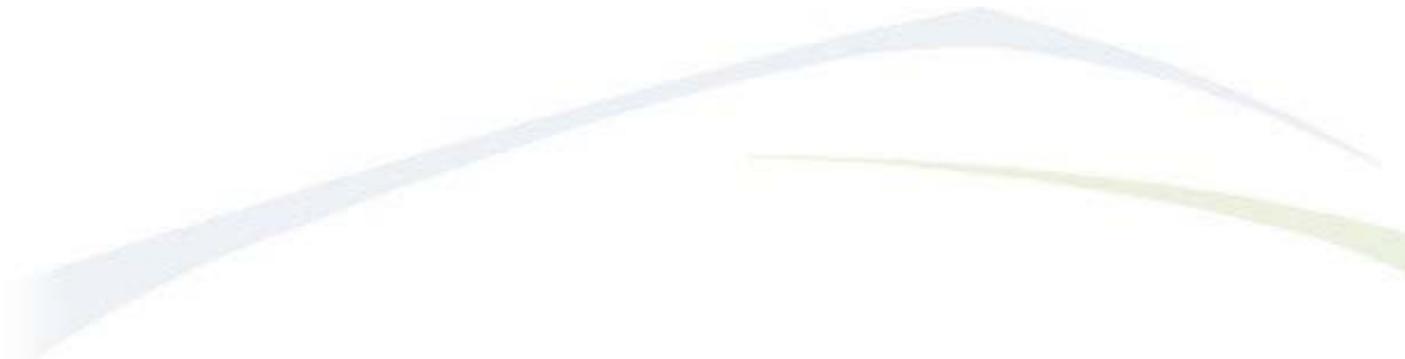


FRANCE

SIVU DU LANGE  
ET DE L'OIGNIN



ÉTUDE DU FONCTIONNEMENT PHYSIQUE  
DES BASSINS VERSANTS  
DU LANGE ET DE L'OIGNIN  
PROPOSITIONS POUR UNE GESTION EQUILIBREE

N° 4830029 R1V5

## SOMMAIRE

1. CONTEXTE DE L'ETUDE.....	7
2. OBJET ET DELIMITATION GEOGRAPHIQUE DE L'ETUDE.....	8
3. DONNEES DISPONIBLES UTILISEES .....	10
4. ETAT DES LIEUX .....	12
4.1. APERÇU GEOLOGIQUE DU BASSIN VERSANT ET SON IMPLICATION SUR LE TRANSPORT SOLIDE.	12
4.2. HISTORIQUE DES INTERVENTIONS ET DES OUVRAGES PERTURBATEURS.....	18
4.2.1. CHRONOLOGIE GLOBALE DES INTERVENTIONS .....	18
4.2.2. TYPOLOGIE DES AMENAGEMENTS REALISES ET DE LEURS IMPACTS .....	22
4.2.2.1. PROTECTION DE BERGE, ENDIGUEMENT, RECALIBRAGE ET RECTIFICATION .....	22
4.2.2.1.1. PROTECTION DE BERGE.....	23
4.2.2.1.2. ENDIGUEMENT- EMPIETEMENTS.....	24
4.2.2.1.3. RECALIBRAGE .....	25
4.2.2.1.4. CUVELAGE ET COUVERTURE .....	25
4.2.2.1.5. RECTIFICATION .....	26
4.2.2.1.6. DEPLACEMENTS DE COURS D'EAU.....	27
4.2.2.2. OUVRAGES SEUILS ET BARRAGES.....	29
4.2.2.2.1. CHUTE.....	30
4.2.2.2.2. REMOUS SOLIDE .....	30
4.2.2.2.3. INCIDENCES ENVIRONNEMENTALES DES SEUILS .....	31
4.2.2.2.4. CALCULS HYDRAULIQUES DE L'INCIDENCE DES SEUILS.....	31
4.2.2.2.5. CAS PARTICULIER : IMPACT DE LA SUPPRESSION D'UN SEUIL AFFOUILLE – PROPAGATION AMONT DE L'EROSION REGRESSIVE...	34
4.2.2.3. CURAGES ET EXTRACTIONS .....	34
4.2.2.4. PIEGES A MATERIAUX.....	35
4.2.2.5. RUISSELLEMENT, CREATION DE BASSIN DE RETENTION DES EAUX PLUVIALES, DERIVATION D'EAU.....	35
4.3. ETUDE DU TRANSPORT SOLIDE.....	37
4.3.1. BILAN VOLUMETRIQUE .....	37
4.3.2. CALCUL PAR LES FORMULES DE CHARRIAGE.....	37
4.3.2.1. METHODOLOGIE.....	37
4.3.2.1.1. GRANULOMETRIE DANS LA MASSE ET DE SURFACE .....	38
4.3.2.1.2. HYDROLOGIE – DEBITS CLASSES.....	44
4.3.2.2. CAPACITE DE TRANSPORT .....	45
4.3.2.2.1. VOLUME D'APPORT EN MOYENNE ANNUELLE : .....	45
4.4. DIAGNOSTIC DES EVOLUTIONS DU LIT DES COURS D'EAU.....	50
4.4.1. EVOLUTION DU LIT EN PLAN.....	50
4.4.2. EVOLUTION DU LIT EN ALTITUDE - METHODE – COMPARAISON DES PROFILS EN LONG.....	54
4.4.2.1. COMPARAISON DES LIGNES D'EAU D'ETIAGE.....	54
4.4.2.2. COMPARAISON DES LIGNES D'EAU D'ETIAGE AVEC LE NIVEAU DES TERRASSES.....	55

<b>4.4.3. RESULTATS POUR LES COURS D'EAU PRINCIPAUX .....</b>	<b>56</b>
4.4.3.1. LA SARSOUILLE.....	56
4.4.3.1.1. STRUCTURE NATURELLE DES PENTES.....	56
4.4.3.1.2. EVOLUTION DU LIT.....	57
4.4.3.2. LE LANGE .....	57
4.4.3.2.1. STRUCTURE NATURELLE DES PENTES.....	57
4.4.3.2.2. EVOLUTION DU LIT - HISTORIQUE .....	58
4.4.3.2.3. EVOLUTION FUTURE DU LIT .....	59
4.4.3.3. LE BORREY .....	60
4.4.3.3.1. STRUCTURE NATURELLE DES PENTES.....	60
4.4.3.3.2. EVOLUTION DU LIT.....	61
4.4.3.4. LA DOYE DE CONDAMINE .....	62
4.4.3.4.1. STRUCTURE NATURELLE DES PENTES.....	62
4.4.3.4.2. EVOLUTION DU LIT - HISTORIQUE .....	62
4.4.3.4.3. EVOLUTION FUTURE DU LIT .....	62
4.4.3.5. L'OIGNIN.....	63
4.4.3.5.1. STRUCTURE NATURELLE DES PENTES.....	63
4.4.3.5.2. EVOLUTION DU LIT - HISTORIQUE .....	64
4.4.3.5.3. EVOLUTION FUTURE DU LIT .....	65
4.4.3.6. LE MERLOZ .....	67
4.4.3.6.1. STRUCTURE NATURELLE DES PENTES.....	67
4.4.3.6.2. EVOLUTION DU LIT.....	68
4.4.3.6.3. EVOLUTION FUTURE DU LIT .....	68
4.4.3.7. L'ANCONNANS .....	68
4.4.3.7.1. STRUCTURE NATURELLE DES PENTES.....	68
4.4.3.7.2. EVOLUTION DU LIT.....	69
4.4.3.7.3. EVOLUTION FUTURE DU LIT .....	69
<b>4.5. ASPECTS ECOLOGIQUES – EVALUATION DE LA QUALITE PHYSIQUE.....</b>	<b>70</b>
4.5.1. PREAMBULES .....	70
4.5.1.1. GENERALITE A L'ECHELLE DU SECTEUR D'ETUDE.....	71
4.5.1.2. RESULTATS PAR SOUS-BASSIN .....	76
4.5.1.2.1. SOUS BASSIN DU BORREY (AMONT MAILLAT) .....	76
4.5.1.2.2. SOUS BASSIN DE L'OIGNIN (CONFLUENCE BORREY A L'AIN).....	84
4.5.1.2.3. SOUS BASSIN DU LANGE ET DE LA SARSOUILLE.....	104
4.5.1.2.4. SOUS BASSIN DU MERLOZ .....	109
<b>5. CONCLUSION ET PRINCIPAUX ENJEUX DE RESTAURATION.....</b>	<b>112</b>

## LISTE DES TABLEAUX

TABL. 1 - DONNEES DISPONIBLES .....	10
TABL. 2 - AMENAGEMENTS - DONNEES DES ARCHIVES.....	19
TABL. 3 - STATIONS HYDROMETRIQUES DISPONIBLES .....	44
TABL. 4 - TABLEAU DU TRANSPORT SOLIDE DU LANGE .....	48
TABL. 5 - TABLEAU DU TRANSPORT SOLIDE DE L'OIGNIN.....	49
TABL. 6 - LANGE – TRONÇONS MORPHOLOGIQUES PRINCIPAUX.....	58
TABL. 7 - BORREY – TRONÇONS MORPHOLOGIQUES PRINCIPAUX .....	61
TABL. 8 - OIGNIN – TRONÇONS MORPHOLOGIQUES PRINCIPAUX .....	63

TABL. 9 -	TABLEAU DE LA QUALITE PHYSIQUE DU BORREY.....	76
TABL. 10 -	TABLEAU DE LA QUALITE PHYSIQUE DU FLON .....	77
TABL. 11 -	TABLEAU DE LA QUALITE PHYSIQUE DE LA DOYE DE CONDAMINE.....	78
TABL. 12 -	TABLEAU DE LA QUALITE PHYSIQUE DE L'OIGNIN .....	84
TABL. 13 -	TABLEAU DE LA QUALITE PHYSIQUE DU RUISSEAU DE VAU .....	90
TABL. 14 -	TABLEAU DE LA QUALITE PHYSIQUE DU RAU DE DESSOUS ROCHE .....	92
TABL. 15 -	TABLEAU DE LA QUALITE PHYSIQUE DU BIEF DE LA PRAIRIE.....	95
TABL. 16 -	TABLEAU DE LA QUALITE PHYSIQUE DE L'ANCONNANS.....	98
TABL. 17 -	TABLEAU DE LA QUALITE PHYSIQUE DU LANGE .....	104
TABL. 18 -	TABLEAU DE LA QUALITE PHYSIQUE DE LA SARSOUILLE .....	107
TABL. 19 -	TABLEAU DE LA QUALITE PHYSIQUE DU LANDEYRON .....	109
TABL. 20 -	TABLEAU DE LA QUALITE PHYSIQUE DU MERLOZ, DE LA DOYE DES NEYROLLES ET DU BRAS DU LAC.....	110

## LISTE DES FIGURES

FIG. 1.	PLAN DE SITUATION DU SECTEUR D'ETUDE .....	9
FIG. 2.	EXTRAIT CARTE GEOLOGIQUE (BRGM) – NANTUA : PRESENCE DE 3 MORAINES GLACIAIRES (MARTINET, BRION ET ST-MARTIN-DU-FRENE). .....	13
FIG. 3.	GRANDES UNITES MORPHO-STRUCTURALES DU SECTEUR D'ETUDE (D'APRES LA NOTICE DE LA CARTE GEOLOGIQUE DE NANTUA, BRGM).....	13
FIG. 4.	EXTENSION DE LA CALOTTE GLACIAIRE JURASSIENNE (D'APRES MONTJUVENT ; NOTICE DE LA CARTE GEOLOGIQUE DE NANTUA, BRGM).....	14
FIG. 5.	CARTE DES EPAISSEURS (EN METRES) DES ALLUVIONS GLACIO-LACUSTRES DU VAL DE L'ANGE (D'APRES LANDRY ; NOTICE DE LA CARTE GEOLOGIQUE DE NANTUA, BRGM) .....	15
FIG. 6.	CARTE DES EPAISSEURS (EN METRES) DU REMPLISSAGE ALLUVIAL GLACIO-LACUSTRE DE LA PLAINE DES EAUX MORTES, ETABLIE A PARTIR DE L'ETUDE PAR GEOPHYSIQUE ELECTRIQUE ; NOTICE DE LA CARTE GEOLOGIQUE DE NANTUA, BRGM.....	16
FIG. 7.	EXTRAIT CARTE GEOLOGIQUE (BRGM) - OYONNAX : ANCIEN LAC GLACIAIRE, ET PRESENCE DU CONE DE DEJECTION FOSSILE DU MERDANÇON EN DIRECTION DU LAC GLACIAIRE.....	17
FIG. 8.	ILLUSTRATION DES RAPPORTS DES PONTS ET CHAUSSEES (1853). .....	21
FIG. 9.	ILLUSTRATION DU PLAN DATANT DE 1789 ENVIRON (COURS DU LANGE ET DE L'OIGNIN), CONSULTE AUX ARCHIVES DEPARTEMENTALES DE L'AIN. ....	22
FIG. 10.	ILLUSTRATION DE PROTECTION DE BERGE (MUR BETON, ENROCHEMENTS LIAISONNES, ENROCHEMENTS LIBRES).....	23
FIG. 11.	ILLUSTRATION DE PROTECTION DE BERGE HETEROCLITE (POTEAUX ELECTRIQUES, FERRAILLE, GRAVATS) .....	24
FIG. 12.	ILLUSTRATION D'UN ENDIGUEMENT (MERLON EN TERRE A MONTREAL, MUR MAÇONNE SUR LE COLLIARD AUX NEYROLLES) .....	24
FIG. 13.	ILLUSTRATION D'UN RECALIBRAGE.....	25
FIG. 14.	ILLUSTRATION D'UNE COUVERTURE (LE LANGE, A LA SORTIE DE LA COUVERTURE) .....	26
FIG. 15.	ILLUSTRATION D'UNE RECTIFICATION : PROJET DE RESCINDEMENT D'UN MEANDRE DU LANGE A GROISSIAT (1850 ENVIRON). ....	27
FIG. 16.	ILLUSTRATION D'UNE RECTIFICATION : PROJET DE RESCINDEMENT DE 3 MEANDRES A L'AMONT DU GRAND PONT A MONTREAL-LACLUSE (1925).....	27
FIG. 17.	ILLUSTRATION D'UN DEPLACEMENT DE COURS D'EAU : PROJET DE DETOURNEMENT DE LA CONFLUENCE DE L'ANGE/SARSOUILLE, ET DE RECTIFICATION DU LANGE A OYONNAX ET BELLIGNAT (1853 ENVIRON). .....	28
FIG. 18.	ILLUSTRATION D'UN DEPLACEMENT DE COURS D'EAU : PLAN DE LA CORRECTION DE L'OIGNIN (1924) : CREATION DU BRAS ACTUEL. ....	28
FIG. 19.	ANCIENNE CONFLUENCE DU LANDEYRON (1878) .....	29
FIG. 20.	SEUILS DE BEARD.....	29
FIG. 21.	SEUIL BEARD : PROJET D'AMENAGEMENT (DEROCTAGE).....	31
FIG. 22.	FRONT D'EROSION REGRESSIVE (RADIER PAVE) – L'OIGNIN A ST-GERMAIN-DE-BEARD.....	32
FIG. 23.	RADIER ARTIFICIEL – L'OIGNIN A ST-MARTIN-DU-FRENE .....	32
FIG. 24.	LIGNES D'EAU – RADIER NATUREL SUR L'OIGNIN - PK 28.5-29.5 - HAUTEUR 0.75 M ; PENTE 1.2 ‰ : DENOYE AVEC UN DEBIT DE 75 M <sup>3</sup> /S, ET NOYE AVEC UN DEBIT DE 100 M <sup>3</sup> /S .....	33
FIG. 25.	EXTRAIT DU PROFIL EN LONG – MOULIN DE MONTANGE SUR LE LANGE.....	34
FIG. 26.	OIGNIN, ENTREE DU BRAS DE DECHARGE (PK 23.23) : PRESENCE D'UN BANC D'ALLUVIONS .....	36

FIG. 27.	MESURE GRANULOMETRIQUE - SARSOUILLE.....	39
FIG. 28.	MESURE GRANULOMETRIQUE - LANGE AMONT .....	39
FIG. 29.	MESURE GRANULOMETRIQUE - BIEF D'ALEX (AVAL).....	39
FIG. 30.	MESURE GRANULOMETRIQUE - LANGE (MOULIN MONTANGE).....	40
FIG. 31.	MESURE GRANULOMETRIQUE - LANDEYRON (AVAL).....	40
FIG. 32.	MESURE GRANULOMETRIQUE - LANGE (PONT RD 979) .....	40
FIG. 33.	MESURE GRANULOMETRIQUE - BORREY (AMONT) .....	41
FIG. 34.	MESURE GRANULOMETRIQUE - BORREY (AMONT) .....	41
FIG. 35.	MESURE GRANULOMETRIQUE - BORREY (AVAL).....	41
FIG. 36.	MESURE GRANULOMETRIQUE - DOYE DE CONDAMINE .....	42
FIG. 37.	MESURE GRANULOMETRIQUE - OIGNIN (MAILLAT).....	42
FIG. 38.	MESURE GRANULOMETRIQUE - FLON (2 GRANULOMETRIES) .....	42
FIG. 39.	MESURE GRANULOMETRIQUE - OIGNIN (ST-GERMAIN-DE-BEARD) .....	43
FIG. 40.	COURBES GRANULOMETRIQUES.....	43
FIG. 41.	APPORTS DU TRANSPORT SOLIDE A L'ECHELLE DU BASSIN VERSANT DE LANGE ET DE L'OIGNIN, ET CONTRIBUTION DES AFFLUENTS.....	47
FIG. 42.	EXTRAIT DU PLAN DATANT DE 1789 ENVIRON (MOULIN MONTANGE) .....	51
FIG. 43.	COMPARAISON DES TRACES DE L'OIGNIN (MOULIN MONTANGE) : SIMPLIFICATION PROGRESSIVE DU TRACE (RECTIFICATION).....	52
FIG. 44.	COMPARAISON DES TRACES DU LANGE (MARTIGNAT) – 1839 (EN BLEU) – 2010 (EN VERT) : TRANSLATION AVAL (20 ML) DU TRAIN DE MEANDRES .....	54
FIG. 45.	PROFILS EN LONG ORIGINAUX DES GRANDES FORCES HYDRAULIQUES (1922, 1959) .....	55
FIG. 46.	PROFIL EN LONG GENERAL DE LA SARSOUILLE .....	56
FIG. 47.	PROFIL EN LONG GENERAL DU LANGE .....	57
FIG. 48.	PROFIL EN LONG GENERAL DU BORREY.....	60
FIG. 49.	PROFIL EN LONG GENERAL DE LA DOYE DE CONDAMINE .....	62
FIG. 50.	PROFIL EN LONG GENERAL DE L'OIGNIN .....	63
FIG. 51.	FRONT D'EROSION REGRESSIVE (RADIER PAVE) – L'OIGNIN EN AMONT DU PONT DE PERRIGNAT.....	64
FIG. 52.	PROFIL EN LONG DE L'OIGNIN (PLAINE DES EAUX MORTES) : ABAISSEMENT DU LIT CONSTATE, ET RISQUE DE POURSUITE DE L'ABAISSEMENT .....	66
FIG. 53.	PROFIL EN LONG DE L'OIGNIN (AMONT RETENUE INTRIAT) : ABAISSEMENT DU LIT CONSTATE, ET RISQUE DE POURSUITE DE L'ABAISSEMENT .....	66
FIG. 54.	ABAISSEMENT DU LIT DE L'OIGNIN, A LA BOULIERE : FORTE HAUTEUR DE BERGE. ....	67
FIG. 55.	PROFIL EN LONG GENERAL DU MERLOZ.....	67
FIG. 56.	PROFIL EN LONG GENERAL DE L'ANCONNANS.....	68
FIG. 57.	CARTE DU DECOUPAGE DU BASSIN DE L'OIGNIN EN TRONÇONS HOMOGENES (QUALITE PHYSIQUE).....	70
FIG. 58.	CARTE DES SECTEURS AMENAGES DU BASSIN DE L'OIGNIN .....	72
FIG. 59.	CARTE DU DEGRE D'INCISION DES COURS D'EAU DU BASSIN DE L'OIGNIN .....	73
FIG. 60.	CARTE DE LA QUALITE PHYSIQUE DES COURS D'EAU DU BASSIN DE L'OIGNIN .....	75
FIG. 61.	A L'AVAL D'IZENAVE LE BORREY A DEJA SUBI DE LOURDS TRAVAUX DE RECTIFICATION DU LIT (PHOTO DE GAUCHE). LA COUPE DE RESINEUX A PERMIS LE RETOURS D'UNE VEGETATION PLUS VARIEE (PHOTO DE DROITE) MAIS L'ENFONCEMENT DU LIT DEMEURE LE FACTEUR LIMITANT .....	77
FIG. 62.	L'EROSION DU LIT DU BORREY EST TOUJOURS TRES ACTIVE (ICI DANS LE COURS AVAL).....	77
FIG. 63.	MALGRE L'EXISTENCE DE PRESSIONS (BETAIL, MOULINS,...) LE COURS AMONT DU FLON (PHOTO DE GAUCHE) OFFRE ENCORE UN MILIEU PRESERVE PAR RAPPORT A L'AVAL BEAUCOUP PLUS MARQUE PAR LES AMENAGEMENTS ANCIENS DU LIT (PHOTO DE DROITE : RIPISYLVE ENTIEREMENT DECONNECTEE).....	78
FIG. 64.	FRONT D'INCISION DANS LA DOYE DE CONDAMINE TEMOIN DE L'EROSION ACTUELLE DU LIT .....	78
FIG. 65.	DERIVATION DU LIT PERCHE DU BIEF DU VALLEY (A GAUCHE) VERS LES ETANGS ONF (A DROITE) .....	79
FIG. 66.	LIT PERCHE DU BIEF DU VALLEY : LARGEUR ET ENFONCEMENT EXCESSIFS.....	79
FIG. 67.	CHUTE DIFFICILEMENT FRANCHISSABLE A LA CONFLUENCE SUITE A L'ENFONCEMENT DU BORREY.....	80
FIG. 68.	LIT DEPLACE EN PIED DE VERSANT ET MERLON LE LONG D'UNE PLANTATION DE RESINEUX (PHOTO DE GAUCHE), FRAYERE A TRUITE FARIO MENACEE PAR L'EROSION REGRESSIVE (RACINE HORS D'EAU LIEE A L'ENFONCEMENT DU LIT) .....	80
FIG. 69.	DE GAUCHE A DROITE, LA SOMMIERE ET LE RU DE ROUGE BIEF A PROXIMITE DE LEUR CONFLUENCE : SECTEURS SUB-REFERENTIELS A PROTEGER .....	82
FIG. 70.	LA JARINE AU LIT RECTIFIE (A GAUCHE COURS AMONT DANS UNE ZONE HUMIDE, A DROITE A L'APPROCHE D'IZENAVE) .....	82
FIG. 71.	PLANTATION DE RESINEUX AU BORD DU LIT (CONDUISANT A LA DESTRUCTURATION DES BERGES) OU A PROXIMITE SUR LES VERSANT (LA BOYERETTE).....	83
FIG. 72.	A GAUCHE, PIETINEMENT DU BETAIL DANS LA SOMMIERE A L'AMONT PROCHE D'IZENAVE, A DROITE PRESSION AGRICOLE LE LONG DU RU DE ROUGE BIEF (COURS MOYEN) .....	83

FIG. 73.	LE SAPEL PEU AVANT SA CONFLUENCE AVEC LE BORREY .....	83
FIG. 74.	L'ENFONCEMENT DU LIT CONDUIT A TERME A LA DISPARITION COMPLETE DES ABRIS POUR LE POISSON (ICI L'OIGNIN A L'AMONT DE BRION S'EST ENFONCE DE + DE 2 M) .....	85
FIG. 75.	BANC MARNEUX (AU FOND SUR LA PHOTO) DEGAGE PAR LES CRUES AN FUR ET A MESURE QUE LA RIVIERE S'ENFONCE DANS SON LIT (L'OIGNIN A L'AMONT D'IZERNORE) .....	85
FIG. 76.	L'INSTABILITE DES BERGES EST INEVITABLE LORSQUE LE LIT DU COURS D'EAU S'ABASSE (L'OIGNIN DANS LA PLAINE DE SAINT-MATIN-DU-FRENE) .....	86
FIG. 77.	VEGETATION RIVULAIRE DE SUBSTITUTION DANS LES LITS INCISES PEU ATTRACTIVE (SUR BANQUETTES : L'OIGNIN AMENAGE DANS LE SECTEUR DE L'AUTOROUTE BLANCHE, SUR PROTECTION DE BERGE A L'AMONT DE BRION) .....	87
FIG. 78.	TRES GRANDE ZONE DE RECRUTEMENT DE TRUITE FARIO A LA CONFLUENCE AVEC LA RIVIERE D'AIN.....	87
FIG. 79.	LES HABITATS DE BLOCS ET LES SOUS-BERGES OFFRENT DE NOMBREUX ABRIS AUX ADULTES .....	88
FIG. 80.	LE DEVELOPPEMENT DES ALGUES EST VISIBLE DES L'AVAL DU BARRAGE DE CHARMINE OU L'OIGNIN FONCTIONNE EN VERITABLE STATION D'EPURATION.....	88
FIG. 81.	PLUS A L'AVAL, LA QUALITE DE L'EAU SE DEGRADE DE NOUVEAU SUITE AUX APPORTS D'UNE RESURGENCE EN RIVE GAUCHE. A L'APPROCHE DE LA CONFLUENCE AVEC L'AIN, LE COLMATAGE PAR LES ALGUES EST ENCORE MANIFESTE .....	89
FIG. 82.	LES HABITATS SALMONICOLES ECOLOGIQUEMENT LES PLUS INTERESSANTS SONT REGROUPES DANS LE COURS SUPERIEUR DU VAU OU ILS SONT MENACES (EROSION DU LIT, EXPLOITATION FORESTIERE) .....	90
FIG. 83.	LES BLOCS SONT EN THEORIE DE TRES BONS ABRIS POUR L'ECREVISSE PIEDS BLANCS. LE PAVAGE ET LE CONCRETIONNEMENT DU FOND DANS LE CAS DU RUISSEAU DE VAU S'OPPOSE A CE POTENTIEL. ....	91
FIG. 84.	RAU DE SOUS-ROCHE DANS UN ANCIEN MEANDRE DE L'OIGNIN : VU D'UN FRONT D'INCISION CREE SUITE A L'ENFONCEMENT DU LIT DE L'OIGNIN). LE LIT, CONSTITUE DE GALETS TRES FACILEMENT MOBILISABLE PAR L'EROSION, EST ENCORE SUSCEPTIBLE DE S'ENFONCER SI AUCUN AMENAGEMENT N'EST FAIT. ....	92
FIG. 85.	RAU DE SOUS-ROCHE MARQUE PAR DES RECTIFICATIONS ANCIENNES DU LIT .....	92
FIG. 86.	RAU DE SOUS-ROCHE : ILLUSTRATION DU POTENTIEL TRES INTERESSANT DE CE RUISSEAU : HERBIERS D'HYDROPHYTES ET LIT DE GALETS (FRAYERES A TRUITE FARIO).....	93
FIG. 87.	RAU DE LA CLAIRE CONSERVANT LES TRACES DE RECALIBRAGES ANCIENS .....	93
FIG. 88.	COURS AMONT DU RUISSEAU DE GRILLET PLANTATION RESINEUX .....	93
FIG. 89.	IMPACT DE COUPES A BLANC D'UNE PLANTATION DE RESINEUX LE LONG DU RAU DE LA LECHE (COURS SUP DU RAU DE SOUS-ROCHE) .....	94
FIG. 90.	BIEF DE LA PRAIRIE – SECTEUR PRESERVE .....	95
FIG. 91.	L'EROSION REGRESSIVE EST CONTENU PAR LE RADIER DU PONT DE LA RD 979 A L'AVAL PHOTO DE DROITE LIT RECTILIGNE CONTENU ENTRE DES MURETS ET OU DES MERLONS .....	95
FIG. 92.	SECTION RECALIBRE DU BIEF DE LA PRAIRIE ENTRE VOLOGNAT ET NURIEUX-VOLOGNAT.....	96
FIG. 93.	MAGNIFIQUE TUFFIERE SUR LE RAU DU BIEF DE LA PRAIRIE EN AMONT DE VOLOGNAT.....	96
FIG. 94.	LES RACINES DE CET ARBRE QUI NORMALEMENT SERVENT D'ABRIS AUX TRUITES DE L'ANCONNANS SONT ICI PERCHEES A PRES DE 1,80 M AU-DESSUS DE L'EAU A CAUSE DE L'ENFONCEMENT DU LIT .....	97
FIG. 95.	L'EROSION REGRESSIVE EST TEMPORAIREMENT CONTENUE PAR DES SEUILS NATURELS (BLOCS, ROCHER) OU LES RADIERS DES PONTS (PHOTO DE GAUCHE).....	97
FIG. 96.	SECTEUR LE PLUS PRESERVE DE L'ANCONNANS : BERGES BASSES A FORTE CONNECTIVITE .....	98
FIG. 97.	EROSION DES TERRES AGRICOLES A BUSSY (L'ANCONNANS CHERCHE A REJOINDRE LE FOND DE VALLEE).....	99
FIG. 98.	LA PARCELLE BOISEE EN CONTRE-BAS DE LA PATURE EST MENACEE PAR L'EROSION DU LIT (FRONT D'INCISION HAUT DE PRES DE 2 M).....	99
FIG. 99.	PLUS A L'AVAL ENCORE LE LIT DE L'ANCONNANS EST ENTIEREMENT COMBLE PAR LES MATERIAUX ARRACHE DE L'AMONT (LES ABRIS POUR LA TRUITE ONT DISPARU) .....	100
FIG. 100.	UN DES NOMBREUX RUISSEAUX TUFFEUX DU BASSIN DE L'ANCONNANS .....	100
FIG. 101.	LE BIEF DES DEUX PRES DANS L'AULNAIE.....	101
FIG. 102.	LE BIEF DES DEUX PRES RACINE EN CONTACT MALGRE L'INCISION .....	101
FIG. 103.	ENVIRONNEMENT MINERAL TYPIQUE ET FORTE CONNECTIVITE DES BERGES : BIEF DE FONTANY (EN HAUT A GAUCHE) BIEF DE LILLIAT (EN HAUT A DROITE) ET BIEF DE NEBOIS (EN BAS AU CENTRE) .....	102
FIG. 104.	FORTE DIVERSITE DES HABITATS DANS LE LIT DU BIEF DES EVONNAS .....	103
FIG. 105.	PASSAGE DES BOVINS DANS LE LIT (COURS AVAL DU BIEF DES EVONNAS) .....	103
FIG. 106.	LIT DU LANGE ENTIEREMENT ARTIFICIALISE DANS OYONNAX .....	105
FIG. 107.	ESPACE DISPONIBLE DE PART ET D'AUTRE DU LANGE PROPICE AUX AMENAGEMENTS DE RESTAURATION (SECTEUR ENTRE GROISSIAT ET MARTIGNAT) .....	106
FIG. 108.	DES SA SORTIE DES GORGES A L'AMONT D'OYONNAX, LA SARSOUILLE SUBIT DES PRESSIONS MORPHOLOGIQUES (EXPLOITATION DE LA FORET, PHOTO DE DROITE, AMENAGEMENT DE SEUILS (PHOTOS DE GAUCHE) .....	108
FIG. 109.	LIT TRES CONTRAINT DANS LA TRAVERSEE D'OYONNAX NE LAISSANT AUCUNE MARGE DE MANOEUVRE POUR SA RESTAURATION.....	108

FIG. 110.	DANS LES ZONES D'HABITAT MOINS DENSE LA PLACE DISPONIBLE PERMET D'ENVISAGER DES TRAVAUX DE DIVERSIFICATION DANS LE LIT .....	108
FIG. 111.	LIT TRES DEGRADE DU BIEF DE LANDEYRON .....	109
FIG. 112.	CARTE DES ENJEUX LIES AUX PRESSIONS MORPHOLOGIQUES .....	113
FIG. 113.	CARTE DES ENJEUX LIES AUX OUVRAGES .....	115

oOo

---

# 1. CONTEXTE DE L'ETUDE

---

Au cours du 19<sup>ème</sup> et du 20<sup>ème</sup> siècle, les activités anthropiques ont été à l'origine d'importantes dégradations des cours d'eau du bassin de Lange (ou l'Ange) et de l'Oignin : pollution d'origine domestique, industrielle et agricole, mais aussi dégradations physiques et fonctionnelles (recalibrage, reprofilage, endiguements, bétonnage et couverture dans la traversée de Nantua et d'Oyonnax, extractions sauvages de granulats, seuils de prise d'eau, barrages hydroélectriques, ...).

Un 1<sup>er</sup> contrat de rivière animé par le SIVU du Lange et de l'Oignin entre 2000 et 2007 s'est légitimement attaché à traiter les problématiques les plus ressenties : inondations et pollution.

Couronné d'un succès indéniable en termes d'épuration (notamment sur l'Oignin), il apparaît aujourd'hui nécessaire de compléter les interventions réalisées par une restauration de la qualité physique et fonctionnelle des cours d'eau du bassin.

En effet, tous les aménagements du passé à vocation strictement hydraulique (réalisés pour certains suite à des crues dommageables, du type 1942 et 1990) ont impacté les cours d'eau, sans que soient examinées les conséquences de ces changements sur la morphologie du lit et la nature des milieux aquatiques.

Or, le Lange, l'Oignin et leurs affluents connaissent aujourd'hui des dysfonctionnements :

- au plan géomorphologique (disparition des tracés et profils d'équilibre, incision du lit, discontinuité du transit sédimentaire, modification de la capacité de transport solide, déficit en alluvions, ...),
- comme au plan habitationnel (homogénéisation et perte de capacité d'accueil des milieux, obstacles aux déplacements piscicoles, manque de connectivité avec les annexes hydrauliques, les milieux humides,...).

Si dans certains cas les dysfonctionnements géomorphologiques peuvent ne pas paraître majeurs aujourd'hui, ils le deviendront à plus ou moins long terme (poursuite de l'abaissement du lit, diminution de la ressource en eau en période d'étiage notamment) ; or, la perte de qualité habitationnelle se révèle un obstacle important à la restauration de peuplements en place et limite l'efficacité des progrès faits en termes de qualité d'eau.

S'inscrivant dans la dynamique de l'atteinte du bon état écologique prescrit par la Directive Cadre européenne sur l'Eau, le SIVU du Lange et de l'Oignin a fait le choix de mettre en œuvre **un second Contrat de rivière davantage tourné, de façon ambitieuse et volontariste, vers les thématiques environnementales**. Ainsi, une des orientations primordiales définies par le Dossier de Candidature déposé fin 2009 est **l'atteinte du bon état écologique conjointement à la possibilité redonnée au cours d'eau de retrouver une dynamique fluviale la plus naturelle possible**. **La restauration hydromorphologique des cours d'eau du bassin, qui apparaît fondamentale en terme d'orientation et prioritaire en terme d'actions au niveau du SDAGE, est ainsi considérée comme un important levier d'action pour l'atteinte du bon état écologique requis par la Directive-Cadre sur l'Eau.**

Pour cela, il est indispensable de posséder une connaissance globale et fiable de cette thématique afin de pouvoir intervenir de manière cohérente, efficace et durable sur le bassin versant : il s'agit précisément du cœur de la présente étude.

---

## 2.

### OBJET ET DELIMITATION GEOGRAPHIQUE DE L'ETUDE

---

L'objectif de l'étude consiste à :

- comprendre le fonctionnement de la dynamique fluviale, à l'échelle du bassin versant,
- établir un diagnostic fiable et complet de la qualité physique des milieux aquatiques à l'échelle de l'habitat,
- donc disposer d'une lecture synthétique du diagnostic pour une totale prise en compte du physique et du biologique dans les aménagements qui seront proposés.
- et à rattacher ces éléments avec la connaissance obtenue par ailleurs de la qualité physicochimique et biologique des milieux, et des enjeux (secteurs urbanisés,...),

de façon à proposer concrètement un plan d'actions et de mesures visant conjointement à améliorer la dynamique fluviale et la qualité physique des milieux (état écologique) à l'échelle du bassin versant en s'appuyant sur :

- la restauration d'une dynamique naturelle pour les cours d'eau (transit et recharge sédimentaire, divagation),
- la réhabilitation de mosaïques d'habitats diversifiées et attractives pérennes (gabarit, tracé et capacité d'accueil des lits en accord avec les caractéristiques hydrologiques, hydrodynamiques et de bassin versant),
- la réhabilitation concomitante des zones humides du bassin versant,
- la restauration de la ressource en eau à l'étiage,
- la limitation des phénomènes de réchauffement estivaux ,

Le secteur d'étude porte sur 90 km de cours d'eau principaux auxquels s'ajoutent 30 km de secteurs apicaux qui sont susceptibles :

- d'apporter des éléments de compréhension pour la morphologie des secteurs aval (en terme d'apports sédimentaires),
- d'abriter une faune relictuelle (zone refuge potentielle, zone « pépinière » pour les tronçons aval,...),
- et dont la restauration pourrait le cas échéant se révéler utile pour le bon fonctionnement de l'ensemble du réseau hydrographique.

Nous avons procédé selon deux approches, en fonction des échelles d'analyse : analyse globale pour les cours d'eau principaux, et expertise pour les secteurs apicaux.

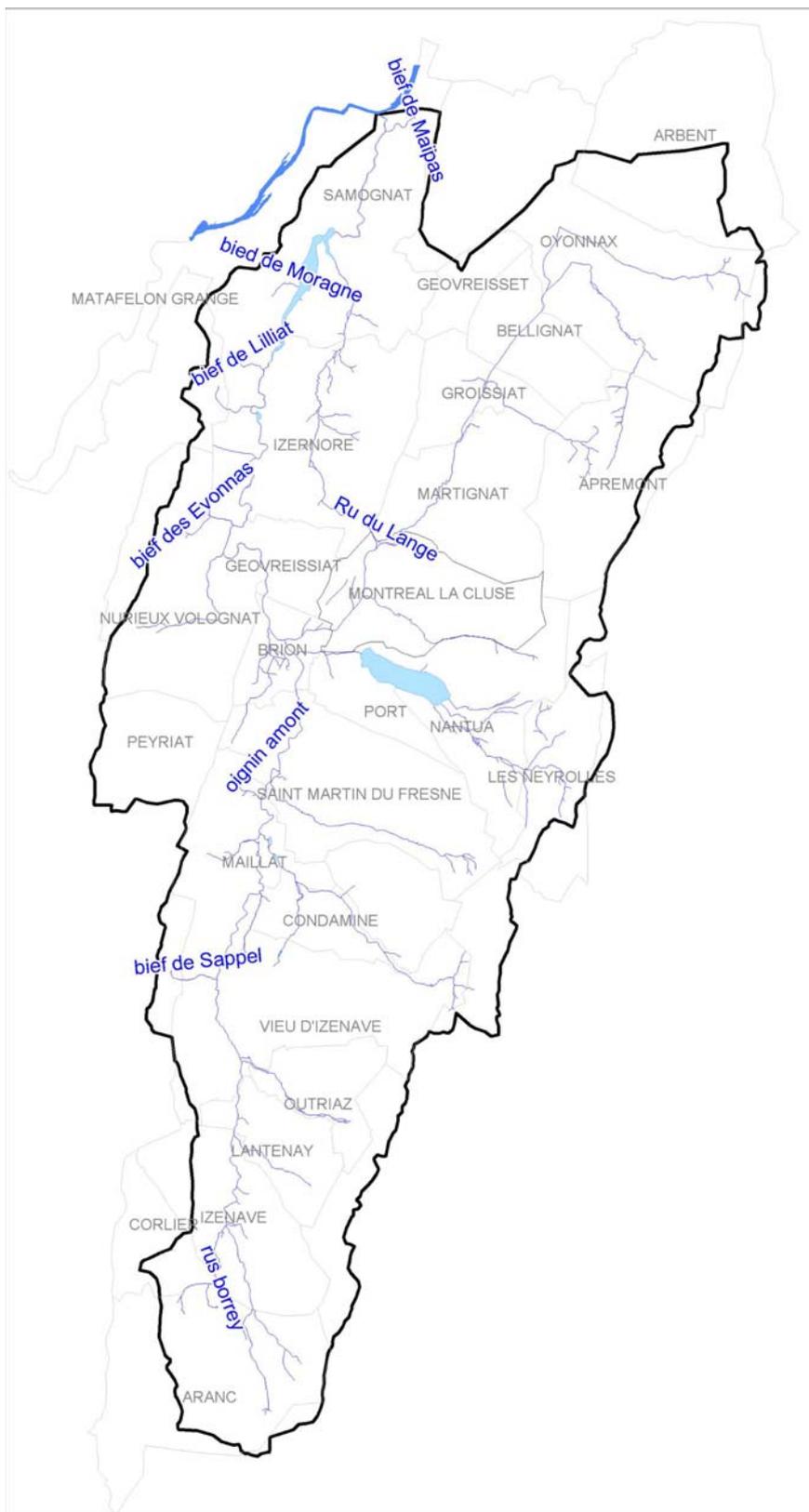


Fig. 1. PLAN DE SITUATION DU SECTEUR D'ETUDE

### 3.

## DONNEES DISPONIBLES UTILISEES

Les éléments suivants ont servi de base à l'étude.

**Tabl. 1 - DONNEES DISPONIBLES**

Réf.	Intitulé	Auteurs	Maître d'ouvrage	Date
<b>Données topographiques anciennes</b>				
/1/	Profil en long du l'Ange	IGN – Service grandes forces hydrauliques		1922
/2/	Profil en long de l'Oignin aval	IGN – Service grandes forces hydrauliques		1922
/3/	Profil en long de l'Oignin amont, et de la Doye de Condamine	IGN – Service grandes forces hydrauliques		1959
/4/	Profil en long du l'Ange (Montréal-la-Cluse)	Ponts et Chaussées		1921
/5/	Profils en travers de l'Ange ; n = 120 (Geilles - Oyonnax amont partie couverte) ; niveaux des fonds + RG + RD		SIVU	2003
/6/	Profils en travers de l'Ange ; n = 27 (Montréal - confluence) ; niveaux des fonds + eau + RG + RD		CNR	Janvier et mars 2002
/7/	Profils en travers de l'Oignin ; n = 33 (Maillat - Béard) ; niveaux des fonds + eau + RG + RD		CNR	Mars 2000 et Janvier et mars 2002
/8/	Profils en travers de l'Ange (étude hydraulique SAPRR – Sogreah) de Martignat à Montréal	SCP Bernard NACHON (Cruseilles, 74)	SAPRR - Sogreah	Décembre 1994
/9/	40 Profils en travers de l'Ange (étude hydraulique SAPRR – Sogreah) de Martignat Bellignat	SCP Bernard NACHON (Cruseilles, 74)	SAPRR - Sogreah	Décembre 1993
/10/	Profil en long (succinct) de l'Ange (Oyonnax – Brion)	Sud aménagement	District urbain d'Oyonnax	1989

SIVU DU LANGE ET DE L'OIGNIN  
 ETUDE DU FONCTIONNEMENT PHYSIQUE DES BASSINS VERSANTS DE L'ANGE ET DE L'OIGNIN  
 PROPOSITIONS POUR UNE GESTION EQUILIBREE  
**RAPPORT PHASE 1 – DIAGNOSTIC**

Réf.	Intitulé	Auteurs	Maître d'ouvrage	Date
/11/	Photogrammétrie Lange PK 10		CNR	2000 et 2002
/12/	Levés topographiques DDAF 1973 ; Ange (40 profils env.) et Oignin (100 profils env.) ; niveaux des fonds + eau + RG + RD		DDAF 01	1973
<b>Plans anciens</b>				
/13/	Plan d'un projet de canaux sur la rivière dite du Val de Rougement (Oignin) et sur la rivière de l'Ange			1789 env
/14/	Cadastre napoléonien			1815 env
/15/	Cadastre			1950 env
/16/	Carte IGN Nantua 1/20 000 (1959)	IGN		1959
<b>Levés topographiques récents</b>				
/17/	Profils en travers	Géomètre Barras-Bollache (de Nantua)	SIVU	2010
/18/	Lignes d'eau d'étiage	Géomètre Barras-Bollache (de Nantua)	SIVU	2010
/19/	Plans photogrammétriques		SIVU	
<b>Etudes hydrauliques</b>				
/20/	Etude hydraulique et géomorphologique	Ain Géotechnique	SIVU	1996
/21/	A404 Antenne Autoroutière d'Oyonnax – Propagation des crues de l'Ange – rapport de synthèse – n° 300397R7	Sogreah	SAPRR	Avril 1995
/22/	A404 Antenne Autoroutière d'Oyonnax – synthèse des études hydrauliques – n° 300191R8	Sogreah	SAPRR	Mai 1995
/23/	Bassin de Geilles	Hydrétudes	SIVU	
/24/	Etude hydraulique Oyonnax	Hydrétudes	SIVU	
<b>Autres</b>				
/25/	Carte géologique et notice – secteur de Nantua (1/50 000 <sup>ème</sup> )			

Réf.	Intitulé	Auteurs	Maître d'ouvrage	Date
/26/	Carte géologique et notice – secteur de Moirans-en-Montagne (1/50 000 <sup>ème</sup> )			

---

## 4. ETAT DES LIEUX

---

### 4.1. APERÇU GEOLOGIQUE DU BASSIN VERSANT ET SON IMPLICATION SUR LE TRANSPORT SOLIDE

L'histoire géologique (et climatique) du bassin du Lange et de l'Oignin est très riche, et complexe. L'objet de présent chapitre est de résumer et de mettre en avant, à partir de la bibliographie et de notre analyse, l'influence de cette histoire sur les contraintes fixées aux cours d'eau, et la diversité des faciès morphologiques rencontrés aujourd'hui.

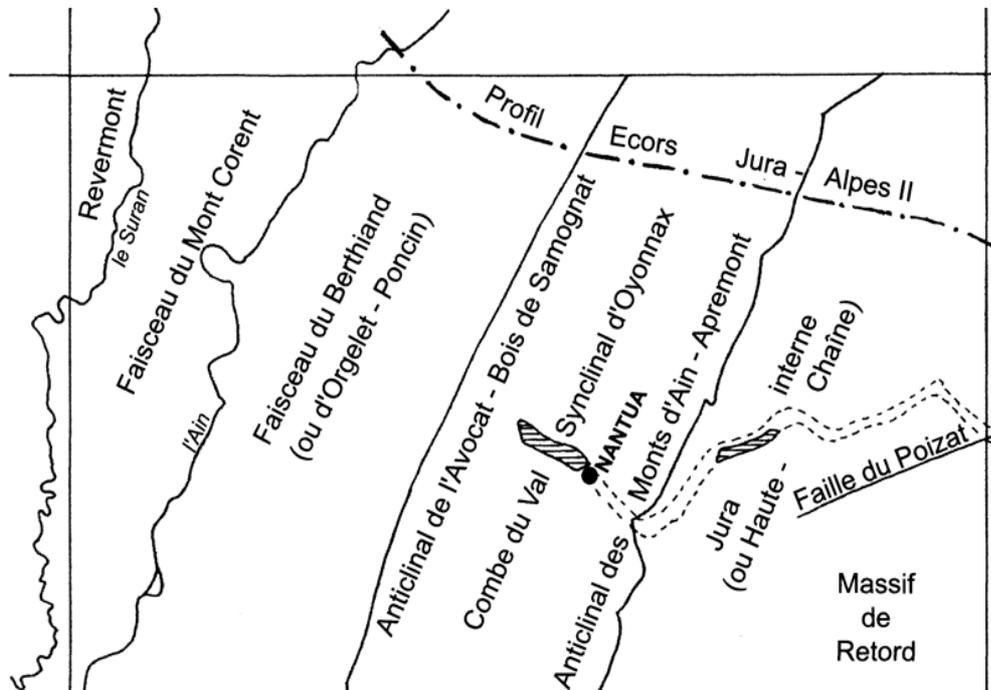
La géologie a une influence :

- en termes d'apports en sédiments :
  - le type de roche, le pendage,... conditionne la fourniture en matériaux (quantité et caractéristiques des matériaux),
  - le degré de fracturation de la roche peut engendrer des pertes karstiques ayant une influence sur la capacité de charriage de certains affluents,
- en termes de contrainte structurelle influençant la pente de la rivière :
  - alternance gorges étroites / large plaine,
  - résistance du substratum à l'abrasion : présence de cascade dans le profil en long,
  - secteurs en interaction / secteurs hérités (dépôt morainique qui fixe la pente,...),
  - discontinuité sédimentaire d'origine naturelle ; rupture du profil en long (concave) lié à la présence d'anciens lacs glaciaires.

Les Alpes et le Jura sont caractérisés par une édification longue et polyphasée : la géométrie du réseau de drainage du bassin versant du Lange et de l'Oignin est contrôlée en grande partie par des structures tectoniques. La morphologie du bassin versant (réseau de drainage,...) est commandée par la lithologie (formations datant de l'Ere secondaire ; succession anticlinal / synclinal ; influence du karst).



**Fig. 2. EXTRAIT CARTE GEOLOGIQUE (BRGM) – NANTUA : PRESENCE DE 3 MORAINES GLACIAIRES (MARTINET, BRION ET ST-MARTIN-DU-FRENE).**



**Fig. 3. GRANDES UNITES MORPHO-STRUCTURALES DU SECTEUR D'ETUDE (D'APRES LA NOTICE DE LA CARTE GEOLOGIQUE DE NANTUA, BRGM)**

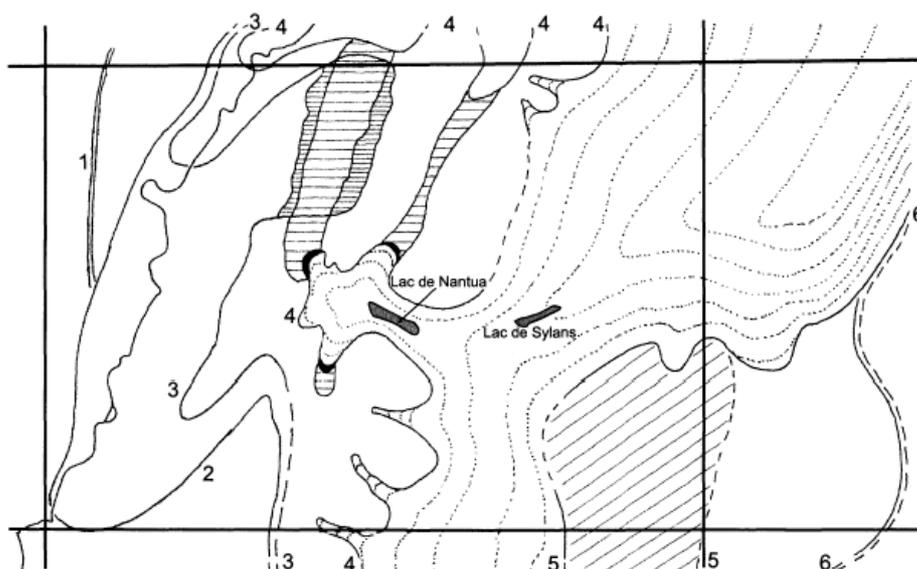
Plus récemment, durant l'ère quaternaire, des glaciers et des rivières ont circulé en alternance dans ces vallées, et ont laissé parfois une forte empreinte dans le relief (moraine frontale, plaquage morainique, lac de surcreusement glaciaire, puis remplissage lacustre et évolution en marais).

Plusieurs glaciations se sont succédées, dont :

- La dernière glaciation alpine : le Würm (115 - 15 000 ans),
- La glaciation alpine du Riss (300 - 113 000 ans).

La région a été en grande partie recouverte par les glaciations. La glace venait du Haut-Jura et des Alpes et s'insinuait entre les chaînons, formant des lobes étalés dans les dépressions structurales.

Au retrait des glaces, la vallée a canalisé les eaux de fonte, et des lacs se sont formés dans les surcreusements glaciaires et en amont des moraines qui barraient la vallée. Ces lacs se sont progressivement comblés de matériaux limoneux ou d'alluvions fluvio-glaciaires (Oyonnax, Martignat,...), et les moraines ont été progressivement arasées (St-Martin-du-Frêne, Martinet,...). L'actuel lac de Nantua est un des derniers vestiges de ces plans d'eau.



**Fig. 6 - Extensions de la calotte glaciaire jurassienne, phases de retrait et lacs proglaciaires associés sur la feuille Nantua.**  
 1 : Complexe des moraines externes attribué au Rissien. (Les courbes de niveau des zones englacées sont totalement hypothétiques) ;  
 2-4 : Complexe des moraines internes attribué au Würmien ; 2 : stade du maximum glaciaire ou stade de l'Ain ;  
 3 : première phase de retrait (= stade intermédiaire de Cessiat-Volognat) et premier lac de l'Oignin (hachures serrées) ;  
 4 : deuxième phase de retrait (= stade de Montréal – Béart – St-Martin-du-Frêne), deuxième lac de l'Oignin, lacs du Val d'Oyonnax et de Maillat (hachures espacées), moraines en noir ; 5 : Limite des reliefs non recouverts par les glaces ;  
 6 : Limite d'extension du glacier alpin au Würm (d'après G. Monjuvent) (in Donzeau et al., 1997)

**Fig. 4. EXTENSION DE LA CALOTTE GLACIAIRE JURASSIENNE (D'APRES MONTJUVENT ; NOTICE DE LA CARTE GEOLOGIQUE DE NANTUA, BRGM)**

Profondeur du substratum :

Globalement, le substratum est relativement proche de la surface (ex : le Lange dans les gorges amont, à Nerciat).

Il est profond au droit des anciens surcreusements glaciaires (ex : le Lange à Oyonnax). Pour l'Oignin, dans la plaine de St-Martin-du-Frêne, la couche d'alluvions est relativement épaisse (20 à 30 m), hormis vers Brion où le substratum affleure actuellement à la fois sur l'Oignin (pont de Brion), et sur le Lange (rocher du château).

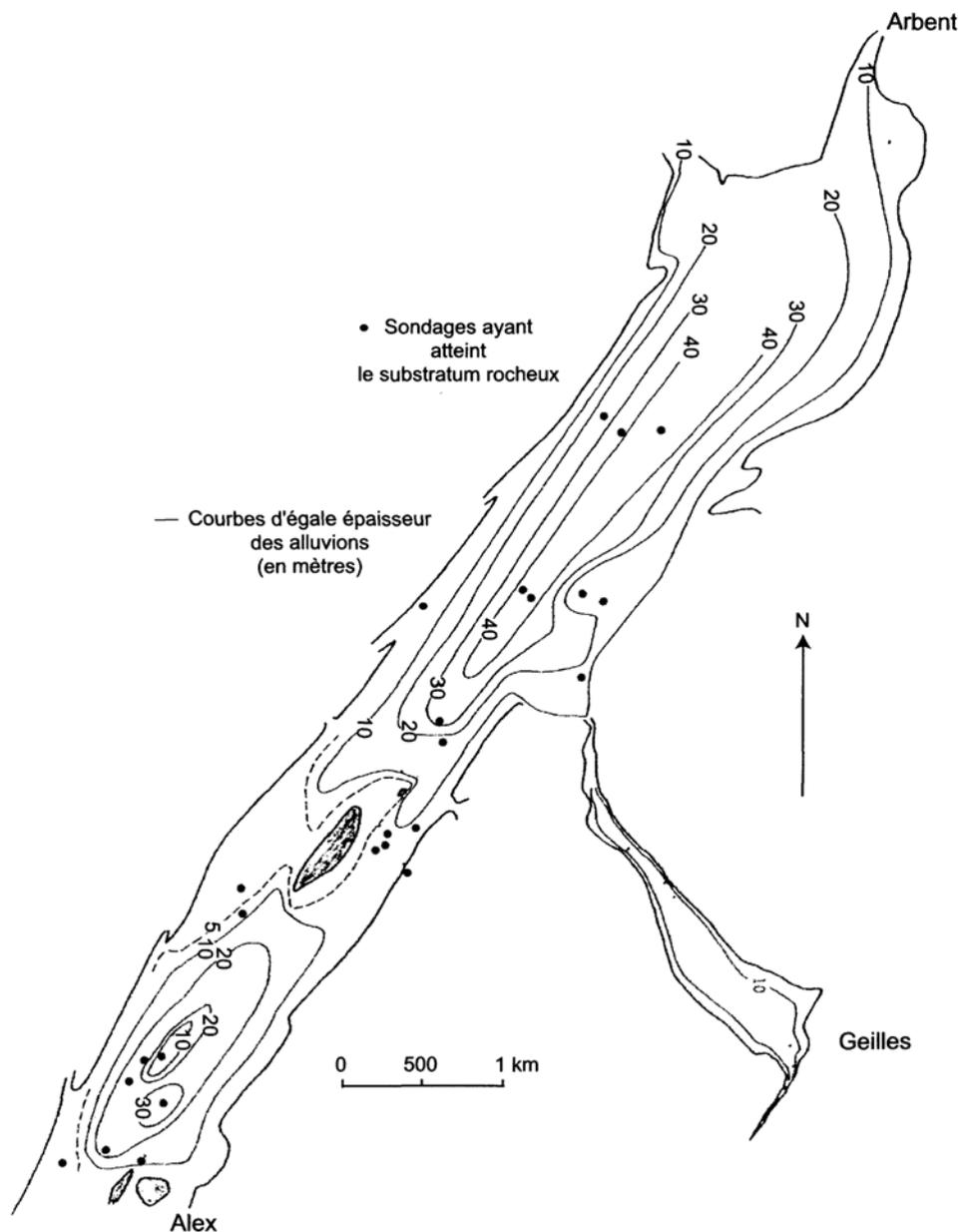
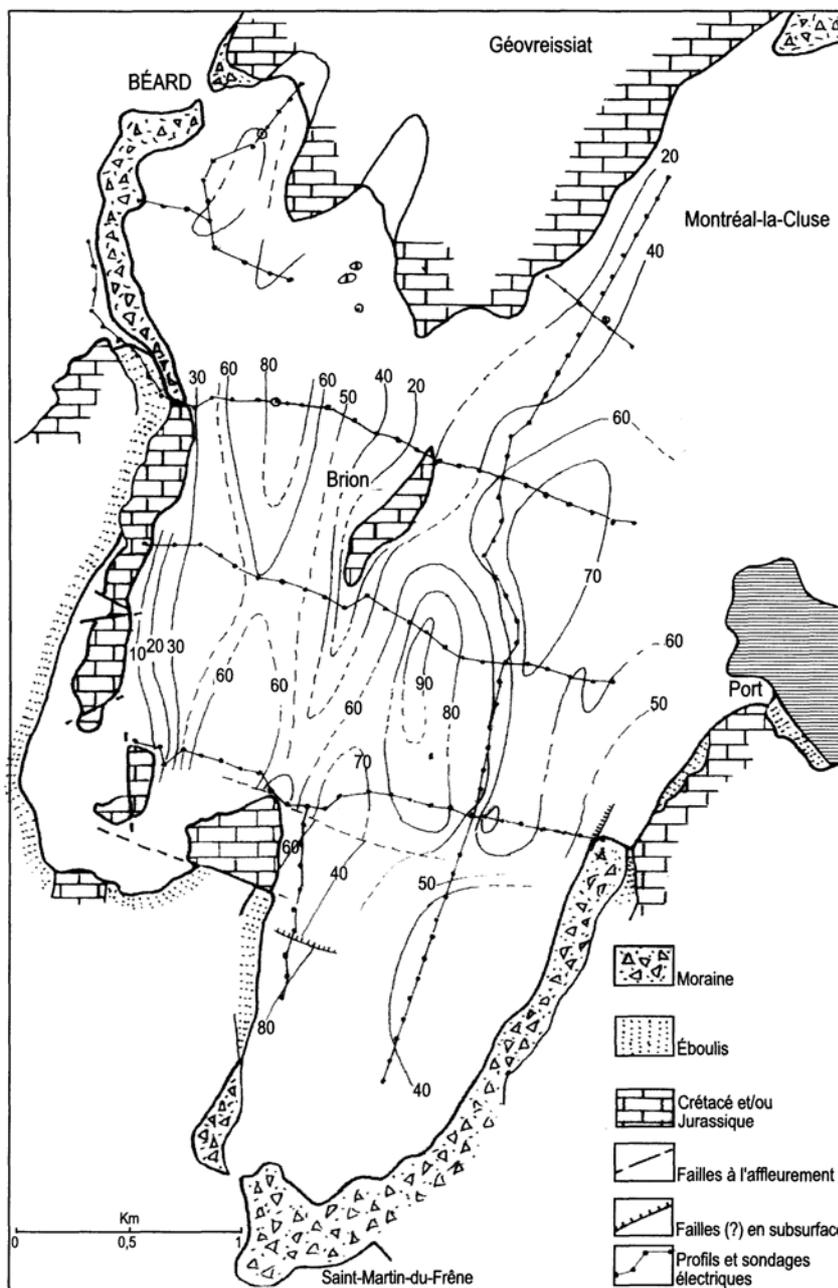


Fig. 5. CARTE DES EPAISSEURS (EN METRES) DES ALLUVIONS GLACIO-LACUSTRES DU VAL DE L'ANGE (D'APRES LANDRY ; NOTICE DE LA CARTE GEOLOGIQUE DE NANTUA, BRGM)



**Fig. 6. CARTE DES EPAISSEURS (EN METRES) DU REMPLISSAGE ALLUVIAL GLACIO-LACUSTRE DE LA PLAINE DES EAUX MORTES, ETABLI A PARTIR DE L'ETUDE PAR GEOPHYSIQUE ELECTRIQUE ; NOTICE DE LA CARTE GEOLOGIQUE DE NANTUA, BRGM**

Particularités

Le karst est particulièrement bien développé sur le secteur. Les écoulements souterrains qui s'y développent sont responsables :

- de perte de débit pour les cours d'eau, en particulier sur le Lange amont, avec même sortie du bassin-versant, en direction du bassin de la Bienne,

- D'assecs sur certains affluents en période d'étiage (ex. Borrey), très pénalisant pour la faune aquatique,
- Ou au contraire de résurgences karstiques en crue, qui peuvent influencer la capacité de transport solide (cas du Merloz, avec un débit spécifique double par rapport aux autres bassins-versants topographiques). L'éboulement ancien qui s'est produit entre lac de Sylans et lac de Nantua explique ce phénomène ; le bassin versant hydro-géologique du Merloz s'étend au-delà de son bassin-versant topographique.

Autre particularité, le Merdanson (affluent à Oyonnax) qui se rejetait historiquement (à l'échelle géologique) dans l'ancien lac situé à Oyonnax, et qui se rejette aujourd'hui dans la Bienne ; il semble qu'une intervention humaine ait participé à ce changement.



**Fig. 7. EXTRAIT CARTE GEOLOGIQUE (BRGM) - OYONNAX : ANCIEN LAC GLACIAIRE, ET PRESENCE DU CONE DE DEJECTION FOSSILE DU MERDANÇON EN DIRECTION DU LAC GLACIAIRE.**

## 4.2. HISTORIQUE DES INTERVENTIONS ET DES OUVRAGES PERTURBATEURS

### 4.2.1. CHRONOLOGIE GLOBALE DES INTERVENTIONS

Une partie du travail concernant l'historique des interventions sur les cours d'eau repose sur des recherches effectuées auprès des Archives Départementales de l'Ain (à Bourg-en-Bresse).

Plus précisément, nous avons consulté :

- Le fonds des Ponts et Chaussées (Ingénieur en Chef) :
  - Aménagements de cours d'eau,
  - Endiguements et redressements,
  - Curages de rivières,
  - Marais (dessèchement)
- Le fonds des ASA :
  - Syndicat de l'Ange,
  - Syndicat du curage de l'Ange.

Pour résumer l'information recueillie à partir de l'analyse des documents d'archives, on peut établir la chronologie globale suivante :

- La carte la plus ancienne disponible dans le fonds cartographiques des Archives date de 1789 ; elle ne représente par ailleurs qu'une partie des cours d'eau (plaine des Eaux Mortes de l'Oignin, et Lange). L'analyse morphologique et l'expertise terrain tendent cependant à montrer que des aménagements plus anciens semblent avoir été réalisés sur certains secteurs de cours d'eau,
- de nombreux ouvrages (seuils) ont été mis en place de longue date sur les cours d'eau, pour mettre à profit la force hydraulique (moulin, martinet ; cf carte Cassini du XVIII<sup>ème</sup>),
- de nombreux curages « à vieux fonds vieux bords » selon l'expression consacrée, ont été réalisés au cours du XIX<sup>ème</sup> siècle,
- de longue date, des projets ont été établis pour l'aménagement des cours d'eau avec réalisation au XIX<sup>ème</sup> et XX<sup>ème</sup> siècle à la fois pour se protéger des inondations et pour l'utilisation de la force hydro-électrique (création des centrales électriques ; Projet de curage de l'Ange (1855-1864) ; Curage et redressement de l'Ange en amont du Grand Pont (1875-1925), Travaux de protection des villages de la Cluse et de Brion et de 150 ha de terrains contre les inondations de la rivière l'Ange (1924)),
- plus récemment, d'autres aménagements ont fortement modifié les cours d'eau avec empiètement voire remblaiement de leur lit majeur (infrastructures type autoroute, création de zones d'activités surtout sur le Lange), création de barrages hydroélectriques (Charmines), prélèvements de matériaux alluvionnaires, ...

**Tabl. 2 - AMENAGEMENTS - DONNEES DES ARCHIVES**

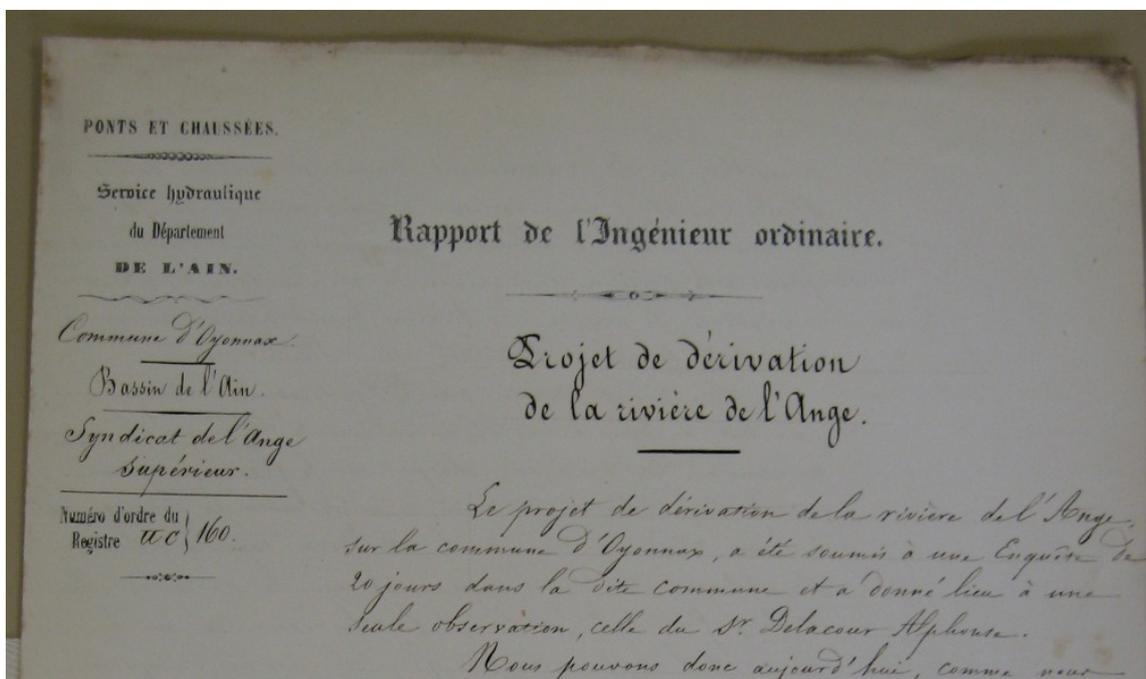
<i>Commune</i>	<i>Travaux</i>	<i>Date</i>
Ange		
<b>Oyonnax et Bellignat</b>	<b>Elargissement et redressement</b>	<b>1854 (0)</b>
Geilles	Curage	1884 (1)
Oyonnax	Curage	1882
Bellignat-Groissiat	Curage	1853 (2), et 1882
<b>Groissiat</b>	<b>Redressement</b>	<b>1860</b>
Martignat (du pont au 1 <sup>er</sup> coude aval)	Redressement	1853 (3)
Martignat	Recalibrage	1860-1864
Montréal-la-Cluse	Agrandissement du pont de la Prairie (ajout de 2 arches supplémentaires)	1879
Montréal-la-Cluse	Redressement de l'embouchure du Landeyron	1878
Montréal-la-Cluse	Curage Ange et Landeyron	1887
<b>Montréal-la-Cluse</b>	<b>Grand Pont – Confluence Oignin (2800 ml), Création d'un nouveau bras de l'Oignin Projet d'abaissement du seuil rocheux à l'amont de Brion sur 60 ml</b>	<b>1924</b>
Montréal-la-Cluse	Projet rectification + endiguement + réfection pont Grand Pont + 2 seuils amont	1925
Brion	Curage	1883

<b>Commune</b>	<b>Travaux</b>	<b>Date</b>
Sarsouille		
Oyonnax	Rectification (pont de la Forge à barrage Gourmand) : 1444 ml (7 méandres)	1922
Bief d'Alex		
Alex	Endiguement + boisement du BV	1907 (4)
Oignin		
Brion	Curage	1884
Maillat	Curage	1887
St-Martin	Curage	1883
Bief de Vau	Curage	1891
<b>St-Martin (passerelle) à limite communale de Brion (600ml)</b>	<b>Redressement</b>	<b>1922</b>
St-Martin – Brion	projet curage + rectification	1936
Géovressiat	Projet déroctage seuil Béard	1878
Anconnans		
Samognat	Rectification	1886

*Quelques extraits très significatifs, tirés des documents d'archives, sont donnés ci-après.*

*(0) « L'Ange affecte deux manières d'être bien différentes, chacune d'elles présente les inconvénients les plus graves : entre la route départementale n°5 et le confluent de la Sarsouille, la pente de la rivière est énorme, aussi elle corrode ses berges, exhausse le fonds du lit et en temps de crue va au loin porter l'inondation, l'ensablement et les corrosions. Au contraire, entre le confluent de la Sarsouille et la limite inférieure de la commune (d'Oyonnax), l'Ange n'a plus qu'une pente insensible, un lit excessivement sinueux et encombré de dépôts d'alluvions et d'une végétation active ; aussi il déborde à la moindre crue ; d'ailleurs, l'insuffisance de l'écoulement jointe à la présence du barrage du moulin Gruet a eu pour conséquence de rendre les prairies humides sinon marécageuses... ; le projet présenté par le*

*Syndicat de l'Ange ... consiste à ouvrir à la rivière un nouveau lit tracé en écharpe sur le flanc du coteau... et aussi d'uniformiser la pente générale du cours d'eau... ».*



**Fig. 8. ILLUSTRATION DES RAPPORTS DES PONTS ET CHAUSSÉES (1853).**

(1) : « cette rivière très capricieuse n'a pas de lit déterminé, et à la moindre crue, change son cours (courrier de M. le Maire d'Oyonnax à M. le Sous-Préfet) » (1884).

(2) : « la vallée de l'Ange est très étroite et forte pentue, s'élargit tout à coup tandis que la pente longitudinale diminue considérablement et forme la prairie très marécageuse de Bellignat » (1853).

(3) : « l'amélioration de la vallée de l'Ange est un projet qui est attendu avec le plus d'impatience » (1853),

(4) : « les graviers forment des dépôts après chaque crue dans la rivière de l'Ange » (1907),

« Etude sur l'origine des graviers qui obstruent les rivières et les moyens d'y remédier – demande du Conseil Municipal de Brion et rapport du Subdivisionnaire : ... dépôts considérables de graviers transportés par les eaux... ; qu'il importe de rechercher l'origine de ces graviers... » (1907).

(5) : « pour y remédier, il est indispensable d'élargir, d'approfondir, de redresser et d'endiguer l'Oignin et l'Ange dans toute l'étendue de leur parcours sur le territoire des 5 communes intéressées » (1897, rapport de l'Ingénieur ordinaire des Ponts et Chaussées).



*Fig. 9. ILLUSTRATION DU PLAN DATANT DE 1789 ENVIRON (COURS DU LANGE ET DE L'OIGNIN), CONSULTE AUX ARCHIVES DEPARTEMENTALES DE L'AIN.*

#### 4.2.2. TYPOLOGIE DES AMENAGEMENTS REALISES ET DE LEURS IMPACTS

Les aménagements réalisés n'ont pas été sans conséquences sur le cours des rivières (abaissement du lit,...), comme nous le verrons ultérieurement.

##### 4.2.2.1. PROTECTION DE BERGE, ENDIGUEMENT, RECALIBRAGE ET RECTIFICATION

Pour mieux cerner l'historique des protections de berges et des endiguements, nous avons été amenés à effectuer des recherches et à consulter de nombreux documents d'archives.

Le fonds cartographique des Archives Départementales ne dispose pas de plan plus ancien que la Révolution Française. Cependant, l'analyse morphologique et l'expertise terrain tendent à montrer que des aménagements plus anciens (non répertoriés) semblent avoir été réalisés sur les cours d'eau concernés : perré maçonné, protection de berge par empilement de boules issues du pavage du lit,... ; ce point sera analysé ultérieurement.

Chaque terme précis associé à un aménagement à une signification et des impacts que nous résumons ci-après.

4.2.2.1.1. PROTECTION DE BERGE



**Fig. 10. ILLUSTRATION DE PROTECTION DE BERGE (MUR BETON, ENROCHEMENTS LIAISONNES, ENROCHEMENTS LIBRES)**

Les protections de berge réduisent la divagation des cours d'eau et leur espace de mobilité, qui ont un rôle dans le phénomène de respiration du transport solide.

Dans certains cas, les protections de berge peuvent être associées à des rectifications (cf. ci-dessous) pour empêcher le basculement des cours d'eau dans leur ancien lit, ce qui semble par exemple être le cas du Borrey en amont de Maillat.

Nous citerons également les protections de berge hétéroclites (Lange à Geilles, confluence Ange – Oignin, ...), à l'efficacité limitée, et qui conduit à une pollution des cours d'eau.



Fig. 11. ILLUSTRATION DE PROTECTION DE BERGE HETEROCLITE (POTEAUX ELECTRIQUES, FERRAILLE, GRAVATS)

#### 4.2.2.1.2. ENDIGUEMENT- EMPIETEMENTS

L'endiguement (création d'un merlon ou d'une digue) a pour objet de réduire la fréquence des débordements ; il provoque généralement un abaissement du lit par érosion des fonds.

Effectivement, dans les tronçons endigués, la majeure partie des débits reste concentrée dans le lit mineur, alors que dans ces tronçons qui étaient historiquement des tronçons de plaine inondable, les débordements limitaient la capacité de charriage, puisque seuls les débits en lit mineur étaient efficaces pour charrier des sédiments.

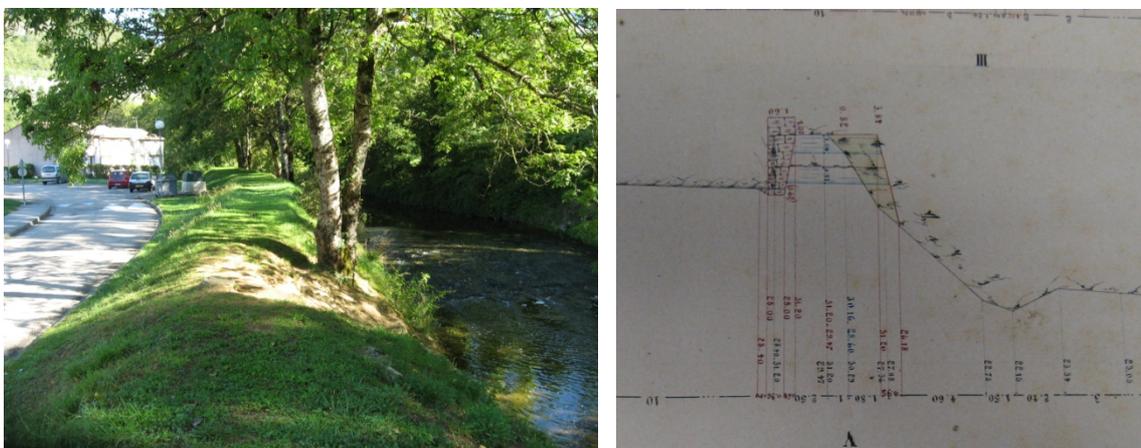


Fig. 12. ILLUSTRATION D'UN ENDIGUEMENT (MERLON EN TERRE A MONTREAL, MUR MAÇONNE SUR LE COLLIARD AUX NEYROLLES)

Le remblaiement du lit majeur des cours d'eau (Lange) conduit aux mêmes résultats.

Le Lange est particulièrement concerné par ce type d'aménagement (création de plate-forme de zone d'activités par empiètement et dépôt de remblais sur d'anciennes zones de marais).

Les infrastructures linéaires (la voie ferrée et plus récemment l'autoroute) traversent et/ou empiètent sur le lit majeur des cours d'eau. Du point de vue hydraulique, l'autoroute est cependant « transparente » (pas d'aggravation du débit de pointe).

#### 4.2.2.1.3. RECALIBRAGE

Le recalibrage consiste en une modification (dans la majorité des cas, dans le sens d'un accroissement) du gabarit hydraulique, afin de limiter les débordements. En pratique, généralement, il consiste à élargir le lit du cours d'eau.

Cet aménagement a pour conséquence une chute de la capacité de transport et donc un dépôt d'alluvions. C'est probablement ce qui s'est produit au droit du pont de la RD 979 (conjointement à l'effet digue du remblai de la route qui fait obstacle aux écoulements), où deux arches supplémentaires avaient été ajoutées à la première arche du pont.

Parfois, des endiguements sont conjugués à un recalibrage (ex : Montréal-la-Cluse) : dans ce cas, l'effet de la sur-largeur (qui abaisse la capacité de charriage) s'oppose avec l'effet de l'endiguement (qui accroît la capacité) : le résultat final dépend des caractéristiques des aménagements. Sur le Lange, on peut considérer en première approximation que les deux effets se compensent.

Remarque :

Sur ces secteurs fortement modifiés, le suivi morphologique permettra de valider l'analyse théorique et de conclure plus précisément sur la tendance à long terme.

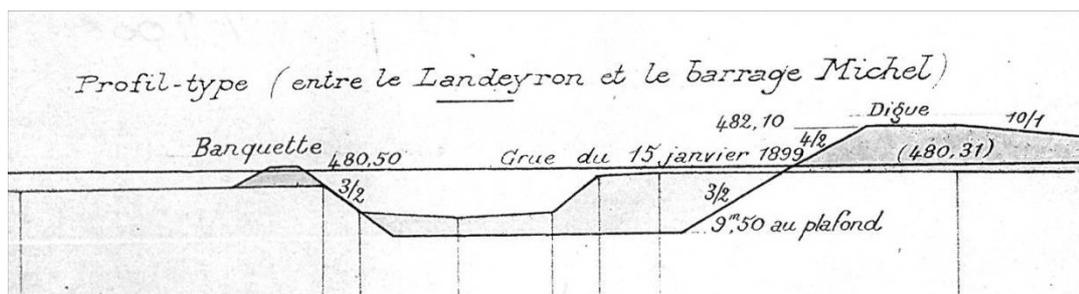


Fig. 13. ILLUSTRATION D'UN RECALIBRAGE

#### 4.2.2.1.4. CUVELAGE ET COUVERTURE

Le cuvelage consiste à créer un fonds (radier) bétonné : les alluvions ne sont donc plus strictement en interaction avec les fonds, et la rugosité diminue. Cet aménagement permet également de réduire les pertes d'eau sur des secteurs de fortes infiltrations (ex : le Lange à Oyonnax). Se pose le problème d'abrasion du radier bétonné.

La couverture des cours d'eau consiste à enterrer les cours d'eau (ex : certains tronçons du Lange et de la Sarsouille à Oyonnax, le Merloz à Nantua). Se pose le problème de la débitance hydraulique du gabarit, et du risque d'inondation en cas de mise en charge.



*Fig. 14. ILLUSTRATION D'UNE COUVERTURE (LE LANGE, A LA SORTIE DE LA COUVERTURE)*

#### 4.2.2.1.5. RECTIFICATION

La rectification consiste en la coupure (rescindement) de méandres.

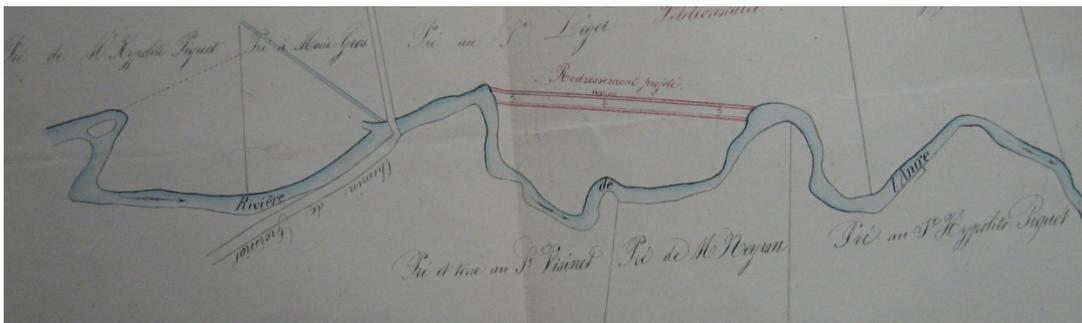
Cet aménagement a été beaucoup pratiqué sur les cours du Lange et de l'Oignin et de leurs affluents, et a conduit à des impacts morphologiques importants (érosion régressive, abaissement des cours d'eau).

On peut citer principalement :

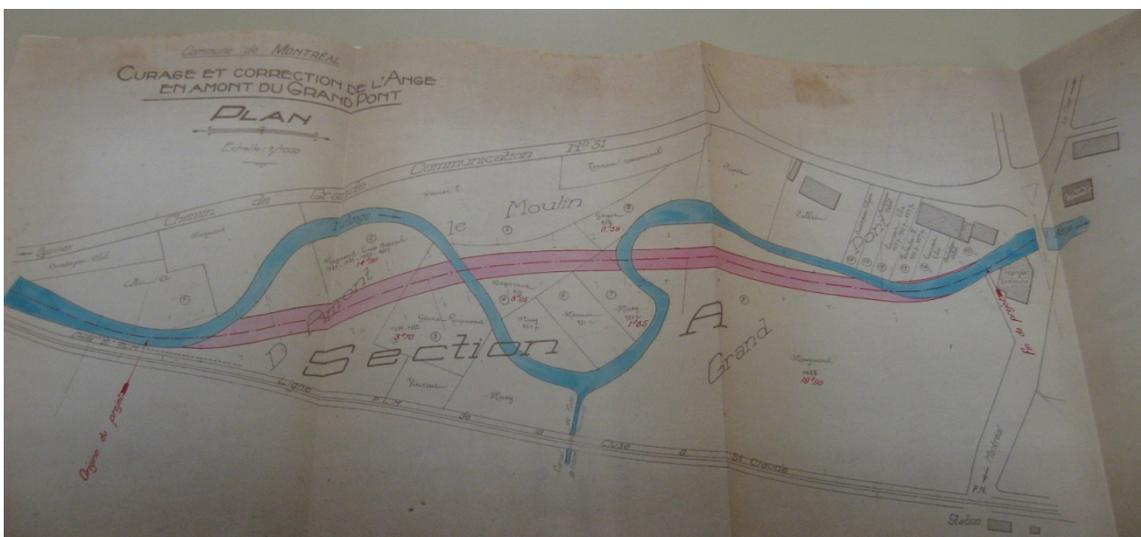
- le Lange sur quasiment tout son cours,
- la Sarsouille, de sa sortie des gorges, jusqu'à sa confluence avec le Lange,
- l'Oignin dans la plaine des Eaux Mortes,
- le Bras du Lac,
- ainsi que sur les affluents : le Borrey (à Izenave), le Bief du Valley, l'Anconnans, ...

Il est fort probable que ce type d'aménagements ait été réalisé de longue date sur d'autres secteurs :

- le Borrey à l'amont de Maillat,
- l'Oignin à l'amont et à l'aval de Pont Royat, ainsi qu'à St-Germain-de-Béard et Pérignat (« la Boulière »).



**Fig. 15. ILLUSTRATION D'UNE RECTIFICATION : PROJET DE RESCINDEMENT D'UN MEANDRE DU LANGE A GROISSIAT (1850 ENVIRON).**



**Fig. 16. ILLUSTRATION D'UNE RECTIFICATION : PROJET DE RESCINDEMENT DE 3 MEANDRES A L'AMONT DU GRAND PONT A MONTREAL-LA-CLUSE (1925).**

Cet aménagement a conduit à la disparition de très nombreux méandres le long des cours d'eau. La réduction de linéaire consécutive a engendré des phénomènes d'érosion régressive responsable de l'abaissement des cours d'eau.

Pour ce qui est de la dynamique latérale, cependant, tous les méandres n'étaient pas nécessairement actifs et dynamiques, puisque :

- certains méandres sont hérités : cas des rivières « passives » qui s'écoulent sur des fonds hérités, comme le Bras du Lac, exutoire du Lac de Nantua, au transit sédimentaire nul,
- certains cours d'eau au tracé sinueux sont naturellement peu mobiles (cas du Lange ?). Nous disposons de peu d'éléments historiques (comparaison de plans anciens) pour quantifier la mobilité latérale naturelle de certains tronçons cours d'eau, qui ont été rectifié de longue date (cas de l'Oignin).

#### 4.2.2.1.6. DEPLACEMENTS DE COURS D'EAU

Certains aménagements ont parfois consisté à déplacer le lit des cours d'eau ; c'est le cas de :





*Fig. 19. ANCIENNE CONFLUENCE DU LANDEYRON (1878)*

#### 4.2.2.2. OUVRAGES SEUILS ET BARRAGES

De nombreux seuils ont été construits le long du Lange, de l'Oignin et de leurs affluents, de longue date, et ne sont pas franchissables par les poissons.



*Fig. 20. SEUILS DE BEARD*

Pour ne citer que quelques-uns, on trouve :

- Le seuil Convert, sur la Sarsouille, à Oyonnax,
- Le seuil Convert, sur le Lange à Oyonnax,

- le seuil Montange sur le Lange à Montréal,
- Le seuil Béard, sur l'Oignin,
- Le seuil d'Intriat, sur l'Oignin, avec actuellement une hauteur 3.50 m, qui devrait prochainement être en partie arasé d'environ 1.60 m,
- Le seuil de St-Germain-de-Béard, sur l'Oignin, qui a été démantelé,
- Le barrage des Charmines est un cas particulier : il s'agit d'un véritable barrage (de 22 m de hauteur), qui n'est de ce fait pas transparent au transit sédimentaire.

Les seuils actuels sont associés à des enjeux (prises d'eau de moulin dont certaines sont encore en service, aspect patrimonial, ...), et la majorité sont en mauvais état (affouillés).

Tous les seuils n'ont pas le même impact sur la morphologie des cours d'eau. Pour cette raison, il est nécessaire de distinguer chaque seuil et d'évaluer son impact morphologique.

Les seuils sont des ouvrages courants ; cependant, leur influence sur la morphologie des rivières est complexe à analyser.

Les seuils créent une singularité hydraulique qui influence la ligne d'eau, et ont de ce fait un rôle dans la régulation du transport solide.

**La morphologie de la rivière va effectivement s'adapter à la singularité (perte de charge) liée à la présence du seuil.**

#### 4.2.2.2.1. CHUTE

La chute sur le seuil est fonction de la cote et de la largeur du seuil, et de la condition hydraulique aval (fonction du débit). Le phénomène est complexe car la chute varie avec le débit.

Avec des débits croissants, la chute sur le seuil va diminuer, et le seuil va passer du régime dénoyé au régime noyé.

Même noyé, le seuil peut provoquer une chute résiduelle de quelques dizaines de cm.

#### 4.2.2.2.2. REMOUS SOLIDE

La morphologie de la rivière va effectivement s'adapter à la perte de charge liée à la présence du seuil. L'influence d'un seuil sur le niveau du lit n'est pas liée à sa hauteur brute, mais à la perte de charge (voisine de la chute) qu'il provoque pour les débits qui ont un rôle morphologique (parce qu'ils transportent des sédiments). C'est pourquoi il n'est pas besoin que le seuil soit engravé jusqu'à la crête pour laisser passer des matériaux lorsqu'il y a charriage.

Le remous (exhaussement) de la ligne d'eau va engendrer le dépôt des alluvions à l'amont du seuil sur une épaisseur comparable à la chute à ce débit.

**L'effet d'un seuil sur le niveau des fonds du lit ne dépend donc pas seulement de sa hauteur, mais de son influence sur les lignes d'eau pour les débits morphologiquement actifs (c'est-à-dire capables de transport des graviers).**

Il faut remarquer que les graviers peuvent franchir la crête des seuils, même lorsque la cote du lit est inférieure à la cote du seuil : les graviers « remontent » l'obstacle formé par le seuil (ce qu'on a pu observer sur modèles réduits physiques), contrairement à l'intuition.

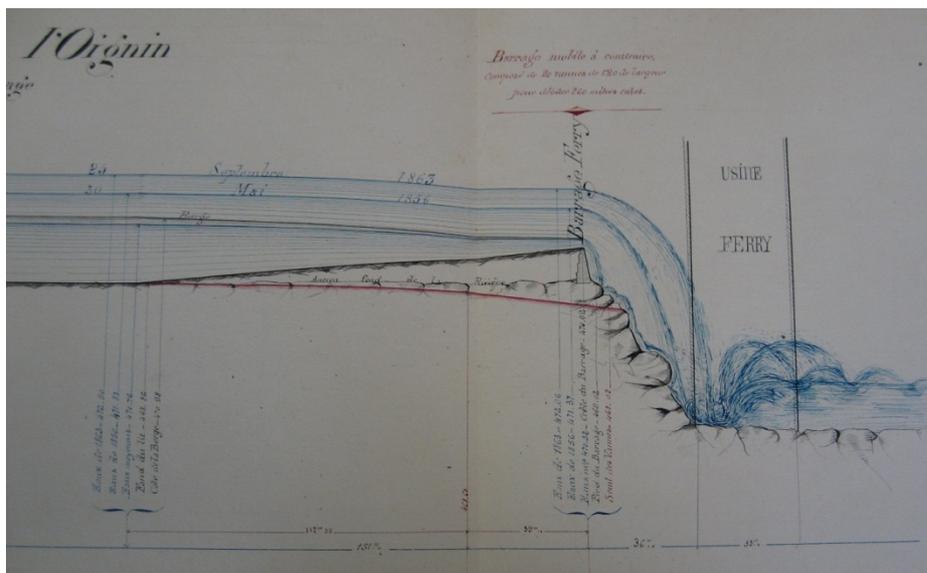


Fig. 21. **SEUIL BEARD : PROJET D'AMENAGEMENT (DEROCTAGE)**

Suite à l'engravement amont et à l'aggravation des conditions hydrauliques, des travaux de déroctage ont été entrepris (vers 1850) pour rendre transparent le seuil de Béard.

#### 4.2.2.3. INCIDENCES ENVIRONNEMENTALES DES SEUILS

Mis à part les cas d'étiage sévère où les seuils créent des zones refuges, les incidences hydrobiologiques des seuils sur le cours supérieur des rivières sont plutôt négatives :

- discontinuité piscicole,
- modification du régime thermique,
- prolifération algale,
- remous hydraulique : les habitats de plat courant (préférables sur la partie amont du cours d'eau) sont remplacés par des secteurs lenticques.

#### 4.2.2.4. CALCULS HYDRAULIQUES DE L'INCIDENCE DES SEUILS

Des calculs de lignes d'eau de crue ont été réalisés dans le cadre de notre étude avec le logiciel CAPRIS.

L'objectif est de déterminer l'influence de seuils ou radiers naturels sur la morphologie, selon leur hauteur et leur positionnement.

**Les résultats montrent que les seuils ne sont pas si facilement noyés (effacés) en crue.**

- Sur l'Oignin, dans la plaine des Eaux Mortes (PK 20-22), un seuil de 1 m de hauteur est nécessaire et suffisant pour maintenir les fonds amont (confirmé par les levés topographiques),
- Sur l'Oignin, dans la plaine située à l'amont du pont de Pérignat (PK 28.5-29.5), on observe des radiers pavés de gros galets et de blocs (200 -300 mm), d'environ 0.75 à 1 m de hauteur : il s'agit de fronts d'érosion régressive, qui contiennent tant bien que mal une érosion régressive (parfois ancienne), et qui maintiennent ainsi les fonds amont ; ils sont

cependant érodés progressivement, au fil des crues (observation récente) ; les calculs montrent qu'effectivement, un radier de 0.75 m à 1 m de hauteur parvient à maintenir les fonds amont pour la crue morphogène biennale ( $Q_{I2} = 100 \text{ m}^3/\text{s}$  environ),

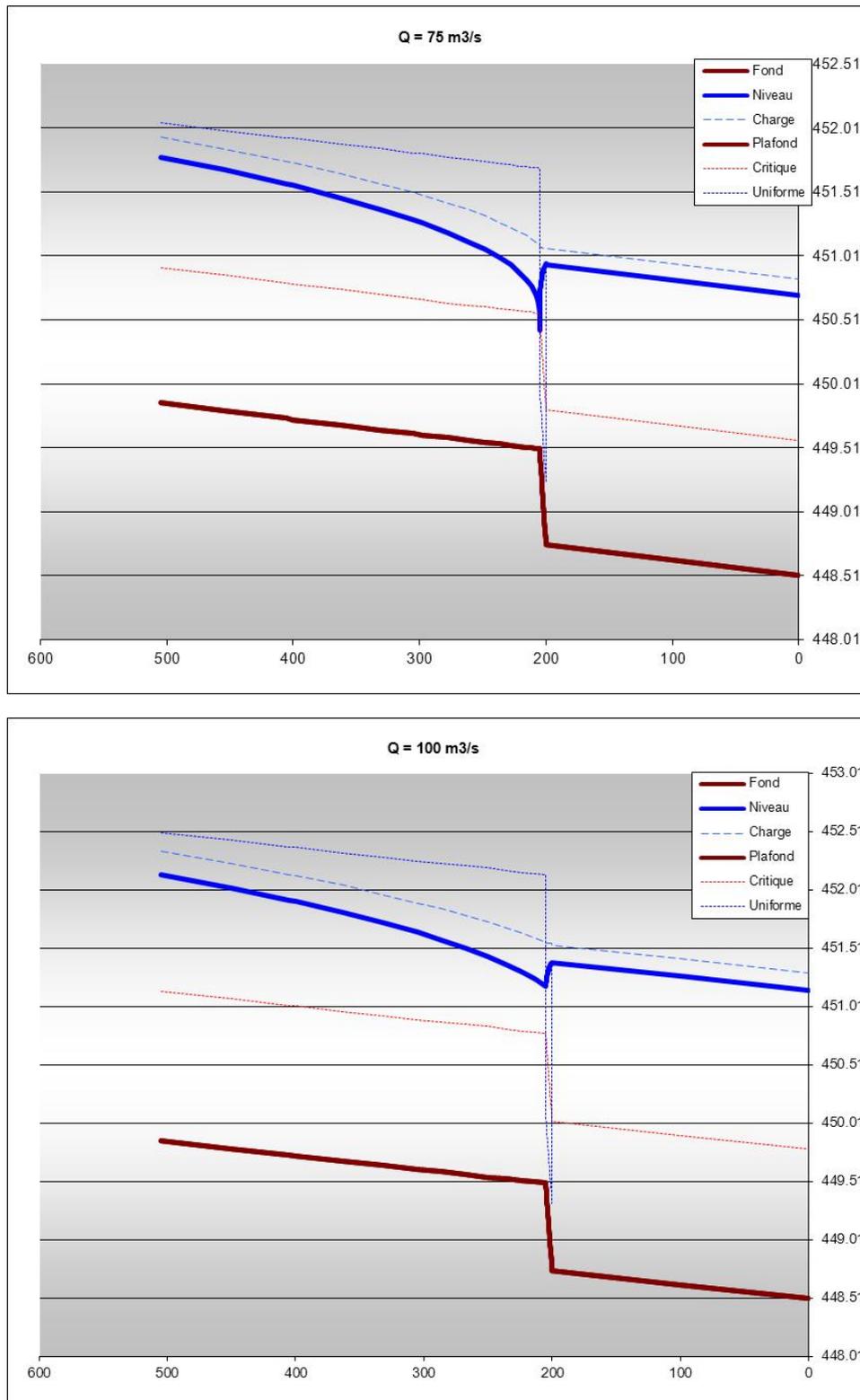
- Sur le Lange, à Montréal-la-Cluse, les radiers de 0.50 m de hauteur permettent de maintenir les fonds amont pour les crues morphogènes.



*Fig. 22. FRONT D'EROSION REGRESSIVE (RADIER PAVE) – L'OIGNIN A ST-GERMAIN-DE-BEARD*



*Fig. 23. RADIER ARTIFICIEL – L'OIGNIN A ST-MARTIN-DU-FRENE*



**Fig. 24. LIGNES D'EAU – RADIER NATUREL SUR L'OIGNIN - PK 28.5-29.5 - HAUTEUR 0.75 M ; PENTE 1.2 ‰ :  
 DENOYE AVEC UN DEBIT DE 75 M<sup>3</sup>/S, ET NOYE AVEC UN DEBIT DE 100 M<sup>3</sup>/S**

4.2.2.2.5. CAS PARTICULIER : IMPACT DE LA SUPPRESSION D'UN SEUIL AFFOUILLE – PROPAGATION AMONT DE L'EROSION REGRESSIVE

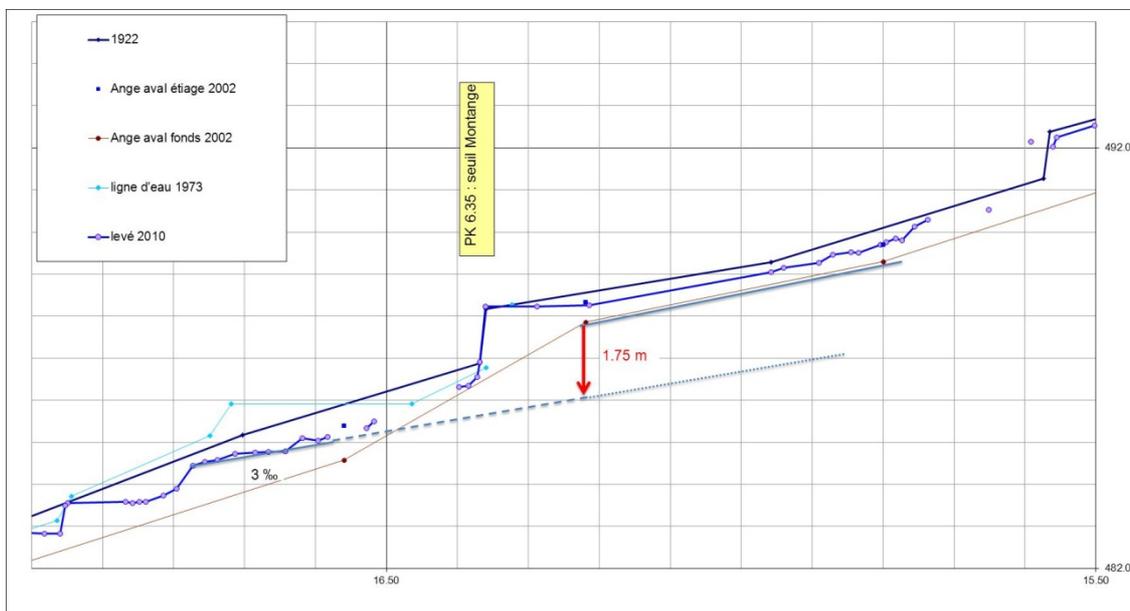


Fig. 25. EXTRAIT DU PROFIL EN LONG – MOULIN DE MONTANGE SUR LE LANGE

Sachant qu’après leur construction, les seuils accumulent une partie du charriage à leur amont, en théorie, si l’on supprime ces seuils, le lit devrait tendre vers son niveau d’origine.

La situation est en réalité plus complexe, et notamment dans le cas où le lit actuel à l’aval du seuil est abaissé.

Dans ce cas, effectivement, la suppression du seuil qui joue un rôle morphologique, engendrerait la propagation d’une érosion régressive en direction de l’amont.

Dans le cas du seuil Montange sur le Lange, actuellement affouillé de 0.75 m et pour lequel on s’attend à un affouillement supplémentaire de 0.75 m (suite à la suppression d’un radier aval), la suppression sans précaution particulière du seuil engendrerait à terme un abaissement du lit amont estimé à environ 1.50 à 1.75 m.

**Certains seuils (du type du seuil Montange sur le Lange) jouent donc actuellement un rôle morphologique important de maintien du niveau des fonds amont, dans un contexte de lit abaissé.**

Pour cette raison, leur suppression ou aménagement afin de les rendre franchissables doivent être réalisés avec prudence et accompagnés d’aménagements complémentaires, pour éviter une brusque érosion amont.

4.2.2.3. CURAGES ET EXTRACTIONS

Des extractions d’alluvions ont été réalisées et ont impacté les cours d’eau ; cependant, ceux-ci ne sont pas connus pour avoir fait l’objet d’extraction industrielle de granulats, mis à part sur le cours de l’Oignin, par le passé (1950 environ), au droit du site de la gravière (Commune de Nurieux). Cependant, après recherches, il apparaît qu’il a fait l’objet de prélèvements ponctuels relativement conséquents (curage drastique), en plus de prélèvements artisanaux réguliers et dispersés difficilement quantifiables.

Des extractions sans autorisation ont été mentionnées dans la plaine de St-Martin-du-Frêne, à Brion.

Ce sont surtout les curages qui sont responsables de l'extraction d'un volume conséquent d'alluvions ; les merlons de curage sont d'ailleurs souvent présents sur les berges. Ils constituent parfois le remblai des digues (Montréal-la-Cluse) ; le remblai de la voie ferrée est quant à lui a priori constitué de remblai d'apport.

- Le cas le plus récent et conséquent consiste au curage du Lange en 1991, suite aux fortes crues : le curage a été réalisé semble-t-il d'Oyonnax à Montréal (hormis peut-être quelques tronçons où se trouvent les ouvrages), ce qui représente un volume de plusieurs milliers voire dizaine de milliers de m<sup>3</sup>,
- Le lit de la Sarsouille aval était régulièrement curé (fréquence : 2 ans environ).

Sur la majorité des secteurs qui sont à l'équilibre, tout prélèvement ou curage s'est fait par le passé ou se ferait dans l'avenir au détriment du stock de gravier existant. L'impact des prélèvements est d'autant plus important, comme nous le verrons, que le transit sédimentaire est naturellement relativement modeste à modéré.

#### 4.2.2.4. PIEGES A MATERIAUX

Sur le bassin versant, des pièges à matériaux ont été mis en place :

- Sur le Colliard, aux Neyrolles (100 m<sup>3</sup>/an en moyenne environ),
- Sur le Bief d'Alex (100 m<sup>3</sup>/an en moyenne environ),
- Sur le Lange à l'amont d'Oyonnax (Geilles), plage de dépôt en cas de crue,
- Sur la Sarsouille (80 m<sup>3</sup>/an de colmatage, dont 7 à 15 m<sup>3</sup>/an en alluvions).

#### 4.2.2.5. RUISSELLEMENT, CREATION DE BASSIN DE RETENTION DES EAUX PLUVIALES, DERIVATION D'EAU

La modification de l'hydrologie naturelle influence le transit sédimentaire.

A ce titre, l'urbanisation et l'imperméabilisation (vallée de Lange surtout) ont un impact sur le ruissellement, et donc sur la forme des hydrogrammes de crue. Cette modification peut influencer le transit sédimentaire, que seule une analyse fine permettrait d'analyser précisément. Cependant, en comparaison, ce point est a priori mineur comparé à l'impact des aménagements drastiques réalisés sur ce secteur du cours d'eau.

De même, les bassins de rétention ont un impact potentiel sur les débits et donc sur le transport des sédiments. Cependant, généralement, leur dimensionnement fait que leur influence se fait essentiellement pour des fréquences rares : leur impact est généralement limité pour les crues morphogènes.

On peut citer :

- Le bassin de Geilles sur le Lange,
- Les deux bassins de l'autoroute (comme mesure compensatoire de la création de l'autoroute A404),
- Le bassin écrêteur à Maillat sur le Borrey,
- Le barrage au Martinet, en amont de Montréal.

Le bras de décharge creusé dans le lit majeur de l'Oignin, en amont de Brion, joue le rôle d'un déversoir latéral qui dérive une partie du débit du cours d'eau en crue.

Le bras est d'ailleurs en eau dès les crues morphogènes, et a de ce fait un impact morphologique. En crue, la dérivation d'eau entraîne une chute de la capacité de transport et donc la formation d'un banc d'alluvions qui se dépose. Ce banc va s'exhausser et être progressivement et partiellement emporté à moins qu'il ne soit colonisé par la végétation ; il s'agit d'une zone de respiration.



*Fig. 26. OIGNIN, ENTREE DU BRAS DE DECHARGE (PK 23.23) : PRESENCE D'UN BANC D'ALLUVIONS*

## 4.3. ÉTUDE DU TRANSPORT SOLIDE

### 4.3.1. BILAN VOLUMETRIQUE

Nous pensions au départ obtenir une estimation des volumes solides charriés, en effectuant un bilan volumétrique des alluvions déposées dans les retenues.

Sur la retenue de Charmines, une bathymétrie partielle a été réalisée en 2006, et une bathymétrie complète était prévue à l'automne 2010. Pour la retenue d'Intriat, une bathymétrie complète a été réalisée en 1999. Par contre, nous ne disposons pas d'état initial permettant d'évaluer l'évolution des fonds des retenues.

De plus, les dépôts comprennent une forte proportion de sables, transportés à la fois par charriage et par suspension, ce qui complique l'analyse.

De plus, à l'avenir, il pourra être intéressant d'enregistrer et d'utiliser les volumes de curage des pièges à graviers de Neyrolles et Oyonnax pour quantifier plus précisément un ratio d'apport solide (en  $m^3/km^2/an$ ).

### 4.3.2. CALCUL PAR LES FORMULES DE CHARRIAGE

#### 4.3.2.1. METHODOLOGIE

Nous avons mis en œuvre la méthodologie que nous avons élaborée pour le guide méthodologique du transport solide et des atterrissements publié par les Agences de l'Eau.

#### **Fonctionnement dynamique**

A l'état naturel, sans perturbations humaines, certains tronçons de Lange et l'Oignin devaient être proche d'un état d'équilibre : plus précisément, les évolutions éventuelles restaient imperceptibles à l'échelle humaine ; d'autres tronçons étaient par contre en cours d'exhaussement. Une rivière à l'état d'équilibre signifie que chaque tronçon de rivière présentant un faciès particulier a ajusté sa pente et effectué un tri granulométrique en fonction du cycle annuel de débit liquide afin de pouvoir transiter les matériaux provenant du tronçon amont, et atteindre ainsi un profil en long d'équilibre. On dit alors que la capacité de transport solide du tronçon (qui est fonction de la pente, de la granulométrie des matériaux et du débit liquide) est en équilibre avec les caractéristiques du lit. La perturbation de la pente d'écoulement ou, dans certaines proportions, des débits liquides ou solides sur une échelle de temps importante, entraîne un déséquilibre global du profil en long.

L'intensité du charriage des matériaux dépend des caractéristiques du tronçon de rivière mais surtout des débits liquides. Le déplacement des matériaux se fait à partir d'une certaine valeur de débit appelée « débit de début d'entraînement ».

#### **Principe général**

Dans ce chapitre, les volumes solides annuels charriés par le Lange et l'Oignin vont être quantifiés au moyen de résultats théoriques validés par des observations de terrain. Le transport des matières en suspension n'est pas pris en compte dans cette analyse (transportées par suspension).

La quantification de ces volumes solides charriés se fait dans un premier temps sur un fonctionnement 'naturel' de la rivière, c'est-à-dire sans tenir compte des perturbations liées aux aménagements hydrauliques. Le lit de la rivière est supposé en équilibre.

Le débit solide est obtenu par une formulation établie récemment par M. Philippe LEFORT qui fournit le débit solide en fonction du débit liquide, de la pente, de la largeur et de la granulométrie. Cette formule a été validée à partir de mesures réalisées sur modèle réduit physique. Cette valeur représente en fait la capacité de transport solide d'une rivière et non le transport réel. Cependant, sur des tronçons à lit mobile stable à l'échelle humaine, on peut admettre que le transit réel est égal à la capacité de transport.

Les paramètres nécessaires au calcul du débit solide sont les suivants :

- la pente naturelle de la rivière d'un tronçon en équilibre,
- la granulométrie des matériaux transportés caractérisée par le diamètre moyen.
- Le débit liquide : la courbe des débits classés obtenue à partir d'un échantillon de débits journaliers théorique permet de caractériser la séquence moyenne des crues sur une année.

Le Lange et l'Oignin sont des cours d'eau de plaine avec des apports solides modestes. Nous sommes confrontés au cas où la rivière ne s'écoule pas toujours sur ses propres alluvions : la proximité du substratum (affleurements rocheux, anciennes moraines) induit des ruptures de pente.

Pour les calculs, nous avons choisi des secteurs que nous avons estimé être « actifs », c'est-à-dire avec un équilibre dynamique entre le transit sédimentaire et le lit. Il s'agit des tronçons à plus faible pente.

#### 4.3.2.1.1. *GRANULOMETRIE DANS LA MASSE ET DE SURFACE*

Un programme de 15 mesures de granulométries de surface a été réalisé en mesurant un échantillon de cent individus (galets), afin de bien comprendre l'évolution de la structure des pentes et le transport solide le long du cours d'eau.

L'analyse de la granulométrie est primordiale dans une étude de transport solide : il s'agit d'un paramètre fondamental.

En même temps, elle est difficile à caractériser, les diamètres des sédiments étant très disparates, en fonction des apports des affluents, des phénomènes de tri granulométrique et de pavage...

Les sites choisis pour l'analyse granulométrique sont rattachés à des formes géomorphologiques spécifiques (seuil, tête de banc, banc trié,...),



*Fig. 27. MESURE GRANULOMETRIQUE - SARSOUILLE*



*Fig. 28. MESURE GRANULOMETRIQUE - LANGE AMONT*



*Fig. 29. MESURE GRANULOMETRIQUE - BIEF D'ALEX (AVAL)*



*Fig. 30. MESURE GRANULOMETRIQUE - LANGE (MOULIN MONTAGE)*



*Fig. 31. MESURE GRANULOMETRIQUE - LANDEYRON (AVAL)*



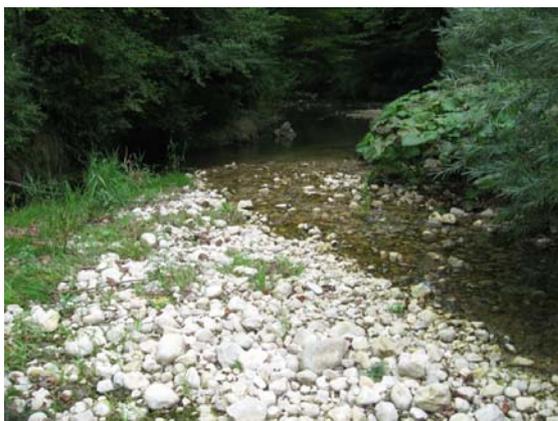
*Fig. 32. MESURE GRANULOMETRIQUE - LANGE (PONT RD 979)*



*Fig. 33. MESURE GRANULOMETRIQUE - BORREY (AMONT)*



*Fig. 34. MESURE GRANULOMETRIQUE - BORREY (AMONT)*



*Fig. 35. MESURE GRANULOMETRIQUE - BORREY (AVAL)*



*Fig. 36. MESURE GRANULOMETRIQUE - DOYE DE CONDAMINE*



*Fig. 37. MESURE GRANULOMETRIQUE - OIGNIN (MAILLAT)*



*Fig. 38. MESURE GRANULOMETRIQUE - FLON (2 GRANULOMETRIES)*



Fig. 39. **MESURE GRANULOMETRIQUE - OIGNIN (ST-GERMAIN-DE-BEARD)**

Les mesures granulométriques ont permis de déterminer les diamètres caractéristiques des alluvions (le diamètre moyen ( $d_m$ ), le  $d_{30}$ , le  $d_{50}$  et le  $d_{90}$ ).

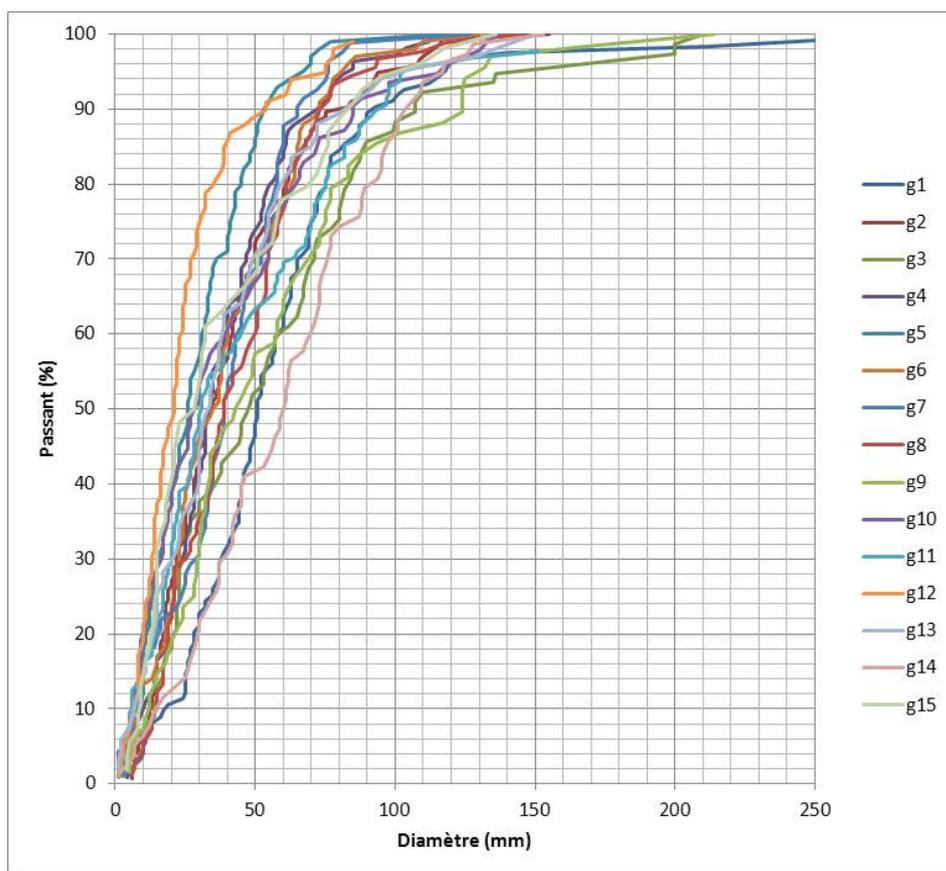


Fig. 40. **COURBES GRANULOMETRIQUES**

4.3.2.1.2. *HYDROLOGIE – DEBITS CLASSES*

Nous avons besoin de connaître les débits journaliers classés en différents points du bassin-versant, pour les calculs de transport solide.

Pour se faire, nous avons utilisé les stations les plus significatives et fiables, parmi toutes les données existantes (résumées dans le tableau suivant) :

- Station DIREN,
- Station SIVU
- Station EDF.

Les deux stations retenues sont celles de l'Oignin à Maillat (92 km<sup>2</sup>, DREAL Rhône-Alpes) et de l'Oignin à Pont Royal (92 km<sup>2</sup>, EDF/SIVU).

**Tabl. 3 - STATIONS HYDROMETRIQUES DISPONIBLES**

Cours d'eau	Station	Superficie contrôlée	code	Période de mesure	Gestionnaire	Rq
Le Lange	Bellignat				SIVU	Courbe tarage ?
Le Lange	Montréal				SIVU	Jaugeages peu nombreux
Le Lange	Brion	80.5 km <sup>2</sup>	V2515210	(1974) 1977 1984	- DREAL Rhône-Alpes	
Bras du Lac	Port				SIVU	
L'Oignin	à Maillat [Village]	90 km <sup>2</sup>	V2515010	(1974) 1976 1984	- DREAL Rhône-Alpes	Détarages fréquents
L'Oignin	à Maillat [Pontet]	92 km <sup>2</sup>	V2505020	(1900) 1986 2010	- DREAL Rhône-Alpes	
L'Oignin	Pont Royal	92 km <sup>2</sup>		1973 2010	- EDF/SIVU	
L'Oignin	Charmines	305 km <sup>2</sup>			EDF	

4.3.2.2. CAPACITE DE TRANSPORT

4.3.2.2.1. VOLUME D'APPORT EN MOYENNE ANNUELLE :

Le calcul est réalisé grâce à la nouvelle formulation du transport solide proposée par Ph. LEFORT (cf. actes du colloque de la SHF de novembre 2007).

$$\frac{Q_0}{\sqrt{g} d_m^5} = C_{(d_m^*)} (s-1)^{5/3} \left(\frac{B}{d_m}\right)^{2/3} \left(\frac{k_s}{k_r}\right)^{-0.42} J^{-n}$$

Q<sub>0</sub> : débit de début d'entraînement (m<sup>3</sup>/s)  
 S : densité du matériau (2.65)  
 B : largeur de la bande active (m)  
 d<sub>m</sub> : diamètre moyen des alluvions dans la masse (m)  
 K<sub>s</sub>, K<sub>r</sub> : coefficient de rugosité global et de surface  
 J : pente (m/m)

$$C_{(d_m^*)} = 0.0269 + \frac{0.532}{1.1 + d_m^*} - 0.0589 e^{(-d_m^*/60)} \quad (7)$$

Pour les lits de gravier, avec **d<sub>m</sub> < 8 mm**, on pourra se limiter à la constante **0.0269**.

Si on ne peut déterminer le coefficient de Strickler, on adoptera pour les graviers le rapport :

$$k_s/k_r = 0.83 \quad (8)$$

L'exposant **n** attaché à la pente **J** est variable et s'écrit :

$$n = 1.725 + 0.09 \log(J) \quad (9)$$

Le calcul de la concentration **C<sub>p</sub>** sous une forme pratiquement adimensionnelle sépare les paramètres suivants, la pente, la fonction densité, la fonction étendue granulométrique, la fonction débit **G** et un coefficient correcteur **cor** lié à la formation des dunes :

$$C_p = 3.176 \cdot 10^6 \text{ cor} \left(\frac{d_{90}}{d_{30}}\right)^{0.21} \frac{s}{(s-1)^{1.38}} J^m [G(Q^*)]^Z \quad (10)$$

avec :

C<sub>p</sub> : concentration en mg/l

$$Q^* = Q / Q_0$$

L'exposant **m** attaché à la pente **J** est variable et s'écrit :

$$m = 1.887 + 0.09 \log(J) \quad (11)$$

$$Z = 0.78 + \frac{1.53 \operatorname{Re}^{0.14}}{d_m^{*0.78}} \quad (12)$$

Pour  $Q^* > 2.5$ , la fonction  $G(Q^*)$  s'écrit :

$$G(Q^*) = 3.88 \left[ 1 - (0.75 / Q^*)^{0.25} \right]^{5/3} \quad (13)$$

Pour  $Q^* < 2.5$ , la fonction s'écrit :

$$G(Q^*) = 0.4 \left[ \frac{Q^*}{2.5} \right]^{6.25(1 - 0.37 Q^*)} \quad (14)$$

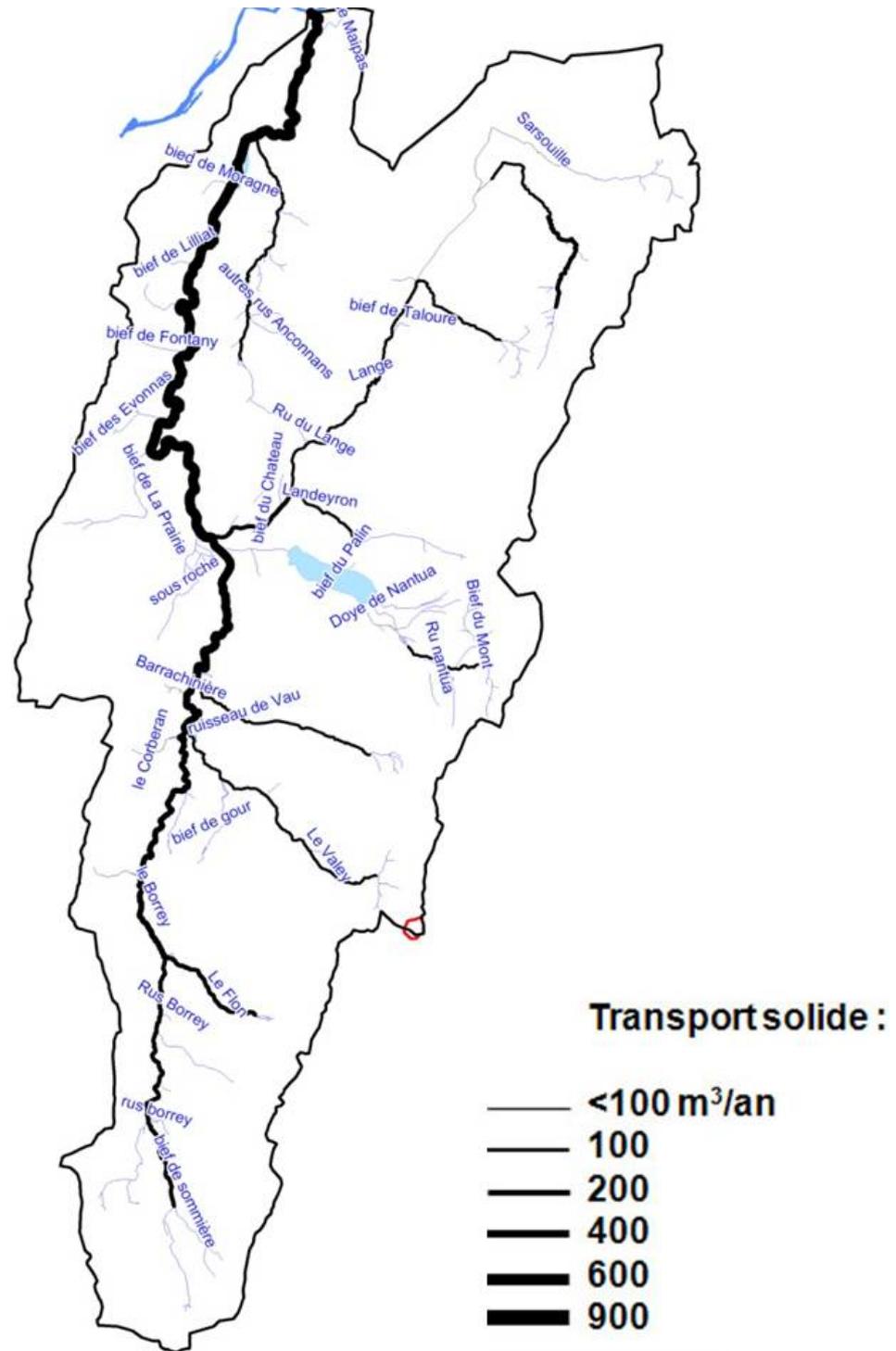
Sur les rivières à gravier, on prend  $Cor = 1$

Le débit de début d'entraînement est de l'ordre de 4 à 30 m<sup>3</sup>/s de l'amont vers l'aval.

Ainsi, on trouve une **capacité de transport naturelle d'environ 700 à 1100 m<sup>3</sup>/an à l'aval.**

#### **Variabilité interannuelle**

Par ailleurs, les crues dites ordinaires (d'une fréquence annuelle) sont les plus efficaces en termes de volumes de graviers transportés. Ce sont donc elles qui façonnent dans le détail la morphologie du lit mineur : leur fréquence d'apparition est telle qu'elles sont morphologiquement plus actives que les crues de fréquence rare. Les crues exceptionnelles sont capables en revanche de bouleverser le faciès du lit mineur (basculement du lit vif, arrachage de végétation, formation d'anse d'érosion...).



**Fig. 41. APPORTS DU TRANSPORT SOLIDE A L'ECHELLE DU BASSIN VERSANT DE LANGE ET DE L'OIGNIN, ET CONTRIBUTION DES AFFLUENTS**

SIVU DU LANGE ET DE L'OIGNIN

ETUDE DU FONCTIONNEMENT PHYSIQUE DES BASSINS VERSANTS DE L'ANGE ET DE L'OIGNIN

PROPOSITIONS POUR UNE GESTION EQUILIBREE

**RAPPORT PHASE 1 – DIAGNOSTIC**

		Maillet (Qspe)	Sarsouille	Sarsouille	Anges (amont Sarsouille)	Anges (amont Sarsouille)	Anges (amont Sarsouille)	Anges (amont Sarsouille)	Anges + Sarsouille	Anges (amont Nerclat)	Bief alex	Anges (pont Martignat)	Anges (Martinet)	Landeyron	Anges (brion)
S BVI		1	8	14.3	11	11	13.9	28.2	28.2	28.2	4.4	52.9	65.2	7	80.4
PK													16		19
Kmin		28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
i			3.60%	0.18%	1.80%	1.40%	0.53%	0.40%	0.40%	0.18%	1.25%	0.33%	0.32%	0.80%	0.17%
dm			0.18	0.015	0.075	0.06	0.04	0.04	0.04	0.020	0.038	0.0385	0.03	0.032	0.024
rd			8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
B			4	4	4	4	4	6	6	6	2	6	20	2.5	8
Qo			4	3	2	2	4	8	8	7	1	10	15	1	12
Vs			44	10	241	178	17	29	29	15	102	153	100	83	164
Fréquence	Qc	Qc spe													
0	110	1.2	9.600	17.160	13.200	13.200	16.680	33.840	33.840	33.840	5.280	63.480	78.240	8.400	96.480
0.0001	50	0.542	4.335	7.750	5.961	5.961	7.533	15.283	15.283	15.283	2.385	28.668	35.334	3.794	43.571
0.0002	43	0.471	3.765	6.729	5.176	5.176	6.541	13.270	13.270	13.270	2.071	24.894	30.682	3.294	37.835
0.0005	36	0.387	3.096	5.534	4.257	4.257	5.379	10.912	10.912	10.912	1.703	20.470	25.230	2.709	31.112
0.001	30	0.331	2.647	4.732	3.640	3.640	4.600	9.332	9.332	9.332	1.456	17.505	21.576	2.316	26.605
0.002	26	0.280	2.243	4.010	3.084	3.084	3.898	7.907	7.907	7.907	1.234	14.833	18.282	1.963	22.544
0.003	23	0.253	2.026	3.621	2.785	2.785	3.519	7.140	7.140	7.140	1.114	13.394	16.509	1.772	20.357
0.005	20	0.221	1.770	3.163	2.433	2.433	3.075	6.238	6.238	6.238	0.973	11.701	14.422	1.548	17.784
0.01	17	0.182	1.452	2.596	1.997	1.997	2.523	5.119	5.119	5.119	0.799	9.603	11.835	1.271	14.594
0.02	13	0.146	1.166	2.084	1.603	1.603	2.026	4.110	4.110	4.110	0.641	7.711	9.504	1.020	11.719
0.03	12	0.127	1.012	1.809	1.392	1.392	1.758	3.567	3.567	3.567	0.557	6.692	8.248	0.886	10.171
0.05	10	0.104	0.831	1.485	1.142	1.142	1.444	2.929	2.929	2.929	0.457	5.494	6.771	0.727	8.350
0.1	7	0.076	0.606	1.083	0.833	0.833	1.053	2.136	2.136	2.136	0.333	4.008	4.940	0.530	6.091
0.2	5	0.050	0.404	0.721	0.555	0.555	0.701	1.423	1.423	1.423	0.222	2.669	3.289	0.353	4.056
0.3	3	0.037	0.294	0.526	0.405	0.405	0.512	1.038	1.038	1.038	0.162	1.947	2.400	0.258	2.960
0.4	3	0.028	0.221	0.395	0.304	0.304	0.384	0.779	0.779	0.779	0.122	1.462	1.801	0.193	2.221
0.5	2	0.021	0.166	0.297	0.229	0.229	0.289	0.586	0.586	0.586	0.091	1.099	1.354	0.145	1.670

Tabl. 4 - TABLEAU DU TRANSPORT SOLIDE DU LANGE

SIVU DU LANGE ET DE L'OIGNIN

ETUDE DU FONCTIONNEMENT PHYSIQUE DES BASSINS VERSANTS DE L'ANGE ET DE L'OIGNIN  
PROPOSITIONS POUR UNE GESTION EQUILIBREE  
RAPPORT PHASE 1 – DIAGNOSTIC

		Maillat (Qspe)	Borrey (amont Izenave)	Borrey (aval Izenave)	Borrey amont Doye)	Oignin (Maillat)	Oignin (St-Martin)	Oignin (Brion)	Oignin (aval Lange)	Oignin (Perrignat)
S.BV/		1	9.5	24	56	90	110	131.5	217	250
PK			5	7	17	18	20.5	24	24	29
Kmin		28	28	28	28	28	28	28	28	28
i			0.65%	0.46%	0.65%	0.38%	0.31%	0.31%	0.16%	0.12%
dm			0.034	0.035	0.056	0.044	0.04	0.038	0.028	0.022
rd		8	8	8	8	8	8	8	3	8
B		7	1.5	3	9	8	9	15	12	15
Qo			1	3	10	13	15	19	22	24
Vs			166	229	460	688	665	672	839	900
Fréquence										
0		Qc spe								
0.0001	110	1.2	11.400	28.800	67.200	108.000	132.000	157.800	260.400	300.000
0.0002	50	0.542	5.148	13.006	30.348	48.774	59.613	71.264	117.600	135.483
0.0005	43	0.471	4.471	11.294	26.353	42.352	51.764	61.882	102.117	117.646
0.001	36	0.387	3.676	9.287	21.670	34.826	42.566	50.885	83.970	96.740
0.002	30	0.331	3.144	7.942	18.531	29.782	36.400	43.515	71.808	82.728
0.003	26	0.280	2.664	6.730	15.702	25.236	30.844	36.873	60.847	70.100
0.005	23	0.253	2.405	6.077	14.179	22.788	27.852	33.296	54.944	63.300
0.01	20	0.221	2.101	5.309	12.387	19.908	24.332	29.088	48.000	55.300
0.02	17	0.182	1.724	4.357	10.165	16.337	19.967	23.870	39.390	45.380
0.03	13	0.146	1.385	3.498	8.163	13.119	16.034	19.168	31.630	36.440
0.05	12	0.127	1.202	3.036	7.084	11.385	13.915	16.635	27.451	31.626
0.1	10	0.104	0.987	2.492	5.816	9.347	11.424	13.656	22.536	25.963
0.2	7	0.076	0.720	1.818	4.243	6.818	8.334	9.963	16.440	18.940
0.3	5	0.050	0.479	1.211	2.825	4.540	5.549	6.633	10.947	12.611
0.4	3	0.037	0.350	0.883	2.061	3.313	4.049	4.841	7.988	9.203
0.5	3	0.028	0.262	0.663	1.547	2.487	3.039	3.633	5.995	6.907
	2	0.021	0.197	0.499	1.163	1.870	2.285	2.732	4.508	5.194

Tabl. 5 - TABLEAU DU TRANSPORT SOLIDE DE L'OIGNIN

#### 4.4. DIAGNOSTIC DES EVOLUTIONS DU LIT DES COURS D'EAU

Ce chapitre constitue le cœur de l'analyse. Son objectif est de retracer :

- la morphologie naturelle historique des cours d'eau,
- l'historique des aménagements et de leurs impacts sur la dynamique fluviale (degré de réversibilité),
- l'état actuel des cours d'eau,
- les évolutions futures prévisibles sur les tronçons potentiellement problématiques (stabilisation, résorption ou au contraire aggravation,...).

Nous travaillons à dire d'experts et à l'aide d'outils qui ont fait leur preuve.

Le diagnostic est réalisé en considérant des tronçons morphologiques homogènes.

##### 4.4.1. EVOLUTION DU LIT EN PLAN

L'évolution du lit en plan, qui permet d'analyser le déplacement latéral des cours d'eau, est réalisée, selon la méthodologie, à partir de documents cartographiques et photographiques.

Cependant, comme nous l'avons vu au chapitre précédent, la particularité des cours d'eau du bassin versant réside dans le fait qu'ils ont été aménagés et 'fixés' de longue date (rectification, protections de berge ; lits incisés,...) : ainsi, les photographies aériennes prises à différentes dates, même anciennes (1950, ...) que nous nous sommes procuré auprès de l'IGN, ne permettent pas d'estimer et de quantifier une dynamique latérale naturelle, puisque la majorité des secteurs était déjà aménagée. Elles permettent cependant d'illustrer certains phénomènes ou aménagements récents.

Nous nous sommes donc attachés à retracer le plus complètement possible l'évolution des différents chenaux, à plusieurs dates, sur une période la plus longue possible. Nous avons entre autres utilisé : les cartes IGN (1/25 000ème) récentes et anciennes, les photographies aériennes, le cadastre numérisé, ...

De plus, pour la raison évoquée ci-dessus, nous avons effectué des recherches auprès des Archives Départementales, afin de collecter et d'utiliser toutes les cartes disponibles (anciens plans cadastraux napoléoniens, cartes d'Etat-major, ...). Après plusieurs recherches, nous sommes parvenus à découvrir une carte ancienne (la plus ancienne sur le secteur, selon le Service des Archives Départementales), de l'Ange et de l'Oignin (amont Béard) dont la date est estimée aux environs de 1789.

L'utilisation de cartes anciennes est cependant toujours délicate ;

Les plans du cadastre Napoléonien sont d'une qualité remarquable ; cependant, malgré un calage rigoureux des différentes planches du cadastre Napoléonien (et de la carte de 1789), à partir des points repères disponibles, une imprécision subsiste : des décalages des lits en plan apparaissent, et ne sont pas systématiquement corrélés à une mobilité latérale mais à une imprécision des levés et des modes de comparaison.

Nous avons procédé à des ajustements ponctuels, notamment à partir de traces visibles sur les photographies aériennes.

Cependant, malgré cette imprécision, les informations présentes sont précieuses concernant le tracé des cours d'eau (méandres).

L'intérêt majeur est :

- D'illustrer des changements de style morphologique (en particulier sur le Lange : tresses en amont, méandres en aval),
- de découvrir et d'illustrer sur des secteurs aujourd'hui rectilignes, la présence de méandres et d'anciens lits sinueux, et de mesurer cette sinuosité (proche de 2 sur certains secteurs) ; ces données seront importantes dans des projets de restauration ; effectivement, les secteurs peu impactés seront utilisés comme état de référence. Les caractéristiques morphologiques de ces secteurs préservés pourront s'avérer très utiles en cas de restauration physique, puisqu'il s'agira des conditions morphologiques à respecter pour tendre vers l'équilibre dynamique originel,
- et d'illustrer une certaine mobilité naturelle du cours d'eau avant aménagement (translation aval des méandres, déformation des méandres par érosion en extérieur de coude), et du transport de matériaux (phénomène de « respiration » aux droits de singularité type confluence Ange – Oignin, présence d'île et de bancs de graviers,...),



*Fig. 42. EXTRAIT DU PLAN DATANT DE 1789 ENVIRON (MOULIN MONTANGE)*



1789 env.



1820 env.



2010

*Fig. 43. COMPARAISON DES TRACES DE L'OIGNIN (MOULIN MONTANGE) : SIMPLIFICATION PROGRESSIVE DU TRACE (RECTIFICATION)*

Les espaces de mobilité ont été tracés pour un linéaire cumulé de cours d'eau de 40 km, délimité comme suit :

- L'Oignin et le Borrey : PK 5 à 11.3, PK 16 à 26 et PK 26 à 32 (aval seuil Béard à seuil Intriât),
- le Lange : PK 3 (Geilles-Oyonnax) à 20.16 (confluence Oignin),
- le Bras du Lac : (sortie du lac de Nantua), soit 1.6 km,
- la Doye de Condamine : 800 m avant la confluence avec l'Oignin.

Nous avons distingué 4 périodes :

- 1789 env.,
- 1830,
- 1920,
- 2010.

Concernant la zone d'érosion à 50 ans, la difficulté réside dans le fait que même en considérant les plans les plus anciens (cadastre napoléonien de 1810 – 1830 environ), les cours d'eau avaient déjà été fortement aménagés ; il est donc difficile d'estimer et de quantifier les évolutions naturelles.

De plus, les cours d'eau ont été contraints par mise en place de protections de berge qui empêchent toute mobilité.

Il semble que la mobilité était :

- relativement faible sur certains tronçons, à morphologie du type héritée (Lange), bien que l'on distingue cependant des translations de méandres ; à Martignat par exemple, sur un des derniers secteurs à méandres d'origine, on note une translation de 20 m en 170 ans, soit un ratio très faible de 0.10 m / an,
- et moyenne sur d'autres secteurs (Oignin) à plus forte activité sédimentaire, avec un ratio de quelques décimètres à quelques mètres par an (1 à 2 m / an),



Fig. 44. COMPARAISON DES TRACES DU LANGE (MARTIGNAT) – 1839 (EN BLEU) – 2010 (EN VERT) : TRANSLATION AVAL (20 ML) DU TRAIN DE MEANDRES

#### 4.4.2. EVOLUTION DU LIT EN ALTITUDE - METHODE – COMPARAISON DES PROFILS EN LONG

##### 4.4.2.1. COMPARAISON DES LIGNES D'EAU D'ETIAGE

Nous comparons les cotes du profil en long d'étiage du Lange et de l'Oignin à différentes dates.

Nous disposons :

- des profils de 1923 et 1959 levé par les Forces hydrauliques,
- du profil en long levé en août 2010.

Nous ne disposons pas de levés à une date intermédiaire, qui aurait pu s'avérer intéressants.

De plus, nous avons retrouvé dans les Archives le profil en long du Lange à Montréal de 1921, ainsi que les levés réalisés par la DDAF (Lange et Oignin, 1973) et des profils plus récents (CNR, APPRR) que nous avons exploités.

Pour pouvoir comparer directement ces cotes, il convient au préalable d'effectuer certaines corrections altimétriques (système de coordonnées, débits différents).

Les corrections étant apportées, nous pouvons alors procéder à la comparaison des niveaux des lignes d'eau.

SIVU DU LANGE ET DE L'OIGNIN

**ETUDE DU FONCTIONNEMENT PHYSIQUE DES BASSINS VERSANTS DE L'ANGE ET DE L'OIGNIN**  
**PROPOSITIONS POUR UNE GESTION EQUILIBREE**  
**RAPPORT PHASE 1 – DIAGNOSTIC**

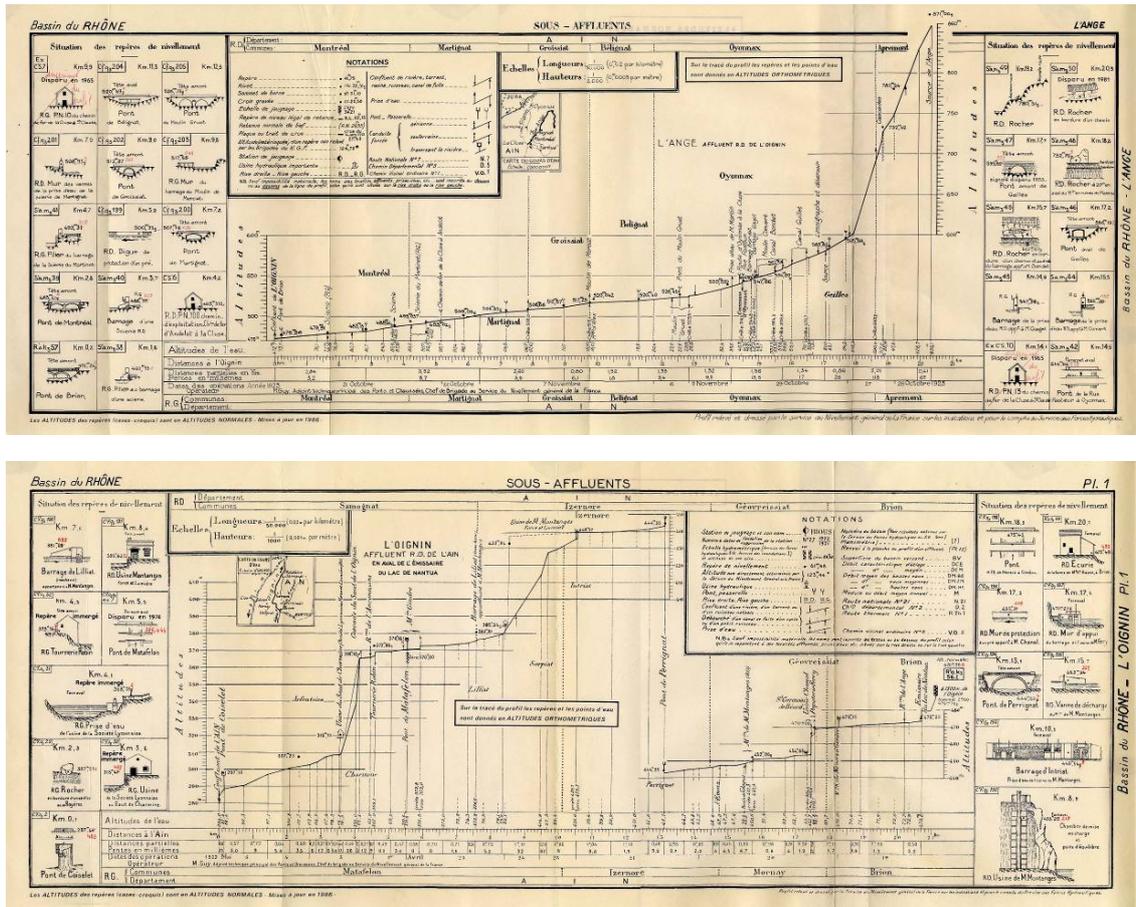


Fig. 45. **PROFILS EN LONG ORIGINAUX DES GRANDES FORCES HYDRAULIQUES (1922, 1959)**

4.4.2.2. **COMPARAISON DES LIGNES D'EAU D'ETIAGE AVEC LE NIVEAU DES TERRASSES**

Dans le cadre de cette étude, nous avons mis en œuvre une technique supplémentaire pour affiner notre diagnostic : l'utilisation des levés topographiques de la plaine de Lange et de l'Oignin.

L'objectif consiste à comparer le niveau d'étiage avec le niveau de l'ancien lit majeur.

Il convient pour cela de distinguer deux types de terrasses :

- les terrasses anciennes, généralement perchées,
- les terrasses récentes :
  - constituant le lit majeur récent : qui sont celles qui nous intéressent. Celles-ci sont à distinguer d'un niveau inférieur,
  - constituant le lit mineur récent, qui s'est récemment enfoncé laissant apparaître une pseudo-terrasse : les cartes anciennes et les photographies aériennes anciennes nous aident à effectuer cette distinction.

Toute la difficulté réside, lors de l'expertise, à interpréter correctement le type de terrasse auquel on a affaire.

#### 4.4.3. RESULTATS POUR LES COURS D'EAU PRINCIPAUX

##### 4.4.3.1. LA SARSOUILLE

###### 4.4.3.1.1. STRUCTURE NATURELLE DES PENTES

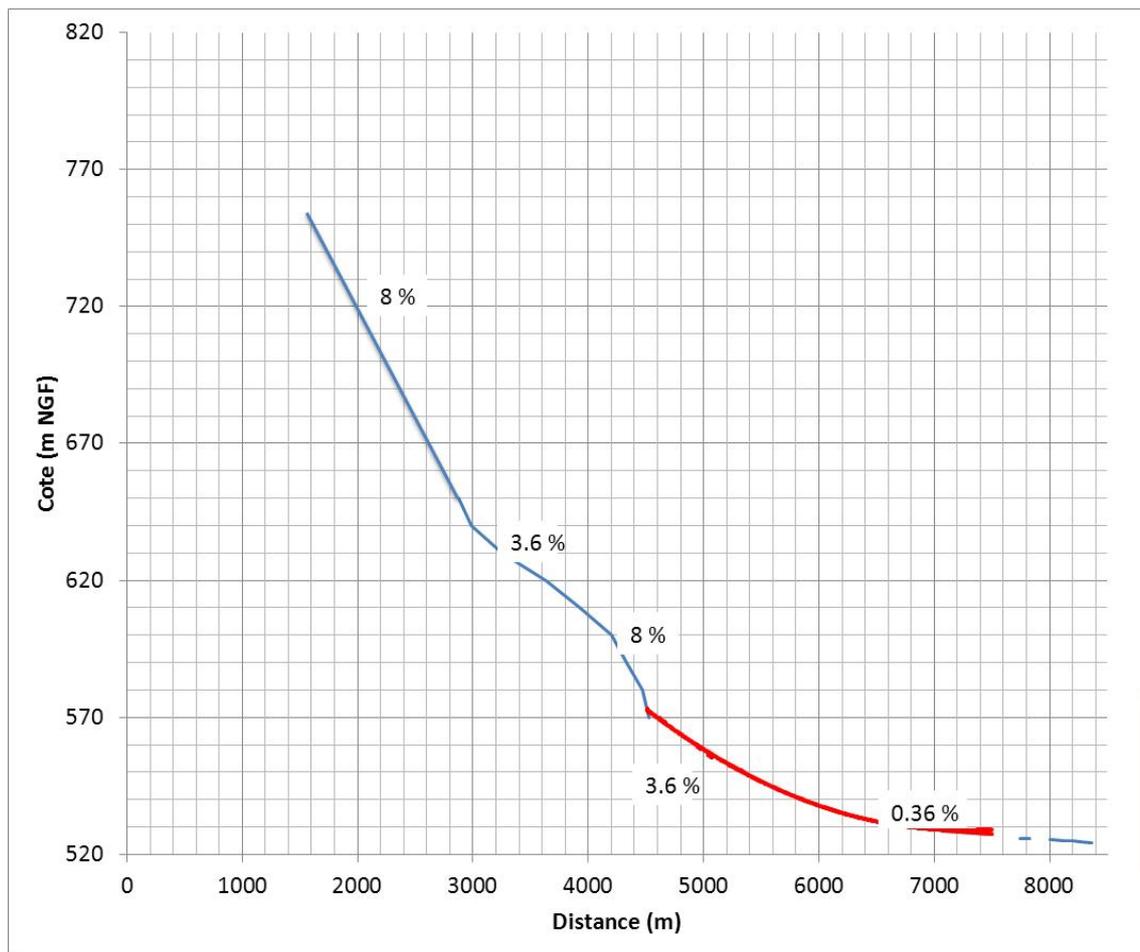


Fig. 46. *PROFIL EN LONG GENERAL DE LA SARSOUILLE*

Le profil en long de la Sarsouille comporte deux secteurs :

- De ses sources au PK 4.5 (barrage du Bozet) : le lit est très pentu (8 %, puis 3.6 %, et à nouveau 8%) en lien avec un pavage (éboulis, alluvions grossières, ...) et la proximité du substratum rocheux : le lit n'est pas en interaction stricte avec ses alluvions,
- Du PK 4.5 (aval barrage du Bozet) au PK 7.5 (ancienne confluence avec le Lange) : la plaine s'élargit et débouche sur l'ancien lac glaciaire d'Oyonnax : il s'agit d'une zone naturelle de tri avec dépôt progressif des alluvions grossières, et formation d'un lit pavé. A l'aval, la pente est si faible que seules les alluvions les plus fines pouvaient transiter. Il y avait donc exhaussement naturel du lit dans la traversée d'Oyonnax. Il n'y avait donc pas continuité du transit sédimentaire sur ce secteur. D'ailleurs, d'une part, le curage de 1990 a

permis de remettre à jour les radiers en maçonnerie présents sous les ponts, sous environ 1.20 m de sédiments ; d'autre part, à l'aval de la voie ferrée, le lit de la rivière est plus haut que celui du terrain naturel, ce qui est typique d'une plaine en toit (dépôt).

4.4.3.1.2. *EVOLUTION DU LIT*

Du point de vue du transit sédimentaire, la Sarsouille fonctionne avec un effet seuil :

- les apports solides sont modestes pour des crues courantes,
- par contre, en cas de forte crue, un apport conséquent de matériaux est probable, sur un secteur à enjeux fortement urbanisé (Ville d'Oyonnax).

Il n'y a pas continuité sédimentaire, mais tri et dépôt le long de la traversée.

Il conviendra de réfléchir à la définition du profil en long objectif, un suivi et des interventions (entretien, curage) si nécessaire.

4.4.3.2. **LE LANGE**

4.4.3.2.1. *STRUCTURE NATURELLE DES PENTES*

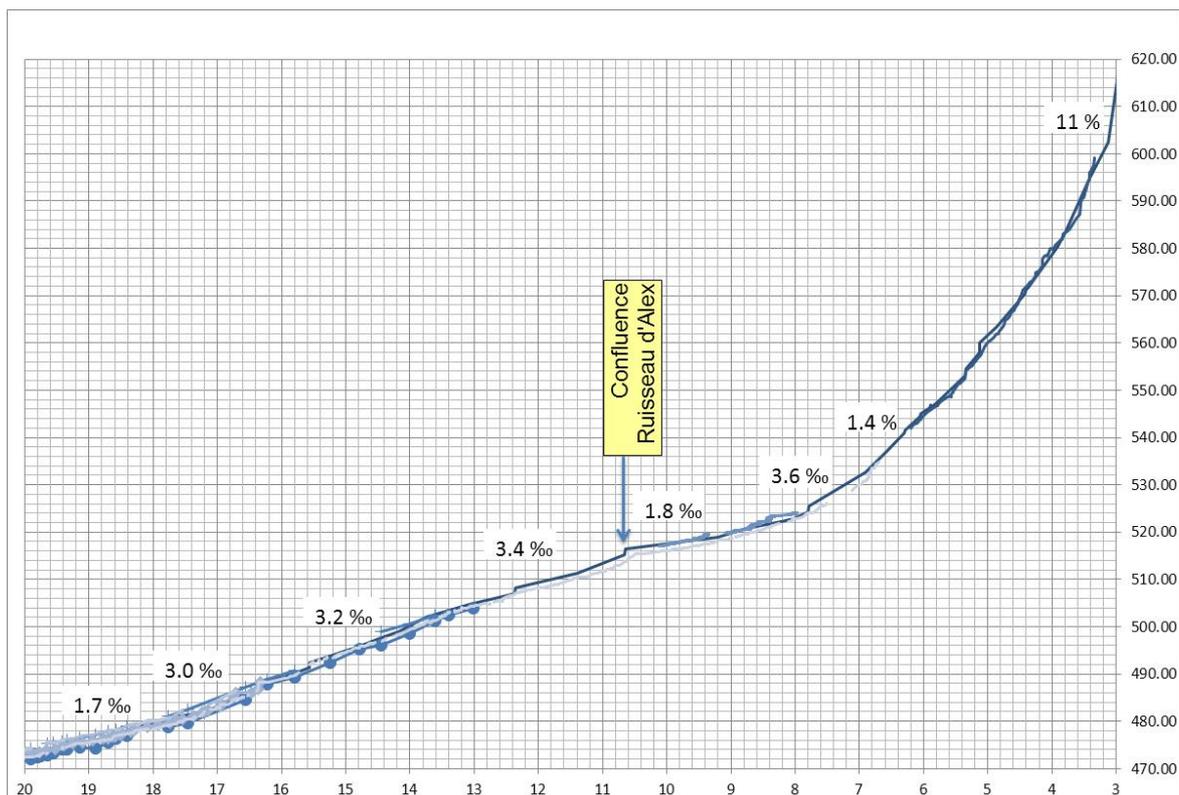


Fig. 47. **PROFIL EN LONG GENERAL DU LANGE**

Si l'on considère globalement le profil en long général du Lange, on se rend compte qu'il comporte deux secteurs :

- Un secteur amont qui comporte des similitudes avec celui de la Sarsouille, et dont la particularité réside dans le fait que sa pente naturelle décroît fortement entre le secteur de Geilles (1.4 ‰) et la confluence avec la Sarsouille (4 ‰ environ, voire 1.8 ‰ en amont du verrou de Nerciat). Ce secteur hérité de la présence d'un ancien lac glaciaire en cours de comblement (ancien marais), provoque naturellement une discontinuité du transit sédimentaire : la totalité des apports amont se dépose en amont de ce secteur.
- Un secteur situé en aval de cette discontinuité : ce secteur est un secteur de plaine, naturellement en interaction avec ses alluvions et son transport solide qui est fourni en alluvions par un affluent (le Bief d'Alex). La pente est très régulière et décroît légèrement jusqu'à la confluence avec le Landeyron (de 3.4 à 3 ‰) hormis à la traversée d'une ancienne moraine glaciaire (secteur pavé), puis de nouveau à pente très régulière jusqu'à l'Oignin (1.7 ‰).

**Tabl. 6 - LANGE – TRONÇONS MORPHOLOGIQUES PRINCIPAUX**

Tronçon	Linéaire (PK amont – PK aval)	Secteur	Pente
1	0 – 3.8	Amont Geilles	11 ‰
2		Plaine de Geilles	1.8 ‰
3	6.2 – 7.7	Oyonnax (partie couverte)	1.4 ‰
4	7.7 – 10.6	Bellignat (amont Bief d'Alex)	3.6 à 1.8 ‰
5	10.6 à 14	Bellignat - Martignat	3.4 ‰
6	14 – 17.5	Montréal-la-Cluse	3.2 à 3 ‰
7	17.5 - 20	Aval Montréal-la-Cluse - Brion	1.7 ‰

#### 4.4.3.2.2. EVOLUTION DU LIT - HISTORIQUE

Le cours du Lange a été très fortement aménagé, sur l'ensemble de son linéaire. Ces aménagements ont commencé de longue date (parfois avant 1800) et se sont poursuivis récemment (création de l'autoroute, de zones d'activités en lit majeur,...).

La rectification, le recalibrage et les curages du lit ont conduit conjointement à :

- La disparition du style morphologique prédominant sur l'ensemble de son linéaire, un cours sinueux à méandres,
- Et à un abaissement des fonds (par érosion régressive), de 1 m en moyenne, pouvant aller jusqu'à 2 m ;
  - de l'ordre de 2 m à l'aval de la confluence du Bief d'Alex (PK 10.6 à 11.3),
  - de l'ordre de 1 m à 1.50 m (entre le PK 11.3 et le PK 12.8),
  - de l'ordre de 1 m à 0.50 (entre le PK 12.8 et le PK 14).
  - de l'ordre de 1 m (entre le PK 14 et le PK 14.5),
  - de l'ordre de 1 m à 0 m (entre le PK 14.5 et 15.6),
  - de l'ordre de 1 m à 0.50 m (entre le PK 15.6 et le 16.4),
  - de l'ordre de 1.50 à 2 m en amont du grand Pont (PK 16.5 à 17.2),

- de l'ordre de 1.50 m entre le grand Pont et le pont de la Prairie (PK 17.2 à PK 18.6),
- de l'ordre de 1 m à 1.50 m entre le pont de la Prairie et le pont de Brion (PK 18.6 à PK 19.75),
- de l'ordre de 1.50 m en aval du pont de Brion (PK 19.75 à PK 20.16).

Sur le cours du Lange, le lit est abaissé sur un linéaire conséquent par rapport à son niveau d'origine. Quelques points durs ont permis de 'fixer' le profil en long du cours d'eau, et de maintenir les fonds, en empêchant la remontée d'une érosion régressive en provenance de l'aval : il s'agit de certains secteurs pavés, de radiers et surtout des seuils.

En réalité, même sur le secteur aval peu pentu (1.7 ‰), avec des radiers de plus de 0.50 m de hauteur, l'écoulement n'est pas complètement noyé (même s'il est en limite) pour des crues morphogènes.

Sur le secteur, les seuils et radiers jouent un rôle morphologique important de maintien du niveau des fonds amont :

- En amont, le seuil Convert (PK 5.35), a permis d'arrêter la poursuite d'une érosion régressive en amont,
- Le seuil du Martinet (PK 15.55) également,
- Le pavage des fonds (PK 14.5 – 15.5) ralentit l'érosion,
- Le seuil de dérivation de Montange (PK 16.36) a également permis de maintenir le niveau des fonds, et de contenir une érosion régressive supplémentaire en amont : en cas de suppression, on s'attendrait à un abaissement du lit actuellement de 1.50 à 1.75 m environ à l'amont, jusqu'au pied du nouveau seuil du Martinet (soit sur près de 1 km),
- les radiers mis en place pour atténuer les effets des rectifications (PK 16.75 et 16.95) ont permis de contenir l'abaissement du lit et jouent actuellement un rôle morphologique,
- le radier du Grand Pont (17.2) et celui du Pont de la Prairie (18.61) jouent le même rôle,
- en aval, le substratum rocheux et le pavage (moraine) en amont de Brion, maintiennent également le niveau des fonds.

#### 4.4.3.2.3. *EVOLUTION FUTURE DU LIT*

Sur certains secteurs délimités, il n'est pas certain que le cours ait atteint sa nouvelle pente d'équilibre ; on s'attend même à des évolutions :

- Une tendance à l'exhaussement sur le secteur situé à l'amont du verrou de Nerciat, (gestion du profil en long à prévoir),
- Une poursuite de l'abaissement sur plusieurs secteurs ; sur ces secteurs, le problème vient du fait que les fonds sont la plupart du temps maintenus par un pavage (forme de résistance du cours d'eau), ou bien par des ouvrages anciens et affouillés, dans un contexte où la couche alluviale est peu épaisse et où le substratum tendre est proche,
- L'abaissement risque de se propager encore à l'aval de la confluence du Bief d'Alex (-1 m, particulièrement du PK 10.5 à 11),
- Du PK 14.5 au PK 15.2, il n'est pas certain que le pavage partiel (autrement appelé pavage dynamique) puisse contenir de telles érosions ; d'autant plus que ce pavage a été déstructuré lors des curages passés ; le curage réalisé sur le secteur pavé (PK 14.5 à 14.8) a entraîné une déstructuration du pavage, et pourrait entraîner à terme un

abaissement problématique du lit ; effectivement, on semble retrouver par endroit la pente d'équilibre aval et amont (3.2 ‰). Or la couche alluviale est peu épaisse, et le substratum sous-jacent est fragile (argile) : une érosion dans ce substratum serait irréversible,

- Etant donné l'absence de radier entre les PK 16.4 et 16.5, et suite à la suppression du radier PK 16.75, on s'attend à une poursuite de l'érosion régressive en direction du seuil de Montange (0.70 m supplémentaire),
- Une poursuite de l'abaissement (érosion régressive) est également à craindre à l'aval immédiat de la confluence du Landeyron (PK 17.6 à 17.9), (où le radier ne représente que 0.25 m, à moins qu'il y ait pavage), ainsi qu'à l'amont du pont de Brion (PK 18.6 à 19.2 et 19.4 à 19.75) à moins que respectivement un radier et/ou la perte de charge liée au pont et un affleurement rocheux maintiennent les conditions actuelles,
- De même, tout aménagement modifiant les ouvrages seuils en place doit prendre en compte leur rôle morphologique, afin d'éviter une érosion en amont.

#### 4.4.3.3. LE BORREY

##### 4.4.3.3.1. STRUCTURE NATURELLE DES PENTES

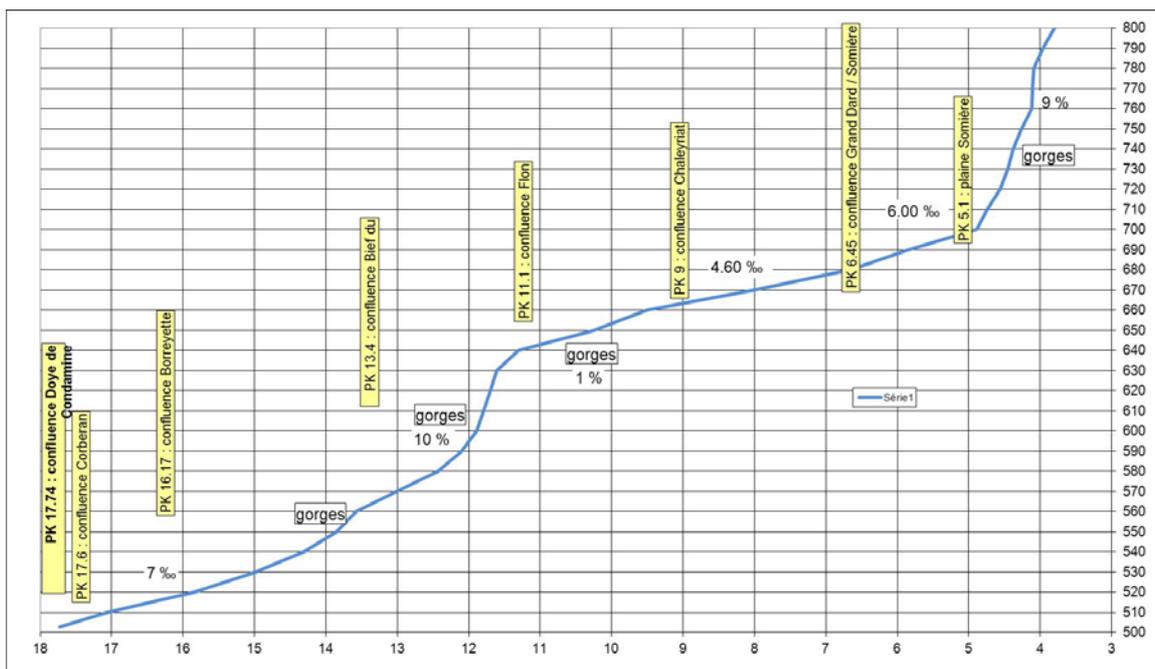


Fig. 48. PROFIL EN LONG GENERAL DU BORREY

Le profil en long du Borrey comporte une succession de tronçons en interaction avec ses alluvions, et de tronçons de gorges qui ne sont pas en interaction :

- De ses sources au PK 4.9, il s'agit d'un secteur de gorges, où le lit est très pentu (9.2 ‰) en lien avec un pavage (éboulis, alluvions grossières, ...) et la proximité du substratum rocheux : le lit n'est pas en interaction stricte avec ses alluvions,
- Puis, du PK 4.9 au PK 9.5, le Borrey entre dans un secteur de plaine, en interaction avec ses alluvions. La pente est très régulière et s'abaisse brusquement de 0.65 ‰ (à l'amont de la confluence du Ru de Jarine et du Grand Dard), à 0.46 ‰ à l'aval. Le bief de Jarine,

issu du marais du même nom, apporte effectivement quasiment exclusivement de l'eau (et non des graviers), d'où la rupture et l'abaissement de pente.

- Puis, du PK 9.5 au PK 15.5, il s'agit de nouveau d'un secteur de gorges à très forte pente (de 1 à 10 %), voire de cascades (PK 11 : le Moulin de Vieu d'Izenave), qui n'est pas en interaction avec ses alluvions, contrairement aux secteurs de plaine amont et aval. Ce secteur reçoit les apports de plusieurs affluents significatifs : Chaleyriat, Flon (apports solides significatifs) et Bief du Sappel,
- Enfin, du PK 15.5 au PK 17.8, le secteur terminal du Borrey est un secteur de plaine au débouché des gorges, où le lit est en interaction avec ses alluvions. La pente est très régulière et encore relativement élevée (0.7 %) en lien avec les alluvions relativement grossières qui sont charriées.

**Tabl. 7 - BORREY – TRONÇONS MORPHOLOGIQUES PRINCIPAUX**

Tronçon	Linéaire (PK amont – PK aval)	Secteur	Pente
1	0 – 4.9	Gorges amont	9.2 %
2	4.9 – 9.5	Plaine d'Izenave	0.6 puis 0.46 %
3	9.5 - 16	Gorges de Vieu-d'Izenave	1 à 10 %
4	16 – 17.74	Plaine terminale	0.7 %

4.4.3.3.2. *ÉVOLUTION DU LIT*

Le lit a été fortement rectifié, sur tous les linéaires de plaine : la sinuosité était forte, puisqu'elle était comprise entre 1.5 et 1.9.

La rectification du lit sur l'étendue des plaines et des curages ponctuels ont engendré une érosion régressive et donc un abaissement du niveau des fonds.

#### 4.4.3.4. LA DOYE DE CONDAMINE

##### 4.4.3.4.1. STRUCTURE NATURELLE DES PENTES

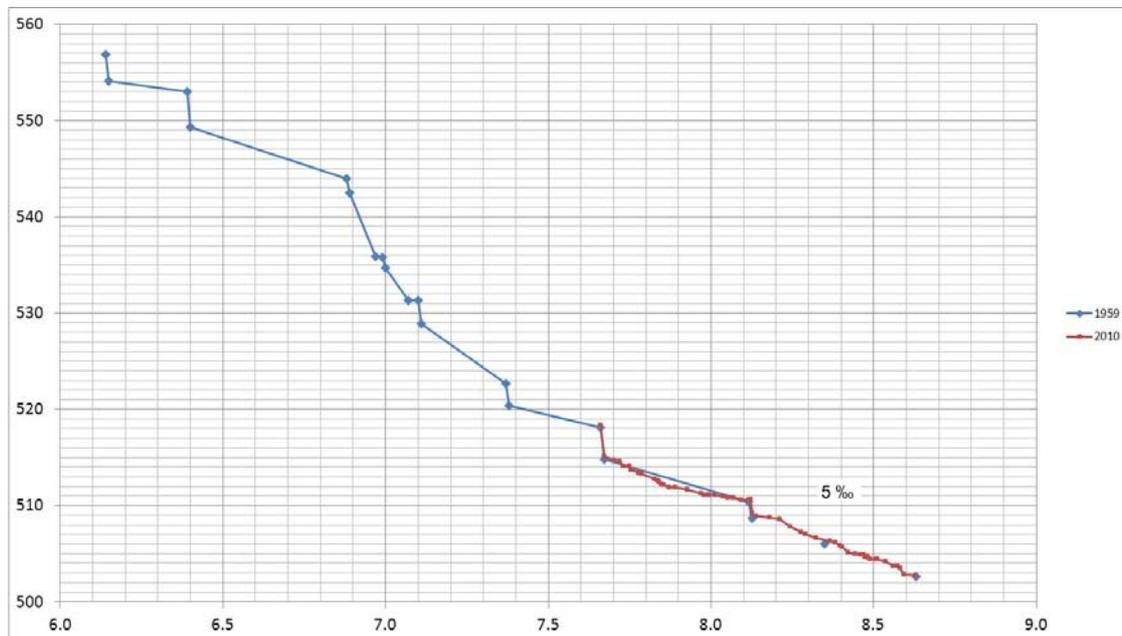


Fig. 49. PROFIL EN LONG GENERAL DE LA DOYE DE CONDAMINE

Le profil en long de la Doye de Condamine comporte une succession de tronçons en interaction avec ses alluvions, et de tronçons de gorges (bief des moulins) qui ne sont pas en interaction.

La pente d'équilibre naturelle est de 5 ‰ environ.

##### 4.4.3.4.2. ÉVOLUTION DU LIT - HISTORIQUE

Malgré l'absence de documents d'archives localisés, les investigations de terrain et l'analyse morphologique montrent que le lit de la Doye de Condamine a semble-t-il été fortement rectifié sur sa partie terminale, de longue date.

L'érosion régressive qui s'en est suivie est momentanément ralentie ou bloquée par la formation d'incrustation de tuf, et par un seuil ancien (affouillé).

##### 4.4.3.4.3. ÉVOLUTION FUTURE DU LIT

Les radiers naturels entufés se disloquent progressivement au fur et à mesure des crues et le seuil aval est menacé par un affouillement.

La stabilité du lit est incertaine, puisqu'elle dépend de leur tenue.

4.4.3.5. L'OIGNIN

4.4.3.5.1. STRUCTURE NATURELLE DES PENTES

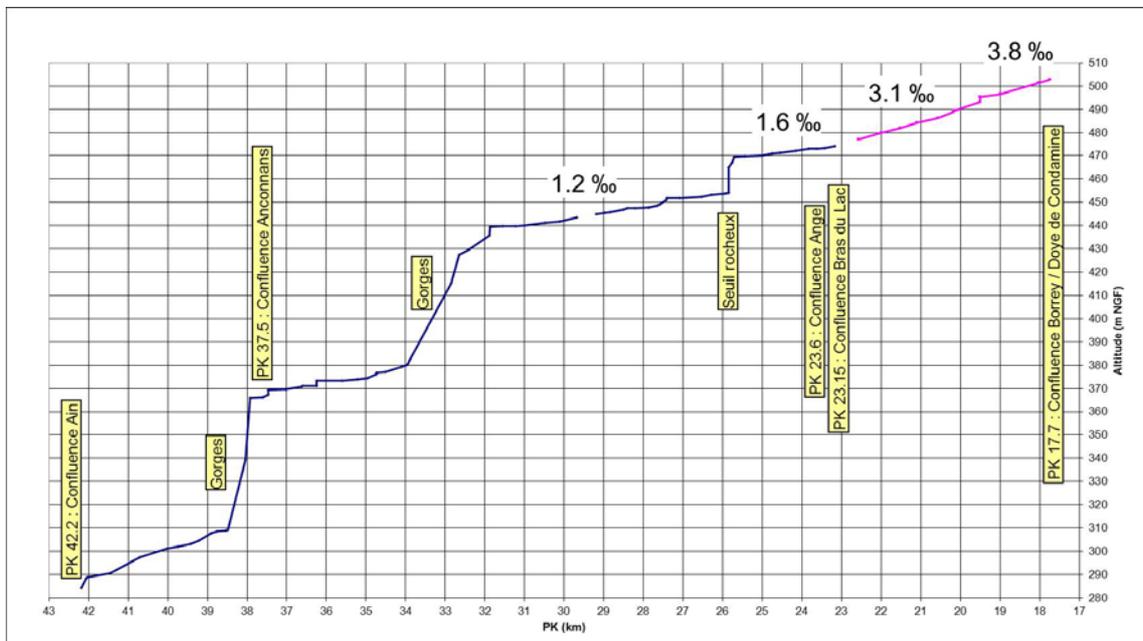


Fig. 50. PROFIL EN LONG GENERAL DE L'OIGNIN

Si l'on considère globalement le profil en long général de l'Oignin, depuis la confluence du Borrey avec la Doye de Condamine jusqu'à la confluence avec l'Ain, on se rend compte :

- qu'il comporte une succession de tronçons de plaine en interaction avec ses alluvions, et de tronçons de gorges qui ne sont pas strictement en interaction,
- que les ruptures de pente des tronçons de pente régulière apparaissent au droit des confluences de ces principaux affluents,
- et que la pente diminue d'amont en aval selon la contribution de chacun de ces affluents : ce phénomène est classique, et signifie que les apports solides latéraux sont assez faibles.

Tabl. 8 - OIGNIN – TRONÇONS MORPHOLOGIQUES PRINCIPAUX

Tronçon	Linéaire (PK amont – PK aval)	Secteur	Pente (‰)
1	17.7 – 19.5	Confluence Borrey / Doye de Condamine – confluences Barachinière et Ravin de Vau	3.8
2	19.5 – 20.5	Traversée moraine de St-Martin-du-Frêne	3.1
3	19.5 – 23.16	Plaine de St-Martin-du-Frêne – confluence bras du lac de Nantua	3.1
4	23.16 – 25.7	confluence bras du lac de Nantua – seuil Béard	1.6
5	26 – 31.8	Aval seuil de Béard – seuil d'Intriat	1.2

#### 4.4.3.5.2. *EVOLUTION DU LIT - HISTORIQUE*

Le cours de l'Oignin a été très fortement aménagé, sur l'ensemble de son linéaire. Ces aménagements ont commencé de longue date (parfois avant 1800) et se sont poursuivis récemment (travaux de recalibrage en 1973, création de l'autoroute, ...).

Pour les aménagements les plus anciens, bien que nous ne disposions pas de documents d'archives aussi anciens, l'expertise morphologique a permis de les mettre à jour, de Maillat à Béard.

La rectification, le recalibrage et les curages du lit ont conduit conjointement à :

- La disparition du style morphologique prédominant sur l'ensemble de son linéaire, à savoir un cours sinueux à méandres bien marqués,
- La disparition d'un linéaire de cours d'eau conséquent ; nous estimons la suppression du linéaire de l'Oignin à plus de 2000 ml :
  - 500 ml environ à Maillat,
  - 1500 ml sur la plaine entre St-Martin-du-Frêne et le seuil de Béard, soit plus de 20 % de son linéaire sur ce tronçon,
- Et à un abaissement des fonds (par érosion régressive), pouvant aller jusqu'à 2.50 m dans la plaine des Eaux Mortes (St-Martin-du-Frêne), ce qui est considérable pour un cours d'eau de ce type.

Un aménagement conséquent a été réalisé en 1973, et a participé à accentuer l'abaissement du cours d'eau ; cependant, l'abaissement se poursuit surtout en lien avec la réalisation drastique des rescindements de méandres initiaux.

Quelques points durs ont permis (tant bien que mal) de 'fixer' le profil en long du cours d'eau, et de maintenir les fonds, en empêchant la remontée d'une érosion régressive en provenance de l'aval : il s'agit de certains secteurs pavés, de radiers et des seuils. Le pavage dynamique du lit ralentit mais n'empêche pas le processus.



**Fig. 51. FRONT D'EROSION REGRESSIVE (RADIER PAVE) – L'OIGNIN EN AMONT DU PONT DE PERRIGNAT**

Les calculs hydrauliques que nous avons réalisés montrent que les radiers (de hauteur 0.75 à 1 m) jouent effectivement un rôle morphologique pour les crues courantes dans le maintien du niveau des fonds amont.

- en amont, le seuil Montange (PK 19.5), a permis d'arrêter la poursuite d'une érosion régressive en amont,
- les radiers mis en place pour atténuer les effets des rectifications (PK 21.2 et 21.3) ont permis de contenir l'abaissement du lit et jouent actuellement un rôle morphologique,
- même le radier aménagé en gravats (PK 20.8) bien que discutable en terme de réalisation et d'esthétique, a permis de maintenir jusqu'à présent le niveau des fonds amont,
- des radiers naturels (a priori, des fronts d'érosion régressive : à Maillat, à l'aval immédiat de la confluence du Corberan, et en amont de la retenue d'Intriat), ralentissent la remontée de l'érosion ; leur stabilité n'est cependant pas absolue puisqu'ils se détériorent à chaque crue morphogène,
- le radier de l'ancien seuil du moulin de la Gravière,
- le radier du pont du Moulin de Montange (20.2) jouent le même rôle.

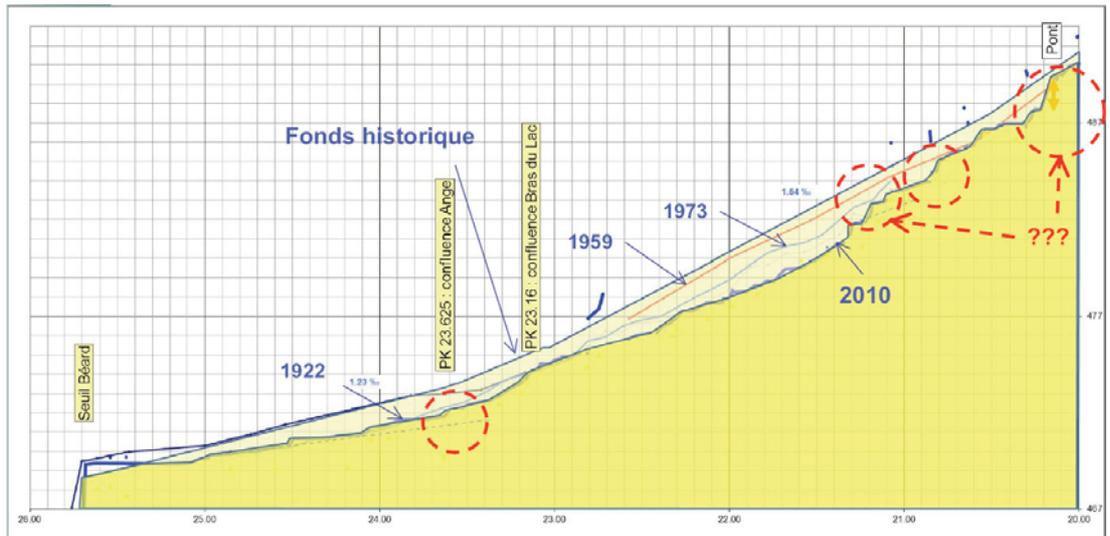
#### 4.4.3.5.3. *EVOLUTION FUTURE DU LIT*

Le lit est menacé par la poursuite d'érosions régressives latentes ; ce point est particulièrement préoccupant pour la stabilité du lit, et d'autant sur certains secteurs où le substratum est mal connu (hétérogène, voire tendre et à faible profondeur) :

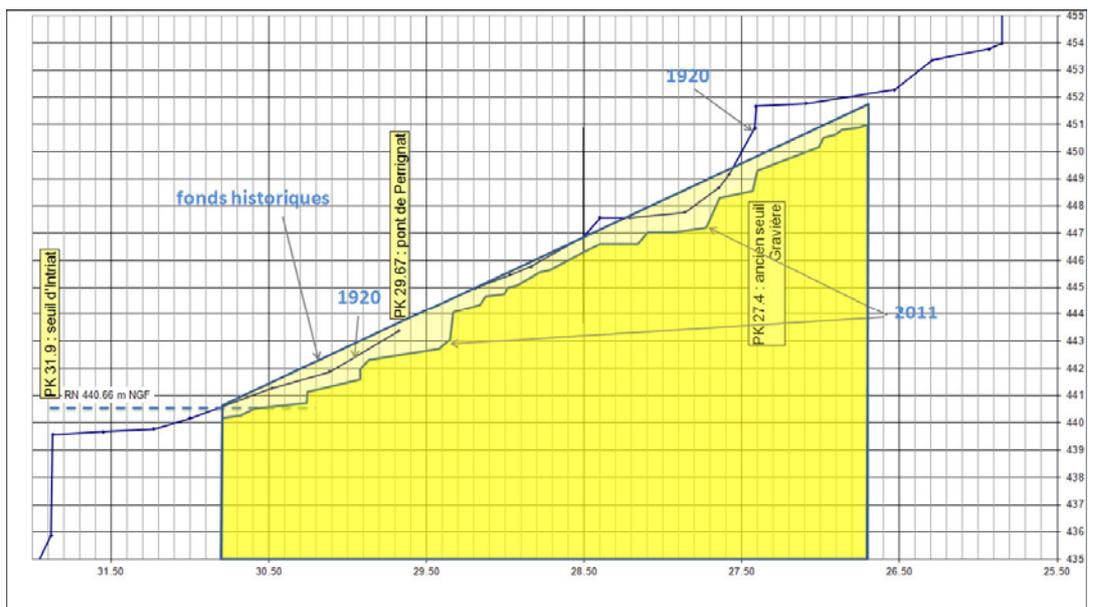
- Sur la partie amont de la plaine des Eaux Mortes, si l'affleurement du substratum amont semble stable, et permet certes d'éviter un enfoncement local du lit, il se trouve que l'érosion a déjà franchi ce secteur par le passé, et menace dorénavant le radier du pont amont : à l'amont du substratum rocheux, le pont du moulin de Montange est actuellement affouillé (PK 20.16) et le secteur amont n'est pas à l'abri d'une érosion de 1.50 m à 2 m de hauteur en cas de rupture du radier,
- A l'aval de la plaine des Eaux Mortes, si les trois radiers artificiels venaient à se rompre, on pourrait s'attendre à la remontée d'une érosion régressive de l'ordre de 2.50 m supplémentaire, soit un abaissement total de plus de 4 m, ce qui serait considérable. A ce titre, on peut d'ailleurs raisonnablement craindre un « effet dominos » : la ruine d'un radier peut être fatale à ceux situés à l'amont,
- A l'amont de Maillat, et en amont de la retenue d'Intriat, les radiers naturels (a priori, des fronts d'érosion régressive de respectivement 1.50 m et 1 m de hauteur), se détériorent à chaque crue morphogène ; en cas de rupture, ils engendreraient une érosion amont significative. A ce titre, le projet d'abaissement de la retenue pourrait entraîner des impacts morphologiques sur le cours de l'Oignin, qu'il conviendra d'analyser.
- le radier du Moulin de la Gravière, en ruine, maintient tant bien que mal en partie les fonds amont.

Sur certains secteurs délimités, il n'est pas certain que le cours ait atteint sa nouvelle pente d'équilibre ; on s'attend même à des évolutions :

- Si l'on tient compte des anciens méandres, la pente naturelle était faible (1.2 ‰ à 1.6 ‰) ; dans ce cas, il n'est pas exclu qu'un abaissement supplémentaire de 0.40 m se produise au droit de la confluence du Lange, et se propage jusqu'à l'affleurement du substratum situé à l'aval du pont de Brion.



**Fig. 52. PROFIL EN LONG DE L'OIGNIN (PLAINE DES EAUX MORTES) : ABAISSEMENT DU LIT CONSTATE, ET RISQUE DE POURSUITE DE L'ABAISSEMENT**



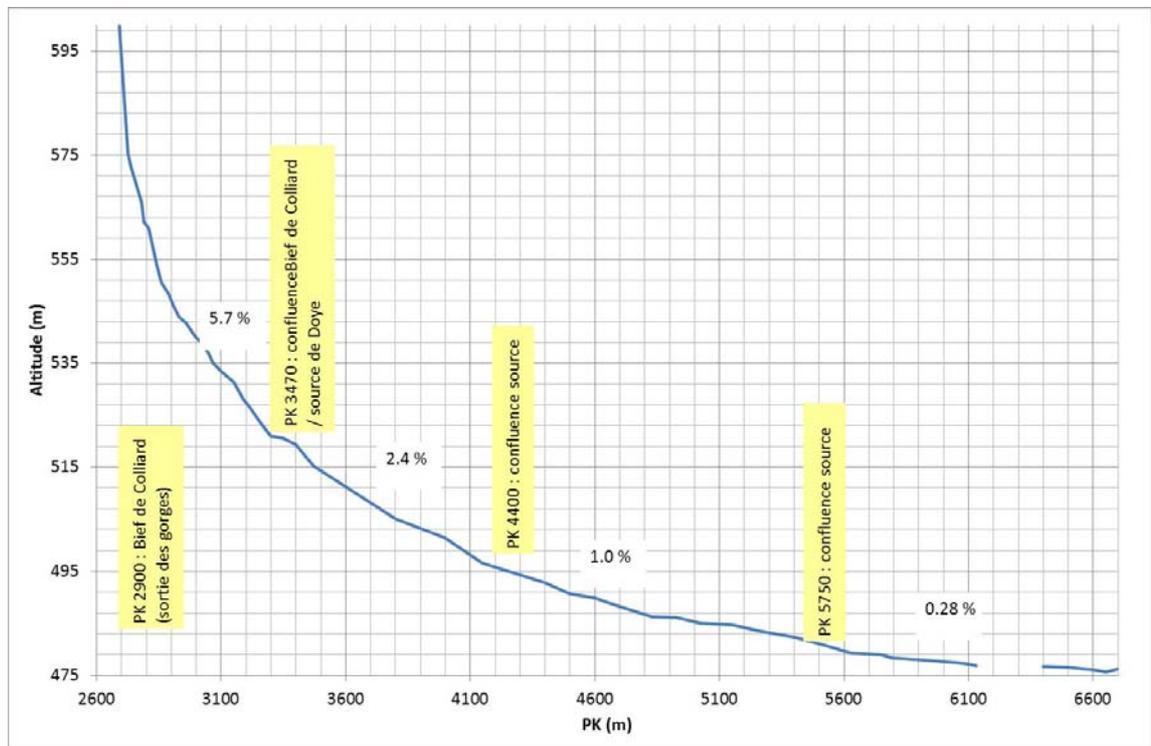
**Fig. 53. PROFIL EN LONG DE L'OIGNIN (AMONT RETENUE INTRIAT) : ABAISSEMENT DU LIT CONSTATE, ET RISQUE DE POURSUITE DE L'ABAISSEMENT**



*Fig. 54. ABAISSEMENT DU LIT DE L'OIGNIN, A LA BOULIERE : FORTE HAUTEUR DE BERGE.*

4.4.3.6. LE MERLOZ

4.4.3.6.1. STRUCTURE NATURELLE DES PENTES



*Fig. 55. PROFIL EN LONG GENERAL DU MERLOZ*

Le Merloz présente un profil en long de pente régulièrement et fortement décroissante. La pente passe naturellement de 5.7 % à 0.28 % de l'amont vers l'aval :

- 5.7 % pour le Bief de Colliard,
- 2.4 % à l'aval de la confluence de la source de la Doye,
- 1 % à l'aval des sources,
- Et enfin, 0.28 % à l'aval.

Le cours d'eau n'est pas strictement en interaction avec ses alluvions. Effectivement, l'essentiel des apports solides provient du Bief de Colliard ; les autres affluents apportent essentiellement du débit liquide.

La décroissance de la pente provoque un dépôt progressif des sédiments les plus grossiers. Ce dépôt et l'abrasion sont responsables du tri longitudinal.

#### 4.4.3.6.2. EVOLUTION DU LIT

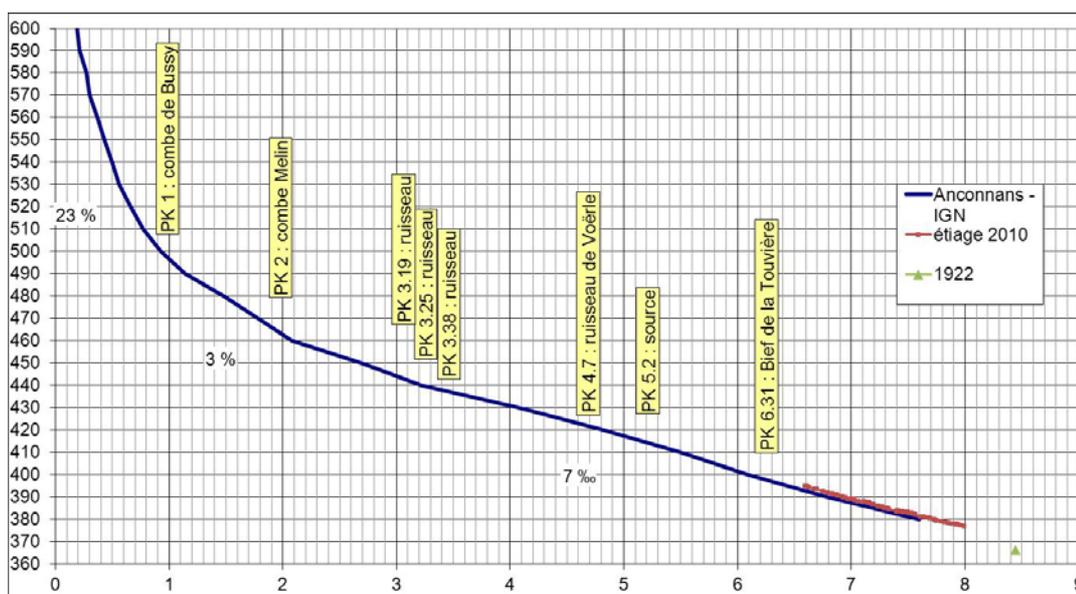
La forte décroissance de pente (dans un rapport de 1 à 10) confère au cours d'eau une tendance naturelle au tri des alluvions, et donc une tendance naturelle au dépôt et à l'exhaussement des fonds (discontinuité du transit sédimentaire).

#### 4.4.3.6.3. EVOLUTION FUTURE DU LIT

Le piégeage amont de l'intégralité des alluvions peut certes empêcher un exhaussement amont, mais risque par contre de provoquer à terme un abaissement du lit sur les secteurs encore partiellement en interaction, avec absence de radier artificiel (secteur aval).

### 4.4.3.7. L'ANCONNANS

#### 4.4.3.7.1. STRUCTURE NATURELLE DES PENTES



**Fig. 56. PROFIL EN LONG GENERAL DE L'ANCONNANS**

L'Anconnans présente un profil en long de pente fortement décroissante sur sa partie amont, puis très régulière vers l'aval.

La pente passe de l'amont vers l'aval :

- 23 % en partie apicale,
- 3 % en amont de la combe Melin,
- Puis 7 ‰ jusqu'à sa confluence avec l'Oignin.

#### 4.4.3.7.2. *EVOLUTION DU LIT*

La partie amont est restée peu perturbée. Par contre, la plaine aval a été fortement rectifiée : les fonds se sont fortement abaissés. Sur sa partie terminale, le remous engendré par la retenue de Charmines a provoqué un dépôt régressif, et un fort exhaussement des fonds.

#### 4.4.3.7.3. *EVOLUTION FUTURE DU LIT*

L'exhaussement des fonds sur sa partie terminale se poursuivra.

Nous ne disposons pas d'éléments topographiques sur le cours moyen de l'Anconnans, permettant de conclure quant à la poursuite de l'érosion régressive sur son cours amont.

## 4.5. ASPECTS ECOLOGIQUES – EVALUATION DE LA QUALITE PHYSIQUE

### 4.5.1. PREAMBULES

Les têtes de bassins versants étudiés par le seul biais de l'expertise (contrairement aux axes majeurs bénéficiant du protocole tronçon) sont analysés dans le même chapitre que les axes majeurs dans les sous-bassins auxquels ils se rattachent.

Les différents tronçons étudiés dans le cadre de l'évaluation de la qualité physique apparaissent sur la carte générale ci-après.

Qualité physique des cours d'eau  
Découpage du bassin en tronçons  
homogènes

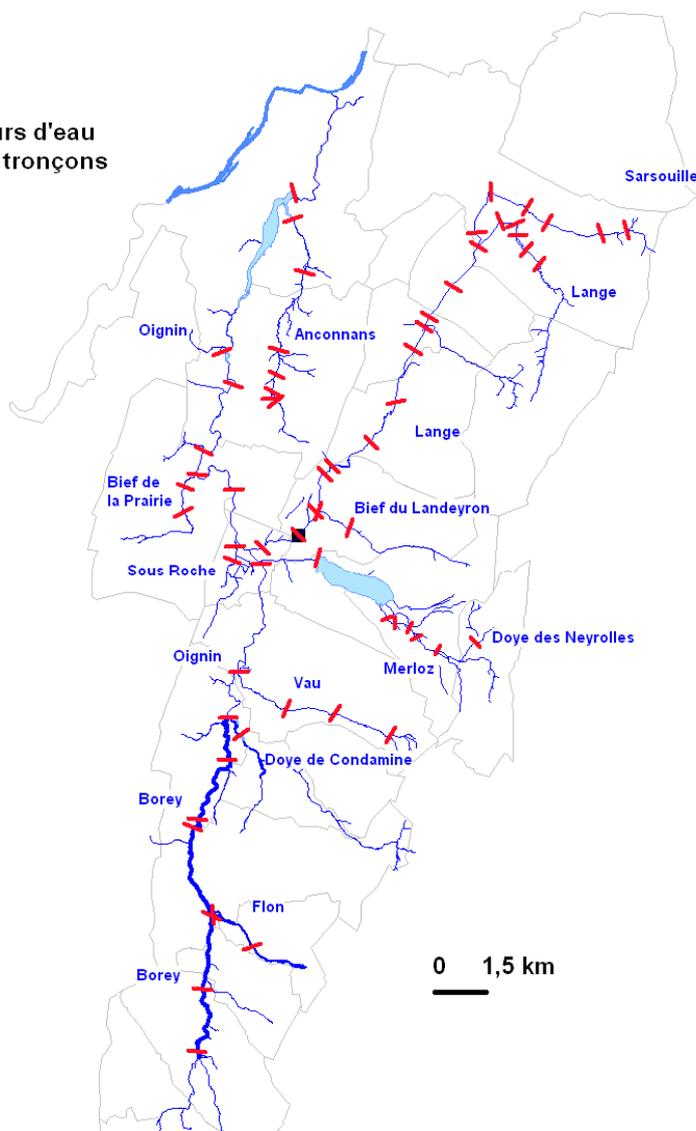


Fig. 57. CARTE DU DECOUPAGE DU BASSIN DE L'OIGNIN EN TRONÇONS HOMOGENES (QUALITE PHYSIQUE)

#### 4.5.1.1. GENERALITE A L'ECHELLE DU SECTEUR D'ETUDE

Nous avons vu précédemment que comme partout en France, le tracé et le gabarit des cours d'eau du bassin de l'Oignin avaient été largement modifiés. Principalement pour lutter contre les inondations, agrandir les superficies cultivables et augmenter la production agricole, exploiter la force motrice de l'eau ou encore pour satisfaire les besoins de la construction en extrayant des matériaux du lit.

Si nous reportons sur la carte à l'échelle du bassin Lange-Oignin les secteurs ainsi aménagés (voir figure ci-après), en croisant les données obtenues à partir de l'analyse des documents d'archives et de notre expertise de la morphologie (observations de terrain, analyse des pentes,...), nous nous apercevons de l'étendue extraordinaire de la pression exercée sur le lit des cours d'eau dans cette partie du Haut-Bugey. A la fois parce que la proportion du linéaire aménagé est considérable (100% du Lange par exemple) et parce que tous les gabarits de cours d'eau sont concernés, les axes majeurs comme les plus petits ruisseaux (à l'image de la totalité du linéaire du bassin de ruisseau de Sous-Roche dans la plaine de l'Oignin). Mais notre expertise ne couvrant pas la totalité du linéaire l'étendue de cette pression physique reste sans doute sous-estimée.

L'enfoncement du lit des cours d'eau est souvent une réponse à la simplification du tracé dont ils ont été l'objet. La carte suivante nous donne une idée de l'ampleur de ce phénomène d'incision à l'échelle du bassin Lange-Oignin. L'incision peut localement (cas des secteurs en rouge) correspondre à un abaissement du fond du lit de 3 m (cas de l'Oignin notamment entre Saint-Martin du Frêne et Béard).

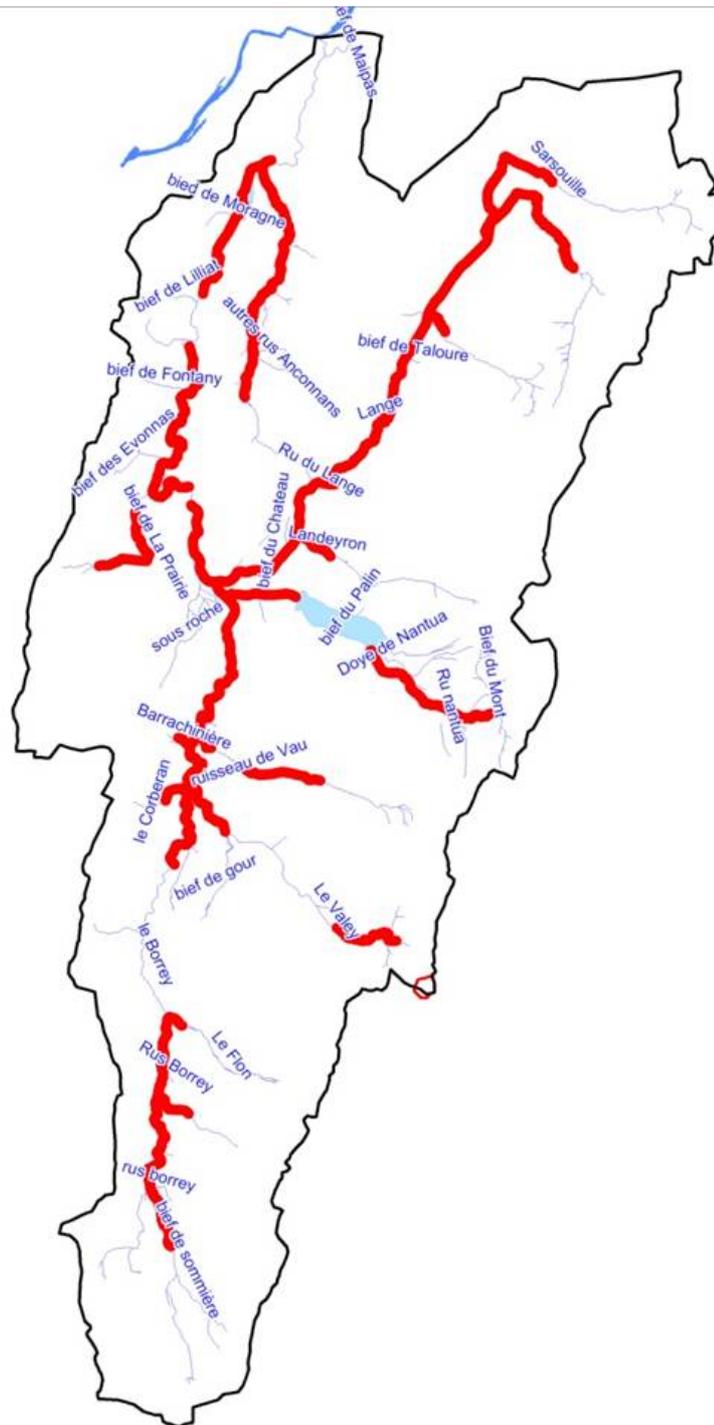


Fig. 58. CARTE DES SECTEURS AMENAGES DU BASSIN DE L'OIGNIN

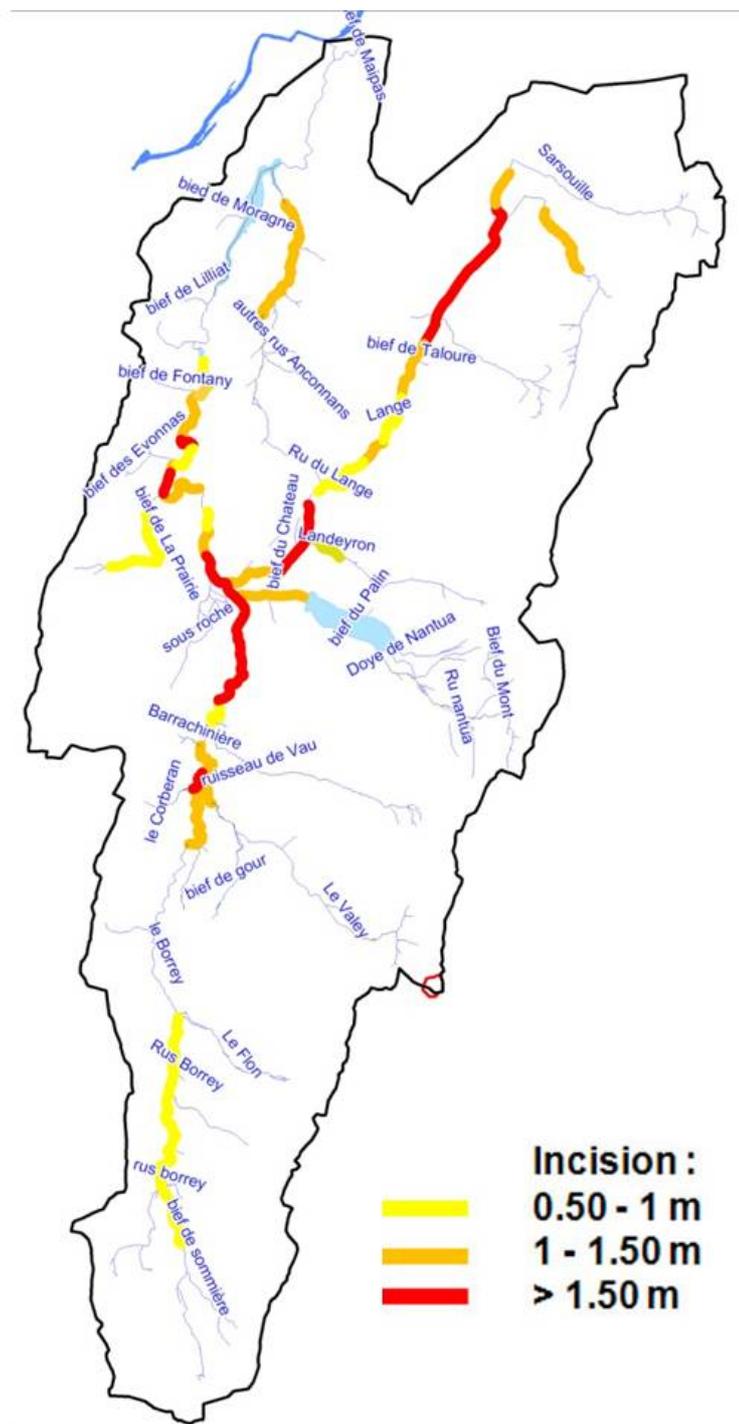


Fig. 59. CARTE DU DEGRE D'INCISION DES COURS D'EAU DU BASSIN DE L'OIGNIN

Outre ses répercussions en terme d'instabilité de berges et de la ripisylve, d'affouillement d'ouvrages d'art ou de seuil de moulin, d'aggravation des niveaux de basses eaux ou des assecs, ce phénomène d'incision a des effets tout aussi destructurant sur les habitats aquatiques et avant tout sur les habitats piscicoles. C'est ce que nous montrent les résultats de

l'évaluation de la qualité physique des cours d'eau qui prend en compte les exigences du poisson à l'échelle de son habitat (formé par les racines immergées, les embâcles, la granulométrie nécessaire à sa reproduction à l'abris), échelle complémentaire de l'analyse géomorphologique. Il n'est donc pas surprenant d'observer que les deux approches aboutissent au même constat de dysfonctionnement morphologique. Cette convergence des diagnostics ne peut que renforcer l'idée que dans le cas du bassin Lange-Oignin, l'état de dégradation physique des cours d'eau est un obstacle à l'atteinte du bon état écologique.

La qualité des milieux n'est pas du tout satisfaisante comme le montre les résultats globaux reportés sur la carte suivante. Elle est très en deçà du potentiel des cours d'eau concernés. Le niveau de qualité optimale (bleu) n'est jamais atteint (voir carte de qualité physique page suivante).

Le niveau vert correspond aux situations les meilleurs observées. Il est surtout représenté dans les parties les plus apicales de certaines têtes de bassin ou dans les secteurs de gorge sur les axes principaux (Borrey, Oignin), le relief constituant un frein à l'installation des populations et aux développements de leurs activités dans les deux cas.

La situation dominante est un état physique qu'on pourrait qualifier de médiocre (jaune) à mauvais (orange).

## Qualité physique des cours d'eau

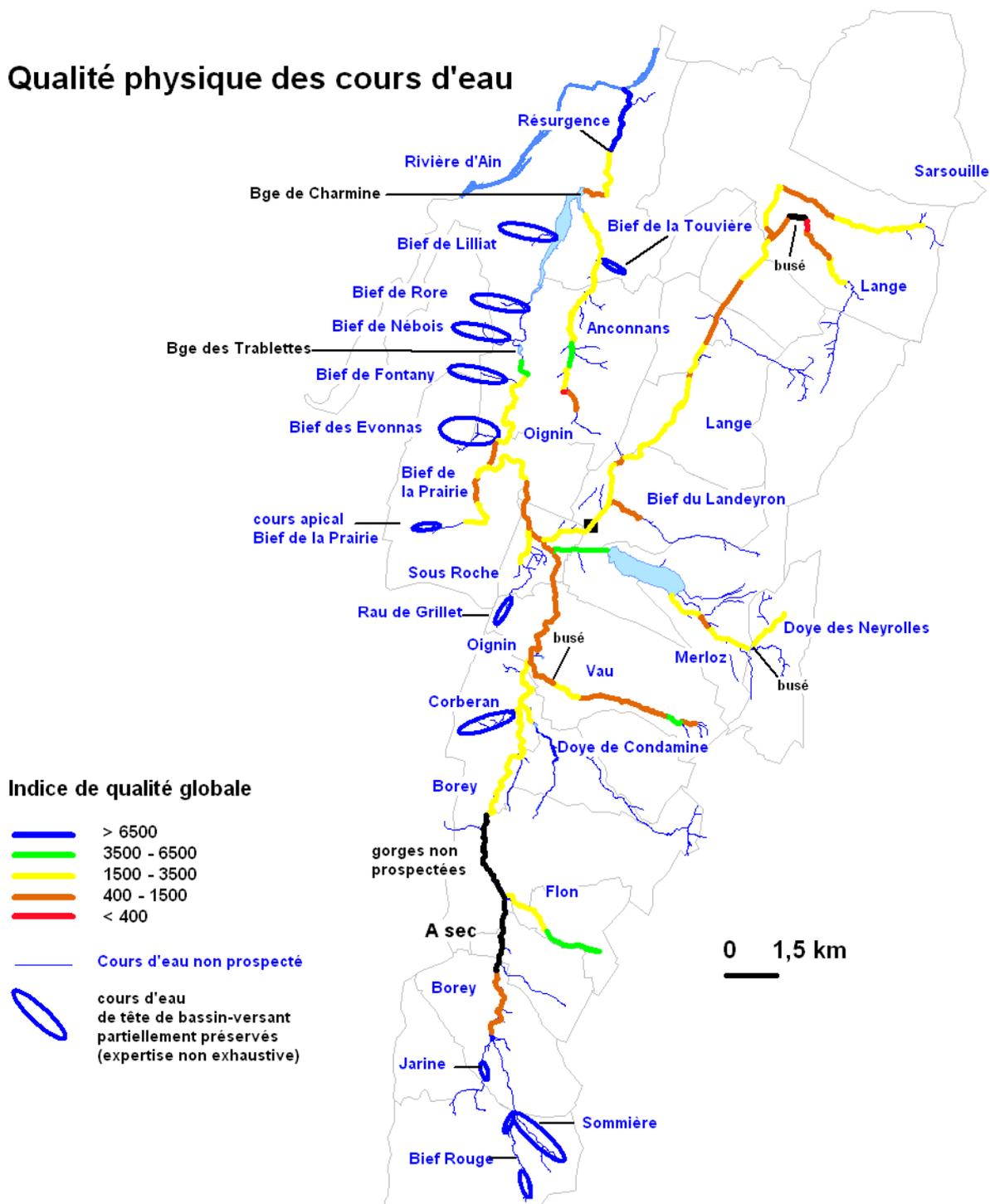


Fig. 60. CARTE DE LA QUALITE PHYSIQUE DES COURS D'EAU DU BASSIN DE L'OIGNIN

4.5.1.2. RESULTATS PAR SOUS-BASSIN

4.5.1.2.1. SOUS BASSIN DU BORREY (AMONT MAILLAT)

**Tabl. 9 - TABLEAU DE LA QUALITE PHYSIQUE DU BORREY**

Tronçon amont-aval	Limite amont	Limite aval	Hétérogénéité /111 – classe	Attractivité /90 – classe	Connectivité /130 – classe	Stabilité -60/40 – classe	Qualité Physique /30600 – classe	
Borr 1	Pont d'Izenave	180 m aval pont de Brouillat	38 - C	9 - E	37 - C	-3 équilibre	1 478 - D	
Borr 2	180 m aval pont de Brouillat	Pont de "Le Moulin"	À SEC					
Borr 3	Gorges (non prospectées)							
Borr 4	500 m aval Badadan	400 m amont Pont d'Oisselaz	27 - D	14 - D	48 - C	-10 équilibre	1 673 - C	
Borr 5	400 m amont Pont d'Oisselaz	"La Bottière"	41 - B	15 - D	36 - C	-15 érosion	2 016 - C	
Borr 6	"La Bottière"	Confluence Doye de Condamine	39 - C	13 - D	37 - C	-3 équilibre	1 635 - C	

A aucun moment le **Borrey** dans sa partie prospectée (Gorge à l'aval du Flon non prises en compte) ne présente une qualité physique satisfaisante. Deux raisons majeurs doivent être retenues :

- Les très nombreuses suppressions de méandres et l'enfoncement consécutif du lit dans toute la plaine (d'Izenave à Vieu d'Izenave et dans la partie terminale à l'amont de Maillat) ont de fortes répercussions en terme de connectivité latérale (hauteur de berge très souvent supérieure à 1,5m, jusqu'à près de 2m à l'amont de Maillat). Localement, le contact entre la végétation et l'eau à l'étiage se fait notamment à la faveur de banquettes d'alluvions naturellement reconstituées et colonisées par les herbiers d'hélophytes (Izenave) où grâce à des travaux d'abattage de résineux (SIVU en 2009 à l'amont de Maillat) permettant l'installation d'une végétation plus variée et plus proche de l'eau (ripisylve, feuillus, hélophytes). Malgré un effet positif sur la diversification du milieu, le déficit en abris reste très important dans ces secteurs.
- Dès Izenave et jusqu'à l'aval des Gorges, le Borrey est confronté à de très faibles débits d'étiage qui s'écoulent la plupart du temps dans un lit surdimensionné (travaux de rectification) qui n'est plus en mesure d'assurer un écoulement diversifié. L'attractivité est très faible.



**Fig. 61. A L'AVAL D'IZENAVE LE BORREY A DEJA SUBI DE LOURDS TRAVAUX DE RECTIFICATION DU LIT (PHOTO DE GAUCHE). LA COUPE DE RESINEUX A PERMIS LE RETOURS D'UNE VEGETATION PLUS VARIEE (PHOTO DE DROITE) MAIS L'ENFONCEMENT DU LIT DEMEURE LE FACTEUR LIMITANT**



**Fig. 62. L'EROSION DU LIT DU BORREY EST TOUJOURS TRES ACTIVE (ICI DANS LE COURS AVAL)**

Le **Flon** en amont d'Outriaz bénéficie d'une qualité physique intéressante (une des meilleurs du bassin de l'Oignin) même si elle n'est pas optimale en raison de l'existence de pressions morphologiques (moulins anciens, plantation de résineux, piétinement du bétail) qui localement peuvent avoir des effets destructurant sur le gabarit (sur-largeur, incision faible à moyenne) et qui contribuent sans doute à réduire l'attractivité des berges et des blocs.

La situation peut rapidement se dégrader si les pressions s'accroissent (détérioration des seuils de moulins qui maintiennent le profil en long, exploitation du bois, intensification de l'élevage,...).

**Tabl. 10 - TABLEAU DE LA QUALITE PHYSIQUE DU FLON**

Tronçon amont- aval	Limite amont	Limite aval	Hétérogénéité /111 – classe	Attractivité /90 – classe	Connectivité /130 – classe	Stabilité -60/40 – classe	Qualité Physique /30600 – classe
Flon 1	Source	Seuil 100 m amont Pont D12f	51 - A	27 - C	50 - B	-6 équilibre	4 875 - B
Flon 2	Seuil 100 m amont Pont D12f	Confluence Borrey	45 - B	24 - C	36 - C	-18 érosion	2 484 - C



**Fig. 63. MALGRE L'EXISTENCE DE PRESSIONS (BETAIL, MOULINS,...) LE COURS AMONT DU FLON (PHOTO DE GAUCHE) OFFRE ENCORE UN MILIEU PRESERVE PAR RAPPORT A L'AVAL BEAUCOUP PLUS MARQUE PAR LES AMENAGEMENTS ANCIENS DU LIT (PHOTO DE DROITE : RIPISYLVE ENTIEREMENT DECONNECTEE).**

**La Doye de Condamine**, issue de la confluence du Bief du Valey et du Bief de Gour, se caractérise par un enfoncement généralisé qui peut dépasser 2 m, ce qui est une valeur considérable compte tenu de la faible taille du bassin-versant. L'érosion du lit est visible à de nombreux endroits sous la forme de chutes abruptes taillées dans les galets soudés les uns aux autres par des incrustations calcaires (phénomène d'encroûtement des fonds favorisé par la diminution du charriage suite à l'incision). Le caractère soutenu du débit apporte un peu de diversité d'écoulements mais cela ne parvient pas à compenser l'absence de connectivité et la faible attractivité du substrat.

**Tabl. 11 - TABLEAU DE LA QUALITE PHYSIQUE DE LA DOYE DE CONDAMINE**

Tronçon	Limite amont	Limite aval	Hétérogénéité /111 – classe	Attractivité /90 – classe	Connectivité /130 – classe	Stabilité -60/40 – classe	Qualité Physique /30600 – classe
Doye de Con	Restitution Étang Moulin de Malbret	Confluence Borrey	42 - B	15 - D	30 - D	-17 érosion	1 710 - C



**Fig. 64. FRONT D'INCISION DANS LA DOYE DE CONDAMINE TEMOIN DE L'EROSION ACTUELLE DU LIT**

Le Bief du Valey se caractérise par un long linéaire de gorge qui s'assèche régulièrement (fréquence annuelle) sur les deux tiers inférieurs de son cours. A l'amont, le long de la forêt domaniale de Meyriat, il est précédé par un secteur à débit permanent (localement asséché fin mai 2011).

A cet endroit et sur un peu plus de 1 km, le ruisseau coule pour l'essentiel dans une plantation de résineux. Le lit a été aménagé de longue date semble-t-il. Il a été repoussé rive gauche au pied du versant où il se trouve presque tout le long en position perchée. Plus récemment, juste à l'amont des gorges où il s'assèche, des étangs à vocation paysagère ont été créés par l'ONF dans le fond de vallée. Ils sont alimentés à partir du lit perché qui a été détourné et leur niveau est maintenu par un seuil infranchissable créé à l'aval sous le Pont de la Planche.



*Fig. 65. DERIVATION DU LIT PERCHE DU BIEF DU VALLEY (A GAUCHE) VERS LES ETANGS ONF (A DROITE))*



*Fig. 66. LIT PERCHE DU BIEF DU VALLEY : LARGEUR ET ENFONCEMENT EXCESSIFS*

La qualité physique du ruisseau est très dégradée. Sa dynamique actuelle d'érosion régressive, liées aux aménagements anciens puis réactivées suite au détournement du lit perché dans les étangs, correspond à un milieu inhospitalier pour la truite fario qui est probablement la seule espèce de poisson à coloniser le secteur. Le ruisseau contient encore un peu de matériaux charriés où il façonne quelques frayères et quelques abris. Mais à terme ils disparaîtront avec l'enfoncement du lit. Les bancs calcaires, qui affleurent déjà en maintes endroits, montrent que la couche de matériaux mobilisables est de faible épaisseur. Son altération favorise sans doute la perte d'une partie du débit lors des basses eaux et/ou pourrait provoquer son assèchement (lit asséché sur dalles rocheuses là où ils ont totalement disparu et lit alimenté de part et d'autres dans les secteurs encore pourvus de galets et graviers : observations faites à l'occasion d'une visite de terrain le 30 mai 2011 en période de sécheresse).

Le retour à un état écologique correspondant au potentiel salmonicole du ruisseau ne peut se faire en conservant le tracé et le gabarit actuel pour les raisons évoquées ci-avant, de tracé, de gabarit et de tendances à l'érosion inadaptés.

La solution optimale pour le ruisseau passe par la reconstitution d'un lit en fond de vallée ce qui ne peut se faire sans la remise en cause de l'existence de la plantation de résineux et des étangs.

La présence avérée (observation le 30 mai 2011) de larves de Plécoptères Perlidae (Groupe 9 de l'IBGN), organismes qui manifestement a disparu des principaux cours d'eau du bassin (si on en juge les résultats des points de suivi) et qui selon nos observations est encore présent à l'état de refuge dans quelques têtes de bassins où il témoigne de l'existence d'une qualité et d'une température de l'eau très satisfaisantes, renforce l'idée de la restauration du cours amont du Bief du Valey.

Le **Corberan** est le dernier affluent rive gauche du Borrey avant que ce dernier ne conflue avec la Doye de Condamine.

Il tient une place particulière dans le sens où il constitue le dernier site majeur pour le recrutement de la truite fario de cette partie du bassin de l'Oignin. Il offre un potentiel à forte valeur écologique, non-pas uniquement en terme d'habitat, mais aussi par l'absence de contrainte forte sur la qualité de l'eau et le fond de vallée. Malgré tout, les pressions morphologiques existent et constituent une menace à terme (lit perché, enrésinement, seuil, incision) si des actions de restauration et de sensibilisation (activité forestière) ne sont pas entreprises.



*Fig. 67. CHUTE DIFFICILEMENT FRANCHISSABLE A LA CONFLUENCE SUITE A L'ENFONCEMENT DU BORREY*



*Fig. 68. LIT DEPLACÉ EN PIED DE VERSANT ET MERLON LE LONG D'UNE PLANTATION DE RESINEUX (PHOTO DE GAUCHE), FRAYÈRE A TRUIE FARIO MENACÉE PAR L'ÉROSION REGRESSIVE (RACINE HORS D'EAU LIÉE A L'ENFONCEMENT DU LIT)*

Le bassin amont du Borrey est très ramifié. Outre les cours d'eau principaux ci-avant, il renferme de nombreux ruisseaux dont la qualité des milieux est très variée.

Certains sont localement encore assez préservés mais la plupart portent les traces d'aménagements anciens ou subissent les effets des activités humaines actuelles :

- Qualité de la ressource en eau : **Bief de Gour** (développement important d'algues à l'aval de le « Balmay »)
- Quantité de la ressource en eau : problème d'assecs et/ou d'étiage sévère, captage des sources pour l'alimentation en eau potable : la **Sommière** (cours moyen), le **Bief de Chaleyriat** (cours amont et moyen), Jarine (cours amont), la **Boyerette**, le **Bief du Sapel** (cours en amont de l'ancien captage).
- Rectification du tracé, lit perché et déstabilisation plus ou moins accentuée du lit (incision et élargissement du chenal d'étiage : **Rau de Rouge Bief** (cours amont et moyen), la **Sommière** au début du secteur qui s'assèche l'amont d'Izenave, **Bief de Chaleyriat** (cours amont associé à une zone humide et cours aval bordé de pâtures humides, secteur busé le long de la RD57 b), la **Jarine** (cours amont zone humide associée, cours moyen, cours aval en amont d'Izenave), **Bief de Gour** (amont de Condamine)
- Plantation de résineux sur les versants et à proximité dans le fond de vallée : le **Rau de Rouge Bief** (cours aval), la **Sommière** (cours amont), la **Jarine** (cours aval : rau du Grand Dard), la **Boyerette**, le **Bief du Sapel** (cours en amont de l'ancien captage).
- Cultures à proximité et/ou piétinement des berges et du lit par les bovins: le rau de Rouge Bief (cours amont), la **Sommière** à l'amont d'Izenave, le **Bief de Gour**
- Etang en travers : la **Sommière** (cours amont), le **Bief de Gour** (cours amont)

Les secteurs suivants (liste non exhaustive) ont été identifiés comme possédant une qualité physique intéressante hébergeant sans doute une faune benthique non moins intéressante (écrevisse Pieds Blancs et autres invertébrés) susceptible de constituer des « réservoirs biologiques » pour l'aval et qui à ce titre mérite des mesures de protection et des études d'inventaire pour préciser leur statut.

- la **Sommière** à l'amont de la confluence avec le rau de Rouge Bief (avec zone humide),
- le **rau de Rouge Bief** (secteur forestier du cours aval).
- Le **Bief du Sapel** (secteur forestier aval en deçà de l'ancien captage, observation de larves de Plécoptères Perlidae, indicateur d'eau de très bonne qualité : printemps 2011).



*Fig. 69. DE GAUCHE A DROITE, LA SOMMIERE ET LE RU DE ROUGE BIEF A PROXIMITE DE LEUR CONFLUENCE :  
SECTEURS SUB-REFERENTIELS A PROTEGER*



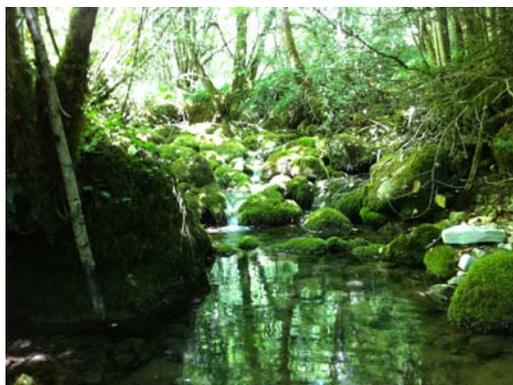
*Fig. 70. LA JARINE AU LIT RECTIFIE (A GAUCHE COURS AMONT DANS UNE ZONE HUMIDE, A DROITE A L'APPROCHE  
D'IZENAVE)*



*Fig. 71. PLANTATION DE RESINEUX AU BORD DU LIT (CONDUISANT A LA DESTRUCTURATION DES BERGES) OU A PROXIMITE SUR LES VERSANT (LA BOYERETTE)*



*Fig. 72. A GAUCHE, PIETINEMENT DU BETAIL DANS LA SOMMIERE A L'AMONT PROCHE D'IZENAVE, A DROITE PPRESSION AGRICOLE LE LONG DU RU DE ROUGE BIEF (COURS MOYEN)*



*Fig. 73. LE SAPEL PEU AVANT SA CONFLUENCE AVEC LE BORREY*

4.5.1.2.2. SOUS BASSIN DE L'OIGNIN (CONFLUENCE BORREY A L'AIN)

**Tabl. 12 - TABLEAU DE LA QUALITE PHYSIQUE DE L'OIGNIN**

Tronçon amont-aval	Limite amont	Limite aval	Hétérogénéité /111 – classe	Attractivité /90 – classe	Connectivité /130 – classe	Stabilité -60/40 – classe	Qualité Physique /30600 – classe	
Oignin 1	Cflce Borrey	Seuil aval autoroute	41 - B	17 - D	31 - D	-8 équil	1 528 - C	
Oignin 2	Seuil aval autoroute	Cflce Bras du Lac	33 - C	18 - D	23 - D	-21 forte érosion	1 173 - D	
Oignin 3	Cflce Bras du Lac	Seuil Béard	38 - C	20 - D	30 - D	-27 forte érosion	1 479 - D	
Oignin 4	Seuil Béard	« La Gravière »	41 - B	22 - D	38 - C	-13 érosion	2 394 - C	
Oignin 5	« La Gravière »	Cflce Rau d'Evonnas	21 - D	17 - D	22 - D	-12 érosion	836 - D	
Oignin 6	Cflce Rau d'Evonnas	Anc cflce rau Fontany	45 - B	27 - C	48 - C	-19 érosion	3 456 - C	
Oignin 7	Anc cflce rau Fontany	Amont remous bge Intriart	28 - C	51 - A	68 - A	11 sédim	4 029 - B	
Oignin 8	Amont remous bge Intriart	Barrage de Matafelon	Gorges non-prospectées					
Oignin 9	Barrage de Matafelon	Cascade aval ancien seuil	32 - C	4 - E	35 - C	-3 équil	1 071 - O	
Oignin 10	Cascade aval ancien seuil	Résurg Riv droite	41 - B	17 - D	45 - C	-17 érosion	2 610 - C	
Oignin 11	Résurg Riv droite	confluence rivière d'Ain	53 - A	56 - A	67 - A	-8 équil	9 129 - A	

Deux secteurs principaux doivent être distingués.

- Le premier, le plus important en terme de linéaire, correspond au cours amont et moyen, de la confluence avec le Borrey jusqu'au barrage d'Intriart (tronçons Oignin 1 à Oignin 7). Il s'agit de l'Oignin « incisé » qui affiche des habitats aquatiques déstructurés à la mesure de l'importance des désordres géomorphologiques que connaît tout ce secteur. La qualité physique y est globalement médiocre et correspond à des conditions de vie pour le poisson très dégradées.

Le second, correspond au tronçon court-circuité par le barrage hydroélectrique de Matafelon-Granges (tronçons Oignin 9 à Oignin 11). Long d'un peu plus de 4 km, ce secteur offre des physionomies contrastées. La qualité physique présente un gradient croissant amont-aval. Naturellement limitée dans le secteur des chutes à l'aval du barrage, elle s'élève ensuite mais souffre d'un enfoncement du lit beaucoup moins visible par la suite où l'Oignin atteint ses meilleurs résultats et révèle un très gros potentiel piscicole jusqu'à la confluence avec l'Ain.

De façon générale, dans le secteur de l'Oignin « incisé » l'enfoncement et le sur élargissement du lit sont tels que les écoulements se sont fortement uniformisés (forte régularité des profils en long et en travers). Les zones d'affouillement (mouille des méandres en particulier) qui servent de refuges au poisson ont disparu au profit de longs secteurs rectilignes, plus ou moins rapides, peu profonds et sans abris.



*Fig. 74. L'ENFONCEMENT DU LIT CONDUIT A TERME A LA DISPARITION COMPLETE DES ABRIS POUR LE POISSON (ICI L'OIGNIN A L'AMONT DE BRION S'EST ENFONCE DE + DE 2 M)*

La simplification des écoulements va aussi dans le sens d'une homogénéisation des fonds pouvant aller jusqu'à la disparition complète des matériaux de charriage (galets, graviers) laissant apparaître le substratum marneux qui était recouvert en permanence sous plusieurs mètres d'alluvions.

Les alluvions ont subi un tri important sous l'effet de l'incision qui s'effectue au détriment des éléments les plus fins (pavage), dont les graviers et petits galets, substrats favorables à la reproduction de la truite fario et de l'ombre commun.



*Fig. 75. BANC MARNEUX (AU FOND SUR LA PHOTO) DEGAGE PAR LES CRUES AN FUR ET A MESURE QUE LA RIVIERE S'ENFONCE DANS SON LIT (L'OIGNIN A L'AMONT D'IZERNORE)*



*Fig. 76. L'INSTABILITE DES BERGES EST INEVITABLE LORSQUE LE LIT DU COURS D'EAU S'ABAISSSE (L'OIGNIN DANS LA PLAINE DE SAINT-MATIN-DU-FRENE)*

Les habitats de bordure, c'est-à-dire ceux que procurent la ripisylve en haut de berge y compris en période de basses eaux, ont pratiquement disparus. Ils ne subsistent que dans quelques rares secteurs où ils sont menacés à terme :

- Localement, à l'amont du seuil ruiné d'un ancien moulin qui maintien encore le profil en long jusqu'aux chutes à l'aval de Béard,
- à l'amont de la retenue EDF d'Intriat, où la connectivité latérale de l'Oignin dont le lit est incisé comme partout ailleurs. Elle est maintenue artificiellement par le remous du barrage et fluctue avec la cote du plan d'eau à l'aval. Lorsque le plan d'eau est bas, le marnage découvre la totalité des abris. Le projet d'abaissement du barrage supprimera cet effet positif du remous sur l'interface eau-berge-ripisylve.

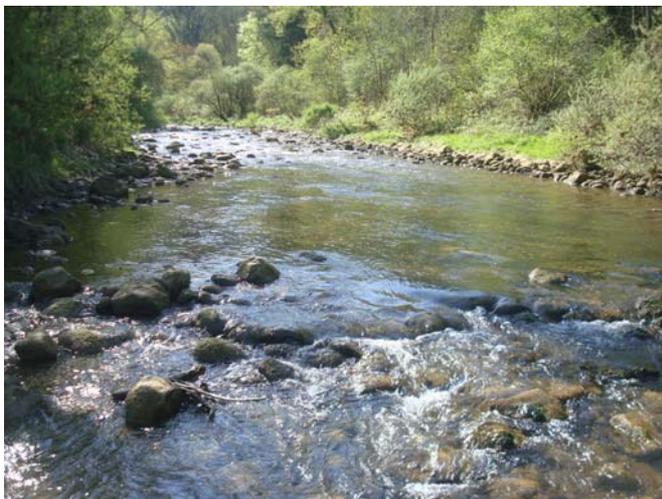
Dans un contexte d'incision généralisée, la connectivité qui apparaît à partir de la végétation qui s'est développée en bas de berge comme c'est le cas localement (sur des banquettes lorsqu'un lit moyen s'établit ou sur des aménagements de protection) n'est qu'une connectivité de substitution qui offre des conditions d'abris peu satisfaisantes (très peu stables dans le temps car fluctuent avec les crues, abris hydraulique réduit car les crues ne permettent pas l'installation d'une végétation suffisamment forte pour s'opposer au courant, enracinement difficile dans les anfractuosités des blocs de protection voire impossible sur géotextile,...).



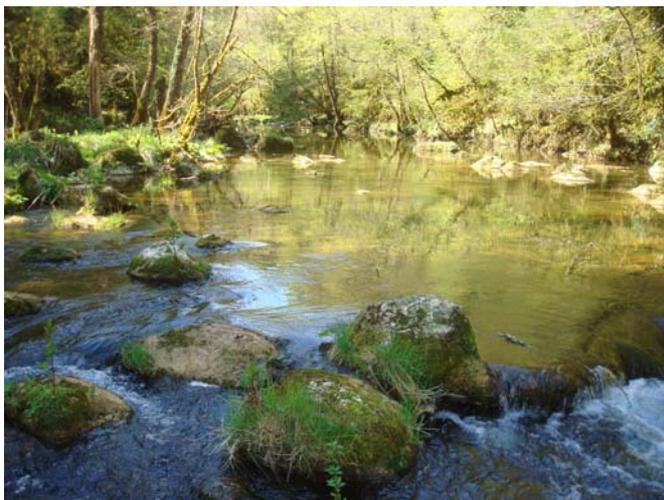
*Fig. 77. VEGETATION RIVULAIRE DE SUBSTITUTION DANS LES LITS INCISES PEU ATTRACTIVE (SUR BANQUETTES : L'OIGNIN AMENAGE DANS LE SECTEUR DE L'AUTOROUTE BLANCHE, SUR PROTECTION DE BERGE A L'AMONT DE BRION)*

La restauration d'une qualité physique conforme au potentiel écologique de l'Oignin « incisé » passe par le blocage de l'érosion du lit et le retour à un gabarit de ce même lit sensiblement réduit. Suivant les contextes locaux (intensité des dégradations, occupation du sol à proximité et dans le lit majeur) différentes solutions peuvent s'envisager (phase 2).

A l'aval du barrage de Charmines à Matafelon-Granges (**Oignin « court-circuité »**), subsiste le seul secteur atteignant la classe de qualité maximale pour les 3 scores de la qualité physique (Hétérogénéité, Attractivité et Connectivité) et offrant un habitat pouvant répondre aux exigences du peuplement piscicole théorique des lieux (selon la biotypologie de Verneaux) : niveau B5+ calculé par la Fédération de pêche de l'Ain (in Bilan du contrat de rivière Lange-Oignin, 2008), c'est-à-dire un peuplement comprenant des espèces salmonicoles et des cyprinidés d'eaux vives.



*Fig. 78. TRES GRANDE ZONE DE RECRUTEMENT DE TRUITE FARIO A LA CONFLUENCE AVEC LA RIVIERE D'AIN*



**Fig. 79. LES HABITATS DE BLOCS ET LES SOUS-BERGES OFFRENT DE NOMBREUX ABRIS AUX ADULTES**

Ce fort potentiel piscicole est atteint dans les 2 derniers kilomètres du tronçon court-circuité (Tcc). Il revêt un intérêt évident pour tout le Tcc de l'Oignin, les chutes proches du barrage de Matafelon constituant les premiers obstacles infranchissables pour le poisson depuis les zones l'aval. Mais il doit aussi être considéré comme ayant un rôle écologique majeur pour la rivière d'Ain à l'aval, notamment parce qu'il constitue un site de reproduction unique pour les populations de truite fario et d'ombre qui ont réussi à se maintenir dans ce secteur de la rivière d'Ain. Secteur situé à l'amont de Thoirette, entièrement sous l'influence des barrages hydroélectriques de Coiselet, à l'amont et de Cize-Bolozon, à l'aval.

Ce potentiel physique ne semble pas pleinement s'exprimer à en juger les résultats des récents inventaires piscicoles réalisés par la Fédération de pêche (2007) et l'ONEMA (2008, 2010) à l'amont immédiat de la confluence avec l'Ain (station RCS n° 06010074) où on constate un fort déficit des densités de truite fario (classe 2 contre classe 4 en théorie), ombre (classe 0 contre classe 5 en théorie) et chabot (classe 0 contre classe 2 en théorie), pour ne parler que de ces espèces. Dans cette partie du Tcc (qualité physique élevée), cet écart entre peuplement théorique et peuplement observé ne peut pas s'expliquer par la qualité des habitats. L'impact négatif de la qualité de l'eau (insuffisante comme le suggèrent le développement des algues : cf photographies ci-dessous) et/ou l'impact d'une température de l'eau excessive, sont des hypothèses plausibles (à vérifier).



**Fig. 80. LE DEVELOPPEMENT DES ALGUES EST VISIBLE DES L'AVANT DU BARRAGE DE CHARMINE OU L'OIGNIN FONCTIONNE EN VERITABLE STATION D'EPURATION**



**Fig. 81. PLUS A L'AVAL, LA QUALITE DE L'EAU SE DEGRADE DE NOUVEAU SUITE AUX APPORTS D'UNE RESURGENCE EN RIVE GAUCHE. A L'APPROCHE DE LA CONFLUENCE AVEC L'AIN, LE COLMATAGE PAR LES ALGUES EST ENCORE MANIFESTE**

Cette discordance entre le potentiel et la réalité biologique constitue un enjeu important pour les années à venir. En particulier le projet de relèvement du débit réservé au barrage de Charmines d'ici 2014 (218 l/s actuellement soit environ le 1/40<sup>ème</sup> du module en débit naturel) doit être perçu comme une réelle opportunité pour jouer sur ces deux facteurs de structuration des peuplements que sont la qualité et la température de l'eau. L'augmentation du débit réservé laisse aussi entrevoir des gains en terme d'habitat, notamment dans la première moitié du linéaire, à l'aval du secteur des chutes, où les abris de bordure sont en partie déconnectés (sous-berge, ripisylve).

Au-delà du problème du débit réservé, le barrage de Charmines constitue un blocage du transport solide. Depuis 1950, date de sa mise en eau, la rivière à l'aval subit une érosion progressive, plus ou moins visible compte tenu de sa capacité localement à résister à l'enfoncement et à maintenir ses matériaux structurants (blocage du profil en long). Les matériaux les plus fins (graviers, petits galets), eux, ont tendance à être transportés, toujours plus loin, jusqu'à l'Ain. Ce tri granulométrique, encore en cours, aboutira à terme à leur disparition du Tcc. La disparition des zones de reproduction et de grossissement de la truite fario qui en dépendent est donc programmée en quelque sorte. A défaut de rendre le barrage de Charmines transparent à ce type de matériaux, la solution pour contrer cette évolution est d'apporter directement des matériaux dans le Tcc.

Les principaux affluents de l'Oignin (Ruisseau de Vau, Bief de Dessous Roche, Bief de la Prairie et Anconnans, ) sont tous profondément dégradés.

- Le ruisseau de **Vau** ne conserve qu'un très court secteur physiquement peu perturbé, à quelques centaines de mètres de sa résurgence (tronçon Vau 2). Il ne représente que 10 % du linéaire total. Ce secteur est menacé à l'amont par la proximité des pistes forestières et à l'aval par l'érosion régressive en cours (voire photographies ci-dessous). Il s'est asséché en juin 2011 (observation le 30 mai) alors qu'au même moment il coulait encore à l'amont immédiat (tronçon 1) et à l'aval immédiat (tronçon 3).



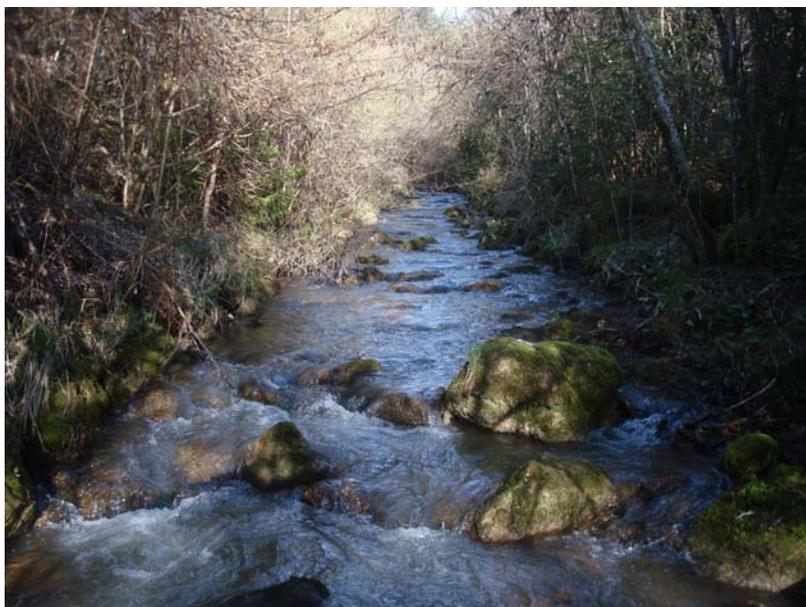
**Fig. 82. LES HABITATS SALMONICOLES ECOLOGIQUEMENT LES PLUS INTERESSANTS SONT REGROUPES DANS LE COURS SUPERIEUR DU VAU OU ILS SONT MENACES (EROSION DU LIT, EXPLOITATION FORESTIERE)**

**Tabl. 13 - TABLEAU DE LA QUALITE PHYSIQUE DU RUISSEAU DE VAU**

Tronçon amont-aval	Limite amont	Limite aval	Hétérogénéité /111 – classe	Attractivité /90 – classe	Connectivité /130 – classe	Stabilité -60/40 – classe	Qualité Physique /30600 – classe
Vau 1	Résurgence (ancien captage AEP)	Confl Rau la Cottette	25 - D	17 - D	28 - D	-18 érosion	1 176 - D
Vau 2	Confl Rau la Cottette	Env 300 m aval la Tuilière	40 - B	31 - C	66 - A	-11 érosion	4 686 - B
Vau 3	Env 300 m aval la Tuilière	Env 100 m amont aire stockage bois	36 - C	22 - D	23 - D	-18 érosion	1 334 - D
Vau 4	Env 100 m amont aire stockage bois	Aval pont RD 31	21 - D	7 - E	20 - D	-12 érosion	560 - D
Vau 5	Aval pont RD 31	Passage couvert Ets Perrier	29 - C	22 - D	41 - C	-19 érosion	2 091 - C
Vau 6	Passage couvert Ets Perrier	Pont chemin les Grobes	31 - C	14 - D	28 - D	-23 érosion	1 260 - D
Vau 7	Pont chemin les Grobes	Cflce Oigin	28 - C	17 - D	24 - D	-14 érosion	1 080 - D

Sur 90 % du linéaire, le ruisseau de Vau a subi des aménagements importants qui ont figé le lit (profil en long maintenu par de nombreux ouvrages, berges enrochées sur au moins 50 % du linéaire, merlon, lit perché dans la forêt en amont de l'autoroute). L'absence de mobilité se ressent sur la nature des écoulements (absence de faciès type mouille) et la granulométrie (les fonds se pavent : absence des éléments les plus fins, graviers, petits galets, du fait de la forte capacité de transport de la rivière, encroûtement des plus gros éléments par dépôts de calcaire). Elle se traduit au bout du compte par l'existence d'habitats peu hétérogènes et surtout très peu attractifs (fort déficit en abris). Ce phénomène de pavage et de concrétionnement des fonds menace directement la population d'écrevisse pieds blancs recensée dans le cours moyen de part et d'autre du pont de la RD 31 (Fédération de pêche, SIVU Lange-Oignin).

Si rien n'est fait pour favoriser un minimum de mobilité, le phénomène de pavage et de concrétionnement des fonds n'a aucune raison de s'arrêter. Il entraînera à court terme la disparition de l'espèce.



*Fig. 83. LES BLOCS SONT EN THEORIE DE TRES BONS ABRIS POUR L'ECREVISSE PIEDS BLANCS. LE PAVAGE ET LE CONCRETIONNEMENT DU FOND DANS LE CAS DU RUISSEAU DE VAU S'OPPOSE A CE POTENTIEL.*

- Le **Dessous Roche** et ses affluents offrent un potentiel salmonicole de type phréatique qui peut être considéré comme exceptionnel à l'échelle du bassin dans le sens où il ne se rencontre qu'ici et où il est le dernier de cette dimension, le Lange mis à part, à être connectif avec l'Oignin. Les nombreuses pressions morphologiques qui se sont succédées dans le temps (rectification il y a plusieurs siècles liée à la valorisation agricole des terres, plantations de résineux dans les années 1950-1970 et exploitation au coup par coup des parcelles, création du bras de décharge protégeant Brion,...), ne permettent plus à ce potentiel de s'exprimer que très localement. Notamment à travers les quelques zones de frayères effectives recensées par la Fédération de pêche. Les travaux de restauration du milieu entrepris il y a quelques années (2006) par le SIVU Lange-Oignin ont permis d'améliorer localement la situation, mais ils restent insuffisants eu égard le niveau de dégradation et l'importance du linéaire.
- La restauration du site passe par une prise en compte globale des problèmes dont la question du foncier et du devenir des plantations de résineux.

**Tabl. 14 - TABLEAU DE LA QUALITE PHYSIQUE DU RAU DE DESSOUS ROCHE**

Tronçon amont- aval	Limite amont	Limite aval	Hétérogénéité /111 – classe	Attractivité /90 – classe	Connectivité /130 – classe	Stabilité -60/40 – classe	Qualité Physique /30600 – classe
Sous Roc 1	Cfice Rau La Rousse	Cfice Rau de la Claire	40 - B	25 - C	63 - B	5 équil	3 481 - C
Sous Roc 2	Cfice Rau de la Claire	Aval cote 475 ancien méandre Oignin	28 - C	31 - C	59 - B	23 sédim	2 611 - C
Sous Roc 3	Aval cote 475 ancien méandre Oignin	Cfice Oignin	33 - C	16 - D	63 - B	-7 équil	2 624 - C



**Fig. 84. RAU DE SOUS-ROCHE DANS UN ANCIEN MEANDRE DE L'OIGNIN : VU D'UN FRONT D'INCISION CREE SUITE A L'ENFONCEMENT DU LIT DE L'OIGNIN). LE LIT, CONSTITUE DE GALETS TRES FACILEMENT MOBILISABLE PAR L'EROSION, EST ENCORE SUSCEPTIBLE DE S'ENFONCER SI AUCUN AMENAGEMENT N'EST FAIT.**



**Fig. 85. RAU DE SOUS-ROCHE MARQUE PAR DES RECTIFICATIONS ANCIENNES DU LIT**



*Fig. 86. RAU DE SOUS-ROCHE : ILLUSTRATION DU POTENTIEL TRES INTERESSANT DE CE RUISSEAU : HERBIERS D'HYDROPHYTES ET LIT DE GALETS (FRAYERES A TRUITE FARIO)*



*Fig. 87. RAU DE LA CLAIRE CONSERVANT LES TRACES DE RECALIBRAGES ANCIENS*



*Fig. 88. COURS AMONT DU RUISSEAU DE GRILLET PLANTATION RESINEUX*



*Fig. 89. IMPACT DE COUPES A BLANC D'UNE PLANTATION DE RESINEUX LE LONG DU RAU DE LA LECHE (COURS SUP DU RAU DE SOUS-ROCHE)*

- Le **Bief de la Prairie** dans son cours aval semble mieux préservé du fait de l'encaissement de la vallée et de sa forte pente. La qualité physique n'y est pas pour autant satisfaisante (remblai du fond de vallée à l'emplacement de la nouvelle station d'épuration). Partout ailleurs le lit a été fortement artificialisé. La traversée de Nurieux-Volognat se prête difficilement à des travaux de restauration. C'est à l'amont de ce village que les enjeux de ce point de vue sont les plus forts grâce à l'absence d'habitation et de terres cultivées.
- La présence de zones humides sans doute non ou peu fonctionnelles du fait de l'effet drainant du lit incisé qui les traverse ajoute un intérêt supplémentaire à la restauration écologique du Bief de la Prairie. A l'amont de Volognat, ce cours d'eau connaît des secteurs encore préservés (présence d'une tufière remarquable au moins aussi massive que la très célèbre tufière de Rolampont en haute-Marne) qui doivent attirer toute l'attention des gestionnaires.

**Tabl. 15 - TABLEAU DE LA QUALITE PHYSIQUE DU BIEF DE LA PRAIRIE**

Tronçon amont-aval	Limite amont	Limite aval	Hétérogénéité /111 – classe	Attractivité /90 – classe	Connectivité /130 – classe	Stabilité -60/40 – classe	Qualité Physique /30600 – classe
Bief Pra 1	Aval Pont RD11 Volognat	Pont RD11 Nurieux	27 - D	15 - D	46 - C	-18 érosion	1 932 - C
Bief Pra 2	Pont RD11 Nurieux	Pont « Rochetan »	29 - C	17 - D	30 - D	-15 érosion	1 380 - D
Bief Pra 3	Pont « Rochetan »	Cflce Oigin	43 - B	7 - E	42 - C	-8 équil	1 785 - C



*Fig. 90. BIEF DE LA PRAIRIE – SECTEUR PRESERVE*



*Fig. 91. L'EROSION REGRESSIVE EST CONTENU PAR LE RADIER DU PONT DE LA RD 979 A L'AVAL PHOTO DE DROITE LIT RECTILIGNE CONTENU ENTRE DES MURETS ET OU DES MERLONS*



*Fig. 92. SECTION RECALIBRE DU BIEF DE LA PRAIRIE ENTRE VOLOGNAT ET NURIEUX-VOLOGNAT*



*Fig. 93. MAGNIFIQUE TUFFIERE SUR LE RAU DU BIEF DE LA PRAIRIE EN AMONT DE VOLOGNAT*

- **L'Anconnans** est déstabilisé par une forte érosion du lit qui se propage encore actuellement (blocage par les ponts et des seuils naturels) et qui ne peut que conduire à une détérioration supplémentaire de la médiocre qualité écologique du ruisseau. Les aménagements anciens de rectification de très nombreux méandres sont responsables de cette situation.



*Fig. 94. LES RACINES DE CET ARBRE QUI NORMALEMENT SERVENT D'ABRIS AUX TRUITES DE L'ANCONNANS SONT ICI PERCHEES A PRES DE 1,80 M AU-DESSUS DE L'EAU A CAUSE DE L'ENFOUCEMENT DU LIT*



*Fig. 95. L'EROSION REGRESSIVE EST TEMPORAIREMENT CONTENUE PAR DES SEUILS NATURELS (BLOCS, ROCHER) OU LES RADIERS DES PONTS (PHOTO DE GAUCHE)*

- Le seul court linéaire qui présente encore quelques atouts au plan piscicole (amont de la station d'épuration d'Izernore : cf Anco 5 dans le tableau ci-dessous) et montre tout l'intérêt qu'il y aurait à le restaurer, est lui aussi menacé à court ou moyen terme.



*Fig. 96. SECTEUR LE PLUS PRESERVE DE L'ANCONNANS : BERGES BASSES A FORTE CONNECTIVITE*

**Tabl. 16 - TABLEAU DE LA QUALITE PHYSIQUE DE L'ANCONNANS**

Tronçon amont- aval	Limite amont	Limite aval	Hétérogénéité /111 – classe	Attractivité /90 – classe	Connectivité /130 – classe	Stabilité -60/40 – classe	Qualité Physique /30600 – classe
Anco 1	Bussy	Front incision aval »en Hêne »	24 - D	14 - D	15 - E	-20 érosion	585 - D
Anco 2	Front incision aval »en Hêne »	Cflce Etang Combe Belin	17 - D	5 - E	9 - E	-40 forte érosion	168 - E
Anco 3	Cflce Etang Combe Belin	Passerelle ZI	31 - C	18 - D	81 - A	30 sédim	2 977 - C
Anco 4	Passerelle ZI	Pont RD85	41 - B	19 - D	40 - C	-14 érosion	2 400 - C
Anco 5	Pont RD85	Pont STEP Izernore	50 - A	24 - C	68 - A	-4 équil	6 290 - B
Anco 6	Pont STEP Izernore	Pont Min de la Touvière	47 - B	36 - B	39 - C	-16 érosion	3 237 - C
Anco 7	Pont Min de la Touvière	Retenue de Mataflon	33 - C	22- D	28- D	-16 érosion	1 540 - C

- Cette évolution de l'incision est à l'origine d'un problème hydraulique à l'aval immédiat de Bussy. La rivière tente de retrouver son lit naturel à partir d'un bief perché à l'abandon depuis longtemps. Elle érode sur son passage les terres agricoles (pâtures) et à l'aval provoque l'exhaussement du cours d'eau (qui reçoit les matériaux érodés auxquels s'ajoutent ceux du charriage naturel important dans ce haut bassin : voir photo ci-après). Il ne peut y avoir de solutions satisfaisantes à la fois au plan hydraulique, géomorphologique et écologique sans un minimum de remise en cause de l'occupation du sol actuel dans l'ancien fond de vallée du ruisseau (terres agricoles, étang en aval de la RD 85). L'aménagement qui consisterait à remettre en état de fonctionnement l'ancien lit perché (long d'environ 750 m) ne va pas dans le sens d'un règlement global du problème et pose la question de l'entretien de ce bief et de la gestion des matériaux qui s'y déposent.



*Fig. 97. EROSION DES TERRES AGRICOLES A BUSSY (L'ANCONNANS CHERCHE A REJOINDRE LE FOND DE VALLEE)*



*Fig. 98. LA PARCELLE BOISEE EN CONTRE-BAS DE LA PATURE EST MENACEE PAR L'EROSION DU LIT (FRONT D'INCISION HAUT DE PRES DE 2 M)*



*Fig. 99. PLUS A L'AVAL ENCORE LE LIT DE L'ANCONNANS EST ENTIEREMENT COMBLE PAR LES MATERIAUX ARRACHE DE L'AMONT (LES ABRIS POUR LA TRUITE ONT DISPARU)*

- L'Anconnans possède des affluents tuffeux dont la majorité est encore en bon état physique. Au-delà de l'intérêt patrimonial qu'ils représentent (habitats aquatiques en forte interaction avec une zone humide abritant une faune et une flore caractéristique), ils constituent des zones refuge précieuses pour la faune du cours d'eau dans lequel ils se jettent (colonisation par dérive naturelle). Leur fonctionnement au plan écologique est actuellement très peu connu mais leur statut de tête de bassin justifie à lui seul qu'ils soient protégés et au-delà, leur bassin versant.



*Fig. 100. UN DES NOMBREUX RUISSEAUX TUFFEUX DU BASSIN DE L'ANCONNANS*

**Le Bief des deux Prés**, affluents de la retenue de Matafelon-Granges, possède un habitat encore intéressant en dépit des traces apparentes de travaux anciens (tracé rectiligne à l'amont, lit incisé à l'aval).

Globalement il se caractérise par une bonne connectivité y compris dans le cours aval où l'enfoncement du lit autorise malgré tout le contact des chevelus racinaires avec l'eau à l'étiage, les vieux aulnes ayant réussi à se maintenir en milieu ou en bas de talus. Les racines constituent d'ailleurs la principale source d'abris de ce ruisseau et jouent sans doute un rôle prépondérant pour la truite fario et surtout dans le maintien de la population d'écrevisse Pieds blancs encore présente.

L'existence de pierres offrant des refuges décimétriques est également un atout non négligeable pour cette espèce. Cela est moins vrai dans le cours amont, moins minéral, alors que le ruisseau traverse une aulnaie et une caricaie et où la végétation des berges fournit la quasi-totalité des abris (feuilles des carex en surplomb, chevelus racinaires des aulnes et sous-berges).



*Fig. 101. LE BIEF DES DEUX PRES DANS L'AULNAIE*



*Fig. 102. LE BIEF DES DEUX PRES RACINE EN CONTACT MALGRE L'INCISION*

Les petits affluents rive gauche de l'Oignin, de l'amont vers l'aval, le Bief des Evonnas, le Bief des Fontany, le Bief de Nébois, le Bief de Rore et le Bief de Lilliat, sont tous caractérisés par une forte pente, des écoulements dominés par des cascades, des chutes et des rapides sur blocs et d'une manière générale des substrats quasi-exclusivement minéraux, le tuf ayant tendance à se développer partout. Localement quelques hépatiques constituent la seule végétation aquatique. Cette physionomie est très peu favorable au développement du poisson y compris pour la truite fario qui n'a guère de possibilités pour se reproduire.

La présence de grands Plécoptères (Perlodidae et Perlidae) au moins dans deux d'entre eux (Bief de Fontany, Bief des Evonnas : observations directes de larves au printemps 2011) qui sont des témoins d'eau de très bonne qualité, méritent d'être soulignée compte tenu de leur raréfaction voire leur disparition dans de nombreux cours d'eau du massif du Jura (ce qui est probablement le cas des axes majeurs du bassin de l'Oignin et de nombreux affluents).



**Fig. 103. ENVIRONNEMENT MINERAL TYPIQUE ET FORTE CONNECTIVITE DES BERGES : BIEF DE FONTANY (EN HAUT A GAUCHE) BIEF DE LILLIAT (EN HAUT A DROITE) ET BIEF DE NEBOIS (EN BAS AU CENTRE)**

Comme cela a été constaté dans d'autres têtes de bassin (Flon amont, Sapel aval, Vallet amont), la présence de ces bioindicateurs doit être utilisée pour attirer l'attention sur ces cours d'eau beaucoup moins connus et souvent « délaissés » par rapport aux axes principaux alors que ce sont de véritables réservoirs biologiques y compris pour les cours d'eau à l'aval dans lesquels ils se jettent et qu'ils sont confrontés à des pressions morphologiques d'origine

agricole et/ou sylvicole : piétinement du bétail ou des chevaux : Bief de Lilliat, Bief de Rore ; plantation de résineux sur les versants à proximité ou le long des berges : Bief de Nébois, Bief de Fontany, Bief de Rore ; Captage pour l'AEP : Bief de Lilliat, Bief de Rore, Bief de Nébois. La présence de Crustacés Gammaridae dans la plupart d'entre eux (observations lors des reconnaissances de terrain au printemps 2011) atteste, au moins localement, de la pérennité des écoulements.



*Fig. 104. FORTE DIVERSITE DES HABITATS DANS LE LIT DU BIEF DES EVONNAS*



*Fig. 105. PASSAGE DES BOVINS DANS LE LIT (COURS AVAL DU BIEF DES EVONNAS)*

4.5.1.2.3. SOUS BASSIN DU LANGE ET DE LA SARSOUILLE

Le **Lange** a été entièrement aménagé de Geilles, à proximité de sa source, jusqu'à sa confluence avec l'Oignin à Brion. Son tracé et son gabarit artificiels correspondent à une qualité physique médiocre dans les zones urbaines comme en dehors (dans une moindre mesure).

**Tabl. 17 - TABLEAU DE LA QUALITE PHYSIQUE DU LANGE**

Tronçon amont-aval	Limite amont	Limite aval	Hétérogénéité /111 – classe	Attractivité /90 – classe	Connectivité /130 – classe	Stabilité -60/40 – classe	Qualité Physique /30600 – classe	
Lange 1	Geilles	Aval bassins crue	38 - C	19 - D	42 - C	-22 érosion	2 394 - C	
Lange 2	Aval bassins crue	Amont Inst Médico pédagogique	23 - D	14 - D	39 - C	-17 forte érosion	1 143 - D	
Lange 3	Amont Inst Médico pédagogique	Aval Réserv d'eau	14 - D	14 - D	26 - D	-18 érosion	728 - D	
Lange 4	Aval Réserv d'eau	Amont sect couvert	9 - E	3 - E	10 - E	-12 érosion	120 - E	
Lange 5	Amont sect couvert	Sortie sect couvert	Secteur urbain couvert					
Lange 6	Sortie sect couvert	Cfclce Sarsouille	30 - C	11 - D	19 - D	-16 érosion	779 - D	
Lange 7	Cfclce Sarsouille	Pont Nord ZI sud	38 - C	22 - D	28 - D	-14 érosion	1 680 - C	
Lange 8	Pont Nord ZI sud	Aval pont Us d'incinération	10 - C	18 - D	38 - C	-14 érosion	1 064 - D	
Lange 9	Aval pont Us d'incinération	Cfclce Bief d'Alex	22 - D	11 - D	25 - D	-14 érosion	825 - D	
Lange 10	Cfclce Bief d'Alex	Pont cote 514	26 - D	21 - D	31 - D	-10 érosion	1 064 - D	
Lange 11	Pont cote 514	Pont Martignat	46 - B	19 - D	45 - C	-17 érosion	2 925 - C	
Lange 12	Pont Martignat	Amont pont SNCF « La Fauge »	45 - B	26 - C	29 - C	-17 érosion	2 769 - C	
Lange 13	Amont pont SNCF « La Fauge »	Cfclce Bief de Liez	47 - B	17 - D	48 - C	-16 érosion	3 072 - C	
Lange 14	Cfclce Bief de Liez	Amont Min Tournerie	5 - E	26 - C	32 - D	-4 équil	843 - D	
Lange 15	Amont Min Tournerie	« Le Comblon »	24 - D	20 - D	39 - C	-16 érosion	1 716 - C	
Lange 16	« Le Comblon »	Pont amont RD979	47 - B	12 - D	40 - C	-18 érosion	2 360 - C	
Lange 17	Pont amont RD979	Cfclce Bief de Motant	35 - C	16 - D	37 - C	-16 érosion	1 887 - C	
Lange 18	Cfclce Bief de Motant	Oignin	41 - B	30 - C	42 - C	-16 érosion	2 940 - C	

L'absence d'espace disponible aux abords du cours d'eau au sein des secteurs urbanisés s'impose d'emblée comme une contrainte majeure à la restauration des habitats aquatiques du Lange. On peut considérer que sur de grands linéaires la marge de manœuvre de restauration sera limitée compte tenu du risque hydraulique et des infrastructures (approximativement de Geilles à la confluence avec le Bief d'Alex puis dans la traversée de Montréal-la-Cluse) :

- A l'aval de Geilles, le potentiel de lit en tresse du Lange est actuellement réduit à un lit vif chenalisé et très incisé. L'existence des bassins de rétention des crues à cet endroit limite la reconquête de ce type géomorphologique singulier,
- De l'amont d'Oyonnax à l'entrée du Lange dans sa partie couverte sous la ville, les pressions morphologiques (route, murs, remblais, usines désaffectées et friche industrielle) sont telles qu'aucune diversification ne peut s'envisager sans la remise en cause de tout ou partie des aménagements en fond de vallée. La diversification du cours d'eau doit y être envisagée selon les opportunités foncières locales comme par exemple à l'amont immédiat du passage du Lange en sous-terrain où la commune d'Oyonnax a la possibilité de requalifier l'espace riverain en mêlant des objectifs de lutte contre les inondations, paysagers et écologiques,
- Du débouché de la zone couverte d'Oyonnax jusqu'à l'aval de la confluence avec le Bief d'Alex, le Lange, très rectiligne, longe des espaces moins contraints laissant plus de place pour envisager l'aménagement du lit et de ses abords immédiats.



*Fig. 106. LIT DU LANGE ENTIEREMENT ARTIFICIALISE DANS OYONNAX*

- De part et d'autre de Montréal-la-Cluse, la présence du bras de décharge des crues en rive droite, d'enrochement de protection de berge, du talus de la RD31, voie sncf) limite sérieusement les sollicitations du milieu riverain. En revanche la présence d'une certaine hétérogénéité des faciès d'écoulement (chenal d'étiage ayant tendance à sinuer au sein du lit mineur trapézoïdal) laisse envisager un travail plus ciblé à l'intérieur du lit visant à renforcer la diversification des vitesses et des hauteurs d'eau.

Deux secteurs offrent davantage de perspectives de restauration que les linéaires précédents à dominante urbaine. On constate que la qualité physique (encore très insatisfaisante) y est une

des plus fortes de toutes celles mesurées sur le Lange (meilleure hétérogénéité et attractivité des supports et des écoulements, incision globalement moins prononcée) :

- De part et d'autre de Martignat, le lit a tendance à méandrer plus facilement car l'espace de liberté est un peu plus large. La valorisation écologique de cet espace laisse espérer des gains écologiques significatifs en terme d'habitat.
- Des travaux d'aménagements écologiques du SIVU Lange-Oignin ont eu localement des effets sensibles sur la diversité des écoulements (travaux au droit des bassins de laminage des crues à l'amont de Martignat réduisant la section hydraulique du lit à partir de banquettes minérales et de fascines). A cet endroit, le potentiel de restauration du fond de vallée (cours d'eau et zone humide associé) est encore important.



*Fig. 107. ESPACE DISPONIBLE DE PART ET D'AUTRE DU LANGE PROPICE AUX AMENAGEMENTS DE RESTAURATION  
(SECTEUR ENTRE GROISSIAT ET MARTIGNAT)*

La **Sarsouille** présente globalement une qualité physique faible pour des raisons différentes selon les secteurs. D'ordre topographique et du fait d'aménagements en forêt à l'amont d'Oyonnax dans les gorges, à cause de l'aménagement historique du lit dès l'entrée d'Oyonnax jusqu'à sa confluence avec le Lange.

- A l'amont d'Oyonnax, le cours d'eau coule dans des gorges étroites à forte pente, ce qui réduit tout naturellement son intérêt pour le poisson. Le développement important du tuf ainsi que l'affleurement de nombreux bancs rocheux (obstacles infranchissables, substrats peu attractifs) constituent aussi des facteurs naturels limitants. La capacité d'accueil du cours d'eau s'améliore localement à la faveur d'un élargissement de la vallée et d'un abaissement de la pente. A la sortie des gorges, certains aménagements (seuils, dessertes des parcelles forestières) réduisent à leur tour l'attractivité du ruisseau (sur gabarit).
- Dans la traversée d'Oyonnax, la qualité physique de la Sarsouille (sous l'effet des aménagements multiples de son lit et de ses berges) s'abaisse de façon significative. Localement la qualité s'améliore sensiblement dans les sections qui ont été aménagées par le SIVU Lange-Oignin (pose de fascines, d'amas de blocs) mais le lit reste trop encaissé pour escompter des gains écologiques supplémentaires. Des travaux plus ambitieux peuvent être développés, y compris en décaissant la berge là où cela est possible, qui chercheront davantage à resserrer les écoulements.

**Tabl. 18 - TABLEAU DE LA QUALITE PHYSIQUE DE LA SARSOUILLE**

Tronçon amont- aval	Limite amont	Limite aval	Hétérogénéité /111 – classe	Attractivité /90 – classe	Connectivité /130 – classe	Stabilité -60/40 – classe	Qualité Physique /30600 – classe
Sars 1	Source des grands Près	200 m aval Source Grds Près	37 - C	14 - D	43 - C	-8 équilibre	1 864 - C
Sars 2	200 m aval Source Grds Près	300 m amont pont .638	29 - C	19 - D	57 - B	-8 équilibre	2 326 - C
Sars 3	300 m amont pont .638	Bassins	35 - C	15 - D	38 - C	-14 érosion	1 900 - C
Sars 4	Bassins	Pont D13 – Rue d'Échallon	41 - B	17 - D	22 - D	-11 érosion	1 276 - D
Sars 5	Pont D13 – Rue d'Échallon	300 m aval D31 (Cours de Verdun)	27 - D	13 - D	27 - D	-8 équilibre	918 - D
Sars 6	300 m aval D31 (Cours de Verdun)	Passerelle collège .526	38 - C	36 - B	50 - B	-1 équilibre	3 145 - C
Sars 7	Passerelle collège .526	Confluence Lange	23 - D	20 - D	35 - C	-10 équilibre	1 279 - D



*Fig. 108. DES SA SORTIE DES GORGES A L'AMONT D'OYONNAX, LA SARSOUILLE SUBIT DES PRESSIONS MORPHOLOGIQUES (EXPLOITATION DE LA FORET, PHOTO DE DROITE, AMENAGEMENT DE SEUILS (PHOTOS DE GAUCHE))*



*Fig. 109. LIT TRES CONTRAINT DANS LA TRAVERSEE D'OYONNAX NE LAISSANT AUCUNE MARGE DE MANŒUVRE POUR SA RESTAURATION*

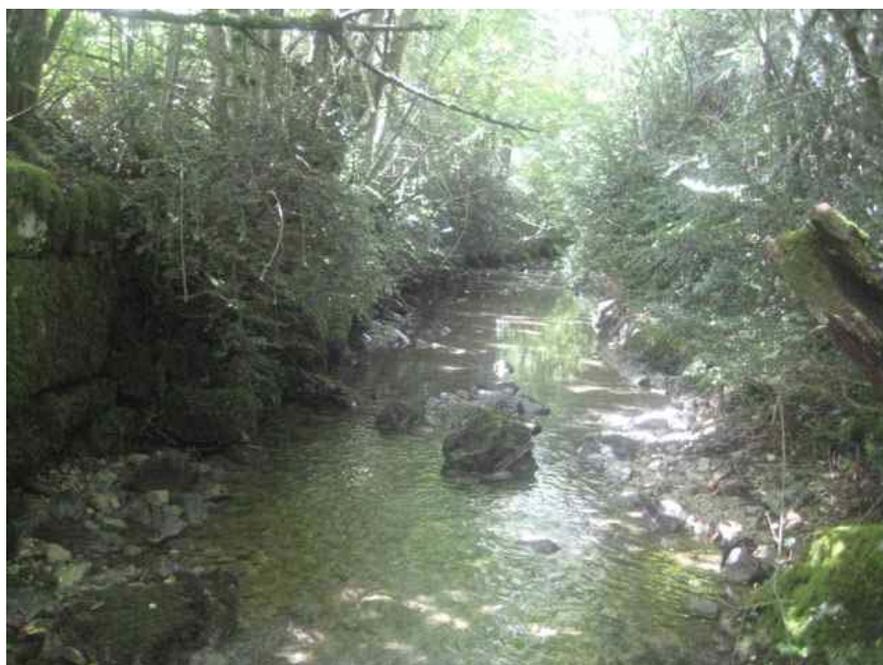


*Fig. 110. DANS LES ZONES D'HABITAT MOINS DENSE LA PLACE DISPONIBLE PERMET D'ENVISAGER DES TRAVAUX DE DIVERSIFICATION DANS LE LIT*

Le **Bief du Landeyron** dans la traversée de Montréal-la-Cluse (cours aval) garde les traces des aménagements hydrauliques dont il a été l'objet (lit très rectiligne, berges enrochées et surmontées de merlons). Il n'y a plus de contact entre la ripisylve, les berges et le chenal d'étiage dont le gabarit est trop important pour permettre un minimum d'attractivité des substrats exclusivement minéraux sauf pour la reproduction de la truite.

**Tabl. 19 - TABLEAU DE LA QUALITE PHYSIQUE DU LANDEYRON**

Tronçon	Limite amont	Limite aval	Hétérogénéité /111 – classe	Attractivité /90 – classe	Connectivité /130 – classe	Stabilité -60/40 – classe	Qualité Physique /30600 – classe
Bief Lan	Amont usine	Confluence Lange	32 - C	19 - D	23 - D	-12 érosion	1 173 - D



*Fig. 111. LIT TRES DEGRADE DU BIEF DE LANDEYRON*

4.5.1.2.4. *SOUS BASSIN DU MERLOZ*

Le **Merloz** a subi des aménagements anciens qui ont conduit à la rectification du tracé et à l'enfoncement du lit. Tout cela ne laisse guère la possibilité au potentiel salmonicole de ce ruisseau de s'exprimer. Potentiel lié à la truite fario dont la forme lacustre qui est présente ici mais qui ne dispose pas d'un habitat satisfaisant dans le Merloz, ni pour sa reproduction, ni pour le grossissement des juvéniles. La qualité physique de ce ruisseau est globalement mauvaise même si localement quelques secteurs moins dégradés doivent être distingués.

**Tabl. 20 - TABLEAU DE LA QUALITE PHYSIQUE DU MERLOZ, DE LA DOYE DES NEYROLLES ET DU BRAS DU LAC**

Tronçon amont- aval	Limite amont	Limite aval	Hétérogénéité /111 – classe	Attractivité /90 – classe	Connectivité /130 – classe	Stabilité -60/40 – classe	Qualité Physique /30600 – classe
Merloz 1	Les Battoirs	Amont viaduc de Nantua	28 - C	22 - D	35 - C	-13 érosion	1 750 - C
Merloz 2	Amont viaduc de Nantua	Site ind amont Nantua	24 - D	23 - C	38 - C	-19 érosion	1 786 - C
Merloz 3	Site ind amont Nantua	Pont amont Hopital	28 - C	19 - D	31 - D	-12 érosion	1 457 - D
Merloz 4	Secteur urbain couvert						
Merloz 5	Sortie sect couvert Hopital	Amont camping	22 - D	20 - D	46 - C	-10 équilibre	1 642 - C
Merloz 6	Amont camping	Aval camping	22 - D	15 - D	54 - B	-10 équilibre	1 698 - C
Merloz 7	Aval camping	Lac Nantua	35 - C	22 - D	41 - C	-10 équilibre	1 986 - C
Do Ney 1	Marais Sce de la Doye	Entrée dans les Neyrolles	11 - D	31 - C	47 - C	-7 équilibre	1 678 - C
Do Ney 2	Entrée dans les Neyrolles	Amont cflce Merloz	25 - D	26 - C	39 - C	-10 équilibre	1 691 - C
Bras du lac	Lac Nantua	Oignin	19 - D	53 - A	58 - B	-5 équilibre	3 550 - B

Ces améliorations partielles de la qualité physiques sont dues à des travaux du SIVU Lange-Oignin qui ont consisté à des resserrements du lit à l'aide de banquettes soutenues par des fascines et la pause de blocs. Le gain d'habitat ne semble pas concerner l'hétérogénéité et l'attractivité du fait de l'absence de cache et de hauteurs d'eau très homogènes au droit des aménagements. Seule la connectivité, avec l'existence d'une interface eau/végétation intéressante (sur les banquettes), est sensiblement plus forte que dans les secteurs non restaurés. Mais l'encaissement du lit reste le facteur limitant. Des aménagements destinés à diminuer cet enfoncement par réduction de la section hydraulique doivent être envisager dans les zones les moins sensibles aux inondations.

En termes de potentiel salmonicole, le cours à l'amont de Nantua possède des possibilités de reproduction pour la truite. Elles sont actuellement inaccessibles du fait de la présence d'un obstacle dans Nantua (passage en souterrain au niveau de l'hôpital). Les frayères potentielles actuelles se limitent au cours aval du cours d'eau.

La restauration du cours amont ainsi que le rétablissement de la libre circulation sur ce cours d'eau constitue donc un enjeu important pour la sauvegarde de cette sous-espèce.

La **Doye des Neyrolles** a été recalibrée dans son cours amont où elle draine une vaste zone humide. La faible pente réduit considérablement la diversification des écoulements qui se résument à la présence d'une mouille très chenalisée. Dans la traversée des Neyrolles, la rivière n'a pas la possibilité de se diversifier du fait d'un enfoncement marqué et généralisé. La qualité physique est médiocre

Le **bras du lac**, exutoire du lac de Nantua, présente un profil en long et des profils en travers très homogènes à mettre en relation avec l'uniformisation des vitesses de courant et des hauteurs d'eau. En revanche la ripisylve et la frange herbacée sont en contact avec l'eau d'où une connectivité latérale satisfaisante qui procure des caches attractives pour le poisson. La présence de sous berges et de grands herbiers d'hydrophytes immergés génèrent là encore des zones de refuge pour la faune piscicole. L'attractivité et la connectivité tirent vers le haut la qualité physique globale de ce cours d'eau.

---

## 5.

### CONCLUSION ET PRINCIPAUX ENJEUX DE RESTAURATION

---

La qualité physique des cours d'eau du bassin Lange-Oignin est le résultat de plusieurs siècles d'aménagement qui ont conduit à des déséquilibres géomorphologiques majeurs se manifestant par l'érosion du lit ou plus rarement son exhaussement. Ces désordres morphodynamiques, qui ont pris de l'ampleur sur les axes hydrographiques principaux avec les grands travaux de rectification de méandres du XVIIIème siècle puis des années 1970, sont encore actifs aujourd'hui dans de nombreux secteurs que nous avons pu identifier.

Cette activité persistante constitue d'ailleurs une menace à plus ou moins long terme et crée des besoins d'entretien et de protection (inondation de zones habitées le long du Lange et de la Sarsouille, affouillement d'ouvrages d'art ou de seuils artificiels sur plusieurs cours d'eau, effondrement de berge, basculement de la ripisylve). Les enjeux purement physiques liés à l'évolution géomorphologique des cours d'eau sont représentés sur la carte de la page suivante. Ils peuvent être utilisés comme tout premier critère pour définir des priorités d'intervention.

Au bout du compte, les déséquilibres morphologiques ont des répercussions fortes sur les habitats de la faune aquatique et s'opposent ainsi à l'atteinte du bon état écologique.

Les petits cours d'eau en tête de bassin-versant, de par leur faible dimension, sont sensibles à d'autres types de pressions morphologiques liées aux activités humaines qui peuvent ou non s'ajouter aux désordres physiques mentionnés précédemment. Quatre grands types de pressions morphologiques qui peuvent constituer autant d'enjeux de restauration ont été identifiés et reportés sur la carte de la page suivante.

Certains milieux préservés, par comparaison aux dégradations constatées par ailleurs, que nous avons appelé référentiels ou sub-référentiels, méritent d'être protégés à différents titres (réservoir biologique pour le cours d'eau concerné ou les cours d'eau à l'aval, refuge de faune patrimoniale, zone tampon en terme de régulation des écoulements en crue et à l'étiage, qualité d'eau). Pour ces raisons il nous paraît important de ne pas oublier cet enjeu de protection que nous avons ajouté à la carte s'y rapportant.

Les besoins de restauration et de protection concernent donc un linéaire important de cours d'eau, des plus grands aux plus petits comme des plus dégradés aux moins dégradés qui peuvent rapidement perdre leur statut de milieu sub-référentiels si les menaces qui pèsent sur eux ne sont pas prises en compte (activité liées à l'exploitation de la forêt, incision se propageant, captage pour l'AEP et risque d'aggravation des débits d'étiage ou des assecs,...).

Face à l'étendue des besoins il y a nécessité de dégager des priorités. Elles pourront être définies en début de phase 2 à partir de la carte des enjeux ci-après.

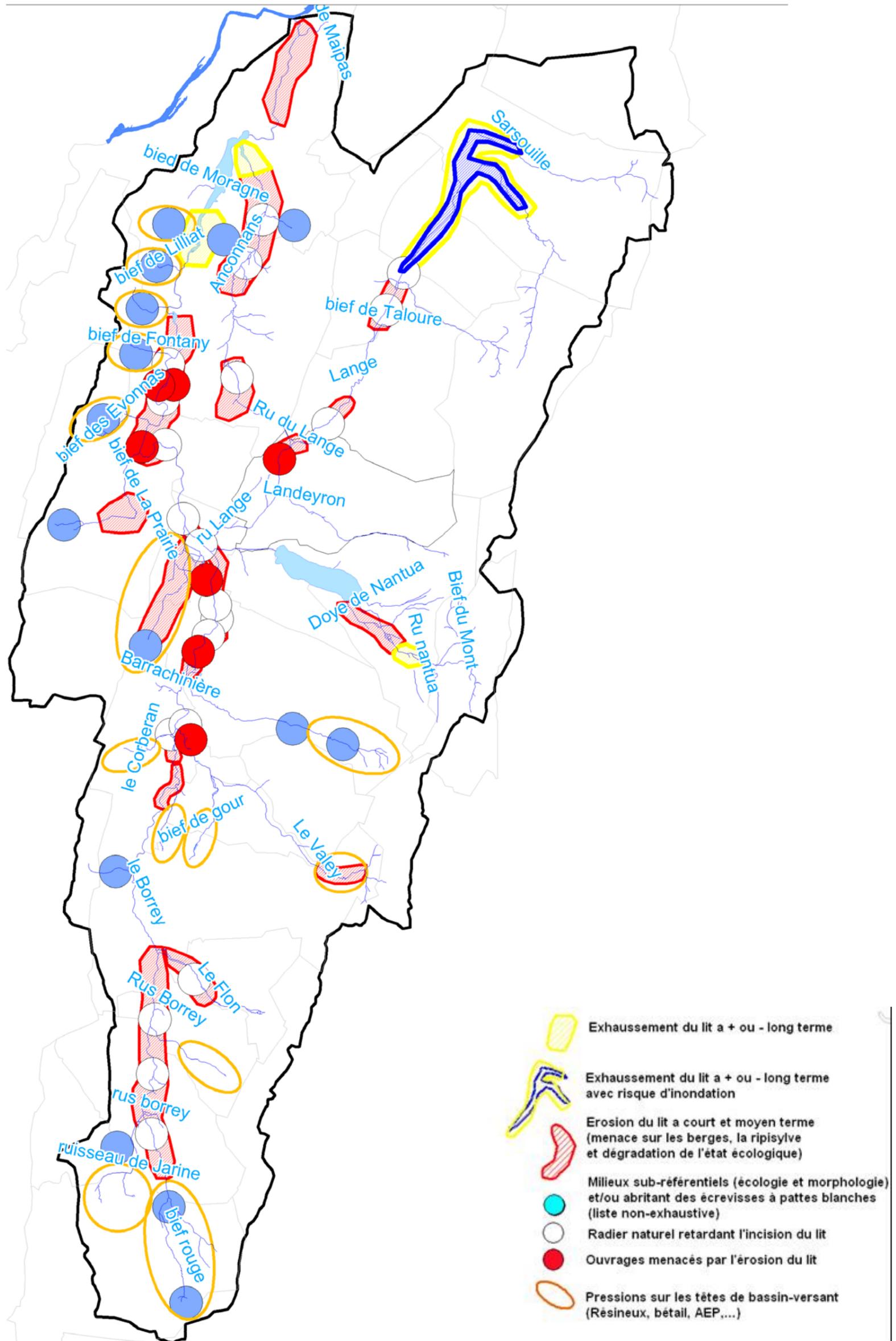


Fig. 112. CARTE DES ENJEUX LIES AUX PRESSIONS MORPHOLOGIQUES

Les ouvrages constituent également une source de pression morphologique plus ou moins importante selon leur taille, leur ancienneté, la pente et les dimensions du cours d'eau sur lequel ils sont implantés.

Leur rôle dans le maintien du profil en long ou encore dans le transit sédimentaire est important à connaître parce que si leur disparition (naturelle ou provoquée) en théorie ne peut que favoriser le bon état écologique, elle peut entraîner avant tout des désordres hydrauliques importants et/ou une évolution de la géomorphologie susceptible de remettre en cause les gains écologiques escomptés par ailleurs. Outre l'aspect de la libre circulation du poisson, l'effacement d'ouvrages est surtout recherché comme solution pour redynamiser les écoulements à l'amont. Quel que soit le motif de l'effacement, il est impératif de prendre en compte les risques de modification du profil en long et du gabarit qui peuvent entraîner la déstabilisation des berges, l'accélération du courant sans pour autant apparition de frayères à truite, ou encore la déconnexion complète de la ripisylve suite à l'enfoncement du lit où la baisse de la ligne d'eau.

Nous avons regroupé sur la carte suivante les ouvrages hydrauliques qui ont un impact morphologique. La franchissabilité par le poisson au droit des ouvrages est aussi un critère à prendre en compte dans la gestion des cours d'eau. Nous l'avons également renseigné sur la carte ci-après (d'après les données collectées sur le terrain et expertise SIVU). Le choix d'un aménagement visant le rétablissement de la libre circulation piscicole ne doit pas ignorer les tenants et les aboutissants de la question géomorphologique.

La décision d'aménager tel ou tel ouvrage doit être prise en élargissant l'analyse à l'échelle du cours d'eau (cumul des impacts, vision de l'ensemble des pressions morphologiques) et en relativisant le gain espéré eu égard la qualité physique générale. Rendre un ouvrage franchissable par le poisson alors que le milieu est profondément déstructuré à l'amont, sans possibilité de reproduction ou d'abris, n'est peut être pas une priorité.

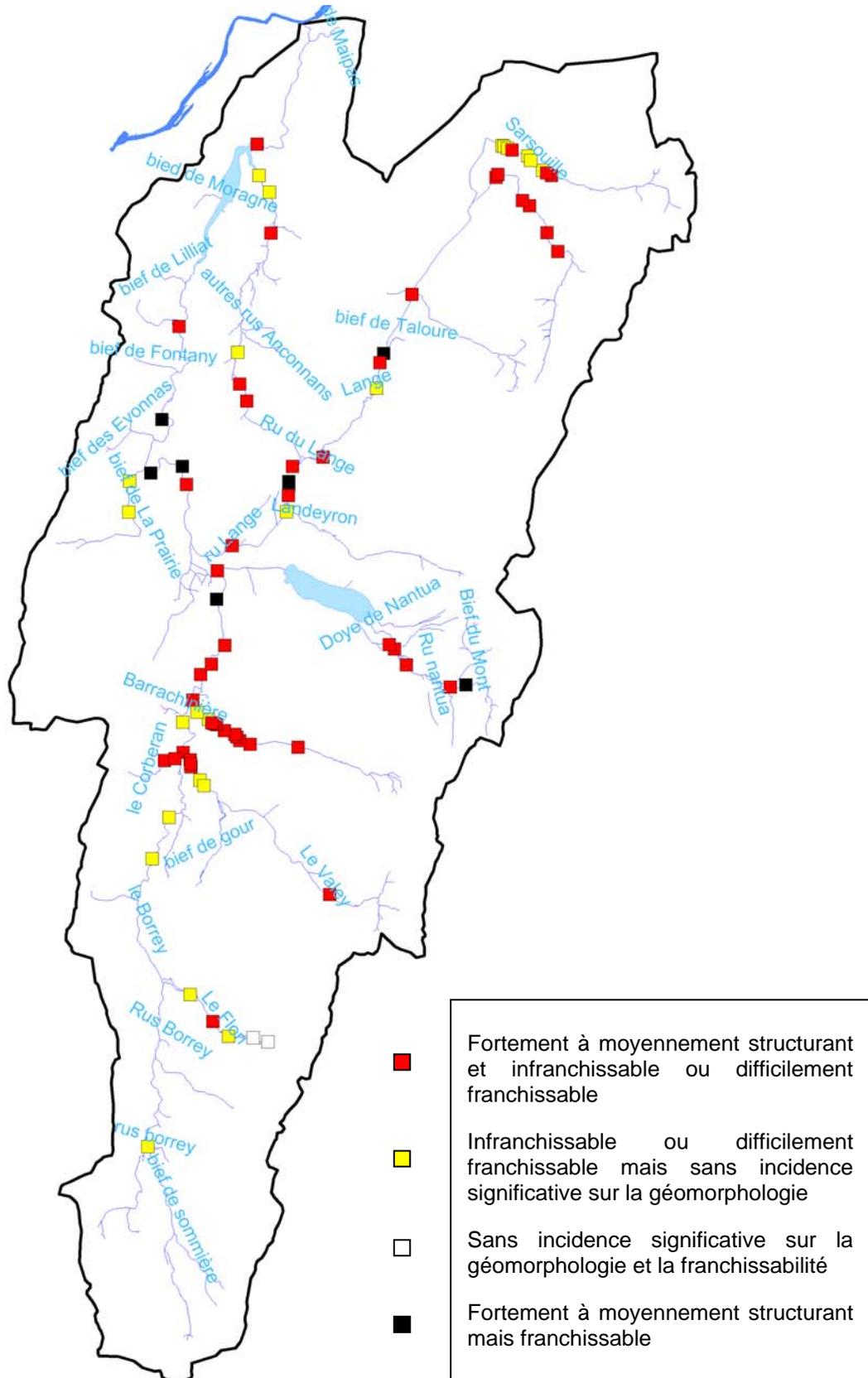


Fig. 113. CARTE DES ENJEUX LIES AUX OUVRAGES

ANNEXES