluviale s'étend sur environ 2,5 km de large avec une épaisseur d'alluvions de 20 à 40 m en général. Elle reste pourtant relativement basse par rapport au niveau de la mer (environ 5 m NGF en moyenne), si bien que la Giscle est potentiellement soumise aux pénétrations marines en conditions marégraphiques hautes sur près de 2,5 km de son cours aval (Artélia et HGM 2015).

Par ailleurs, cette plaine alluviale a une topographie en toit du fait des dépôts successifs d'alluvions par les crues débordantes en bordure du cours d'eau : elle est plus haute à proximité des berges et s'abaisse à mesure que l'on s'en éloigne latéralement (sur un profil en travers perpendiculaire à l'axe des écoulements). Aussi, dès lors que les écoulements débordent de la rivière, ils peuvent inonder une grande partie de la plaine alluviale.

2. Contexte historique, socio-économique et paysager (les grandes unités du paysage)

Dans l'ensemble, le territoire étudié est constitué pour ¾ de forêts et de végétation arbustive typiques de la Provence cristalline (chênes-lièges, châtaigniers et maquis). Bien que non négligeables, les terres agricoles cultivées et les zones urbaines sont minoritaires à cette échelle (respectivement 17 et 5% en moyenne sur les 3 bassins).

Mais on distingue clairement 2 grands types de paysages au sein du bassin en lien avec le contexte morphostructural décrit précédemment :

- Les formations naturelles se regroupent essentiellement en têtes de bassin, c'est-à-dire sur les parties sommitales et les versants relativement escarpés du massif des Maures

peu propices à l'urbanisation et à l'agriculture moderne. Ce couvert végétal relativement dense tend à limiter la production sédimentaire des versants, notamment en particules grossières (galets et graviers). Cependant, les incendies de forêts réguliers favorisent l'érosion des sols (source : MRE) et en particulier la fourniture de matériaux fins aux cours d'eau (sables essentiellement).

- Les parties basses du bassin (fonds de vallée) sont quant à elles largement artificialisées. C'est particulièrement le cas de la frange littorale qui est le siège d'un important développement touristique. C'est également le cas de la plaine alluviale, initialement consacrée à l'agriculture et soumise à une pression urbaine croissante (carte 02 =contexte écologique et paysager). Par ailleurs, les bassins du Bourrian et du Béliou étant moins escarpés que celui de la Giscle, ils présentent davantage de terres agricoles et de terrains artificialisés (figure ci-dessous).

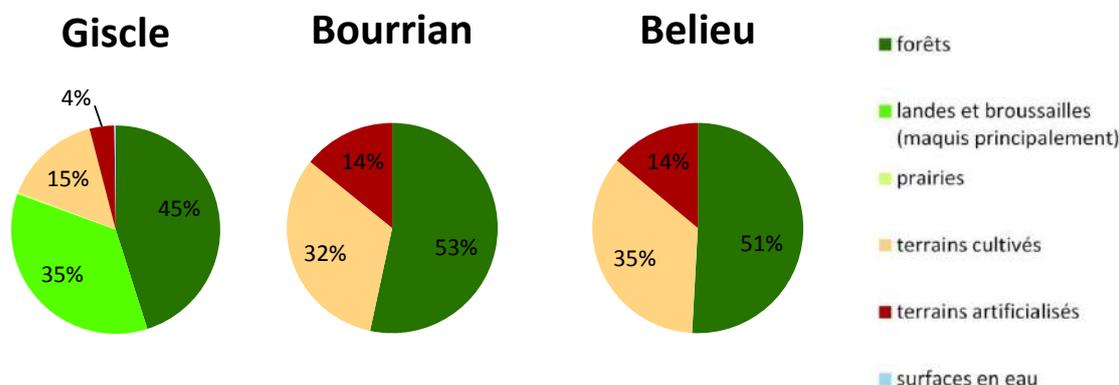


Figure 1 : Occupation du sol des 3 bassins étudiés en 2012 (d'après Corine Land Cover)

3. Sectorisation hydromorphologique naturelle

Les cours d'eau étudiés ont été sectorisés en fonction de la largeur et de la lithologie dominante des fonds de vallée, et de la pente moyenne des cours d'eau. Nous distinguons ainsi 18 tronçons homogènes au regard de leurs caractéristiques naturelles (carte 03 = contexte morpho et sectorisation).

Dans la mesure où les cours d'eau étudiés se situent dans les parties basses du territoire (exclusion des ruisseaux de tête de bassin), les fonds de vallée alluviaux sont globalement larges à modérés (en proportion de la largeur des lits). Seule l'extrémité amont du Bourrian présente un fond de vallée étroit et non alluvial.

Cependant, même à cette échelle, on constate une importante décroissance de la pente des cours d'eau vers l'aval :

- avec des pentes moyennes comprises entre 1 et 3%, les tronçons amont du Béliou, du Bourrian, de la Môle et de la Grenouille correspondent à des rivières torrentielles ;
- en aval de sa confluence avec la Môle, la pente de la Giscle est inférieure à 0,1%, ce qui correspond à une rivière à faible énergie ;
- la plupart des tronçons homogènes se situent entre ses 2 extrêmes, avec des pentes comprises entre 0,1 et 0,5%.

Cette rapide décroissance de l'énergie des écoulements vers l'aval suppose un important contraste morphologique entre les tronçons amont et aval, notamment vis-à-vis de la constitution de leurs fonds (plus ou moins grossiers) et de leur tracé en plan (plus ou moins sinueux).

CHAPITRE 02 – MORPHOLOGIE DES COURS D'EAU, DYNAMIQUES FLUVIALES ET QUALITE HYDROMORPHOLOGIQUE

1. Transport solide et fourniture sédimentaire

1.1. Source de données et méthode

Les levés réalisés sur le terrain en été 2013 ont permis d'établir, sur le linéaire de cours d'eau parcouru vis-à-vis de cette thématique, un inventaire exhaustif des objets suivants :

- surfaces d'érosion connectées au réseau hydrographique: érosions des berges et/ou des versants
- atterrissements : accumulations sédimentaires dans le lit du cours d'eau
- ouvrages transversaux (seuils artificiels) pouvant constituer des obstacles au transport solide

L'inventaire des ouvrages transversaux a ensuite été compilé dans une base de données fournie en annexe.

Par ailleurs, le degré d'artificialisation des tronçons a également été évalué sur le terrain à partir des indicateurs suivants :

- taux de protection des berges (par enrochement ou autres maçonneries, gabions, ... et par des techniques de génie végétal)

Le travail de terrain nécessaire à ces inventaires a été réalisé entre les mois de novembre 2015 et janvier 2016. Le linéaire total d'inventaire est ainsi de 50 km répartis comme suit :

Cours d'eau	Linéaire parcouru	Date de relevé
Gisclé	13,5 km +1 km de relevés non exhaustifs	23 novembre 24 novembre 25 novembre 21 janvier
Môle	17,45 km	25 novembre 26 novembre 27 novembre 20 janvier 21 janvier
Grenouille	5,25 km	27 novembre 16 décembre
Bourrian	6,25 km	16 décembre

	+ contrôle sur les ponts amont	17 décembre
Béliou	3,25 km	17 décembre
	+contrôle sur les ponts amont	18 décembre

1.2. Fourniture sédimentaire

1.2.1. Inventaire des surfaces d'érosion

Le long des 50 km de cours parcourus lors de l'inventaire de terrain, chaque surface érodée et connectée au réseau hydrographique a été localisée puis caractérisée en notant les éléments suivants :

- Type de processus :
 - o érosion de berge, exclusivement liée à la mobilité du cours d'eau ;
 - o apport des versants adjacents, indépendant de la mobilité latérale du cours d'eau (éboulement, ravinement ou glissement de terrain) ;
- Nature des apports :
 - o grossiers si plus de 80% de sédiments grossiers (blocs, galets et graviers grossiers) ;
 - o fins si plus de 80% de sédiments fins (graviers fins, sables et limons) ;
 - o mixtes lorsque les sédiments produits sont entre ces deux extrêmes ;
- Surface brute érodée (hauteur x longueur) ;
- Indice d'efficacité (compris entre 0 et 1) qui est fonction :
 - o de l'activité apparente de l'érosion ;
 - o du degré de connexion de l'érosion au cours d'eau.

Les surfaces brutes érodées S_e ne permettent pas d'évaluer directement la production des différentes formes d'érosions. La production d'une érosion se mesure idéalement en m^3/an , c'est-à-dire qu'elle intègre une dimension spatiale supplémentaire (recul des berges) ainsi que la dimension temporelle. Il est toutefois possible d'évaluer l'efficacité de chaque érosion, qui dépend à la fois de son degré d'activité (intensité de la production) et de son degré de connexion avec le cours d'eau (ex. : fourniture plus faible pour les surfaces déconnectées par une terrasse, un banc figé, un replat...). L'indice d'efficacité I_e intègre ces 2 paramètres et permet le calcul de la surface efficace d'érosion, qui correspond au produit de la surface brute érodée et du coefficient d'efficacité ($S_e \times I_e$). Il s'agit d'un coefficient estimé sur des bases qualitatives, si bien que les surfaces efficaces d'érosion ne représentent pas (ou très mal) les quantités absolues de matériaux fournies par ces érosions. En revanche, elles permettent de comparer la fourniture sédimentaire des différents tronçons. C'est donc sur la base de cet indicateur que doit être analysée la distribution des érosions au sein du bassin versant en termes de fourniture sédimentaire.

1.2.2. Nature et origine des apports solides

Généralement, plusieurs types d'érosion peuvent participer à la recharge sédimentaire des cours d'eau. De manière générale, on distingue deux grands types de processus :

- les érosions de berges qui remobilisent d'anciens dépôts fluviaux internes au tronçon ;
- les érosions de versant, faisant intervenir exclusivement ou partiellement des mouvements de masse au niveau des versants riverains (glissement de terrain, éboulement, ravinement...), et pouvant fournir des matériaux de toute taille (des colluvions fins aux blocs métriques dépassant la compétence du cours d'eau).
- Les apports diffus depuis les versants plus lointains, produits par érosion surfacique des sols sous l'effet de la pluie et du ruissellement, puis acheminés par divers drains naturels ou artificiels (rus, fossés, routes et pistes), constituent une 3^{ème} catégorie. Celle-ci est non négligeable sur les cours d'eau étudiés avec des productions de sables importantes.

Comme le montrent les cartes 4 et 5 de l'atlas « *Inventaire des érosions* », le processus dominant correspond aux érosions des berges, du moins dans les linéaires parcourus (les productions de versant augmenteraient vraisemblablement dans les zones de gorges). Les érosions de berges représentent donc 98,3% des surfaces efficaces d'érosion. Sur les linéaires parcourus, les apports directs par les versants sont donc négligeables.

Comme le montre la carte 4 de l'atlas « *Inventaire des érosions – Surface et granulométrie* », la majorité des érosions (plus de 87%) fournissent des matériaux fins ou des sables et limons. En effet, la quasi-totalité du linéaire parcouru s'écoule dans un substrat identique ou les matériaux grossiers sont assez peu représentés. Ainsi, 13% de la superficie érodée relevée concerne donc des matériaux mixtes ou grossiers dominants.



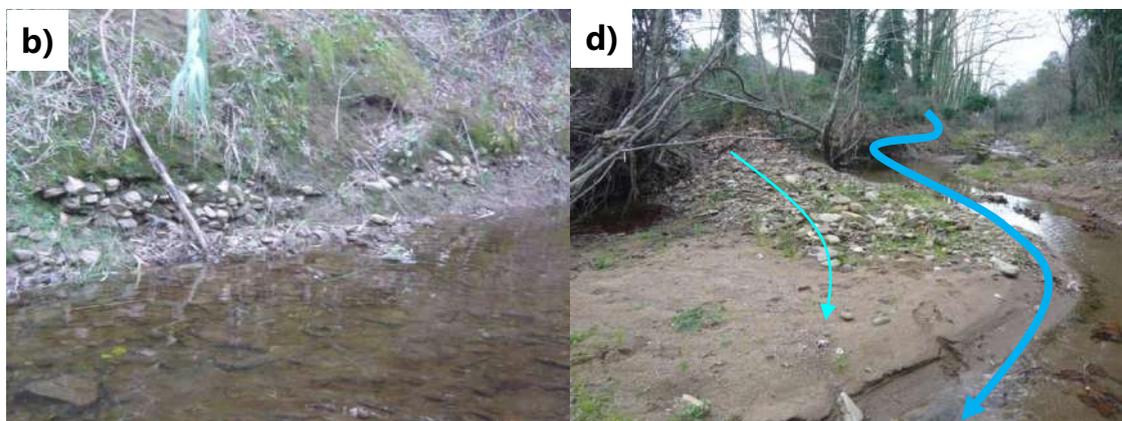


Figure 2 : Exemple de sources sédimentaires : (a) – érosion de berge sable-limoneuse représentant l'essentiel de la fourniture du bassin), (b) – processus mixtes (sables, limons et matériaux grossiers) – (c) érosion de berge sur matériaux grossiers dominants, assez rare sur le bassin – (d) – apports de sables des affluents

1.2.3. Intensité de la fourniture sédimentaire et comparaisons à d'autres bassins

La carte de l'atlas « *Inventaire des érosions – Surface et granulométrie* », principalement basée sur les surfaces efficaces d'érosion, montre globalement, c'est-à-dire à l'échelle des bassins, une fourniture sédimentaire moyenne de la plupart des cours d'eau car si les érosions sont assez fréquentes elles demeurent peu intenses. Elles fournissent beaucoup de sables, mais peu de matériaux grossiers.

Les érosions de berges sont donc assez fréquentes. On a relevé, sur l'ensemble du linéaire parcouru 230 formes d'érosion représentant une superficie érodée de l'ordre de 9 124m². En termes de potentiel érosif, il convient de considérer ces informations sous l'angle de la densité des linéaires d'érosion (ml érodé/km de rivière), et sous celui de l'efficacité des surfaces érodées (m² « efficaces » érodés/km de rivière).

A cette échelle, nous proposons de lire les résultats à la lumière des chiffres obtenus sur de nombreux cours d'eau sur lesquels nous avons réalisé les mêmes méthodologies. Pour ce faire, les données des cours d'eau de l'étude sont comparées à un échantillon de près de 100 cours d'eau de tailles variées mais représentatives de celles des cours d'eau de l'étude, soit entre 2 et 50 km.

Nous les comparons donc dans les figures ci-dessous :

- La densité de érosions de berges (ml érodé/km de cours d'eau),
- L'efficacité de ces densité érosives (m² efficaces érodés/km de cours d'eau).

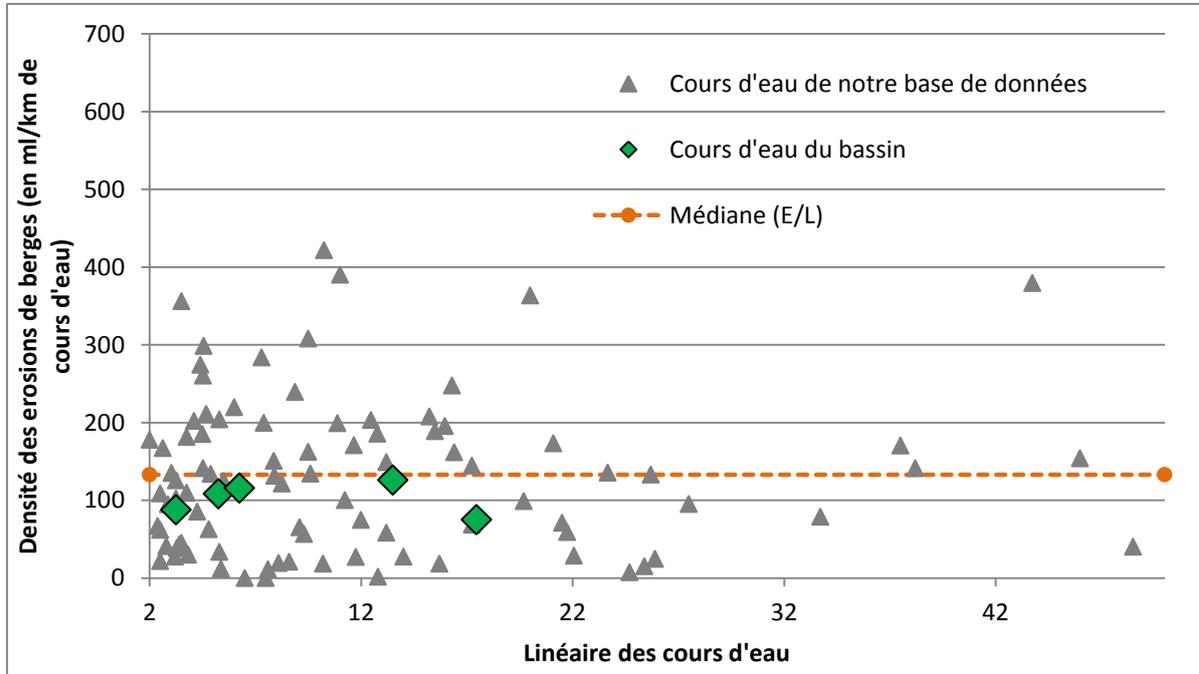


Figure 3 : Comparaison de la densité des érosions de berges des cours d'eau étudiés avec celles d'autres cours d'eau (moyenne base de données = 129 ml/km - moyenne cours d'eau d'étude = 103 ml/km)

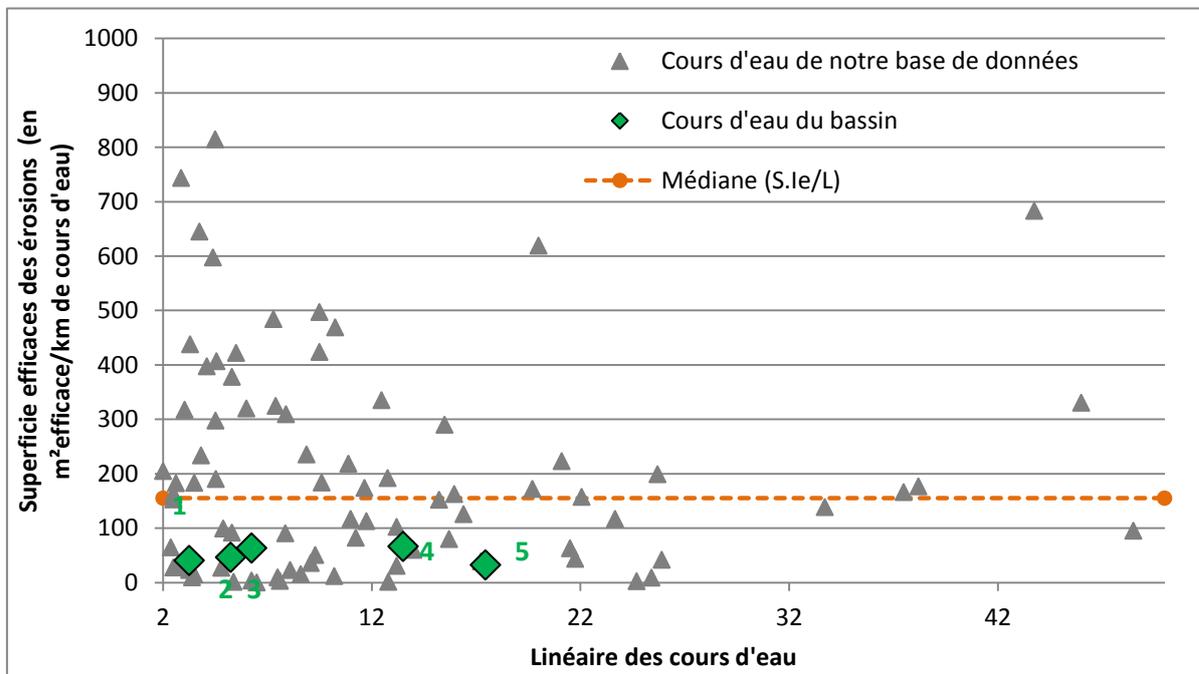


Figure 4 : Comparaison de l'efficacité des érosions sur les cours d'eau étudiés avec celles d'autres cours d'eau (moyenne base de données = 278 m² efficace/km - moyenne cours d'eau d'étude = 50m² efficaces/km) / 1 = Béliou, 2 = Grenouille, 3 = Bourrian, 4 = Giscle, 5 = Môle

On retiendra de la lecture des graphiques ci-dessus que :

- La densité des érosions de berges sur les cours d'eau des bassins est située en dessous de la moyenne et de la médiane de l'échantillon
- En revanche, l'efficacité des formes d'érosion est largement en dessous de ces mêmes indicateurs, avec pour conséquence un faible potentiel de fourniture en charge grossière.

Par ailleurs, si l'on considère la nature des sédiments présents au sein des formes d'érosion, on note rapidement que l'essentiel des formes agit sur des sables plus ou moins limoneux et ou argileux. Ainsi, 87% des superficies érodées ne produisent que des sables (ou en très grande majorité). En somme, la production de matériaux grossiers est très faible, et laisse place à une production de sable plus importante sur les cours d'eau étudiés.

La faible production de matériaux grossiers et les faibles taux d'érosion s'expliquent :

- En premier lieu par le fort degré d'artificialisation des cours d'eau :
 - o les protections de berges qui empêchent toute érosion,
 - o les travaux de recalibrage et de nettoyage des lits diminuent fortement les pressions exercées par les écoulements sur les berges,
 - o dans une moindre mesure la régulation des débits de crue par le barrage de la Verne
- puis par la résistance « naturelle » (si l'on considère qu'une partie des boisements de berges sont spontanés ou qu'ils ne sont pas expressément destinés à fixer le tracé du cours d'eau) des berges à l'érosion :
 - o bien qu'ils s'agissent d'alluvions au sens large, les matériaux des berges sont la plupart du temps constitués de sables limoneux et/ou argileux qui confèrent dans une certaine mesure une forme de cohésion aux berges (les limons et les argiles étant moins érodables que le sable seul et/ou les graviers et pierres)
 - o les boisements de berges renforcent encore davantage la résistance des berges, surtout lorsque leur système racinaire s'entremêle avec les blocs que ces derniers soient naturellement présents ou qu'ils aient été introduits par l'homme (vestiges d'ouvrages anciens par exemple)
- et en dernier lieu par l'absence de relevés sur les parties amont du bassin (Gisclé et Môle notamment) qui sont susceptibles d'être les zones de recharge en matériaux grossiers

La production dominante de sable s'explique :

- en premier lieu par la nature géologie du bassin : alluvions sableuses dans les plaines et vallées (zones parcourues ayant fait l'objet des relevés de terrain) et gneiss et granit dans les parties amont dont on sait qu'elles se désagrègent rapidement en sable
- puis par les importantes capacités de ruissellement et de drainage du bassin : fortes pentes, nombreux affluents collecteurs et pourvoyeurs de sables, fossés agricoles et routiers, type de culture stimulant le ruissellement. Le rôle des incendies a également été mis en évidence
- Enfin, par les longs linéaires ou l'on ne retrouve que des caniers qui ne jouent pas un rôle efficace en termes de maintien des berges et des éventuels merlons-digues présents.

La production sédimentaire du bassin est donc le résultat de conditions naturelles favorables à une charge sableuse renforcée par les activités en place sur le bassin et les infrastructures liées.

1.2.4. Distribution de la fourniture sédimentaire

A l'échelle des cours d'eau et des tronçons de cours d'eau, il est possible de tirer un certain nombre d'éléments. Les données principales relatives aux processus d'érosion sont présentées dans les tableaux ci-dessous.

Cours d'eau	Linéaire parcouru (L)	Surface érodée (E) en m ²	Densité des érosions (E/L)	Surface érodée efficace (Ie)	Densité des érosions efficaces (Ie/L)	% des surfaces érodées agissant sur des sables
Gisclé	13,5	3 451,6	256	893	66	91%
Môle	17,45	2 768,9	159	563	32	86%
Grenouille	5,25	1 075,4	205	244	47	72%
Bourrian	6,25	1 353,3	217	394	63	89%
Béliéu	3,25	474,4	146	131	41	100%
Tot./moy.	45,7	9 123,6	200	2 228	49	87%

Cours d'eau	Longueur des érosions (ml)	% du linéaire de berge érodé	Linéaire de protection de berge (ml)	% du linéaire de berge protégé par des aménagements	Nbre et productivité des affluents		
					faible	Moy.	Forte
Gisclé	1 704	6,3%	8 204	30,4%	15	5	3
Môle	1 312	3,8%	1 708	4,9%	15	5	6
Grenouille	602	5,7%	534	5,1%	11	5	0
Bourrian	773	6,2%	827	6,6%	12	3	0
Béliéu	286	4,4%	1 174	18,1%	9	4	0
Tot./moy.	4 677	5,1%	12 447	13,6%	62	22	9

Figure 5 : Données relatives à la production sédimentaire et aux aménagements de berge

De manière générale, entre chaque cours d'eau, la répartition des superficies érodées est assez homogène, proportionnellement à leur longueur. Il n'y a donc pas, à proprement parler de cours d'eau véritablement plus actif qu'un autre, à linéaire parcouru équivalent. Tout au plus, on nuancerait ce propos en retenant que la Gisclé est globalement un peu plus active que les autres cours d'eau.

Cette homogénéité se retrouve également dans le recensement des affluents, à la fois en nombre, mais également dans leur répartition en classe d'activité (faible, moyenne, forte).

A cette échelle, ces constats relatifs à l'homogénéité de la distribution des sources sédimentaires sont assez rares et doivent être soulignés. Ils rejoignent le caractère peu efficace des érosions sur l'ensemble des cours d'eau, évoqué au paragraphe précédent.

Les différences et les particularités se trouveront donc à l'échelle des tronçons de cours d'eau. Ainsi, les secteurs les plus « actifs » sur le bassin (peu productifs en matériaux grossiers mais fournisseurs de sables) sont (cf. carte 6 : « *Inventaire des érosions : synthèse par secteurs* ») :

- Sur la Gisclé, de la Marina Holiday au Grand Pont (1 km)
- Sur la Gisclé, en aval du lieu-dit « La Boulangerie » (0,75 km)

- Sur la Môle, entre l'Esclatadou et les Faïsses (2 km)

Ces secteurs représentent 8% du linéaire parcouru.

D'autres tronçons présentent une activité érosive moins intense, mais néanmoins soutenue. Ils sont présents sur chaque cours d'eau et totalisent 35% du linéaire. On retiendra essentiellement les secteurs suivants :

- Sur la Giscle, de l'aval de la confluence avec la Môle à la Réparade (4 km)
- Sur la Môle, des Faïsses à Maravieille Bas (3,5 km)

A l'inverse, les secteurs peu voire très peu productifs représentent 57% du linéaire d'étude. Ils se trouvent essentiellement sur les parties amont des réseaux parcourus et dans les secteurs où les aménagements de berges prédominent largement (toutes les parties aval des cours d'eau). Une nuance est à apporter concernant la Giscle et la Môle amont au droit desquelles nous avons relevé un certain nombre d'affluents pourvoyeurs de charge solide grossière (mais aussi de sables).

Les facteurs qui influencent cette répartition sont les mêmes que ceux évoqués précédemment. On notera cependant une influence de la structure géologique des bassins amont qui, découvrant la roche mère en général bien résistante, limitent les reprises de sédiments (verticalement et latéralement).



Figure 6 : Présence du substratum résistant en amont des bassins : a = Giscle, b = Grenouille, c = Môle, d = Béliou

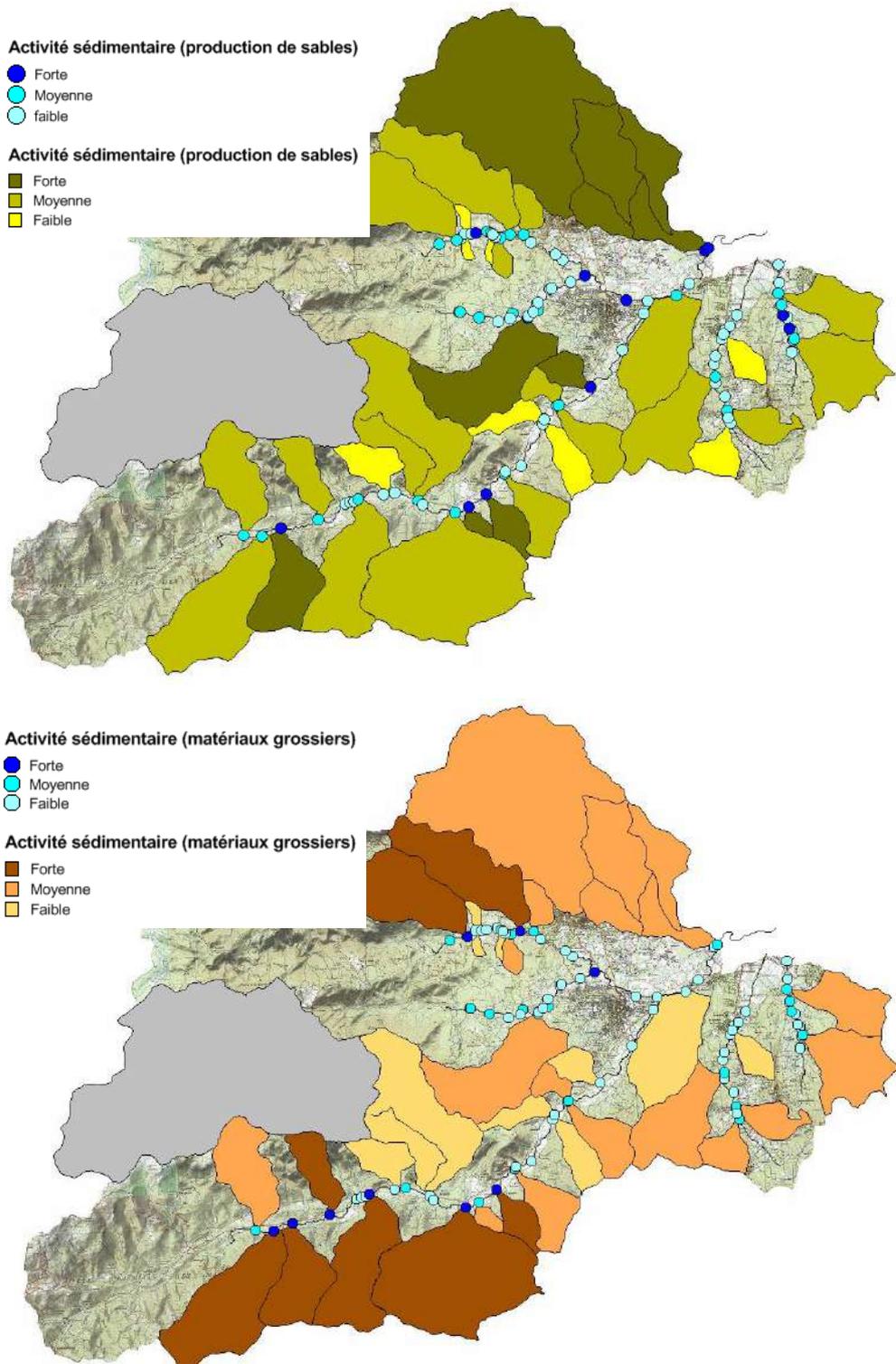


Figure 7 : Présentation des productions de sable et de matériaux grossiers des affluents rencontrés. Tous les affluents sont matérialisés par un point. Pour certains lorsque cela était possible, les sous-bassins ont été retracés. Ceux pour lesquels ce travail n'est pas possible correspondent souvent à des fossés agricoles ou de tous petits cours d'eau de quelques centaines de mètres au mieux. En gris : la neutralisation de la production du bassin amont de la Verne au niveau du barrage

A ce stade, l'activité sédimentaire du bassin invite à se poser plusieurs questions.

La première, est relative à la nature des sédiments. Avant de l'aborder plus en détail dans la partie suivante, le fait que le bassin soit plus productif en sables qu'en matériaux grossiers nous oriente vers les réflexions suivantes :

- La restauration d'un état morphologique satisfaisant devra se satisfaire de cette contrainte. En effet, si la production de sables est stimulée par l'homme, elle est avant tout le résultat de conditions naturelles. Cela représente une contrainte dans le sens où un bon état des milieux physique sera handicapé par la présence de sables
- Les matériaux grossiers présents dans le lit sont d'une valeur importante car peu nombreux et issus de sources rares (donc précieuses)

La deuxième question qui se pose est liée à la sécurité des biens et des personnes. En effet, les linéaires d'érosions sont nombreux au droit des berges qui sont surmontées de digues et de merlons (partie médiane et aval des cours d'eau). De fait, les sapements de ces berges peuvent et ont provoqué par endroits un affaissement et une mise en péril de ces ouvrages hydrauliques et à terme des enjeux qu'ils protègent. On est en mesure de se demander pourquoi ces érosions se développent et si elles sont « normales », « naturelles », « attendues ». On précisera les points suivants :

- Tout cours d'eau érode ses berges, de manière plus ou moins prononcée,
- Ces érosions sont naturelles mais elles sont ici renforcées par la modification des sections des cours d'eau (recalibrage, curage, mise en place de merlons) qui a augmenté les débits transitant avant débordement, donc qui augmente la puissance des cours d'eau.
- Peut-on envisager un cours d'eau sans érosions de berges ?
 - o Non, car elles ont un rôle morphologique important
 - o Non, car elles ont un rôle influent sur l'hydraulique en dissipant l'énergie
 - o Non, également pour des raisons écologiques



Figure 8 : Illustration de l'inadéquation de la forme du cours d'eau qui ponctuellement engendre des dégâts sur certains aménagement mal conçus (ou pas assez foncés). Ici, il s'agit d'une incision ponctuelle liée à l'inadéquation de la forme du lit, sans pour autant être le signe d'une incision généralisée du lit. On notera, au-dessus du tunage, le mauvais état de la berge et du merlon qui la surplombe.

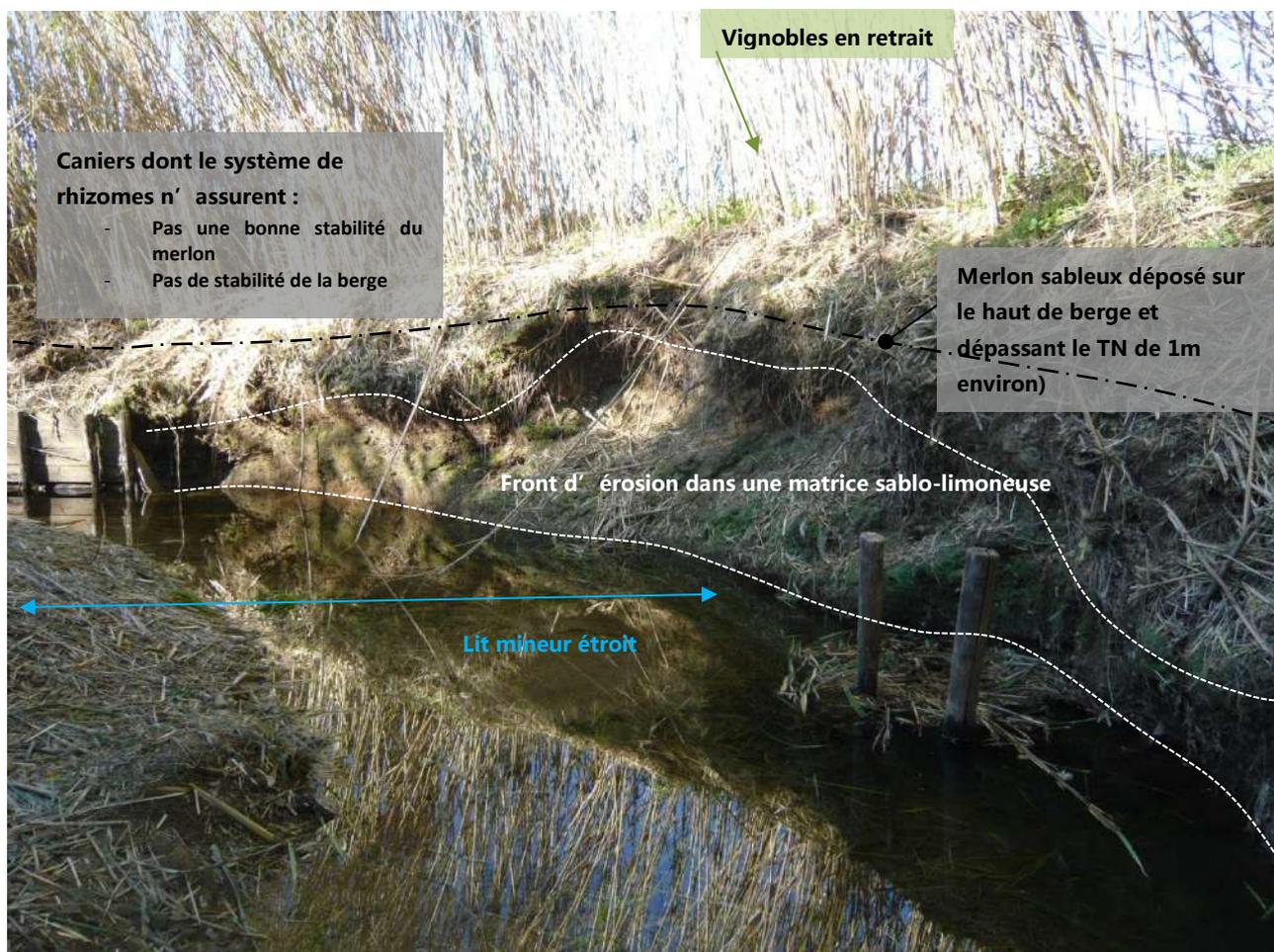


Figure 9 : Illustration des problèmes d'adéquation entre forme du lit – débit transitant à plein bords – nature des berges (sableuses) et boisements de berge inadaptés

1.3. Transport solide et continuité sédimentaire

1.3.1. Inventaire des atterrissements et des obstacles au transport solide

Le long de 46 km de cours d'eau parcouru, chaque banc de sédiment a été localisé puis caractérisé en notant les éléments principaux suivants :

- Volume (hauteur x largeur x longueur),
- Mobilité (végétalisation, imbrication des particules, ...)
- Granulométrie des dépôts (classes dominantes et, les cas échéants, classe dominée)

En parallèle, un inventaire des ouvrages transversaux pouvant constituer un obstacle au transport des matériaux dans les cours d'eau a été établi en notant les principaux éléments suivants :

- Hauteur de chute : dénivelé entre les lignes d'eau en amont et aval immédiats de l'ouvrage ;
- Pelle : profondeur du lit en amont immédiat de l'ouvrage, qui témoigne en partie de la capacité future de piégeage des matériaux par l'ouvrage ;
- Longueur du remous liquide : linéaire amont sous l'influence hydraulique de l'ouvrage ;
- Granulométrie apparente des matériaux déposés dans la retenue.

Ces données sont résumées sur les cartes 7, 8, 9 et 13 de l'atlas.

Enfin, précisons qu'une grande attention a été portée à la mobilité des matériaux constituant le fond des lits (en fonction de leur taille, leur imbrication).

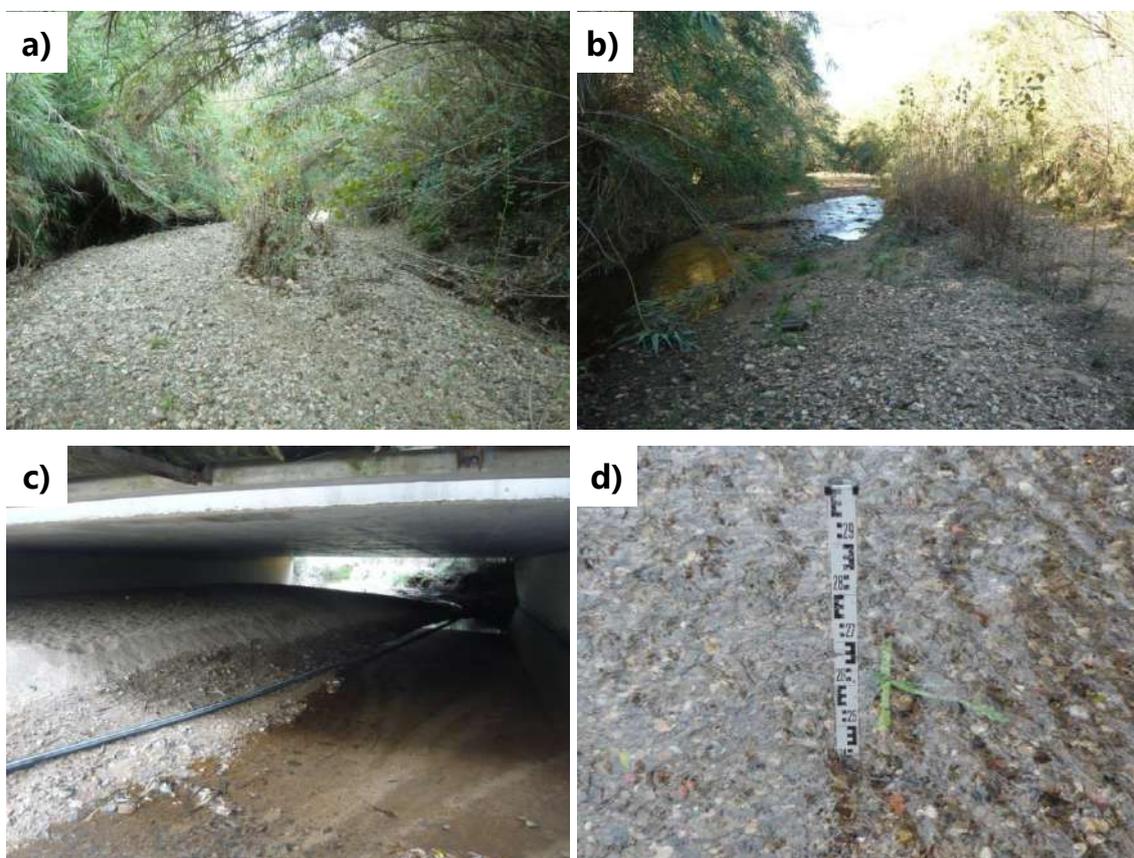


Figure 10 : Exemple d'atterrissement et de relevés : a = petites pierres dominantes, b = pierres dominantes et végétalisation partielle de la forme, c = sables dominant, d = sondage à la mire sur les épaisseurs de sables

1.3.2. Intensité et distribution du transport solide et comparaison à d'autres bassins

La distribution spatiale des atterrissements rend compte à la fois de l'intensité de la fourniture sédimentaire, de l'intensité du transport solide, des conditions de dépôts de la charge en transit liées à la morphologie du cours d'eau. Nous avertissons immédiatement le lecteur sur les erreurs d'interprétation liées à ce type de données : en aucun cas il ne faut considérer que

l'abondance des atterrissements sur un tronçon donné constitue un symptôme d'excédent sédimentaire, ou que l'absence d'atterrissement sur un tronçon donné signifie un transport solide nul ou faible.

a. Comparaison à d'autres bassins

A l'échelle du bassin, les volumes sédimentaires en transit sont assez présents. On a ainsi relevé 644 formes de dépôts pour un volume cumulé de 15 611 m³, soit une densité de l'ordre de 341 m³.km. Au regard de ce que l'on trouve sur d'autres rivières (échantillon de 70 cours d'eau) de tailles équivalentes, cela se situe en-dessous de la moyenne constatée (439 m³.km) mais au-dessus de la médiane (211 m³.km) qui reste plus intéressante à prendre en compte ici.

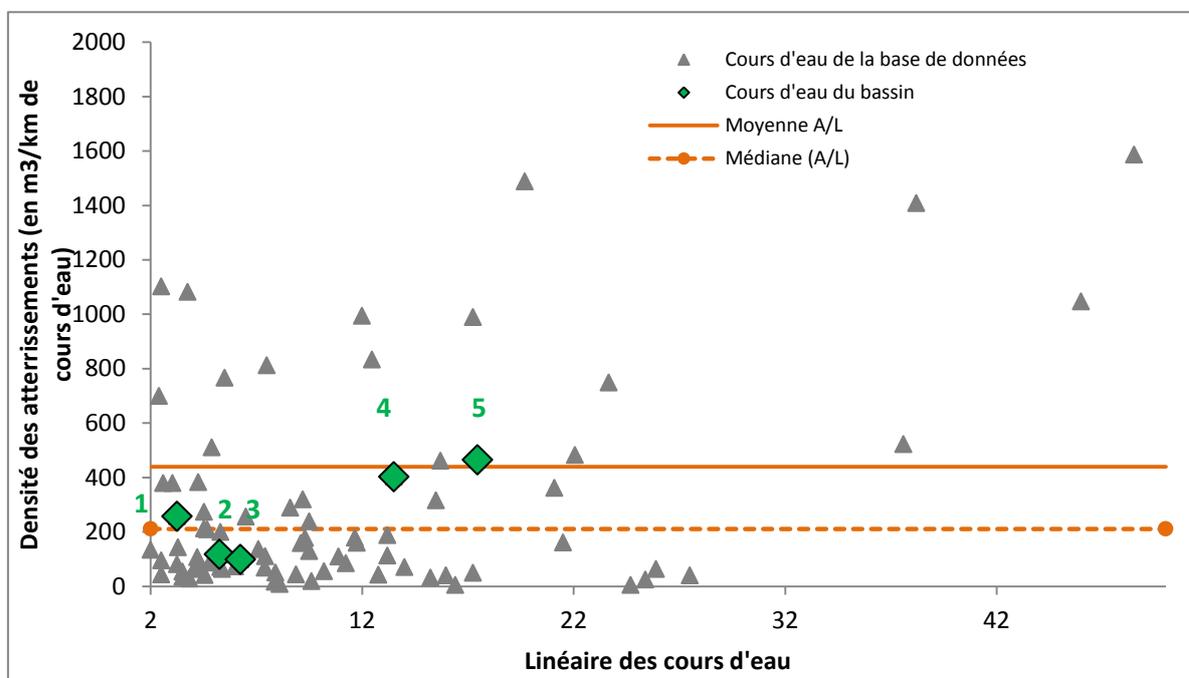


Figure 11 : Comparaison de la densité des atterrissements des cours d'eau étudiés avec celles d'autres cours d'eau (moyenne base de données = 439 m³/km - moyenne cours d'eau d'étude = 268 m³/km ; médiane des tous les cours d'eau : 211 m³/km) / 1 = Bélieu, 2 = Grenouille, 3 = Bourrian, 4 = Giscle, 5 = Môle

b. Distribution des volumes et nature des sédiment au sein du réseau à l'échelle du bassin

A l'échelle du bassin les cartes 7 et 8 de l'atlas « *Inventaire des bancs alluviaux : volumes stockés et nature des sédiments transportés* » permettent de dresser plusieurs constats.

Le premier est d'ordre général et indique qu'à l'exception du tronçon aval de la Giscle, tous les linéaires de cours d'eau comptent des atterrissements de manière régulière.

Par ailleurs, la Giscle et la Môle sont les cours d'eau proportionnellement les plus chargés en sédiments avec un volume cumulé par kilomètre de l'ordre de 400 à 470 m³. A l'inverse, la Grenouille et le Bourrian sont moins chargés que les autres cours d'eau du bassin. A noter que le Bélieu (258m³.km) ne doit cette valeur moyenne qu'à la présence de deux gros atterrissements sur sa partie aval. On retiendra enfin que 86% des volumes mesurés se trouve sur la Giscle et la Môle (c'est-à-dire sur 68% du linéaire parcouru).

Cours d'eau	Linéaire (km)	Volumes (m3)	A/L (m3/km)	Nbre atterrissements	Taille moyenne (m3)	Répartition des volumes par classe de sédiments				
						Sable	Petite pierre	Pierre	Galet	Bloc
1	13,5	5432	402	154	35	21%	3%	67%	9%	0%
2	17,45	8115	465	239	34	27%	24%	36%	12%	1%
3	5,25	613	117	77	8	19%	10%	60%	11%	0%
4	6,25	614	98	102	6	13%	11%	65%	11%	1%
5	3,25	837	257	72	12	48%	3%	20%	29%	0%
Tot. ou moy.	45,7	15611	342	644	24	25%	14%	48%	12%	0%

Cours d'eau	Nombre de seuils	Hauteur de chute cumulée	Nombre de seuils ayant un impact significatif sur le transport solide
1	9	5	2, dont 1 faiblement
2	9 (dont 4 sans chute : rampe de fond)	2,75	0
3	3	4,2	1
4	5	2,25	1, faiblement
5	0	0	0
Tot./moy.	22	14	3

Figure 12 : Tableaux de synthèse des données relatives aux atterrissements et autres seuils sur les cours d'eau étudiés

A l'échelle du bassin, la nature des matériaux transportés et stockés dans les lits est fortement marquée par la présence des sables qui représente 25% des volumes et 34% du nombre des atterrissements. D'un cours d'eau à un autre, cette répartition se retrouve avec une distinction concernant le Béliu plus chargé en sable.

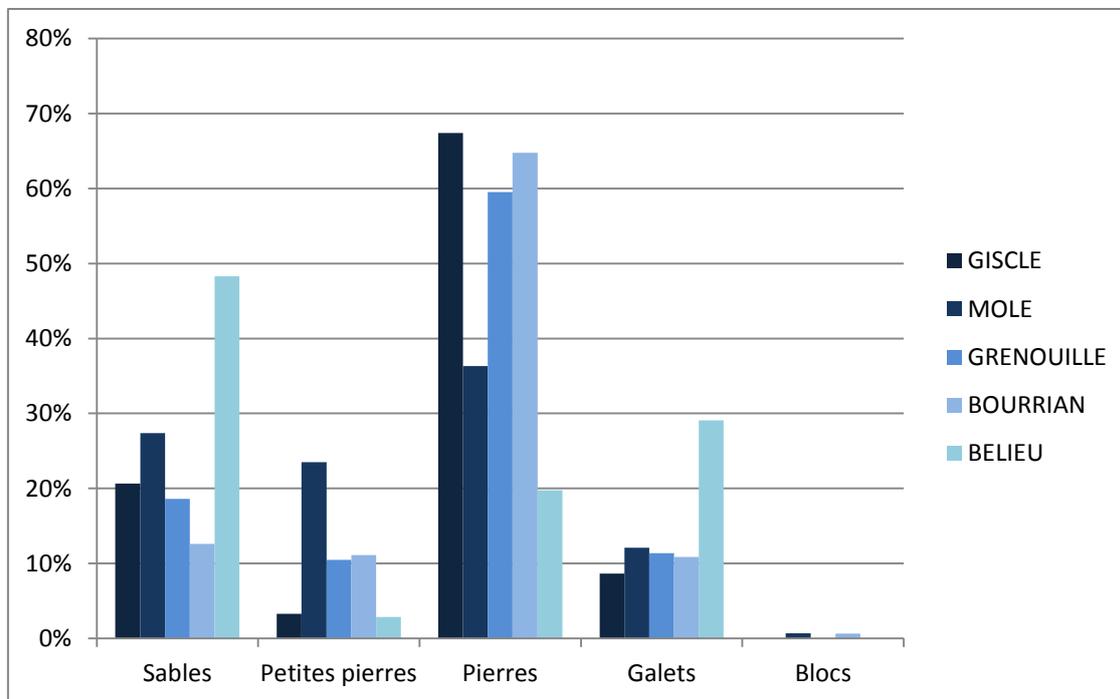


Figure 13 : Répartition des atterrissements sur les différents cours d'eau en fonction de leur classe granulométrique

Enfin, il est important de noter que les ouvrages transversaux, au nombre de 22 (hors 4 seuils de fond), ne présentent pas de contraintes spécifiques vis-à-vis du transport solide. Quatre d'entre eux seulement peuvent soulever quelques questions ponctuellement. Ainsi, la continuité sédimentaire et/ou l'enjeu relatif aux volumes stockés dans les retenues ne se posera pas de manière globale sur les bassins dans la suite de l'étude. Les ouvrages semblant poser des questions en termes de transport solide sont : l'ouvrage de prise d'eau en aval du Ruisseau de Gilly et la retenue des Rabassières située sur la Grenouille. Ailleurs, les ouvrages sont atterris et présentent des hauteurs de chute assez faibles (0,4m en moyenne).

Au-delà du secteur d'étude, l'ensemble des retenues d'eau peuvent potentiellement avoir des impacts sur le transport solide. En ce sens, le barrage de la Verne doit être cité et retenu comme fortement impactant.

c. Distribution des volumes et nature des sédimentent au sein du réseau à l'échelle des secteurs

Contrairement aux constats effectués concernant l'activité de la production sédimentaire, la répartition de la charge sédimentaire au sein du réseau est assez disparate. Le découpage des cours d'eau en suivant la densité des volumes en transit fait ainsi apparaître les différences suivantes (cf. carte 09 de l'atlas : « *Inventaire des bancs alluviaux : synthèse par secteur* ») :

- Des secteurs bien « chargés » (13% du linéaire) :
 - o Sur la Giscle entre La Réparade et L'Amirauté (2,25 km)
 - o Sur la Môle entre Les Faïsses et le pont de la déchetterie (3,75 km)
- Des secteurs faiblement « chargés » (42% du linéaire) :
 - o L'aval de la Giscle (4 km)
 - o L'amont de la Giscle (2,5 km)
 - o La Grenouille (5,25 km),
 - o Le Bourrian (6,25 km)

- L'amont du Bélieu (1,25 km)

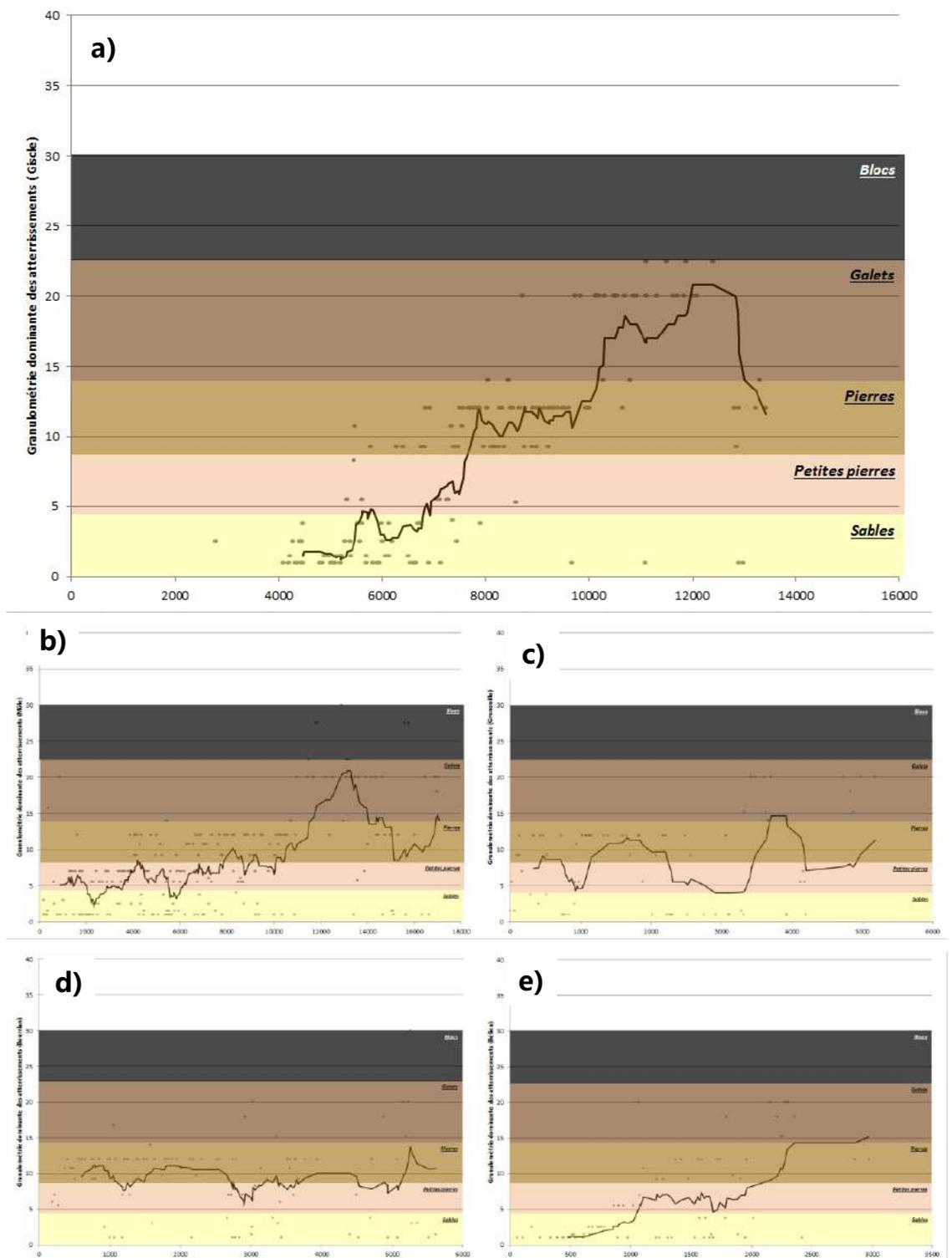


Figure 14 : Illustration des différences de volume en transit entre les secteurs de cours d'eau : a et b = secteurs bien chargés sur la Giscle et la Môle, c et d = absence ou faibles volumes stockés sur le Bourrian aval et la Grenouille aval

A ces analyses présentant les différences entre tronçons du bassin, on peut superposer la nature des sédiments transportés majoritairement. Les informations pour chaque cours d'eau sont présentées dans la carte 8 de l'atlas « *Inventaire des bancs alluviaux : nature des sédiments transportés* » et sur les graphiques ci-après. On retiendra les éléments suivants.

- Sur la Giscle :
 - Gradient amont-aval marqué, « théorique », avec une diminution de la taille des particules vers l'aval.
 - De la mer au pont de la D558 à Cogolin (environ 7 km), on ne trouve pratiquement que des sables et des graviers
 - Puis progressivement les matériaux deviennent de plus en plus grossiers (pierres) avec de forts cumuls en aval de La Boulangerie, et l'apparition de galets à partir du Pont de Bois, à la faveur d'élargissement de la bande active, de l'apport de quelques affluents actifs, d'une nette diminution des protections de berge et enfin d'une augmentation de la pente à partir de l'Amirauté
- Sur la Môle :
 - Le même gradient existe aussi mais il est moins net. La différence se fait manière générale au regard des classes granulométriques transportées. On remarque une part plus importante des petites pierres au détriment de la classe des pierres

- Les classes sont alors bien mélangées entre la confluence avec la Giscle et la commune de la Môle (avec cependant une légère tendance à trouver plus de sables en aval de ce secteur)
- En amont de la confluence avec la Verne, l'augmentation significative de la pente et les apports des affluents participent à une augmentation de la taille moyenne du cortège granulométrique (pierres et galets essentiellement)
- Sur la Grenouille :
 - Pas de gradient amont-aval sur ce cours d'eau
 - Plus de pierres transportées entre les points kilométriques 1 et 2
 - Apparition de galets en aval du plan des Rabassières traduisant à la fois le blocage de la charge grossière par le plan d'eau, mais également les apports du substratum qui apparaît régulièrement dans ce secteur et s'érode, de même que quelques érosion de berges et ou écroulement qui produisent des matériaux grossier et non des sables. Enfin, le resserrement du lit dans ce secteur participe également à ce constat
- Sur le Bourrian :
 - Pas de logique amont aval non plus, mais un mélange de situation que l'on constate régulièrement tout au long du cours d'eau
 - On notera que c'est sans doute le cours d'eau qui présente le moins de forme d'atterrissements à dominante sableuse, traduisant aussi les apports de matériaux grossiers présents parfois dans les bas de berges
- Sur le Bélieu :
 - C'est le cours d'eau qui charrie, proportionnellement le plus de sable
 - Il présente un gradient bien marqué. En effet les volumes de sables sont accumulés en aval du cours d'eau (et de manière significative), puis, à l'amont du pont de Bélieu, les volumes diminuent et les classes granulométriques augmentent jusqu'à trouver des galets voire des blocs.



En synthèse, la répartition et la nature des volumes transportés par les cours d'eau répond au schéma suivant :

- Des linéaires amont faiblement chargés où les matériaux sont plus grossiers (tous les cours d'eau)
- Deux linéaires médians (Gisclle et Môle) avec de forts stockages de matériaux grossiers à mixte dans des secteurs plus larges et moins aménagés. La distribution suit ici en partie celles des érosions. Cette concomitance est classique dans la mesure où la formation des érosions et celles des atterrissements se favorisent mutuellement :
 - o d'une part, les bancs favorisent les érosions latérales en déviant les écoulements sur la rive opposée ;
 - o d'autre part, les érosions permettent l'introduction de matériaux dans le lit et engendrent surtout un élargissement du lit propice au dépôt des matériaux fournis depuis l'amont.
- Deux grands linéaires (Gisclle et Môle) en aval des derniers cités au sein desquels, progressivement les sables deviennent dominant dans des lits plus contraints par les aménagements latéraux
- Un linéaire aval sur la Gisclle, dépourvu d'atterrissement. Cela ne signifie pas pour autant qu'il n'y a pas de transport solide mais cela témoigne de la faiblesse de la fourniture sédimentaire grossière par rapport à la capacité de transport de ces secteurs qui transportent la totalité des matériaux fournis depuis l'amont, si bien que ces derniers n'occasionnent aucun dépôt remarquable. Outre son impact sur l'érodabilité des berges, la chenalisation des cours d'eau (par protection des berges, recalibrage de la section en travers et rectification du tracé) limite généralement les possibilités de dépôts dans le lit mineur.
- Par ailleurs, sur la plupart des linéaires, les forts transports de sable vont également agir en « lissant » les formes du cours d'eau et en ennoyant les matériaux les plus grossiers, limitant de fait leur présence « visuelle »
- Enfin sur les plus petits cours d'eau :
 - o Les parties amont fonctionnent de la même manière que sur la Gisclle et la Môle
 - o Le Béliou est plus chargé en sable sur sa partie aval

2. Dynamiques latérales et verticales des lits

La section précédente portait sur les flux de matériaux solides au sein des cours d'eau. Cette section porte sur leurs évolutions morphologiques, dans la dimension verticale (incision ou exhaussement) comme dans la dimension latérale (évolutions du tracé en plan). Ces deux aspects, en quelque sorte les flux et les formes, sont néanmoins étroitement liés.

2.1. Sources de données et méthodes

Nous travaillerons ici essentiellement sur les documents anciens permettant de porter des regards sur les évolutions de manière diachronique. Afin d'analyser l'évolution en plan des lits, nous avons utilisé plusieurs documents, scannés, orthorectifiés afin de digitaliser les tracés des cours d'eau ;

- La carte d'Etat Major en date de 1861

- Les photographies aériennes de 1950
- Les photographies aériennes de 1982
- Le plan des travaux de 1985 entrepris par le Syndicat Intercommunal pour l'Aménagement de la Giscle
- Les orthophotos de 2011

Au regard de la faible largeur des cours d'eau il n'est pas possible de travailler sur l'analyse des largeurs et/ou de leur évolution dans le temps (de ce point de vue on ne peut que constater l'absence d'évolution majeure). Nous ne travaillerons donc que sur la comparaison des tracés de l'axe des cours d'eau.

Le deuxième élément d'analyse diachronique porte sur l'évolution verticale des lits. Pour ce faire, nous nous appuyerons sur les données suivantes :

- Comparaison des profils en long « anciens » et récents sur une partie de la Giscle, la Môle et la Grenouille (cf. tableau suivant)
- Analyse des données terrains permettant de déceler la stabilité des lits
- Analyse sur les rapports d'encaissement des cours d'eau, utilisé plus comme éléments de discussion que comme élément de diagnostic à part entière

COURS D'EAU / DATE	FD	FE	DIST. (en m)	LOCALISATION	OBSERVATIONS	
GISCLE	1979	X	0	7 050	Pt RN98 à + 7050m	Recalage nécessaire, les Pk 1979 sont sous-estimés, ...attention, car pas de plan pour recalcr ces points... Et aucun document dans l'étude pour les recalcr avec précision
	<u>1984</u>	X	X	5 700	De la Garde à la station de Pompage de la Vaute	Profil le plus complet, le plus précis et présentant de nombreux points de recalage. Considéré donc comme notre référence historique la plus ancienne et la plus complète. <u>NOTA BENE : entre les Pk 3,8 et 6,5, le profil est issu des levés de l'entreprise, après les travaux réalisés sur une période 1981-1984.</u>
	<u>1988</u>	X	0	1 375	Au droit du barrage anti-sel	Recalcr avec le Pk du pont. Apparemment c'est un profil de fond et non de ligne d'eau, il correspond au plan de projet livré lors de la consultation des entreprises pour la réalisation des travaux
	<u>2002</u>	X	0	3 700	Du seuil anti-sel au pont de la D558	
	<u>2015</u>	X	X	10 900	De la mer au Gué de Grimaud	Considéré comme l'état « 0 »
GISCLE BATHY	<u>2005</u> <u>2008</u> <u>2011</u>	0	X	2 170	Del amer à la confluence avec la Garde	Il existe 5 rapports de suivi (2002, 2005, 2008, 2011, 2015). Nous avons reconstitué les profils en

	<u>2014</u>					long bathymétriques de 2011 afin de le comparer avec celui de 2015 (les autres comparaisons ayant déjà été réalisées dans les rapports de suivi de la Giscle aval)
MOLE	1979	X	0	4 500	De la confluence avec la Giscle à +4 500 m environ (peu précis)	Recalage nécessaire, les Pk 1979 sont sous-estimés, ...attention, car pas de plan pour recalcr correctement ces points... Et aucun document dans l'étude pour les recalcr avec précision
	<u>1984</u>	X	X	7 200	De la confluence avec la Giscle jusqu'en aval du pont de la déchetterie	Profil le plus complet, le plus précis et présentant de nombreux points de recalage. Considéré donc comme notre référence historique la plus ancienne et la plus complète.
	<u>2015</u>	X	X	11 470	Confluence à l'amont de la Verne	Considéré comme l'état « 0 »
GRENOUILLE	<u>2001</u>	X	0	1 825	Un peu en amont de la confluence avec la Giscle et jusqu'au gué des pépinières	
	<u>2015</u>	X	X	5 000	De la confluence avec la Giscle jusqu'en amont du plan d'eau des Rabassières	
BOURRIAN	2004	X	0	2 602	Pt des Marines au pont de la D559	A partir de 24 PT
BELIEU	2004	X	0	1 113	De la mer au pont du domaine de Bourrian	A partir de 10 PT

Figure 16 : Présentation des données topographiques et de leur dépouillement (CD = fond du lit ; FE = niveau de l'eau). Les dates soulignées représentent les informations traitées dans le cadre des analyses diachroniques

2.2. Evolutions verticales

2.2.1. Peu de recul dans le temps et peu d'évolution des lits

Le premier point qui ressort du dépouillement des informations est que la période de comparaison maximale des données topographiques n'est que d'une trentaine d'années (1984 – 2015 pour la Giscle et la Môle). Aucune information plus ancienne n'est exploitable dans la bibliographie à disposition. Nous présentons donc ci-dessous les résultats pour chaque cours d'eau.

a. Sur la Giscle

On peut comparer l'évolution du profil entre la Garde et la confluence avec la Grenouille entre 1984 et 2015 en utilisant les cotes de fond. A la lecture du graphique ci-dessous, il apparaît clairement que le profil en long de la Giscle est stable. L'essentiel des points se superpose ou reste dans une fourchette de -20 à +20 cm (c'est-à-dire considéré comme stable). A noter que les profils montrent une légère incision (0,4-0,5m) en amont du pont de bois sur un court linéaire de 3 à 400m. Cette dernière n'est pas vérifiée sur le terrain. Ainsi, dans la situation la plus défavorable, cette incision ne serait donc que très modérée et limitée spatialement.

Par ailleurs, le profil de 1979 est également présenté sur le graphique ci-dessous, mais il convient de rappeler que son calage est très aléatoire, rendant son analyse très périlleuse. Néanmoins, en considérant son calage comme correct, on s'aperçoit que le lit est stable, hormis le secteur de la confluence avec la Môle qui serait marqué par un enfoncement d'un mètre environ entre 1979 et 1984, soit en 5 ans. De fait, soit le calage est la source d'une erreur importante, soit les travaux qui ont eu lieu dans cette période se sont accompagné d'un creusement important du lit. Nous penchons pour la première hypothèse.

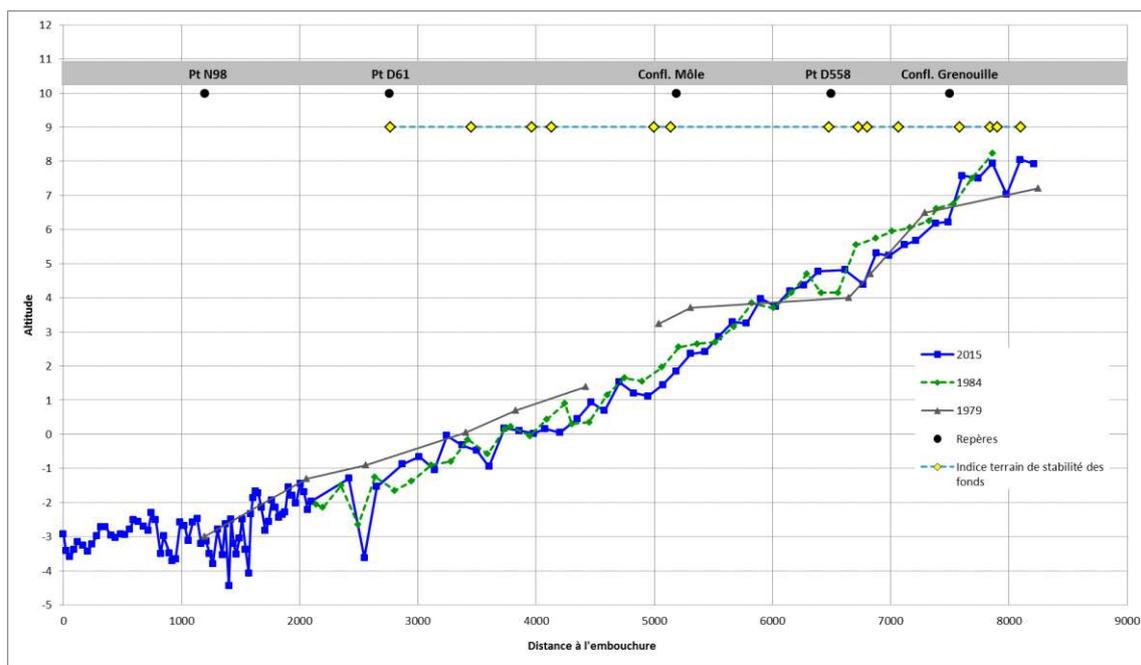


Figure 17 : Présentation des profils en long de la Giscle entre 1984 et 2015 (1979 est donné à titre indicatif, mais le calage n'est pas sûr, donc peu représentatif) et localisation des indices de stabilité du lit relevés sur le terrain

Enfin, d'autres profils plus courts ont pu être recalés (1988 et 2002). Là encore, aucune évolution significative n'est à relever, la stabilité est nette, même si cela n'empêche pas des mouvements de matériaux et de légères modifications ponctuelles.

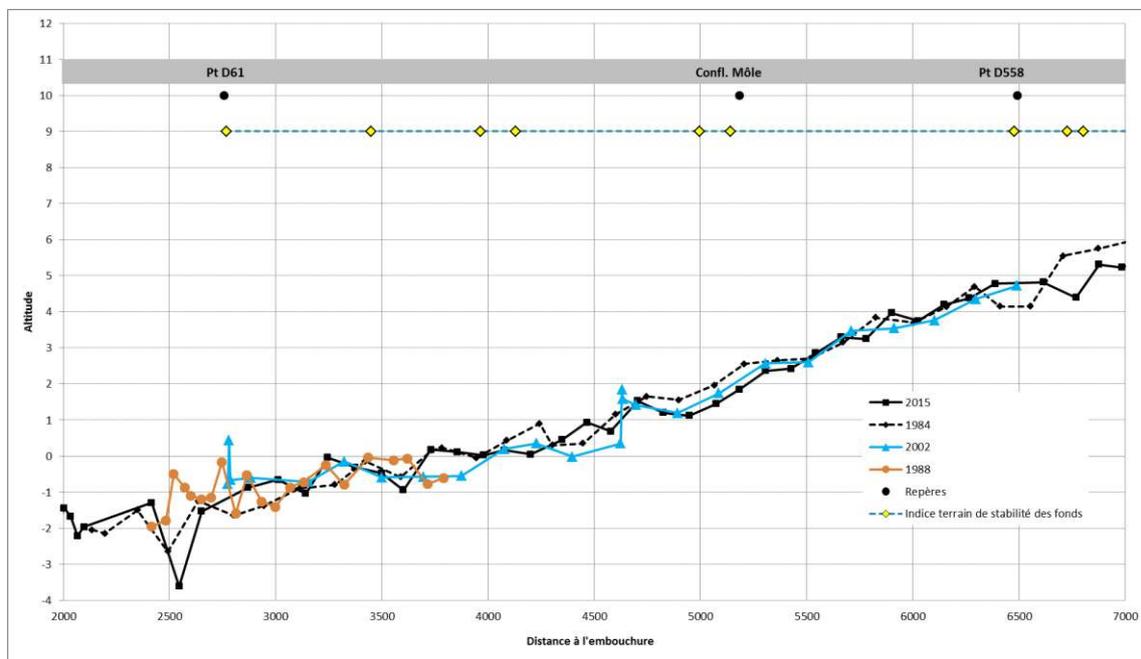


Figure 18 : Présentation des profils en long de la Giscle entre 1984 et 2015 et de deux sous périodes (1988 et 2002) et localisation des indices de stabilité du lit relevés sur le terrain

EN outre, sur la partie aval de la Giscle on rappellera les éléments issus du suivi bathymétrique réalisé par la CCGST en présentant l'évolution des fonds entre 2005 et 2015. Le suivi 2005-2011 a mis en évidence les évolutions suivantes sur l'aval de la Giscle entre la confluence avec la Garde et l'embouchure (étude HGM 2011) :

- Un ensablement notable sur le tronçon, avec 2 secteurs plus touchés (en amont et en aval du pont de la RN98)
- Avec pour conséquence de réaliser des dragages afin de :
 - o Continuer à garantir la protection des biens et des personnes au droit des quais (Q100)
 - o Permettre le passage de la crue décennale
 - o Assurer la navigation conformément à l'Arrêté Préfectoral

Afin de compléter ce travail, nous avons procédé de la manière suivante :

- Utilisation de l'ensemble des données disponibles (2005, 2008, 2001, 2014), homogénéiser pour travailler sur les profils en travers (utilisés dans les suivis des études HGM)
- Comparaison des points les plus bas des profils en travers pour chaque période et/ou utilisation des point de profils en long disponibles et proches des emplacements des profils en travers

Les conclusions de ces analyses sont les suivantes :

- Entre 2005 et 2014, une légère baisse moyenne (0,16m), avec cependant une tendance à l'abaissement sur l'aval du pont de la RN98 (-0,2m) et un léger exhaussement en amont (+0,1m).
- Entre 2005 et 2008, un ensablement régulier dont la moyenne est de 0,3m (pas de crue significative)

- Entre 2008 et 2011, relative stabilité avec un léger ensablement en amont et un léger déstockage en aval
- Entre 2011 et 2014, un abaissement de l'ordre de 0,3 à 0,4m en moyenne, très régulier sur le secteur navigable en aval du pont (période hydrologiquement active)

La corrélation semble se dessiner entre la faible activité hydrologique de la Giscle et son ensablement aval qui a ensuite tendance à être purgé lors des événements de crues plus fort et/ou plus récurrents et/ou plus long dans le temps. En l'état des données topographiques (qui nécessitent sur cette question d'être très précises et plus nombreuses) et en l'absence de caractérisation des crues (volumes écoulés pour chaque événement et débits atteints sur le secteur précisément) et des courbes de débits classés de la Giscle ; il est difficile d'être plus précis.

Concernant ces informations, il noter que la méthode ne permet pas de comparer l'ensemble des profils en travers, mais uniquement des profils en long. La question de la diminution ou de l'augmentation des volumes de sables présents dans le chenal sur la période reste à résoudre. Néanmoins, il est possible de déterminer que le profil en long, au plus bas des profils en travers et/ou pris dans l'axe de la rivière (selon les données disponibles) est revenu en 2014 au même niveau, voire un peu plus bas, qu'en 2005. A l'avenir, la question de la précision des relevés et du mode opératoire, en utilisant toujours les mêmes techniques, doit être posée.

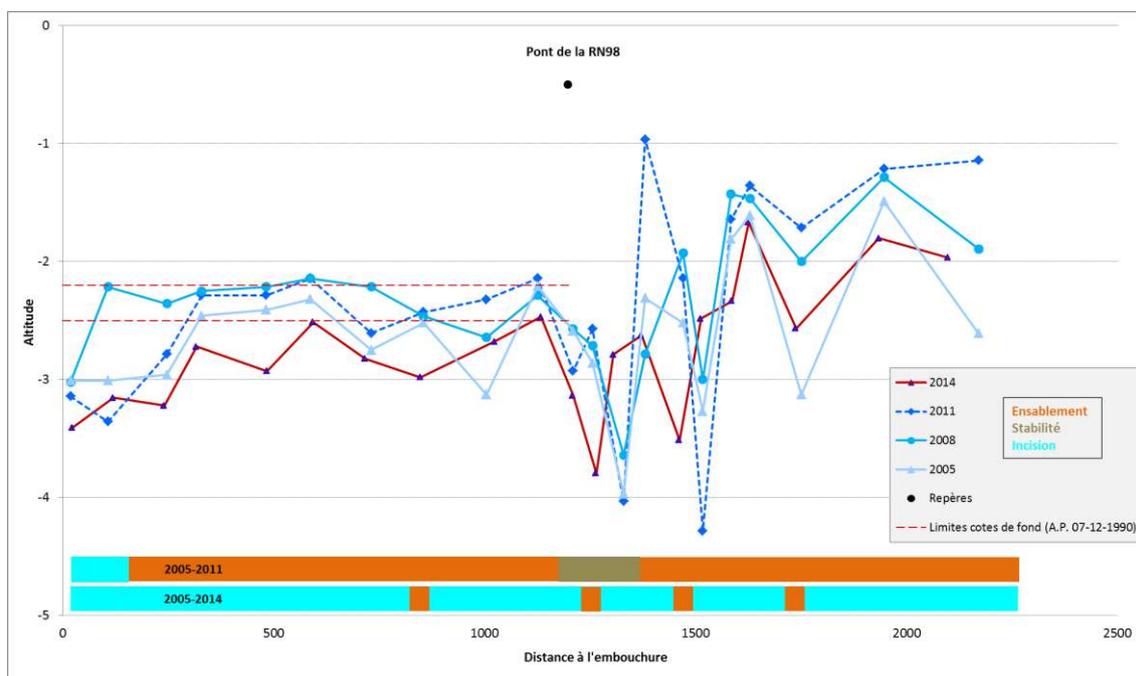
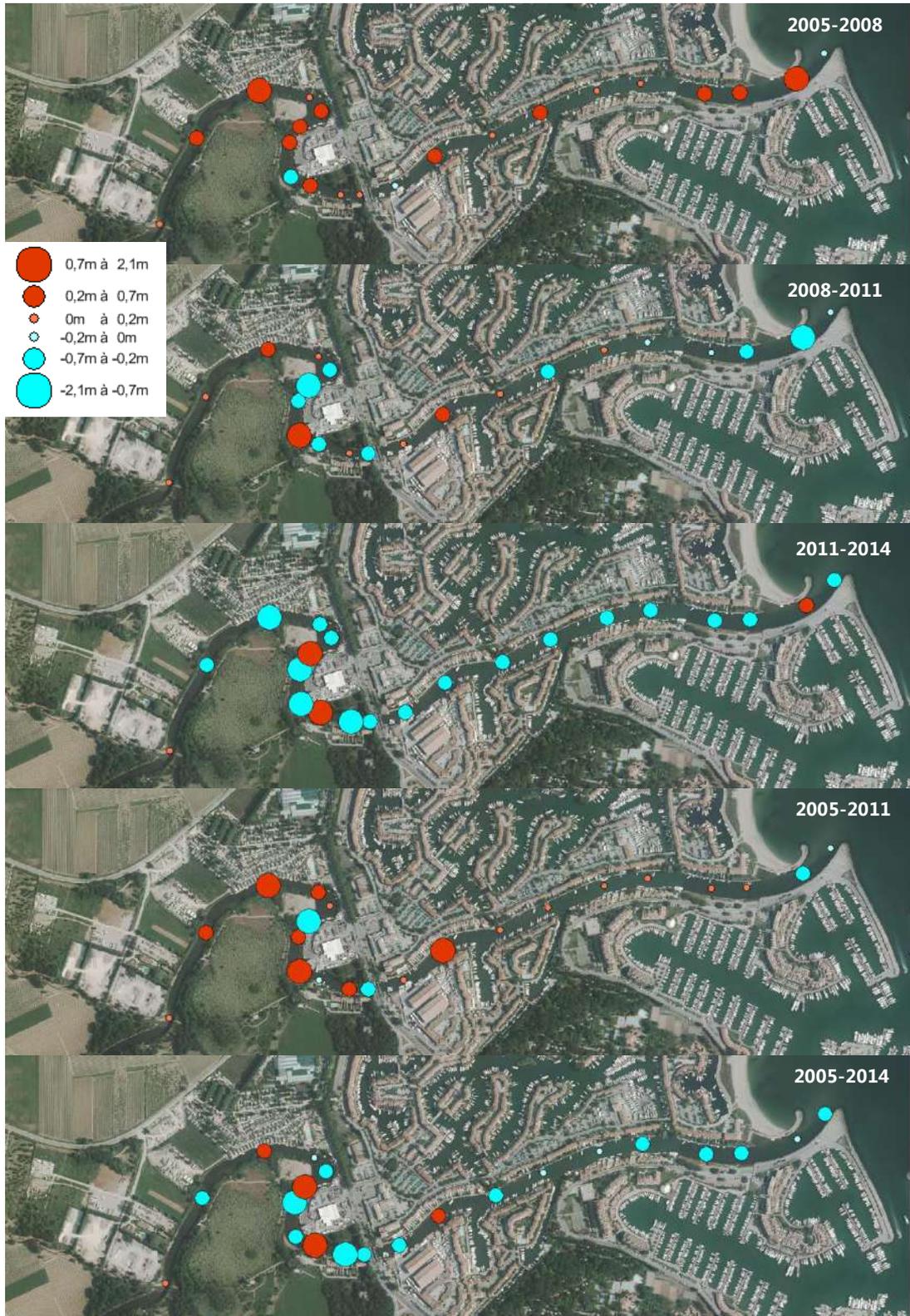


Figure 19 : Présentation des profils bathymétriques de 2005, 2008, 2011 et 2014 sur la Giscle de l'embouchure à la confluence avec la Garde (les profils de 2005, 2008 et 2011 ont été reconstitués à l'aide des données des études HGM ; celui de 2014 est issu de la bathymétrie d'EOL et seuls les points les plus proches des points des autres profils ont été conservés pour ces deux dernières séries de données afin de simplifier la lecture et d'homogénéiser les informations)



Périodes	Evolution moyenne (en m)		
	Sur le tronçon	En aval du pont de la RN98	En amont du Pont de la RN98
2005-2008	0,29	0,30	0,27
2008-2011	-0,09	-0,17	0,00
2011-2014	-0,36	-0,34	-0,39
2005-2011	0,20	0,13	0,27
2005-2014	-0,16	-0,21	0,12

Figure 20 : Présentation des évolutions des profils en travers sur l'aval de Giscle entre 2005 et 2014 et synthèse par secteurs

Date des crues	Cours d'eau concernés	Période de retour	Evolution globale du PL
Topographie 2005			
Pas de crue significative			Ensablement moyen et régulier de 0,3m
Topographie 2008			
Déc. 2008	Môle	Q2	Stable en moyenne, dans le détail : léger ensablement en amont et en aval du pont, mais déstockage sur les 300 derniers mètres du tronçon
Déc. 2008	Môle	Q5	
Sept. 2009	Giscle, Garde, Bourrian	Q5	
Oct. 2009	Giscle, Môle, Garde, Bourrian	Q50	
Juin. 2010	Giscle, Garde	Q5	
Topographie 2011 (réalisée avant le rendu du rapport en date de mai 2011)			
Nov. 2011	Môle, Bourrian	Q20	Abaissement du fond de l'ordre de 0,35m, plus régulier sur la partie navigable
Déc. 2012	Giscle, Môle Bourrian	Q20	
Mars. 2013	Giscle, Môle	Q2	
Janv. 2014	Giscle, Môle	Q20	
Topographie 2014			

Figure 21 : Présentation des évolutions de la topographie entre 2005 et 2014 sur l'aval de la Giscle et relations avec les crues relevées dans le cadre de l'étude hydraulique

b. Sur la Môle

Sur la Môle on peut également comparer les profils entre la confluence avec la Giscle et l'aval du pont de la déchetterie, soit sur environ 7,1 km. On retiendra que globalement, le profil de la Môle est stable sur les 30 dernières années. On ne constate pas d'enfoncement important ni d'exhaussement.

Cependant, dans le détail, deux secteurs marquent une tendance à l'incision, sans pour autant remettre en cause l'évolution générale. Il s'agit des linéaires suivants :

- Entre les ponts de la RN98 et celui du GR51, on remarque un enfoncement de 0,45 en moyenne (5 valeurs mesurées) sur 600 m de rivière. Cet état se vérifie sur le terrain par quelques marques d'enfoncement. De part et d'autres du secteur, cette évolution est bloquée par deux rampes de fond.
- En amont et en aval du pont de Val d'Astier, sur environ 1,4 km, l'enfoncement est ici de l'ordre de 0,55 m (13 valeurs mesurées). Ce secteur est dynamique avec de forts dépôts et une bande active plus large que sur les autres secteurs de la Môle (ce qui a sans doute donné lieu à la réalisation de curages dans le temps ?).

Pour rappel, le profil de 1979 ne peut être recalé correctement, nous ne l'utilisons donc pas.

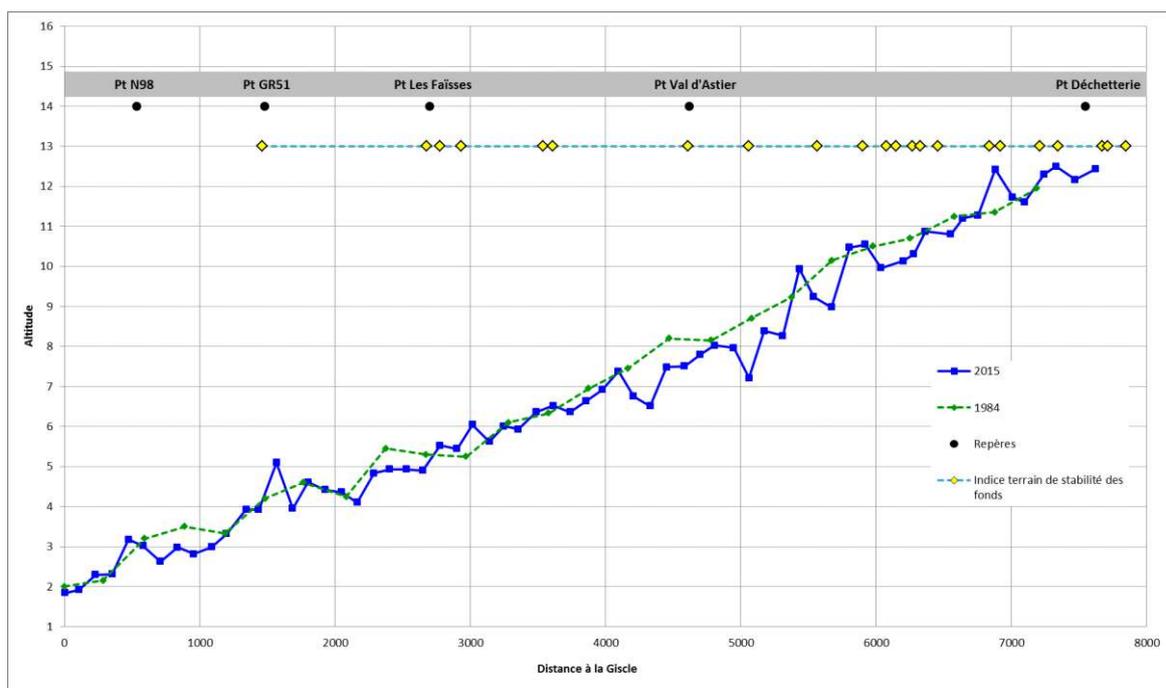


Figure 22 : Présentation des profils en long de la Môle entre 1984 et 2015 (celui de 1979 n'est pas représenté car son recalage s'est avéré impossible) et localisation des indices de stabilité du lit relevés sur le terrain

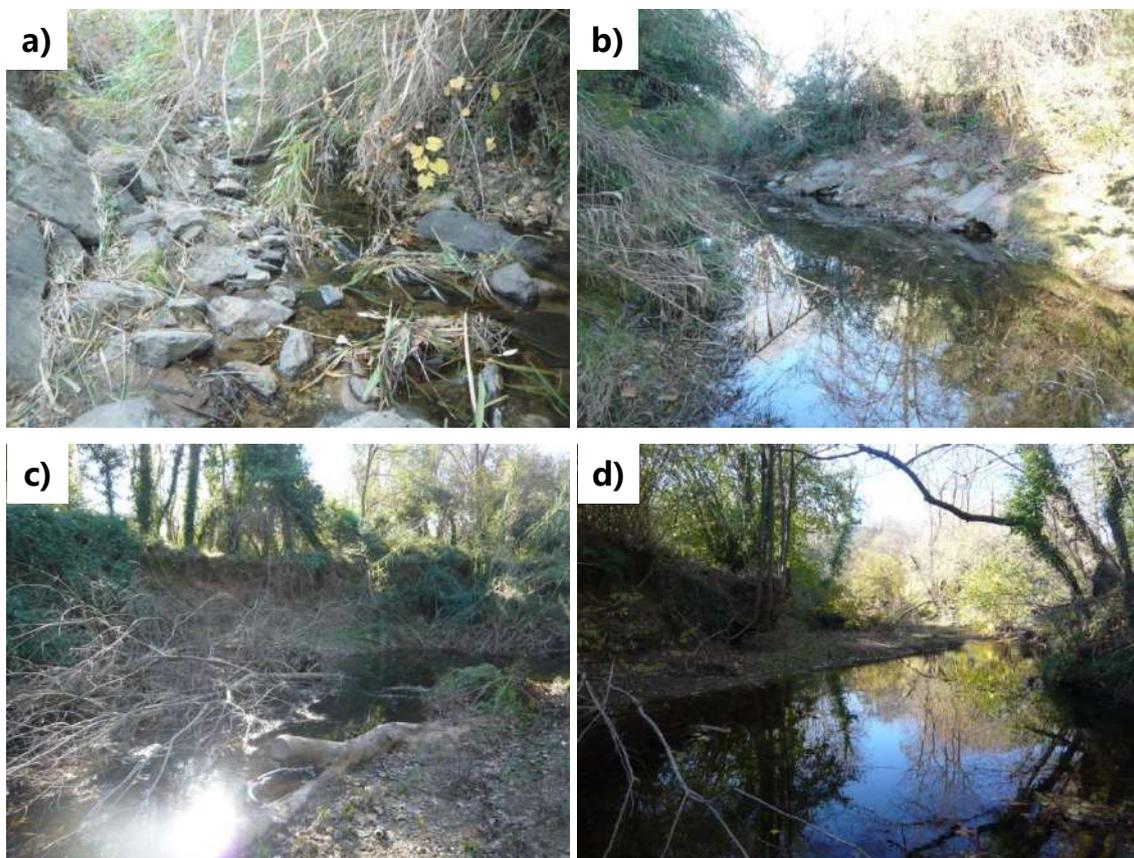


Figure 23 : Illustration des deux secteurs légèrement incisés. Sur la Môle aval, a = rampe de fond de stabilisation du lit, b = marques d'affouillement régulières en pied d'ouvrage de protection de berge. Sur la partie amont, c et d, présentation du cours d'eau en amont du pont de Val d'Astier

c. Sur la Grenouille

Les informations ne donnent ici que peu de recul dans le temps (14 ans) et dans l'espace (2 km).

On notera que deux secteurs ont évolué, vraisemblablement à la suite de travaux (en amont du pont de RD48 sur 150 m environ, puis, sur 250 en aval et au droit du camping situé en rive droite. Dans les deux cas, l'enfoncement reste modéré. On retiendra par ailleurs que le reste du profil est stable sur cette courte période.

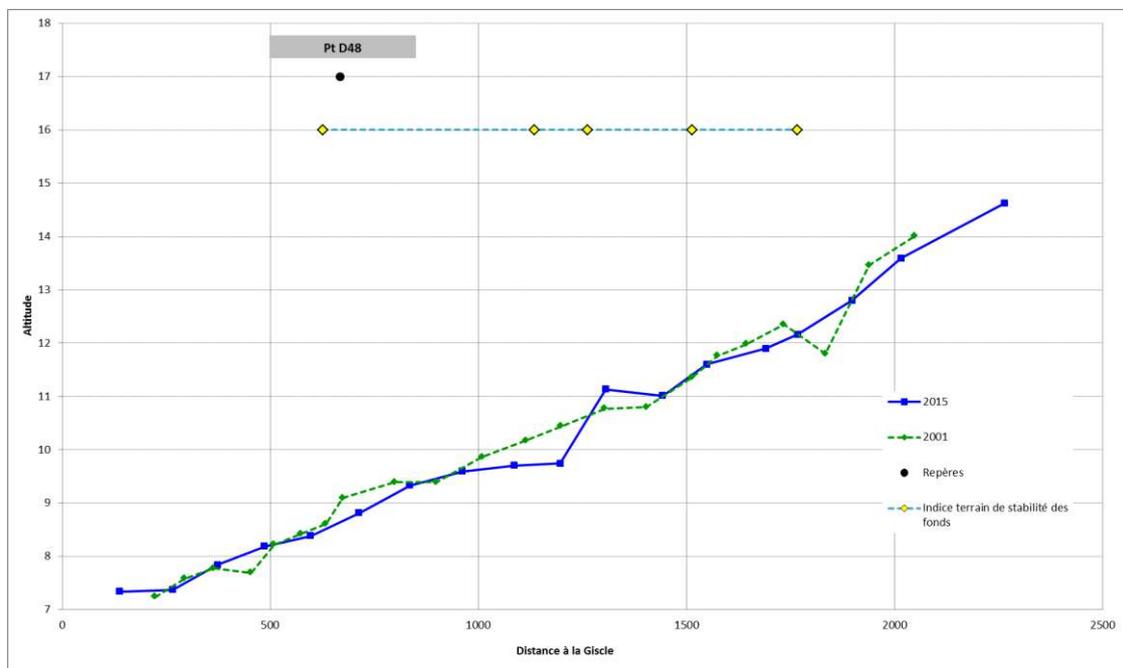


Figure 24 : Présentation des profils en long de la Grenouille entre 2001 et 2015 et localisation des indices de stabilité du lit relevés sur le terrain

2.2.2. Des lits régulièrement encaissés

Au-delà des analyses des profils en long disponibles qui ne montrent pas, excepté ponctuellement, de tendance à l'incision au cours des 30 dernières années, nous avons souhaité travailler sur le rapport d'encaissement des cours d'eau. Le but étant de soutenir éventuellement les éléments issus de l'analyse diachronique, mais également de déceler d'éventuelles particularités au sein du réseau. Les figures suivantes, présentent les valeurs de ce rapport au long de chaque cours d'eau (plus le rapport est faible, plus le cours d'eau est encaissé).

Sur la Giscle, les rapports sont très faibles pour un cours d'eau de cette taille et ce, de manière régulière (l'essentiel des valeurs se situe entre 2 et 3). Deux secteurs présentent des particularités. Il s'agit des valeurs situées au-delà d'un rapport de 4 (sur 750m) et qui représente un secteur d'atterrissement marqué de matériaux grossiers et où les aménagements de berges sont peu nombreux. Plus en aval, le cercle pointe des valeurs fortes d'encaissement (Pk 18 à 22). En effet, on serait en mesure d'attendre un de ce rapport des valeurs plus fortes, mais elles persistent dans des gammes de valeurs similaires (2 à 3) mettant en évidence le rôle de protection des ouvrages et éventuellement de curages anciens.

La Môle est également bien encaissée, légèrement moins que la Giscle (valeurs de 3 à 4). On notera les remarques suivantes :

- Globalement, le cours d'eau s'encaisse vers l'aval, alors que l'on devrait sans doute constater le contraire
- L'amont présente un certain nombre d'irrégularités des valeurs, traduisant une plus forte diversité des formes du cours d'eau avec notamment le passage dans des zones humides, donc mieux connectées et des traversées de zones calées sur le substratum
- Une zone assez régulière et encaissée au centre

- Un secteur aval bien encaissé traduisant là encore le rôle des aménagements bloquant le cours d'eau latéralement

Sur la Grenouille, l'amont irrégulier avec notamment certains passages très étroits dans le substratum rocheux, tranche avec la partie aval qui rejoint les caractéristiques aval de la Môle et médiane de la Giscle et traduisant les mêmes impacts des merlons, des enrochements, ... qui bloquent l'élargissement des cours d'eau.

Sur le Béliou et le Bourrian l'encaissement est à nouveau bien prononcé variant entre 1 et 2 la plupart du temps. Seul le Béliou aval échappe à cet encaissement en s'ouvrant sur son cours aval.

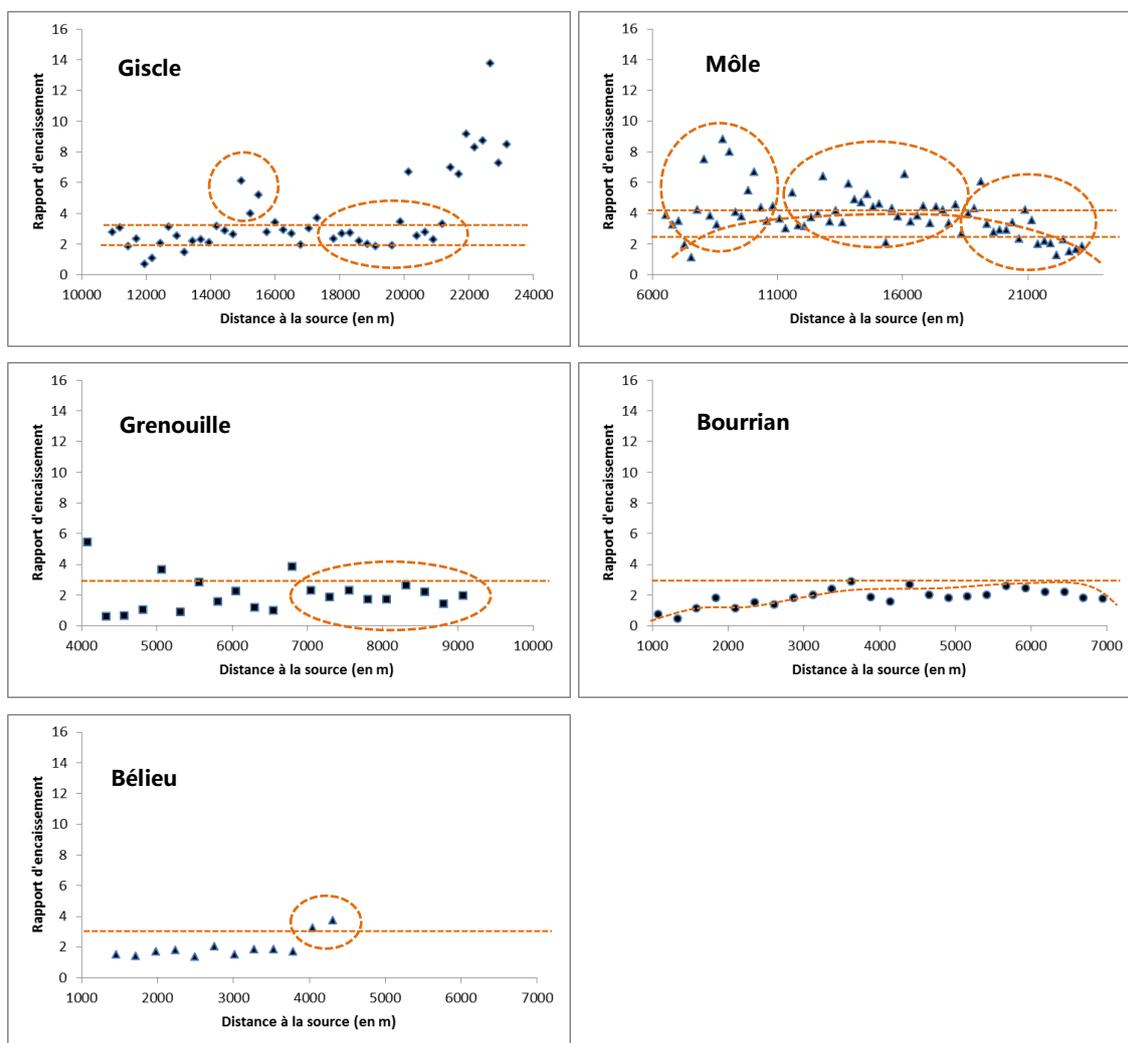


Figure 25 : Evolution longitudinale des rapports d'encaissement des lits

Ainsi, ce travail permet de constater que sur tous les cours d'eau on retrouve l'influence forte des aménagements de protection de berge et de la nature cohésive des berges sablo-limoneuses. Ces deux facteurs allant dans le sens de l'encaissement des cours d'eau. Ces analyses vont par ailleurs dans le sens d'une stabilité des profils en long lors des dernières décennies. En effet, cet encaissement est :

- en premier lieu le fruit de conditions naturelles (berges assez cohésives ne donnant pas au cours d'eau la possibilité de s'ajuster facilement, enfoncement géologique)
- accentué et maintenu dans un second temps par les aménagements de berges, les recalibrages et les curages (Gisclé médiane, Môle aval, Grenouille aval)

Nous pouvons donc conclure à la lumière des analyses des profils en long, des relevés de terrain et des rapports d'encaissement qu'il n'y a pas eu lors des dernières décennies, d'incisions importantes et généralisées sur les cours d'eau principaux du bassin.

2.3. Dynamique latérale

2.3.1. Evolution en plan et dynamique latérale actuelle

Sur le réseau d'étude, la part des linéaires aménagés (en protection de berges) est très importante (cf. carte 12 de l'atlas : « *Inventaire des protections de berge* »). Les secteurs peu ou pas aménagés sont ceux situés en amont des bassins, mais du fait de leurs plus fortes pentes et de la présence régulière du substratum, leurs tracés en plan sont naturellement stables et suivent le thalweg naturel.

Le tracé actuel en plan des cours d'eau est par ailleurs acquis depuis de nombreuses années et historiquement, la superposition des tracés des cours d'eau à différentes époques, ne montre pas, à quelques exceptions près, de modification importante et naturelle. Les érosions de berges sont en effet, peu intenses (même si elles sont assez nombreuses) comme on l'a vu et les protections de berges sont aujourd'hui très fréquentes.

Tout cela témoigne d'une grande stabilité des cours d'eau du bassin au cours des dernières décennies et les déplacements naturels sont très rares. Pour identifier les rares secteurs qui ont changé de tracé, naturellement ou non, nous avons dû nous appuyer sur le cadastre. Nous présentons ces secteurs dans le tableau suivant.

Gisclé

Recul des berges
de 10 m environ
en amont du Pont
de la RN98



Gisclé

Recul ponctuel de la berge rive gauche de 5 à 15 m au plus fort au droit de la zone d'activité



Gisclé

Reculs ponctuels des berges de l'ordre de 10 à 15 m au plus fort en aval de « La Boulangerie »



Gisclé

Reculs ponctuels des berges de l'ordre de 10 à 15 m au plus fort en aval de « La Boulangerie »



Môle

Recul de la berge de 25 m en aval du Pont de Val d'Astier



Grenouille

En amont du Gué de la pépinière, recul de la berge de 10 au plus



Figure 26 : Présentation des rares secteurs de déplacement latéral et naturel des cours d'eau

2.3.2. Facteurs conditionnant la faible évolution latérale des cours d'eau et retour sur les aménagements passés

Les faibles évolutions latérales constatées sont assez notables pour être expliquées. Les causes sont multiples et ont une empreinte spatiale différente.

On rappellera tout d'abord les contraintes naturelles présentées précédemment et relatives :

- Aux pentes modérées voire faibles d'une grande partie des réseaux étudiés
- A la présence sur les parties amont de secteurs de substratum qui figent les cours d'eau
- A la nature des alluvions des plaines alluviales, essentiellement sablo-limoneux, donc assez cohésives.

A ces contraintes naturelles s'ajoute une série importante de travaux de différentes natures qui ont limité et qui limitent aujourd'hui encore les possibilités de déplacement (même faibles) des cours d'eau. Nous dressons l'état des lieux des principaux aménagements que nous avons pu recenser, dans la bibliographie, les documents d'archives, mais également sur le terrain. Ces informations ne peuvent pas être exhaustives car il n'y a pas toujours de traces historiques, mais il semble cependant que nous avons pu retrouver l'essentiel de ces interventions. Elles sont de natures différentes :

- Les protections de berges, qui vont directement empêcher les érosions latérales,
- Les rectifications de tracé en plan
- Les curages et ou les extractions de matériaux qui, en modifiant les équilibres entre les débits solides et liquides en accélérant et simplifiant les écoulements vont limiter les dépôts et les distorsions hydrauliques au sein des chenaux
- Les recalibrages des lits (élargissement des sections hydrauliques) qui vont avoir un impact direct sur l'effet des crues les plus fréquentes en limitant leur capacité érosive
- La présence de ripisylves plus ou moins développée
- La mise en place de merlons qui limitent les débordements

L'ensemble de ces travaux va donc simplifier les écoulements et limiter directement ou indirectement les érosions de berge. Les objectifs et les effets des différentes d'intervention se cumulent souvent. On les retrouvera donc régulièrement de manière combinée sur le bassin.

Par ailleurs, l'analyse des puissances spécifiques calculées sur le bassin confirme ces éléments. La cartographie ci-dessous permet les constats suivants :

- Des valeurs de pentes plus importantes sur les parties amont qui augmentent considérablement les valeurs des puissances spécifiques (souvent supérieures à 100W.m^2)
- Un affaissement des valeurs sur les parties médianes de la Giscle et plus encore de la Môle (débordements plus rapides), conservant cependant des valeurs qui sont souvent au-delà du seuil des 35 W.m^2 (seuil théorique où les ajustements des rivières sont remarquables). Ces valeurs, (augmentées artificiellement par les opérations de recalibrages et la mise en place de merlons) ne s'accompagne cependant pas de réajustements latéraux en raison des protections de berge, de la cohésion des berges et du rôle de la ripisylve dans certains secteurs qui maintient les berges)
- La partie aval de la Giscle où les valeurs tombent rapidement dans des dimensions très faibles (0 à 10 W.m^2)

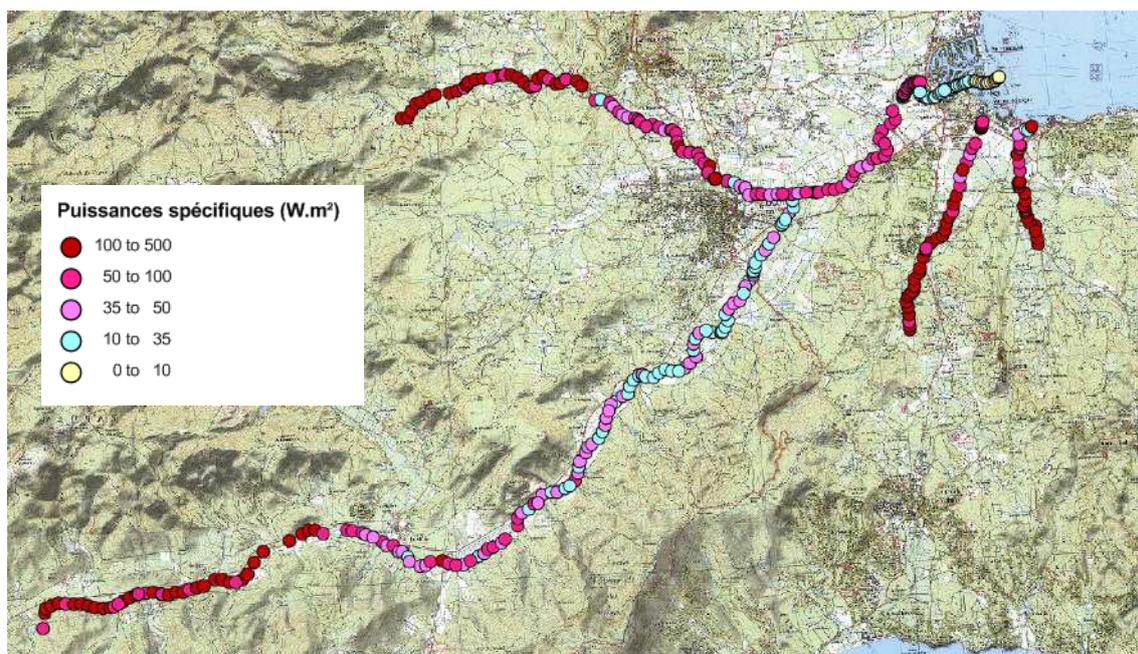


Figure 27 : Présentation des puissances spécifiques sur les cours d'eau d'étude

a. Les parties aval des fleuves Port Grimaud, Bourrian, Béliu

Dans les années 1960, les travaux sur le littoral visant à la création des ensembles résidentiels et portuaires sur l'aval des bassins, se sont accompagnés d'une rectification des tracés aval des fleuves étudiés. Anciennement le lieu de divagation littorale, donc influencés par les systèmes fluvial et marin, la Giscle, le Bourrian et le Béliu ont été canalisés et rectifiés au sein d'aménagements lourds. Leurs conditions aval ont donc été fortement modifiées comme l'illustrent les schémas suivants.



Figure 28 : Illustration de l'évolution des tracés sur les parties aval des fleuves (1861, 1950, 2011). L'image aérienne est de 1955, date à laquelle des modifications sont déjà intervenues (cf. darse en retrait du cordon littoral)

b. Les travaux de gestion hydraulique de la période 1979-1987

La décennie 1980 a été active en termes d'aménagement des cours d'eau. Dans un premier temps, il est utile de déterminer, au regard de la bibliographie disponible, les éléments retenus des différentes études et les travaux qui ont été effectivement réalisés. Pour ce faire, nous nous sommes appuyés sur l'étude de 1979 (SCP), l'étude de 1984 (CEMAGREF), le cahier des charges des travaux d'aménagement lancés en 1985 par la DDAF, et enfin, l'analyse des photographies aériennes disponibles sur la période. Ce travail nous permet également de déterminer comment le profil en long de 1984 a été construit et donc, les travaux qu'il « intègre » déjà.

En premier lieu, il convient de simplifier la lecture de ces documents en homogénéisant les termes employés pour définir le type de travaux. Par la suite, nous avons déterminé les secteurs et les dates d'intervention. L'ensemble est synthétisé dans les tableaux ci-dessous.

Secteurs (« biefs ») issus de l'étude de 1984	8	7	6	5	3	2	1
Localisation - Pk	1,19-2,75	2,75 – 3,85	3,85-4,36	4,36-5,18	5,18-6,49	6,49-7,48	7,48-8,03
Capacité avant/après travaux (d'après l'étude de 1979)	100/150	70/100	60/90	45/60	35/55	30/45	24/36
Date des travaux	81-84	85	81-84	81-84	81-84	85	87
Enrochements	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Seuils	Oui	Oui	Non	Non	Non	Oui	Non

Recalibrage	Non?	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Non
Curage (retrait des atterrissements, bouchons, lèvres)	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Traitement de la végétation	?	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Présence de merlons aujourd'hui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui

Figure 29 : Présentation des types de travaux, date de réalisation et linéaires concernés sur la Giscle, au cours de la décennie 1980

Secteurs (« biefs ») issus de l'étude de 1984	4a	4b	4c
Localisation - Pk	0,32 à 3,24	3,24 à 4,74	4,74 à 7,55
Capacité avant/après travaux (d'après l'étude de 1979)	18-20/26-30	30/30	50/50
Date des travaux	85-86	87	87
Enrochements	Oui	Non	Non
Seuils	Oui	Non	Non
Recalibrage	Non	Non	Non
Curage (retrait des atterrissements, bouchons, lèvres)	Oui	Non	Non
Traitement de la végétation	Oui	Oui	Oui
Présence de merlons aujourd'hui	Oui	Oui	Oui

Figure 30 : Présentation des types de travaux, date de réalisation et linéaires concernés sur la Môle, au cours de la décennie 1980

Il est ainsi important de retenir que c'est lors de cette période que les cours d'eau ont subi les plus lourdes interventions puisque la quasi-totalité des linéaires aval (7 km sur la Giscle et 3 km sur la Môle) ont été l'objet de travaux lourds. Les images ci-dessous illustrent ces interventions.



Figure 31 : Illustration des types de travaux : à gauche, 1978 - à droite, 1982 : les images sont à la même échelle. Ici, à l'amont de la confluence avec la Môle : recalibrage, élargissement du lit mineur, curage des atterrissements, création de formes sont plus « hydrauliques », mise en place d'enrochements et création d'un merlon largement épaulé (en rive droite à tout le moins), maintien de rares arbres. Ces types de travaux ont concerné la Giscle entre le pont de la RN98 et la confluence avec la Grenouille.



Figure 32 : Illustration des types de travaux : à gauche, 1978 - à droite, 1982 : les images sont à la même échelle. Ici, au droit de la confluence avec la Garde : on remarque essentiellement la création de formes plus « hydrauliques » et la mise en place d'enrochements.



Figure 33 : Illustration des types de travaux : à gauche, 1978 – au centre 1982 - à droite, 1984 : les images sont à la même échelle. Ici, en aval du pont de la RD558 : recalibrage, élargissement du lit mineur, curage des atterrissements, création de formes sont plus « hydrauliques », mise en place d'enrochements et création de merlons sur les rive, maintien de rares arbres. On notera aussi la construction des bâtiments sur un remblai important



Figure 34 : Illustration des types de travaux : en, 1984 : les images montrent la réalisation des mêmes types de travaux, apparemment achevés en 1984 sur ce long secteur (entre la ZA des Ajuts et l'amont de la confluence avec la Môle)

Pour information, la figure ci-dessous est extraite du CCTP des travaux de 1985 et reprend les préconisations que l'on trouve dans les études de 1979 et 1985. Elle permet de constater l'état initial et l'état souhaité. Ceci étant, les « recalibrages légers » dont il est question systématiquement dans les textes des études et qui sont matérialisés sur le schéma de l'état souhaité sont sous-évalués vraisemblablement par rapport aux travaux réellement effectués. Au-delà de la forme, il s'agissait bien par endroits d'un recalibrage de l'ordre de 20% de la section. On remarquera aussi le traitement de la végétation, le curage du fond et la réalisation de merlon en haut de berge.

A noter qu'un document en date de 1864 faisait état de quelques rectifications sur 1000 environ depuis la confluence avec la Gisclé. Ce projet simplifie quelque peu le tracé de l'époque, mais ne prévoit pas de digues. Elles sont en revanche autorisées si les propriétaires souhaitent les mettre en œuvre.

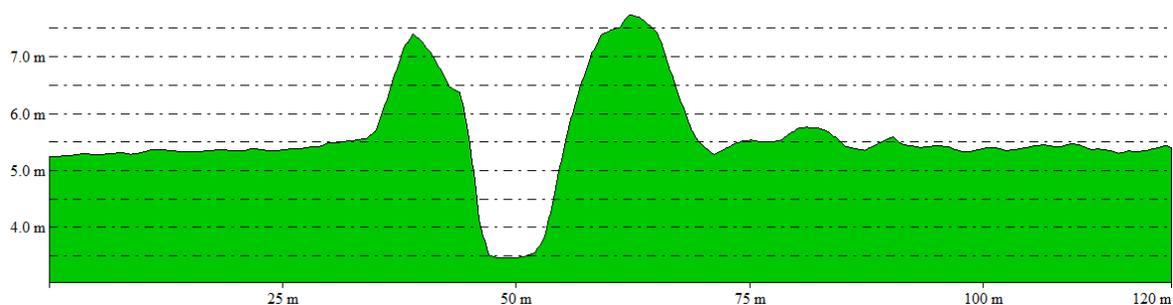
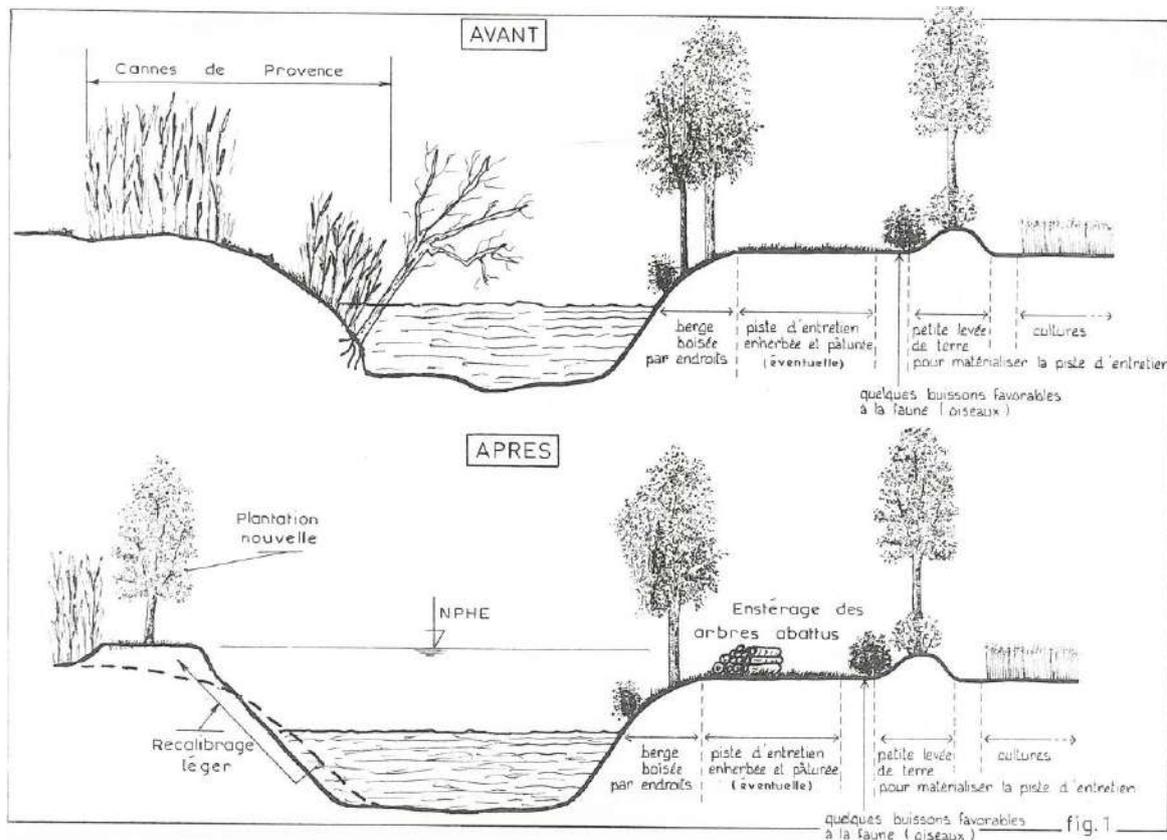


Figure 35 : Illustration des types de travaux réalisés dans les années 1980 (en haut : figure issue de l'étude de 1979) et représentation de l'état actuel sur un profil en travers (ici, en amont de la confluence avec la Môle).

Le Bélieu et le Bourrian seront aussi, au cours de cette période, soumis aux mêmes types de travaux sur leur cours aval. Malheureusement, on n'en trouve pas trace sur les photographies aériennes, notamment car elles sont moins nombreuses sur ce site (protection du périmètre militaire). Il s'agit des linéaires suivants :

- Sur le Bourrian : recalibrage sur 2 500 m entre le pont de la D558 et celui de la N98, et mise en place d'un aménagement bétonné en aval avant de rejoindre la darse
- Sur le Bélieu : recalibrage sur 650 m entre le ruisseau du Val de Bois le pont de RN98



Figure 36 : Représentation de l'état actuel sur deux profils en travers (à gauche sur le Bourrian, à droite sur le Bélieu) et photographies des secteurs

c. Les extractions de granulats en amont de la Môle

Les extractions de sédiments en lit majeur et/ou lit mineur ont été monnaie courante sur la plupart des cours d'eau à transport solide grossier en France notamment, au cours des années 1950-1980. Sur le bassin, le secteur concerné est situé sur la Môle en amont de l'aérodrome et ce jusqu'au stand de tir actuel, sur 3 sites essentiellement. La période d'exploitation est relativement courte (et proportionnelle au stock disponible) puisqu'elle débute entre 1962 (aucune traces sur les photographies aériennes) et 1967 ou toutes les zones sont exploitées, pour se terminer entre 1974 et 1978 selon les sites. Les sites sont à nouveau végétalisés très rapidement, et ne sont plus « visibles » sur les photographies aériennes des campagnes suivantes.

Sur chacun des sites, le lit et le lit majeur ont été concernés par ces extractions avec un pic d'activité qui semble être marqué par l'année 1972.

Secteurs	Superficie des sites (en ha)	Linéaire de cours d'eau (en km)	Début des extractions	Arrêt
Amont pont de l'aéroport	1,05	0,35	Entre 1962 et 1967	Entre 1977 et 1978
Sainte-Marie	9,09	1,45	Entre 1962 et 1967	Entre 1974 et 1975
Stand de tir	6,43	1,05	Entre 1962 et 1967	Entre 1975 et 1976

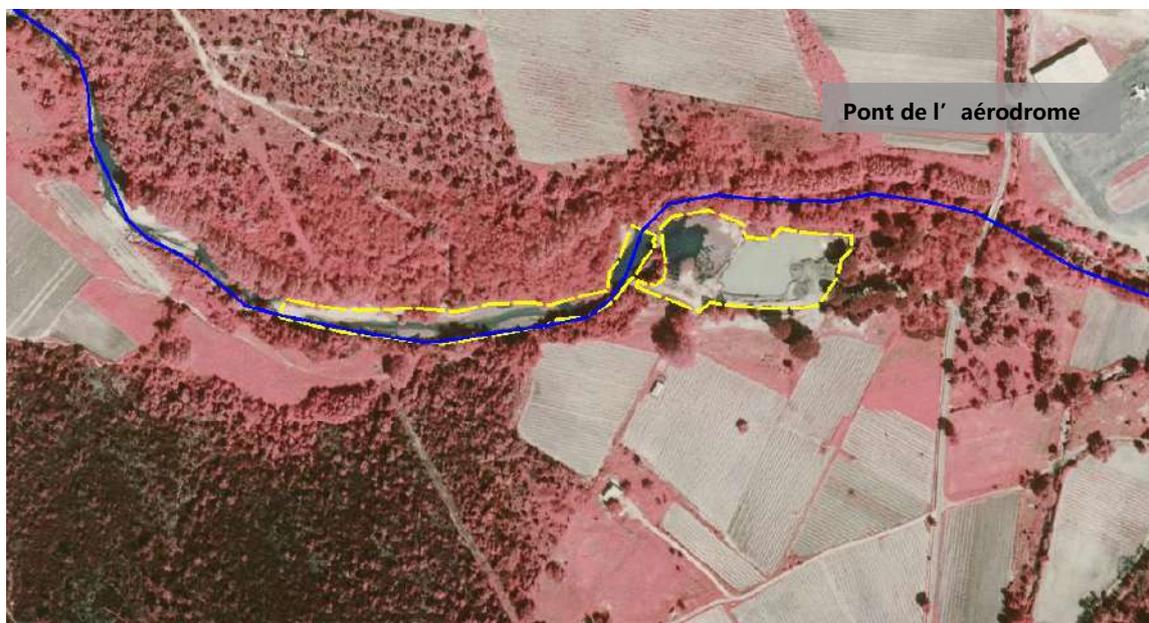


Figure 37 : Site d'extraction (en jaune) en amont du pont de l'aérodrome (image aérienne de 1972), le site s'étend sans doute plus en amont

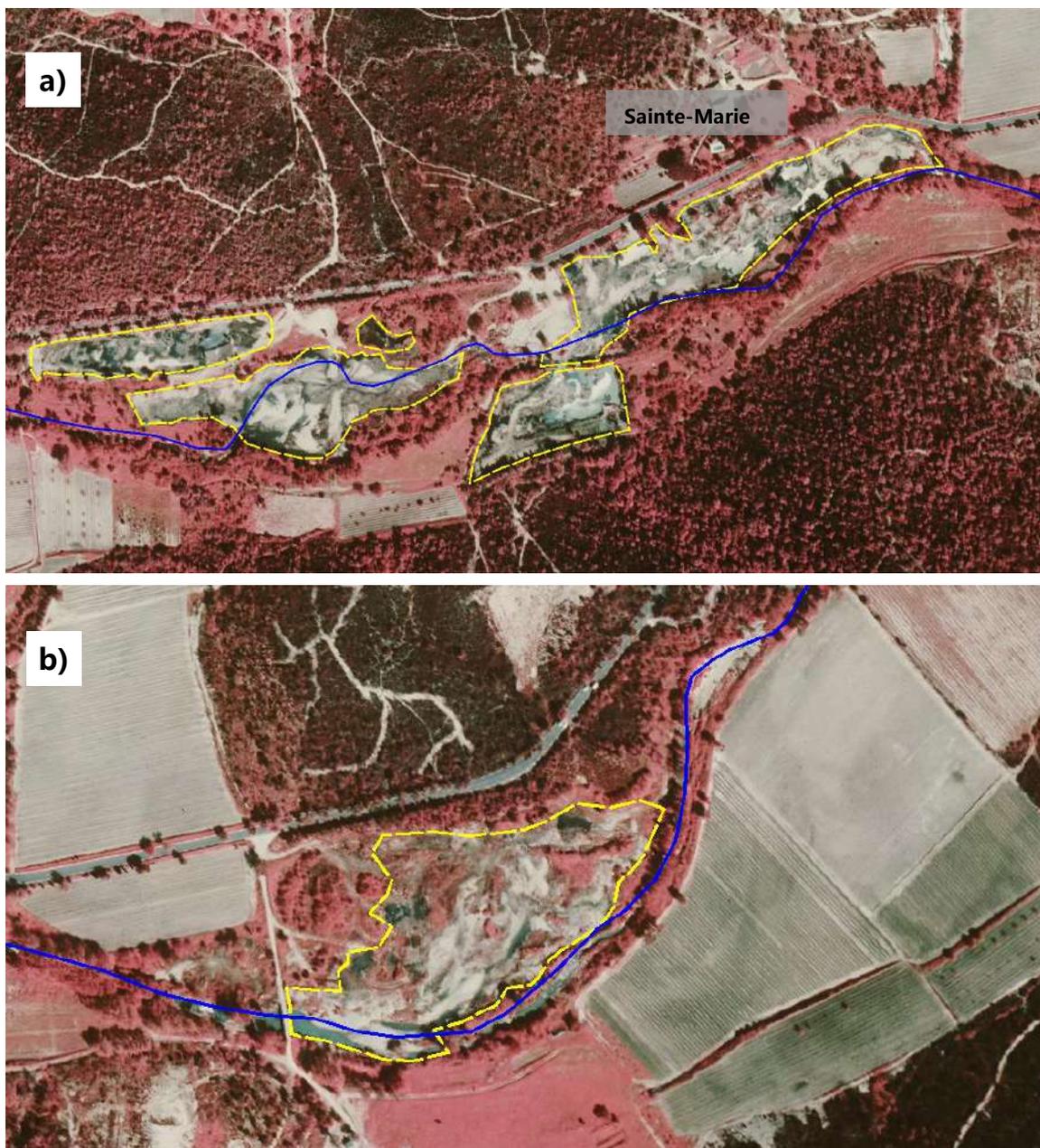


Figure 38 : Site d'extraction (en jaune) au droit de Sainte-Marie (image aérienne de 1972) – Site en deux parties
amont (a) et aval (b)

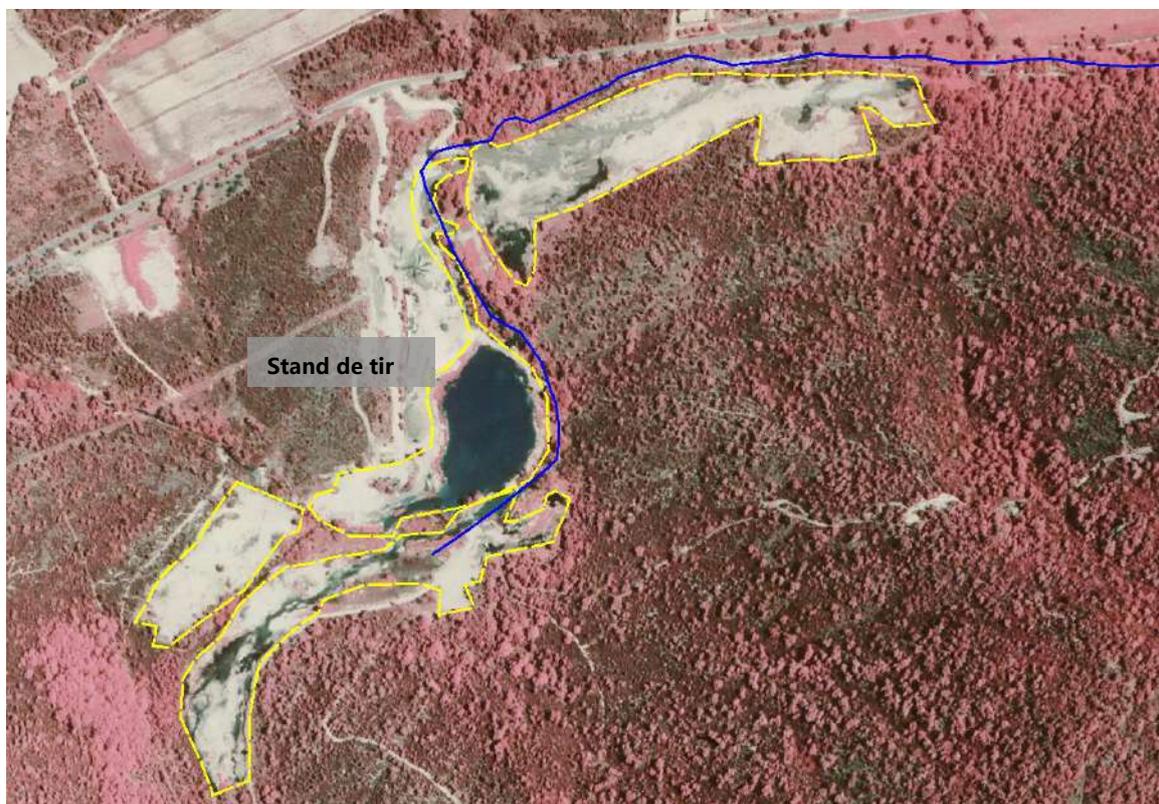


Figure 39 : Site d'extraction (en jaune) au droit du stand de tir actuel (image aérienne de 1972)

d. Autres travaux divers

Ce paragraphe n'a pas pour vocation d'être exhaustif, ce n'est pas possible pour ce genre de recherches. Néanmoins, au-delà des grands aménagements que nous avons listés, il faut tenir compte :

- D'aménagements ponctuels lourds :
 - o Barrage de la Verne (impact sur le transport solide)
 - o Barrage sur la Grenouille (impact sur le transport solide), achevé aux alentours de 1982
 - o Aéroport, réalisé en 1972
- D'autres travaux ponctuels, non pérennes mais qui, additionnés peuvent avoir des impacts :
 - o Légère rectification du tracé lors de la réalisation de la plate-forme d'activité en amont de la confluence Grenouille – Sainte-Magdeleine
 - o Curages ponctuels
 - o

e. Le constat aujourd'hui

Au-delà des trois derniers paragraphes concernant les aménagements en aval des fleuves, les travaux hydrauliques des années 1980 et les extractions sur la Môle amont, nous avons réalisé deux autres états des lieux concernant la présence de protections de berge (travail de terrain) et la présence de merlons en haut de berge (travail réalisé à l'aide du MNT sur un profil en travers tous les 250 m de rivière).

La carte 12 de l'atlas, présente les taux de protection de berge sur les cours d'eau. On retiendra que les aménagements sont bien présents sur :

- Toutes les parties aval de tous les cours d'eau
- La Giscle jusqu'à la confluence avec la Grenouille

Par ailleurs, sur les 130 profils en travers issus du MNT et répartis tous les 250 m sur les linéaires parcourus, la présence des merlons en haut de berge est très marquée. On trouve ainsi au moins une berge surélevée sur 68% des profils. Seuls 32% des profils ne présentent pas de merlons ; essentiellement situés sur les parties amont des cours d'eau.

	Pas de merlons	Au moins une berge avec un merlon
Giscle	41%	59%
Môle	25%	75%
Grenouille	21%	79%
Bourrian	25%	75%
Béliou	56%	44%
Total	32%	68%

Figure 40 : Pourcentage du nombre de profils travers ne présentant pas ou présentant au moins une berge surélevée par un merlon (sur un échantillon de 130 profils en travers répartis tous les 250 m, données issues du MNT)

En définitive, on retiendra que sur les 47,45 km de terrain effectués rares sont les secteurs qui n'ont pas fait l'objet de travaux. En général, ceux-ci ont été importants et on considèrera comme synthèse les chiffres suivants :

- 62% des linéaires présentent au moins un merlon sur une rive
- 14% des linéaires de berge sont directement protégée par un ouvrage (enrochement, gabions, génie végétal, ...), et plus de 30% sur la Giscle
- 70% du linéaire a subi d'importants travaux (combiné ou non, il s'agit : merlons, curage, recalibrage, retrait de la végétation, protection de berge, rectification littorale, extractions intenses). L'essentiel des linéaires non concerné se situent sur les parties amont des cours d'eau

Le calcul d'un score de pression (de 0 à 9), permet de localiser plus finement les évolutions des pressions principales exercées sur le comportement hydro-sédimentaire des cours d'eau.

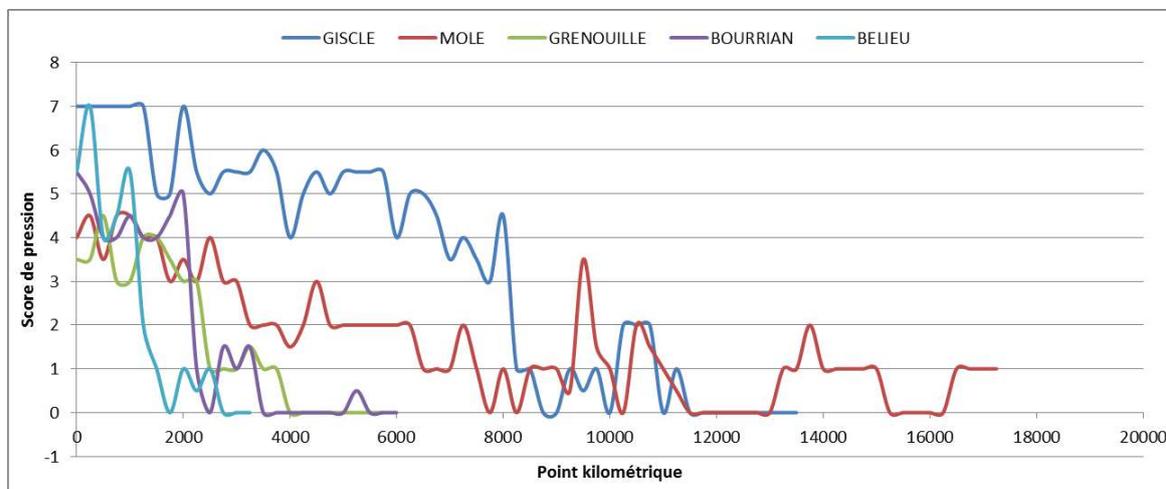


Figure 41 : Calcul d'un score de pression hydromorphologique (basé sur l'importance des principaux travaux recensés : présence de merlon, de protection de berge, d'extraction, de sédiment, de recalibrage, ...)

3. Qualité physique des lits mineurs et continuité écologique

3.1. Source de données et méthode

La méthode adoptée pour évaluer la qualité des habitats sur les linéaires concernés repose sur plusieurs composantes relevées sur le terrain. A cette échelle de travail (plusieurs dizaines de km), nous avons décidé de ramener chaque variable sur des segments de 250m de rivière. Ainsi, pour chaque segment de rivière, un score sera attribué à chaque composante ; le résultat de leur produit sera la note globale du segment.

Ce type de travail découle de la méthode « carto tronçon » mise au point par le CSP (DR5 de Lyon) et finalisée par Téléos. Néanmoins, elle présente deux grandes différences :

- Inconvénient : un degré de précision moindre, ne permettant pas par la suite de réaliser des campagnes de suivi
- Avantage : la possibilité de l'appliquer sur des linéaires conséquents, à moindre coût

Dans le détail, nous avons travaillé de la manière suivante en relevant, tous les 250 m, les informations relatives à :

- La diversité des faciès
- La connectivité latérale
- La forme des profils en travers
- La nature des fonds

Cette cartographie est disponible dans l'atlas (carte 14).

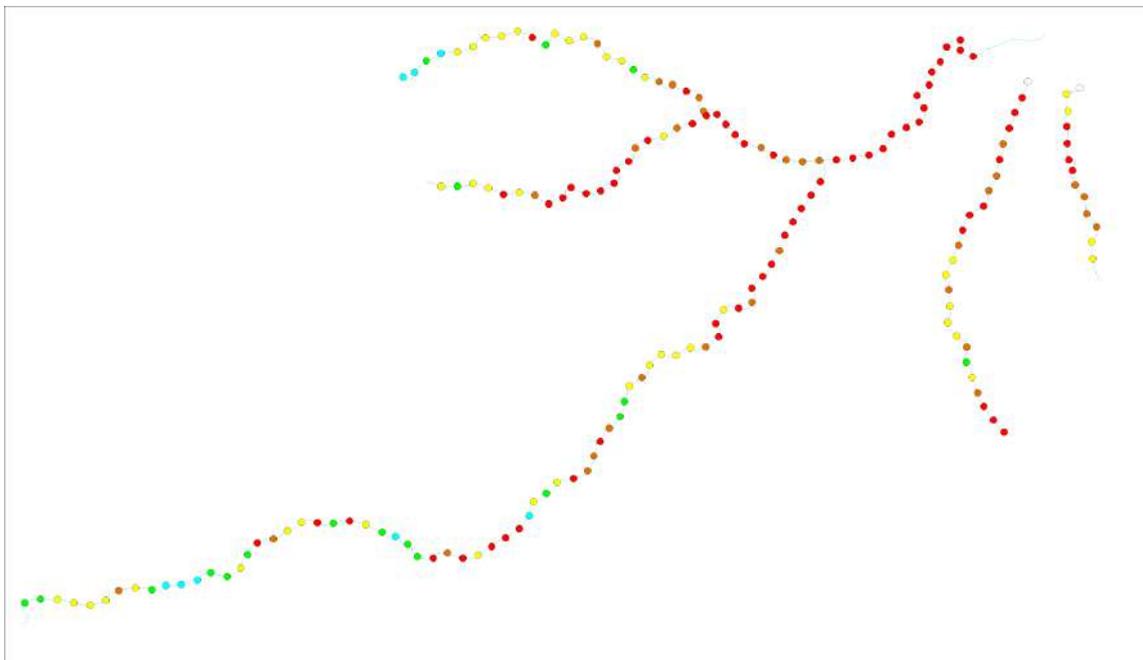


Figure 42 : Présentation de la note de qualité physique. Légende : en bleu = très bonne, en vert = bonne, en jaune = moyenne, en orange = médiocre, en rouge = mauvaise

Parallèlement à ces informations qui sont présentées dans la carte 14 de l'atlas, nous avons également relevé à de nombreuses reprises les épaisseurs d'ensablement.

Concernant la continuité écologique les impacts des seuils ont été appréhendés de manière qualitative. Pour chaque ouvrage, ont été déterminés :

- L'impact sur le transit sédimentaire
- La franchissabilité piscicole
- L'impact sur la qualité physique des habitats en amont

Les informations relatives à chaque ouvrage, y compris les éléments descriptifs (photographie, nombre de chute, hauteur, etc...) ont été compilées dans une base de données et chaque ouvrage a fait l'objet d'une fiche, fournie en annexe de ce rapport. Une cartographie (carte 13 de l'atlas) présente les impacts des différents ouvrages.

Enfin, ont été utilisées également les données relatives aux ripisylves livrées par la CCGST. Ainsi, pour chaque tronçon homogène, les pourcentages des valeurs fonctionnelles des ripisylves sont intégrés dans la réalisation du niveau 2 de la typologie.

3.2. Répartition des données et note de qualité physique et continuité écologique

La carte 14 de l'atlas présente les classes des notes obtenues pour chaque segment de rivière.

A l'échelle des bassins, les résultats de ce travail présentent des classes de qualité qui sont, la plupart du temps, médiocre voire mauvaise. Ainsi, on retiendra que :

- 60% des linéaires sont classés en qualité médiocre à mauvaise
- 25% comme moyenne

- 15% seulement comme bonne ou très bonne, sur des secteurs situés en générale sur les parties amont des bassins

Concernant les ouvrages transversaux, on retiendra que sur les 26 ouvrages recensés :

- 6 ont un impact sur la continuité piscicole
- 5 ont un impact significatif sur la qualité physique des habitats au regard des remous solides assez longs qu'ils induisent
- 2 voire 3 ouvrages ont un impact avéré sur le transport solide

3.2.1. Sur la Giscle

L'ensemble du cours depuis la confluence jusqu'à « la Boulangerie » est caractérisé par une qualité mauvaise ou médiocre où l'ensemble des variables sont systématiquement mal notées. Les faciès sont peu diversifiés avec de longs écoulements lenticules et ensablés, au sein de secteurs encaissés ou le profil en travers est très souvent en forme de « U », limitant les sinuosités à l'intérieur même du lit mineur.

Ce n'est qu'à partir de « La Boulangerie » que la situation s'améliore (toutes proportions gardées) avec l'apparition de faciès plus diversifiés, plus courants et des profils en travers moins recalibrés. Ce secteur est celui où l'on observe les atterrissements les plus nombreux et des bandes actives ponctuellement plus larges. Cette situation permet également aux lames d'eau d'étiages d'être plus importantes que sur les parties aval.

Par la suite, progressivement, les fonds sont moins ensablés et les notes de qualité deviennent alors très bonnes sur la partie la plus à l'amont du cours d'eau (sur un cours linéaire néanmoins)

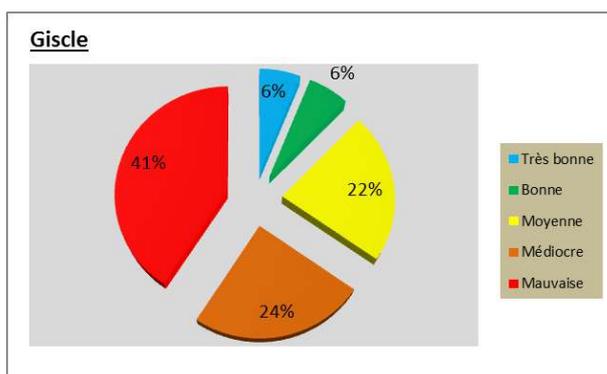


Figure 43 : Présentation des classes de qualité physique sur la Giscle (en % du linéaire parcouru) et illustration des différences aval-amont de la qualité physique : a = profil en « U », ensablement généralisé, écoulements uniformes et lenticues, b = profil en travers dissymétrique, resserrement des écoulements de basses eaux, faciès plus diversifiés, c = faciès diversifiés, ensablement très faible

Enfin, les seuils ayant le plus d'impact sur le fonctionnement du cours d'eau (même si, à l'échelle de la Giscle, les impacts sont assez faibles) sont présentés dans le tableau ci-dessous, ils sont au nombre de trois.

	PK	Localisation/nom	Hauteur de chute	Impacts		
				Transport solide	Franchissabilité piscicole (0 à 5)*	Qual. Physique en amont
Giscle	2,768	Barrage anti-sel	1	Non	4	Fort
	4,613	Pile échelle limnigraphique	0,45	Non	1	Fort
	12,088	Ancienne prise d'eau (aval Val de Gilly)	2	Oui	4	Fort

**notes de franchissabilité : 0 = absence d'obstacle, 1 = obstacle franchissable sans difficulté apparente, 2 = obstacle franchissable mais risque de retard ou sélectif pour les plus petites tailles, 3 = obstacle difficilement franchissable, 4 = obstacle très difficilement franchissable*

Figure 44 : Impacts des principaux ouvrages sur la Giscle.

3.2.2. Sur la Môle

Les classes de qualité sont ici légèrement meilleures que sur les autres cours d'eau du bassin. On relève que 26% du linéaire est de qualité bonne ou très bonne.

En termes de répartition, on retrouve les mêmes situations sur la partie aval que sur l'essentiel de la Giscle : ensablement, mauvaise connectivité latérale, peu de diversité des faciès, ... Il en est de même au droit de l'aérodrome.

Les secteurs qui sont de meilleure qualité sont disséminés régulièrement sur le cours d'eau en amont du pont de Val d'Astier à la faveur de différents éléments, combinés ou non qui vont améliorer une ou plusieurs variables de la note :

- De secteurs de stockage sédimentaire plus importants
- Abaissement des berges et meilleure connectivité latérales
- Augmentation de pente et « désensablement » des fonds

Une particularité doit également être notée concernant le secteur des anciennes gravières à Saint-Marie qui présentent aujourd'hui les seuls linéaires réellement en contact avec des zones alluviales humides. Cet état de fait, qui n'est pas régulier car entrecoupé de linéaires plus encaissés et/ou calés sur le substratum, est donc le fruit d'une action anthropique forte qui a réduit le stock alluvial du cours d'eau, mais ouvert des zones de contact hydrologique entre lit mineur et plaine alluviale.

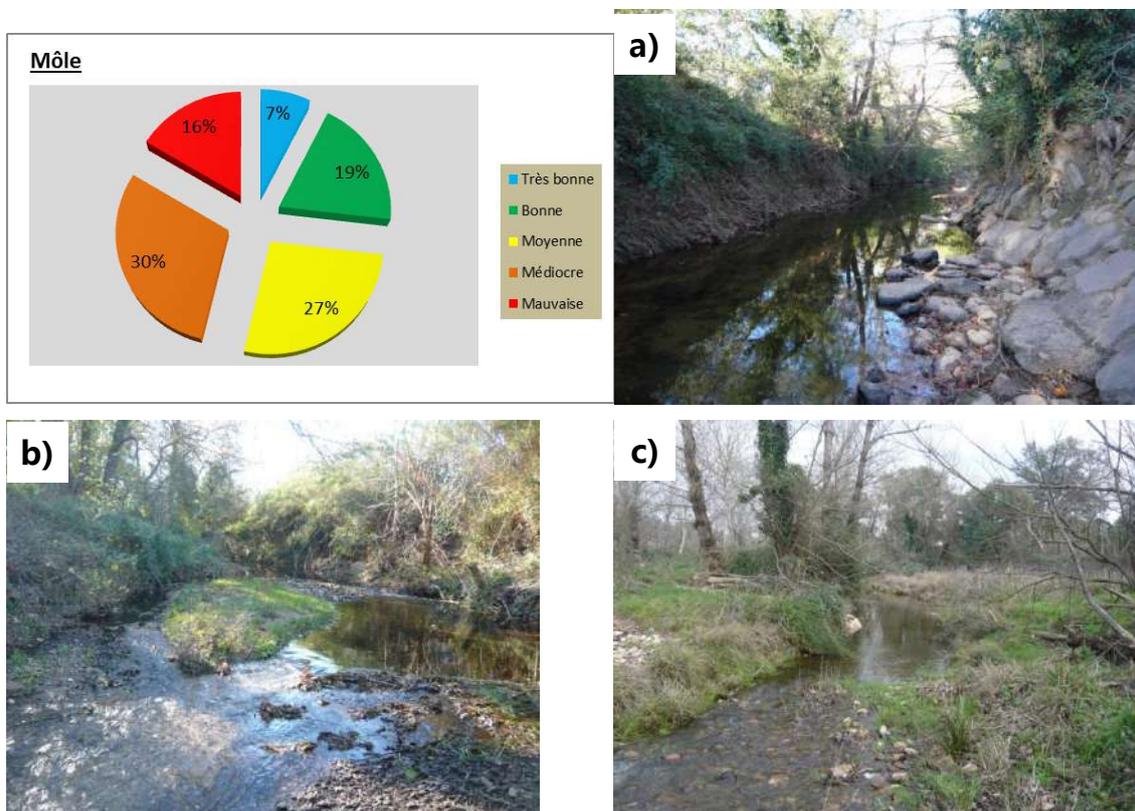


Figure 45 : Présentation des classes de qualité physique sur la Môle (en % du linéaire parcouru) et illustration des différences aval-amont de la qualité physique : a = profil en « U », ensablement généralisé, écoulements uniformes et lenticules, b = profil en travers dissymétrique, resserrement des écoulements de basses eaux, faciès plus diversifiés, c = faciès diversifiés, ensablement très faible et connectivité latérale marquée

D'un point de vue des ouvrages, 4 d'entre eux représentent un impact sur la continuité piscicole, au moins périodiquement. Ils sont situés sur la partie amont du linéaire parcouru.

	PK	Localisation/nom	Hauteur de chute	Impacts		
				Transport solide	Franchissabilité piscicole (0 à 5)*	Qual. Physique en amont
Môle	12,577	Gué du Destel	0,9	Non	4	Modéré
	15,392	Gué de la plle amont Val d'Infer	0,5	Non	3	Faible
	17,074	Seuil du stand de tir	0,8	Non	3	Fort

*notes de franchissabilité : 0 = absence d'obstacle, 1 = obstacle franchissable sans difficulté apparente, 2 = obstacle franchissable mais risque de retard ou sélectif pour les plus petites tailles, 3 = obstacle difficilement franchissable, 4 = obstacle très difficilement franchissable

Figure 46 : Impacts des principaux ouvrages sur la Môle

3.2.3. Sur la Grenouille

A son échelle, le Ruisseau de la Grenouille présente les mêmes formes et les mêmes raisons d'une mauvaise qualité physique de son lit mineur. On retrouve ainsi peu de diversité de faciès, des profils en travers uniformes en « U », un ensablement marqué, ... Le cours d'eau s'apparentant parfois à un fossé de drainage. Il est par ailleurs impacté par le plan d'eau des Rabassières qu'il alimente directement.

Seule une légère amélioration sur la partie amont est décelable au profil d'une meilleure diversité des faciès et de fond à granulométrie plus grossière.

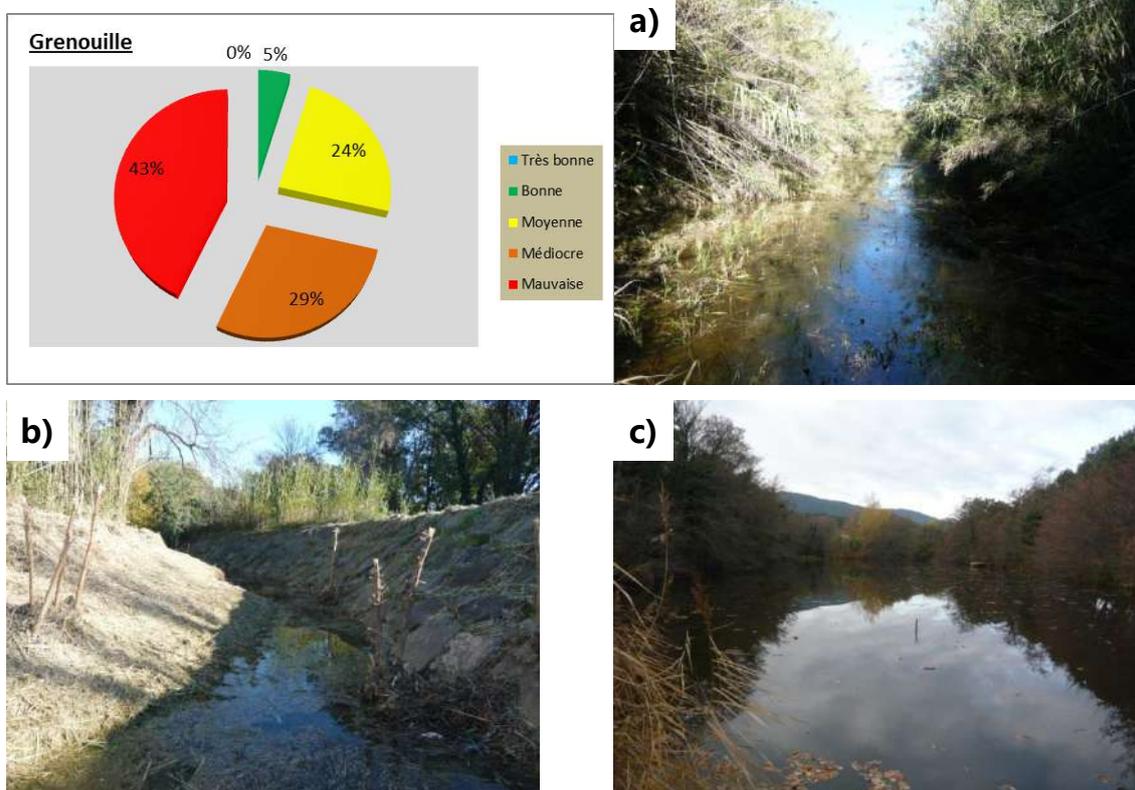


Figure 47 : Présentation des classes de qualité physique sur la Grenouille (en % du linéaire parcouru) et illustration : a et b = profil en « U », ensablement généralisé, écoulements uniformes et lents, c = plan d'eau des Rabassières

A noter enfin, l'impact très fort de l'ouvrage et du plan d'eau des Rabassières tant sur le plan de la qualité des habitats, que sur le transport solide voire d'autres compartiments hydro-écologiques (thermie, développement algaux, ...)

	PK	Localisation/nom	Hauteur de chute	Impacts		
				Transport solide	Franchissabilité piscicole (0 à 5)*	Qual. Physique en amont
Grenouille	3,772	Barrage du plan d'eau des Rabassières	3,7	Oui	5	Fort

**notes de franchissabilité : 0 = absence d'obstacle, 1 = obstacle franchissable sans difficulté apparente, 2 = obstacle franchissable mais risque de retard ou sélectif pour les plus petites tailles, 3 = obstacle difficilement franchissable, 4 = obstacle très difficilement franchissable*

Figure 48 : Impacts des principaux ouvrages sur la Grenouille

3.2.4. Sur le Bourrian

Globalement, les classes de qualité sont médiocres. L'ensemble de la partie aval est systématiquement ensablé, recalibré et enceinte de merlons. On retrouve ici les mêmes fonctionnements que sur les autres cours d'eau aval.

Dans sa partie plus naturelle, de rares secteurs présentent des fonds et des faciès plus diversifiés, mais cela reste assez localisé au gré des augmentations ponctuelles de la pente et ou de la présence d'obstacles naturels diversifiant les faciès d'écoulement. Le Bourrian est également très encaissé et fixé naturellement sur sa partie amont. Les moins bonnes notes sont ainsi à appréhender en considérant ce facteur.

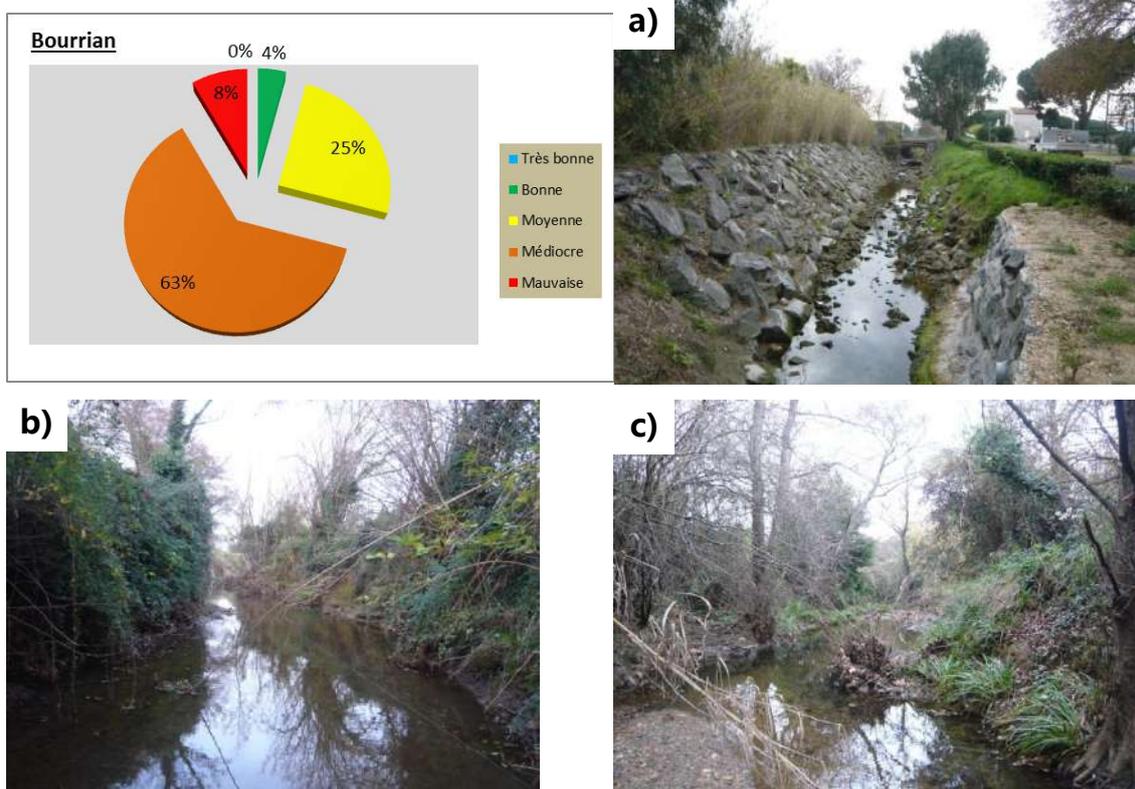


Figure 49 : Présentation des classes de qualité physique sur le Bourrian (en % du linéaire parcouru) et illustration : a et b = profil en « U », ensablement généralisé, aménagements très développés, écoulements uniformes et lents, c) = profil en « U », ensablement généralisé, aménagements très développés, écoulements uniformes et lents,

c = un des rares secteurs où l'on note une légère amélioration avec un profil en travers et des faciès plus diversifiés, des fonds à granulométrie plus grossière

2 ouvrages ont un impact assez marqué sur la continuité piscicole : l'un sous la RN98n l'autre sous la RD558. A ceux-ci, il convient de rajouter la discontinuité que représente également le passage busé qui se jette dans la darse (non parcouru).

Cours d'eau	PK	Localisation/nom	Hauteur de chute	Impacts		
				Transport solide	Franchissabilité piscicole (0 à 5)*	Qual. Physique en amont
Bourrian	0,07	Seuil aval	0,6	Non	4	Modéré
	2,627	Seuil du pont de la D559	0,55	Non	4	Modéré

*notes de franchissabilité : 0 = absence d'obstacle, 1 = obstacle franchissable sans difficulté apparente, 2 = obstacle franchissable mais risque de retard ou sélectif pour les plus petites tailles, 3 = obstacle difficilement franchissable, 4 = obstacle très difficilement franchissable

Figure 50 : Impacts des principaux ouvrages sur le Bourrian

3.2.5. Sur le Bélieu

Le Bélieu est lui aussi un cours d'eau dégradé dont les classes de qualité physiques sont la plupart du temps mauvaises. On retrouve ici les mêmes caractéristiques que sur le Bourrian avec cependant un ensablement encore plus marqué. On notera enfin l'absence de seuil sur ce cours d'eau.

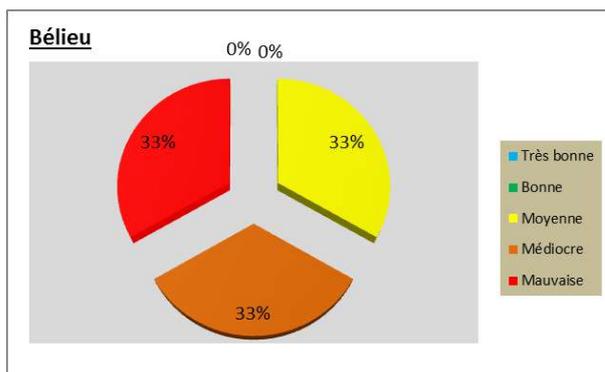




Figure 51 : Présentation des classes de qualité physique sur le Béliou (en % du linéaire parcouru) et illustration : a et b = fort ensablement du linéaire, c = profil en « U », ensablement, aménagements très développés, écoulements uniformes et faible lame d'eau

3.2.6. En synthèse

Sur la Giscle, la Môle et la Grenouille, on relève une amélioration des classes sur les parties amont essentiellement. Cette amélioration est notamment due à des meilleures diversités des profils en travers et des faciès d'écoulement. D'un autre côté, les variables de connectivité latérale et de nature des fonds sont les plus pénalisantes, excepté sur l'amont de la Giscle (nature des fonds) et l'amont de la Môle (connectivité latérale). Sur le Bourrian et le Béliou, les classes de qualité sont presque systématiquement médiocres ou mauvaises, sans distinction nette entre les 4 paramètres.

Ces constats mettent évidence :

- L'impact des aménagements latéraux, des curages, des recalibrages, des extractions etc... qui ont eu pour effet de favoriser l'ensablement, réduire fortement la diversité des faciès, augmenter l'encaissement des lits (déjà existante naturellement), homogénéiser les formes des profils en travers
- Le rôle des conditions naturelles qui agissent parfois en dégradant les notes de qualité (ensablement en partie naturel, encaissement et fixation des lits amont par le substratum)
- L'amélioration des conditions dans les secteurs peu ou moins aménagés et bénéficiant d'une énergie suffisante

4. Synthèse du diagnostic

4.1. Réalisation d'une typologie fonctionnelle (niveau 02) : présentation de la méthode

Pour rendre compte du fonctionnement et de l'état effectif des cours d'eau, il faut intégrer à la sectorisation naturelle précédemment réalisée, les divers aménagements et pressions anthropiques (protections de berges, rectifications, ...), qui peuvent exercer une forte influence. Dans le cas des cours d'eau étudiés, il s'avère même que ces derniers facteurs de contrôle sont

généralement prépondérants. Le degré d'artificialisation des cours d'eau, et en particulier les nombreux tronçons rectifiés est tel que la sectorisation naturelle ne saurait rendre pleinement compte ni de leur état actuel ni de leur état potentiel après restauration (la faisabilité des opérations de restauration étant fortement limitée par les enjeux socio-économiques riverains et celles-ci ne pourraient raisonnablement rétablir intégralement leur état potentiel).

Aussi a-t-il été nécessaire de redécouper le réseau hydrographique en tronçons homogènes (niveau O2) qui rendent mieux compte de l'état actuel des cours d'eau, par croisement de la sectorisation naturelle initiale et des diverses données collectées sur le terrain.

Le découpage en tronçons homogènes des cours d'eau du bassin est présenté dans le tableau ci-après et sur le carté 15 de l'atlas « *Sectorisation en tronçons homogènes* ». Les cartes 16 à 19 présente une synthèse des pressions, des états et des dysfonctionnements. Elles sont utiles à la lecture des paragraphes suivants.

	Tronçon	Longueur (km)	Aval	Amont
GISCLE	1	2,75	Embouchure	Pont D61
	2	1,5	Pont D61	ZA des Ajusts
	3	4,25	ZA des Ajusts	Plle Réparade
	4	2,5	Plle Réparade	Amirauté
	5	2,5	Amirauté	Gorges
MOLE	6	4	Confluence Giscle	Camping des Carmagnolles
	7	3,5	Camping des Carmagnolles	Pont déchetterie
	8	3,75	Pont déchetterie	Station de pompage (La Môle)
	9	6,25	Station de pompage (La Môle)	Stand de tir
GRENOUILLE	10	2,5	Confluence Giscle	Ru de Ste-Magdeleine
	11	2,75	Ru de Ste-Magdeleine	Pont Val Périer
BOURRIAN	12	3,25	Embouchure	Pt Bourrian
	13	3	Pt Bourrian	Pt du Brost
BELIEU	14	2	Embouchure	Pt Bélieu
	15	1,25	Pt Bélieu	Pt Salesse

Figure 52 : Liste des tronçons homogènes (découpage des cours d'eau étudiés en tronçons plus ou moins homogènes vis-à-vis de leur état et de leur fonctionnement actuels)

On utilise pour déterminer le fonctionnement géomorphologique de chaque tronçon et son état hydromorphologique les données d'état et de pression. Les données d'état sont les suivantes :

- Stockage sédimentaire
- Granulométrie dominante au sein des atterrissements,
- Activité érosive
- Classe de qualité physique
- Degré d'ensablement des fonds

- Evolution de profils en long
- Valeur fonctionnelle des ripisylves

Les données de pression sont quant à elles relatives :

- Au pourcentage de berge protégée par un aménagement
- Au nombre de seuil (peu discriminant ici)
- Au score de pression (qui compile l'ensemble des travaux les plus importants recensés sur les cours d'eau)

Le résultat de ce croisement de variables, qui n'est pas systématique et qui fait appel également à l'expertise proprement dite, fait état de résultats très marqués. En effet, la plupart des tronçons reçoit une note de fonctionnement morphologique mauvaise.

	TH	Longueur (km)	Etat et fonctionnement morphologique des tronçons
GISCLE	1	2,75	Dégradé
	2	1,5	Dégradé
	3	4,25	Dégradé
	4	2,5	Satisfaisant
	5	2,5	Satisfaisant (quelques problèmes ponctuels)
MOLE	6	4	Dégradé
	7	3,5	Moyen
	8	3,75	Satisfaisant
	9	6,25	Satisfaisant
GRENOUILLE	10	2,5	Dégradé
	11	2,75	Dégradé-limité
BOURRIAN	12	3,25	Dégradé
	13	3	Dégradé-limité
BELIEU	14	2	Dégradé
	15	1,25	Dégradé-limité

Figure 53 : Liste des tronçons homogènes et de leur état morphologique

4.2. Les dysfonctionnements constatés et leurs causes

4.2.1. Une qualité hydromorphologique fortement dégradée

Sur les 15 tronçons homogènes définis préalablement, l'élément premier qui ressort est que la qualité et le fonctionnement hydromorphologique de nombre d'entre eux sont largement dégradés. En effet, plus de la moitié du réseau est jugé comme tel (52%) et 33% seulement est jugée comme satisfaisant. En l'état, cette situation ne permet pas de tendre vers le bon état

et/ou le bon potentiel et de répondre ainsi aux objectifs du SDAGE 2016-2021. On retiendra ainsi que :

- Les tronçons dont le fonctionnement actuel et le potentiel semblent assez bons sont les tronçons 4, 5, 8 et 9. Ils se trouvent sur la Giscle amont et la Môle amont. Ils représentent 33% du linéaire d'étude (15 km environ). A noter cependant, qu'au sein de chacun de ces tronçons, on entend un fonctionnement « moyen », « lissé » qui peut masquer quelques problématiques ponctuelles (TH 9 notamment).
- Le tronçon médian de la Môle (7) se comporte entre deux fonctionnements. Certaines variables sont intéressantes, d'autres assez dégradées si bien qu'il n'est pas possible de le positionner dans la catégorie « dégradée » ni dans « satisfaisante ». Son faible score de pression nous invite à le considérer légèrement différemment.
- L'ensemble des autres tronçons sont quant à eux considérés comme dégradés, ou limités naturellement (c'est le cas des tronçons amont Bourrian, Béliu, Grenouille) tant du point de vue de leurs fonctionnements actuels que de leurs potentiels en l'état (c'est-à-dire sans intervention). Cela représente 60% du linéaire pour l'ensemble, et si l'on retire les parties amont dites « limitées », les linéaires fortement dégradés représentent **44% du linéaire d'étude (20,5 km)**.

Les facteurs principaux de cette dégradation sont liés aux nombreux aménagements et opérations d'entretien qui ont été réalisées depuis les années 1960. Les principales interventions sont les suivantes :

- Aménagement des linéaires aval et des embouchures dès les années 1950, mais avec plus d'intensité dans les années 1960 avec la construction de Port Cogolin et Port Grimaud. Les embouchures de la Giscle et dans une moindre mesure du Béliu ont été modifiées. Ces travaux d'enrochement, de recalibrage et rectification des tracés ont eu pour effet de modifier considérablement le fonctionnement naturel de ces secteurs. Naturellement divagant au sein de masses sableuse soumise à de fréquentes modifications des profils en travers, des tracés en plan (crues, tempêtes), les cours d'eau ont été fixés dans des systèmes rigides non adaptés au transport solide et ayant rompus en partie les échanges de sables entre fleuve et mer. Les milieux inféodés à ces fonctionnements ont donc disparu au profit d'un système totalement artificialisé.
- Les travaux des années 1980 ont pris la forme sur la Giscle médiane et aval et sur la Môle aval de 3 niveaux d'intervention :
 - o Niveau 01 (Giscle, pk 1,25 à 6,5 environ, Bourrian, pk 0 à 2,25, Béliu, pk 0 à 1,25 environ) : recalibrage, protections des berges par aménagement en dur, curage des lits, entretien drastique voire retrait de la végétation rivulaire, retrait des embâcles, création de merlons en haut de berge, mise en place de seuil
 - o Niveau 02 (Giscle, pk 6,5 à 8,25 environ ; Môle, pk 0 à 3,25 ; Grenouille – intervention supposée – pk 0 à 2,5) : idem que le niveau 01, mais sans recalibrage
 - o Niveau 03 (Môle, pk 3,25 à 7,5) : traitement de la végétation rivulaire et des embâcles

Ces travaux ont eu pour conséquence de modifier en profondeur le fonctionnement des hydrosystèmes en uniformisant les faciès d'écoulement, limitant la diversité des profils en travers (forme « U » et aplatissage des fonds). De fait, au sein de ces linéaires, les écoulements parfois resserrés permettant la création de formes diversifiées, propices à la qualité des milieux (radiers, mouilles, ...) ont été lissés. L'objectif qui était d'améliorer l'hydraulicité des cours d'eau a été atteint (dans une certaine mesure), mais a eu pour corolaire

l'appauvrissement des milieux aquatiques au sein d'un système qui ne peut s'ajuster que modérément en l'état.

- Les travaux d'extractions massives qui ont eu lieu sur la Môle amont entre 1967 et 1977 environ ont eu deux effets. A terme, ils ont limité et limitent encore le potentiel de recharge du bassin en matériaux grossiers. Certains courts linéaires se sont également incisés. Par ailleurs, de nouveaux milieux humides ont ainsi pris le relais des zones d'extraction, traduisant une meilleure connectivité latérale du cours d'eau.
- Les travaux ponctuels : on entend ici l'ensemble des enrochements et autres protections de berge, curage, création de merlons en haut de berge qui ont été réalisés avant ou après les travaux majeurs des années 1980 mais dont les effets cumulés sont identiques.
- L'impact de certains ouvrages transversaux dont quelques-uns ont un remous liquide étendu « effet plan d'eau » et/ou qui représente des blocages pour la faune piscicole. Il est important de constater cependant que les ouvrages véritablement impactant sont assez peu nombreux : 9 sur 26.

On notera cependant, que ces fortes dégradations anthropiques se sont imposées à un système présentant naturellement des limites. Elles sont de deux ordres : géologiques et hydrologiques.

- Les conditions géologiques ont pour effet de :
 - o Limiter la recharge grossière des cours d'eau et favoriser la fourniture de limons et de sables sur la quasi-totalité des linéaires parcourus, ce qui est un frein à la qualité des habitats physiques
 - o Limiter en partie la portée des mobilités latérales et des ajustements morphologiques par érosion de berge (calage sur le substratum résistant sur les parties amont et surtout, plaine alluviale sablo-limoneuse offrant une résistance effective lors des crues)
- Les conditions hydrologiques :
 - o Des étiages forts et marqués sur plusieurs mois, y compris parfois en hiver
 - o Des assecs pénalisant pour la vie aquatiques, sur :
 - L'amont de la Giscle
 - L'aval de Cogolin sur le Giscle (mais plus rarement)
 - L'amont de la Môle,
 - Entre Val d'Astier et Rayol sur la Môle,
 - L'aval de Rayol (mais moins sévèrement)
 - La grenouille
 - Le Bélieu
 - Le Bourrian

4.2.2. La continuité piscicole, une question effective mais secondaire

Sur les 26 ouvrages relevés, 6 d'entre eux présentent un blocage total ou partiel aux migrations piscicoles. Leur répartition et leur impact doivent être analysés à la lumière des enjeux piscicoles sur le bassin et présentés dans l'étude de 2010 de la Maison Régionale de l'Eau.

Les enjeux piscicoles identifiés sur le bassin sont principalement relatifs à la présence de l'Anguille et du Barbeau Méridional. Pour l'Anguille, l'aval du Bourrian semble représenter un obstacle infranchissable, de même, sans doute que d'autres ouvrages répertoriés sur la Môle et la Giscle. Concernant le barbeau méridional, sa répartition est, en l'état actuel des connaissances, la suivante :

- Sur la Giscle en amont du Pont de Bois
- Sur la Môle entre les pont de la RN98 et celui de l'Eclatadou
- Sur la Môle en amont de la STEP du Village de La Môle.

Concernant les autres espèces non patrimoniales, quelques seuils peuvent également poser problème.

Les principaux ouvrages concernés sont les suivants :

- Barrage anti-sel : a priori franchissable par l'anguille
- Ancienne prise d'eau en amont de la Giscle
- Seuil du plan d'eau des Rabassières sur la Grenouille
- Passage à gué à Destel sur la Môle
- Aval du Bourrian
- Seuil de la D558 sur le Bourrian

Par ailleurs, l'étude met en avant les contraintes liées à une hydrologie pénalisante sur les bassins. Les assecs nombreux et les fortes crues qui peuvent entraîner des « dérives catastrophiques » des espèces. La cartographie ci-dessous présente les secteurs les plus impactés par les assecs.

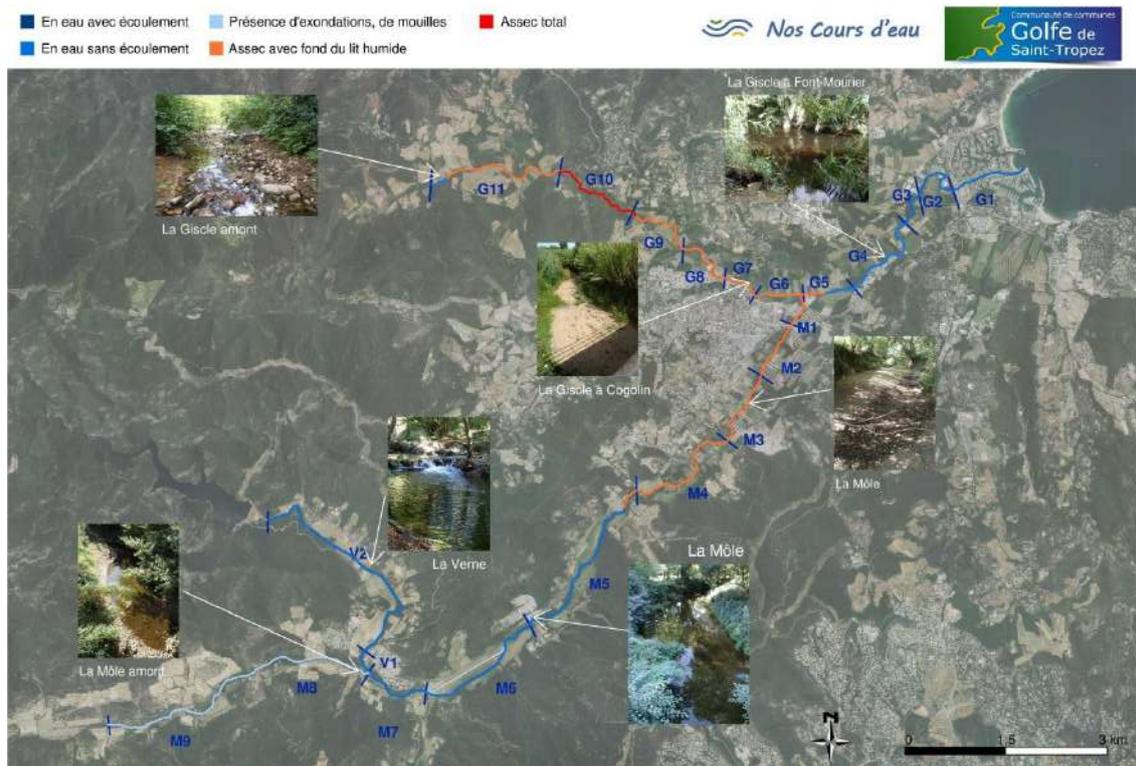


Figure 54 : Carte des assèchements maximum (étude de suivi des assecs, 2015)

4.2.3. Un transport solide sableux naturel, mais renforcé par les activités humaines

Aujourd'hui, ce transport sableux pose plusieurs questions. Est-il naturel ? Est-il problématique en termes de sécurité, d'entretien et de qualité des milieux ?

Dans un premier temps, il apparaît que le transport solide pose problème en aval de la Giscle, dans la traversée de Port Grimaud. La problématique est double :

- La protection des personnes et des biens
- Le maintien des capacités hydrauliques permettant la navigation et définies par un arrêté préfectoral (décembre 1990).

Afin de maintenir les capacités hydrauliques du chenal, un suivi et des curages sont réalisés (dernier curage en février 2015).

Par ailleurs ponctuellement, des atterrissements posent la question des capacités hydrauliques au droit de certains ouvrages :

- Gué de sur la Môle en aval du Val d'Infer (curage en amont)
- Pont de la D559 sur le Bourrian au droit des « Chênes »
- Pont de la N98 sur le Bélieu
- Pont de Bélieu, sur le Bélieu

Dans un second temps, on rappellera que la présence de sables dans ces proportions participe à la diminution de la qualité hydromorphologique présentée au paragraphe précédent. Si l'on

analyse le substrat dominant de manière très régulière au fond des cours d'eau comme nous l'avons fait, on note seulement 3 tronçons (4, 5 et 9) non ensablés en totalité en en partie (25% du linéaire).

Enfin, l'analyse des profils en long (hormis sur la partie aval de la Giscle) fait état d'une relative stabilité des fonds depuis le milieu des années 1980. On ne peut pas constater donc d'exhaussement majeur et généralisé remettant en cause les capacités hydrauliques des cours d'eau tels qu'ils ont été aménagés. Cela signifie que la forte production de sables, en l'absence de zone de dépôt importante et « accessible » en proportion et en fréquence (lit majeur partiellement déconnecté, lit moyen absent sur les linéaires aval), est rapidement évacuée en direction de l'aval des cours d'eau, de manière conséquente et sans stockage significatif au sein des cours d'eau.

Le transport de sable est naturel, « logique », et a été renforcé par les activités humaines.

On l'a vu, les transports solides sableux sont d'abord liés aux conditions géologiques du bassin. Les roches du socle (amont des bassins) sont constituées en effet de gneiss et de micaschiste dont l'érodabilité est rapide et les linéaires aval (ceux parcourus) sont inscrits dans des alluvions sablo-limoneuses. De fait, il est donc naturel et « normal » de retrouver majoritairement ce type de transport solide au sein des bassins.

Cependant, plusieurs facteurs humains ont augmenté la production globale du bassin. On citera tout d'abord l'occupation du sol et notamment le rôle joué par l'agriculture. Plus précisément, la viticulture est souvent reconnue pour être une source d'érosion des sols. Sur le bassin de la Giscle, la vigne occupe 10% de la superficie. Initialement implantée en plaine, elle s'est progressivement étendue sur le bas des versants. En 2006, l'UMR 6012 du CNRS a appliqué une méthodologie permettant de localiser, au sein des parcelles viticoles, l'importance de l'érosion des sols. On retiendra que 4 facteurs d'érosion ont été identifiés :

- L'inclinaison de la pente,
- L'enherbement,
- Le travail au sol,
- L'orientation des rangs de vigne.

In fine, les auteurs précisent que la répartition de l'érosion des sols au sein des parcelles viticoles est essentiellement liée à la pente. Ceci étant, il nous semble important de préciser que cela ne doit pas masquer le fait que les parcelles de plaine sont aussi sujettes à l'érosion et qu'elles sont par ailleurs bien plus nombreuses. L'augmentation de l'apport de ces surfaces pourrait alors être analysée de manière diachronique afin d'observer, à l'échelle des bassins l'évolution des caractéristiques de ces parcelles : nombre, superficie, localisation et pente, ...

Au-delà de l'activité agricole, qui n'est pas un phénomène récent sur le bassin, on doit en revanche considérer l'augmentation supposée (non mesurée dans le cadre de cette étude) des systèmes de drainages des sols (drainages agricoles, drainages hydrauliques, drainages de voirie) qui a pu être un facteur d'accélération et d'augmentation des transferts de sables vers les cours d'eau.

Par ailleurs, la forme « hydraulique » des lits en U, régulièrement encaissés et sans variation significative de largeur ne permet qu'un stockage limité des sédiments et favorise donc leur transit. Cela signifie que la forte production de sables, en l'absence de zone de dépôt importante et « accessible » en proportion et en fréquence (lit majeur partiellement déconnecté, lit moyen absent sur tous les linéaires aval), est rapidement évacuée en direction de l'aval des cours d'eau, de manière conséquente et sans stockage significatif au sein des cours d'eau.

4.2.4. La question de la stabilité des aménagements

Pour tous linéaires ayant subi d'importants travaux d'aménagement (Gisclé médiane et aval, Aval Môle, Grenouille, Bourrian et Béliou), se pose la question de la stabilité et de la pérennité de ceux-ci. On rappelle les informations suivantes :

- 5,1% des berges sont soumis à un phénomène d'érosion (4,67 km)
- 13,6% des berges sont protégées par un aménagement (12,45 km)
- 68% des linéaires de berge sont surélevés par au moins un merlon
- 7% des protections de berge sont en mauvais état (700 ml), 14% (1500 ml) en état moyen, équitablement réparties en valeur absolue sur les différents cours d'eau

Nous établissons ici une distinction entre les protections de berge (enrochements, génie végétal, gabion, tunage, etc...) qui ont vocation à protéger la berge de l'érosion et les merlons (levée située en haut de berge) à but purement hydraulique, augmentant les capacités d'une section ou d'un tronçon.

Pour les premières, on retiendra que dans l'ensemble, elles sont aujourd'hui en bon état. Seuls 700 ml sont réellement en mauvais état. Il conviendra d'en tenir compte par la suite, mais il ne s'agit pas d'un dysfonctionnement majeur dans son extension (seul sans doute le secteur de la Môle légèrement incisé entre le N98 et le GR51).

Pour les deuxièmes en revanche, il n'en est pas de même. En effet, la superposition des érosions de berges supportant des merlons peut s'avérer risquée et coûteuse dans le temps. Aujourd'hui, nous l'avons dit à maintes reprises, les érosions de berges évoluent lentement étant donnée leur nature géologique. Mais, à terme, leur évolution se poursuit et ce, d'autant plus que les puissances sont suffisantes pour ce faire, au sein d'un lit remanié dans les années 1980 afin de transiter des crues plus fortes, donc plus puissantes. L'effondrement de ces berges et de ces merlons ouvrirait ainsi autant de brèches augmentant les risques liés aux inondations. Même si il est difficile d'en appréhender les échéances (pas de recul sur les taux d'érosion de berges, phénomènes soudains généralement), cet état de fait se produira et doit d'ores et déjà représenter un coût d'entretien.

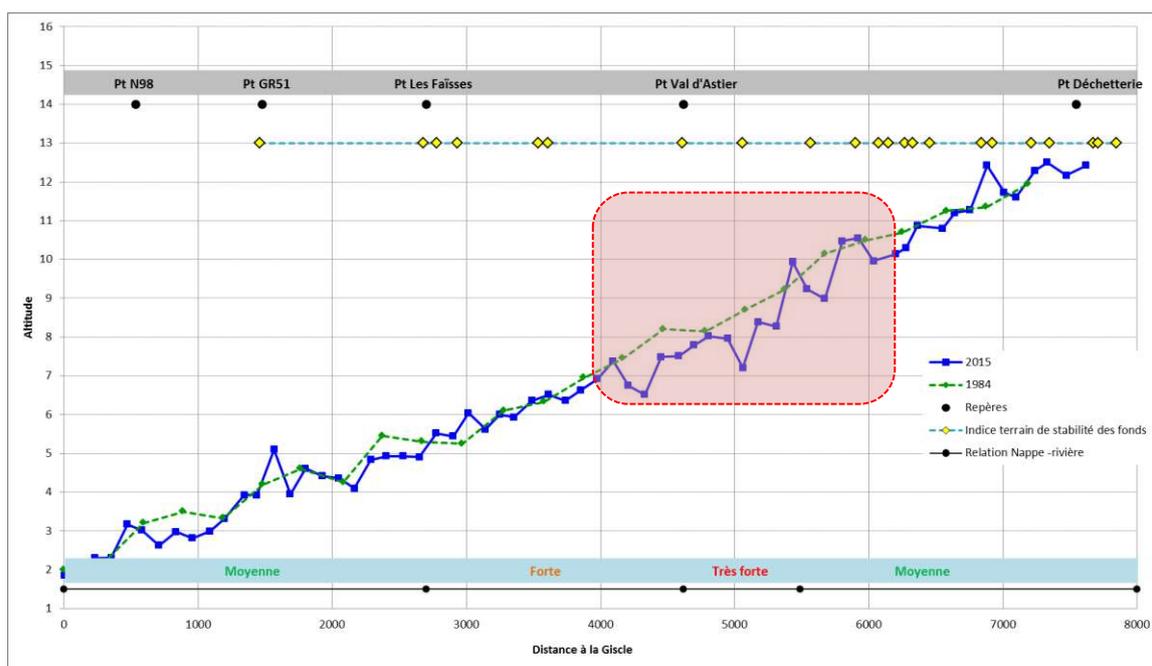
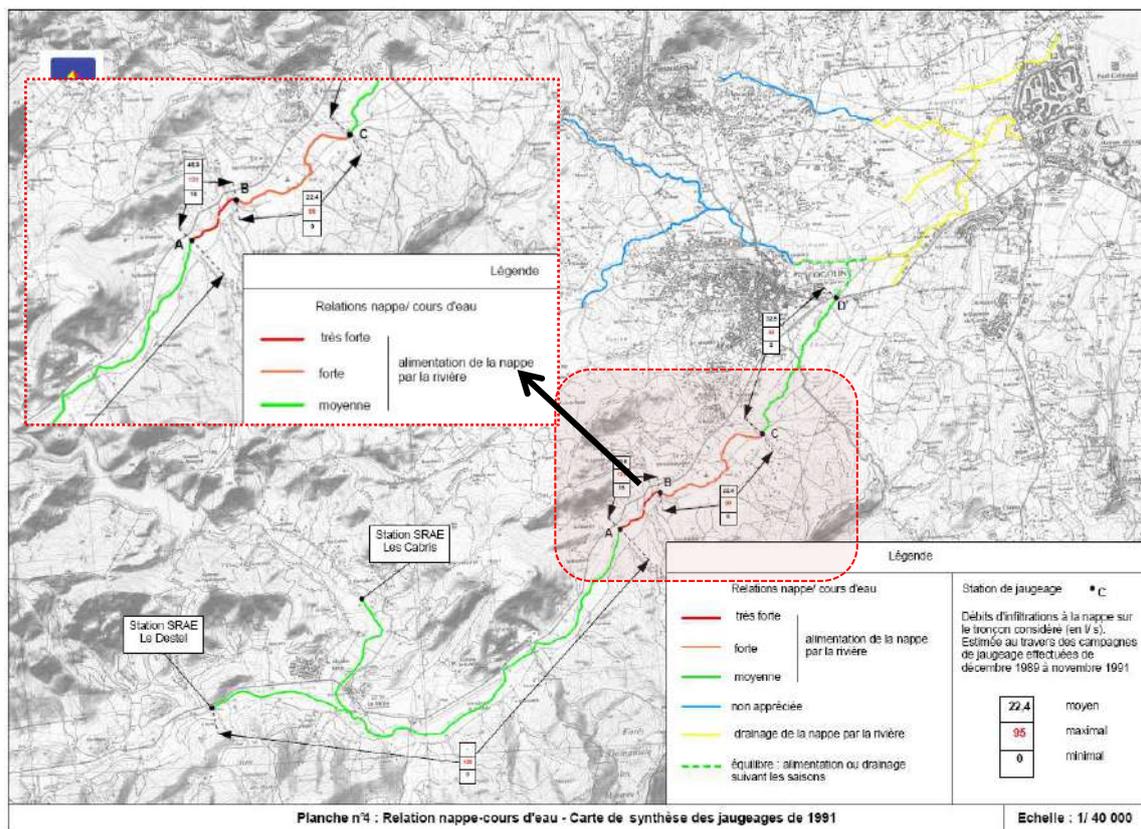


Figure 55 : Sur la Gisclé à gauche, et le Bourrian à droite, berges érodées et surmontées d'un merlon

4.2.5. L'alimentation de la nappe par la Môle

Il est fait état dans l'étude d'estimation des volumes prélevables de 2014 d'une carte de synthèse des relations nappe-rivière (issue de jaugeages en date de 1991). Celle-ci montre que le secteur pont des Faïsses-amont Val d'Astier est particulièrement important en termes de

recharge. Or, c'est un secteur marqué par une légère incision (0,55m en moyenne) et la présence de deux champs captants (Val d'Astier et Rayol). On retiendra donc ce point dans la suite de l'étude.



4.2.6. La rivière dans le paysage du territoire

Au sein des secteurs urbanisés, il est légitime de se poser la question du paysage et plus particulièrement de celle du paysage de la rivière ou de la place de la rivière dans le paysage, à l'heure où de nombreuses rivières retrouvent petit à petit une place au sein des projets de territoires et des projets de ville et/ou d'agglomération.

La nécessaire protection des biens et des personnes et les différentes époques d'urbanisation ont, sur le bassin comme sur d'autres, relégué les cours d'eau à des fonctions d'évacuation des eaux, prenant la forme de canaux enserrés, peu visibles, réceptacle de nombreux déchets.

A l'heure où la collectivité se penche sur des programmes de travaux, il nous semblait important de mettre ce point sur la table des discussions afin d'interroger les futurs plans de gestion à la lumière de cette dimension qui dans bien des cas apporte une plus-value au territoire au-delà des objectifs prioritaire de protection contre les inondations.



Figure 57 : Les paysages de cours d'eau : artificialisation marquée, rivières peu visibles et peu accessibles, notamment en secteurs urbains : a = Giscle en amont de la confluence avec la Môle, b = Bourrian en amont de la darse, c et d = la Môle, en amont de la confluence avec la Giscle

TRAVAIL SUR L'ESPACE DE BON FONCTIONNEMENT

5. Définition et intérêts des espaces de bon fonctionnement

Une première définition de l'espace de bon fonctionnement a été proposée par Oberlin (2005) : « *L'EBF est délimité par la réunion (l'enveloppe) des délimitations territoriales de quatre des principales fonctionnalités des cours d'eau : l'inondabilité (crues rares incluses), l'hydrobiologie (les biocénoses liées à l'eau), la dynamique fluviale (érosion/sédimentation) et l'autoépuration (complémentaire aux traitements amont des pollutions). Une cinquième fonctionnalité "Paysage" est candidate pour éventuellement rejoindre ce quatuor.* »

Pour simplifier, les **espaces de bon fonctionnement correspondent à des zones tampons autour des rivières dont la préservation permet de garantir un certain nombre de fonctionnalités**. Ces dernières peuvent varier selon les conceptions ou selon les cours d'eau mais figurent systématiquement parmi elles :

- le bon état écologique des cours d'eau,
- la préservation de la ressource en eau (du point de vue quantitatif et qualitatif),
- et la réduction des risques d'inondation.

6. La méthodologie et les données disponibles

Un grand nombre de zonages à vocation environnementale et d'aménagement du territoire ont été définis au niveau régional ou départemental. Ils sont disponibles auprès de la DREAL PACA via l'application geoIDE (Infrastructure de Données Electroniques Géographiques, outil de consultation et de téléchargement des données cartographiques dans les domaines de l'environnementales et de l'aménagement qui succède à CARMEN).

Tous les zonages disponibles sur le bassin d'étude ont été consultés. Cependant, tous ne sont pas pertinents. On peut notamment établir les constats suivants :

- Il n'y a pas d'arrêté préfectoral de protection de biotope sur le bassin versant.
- On dénombre 6 Zones Naturelles d'Intérêt Écologique Floristique et Faunistique (ZNIEFF) terrestres de niveau 1 et 3 de niveau 2 sur la partie amont du bassin versant. Leur prise en compte n'est pas pertinente dans la mesure où, sur ce territoire, les ZNIEFF sont essentiellement constituées de milieux de versants (forêts et maquis du massif des Maures), c'est-à-dire qu'elles ne concernent pas les fonds de vallée. Par ailleurs, ces zones présentent une superficie disproportionnée par rapport à l'objet étudié. Pour rappel :
 - o Les ZNIEFF de niveau 2 correspondent à des grands ensembles naturels (massif forestier, vallée, plateau, estuaire...) riches et peu modifiés, ou qui offrent des potentialités biologiques importantes.
 - o Les ZNIEFF de niveau 1 correspondent à des secteurs plus petits mais encore vaste à l'échelle du bassin étudié (100 à 2800 ha), caractérisés par la présence

d'espèces, d'associations d'espèces ou de milieux rares, remarquables, ou caractéristiques du patrimoine naturel national ou régional.

- Six Espaces Naturels Sensibles ont été instaurés sur le bassin mais la plupart concernent encore des milieux de versants. Seul l'ENS du Pas de Grimaud, à Cogolin, se situe exclusivement dans la plaine alluviale ; mais il est isolé du réseau hydrographique par des bâtiments d'habitations et n'a donc pas été intégré à l'EBF. La partie basse de l'ENS des Pradels couvre bien une petite partie du fond de vallée de la Môle en rive droite de l'aérodrome mais elle ne représente que 2% de la superficie totale de cet ENS.

En définitive, la construction de l'espace de bon fonctionnement s'est principalement basée sur les zonages suivants (carte 20 de l'atlas = zonages pris en compte dans la délimitation de l'EBF) :

- Le lit mineur identifié sur la base de la couverture LIDAR de 2015 et des photographies aériennes ;
- Une bande tampon de 20 m de part et d'autre du lit mineur. Ces bandes tampons entre les activités humaines et le cours d'eau visent à filtrer les polluants divers, à maintenir un cordon rivulaire propice au développement de la faune et de la flore locale, ainsi qu'à leur déplacement, à limiter les éventuels impacts consécutifs aux érosions de berges... ;
- Les zones inondables par la crue quinquennale (source : modélisation SCE) pour limiter les impacts des inondations fréquentes ;
- Les zones humides recensées à proximité des cours d'eau (source : Schéma régional de cohérence écologique), dont le maintien et/ou la restauration relève principalement d'enjeux écologiques (réservoirs biologiques, patrimoine paysager) ;
- Les 3 Zones de Sauvegarde Exploitées (ZSE) des captages définies dans l'étude d'estimation des volumes prélevables globaux réalisée en 2015 par Artélia et HGM pour le compte du SIDECM (ZSE de la Giscle, de la Môle et de la Grenouille). Ces dernières concourent à la préservation de la ressource en eau, problématique fondamentale sur le bassin ;
- Les zones potentiellement érodables par les rivières, identifiées sur le terrain et sur la base des analyses cartographiques, généralement en extrados de méandres prononcés. Les érosions de berges actives (pouvant générer un recul de berge durable et significatif) sont néanmoins rares. De plus, le recul de berge correspondant est toujours inférieur ou égal à l'emprise de la bande tampon de 20 m. Par rapport aux autres zonages, ces zones sont donc infimes : les 11 zones potentiellement érodables représentent une superficie totale de 1,8 ha.

Précisons qu'aucun de ces zonages n'a été intégré sans être préalablement critiqué. La délimitation de l'EBF a nécessité un important travail de photo-interprétation pour s'affranchir des limites des données disponibles (non prise en compte des erreurs manifestes, correction du périmètre des zones mal localisées...). A ce sujet, on peut émettre les principales remarques suivantes :

- **Aucun zonage n'a été intégré au-delà du fond de vallée alluvial**, c'est-à-dire que toutes les zones prises en compte ont été rognées pour respecter ce critère. C'est notamment le cas des ZSE qui remontent généralement haut sur les versants, ce qui ne répond pas aux exigences d'un EBF. Seules leur partie basse, jusqu'en limite de fond de vallée, sont donc incluses dans l'EBF.
- Les zones humides identifiées dans le Schéma régional de cohérence écologique sont parfois très éloignées des cours d'eau étudiés (plusieurs centaines de mètres dans la plaine, sur les versants ou sur les affluents). Dans ce cas, elles n'ont pas été prises en

compte. Et en ce qui concerne les zones humides riveraines, proches des cours d'eau étudiées, les données disponibles ont montré des défauts majeurs : leur délimitation est emprunte d'une très forte imprécision et de nombreuses erreurs de localisation (voire d'identification) ont été repérées. Le traitement de cette couche de données a donc fait l'objet de la plus grande prudence.

- **Les zones urbaines denses ainsi que la majeure partie des bâtiments isolés ont été exclues de l'EBF** (ex. : Port Grimaud). Il demeure néanmoins quelques bâtis très isolés dans l'enveloppe proposée.
- Les limites de l'EBF résultant de l'agrégation de différentes zones ont été lissées de manière optimale en tenant compte de la topographie et de l'occupation actuelle des sols.

7. Proposition d'une enveloppe à différents niveaux de fonctions

L'espace de bon fonctionnement proposé présente une superficie totale de 9,6 km², soit 3,6% du bassin d'étude (carte 21 = Espace de bon fonctionnement – proposition d'enveloppe). Il se répartit de la manière suivante :

- 86 ha sur la partie amont de la Giscle (en amont de la Grenouille), soit une largeur moyenne de 130 m ;
- 87 ha sur la partie intermédiaire de la Giscle (entre Grenouille et môle), soit une largeur moyenne de 370 m ;
- 246 ha sur la partie aval de la Giscle, soit une largeur moyenne de 470 m ;
- 385 ha sur la Môle, soit une largeur moyenne de 360 m ;
- 81 ha sur la Grenouille, soit une largeur moyenne de 130 m ;
- 57 ha sur le Bourrian, soit une largeur moyenne de 110 m ;
- 21 ha sur le Bélieu, soit une largeur moyenne de 50 m.

Il correspond principalement à l'emprise de la crue quinquennale, qui s'étend fortement sur les parties basse de la plaine alluviale, ce qui explique son élargissement rapide vers l'aval. Il n'y a que dans les tronçons des vallées amont que les autres zonages (zones humides, ZSE, bande tampon) constituent une portion non négligeable de cette enveloppe.

L'EBF du Bourrian et du Bélieu est relativement étroit du fait de la faible largeur de ces cours d'eau et de leur fond de vallée. Par ailleurs, le Bourrian abrite quelques zones humides de superficie significative, contrairement au Bélieu (du moins d'après les données disponibles), ce qui explique la faible largeur de l'EBF sur ce dernier.

Différentes fonctions/fonctionnalités ont été attribuées à chacune des zones incluses dans l'EBF (tableau X) :

- une **fonction morphologique** pour le lit mineur et les zones potentiellement érodables qui favorisent la recharge sédimentaire du lit et la régulation du transport solide (dépôt des matériaux en cas d'excédent, reprise de matériaux en cas de déficit) ;
- une **fonction hydraulique** pour le lit mineur et les zones inondables par la crue quinquennale ;

- une **fonction biologique** pour le lit mineur, les zones humides et la bande tampon de 20 m qui, schématiquement, constituent des habitats aquatiques, semi-aquatiques et riverains respectivement ;
- une **fonction physico-chimique** pour le lit mineur, la bande tampon de 20 m et les ZSE qui contribuent à la qualité des eaux superficielles et/ou souterraines : filtration des eaux superficielles par la bande tampon, autoépuration des eaux superficielles au sein du lit mineur, prévention de la pollution des eaux souterraines au sein des ZSE).

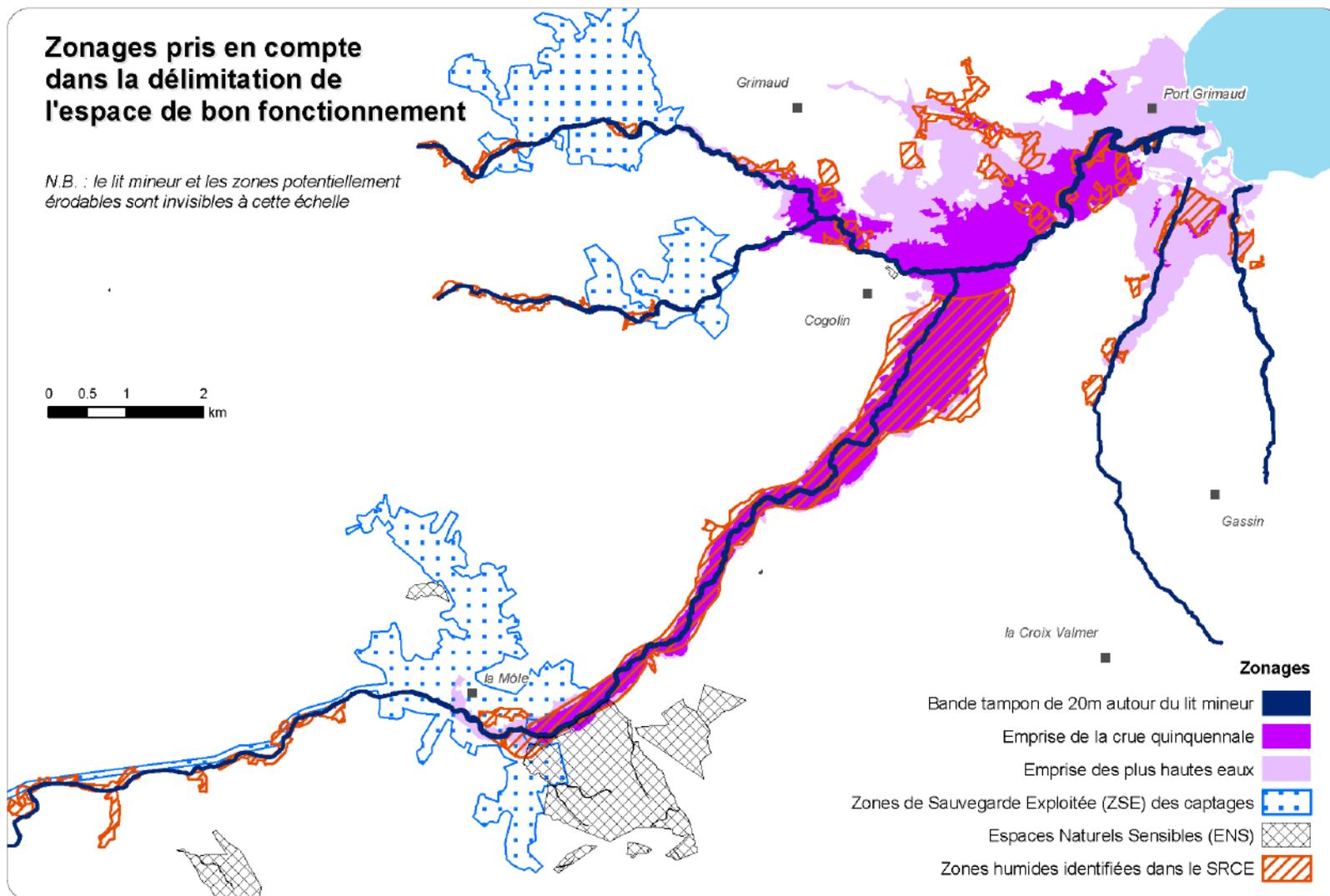
Dans certains cas, les zones humides peuvent avoir une fonctionnalité hydraulique ou hydrologique (ex. : rétention des eaux de crue dans les grandes zones humides pérfluviales type bras mort, soutien du débit d'étiage lié à l'effet tampon des zones humides de tête de bassin versant) ou encore participer à l'épuration des eaux superficielles (rétention des nutriments notamment). C'est peu le cas des zones humides du bassin étudié, qui s'apparentent davantage à des prairies humides. C'est pourquoi la seule fonctionnalité biologique a été retenue pour les zones humides qui sont situées hors de l'emprise des crues quinquennales et hors de la bande tampon.

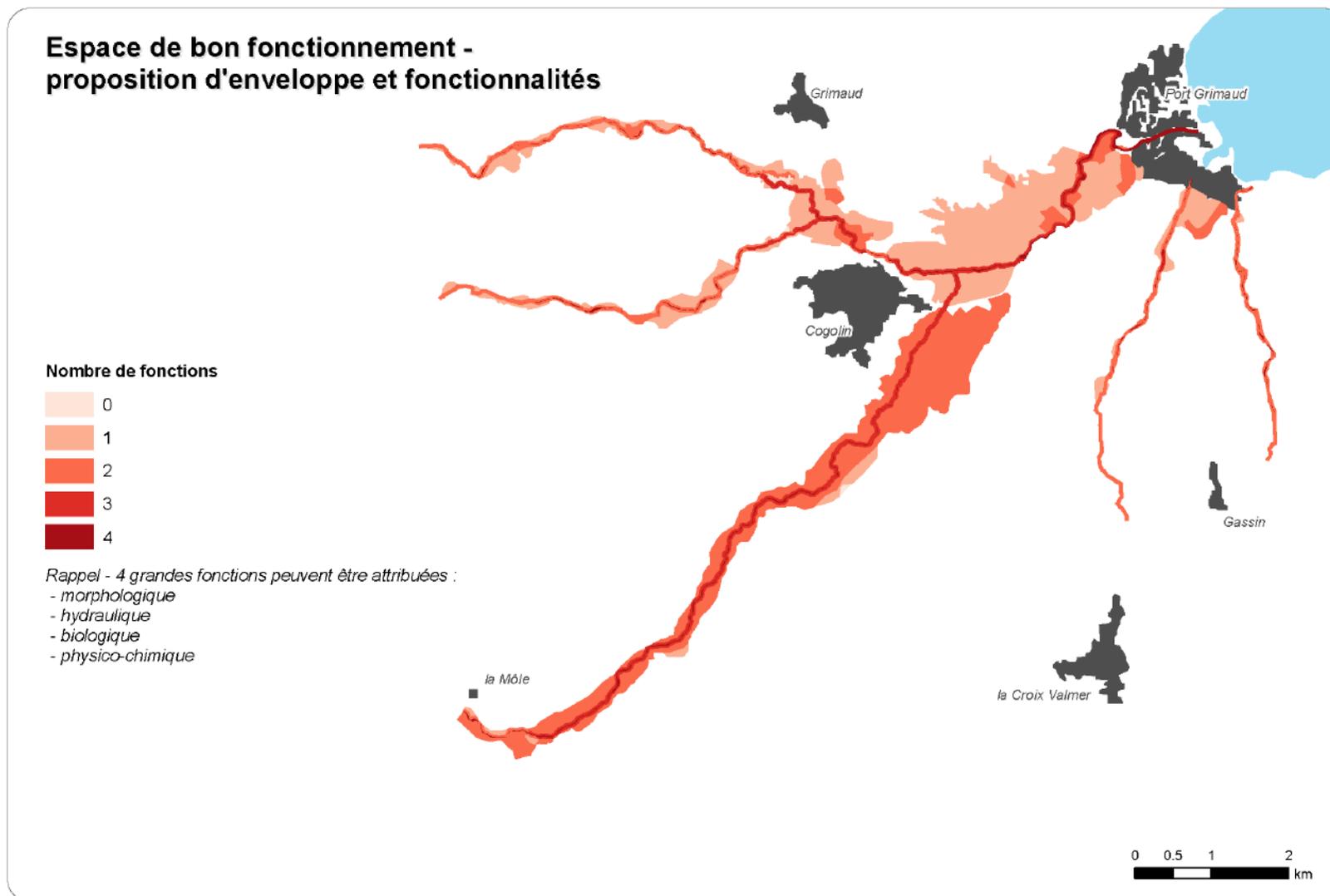
Les zones érodables proviennent de la divagation latérale des cours d'eau qui participe également à la qualité biologique des milieux via le renouvellement des habitats aquatiques et riverains. Ces dynamiques étant très limitées à l'échelle du bassin versant, nous n'avons pas attribué spécifiquement la fonction biologique aux zones érodables. En revanche, cette fonction leur est bien affectée indirectement dans la mesure où toutes les zones érodables sont incluses dans les bandes tampons.

	fonction morphologique	fonction hydraulique	fonction biologique	fonction physico-chimique
lit mineur	X	X	X	X
zones érodables	X			
bande tampon			X	X
emprise de Q5		X		
zones humides			X	
zones de sauvegardes exploitées (ZSE)				X

Figure 58 : Fonctions/fonctionnalités attribuées aux différentes zones intégrées à l'espace de bon fonctionnement

Du fait de la superposition des zonages, une zone peut ainsi cumuler plusieurs fonctions (ex. : une zone humide dans l'emprise de la bande tampon et des crues quinquennales cumule les fonctions hydraulique, biologique et physico-chimique). Une carte synthétique visant à évaluer grossièrement le niveau de priorité des espaces à préserver a été établie en fonction du nombre de fonctionnalités de chaque zone (carte X = proposition d'enveloppe et fonctionnalités). Précisions néanmoins que ce type d'exercice est délicat, notamment au regard des divers degrés de priorité que l'on pourrait attribuer à chaque fonction. Cette carte est donc largement imparfaite, d'autant plus que toutes les zones ne sont pas visibles du fait de son échelle de publication. La consultation de la couche SIG correspondante est vivement conseillée pour une analyse plus fine. Cette couche indique pour chaque zone son appartenance à chacun des zonages listés ci-avant et les différentes fonctions/fonctionnalités qui lui sont attribuées.





ANNEXES

ATLAS FORMAT A4

BASE DE DONNEES OUVRAGES TRANSVERSAUX



ATLAS CARTOGRAPHIQUE

Etude hydraulique et hydromorphologique & définition du schéma d'aménagement des bassins versants de la Giscle, du Béliou et du Bourrian
Phases 1 et 2 : Etat des lieux et diagnostic morphologique

Communauté de Communes du Golfe de Saint Tropez

Juillet 2016



SOMMAIRE DE L'ATLAS

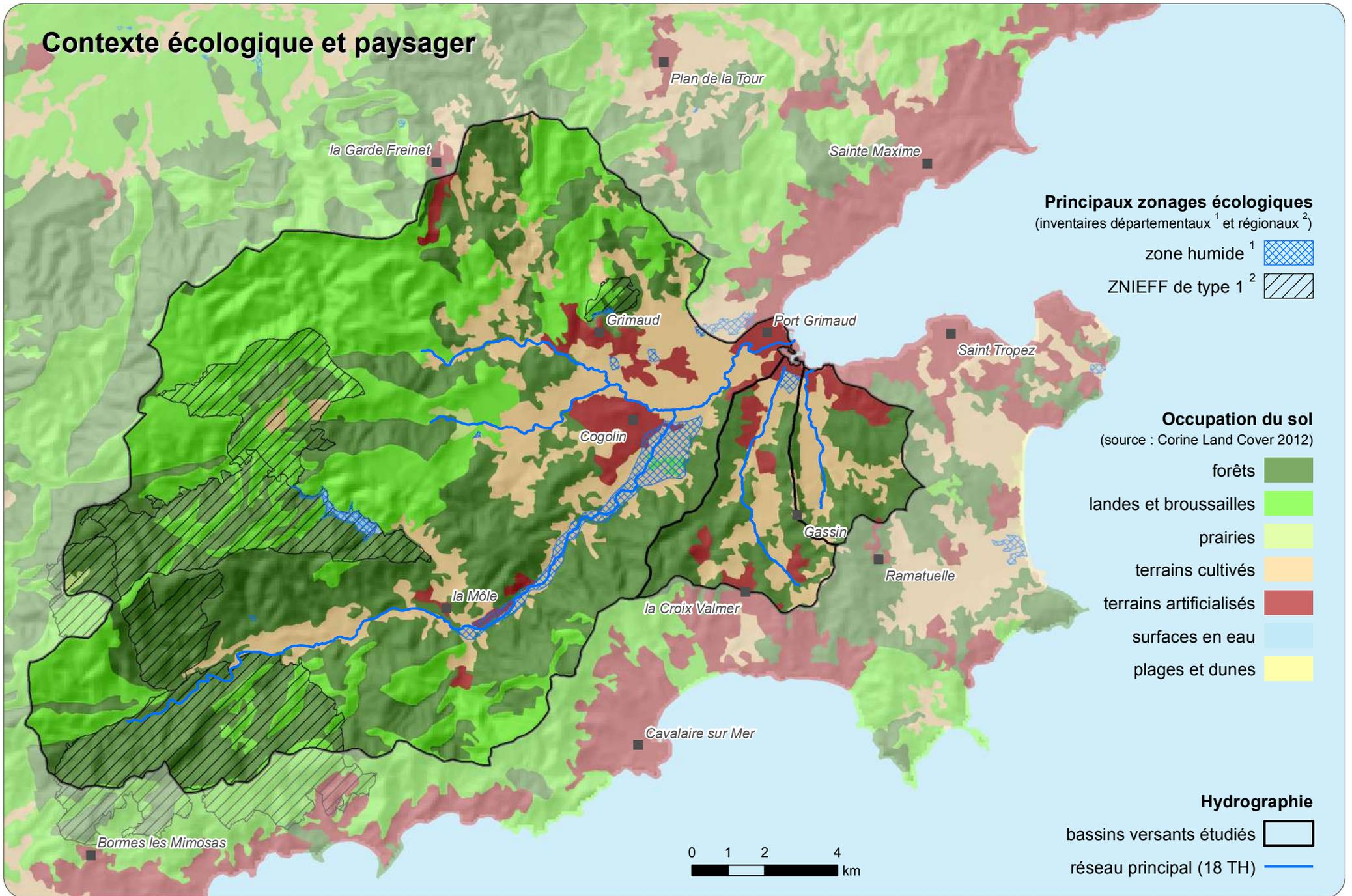
Présentation et contextes	CARTE 01 – Présentation du bassin versant et linéaires parcourus	
	CARTE 02 – Contexte écologique et paysager	
	CARTE 03 – Contexte morphostructural et sectorisation	
Activité hydro-sédimentaire	CARTE 04 – Inventaire des érosions : surface et granulométrie	
	CARTE 05 - Inventaire des érosions : Longueur, processus et affluents	
	CARTE 06 - Inventaire des érosions : synthèse par secteurs	
	CARTE 07 – Inventaire des bancs alluviaux : volumes stockés	
	CARTE 08 - Inventaire des bancs alluviaux : nature des sédiments transportés	
	CARTE 09 - Inventaire des bancs alluviaux : Synthèse par secteur	
	CARTE 10 – Inventaire et volumes des embâcles	
	CARTE 11 – Inventaire des affleurements rocheux	
	Ouvrages	CARTE 12 – Inventaire des protections de berges
		CARTE 13 – Inventaire des ouvrages transversaux
Qualité	CARTE 14 – Qualité physique des lits mineurs	
Sectorisation, état, pressions et enjeux	CARTE 15 – Sectorisation en tronçons homogènes	
	CARTE 16 – Sectorisation et activité hydro-sédimentaire	
	CARTE 17 - Sectorisation et qualité hydromorphologique	
	CARTE 18 - Sectorisation et pressions	
	CARTE 19 - Sectorisation et enjeux	
Espace de bon fonctionnement	CARTE 20 – Zonages pris en compte dans la délimitation de l'EBF	
	CARTE 21 – Espace de bon fonctionnement, proposition d'enveloppe et fonctionnalités	



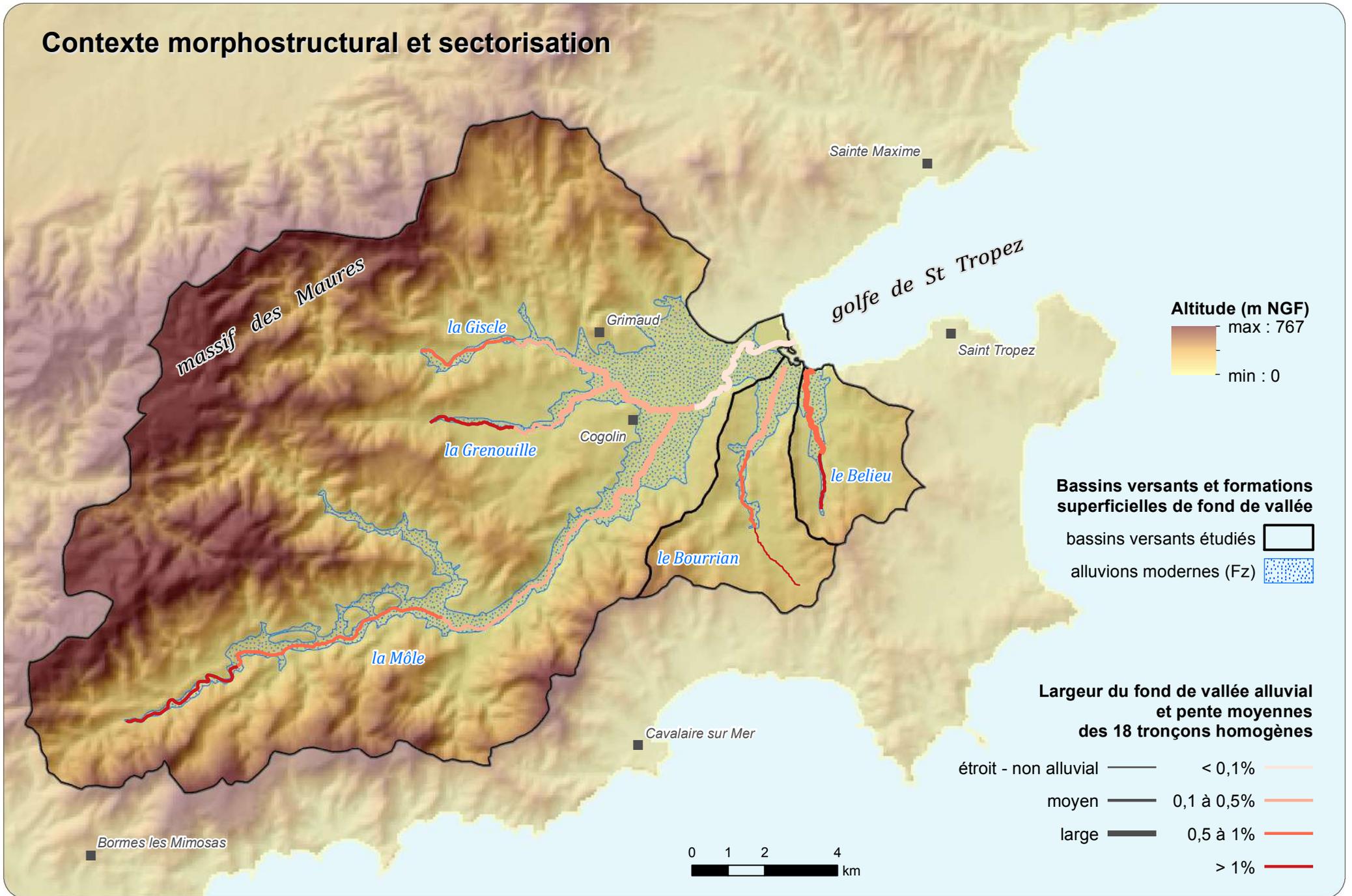
Présentation du bassin versant et linéaires parcourus



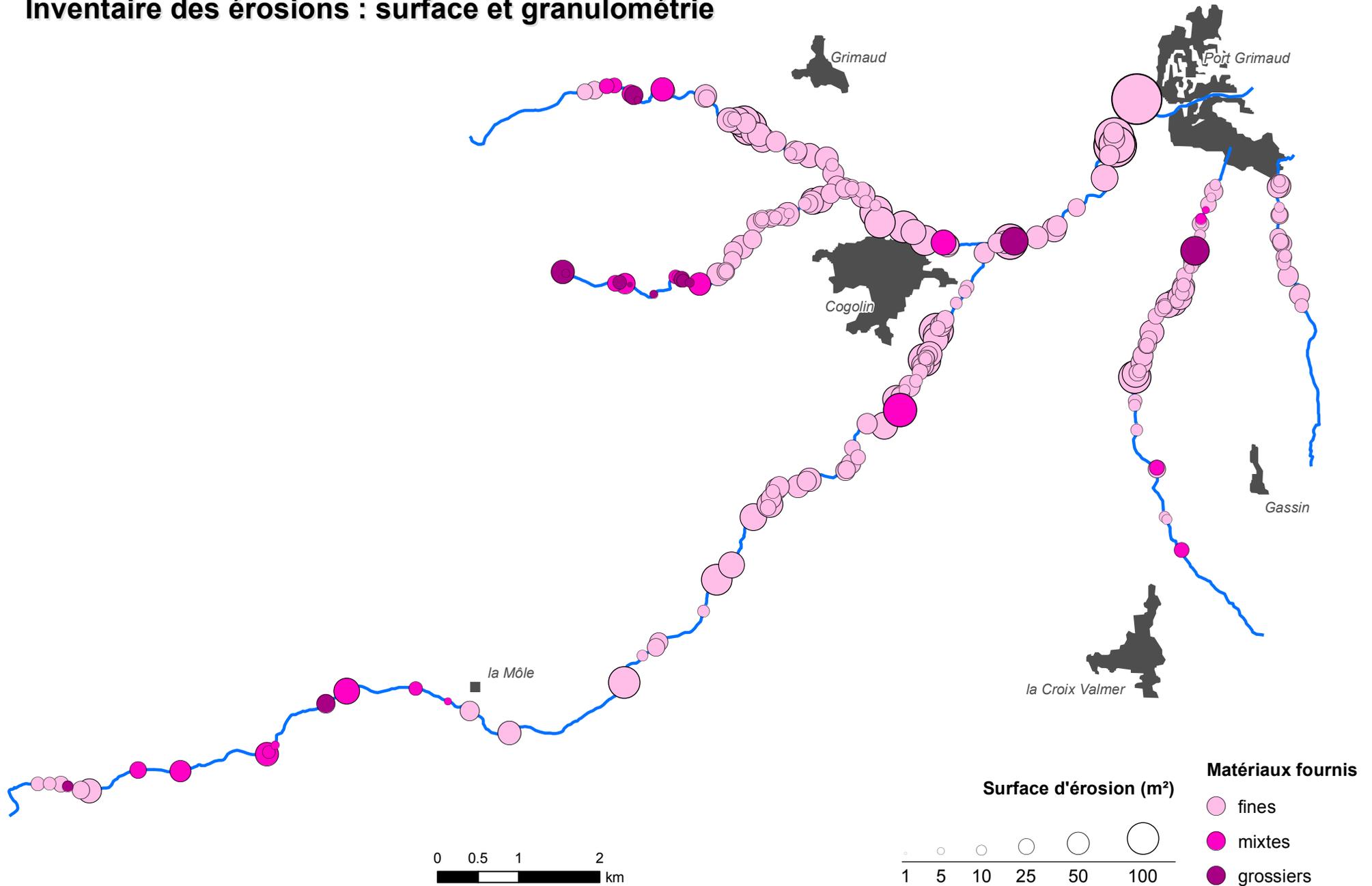
Contexte écologique et paysager



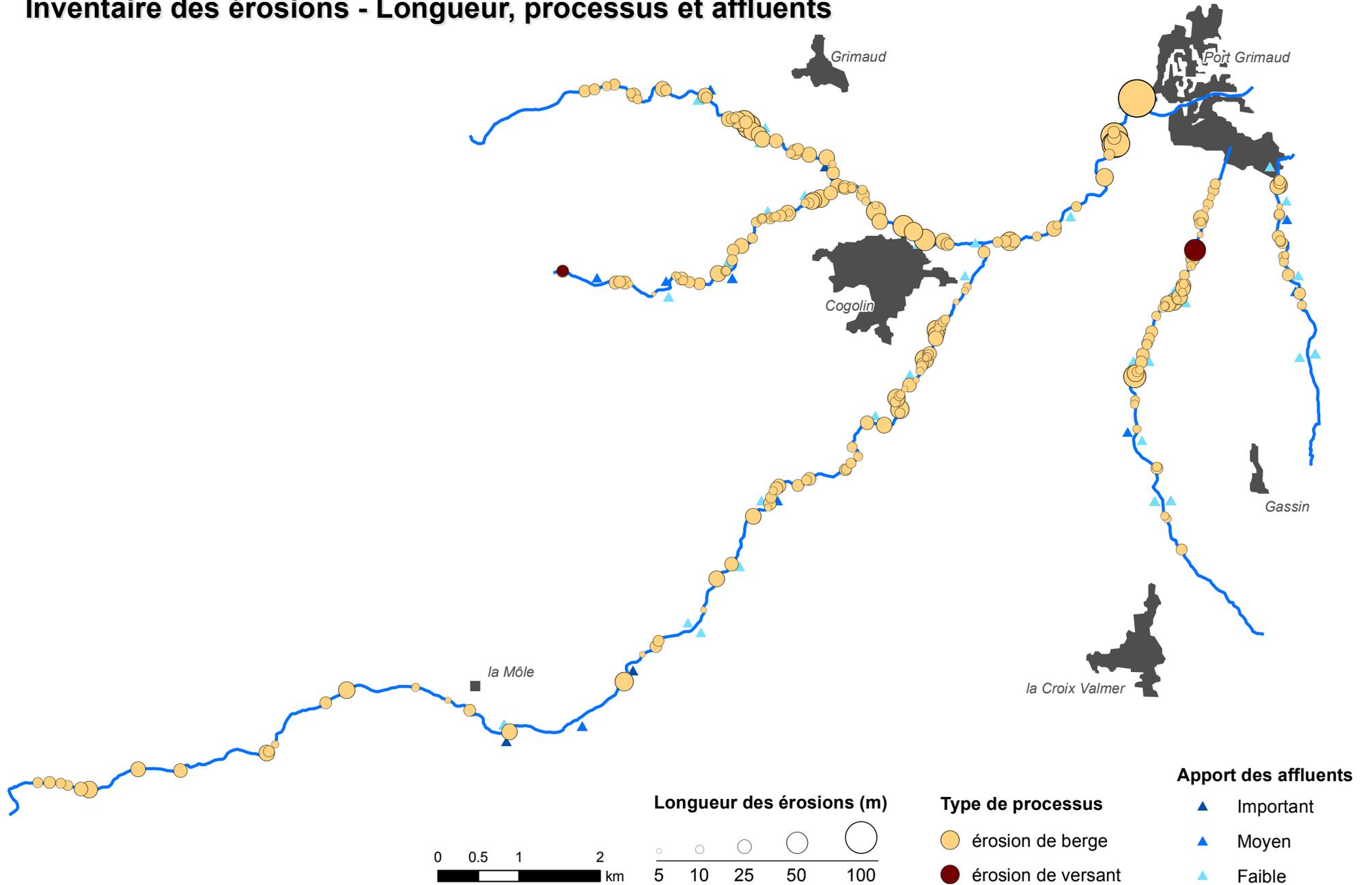
Contexte morphostructural et sectorisation



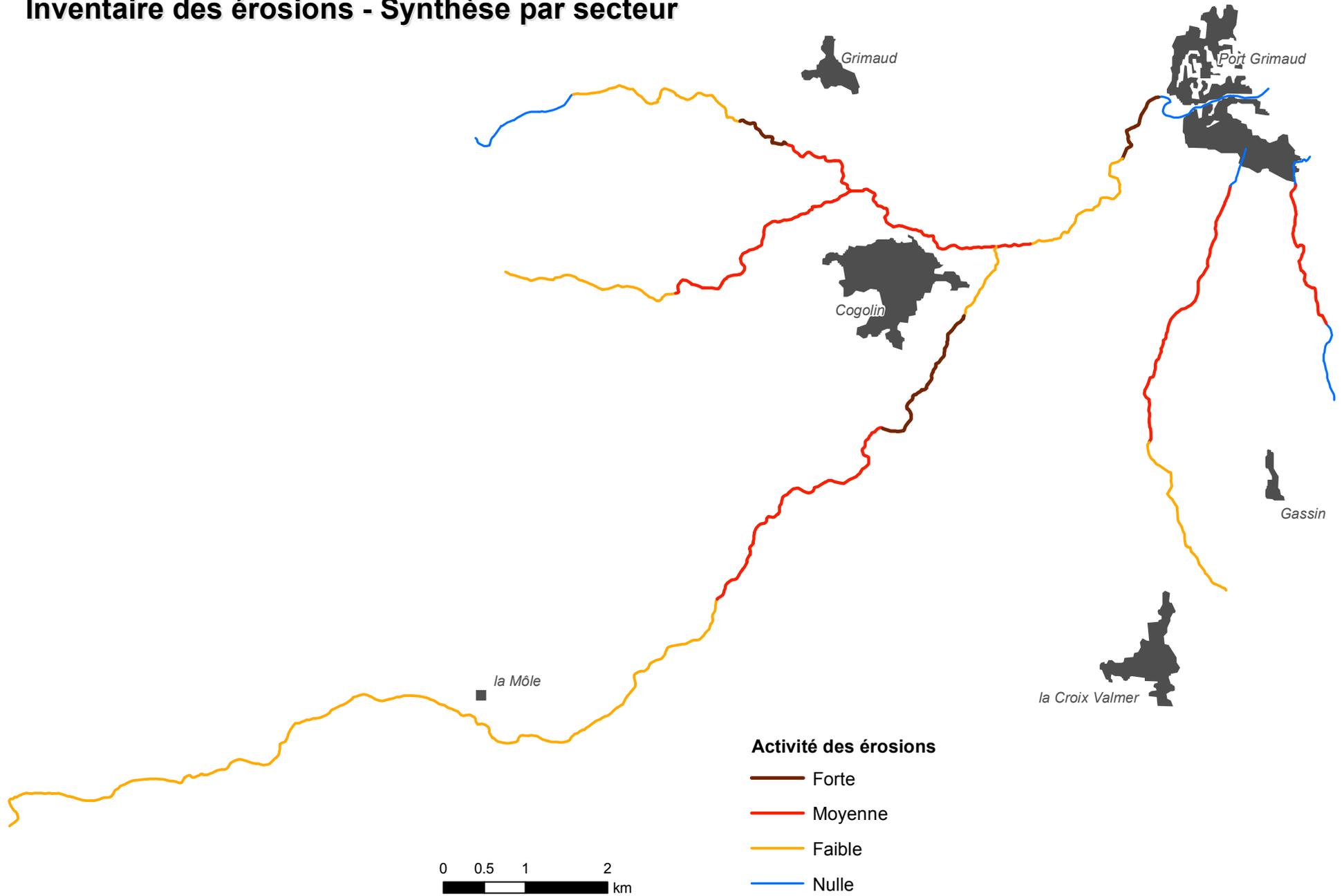
Inventaire des érosions : surface et granulométrie



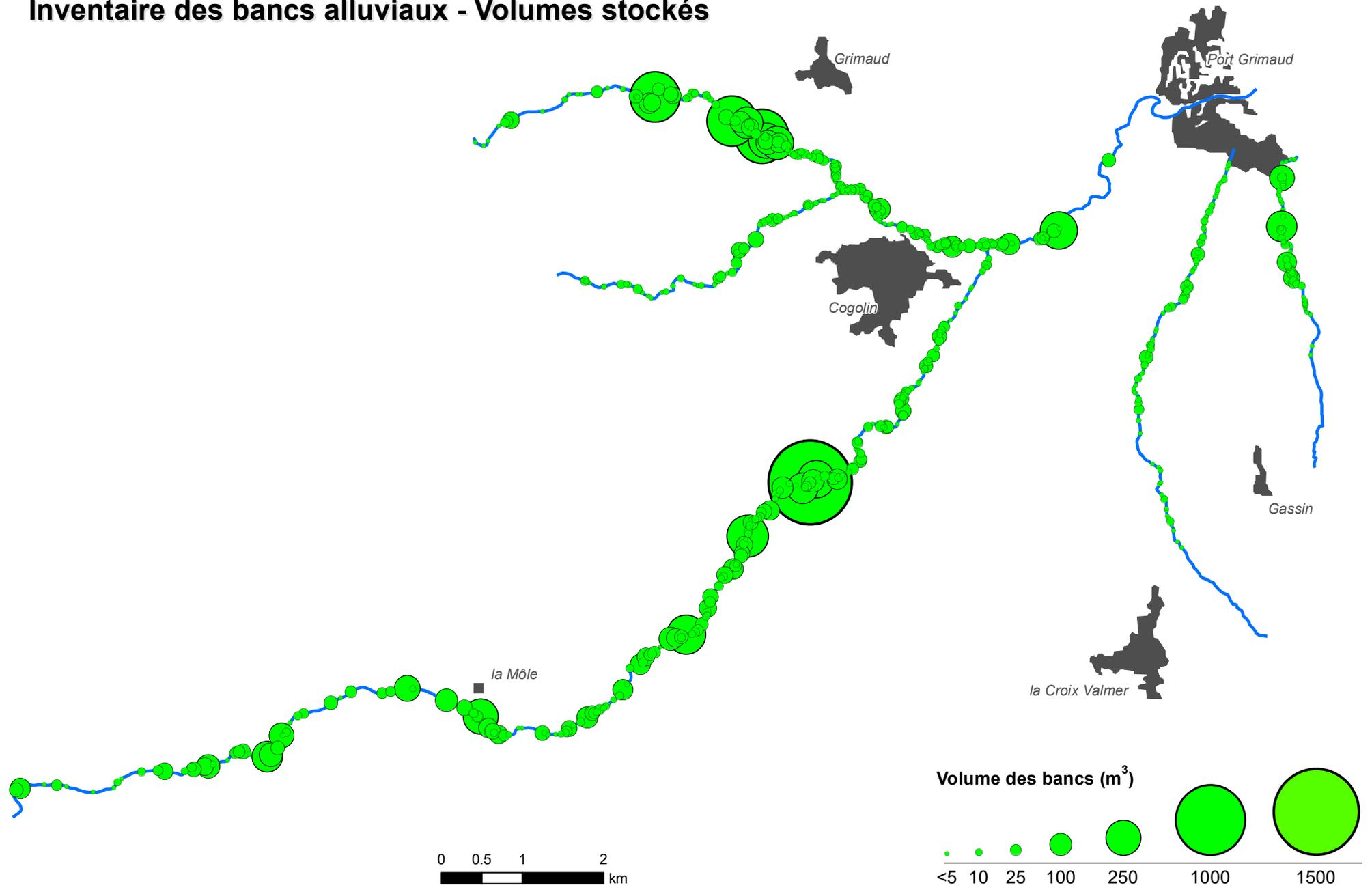
Inventaire des érosions - Longueur, processus et affluents



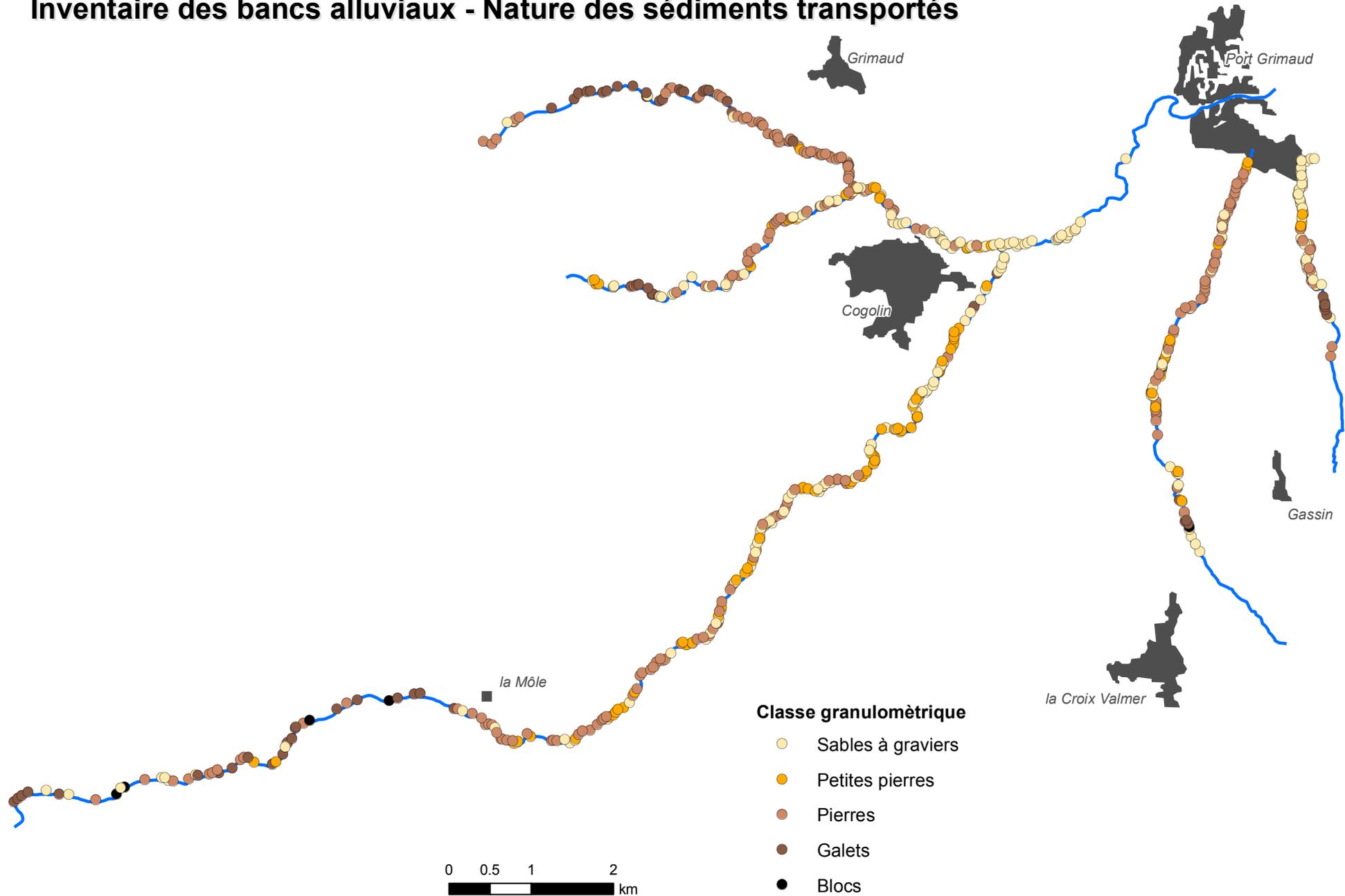
Inventaire des érosions - Synthèse par secteur



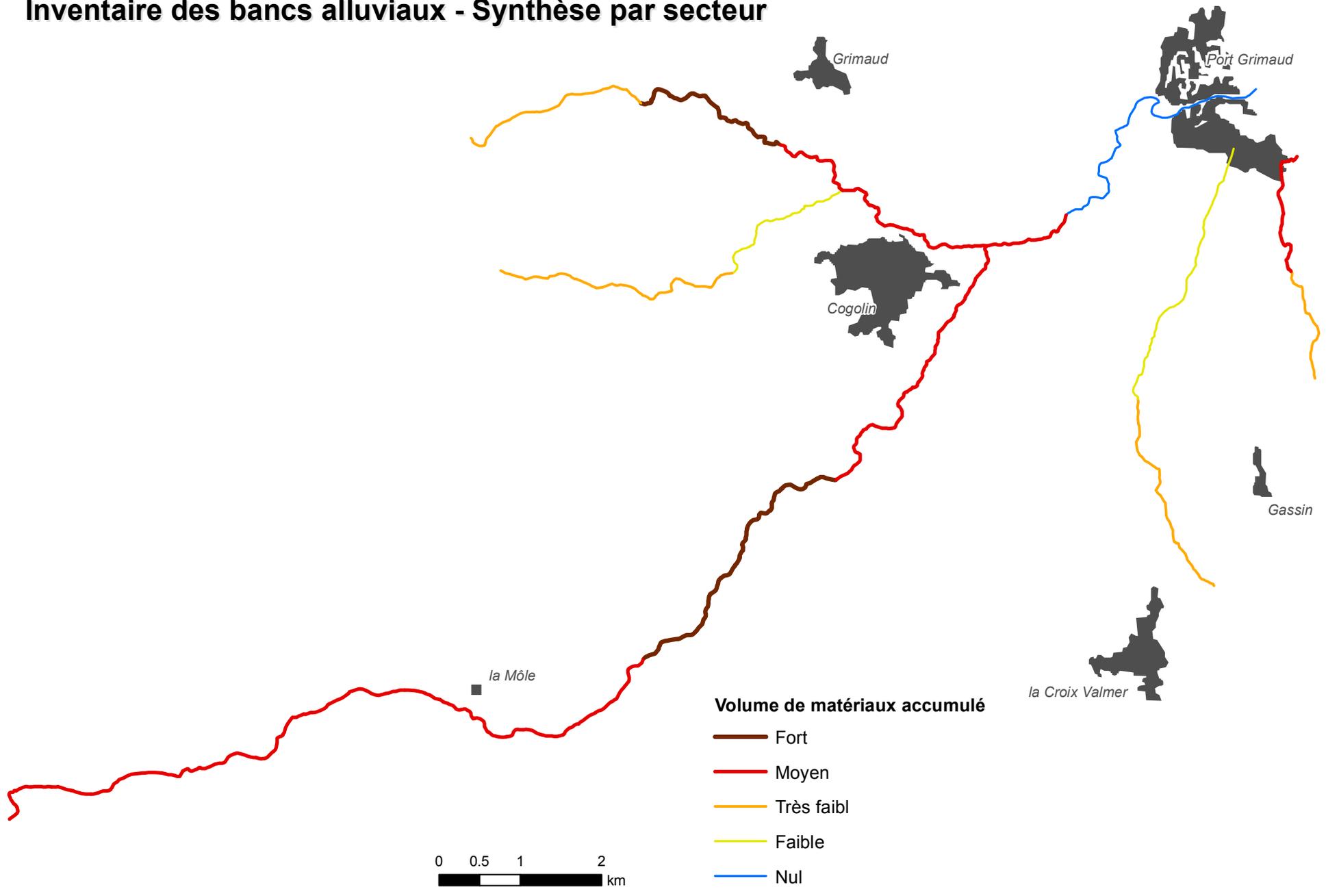
Inventaire des bancs alluviaux - Volumes stockés



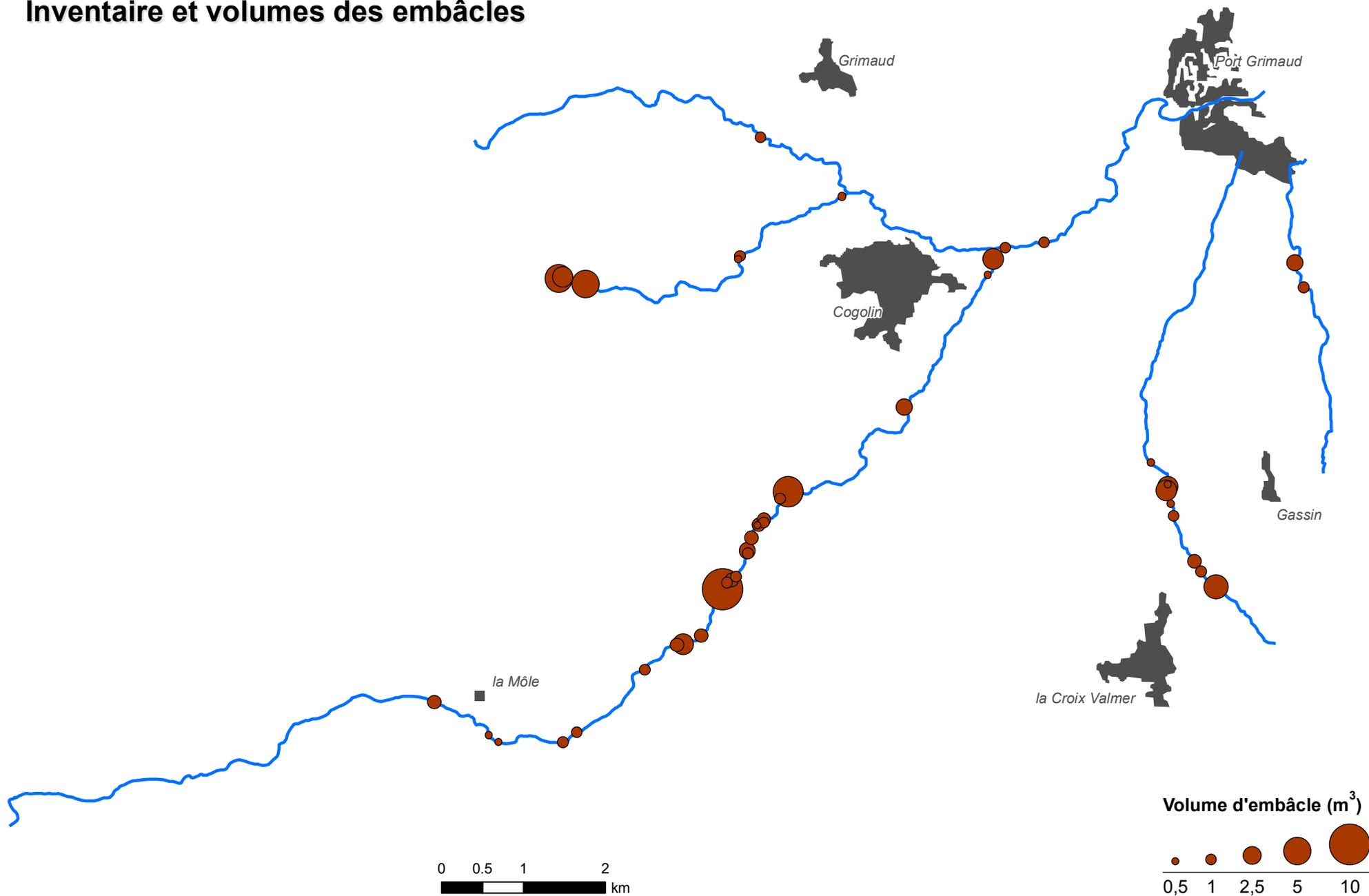
Inventaire des bancs alluviaux - Nature des sédiments transportés



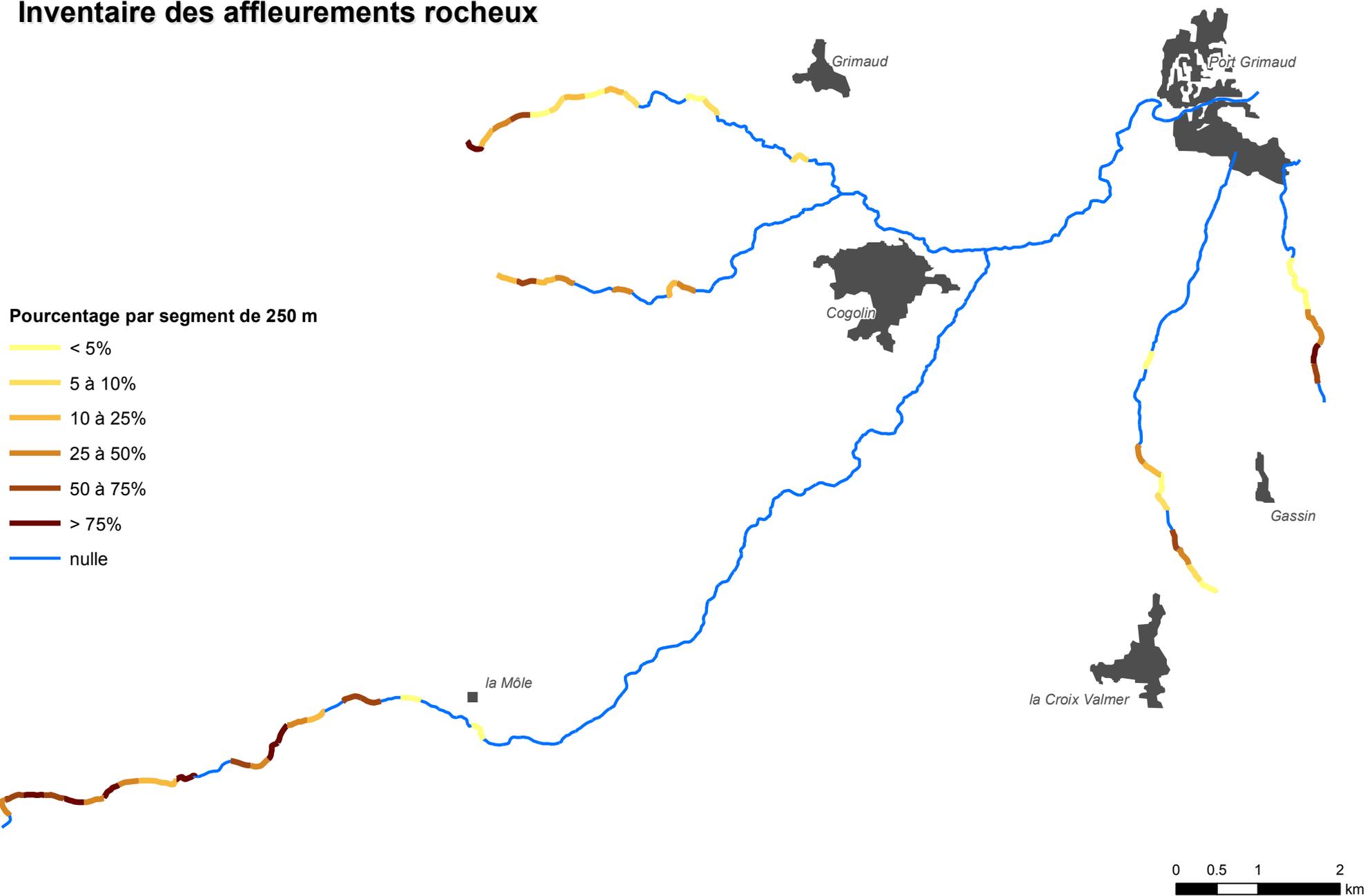
Inventaire des bancs alluviaux - Synthèse par secteur



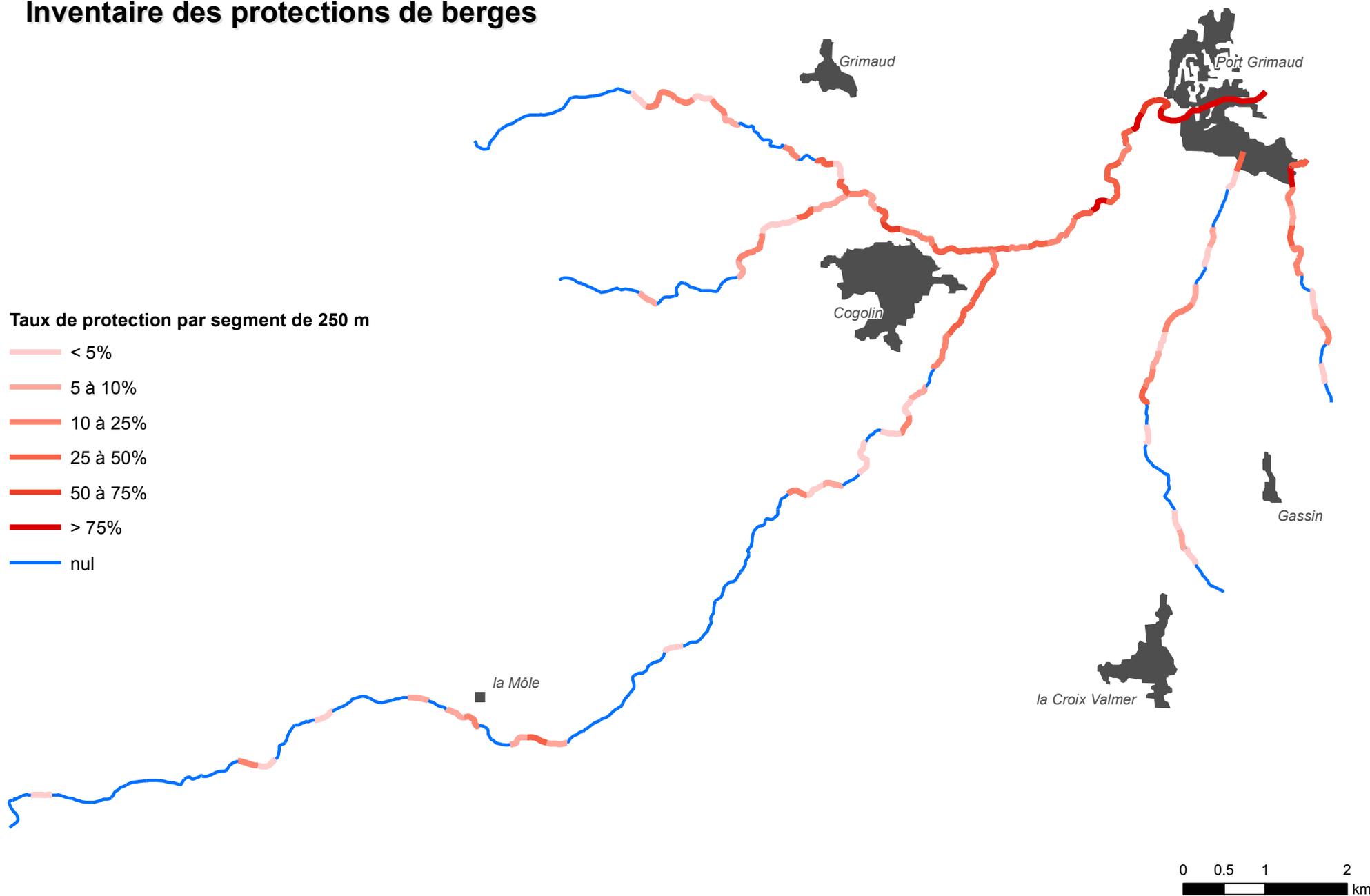
Inventaire et volumes des embâcles



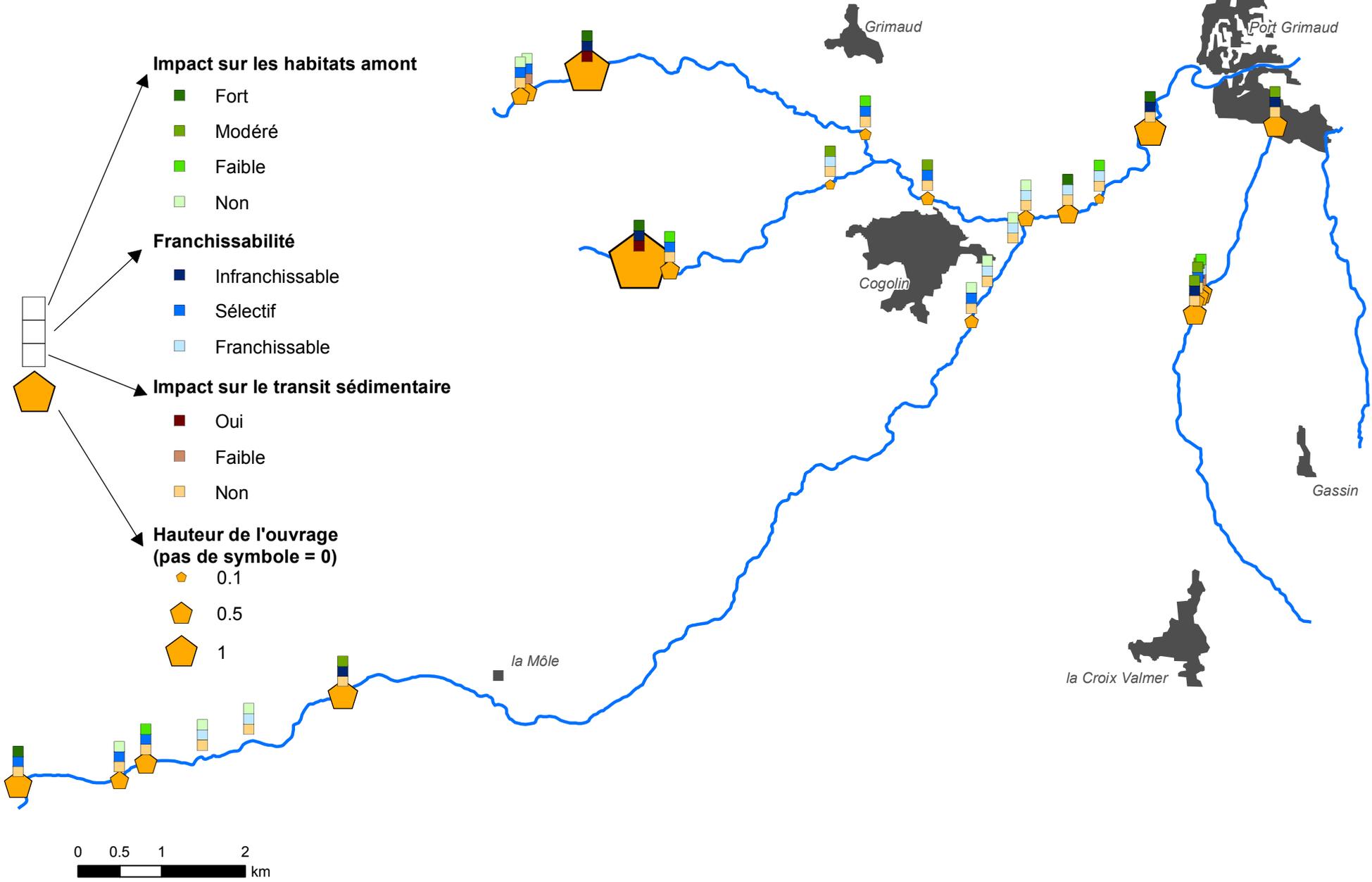
Inventaire des affleurements rocheux



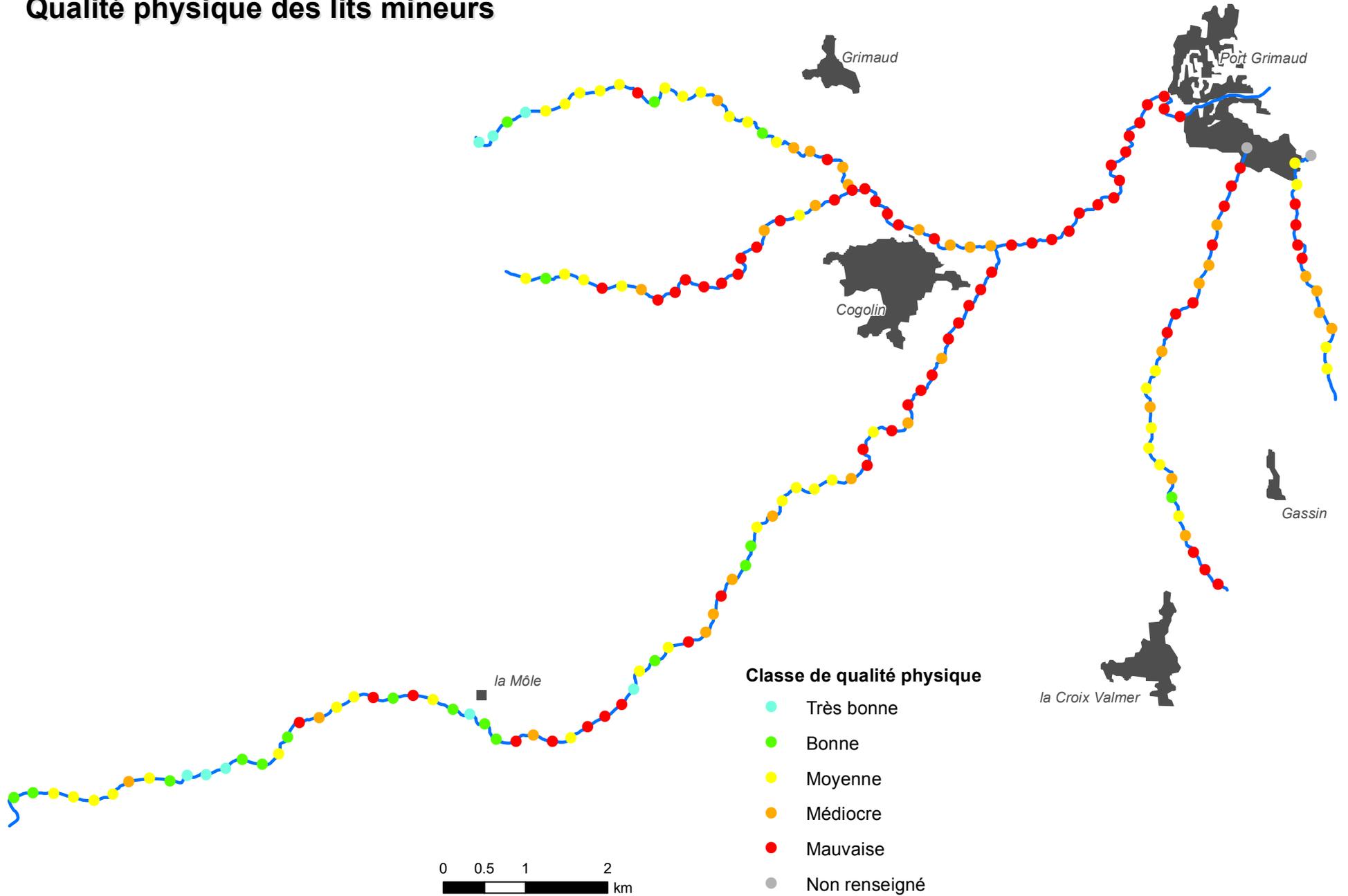
Inventaire des protections de berges



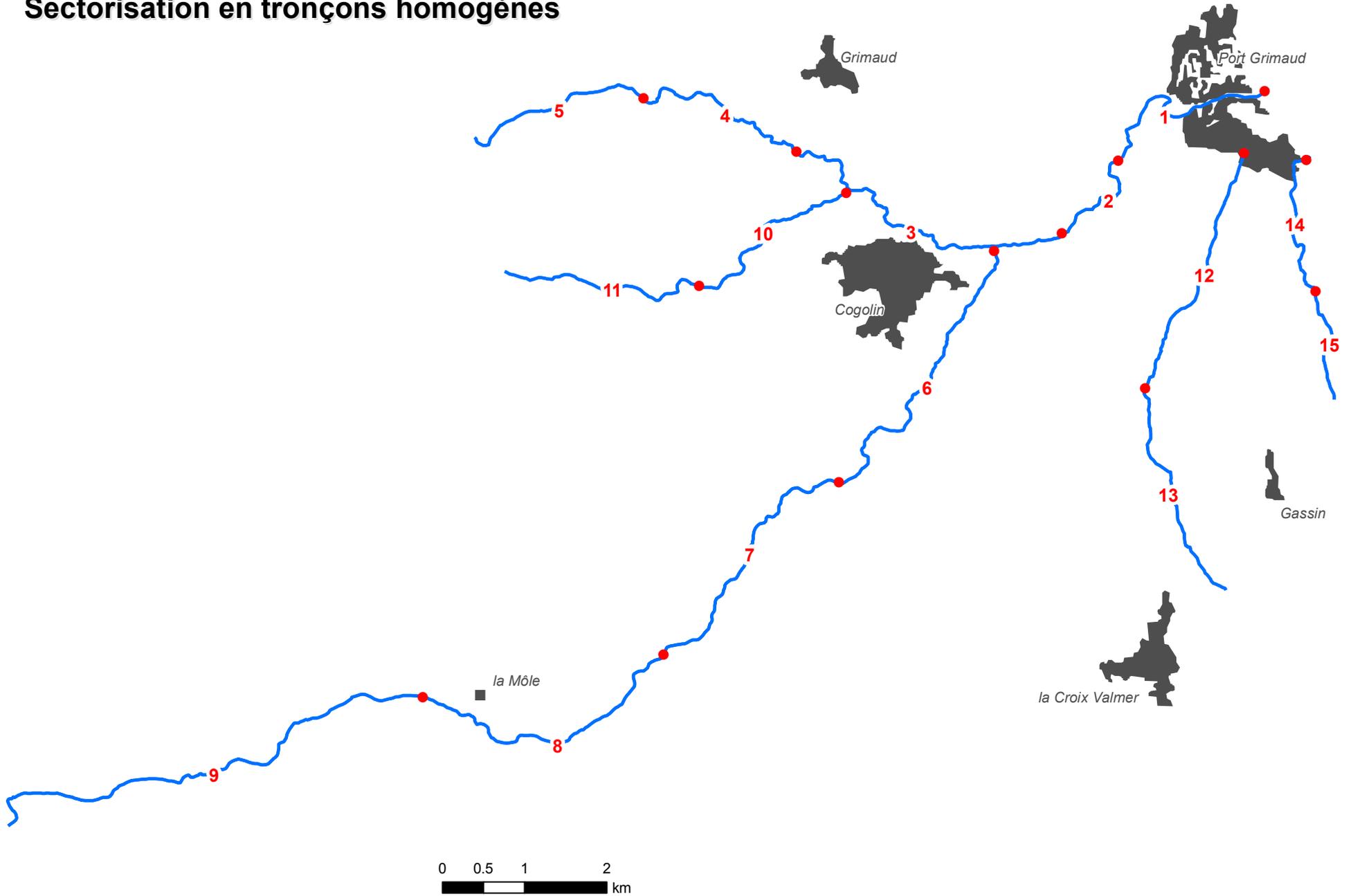
Inventaire des ouvrages transversaux



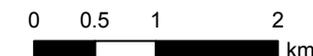
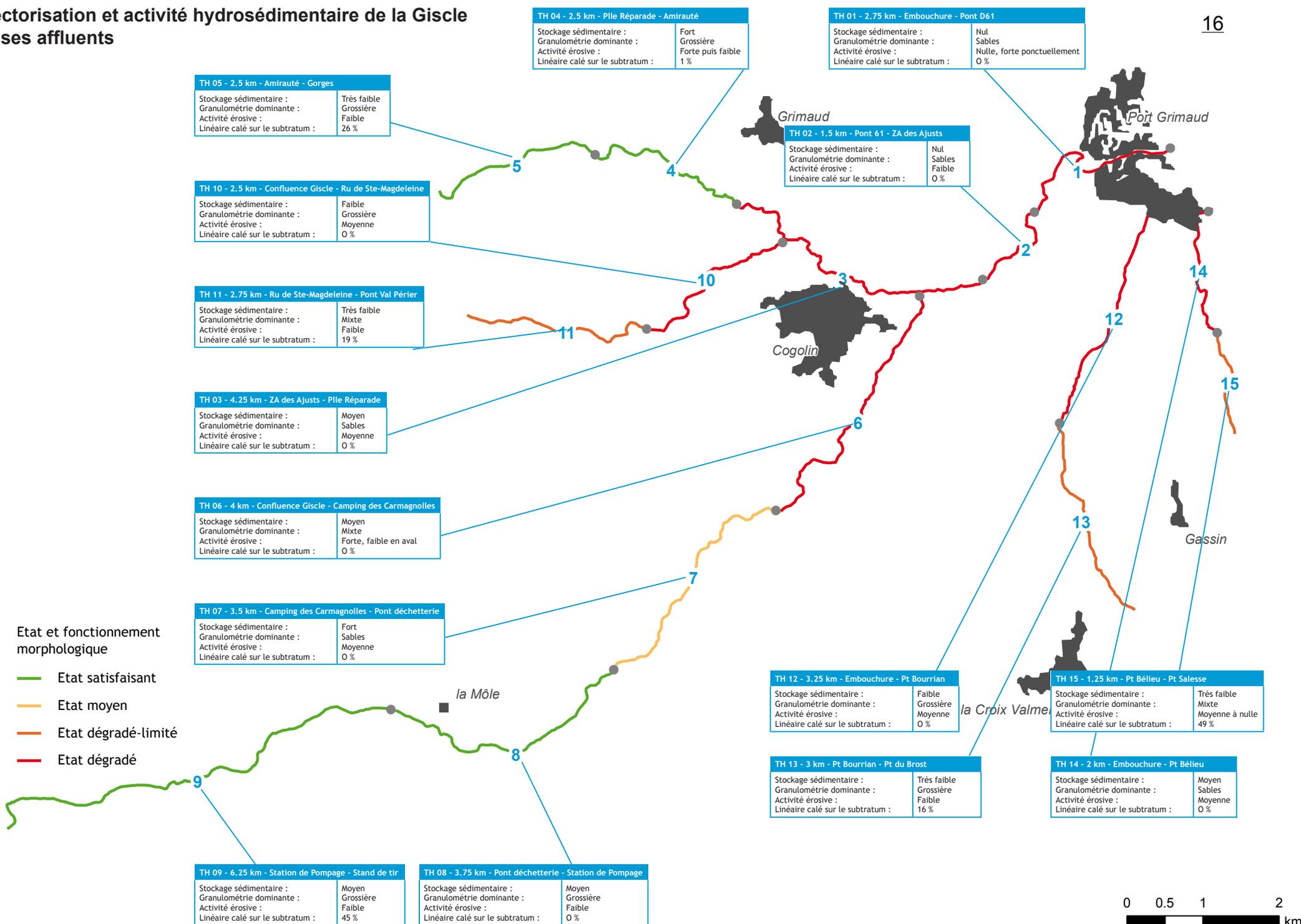
Qualité physique des lits mineurs



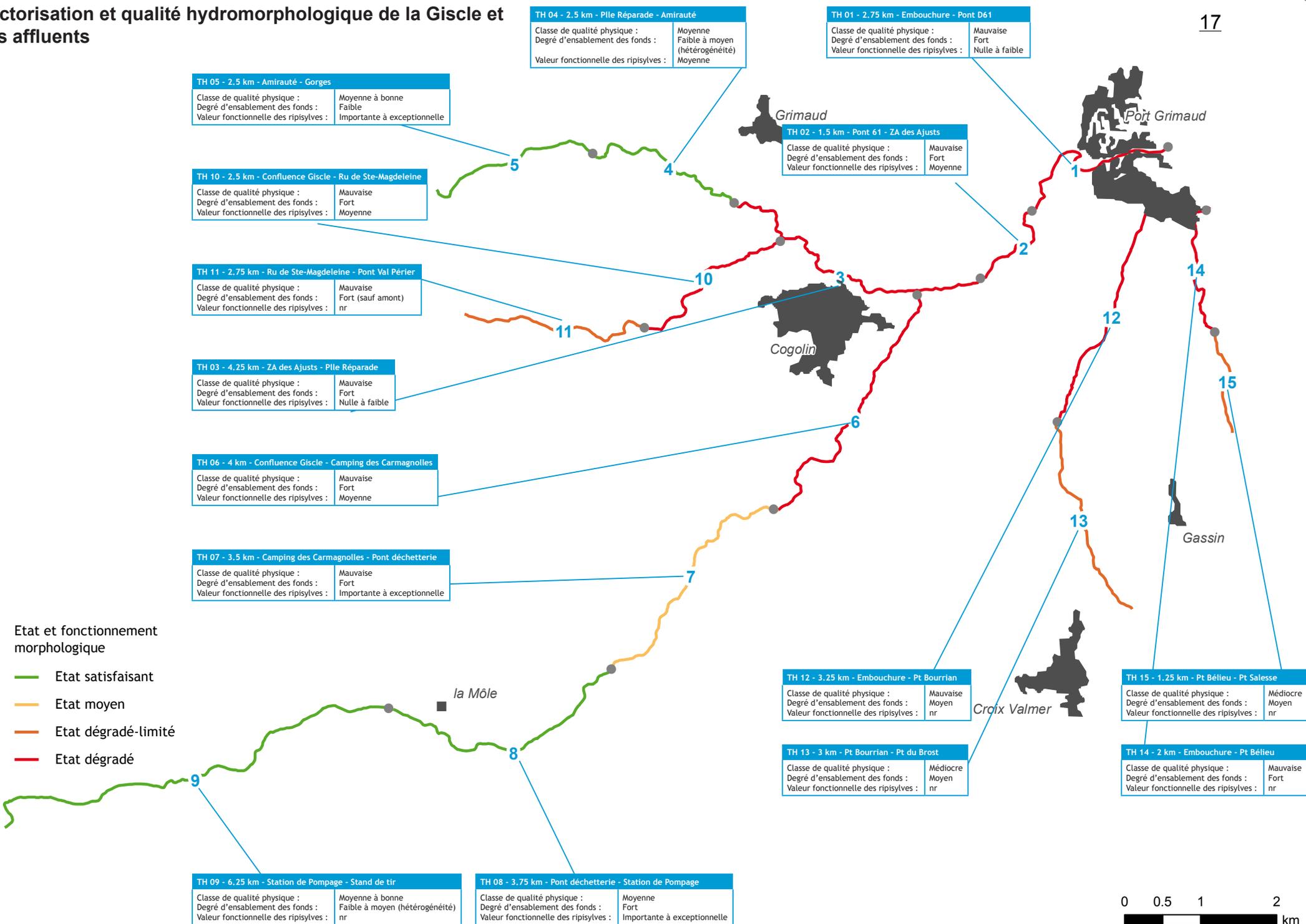
Sectorisation en tronçons homogènes



Sectorisation et activité hydrosédimentaire de la Giscle et ses affluents



Sectorisation et qualité hydromorphologique de la Giscle et ses affluents



Sectorisation et pressions de la Giscle et ses affluents

TH 04 - 2.5 km - Pile Réparade - Amirauté

Pourcentage de berges protégées :	10 %
Nombre de seuils :	0
Moyenne du score de pression :	1

TH 01 - 2.75 km - Embouchure - Pont D61

Pourcentage de berges protégées :	78 %
Nombre de seuils :	0
Moyenne du score de pression :	6.3

TH 05 - 2.5 km - Amirauté - Gorges

Pourcentage de berges protégées :	0 %
Nombre de seuils :	3
Moyenne du score de pression :	0.1

TH 02 - 1.5 km - Pont 61 - ZA des Ajusts

Pourcentage de berges protégées :	42 %
Nombre de seuils :	2
Moyenne du score de pression :	5.3

TH 10 - 2.5 km - Confluence Giscle - Ru de Ste-Magdeleine

Pourcentage de berges protégées :	10 %
Nombre de seuils :	1
Moyenne du score de pression :	3.3

TH 11 - 2.75 km - Ru de Ste-Magdeleine - Pont Val Périer

Pourcentage de berges protégées :	1 %
Nombre de seuils :	2
Moyenne du score de pression :	0.9

TH 03 - 4.25 km - ZA des Ajusts - Pile Réparade

Pourcentage de berges protégées :	25 %
Nombre de seuils :	4
Moyenne du score de pression :	4.4

TH 06 - 4 km - Confluence Giscle - Camping des Carmagnolles

Pourcentage de berges protégées :	13 %
Nombre de seuils :	3
Moyenne du score de pression :	3.3

TH 07 - 3.5 km - Camping des Carmagnolles - Pont déchetterie

Pourcentage de berges protégées :	2 %
Nombre de seuils :	0
Moyenne du score de pression :	1.8

TH 12 - 3.25 km - Embouchure - Pt Bourrian

Pourcentage de berges protégées :	9 %
Nombre de seuils :	5
Moyenne du score de pression :	3.3

TH 15 - 1.25 km - Pt Bélieu - Pt Sables

Pourcentage de berges protégées :	6 %
Nombre de seuils :	0
Moyenne du score de pression :	0.5

TH 13 - 3 km - Pt Bourrian - Pt du Brost

Pourcentage de berges protégées :	4 %
Nombre de seuils :	0
Moyenne du score de pression :	0.3

TH 14 - 2 km - Embouchure - Pt Bélieu

Pourcentage de berges protégées :	26 %
Nombre de seuils :	0
Moyenne du score de pression :	3.7

TH 09 - 6.25 km - Station de Pompage - Stand de tir

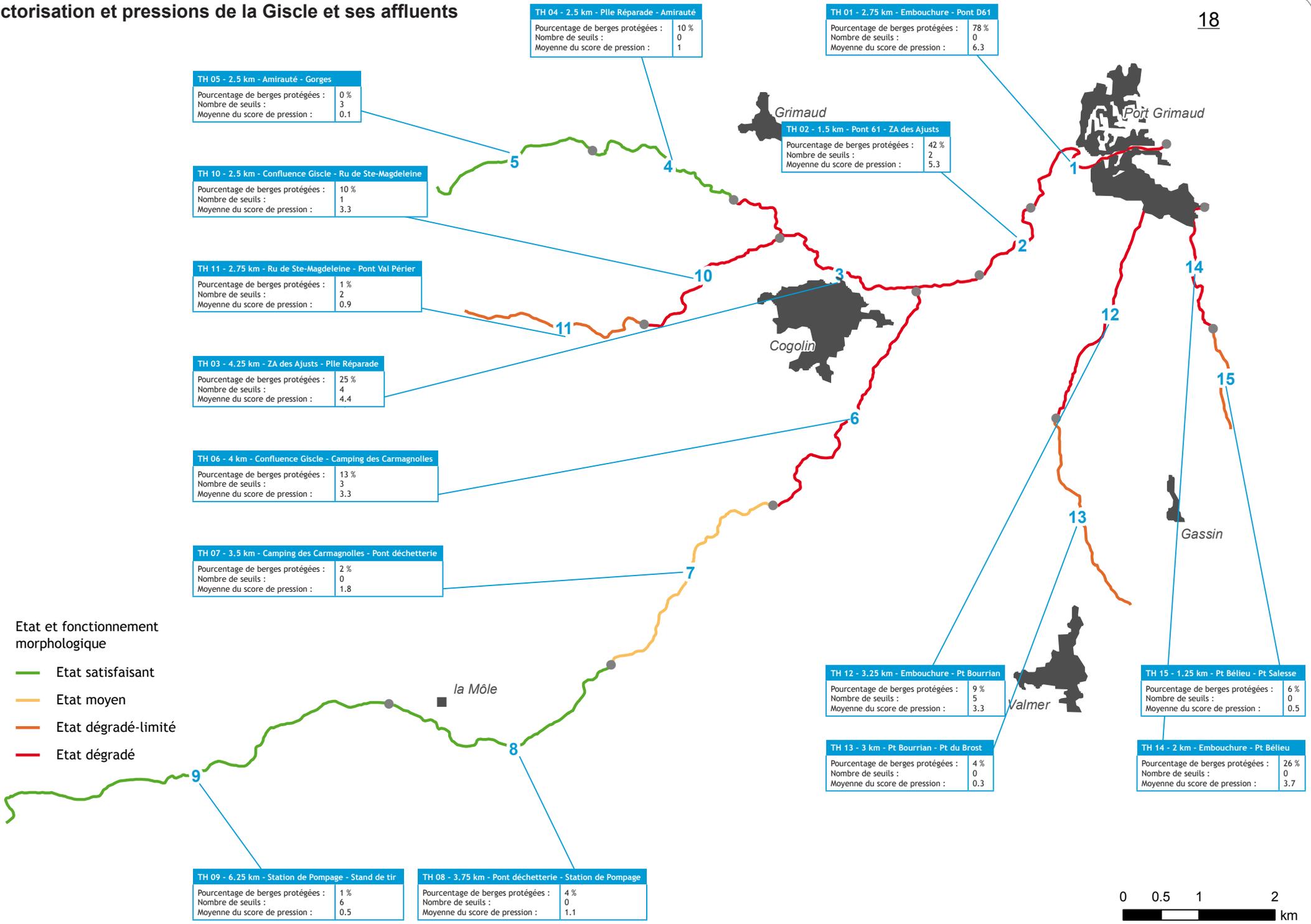
Pourcentage de berges protégées :	1 %
Nombre de seuils :	6
Moyenne du score de pression :	0.5

TH 08 - 3.75 km - Pont déchetterie - Station de Pompage

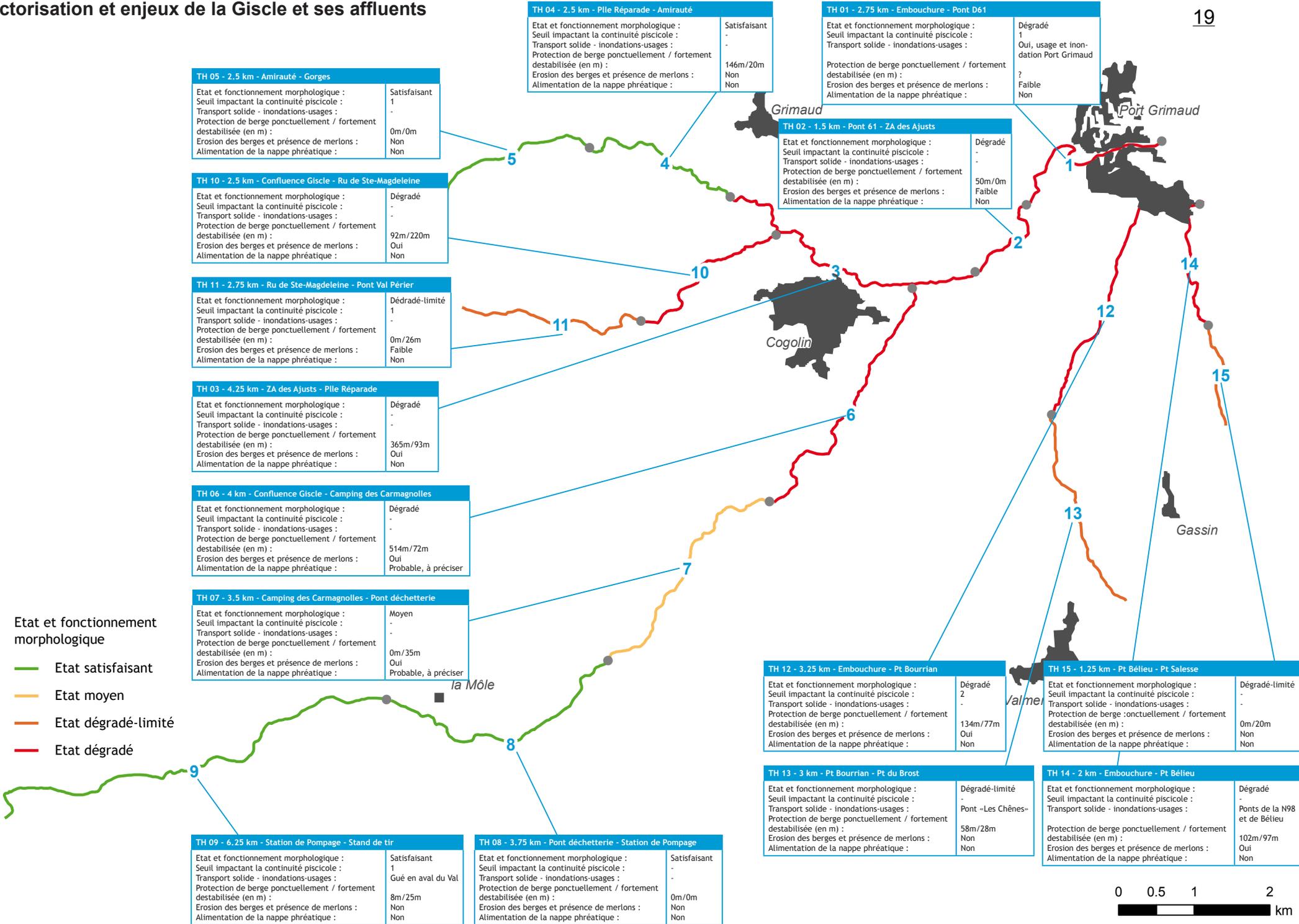
Pourcentage de berges protégées :	4 %
Nombre de seuils :	0
Moyenne du score de pression :	1.1

Etat et fonctionnement morphologique

- Etat satisfaisant
- Etat moyen
- Etat dégradé-limité
- Etat dégradé



Sectorisation et enjeux de la Giscle et ses affluents



TH 05 - 2.5 km - Amirauté - Gorges	
Etat et fonctionnement morphologique :	Satisfaisant
Seuil impactant la continuité piscicole :	1
Transport solide - inondations-usages :	-
Protection de berge ponctuellement / fortement destabilisée (en m) :	0m/0m
Erosion des berges et présence de merlons :	Non
Alimentation de la nappe phréatique :	Non

TH 04 - 2.5 km - Pile Réparade - Amirauté	
Etat et fonctionnement morphologique :	Satisfaisant
Seuil impactant la continuité piscicole :	-
Transport solide - inondations-usages :	-
Protection de berge ponctuellement / fortement destabilisée (en m) :	146m/20m
Erosion des berges et présence de merlons :	Non
Alimentation de la nappe phréatique :	Non

TH 01 - 2.75 km - Embouchure - Pont D61	
Etat et fonctionnement morphologique :	Dégradé
Seuil impactant la continuité piscicole :	1
Transport solide - inondations-usages :	Oui, usage et inondation Port Grimaud
Protection de berge ponctuellement / fortement destabilisée (en m) :	?
Erosion des berges et présence de merlons :	Faible
Alimentation de la nappe phréatique :	Non

TH 10 - 2.5 km - Confluence Giscle - Ru de Ste-Magdeleine	
Etat et fonctionnement morphologique :	Dégradé
Seuil impactant la continuité piscicole :	-
Transport solide - inondations-usages :	-
Protection de berge ponctuellement / fortement destabilisée (en m) :	92m/220m
Erosion des berges et présence de merlons :	Oui
Alimentation de la nappe phréatique :	Non

TH 02 - 1.5 km - Pont 61 - ZA des Ajusts	
Etat et fonctionnement morphologique :	Dégradé
Seuil impactant la continuité piscicole :	-
Transport solide - inondations-usages :	-
Protection de berge ponctuellement / fortement destabilisée (en m) :	50m/0m
Erosion des berges et présence de merlons :	Faible
Alimentation de la nappe phréatique :	Non

TH 11 - 2.75 km - Ru de Ste-Magdeleine - Pont Val Périer	
Etat et fonctionnement morphologique :	Dégradé-limité
Seuil impactant la continuité piscicole :	1
Transport solide - inondations-usages :	-
Protection de berge ponctuellement / fortement destabilisée (en m) :	0m/26m
Erosion des berges et présence de merlons :	Faible
Alimentation de la nappe phréatique :	Non

TH 03 - 4.25 km - ZA des Ajusts - Pile Réparade	
Etat et fonctionnement morphologique :	Dégradé
Seuil impactant la continuité piscicole :	-
Transport solide - inondations-usages :	-
Protection de berge ponctuellement / fortement destabilisée (en m) :	365m/93m
Erosion des berges et présence de merlons :	Oui
Alimentation de la nappe phréatique :	Non

TH 06 - 4 km - Confluence Giscle - Camping des Carmagnolles	
Etat et fonctionnement morphologique :	Dégradé
Seuil impactant la continuité piscicole :	-
Transport solide - inondations-usages :	-
Protection de berge ponctuellement / fortement destabilisée (en m) :	514m/72m
Erosion des berges et présence de merlons :	Oui
Alimentation de la nappe phréatique :	Probable, à préciser

TH 07 - 3.5 km - Camping des Carmagnolles - Pont déchetterie	
Etat et fonctionnement morphologique :	Moyen
Seuil impactant la continuité piscicole :	-
Transport solide - inondations-usages :	-
Protection de berge ponctuellement / fortement destabilisée (en m) :	0m/35m
Erosion des berges et présence de merlons :	Oui
Alimentation de la nappe phréatique :	Probable, à préciser

- Etat et fonctionnement morphologique**
- Etat satisfaisant
 - Etat moyen
 - Etat dégradé-limité
 - Etat dégradé

TH 09 - 6.25 km - Station de Pompage - Stand de tir	
Etat et fonctionnement morphologique :	Satisfaisant
Seuil impactant la continuité piscicole :	1
Transport solide - inondations-usages :	Gué en aval du Val
Protection de berge ponctuellement / fortement destabilisée (en m) :	8m/25m
Erosion des berges et présence de merlons :	Non
Alimentation de la nappe phréatique :	Non

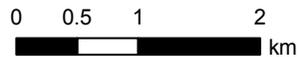
TH 08 - 3.75 km - Pont déchetterie - Station de Pompage	
Etat et fonctionnement morphologique :	Satisfaisant
Seuil impactant la continuité piscicole :	-
Transport solide - inondations-usages :	-
Protection de berge ponctuellement / fortement destabilisée (en m) :	0m/0m
Erosion des berges et présence de merlons :	Non
Alimentation de la nappe phréatique :	Non

TH 12 - 3.25 km - Embouchure - Pt Bourrian	
Etat et fonctionnement morphologique :	Dégradé
Seuil impactant la continuité piscicole :	2
Transport solide - inondations-usages :	-
Protection de berge ponctuellement / fortement destabilisée (en m) :	134m/77m
Erosion des berges et présence de merlons :	Oui
Alimentation de la nappe phréatique :	Non

TH 15 - 1.25 km - Pt Béliu - Pt Salesses	
Etat et fonctionnement morphologique :	Dégradé-limité
Seuil impactant la continuité piscicole :	-
Transport solide - inondations-usages :	-
Protection de berge ponctuellement / fortement destabilisée (en m) :	0m/20m
Erosion des berges et présence de merlons :	Non
Alimentation de la nappe phréatique :	Non

TH 13 - 3 km - Pt Bourrian - Pt du Brost	
Etat et fonctionnement morphologique :	Dégradé-limité
Seuil impactant la continuité piscicole :	Pont «Les Chênes»
Transport solide - inondations-usages :	-
Protection de berge ponctuellement / fortement destabilisée (en m) :	58m/28m
Erosion des berges et présence de merlons :	Non
Alimentation de la nappe phréatique :	Non

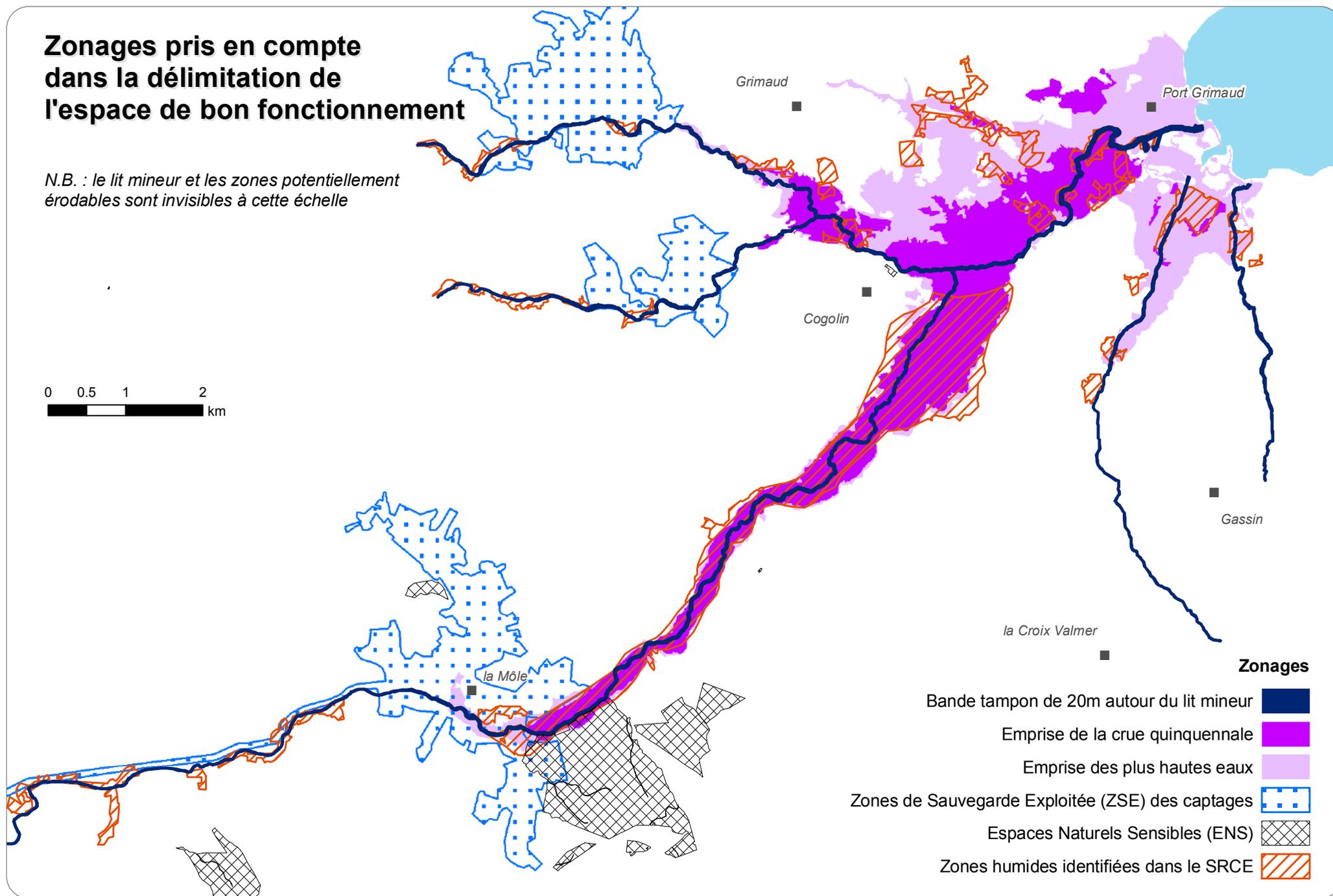
TH 14 - 2 km - Embouchure - Pt Béliu	
Etat et fonctionnement morphologique :	Dégradé
Seuil impactant la continuité piscicole :	-
Transport solide - inondations-usages :	Ponts de la N98 et de Béliu
Protection de berge ponctuellement / fortement destabilisée (en m) :	102m/97m
Erosion des berges et présence de merlons :	Oui
Alimentation de la nappe phréatique :	Non



Zonages pris en compte dans la délimitation de l'espace de bon fonctionnement

N.B. : le lit mineur et les zones potentiellement érodables sont invisibles à cette échelle

0 0.5 1 2
km

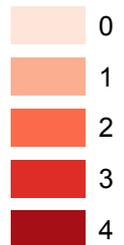


Zonages

- Bande tampon de 20m autour du lit mineur 
- Emprise de la crue quinquennale 
- Emprise des plus hautes eaux 
- Zones de Sauvegarde Exploitée (ZSE) des captages 
- Espaces Naturels Sensibles (ENS) 
- Zones humides identifiées dans le SRCE 

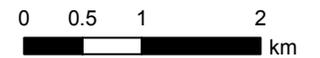
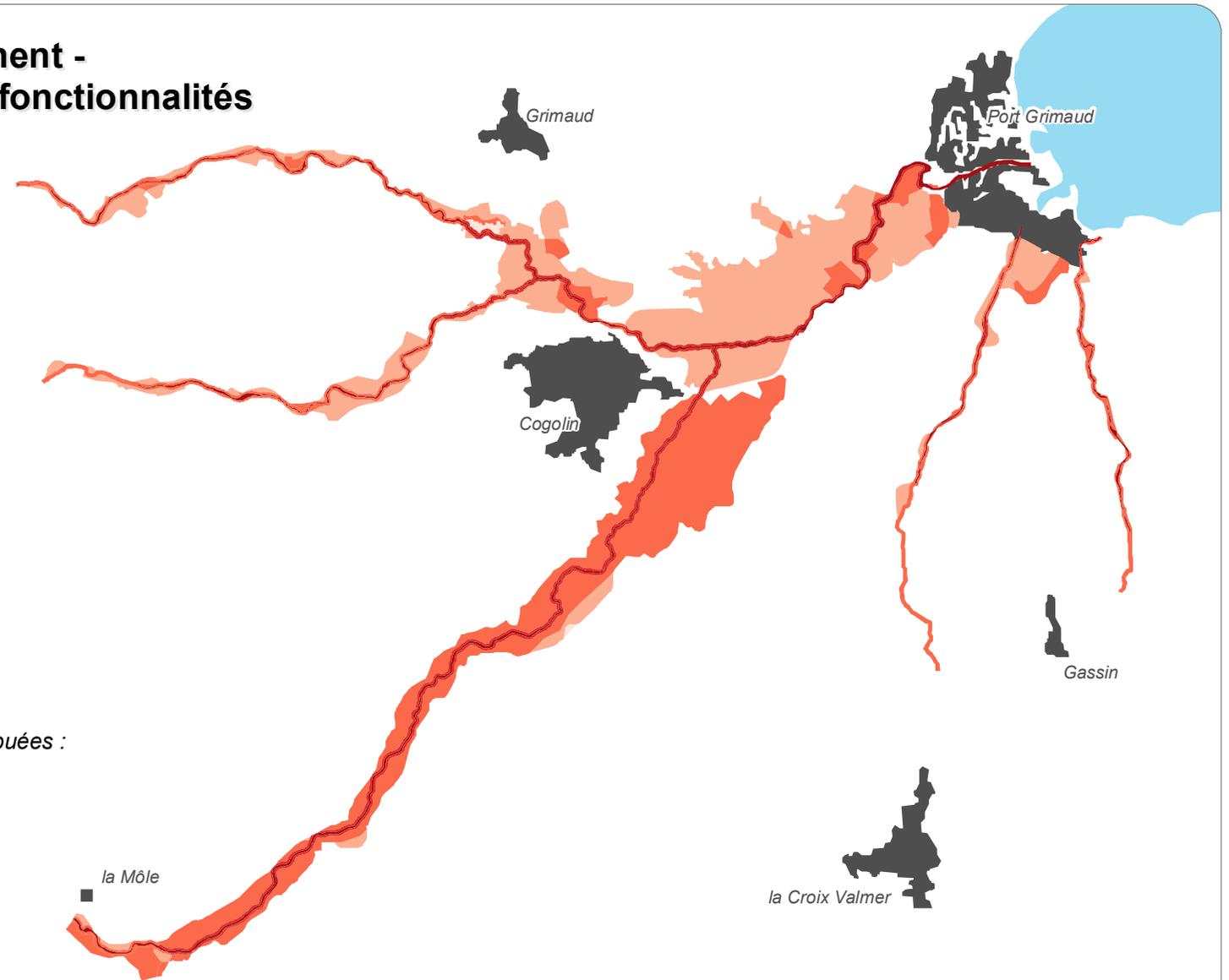
Espace de bon fonctionnement - proposition d'enveloppe et fonctionnalités

Nombre de fonctions



Rappel - 4 grandes fonctions peuvent être attribuées :

- morphologique
- hydraulique
- biologique
- physico-chimique



Code ouvrage :		Date des levés : 23/11/2015	
Nom :		Localisation :	
Cours d'eau : Gisclé			
pt GPS / PK : 180			
Conditions d'observation : <input type="checkbox"/> assec <input checked="" type="checkbox"/> basses eaux <input type="checkbox"/> moyennes eaux <input type="checkbox"/> en crue			
GEOMETRIE de l'OUVRAGE			
Implantation : <input checked="" type="checkbox"/> perpendiculaire <input type="checkbox"/> oblique <input type="checkbox"/> ligne brisée			
Ouvrage		Retenue	
Hauteur totale (m) :		Pelle (m) : 0.6	
Largeur (m) : 10.5		Profondeur max. (m) :	
Longueur (m) : 6.5		Largeur (m) :	
		Remous liquide (visu) :	
Fosse de dissipation		Remplissage apparent : Ø . Sables	
Prof. max. fosse (m) : 0.8			
Chutes et parement			
Nombre de chute : 1			
Type : Blocs			
Hauteur (m) : 0.1			
Longueur (m) : 6.5			
Tirant d'eau (m) : 0.2-0.4			
Vitesse de l'eau (m/s) : Faible			
Profondeur d'appel (m) : 0.8			
Franchissabilité (O/N) : Oui			
Commentaire : Ø impact poisson Ø TS. ACC sable en amont à +15m			
USAGES et EQUIPEMENTS			
Etat général : <input checked="" type="checkbox"/> bon <input type="checkbox"/> moyen <input type="checkbox"/> mauvais <input type="checkbox"/> en ruine			
Fonction : Stabilisation			
Usage réel : Stabilisation			
Equipements : <input type="checkbox"/> vanne(s) mobile(s) <input type="checkbox"/> microcentrale <input type="checkbox"/> plage dépôt aménagée			
<input type="checkbox"/> vanne(s) de fond <input type="checkbox"/> prise(s) d'eau <input type="checkbox"/> autre :			
Franchissement : <input type="checkbox"/> casiers <input type="checkbox"/> ascenseur <input type="checkbox"/> canal contournement			
<input type="checkbox"/> rampe <input type="checkbox"/> autre :			
Commentaire :			
			

Code ouvrage :		Date des levés : 23/11/2015	
Nom :		Localisation :	
Cours d'eau : Gisclé			
pt GPS / PK : 626			
Conditions d'observation :		<input type="checkbox"/> assec <input checked="" type="checkbox"/> basses eaux <input type="checkbox"/> moyennes eaux <input type="checkbox"/> en crue	
GEOMETRIE de l'OUVRAGE			
Implantation :		<input checked="" type="checkbox"/> perpendiculaire <input type="checkbox"/> oblique <input type="checkbox"/> ligne brisée	
Ouvrage		Retenue	
Hauteur totale (m) :	1.6	Pelle (m) :	0.4
Largeur (m) :	8	Profondeur max. (m) :	
Longueur (m) :	10	Largeur (m) :	
Fosse de dissipation		Remous liquide (visu) :	140m au moins
Prof. max. fosse (m) :	0.4	Remplissage apparent :	non
Chutes et parement			
Nombre de chute :	1		
Type :	Enrochement vertical		
Hauteur (m) :	0.45		
Longueur (m) :	10		
Tirant d'eau (m) :	0.08		
Vitesse de l'eau (m/s) :	+1m/s		
Profondeur d'appel (m) :	0.3		
Franchissabilité (O/N) :	Non, sélectif		
Commentaire :			
Seuil échelle limier			
Le sable et le gravier passent			
Beaucoup d'espèces peuvent passer sur le côté gauche			
USAGES et EQUIPEMENTS			
Etat général :		<input type="checkbox"/> bon <input checked="" type="checkbox"/> moyen <input type="checkbox"/> mauvais <input type="checkbox"/> en ruine	
Fonction :		Echelle limni / Stabilisation Passerelle	
Usage réel :			
Equipements :		<input type="checkbox"/> vanne(s) mobile(s) <input type="checkbox"/> microcentrale <input type="checkbox"/> plage dépôt aménagée <input type="checkbox"/> vanne(s) de fond <input type="checkbox"/> prise(s) d'eau <input type="checkbox"/> autre :	
Franchissement :		<input type="checkbox"/> casiers <input type="checkbox"/> ascenseur <input type="checkbox"/> canal contournement <input type="checkbox"/> rampe <input type="checkbox"/> autre :	
Commentaire :		 	

Code ouvrage :		Date des levés : 23/11/2015	
Nom :		Localisation :	
Cours d'eau :	Gisèle	Confluence Môle	
pt GPS / PK :	1140		
Conditions d'observation : <input type="checkbox"/> assec <input checked="" type="checkbox"/> basses eaux <input type="checkbox"/> moyennes eaux <input type="checkbox"/> en crue			
GEOMETRIE de l'OUVRAGE			
Implantation :		<input checked="" type="checkbox"/> perpendiculaire	<input type="checkbox"/> oblique <input type="checkbox"/> ligne brisée
Ouvrage		Retenue	
Hauteur totale (m) :	0.5	Pelle (m) :	0
Largeur (m) :	8	Profondeur max. (m) :	0.1
Longueur (m) :	7	Largeur (m) :	8
		Remous liquide (visu) :	0
Fosse de dissipation		Remplissage apparent : Sable	
Prof. max. fosse (m) :	0.5		
Chutes et parement			
Nombre de chute :	1		
Type :	Enrochement en fond de lit		
Hauteur (m) :	0.3		
Longueur (m) :	5		
Tirant d'eau (m) :	0.1		
Vitesse de l'eau (m/s) :	0.5m/s		
Profondeur d'appel (m) :	0.2		
Franchissabilité (O/N) :	oui		
Commentaire :			
100% franchissable poisson			
100% franchissable sédiments			
Seuil enoyé. Quelques blocs disjoints			
Aujourd'hui (et avant ?) c'est un seuil de fond			
USAGES et EQUIPEMENTS			
Etat général :		<input type="checkbox"/> bon	<input checked="" type="checkbox"/> moyen <input type="checkbox"/> mauvais <input type="checkbox"/> en ruine
Fonction :		Stabilisation du lit et enrochement	
Usage réel :			
Equipements :		<input type="checkbox"/> vanne(s) mobile(s)	<input type="checkbox"/> microcentrale <input type="checkbox"/> plage dépôt aménagée
		<input type="checkbox"/> vanne(s) de fond	<input type="checkbox"/> prise(s) d'eau <input type="checkbox"/> autre :
Franchissement :		<input type="checkbox"/> casiers	<input type="checkbox"/> ascenseur <input type="checkbox"/> canal contournement
		<input type="checkbox"/> rampe	<input type="checkbox"/> autre :
Commentaire :		 	

Code ouvrage :		Date des levés : 23/11/2015	
Nom :		Localisation :	
Cours d'eau :	Gisèle		
pt GPS / PK :	2446		
Conditions d'observation : <input type="checkbox"/> assec <input checked="" type="checkbox"/> basses eaux <input type="checkbox"/> moyennes eaux <input type="checkbox"/> en crue			
GEOMETRIE de l'OUVRAGE			
Implantation :		<input checked="" type="checkbox"/> perpendiculaire	<input type="checkbox"/> oblique <input type="checkbox"/> ligne brisée
Ouvrage		Retenue	
Hauteur totale (m) :	0.3	Pelle (m) :	0
Largeur (m) :	10	Profondeur max. (m) :	?
Longueur (m) :	4	Largeur (m) :	10
Fosse de dissipation		Remous liquide (visu) :	60 au moins
		Remplissage apparent :	Oui, sables ACC P dans le fond
Prof. max. fosse (m) :	15cm (... mais pas vraiment de fosse)		
Chutes et parement			
Nombre de chute :	1		
Type :	Béton + acier		
Hauteur (m) :	0.2		
Longueur (m) :	0.2		
Tirant d'eau (m) :	0.02		
Vitesse de l'eau (m/s) :	+1m/s		
Profondeur d'appel (m) :	0.2		
Franchissabilité (O/N) :	Oui en eaux plus hautes		
Commentaire :			
1 peu sélectif pour espèces faibles et quand peu d'eau Ø impact TS Faciès pas trop en amont... mais idem en aval !			
USAGES et EQUIPEMENTS			
Etat général :		<input checked="" type="checkbox"/> bon	<input type="checkbox"/> moyen <input type="checkbox"/> mauvais <input type="checkbox"/> en ruine
Fonction :	Je ne vois pas d'échelle ou de capteur... C'est pourtant un ouvrage pour ça.		
Usage réel :	Tenue du fond et du pont ? Peut-être, mais l'ouvrage et peu haut...		
Equipements :		<input type="checkbox"/> vanne(s) mobile(s)	<input type="checkbox"/> microcentrale <input type="checkbox"/> plage dépôt aménagée
		<input type="checkbox"/> vanne(s) de fond	<input type="checkbox"/> prise(s) d'eau <input type="checkbox"/> autre :
Franchissement :		<input type="checkbox"/> casiers	<input type="checkbox"/> ascenseur <input type="checkbox"/> canal contournement
		<input type="checkbox"/> rampe	<input type="checkbox"/> autre :
Commentaire :		 	

Code ouvrage :		Date des levés : 24/11/2015	
Nom :		Localisation :	
Cours d'eau : Gisclé			
pt GPS / PK : 3812			
Conditions d'observation : <input type="checkbox"/> assec <input checked="" type="checkbox"/> basses eaux <input type="checkbox"/> moyennes eaux <input type="checkbox"/> en crue			
GEOMETRIE de l'OUVRAGE			
Implantation : <input checked="" type="checkbox"/> perpendiculaire <input type="checkbox"/> oblique <input type="checkbox"/> ligne brisée			
Ouvrage		Retenue	
Hauteur totale (m) :	0.32	Pelle (m) :	
Largeur (m) :	5.7	Profondeur max. (m) :	0.2
Longueur (m) :	12	Largeur (m) :	6 Ø retenue !
		Remous liquide (visu) :	7.5m
Fosse de dissipation		Remplissage apparent : P dans le fond mais ØACC	
Prof. max. fosse (m) :	15cm		
Chutes et parement			
Nombre de chute :	1		
Type :	Radier béton		
Hauteur (m) :	0.15		
Longueur (m) :	12		
Tirant d'eau (m) :	0.05		
Vitesse de l'eau (m/s) :	inf. 1m/s		
Profondeur d'appel (m) :	0.15		
Franchissabilité (O/N) :	0		
Commentaire :			
Sélectif en basses eaux, mais sinon c'est OK. Attention vitesse augmente quand plus d'eau, donc reste sélectif. Ø impact TS. Impact hydromorpho : ↘ faciès en amont mais sur un court linéaire et ensablement d'environ 15cm			
USAGES et EQUIPEMENTS			
Etat général : <input checked="" type="checkbox"/> bon <input type="checkbox"/> moyen <input type="checkbox"/> mauvais <input type="checkbox"/> en ruine			
Fonction : Radier Pille AEP			
Usage réel : Radier Pille AEP			
Equipements :			
<input type="checkbox"/> vanne(s) mobile(s)		<input type="checkbox"/> microcentrale	
<input type="checkbox"/> vanne(s) de fond		<input type="checkbox"/> prise(s) d'eau	
		<input type="checkbox"/> plage dépôt aménagée	
		<input type="checkbox"/> autre :	
Franchissement :			
<input type="checkbox"/> casiers		<input type="checkbox"/> ascenseur	
<input type="checkbox"/> rampe		<input type="checkbox"/> canal contournement	
		<input type="checkbox"/> autre :	
Commentaire :			
			

Code ouvrage :		Date des levés : 25/11/2015	
Nom :		Localisation :	
Cours d'eau : Gisclé			
pt GPS / PK : 7910			
Conditions d'observation : <input type="checkbox"/> assec <input checked="" type="checkbox"/> basses eaux <input type="checkbox"/> moyennes eaux <input type="checkbox"/> en crue			
GEOMETRIE de l'OUVRAGE			
Implantation : <input type="checkbox"/> perpendiculaire <input checked="" type="checkbox"/> oblique <input type="checkbox"/> ligne brisée			
Ouvrage		Retenue	
Hauteur totale (m) :	2	Pelle (m) :	0.3
Largeur (m) :	18	Profondeur max. (m) :	0.5
Longueur (m) :	12	Largeur (m) :	18
Fosse de dissipation		Remous liquide (visu) :	148m
Prof. max. fosse (m) :	0.4	Remplissage apparent :	Fines
Chutes et parement			
Nombre de chute :	2		
Type :	Verticale	Pierres agencées (rampe)	
Hauteur (m) :	0.4	1.6	
Longueur (m) :	0.4	8	
Tirant d'eau (m) :	0.03	0.05-0.1	
Vitesse de l'eau (m/s) :	+1m/s	+1m/s	
Profondeur d'appel (m) :	0.4	absence de fosse	
Franchissabilité (O/N) :	non	non	
Commentaire :			
Poisson : infranchissable			
TS : impact fort			
Hydromorpho : fort dans la retenue			
USAGES et EQUIPEMENTS			
Etat général : <input type="checkbox"/> bon <input checked="" type="checkbox"/> moyen <input type="checkbox"/> mauvais <input type="checkbox"/> en ruine			
Fonction : ∅			
Usage réel : ∅			
Equipements :			
<input type="checkbox"/> vanne(s) mobile(s)		<input type="checkbox"/> microcentrale	<input type="checkbox"/> plage dépôt aménagée
<input type="checkbox"/> vanne(s) de fond		<input checked="" type="checkbox"/> RD prise(s) d'eau	<input type="checkbox"/> autre :
Franchissement :			
<input type="checkbox"/> casiers		<input type="checkbox"/> ascenseur	<input type="checkbox"/> canal contournement
<input type="checkbox"/> rampe		<input type="checkbox"/> autre :	
Commentaire :			
Canal abandonné			
Ouvrage ancien			
			

Code ouvrage :		Date des levés : 25/11/2015	
Nom :		Localisation :	
Cours d'eau : Gisèle			
pt GPS / PK : 8666			
Conditions d'observation : <input type="checkbox"/> assec <input checked="" type="checkbox"/> basses eaux <input type="checkbox"/> moyennes eaux <input type="checkbox"/> en crue			
GEOMETRIE de l'OUVRAGE			
Implantation : <input checked="" type="checkbox"/> perpendiculaire <input type="checkbox"/> oblique <input type="checkbox"/> ligne brisée			
Ouvrage		Retenue	
Hauteur totale (m) :	0.85	Pelle (m) :	0
Largeur (m) :	9	Profondeur max. (m) :	0.15
Longueur (m) :	1	Largeur (m) :	9
Fosse de dissipation		Remous liquide (visu) :	0
Prof. max. fosse (m) :	0.45	Remplissage apparent :	Pierre
Chutes et parement			
Nombre de chute :	1		
Type :	Verticale		
Hauteur (m) :	0.37		
Longueur (m) :	0.3		
Tirant d'eau (m) :	0.05		
Vitesse de l'eau (m/s) :	+1m/s		
Profondeur d'appel (m) :	0.45		
Franchissabilité (O/N) :	N		
Commentaire :			
Poisson : très sélectif			
TS : Ø impact			
Hydromorpho : Ø impact			
USAGES et EQUIPEMENTS			
Etat général : <input checked="" type="checkbox"/> bon <input type="checkbox"/> moyen <input type="checkbox"/> mauvais <input type="checkbox"/> en ruine			
Fonction : Tenue du fond dans ce secteur remanié			
Usage réel :			
Equipements :			
<input type="checkbox"/>	vanne(s) mobile(s)	<input type="checkbox"/>	microcentrale
<input type="checkbox"/>	vanne(s) de fond	<input type="checkbox"/>	prise(s) d'eau
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	plage dépôt aménagée
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	autre :
Franchissement :			
<input type="checkbox"/>	casiers	<input type="checkbox"/>	ascenseur
<input type="checkbox"/>	rampe	<input type="checkbox"/>	canal contournement
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	autre :
Commentaire :			
Ce secteur peut faire l'objet d'un PDD facilement accessible.			
Tout le secteur va stocker			

Code ouvrage :		Date des levés : 25/11/2015	
Nom :		Localisation :	
Cours d'eau : Gisclé			
pt GPS / PK : 8711			
Conditions d'observation :		<input type="checkbox"/> assec <input checked="" type="checkbox"/> basses eaux <input type="checkbox"/> moyennes eaux <input type="checkbox"/> en crue	
GEOMETRIE de l'OUVRAGE			
Implantation :		<input checked="" type="checkbox"/> perpendiculaire <input type="checkbox"/> oblique <input type="checkbox"/> ligne brisée	
Ouvrage		Retenue	
Hauteur totale (m) :	0.75	Pelle (m) :	0.25
Largeur (m) :	8	Profondeur max. (m) :	0.4
Longueur (m) :	1	Largeur (m) :	5
Fosse de dissipation		Remous liquide (visu) :	40m
Prof. max. fosse (m) :	0.45	Remplissage apparent :	Ø SUB, P dans le fond
Chutes et parement			
Nombre de chute :	1		
Type :	Forte pente (sur SUB)		
Hauteur (m) :	0.35		
Longueur (m) :	0.8		
Tirant d'eau (m) :	0.06		
Vitesse de l'eau (m/s) :	1m/s		
Profondeur d'appel (m) :	0.4		
Franchissabilité (O/N) :	?		
Commentaire :			
Poisson : au minimum, sélectif TS : faible car calé sur SUB existant Hydromorpho			
USAGES et EQUIPEMENTS			
Etat général :		<input type="checkbox"/> bon <input checked="" type="checkbox"/> moyen <input type="checkbox"/> mauvais <input type="checkbox"/> en ruine	
Fonction :		Tenue du secteur. On est à l'amont du remaniement	
Usage réel :			
Equipements :		<input type="checkbox"/> vanne(s) mobile(s) <input type="checkbox"/> microcentrale <input type="checkbox"/> plage dépôt aménagée <input type="checkbox"/> vanne(s) de fond <input type="checkbox"/> prise(s) d'eau <input type="checkbox"/> autre :	
Franchissement :		<input type="checkbox"/> casiers <input type="checkbox"/> ascenseur <input type="checkbox"/> canal contournement <input type="checkbox"/> rampe <input type="checkbox"/> autre :	
Commentaire :			
Calé sur SUB pour la 1/2 de la hauteur et la 1/2 de la largeur			

Code ouvrage :		Date des levés : 21/01/2016	
Nom :		Localisation :	
Cours d'eau : Giscle			
pt GPS / PK : 1159			
Conditions d'observation :		<input type="checkbox"/> assec <input checked="" type="checkbox"/> basses eaux <input type="checkbox"/> moyennes eaux <input type="checkbox"/> en crue	
GEOMETRIE de l'OUVRAGE			
Implantation :		<input checked="" type="checkbox"/> perpendiculaire <input type="checkbox"/> oblique <input type="checkbox"/> ligne brisée	
Ouvrage		Retenue	
Hauteur totale (m) :	1.5m ?	Pelle (m) :	0.8-1m
Largeur (m) :	21	Profondeur max. (m) :	?
Longueur (m) :	6	Largeur (m) :	25
		Remous liquide (visu) :	?
Fosse de dissipation		Remplissage apparent :	Fines et sables
Prof. max. fosse (m) :	0.5		
Chutes et parement			
Nombre de chute :	1		
Type :	rampe enrochement		
Hauteur (m) :	1?		
Longueur (m) :	6		
Tirant d'eau (m) :	0à8 sinon entre les blocs		
Vitesse de l'eau (m/s) :	-1m/s		
Profondeur d'appel (m) :	0.5		
Franchissabilité (O/N) :	sélectif		
Commentaire :	Poisson : pbl TS nul Hydrom : fort		
USAGES et EQUIPEMENTS			
Etat général :	<input checked="" type="checkbox"/> bon <input type="checkbox"/> moyen <input type="checkbox"/> mauvais <input type="checkbox"/> en ruine		
Fonction :	Antisel		
Usage réel :	Antisel		
Equipements :	<input type="checkbox"/> vanne(s) mobile(s) <input type="checkbox"/> vanne(s) de fond	<input type="checkbox"/> microcentrale <input type="checkbox"/> prise(s) d'eau	<input type="checkbox"/> plage dépôt aménagée <input type="checkbox"/> autre :
Franchissement :	<input type="checkbox"/> casiers <input type="checkbox"/> rampe	<input type="checkbox"/> ascenseur <input type="checkbox"/> autre :	<input type="checkbox"/> canal contournement
Commentaire :	 		

Code ouvrage :		Date des levés : 25/11/2015	
Nom :		Localisation :	
Cours d'eau : Môle			
pt GPS / PK : 1456			
Conditions d'observation : <input type="checkbox"/> assec <input checked="" type="checkbox"/> basses eaux <input type="checkbox"/> moyennes eaux <input type="checkbox"/> en crue			
GEOMETRIE de l'OUVRAGE			
Implantation : <input checked="" type="checkbox"/> perpendiculaire <input type="checkbox"/> oblique <input type="checkbox"/> ligne brisée			
Ouvrage		Retenue	
Hauteur totale (m) :	0.65	Pelle (m) :	∅
Largeur (m) :	6.7	Profondeur max. (m) :	∅
Longueur (m) :	9.1	Largeur (m) :	∅
		Remous liquide (visu) :	∅
		Remplissage apparent :	∅
Fosse de dissipation			
Prof. max. fosse (m) :	0.4		
Chutes et parement			
Nombre de chute :	1		
Type :	Gabion vertical		
Hauteur (m) :	0.2		
Longueur (m) :	0.05		
Tirant d'eau (m) :	0.02		
Vitesse de l'eau (m/s) :	Moins 1m/s		
Profondeur d'appel (m) :	0.05		
Franchissabilité (O/N) :	N avec ce débit		
Commentaire :			
Poissons : ok quand plus (+) d'eau			
TS : ∅ impact			
Hydromorpho : calme en amont... mais ça change pas trop du reste (excepté les 2-300m + actif)			
USAGES et EQUIPEMENTS			
Etat général : <input checked="" type="checkbox"/> bon <input type="checkbox"/> moyen <input type="checkbox"/> mauvais <input type="checkbox"/> en ruine			
Fonction : Calage pont			
Usage réel :			
Equipements :			
<input type="checkbox"/> vanne(s) mobile(s)		<input type="checkbox"/> microcentrale	
<input type="checkbox"/> vanne(s) de fond		<input type="checkbox"/> prise(s) d'eau	
		<input type="checkbox"/> plage dépôt aménagée	
		<input type="checkbox"/> autre :	
Franchissement :			
<input type="checkbox"/> casiers		<input type="checkbox"/> ascenseur	
<input type="checkbox"/> rampe		<input type="checkbox"/> autre :	
Commentaire :			
Gabions (2 étapes)			
			
			

Code ouvrage :		Date des levés : 20/01/2016	
Nom :		Localisation :	
Cours d'eau : Môle			
pt GPS / PK : 12490			
Conditions d'observation : <input type="checkbox"/> assec <input checked="" type="checkbox"/> basses eaux <input type="checkbox"/> moyennes eaux <input type="checkbox"/> en crue			
GEOMETRIE de l'OUVRAGE			
Implantation : <input type="checkbox"/> perpendiculaire <input checked="" type="checkbox"/> oblique <input type="checkbox"/> ligne brisée			
Ouvrage		Retenue	
Hauteur totale (m) :	0.95	Pelle (m) :	0.9
Largeur (m) :	5	Profondeur max. (m) :	0.9
Longueur (m) :	16	Largeur (m) :	11
		Remous liquide (visu) :	207m
Fosse de dissipation		Remplissage apparent :	Nul. Feuille
Prof. max. fosse (m) :	0.1		
Chutes et parement			
Nombre de chute :	1		
Type :	sédiment vertical		
Hauteur (m) :	0.9		
Longueur (m) :	0.8+radier 4.2m		
Tirant d'eau (m) :	0.01 à 0.05		
Vitesse de l'eau (m/s) :	inf 1m/s		
Profondeur d'appel (m) :	0.05		
Franchissabilité (O/N) :	N		
Commentaire :			
USAGES et EQUIPEMENTS			
Etat général : <input checked="" type="checkbox"/> bon <input type="checkbox"/> moyen <input type="checkbox"/> mauvais <input type="checkbox"/> en ruine			
Fonction :	Gué		
Usage réel :	Gué		
Equipements :			
	<input type="checkbox"/> vanne(s) mobile(s)	<input type="checkbox"/> microcentrale	<input type="checkbox"/> plage dépôt aménagée
	<input type="checkbox"/> vanne(s) de fond	<input type="checkbox"/> prise(s) d'eau	<input type="checkbox"/> autre :
Franchissement :			
	<input type="checkbox"/> casiers	<input type="checkbox"/> ascenseur	<input type="checkbox"/> canal contournement
	<input type="checkbox"/> rampe	<input type="checkbox"/> autre :	
Commentaire :			
Fait avec les sédiments du KO			

Code ouvrage :		Date des levés : 20/01/2016	
Nom :		Localisation :	
Cours d'eau : Môle			
pt GPS / PK : 15289			
Conditions d'observation : <input type="checkbox"/> assec <input checked="" type="checkbox"/> basses eaux <input type="checkbox"/> moyennes eaux <input type="checkbox"/> en crue			
GEOMETRIE de l'OUVRAGE			
Implantation : <input checked="" type="checkbox"/> perpendiculaire <input type="checkbox"/> oblique <input type="checkbox"/> ligne brisée			
Ouvrage		Retenue	
Hauteur totale (m) :	0.8	Pelle (m) :	0.4
Largeur (m) :	6.5	Profondeur max. (m) :	0.7
Longueur (m) :	2.2	Largeur (m) :	5.5
Fosse de dissipation		Remous liquide (visu) :	58
Prof. max. fosse (m) :	0.25	Remplissage apparent :	Quelques G et P sinon SUB
Chutes et parement			
Nombre de chute :	1		
Type :	blocs 30cm en rampe, forte pente		
Hauteur (m) :	0.5		
Longueur (m) :	1.3		
Tirant d'eau (m) :	0.05		
Vitesse de l'eau (m/s) :	+1m/s		
Profondeur d'appel (m) :	0.25		
Franchissabilité (O/N) :	N		
Commentaire : Peu de TS donc peu d'impact Hydromorpho : remous d'environ 58cm mais tout est sur la dalle Poisson : pose problème sauf crue			
USAGES et EQUIPEMENTS			
Etat général : <input type="checkbox"/> bon <input checked="" type="checkbox"/> moyen <input type="checkbox"/> mauvais <input type="checkbox"/> en ruine			
Fonction : Gué			
Usage réel : Gué			
Equipements : <input type="checkbox"/> vanne(s) mobile(s) <input type="checkbox"/> microcentrale <input type="checkbox"/> plage dépôt aménagée			
<input type="checkbox"/> vanne(s) de fond <input type="checkbox"/> prise(s) d'eau <input type="checkbox"/> autre :			
Franchissement : <input type="checkbox"/> casiers <input type="checkbox"/> ascenseur <input type="checkbox"/> canal contournement			
<input type="checkbox"/> rampe <input type="checkbox"/> autre :			
Commentaire : Gué "double"			
			

Code ouvrage :		Date des levés : 20/01/2016	
Nom :		Localisation :	
Cours d'eau : Môle			
pt GPS / PK : 15680			
Conditions d'observation : <input type="checkbox"/> assec <input checked="" type="checkbox"/> basses eaux <input type="checkbox"/> moyennes eaux <input type="checkbox"/> en crue			
GEOMETRIE de l'OUVRAGE			
Implantation : <input checked="" type="checkbox"/> perpendiculaire <input type="checkbox"/> oblique <input type="checkbox"/> ligne brisée			
Ouvrage		Retenue	
Hauteur totale (m) :	0.4	Pelle (m) :	1
Largeur (m) :	2.5	Profondeur max. (m) :	0.3
Longueur (m) :	6	Largeur (m) :	4
Fosse de dissipation		Remous liquide (visu) : Aucun carpenne et SUB faisant la même chose	
Prof. max. fosse (m) :	0.15	Remplissage apparent : G.B.	
Chutes et parement			
Nombre de chute :	1		
Type :	Gué pierre + voile béton		
Hauteur (m) :	0.35		
Longueur (m) :	0.4 + 2m de radier		
Tirant d'eau (m) :	0.02		
Vitesse de l'eau (m/s) :	inf 1m/s		
Profondeur d'appel (m) :	0.15		
Franchissabilité (O/N) :	oui		
Commentaire : Poisson : limitant en basse eaux (tirant d'eau trop faible) . Ok le reste du temps TS : aucun Hydro : aucun			
USAGES et EQUIPEMENTS			
Etat général : <input type="checkbox"/> bon <input checked="" type="checkbox"/> moyen <input type="checkbox"/> mauvais <input type="checkbox"/> en ruine			
Fonction : Gué			
Usage réel : Gué			
Equipements : <input type="checkbox"/> vanne(s) mobile(s) <input type="checkbox"/> microcentrale <input type="checkbox"/> plage dépôt aménagée			
<input type="checkbox"/> vanne(s) de fond <input type="checkbox"/> prise(s) d'eau <input type="checkbox"/> autre :			
Franchissement : <input type="checkbox"/> casiers <input type="checkbox"/> ascenseur <input type="checkbox"/> canal contournement			
<input type="checkbox"/> rampe <input type="checkbox"/> autre :			
Commentaire :			
			

Code ouvrage :		Date des levés : 21/01/2016	
Nom :		Localisation :	
Cours d'eau : Môle			
pt GPS / PK : 16952			
Conditions d'observation : <input type="checkbox"/> assec <input checked="" type="checkbox"/> basses eaux <input type="checkbox"/> moyennes eaux <input type="checkbox"/> en crue			
GEOMETRIE de l'OUVRAGE			
Implantation : <input type="checkbox"/> perpendiculaire <input checked="" type="checkbox"/> oblique <input type="checkbox"/> ligne brisée			
Ouvrage		Retenue	
Hauteur totale (m) :	1m (dont 0.5 de SUB)	Pelle (m) :	0.3
Largeur (m) :	9	Profondeur max. (m) :	0.3
Longueur (m) :	0.8	Largeur (m) :	8
		Remous liquide (visu) :	86
Fosse de dissipation		Remplissage apparent : Sables	
Prof. max. fosse (m) :	0.15 (sur roche)		
Chutes et parement			
Nombre de chute :	1		
Type :	béton + roche verticale		
Hauteur (m) :	0.8		
Longueur (m) :	0.4		
Tirant d'eau (m) :	0 (eau passe en RD)		
Vitesse de l'eau (m/s) :	-1m/S		
Profondeur d'appel (m) :	0.15		
Franchissabilité (O/N) :	N		
Commentaire :			
Poisson : infran car passage bouché			
TS : grossier passe			
Hydro : oui car ensablement des fonds en amont			
USAGES et EQUIPEMENTS			
Etat général : <input type="checkbox"/> bon <input type="checkbox"/> moyen <input checked="" type="checkbox"/> mauvais <input type="checkbox"/> en ruine			
Fonction : ? Rien ?			
Usage réel : ? Rien ?			
Equipements :			
<input type="checkbox"/> vanne(s) mobile(s)		<input type="checkbox"/> microcentrale	<input type="checkbox"/> plage dépôt aménagée
<input type="checkbox"/> vanne(s) de fond		<input type="checkbox"/> prise(s) d'eau	<input type="checkbox"/> autre :
Franchissement :			
<input type="checkbox"/> casiers		<input type="checkbox"/> ascenseur	<input type="checkbox"/> canal contournement
<input type="checkbox"/> rampe		<input type="checkbox"/> autre :	
Commentaire :			
Sans les blocs, c'est franchissable			
			

Code ouvrage :		Date des levés : 27/11/2015	
Nom :		Localisation :	
Cours d'eau : Grenouille			
pt GPS / PK : 638			
Conditions d'observation : <input type="checkbox"/> assec <input checked="" type="checkbox"/> basses eaux <input type="checkbox"/> moyennes eaux <input type="checkbox"/> en crue			
GEOMETRIE de l'OUVRAGE			
Implantation : <input checked="" type="checkbox"/> perpendiculaire <input type="checkbox"/> oblique <input type="checkbox"/> ligne brisée			
Ouvrage		Retenue	
Hauteur totale (m) :	0.4	Pelle (m) :	0.1
Largeur (m) :	2.5	Profondeur max. (m) :	?
Longueur (m) :	13	Largeur (m) :	4
Fosse de dissipation		Remous liquide (visu) :	60
Prof. max. fosse (m) :	∅	Remplissage apparent :	Sables dans fond
Chutes et parement			
Nombre de chute :	1		
Type :	Buse lisse		
Hauteur (m) :	0.1		
Longueur (m) :	13		
Tirant d'eau (m) :	0.03		
Vitesse de l'eau (m/s) :	-1m/s		
Profondeur d'appel (m) :	∅		
Franchissabilité (O/N) :	Sélectif		
Commentaire : Poisson sélectif quand ↗ vitesse Poisson sélectif quand peu d'eau TS : ∅ impact (ça passe vers aval) Hydrom : algues sur pierre, ∅ sables			
USAGES et EQUIPEMENTS			
Etat général : <input checked="" type="checkbox"/> bon <input type="checkbox"/> moyen <input type="checkbox"/> mauvais <input type="checkbox"/> en ruine			
Fonction : Pont			
Usage réel :			
Equipements : <input type="checkbox"/> vanne(s) mobile(s) <input type="checkbox"/> microcentrale <input type="checkbox"/> plage dépôt aménagée			
<input type="checkbox"/> vanne(s) de fond <input type="checkbox"/> prise(s) d'eau <input type="checkbox"/> autre :			
Franchissement : <input type="checkbox"/> casiers <input type="checkbox"/> ascenseur <input type="checkbox"/> canal contournement			
<input type="checkbox"/> rampe <input type="checkbox"/> autre :			
Commentaire :			
Mettre des barettes <input type="checkbox"/>			

Code ouvrage :		Date des levés : 16/12/2015	
Nom :		Localisation :	
Cours d'eau : Grenouille			
pt GPS / PK : 3367			
Conditions d'observation : <input type="checkbox"/> assec <input checked="" type="checkbox"/> basses eaux <input type="checkbox"/> moyennes eaux <input type="checkbox"/> en crue			
GEOMETRIE de l'OUVRAGE			
Implantation : <input type="checkbox"/> perpendiculaire <input checked="" type="checkbox"/> oblique <input type="checkbox"/> ligne brisée			
Ouvrage		Retenue	
Hauteur totale (m) :	0.6	Pelle (m) :	0.2
Largeur (m) :	6.3	Profondeur max. (m) :	0.1-0.5
Longueur (m) :	7.5	Largeur (m) :	3.8
Fosse de dissipation		Remous liquide (visu) :	30
Prof. max. fosse (m) :		Remplissage apparent :	Organique, feuilles
Chutes et parement			
Nombre de chute :	1		
Type :	Gué béton		
Hauteur (m) :	0.4		
Longueur (m) :	6		
Tirant d'eau (m) :	0.01		
Vitesse de l'eau (m/s) :	-1m3/s		
Profondeur d'appel (m) :	0.35		
Franchissabilité (O/N) :	N en basses eaux		
Commentaire :			
<p>Ø TS</p> <p>Impact poisson basses eaux</p> <p>Hydromorpho : sur 30m environ</p>			
USAGES et EQUIPEMENTS			
Etat général : <input checked="" type="checkbox"/> bon <input type="checkbox"/> moyen <input type="checkbox"/> mauvais <input type="checkbox"/> en ruine			
Fonction : Gué chemin habitation			
Usage réel : Gué chemin habitation			
Equipements :			
<input type="checkbox"/>	vanne(s) mobile(s)	<input type="checkbox"/>	microcentrale
<input type="checkbox"/>	vanne(s) de fond	<input type="checkbox"/>	prise(s) d'eau
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	plage dépôt aménagée
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	autre :
Franchissement :			
<input type="checkbox"/>	casiers	<input type="checkbox"/>	ascenseur
<input type="checkbox"/>	rampe	<input type="checkbox"/>	canal contournement
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	autre :
Commentaire :			
			

Code ouvrage :		Date des levés : 16/12/2015	
Nom :		Localisation :	
Cours d'eau : Grenouille			
pt GPS / PK : 3777			
Conditions d'observation : <input type="checkbox"/> assec <input checked="" type="checkbox"/> basses eaux <input type="checkbox"/> moyennes eaux <input type="checkbox"/> en crue			
GEOMETRIE de l'OUVRAGE			
Implantation : <input checked="" type="checkbox"/> perpendiculaire <input type="checkbox"/> oblique <input type="checkbox"/> ligne brisée			
Ouvrage		Retenue	
Hauteur totale (m) :	4.7	Pelle (m) :	? (0.8)
Largeur (m) :	27	Profondeur max. (m) :	?
Longueur (m) :	9	Largeur (m) :	35 environ
Fosse de dissipation		Remous liquide (visu) :	145
Prof. max. fosse (m) :		Remplissage apparent :	? (fines) ACC en queue
Chutes et parement			
Nombre de chute :	1		
Type :	Enrochement libre		
Hauteur (m) :	3.7		
Longueur (m) :	9		
Tirant d'eau (m) :	0 (passe dans les roches)		
Vitesse de l'eau (m/s) :	?		
Profondeur d'appel (m) :	0.5-1m		
Franchissabilité (O/N) :	N		
Commentaire : Poisson : infranchissable TS : fort impact Hydrom : fort impact			
USAGES et EQUIPEMENTS			
Etat général : <input checked="" type="checkbox"/> bon <input type="checkbox"/> moyen <input type="checkbox"/> mauvais <input type="checkbox"/> en ruine			
Fonction : Réserve / Etang (château)			
Usage réel :			
Equipements : <input type="checkbox"/> vanne(s) mobile(s) <input type="checkbox"/> microcentrale <input type="checkbox"/> plage dépôt aménagée			
<input type="checkbox"/> vanne(s) de fond <input type="checkbox"/> prise(s) d'eau <input type="checkbox"/> autre :			
Franchissement : <input type="checkbox"/> casiers <input type="checkbox"/> ascenseur <input type="checkbox"/> canal contournement			
<input type="checkbox"/> rampe <input type="checkbox"/> autre :			
Commentaire :			
Semble ne pas avoir de PO		Moine en RG	
			
			

Code ouvrage :		Date des levés : 16/12/2015	
Nom :		Localisation :	
Cours d'eau : Bourrian			
pt GPS / PK : 69			
Conditions d'observation :		<input type="checkbox"/> assec <input checked="" type="checkbox"/> basses eaux <input type="checkbox"/> moyennes eaux <input type="checkbox"/> en crue	
GEOMETRIE de l'OUVRAGE			
Implantation :		<input checked="" type="checkbox"/> perpendiculaire <input type="checkbox"/> oblique <input type="checkbox"/> ligne brisée	
Ouvrage		Retenue	
Hauteur totale (m) :	1.1	Pelle (m) :	0
Largeur (m) :	4.5	Profondeur max. (m) :	0.1
Longueur (m) :	6.6	Largeur (m) :	4
Fosse de dissipation		Remous liquide (visu) :	Ø ou ?
Prof. max. fosse (m) :		Remplissage apparent :	Sables, graviers
Chutes et parement			
Nombre de chute :	1		
Type :	Verticale, rupture radier béton + blocs		
Hauteur (m) :	0.6		
Longueur (m) :	6		
Tirant d'eau (m) :	0.01 à 0.03		
Vitesse de l'eau (m/s) :	inf à 1 m/s		
Profondeur d'appel (m) :	0.5		
Franchissabilité (O/N) :	N		
Commentaire :			
Poisson : infranchissable TS : Ø impact Hydromorpho : c'est tout pourri en amont avec ou sans le seuil			
USAGES et EQUIPEMENTS			
Etat général :		<input type="checkbox"/> bon <input checked="" type="checkbox"/> moyen <input type="checkbox"/> mauvais <input type="checkbox"/> en ruine	
Fonction :		Seuil de calage du pont et des enrochements	
Usage réel :			
Equipements :		<input type="checkbox"/> vanne(s) mobile(s) <input type="checkbox"/> microcentrale <input type="checkbox"/> plage dépôt aménagée <input type="checkbox"/> vanne(s) de fond <input type="checkbox"/> prise(s) d'eau <input type="checkbox"/> autre :	
Franchissement :		<input type="checkbox"/> casiers <input type="checkbox"/> ascenseur <input type="checkbox"/> canal contournement <input type="checkbox"/> rampe <input type="checkbox"/> autre :	
Commentaire :			
Affouillé d'environ 1m en aval			
Le reste est bon.			

Code ouvrage :		Date des levés : 16/12/2015	
Nom :		Localisation :	
Cours d'eau : Bourrian			
pt GPS / PK : 2317			
Conditions d'observation : <input type="checkbox"/> assec <input checked="" type="checkbox"/> basses eaux <input type="checkbox"/> moyennes eaux <input type="checkbox"/> en crue			
GEOMETRIE de l'OUVRAGE			
Implantation : <input checked="" type="checkbox"/> perpendiculaire <input type="checkbox"/> oblique <input type="checkbox"/> ligne brisée			
Ouvrage		Retenue	
Hauteur totale (m) :	0.8	Pelle (m) :	0.4
Largeur (m) :	3.8	Profondeur max. (m) :	0.4
Longueur (m) :	5.3	Largeur (m) :	3.3
Fosse de dissipation		Remous liquide (visu) :	30...?
Prof. max. fosse (m) :	0.07	Remplissage apparent :	Sables PP
Chutes et parement			
Nombre de chute :	1		
Type :	Rampe enrochement		
Hauteur (m) :	0.5		
Longueur (m) :	5		
Tirant d'eau (m) :	0.1m au moins		
Vitesse de l'eau (m/s) :	inf 1m/s		
Profondeur d'appel (m) :	0.15		
Franchissabilité (O/N) :	0		
Commentaire :			
Poisson : Ø pbl. passe entre les blocs			
TS : un peu, mais sera vite comblé			
Hydrom : au moins 30 cm ... mais tout est pourri donc ça change rien.			
USAGES et EQUIPEMENTS			
Etat général : <input checked="" type="checkbox"/> bon <input type="checkbox"/> moyen <input type="checkbox"/> mauvais <input type="checkbox"/> en ruine			
Fonction : Calage PL et enrochement du Pont et Aff			
Usage réel :			
Equipements :			
<input type="checkbox"/>	vanne(s) mobile(s)	<input type="checkbox"/>	microcentrale
<input type="checkbox"/>	vanne(s) de fond	<input type="checkbox"/>	prise(s) d'eau
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	plage dépôt aménagée
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	autre :
Franchissement :			
<input type="checkbox"/>	casiers	<input type="checkbox"/>	ascenseur
<input type="checkbox"/>	rampe	<input type="checkbox"/>	canal contournement
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	autre :
Commentaire :			
Pas 1 pbl !			
			

Code ouvrage :		Date des levés : 17/12/2015	
Nom :		Localisation :	
Cours d'eau : Bourrian			
pt GPS / PK : 2363			
Conditions d'observation : <input type="checkbox"/> assec <input checked="" type="checkbox"/> basses eaux <input type="checkbox"/> moyennes eaux <input type="checkbox"/> en crue			
GEOMETRIE de l'OUVRAGE			
Implantation : <input checked="" type="checkbox"/> perpendiculaire <input type="checkbox"/> oblique <input type="checkbox"/> ligne brisée			
Ouvrage		Retenue	
Hauteur totale (m) :	0.65	Pelle (m) :	0.2
Largeur (m) :	4.7	Profondeur max. (m) :	0.5
Longueur (m) :	1.3	Largeur (m) :	4.7
Fosse de dissipation		Remous liquide (visu) :	45
Prof. max. fosse (m) :	0.35	Remplissage apparent :	Fines, sables
Chutes et parement			
Nombre de chute :	1		
Type :	Béton lisse, voile béton		
Hauteur (m) :	0.4		
Longueur (m) :	1.3		
Tirant d'eau (m) :	0.03 à 0.08		
Vitesse de l'eau (m/s) :	1m/s		
Profondeur d'appel (m) :	0.35		
Franchissabilité (O/N) :	0		
Commentaire :			
Poisson : sélectif, espèce et période			
TS : pas d'impact (cailloux pont et Plle)			
Hydromorpho : oui. Calme en amont			
USAGES et EQUIPEMENTS			
Etat général : <input type="checkbox"/> bon <input checked="" type="checkbox"/> moyen <input type="checkbox"/> mauvais <input type="checkbox"/> en ruine			
Fonction : Conduite réseau (E.V.EP ?)			
Usage réel :			
Equipements :			
<input type="checkbox"/>	vanne(s) mobile(s)	<input type="checkbox"/>	microcentrale
<input type="checkbox"/>	vanne(s) de fond	<input type="checkbox"/>	prise(s) d'eau
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	plage dépôt aménagée
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	autre :
Franchissement :			
<input type="checkbox"/>	casiers	<input type="checkbox"/>	ascenseur
<input type="checkbox"/>	rampe	<input type="checkbox"/>	canal contournement
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	autre :
Commentaire :			
Voile béton dégradé			
Conduite en apparrant sur 0.7m en RG			
			
			

Code ouvrage :		Date des levés : 17/12/2015	
Nom :		Localisation :	
Cours d'eau : Bourrian			
pt GPS / PK : 2414			
Conditions d'observation : <input type="checkbox"/> assec <input checked="" type="checkbox"/> basses eaux <input type="checkbox"/> moyennes eaux <input type="checkbox"/> en crue			
GEOMETRIE de l'OUVRAGE			
Implantation : <input checked="" type="checkbox"/> perpendiculaire <input type="checkbox"/> oblique <input type="checkbox"/> ligne brisée			
Ouvrage		Retenue	
Hauteur totale (m) :	0.35	Pelle (m) :	0.2
Largeur (m) :	3.8	Profondeur max. (m) :	0.2
Longueur (m) :	0.9	Largeur (m) :	4.4
		Remous liquide (visu) :	50
Fosse de dissipation		Remplissage apparent : Sables	
Prof. max. fosse (m) :	18cm		
Chutes et parement			
Nombre de chute :	1		
Type :	Voile Béton		
Hauteur (m) :	0.2		
Longueur (m) :	0.9		
Tirant d'eau (m) :	0.06		
Vitesse de l'eau (m/s) :	inf 1m/s		
Profondeur d'appel (m) :	0.18		
Franchissabilité (O/N) :	0		
Commentaire :			
Poisson : sélectif espèces et saison			
TS : Ø pbl			
Hydrom : long plat en amont			
USAGES et EQUIPEMENTS			
Etat général : <input checked="" type="checkbox"/> bon <input type="checkbox"/> moyen <input type="checkbox"/> mauvais <input type="checkbox"/> en ruine			
Fonction : réseau ?			
Usage réel :			
Equipements :			
<input type="checkbox"/>	vanne(s) mobile(s)	<input type="checkbox"/>	microcentrale
<input type="checkbox"/>	vanne(s) de fond	<input type="checkbox"/>	prise(s) d'eau
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	plage dépôt aménagée
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	autre :
Franchissement :			
<input type="checkbox"/>	casiers	<input type="checkbox"/>	ascenseur
<input type="checkbox"/>	rampe	<input type="checkbox"/>	canal contournement
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	autre :
Commentaire :			
calcul mathématique sur la fiche papier			

Code ouvrage :		Date des levés : 17/12/2015	
Nom :		Localisation :	
Cours d'eau : Bourrian			
pt GPS / PK : 2575			
Conditions d'observation : <input type="checkbox"/> assec <input checked="" type="checkbox"/> basses eaux <input type="checkbox"/> moyennes eaux <input type="checkbox"/> en crue			
GEOMETRIE de l'OUVRAGE			
Implantation : <input checked="" type="checkbox"/> perpendiculaire <input type="checkbox"/> oblique <input type="checkbox"/> ligne brisée			
Ouvrage		Retenue	
Hauteur totale (m) :	0.25	Pelle (m) :	0.3
Largeur (m) :	5.5	Profondeur max. (m) :	0.3
Longueur (m) :	25	Largeur (m) :	6
		Remous liquide (visu) :	50
Fosse de dissipation		Remplissage apparent : Sables	
Prof. max. fosse (m) :	0.8		
Chutes et parement			
Nombre de chute :	1		
Type :	Dallot vertical		
Hauteur (m) :	0.55		
Longueur (m) :	0+25		
Tirant d'eau (m) :	0.01 à 0.05		
Vitesse de l'eau (m/s) :	inf à 1m/s		
Profondeur d'appel (m) :	0.8		
Franchissabilité (O/N) :	N		
Commentaire :			
Poisson : infranchissable (sauf hautes eaux ?)			
TS : Ø pbl			
Morpho : retenue faible. Ensablement			
USAGES et EQUIPEMENTS			
Etat général : <input checked="" type="checkbox"/> bon <input type="checkbox"/> moyen <input type="checkbox"/> mauvais <input type="checkbox"/> en ruine			
Fonction : Calage pont. Radier Pont			
Usage réel :			
Equipements :			
<input type="checkbox"/> vanne(s) mobile(s)	<input type="checkbox"/> microcentrale	<input type="checkbox"/> plage dépôt aménagée	
<input type="checkbox"/> vanne(s) de fond	<input type="checkbox"/> prise(s) d'eau	<input type="checkbox"/> autre :	
Franchissement :			
<input type="checkbox"/> casiers	<input type="checkbox"/> ascenseur	<input type="checkbox"/> canal contournement	
<input type="checkbox"/> rampe	<input type="checkbox"/> autre :		
Commentaire :			
Un peu affouillé à la chute.			
			
			

