

Teleos



Expertise de la qualité physique et des perspectives de restauration des cours d'eau du bassin versant de la Grosne (71)

Phase diagnostic (V.2 avril 2024)



Etude réalisée par Teleos :
François DEGIORGI



SOMMAIRE

1	INTRODUCTION	1
1.1	CONTEXTE	1
1.2	PROBLEMATIQUE	2
1.3	OBJECTIFS ET DEROULEMENT DE L'ETUDE	3
2	PRESENTATION SOMMAIRE DES MILIEUX ET DES METHODES	4
2.1	MILIEUX	4
2.1.1	<i>Géologie</i>	4
2.1.2	<i>Climatologie et hydrologie</i>	6
2.1.3	<i>Physiographie de la Grosne, de ses affluents et de son bassin versant</i>	9
2.1.4	<i>Occupation des sols</i>	11
2.2	METHODES	12
2.2.1	<i>Principe de l'expertise de la qualité physique</i>	12
2.2.2	<i>Grilles de description allégée de la qualité physique</i>	13
2.2.3	<i>Appréciation synthétique des possibilités de restauration</i>	14
3	QUALITE PHYSIQUE DES COURS D'EAU DU BV DE LA GROSNE	15
3.1	BV DE LA HAUTE-GROSNE AMONT : DES SOURCES A STE-CECILE	15
3.2	BV DE LA MOYENNE-GROSNE : DE STE-CECILE A LA GUYE	17
3.3	BV DE LA BASSE-GROSNE : DE LA GUYE A LA SAONE	19
3.4	BV DE LA GUYE	22
3.5	BV DU GRISON	26
3.6	BILAN SUR LA QUALITE PHYSIQUE DES COURS D'EAU DU BV DE LA GROSNE	29
4	MECANISMES D'ALTERATION ET POTENTIELS DE RESTAURATION	30
4.1	PRINCIPAUX MECANISMES D'ALTERATION DE LA QUALITE PHYSIQUE	30
4.1.1	<i>Enfoncement et élargissement des lits</i>	30
4.1.2	<i>Densités et gestion des seuils-barrages</i>	31
4.1.3	<i>Gestion de la ripisylve</i>	31
4.2	ANALYSE GAINS / CONTRAINTES ET CIBLAGE DE COURS D'EAU A PRIORISER	31
5	LISTE DES ANNEXES HORS TEXTE	31

Expertise de la qualité physique et des perspectives de restauration des cours d'eau du bassin versant de la Grosne (71)

1 INTRODUCTION

1.1 Contexte

La Grosne est un affluent de la Saône avec laquelle elle conflue, à Marnay (71), à une dizaine de kilomètres au sud de Chalon-sur-Saône, après un parcours d'environ 97 km (fig. 1).



Figure 1. Localisation du bassin versant la Grosne (d'après l'atlas du Contrat de Rivière Grosne)

Elle prend sa source dans le nord des monts du Beaujolais, dans le département du Rhône, et arrose ensuite une bonne partie du département de la Saône et Loire, entre la frange orientale des monts du Charolais et la partie occidentale des monts du Mâconnais. Sur sa partie terminale, elle draine une large plaine alluviale, au le sud-ouest du Chalonnais.

Le bassin versant de la Grosne s'étend sur une superficie 1 194 km² qui englobe 136 communes appartenant à 2 départements faisant eux-mêmes partie de 2 régions différentes. En effet, si la quasi-totalité du chevelu hydrographique s'écoule en Saône-et-Loire, au sud-ouest de la Bourgogne-Franche-Comté, une partie des têtes de bassin se trouvent dans le département du Rhône, au nord-est de la Région Auvergne-Rhône-Alpes.

1.2 Problématique

Cet ensemble de cours d'eau composent, avec leurs franges humides, une mosaïque de biotopes et d'habitats riches et diversifiés. Ils fournissent une grande quantité de services écologiques : écoulement et dissipation de l'énergie des crues, maintien des réserves en eau du sol, alimentation continue des nappes et des zones humides, autoépuration, production de poissons et d'écrevisses, production de proies pour la faune terrestre insectivore (batraciens oiseaux, chauve souris, ...

Cependant, force est de constater qu'une partie de ces services et de ces ressources est bridée ou réduite par l'importance des altérations subies par le chevelu hydrographique du bassin de la Grosne. La qualité de 80% des masses d'eau superficielle est en particulier déclassée par des excès de matières organiques ou nutritives ou / et par l'altération de la morphologie des cours d'eau. Corrélativement, la Grosne et la plupart de ses affluents sont particulièrement affectés par la scarcity des débits d'étiage, sinon par des assecs.

Aussi, ces cours d'eau ont fait l'objet d'une procédure contractuelle visant à en restaurer la qualité. Elaboré de 2007 à 2011, un contrat de rivière a ainsi été mis en place et animé par l'Etablissement Public Territorial de Bassin (EPTB) Saône-Doubs entre 2012 et 2018.

Cette démarche a montré que de nombreuses actions sont à conduire pour que la Grosne ainsi que la plupart de ses affluents puissent atteindre les objectifs du bon état écologique préconisé par la Directive Cadre sur l'Eau. Pour y parvenir, mais aussi pour atténuer les effets du changement climatique sur les ressources en eau, des travaux de restauration morphologique des cours d'eau de ce bassin versant, ainsi que de rétablissement de leurs continuités tant sédimentaires que piscicoles apparaissent indispensables.

En réponse, un contrat de bassin 2023-2024 a été rédigé avec l'Agence de l'eau RMC pour pouvoir planifier un programme d'actions sur 2 ans dans ce territoire. Ce contrat est animé par l'EPAGE du bassin versant de la Grosne, en collaboration avec les acteurs et partenaires en lien avec la gestion de l'eau du département de Saône-et-Loire mais aussi du département du Rhône pour ce qui concerne l'amont du bassin.

Or, le chevelu hydrographique de la Grosne comporte plus de 800 km de linéaire de cours d'eau, presque tous grevés de multiples altérations physiques. Il convient donc d'en obtenir une vision globale qui permettra de mieux cibler la nature et de hiérarchiser l'importance des opérations de restauration ou de conservation afin d'en garantir l'efficacité, et d'optimiser les gains de rétablissement des services écologiques des milieux aquatiques.

1.3 Objectifs et déroulement de l'étude

Dans ce contexte, et en réponse à la problématique, la présente étude a pour objectifs :

- + de fournir une vision globale et objective de la qualité physique de la Grosne et de ces principaux affluents ;
- + d'en apprécier les tendances évolutives compte tenu du dérèglement climatique en cours ;
- + d'en caractériser les mécanismes d'altération et, si possible, d'en circonscrire les causes ;
- + de proposer des principes d'actions intégrées à mener pour espérer des gains écologiques maximum en tenant compte des usages et des contraintes spatiales ;
- + d'évaluer les potentialités de récupération des fonctions écologiques des différents cours d'eau ou tronçon de cours d'eau ;
- + de collecter les préoccupations, objectifs et éventuels projets de restauration des gestionnaires, des administrations et des usagers ;
- + D'en déduire une stratégie de priorisation argumentée des cours d'eau, **masses d'eau et/ou tronçons** de la Grosne et de proposer un échantillon des linéaires à considérer comme à restaurer prioritairement.

Pour atteindre ces objectifs, la première étape de ce travail a consisté à rassembler, à analyser et à synthétiser les études et observations antérieures, pour en déduire une première caractérisation globale des potentiels écologiques des cours d'eau et de leur état d'altération.

La deuxième étape de ce travail a consisté en l'expertise, à l'aide d'une grille standard, de la qualité physique des cours d'eau, de l'importance des contraintes spatiales qu'ils subissent et des potentiels de restauration ou de résilience qu'ils offrent.

La troisième étape de la présente étude vise à proposer une première stratégie spatialisée de restauration de la fonctionnalité des cours d'eau du bassin de la Grosne en ciblant des secteurs dont la restauration apparaît à la fois possible, souhaitable et acceptable.

Ces différents éléments ont été récoltés et mis en forme de façon à constituer un « tableau de bord » pour la gestion de la qualité physique des cours d'eau du Bassin Versant de la Grosne. Cet outil devra ensuite être calé, modulé et utilisé en fonction des besoins et objectifs des gestionnaires.

2 PRESENTATION SOMMAIRE DES MILIEUX ET DES METHODES

2.1 Milieux

2.1.1 Géologie

La bassin versant de la Grosne recouvre partiellement ou complètement 5 formations géologiques complexes et contrastées (fig. 2).

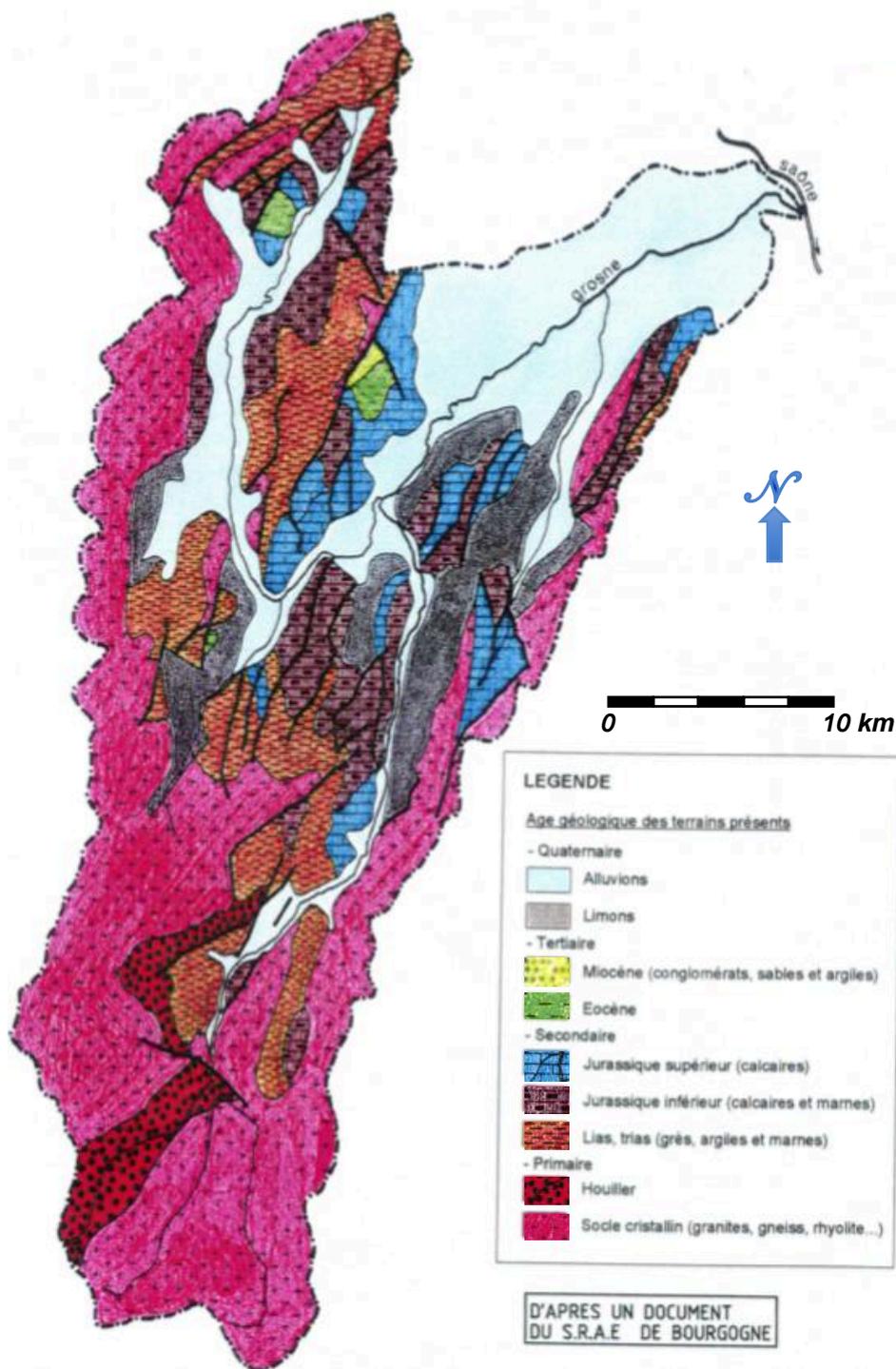


Figure 2. Géologie du bassin versant de la Grosne (SRAE Bourgogne 1981 in IPSEAU 1999)

1. Au sud du bassin, la frange septentrionale des Monts du Beaujolais, essentiellement cristallophyllienne (granite, gneiss, rhyolite ...), comprend les points culminants du bassin hydrographique, dont le mont Rigaud qui culmine à 1009 m.
2. Au sud Est, les Monts faillés du Clunisois et du Mâconnais sont constitués de roches cristallines, ainsi que de grès du Trias, de calcaires et de marnes du Jurassique dont l'alternance engendre un relief de cuestas.
3. A l'ouest, la frange occidentale des Monts du Charolais où subsistent des entablements de grès triasiques est soulignée par un réseau de failles, généralement orienté S-SO - N-NE.
4. Au nord, la frange méridionale de ces mêmes Monts du Chalonnais compose des coteaux essentiellement calcaires.
5. Au nord est et au cœur du bassin, les formations sédimentaires continentales du Tertiaire et du Quaternaire participent au remplissage d'un diverticule du fossé bressan.

Les alluvions récentes recouvrent l'ensemble de la vallée de la Grosne. Pour ce qui est de la fraction la plus grossière de ces sédiments, les apports ou remaniements modernes sont, le plus souvent, difficilement dissociables des dépôts plus anciens de même origine sur lesquels ils reposent.

En amont de Cluny l'épaisseur des alluvions graveleuses varie de 1 à 3 m sous une couverture argilo-sableuse de 2 à 4 m d'épaisseur. Entre Cluny et Cormatin, les alluvions récentes se présentent sous forme d'alluvions marneuses ou argilo-limoneuses recouvrant une couche de galets glaciaires. Ces formations peuvent atteindre 7 à 8 m d'épaisseur.

En aval de Cormatin, la plaine alluviale, dont la largeur varie de 1250 à 1500 m en moyenne, atteint 2500 m au maximum entre Saint-Ambreuil et Beaumont sur Grosne. L'épaisseur des granulats grossiers y est généralement proche de 5 m. La matrice de sable quartzofeldspathique non roulé représente 45 à 65% de l'ensemble des dépôts.

Dans la vallée de Guye en amont de Salornay, le remplissage fluviolacustre est composé d'alternances de sables plus ou moins fins et d'argiles, alternant avec des galets et des graviers. L'épaisseur de ces formations peut atteindre plusieurs dizaines de mètres.

Dans les vallées de la Grosne, de la Guye, et de la Gande, ces alluvions modernes composent des aquifères dont l'épaisseur varie de 5 à 10 m et dont l'extension varie de quelques dizaines à quelques centaines de mètres de large. Parallèlement, d'amont en aval, la perméabilité de ces alluvions s'accroît de 10^{-4} à 10^{-3} m/s entre Clermain et Laives, jusqu'à dépasser fréquemment $2 \cdot 10^{-3}$ m/s à la hauteur de Varennes-le-Grand.

Au sein des formations géologiques cristallines des parties apicales du bassin de la Grosne, l'importance des aquifères dépend de l'épaisseur des altérations et de la densité des fracturations. Le débit des sources y est généralement faible et irrégulier. Les grès du Trias et du Rhétien alimentent eu aussi des émergences à faible débit. Les têtes de bassins calcaires abritent elles des aquifères plus complexes et plus contrastées.

2.1.2 Climatologie et hydrologie

La partie orientale de la Saône-et-Loire jouit d'un climat océanique dégradé à tendance semi-continentale (Astrade 2005, Steinmann 2015, fig. 2). En effet, les pluies sont fréquentes tout au long de l'année, tandis que l'amplitude thermique mensuelle, atteignant 18°C, est élevée. Le maximum automnal des précipitations reflète en outre une influence méditerranéenne.

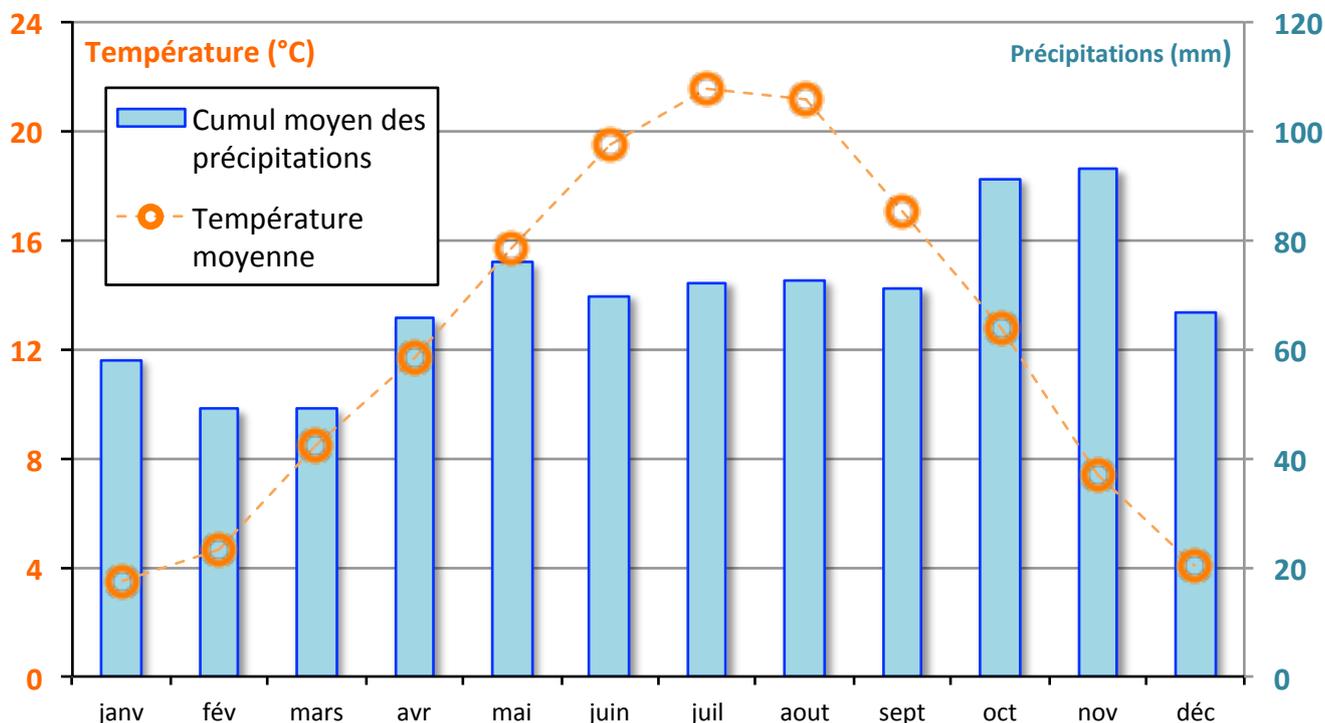


Figure 3. Diagramme ombrothermique de la station de Macon-Charnay (d'après statistiques éditées par Météo France pour la période 1991-2020)

La comparaison des valeurs moyennes des températures et des cumuls de précipitations enregistrées, d'une part entre 1973 et 1999, et, d'autre part, entre 2000 et 2023 indique les tendances suivantes (tab. 1) :

- augmentation significative de la température (+1,4 °C en moyenne) ;
- diminution significative du cumul des précipitations (- 10 % en moyenne) ;
- diminution de la fréquence des petites et moyennes pluies (-15 à -20 %).

Indicateurs			1973 à 1999	2000 à 2023	Différence
Température	minimale moyenne	*C	7,2	8,1	0,9
	moyenne interannuelle	*C	11,2	12,6	1,4
	maximale moyenne	*C	15,3	17,1	1,8
Précipitations	cumul annuel moyen	mm	906	814	-92
	moyenne pour P > 1mm	mm	6,7	7,2	0,5
	nombre de jours où P > 1 mm		135	112	-23
	nombre de jours où P > 5 mm		60	51	-9
	nombre de jours où P > 10 mm		25	24	-1

Tableau 1. Evolution récente des températures moyennes et des cumuls ainsi que du rythme des précipitations à Macon entre les années 1973 à 1999 et 2000 à 2023 (données Météo France)

Ces tendances sont conformes aux analyses et vont dans le sens des prédictions effectuées ou formulées par les climatologues pour la Bourgogne (Steinmann 2015, Kapsambelis 2022). Elles font craindre un allongement de la période des étiages et une réduction des bas débits (Brulebois 2015, Sauquet et al 2022).

Or les débit d'étiage de la Guye et de la Grosne ainsi que de la plupart de leurs affluents sont déjà très faibles (tab. 2 et 3). En effet, le rapport entre leur Qmna5 qui caractérise les étiages « courant » et leur débit moyen est nettement inférieur à 5 % alors que pour des cours d'eau dont l'étiage et soutenue, il dépasse 10 % et peut atteindre 15 voire 20 %.

Rivière	Site	Surface km2	Étiages		Module	Crues	
			VCN3	QMNA5	Qm	Q10	Q50
<i>m³/s</i>							
GUYE	Sigy le-Châtel (Corcelle)	272	0,050	0,090	2,02	27,2	34,7
GROSNE	Jalogny	333	0,050	0,140	3,82	84,1	112,9

Tableau 2. Débits caractéristiques de la Guye à Sigy-le-Châtel et de la Grosne à jalon (hydroportail.fr)

En revanche, la faible perméabilité des terrains cristallins de la partie amont du bassin versant de la Grosne se traduit par des débits de crue bien supérieurs à ceux qui sont observés dans le cas de la Guye amont qui s'écoule en terrains sédimentaires plus poreux. Parallèlement, la tendance à l'augmentation des événements pluvieux extrêmes liée au réchauffement global fait aussi craindre une augmentation des pics de crues.

Rivière	Site	Surface du BV km2	Qmna5	Qm	Q2	Q10	Q50	Q100	Qmna5 /Qm
			<i>m3/s</i>						
Grosne	St-Léger	140	0,076	1,80	26	43	58	69	4%
	Clermain	216	0,117	2,70	36	59	80	96	4%
	Cluny	335	0,180	4,16	50	81	110	131	4%
	Messeugne av. Guye	460	0,255	5,52	65	100	130	160	5%
	Messeugne am. Guye	890	0,470	11,20	110	170	220	270	4%
Baize	Trambly	93	0,182	1,50	16	31	44	50	12%
Valouzin	Aval	35	0,077	0,60	9	16	23	27	13%
Guye	Cersot	48	0,021	0,40	13	21	27	33	5%
	Genouilly	129	0,057	1,00	26	44	57	69	6%
	Corcelle	275	0,120	2,16	46	76	99	120	6%
	Salornay	410	0,180	3,20	62	103	131	162	6%
	Messeugne	435	0,191	3,40	64	107	141	169	6%
Brennon	Genouilly	40	0,018	0,30	11	18	24	29	6%
Petite Guye	Corcelle	51	0,022	0,40	13	22	29	34	6%
Gande	Salornay	120	0,053	0,90	25	41	54	65	6%
	Vitry	93	0,036	0,70	19	32	41	50	5%

Grison	Château-la-Ferté	95	0,052	1,20	20	31	40	50	4%
--------	------------------	----	-------	------	----	----	----	----	----

Tableau 3. Débits caractéristiques de la Grosne et de ses principaux affluents (IPSEAU 2005)

2.1.3 Physiographie de la Grosne, de ses affluents et de son bassin versant

Le chevelu hydrographique de la Grosne est dense, en particulier sur sa partie amont (fig. 1 et 2, tab. 4). En tête de bassin, la Grosne, la Grosne occidentale et la Grosne orientale, toutes 3 d'importances comparables, prennent leurs sources dans le département du Rhône (tab. 1). Les deux affluents se rejoignent, à St Léger-sous-la-Bussière, pour former le ruisseau des Deux Grosne qui conflue après seulement 1200 m de linéaire avec la Grosne. Dans cette partie du bassin versant, nichée sur le flanc nord des monts du Beaujolais, la pente des ruisseaux varient entre 8 et 40 ‰, pour des valeurs moyennes comprise entre 10 et 20 ‰ (tab. 5).

Sources		Altitude	Point culminant proche		Communes	
Cours principal	affluent apical	m	Nom	Altitude (m)		
Grosne		580	Mont. de Charuge	855	St-Bonnet des B.	Villemartin
	Baize	600	Grande Roche	697	Matour	Etivaux
Grosne Occidentale		530	Mont St Rigaud	1009	Deux Grosne	Monsols
	R. d'Aroy /Planches	685				
	R. du Saut	650				
Grosne orientale		660	Mont. de Rochefort	888	Deux Grosne	Le Pardon
	R. de la Croix du Py	755				

Tableau 4. Altitude et localisation des principales sources de la Grosne

Cours d'eau	Source ou amont		Confluence ou aval		Linéaire km	Pente ‰
	Alt. (m)	Commune	Alt. (m)	Commune		
Grosne	610	St-Bonnet-des-B.	172	Marnay	97	4
Grosne amont	610	St-Bonnet-des-B.	250	Sainte-Cécile	24	15
Grosne moyenne	250	Sainte-Cécile	198	Savigny-sur-Grosne	33	2
Grosne aval	198	Savigny-sur-Grosne	172	Marnay	40	1
<i>Affluents majeurs de la Grosne apicale</i>						
Grosne Occidentale	540	Monsols	320	St-Léger-sous-la-B.	14	16
Grosne Orientale	700	Avenas	310	St-Léger-sous-la-B.	15	26
Baize	450	Matour	290	Trambly	10	16
Noüe = R. de Brandon	365	Dompierre- les-Ormes	271	Clermain	11	9
<i>Affluents majeurs de la Grosne médiane</i>						
Valouzin	440	Tramayes	250	Sainte-Cécile	11	17
<i>Affluents et contraffluents majeurs de la Grosne basale</i>						
Guye	330	Sainte-Hélène	197	Savigny-sur-Grosne	47	3
Malienne	390	Marcilly-les-Buxy	262	Cersot	5	26
Brennon	400	St-Martin-d'Auxy	242	Genouilly	13	12
Feuillouse	325	St-Marcellin-de-Cray	218	St-Martin-la-Patrouille	9	13
Petite Guye	325	Chevagny sur Guye	216	Sigy-le-Châtel	9	12
Gande	305	Sivignon	209	Salornay-sur-Guye	18	5
Grison	310	Blanot	180	Laives	19	7
Besançon	224	Chissey-les-Macon	199	Etrigny	7	1

Tableau 5. Liste des affluents et contre-affluents majeurs de la Grosne

Jusqu'à Jalogny, en amont de Cluny, la Grosne collecte ensuite 3 affluents majeurs. Elle conflue ainsi, successivement, avec la Baize (ou ruisseau de Trambly) et le Brandon puis elle est rejoint à Sainte-Cécile par le Valouzin, qui lui arrive par la rive droite.

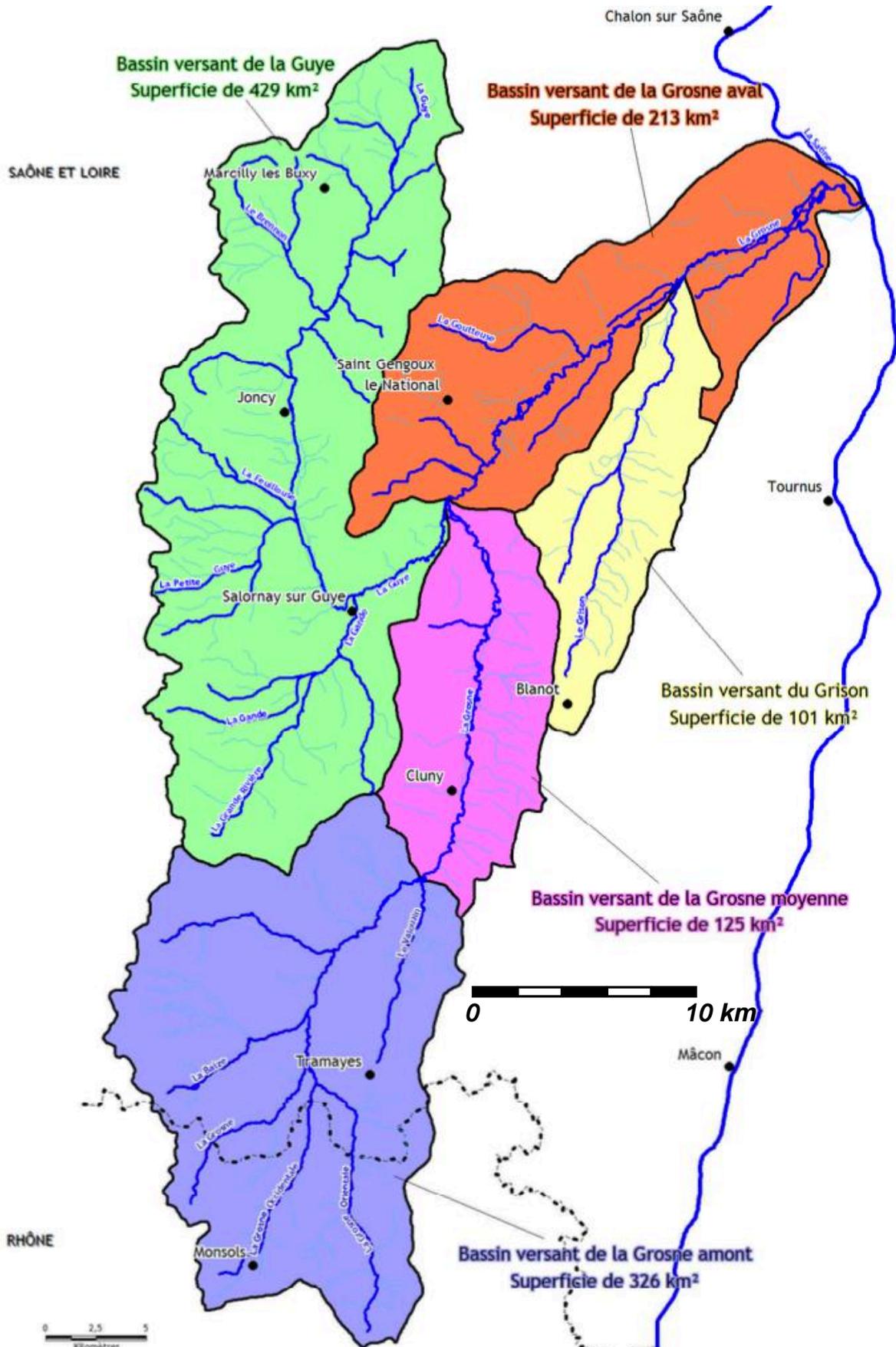


Figure 4. Principaux sous-bassin versant de la Grosne (SRAE Bourgogne – IPSEAU- EPTB 2012)

Elle méandre ensuite dans une plaine qui va en s'élargissant jusqu'à l'amont de Savigny-sur-Grosne où elle rallie la Guye dont l'importance est égale à la sienne. En effet, à cet endroit, la Grosne draine un bassin de 451 km² contre 429 km² pour la Guye. En revanche, du confluent avec la Guye à la Saône, la Grosne ne collecte plus qu'un affluent notable, le Grison, dont le bassin versant s'étend sur environ 95 km². Depuis cette confluence jusqu'à l'amont de Marnay, les méandres de la Grosne s'étaient encore d'avantage, puis son cours, surélargi et approfondi par les extractions de granulats est, jusqu'à la Saône, sous l'influence directe du fleuve.

2.1.4 Occupation des sols

Le bassin versant est majoritairement agricole puisque l'élevage recouvre 51% de sa surface, les grandes cultures 22% dont 1% de vignoble (fig. 5). Son caractère essentiellement rural est confirmé par la faible densité du tissu urbain qui ne représente que 1% de la surface totale, tandis que les forêts s'étendent sur environ 26 % de la surface des versants.

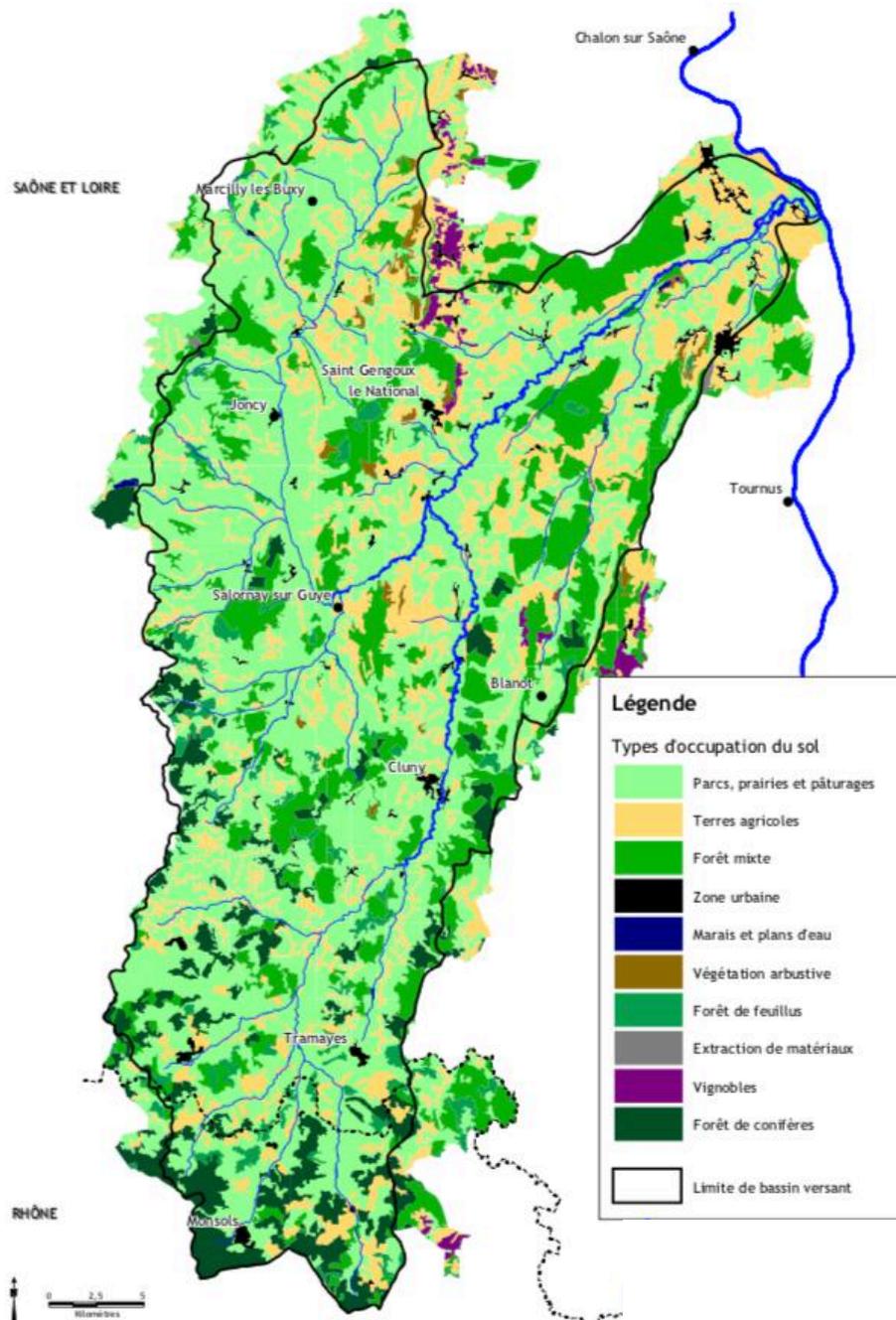


Figure 5. Grands types d'occupation des sols du BV de la Grosne (atlas du contrat de rivière, EPTB 2012)

2.2 Méthodes

2.2.1 Principe de l'expertise de la qualité physique

La qualité physique d'un cours d'eau est déterminée par 4 composantes fonctionnelles (fig. 6) :

- 1 **L'hétérogénéité** des formes, des substrats/supports, des vitesses de courant et des hauteurs d'eau du lit d'étiage ; plus leur variété est élevée, plus les ressources physiques sont diversifiées.
- 2 **L'attractivité** c'est-à-dire intérêt des substrats/supports pour la faune aquatique (poissons et benthos) ; elle dépend essentiellement de la qualité et la quantité des caches et des abris ainsi que l'existence et de la variété des zones de nourrissage et de reproduction.
- 3 **La connectivité** caractérise la fonctionnalité de la zone inondable ainsi que la fréquence des contacts entre la rivière et les interfaces emboîtées que constituent la ripisylve et le lit "moyen" ; il apprécie également le degré de compartimentage longitudinal par les barrages et les seuils, ainsi que les possibilités de circulation des poissons migrateurs ou "sédentaires".
- 4 **Le score de stabilité** des berges et du lit traduit l'importance des érosions régressives (fréquence des seuils), progressive et latérale (proportion de méandres instables), de l'état des berges (degré d'érosion), de l'incision, ...

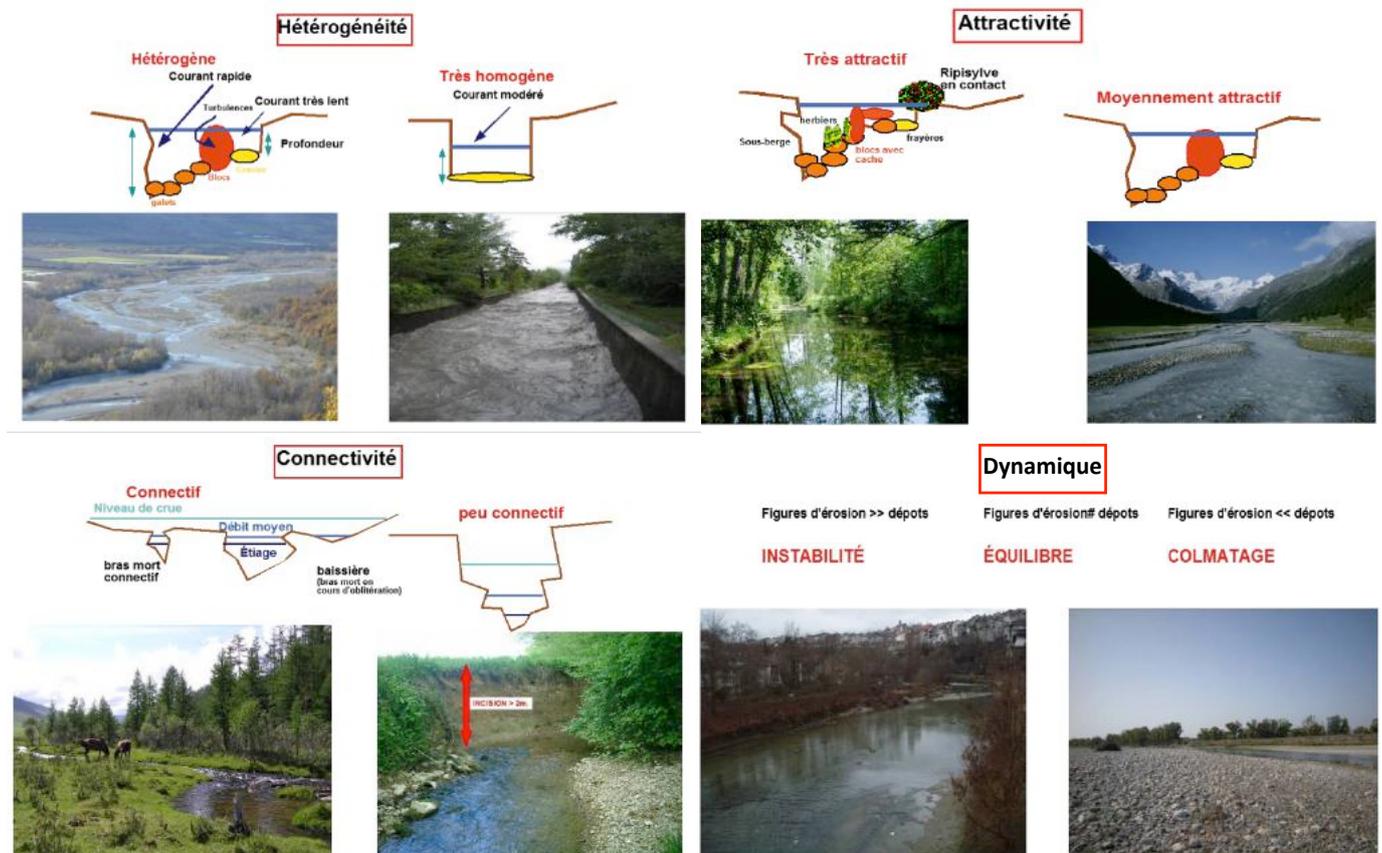


Figure 6. Les 4 composantes de la qualité physique des cours d'eau

Les 4 composantes ne sont pas indépendantes : elles **interfèrent** largement les unes avec les autres, **sans toutefois être redondantes**. Leur combinaison détermine la capacité des milieux aquatiques à héberger, pour l'ensemble des étapes de leur cycle de vie et à leur niveau d'abondance optimale les espèces électives des types écologiques auxquels ils appartiennent.

Pour caractériser ces composantes, la méthode dite des « Tronçons » présentée par le CSP en 1996 puis finalisée par Teleos en 2001 propose de mesurer sur le terrain plusieurs descripteurs discriminants. Ces informations sont ensuite combinées pour obtenir des scores permettant de caractériser la qualité physique des cours d'eau. Dans le cas du bassin versant de la Grosne, cette démarche a été allégée de façon à fournir un diagnostic de l'ensemble du linéaire.

2.2.2 Grilles de description allégée de la qualité physique

Pour cribler le chevelu hydrographique, les cours d'eau majeurs ont été visités suivant un pas systématique variant de 1 à 4 km selon leur importance, appréciée d'après la largeur du lit mineure. Dans le cas des affluents et contraffluents, les visites ont été commencées par l'aval puis ont été dans certains cas poursuivies vers les parties médianes et amont.

Sur chacun des sites, l'hétérogénéité, l'attractivité, la connectivité et la dynamique des mosaïques de faciès et d'habitat ont été appréciées visuellement, à l'aide de grilles de description allégée (tab. 6 et 7). Cette approche permet de caractériser le rang de la qualité physique de chaque site, de façon imprécise, mais représentative. Elle fournit en outre une première approche de l'expression et de la causes des éventuels mécanismes dysfonctionnels.

Site	Sinuosité	Granulométrie dominante	Pôles végétaux / organique	Ripisylve	Annexes
Cours d'eau	Méandre	Bloc	Herbiers d'hydrophyte	100 à 75 %	Affluents connectif
Affluent de	Forte	Galet	Bryophytes	75 à 50 %	Affluents déconnecté
Commune	Moyenne	Galet gravier	Bois morts	50 à 25 %	Bras 2ndaire en eau
Lieu dit	Faible	Gravier	Branchages immergés	25 à 10 %	Bras 2ndaire sec en étiage
	Rectiligne	Sable	Hydrophytes flottants	10 à 0 %	Bras mort con.
		Vase	Algues coloniales		Noue en eau
			Colmatage		Noue à sec
			Espèces exotiques		Baissière humide

Tableau 6. Descripteurs synthétiques « allégés » des principales caractéristiques physiques contribuant à déterminer le potentiel bioène d'un site d'eau courante : hétérogénéité et attractivité

Site	Sur-largeur	Hauteur des berges	Erosion des berges	Erosion du lit	Pressions physiques évidentes
Cours d'eau	Nulle	>2 m	Décapée	Erosion régressive	Curage
Affluent de	Faible	1 à 2	Encochée	Anse d'érosion	Recalibrage
Commune	Moyenne	0,5 à 1	Eboulée	Incision active	Rectification
Lieu dit	Forte	0,25 à 0,5			Extraction
	Très forte	0 à 0,25			Protection de berge
					Canalisation
					Déplacement
					Digue
					Barrage

Tableau 7. Descripteurs synthétiques « allégés » des principales caractéristiques physiques contribuant à déterminer le potentiel bioène d'un site d'eau courante : connectivité et dynamique

Cette analyse descriptive a servi à fonder, pour chaque site, un avis d'expert sur la qualité physique qui se décline en 5 classes de qualité physique globale :

- + Excellente : cours d'eau hétérogène, attractif et connectif longitudinalement et latéralement.
- + Bonne : cours d'eau hétérogène mais soit moins attractif, soit partiellement déconnecté, que ce soit sur l'axe longitudinal ou latéral, soit en but à une importante érosion du lit et ou des berges réduisant ou annihilant leur attractivité.
- + Médiocre : cours d'eau soit dont les fonds ou les écoulements sont peu hétérogènes ou peu attractifs mais qui sont connectifs, soit dont les fonds sont partiellement hétérogènes et attractifs mais déconnectés d'avec la zone inondable et privé de continuité écologique.
- + Mauvaise : cours d'eau à la fois homogène et inattractif, et dont l'uniformisation et renforcé par la stabilité dynamique, même s'ils sont connectifs, ou très nettement déconnectés même si leurs mosaïques d'habitats sont moyennement hétérogènes ou et attractives.
- + Très mauvaise pour des cours d'eau à la fois homogène, inattractif et déconnectés de leur franges inondable ainsi à fortiori que des éventuelles

A partir de ces expertises robustes mais peu précises et ponctuelles, le diagnostic de qualité physique a été étendu à des linéaires « fonctionnellement » homogènes en utilisant aussi les données cartographique et les modèles numérique de terrain « LIDAR » fournis par l'IGN.

2.2.3 Appréciation synthétique des possibilités de restauration

En complément de cette expertise sur la qualité physique des cours d'eau, des observations ont aussi été menée sur l'occupation des sols ainsi que sur la présence et l'extension d'infrastructures de transport ou de bâti sur les terrains riverains proche des cours d'eau étudiés (tab. 8). Il s'est agit d'apprécier les contraintes spatiales à prendre en compte dans la perspective d'éventuelles restaurations.

Site	Qualité physique	Occupations sols riverains	Contraintes	Rapport « gains / contraintes »
Cours d'eau	Très mauvaise	Forêt	Nulles	Nul
Affluent de	Mauvaise	Bocage	Faibles	Faible
Commune	Médiocre	Prairie extensive	Modérées	Modéré
Lieu dit	Bonne	Prairie intensive	Fortes	Fort
	Très bonne	Culture	Très fortes	Très fort
		Route		
		Voie ferrée		
		Infrastructure sportive		
		Bâtiment technique		
		Habitations		

Tableau 8. Grille simplifiée d'analyse « couts / bénéfiques » des perspectives de restauration des cours d'eau du bassin versant de la Grosne

Sur chaque site, les potentiels hydrodynamiques du cours d'eau, ainsi que de leur état d'altération physique, ont été confrontés à ces contraintes. Il en a été déduit une estimation empirique du rapport couts /bénéfiques d'une restauration ambitieuse et adaptée.

3 QUALITE PHYSIQUE DES COURS D'EAU DU BV DE LA GROSNE

Le crible d'expertise décrit ci dessus a été appliqué à 154 sites jalonnant 55 cours d'eau, inégalement répartis sur les principaux sous bassin de la Grosne (annexe 1, fig. 7 à 16) :

- + 35 sur le sous bassin de la Haute-Grosne;
- + 34 sur les sous bassins des Moyenne et Basse-Grosne ;
- + 21 sur le sous bassin du Grison ;
- + 64 sur sur le sous bassin de la Guye.

3.1 BV de la Haute-Grosne amont : des sources à Ste-Cécile

La qualité physique du chevelu des têtes de bassin de la Grosne est très contrastée. Quelques ruisseaux et tronçon sont à la fois hétérogènes, plus ou moins attractifs et plus ou moins connectifs. Cependant la majorité d'entre eux ont été enfoncés ou et surélargis (fig. 7 à 11).

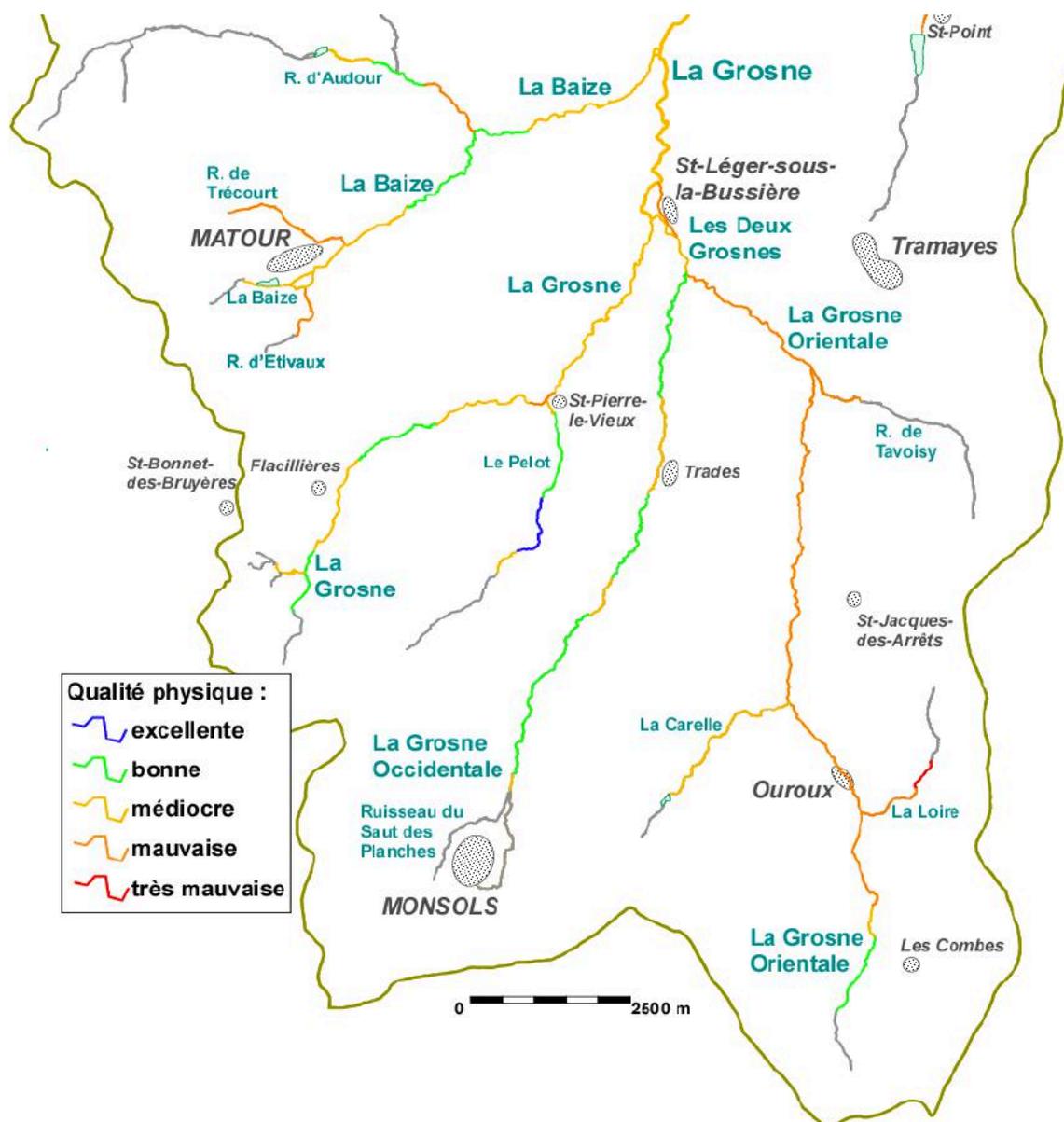


Figure 7. Qualité physique des cours d'eau de la partie amont du sous bassin de la Haute-Grosne

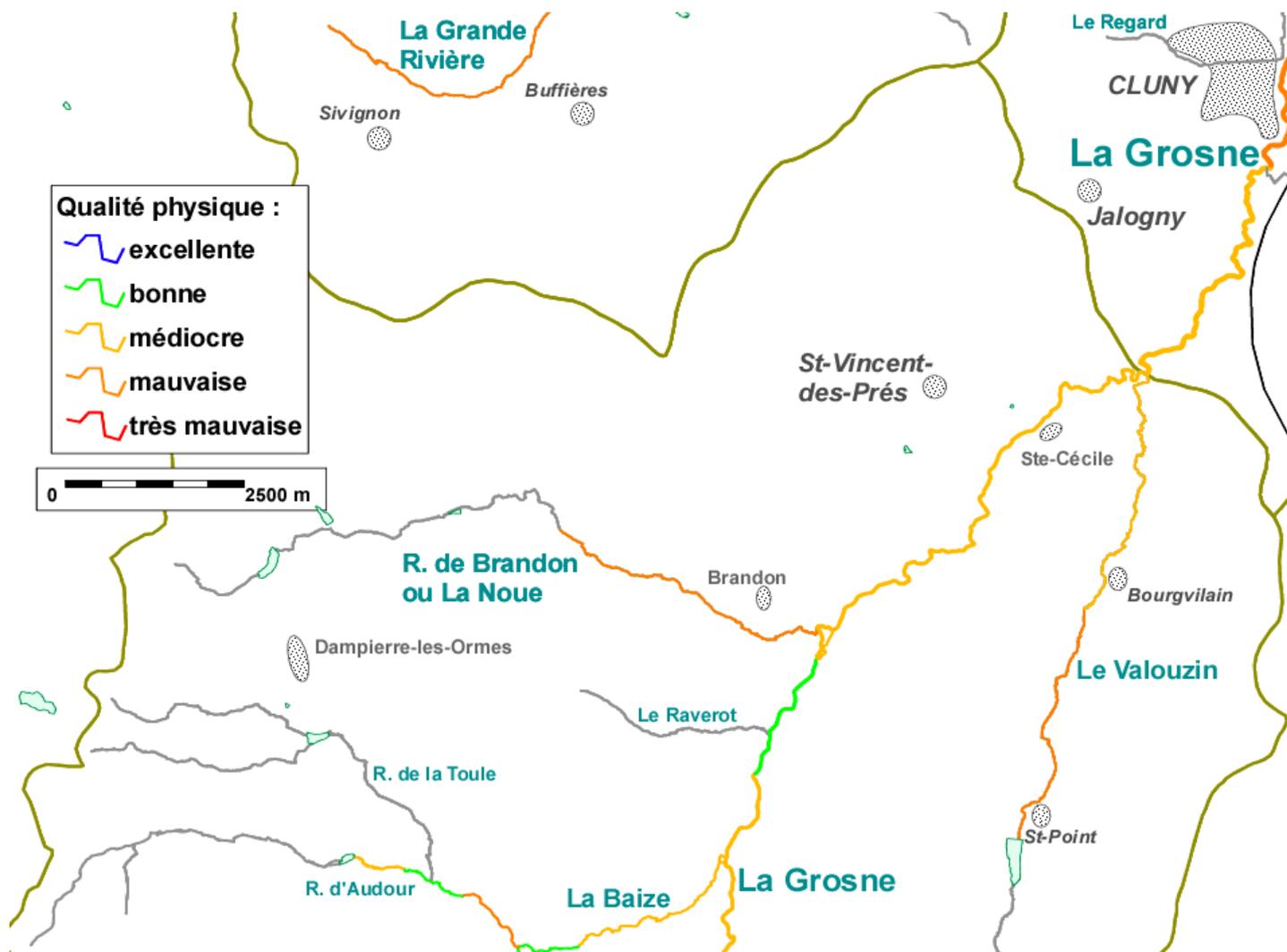


Figure 8. Qualité physique des cours d'eau de l'aval du sous bassin de la Haute-Grosne et du Valouzin

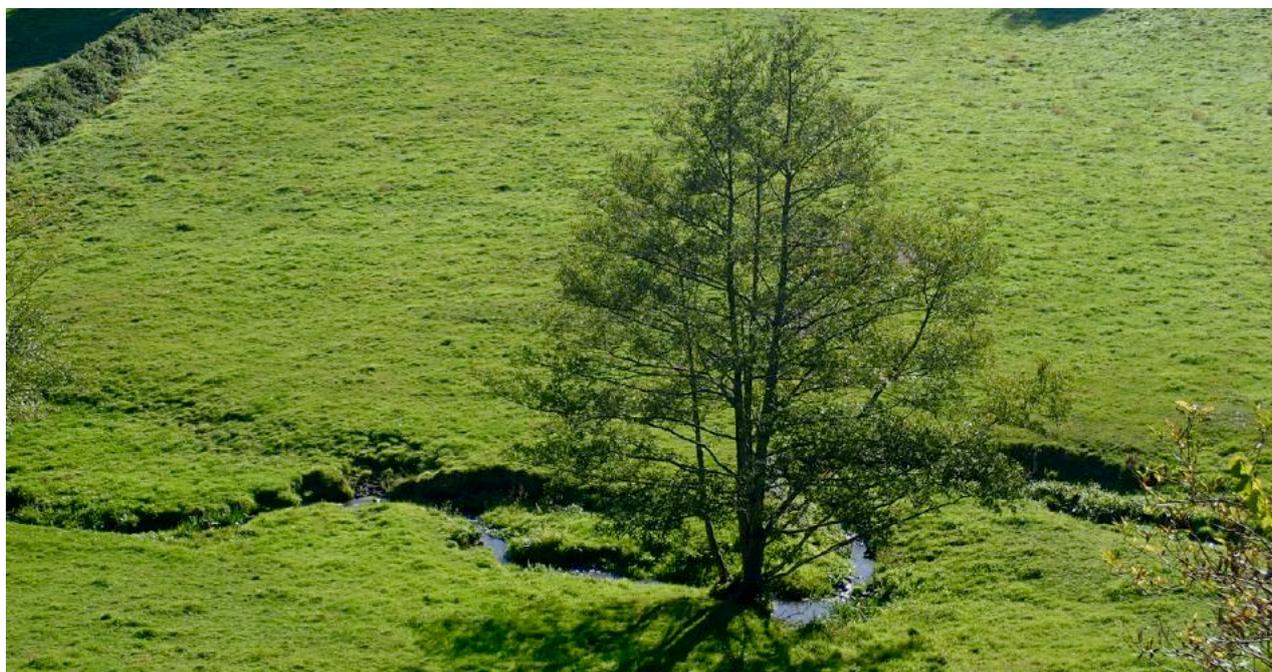


Figure 9. La Grosne apicale à Vauzelle, méandrique, mais enfoncée ; la ripisylve est inexistante

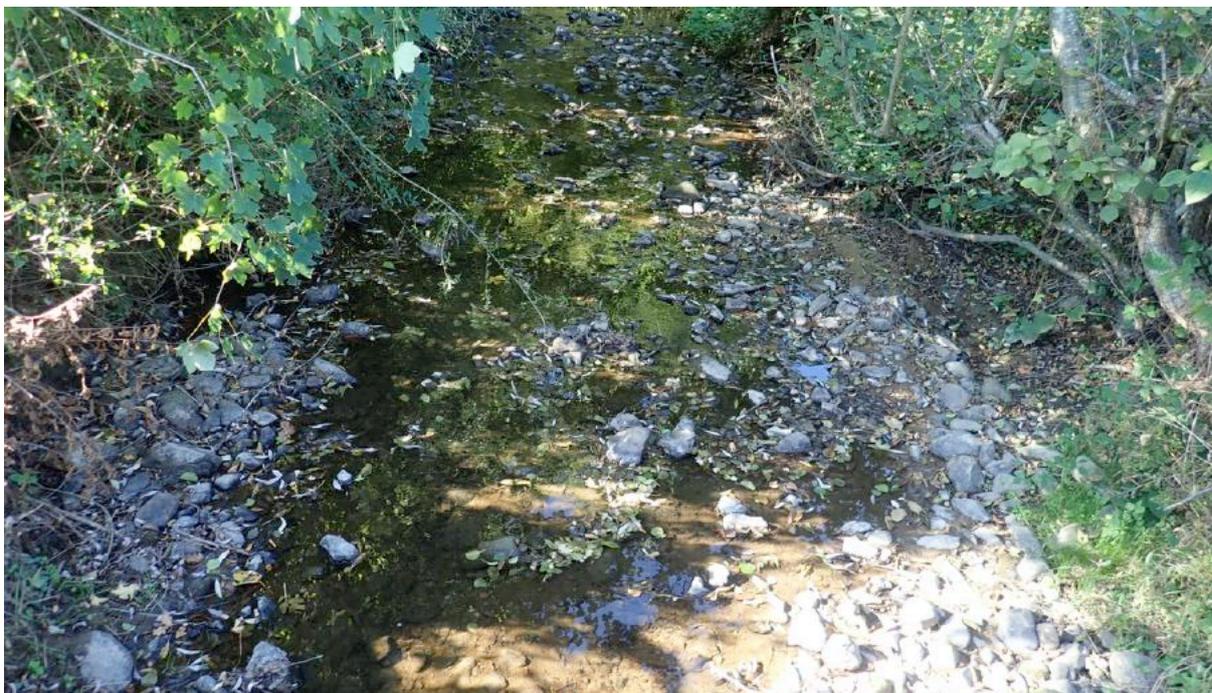


Figure 10. La Grosne orientale au Verdier, enfoncée et surélargie, fonds colmatés par des fines

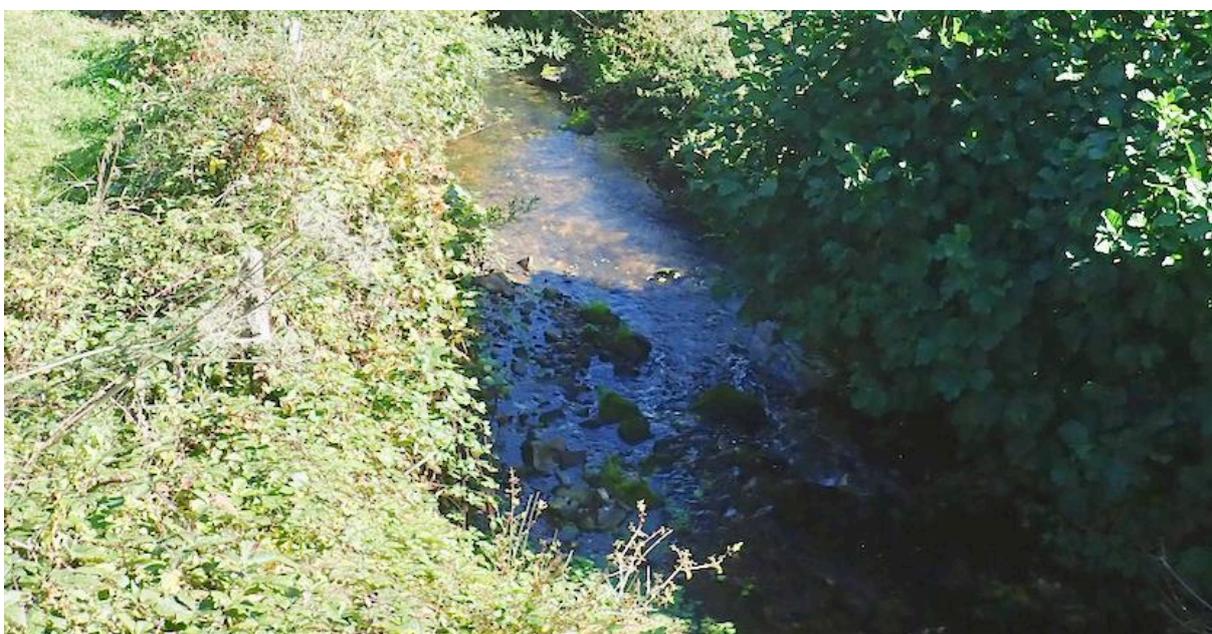


Figure 11. La Grosne occidentale aux Pins : rectifiée et surélargie, écoulement et fonds hétérogènes

3.2 BV de la Moyenne-Grosne : de Ste-Cécile à la Guye

La qualité physique de la Moyenne Grosne et de ses affluents est nettement plus altérée (fig. 12). En particulier les affluent forestier en rive gauche du cours principal, tous fortement rectifiés ou et curés sont régulièrement secs pendant une très grande partie de l'année (fig. 13).

La moyenne Grosne a elle aussi été enfoncée par plusieurs curages sans forcément être rectifiée, mais se reconstitue un lit plus hétérogène par érosion latérale. Les matériaux érodés forment des îlots qui ménagent plusieurs bras qui contribuent à diversifier les écoulements. Toutefois, ce processus aggrave encore l'étalement de la lame d'eau d'étiage (fig. 14).

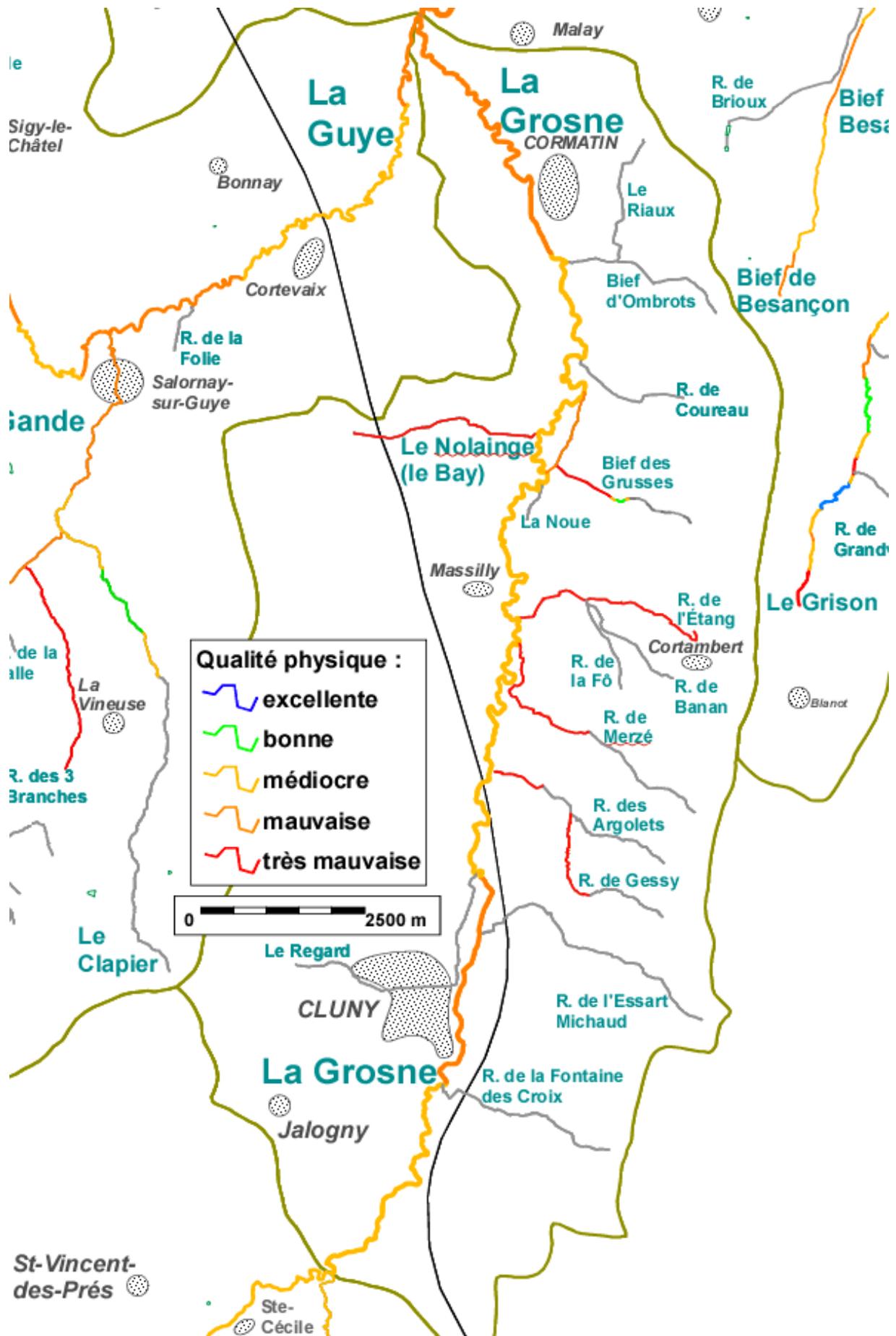


Figure 12. Qualité physique des cours d'eau du sous-bassin de la Moyenne-Grosne (cf. Valouzin, fig. 8)



Figure 13. Bief des Grusses en période pluvieuse (affluent rive forestier de la Moyenne-Grosne)



Figure 14. La Grosne à l'aval de Massilly, méandrique, enfoncée, érosive, surélargie

3.3 BV de la Basse-Grosne : de la Guye à la Saône

La qualité physique de la Basse-Grosne est encore beaucoup plus intensément altérée (fig. 15 et 16). L'importance de l'enfoncement et l'élargissement du lit ralentissent et uniformisent les écoulements en étiage et favorisent ainsi l'envasement des fonds. La fréquence des seuils-barrages amplifie encore cette tendance. Corrélativement la surface de l'eau est fréquemment recouverte par des hydrophytes flottants (lenticilles d'eau, renouées aquatiques, nénuphars...) ou et par des efflorescences de cyanobactéries.



Figure 15. Qualité physique des cours d'eau du sous-bassin de la Basse-Grosne



Figure 16. La Grosne à l'amont du Pont de Laheue : surélargie, enfoncée, couverte par les lentilles d'eau

Sur sa partie aval juste avant la confluence, la Grosne et son défluent, la Frette ont été encore plus sévèrement déstructurés par les extractions de matériaux sableux qui s'y sont déroulés. Peu avant la confluence avec la Saône, la Grosne a ainsi été transformée en un plan d'eau dont le niveau est contrôlé par son grand confluent (fig.17).



Figure 17. La Grosne surélargie par les extractions de sable à l'aval de la confluence avec la Frette

Les affluents de la Basse-Grosne sont eux aussi presque tous fortement enfoncés ou et surélargis (fig. 18). Cette morphologie grève lourdement leur qualité physique.

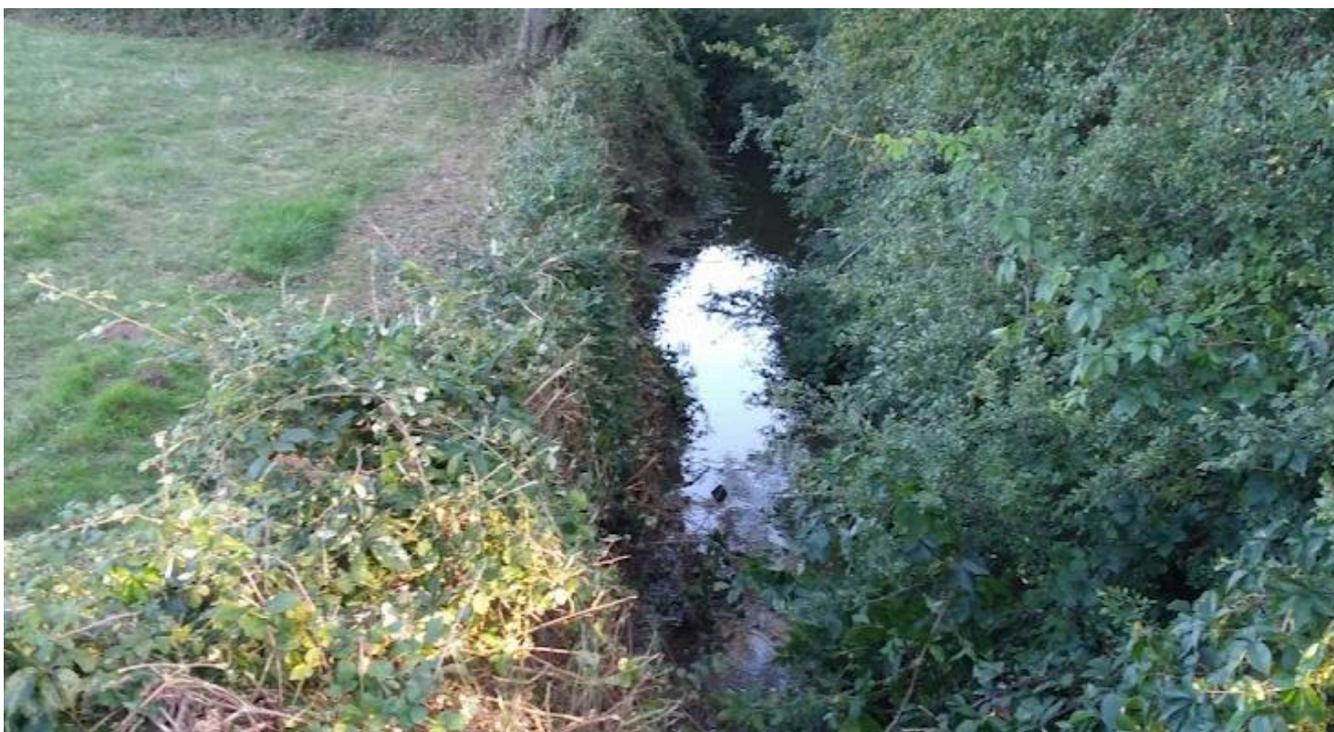


Figure 18. La Nourue aval rectifiée et très enfoncée

3.4 BV de la Guye

La qualité physique de la Haute Guye et ses principaux affluents sont encore plus nettement altérés (fig. 19 à 26). Les travaux hydraulique subis par ces cours d'eau semblent les avoir plus profondément déstructurés à cause d'un encaissant marno-calcaire plus « meuble », ainsi que d'un transport solide quantitativement plus limité et granulométriquement plus fin (fig. 21-22). Certains des ruisseaux de cette partie du chevelu hydrographique conservent pourtant des parties pierreuses notoires au sein de leurs mosaïques de substrats.

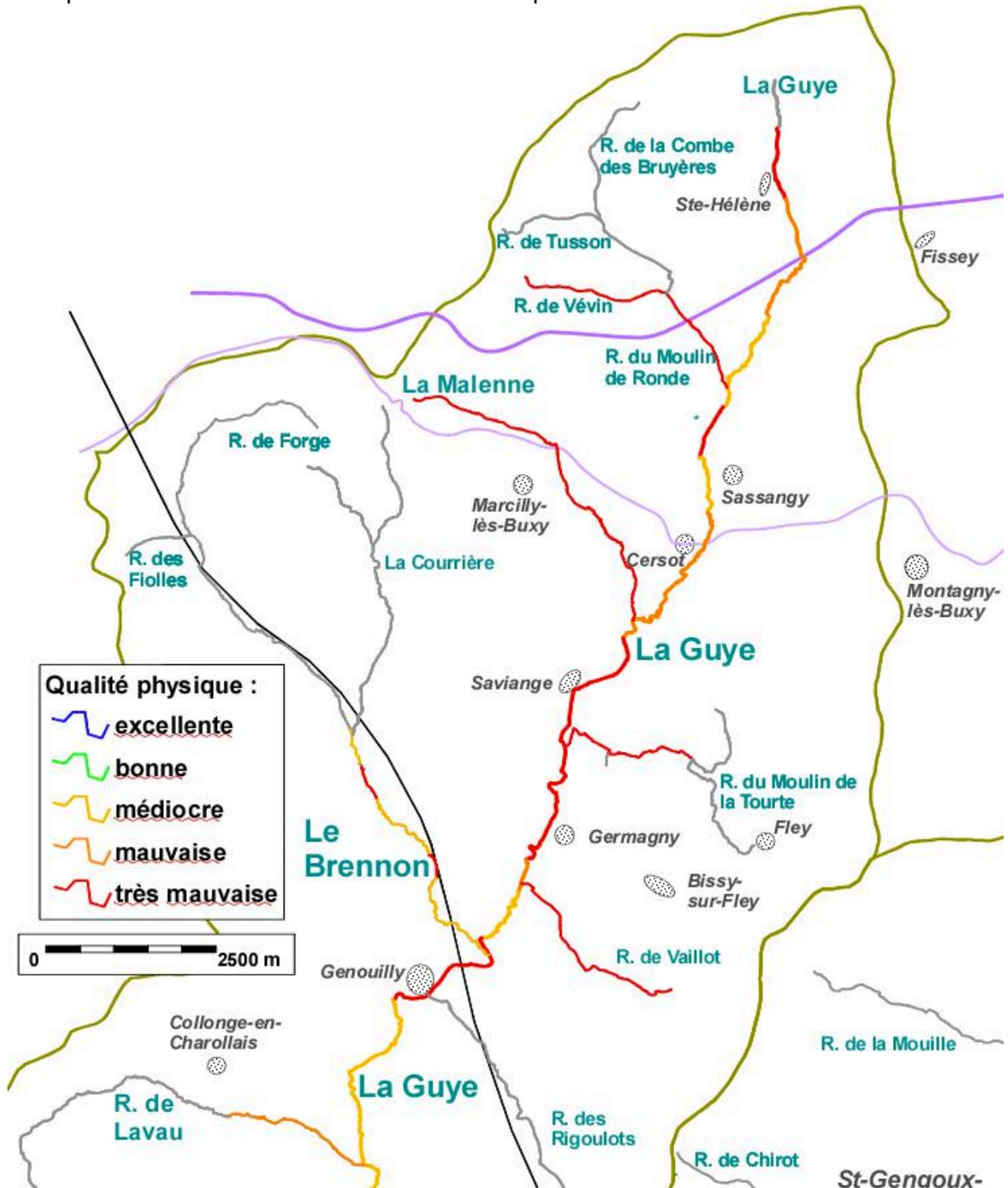


Figure 19. Qualité physique des cours d'eau du sous-bassin de la Haute Guye



Figure 20. La Haute-Guye, recalibrée à Chaumotte (aval Sainte Hélène)



Figure 21. La Haute-Guye à l'aval de Cersot, recalibrée, surélargie mais fonds pierreux



Figure 22. la Malenne aval méandrique mais fortement enfoncée, ripisylve réduite

La quasi-totalité du linéaire de la Guye est rectifiée ou et profondément enfoncée par les curages (fig. 24 -25). Ses affluents majeurs ou mineurs sont tout autant altérés.



Figure 24. La Guye à St-Huruge enfoncée surélargie (fonds de graviers berge de 1,5 à 2 m)



Figure 25. La Guye à l'amont de Cortevaix, fortement enfoncée et surélargie, fonds envasés



Figure 26. Le ruisseau des Trois Branches aval rectifié et recalibré à l'excès ; ripisylve éradiquée

3.5 BV du Grison

Une partie du linéaire du Haut-Grison et de ses affluents apicaux est moins altérée que le chevelu de la Guye (fig. 27). En particulier le Grison apical lui-même apparaît par endroit à la fois hétérogène, attractif et connectif (fig. 28 et 29).

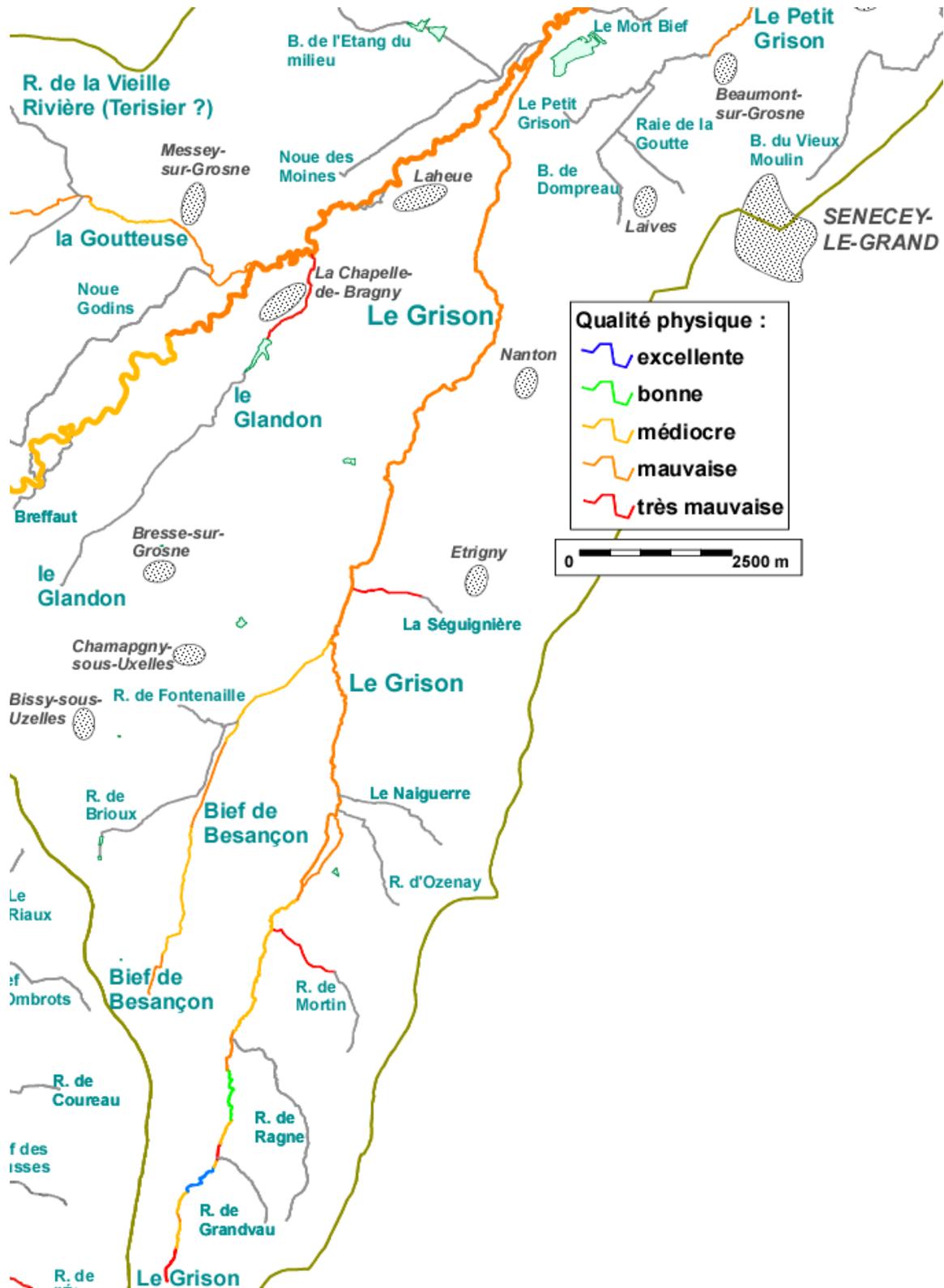


Figure 27. Qualité physique des cours d'eau du sous-bassin du Grison



Figure 28. Le Grison entre Nouville et Mornay élargi mais jouissant d'un débit soutenu sur fond de galets



Figure 29. Le Grison entre Mornay et Chazeau, méandrique, connectif, hétérogène et attractif

En revanche, les parties médianes et aval du Grison sont banalisées par l'élargissement et l'enfoncement du lit (fig. 30). De même les affluents de cette partie du cours d'eau ont tous été curés ou et rectifiés (fig. 31).

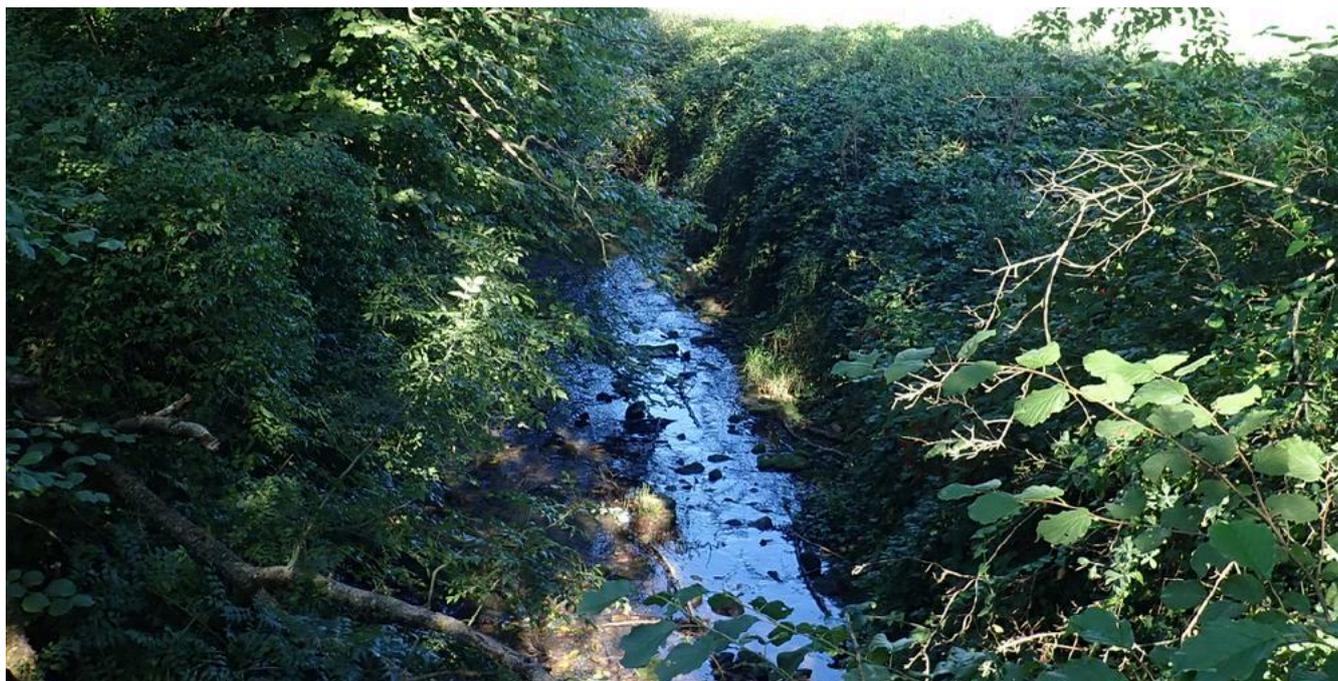


Figure 30. *Le Grison au Petite Chagny, curé et recalibré, enfoncé à plus de 2 m sous la berge ()*



Figure 31. *Le Besançon amont rectifié curé élargi, ripisylve éradiquée*

3.6 Bilan sur la qualité physique des cours d'eau du BV de la Grosne

D'après cette expertise peu précise mais robuste et représentative, la qualité physique de près des deux tiers du linéaire d'eau courante visité est mauvaise à très mauvaise (tab. 9). Le sous-bassin qui comporte les ruisseaux les moins altérés est celui de la Haute-Grosne.

Sous bassin	Nombre de sites	Mauvaise à très mauvaise	Médiocre	Bonne à excellente
Haute-Grosne	35	18 36%	20 40%	12 24%
Moyenne-Grosne	19	13 68%	6 32%	0 0%
Basse-Grosne	17	15 88%	2 12%	0 0%
Grison	21	51 77%	13 20%	2 3%
Guye	64	12 57%	8 38%	1 5%
Total	154	109 63%	49 28%	15 9%

Tableau 9. Bilan de l'expertise de qualité physique des cours d'eau du bassin de la Grosne

4 MECANISMES D'ALTERATION ET POTENTIELS DE RESTAURATION

4.1 Principaux mécanismes d'altération de la qualité physique

4.1.1 Enfouissement et élargissement des lits

Le fort degré d'altération de la qualité physique des cours d'eau du bassin versant de la Grosne est principalement due à la fréquence et à l'importance des travaux de rectification, curage, recalibration ou et extraction de matériaux qui se sont succédées depuis plus de deux siècles (tab. 10). Ces opérations ont en effet engendré l'enfouissement ou l'élargissement des lits mineurs sur une grande partie du linéaire du chevelu hydrographique.

	Avant 1800	Avant 1850	1851-1899	1900-1950
Grison	1	1	4	1
Affluent du Grison			2	
Grosne	1	1	8	4
Affluent de la Grosne		10	17	6
Guye	1	1	4	2
Affluent de la Guye	3	8	8	4
Total sur le bassin	6	21	43	17

Tableau 9. Bilan de l'expertise de qualité physique des cours d'eau du bassin de la Grosne

Ces pressions sur la morphologie des cours d'eau induisent une forte homogénéisation des écoulements ainsi qu'une diminution drastique de l'attractivité des fonds. Surtout, elles engendrent une diminution drastique des réserves en eau du sol (fig. 32)

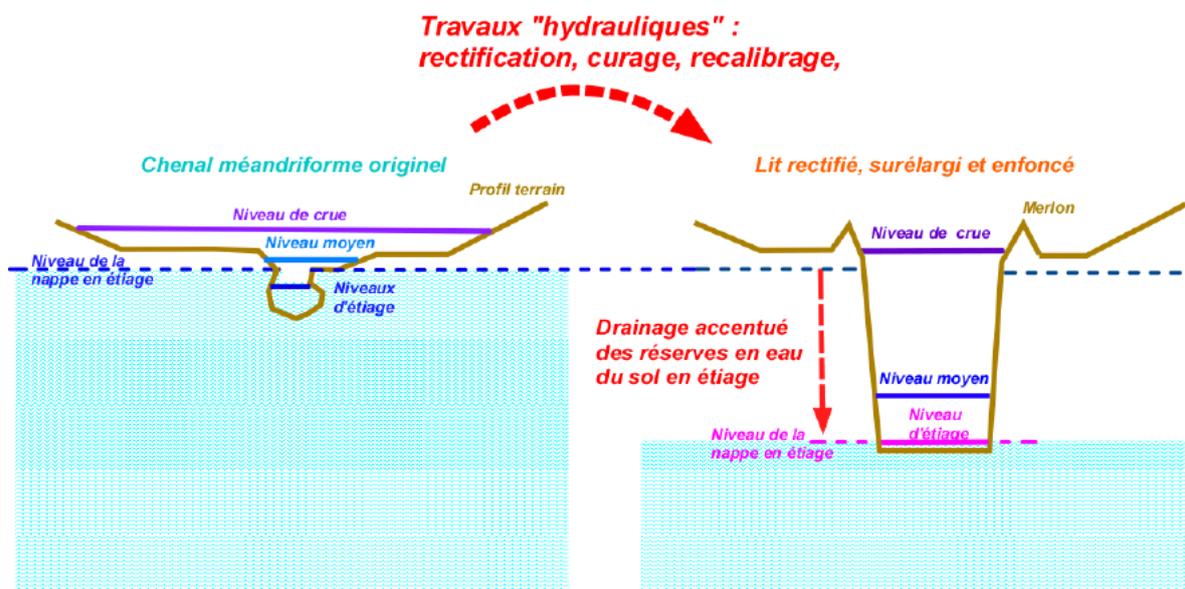


Figure 32. Drainage des réserves en eau du sol induit par l'enfoncement et l'élargissement du lit mineur

4.1.2 Densités et gestion des seuils-barrages

Dans ce contexte, les seuils barrages ont le mérite de maintenir l'altitude de la ligne d'eau en leur amont. Cependant, ils présentent aussi un certain nombre d'impact négatif sur le fonctionnement écologique des cours d'eau et donc sur les services qu'ils rendent :

- uniformisation des écoulements et des fonds à l'amont ;
- réchauffement et évapotranspiration de l'eau ;
- perturbation ou empêchement de la circulation des poissons ;
- rupture du transport sédimentaire et envasement des fonds.

4.1.3 Gestion de la ripisylve

L'éradication ou même la coupe trop énergique de la ripisylve, ainsi que l'enlèvement systématique des embâcles est également susceptible de participer à l'altération de la qualité physique des cours d'eau. En effet ces actions de « nettoyage » intempestif :

- favorisent l'élargissement des cours d'eau dont les berges ne sont plus maintenues ;
- contribue à l'homogénéisation des écoulements ;
- réduits l'attractivité et l'hospitalité des fonds.

4.2 Analyse gains / contraintes et ciblage de cours d'eau à prioriser

L'analyse des rapports entre gains espérés par une restauration ambitieuse d'une part, et couts ainsi que prise en compte des contraintes d'autre part a permis de hiérarchiser l'intérêt de la restauration pour les cours d'eau visité. Cette approche pour l'instant purement technique, conduit à proposer d'envisager de restaurer en priorité les cours d'eaux suivants :

- + La Grosne entre Saint-Pierre et Saint-Léger.
- + La Grosne entre l'amont de Massilly et l'amont de Cormatin.
- + Le Grison de ses sources à Nanton, voire à la confluence.
- + La Nourue.
- + La Gande.
- + Le Brennon.
- + ...

Dans le cas du Petit Grison aval, partiellement restauré, un complément de travaux semble nécessaire pour mieux optimiser les gains écologique pour l'instant limités (annexe 2). Dans le cas du Valouzin, les possibilité de restauration de la partie amont et médiane sont pour l'instant difficilement conciliable avec la gestion du débit dérivés vers le lac de Saint-Point.

Cette liste n'est pas exhaustive ni arrêtée. Le choix entre ces différentes possibilités, ou d'autres, se fera au vu des préoccupations et des souhaits des gestionnaires concernés.

5 ANNEXES (HORS TEXTE)

5.1 Annexe 1. Recueil de photos commentées

5.2 Annexe 2. Photos avant / après restauration du Petit Grison