



# ***Syndicat Intercommunal d'Aménagement et d'Entretien de la Reyssouze et de ses Affluents***

LA REYSSOUZE ET SES AFFLUENTS

## **Etude globale de la Reyssouze et de ses affluents**

Phase 2 – Diagnostic multicritère

Rapport final



**Agence de Lyon**

19, rue de la Villette  
69425 LYON Cedex 03  
Tél : 04 37 91 20 50 - Fax : 04 37 91 20 69



**Gestion des Espaces Naturels -Teréo**

Chef-Lieu  
73800 LA CHAVANNE  
Tél : 04 79 84 30 44 - Fax : 04 79 84 47 86

REMANCE00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 1

SYNDICAT INTERCOMMUNAL D'AMENAGEMENT ET D'ENTRETIEN DE LA  
REYSSOUZE ET DE SES AFFLUENTS

**Etude globale du bassin versant de la Reyssouze**

Phase 2 – Diagnostic  
Rapport final

Objet de l'indice	Date	Indice	Rédaction		Vérification		Validation	
			Nom	Signature	Nom	Signature	Nom	Signature
REMANCE00012 Phase 2 – rapport provisoire	08/03/11	a	G.GILLES P.VALLET		F.LAVAL		G.BOUDIN	
REMANCE00012 Phase 2 – rapport final	09/06/11	a	G.GILLES P.VALLET		F.LAVAL		F.LAVAL	

<b>Numéro de rapport :</b>	<b>REMANCE00012</b>
<b>Numéro d'affaire :</b>	<b>A.25777</b>
<b>N° de contrat :</b>	<b>CLyZ100170</b>
<b>Domaine technique :</b>	<b>BV01</b>
<b>Mots clé du thésaurus</b>	<b>HYDROLOGIE, HYDROGEOMORPHOLOGIE, BASSIN VERSANT, RUISSELLEMENT, INONDATION, ZONES INONDABLE, PROTECTION CONTRE LES INONDATIONS, ECOULEMENT A SURFACE LIBRE, ENTRETIEN DE BERGE, ENTRETIEN DE COURS D'EAU, ESPACE DE MOBILITE, TRANSPORT SOLIDE PAR SUSPENSION, HABITATS AQUATIQUES, OUVRAGE DE COURS D'EAU, RESTAURATION PHYSIQUE</b>

BURGEAP  
19 rue de la Villette  
69425 LYON CEDEX 03

Téléphone : 33(0)4.37.91.20.50

Télécopie : 33(0)4.37.91.20.69

e-mail : agence.de.lyon@burgeap.fr

REMANCE00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 2



# SOMMAIRE

<b>1 - Présentation de l'étude</b>	<b>18</b>
<b>1.1 Contexte et objectifs de l'étude</b>	<b>18</b>
<b>1.2 Périmètre d'étude</b>	<b>20</b>
<b>1.3 Adaptation de la densité de travail</b>	<b>21</b>
1.3.1 Principes retenus	21
1.3.2 Enquêtes auprès des acteurs locaux	23
1.3.3 Reconnaissance de terrain	24
<b>2 - Présentation du bassin versant</b>	<b>25</b>
<b>2.1 Présentation du contexte géographique et du réseau hydrographique</b>	<b>25</b>
2.1.1 Contexte géographique	25
2.1.2 Réseau hydrographique	25
<b>2.2 Description du contexte géologique du bassin versant de la Reyssouze</b>	<b>25</b>
2.2.1 Contexte géologique régional	25
2.2.2 Série stratigraphique	26
2.2.3 Eléments de pédologie	27
<b>2.3 Synthèse du contexte hydrogéologique</b>	<b>29</b>
<b>2.4 Occupation du sol</b>	<b>29</b>
2.4.1 Données générales	29
2.4.2 Surfaces agricoles	31
<b>2.5 Sectorisation en unités homogènes</b>	<b>32</b>
<b>3 - Usages de l'eau historiques et actuels</b>	<b>36</b>
<b>3.1 Usages historiques</b>	<b>36</b>
3.1.1 Introduction	36
3.1.2 La meunerie sur le bassin versant de la Reyssouze	37
3.1.3 Travaux anciens d'assainissement agricole	44
3.1.4 Travaux à but hydraulique	46
<b>3.2 Usages économiques contemporains</b>	<b>50</b>
3.2.1 Alimentation en eau potable	50
3.2.2 Exploitation des gravières	50
3.2.3 Usage agricole	51
3.2.4 Assainissement des eaux usées	53
3.2.5 Production hydroélectrique	54
<b>3.3 Usages récréatifs</b>	<b>55</b>
3.3.1 La pêche	55
3.3.2 Le plan d'eau de Bouvent	57
3.3.3 Les lacs de Montrevel en Bresse : « la Plaine Tonique »	58
3.3.4 Le port de plaisance de Pont de Vaux	59
<b>3.4 Bilan des principaux travaux liés aux usages de l'eau</b>	<b>60</b>

<b>4 - Fonctionnement physique</b>	<b>61</b>
<b>4.1 Contexte climatique</b>	<b>62</b>
4.1.1 Cadre général	62
4.1.2 Données pluviométriques	62
4.1.3 Pluviométrie exceptionnelle	65
<b>4.2 Crues historiques</b>	<b>69</b>
4.2.1 Principales crues anciennes	72
4.2.2 Crues contemporaines	75
4.2.3 Arrêtés de catastrophe naturelle	76
<b>4.3 Hydrologie de crue de la Reyssouze et de ses affluents</b>	<b>77</b>
4.3.1 Synthèse des données existantes	77
4.3.2 Facteurs d'influence de l'hydrologie	85
4.3.3 Modélisation hydrologique des débits de crues de la Reyssouze	88
4.3.4 Analyse régionale des débits de crue	103
4.3.5 Estimation des débits de crues des affluents	105
4.3.6 Synthèse sur l'hydrologie de crue de la Reyssouze	109
<b>4.4 Situation d'hydrologie moyenne et d'étiage</b>	<b>111</b>
4.4.1 Bilans hydrologiques	111
4.4.2 Campagne de jaugeage n°1 – Août 2010	117
4.4.3 Campagne de jaugeage n°2 – Janvier 2011	129
4.4.4 Synthèse sur l'hydrologie moyenne et d'étiage de la Reyssouze et de ses affluents	140
<b>4.5 Géomorphologie et morphodynamique</b>	<b>142</b>
4.5.1 Etat des lieux hydrogéomorphologique	142
4.5.2 Données analysées	143
4.5.3 Analyse diachronique et évolutions tridimensionnelles	144
4.5.4 Erodabilité et nature des berges	159
4.5.5 Fonctionnement morphodynamique	161
4.5.6 Analyse de l'espace de mobilité	173
<b>4.6 Hydraulique</b>	<b>177</b>
4.6.1 Recensement des ouvrages d'art	177
4.6.2 Document d'affichage et de gestion du risque hydraulique	177
4.6.3 Modélisation hydraulique	179
4.6.4 Fonctionnement hydraulique en crue	182
4.6.5 Cartographie des phénomènes	209
4.6.6 Digue	210
4.6.7 Bilan sur la vulnérabilité	212
<b>4.7 Sensibilité du bassin versant au ruissellement et à l'érosion</b>	<b>214</b>
4.7.1 Ruissellement et érosion hydrique	214
4.7.2 Description des phénomènes et problèmes rencontrés	215
4.7.3 Méthode d'évaluation de la sensibilité à l'érosion	216
4.7.4 Résultats obtenus	218
<b>5 - Fonctionnement qualitatif et morphoécologique</b>	<b>221</b>
<b>5.1 Qualité des eaux</b>	<b>221</b>

5.1.1	Etude GAY Environnement, 2006	221
5.1.2	Evolution temporelle de la qualité des eaux (1995-2006)	227
5.1.3	Données récentes	229
<b>5.2</b>	<b>Qualité hydrobiologique</b>	<b>233</b>
5.2.1	Données récentes (GAY Environnement, 2006)	233
5.2.2	Evolution temporelle de la qualité hydrobiologique	236
<b>5.3</b>	<b>Qualité des habitats aquatiques</b>	<b>237</b>
5.3.1	Présentation de la méthode utilisée	237
5.3.2	Méthodologie	238
5.3.3	Application de la méthode CSP par BURGEAP	241
5.3.4	Application de la méthode CSP par GEN TERE0	247
5.3.5	Interprétation des résultats	300
5.3.6	Obstacles à la libre circulation des poissons	344
<b>5.4</b>	<b>Etude de l'eutrophisation</b>	<b>350</b>
5.4.1	Introduction	350
5.4.2	Protocole	351
5.4.3	Résultats	352
<b>6 -</b>	<b>Diagnostic écologique</b>	<b>357</b>
<b>6.1</b>	<b>Fonctionnement des zones humides du bassin versant</b>	<b>357</b>
6.1.1	Analyse des données existantes	357
6.1.2	Analyse des résultats	358
6.1.3	Synthèse	360
<b>6.2</b>	<b>Espèces floristiques des zones humides</b>	<b>361</b>
6.2.1	Richesse floristique	361
6.2.2	Espèces protégées	363
6.2.3	Inventaires floristiques des berges	365
<b>6.3</b>	<b>Description des milieux humides</b>	<b>368</b>
6.3.1	Habitats humides	368
6.3.2	Caractérisation des quatre grandes formations végétales présentes	378
6.3.3	Complexes humides et zones nodales	384
6.3.4	Synthèse globale de l'étude des zones humides	389
<b>6.4</b>	<b>Etude des chiroptères du bassin versant de la Reyssouze</b>	<b>391</b>
6.4.1	Analyse des résultats par secteur	391
6.4.2	Les espèces	396
6.4.3	Analyse fonctionnelle	402
<b>6.5</b>	<b>Peuplement odonatologique du bassin versant de la Reyssouze</b>	<b>409</b>
6.5.1	Approche par peuplement	409
6.5.2	Approche par contextes écologiques	412
<b>6.6</b>	<b>Fonctionnement et fonctionnalité des milieux naturels à l'échelle du bassin versant</b>	<b>416</b>
6.6.1	Notions de fonctionnement et de fonctionnalité	416
6.6.2	Les « Noyaux de biodiversité »	417
6.6.3	Les Continuum écologiques	420
6.6.4	Fonctionnalité des milieux naturels à l'échelle du bassin versant	426

<b>6.7</b>	<b>Espèces invasives</b>	<b>433</b>
6.7.1	Renouées du Japon	433
6.7.2	Le ragondin	434
<b>7</b>	<b>Diagnostic sur la faune aquatique</b>	<b>440</b>
<b>7.1</b>	<b>Rappels méthodologiques</b>	<b>440</b>
7.1.1	Choix des stations d'étude	440
7.1.2	Suivis thermiques	440
7.1.3	Analyse des peuplements piscicoles	441
7.1.4	Analyse des peuplements astacicoles	443
<b>7.2</b>	<b>Analyse des suivis thermiques et implications pratiques</b>	<b>443</b>
7.2.1	Période des 30 jours consécutifs les plus chauds	443
7.2.2	Profils en long thermiques	443
7.2.3	Effet des températures sur les peuplements piscicoles	445
7.2.4	Suivis thermiques et NTT	447
<b>7.3</b>	<b>Discussion sur les indices biologiques à l'échelle du bassin versant</b>	<b>449</b>
7.3.1	Bilan des IPR	449
7.3.2	Bilan des IBMR	449
<b>7.4</b>	<b>Evolution de la diversité piscicole ancienne et actuelle</b>	<b>452</b>
<b>7.5</b>	<b>Diagnostic des peuplements piscicoles par unité de gestion</b>	<b>454</b>
7.5.1	Définition des unités de gestion	454
7.5.2	Unité de gestion 1 « Tête de bassin Reyssouze »	456
7.5.3	Unité de gestion 2 « Jugnon et Reyssouze amont »	460
7.5.4	Unité de gestion 3 « Affluents moyenne Reyssouze »	467
7.5.5	Unité de gestion 4 « Moyenne Reyssouze »	473
7.5.6	Unité de gestion 5 « Reyssouze aval »	479
7.5.7	Conclusions	482
<b>7.6</b>	<b>Diagnostic des peuplements astacicoles</b>	<b>483</b>
7.6.1	Rappel des résultats	483
7.6.2	Causes de régression de l'aire de répartition de l'écrevisse à pieds blancs	483
7.6.3	Bilan des potentiels astacicoles sur la Reyssouze et ses affluents	487
<b>8</b>	<b>Synthèse des enjeux liés aux complexes « moulins »</b>	<b>489</b>
<b>8.1</b>	<b>Méthodologie</b>	<b>489</b>
<b>8.2</b>	<b>Définition des indicateurs d'analyse</b>	<b>490</b>
8.2.1	Rôles physiques et écologiques : effets « flux »	491
8.2.2	Rôles physiques et écologiques : effets « retenue »	495
8.2.3	Rôles physiques et écologiques : effets « point dur »	499
8.2.4	Rôles socio-économiques	500
8.2.5	Synthèse sur les indicateurs retenus	502
<b>9</b>	<b>Synthèse du diagnostic</b>	<b>505</b>

TABLEAUX
----------

<b>Tableau 1 : Liste des cours d'eau étudiés, d'amont en aval</b>	<b>20</b>
<b>Tableau 2 : Densité de travail par secteurs et thématiques</b>	<b>21</b>
<b>Tableau 3 : Répartition de l'occupation du sol par bassins versants élémentaires</b>	<b>30</b>
<b>Tableau 4 : Sectorisation de la Reyssouze</b>	<b>34</b>
<b>Tableau 5 : Sectorisation des affluents</b>	<b>34</b>
<b>Tableau 6 : Usages - Liste des 37 moulins de la Reyssouze</b>	<b>38</b>
<b>Tableau 7 : Usages – Liste des moulins sur les affluents</b>	<b>40</b>
<b>Tableau 8 : Usages agricoles (Source : Etude pollutions diffuses, SIAERA, 2006)</b>	<b>52</b>
<b>Tableau 9 : Usages – Assainissement collectif dans le bassin versant de la Reyssouze (Gay Environnement, 2006)</b>	<b>53</b>
<b>Tableau 10 : Usages – Nombre de cartes de pêche par AAPPMA</b>	<b>55</b>
<b>Tableau 11 : Usages – Pratiques halieutiques</b>	<b>56</b>
<b>Tableau 12 : Usages - Principaux travaux sur le bassin de la Reyssouze</b>	<b>60</b>
<b>Tableau 13 : Climatologie - Liste des postes pluviométriques proches du bassin versant</b>	<b>63</b>
<b>Tableau 14 : Climatologie - Liste des postes pluviométriques retenus</b>	<b>64</b>
<b>Tableau 15 : Pluviométrie - Pluies de durées de retour 5, 10, 50 et 100 ans sur 24h pour le bassin versant de la Reyssouze</b>	<b>65</b>
<b>Tableau 16 : Pluviométrie - Pluies de durées de retour 5, 10, 50 et 100 ans sur 12h pour le bassin versant de la Reyssouze</b>	<b>66</b>
<b>Tableau 17 : Pluviométrie - pluies de durées de retour 5, 10, 50 et 100 ans sur 48h pour le bassin versant de la Reyssouze</b>	<b>66</b>
<b>Tableau 18 : Pluviométrie - Coefficient de pondération pour le calcul des pluies des évènements de 2002 et 2005 sur les sous bassins versants de la Reyssouze</b>	<b>67</b>
<b>Tableau 19 : Pluviométrie - Coefficients de pondération pour le calcul des pluies de référence sur les sous bassins versants de la Reyssouze</b>	<b>67</b>
<b>Tableau 20 : Pluviométrie – Valeurs des précipitations de référence sur les sous bassins versant de la Reyssouze (24 heures)</b>	<b>68</b>
<b>Tableau 21 : Crues historiques - Recensement des crues historiques de la Reyssouze</b>	<b>69</b>
<b>Tableau 22 : Crues historiques - Précipitations mensuelles de l'année 1935</b>	<b>72</b>
<b>Tableau 23 : Crues historiques - Précipitations journalières générant la crue du 3 et 4 octobre 1935</b>	<b>72</b>
<b>Tableau 24 : Crues historiques - Débits de pointe estimés de la crue du 4 octobre 1935</b>	<b>73</b>
<b>Tableau 25 : Crues historiques - Précipitations mensuelles de l'année 1956</b>	<b>74</b>
<b>Tableau 26 : Crues historiques - Précipitations journalières générant la crue</b>	

de septembre 1956	74
Tableau 27 : Crues historiques – Débits de pointe estimés du septembre 1956	74
Tableau 28 : Crues historiques – Précipitations pour l'évènement d'avril 2005 (en mm)	75
Tableau 29 : Hydrologie - Recensement des arrêtés de catastrophe naturelle	76
Tableau 30 : Hydrologie – Liste des stations hydrométriques	77
Tableau 31 : Hydrologie - Débits de référence estimés par la DREAL (Banque Hydro)	78
Tableau 32 : Hydrologie - Débits de référence calculés par le Cabinet Ruby (1973)	81
Tableau 33 : Hydrologie - Débits de référence calculés par SOGREAH (1996)	81
Tableau 34 : Hydrologie – Débits de référence des affluents (SOGREAH, 1996)	81
Tableau 35 : Hydrologie - de référence utilisé par Silène en 2002	82
Tableau 36 : Hydrologie - Débits de référence utilisés par BURGEAP en 2005	82
Tableau 37 : Hydrologie -Débit de référence utilisé dans les études antérieures	83
Tableau 38 : Hydrologie – Caractéristiques morphologiques des sous bassins versants	88
Tableau 39 : Hydrologie – Temps de concentration	90
Tableau 40 : Hydrologie - Coefficients de ruissellement de chaque type de parcelle de l'occupation des sols Corin Land Cover.	91
Tableau 41 : Hydrologie – Coefficients de ruissellement équivalents des SBV	91
Tableau 42 : Hydrologie -Calage du modèle sur les affluents de la Reyssouze	93
Tableau 43 : Hydrologie -Débits de référence modélisés sur la Reyssouze	100
Tableau 44 : Hydrologie - Débits de crues retenus sur la Reyssouze	101
Tableau 45 : Hydrologie – Cours d'eau retenus pour l'analyse régionale	103
Tableau 46 : Hydrologie -Comparaison des débits de la Reyssouze avec la Veyle et la Chalaronne	103
Tableau 47 : Hydrologie – Caractéristiques physiques des bassins affluents	105
Tableau 48 : Hydrologie – Débits de crue calculés pour les affluents	106
Tableau 49 : Hydrologie -Résultats par type de bassins versants	107
Tableau 50 : Hydrologie – Synthèse des débits de références de la Reyssouze	109
Tableau 51 : Bilan hydrologique annuel sur le bassin versant de la Reyssouze	113
Tableau 52 : Hydrologie – Valeurs mensuelles des paramètres du bilan hydrologique	114
Tableau 53 : Evapotranspiration estivale du bassin versant et calcul des pertes pour l'écoulement	116
Tableau 54 : Campagne de jaugeage n°1 - Débits mesurés sur la Reyssouze et ses affluents	117



<b>Tableau 55 : Campagne de jaugeage n°1 - Mesures de débits aux stations hydrométriques</b>	<b>119</b>
<b>Tableau 56 : Campagne de jaugeage n°1 - Débit mesurés et débits d'étiage de référence évalués</b>	<b>126</b>
<b>Tableau 57 : Campagne de jaugeage n°1 - Débit mesurés et intensité de l'étiage sur les affluents de la Reyssouze</b>	<b>127</b>
<b>Tableau 58 : Campagne de jaugeage n°2 - Débits mesurés sur la Reyssouze et ses affluents</b>	<b>129</b>
<b>Tableau 59 : Campagne de jaugeage n°2 - Mesures de débits aux stations hydrométriques</b>	<b>131</b>
<b>Tableau 60 : Campagne de jaugeage n°2 - Débit mesurés et débits moyens de référence évalués</b>	<b>137</b>
<b>Tableau 61 : Campagne de jaugeage n°2 - Débit mesurés et module sur les affluents de la Reyssouze</b>	<b>138</b>
<b>Tableau 62 : Hydrologie – Débit d'étiage et module de la Reyssouze et de ses affluents</b>	<b>140</b>
<b>Tableau 63 : Essai de détermination de l'érodabilité des berges selon leur type</b>	<b>161</b>
<b>Tableau 64 : Valeurs limites d'arrachement de certains matériaux et techniques de protection de berges (LACHAT, 1999)</b>	<b>165</b>
<b>Tableau 65 : Evolution temporelle de la largeur du lit mineur de la Reyssouze</b>	<b>167</b>
<b>Tableau 66 : Résultats des mesures granulométriques</b>	<b>171</b>
<b>Tableau 67 : Résultat des calculs du débit de mise en mouvement</b>	<b>171</b>
<b>Tableau 68 : Résultats de calculs de transport solide par charriage de la Reyssouze</b>	<b>171</b>
<b>Tableau 69 : Résultats de calculs de transport solide par charriage des affluents de la Reyssouze</b>	<b>172</b>
<b>Tableau 70 : Calcul de l'espace de fonctionnalité par le concept d'amplitude d'équilibre</b>	<b>175</b>
<b>Tableau 71 : Hydraulique – Documents d'affichage et de gestion du risque inondation</b>	<b>178</b>
<b>Tableau 72 : Hydraulique – Liste des modèles réalisés</b>	<b>180</b>
<b>Tableau 73 : Grille d'aléas</b>	<b>209</b>
<b>Tableau 74 : Bilan des enjeux hydrauliques</b>	<b>213</b>
<b>Tableau 75 : Sensibilité à l'érosion – Valeurs du taux d'érosion pour différents types d'occupation des sols</b>	<b>218</b>
<b>Tableau 76 : Caractéristiques des bassins versants élémentaires</b>	<b>219</b>
<b>Tableau 77 : Valeurs des coefficients nécessaires à l'établissement de la sensibilité à l'érosion</b>	<b>220</b>
<b>Tableau 78 : Altérations et paramètres physico-chimiques et biologiques</b>	<b>221</b>
<b>Tableau 79 : Qualité des eaux – Protocole d'étude (2006)</b>	<b>222</b>
<b>Tableau 80 : Synthèse de la qualité physico-chimique des eaux du bassin</b>	

versant de la Reyssouze (2006)	225
Tableau 81 : Qualité des eaux – Réseau RCS et RCO	230
Tableau 82 : Observatoire de la qualité des eaux du CG01 - Protocole analytique	231
Tableau 83 : Observatoire de la qualité des eaux du CG01 – Physico-chimie	231
Tableau 84 : Observatoire de la qualité des eaux du CG01 – Pesticides	232
Tableau 85 : Observatoire de la qualité des eaux du CG01 – Contamination métallique	232
Tableau 86 : Observatoire de la qualité des eaux du CG01 – Hydrobiologie	232
Tableau 87 : Qualité des habitats aquatiques – Indicateurs relevés pour l'application de la Méthode CSP	239
Tableau 88 : Qualité des habitats aquatiques – Système de notation des composantes de la Méthode CSP	240
Tableau 89 : Qualité des habitats aquatiques - Résultats de la méthode CSP sur la Reyssouze	242
Tableau 90 : Qualité des habitats aquatiques - Résultats de la méthode CSP sur les affluents de la Reyssouze	244
Tableau 91 : Résultats des diagnostics de qualité physique de l'équipe GEN TERE0 (méthode CSP).	247
Tableau 92 : Récapitulatif de la qualité physique du canal d'irrigation de Bouvent	248
Tableau 93 : Récapitulatif de la qualité physique de la morte du moulin Brêt	249
Tableau 94 : Récapitulatif de la qualité physique de la morte de la Combe (moulin Souget)	251
Tableau 95 : Récapitulatif de la qualité physique de la morte de Taillefer (moulin Neuf)	253
Tableau 96 : Récapitulatif de la qualité physique de la morte de la Vavre (moulin Bruno)	256
Tableau 97 : Récapitulatif de la qualité physique du bief secondaire de St-Julien-sur-Reyssouze	261
Tableau 98 : Récapitulatif de la qualité physique du bief secondaire de la Vieille Reyssouze (moulin de Servignat)	265
Tableau 99 : Récapitulatif de la qualité physique de la Vieille Rivière	270
Tableau 100 : Récapitulatif de la qualité physique de la morte de la Lune	272
Tableau 101 : Récapitulatif de la qualité physique de la Vieille Reyssouze (moulin de Montrin)	274
Tableau 102 : Récapitulatif de la qualité physique de la morte du moulin de Corcelles	277
Tableau 103 : Récapitulatif de la qualité physique de la morte du canal de la Reyssouze à Bourg en Bresse	281
Tableau 104 : Récapitulatif de la qualité physique du canal de la Reyssouze à Pont-de-Vaux	283
Tableau 105 : Récapitulatif de la qualité physique du Pisseur	285



<b>Tableau 106 : Récapitulatif de la qualité physique du Dévorah</b>	<b>287</b>
<b>Tableau 107 : Récapitulatif de la qualité physique de la Reyssouze dans Bourg-en-Bresse</b>	<b>291</b>
<b>Tableau 108 : Récapitulatif de la qualité physique du Salençon</b>	<b>294</b>
<b>Tableau 109 : Nombres d'ouvrages par cours d'eau</b>	<b>346</b>
<b>Tableau 110 : Etat de franchissabilité des ouvrages par cours d'eau (appliqués à la période d'étiage seulement)</b>	<b>347</b>
<b>Tableau 111 : Degré de perturbation de la franchissabilité piscicole</b>	<b>349</b>
<b>Tableau 112 : Résultats eutrophisation – Liste des stations de suivi de l'eutrophisation (8 stations).</b>	<b>352</b>
<b>Tableau 113 : Typologie des zones humides sur le bassin versant – inventaire FRAPNA-Ain</b>	<b>369</b>
<b>Tableau 114 : Synthèses des espèces connues et potentielles</b>	<b>401</b>
<b>Tableau 115 : Comparaison de la fréquentation par milieu (nb de contacts)</b>	<b>402</b>
<b>Tableau 116 : Odonates du bassin versant de la Reyssouze et préférences écologiques</b>	<b>410</b>
<b>Tableau 117 : Odonates des eaux courantes et stagnantes</b>	<b>411</b>
<b>Tableau 118 : Odonates indicateurs des eaux courantes</b>	<b>411</b>
<b>Tableau 119 : Odonates indicateurs des eaux stagnantes ou faiblement courantes</b>	<b>411</b>
<b>Tableau 120 : Odonates spécifiques des eaux stagnantes</b>	<b>412</b>
<b>Tableau 121 : Richesse spécifique en odonates sur le cours aval de la Reyssouze</b>	<b>414</b>
<b>Tableau 122 : Classes d'abondances utilisées pour synthétiser les densités ou biomasses de poissons capturés par pêche électrique</b>	<b>441</b>
<b>Tableau 123 : Métriques utilisées dans le calcul de l'IPR</b>	<b>442</b>
<b>Tableau 124 : Valeur de l'IPR et classe de qualité associée</b>	<b>443</b>
<b>Tableau 125 : Période des 30 jours consécutifs les plus chauds de l'année 2010 sur le bassin versant</b>	<b>443</b>
<b>Tableau 126 : Exigences thermiques des espèces de poissons (BRUSLE &amp; QUIGNARD 2001, DAUFRESNE 2009)</b>	<b>445</b>
<b>Tableau 127 : Détermination des Niveaux Typologiques Théoriques calculés et retenus pour chaque station</b>	<b>448</b>
<b>Tableau 128 : Synthèse des analyses récentes de la qualité des milieux aquatiques sur les cours d'eau de l'unité de gestion 1 « Tête de bassin Reyssouze »</b>	<b>457</b>
<b>Tableau 129 : résultats bruts des inventaires piscicoles sur l'unité de gestion 1 « Tête de Bassin Reyssouze »</b>	<b>457</b>
<b>Tableau 130 : Détail des IPR sur l'unité de gestion 1 « Tête de Bassin Reyssouze »</b>	<b>457</b>
<b>Tableau 131 : Bilan de l'effort d'échantillonnage dans l'unité de gestion 1 « Tête de bassin Reyssouze » entre 2007 et 2010</b>	<b>458</b>

<b>Tableau 132 : Synthèse des analyses récentes de la qualité des milieux aquatiques sur les cours d'eau de l'unité de gestion 2 « Jugnon et Reyssouze amont »</b>	<b>461</b>
<b>Tableau 133 : résultats bruts des inventaires piscicoles sur l'unité de gestion 2 « Jugnon et Reyssouze amont »</b>	<b>461</b>
<b>Tableau 134 : Détail des IPR sur l'unité de gestion 2 « Jugnon et Reyssouze amont »</b>	<b>463</b>
<b>Tableau 135 : Bilan de l'effort d'échantillonnage dans l'unité de gestion 2 « Jugnon et Reyssouze amont » entre 2007 et 2010</b>	<b>464</b>
<b>Tableau 136 : Synthèse des analyses récentes de la qualité des milieux aquatiques sur les cours d'eau de l'unité de gestion 3 « Affluents moyenne Reyssouze »</b>	<b>468</b>
<b>Tableau 137 : résultats bruts des inventaires piscicoles sur l'unité de gestion 2 « Jugnon et Reyssouze amont »</b>	<b>468</b>
<b>Tableau 138 : Détail des IPR sur l'unité de gestion 3 « Affluents moyenne Reyssouze »</b>	<b>470</b>
<b>Tableau 139 : Bilan de l'effort d'échantillonnage dans l'unité de gestion 3 « Affluents moyenne Reyssouze » entre 2007 et 2010</b>	<b>471</b>
<b>Tableau 140 : Synthèse des analyses récentes de la qualité des milieux aquatiques sur les cours d'eau de l'unité de gestion 4 « Moyenne Reyssouze »</b>	<b>473</b>
<b>Tableau 141 : résultats bruts des inventaires piscicoles sur l'unité de gestion 4 « moyenne Reyssouze »</b>	<b>474</b>
<b>Tableau 142 : Détail des IPR sur l'unité de gestion 4 « Moyenne Reyssouze »</b>	<b>475</b>
<b>Tableau 143 : Bilan de l'effort d'échantillonnage dans l'unité de gestion 4 « Moyenne Reyssouze » entre 2007 et 2010</b>	<b>477</b>
<b>Tableau 144 : Synthèse des analyses récentes de la qualité des milieux aquatiques sur les cours d'eau de l'unité de gestion 5 « Reyssouze aval » (*L'IBGN ne s'applique pas aux canaux)</b>	<b>479</b>
<b>Tableau 145 : Détail des IPR sur l'unité de gestion 5 « Reyssouze aval » (*L'IPR sur le canal de Pont de Vaux n'a aucune valeur fondamentale puisque la méthode ne s'applique théoriquement pas aux canaux)</b>	<b>480</b>
<b>Tableau 146 : Bilan de l'effort d'échantillonnage dans l'unité de gestion 5 « Reyssouze aval » entre 2007 et 2010</b>	<b>481</b>
<b>Tableau 147 : Comparaison des exigences écologiques de l'écrevisse à pieds blancs aux paramètres physico chimiques mesurés dans la Reyssouze et ses affluents durant les dernières campagnes d'analyse de la qualité des eaux</b>	<b>485</b>
<b>Tableau 148 : Liste des indicateurs retenus</b>	<b>503</b>
<b>Tableau 149 : Modes de qualification des indicateurs</b>	<b>504</b>

## FIGURES

**Figure 1 : Périmètre d'étude**

**20**

REMANCE00012/A25777/CLyZ100170

GGI/PhV – FLA – GBO

09/06/2011

Page : 12

<b>Figure 2 : Périmètre d'étude et densité de travail réalisée</b>	<b>22</b>
<b>Figure 3 : Représentation schématique des sols de Bresse (Source : J.M Vinatier, Géologie du département de l'Ain, 1986)</b>	<b>28</b>
<b>Figure 4 : Occupation du sol</b>	<b>31</b>
<b>Figure 5 : Exemple de sectorisation en unités fonctionnelles et homogènes (La Reyssouze en amont de la confluence Leschère RE1)</b>	<b>33</b>
<b>Figure 6 : Usages - Surfaces drainées (Source : SIAERA - Etude pollution diffuses sur le bassin versant de la Reyssouze, 2006)</b>	<b>45</b>
<b>Figure 7 : Usages - Illustration de l'aménagement du canal de Pont de Vaux</b>	<b>49</b>
<b>Figure 8 : Usages - découpage en sous bassins versant pour l'étude pollutions diffuses de 2006</b>	<b>52</b>
<b>Figure 9 : Climatologie – Diagrammes ombrothermiques</b>	<b>62</b>
<b>Figure 10 : Crues Historiques - Cumuls de pluie de Novembre 2002</b>	<b>75</b>
<b>Figure 11 : Hydrologie – Débits moyens mensuels de la Reyssouze à Montagnat</b>	<b>79</b>
<b>Figure 12 : Hydrologie – Débits moyens mensuels de la Reyssouze à Majornas</b>	<b>79</b>
<b>Figure 13 : Hydrologie – Localisation des stations hydrométriques</b>	<b>80</b>
<b>Figure 14 : Hydrologie - Evolution des pratiques culturales entre 1988 et 2000</b>	<b>87</b>
<b>Figure 15 : Hydrologie -Hydrogramme de crue d'Avril 2005 à Montagnat</b>	<b>94</b>
<b>Figure 16 : Hydrologie -Hydrogramme de crue d'Avril 2005 à Majornas</b>	<b>95</b>
<b>Figure 17 : Hydrologie -Calage du modèle en temporelle sur l'aval du bassin versant avec la station hydrométrique de St-Julien-sur-Reyssouze.</b>	<b>95</b>
<b>Figure 18 : Hydrologie -Modélisation de novembre 2002 à Montagnat</b>	<b>96</b>
<b>Figure 19 : Hydrologie -Modélisation de novembre 2002 à Majornas</b>	<b>97</b>
<b>Figure 20 : Hydrologie - Pluie décennale sur 24h.</b>	<b>98</b>
<b>Figure 21 : Hydrologie - Débits modélisés à Majornas pour des pluies décennales de durées 12, 24 et 48h.</b>	<b>99</b>
<b>Figure 22 : Hydrologie - Loi d'évolution des débits en fonction de la surface</b>	<b>100</b>
<b>Figure 23 : Hydrologie - Débits décennaux modélisés en différents points du bassin versant de la Reyssouze</b>	<b>101</b>
<b>Figure 24 : Hydrologie – Comparaison des résultats</b>	<b>102</b>
<b>Figure 25 : Hydrologie – Synthèse des données hydrologiques régionales</b>	<b>104</b>
<b>Figure 26 : Hydrologie - Classes de bassins versants : débit spécifique centennal des affluents de la Reyssouze</b>	<b>108</b>
<b>Figure 27 : Hydrologie – Bilan hydrologique mensuel du bassin versant</b>	<b>115</b>
<b>Figure 28 : Campagne de jaugeage n°1 – Débits mesurés par la DREAL à Majornas.</b>	<b>121</b>
<b>Figure 29 : Campagne de jaugeage n°1 - Profil en long du débit d'étiage de</b>	

<b>la Reyssouze (Août 2010)</b>	<b>122</b>
<b>Figure 30 : Campagne de jaugeage n°1 - Profil en long du débit d'étiage de la Reyssouze du moulin Condamnas (Montrevel-en-Bresse) au bras naturel de la Reyssouze en aval de Pont-de-Vaux.</b>	<b>123</b>
<b>Figure 31 : Campagne de jaugeage n°1 - Profil en long du débit spécifique d'étiage de la Reyssouze et de ses affluents</b>	<b>124</b>
<b>Figure 32 : Campagne de jaugeage n°1 - Profil en long du débit spécifique d'étiage de référence de la Reyssouze</b>	<b>126</b>
<b>Figure 33 : Campagne de jaugeage n°2 - Profil en long du débit de la Reyssouze (Janvier 2011)</b>	<b>133</b>
<b>Figure 34 : Campagne de jaugeage n°2 - Profil en long du débit de la Reyssouze du Jugnon (Attignat) au seuil de de Pont-de-Vaux.</b>	<b>134</b>
<b>Figure 35 : Campagne de jaugeage n°2 - Profil en long du débit spécifique de la Reyssouze et de ses affluents</b>	<b>135</b>
<b>Figure 36 : Campagne de jaugeage n°2 - Profil en long du débit spécifique moyen de référence de la Reyssouze</b>	<b>137</b>
<b>Figure 37 : Profil en long général de la Reyssouze</b>	<b>145</b>
<b>Figure 38 : Profil en long de la Haute Reyssouze de 1950 à 2010</b>	<b>146</b>
<b>Figure 39 : Profil en long de la Moyenne Reyssouze de 1950 à 2010</b>	<b>147</b>
<b>Figure 40 : Profil en long de la Basse Reyssouze de 1950 à 2010</b>	<b>148</b>
<b>Figure 41 : Analyse diachronique du tracé en plan - La Reyssouze à Cras</b>	<b>157</b>
<b>Figure 42 : Analyse diachronique du tracé en plan - La Reyssouze à Servignat</b>	<b>158</b>
<b>Figure 43 : Analyse diachronique du tracé en plan - La Reyssouze à Pont de Vaux</b>	<b>158</b>
<b>Figure 44 : Morphodynamique - Profil en long de l'énergie de la Reyssouze</b>	<b>163</b>
<b>Figure 45 : Morphodynamique – Profil en long des forces tractrices</b>	<b>164</b>
<b>Figure 46 : Schéma explicatif des processus d'érosion « diffuse » sur les berges noyées de la Reyssouze</b>	<b>166</b>
<b>Figure 47 : Evolution du profil en travers 1945-2010 sur la Moyenne Reyssouze (amont moulin Peloux)</b>	<b>169</b>
<b>Figure 48 : Evolution du profil en travers 1945-2010 sur la basse Reyssouze (aval moulin Besace)</b>	<b>169</b>
<b>Figure 49 : Erosion de versant - Abaque de Wishmeier (1971)</b>	<b>217</b>
<b>Figure 50 : Qualité des eaux – Carte de synthèse (2006)</b>	<b>224</b>
<b>Figure 51 : Qualité des eaux – Evolution temporelle de la qualité (1995-2001-2006)</b>	<b>228</b>
<b>Figure 52 : Qualité hydrobiologique – Evolution longitudinale des indicateurs biologiques</b>	<b>234</b>
<b>Figure 53 : Qualité hydrobiologique – Carte de Synthèse (2006)</b>	<b>235</b>
<b>Figure 54 : Qualité des habitats aquatiques – Les composantes de la qualité des habitats</b>	<b>239</b>

<b>Figure 55 : Qualité des habitats aquatiques - Profil en long de la qualité de l'habitat piscicole sur la Reyssouze</b>	<b>300</b>
<b>Figure 56 : Profil en long du score de connectivité sur la Reyssouze</b>	<b>301</b>
<b>Figure 57 : Profil en long du score d'attractivité sur la Reyssouze</b>	<b>301</b>
<b>Figure 58 : Profil en long du score d'hétérogénéité sur la Reyssouze</b>	<b>301</b>
<b>Figure 59 : Qualité des habitats aquatiques de la Reyssouze du moulin Neuf au moulin de Corcelles.</b>	<b>311</b>
<b>Figure 60 : Franchissabilité piscicole - Etat de franchissabilité d'avalaison</b>	<b>348</b>
<b>Figure 61 : Résultats eutrophisation – Pourcentage de saturation en O<sub>2</sub> entre le 5 et le 9 juillet 2010 (8 stations).</b>	<b>353</b>
<b>Figure 62 : Résultats eutrophisation – Indice IBMR et pourcentage minimum et maximum de saturation en O<sub>2</sub> (8 stations).</b>	<b>354</b>
<b>Figure 63 : Indice IBMR et pourcentage minimum et maximum de saturation en O<sub>2</sub> sur les stations de la Reyssouze (4 stations)</b>	<b>355</b>
<b>Figure 64 : Indice IBMR et pourcentage minimum et maximum de saturation en O<sub>2</sub> sur les stations des affluents de la Reyssouze (4 stations)</b>	<b>356</b>
<b>Figure 65 : Représentation schématique de la végétation d'une berge (source France Nature Environnement)</b>	<b>366</b>
<b>Figure 66 : Répartition des types d'habitats selon la typologie FRAPNA-AIN</b>	<b>370</b>
<b>Figure 67 : Répartition des types d'habitats selon la typologie Corine</b>	<b>371</b>
<b>Figure 68 : Carte des contacts de la pipistrelle commune</b>	<b>396</b>
<b>Figure 69 : Carte des contacts de la pipistrelle de Kuhl</b>	<b>396</b>
<b>Figure 70 : Carte des contacts du murin de Daubenton</b>	<b>397</b>
<b>Figure 71 : Carte des contacts du murin à moustaches</b>	<b>397</b>
<b>Figure 72 : Espèces de chiroptères peu communes sur le bassin versant</b>	<b>398</b>
<b>Figure 73 : Route de vol au milieu de cultures à Tossiat</b>	<b>406</b>
<b>Figure 74 : Habitat favorable aux chiroptères et routes de vol potentielles à l'amont du bassin versant</b>	<b>407</b>
<b>Figure 75 : secteur riche en corridors biologiques à l'aval du bassin versant (Pont-de-Vaux)</b>	<b>408</b>
<b>Figure 76 : Secteur pauvre en corridors biologiques (Cras-sur-Reyssouze)</b>	<b>409</b>
<b>Figure 77 : Noyaux de biodiversité du bassin versant</b>	<b>418</b>
<b>Figure 78 : Principaux éléments de la trame verte et bleue sur le bassin versant de la Reyssouze</b>	<b>422</b>
<b>Figure 79 : Comparaison des corridors entre 1945 et 2010</b>	<b>423</b>
<b>Figure 81 : Synthèse des enjeux sur le bassin versant de la Reyssouze</b>	<b>427</b>
<b>Figure 82 : déconnexion du Jugnon et du Déborah</b>	<b>429</b>
<b>Figure 83 : Rupture de la continuité écologique du Jugnon</b>	<b>430</b>
<b>Figure 84 : Rupture de la continuité amont/aval</b>	<b>431</b>
<b>Figure 85 : Plaine de Certines en 1945</b>	<b>432</b>



<b>Figure 86 : Plaine de Certines en 2011</b>	<b>432</b>
<b>Figure 87 : Rupture de la continuité est-ouest</b>	<b>433</b>
<b>Figure 88 : Communes où l'espèce est connue</b>	<b>435</b>
<b>Figure 89 : Evolution du nombre de ragondins piégés dans l'Ain (ADPA)</b>	<b>438</b>
<b>Figure 90 : Evolution du nombre d'adhérents à l'ADPA</b>	<b>438</b>
<b>Figure 91 : Evolution du nombre de ragondins piégés/adhérents</b>	<b>438</b>
<b>Figure 92 : Page internet consacrée au ragondin</b>	<b>439</b>
<b>Figure 92 : Moyennes des températures journalières des 30 jours consécutifs les plus chauds de l'année 2010 (25/06 au 24/07) relevées sur la Reyssouze et ses affluents</b>	<b>444</b>
<b>Figure 94 : Températures relevées sur la Reyssouze et le canal de Pont de Vaux entre le 22/04/2010 et le 12/09/2010 au pas de temps horaire</b>	<b>446</b>
<b>Figure 95 : Températures relevées sur les affluents de la Reyssouze entre le 22/04/2010 et le 12/09/2010 au pas de temps horaire</b>	<b>446</b>
<b>Figure 96 : Stations de mesures et résultats des IBMR</b>	<b>450</b>
<b>Figure 97 : Carte de l'unité de gestion 1 « Tête de bassin Reyssouze »</b>	<b>456</b>
<b>Figure 98 : Comparaison des peuplements piscicoles observés et théorique de l'unité de gestion 1 « Tête de bassin Reyssouze »</b>	<b>458</b>
<b>Figure 99 : Comparaison des peuplements piscicoles observés compilés (POC) et peuplement théorique (B4) de l'unité de gestion 1 « Tête de bassin Reyssouze »</b>	<b>459</b>
<b>Figure 100 : Carte de l'unité de gestion 2 « Jugnon et Reyssouze amont »</b>	<b>460</b>
<b>Figure 101 : Comparaison des peuplements piscicoles observés et théorique de l'unité de gestion 2 « Jugnon et Reyssouze amont »</b>	<b>463</b>
<b>Figure 102 : Comparaison des peuplements piscicoles observés compilés (POC) et peuplement théorique (B5+) de l'unité de gestion 2 « Jugnon et Reyssouze amont »</b>	<b>465</b>
<b>Figure 103 : Carte de l'unité de gestion 3 « Affluents moyenne Reyssouze »</b>	<b>467</b>
<b>Figure 104 : Comparaison des peuplements piscicoles observés et théoriques de l'unité de gestion 3 « Affluents moyenne Reyssouze »</b>	<b>470</b>
<b>Figure 105 : Comparaison des peuplements piscicoles observés compilés (POC) et peuplement théorique (B5) de l'unité de gestion 3 « Affluents moyenne Reyssouze »</b>	<b>471</b>
<b>Figure 106 : Carte de l'unité de gestion 4 « Moyenne Reyssouze »</b>	<b>473</b>
<b>Figure 107 : Comparaison des peuplements piscicoles observés compilés (POC) et peuplement théorique (B7+) de l'unité de gestion 4 « Moyenne Reyssouze »</b>	<b>476</b>
<b>Figure 108 : Comparaison des peuplements piscicoles observés compilés (POC) et peuplement théorique (B7+) de l'unité de gestion 4 « Moyenne Reyssouze »</b>	<b>477</b>
<b>Figure 109 : Carte de l'unité de gestion 5 « Reyssouze aval »</b>	<b>479</b>
<b>Figure 110 : Comparaison des peuplements piscicoles observés par stations</b>	

avec le peuplement théorique (B8) de l'unité de gestion 5 « Reyssouze aval »	480
<b>Figure 111 : Comparaison des peuplements piscicoles observés compilés (POC) et peuplement théorique (B8) de l'unité de gestion 5 « Reyssouze aval »</b>	<b>481</b>
<b>Figure 112 : Exemple de diagramme usages / pressions / altérations</b>	<b>506</b>
<b>Figure 113 : Exemple de diagramme de synthèse des enjeux</b>	<b>507</b>

# 1 - Présentation de l'étude

## 1.1 Contexte et objectifs de l'étude

Le Syndicat Intercommunal d'Aménagement et d'Entretien de la Reyssouze et de ses Affluents (SIAERA) fédère les communes du bassin versant (37) autour de la gestion de la ressource en eau, des cours d'eau et des milieux aquatiques.

Ce syndicat, créé en 1956 pour pallier les problèmes de crues et de salubrité, a porté de 1997 à 2004 un premier Contrat de Rivière qui a permis de résoudre un certain nombre de dysfonctionnements, principalement sur la Reyssouze :

- qualité des eaux (réhabilitations et constructions de stations d'épuration),
- inondations (automatisation des vannages de moulins, meilleure répartition des débits dans Bourg en Bresse),
- restauration partielle de la ripisylve de la Reyssouze,
- communication, sensibilisation des acteurs de la rivière (éducation à l'environnement, Lettres de Ma Reyssouze, etc.).

Une étude bilan de ce Contrat de Rivière a été conduite puis présentée en 2005 au Comité d'Agrément du bassin Rhône Méditerranée. L'étude a montré que le contrat de rivière Reyssouze a été un très bon contrat de première génération, avec un montage technique et une gestion financière efficaces et une qualité d'animation reconnue (volet C).

Des actions innovantes et ambitieuses pour l'époque ont été initiées : lutte contre la pollution des eaux et l'eutrophisation (volet A), restauration écologique par la plantation de ripisylve (volet B1), amélioration du fonctionnement hydraulique par la mise en place de vannes « clapet » automatiques et par l'automatisation de vannages d'anciens moulins (volet B2).

L'étude préconisait le lancement d'un 2<sup>nd</sup> Contrat de Rivière permettant de répondre à de nouveaux enjeux identifiés liés à la lutte contre les pollutions agricoles et industrielles, à l'aménagement du territoire (gestion du pluvial, ruissellement, risque inondations), à la restauration physique et écologique des cours d'eau et à la gestion quantitative de la ressource.

Pour préparer le futur Contrat de Rivière, une étude globale du bassin versant est lancée. Cette étude doit permettre d'analyser, diagnostiquer et proposer des améliorations pour la plupart des fonctionnements physiques et écologiques des milieux aquatiques du bassin versant. Elle s'organise pour cela autour de plusieurs volets thématiques : hydrologie et hydraulique, morphologie, écologie et sociologie.

L'objectif général de l'étude est d'améliorer les connaissances sur le fonctionnement physique des cours d'eau du bassin versant en prenant en compte la fonctionnalité des milieux riverains et humides afin de définir une politique globale, concertée et cohérente de gestion de l'eau et des milieux aquatiques. Cette politique visera à mettre en œuvre des actions à court et moyen terme pour réhabiliter, restaurer voire renaturer puis entretenir les cours d'eau au niveau de toutes les fonctionnalités.

Deux grands enjeux motivent le lancement de cette étude globale :

- **Le bon état des cours d'eau** : la Directive Cadre sur l'Eau (Directive 2000/60/CE du Parlement Européen et du Conseil du 23 octobre 2000) demande l'atteinte du bon état chimique et écologique des cours d'eau à l'horizon 2015. Les cours d'eau du bassin versant, et en particulier la Reyssouze, ont fait l'objet d'aménagements lourds par le passé (recalibrages, curages, suppression quasi-totale de la ripisylve), ce qui entraîne aujourd'hui une perturbation de leur fonctionnement physique et écologique avec notamment une altération des fonctionnalités auto-épuratrices des écosystèmes associés aux cours d'eau ;

REMANCE00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 18



- **Les risques naturels** : la gestion hydraulique du bassin versant est très présente dans les préoccupations locales et rappelée à chaque survenue de crues dans le bassin versant. La gestion des risques hydrauliques sera certainement un objectif affiché du Contrat de Rivière, et elle se place dans le cadre de la Directive Cadre sur les Inondations (Directive 2007/60/CE du Parlement Européen et du Conseil du 23 octobre 2007) qui demande l'évaluation et la gestion des inondations.

Plus précisément, les objectifs et moyens de l'étude sont les suivants :

- Diagnostic hydrologique du bassin versant permettant de mieux comprendre le régime des cours d'eau et les phénomènes liés aux crues ;
- Diagnostic sur l'évolution de la dynamique fluviale et du transport solide et les espaces de mobilité, en lien avec l'occupation du sol ;
- Cartographie des zones inondables et des espaces de mobilité des cours d'eau ;
- Eléments de diagnostic des digues ;
- Diagnostic de la qualité des habitats des cours d'eau et des annexes hydrologiques du point de vue de leur fonctionnalité écologique en pointant les secteurs à enjeux ;
- Diagnostic des zones humides ;
- Diagnostic piscicole ;
- Définition d'objectifs de gestion des cours d'eau et programme d'actions plurithématique : dynamique fluviale, gestion des milieux, gestion des risques liés aux crues (restauration, préservation, gestion, protection) ;
- Définition d'un protocole et des indicateurs de suivi de la gestion des cours d'eau du bassin versant.

La présente étude devra être menée de façon cohérente avec les études réalisées ou en cours. En particulier, les études suivantes font référence :

- SOGREAH (1995) a établi un premier diagnostic hydraulique et géomorphologique qui a permis d'alimenter le premier Contrat de Rivière ;
- BCEOM (2000) a réalisé une étude hydraulique visant à mieux gérer les débits de la Reyssouze dans la traversée de Bourg en Bresse ;
- la Direction Départementale des Territoires de l'Ain (DDT 01) a lancé en 2010 une étude hydraulique visant à établir un Plan de Prévention des Risques Inondation sur la Reyssouze. Les résultats de cette étude feront référence en matière d'affichage du risque et de gestion de l'urbanisation.

Aux objectifs d'étude précédents correspondent 5 phases d'étude :

- **PHASE 1** : Etat des lieux et investigations
- **PHASE 2** : Diagnostic multicritère
- **PHASE 3** : Définition des enjeux et des objectifs de gestion
- **PHASE 4** : Schéma d'aménagement – programme d'actions et scénarii d'aménagement
- **PHASE 5** : Elaboration du programme du Contrat de Rivière et définition d'un protocole et des indicateurs de suivi

REMNC00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 19



### 1.3 Adaptation de la densité de travail

#### 1.3.1 Principes retenus

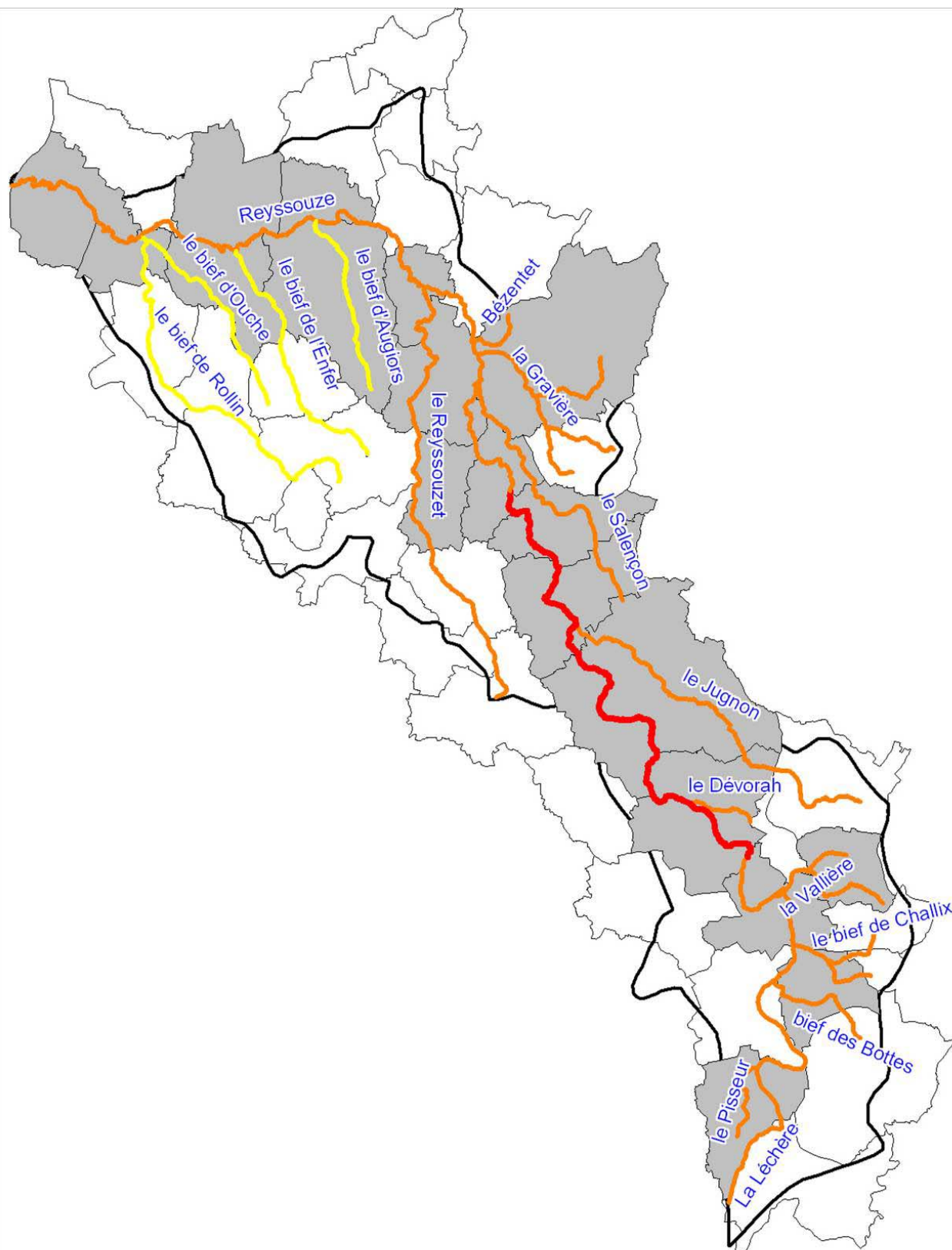
Compte tenu du linéaire précédent, la densité de travail a été adaptée à la connaissance a priori des enjeux. Deux niveaux de priorités ont été définis :

- Priorité 1 : densité de travail forte. Par exemple : enquêtes des communes avec questionnaire et rencontres, et parcours intégral du linéaire à pied ;
- Priorité 2 : densité de travail moyenne. Par exemple : enquêtes des communes avec questionnaire et rencontres, et parcours quasi-intégral du linéaire à pied ;
- Priorité 3 : densité de travail faible. Par exemple : parcours de terrain sous forme de visites ponctuelles, et enquêtes sous forme de questionnaires.

Au cas par cas, ces niveaux de priorités ont été adaptés. Globalement, le tableau récapitule la densité de travail réalisée pour chacune des deux priorités.

TABLEAU 2 : DENSITÉ DE TRAVAIL PAR SECTEURS ET THÉMATIQUES

Volet de l'étude	Intervenant	Priorité 1	Priorité 2	Priorité 3	
Enquêtes communales	BURGEAP	Questionnaires et rencontres	Questionnaires et rencontres	Questionnaires	
Reconnaissance de terrain	BURGEAP / GEN TERO	Parcours intégral pédestre	Parcours quasi-intégral	Visites ponctuelles	
Hydrologie	BURGEAP	Estimation des débits de référence / Campagnes de jaugeages			
Hydraulique	BURGEAP	Modélisation hydraulique à casiers (pseudo 2D)	Modélisation hydraulique linéaire (1D)		
Ouvrages de franchissement	BURGEAP	Recensement et tableau résumant les caractéristiques			
Ouvrages en travers	BURGEAP	Recensement, analyse de la franchissabilité piscicole et du degré de perturbation de la continuité biologique / Fiches ouvrages			
Morphodynamique	BURGEAP	Analyse historique, profil en long, énergies, transport solide, espace de mobilité (+Priorité 2 sur la Reyssouze)	Analyse historique, profil en long (sauf Priorité 2 sur la Reyssouze)		
Milieux aquatiques	BURGEAP / GEN TERO	Application de la méthode CSP complète	Application de la méthode CSP intégrative		
Faune aquatique	GEN TERO	Inventaire piscicole sur la Reyssouze et les principaux affluents (23 stations d'étude)			
Ripisylve	GEN TERO	Echantillonnage sur l'ensemble du bassin versant			
Zones humides	GEN TERO	Echantillonnage sur l'ensemble du bassin versant			



**FIGURE 2 : PÉRIMÈTRE D'ÉTUDE ET DENSITÉ DE TRAVAIL RÉALISÉE**

REMANCE00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 22

### 1.3.2 Enquêtes auprès des acteurs locaux

Un travail important d'enquêtes et de concertation a été mené auprès des acteurs du bassin versant :

- Collectivités :
  - 37 communes, rencontrées ou enquêtées par un questionnaire commun pour les différents volets,
- Acteurs de la gestion des milieux aquatiques
  - Fédérations de la pêche,
  - CREN et FRAPNA,
- Gestionnaires d'ouvrages
  - Association des amis des Moulins de l'Ain,
  - SIAERA.

Les tableaux suivants récapitulent les communes enquêtées et les retours des questionnaires.

#### COMMUNES ENQUETEES ET RENCONTREES

Nb	Retour enquête	Commune
1	RV + Q	ATTIGNAT
1	RV	BOURG EN BRESSE
1	RV + Q	CEYZERIAT
1	RV + Q	CHAVANNES/REYSSOUZE
1	RV + Q	CRAS/REYSSOUZE
1	RV + Q	ETREZ
1	RV + Q	FOISSIAT
1	RV + Q	GORREVOD
1	RV + Q	JAYAT
1	RV	LA TRANCLIERE
1	RV + Q	MALAFRETAZ
1	RV	MONTAGNAT
1	RV + Q	MONTREVEL EN BRESSE
1	RV	PONT DE VAUX
1	RV + Q	REYSSOUZE
1	RV + Q	SERVIGNAT
1	RV + Q	ST ETIENNE/REYSSOUZE
1	RV + Q	ST JEAN/REYSSOUZE
1	RV + Q	ST JULIEN/REYSSOUZE
1	RV + Q	TOSSIAT
1	RV + Q	VIRIAT
21		<b>TOTAL</b>

#### AUTRES COMMUNES ENQUETEES

Nb	Retour enquête	Commune
1	Q	BEREYZIAT
1	Q	BOISSEY
1	Q	CERTINES
1	Q	CHEVROUX
1		JASSERON
1		JOURNANS
1		LESCHEROUX
1	Q	MANTENAY
1	Q	MARSONNAS
1	Q	SAINT BENIGNE
1		SAINT DIDIER D'AUSSIAT
1	Q	SAINT JUST
1	Q	ST MARTIN DU MONT
1	Q	ST MARTIN LE CHATEL
1		SAINT SULPICE
1		ST TRIVIER DE COURTES
16		<b>TOTAL</b>

RV – Rencontre  
Q - Questionnaire

### 1.3.3 Reconnaissance de terrain

Les reconnaissances de terrain ont été réalisées au cours du printemps et de l'été 2010, dans des conditions qui pouvaient être assimilées à des basses eaux ( $Q < Q_{Module/2}$ ).

- Reconnaissances de terrain (BURGEAP) :
  - Parcours pédestre intégral des linéaires de priorité 1 et 2 sur la Reyssouze: entre avril et mai 2010 ;
  - Parcours pédestre des linéaires de priorité 2 sur les affluents : juin 2010
  - Parcours véhicules des linéaires de priorité 3 sur les affluents : juin et juillet 2010 ;
  - Campagne de jaugeage n°1 : août 2010.
- Reconnaissances de terrain (GEN TERE0) :
  - Visite ponctuelle et échantillonnage du bassin versant : entre mars et octobre 2010.

REMNC00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 24



## 2 - Présentation du bassin versant

### 2.1 Présentation du contexte géographique et du réseau hydrographique

#### 2.1.1 Contexte géographique

Le bassin versant de la Reyssouze, situé dans le département de l'Ain, plus particulièrement dans la Bresse, s'étend sur 495 km<sup>2</sup>. Il est dominé à l'est par le massif du Revermont, culminant à 575 m. A l'ouest, il est délimité par la Dombes et la vallée de la Veyle. Le corps du bassin est formé de plateaux vallonnés et étagés dont l'altitude est comprise entre 200 et 300 mètres. La vallée de la Reyssouze est, elle, généralement large et à plafond plat.

#### 2.1.2 Réseau hydrographique

La Reyssouze prend sa source dans le Revermont à Journans (285 m d'altitude) et se jette dans la Saône à Pont de Vaux (169 m d'altitude). Entre temps, elle est alimentée par ses affluents, dont les principaux sont la Leschère, la Vallière, le Jugnon, le Salençon, le Reyssouzet ou encore le bief de Rollin (Figure 1).

La pente de la Reyssouze est faible :

- 4‰ sur la Haute Reyssouze, en amont de Bourg en Bresse ;
- 1‰ sur la Moyenne Reyssouze entre Bourg-en-Bresse et Saint-Julien-sur-Reyssouze ;
- 0.6‰ sur la Basse Reyssouze, de Saint Julien à Pont de Vaux.

Les affluents du bassin amont, qui prennent leur source dans le massif du Revermont (Bief de Challix, Vallière, Tréconnas, Jugnon), présentent des pentes plus importantes.

Enfin, la présence de moulins depuis plusieurs siècles et les recalibrages et curages successifs subis par les cours d'eau et biefs du bassin versant depuis les années cinquante font de la Reyssouze et de ses affluents un réseau hydrographique très anthropisé. Conséquence de cette anthropisation, des linéaires de rivières ont été abandonnés au profit de bras artificiels permettant d'alimenter les moulins. Ces anciens tracés de rivière naturelle sont visibles la plupart du temps et sont appelés « Morte » ou « Vieille Reyssouze ».

### 2.2 Description du contexte géologique du bassin versant de la Reyssouze

#### 2.2.1 Contexte géologique régional

Le sud-est du bassin versant de la Reyssouze est occupé par le Massif du Revermont. Celui-ci est constitué de formations calcaires d'âge essentiellement jurassique, émergées à la faveur de la poussée orogénique alpine. Le massif est caractérisé par des plissements d'axes méridiens et réseaux de failles et fractures qui conditionnent les circulations d'eau karstiques.

Au pied de ce relief se développe le fossé d'effondrement bressan, large d'une quarantaine de kilomètres, et siège de plusieurs phases de sédimentation successives, à l'origine des formations géologiques observables aujourd'hui.

La puissante série du « Complexe des Marnes de Bresse » formé au Pliocène constitue en effet le substratum du bassin bressan. Dans le détail, elle correspond à une grande variété de lithologies : argiles bleues à grises généralement compactes, incluant localement des concrétions calcaires et passées ligniteuses ; marnes de même couleur, peu compactes et plutôt litées ; silts et sables fins gris/noir.

Ces terrains correspondent à un épisode de sédimentation en milieu calme, de type lacustre, épisodiquement troublé par des apports d'origine fluviale, qui se traduisent par des intercalations de matériaux plus grossiers noyés dans cette matrice argileuse : sables, graviers ou galets, localement indurés en conglomérats, formant des bancs épais de quelques mètres (exceptionnellement une vingtaine de mètres). Les Marnes affleurent sur certains secteurs mais elles sont le plus souvent recouvertes de formations plus récentes.

REMNC00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 25

Le premier épisode de recouvrement est daté du début de l'ère Quaternaire, il y a *2 millions d'années*. L'épandage de matériaux détritiques grossiers par des paléo-fleuves venant du sud (visible sur la morphologie de la Leschère) est ainsi à l'origine des « Cailloutis et sables ferrugineux des Dombes », ou « Alluvions Jaunes », mais ces derniers n'affleurent que rarement. Des matériaux équivalents constituent l'ossature du plateau de Jasseron.

La région a ensuite subi, il y a *400 000 ans*, l'arrivée par le sud d'un glacier issu des Alpes, s'avancant jusqu'à la hauteur de Bourg-en-Bresse. Cet épisode a laissé place à des terrains typiquement hétérogènes et à forte dominante argileuse, résultant d'un mode de dépôt chaotique :

- des moraines de fond, qui forment l'actuel plateau de la Dombes et des moraines terminales externes en forme de bourrelets en arc de cercle ;
- des dépressions glacio-lacustres, développées en arrière des moraines terminales et propices au dépôt de sables.

Par ailleurs, les différentes phases d'avancée et de recul du glacier se traduisent lithologiquement par des formations fluvio-glaciaires : les cours d'eau ont d'abord entaillé les terrains encaissants, puis apporté un remplissage alluvionnaire de type sables et galets, qui constitue notamment le couloir de Certines et les terrasses emboîtées de Péronnas et Bourg-en-Bresse.

Après le retrait du glacier, les vallées de la Veyle et de la Reyssouze, peu marquées dans le paysage, se sont remplies d'alluvions sur une épaisseur variable et parfois importante, qu'il est souvent difficile de distinguer s'il existe des formations fluvio-glaciaires sous-jacentes.

Ce rapide historique met donc en évidence la complexité géologique du raccordement Dombes-Bresse, notamment en terme de variabilité des faciès, due tant à la variété des types de sédimentation qu'aux multiples phases de remaniement des terrains déposés antérieurement.

### 2.2.2 Série stratigraphique

La vallée alluviale de la Reyssouze se situe donc sur un ensemble quaternaire.

Pendant tout le Pliocène et le Quaternaire ancien, les reliefs du Jura externes, qui avaient émergé au cours du Crétacé, subissent de fortes altérations et érosions. Les dépôts ainsi créés (marnes de Bresse, cailloutis etc..) s'accumulent dans les dépressions de la Bresse.

Au Riss, le glacier du Rhône, qui s'étendait largement sur les Dombes et la basse vallée de l'Ain, a déposé des alluvions fluvio-glaciaires.

Ce contexte géologique explique la composition du bassin versant :

A l'amont, les sols du bassin versant sont composés principalement :

- à l'est, dans le massif du Revermont (contrefort du massif du Jura), de formations sédimentaires calcaires et marno-calcaires susceptibles de drainer les eaux vers les alluvions de la vallée de la Reyssouze (phénomène karstique) ;
- dans le fond de vallée, d'alluvions fluvio-glaciaires à dominante sablo-graveleuse, appelé le couloir de Certines.

A l'aval de Bourg en Bresse, le sous-sol de la Bresse est constitué par une puissante assise argileuse de plus de 100 m d'épaisseur, les "Marnes de Bresse", dépôts lacustres et deltaïques du Pliocène et Plio-pléistocène. Les niveaux argileux et silteux des « marnes de Bresse » sont entrecoupés de lentilles sableuses, de granulométrie très variable, et, recouverts, dans la partie sommitale de la formation, d'un horizon de graves grossières siliceuses, connu sous le nom de "cailloutis de Saint Jean sur Reyssouze". Cette couche graveleuse, atteinte par l'érosion dans la vallée, forme les principaux épandages alluviaux (plus ou moins remaniés par le cours de la Reyssouze) exploités dans les différentes gravières existantes.

REMANCE00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 26



## 2.2.3 Eléments de pédologie

### 2.2.3.1 L'eau, le sol et la végétation

Dans le sol, les particules élémentaires de sables et de limons sont cimentées par l'argile et l'humus et forment des agrégats. Les vides, existant à l'intérieur et entre ces agrégats, constituent la porosité du sol. C'est dans la porosité du sol que circulent l'eau et l'air.

Dans les sols perméables, l'eau située dans les pores des sols les plus gros (macroporosité) circule rapidement, traverse la couche de sol colonisée par les racines et rejoint les couches profondes et la nappe ; il y a drainage naturel. L'eau située dans les pores les plus fins (microporosité) est fortement retenue par le sol et échappe au phénomène de drainage.

Les sols dans lesquels la microporosité sera importante (sols argileux) retiendront beaucoup d'eau. Inversement les sols à faible microporosité (sols sableux) auront une faible capacité de rétention. Toute la réserve en eau retenue par le sol n'est pas accessible par la plante. En effet, dans les pores les plus fins, l'eau est très fortement retenue par le sol. La plante n'a pas les capacités de l'absorber. Environ 50 % de la capacité de rétention d'un sol est utilisable par les végétaux.

Trois critères déterminent la quantité d'eau utilisable pour un sol donné :

- la structure,
- la profondeur d'enracinement,
- la texture.

- La structure :

La manière dont les particules élémentaires d'un sol sont assemblées caractérise sa structure. Si la structure est lamellaire ou compacte, l'eau et l'air circulent mal dans le sol et les racines explorent difficilement le volume qui leur est offert. Ces structures sont défavorables à l'alimentation hydrique de la plante. C'est dans les sols à structure grumeleuse stable, où la microporosité et la macroporosité sont importantes, que l'alimentation hydrique des cultures est la meilleure.

- La profondeur d'enracinement :

Plus le sol est profond, plus, a priori, la plante pourra exploiter une réserve hydrique importante. Il peut arriver que certaines couches soient mal exploitées par les racines du fait de la présence d'une semelle de labour, d'une nappe d'eau, d'une couche imperméable... Le drainage ou le décompactage de certaines couches du sol permet de favoriser un enracinement profond de la culture.

- La texture :

Les sols sont constitués de grosses particules (sables), de particules moyennes (limons) et de particules très fines (argiles). Les proportions respectives de ces trois éléments déterminent la texture d'un sol. Cette texture a une grande influence sur la quantité d'eau qu'un sol peut retenir. Elle détermine aussi la proportion de cette eau ainsi retenue par le sol et qui sera effectivement disponible pour la plante. Un sol avec une proportion de sables importante est dit « léger ». L'eau le traverse rapidement et seule une faible quantité d'eau peut être retenue. On parle de sol filtrant ou séchant. Inversement, un sol avec une forte proportion d'argile est caractérisé de sol lourd. L'eau y pénètre et s'y écoule lentement. Un sol de ce type retient une grande quantité d'eau.

REMANCE00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 27

### 2.2.3.2 Pédologie de la Bresse

La Bresse est formée de croupes larges de 300 à 500 m (1, 2) et culminant à 210 m NGF. Ces reliefs sont séparés par des vallons orientés du Sud au Nord, de 100 à 300 mètres de large. Situés à des cotes voisines de 190 m NGF (4, 5, 6), les versants qui les relient présentent des pentes irrégulières avec des replats, et localement des pentes supérieures à 10 % (3). On rencontre également de petits vallons perpendiculaires (7) aux ruisseaux principaux (8).

Le relief est un élément majeur de distribution des matériaux et des sols de la Bresse. On trouve ainsi :

- des limons sur les parties hautes (1),
- des affleurements argileux et marneux dans les parties moyennes (3),
- des colluvions limoneuses dans les parties basses des bassins versants (4, 5 et 6) et des alluvions dans les fonds des vallons (7 et 8).

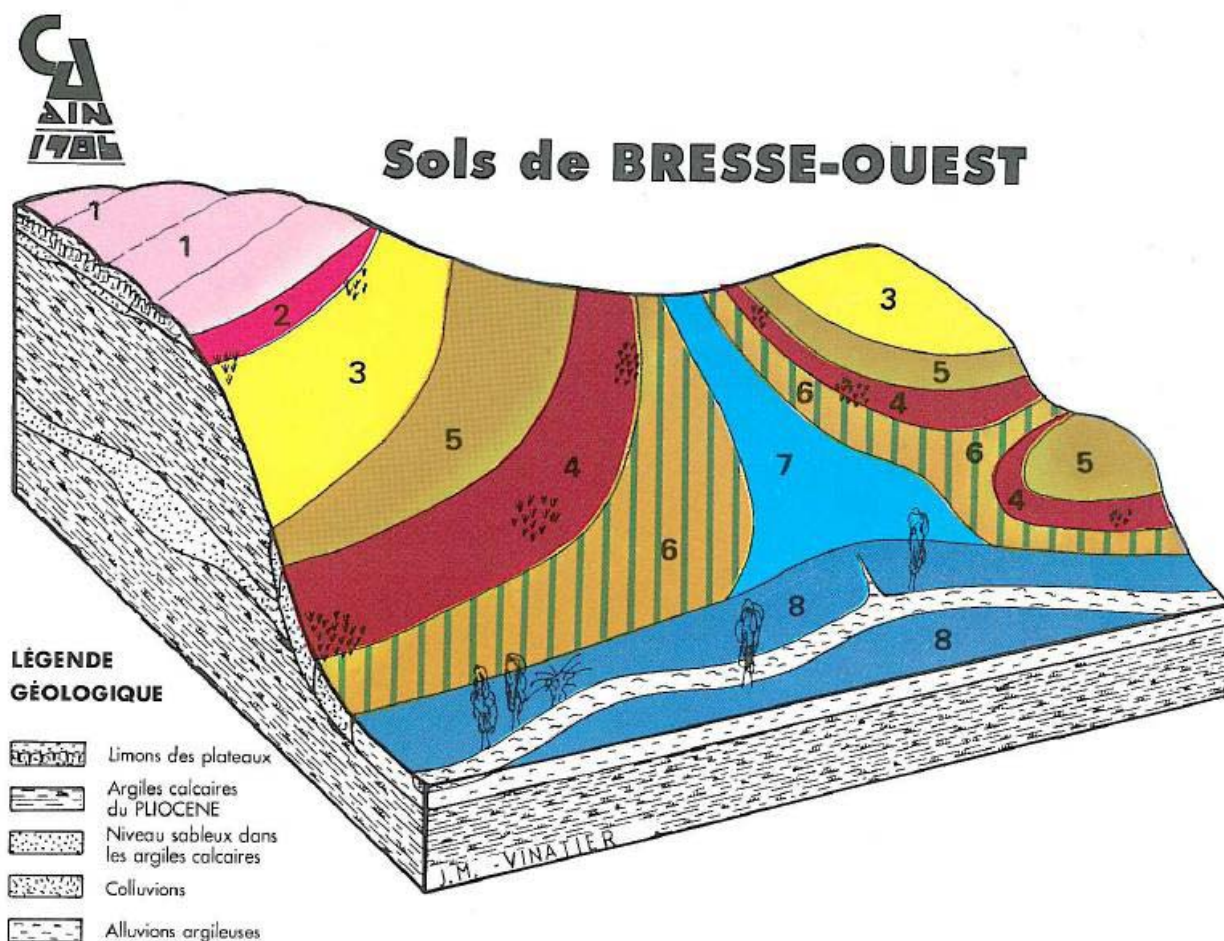


FIGURE 3 : REPRÉSENTATION SCHÉMATIQUE DES SOLS DE BRESSE (SOURCE : J.M VINATIER, GÉOLOGIE DU DÉPARTEMENT DE L'AIN, 1986)

Les argiles et les marnes imperméables du Pliocène ne sont jamais très profondes (de 0 à 3-4 m) et limitent l'infiltration de l'eau.

Dans la partie Est de la Bresse, les sols présentent des textures à base de limons mais plus riches en sables.

REMANCE00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 28

## 2.3 Synthèse du contexte hydrogéologique

L'hétérogénéité géologique, mise en évidence précédemment, se traduit naturellement d'un point de vue hydrogéologique par un schéma des écoulements souterrains relativement complexe, en correspondance avec les forts contrastes de perméabilité des formations.

Il est ainsi possible de distinguer 5 types de masses d'eau souterraines :

- la nappe alluviale de la Reyssouze dans des alluvions modernes fluviales ;
- les nappes dans les formations du pliocène constituant un réservoir irrégulier, peu profond et de perméabilité parfois élevée ;
- les nappes perchées des terrasses quaternaires dans des formations fluvio-glaciaires ;
- les nappes superficielles correspondant à des écoulements hypodermiques dans les sols limono-argileux ;
- la nappe du miocène : magasin aquifère le plus profond de perméabilité moyenne à faible.

La partie sud du bassin versant, à l'amont de Bourg-en-Bresse, a la particularité d'être traversée par une masse d'eau souterraine qui se dirige vers le bassin de la Veyle au niveau de Montagnat. Il s'agit d'un aquifère fluvio-glaciaire à dominante sablo-graveleuse, dite du « Couloir de Certines ». Une partie de cette eau semblerait s'écouler vers la Reyssouze mais de fortes incertitudes demeurent.

En aval de Bourg en Bresse, une nappe s'écoule dans les alluvions de la Reyssouze. Elle est liée à celle présente dans les horizons sableux sommitaux des marnes de Bresse. Elle peut être localement captive, notamment du fait de la présence d'horizon limono-argileux supérieur.

La nappe alluviale de la Reyssouze est peu profonde (-1 à -2 mètres). En dépit de son lit très colmaté, la Reyssouze draine généralement la nappe et l'alimente ponctuellement dans le temps (période hivernale) et dans l'espace (en amont des retenues des moulins). L'écoulement général de la nappe se fait parallèlement à la Reyssouze avec un gradient piézométrique variant entre 1 et 3‰. Les caractéristiques hydrodynamiques de cette nappe sont une perméabilité de 2 à 4.10<sup>-3</sup> m/s.

## 2.4 Occupation du sol

### 2.4.1 Données générales

L'analyse de l'occupation du sol à partir des cartes IGN, des photographies aériennes et des données du Corine Land Cover permet de définir 5 grands types d'occupations du sol, présentées sur la carte 4 :

- les zones urbaines et périurbaines :
  - les zones urbaines denses,
  - les zones urbaines discontinues,
  - les zones industrielles et commerciales,
- les infrastructures importantes :
  - les réseaux routiers et ferroviaires,
  - les équipements sportifs et de loisirs (stade, piscine, court de tennis...),
  - les carrières,
- les zones agricoles :
  - système culturaux et parcellaires complexes,
  - surfaces essentiellement agricoles interrompues par des espaces naturels,
  - les prairies à pâturage,

REMANCE00012/A25777/CLY2100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 29

- les zones naturelles :
  - les forêts et végétation arbustive en mutation,
  - les forêts de feuillus,
  - les forêts de conifères,
  - les forêts mélangées,
- les surfaces en eau :
  - les cours et voies d'eau,
  - les plans d'eau.

La répartition des occupations du sol par bassin versant élémentaire est illustrée par la carte 4, et chiffrée dans le tableau suivant (analyse BURGEAP faite à partir de la cartographie CORINE LAND COVER). Le découpage des bassins versants est issu de la modélisation hydrologique.

**TABEAU 3 : RÉPARTITION DE L'OCCUPATION DU SOL PAR BASSINS VERSANTS ÉLÉMENTAIRES**

N° SBV	Identification du SBV	Zones urbaines et périurbaines (%)	Infrastructures (%)	Zones agricoles (%)	Zones naturelles (%)	Surfaces en eau (%)	Superficie totale (km²)
1	Reyssouze en amont de la Leschère	8.9	0.0	65.7	25.4	0.0	9.0
2	Leschère	3.9	1.7	61.8	30.8	1.9	64.0
3	Reyssouze entre la Leschère et la Vallière	11.5	0.0	42.1	46.4	0.0	14.5
4	Vallière	16.6	3.1	43.8	36.5	0.0	14.7
5	Reyssouze entre la Vallière et Bourg en B.	21.6	0.0	54.6	23.8	0.0	7.0
6	Reyssouze à Bourg en B.	67.2	0.6	25.7	6.5	0.0	22.6
7	Reyssouze entre Majornas et le Jugnon	28.1	0.0	71.0	0.9	0.0	17.6
8	Jugnon	8.4	3.4	52.2	34.8	1.2	39.3
9	Reyssouze entre le Jugnon et Montrevel	16.3	0.0	83.5	0.2	0.1	15.7
10	Reyssouze entre Montrevel et le Salençon	21.6	8.6	55.7	0.0	14.1	3.6
11	Salençon	2.8	0.9	89.4	1.5	5.5	17.0
12	Reyssouze entre le Salençon et le Bézentet	3.2	0.0	96.8	0.0	0.0	4.1
13	la Gravière	5.7	0.0	78.6	15.8	0.0	20.6
14	Reyssouze entre le Bézentet et le Reyssouzet	2.8	0.0	97.2	0.0	0.0	5.6
15	Reyssouzet	5.6	0.0	86.8	7.5	0.0	66.6
16	Reyssouze entre le Reyssouzet et le bief d'Augiors	3.3	0.0	88.9	7.8	0.0	32.8
17	Bief d'Augiors	2.6	0.0	88.7	8.8	0.0	16.5
18	Reyssouze entre le bief d'Augiors et le bief d'enfer	0.0	0.0	91.0	9.0	0.0	16.2
19	bief d'Enfer	2.7	0.0	87.3	9.9	0.0	23.1
20	Reyssouze entre le bief d'Enfer et le bief de Rollin	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	10.9
21	bief de Rollin	0.6	0.0	92.4	7.0	0.0	59.0
22	Reyssouze entre le bief de Rollin et la Saône	14.3	0.0	81.0	3.7	1.0	13.9
	<b>TOTAL</b>	<b>9.3</b>	<b>0.7</b>	<b>74.8</b>	<b>14.6</b>	<b>0.7</b>	<b>494.3</b>

REMNC00012/A25777/CLyZ100170

GGI/PhV – FLA – GBO

09/06/2011

Page : 30



L'analyse de l'occupation des sols à l'échelle du territoire appelle les remarques générales suivantes :

- le secteur d'étude regroupe 37 communes dont une agglomération : Bourg en Bresse. Les zones urbanisées représentent environ 9% du territoire ;
- la grande majorité du bassin versant est occupée par des terres agricoles (environ 75 %), essentiellement réparties entre cultures céréalières et des prairies à pâturage ;
- les surfaces en eau correspondent aux gravières situées en bordure de la Reyssouze à Attignat, Jayat et Montrevel en Bresse ainsi qu'au canal de Pont de Vaux ;
- les zones boisées sont peu présentes (environ 15%) et se situent majoritairement sur la partie amont du bassin versant.

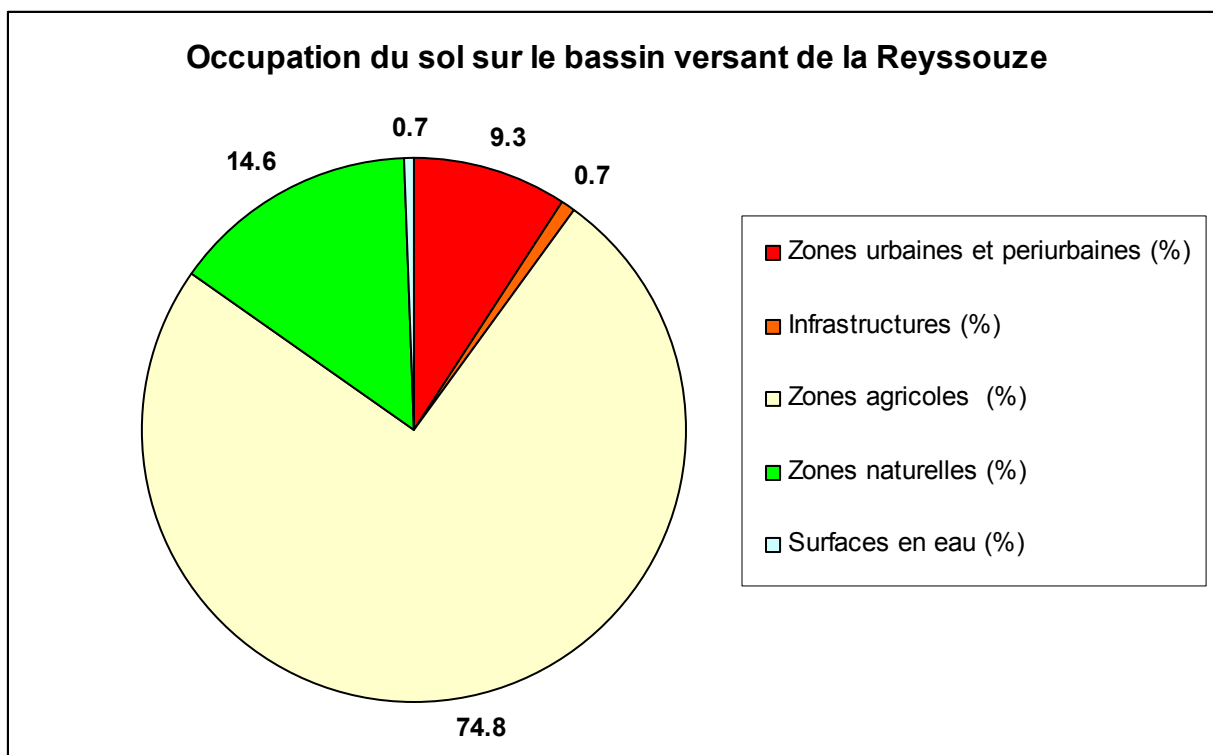


FIGURE 4 : OCCUPATION DU SOL

#### 2.4.2 Surfaces agricoles

L'activité agricole principale sur la zone d'étude est la culture de céréales. Toutefois, la diversité de cultures est assez restreinte : essentiellement du maïs, du blé et des oléoprotéagineux (colza, etc.).

La présence importante d'élevages bovin et volailles est également à l'origine de prairies, soit permanentes, soit temporaires et ensemencées en céréales fourragères.

Lors du parcours de terrain, les types de culture ont été relevés. Il a ainsi été possible de distinguer :

- des cultures de printemps : maïs ;
- des cultures d'hiver : blé, colza, prairies semées ;
- des cultures permanentes : prairies naturelles.

Les répartitions de surfaces agricoles par bassin versant sont données dans le Tableau 8 (partie 3.2.3).

REMANCE00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 31

## 2.5 Sectorisation en unités homogènes

L'état des lieux et le diagnostic nécessitent une sectorisation des cours d'eau du bassin versant de la Reyssouze en secteurs homogènes. Généralement, l'unité retenue est le « tronçon de rivière ». Nous avons choisi ici de travailler à partir de « secteurs de bassins versants » incluant un tronçon homogène de rivière. Cette unité est appelée « unité fonctionnelle » ; elle peut être redécomposée en sous-secteurs appelés « unités homogènes ».

La sectorisation des cours d'eau et de leur bassin versant a été réalisée après l'analyse des composantes géomorphologiques et anthropiques de la rivière qui constituent les facteurs clés décidant de la qualité globale des cours d'eau.

Les critères suivants ont été retenus, par ordre d'importance :

1. géologie,
2. pente,
3. hydrologie (réseau hydrographique, confluences),
4. géomorphologie du lit majeur (largeur du lit majeur, annexes hydrauliques, etc.),
5. morphologie du lit mineur, dont aménagements passés,
6. occupation du sol (zone urbanisée, zone boisée, etc.).

Ces « unités fonctionnelles » définissent un secteur géographique (bassin versant) dans lequel les fonctionnements géomorphologiques sont globalement homogènes et varient peu. Elles se basent sur les critères 1 à 4 non anthropiques.

Au sein de ces « unités fonctionnelles », un sous découpage en « unités homogènes » a été réalisé. Celles-ci définissent un secteur géographique (linéaire de cours d'eau) où les fonctionnements et paramètres géomorphologiques et anthropiques sont identiques. En général, la distinction entre unités homogènes au sein d'une unité fonctionnelle dépend de caractéristiques hydromorphologiques locales (aménagement du lit, ouvrage en travers, moulins, etc.) ou de l'occupation du sol dans le lit majeur (facteur anthropique). La définition de ces unités se base sur des éventuelles variations locales sur les critères 1 à 4, mais plus généralement sur les critères 5 et 6.

On trouvera dans les Tableau 4 et Tableau 5 la correspondance entre les tronçons ainsi que leurs localisation spatiale (pk et limites amont) et leurs caractéristiques géométriques (longueurs, pentes, indices de sinuosité). Ces tableaux renvoient à la carte n°7 de l'atlas cartographique.

REMANCE00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 32

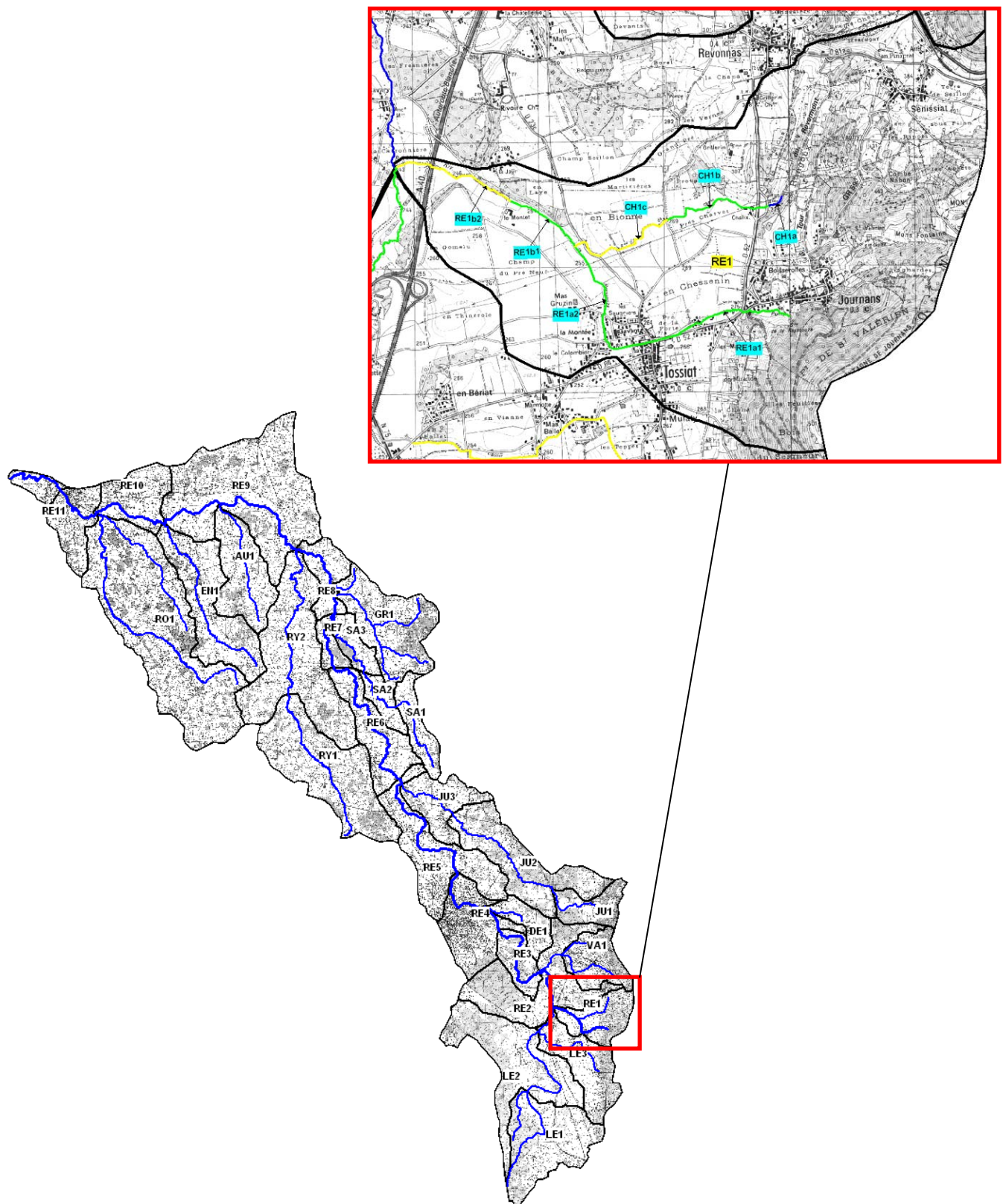


FIGURE 5 : EXEMPLE DE SECTORISATION EN UNITÉS FONCTIONNELLES ET HOMOGÈNES (LA REYSSOUZE EN AMONT DE LA CONFLUENCE LESCHÈRE RE I )

REMNC00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 33

TABLEAU 4 : SECTORISATION DE LA REYSSOUBE

Unités homogènes	Unités fonctionnelles	Rivière	pK amont	Limite amont	Longueur (m)	Indice de sinuosité	Pente %
<b>REYSSOUBE</b>							
RE1a1	RE1	Reyssouze	0.00	Source de la Reyssouze	983	1.092	1.708
RE1a2		Reyssouze	0.93	Entrée village de Tossiat	1520	1.070	0.783
RE1b1		Reyssouze	2.45	Confluence Bief de Challix	659	1.011	0.679
RE1b2		Reyssouze	3.11	Le Montet	1038	1.059	0.549
RE2a	RE2	Reyssouze	4.15	Confluence avec la Léschère	1629	1.051	0.232
RE2b		Reyssouze	5.78	La Cra, Montagnat	1500	1.111	0.464
RE3a	RE3	Reyssouze	7.28	Confluence avec la Vallière	2200	1.189	0.106
RE3b		Reyssouze	9.48	Pont de Noire Fontaine	591	1.122	0.284
RE3c		Reyssouze	10.07	Confluence avec les 2 bras	2409	1.107	0.101
RE3d		Reyssouze	12.48	Moulin de Curtafray	1164	1.073	0.096
RE4a	RE4	Reyssouze	13.64	Différence avec le canal Sud de Bourg	2860	1.127	0.049
RE4b		Reyssouze	16.50	Confluence Canal Sud de Bourg	3766	1.079	0.170
RE5a	RE5	Reyssouze	20.27	Rejet STEP Majornas	2470	1.148	0.147
RE5b		Reyssouze	22.74	Moulin Riondaz	1484	1.128	0.159
RE5c		Reyssouze	24.22	Moulin Gallet	2640	1.098	0.125
RE5d		Reyssouze	26.86	Moulin Peloux	2895	1.158	0.111
RE6a	RE6	Reyssouze	29.76	Moulin de Brêt	2078	0.699	0.142
RE6b		Reyssouze	31.84	Moulin Crangeal	984	1.116	0.145
RE6c		Reyssouze	32.82	Moulin Bayard	2038	1.139	0.133
RE6d		Reyssouze	34.86	Moulin Verne	2891	1.377	0.100
RE6e		Reyssouze	37.75	Moulin de la Bévière	3110	1.481	0.103
RE7a	RE7	Reyssouze	40.86	Moulin Neuf	2460	1.265	0.090
RE7b		Reyssouze	43.32	Moulin Riottier	1811	1.324	0.100
RE8a	RE8	Reyssouze	45.13	Moulin de la Vavre	1810	1.131	0.024
RE8b		Reyssouze	46.94	Moulin Brunot	1736	1.142	0.060
RE8c		Reyssouze	48.68	Moulin Veyriat	2577	1.289	0.100
RE9a	RE9	Reyssouze	51.25	Vannes de St-Julien-sur-Reyssouze	3240	1.374	0.050
RE9b		Reyssouze	54.54	Moulin de Mantenay	2610	1.107	0.011
RE9c		Reyssouze	57.15	Moulin de Servignat	3535	1.122	0.027
RE9d		Reyssouze	60.81	Moulin de Haute Serve	2370	1.218	0.048
RE10a	RE10	Reyssouze	63.25	Moulin de la Besace	4130	1.240	0.008
RE10b		Reyssouze	67.41	Moulin de Montrin	1300	1.104	0.110
RE11a	RE11	Reyssouze	68.71	Moulin de Corcelles	3510	1.400	0.019
RE11b		Reyssouze	72.22	Seuil de Pont-de-Vaux	570	1.021	0.204
RE12a	RE12	Reyssouze	72.79	Barrage des Aiguilles	550	1.000	0.098
RE12b		Reyssouze	73.34	Fin de la section rectiligne	4250	1.546	0.004

TABLEAU 5 : SECTORISATION DES AFFLUENTS

Unités homogènes	Unités fonctionnelles	Rivière	pK amont	Limite amont	Longueur (m)	Indice de sinuosité	Pente %
<b>AFFLUENTS DE LA REYSSOUBE</b>							
AU1a	AU1	Bief d'Augiors	0.00	le Cornaillon	1700	1.100	0.325
AU1b	AU1	Bief d'Augiors	1.70	Grand Pré	2550	1.058	0.121
AU1c	AU1	Bief d'Augiors	4.20	pont de la RD1	2910	1.150	0.157
AU1d	AU1	Bief d'Augiors	7.09	Seuil des Rattes	1250	1.250	0.199
BB1a	LE3	Bief des Bottes	0.00	Les Claies	1720	1.040	0.414
BB1b	LE3	Bief des Bottes	1.72	Bouvatière	1140	1.086	0.127
BB1c	LE3	Bief des Bottes	2.86	Aval Mas Ballet	1090	1.090	0.624
BB1d	LE3	Bief des Bottes	3.96	Amont ZAC	1540	1.140	0.439
BR1a	GR1	Bief de la Rente	0.00	Pré des Serpents	1610	1.095	0.434
BR1b	GR1	Bief de la Rente	1.64	Etang neuf	2015	1.095	0.208
BR1c	GR1	Bief de la Rente	3.66	la Rente	1020	1.214	0.373
BT1	GR1	Bief des Tronches	1.08	station d'épuration d'Etrez	1640	1.025	0.740
BS1	GR1	Bief de la Spire	0.00	Guignebois	3360	1.080	0.600
BZ1a	GR1	Bézantet	0.00	source	1360	1.060	1.520
BZ1b	GR1	Bézantet	1.36	la Baisse	1340	1.050	0.300
CH1a	RE1	Challix	0.00	Source de Chally	140	1.120	>2

REMNC00012/A25777/CLyZ100170

GGI/PhV – FLA – GBO

09/06/2011

Page : 34



Unités homogènes	Unités fonctionnelles	Rivière	pK amont	Limite amont	Longueur (m)	Indice de sinuosité	Pente %
---------------------	--------------------------	---------	----------	--------------	-----------------	------------------------	---------

AFFLUENTS DE LA REYSSOUE							
CH1b	RE1	Challix	0.14	Lavoir de Chally	950	1.159	1.170
CH1c	RE1	Challix	1.10	Chemin communal près de Charvet	980	1.273	1.020
DE1a	DE1	Déborah	0.55	amont usine Renault Trucks	2080	1.112	0.338
DE1b	DE1	Déborah	2.62	pont des Tirands	1090	1.069	0.157
EN1a	EN1	Bief de l'Enfer	1.65	l'étang de Marsonnas	2910	1.173	0.248
EN1b	EN1	Bief de l'Enfer	4.55	Montcel	1725	1.075	0.045
EN1c	EN1	Bief de l'Enfer	6.27	moulin de Neuplot	1850	1.149	0.145
EN1d	EN1	Bief de l'Enfer	8.11	pont de la RD1	3430	1.319	0.131
EN1e	EN1	Bief de l'Enfer	11.55	Moulin de la Vernette	990	1.222	0.040
GR1a	GR1	Gravière	2.72	confluence bief de la Spire	1500	1.100	0.330
GR1b	GR1	Gravière	4.22	confluence avec le bief de la Rente	1340	1.307	0.097
GR1c	GR1	Gravière	5.52	moulin de la Gravière	1504	1.113	0.180
GR1d	GR1	Gravière	7.03	ancien moulin	830	1.038	0.131
JU1a	JU1	Jugnon	0.00	source du Lavoir	1100	1.134	0.779
JU1b	JU1	Jugnon	1.14	moulin de la Tourterelle	2315	1.175	0.965
JU1c	JU1	Jugnon	3.46	pont de la RD936	835	1.044	0.491
JU2a	JU2	Jugnon	4.27	autoroute A40	1750	1.080	0.509
JU2b	JU2	Jugnon	6.04	moulin des Loups	2070	1.225	0.450
JU2c	JU2	Jugnon	8.03	Pont du Jugnon	2770	1.204	0.363
JU2d	JU2	Jugnon	10.82	seuil du moulin de Grange Neuve	2530	1.252	0.350
JU3a	JU3	Jugnon	13.34	anciens vannages du moulin de Jugnon	1620	1.209	0.262
JU3b	JU3	Jugnon	14.95	Pont de Curtaringe	2725	1.239	0.153
LE1a	LE1	Léschère	2.28	Pont de la D17 - "Bois Bas"	2180	1.160	> 0.4
LE1b	LE1	Léschère	4.45	Montbègue	1555	1.030	0.337
LE1c	LE1	Léschère	6.00	Donsonnas	1210	1.043	0.106
LE2a	LE2	Léschère	7.21	Confluence Pisseur	825	1.031	0.198
LE2b	LE2	Léschère	8.03	Pont de la RD 109	1200	1.062	0.168
LE2c	LE2	Léschère	9.23	Pont de l'autoroute	1330	1.073	0.124
LE2d	LE2	Léschère	10.56	Aval aire d'autoroute	1560	1.083	0.037
LE2e	LE3	Léschère	12.13	Limite aval gravière	2030	1.063	0.066
LE3	LE3	Léschère	14.16	Confluence Bief des Bottes	1885	1.109	0.034
OU1a	RO1	Bief d'Ouche	0.00	Etang St Aubin	2650	1.082	0.404
OU1b	RO1	Bief d'Ouche	2.65	Bramoz	3572	1.149	0.199
OU1c	RO1	Bief d'Ouche	6.22	Ouche	3430	1.208	0.138
PI1a	LE1	Pisseur	0.96	la Blétonnée	1380	1.120	1.488
PI1b	LE1	Pisseur	2.35	entrée marais du Pisseur	1374	1.090	0.261
RO1a	RO1	Bief de Rollin	0.00	Chazette	2760	1.080	0.654
RO1b	RO1	Bief de Rollin	2.76	L'étang Bévy	2650	1.188	0.229
RO1c	RO1	Bief de Rollin	5.42	Laissard	3580	1.105	0.121
RO1d	RO1	Bief de Rollin	9.01	Moulin de la Pérouse	3940	1.209	0.105
RO1e	RO1	Bief de Rollin	12.94	Rollin	2650	1.373	0.110
RO1f	RO1	Bief de Rollin	15.60	Fromental	3860	1.532	0.105
RY1a	RY1	Reyssouzet	0.00	Berdighod	2280	1.050	0.654
RY1b	RY1	Reyssouzet	2.20	autoroute A40	2550	1.054	0.186
RY1c	RY1	Reyssouzet	4.73	confluence bief des Platières	3470	1.188	0.177
RY1d	RY1	Reyssouzet	8.20	Pont du Temple	2650	1.315	0.064
RY2a	RY2	Reyssouzet	10.83	Moulin de Clermont	2850	1.351	0.098
RY2b	RY2	Reyssouzet	13.68	Moulin du Sougey	3430	1.294	0.039
RY2c	RY2	Reyssouzet	17.12	Moulin de Vernessin	2600	1.733	0.049
RY2d	RY2	Reyssouzet	19.72	seuil de la Petite Poyatière	4120	1.864	0.090
SA1a	SA1	Salençon	0.00	Champ de l'Etang	2650	1.050	0.453
SA1b	SA1	Salençon	2.65	Jalamonde	2680	1.060	0.264
SA2a	SA2	Salençon	5.33	Seuil de l'Ange	1710	1.150	0.187
SA2b	SA2	Salençon	7.10	Gué des Matrais	1720	1.130	0.156
SA3a	SA3	Salençon	8.82	Amont Gravière - RD28	1260	1.150	0.120
SA3b	SA3	Salençon	10.54	Lac de Corcelles	1440	1.030	0.135
SA3c	SA3	Salençon	12.16	Etang des Cachets	1540	1.140	0.125
TR1a	VA1	Tréconnas	0.00	Source du Tréconnas	360	1.075	2.300
TR1b	VA1	Tréconnas	0.39	Lavoir	520	1.156	2.685
TR1c	VA1	Tréconnas	0.94	Aval étang RD	830	1.092	2.495
TR1d	VA1	Tréconnas	1.76	Route nationale	500	1.149	1.998
VA1a	VA1	Vallièrre	0.57	Sources de la Vallièrre	690	1.113	2.827
VA1b	VA1	Vallièrre	1.23	Les Billets	440	1.128	2.582
VA1c	VA1	Vallièrre	1.72	la Cascade	1540	1.222	1.975
VA1d	VA1	Vallièrre	3.20	pont du Grand Ban	1560	1.099	0.333
VA2	RE2	Vallièrre	4.75	Confluence Tréconnas	2040	1.214	0.137

REMNC00012/A25777/CLyZ100170

GGI/PhV – FLA – GBO

09/06/2011

Page : 35

### 3 - Usages de l'eau historiques et actuels

#### 3.1 Usages historiques

##### 3.1.1 Introduction

Les documents utilisés pour la présente analyse sont les suivants :

- Cartes de Cassini (1779-80) ;
- Cadastres Napoléoniens des communes du bassin versant (vers 1820-1830 en général) ;
- Carte IGN 1948-1950 ;
- Les enquêtes dans les communes.

Les anciens tracés et information historiques sont reportées sur la série de Cartes n°53 de l'atlas cartographique.

La Reyssouze et ses affluents ont fait l'objet de nombreux aménagements depuis le Moyen Age, en particulier depuis le XV<sup>ème</sup> siècle, pour diverses sortes d'activités économiques utilisant la force hydromotrice ou la ressource en eau : moulins, scieries, agriculture, ou pour la protection contre les inondations.

C'est l'activité liée aux moulins qui s'est imposée sur le bassin versant en premier lieu avec pas moins de 37 moulins construits au fil de la Reyssouze. Les activités industrielles (meunerie, scierie) utilisant la force motrice des cours d'eau ont généralement perduré jusqu'au début du XX<sup>ème</sup> siècle, puis ont cessé pour la plupart dans les années 1950. Les derniers moulins à avoir fermé sont le moulin Bruno à Jayat (2000) et le moulin du Sougey à Cras sur Reyssouze (2005). Aujourd'hui, il n'existe plus d'activité industrielle utilisant les eaux superficielles. Les autres activités restantes sont l'hydroélectricité avec seulement 3 ouvrages recensés dans le bassin versant (cf. partie 3.2.5).

Du point de vue agricole, le bassin versant de la Reyssouze a beaucoup été exploité. La deuxième moitié du XX<sup>ème</sup> siècle a notamment vu la mise en œuvre des premiers travaux d'assèchement de zones humides et de drainages de terres jusque là incultivables. Durant les années 70-90, le drainage des terres agricoles s'est généralisé, en même temps que les remembrements qui ont engendré la disparition d'une partie des haies bocagères.

Parallèlement, un peu partout dans le bassin versant, les cours d'eau ont fait l'objet de rectifications et de recalibrages importants afin dans un premier temps de diminuer les fréquences d'inondations et ainsi assainir les terrains riverains des cours d'eau (drains et fossés de collecte arrivant directement dans l'émissaire principal) et dans un deuxième temps pour des raisons sanitaires (évacuation des boues contaminées de la Reyssouze par les rejets communaux non ou mal traités).

On peut donc globalement distinguer 3 catégories de travaux :

- Travaux à but industriel utilisant la force motrice de l'eau : moulins, scierie ;
- Travaux à but agricole : assainissement anciens et remembrements ;
- Travaux à but hydraulique et sanitaire : recalibrage, curage et endiguements.

REMANCE00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 36

### 3.1.2 La meunerie sur le bassin versant de la Reyssouze

#### 3.1.2.1 La meunerie traditionnelle

Ce sont les romains qui découvrent le moulin à eau, en Asie Mineure, au I<sup>er</sup> siècle avant J.C et l'introduisent en Italie. L'homme est alors à la recherche de techniques innovantes pour moudre facilement le grain en farine. De là, la technique gagne rapidement le reste de l'Europe.

Les premiers moulins à eau sont à roue horizontale. L'eau courante de la rivière anime des pales fixées sur axe, ce dernier actionnant à son tour une meule mobile reposant sur une meule fixe, dite dormante. Le grain est écrasé entre ces meules. Quelques siècles plus tard s'impose la roue verticale.

C'est l'action de la meule tournante sur la meule fixe (dormante ou gisante) qui permet au grain d'être écrasé entre les pierres et libérer ainsi la farine contenu à l'intérieur du grain. Leur poids varie de 400 kilos à 3 tonnes. On utilisait beaucoup le grès, le granit ou le silex pour les fabriquer, suivant les régions. L'alimentation des meules en grain se fait grâce à une trémie posée au-dessus des meules.

Grâce à des systèmes d'engrenages plus complexes et à l'apparition de courroies et de poulies, l'énergie de la rivière permet de faire fonctionner de plus en plus de machines : ainsi apparaissent au XIII<sup>ème</sup> siècle des moulins « usines » dans lesquels fonctionnent des soufflets de forge, des scies, des pressoirs à huile.

Avec les avancées technologiques, les roues seront constamment améliorées (les roues verticales à aubes seront elles aussi abandonnées, remplacées par des turbines).

Avec l'essor de l'énergie électrique, toutes ces machines ne nécessiteront plus d'être placées au bord des rivières pour profiter de l'énergie hydraulique. Elles utilisent désormais l'énergie électrique plus efficace. Les moulins vont alors cesser peu à peu leurs modes d'activités initiales. Seuls subsisteront les moulins destinés à la production d'électricité ou, ces dernières années, à la mise en valeur du patrimoine bâti.

#### 3.1.2.2 Historique des ouvrages et des aménagements

Les moulins sont présents sur le bassin versant de la Reyssouze depuis plusieurs siècles (les documents les plus anciens indiquent une activité au moulin Mantenay depuis 1435 et les premiers moulins à Bourg en Bresse remontent au XIII<sup>ème</sup> siècle). Au maximum, on a pu compter 37 moulins sur la Reyssouze ; aujourd'hui, 23 d'entre eux existent encore, mais aucun d'entre eux n'utilise la force motrice de l'eau pour l'activité traditionnelle de meunerie. Plusieurs moulins ont également été implantés sur les principaux affluents de la Reyssouze comme le Reyssouzet qui en a compté 5 sur son cours. Au total, on peut dénombrer 20 moulins existants sur les affluents mais aucun d'eux n'est aujourd'hui fonctionnel.

L'implantation des moulins a profondément modifié le tracé de la Reyssouze. En effet, dans le but d'obtenir les chutes d'eau nécessaires au fonctionnement des roues à eau, l'homme a parfois déplacé le cours des rivières sur les flancs de vallées. Ainsi, sur certains secteurs, la Reyssouze ne s'écoule plus dans le fond de vallée, délaissant ainsi le cours naturel de la rivière en bras mort, appelé alors « Morte » ou « Vieille Reyssouze ». Conséquence de cette modification du tracé, certains terrains (prairies, le plus souvent) se situent au dessous du niveau de la rivière (très visible au moulin de Servignat par exemple).

Sur l'ensemble du cours de la Reyssouze, cette configuration se retrouve de façon plus ou moins marqué sur un linéaire de 27,9 km dont 19,6 km pour la seule Moyenne Reyssouze, entre Bourg en Bresse et St Julien sur Reyssouze.

Lorsqu'il n'y a pas eu de modification du tracé de la rivière, les moulins sont installés « au fil de l'eau ». Depuis 1880, la présence d'un bras de dérivation contournant le moulin est obligatoire pour conserver un débit dans le cours d'eau. Pour préserver une hauteur de chute suffisante, un seuil était alors construit sur le bras de dérivation. Aujourd'hui, certains de ces seuils ont été remplacés par des vannes automatiques de manière à réguler les débits en crue tout en maintenant une ligne d'eau en période normale. Ces vannes permettent également, lors des crues, la chasse des sédiments accumulés dans la retenue (en amont des moulins).

REMNC00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 37

**TABEAU 6 : USAGES - LISTE DES 37 MOULINS DE LA REYSSOUZE**

	Identifiant	Commune	Activité actuelle	Observations	Enjeu	Réglementation
1	moulin de Journans	Journans	Aucune	- Bâtiment existant - Prise d'eau fonctionnelle - Ouvrages en voie de restauration	Patrimonialisation	
2	moulin de Tossiat	Tossiat	Aucune	- Bâtiment existant - Prise d'eau fonctionnelle	Agrément privé	
3	moulin de Tossiat centre village	Tossiat	Aucune	- Bâtiment existant - Prise d'eau fonctionnelle - Lavoir en amont	Patrimonialisation	
4	moulin de Ravary	Montagnat	Aucune	- Bâtiment existant - Prise d'eau et bief de dérivation fonctionnels - Seuil arasé et vannages supprimé - Seuil rehaussé avec des palplanches	Agrément privé	
5	moulin de la Cra	Montagnat	Aucune	- Bâtiment existant - Prise d'eau et bief de dérivation fonctionnels - Seuil arasé et vannages supprimés / Remplacement du seuil bétonné par vanne guillotine durant l'été 2010	Agrément privé	
6	moulin Neuf	Montagnat	Aucune	- Bâtiment existant - Prise d'eau supprimée et bief du moulin comblé - Seuil supprimé	Aucun	
7	moulin de Noire Fontaine	Montagnat	Aucune	- Prise d'eau supprimée et bief du moulin comblé - Seuil supprimé	Aucun	
8	moulin de Curtafray	Bourg en Bresse	Aucune - cessation d'activité vers 1915-1920	- Bâtiment existant - Prise d'eau fonctionnelle - Installation d'une vanne clapet automatisée sur le bief de dérivation	Ligne d'eau	Droit fondé en titre - Ville de Bourg en Bresse
9	moulin de Brou	Bourg en Bresse	Aucune - moulin détruit dans les années 1950	- Bâtiment supprimé - Chute hydraulique supprimée par décision du Conseil Municipal en 1952	Aucun	-
10	moulin des Pauvres	Bourg en Bresse	Aucune - moulin détruit par un incendie en 1965	- Vestiges du moulin incendié en 1965	Aucun	-
11	moulin des Halles	Bourg en Bresse	Aucune - moulin détruit en 1966	- Vestiges du moulin détruits en 1966	Aucun	-
12	moulin de Rozières	Bourg en Bresse	Aucune - usine détruite par un incendie en 1912	- Usine de fabrique de meubles incendié en 1912 - Installation d'une vanne clapet automatisée en amont du moulin	Ligne d'eau	-
13	moulin de Crève Cœur	Bourg en Bresse	Aucune	- Bâtiment existant - Prise d'eau et bief du moulin fonctionnel	Agrément privé	
14	moulin des Blanchisseries	Bourg en Bresse	Aucune - moulin détruit lors de la création de la zone industrielle	- Bâtiment supprimé lors de la création de la zone industrielle - Seuil et vannages supprimés	Aucun	-
15	moulin de Champagne	Viriat	Aucune	- Bâtiment rénové en chambre d'hôte - Seuil et vannages supprimés - Bief du moulin comblé	Aucun	-
16	moulin Riondaz	Viriat	Aucune	- Bâtiment existant - Prise d'eau et bief du moulin fonctionnels - Installation d'une vanne clapet automatisée sur le bief de dérivation	Agrément privé	Droit fondé en titre - M. CHINIARD
17	moulin Gallet	Viriat	Aucune	- Bâtiment existant - Prise d'eau supprimée et bief du moulin comblé - Suppression d'un vannage	Aucune	Droit fondé en titre - M. BEREZIAT
18	moulin Peloux	Viriat	Aucune	- Bâtiment existant - Prise d'eau et bief du moulin fonctionnels - Création d'un deuxième bras de dérivation	Agrément privé	
19	moulin de Brêt	Attignat	Aucune	- Bâtiment existant - Prise d'eau et bief du moulin non fonctionnels - Création d'un deuxième bras de dérivation avec vanne guillotine électrifiée et automatisée en entrée (des problèmes de maçonnerie empêche le bon fonctionnement du vannage) - Vanne clapet automatisée sur le bief de dérivation	Agrément privé	Droit fondé en titre - M. CURNILLON
20	moulin Crangeal	Attignat	Aucune	- Bâtiment existant - Prise d'eau et bief du moulin fonctionnels - Vanne clapet automatisée sur le bief de dérivation	Agrément privé	Droit fondé en titre - M. JOSSERAND

21	moulin Bayard	Cras sur Reyssouze	Aucune	- Bâtiment existant - Prise d'eau et bief du moulin fonctionnels - Vanne clapet automatisée sur le bief de dérivation	Agrément privé	Droit fondé en titre - M. ALLEYSON
22	moulin du Sougey	Cras sur Reyssouze	Aucune - cessation d'activité en 2005	- Bâtiment existant - Prise d'eau et bief du moulin fonctionnels - Vanne clapet automatisée sur le bief de dérivation - Morte du Sougey alimenté en eau	Agrément privé	Droit fondé en titre - M. GAULLIN
23	moulin de la Verne	Cras sur Reyssouze	Aucune	- Habitation reconstruite - Seuil arasé, vannage supprimé	Agrément privé	
24	moulin de la Bévière	Malafretaz	Aucune - cessation d'activité en 1962	- Bâtiment existant reconstruit en 1946 - Prise d'eau et bief du moulin fonctionnels - Vanne clapet automatisée sur le bief de dérivation	Agrément privé	Droit fondé en titre - M. MESSON
25	moulin de Condamnas	Malafretaz	Aucune	- Bâtiment existant - Prise d'eau et bief du moulin fonctionnels - Vanne clapet automatisée sur le bief de dérivation	Agrément privé	Droit fondé en titre - M. BILLAUDY
26	moulin Neuf	Malafretaz	Aucune - hydroelectricité jusqu'en 2002-2003	- Bâtiment existant - Prise d'eau et bief du moulin fonctionnels - Vannes guillottes électrifiées et automatisées	Agrément privé	Droit fondé en titre - M. GEOFFROY
27	moulin de Gaud (moulin de Césille)	Jayat	- Production hydroélectrique - Actions pédagogiques, visite du moulin	- Bâtiment rénové - Prise d'eau et bief du moulin fonctionnels - Roue à eau en activité - Vanne clapet automatisée sur le bief de dérivation	Patrimonialisation Actions pédagogiques	Droit fondé en titre - M. GAUD
28	moulin Riottier	Jayat	Aucune	- Bâtiment existant - Prise d'eau et bief du moulin fonctionnels - 1 turbine non utilisée	Agrément privé Hydroélectricité	Droit fondé en titre
28	moulin de la Vavre	Jayat	Aucune	- Bâtiment existant - Prise d'eau et bief du moulin fonctionnels - Vanne clapet automatisée	Agrément privé	Droit fondé en titre - M. BLANC
29	moulin de Bruno	Jayat	- Cessation d'activité industrielle en 2000 - Production hydroélectrique - Actions pédagogiques, visite du moulin	- Bâtiment existant - Prise d'eau et bief du moulin fonctionnels - Vanne guillotine automatisée	Agrément privé Patrimonialisation Actions pédagogiques	Droit fondé en titre - M. DARNIOT
30	moulin de Veyriat	Lescheroux	- Production hydroélectrique - Actions pédagogiques, visite du moulin	- Bâtiment existant - Prise d'eau et bief du moulin fonctionnels - Vanne guillotine automatisée - Roue à eau en activité	Agrément privé Patrimonialisation Actions pédagogiques	Droit fondé en titre
31	moulin de St Julien	Saint Julien sur Reyssouze	Aucune - Ouvrages détruit dans les années 60	- Bâtiment existant - Ouvrages supprimés dans les années 60 - Installation d'une vanne clapet en 2004 en remplacement	Aucun	
32	moulin de Mantenay	Mantenay	Aucune	- Bâtiment existant - Prise d'eau et bief du moulin fonctionnels - Vanne guillotine automatisée	Agrément privé	Droit fondé en titre - Mme. BURDY
33	moulin de Servignat	Servignat	Aucune	- Bâtiment existant - Prise d'eau et bief du moulin fonctionnels - Vanne guillotine automatisée	Agrément privé	Droit fondé en titre - M. PERRET
34	moulin de Haute Serve	Servignat, St Jean sur Reyssouze, Chavannes sur Reyssouze	Aucune - cessation d'activité en 1971	- Bâtiment existant - Prise d'eau et bief du moulin fonctionnels - Vanne guillotine automatisée	Agrément privé	Droit fondé en titre - M. NEGRILLO
35	moulin de la Besace	Chavannes sur Reyssouze, St Etienne sur Reyssouze	Aucune	- Bâtiment existant - Prise d'eau et bief du moulin fonctionnels - Vanne clapet automatisée sur le bief de dérivation (1er Contrat de Rivière) couplée avec vannes guillottes électrifiées (gérées par le propriétaire)	Agrément privé	Droit fondé en titre - M. GUILLOT
36	moulin de Montrin	St Begnine	Aucune	- Bâtiment existant - Prise d'eau et bief du moulin fonctionnels - Vanne guillotine automatisée	Agrément privé	Droit fondé en titre - M. PICOT
37	moulin de Corcelles	Gorrevod	Aucune - activité du moulin maintenu mais sans utilisation de la force motrice de l'eau	- Bâtiment existant - Vannages supprimés en 1967	Agrément privé	Droit fondé en titre - M. GULLERMIN



TABLEAU 7 : USAGES – LISTE DES MOULINS SUR LES AFFLUENTS

	Cours d'eau	Identifiant	Commune	Activité actuelle	Observations	Enjeu
1	Bief de Challix	moulin de Chally	Journans	Aucune	- Bâtiment existant - Prise d'eau fonctionnelle - Ouvrage restauré	Patrimonialisation Agrément privé
2	Vallière	moulin de la Goyatière	Ceyzériat	Aucune	- Implanté juste au dessus de la Cascade - Existait encore en 1762	Aucun
3	Vallière	moulin de la Roche	Ceyzériat	Aucune	- Construit en 1836 juste en amont de la Cascade et du pont des Billets	Aucun
4	Vallière	moulin de la Vallière	Ceyzériat	Aucune (moulin édifié en 1349 et démolé en 1920)	- Aucune trace de l'ouvrage	Aucun
5	Vallière	moulin de la Goyatière	Montagnat	Aucune	- Seuil existant - Bras de dérivation fonctionnel en hautes eaux	Ligne d'eau Agrément privé
6	Jugnon	moulin de la Tourterelle	Jasseron	Aucune	- Bâtiment et ouvrage existants	Patrimonialisation Agrément privé
7	Jugnon	moulin de la Grange Neuve	Viriat	Aucune	- Bâtiment et ouvrage existants	Ligne d'eau
8	Jugnon	moulin de Jugnon	Viriat	Aucune	- Seuil de dérivation existant - Bras de dérivation non fonctionnel	Ligne d'eau
9	Salençon	moulin de l'Ange	Cras sur Reyssouze	Aucune	- Seuil de dérivation existant - Bras de dérivation non fonctionnel	Ligne d'eau
10	Gravière	moulin de Gravière	Foissiat	Aucune	- Bâtiment et ouvrage existants	Patrimonialisation Agrément privé Ligne d'eau
11	Gravière	moulin de Basse Laval	Foissiat	Aucune	- Bâtiment et ouvrage existants	Patrimonialisation Agrément privé Ligne d'eau
12	Reyssouzet	moulin de Clermont	Montrevel en Bresse	Aucune	- Seuil existant - Bâtiment démolé	Ligne d'eau
13	Reyssouzet	moulin du Sougey	Montrevel en Bresse	Aucune	- Seuil existant (équipé de vannes guillottes électrifiées) - Bras du moulin obstrué	Ligne d'eau
14	Reyssouzet	moulin de Vernessin	Jayat	Aucune	- Seuil existant (équipé d'une vanne clapet automatique) - Bâtiment existant	Ligne d'eau
15	Reyssouzet	moulin de la Petite Poyatière	Jayat	Aucune	- Seuil existant - Bâtiment restauré	Patrimonialisation Ligne d'eau
16	Reyssouzet	moulin Neuf	St Julien sur Reyssouze	Aucune	- Seuil et ouvrages détruits - Bâtiment existant	Aucun
17	Bief d'Augiors	moulin des Ratttes	St Jean sur Reyssouze	Aucune	- Seuil existant	Ligne d'eau
18	Bief d'Enfer	moulin de Neuplot	Béréziat	Aucune	- Seuil existant - Bâtiment existant	Ligne d'eau
19	Bief d'Enfer	moulin de la Vernette	St Etienne sur Reyssouze	Aucune	- Seuil existant (avec vannes guillottes) - Bâtiment existant	Ligne d'eau Agrément privé
20	Bief de Rollin	moulin de Rollin	Chevroux	Aucune	- Seuil existant - Bâtiment détruit - Vannages abandonnés	Ligne d'eau



[illegible]

REMANCE00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 41





Carte de Cassini - La Reyssouze à Mantenay et Servignat – le moulin de Servignat n'existe pas encore ; la Reyssouze suit son tracé naturel



Carte de Cassini - La Reyssouze à Pont de Vaux – le canal de Pont de Vaux n'existe pas encore

### 3.1.2.3 Réglementation

Les propriétaires des moulins disposent d'un droit d'eau leur permettant d'utiliser la motricité de l'eau. Ils doivent cependant respecter certaines obligations comme l'entretien des ouvrages et de maintien de débits réservés dans le cours d'eau.

#### - Droit d'eau pour les prises d'eau sur les cours d'eau non domaniaux

Les droits d'usage de l'eau institués par le Code Civil (article 644) ont été limités par la loi du 8 avril 1898 plusieurs fois modifiée. Désormais, l'article L 215-1 du Code de l'Environnement dispose que «les riverains n'ont le droit d'user de l'eau courante qui borde ou qui traverse leurs héritages dans les limites déterminées par la loi. Ils sont tenus de se conformer, dans l'exercice de ce droit, aux dispositions des règlements et des autorisations émanant de l'Administration. »

A noter que les prises d'eau fondées en titre échappent aux règles fixées par le Code Civil (cf. partie suivante).

L'autorité administrative doit prendre toute mesure utile pour assurer le libre écoulement des eaux au titre de la conservation et de la police des cours d'eau non domaniaux (Article L 215-7 du même code).

L'article L 215-8 du Code de l'Environnement donne la possibilité au Ministre, dont relève le cours d'eau ou la section de cours d'eau, d'arrêter, après enquête d'utilité publique, un règlement général de manière à concilier les intérêts des différents utilisateurs des eaux avec le respect dû à la propriété privée et aux droits d'usage antérieurement établis. Cette disposition tend à organiser la répartition de la ressource en eau entre les différents usages tels que l'alimentation en eau des populations, l'irrigation, l'industrie, la production hydroélectrique...

La loi de 1992 sur l'eau a rénové un dispositif ancien en énonçant dans son article 10 le principe général de l'autorisation ou de la déclaration de tous les prélèvements (codifié aux articles L 214-1 et suivant du code). Les installations, travaux, ouvrages ou activités figurant à la nomenclature annexée au décret du 29 mars 1993 sont soumis à la procédure d'autorisation ou de déclaration (le décret fixe la répartition entre les autorisations et les déclarations).

L'Administration dispose de pouvoirs exceptionnels en période de crise notamment en période de sécheresse pour assurer une gestion équilibrée de la ressource (Article L 211-3 du Code de l'Environnement). Les mesures prises par l'Administration comme pour toute mesure de police doivent être proportionnées au but recherché et limitées dans la durée.

Ce pouvoir de police spécial ne fait pas obstacle au pouvoir de police général détenu par le Maire (article L 2212-2 du Code Général des Collectivités Territoriales) et du Préfet (article L 2215-1 du même code).

#### - Droits d'eau fondés en titre

La majorité des ouvrages sur la Reyssouze et ses affluents sont dits « fondés en titre ».

Les droits fondés en titre sont des droits féodaux qui ont résisté à l'abolition de la féodalité pendant la Révolution et qui ont perduré malgré les nombreuses réformes de la législation française.

Sur les cours d'eau non domaniaux, les droits fondés en titre concernent les prises d'eau établies avant l'abolition de la féodalité. Ainsi, un droit fondé en titre doit être prouvé par un titre authentique ou par des preuves incontestables de la présence de l'ouvrage avant l'abolition du régime féodal (4 août 1789).

Les ouvrages fondés en titre obéissent à un régime privilégié qui :

- les dispense de toute autorisation ou concession prévue par la loi sur l'eau ;
- ne limite pas leur durée à 75 ans ;
- ne les assujettit pas au paiement de redevance.

Toutefois, ils doivent respecter les prescriptions relatives aux débits réservés et aux dispositifs de franchissement des migrants.

REMNC00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 43



La question de la reconstruction des ouvrages présente un intérêt pratique dans la mesure où, si au XIX<sup>ème</sup> siècle on permettait la reconstruction d'usine fondée en titre sans autorisation administrative, la jurisprudence aujourd'hui considère que la reconstruction d'un moulin doit être autorisée. La circonstance que le moulin soit fondé en titre ne dispense pas son propriétaire de la nécessité d'une autorisation pour reconstruire l'ouvrage ou lui faire subir des transformations importantes. En outre, de tels travaux entrepris sans autorisation font perdre aux droits d'eau et à leur établissement le caractère de droits fondés en titre.

Par ailleurs, un droit fondé en titre se perd lorsque « la force motrice du cours d'eau n'est plus susceptible d'être utilisée par son détenteur, du fait de la ruine ou du changement d'affectation des ouvrages essentiels destinés à utiliser la pente et le volume de ce cours d'eau ». En revanche, « le délabrement du bâtiment auquel le droit fondé en titre est attaché » ne peut remettre en cause la pérennité de ce droit (Conseil d'Etat, 5 juillet 2004). Un droit fondé en titre subsiste tant que "ses éléments essentiels ne sont pas dans un état de ruine tel qu'il ne soit plus susceptible d'être utilisé par son détenteur" (Conseil d'Etat, 16 janvier 2006).

Enfin, le fait de ne pas utiliser les ouvrages « en tant que tels au cours d'une longue période de temps » ne peut remettre en cause la pérennité du droit (Conseil d'Etat, 5 juillet 2004). La renonciation à un droit ne peut résulter que « d'actes manifestant sans équivoque la volonté de renoncer » (CAA Bordeaux, 23 octobre 2003) car « un droit fondé en titre conserve une valeur indépendante de l'utilisation qui en est faite » (CAA Bordeaux, 28 juin 2001).

### 3.1.3 Travaux anciens d'assainissement agricole

L'assainissement agricole est la mise en place de systèmes de drainage des eaux excédentaires des sols, dans les terrains agricoles. Il a commencé à être mis en place, sur le bassin versant de la Reyssouze, dans les années 1970. D'importantes aides incitaient alors les agriculteurs à implanter ces systèmes (subvention de la chambre de l'agriculture, aide à l'emprunt, assistance technique des services de la DDAF).

L'objectif était :

- de limiter la durée des submersions après les crues (phénomène de ressuyage) ;
- d'assainir les terres humides, pour pouvoir y implanter la production céréalière, et permettre aux engins agricoles d'exploiter ces zones en toute saison.

Le drainage est assuré par des tuyaux souterrains perforés (de petits diamètres 4 à 10 cm). Afin d'éviter que les tuyaux ne se bouchent, ils ne sont installés qu'à plusieurs mètres des haies ou des zones de forêts, qui délimitent généralement les parcelles. C'est pourquoi, l'assainissement agricole a souvent été couplé à des remembrements agricoles (échanges, ventes et achats de terres agricoles dans l'objectif de regrouper les parcelles) réduisant le nombre de haies.

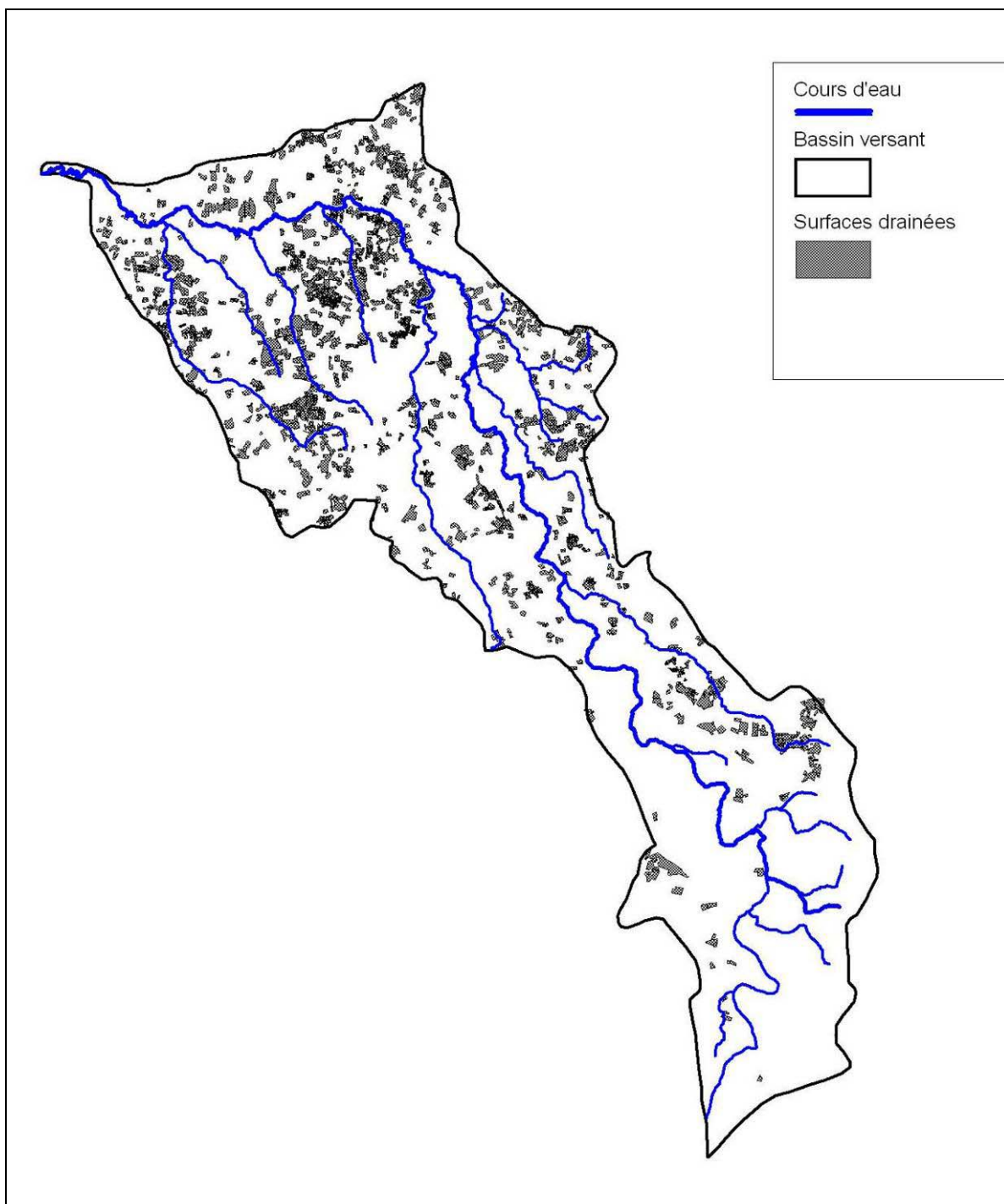
Les surfaces drainées connues par la DDAF représentaient, en 2000, environ 66 km<sup>2</sup> sur les 495 km<sup>2</sup> du bassin versant, soit 11 % de la superficie totale du bassin versant et 19% de la surface agricole utilisée. Il peut toutefois exister des surfaces drainées non déclarées et non connues

Environ 40 % de ces superficies drainées, sont à moins de 100 m des cours d'eau et 80 % à moins de 200 m. Cela implique que :

- la majorité des drains débouchent directement dans les cours d'eau ou fossés proches, impactant la qualité des eaux superficielles ;
- les zones humides sont largement drainées, réduisant leurs fonctionnalités (rôle tampon lors des débordements en lit majeur, soutien d'étiage) et provoquant la disparition des écosystèmes.

La figure ci-dessous localise les surfaces drainées connues sur le bassin versant de la Reyssouze. On peut remarquer que la moyenne et la basse Reyssouze sont majoritairement concernées par ces pratiques.

REMANCE00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 44



**FIGURE 6 : USAGES - SURFACES DRAINÉES (SOURCE : SIAERA - ETUDE POLLUTION DIFFUSES SUR LE BASSIN VERSANT DE LA REYSSOUZE, 2006)**

Ces données ne tiennent pas compte des drainages faits par des particuliers ou sans demande de financement ni de ceux effectués après 2000. La proportion des surfaces agricoles concernées par le drainage est donc ici sans aucun doute sous-estimée.

Par ailleurs, les travaux de drainage souterrain ont très souvent été accompagné de curage et recalibrage de cours d'eau afin d'approfondir les biefs principaux et permettre aux drains et fossés de pouvoir s'évacuer plus facilement vers ces derniers. Ces travaux, bien qu'indissociable du drainage souterrain, sont décrits dans la partie suivante.



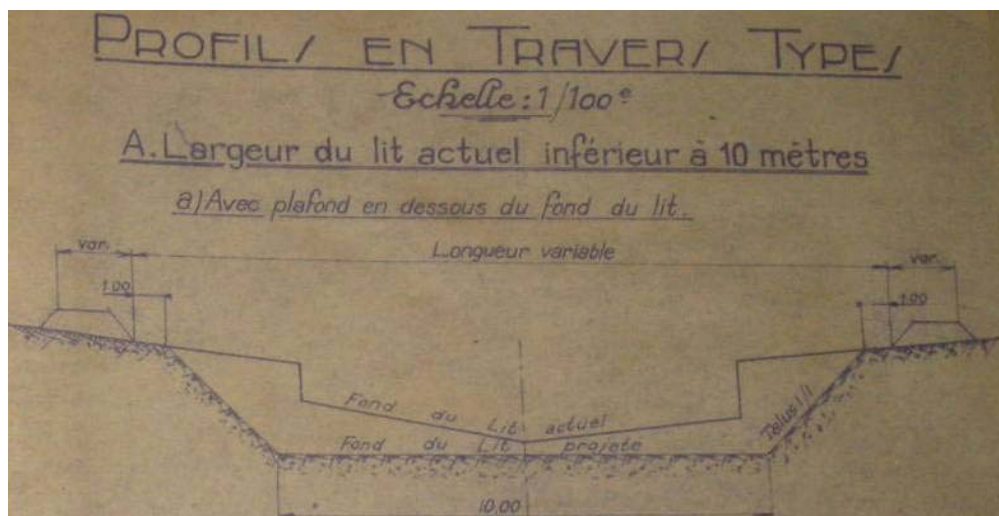
### 3.1.4 Travaux à but hydraulique

L'objectif de cette partie n'est pas de recenser de façon exhaustive la totalité des travaux à but hydraulique ayant été réalisés dans le bassin versant, ce qui est une tâche très lourde et fastidieuse. Il s'agit essentiellement de recenser les principaux travaux ayant répondu à des objectifs de protections contre les inondations ou contre les érosions/divagations des cours d'eau, et qui jouent aujourd'hui un rôle hydraulique, morphodynamique ou écologique fort.

#### - Recalibrage / curage / rectification

Entre 1956 et 1962 puis entre 1981 et 1989, la Reyssouze a été curée, élargie et son tracé a été rectifié pour limiter les inondations. Le deuxième curage de la Reyssouze fut également motivé par des raisons sanitaires puisque les boues de la Reyssouze étaient, à cette époque, fortement contaminées par des polluants domestiques et impactées de manière significative la qualité des eaux à chaque crue (mortalité piscicole, pourrissement du foin). Ce procédé fût également largement utilisé sur plusieurs cours d'eau du bassin versant (bief de Rollin, bief d'Ouche, bief d'Enfer, bief d'Augiors, Reyssouzet, Gravière, Leschère). Les méandres rapprochés ont été supprimés et les coudes arrondis. Les produits de curage et de terrassements ont d'abord été déposés sur les berges, créant ainsi des merlons le long des cours d'eau. Dans les années 80, ils ont été, lorsque le terrain le permettait, étalés sur une dizaine de mètres, constituant ainsi des talus en pente douce côté terre.

Ces mesures ont permis d'augmenter la capacité de la rivière avant débordement et d'évacuer les eaux vers l'aval plus rapidement. Elles ont donc limité les inondations localement, sans pour autant résoudre le problème puisque cette opération a eu des effets néfastes sur l'aval. En effet, du fait de la chenalisation, le laminage du pic de crue se réduit (les pic de crues sont donc plus forts) et les crues se propagent plus vite vers l'aval, rendant plus difficile l'évacuation des zones inondables. Ces mesures ont également réduit la capacité auto-épurative des rivières et détruit les habitats de certaines espèces, engendrant leur disparition.



Extrait des plans de travaux lors du recalibrage de la Reyssouze (1956)

REMANCE00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 46

## - Endiguements

L'endiguement reste marginal sur le bassin versant de la Reyssouze. La Reyssouze et ses affluents ont fait l'objet d'un recensement par les services d'Etat en 2009 mais n'ont pas fait l'objet à ce jour d'un classement au titre de la sécurité publique.

Les digues qui nous ont été indiquées lors de nos enquêtes sont les suivantes :

- à Montagnat, le long du lotissement de bois des Crêts (rive droite de la Reyssouze) : construite en 2003 et longue d'environ 800m, cette digue, d'une hauteur d'environ 80 cm par rapport au terrain naturel, protège 24 habitations du lotissement du bois de Crêts contre les débordements de la Reyssouze. Depuis sa création, aucun débordement n'a été constaté ;
- à Montagnat, le long du bief de Cras : digue non achevée ;
- à Cras-sur-Reyssouze : la digue des Puthods (longue de 240 mètres dans sa dimension perpendiculaire à la rivière et haute de 50 cm à 1 m par rapport au terrain naturel), construite en 1956 et rehaussée en 1983, protège 20 à 25 habitations du bourg de Cras-sur-Reyssouze. Cette digue fut plusieurs fois submergée (1983, 2005 ...) et apparaît aujourd'hui en très mauvais état.

Mise à part ces digues de protections des habitations, nous avons pu observer, des rehaussements de berges comme par exemple entre la Reyssouze et les plans d'eau de la gravière de Jayat et entre la Reyssouze et les plans d'eau de Montrevel-en-Bresse.

Enfin, les merlons de berges produits par les déblais de curage sont généralisés sur une bonne partie du linéaire de la Reyssouze, de façon plus ou moins marquée. De plus, la Reyssouze présente fréquemment une configuration de lit en toit, notamment en amont immédiat des moulins. Ainsi, il est courant de retrouver des merlons de berges importants sur ces secteurs (surélévation de 1 à 2 m par rapport au terrain naturel).

## - Disparition de la ripisylve :

Lors du premier recalibrage de la Reyssouze, les haies et les arbres en bordure de rivières ont été coupés dans le but de faciliter les travaux, les débordements en plaine et le retrait des eaux après les crues.

Ces mesures ont eu un effet très néfaste sur les rivières : l'érosion, normalement limitée par la ripisylve, s'est développée, la température de l'eau a augmenté (en raison de la réduction voir l'absence de l'ombrage sur la rivière) et certains écosystèmes ont disparu par destruction de leurs habitats.

## - Canalisation :

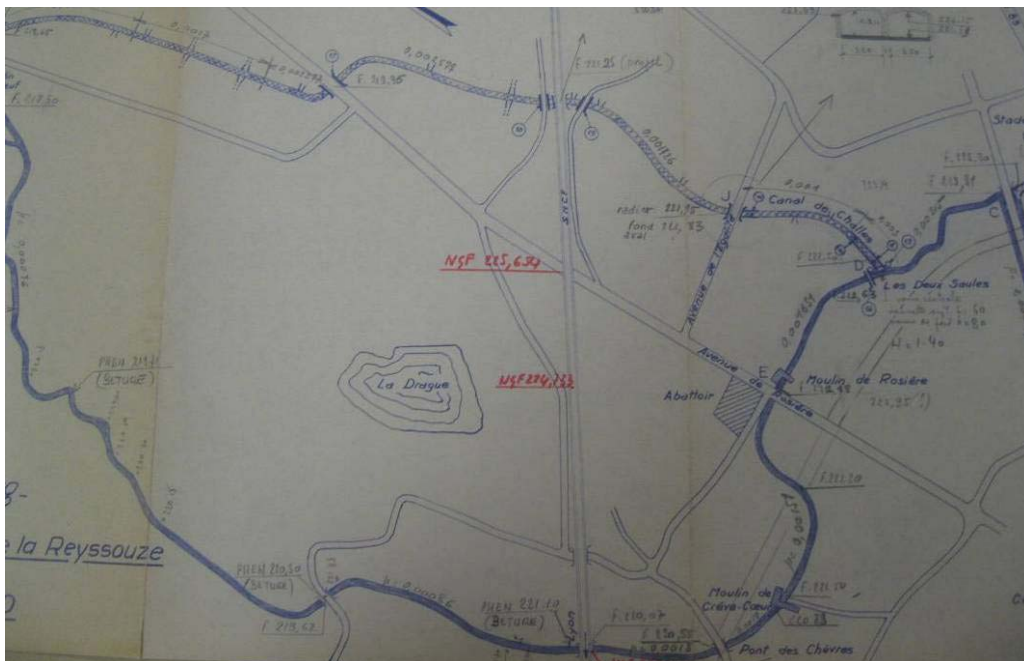
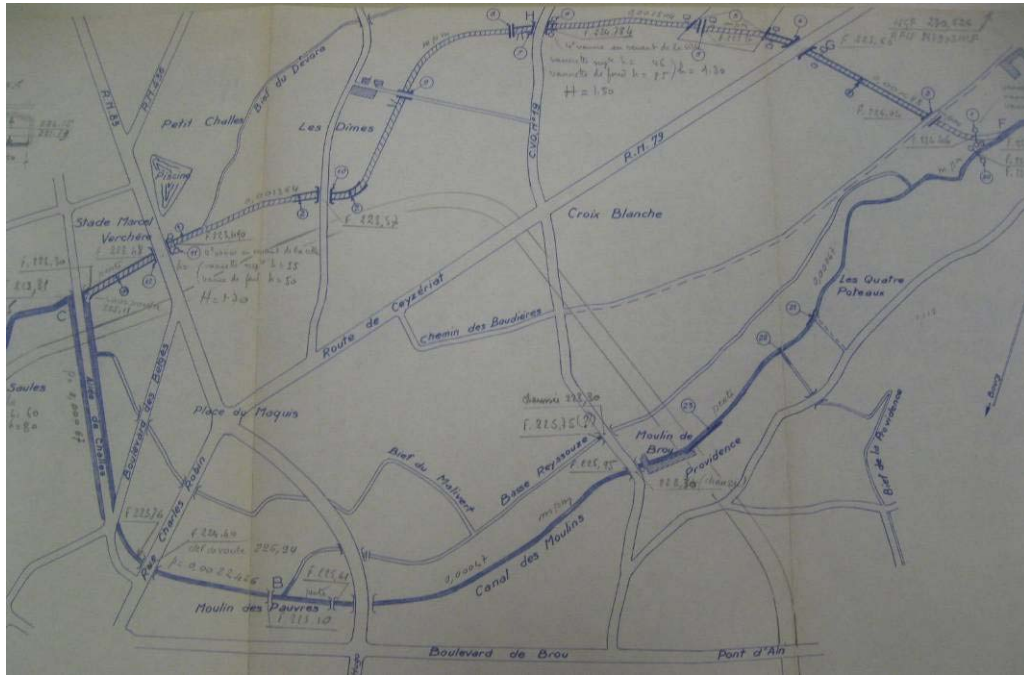
- Canaux de Bourg-en-Bresse :

En 1952, la ville de Bourg-en-Bresse se lance dans la réalisation de deux canaux de dérivation de la Reyssouze dans la ville, sur la base d'un projet développé à partir de 1936 (cf. figures) afin de limiter les inondations et d'assainir une partie des terres. L'ancien lit de la Reyssouze alors comblé est recreusé pour créer le canal de l'Oise et le bras de Challes.

Le terrassement et le bétonnage se terminent en 1958. Le partage des eaux, entre les canaux, est dès lors régulé par l'installation de vannages.

La répartition de débits, entre les canaux parallèles se fait aujourd'hui par des vannages automatisés. Ils sont réglés de manière à garantir l'écoulement dans les bras des Moulins non bétonnés en période d'étiage et de moyennes eaux. En période de crue, une grande partie du débit transite par les canaux de l'Oise et de Challes.

REMANCE00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 47



*Plan de projet des canaux de l'Oise et de Challes à Bourges en Bresse (1936)*

- Canal de Pont-de-Vaux :

La construction du canal de Pont de Vaux a débuté en 1783. Retardé par la révolution française, il ne fut mis en service qu'en 1843.

Muni d'une écluse en aval, il s'écoule parallèlement à la rive droite de la Reyssouze pour relier Pont-de-Vaux à la Saône et favoriser la navigation.

Le canal, abandonné en 1956, fut réhabilité en 1992. Les travaux réalisés, sur une durée de trois ans, furent les suivants : curage du canal (tirant d'eau de 1,4 m et 10 m au plafond), installation d'une nouvelle écluse (40 m de long, 5,2 m de large), implantation d'aires de croisement et d'arrêt, rénovation des ponts et reconstruction du barrage de retenue.

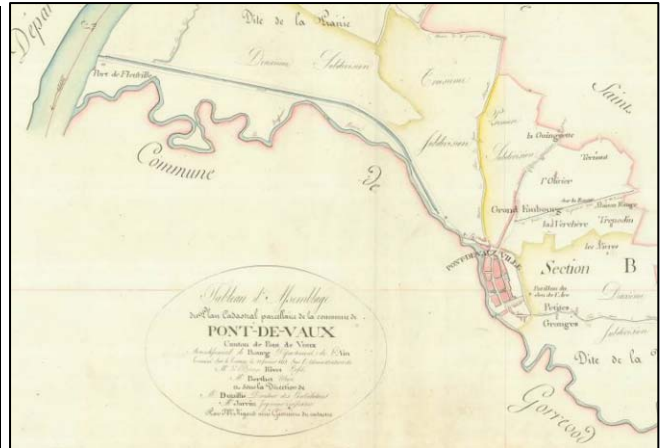


Anciennement, une voie de navigation pour le transport de marchandises, il est aujourd'hui utilisé pour le tourisme fluvial.

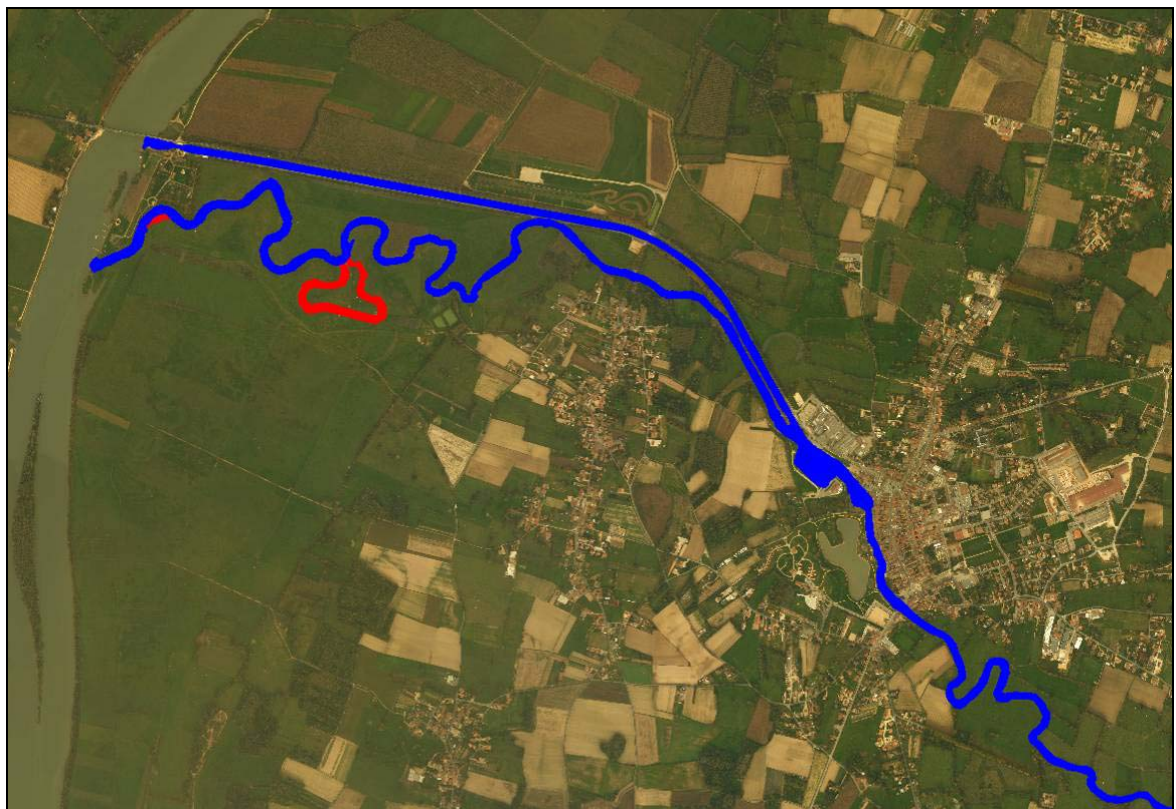
Ce canal soulève des questionnements en période d'étiage. Le débit dans la rivière d'origine est réduit lors des éclusages, ce qui peut provoquer des difficultés pour la faune et la flore si les écoulements deviennent trop faibles dans la Reyssouze.



Carte de Cassini (pas de canal de Pont de Vaux) 1770-1780



Cadastre Napoléonien (1830)



Extrait de l'analyse diachronique

FIGURE 7 : USAGES - ILLUSTRATION DE L'AMÉNAGEMENT DU CANAL DE PONT DE VAUX

REMANCE00012/A25777/ClyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 49

## 3.2 Usages économiques contemporains

### 3.2.1 Alimentation en eau potable

Les communes du bassin versant de la Reyssouze sont pour une grande majorité rattachées à l'un des syndicats intercommunaux de distribution des eaux suivants pour leur alimentation en eau potable. Au sein même de chaque commune, un gestionnaire est responsable du réseau communal ; il peut s'agir d'une régie communale comme d'un gestionnaire privé.

- SIVU Ain Veyle Revermont (Montagnat, Certines, Saint-Martin-du-Mont, Tossiat, La Tranclière).
- SIVU Veyle Reyssouze Vieux Jonc (Attignat, Cras-sur-Reyssouze, Malafretaz, Montrevel en Bresse, Saint-Martin-le-Chatel, Viriat, Marsonnas, Curtafond) ;
- SIVU de Moyenne Reyssouze (Lescheroux, Foissiat, Etrez, Saint-Julien-sur-Reyssouze, Jayat) ;
- SIVU de Basse Reyssouze (Pont-de-Vaux, Gorrevod, Reyssouze, Saint-Begnine, Servignat, Chavannes-sur-Reyssouze, Mantenay, Boisse, Chevroux, Béréziat).

Les eaux potables proviennent essentiellement de stations de pompages situées en dehors du bassin versant puisque seul le site de pompage de Foissiat (2 puits et 1 forage), exploité par le SIVU de Moyenne Reyssouze, est répertorié comme zone de production d'eau potable dans le bassin versant de la Reyssouze.

### 3.2.2 Exploitation des gravières

L'exploitation de gravières dans le lit majeur de la Reyssouze a probablement débuté dans les années 50. En effet, les alluvions déposées par la Reyssouze contiennent des galets et des graviers, matériaux très prisés depuis l'essor des constructions en béton et matériaux associés.

Aujourd'hui, trois sites sont encore en exploitation sur le bassin versant de la Reyssouze :

- la carrière de Certines, exploitée par l'entreprise Dannenmuller : cette carrière se situe en rive gauche de la Leschère au lieu-dit « les Braconnières ». Pour l'accès des engins au site, un projet de création d'un nouvel ouvrage de franchissement de la Leschère en aval du passage sous l'autoroute est actuellement en cours d'étude ;
- les gravières d'Attignat/Viriat, exploitées par FAMY : Jusqu'en 2008, la société FAMY exploitait une carrière à Attignat dans la combe des Ouillasses, en amont immédiat de la confluence entre la Reyssouze et le Jugnon. D'autres sites avaient également été exploités dans le secteur, d'où la multitude de petits plans d'eau en connexion avec la nappe (une dizaine au total). L'entreprise FAMY a déposé en 2009 une demande d'autorisation pour exploiter une nouvelle carrière dans le même secteur, en bordure de Jugnon. L'exploitation du site devrait donc débuter prochainement (2010-2011). La nouvelle carrière produira 35 000 t/an de matériaux en moyenne de granulats élaborés, avec un maximum de 50 000t/an.
- les gravières de Jayat, exploitées par CEMEX : CEMEX exploite actuellement une carrière sur la commune de Jayat en rive gauche de la Reyssouze en amont du moulin de la Vavre. Les matériaux extraits sont acheminés par tapis roulant jusque sur la plate forme de concassage en aval de la base de loisirs de Montrevel. La carrière de Jayat est en fin d'exploitation et une extension est prévue. Des nouveaux sites sont également à l'étude, notamment sur Lescheroux en rive gauche de la Reyssouze entre le moulin Veyriat et St Julien sur Reyssouze (autorisation d'exploitation prévue pour début 2011). Le projet prévoit une exploitation sur une durée de 6 ans avec réaménagement du site et rétrocession à la commune en fin d'exploitation.

Les anciennes gravières de Jayat, de Montrevel (base de loisirs de Montrevel) et de Bourg-en-Bresse (plan d'eau de Bouvent) ont été réhabilitées. Ainsi, ils représentent aujourd'hui un enjeu économique important pour les communes par l'intérêt touristique qu'ils suscitent.

REMNC00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 50



### 3.2.3 Usage agricole

L'agriculture occupe une place prépondérante en termes d'occupation du territoire avec une surface agricole utile (SAU) représentant 63 % des surfaces communales du bassin versant.

Le bassin versant de la Reyssouze constitue une zone agricole fortement orientée vers les activités de polycultures-élevages.

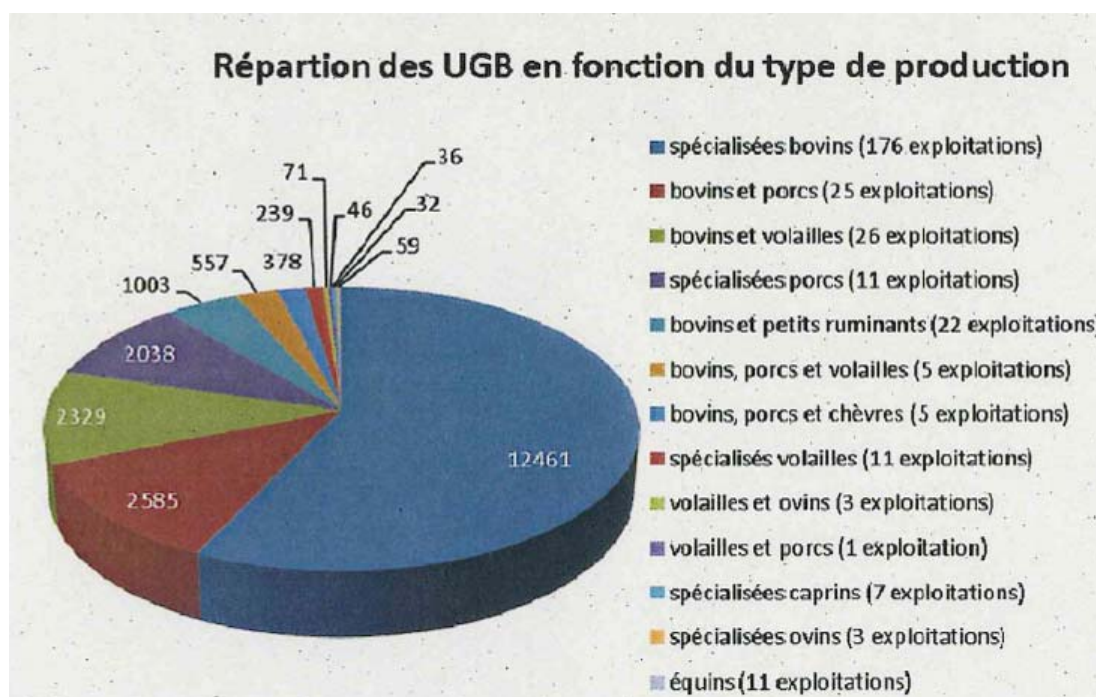
Les terres labourables représentent 60 % de la SAU et sont consacrées à la production de céréales en partie dédiées à l'autoconsommation par le bétail. La surface toujours en herbe (STH), correspondant à 40 % de la SAU, est réservée à la pâture et à la consommation du stock fourrager hivernal.

L'activité d'élevage de la zone se caractérise par une densité et une taille moyenne d'exploitation relativement élevée : 306 exploitations pour 21 909 UGB (Unité de Gros Bétail) toutes espèces confondues. La prédominance de l'élevage bovin est marquée avec 57 % d'exploitations spécialisées représentant plus de la moitié des UGB totales. La production laitière est largement majoritaire. Elle regroupe les 2/3 des UGB bovins du bassin versant.

Néanmoins, une mixité de la production existe chez 27 % des élevages qui combinent l'élevage bovin avec un atelier porcin ou volaille.

L'élevage porcin (15% des UGB) est constituée pour l'essentiel d'ateliers de grandes tailles de type naisseurs-engraisseurs ou engraisseurs.

La production de volailles est également bien représentée avec l'élevage de volailles de Bresse sur la zone AOC, ainsi que l'élevage de poulets fermiers Label Rouge.



*Extrait du diagnostic de territoire PMBE (Chambre d'agriculture, 2009)*

La majorité des parcelles du lit majeur des cours d'eau du bassin de la Reyssouze sont donc utilisées comme terres agricoles, principalement pour des pâturages et des fourrages. Une petite partie seulement est concernée par la production céréalière.

Sur l'ensemble du bassin versant de la Reyssouze, ce constat n'est plus vérifié. En effet, plus de 40% des terres agricoles utilisées sont concernées par la production céréalière.

Le tableau ci-dessous présente le type d'usages sur les terres agricoles par sous bassin versant (selon le découpage proposé par l'étude des pollutions diffuses sur le bassin versant de la Reyssouze de 2006). Les terres labourables comprennent les superficies en céréales, oléagineux, protéagineux (COP), betteraves

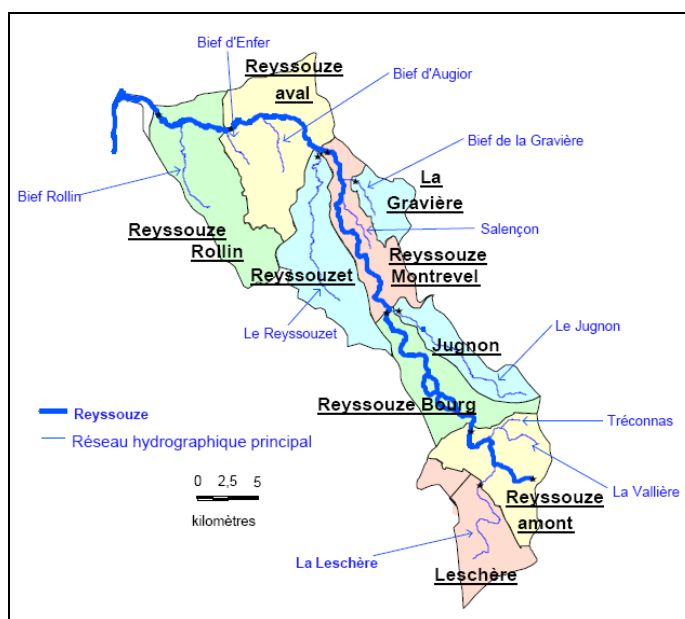
REMNC00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 51

industrielles, plantes textiles, médicinales et à parfum, pommes de terre, légumes frais et secs de plein champ, cultures fourragères, ainsi que les jachères (définition de l'INSEE). Ce tableau indique que :

- l'activité agricole est plus développée sur la basse et la moyenne Reyssouze (proportion de superficie agricole plus importantes sur l'aval) ;
- la jachère est très peu pratiquée sur le territoire bressan ;
- les exploitations animales (porcines, bovines et de volailles) sont majoritairement localisées dans la moyenne et la basse Reyssouze (densité animale largement supérieure).

**TABEAU 8 : USAGES AGRICOLES (SOURCE : ETUDE POLLUTIONS DIFFUSES, SIAERA, 2006)**

	Superficie du bassin versant	Superficie agricole utilisée	Terres labourables	Superficie toujours en herbe	Jachères	Total bovins	Total volailles	Total porcins	céréales = blé + maïs + oléoprotéagineux + orge
Bassin Versant	Superficie (ha)	Superficie (ha)	Superficie (ha)	Superficie (ha)	Superficie (ha)	Effectif	Effectif	Effectif	Superficie (ha)
Leschère	4 715	2 063	1 518	554	100	1 138	340	839	1 134
Reyssouze Amont	5 794	2 482	1 408	1 074	72	2 021	3 474	815	1 140
Reyssouze Bourg	5 088	1 751	1 402	474	71	1 746	22 572	1 032	813
Le Jugnon	3 230	1 287	984	360	55	1 097	11 937	961	596
Reyssouze Montrevel	4 718	3 013	1 669	1 197	48	3 266	51 093	3 034	1 044
Le Reyssouzet	6 523	4 141	2 504	1 771	92	5 306	44 461	4 721	1 573
La Gravière	2 083	1 457	1 004	741	50	1 962	22 524	4 655	709
Reyssouze Rollin	7 900	5 557	2 909	2 381	124	5 754	197 515	4 302	1 892
Reyssouze Aval	8 938	6 659	4 124	2 277	139	8 583	186 535	10 110	2 622
<b>TOTAL</b>	<b>48 989</b>	<b>28 410</b>	<b>17 522</b>	<b>10 829</b>	<b>751</b>	<b>30 873</b>	<b>540 451</b>	<b>30 469</b>	<b>11 523</b>



**FIGURE 8 : USAGES - DÉCOUPAGE EN SOUS BASSINS VERSANT POUR L'ÉTUDE POLLUTIONS DIFFUSES DE 2006**

REMNC00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 52

### 3.2.4 Assainissement des eaux usées

Sur le bassin versant de la Reyssouze, l'assainissement collectif a fortement été développé par le passé, notamment lors du premier Contrat de Rivière (1997-2004).

La quasi-totalité des communes possèdent désormais un réseau d'assainissement collectif ou sont raccordées au réseau d'une commune voisine. La totalité des ouvrages représente une capacité épuratrice d'environ 160 000 EH, soit environ deux fois la population sédentaire (85 000 personnes environ). Seules les communes de Boisse, St Bénigne, St Etienne sur Reyssouze et St Sulpice ne sont pas raccordées à un assainissement collectif

Les stations d'épurations fonctionnent majoritairement à boues activées. Les lagunages sont également fréquents mais l'utilisation de filtres reste marginale.

D'après les informations dont nous disposons, les stations d'épuration de Foissiat, Majornas, Montrevel en Bresse, et Pont-de-Vaux reçoivent également des effluents d'entreprises tels que des fromageries, abattoirs, blanchisserie, entreprises de BTP, etc...

**TABEAU 9 : USAGES – ASSAINISSEMENT COLLECTIF DANS LE BASSIN VERSANT DE LA REYSSOUZE (GAY ENVIRONNEMENT, 2006)**

Communes	Population totale (hab.)	Données StEp		Milieu récepteur	Bassin versant
		Capacité nominale (EH)	Population raccordée (EH)		
Attignat (chef-lieu)	1 960	1 200	1 000	Reyssouze	Reyssouze
Attignat (Vaccagnole)		1 000	450	Reyssouze	Reyssouze
Béreyziat (chef lieu)	340	350	50	Bief de Neuplot	Reyssouze
Bourg-en-Bresse	43 000	120 000	90 000	Reyssouze	Reyssouze
Certines	1 310	4 500	3 500	Leschère	Reyssouze
Chavannes-sur-Reyssouze (chef lieu)	590	300	150	Reyssouze	Reyssouze
Chavannes-sur-Reyssouze (Fléchère)		250	50	Reyssouze	Reyssouze
Chevroux (chef lieu)	670	300	250	Étg Chevroux	Reyssouze
Cras-sur-Reyssouze (chef lieu)	925	600	400	Reyssouze	Reyssouze
Cras-sur-Reyssouze (ZA)		100		Reyssouze	Reyssouze
Dommartin (chef lieu)	605	150	150	Loëze	Reyssouze
Dommartin (Coberthoud)		100		Loëze	Reyssouze
Étrez (Beurrierie)	650	6 500	5 000	B. des Tronches	Reyssouze
Foissiat (chef lieu)	1 580	2 000	1 000	Reyssouze	Reyssouze
Gorrevod (Marignat)	570	100	50		Reyssouze
Jasseron (chef lieu)	1 275	900	800	Jugnon	Reyssouze
Jayat (chef lieu)	775	420	240	Reyssouze	Reyssouze
Mantenay-Montlin (chef lieu)	250	200	100	Fossé	Reyssouze
Maronnas (chef lieu)	745	300	130	B. de l'Étang	Reyssouze
Montreval-en-Bresse	1 465	6 000	1 500	Reyssouze	Reyssouze
Reyssouze	720	550	480	Reyssouze	Reyssouze
Servignat	135	150	80		Reyssouze
St-Didier-d'Aussiat (chef lieu)	675	500	300	Bief	Reyssouze
Saint-Jean-sur-Reyssouze (chef lieu)	585	2 000	2 000	Bief d'Augiors	Reyssouze
Saint-Étienne-sur-Reyssouze	400			Reyssouze	Reyssouze
Saint-Julien-sur-Reyssouze (chef lieu)	520	1 000	350	Reyssouze	Reyssouze
St-Martin-du-Mont (Molard)		350	60	Sol	Reyssouze
St-Martin-le-Châtel (chef lieu)	660	400	200	Reyssouzet	Reyssouze
Viriat (Ponthpux)	5 420	1 500	900	Jugnon	Reyssouze
Viriat (Les Baisses)		6 500	3 500	Reyssouze	Reyssouze
Ceyzériat	2 445	Voir step de Bourg-en-Bresse		Reyssouze	Reyssouze
Boisse	205			Reyssouze	Reyssouze
Montagnat	1 465	Voir step de Bourg-en-Bresse		Reyssouze	Reyssouze
Peronnas	5 940	Voir step de Bourg-en-Bresse		Reyssouze	Reyssouze
Revonnas	505	Voir step de Bourg-en-Bresse		Reyssouze	Reyssouze
Saint-Denis-lès-Bourg	5 030	Voir step de Bourg-en-Bresse		Reyssouze	Reyssouze
Saint-Just	805	Voir step de Bourg-en-Bresse		Reyssouze	Reyssouze
Tossiat	1 140	Voir step de Certines		Reyssouze	Reyssouze
Journans	340	Voir step de Certines		Reyssouze	Reyssouze
La Tranchière	300	Voir step de Certines		Reyssouze	Reyssouze
Saint-Bénigne	845			Reyssouze	Reyssouze
Saint-Sulpice	105			Reyssouze	Reyssouze
<b>TOTAUX</b>	<b>84 950</b>	<b>158 220</b>	<b>112 690</b>		

REMNC00012/A25777/CLyZ100170

GGI/PhV – FLA – GBO

09/06/2011

Page : 53

### 3.2.5 Production hydroélectrique

Seul le moulin de Corcelles à Gorrevod est encore en activité aujourd'hui, bien qu'il n'utilise plus l'énergie hydraulique pour son activité.

Certains moulins ayant arrêté leur activité traditionnelle utilisent toutefois aujourd'hui leur droit d'eau pour la production d'hydroélectricité. Il s'agit des moulins de Césille (SIVOM de Jayat-Malafretaz-Montrevel) qui a été restauré par l'association des Amis des Moulins de l'Ain, des moulins de Bruno (M. DARNIOT) et du moulin de Veyriat (M. COMAS).

Il ressort des enquêtes :

- peu de moulins utilisent aujourd'hui leur droit d'eau pour la production hydroélectrique ;
- l'existence d'une seule collectivité exploitante : le SIVOM au moulin de Césille ;
- la volonté de quelques propriétaires de moulin de remettre en état les turbines pour pouvoir profiter de la force motrice de la Reyssouze.

REMANCE00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 54



### 3.3 Usages récréatifs

#### 3.3.1 La pêche

##### 3.3.1.1 Cadre réglementaire

La pêche est réglementée sur le secteur d'étude par l'arrêté réglementaire permanent relatif à l'exercice de la pêche en eau douce dans le département de l'Ain.

Par ailleurs, la pêche est également réglementée par l'arrêté préfectoral du 4 mars 2010 portant interdiction de consommation et de commercialisation de poissons pêchés dans la Reyssouze pour toutes les espèces de poissons dans la zone limitée à l'amont par le seuil de Pennessuy (localisé à la confluence des bras de rivière à l'amont de la traversée de Bourg-en-Bresse) et à l'aval par le moulin de Brêt sur la commune d'Attignat.

##### 3.3.1.2 AAPPMA du secteur d'étude et fréquentation

Six associations de pêche se partagent l'ensemble du bassin versant :

- L'AAPPMA « la Gaule Bressanne » (Bourg en Bresse) gère tout le secteur amont de la Reyssouze entre Tossiat et Viriat, puis la Reyssouze à Attignat et Cras sur Reyssouze ainsi que le Salençon jusqu'à Cras sur Reyssouze ;
- L'AAPPMA « la Jeune Gaule » (Viriat) gère le Jugnon et la Reyssouze à Viriat. A noter qu'elle possède également des lots sur la rivière d'Ain ;
- L'AAPPMA « la Semeuse » (Montrevel en Bresse) gère la partie amont du Reyssouzet jusqu'à Montrevel en Bresse ainsi que la Reyssouze à Malafretaz et Montrevel en Bresse ainsi que les plans d'eau ;
- L'AAPPMA « l'Amicale des Pêcheurs » (Jayat) gère la partie aval du Reyssouzet jusqu'au moulin Neuf et la Reyssouze de Montrevel jusqu'au moulin Bruno ;
- L'AAPPMA « la Braconne » (Mantenay) gère la partie extrême aval du Reyssouzet et du bief d'Augiors ainsi que la Reyssouze du moulin Bruno jusqu'au moulin de Hautes Serves ;
- L'AAPPMA « l'Ablette Bressanne » (Pont de Vaux) gère la partie aval du bief de l'Enfer et de la Reyssouze (depuis le moulin de Hautes Serves), le bief d'Ouche, le bief Rollin et le canal de Pont de Vaux. Elle gère également une partie du linéaire de Saône et le secteur de Manziat.

Toutes ces AAPPMA sont réciprocitaires entre elles. Cela signifie qu'il est possible de pêcher sur ces secteurs avec le permis de base sans surtaxe.

Le Tableau 10 présente l'évolution du nombre de cartes de pêche vendues depuis 1968 par les AAPPMA du bassin versant de la Reyssouze. De façon générale, les permis annuels délivrés par les AAPPMA de la Reyssouze ont fortement diminué en nombre depuis 40 ans au profit des permis journaliers en vigueur depuis quelques années.

TABLEAU 10 : USAGES – NOMBRE DE CARTES DE PÊCHE PAR AAPPMA

AAPPMA	cartes adultes			
	1968	1996	2000	2009
JAYAT	152	49	57	106
PONT-DE-VAUX	1800	1209	984	817
VIRIAT	164	50	69	96
MANTENAY	505	164	143	137
MONTREVEL-EN-BRESSE	717	586	522	418
BOURG La Gaule	3065	813	925	715
MONTAGNAT (dissolution en 2010)	35	35	28	disparue
total Reyssouze	6438	2906	2728	2289
département de l'Ain	38032	24283	20362	14583

REMNE00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 55



De plus, la fréquentation halieutique des rivières du bassin versant semble inférieure à ce que laissent penser les ventes de cartes, quand bien même les AAPPMA sont réciprocitaires.

Une cause avancée de la réduction de la fréquentation halieutique sur le bassin versant réside dans l'interdiction récente de consommation du poisson en aval de Bourg en Bresse liée aux problèmes de pollution par les PCB et l'effet psychologique que cette annonce a pu avoir sur les pêcheurs du bassin versant.

### 3.3.1.3 Pratiques halieutiques

Aucune réserve de pêche agréée par arrêté préfectoral, aucun parcours carpe de nuit ni aucun parcours de graciacion ne sont présents sur le bassin versant.

Toutes les AAPPMA du secteur procèdent à des repeuplements piscicoles par déversement. D'après les données de la Fédération de Pêche de l'Ain, les principales espèces déversées sont :

- les poissons blancs (Gardon, ablette...) : 2580 kg/an dont 800 kg sur le secteur de la Reyssouze amont) ;
- la truite Arc en Ciel : 1275 kg/an dont 600 kg dans les plans d'eau de Pont de Vaux ;
- la carpe : 1265 kg/an dont 545 kg dans des plans d'eau (Montrevel et Pont de Vaux) ;
- la tanche : 625 kg/an ;
- le brochet : 570 kg/an dont 300 kg dans les plans d'eau de Montrevel.

Des lâchers de truite fario, de sandre et de perche sont également réalisés, dans des proportions moindres, sur la partie amont de la Reyssouze sur le secteur de l'AAPPMA de la Gaule Bressanne.

Des lâchers de brochetons (petit brochet) et de sandrillons (petit sandre) sont également réalisés sur le secteur de l'AAPPMA de Mantenay.

**TABLEAU I I : USAGES – PRATIQUES HALIEUTIQUES**

<i>kg par défaut ou unités</i>	<i>Brochet</i>	<i>Brocheton</i>	<i>Blancs</i>	<i>Truite Arc en Ciel</i>	<i>Truite Fario</i>	<i>Sandre</i>	<i>Sandrillon</i>	<i>Carpe</i>	<i>Tanche</i>	<i>Perche</i>	<i>Goujon</i>	<i>Black- Bass à grande</i>
JAYAT - Reyssouzet	21.5		163	95				170	100	50	3	
PONT-DE-VAUX - canal			150					100				
PONT-DE-VAUX - bief Rollin			125					50	15		3	
PONT-DE-VAUX - plan d'eau	300		213	600				300	210		3	30
VIRIAT - Reyssouze			200					200	200			
MANTENAY - Reyssouze		2000u	330				2000u					
MONTREVEL-EN-BRESSE - Reyssouzet				35								
MONTREVEL-EN-BRESSE - Reyssouze		100u	100									
MONTREVEL-EN-BRESSE - étangs		1200u	500	145				245				
BOURG La Gaule - Reyssouze	250		800	400	50	30		200	100	50		
<b>TOTAL</b>	<b>571.5</b>	<b>3300u</b>	<b>2581</b>	<b>1275</b>	<b>50</b>	<b>30</b>	<b>2000u</b>	<b>1265</b>	<b>625</b>	<b>100</b>	<b>9</b>	<b>30</b>

On peut enfin citer la restauration de quelques frayères à cyprinidés sur le bassin versant par décaissement/ouverture de prairies inondables, système de surinondation et stockage de l'eau après les crues. On en dénombre notamment :

- 1 site à Jayat sur le Reyssouzet (créé en 2011) ;
- 1 site à Mantenay sur la Reyssouze ;
- 3 sites à Pont de Vaux sur la Reyssouze aval, avec présence d'une flore remarquable et protégée.

### 3.3.2 Le plan d'eau de Bouvent

C'est en 1974 que le projet de créer une zone de loisirs à Bouvent est déclaré d'utilité publique par arrêté préfectoral. Le projet sera définitivement adopté en 1982 par l'équipe municipale de Louis Robin.

Cet ambitieux dessein aurait pu attendre encore des années avant de se concrétiser, mais la réalisation de l'autoroute A40 s'est présentée comme une opportunité pour accélérer sa mise en œuvre. En effet, la SAPRR (Société des autoroutes Paris Rhin Rhône) avait besoin de 1 500 000 tonnes de granulats de qualité pour construire les 52 kilomètres de la section Mâcon - Pont d'Ain de l'autoroute A40. Elle étudie alors plusieurs sites et procède à des extractions tests. Les résultats sont concluants et Bouvent est choisi comme gravière unique.

Les extractions débutent le 15 février 1984. Le gisement se révèle moins importants que prévu du fait de nombreux bancs argileux. Au total 1 080 000 tonnes de granulats seront extraites laissant place avec un an d'avance à un trou d'eau de 23 hectares.

Très rapidement, des travaux de profilage du lac et des îles et de plantation de milliers d'arbres sont programmés pour aménager le plan d'eau en véritable base de loisirs.

Aux portes de la ville (à 2 km du centre-ville), Bouvent bénéficie désormais d'une plage surveillée, d'un coin pêche, d'une base nautique, d'une plaine de jeux, de circuits pédestres, d'un snack-bar, d'un espace pique-nique et d'un golf homologué. Ouvert en 1986, Bouvent accueille près de 60 000 personnes pendant la saison estivale. De nombreuses manifestations s'y déroulent régulièrement.

La Ville de Bourg-en-Bresse a récemment entrepris un ambitieux projet de valorisation de ce poumon vert (56 hectares au total pour 21 ha de plan d'eau) pour offrir un espace de verdure et de loisirs aux multiples facettes. En 2005 et 2006, de nombreux aménagements ont été réalisés :

- une pataugeoire ludique ;
- une zone de jeux sablée ;
- une aire de tennis de table ;
- un chalet d'animation avec baby-foot ;
- un parking extérieur de 200 places ;
- l'ouverture de la Tracée verte, une liaison sécurisée sous la RN75 pour les déplacements doux (piétons, cyclistes et cavaliers) ;
- l'extension du parc avec les 22 ha du nouveau bois de Bouvent avec deux itinéraires de promenade ;

Il faut noter également qu'en période de crue, le plan d'eau de Bouvent peut fonctionner comme un bassin d'écrêtement des crues. En effet, en amont du plan d'eau, la Reyssouze est muni d'un déversoir sur sa rive gauche qui permet de mettre en connexion le plan d'eau et la rivière.

REMANCE00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 57

### 3.3.3 Les lacs de Montrevel en Bresse : « la Plaine Tonique »

Les anciennes gravières de Montrevel-en-Bresse ont été réhabilitées pour créer une base de loisirs de 120 ha : sites de baignade et de pêche, sentiers pédestres, activités nautiques, camping, lieux de restauration etc.

Mise en service en 1970 suite à l'exploitation granulaire du secteur, elle dispose d'une capacité de 2 000 lits. Ouvert toute l'année, ce centre touristique est un moteur économique pour la communauté de commune de Montrevel-en-Bresse.



*Vue aérienne des plans d'eau de Montrevel en Bresse et de la base de loisirs plaine tonique.*

L'espace aquatique de la Base de Plein Air de la Plaine Tonique est composé d'un centre aquatique de 5 bassins alimentés en eau chaude naturelle par captage profond, d'un lac de 120 hectares avec des plages de sable fin, des zones de baignade surveillées, des activités nautiques et des zones de pêche.

REMNC00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 58

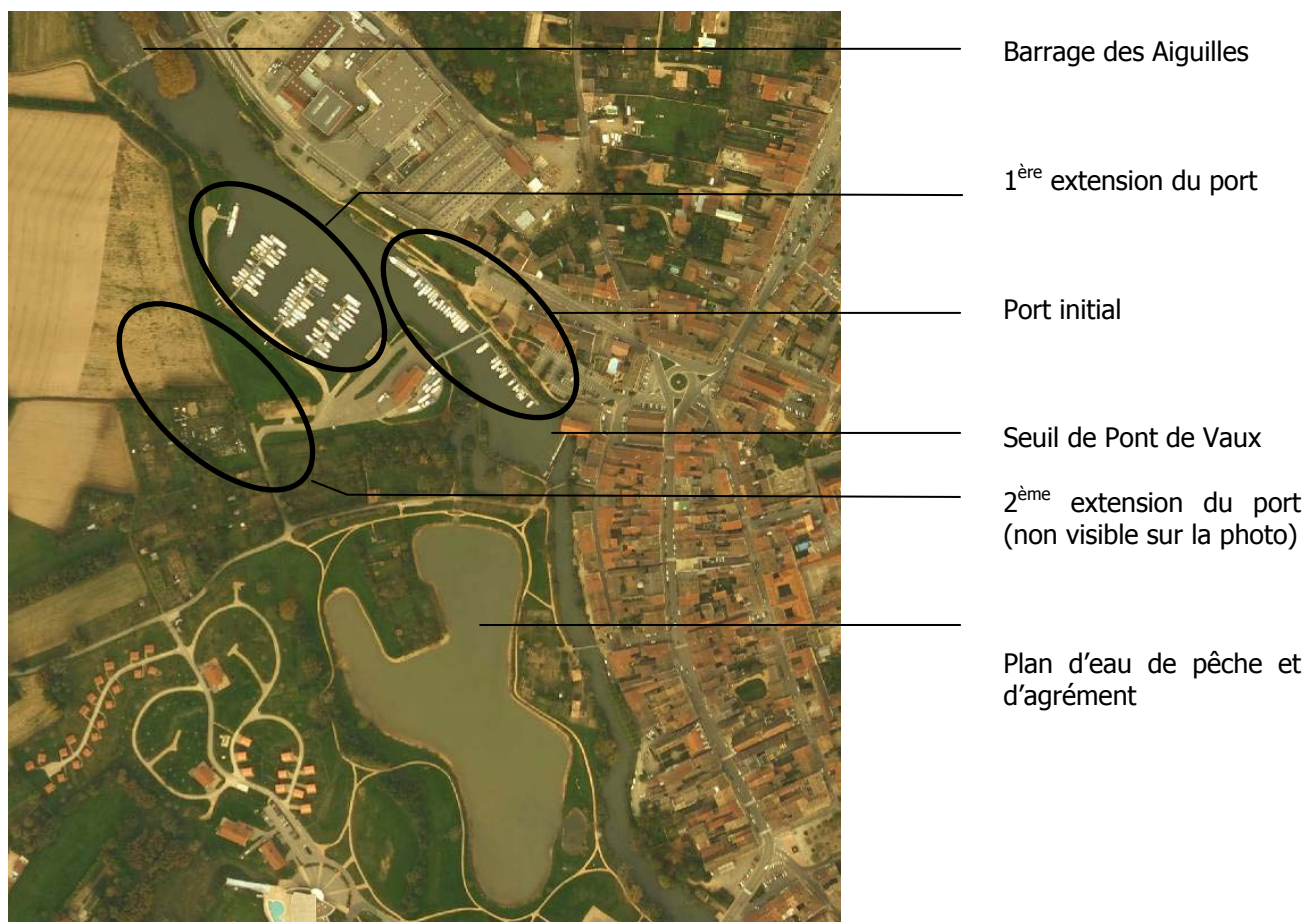


### 3.3.4 Le port de plaisance de Pont de Vaux

Le port de Pont-de-Vaux est relié à la Saône par la Reyssouze et par le Canal de Pont-de-Vaux (seule voie navigable). Anciennement voué aux transports des marchandises (matériaux de construction, combustible, céréales, vins...), il est aujourd'hui reconverti en port de plaisance. Abandonné au début des années 1950, le canal est même rayé de la nomenclature des voies navigables en 1987. Remis en activité en 1994, il fut agrandi en 2000 et 2007 sur la commune de Reyssouze.

Le port a aujourd'hui une capacité de 225 places et peut accueillir des bateaux de plus 22 mètres. Il dispose d'une rampe de mise à l'eau, d'un quai fixe pour les grutages, d'une remorque pour la sortie d'eau de bateau jusqu'à 13 tonnes ou 13 mètres, d'un espace de mise à terre, d'un atelier de réparation comprenant un magasin d'accastillage et de tous les services portuaires : sanitaires, lave-linge et sèche linge, carburant, pompe de récupération des eaux usées, commerçants et artisans à proximité.

Sa localisation, proche du réseau de navigation de la Saône, et les services proposés, a permis au port de plaisance de se développer et de représenter aujourd'hui un pôle économique important pour la localité de Pont-de-Vaux.



REMANCE00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 59



### 3.4 Bilan des principaux travaux liés aux usages de l'eau

TABLEAU 1 2 : USAGES - PRINCIPAUX TRAVAUX SUR LE BASSIN DE LA REYSSOUZE

Années	Type d'aménagement	Lieu	Remarques
Depuis le XIII <sup>ème</sup> s.	Moulins	Reyssouze et affluents	Jusqu'à 37 moulins sur la Reyssouze
1783-1843	Construction du Canal de Pont-de-Vaux	Pont-de-Vaux	
1880	Bras de dérivation autour des moulins	Reyssouze et affluents	Protection contre les inondations.
Depuis 1950-1960	Exploitations de gravières	Reyssouze : Montrevel en Bresse, Attignat, Jayat, Certines	
1952-1958	Canaux de dérivation dans Bourg-en-Bresse	Bourg-en-Bresse	Protection contre les inondations.
1956	Digue des Puthods (construction)	Cras-sur-Reyssouze	Protection contre les inondations.
1956-1962	Curage – Recalibrage – Aménagement des berges	Reyssouze et affluents	Protection contre les inondations.
1970	Mise en service de la base de loisirs de Montrevel-en-Bresse	Montrevel-en-Bresse, Jayat, Malafretaz	Ancienne gravière
Depuis 1970	Remembrements agricoles	Bassin versant de la Reyssouze	
1981-1989	Curage - Recalibrage	Reyssouze et affluents	Protection contre les inondations.
1983	Rehaussement de la digue des Puthods	Cras-sur-Reyssouze	Protection contre les inondations.
1986	Ouverture du plan d'eau de Bouvent au public	Bourg-en-Bresse	Ancienne gravière
1992-1994	Réhabilitation de l'écluse et du canal de Pont-de-Vaux	Pont-de-Vaux	Aménagement touristique
1997-2004	Assainissement eaux usées, automatisation des vannages des moulins (2002)	Reyssouze et affluents	Contrat de Rivière
2000	Extension du port de Pont-de-Vaux	Commune de Reyssouze	Aménagement touristique
2000	Réaménagement des plans d'eau	Montrevel-en-Bresse	Protection des plans d'eau contre les inondations du Salençon.
2003	Digue du Bois de Crêt	Montagnat	Rive droite de la Reyssouze, protection d'un lotissement.
2007	Extension du port de Pont-de-Vaux	Commune de Reyssouze	Aménagement touristique
2009/2010	Réhabilitation de la gravière de Jayat	Jayat	Aménagement écologique
2010	Ouverture d'une nouvelle gravière FAMY à Viriat	Viriat	Exploitation granulaire

## 4 - Fonctionnement physique

L'analyse du fonctionnement physique est ici dissociée de l'analyse du fonctionnement écologique, mais en pratique ces deux thématiques sont fortement liées et la cohérence entre ces deux parties sera assurée par une synthèse de l'état des lieux et du diagnostic (phases 1 et 2).

Par ailleurs, l'analyse du fonctionnement physique actuel est fortement liée à l'évolution dans le temps des paramètres physiques de la rivière. Les principaux éléments de l'analyse historique sont donc intégrés dans chacune des thématiques techniques qui doivent être étudiées, en particulier pour la morphodynamique :

- Hydrologie : étude des débits de référence de la rivière ;
- Hydraulique : étude des conditions d'écoulement pour les différents débits de référence, non seulement en crue, mais également en conditions moyennes et d'étiage ;
- Géomorphologie / Morphodynamique : étude morphologique des évolutions en plan et en altimétrie de la rivière couplée à une étude du transport solide de la rivière, avec mise en évidence des déséquilibres / équilibres des lits.

REMNC00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 61

## 4.1 Contexte climatique

### 4.1.1 Cadre général

Le bassin versant de la Reyssouze est soumis à un climat continental à tendance océanique peu marquée.

L'influence océanique se caractérise par :

- des précipitations abondantes et réparties de manière équilibrée entre les différentes saisons ;
- un temps instable.

L'influence continentale se manifeste par :

- un léger maximum pluviométrique d'été (103 mm en Août) ;
- une amplitude thermique exceptionnelle.

Le mois le plus chaud est Juillet avec une température maximale moyenne de +25.7°C. Le mois le plus froid est janvier avec une température minimale moyenne de -0.6°C.

Les diagrammes ombrothermiques (Figure 9) pour les postes de Bourg-en-Bresse et d'Ambérieu-en-Bugey illustrent cette situation. Ces diagrammes associent simultanément les précipitations et la température mensuelle sur une année. Lorsque la courbe des températures est au-dessus de l'histogramme des précipitations, le mois est qualifié de sec. Dans le cas inverse, le mois est dit humide. Cette analyse montre qu'en moyenne le climat est plutôt humide en toute période de l'année.

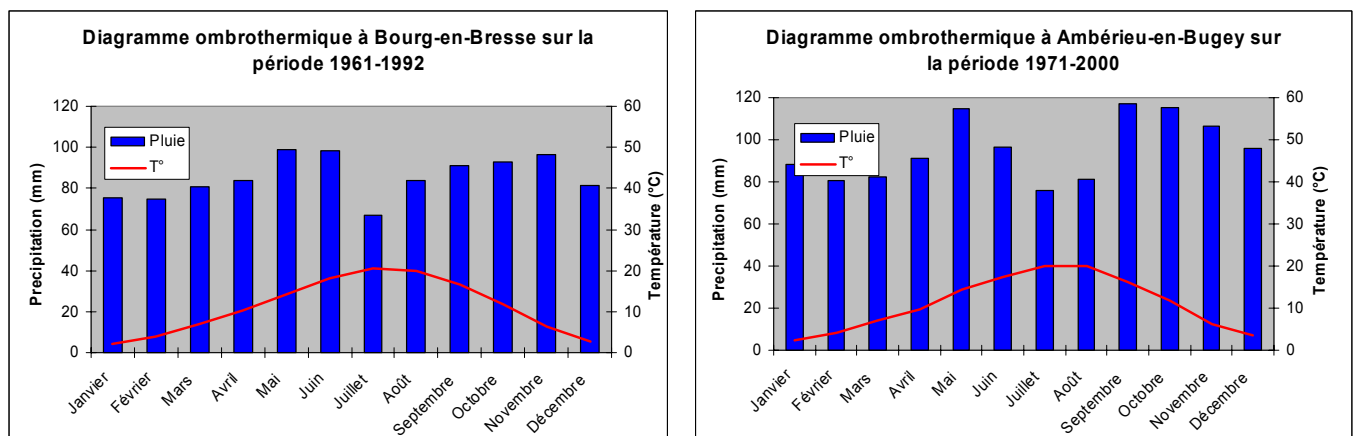


FIGURE 9 : CLIMATOLOGIE – DIAGRAMMES OMBROTHERMIQUES

### 4.1.2 Données pluviométriques

#### 4.1.2.1 Postes retenus pour l'étude

Les postes Météo France du périmètre d'étude élargi ont été recensés afin de déterminer les sites les plus adaptés en terme de localisation géographique et de qualité de la donnée (durée de la période de mesure, complétude des valeurs).

Pour les précipitations quotidiennes (servant au calage des modèles hydrologiques), les postes de Saint-Martin-du-Mont et de Saint-Julien-sur-Reyssouze ont ainsi été retenus sur le bassin versant. En effet, la portée d'une pluie journalière étant d'environ 50 km, deux postes suffisent pour la caractérisation des précipitations quotidiennes d'un événement pour le bassin versant de la Reyssouze.

Pour les durées de retour des fortes pluies, le Tableau 13 indique l'ensemble des postes du bassin versant ou proches de celui-ci disponibles. En gras sont indiqués ceux convenant aux critères sur les données : représentativité spatiale du bassin versant, représentativité temporelle (dernières décennies) et période d'observation d'au moins 15 ans.

**TABEAU 13 : CLIMATOLOGIE - LISTE DES POSTES PLUVIOMÉTRIQUES PROCHES DU BASSIN VERSANT**

ID	Nom Commune	Date d'ouverture	Date de fermeture
<b>01025001</b>	<b>Bage</b>	<b>1992</b>	
01029001	Beaupont	1975	1993
01053001	Bourg-en-Bresse	1945	1992
<b>01072001</b>	<b>Ceyzeriat</b>	<b>1994</b>	
01115001	Confrancon	1974	1994
<b>0112001</b>	<b>Courtes</b>	<b>1982</b>	<b>2008</b>
<b>01175001</b>	<b>Gorrevod</b>	<b>1975</b>	
01196001	Jayat	1888	1917
01196001	Malafretaz	1918	1920
01231001	Manziat	1977	1979
01235002	Marlieux	1999	2009
<b>01272001</b>	<b>Neuville-sur-Ain</b>	<b>1946</b>	
01301001	Polliat	1992	1996
01304001	Pont-d'Ain	1873	1887
01305001	Pont-de-Vaux	1877	1881
<b>7137001</b>	<b>Romenay</b>	<b>1975</b>	
<b>01391001</b>	<b>Salavre</b>	<b>1956</b>	
01408001	Simandre-sur-Suran	1998	2001
<b>01350001</b>	<b>St-Etienne-du-Bois</b>	<b>1998</b>	
01364001	St-Jean-sur-Reyssouze	1947	1957
01374007	St-Julien-du-Mont	1997	
<b>01367002</b>	<b>St-Julien-sur-Reyssouze</b>	<b>1990</b>	
71448001	St-Martin-belle-roche	1984	1994
01374001	St-Martin-du-Mont	1997	
01426001	Trefort-Cuisiat	1959	1978
01430001	Varambon	1845	1857
01447001	Villereversure	1953	1977
01457001	Vonnas	1947	1992



Finalement, les postes de Gorrevod, Neuville-sur-Ain et de Saint-Julien-sur-Reyssouze ont été retenus.

L'ensemble des postes utilisés dans cette étude sont présentés dans le Tableau 14.

Le poste de St Martin du Mont a été utilisé pour des événements particuliers (événement de novembre 2002 et d'avril 2005).

**TABEAU 14 : CLIMATOLOGIE - LISTE DES POSTES PLUVIOMÉTRIQUES RETENUS**

<b>Localisation (n° l'identification)</b>	<b>Altitude</b>	<b>Type de données</b>	<b>Bassin versant</b>
Saint-Martin-du-Mont (01374002)	265 m	Précipitations observées	La Leschère
Gorrevod (01175001)	195 m	Durée de retour des précipitations	La Reyssouze (aval du bief du Rollin)
Neuville sur Ain (01273001)	300 m	Durée de retour des précipitations	Hors du bassin, proche de l'amont (Revermont)
Saint-Julien-sur- Reyssouze (01367002)	189 m	Durée de retour des précipitations et précipitations observées	La Reyssouze (entre la confluence avec le Bézentet et le Reyssouzet)

### 4.1.3 Pluviométrie exceptionnelle

L'étude des pluviométries exceptionnelles s'est faite sur des pluies de référence statistiques de Météo France acquises cette année ou grâce à d'anciennes études. Ces pluies de périodes de retour définies (5, 10, 50, 100 ans) serviront à déterminer les débits de référence associés grâce à un modèle pluie/débit.

#### 4.1.3.1 Postes et données pluviométriques

Les pluies de durée 12, 24 et 48h ont été utilisées pour évaluer la durée caractéristique des pluies de référence engendrant un évènement de crue caractéristique de la Reyssouze.

- **Pluie de 24h :**

Les pluies de référence indiquées dans les études antérieures de SOGREAH sur la Reyssouze (1995) et de BCEOM sur la Veyle (2003) sont présentées dans le tableau ci-dessous. Ces études sont présentées en détail dans la partie **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**

On peut voir les évolutions au cours du temps sur la région et notamment pour les stations de Bourg-en-Bresse et de Saint-Julien-sur-Reyssouze. Sur la station de Bourg-en-Bresse, les changements, entre les pluies de retour indiquées, s'expliquent certainement par le fait que la chronique de pluie de la station de Bourg-en-Bresse (fermée en 1992) ait été complétée par celle de Ceyzeriat.

**TABEAU I 5 : PLUVIOMÉTRIE - PLUIES DE DURÉES DE RETOUR 5, 10, 50 ET 100 ANS SUR 24H POUR LE BASSIN VERSANT DE LA REYSSOUZE**

Station	Hauteurs de Précipitations, pluie de 24h en mm			
	T = 5 ans	T = 10 ans	T = 50 ans	T = 100 ans
<b>Données 2010</b>				
Gorrevod	62,2	70	85,5	91,4
Saint-Julien-sur-Reyssouze	70,4	80,9	102,1	110,5
Neuville	73,6	85,2	113,3	126,3
<b>BCEOM (2003)</b>				
Bourg en Bresse	-	82	107	-
Polliat	-	77	102	-
Marlieux	-	74	96	-
Baneins	-	93	128	-
Charnay les Mâcon	-	72	92	-
<b>SOGREAH (1995)</b>				
Bourg en Bresse	68	78	-	113

- **Pluie de 12h :**

Les pluies de 12h ont été obtenues par application de la formule de Montana avec les coefficients régionaux de Mâcon et Ambérieu-en-Bugey (2007).

La formule de Montana permet, de manière théorique, de relier une quantité de pluie  $h(t)$  recueillie au cours d'un épisode pluvieux avec sa durée  $t$  :

$$h(t) = a \times t^{(1-b)}$$

Les quantités de pluie  $h(t)$  s'expriment en millimètres et les durées  $t$  en minutes.

Les coefficients de Montana ( $a, b$ ) sont calculés par un ajustement statistique entre les durées et les quantités de pluie ayant une durée de retour donnée.

REMANCE00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 65

**TABLEAU 16 : PLUVIOMÉTRIE - PLUIES DE DURÉES DE RETOUR 5, 10, 50 ET 100 ANS SUR 12h  
POUR LE BASSIN VERSANT DE LA REYSSOUZE**

Hauteurs de Précipitations, pluie de 12h en mm				
Station	T = 5 ans	T = 10 ans	T = 50 ans	T = 100 ans
<b>Données 2010</b>				
Gorrevod	50,2	57,5	71,7	77,7
Saint-Julien-sur-Reyssouze	56,9	66,5	85,7	93,9
Neuville	57,9	69,3	95,8	109,3

• **Pluie de 48h :**

La pluie de Gorrevod a été obtenue par Météo France.

La pluie de Saint-Julien-sur-Reyssouze a été déterminée par application de la formule de Montana (coefficient de Montana calculé à Gorrevod pour des durées 12h-48h).

La pluie à Neuville a été actualisée par rapport à 1999 grâce au coefficient de Montana de 1999 et à la pluie de 24h acquise en 2010.

**TABLEAU 17 : PLUVIOMÉTRIE - PLUIES DE DURÉES DE RETOUR 5, 10, 50 ET 100 ANS SUR 48h  
POUR LE BASSIN VERSANT DE LA REYSSOUZE**

Hauteurs de Précipitations, pluie de 48h en mm				
Station	T = 5 ans	T = 10 ans	T = 50 ans	T = 100 ans
<b>Données 2010</b>				
Gorrevod	78.3	89.4	113.8	124.1
Saint-Julien-sur-Reyssouze	87.9	100.9	128.6	139.7
Neuville	92.7	105.7	135.6	147.5

**4.1.3.2 Détermination de la pluviométrie en tout point du bassin versant**

Selon la bibliographie, la portée spatiale d'une mesure de pluie journalière varie entre 30 et 60 km. Ainsi, les précipitations sur les bassins versant compris dans un périmètre de 20 km autour d'une station pluviométrique, a été prise égale à celle de cette station. Pour les bassins versants plus éloignés, une pondération entre les pluies des stations à moins de 30 km a été faite.

Les tableaux suivants (Tableau 18 et Tableau 19) indiquent les coefficients de pondération utilisés pour la répartition spatiale des précipitations sur le bassin versant de la Reyssouze, à partir de pluies à Saint-Martin-du-Mont et Saint-Julien-sur-Reyssouze pour les crues de 2002 et 2005, et pour l'évaluation des débits de références, à partir des durées de retour des fortes pluies à Neuville, Gorrevod et Saint-Julien-sur-Reyssouze (cf carte 6a et 6b – bassins versants de la Reyssouze et de ses affluents).

**TABEAU 18 : PLUVIOMÉTRIE - COEFFICIENT DE PONDÉRATION POUR LE CALCUL DES PLUIES DES ÉVÈNEMENTS DE 2002 ET 2005 SUR LES SOUS BASSINS VERSANTS DE LA REYSSOUBE**

N°	Identification du sous-bassin versant (SBV)	Saint-Martin-du-Mont	Saint-Julien-sur-Reyssouze
1	la Reyssouze en amont de la Leschère	1	0
2	la Leschère	1	0
3	SBV intermédiaire entre la Leschère et Montagnat	1	0
4	SBV de la Vallière	1	0
5	SBV intermédiaire entre la Vallière et Bouvent	1	0
6	SBV urbain de Bourg en Bresse	1	0
7	SBV intermédiaire entre Majornas et le Jugnon	0,5	0,5
8	le Jugnon	0,2	0,8
9	SBV intermédiaire entre le Jugnon et Montrevel	0	1
10	SBV intermédiaire entre Montrevel et le Salençon	0	1
11	le Salençon	0	1
12	SBV intermédiaire entre le Salençon et le Bézentet + le Bézentet	0	1
13	le bief de la Gravière	0	1
14	SBV intermédiaire entre le Bézentet et le Reyssouzet	0	1
15	Le Reyssouzet	0	1
16	SBV intermédiaire entre le Reyssouzet et le bief d'Augiors	0	1
17	le bief d'Augiors	0	1
18	SBV intermédiaire entre le bief d'Augiors et le bief d'Enfer	0	1
19	le bief d'Enfer	0	1
20	SBV intermédiaire entre le bief d'Enfer et le bief de Rollin	0	1
21	le bief de Rollin	0	1
22	SBV aval	0	1

**TABEAU 19 : PLUVIOMÉTRIE - COEFFICIENTS DE PONDÉRATION POUR LE CALCUL DES PLUIES DE RÉFÉRENCE SUR LES SOUS BASSINS VERSANTS DE LA REYSSOUBE**

N°	Identification SBV	Neuville	Saint-Julien-sur-Reyssouze	Gorrevod
1	la Reyssouze en amont de la Leschère	1	0	0
2	la Leschère	1	0	0
3	SBV intermédiaire entre la Leschère et Montagnat	1	0	0
4	SBV de la Vallière	1	0	0
5	SBV intermédiaire entre la Vallière et Bouvent	1	0	0
6	SBV urbain de Bourg en Bresse	1	0	0
7	SBV intermédiaire entre Majornas et le Jugnon	0,5	0,5	0
8	le Jugnon	0,2	0,8	0
9	SBV intermédiaire entre le Jugnon et Montrevel	0	1	0
10	SBV intermédiaire entre Montrevel et le Salençon	0	1	0
11	le Salençon	0	1	0
12	SBV intermédiaire entre le Salençon et le Bézentet + le Bézentet	0	1	0

REMANCE00012/A25777/CLyZ100170

GGI/PhV – FLA – GBO

09/06/2011

Page : 67



13	le bief de la Gravière	0	1	0
14	SBV intermédiaire entre le Bézentet et le Reyssouzet	0	1	0
15	Le Reyssouzet	0	1	0
16	SBV intermédiaire entre le Reyssouzet et le bief d'Augiors	0	1	0
17	le bief d'Augiors	0	1	0
18	SBV intermédiaire entre le bief d'Augiors et le bief d'Enfer	0	0,5	0,5
19	le bief d'Enfer	0	0,75	0,25
20	SBV intermédiaire entre le bief d'Enfer et le bief de Rollin	0	0,2	0,8
21	le bief de Rollin	0	0,5	0,5
22	SBV aval	0	0	1

**TABLEAU 20 : PLUVIOMÉTRIE – VALEURS DES PRÉCIPITATIONS DE RÉFÉRENCE SUR LES SOUS BASSINS VERSANT DE LA REYSSOUZE (24 HEURES)**

N°	Identification SBV	Précipitations journalières centrées par abattement spatial (en mm)		
		P10	P50	P100
1	la Reyssouze en amont de la Leschère	85.2	113.3	126.3
2	la Leschère	85.2	113.3	126.3
3	SBV intermédiaire entre la Leschère et Montagnat	85.2	113.3	126.3
4	SBV de la Vallière	85.2	113.3	126.3
5	SBV intermédiaire entre la Vallière et Bouvent	85.2	113.3	126.3
6	SBV urbain de Bourg en Bresse	85.2	113.3	126.3
7	SBV intermédiaire entre Majornas et le Jugnon	83.0	107.7	118.4
8	le Jugnon	82.0	104.9	114.5
9	SBV intermédiaire entre le Jugnon et Montrevel	82.0	104.9	114.5
10	SBV intermédiaire entre Montrevel et le Salençon	82.0	104.9	114.5
11	le Salençon	82.0	104.9	114.5
12	SBV intermédiaire entre le Salençon et le Bézentet + le Bézentet	80.9	102.1	110.5
13	le bief de la Gravière	80.9	102.1	110.5
14	SBV intermédiaire entre le Bézentet et le Reyssouzet	80.9	102.1	110.5
15	Le Reyssouzet	80.9	102.1	110.5
16	SBV intermédiaire entre le Reyssouzet et le bief d'Augiors	80.9	102.1	110.5
17	le bief d'Augiors	80.9	102.1	110.5
18	SBV intermédiaire entre le bief d'Augiors et le bief d'Enfer	75.5	93.8	101.0
19	le bief d'Enfer	78.2	98.0	105.7
20	SBV intermédiaire entre le bief d'Enfer et le bief de Rollin	72.7	89.7	96.2
21	le bief de Rollin	75.5	93.8	101.0
22	SBV aval	70.0	85.5	91.4

## 4.2 Crues historiques

Cette analyse historique a été réalisée à partir d'informations tirées d'études antérieures et complétées par les enquêtes pour les crues récentes.

Les éléments historiques qui ressortent sont :

- la crue de 1840 ;
- la crue d'octobre 1935 (la plus importante connue de mémoire d'homme) : 330 mm de pluie en 3 jours (du 3 au 5 octobre) ;
- la crue de septembre 1956 (déclenchant le premier curage et le recalibrage des cours d'eau) ;
- la crue de mai 1983 (déclenchant le second curage) ;
- la crue de mai 1985 ;
- l'automne 1989 ;
- la crue de novembre 2002, inondations faibles ;
- la crue d'avril 2005, inondations en plaine ;
- la crue de Février 2009, très peu d'inondations.

Les crues des années 1950 et celles de 1983 et 1985 sont du même ordre de grandeur : inondations importantes en plaine avec durée de submersion importante (de la semaine au mois). La crue de 1955 est même utilisée par certaines communes pour la cartographie informatives des risques.

Les crues de 2002 et 2005 sont des crues de l'ordre de la crue décennale. Elles ont occasionnés des inondations notables mais la durée des submersions n'a pas dépassé 48 heures.

L'évènement de 2009, bien qu'important n'a pas généré de débordements significatifs en moyenne et basse Reyssouze en raison d'un écrêtement important en amont et en aval immédiat de Bourg en Bresse et de pluies majoritairement centrées sur le bassin versant amont.

Le tableau suivant retrace la chronologie des crues connues de la Reyssouze. Les événements en gras sont reconnus comme les plus importants à l'échelle du bassin versant. Ils représentent des crues exceptionnelles : ensemble du cours touché, routes et infrastructures inondées, zones inondées importantes.

**TABLEAU 2 I : CRUES HISTORIQUES - RECENSEMENT DES CRUES HISTORIQUES DE LA REYSSOUZE**

Date	Lieu	Cours d'eau	Commentaires	Source
1820	Bourg en Bresse	Reyssouze	« Les riverains se plaignent des inondations provoquées par les moulins. Les meuniers ne respectent pas le cahier des charges en matière de bâtiments. »	M. BROCARD
1825	Bourg en Bresse	Reyssouze	« De très graves crues provoquées d'une part par le mauvais entretien de la Reyssouze, d'autre part par les moulins surviennent dans le bas de Bourg en Bresse. »	M. BROCARD
1839	Bourg en Bresse	Reyssouze	« Des inondations importantes sont provoquées par la faute des moulins, rien n'est entretenu, pas plus les biefs que les berges de la rivière. »	M. BROCARD

1840	Tout le bassin versant	Reyssouze	« En octobre, des pluies d'une rare violence provoquent des crues partout dans la région du sud-est... A Bourg en Bresse, tout le bas de la ville fut noyé, le péristyle de l'Hôtel de Ville, les magasins du centre étaient envahis par l'eau qui atteignait une hauteur de 30 à 60 cm. Le flot dépassa le seuil de l'église Notre Dame... Les routes de Bourg à Besançon et à Lons le Saunier furent coupées et les ponts emportés... Dans le quartier des Dîmes, des habitants furent obligés de monter dans les greniers et sur les toits des maisons pour se protéger. De plus en plus, les moulins sont dans le collimateur, aussi bien des pouvoirs publics que de la population. Pendant longtemps, ils furent considérés comme les grands coupables. »	M. BROCARD
1856	Bourg en Bresse	Reyssouze Cône	« La route impériale N°79 a été complètement submergée par la Reyssouze à hauteur du faubourg du Jura. Dans le centre ville, plusieurs maisons de la rue du Gouvernement ont été envahies par le Cône. Il y avait un mètre d'eau dans certaines habitations»	M. BROCARD
1928	Bourg en Bresse	Reyssouze	« (16 février) les pluies continues que Bourg et sa région subissent ces jours derniers ont provoqué une très forte crue de la Reyssouze, qui en maints endroits est sortie de son lit.... Plus de la moitié du champ de foire est recouvert de 30 cm d'eau et ressemble à un étang d'où émergent seulement les arbres et les petits édifices du poids publics.»	M. BROCARD
1935	Tout le bassin versant	Reyssouze + affluents	« A partir du jeudi 3 octobre, de violents orages éclatent sur la région de Bourg en Bresse. Selon la presse de l'époque, jamais encore on avait vu un temps pareil... Dès le commencement de la matinée du 4, tout le quartier des « 4 vents » était dans l'eau et toutes les routes étaient coupées. La route de Ceyzériat était recouverte par 1,50 m d'eau... Le maire fit chercher des barques pour secourir les habitants bloqués. A 14h, l'eau montait sans cesse... la rue Ch. Robin était transformée en canal... Le champ de foire pour sa part était recouvert dans sa totalité par un mètre d'eau... »	M. BROCARD
1954	Bourg en Bresse	Reyssouze	« Dans la nuit du 9 au 10 décembre 1954, à la suite de fortes pluies et de forts vents du sud, des inondations se sont produits dans différents quartiers. Les travaux de canalisation de la Reyssouze étaient alors en cours, ce qui contribua à pousser les eaux en direction du bas de la ville»	M. BROCARD
1956	Tout le bassin versant	Reyssouze	Crue du 2 septembre 1956 causé par de fortes précipitations. Déclenche, avec la crue de 1954, le premier curage et recalibrage de la Reyssouze	Enquêtes
1983	Tout le bassin versant	Reyssouze	Crue printanière de la Reyssouze (Mai) qui déclenche le second curage des cours d'eau	Enquêtes

1985	Tout le bassin versant	Reyssouze	Crue printanière de la Reyssouze (Mai)	Enquêtes
1989	Tout le bassin versant	Reyssouze	Crue automnale de la Reyssouze	Enquêtes
2002	Tout le bassin versant	Reyssouze + affluents	De fortes précipitations au mois de novembre engendrent une crue quinquennale de la Reyssouze. Nombreux débordements en lit majeur sur la Reyssouze et certains de ces affluents. Majoritairement des champs agricoles en plaine qui sont touchés. Certaines voiries ont également été touchées. Des habitations ont subi des inondations. D'importants dommages ont par exemple été observés à Pont-de-Vaux où la situation a été aggravée par le niveau élevé de la Saône.	Enquêtes
2005	Tout le bassin versant	Reyssouze	<b>De fortes précipitations au mois d'avril engendrent une crue décennale de la Reyssouze. Nombreuses voiries et des champs inondés. Quelques habitations inondées : hameaux sur les communes d'Attignat et de Viriat, village de Cras sur Reyssouze, restaurant à Pont-de-Vaux et certains secteurs urbains de Bourg en Bresse, etc.</b>	Enquêtes
2009	Bourg en Bresse	Reyssouze	Février 2009 : Inondation du quartier du parc des Baudières à Bourg en Bresse. Résidences et maisons de retraites inondées (caves, garages, espaces verts). Les inondations ont été causées par les remontées des canalisations mais pas par des débordements directs de la Reyssouze (contenus aux espaces verts et espaces publics)	Article et enquêtes



#### 4.2.1 Principales crues anciennes

Deux crues majeures ont marqué les esprits durant le XX<sup>ème</sup> siècle. Il s'agit des événements de 1935 et 1956. D'autres crues importantes plus récentes (mai 1983, octobre 1985, avril 1989, octobre 1993) ont également causé des inondations mais dans une moindre mesure.

##### 4.2.1.1 La crue d'octobre 1935

Lors de nos enquêtes de terrain, plusieurs personnes nous ont relaté une crue exceptionnelle qui s'est déroulée durant l'année 1935 au début du mois d'octobre. Cette crue serait, d'après les anciens, la plus forte crue de la Reyssouze, connue de mémoire d'homme.

##### • Données hydrologiques

Les précipitations journalières de l'année 1935 sur deux stations pluviométriques du bassin versant (Bourg en Bresse et Saint Julien sur Reyssouze) ont été obtenues. Les cumuls mensuels et annuels sont présentés dans le tableau ci-dessous.

**TABEAU 22 : CRUES HISTORIQUES - PRÉCIPITATIONS MENSUELLES DE L'ANNÉE 1935**

	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Cumul annuel (en mm)
<b>Bourg en Bresse 1935</b>	28.9	136.5	41.7	123.4	50.4	54.7	38.5	126	153.5	217.5	269.9	167.5	1408.5
<b>Saint Julien 1935</b>	12.1	41.8	7.7	107.9	20.1	61.9	25.3	112.9	108.9	173.9	216.1	139.2	1027.8

Ce tableau appelle plusieurs constats :

- l'année 1935 a été très pluvieuse. En effet, la moyenne interannuelle des précipitations à Bourg en Bresse est de 1007 mm (soit 400 mm de moins que pour l'année 1935) ;
- de manière générale sur la totalité de l'année 1935, il a beaucoup plus plu sur l'amont du bassin versant de la Reyssouze. Ceci se ressent d'autant plus sur les cumuls annuels (différence de 400 mm) ;
- les fortes précipitations qui ont générées la crue de 1935 font suite à deux mois (Août et Septembre) très pluvieux (au dessus des normales saisonnières) et précède aussi deux mois exceptionnellement pluvieux.

Les précipitations générant la crue ont débuté le 29 septembre mais le gros de la pluie est tombé dans la journée du 3 octobre (138 mm). Le tableau suivant présente les précipitations journalières qui ont arrosé le bassin versant du 29 Septembre au 4 octobre 1935.

**TABEAU 23 : CRUES HISTORIQUES - PRÉCIPITATIONS JOURNALIÈRES GÉNÉRANT LA CRUE DU 3 ET 4 OCTOBRE 1935**

<b>Année 1935</b>	<b>Précipitations journalières en (mm) à Bourg en Bresse</b>	<b>Précipitations journalières en (mm) à Saint Julien sur Reyssouze</b>
<b>29 septembre</b>	15	15.3
<b>30 septembre</b>	75	62.3
<b>1 octobre</b>	4.5	4.7
<b>2 octobre</b>	3.0	0
<b>3 octobre</b>	138	76.8
<b>4 octobre</b>	0	10.6
<b>Cumul</b>	235.5	159.1

Les données journalières confirment les plus fortes précipitations sur la partie amont du bassin versant. Le 3 octobre 1935, 138 mm d'eau ont arrosé Bourg en Bresse et ses alentours en 24 heures. Cette quantité d'eau dépasse la pluie centennale journalière.

En 2006, BURGEAP a réalisé une estimation des débits de pointes de la crue du 3 octobre 1935 par modélisation. Les valeurs obtenues sont répertoriés dans le Tableau 24.

**TABEAU 24 : CRUES HISTORIQUES - DÉBITS DE POINTE ESTIMÉS DE LA CRUE DU 4 OCTOBRE 1935**

Point de calcul	Débit de pointe en m <sup>3</sup> /s
<b>Montagnat</b>	33.8
<b>Confluence Vallière</b>	41.6
<b>Bouvent</b>	49.4
<b>Majornas</b>	67.1
<b>Confluence Jugnon</b>	88.4
<b>Montrevel</b>	92.5
<b>Confluence Salençon</b>	100.4

Au regard des débits de pointe obtenus, on s'aperçoit que la crue de 1935 est une crue de période de retour proche de la crue centennale.

#### • Débordements et inondations

Malheureusement, peu d'informations ont pu être collectées pour pouvoir correctement décrire les zones inondées lors de cet événement.

On peut toutefois noter que lors de cet épisode, la ville de Bourg-en-Bresse a subi d'importants débordements. On observera jusqu'à 1,5 m d'eau sur la route de Ceyzériat (cf. Tableau 21).



Dans la nuit du 3 au 4 octobre 1935, la reyssouze déborde au faubourg de Mâcon/Photo D.R.



Devant le bureau de l'octroi rue Charles-Robin /Photo D.R.

*Photo d'archives de Bourg en Bresse lors de la crue de 1935*

#### 4.2.1.2 La crue du 2 septembre 1956

D'après les dires des anciens, une crue importante a eu lieu en 1956 au mois de septembre. C'est cette même crue qui motiva le premier curage et recalibrage effectué sur la Reyssouze (de 1956 à 1962).

De la même manière que pour la crue de 1935, nous avons cherché à évaluer l'ampleur de l'événement de 1956 (pluviométrie et débits de pointe).

- Données pluviométriques**

**TABEAU 25 : CRUES HISTORIQUES - PRÉCIPITATIONS MENSUELLES DE L'ANNÉE 1956**

	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Cumul annuel (en mm)
<b>Bourg en Bresse 1956</b>		8	61.7	77.9	127.1	84	155.2	162.4	189.2	108.8	42.7	36.7	1053 (- janv)
<b>Saint Julien 1956</b>	85.3	4.8	46.5	87	106.8	68.8	127	141.8	195.4	120.3	42.8	38.9	1065

**TABEAU 26 : CRUES HISTORIQUES - PRÉCIPITATIONS JOURNALIÈRES GÉNÉRANT LA CRUE DE SEPTEMBRE 1956**

<b>Année 1956</b>	<b>Précipitations journalières en (mm) à Bourg en Bresse</b>	<b>Précipitations journalières en (mm) à Saint Julien sur Reyssouze</b>
<b>29 août</b>	14.8	14.6
<b>30 août</b>	0	0
<b>31 août</b>	11.3	11.3
<b>1 septembre</b>	40.9	50.7
<b>2 septembre</b>	56.1	46.8
<b>Cumul</b>	123.1	123.4

L'été 1956 a été très pluvieux (plus de 300 mm en cumul sur les 2 mois de Juillet / Août).

Les sols devaient déjà être bien humides lorsque l'épisode pluvieux de début septembre a eu lieu. La saturation des sols a dû être rapide, causant ainsi une augmentation importante du ruissellement.

- Estimation du débit de pointe**

De la même façon que pour la crue de 1935, les débits de pointe en plusieurs points du bassin versant ont été déterminés par BURGEAP en 2006. Les intensités journalières à Bourg en Bresse du 31 août au 2 septembre (soit 108 mm de pluie brute en 3 jours) ont été utilisées. Les résultats sont fournis dans le tableau suivant.

**TABEAU 27 : CRUES HISTORIQUES – DÉBITS DE POINTE ESTIMÉS DU SEPTEMBRE 1956**

<b>Point de calcul</b>	<b>Débit de pointe en m<sup>3</sup>/s</b>
<b>Montagnat</b>	13.1
<b>Confluence Vallière</b>	15.8
<b>Bouvent</b>	18.6
<b>Majornas</b>	28.8
<b>Confluence Jugnon</b>	37.1
<b>Montrevel</b>	39.2
<b>Confluence Salençon</b>	42.1

La crue de 1956 est une crue de période de retour proche de la crue décennale. Elle a causé, à l'époque, vraisemblablement beaucoup plus d'inondation qu'elle n'en causerait aujourd'hui. En effet, le lit mineur de la Reyssouze n'avait pas été encore recalibré.

## 4.2.2 Crues contemporaines

### 4.2.2.1 La crue de novembre 2002

La crue de novembre 2002 s'est produite dans un contexte humide avec des précipitations importantes durant le mois précédent. Le hyétogramme, représenté par la Figure 10, illustre la longueur de l'évènement ainsi que l'intensité qu'il a pu atteindre : cumul de 106 mm en 24h observé à Saint-Julien-sur-Reyssouze le 23 novembre. Cette pluie dépasse la pluie cinquantennale journalière qui est de 103 mm à Saint-Julien-sur-Reyssouze.

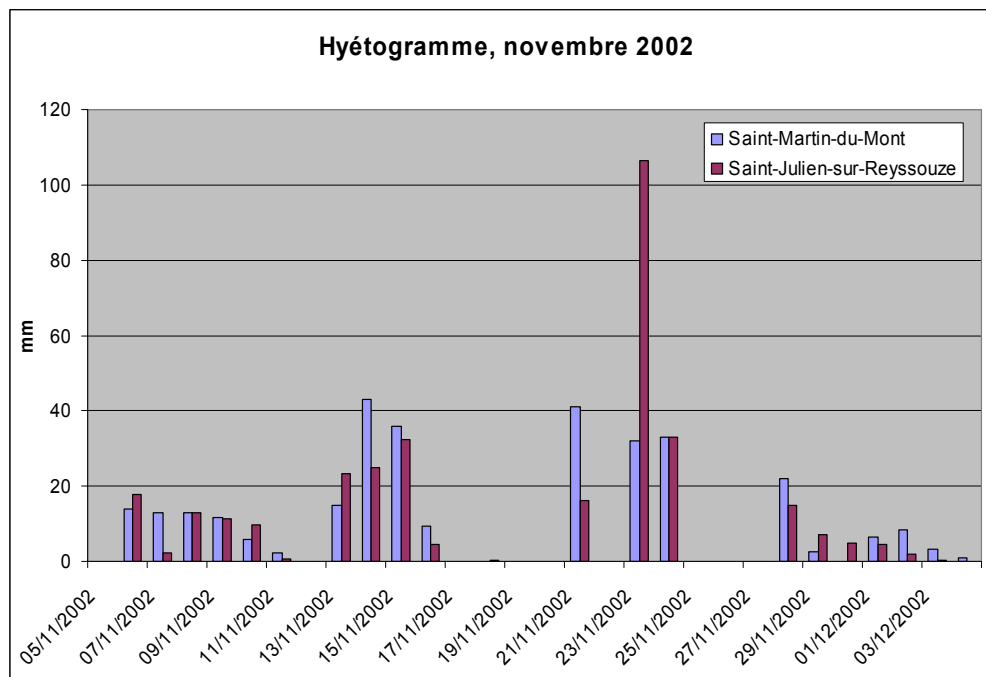


FIGURE 10 : CRUES HISTORIQUES - CUMULS DE PLUIE DE NOVEMBRE 2002

Il y a eu deux pics de débits équivalents les 16 et 25 novembre : 14.6 m<sup>3</sup>/s en pointe à Montagnat (le 25/11) ; 24.1 m<sup>3</sup>/s à Majornas (le 16/11). La crue engendrée fut de l'ordre de la crue décennale à Montagnat et inférieure à une crue quinquennale à Majornas.

La crue a provoqué des débordements en lit majeur sur la Reyssouze et certains de ces affluents. Ces débordements se sont produits majoritairement dans les champs agricoles en plaine. Certaines voiries ont également été touchées. Des habitations ont subi des inondations. D'importants dommages ont par exemple été observés à Pont-de-Vaux où la situation a été aggravée par le niveau élevé de la Saône.

### 4.2.2.2 La crue d'avril 2005

La crue d'avril 2005 s'est produite après une longue période à faibles précipitations. Deux événements pluvieux successifs ont provoqué la crue : du 6 au 9 Avril et du 15 au 20 Avril. Le tableau ci-contre indique les cumuls de pluies observés à St-Julien-sur-Reyssouze et à St-Martin-du-Mont.

TABLEAU 28 : CRUES HISTORIQUES – PRÉCIPITATIONS POUR L'ÉVÈNEMENT D'AVRIL 2005 (EN MM)

	St-Julien-sur-Reyssouze	St-Martin-du-Mont
du 6 au 9	61,9	73,3
du 15 au 20	125,2	128,7
Cumul total	187,1	202



Bien que ce n'ait pas été le cas sur les deux stations météorologiques mentionnés ci-dessus, il est possible, que les cumuls observés aient pu atteindre jusqu'à 100 mm en 24h autour du 17 avril (données recueillies lors des enquêtes et indiquées dans les journaux locaux de l'époque).

Suite à ces pluies intenses, deux pics de débits ont été observés : le 8 et le 17 avril. Le plus important, supérieur à la crue de 2002, étant de 15.9 m<sup>3</sup>/s à Montagnat et 29.8 m<sup>3</sup>/s à Majornas le 18 avril, dépassant la crue décennale à Montagnat et la crue quinquennale à Majornas.

Les conséquences de ces forts débits ont été le débordement de la Reyssouze et de certains de ses affluents dans leur lit majeur. Les zones concernées sont principalement des voiries et des champs. Cependant, quelques habitations ont été inondées : hameaux sur les communes d'Attignat et de Viriat, village de Cras sur Reyssouze, restaurant à Pont-de-Vaux et certains secteurs urbains de Bourg en Bresse, etc.

#### 4.2.2.3 La crue de février 2009

L'évènement de 2009, bien qu'important, n'a pas généré de débordements significatifs en moyenne et basse Reyssouze en raison d'un écrêtement important réalisé par le lac de Bouvent et des pluies majoritairement centrées sur le bassin versant amont.

Les principaux débordements ont eu lieu à Bourg en Bresse, au niveau du quartier du Parc des Baudières. Les enjeux suivants ont été touchés par les inondations : la maison de retraite de la Pergola, la résidence de la Rose des Vents et la résidence Arc en Ciel. Les dégâts matériels ont été constatés au niveau de garages et caves.

### 4.2.3 Arrêtés de catastrophe naturelle

Le tableau suivant recense les arrêtés de catastrophe naturelle sur les communes du bassin versant.

**TABEAU 29 : HYDROLOGIE - RECENSEMENT DES ARRÊTÉS DE CATASTROPHE NATURELLE**

Date	Phénomènes	Communes concernées	Source
Décembre 1982	Inondation et coulée de boue	Bourg-en-Bresse	Prim.net
Avril 1983	Inondation et coulée de boue	Gorrevod, Montagnat, Pont-de-Vaux, Reyssouze, St-Bénigne	Prim.net
Mai 1983	Inondation et coulée de boue	Druillat, Tossiat	Prim.net
Août 1983	Inondation, coulée de boue, et glissements de terrain	Peronnas	Prim.net
Mai 1985	Inondation et coulée de boue	Gorrevod, Montagnat, Polliat, St-Etienne-sur-Reyssouze	Prim.net
Aout 1987	Inondation et coulée de boue	Pont-de-Vaux	Prim.net
Juin à décembre 1989	Mouvement de terrain consécutif à la sécheresse et la réhydratation des sols	Jayat	Prim.net
Juin 1990	Inondation et coulée de boue	Chavannes-sur-Reyssouze, Pont-de-Vaux, Saint-Bénigne	Prim.net
Octobre 1993	Inondation et coulée de boue	Bourg-en-Bresse, Chavannes-sur-Reyssouze, Gorrevod, Pont-de-Vaux, Saint-Bénigne	Prim.net
Décembre 1993 – Janvier 1994	Inondation et coulée de boue	Pont-de-Vaux	Prim.net
Juillet 1994	Inondation et coulée de boue	Bourg-en-Bresse	Prim.net
Aout 1995	Inondation et coulée de boue	Bourg-en-Bresse, Peronnas, Viriat	Prim.net
Mars 2001	Inondation et coulée de boue	Pont-de-Vaux, Reyssouze	Prim.net
Novembre 2002	Inondation et coulée de boue	Jayat, St-Jean-sur-Reyssouze, St-Julien-sur-Reyssouze	Prim.net
Juillet à sept. 2003	Mouvement de terrain consécutif à la sécheresse et la réhydratation des sols	Attignat, Ceyzeriat, Foissiat, Jasseron, Marsonnas, St-Jean-sur-Reyssouze, St-Trivier-de-Courtes, Viriat	Prim.net
Avril 2005	Inondation et coulée de boue	Bourg-en-Bresse	Prim.net
Juin 2008	Inondation et coulée de boue	Jasseron, Pont-de-Vaux, Saint-Bénigne	Prim.net

### 4.3 Hydrologie de crue de la Reyssouze et de ses affluents

Cette partie a pour objectif de faire un bilan de l'hydrologie actuelle sur le bassin versant de la Reyssouze. La synthèse des données existantes sur la Reyssouze couplée à une modélisation hydrologique et à des calculs hydrologiques analytiques complémentaires a permis d'estimer les débits de référence de la Reyssouze et de ses affluents en plusieurs points du bassin versant.

#### 4.3.1 Synthèse des données existantes

Dans un premier temps, un bilan est fait sur les données existantes issues de la Banque Hydro et des études passées :

- données hydrométriques - DREAL (Banque Hydro);
- aménagement des eaux du bassin de la Reyssouze – RUBY (1973) ;
- étude hydraulique de la Reyssouze - SOGREAH (1996) ;
- étude hydraulique sur le franchissement de la Reyssouze par la rocade Nord de Bourg en Bresse – SILENE (2002) ;
- étude hydraulique de la Reyssouze entre Bourg et Cras sur Reyssouze – BURGEAP (2005/2006) ;
- élaboration du plan de Prévention des Risques Inondations – DDT 01 (2010).

##### 4.3.1.1 Données hydrométriques

Le bassin versant de la Reyssouze ne possède que trois stations hydrométriques en fonctionnement, dont deux seulement permettent d'estimer des débits :

- la Reyssouze à Montagnat, gérée par la DREAL<sup>1</sup> Rhône Alpes (unité territoriale de l'Ain) ;
- la Reyssouze à Majornas, gérée par la DREAL Rhône Alpes (unité territoriale de l'Ain) ;
- la Reyssouze à Saint-Julien-sur-Reyssouze, gérée par la DREAL Bourgogne.

TABLEAU 30 : HYDROLOGIE – LISTE DES STATIONS HYDROMÉTRIQUES

Localisation N°identification	Surface du bassin versant	Altitude	Etat
Reyssouze à Montagnat (U4014010)	84.4 km <sup>2</sup>	237 m	En service depuis 1967
Reyssouze à Majornas (U4014020)	130.0 km <sup>2</sup>	218 m	En service depuis 1982
Reyssouze à St Julien sur Reyssouze (U4054010)	320.0 km <sup>2</sup>	189 m	En service depuis 1999

Les données hydrométriques ont permis aux services de la DREAL de calculer des débits de référence à Montagnat et à Majornas. Les données de débit à Saint-Julien-sur-Reyssouze ne sont pas disponibles, la station n'étant pas tarée et ne mesurant que les hauteurs d'eau, en lien avec l'annonce des crues de la Saône.

#### • Données brutes

Les stations implantées sur la partie amont du bassin versant (Montagnat et Majornas) possèdent une série de données robuste et longue autorisant les traitements statistiques fiables pour l'estimation de crues fréquentes à moyennes (de Q1 à Q20).

- La station de Montagnat, installée dans un lit bien encaissé à proximité d'un ancien moulin, permet de mesurer avec une bonne fiabilité la plupart des débits de crue. Le lit de la Reyssouze n'est pas stabilisé par un seuil au droit de la station mais le pavage de la granulométrie et

<sup>1</sup> DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

l'artificialisation des berges (muret en pierres maçonnées) autorise à penser que la section est globalement stable. Les débits annoncés par la DREAL peuvent être considérés comme fiables à cette station.

- La station de Majornas est installée sur une portion canalisée de la Reyssouze au droit de la station d'épuration de Majornas. Un seuil jaugeur triangulaire permet d'obtenir une haute précision des débits estimés en période d'étiage. Du fait de la stabilité de la section, la station est également jugée très fiable pour les débits courants et crues moyennes.

La station de St Julien sur Reyssouze ne permet pas l'estimation des données de débits car elle n'est pas tarée. De plus, la période de fonctionnement de cette station (11 ans) n'est encore pas suffisamment longue pour une exploitation statistique. Les niveaux enregistrés par la station sont en revanche utilisés par les Services de Prévision des Crues pour le déclenchement de différentes phases d'alerte des crues de la Saône.

### • Régime hydrologique

La Reyssouze est une rivière à l'hydrologie moyennement abondante. Son débit moyen interannuel (module) évalué à Majornas (Bourg en Bresse,  $S = 130 \text{ km}^2$ ) est de  $1,41 \text{ m}^3/\text{s}$ , soit  $0,0108 \text{ m}^3/\text{s}/\text{km}^2$ .

Les débits moyens mensuels de la Reyssouze, Figure 11 et Figure 12, présentent un régime hydrologique de type pluvial provoqué par des précipitations abondantes durant l'hiver et les premiers mois du printemps. Les étiages de la Reyssouze sont donc le plus souvent observés pendant la période estivale, lors des mois de Juillet, Août et Septembre.

La Reyssouze présente des fluctuations saisonnières de débit relativement peu marquées. Toutefois, ces moyennes mensuelles ne sont que des moyennes et cachent des fluctuations plus prononcées sur de courtes périodes ou selon les années. Ainsi, en période d'étiage, le débit de la Reyssouze à Bourg en Bresse descend fréquemment en dessous des  $200 \text{ l/s}$ . A Montagnat, le minimum absolu observé est de  $5 \text{ l/s}$ .

L'apport des résurgences karstiques du massif du Revermont assure cependant un débit d'étiage permanent.

Le tableau ci-après (Tableau 31) présente les débits de référence calculés par des ajustements statistiques aux deux stations hydrométriques du bassin versant. Ces débits seront comparés à ceux obtenus par la modélisation.

**TABEAU 31 : HYDROLOGIE - DÉBITS DE RÉFÉRENCE ESTIMÉS PAR LA DREAL (BANQUE HYDRO)**

Lieu	Période de mesure	S km <sup>2</sup>	Module (M)		Etiage (QMNA5)		Q2	Q5	Q10	Q50	Q100
			m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	l/s/km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s
Montagnat	1966-2010	84.4	0,547 [0,490 ; 0,603]	6,50	0,047 [0,037 ; 0,057]	0,56	8,7 [7,9 ; 9,6]	12 [11 ; 14]	15 [13 ; 17]	20 [18 ; 24]	-(*)
Majornas	1982-2010	130	1,41 [1,26 ; 1,57]	10,90	0,230 [0,190 ; 0,270]	1,77	24 [22 ; 26]	29 [27 ; 33]	33 [30 ; 38]	41 [37 ; 50]	-(*)

(\*) Débits non calculés par insuffisance de la période de mesures

Les valeurs en rouge entre crochets représentent les bornes de l'intervalle de confiance dans lequel la valeur exacte du paramètre estimé a 95% de chance de se trouver. Ces bornes sont situées en moyenne à [86%-116%] de la valeur médiane pour les crues petites et moyennes, [90%-122%] pour les crues cinquantennales, [89%-111%] pour le module et [78%-121%] pour l'étiage.

Le débit d'étiage de référence (QMNA5<sup>2</sup>) représente entre 8 et 16% du module. Les étiages sont globalement sévères (inférieur à  $2 \text{ l/s}/\text{km}^2$ , voire beaucoup moins sur la Haute Reyssouze).

<sup>2</sup> QMNA5 : Débit mensuel moyen sec de récurrence 5 ans

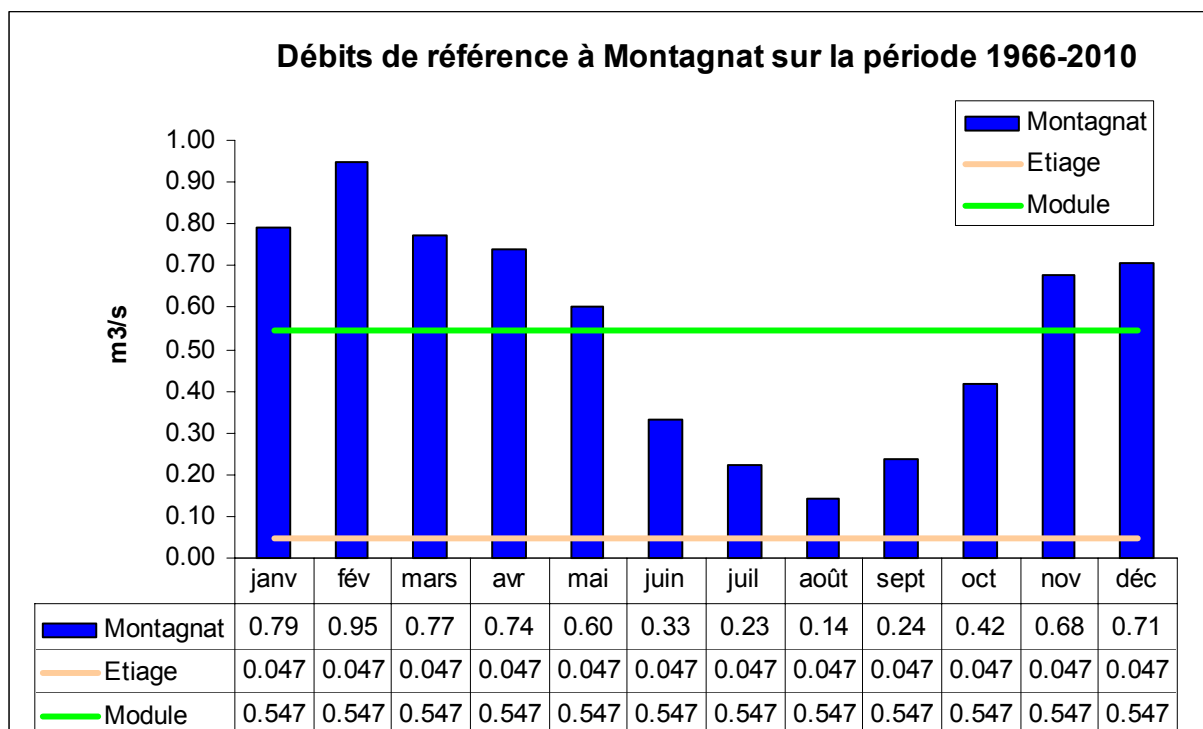


FIGURE I 1 : HYDROLOGIE – DÉBITS MOYENS MENSUELS DE LA REYSSOUZE À MONTAGNAT

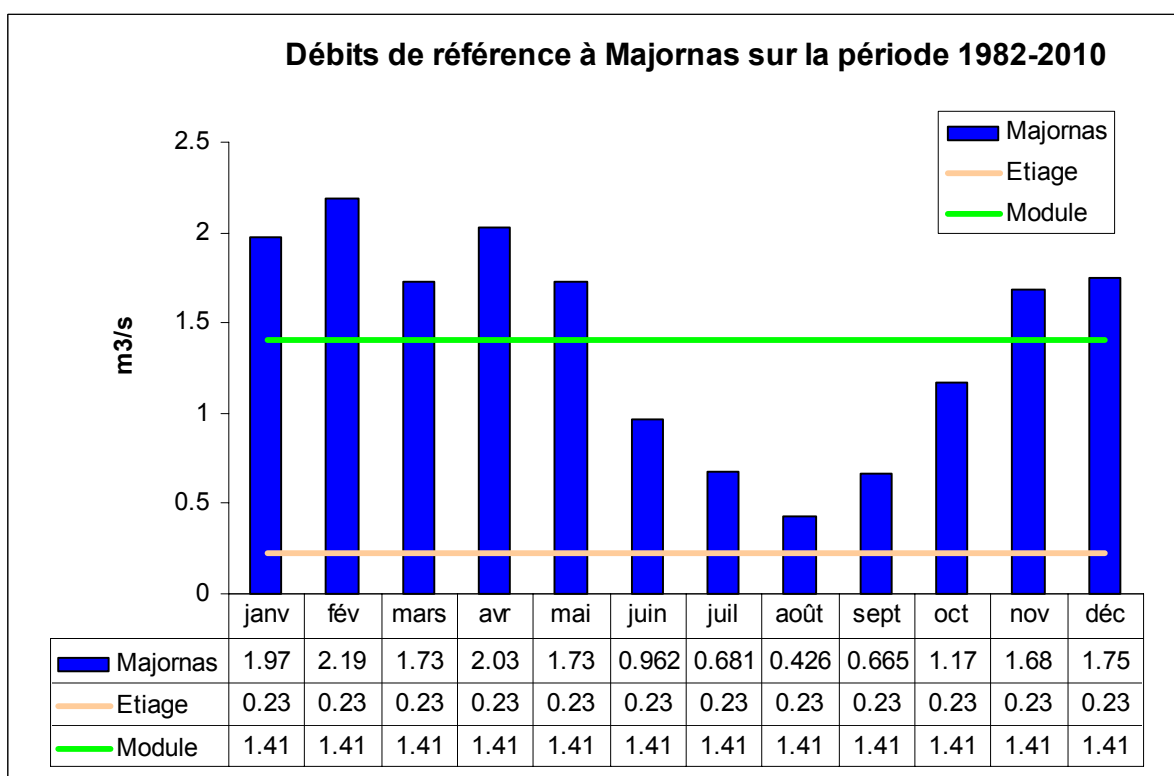


FIGURE I 2 : HYDROLOGIE – DÉBITS MOYENS MENSUELS DE LA REYSSOUZE À MAJORNAS





#### 4.3.1.2 Etude Ruby (1973) : aménagement des eaux du bassin de la Reyssouze (SIAER)

Cette étude hydraulique proposait des débits de crue de la Reyssouze en 3 points du bassin versant calculés grâce à la méthode rationnelle.

Les données sont répertoriées dans le tableau suivant.

TABLEAU 32 : HYDROLOGIE - DÉBITS DE RÉFÉRENCE CALCULÉS PAR LE CABINET RUBY (1973)

Nom	Q10 (m³/s)	Q25 (m³/s)	Q100 (m³/s)
Reyssouze à Bourg en Bresse	35	55	80
Reyssouze à St Julien	45	70	100
Reyssouze à la confluence Saône	70	110	160

#### 4.3.1.3 Etude SOGREAH (1996) : étude hydraulique et géomorphologique (SIAER)

Une étude hydraulique et géomorphologique préalable au premier contrat de rivière a été confiée à SOGREAH en 1996. Dans ce cadre, SOGREAH a effectué une étude hydrologique de la Reyssouze.

Pour la partie amont du bassin versant, de Montagnat à Majornas une étude statistique des débits a permis d'estimer les débits de crues. Sur la partie aval, une modélisation hydrologique avec le logiciel PLUTON de SOGREAH a permis leur estimation.

Cette étude a conduit aux résultats suivants :

TABLEAU 33 : HYDROLOGIE - DÉBITS DE RÉFÉRENCE CALCULÉS PAR SOGREAH (1996)

Bassin versant		Superficie (km²)	Débit de crue en m³/s			
			Q2	Q5	Q10	Q100
Reyssouze	Montagnat	84	8	13	16	32
	Majornas	136	24	32	38	74
	Confluence Jugnon	193	23	32	40	71
	Montrevel	208	21	31	39	69
	Confluence Salençon	228	23	29	38	72
	Confluence Gravière	254	25	32	43	82
	Confluence Reyssouzet	328	30	40	53	101
	Confluence Augiors	378	34	46	62	115
	Confluence Enfer	416	36	51	67	126
	Confluence Rollin	490	41	58	78	145
	Pont de Vaux	503	41 à 40	59 à 60	79 à 80	146 à 150

L'agglomération de Bourg en Bresse génère un pic de crue assez pointu et court, qui s'amortit peu à peu sous l'effet de l'écrêtement naturel, pour s'annuler au niveau de Montrevel en Bresse. L'excès de ruissellement dû à l'agglomération n'a donc d'incidence sur le pic de crue qu'au niveau des zones en aval immédiates de celle-ci (de Majornas jusqu'à la confluence avec le Salençon).

L'étude SOGREAH donne également l'hydrologie des principaux affluents de la Reyssouze. Le rapport d'étude indique que les débits centennaux ont été calés sur les résultats d'une approche analytique.

TABLEAU 34 : HYDROLOGIE – DÉBITS DE RÉFÉRENCE DES AFFLUENTS (SOGREAH, 1996)

Nom	S (km²)	Q10 (m³/s)	Q100 (m³/s)
Jugnon	37	11	19
Salençon	15	4	8
Gravière	23	9	15
Reyssouzet	63	10	18
Bief d'Augiors	18	5	10
Bief d'Enfer	23	6	11
Bief de Rollin	50	8	15

#### 4.3.1.4 Etude BCEOM (2000) : étude hydraulique de la Reyssouze dans la traversée de Bourg en Bresse

Le secteur d'étude de BCEOM se trouve en amont du bassin versant, de Bouvent à Majornas. Pour cette étude, aucune modélisation hydrologique n'a été faite. Les débits décennaux et centennaux proviennent de l'étude SOGREAH de 1996:  $Q_{10} = 38 \text{ m}^3/\text{s}$  ;  $Q_{100} = 74 \text{ m}^3/\text{s}$  à Majornas.

#### 4.3.1.5 Etude SILENE (2002) : franchissement de la Reyssouze par la rocade Nord de Bourg en Bresse

Dans le cadre du contournement routier Nord de Bourg en Bresse, le bureau d'études Silène a étudié le franchissement de la Reyssouze. Au droit du franchissement, où la superficie du bassin versant de la Reyssouze est de  $130 \text{ km}^2$ , les débits de référence suivant ont été retenus (approche statistique et méthode du Gradex) :

TABLEAU 35 : HYDROLOGIE - DE RÉFÉRENCE UTILISÉ PAR SILÈNE EN 2002

Temps de retour	Débit
10 ans	$36 \text{ m}^3/\text{s}$
100 ans	$58 \text{ m}^3/\text{s}$

#### 4.3.1.6 Etude BURGEAP (2005) : étude hydraulique pour la protection de Cras-sur-Reyssouze contre les inondations

Cette étude a été réalisée à la fin du premier Contrat de Rivière. L'un des objectifs était de réactualiser les données hydrologiques sur l'amont de bassin versant.

Une modélisation hydrologique a ainsi été réalisée grâce au logiciel HEC-HMS. Le calage du modèle a été effectué sur les crues d'avril 1989 et de novembre 2002. Les résultats sont donnés dans le tableau ci-dessous.

TABLEAU 36 : HYDROLOGIE - DÉBITS DE RÉFÉRENCE UTILISÉS PAR BURGEAP EN 2005

Bassin versant au niveau de :	Superficie ( $\text{km}^2$ )	Débit de crue en $\text{m}^3/\text{s}$	
		Q10	Q100
Montagnat	84	14.3	27.1
Confluence Vallière	97	17.5	33.1
Bouvent	112	20.7	39.1
Majornas	136	32.0	52.7
Confluence Jugnon	193	30.2	53.2
Montrevel	208	29.8	56.4
Confluence Salençon	228	33.2	61.6

L'analyse de l'évolution de l'occupation du sol entre 1996 et 2005 avait montré que toutes les conditions étaient réunies pour une aggravation des crues sur cette période :

- le ruissellement est augmenté du fait de l'imperméabilisation. Le calage hydrologique est obtenu avec un coefficient de 0.36 en zone rurale et un coefficient d'imperméabilisation de 0.8 en zone urbaine. Le coefficient de ruissellement utilisé par SOGREAH en 1995 était de 0.28 en zone rurale.
- la propagation des crues moyennes ( $Q_2$  à  $Q_{10}$ ) est accélérée du fait du drainage des terres agricoles et des modifications des pratiques culturales et du parcellaire.

Pourtant, la modélisation hydrologique n'a pas confirmé cette tendance. En effet, la modélisation hydrologique montre que les débits de crues des périodes de temps de retour 2, 5, 10 et 100 ans ont tous baissé par rapport aux estimations faites par SOGREAH en 1996 et parfois de façon significative comme pour le débit centennal.

De plus, l'analyse de l'hydrométrie actuelle à Majornas (21 années de mesure) montre que les débits de crues sont plus faibles qu'auparavant.

La cause probable de cette évolution est que l'intervalle de 10 ans séparant les deux études n'a pas connu de précipitations exceptionnelles et que la Reyssouze n'a pas connu de fortes crues depuis 1983.

#### 4.3.1.7 Synthèse et critique des données

Le tableau ci-après synthétise l'ensemble des débits fournis par la DREAL et ceux déterminés dans les études précédentes. On peut remarquer une diminution des estimations de débits de crues entre l'étude SOGREAH de 1996 et l'étude BURGEAP de 2005. Cette diminution peut s'expliquer par :

- la faible hydrologie des années séparant les deux études (aucune crue significative en 10 ans) qui a fait baisser sensiblement les débits obtenus par ajustements statistiques sur loi de Gumbel aux stations de Majornas et Montagnat. Ces débits, établis sur dix années de plus que ceux de SOGREAH, sont présumés meilleurs ;
- la faible pluviométrie qui a, elle aussi, fait diminuer les pluies caractéristiques des temps de retour considérés utilisés pour simuler les crues dans les modèles.

**TABLEAU 37 : HYDROLOGIE -DÉBIT DE RÉFÉRENCE UTILISÉ DANS LES ÉTUDES ANTÉRIEURES**

Bassin versant		Source	Superficie (km <sup>2</sup> )	Débit de crue en m <sup>3</sup> /s			
				Q2	Q5	Q10	Q100
Reyssouze	Montagnat	SOGREAH 1996	84	8	13	16	32
		BURGEAP 2005		8.3	12.8	14.3	27.1
		DREAL 2010		8.7	12	15	-(*)
	Confluence Vallière	BURGEAP	97	-	15.7	17.5	33.1
	Bouvent	BURGEAP	112	-	18.6	20.7	39.1
	Majornas	RUBY 1973	130	-	-	35	80
		SOGREAH 1996		24	32	38	74
		SILENE 2002		-	-	36	58
		BURGEAP 2005		23.0	29.1	32.0	52.5
		DREAL 2010		24	29	33	-(*)
	Confluence Jugnon	SOGREAH 1996	193	23	32	40	71
		BURGEAP 2005		-	27.5	30.2	53.2
	Montrevel	SOGREAH 1996	208	21	31	39	69
		BURGEAP 2005			27.1	29.8	56.4
	Confluence Salençon	SOGREAH 1996	228	23	29	38	72
		BURGEAP 2005			30.6	33.2	60.5
	Confluence Gravière	SOGREAH 1996	254	25	32	43	82
	Confluence Reyssouzet	RUBY 1973	328	-	-	45	100
		SOGREAH 1996		30	40	53	101
	Confluence Augiors	SOGREAH 1996	378	34	46	62	115
	Confluence Enfer	SOGREAH 1996	416	36	51	67	126
	Confluence Rollin	SOGREAH 1996	490	41	58	78	145
	Pont de Vaux	RUBY 1973	503	-	-	70	160
		SOGREAH 1996		40à41	59à60	79à80	146à150

REMANCE00012/A25777/CLyZ100170

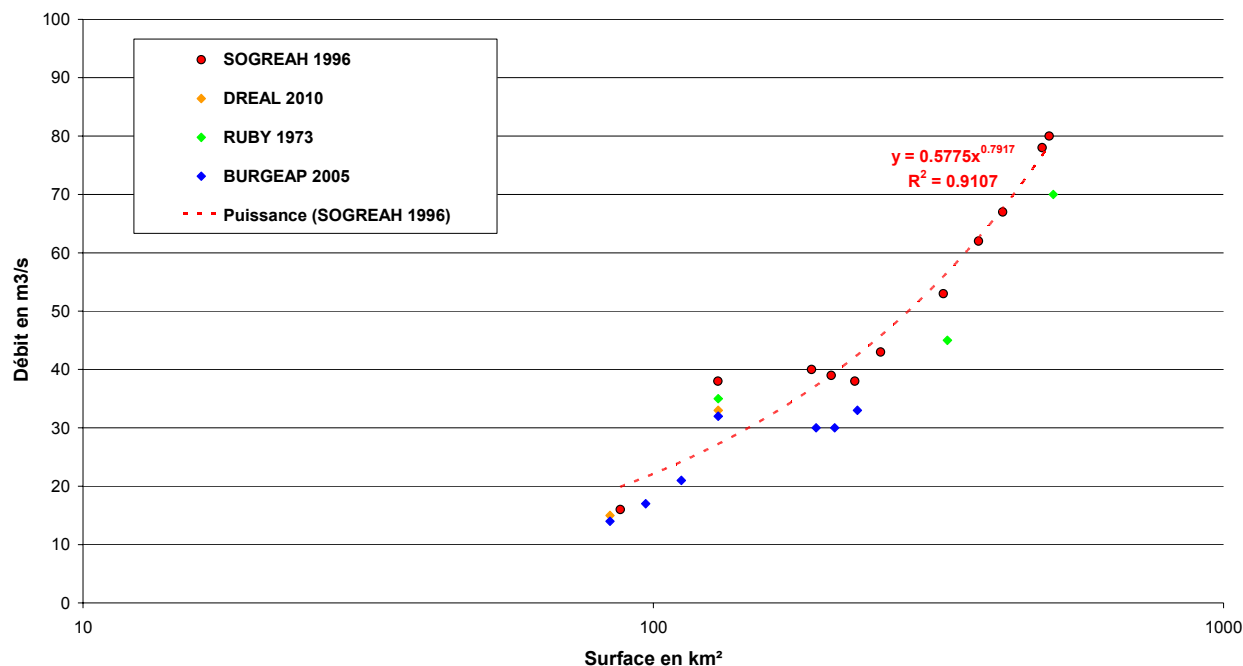
GGI/PhV – FLA – GBO

09/06/2011

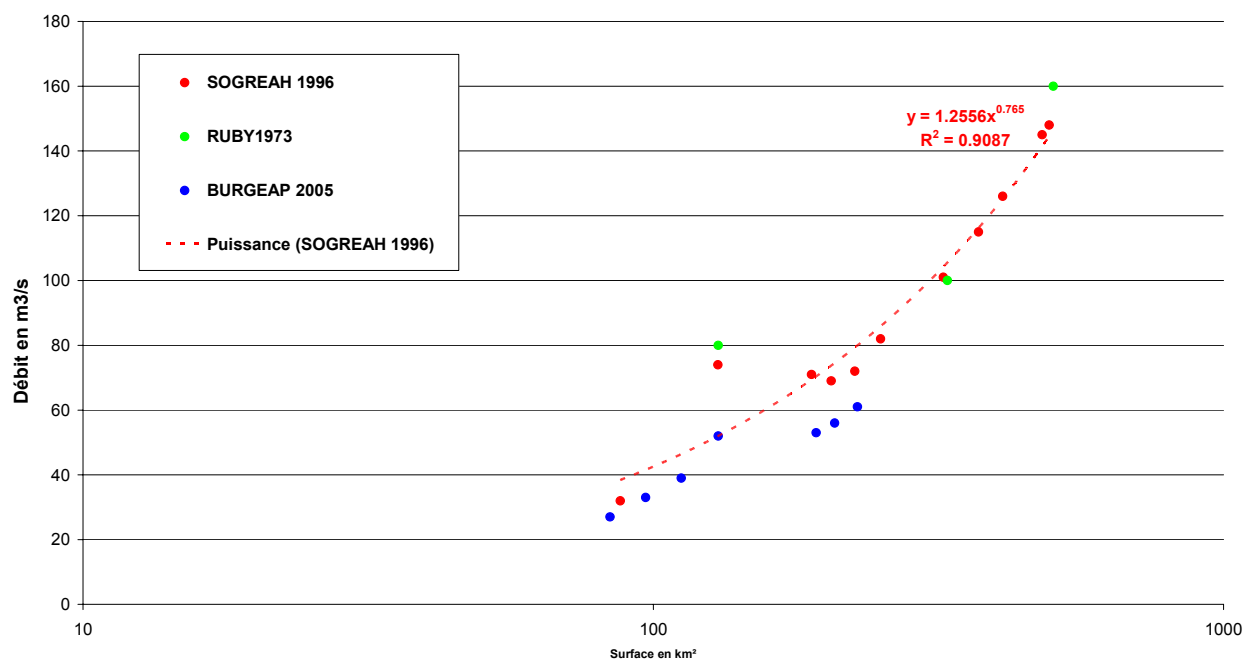
Page : 83



## Comparaison des débits décennaux sur la Reyssouze



## Comparaison des débits centennaux sur la Reyssouze



### 4.3.2 Facteurs d'influence de l'hydrologie

#### 4.3.2.1 L'urbanisation et les infrastructures routières

L'urbanisation, ainsi que les grandes infrastructures routières (route nationale, autoroute) induit une imperméabilisation des sols qui accroît sensiblement les coefficients de ruissellement et diminue les temps de concentration des bassins versants. Le bassin versant de la Reyssouze, bien qu'à forte dominante agricole, possède une urbanisation non négligeable (9.3 % de la superficie totale) principalement concentrée sur l'agglomération de Bourg en Bresse avec un réseau routier relativement dense (nombreuses routes nationales, autoroutes A40 et A39).

Les études précédentes ont déjà montré que l'imperméabilisation liée à la zone urbaine de Bourg en Bresse génère un pic de crue en aval de l'agglomération. Ce constat est particulièrement visible pour les épisodes orageux de courtes durées (1 à 6 heures) où l'effet du ruissellement urbain sur les débits de la Reyssouze est maximal puisque le temps de réponse du bassin versant urbain est alors très court.

Les effets de cette urbanisation sur le régime des eaux sont donc variables selon l'occurrence et la durée de la pluie considérée (pluie quinquennale ou pluie centennale ; orage court ou précipitations de longue durée) et la localisation du point de comparaison (aval immédiat des zones urbanisées ou Reyssouze dans la basse vallée).

Une analyse comparative, des données issues des documents d'urbanisme (POS et/ou PLU), réalisée par BURGEAP en 2005, montraient que les zones urbaines (zonage U) avaient sensiblement augmentés sur toutes les communes du bassin versant amont (+25 % en moyenne) sur la période 1995-2004. L'imperméabilisation des sols devrait s'étendre aujourd'hui et dans un futur proche sur les communes périphériques de Bourg en Bresse qui subissent une pression urbanistique importante. La commune de Viriat possédait par exemple en 2005 une capacité d'accroissement de ces zones urbaines (zonage AU du PLU) de 200 %.

A moyen et long terme, il est donc fort probable que les crues de la Reyssouze soient encore favorisées par cette urbanisation croissante. Les règles et documents en matière d'urbanisation (PLU, SCOT) ainsi que les mesures compensatoires visant à limiter les phénomènes de ruissellement urbain (bassin de rétention, bassin d'infiltration...) pourraient toutefois permettre d'atténuer ces incidences.

#### 4.3.2.2 Le drainage des terres agricoles

- **Description et intérêts du drainage**

Depuis 1975, la Chambre d'Agriculture de l'Ain, ainsi que de nombreuses organisations Agricoles Départementales, ont engagé une vaste action placée sous le thème de la « Maîtrise de l'Eau ». Cette action a particulièrement été importante dans le domaine du drainage, surtout dans les régions de la Bresse et de la Dombes.

Le drainage agricole est une opération d'amélioration foncière lourde qui a pour but d'éliminer l'excès d'eau dans les sols par la pose de tuyaux enterrés. Sa mise en œuvre assure une meilleure exploitation des terres agricoles, en régularisant, diversifiant et sécurisant la production, en améliorant les conditions de travail, moins dépendantes des aléas climatiques et enfin en améliorant la maîtrise des charges de mécanisation et d'intrants.

- **Incidence directe du drainage**

L'influence du drainage et des assainissements de terres agricoles sur l'environnement et leur effet sur les crues paraissent à première vue évidents puisque l'objectif du drainage est de modifier l'écoulement de l'eau. Il est cependant important de distinguer le drainage agricole (ensemble des travaux souterrains menés dans les parcelles) et l'assainissement agricole qui comprend les fossés évacuant les eaux collectées par le drainage vers les cours d'eau.

REMANCE00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 85

Concernant le seul drainage agricole, les études menées par l'INRA et CEMAGREF tendent à démontrer, notamment en sol à excès d'eau temporaire (comme c'est le cas dans la Bresse), que les débits de crues sont généralement diminués suite aux travaux de drainage : les facteurs dominants sont ici la réduction du ruissellement et l'augmentation de la capacité de stockage de l'eau dans le sol, qu'on peut traduire en parlant d'effet tampon du sol.

Le phénomène n'est pas le même dans le cas où l'engorgement est provoqué par une nappe profonde remontant à proximité de la surface du sol tel que dans les vallées alluviales, les marais, les estuaires. Dans ce cas précis, le drainage souterrain favorise alors l'exhort des eaux de nappe vers le monde superficiel et participe donc à l'augmentation du débit de crue.

Par ailleurs, le fonctionnement du drainage lorsque l'excès d'eau est permanent peut favoriser un manque d'eau dans les périodes les plus sèches, ou en hiver lorsqu'un affleurement de nappe est intercepté, faisant ainsi disparaître des mouillères, des flaques ou plaines d'inondation. Le déficit créé doit toutefois être relativisé, en matière de part du drainage vis-à-vis de l'étendue de la zone de stockage, et de conséquences pour le milieu.

#### • Incidences indirectes associées au drainage

Les effets hydrologiques parfois négatifs du drainage sont attribués par certains auteurs au surdimensionnement des réseaux d'assainissement (fossés et réseau secondaire) et à la modification du paysage bocager.

En effet, à l'échelle du bassin versant, le drainage des parcelles s'est accompagné le plus souvent de travaux connexes pour l'évacuation des eaux :

- suppression des anciens fossés sinueux et enherbés ;
- suppression de haies ;
- création de fossés rectilignes profonds, souvent désherbés chimiquement ;
- mise en place de buses.

Ces travaux connexes suppriment la plupart des zones de stockage de l'eau et favorisent une concentration rapide de l'eau. De plus, le drainage signe en général un changement de pratiques culturales ou de type de culture (cultures céréalières en lieu et place de pâturage) accompagnée de la disparition progressive des haies bocagères.

Si les émissaires à ciel ouvert (fossés, drains superficiels, cours d'eau) sont dimensionnés pour recevoir les eaux des collecteurs enterrés, ils reçoivent aussi des eaux en provenance de parcelles non drainées, notamment des eaux de ruissellement. Ils sont, dans une bonne partie des cas, contrairement aux drains et collecteurs enterrés, surdimensionnés et ont une capacité suffisante pour accepter les crues intenses sans débordement. Ces crues auraient occasionné un débordement ou une interaction avec la végétation des talus et des berges si la profondeur des fossés était moindre.

Ainsi, pour des crues significatives, le surdimensionnement des fossés d'assainissement peut masquer, voire renverser l'effet d'atténuation des pointes créé par le ressuyage des sols des parcelles drainées.

#### **4.3.2.3 L'évolution des pratiques culturales**

Parmi tous les facteurs qui influent sur le fonctionnement hydrologique d'un bassin versant, les pratiques agricoles entrent directement dans les estimations des paramètres qui conditionnent le ruissellement.

La couverture végétale moyenne propre à chaque type de pratique agricole est un élément clé de la définition des coefficients définissant les caractéristiques du ruissellement.

Sur les communes du bassin versant de la Reyssouze, on peut noter les évolutions suivantes entre 1988 et 2000 (données du recensement agricole) :

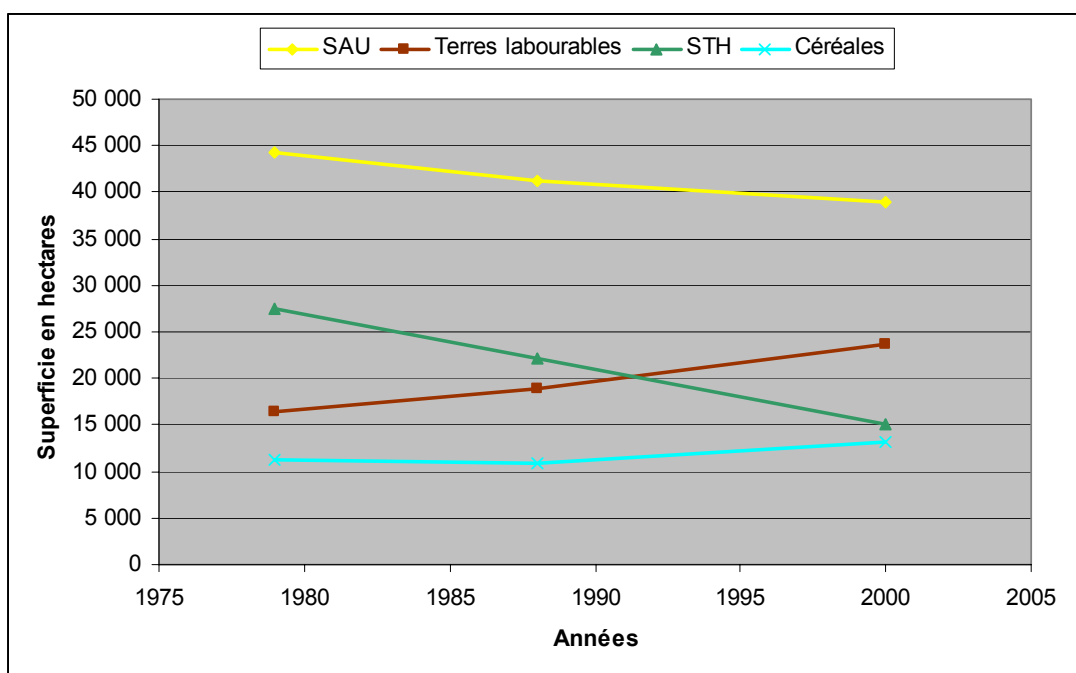
- une baisse globale de la superficie agricole utile (SAU) de - 6 %

REMNC00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 86

- une baisse de - 31,5 % des superficies toujours en herbe (STH) : 15 139 ha en 2000 contre 22 105 ha en 1988 ;
- une augmentation de +24,7% des terres labourables ;
- une augmentation de +19,8% des superficies pour la culture céréalières ;

On remarque globalement que la SAU a baissé légèrement pour laisser place aux zones urbaines ou aux zones d'activités et que les zones en prairies (STH) ont fortement diminué au profit des terres labourables, et notamment des cultures céréalières.

Les données du recensement agricole de 2010 ne sont pas encore connues mais on peut s'attendre à ce que les évolutions suivent les mêmes tendances.



**FIGURE 14 : HYDROLOGIE - EVOLUTION DES PRATIQUES CULTURALES ENTRE 1988 ET 2000**

Par ailleurs, comme vu précédemment, les modifications paysagères engendrées par des remembrements (suppression de haies, densification du réseau de fossés, diminution des surfaces enherbées...) sont des facteurs qui vont aussi dans le sens d'une aggravation des débits de crue.

Cependant, une approche déterministe pour mettre en évidence ce phénomène est très complexe et dépasse le cadre de l'étude.

#### **4.3.2.4 Synthèse**

Tous les travaux européens menés s'accordent, actuellement, à dire que le drainage provoque toujours une augmentation de l'intensité des crues à l'exutoire des bassins versants.

Cette augmentation est en fait due aux modifications de stockage du réseau hydrographique. En effet, ce n'est pas directement la mise en place du drainage souterrain qui aggrave la situation mais bel et bien tous les travaux connexes qui y sont associés (densification du réseau de collecte, remembrement, suppression de haies, modification des pratiques culturales...).

L'urbanisation croissante et l'imperméabilisation des sols qui en découlent jouent également un rôle important dans la genèse des crues en diminuant les temps de réponse de certains bassins versants.

Pour toutes ces raisons, il en résulte, aujourd'hui, que les crues sont plus « rapides ». Tous les acteurs de l'eau sur le bassin versant, les élus et les riverains s'accordent pour vérifier ce constat : « l'eau arrive plus vite qu'autrefois et repart également plus vite ».

REMANCE00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 87



### 4.3.3 Modélisation hydrologique des débits de crues de la Reyssouze

La modélisation hydrologique permet d'estimer les débits en différents points du bassin versant à partir des précipitations. Ici, l'objectif de la modélisation est de déterminer les débits caractéristiques de la Reyssouze et de ses principaux affluents, c'est-à-dire les débits de pointe de récurrence décennale (Q10), cinquantennale (Q50) et centennale, (Q100) à partir des données statistiques de pluie présentées précédemment.

La modélisation hydrologique permet également de déterminer les débits caractéristiques des affluents, ce qui n'avait pas encore été fait dans les études précédentes. La comparaison des débits obtenus par le modèle à Majornas et Montagnat avec ceux estimés par la DREAL en ces mêmes lieux permettra de valider le modèle.

Les étapes de la modélisation sont les suivantes :

- construction du modèle : création des objets hydrologiques et initialisation de leurs paramètres ;
- calage du modèle : c'est le calage des paramètres pour un évènement de référence pour lequel l'évolution du débit et les pluies sont connues, dans cette étude, la crue d'Avril 2005 ;
- validation du modèle : en utilisant un ou plusieurs autres évènements pluviométriques de référence pour lesquels les pluies et débits sont connus, on vérifie que le modèle, et donc le calage des paramètres, donne de bons résultats. Cela revient à tester la robustesse du modèle. Dans cette étude la pluie décennale et les pluies qui ont générées la crue de novembre 2002 ont été utilisées ;
- utilisation du modèle : si la validation est bonne, on utilise les pluies statistiques de durées de retour connues pour déterminer les débits associés.

Dans cette partie sont présentés les points de calcul retenus sur le bassin versant de la Reyssouze et les différentes étapes de la modélisation hydrologique.

#### 4.3.3.1 Bassins versants et points de calcul

Les points de calcul hydrologique correspondent aux points de mesures hydrométriques de la DREAL ou aux confluences de la Reyssouze avec ses principaux affluents. Les bassins versants associés à ces points ont été délimités à partir des courbes de niveau du terrain issues de la carte IGN.

Le tableau ci-dessous donne les caractéristiques de chaque sous bassins versants (cf. carte 6c de l'atlas cartographique).

**TABLEAU 38 : HYDROLOGIE – CARACTÉRISTIQUES MORPHOLOGIQUES DES SOUS BASSINS VERSANTS**

N°	Description du Sous Bassin Versant (SBV)	Superficie S en km <sup>2</sup>	Pente moyenne (en %)	Longueur du plus long talweg (en m)
1	la Reyssouze en amont de la Leschère	9,0	3,75	6 580
2	la Leschère	64,0	0,40	16 890
3	SBV intermédiaire entre la Leschère et Montagnat	14,5	0,42	8 630
4	SBV de la Vallière	14,7	4,41	8 200
5	SBV intermédiaire entre la Vallière et Bouvent	7,0	0,69	6 480
6	SBV urbain de Bourg en Bresse	22,6	0,43	9 270
7	SBV intermédiaire entre Majornas et le Jugnon	17,6	0,36	12 200
8	le Jugnon	39,3	0,23	19 770
9	SBV intermédiaire entre le Jugnon et Montrevel	15,7	0,28	13 010
10	SBV intermédiaire entre Montrevel et le Salençon	3,6	0,49	5 360
11	le Salençon	17,0	0,29	14 500
12	SBV intermédiaire entre le Salençon et le Bézentet + le Bézentet	4,1	1,10	3 180
13	le bief de la Gravière	20,6	0,48	8 170

REMANCE00012/A25777/CLyZ100170

GGI/PhV – FLA – GBO

09/06/2011

Page : 88

14	SBV intermédiaire entre le Bézenzet et le Reyssouzet	5,6	0,76	4 840
15	Le Reyssouzet	66,6	0,18	25 650
16	SBV intermédiaire entre le Reyssouzet et le bief d'Augiors	32,8	0,40	9 690
17	le bief d'Augiors	16,5	0,37	9 340
18	SBV intermédiaire entre le bief d'Augiors et le bief d'Enfer	15,9	0,51	7 500
19	le bief d'Enfer	23,1	0,32	13 270
20	SBV intermédiaire entre le bief d'Enfer et le bief de Rollin	10,9	0,45	8 780
21	le bief de Rollin	59,0	0,20	20 270
22	SBV aval	13,9	0,35	10 550

SBV : sous bassin versant

#### 4.3.3.2 Estimation des temps de concentration

Le temps de concentration est un paramètre clef de l'hydrologie. En effet, il indique le temps de réaction du cours d'eau suite à des précipitations (augmentation du débit après un évènement pluvieux).

Le temps de concentration est calculé à partir de différentes méthodes.

- Formule de Ventura

$$t_c = 7.63 \sqrt{\frac{S}{P}}$$

Avec :

- ×  $t_c$  : temps de concentration en minutes
- ×  $S$  : superficie en ha
- ×  $P$  : pente en %

Domaine de validité :

- ×  $S > 10 \text{ km}^2$
- × Pente faible à moyenne

- Formule de SOGREAH

$$t_c = 0.015 * S^{0.35} * C^{-0.35} * p^{-0.5}$$

Avec :

- ×  $t_c$  : temps de concentration en heures
- ×  $S$  : superficie en  $\text{km}^2$
- ×  $L$  : longueur du thalweg en m
- ×  $P$  : pente en m/m
- ×  $C$  : le coefficient de ruissellement sans dimension

- Formule de Passini (Turazza)

$$t_c = 1.4 * \frac{(S * L)^{1/3}}{(P)^{0.5}}$$

Avec :

- ×  $t_c$  : temps de concentration en minutes
- ×  $S$  : superficie en  $\text{km}^2$
- ×  $L$  : longueur du thalweg en km
- ×  $P$  : pente en m/m

Domaine de validité :

- ×  $S > 40 \text{ km}^2$

Les valeurs de temps de concentration retenues figurent dans le tableau ci-après.

REMNC00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 89

TABLEAU 39 : HYDROLOGIE – TEMPS DE CONCENTRATION

N°	Identification SBV	Superficie en km <sup>2</sup>	Temps de concentration en hr
1	la Reyssouze en amont de la Leschère	9,0	1,6
2	la Leschère	64,0	17,6
3	SBV intermédiaire entre la Leschère et Montagnat	14,5	7,5
4	SBV de la Vallière	14,7	1,8
5	SBV intermédiaire entre la Vallière et Bouvent	7,0	4,0
6	SBV urbain de Bourg en Bresse	22,6	4,8
7	SBV intermédiaire entre Majornas et le Jugnon	17,7	9,0
8	le Jugnon	39,3	16,5
9	SBV intermédiaire entre le Jugnon et Montrevel	15,7	9,6
10	SBV intermédiaire entre Montrevel et le Salençon	3,6	2,6
11	le Salençon	17,0	9,7
12	SBV intermédiaire entre le Salençon et le Bézentet + le Bézentet	4,1	2,3
13	le bief de la Gravière	20,6	8,4
14	SBV intermédiaire entre le Bézentet et le Reyssouzet	5,6	3,0
15	Le Reyssouzet	66,6	30,9
16	SBV intermédiaire entre le Reyssouzet et le bief d'Augiors	32,8	11,5
17	le bief d'Augiors	16,5	8,4
18	SBV intermédiaire entre le bief d'Augiors et le bief d'Enfer	15,9	7,1
19	le bief d'Enfer	23,1	10,8
20	SBV intermédiaire entre le bief d'Enfer et le bief de Rollin	10,8	6,2
21	le bief de Rollin	59,0	25,7
22	SBV aval	13,9	8,0

#### 4.3.3.3 Estimation des coefficients de ruissellement

Le coefficient de ruissellement fournit la proportion de pluie qui ruisselle (la pluie « nette ») par rapport à la pluie tombée (la pluie « brute »).

- Ruissellement pour une pluie décennale**

L'estimation de ce coefficient s'est faite grâce à la cartographie de l'occupation des sols Corine Land Cover (2006) (cf. Atlas cartographique – carte 4). Le coefficient de ruissellement équivalent a été calculé pour chaque sous bassin versant, en rapport avec la surface concernée par chaque type de parcelle et la surface totale du bassin (cf. partie 2.4.1).

Les coefficients de ruissellement ainsi calculés ont été utilisés par la suite pour le calage et la validation du modèle hydrologique (faits sur des événements de type décennaux).

Le Tableau 40 indique les coefficients de ruissellement, pour une pluie décennale, retenus pour chaque type d'occupation du sol de Corine Land Cover (CLC).

Le Tableau 41 indique les coefficients de ruissellement calculés pour chaque sous-bassin versant défini précédemment.

**TABLEAU 4O : HYDROLOGIE - COEFFICIENTS DE RUISSELLEMENT DE CHAQUE TYPE DE PARCELLE DE L'OCCUPATION DES SOLS CORIN LAND COVER.**

Code CLC	Type de parcelle	Coefficient de ruissellement Cr 10
111	Tissu urbain continu	0,80
112	Tissu urbain discontinu	0,70
121	Zones industrielles et commerciales	0,70
122	Réseaux routier et ferroviaire et espaces associés	0,90
123	Zones portuaires	0,90
124	Aéroports	0,50
131	Extraction de matériaux	0,60
141	Espaces verts urbains	0,12
142	Equipements sportifs et de loisirs	0,40
211	Terres arables hors périmètres d'irrigation	0,30
222	Vergers et petits fruits	0,30
231	Prairies	0,15
242	Systèmes cultureux et parcellaires complexes	0,40
243	Surfaces essentiellement agricoles, interrompues par des espaces naturels	0,25
311	Forêts de feuillus	0,10
312	Forêts de conifères	0,12
313	Forêts mélangées	0,11
321	Pelouses et pâturages naturels	0,20
324	Forêt et végétation arbustive en mutation	0,20
332	Roches nues	0,98
333	Végétation clairsemée	0,30
511	Cours et voies d'eau	1,00
512	Plans d'eau	1,00

**TABLEAU 4 I : HYDROLOGIE – COEFFICIENTS DE RUISSELLEMENT ÉQUIVALENTS DES SBV**

N°	Identification SBV	Cr 10
1	la Reyssouze en amont de la Leschère	0.28
2	la Leschère	0.28
3	SBV intermédiaire entre la Leschère et Montagnat	0.25
4	SBV de la Vallière	0.27
5	SBV intermédiaire entre la Vallière et Bouvent	0.29
6	SBV urbain de Bourg en Bresse	0.59
7	SBV intermédiaire entre Majornas et le Jugnon	0.37
8	le Jugnon	0.26
9	SBV intermédiaire entre le Jugnon et Montrevel	0.29
10	SBV intermédiaire entre Montrevel et le Salençon	0.43
11	le Salençon	0.32
12	SBV intermédiaire entre le Salençon et le Bézentet + le Bézentet	0.27
13	le bief de la Gravière	0.25
14	SBV intermédiaire entre le Bézentet et le Reyssouzet	0.28
15	Le Reyssouzet	0.28
16	SBV intermédiaire entre le Reyssouzet et le bief d'Augiors	0.30
17	le bief d'Augiors	0.26
18	SBV intermédiaire entre le bief d'Augiors et le bief d'Enfer	0.23
19	le bief d'Enfer	0.28
20	SBV intermédiaire entre le bief d'Enfer et le bief de Rollin	0.22
21	le bief de Rollin	0.29
22	SBV aval	0.36

REMANCE00012/A25777/CLyZ100170

GGI/PhV – FLA – GBO

09/06/2011

Page : 91



- **Ruissellement pour des événements supérieurs à la décennale**

Pour les événements de références cinquantennale et centennale, nous avons ré-estimé des coefficients de ruissellements adaptés à une saturation des sols pour ce type d'événements.

En effet, on peut considérer qu'à partir de la pluie de temps de retour 10 ans, tout excédent de pluie ruisselle. Ceci se traduit par :

$$\text{Pertes } P_{10} = \text{Pertes } P_T$$

Avec Perte  $P_T$  : lame d'eau non ruisselée pour la pluie de récurrence T supérieure à 10 ans.

Les pertes de la pluie décennale sont connues :

$$\text{Perte } P_{10} = (1 - r_{10}) \cdot P_{10}$$

On peut en déduire la pluie nette de récurrence T

$$P_{nT} = P_T - \text{Perte } P_T$$

Et donc le coefficient de ruissellement correspondant :

$$C_T = P_{nT} / P_T$$

#### **4.3.3.4 Construction du modèle**

Le modèle pluie-débit a été élaboré grâce au logiciel HEC-HMS, développé par le U.S. Army Corps.

Ce logiciel permet de calculer les hydrogrammes de crue (de chaque bassin élémentaire ainsi que ceux résultants des apports des différents sous bassin versant en différents points de la rivière) grâce aux hyétogrammes (cumul de précipitation) et aux caractéristiques des bassins versants.

Pour modéliser l'agencement géographique des bassins élémentaires, le logiciel dispose de plusieurs types d'éléments de base. Ces éléments représentent des fonctions hydrologiques particulières comme les confluences (« jonction »), la propagation du débit le long d'un bief (« reach ») et les bassins versants (« basin »). Chaque élément hydrologique possède des méthodes de transfert à définir, pour la transformation de la pluie en débit ou pour la propagation du débit.

Dans le modèle construit sur la Reyssouze, nous avons opté pour les méthodes de calculs suivantes :

- méthode de Clark pour la transformation pluie-débit dans les différents bassins élémentaires
- méthode du Muskingum pour les différents biefs qui composent la rivière.

Le modèle est composé de 22 bassins versants élémentaires.

La modélisation des pertes initiales de pluie est possible avec le logiciel HEC-HMS mais elle ne permet pas d'utiliser le coefficient de ruissellement. C'est pourquoi nous avons saisi directement les pluies nettes dans le modèle. Les pluies nettes sont obtenues à partir du coefficient de ruissellement  $r$  et des données pluviométriques brutes (pluie mesurée) :

$$P_{\text{nette}} = r \times P_{\text{brute}}$$

#### **4.3.3.5 Calage du modèle sur un événement de crue**

- Calage du modèle pour les affluents :

Il n'y a pas de stations hydrométriques sur les affluents de la Reyssouze. Nous avons donc calé les paramètres de ces derniers de manière à obtenir des débits décennaux cohérents avec l'étude SOGREAH de

REMANCE00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 92

1995 et avec la pluviométrie actuelle sur le bassin versant (pluie décennale comprise aujourd'hui entre 82 et 75 mm contre 78 lors de l'étude SOGREAH).

Le calage s'est fait sur le coefficient de stockage, qui doit être égal au temps de concentration à un facteur multiplicatif près compris entre 1 et 4.

Les débits définitifs retenus dans l'étude sont indiqués ultérieurement, ils sont le résultat de la confrontation entre la modélisation et les débits obtenus par calculs analytiques.

**TABEAU 42 : HYDROLOGIE -CALAGE DU MODÈLE SUR LES AFFLUENTS DE LA REYSSOUZE**

AFFLUENT	Modélisation 2010			Etude Sogreah 1995		
	Superficie (km <sup>2</sup> )	Q10 (m <sup>3</sup> /s)	q10 (m <sup>3</sup> /s/km <sup>2</sup> )	Superficie	Q10 (m <sup>3</sup> /s)	q10 (m <sup>3</sup> /s/km <sup>2</sup> )
La Léchère	62	11	0,183			
Vallière	15	9	0,585			
Jugnon	40	12	0,291	37	11	0,297
Salençon	17	4	0,259	15	4	0,267
Gravière	21	10	0,461	23	9	0,391
Reyssouzet	67	11	0,158	63	10	0,159
Bief d'Augiors	16	5	0,316	18	5	0,278
Bief d'Enfer	23	6	0,264	23	6	0,261
Bief de Rollin	59	13	0,214	50	13	0,260

- Calage du modèle global :

Avant de simuler les crues de référence (Q10, Q50, Q100), le modèle a été calé sur des crues observées aux deux stations hydrométriques.

Les crues de la Reyssouze sont de deux types : les crues rapides (quelques heures) générés par des pluies courtes de forte intensité ; les crues longues (plusieurs jours) qui résultent de longues périodes pluvieuses. Ce sont ces dernières qui provoquent les plus grosses inondations et la majorité des dégâts. Par conséquent, le calage ainsi que les simulations ont été effectués sur des épisodes pluvieux longs (supérieurs ou égaux à la journée).

Le calage du modèle s'est fait sur la crue d'Avril 2005 avec les mesures de débit à pas de temps horaire de Montagnat et Majornas fournis par la DREAL. Les hauteurs d'eau mesurées à Saint-Julien-sur-Reyssouze ont été utilisées pour caler le modèle temporellement (les valeurs de débit n'étant pas connues). Les cumuls de pluies journaliers du 5 au 23 Avril ont été utilisés.

Les Figure 15, Figure 16 et Figure 17 représentent le calage effectué sur la crue d'Avril 2005, la modélisation a été réalisée au pas de temps horaire.

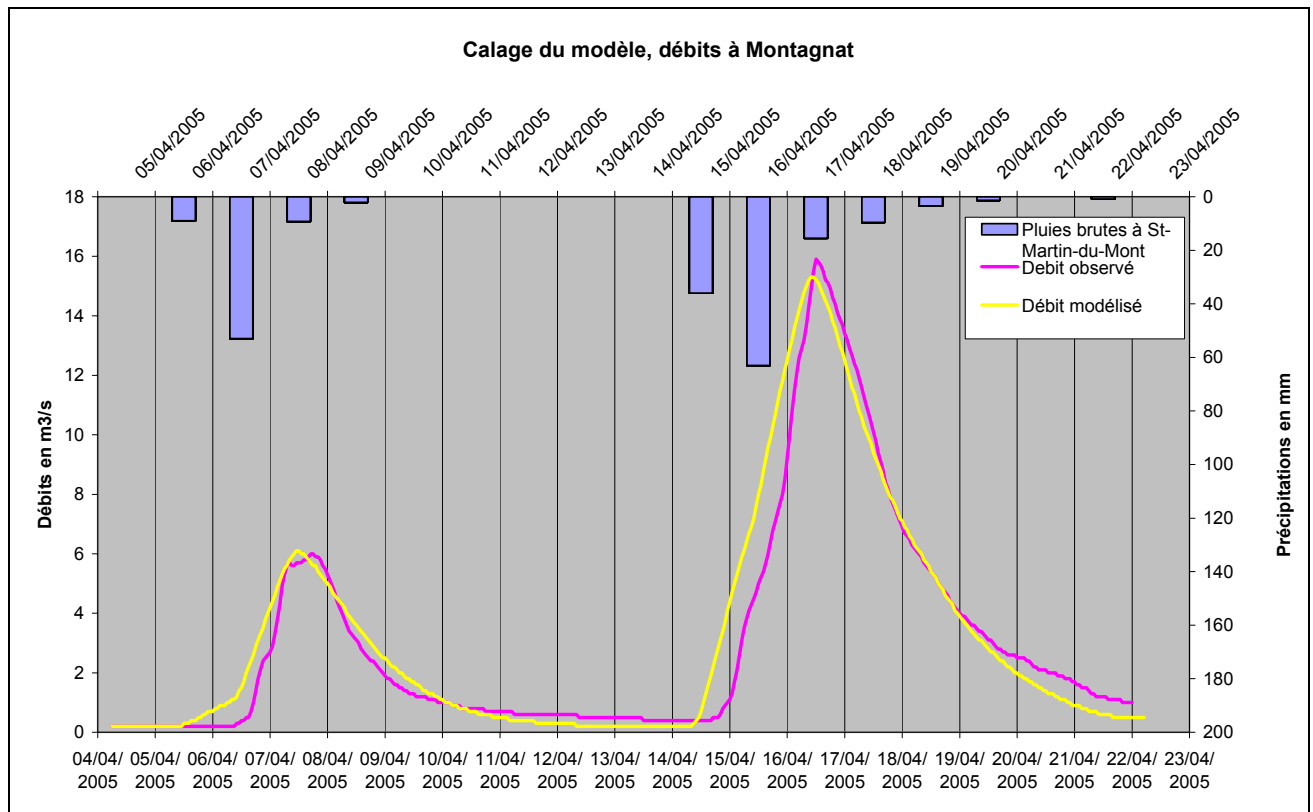
Cet évènement a la particularité de s'être produit après une longue période à faible hydrométrie (et donc à faible pluviométrie) : débit inférieur à 0.7 m<sup>3</sup>/s à Montagnat et inférieur à 2.11 m<sup>3</sup>/s à Majornas depuis plus d'un mois. Il a également la particularité de s'être déroulé en deux temps avec deux pics pluviométriques successifs (6 au 9 Avril et 15 au 20 Avril).

Ces singularités se traduisent par une augmentation très importante du débit à la suite des précipitations de mi-avril : débit supérieur à la crue décennale pour un cumul de pluie du 15 et 16 avril inférieur à la pluie décennale sur 48h.

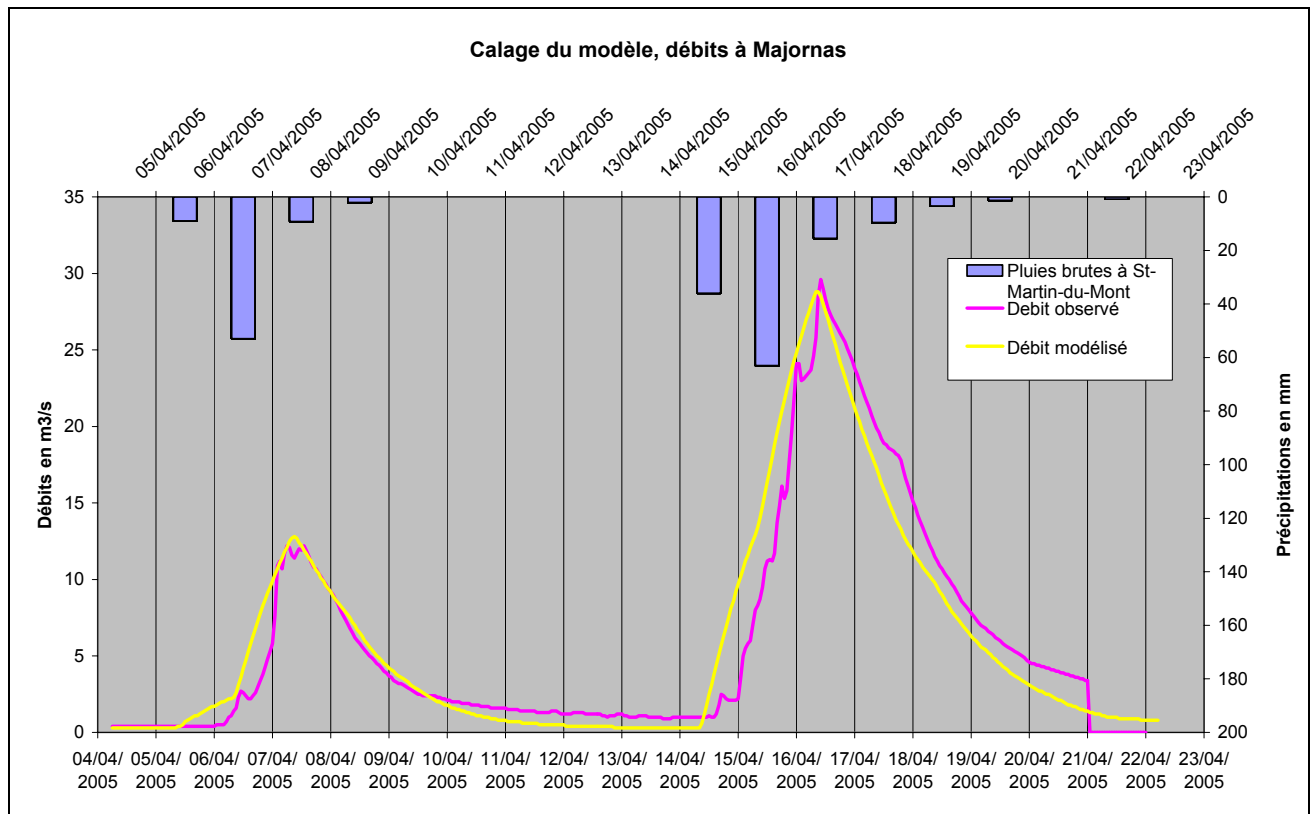
Ainsi, de manière à coller au contexte hydrologique, les coefficients de ruissellement ont été adaptés par rapport à ceux calculés via l'occupation des sols. Ils ont été réduits de 35 % sur les précipitations du 6 au 9 Avril : modélisation d'un sol sec à forte capacité d'infiltration. A contrario, ils ont été augmentés de 20 % sur l'évènement du 15 au 19 Avril pour modéliser un sol à capacité d'infiltration réduite (sol saturé). En outre, sur

le bassin versant de Bourg-en-Bresse (zone très urbanisée) le coefficient a été augmenté de 40% pour le second évènement.

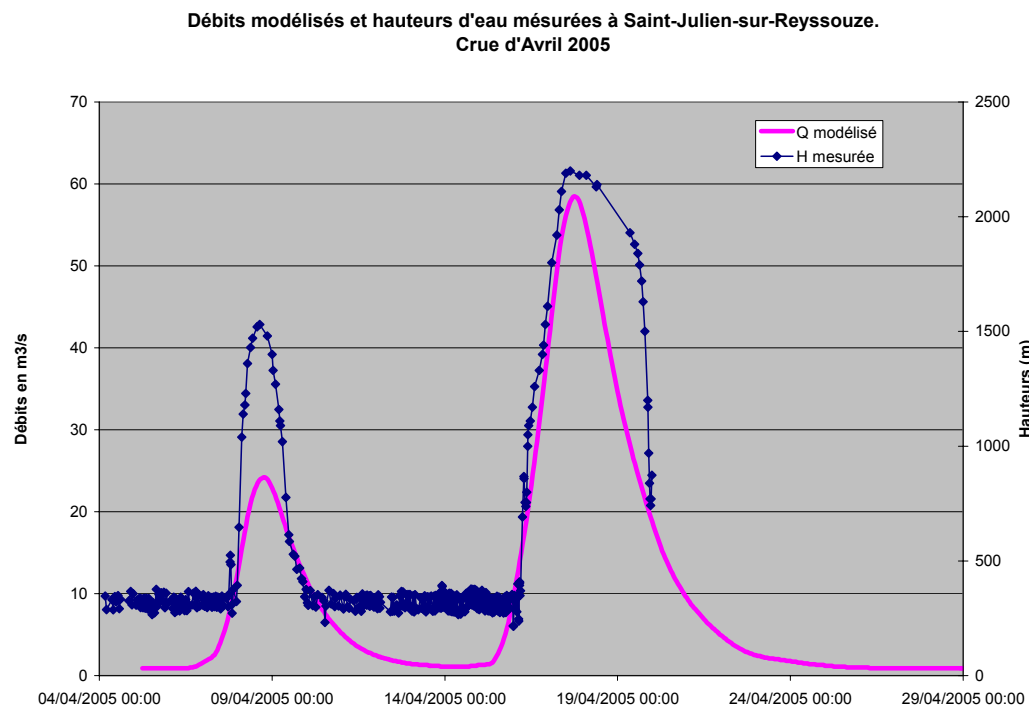
Enfin, il est à noter que nous avons revu l'occupation des sols proposée par Corine Land Cover sur Bourg-en-Bresse en lien avec la photographie aérienne (2007): nous avons requalifié des zones en « zone urbaine continues » à coefficient de ruissellement plus important.



**FIGURE 15 : HYDROLOGIE -HYDROGRAMME DE CRUE D'AVRIL 2005 À MONTAGNAT**



**FIGURE 16 : HYDROLOGIE -HYDROGRAMME DE CRUE D'AVRIL 2005 À MAJORNAS**



**FIGURE 17 : HYDROLOGIE -CALAGE DU MODÈLE EN TEMPORELLE SUR L'AVAL DU BASSIN VERSANT AVEC LA STATION HYDROMÉTRIQUE DE ST-JULIEN-SUR-REYSSOUZE.**

#### 4.3.3.6 Validation du modèle sur des événements de crue

La validation du modèle s'est faite sur l'épisode pluviométrique de Novembre 2002 ainsi que sur la pluie décennale. En effet l'étude statistique des débits des stations hydrométriques de Montagnat et Majornas effectuée par la DREAL, nous indique les débits de crues caractéristiques de la Reyssouze en ces stations.

Les points suivants résument la méthodologie d'adaptation du coefficient de ruissellement :

- pour l'épisode décennal, nous avons utilisé le coefficient de ruissellement équivalent. Seul, le coefficient de ruissellement du bassin versant de Bourg-en-Bresse a dû être adapté pour valider le modèle (0.784) ;
- l'évènement de 2002 s'est déroulé dans le cadre d'une succession d'épisodes pluvieux. L'épisode en lui-même étant long nous avons utilisé trois coefficients de ruissellement : pour sol sec (jusqu'à 75 mm de précipitation cumulée,  $r_{\text{sec}} = 0.65 r_{\text{équivalent}}$ ), sol saturé (jusqu'à 200mm de précipitations cumulées,  $r_{\text{saturé}} = 1.2 r_{\text{équivalent}}$ ) et sol très saturé (cumul de pluie brute au delà de 200mm ;  $r_{\text{max}} = 1.5 r_{\text{équivalent}}$ ) ;).

#### Novembre 2002 :

La modélisation donne de bons résultats à Montagnat (Figure 18). A Majornas (Figure 19), les résultats semblent également bons, mis à part le pic de débit du 15 Novembre. Ce pic ne peut être modélisé avec la pluviométrie dont nous disposons ce qui indique qu'il s'agit vraisemblablement d'un pic provoqué par des précipitations de forte intensité sur une courte période et localisées sur la région de Bourg-en-Bresse. Le modèle est donc validé sur ces deux stations.

De manière à vérifier la cohérence du modèle à l'aval du bassin versant, les débits modélisés à Saint-Julien-sur-Reyssouze ont été comparés aux données de hauteurs d'eau mesurées à la station hydrométrique au même endroit. La concordance temporelle des évolutions des débits et hauteurs d'eau valide également le modèle pour la crue de 2002.

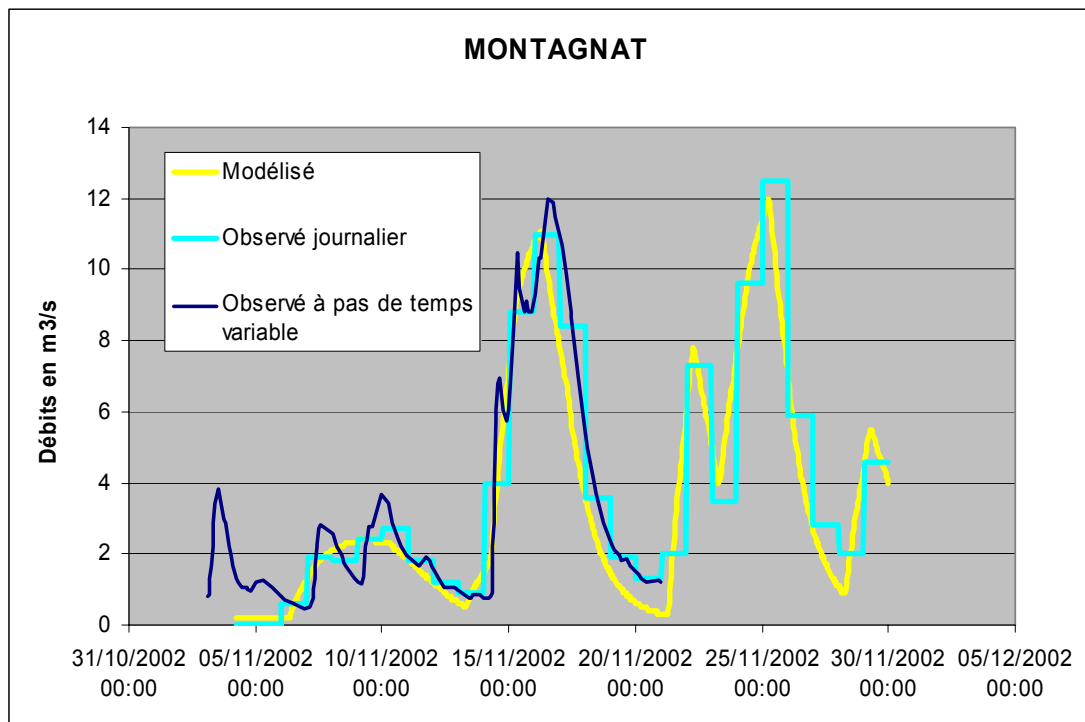
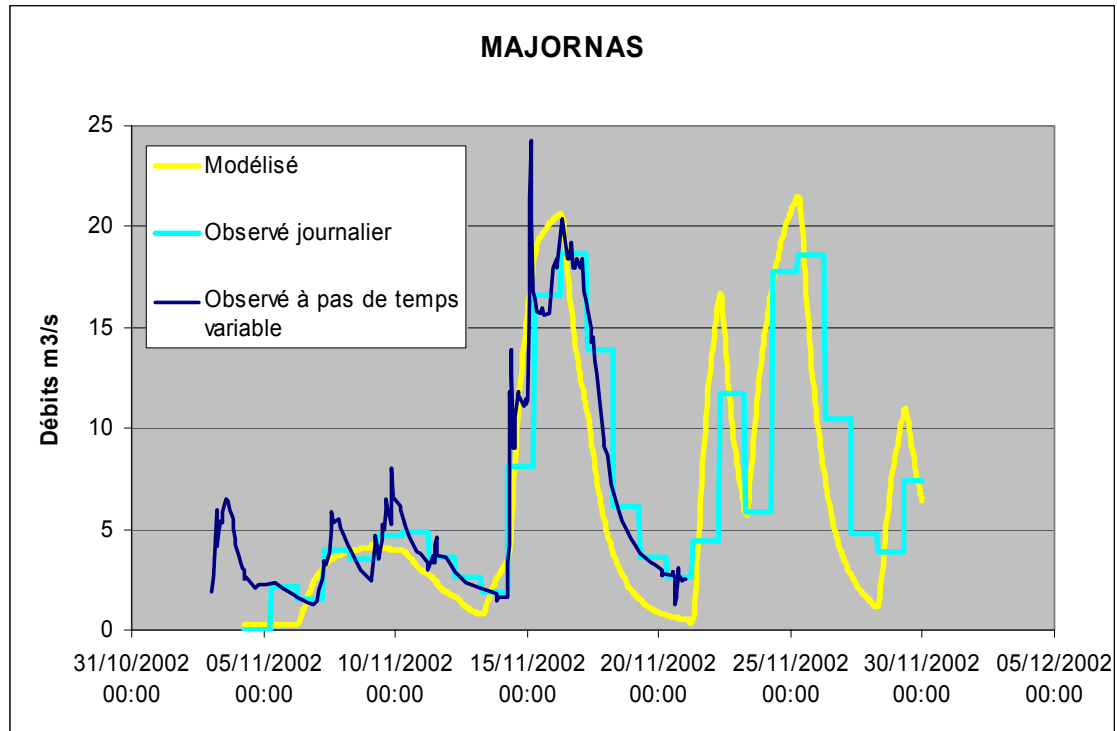


FIGURE 18 : HYDROLOGIE -MODÉLISATION DE NOVEMBRE 2002 À MONTAGNAT

REMANCE00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 96





**FIGURE 19 : HYDROLOGIE -MODÉLISATION DE NOVEMBRE 2002 À MAJORNAS**

#### **Episode décennal :**

La validation du modèle sur la crue décennale s'est faite uniquement sur la valeur du pic de débit, donnée statistique fournie par la DREAL à Montagnat et Majornas : 15 et 33 m<sup>3</sup>/s.

La modélisation des crues de référence est présentée dans la partie suivante. L'utilisation du coefficient de ruissellement équivalent est validée pour les pluies statistiques. Seul le coefficient de ruissellement du bassin versant de Bourg-en-Bresse a dû être augmenté (0,784 contre 0,6 initialement).

#### **4.3.3.7 Simulation des crues de référence**

Les crues de références sont simulées avec le modèle hydrologique préalablement calé et validé. Dans cette partie, sont présentées les pluies utilisées et le calcul du hyétogramme, puis les résultats du modèle pour ces différentes pluies.

- Pluies de projet décennale, cinquantennale et centennale.

Les pluies décennales, cinquantennales et centennales ont été simulées pour des durées de 12, 24 et 48h. Cela permet de déterminer, en plus des débits caractéristiques, les conditions hydrologiques les plus défavorables.

#### **Elaboration des hyétogrammes :**

Les hyétogrammes ont été calculés avec les cumuls de pluies statistiques, présentés dans la partie 0, de manière à respecter les conditions suivantes :

- pluie au pas de temps horaire ;
- pluie centrée sur sa durée (12, 24 ou 48h) ;
- pluie à croissance et décroissance exponentielle ;
- un rapport de 1 pour 100 entre la pluie du premier pas de temps et la pluie la plus importante (à 6, 12 ou 24h) :  $P(t=1h) = 0.01 * P_{max}$ .

REMANCE00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 97

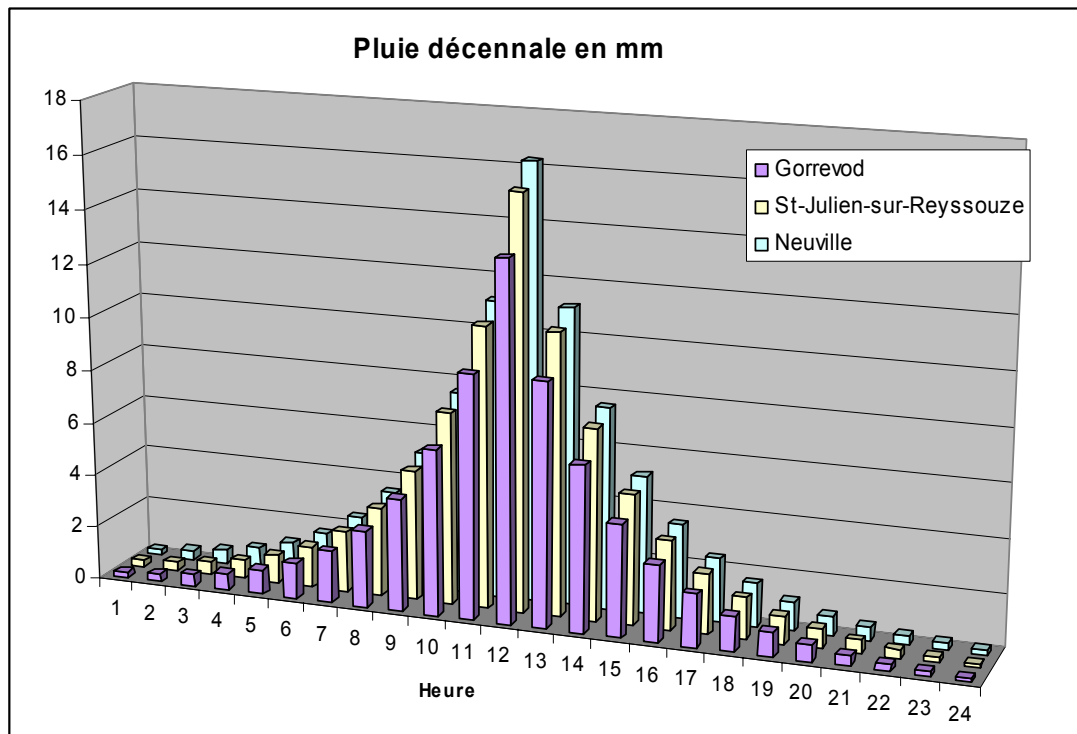


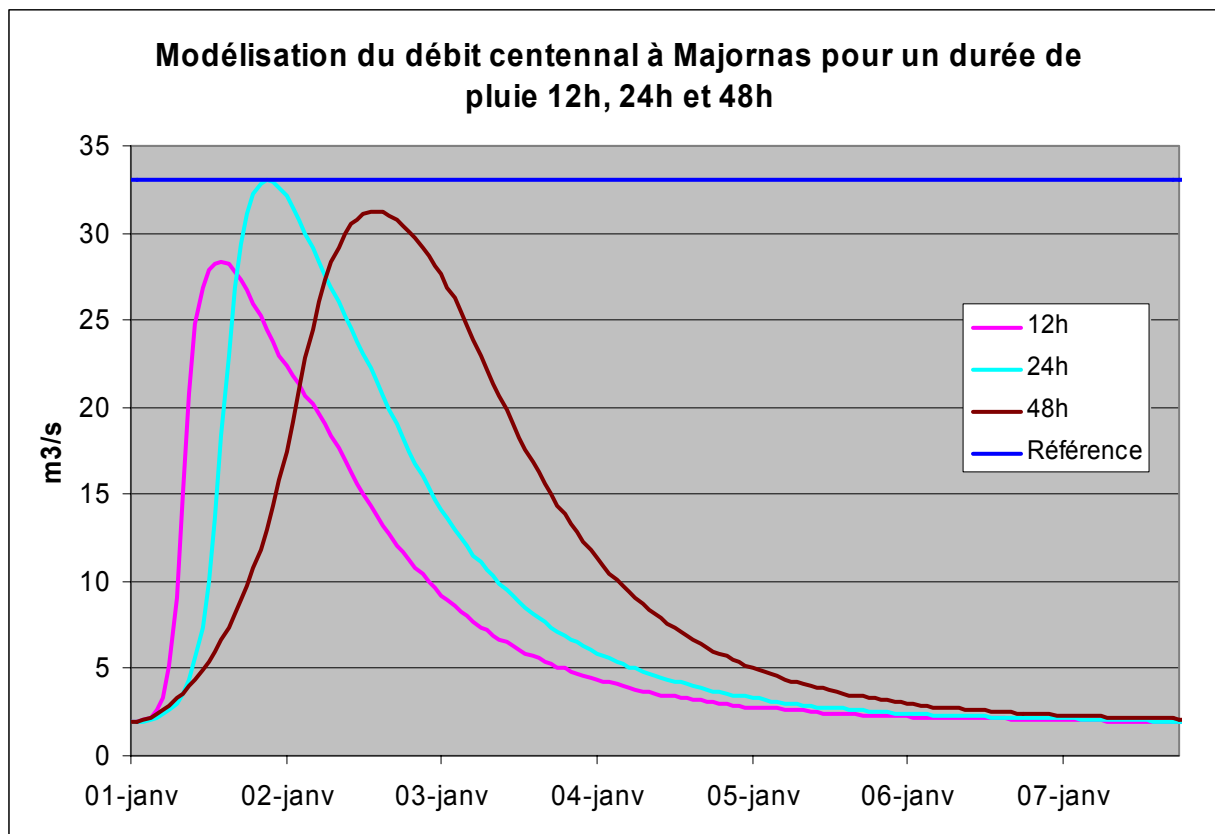
FIGURE 20 : HYDROLOGIE - PLUIE DÉCENNALE SUR 24H.

La pluie nette de chaque bassin versant, donnée saisie directement dans le modèle hydrologique, a été calculée grâce au coefficient de ruissellement équivalent de chaque sous bassin et selon la pondération présenté dans le Tableau 19. Il est à noter que les coefficients de ruissellement retenus pour l'aval du bassin versant (à partir de Majornas) ont été augmentés de 20% par rapport à ceux calculés via l'occupation des sols pour reproduire les conditions favorable aux crues (sol humide) et assurer ainsi une cohérence des résultats avec la réalité. Cela a été fait lors du calage et de la validation du modèle pour les événements de 2005 et 2002 lorsque le cumul de pluie devenait important.

Cette augmentation, en aval de Bourg-en-Bresse, peut aussi se justifier par le type de pratiques agricoles majoritairement rencontrés sur cette partie du bassin versant (drainage des terres, densification du réseau, cultures céréalières, suppression des haies bocagères).

- Choix de la durée de précipitation.

Connaissant les débits de pointe pour les périodes de retour 10 et 50 ans à Montagnat et Majornas (grâce aux stations hydrométriques), nous avons pu établir que les précipitations sur une durée de 24h engendrent les crues les plus pénalisantes. Les pluies de 12h et de 48h donnant des débits trop faibles. La Figure 21, indique les résultats obtenus à Majornas pour une pluie décennale ( $Q_{10} = 33 \text{ m}^3/\text{s}$  selon la DREAL).



**FIGURE 21 : HYDROLOGIE - DÉBITS MODÉLISÉS À MAJORNAS POUR DES PLUIES DÉCENNALES DE DURÉES 12, 24 ET 48h.**

- Paramètres de calage du modèle :

Comme le coefficient de ruissellement, nous avons adapté le paramètre de calage du modèle relatif au temps de parcours de la crue dans les biefs pour les crues cinquantennales et centennales. En effet, les débordements en lit majeur pour des crues décennales sont réduits alors qu'ils sont conséquents pour les crues rares ou exceptionnelles. Les plaines de la Reyssouze étant très larges, on peut considérer que ces débordements majeurs ralentissent la crue plus significativement que lors d'une crue décennale.

Ainsi, dans les plaines de la moyenne et de la basse Reyssouze, plus étendues que dans la haute Reyssouze et donc plus concernées par ces ralentissements dus aux débordements, la vitesse de propagation de la crue a été estimée à 0.42 m/s contre 0.5 m/s pour la crue décennale.

- Débits décennaux, cinquantennaux et centennaux :

Le Tableau 43 indique les résultats obtenus par modélisation. On peut observer que les débits décennaux à Montagnat et Majornas correspondent à ceux indiqués par la DREAL : 15 m³/s à Montagnat et 33 m³/s à Majornas.

Une estimation des débits caractéristiques par calculs analytiques nous donne au niveau de l'exutoire de la Reyssouze (la confluence avec la Saône) :  $Q_{10} = 83 \text{ m}^3/\text{s}$ ,  $Q_{50} = 130 \text{ m}^3/\text{s}$  et  $Q_{100} = 143 \text{ m}^3/\text{s}$ . Ces calculs confortent donc les résultats donnés par le modèle hydrologique.

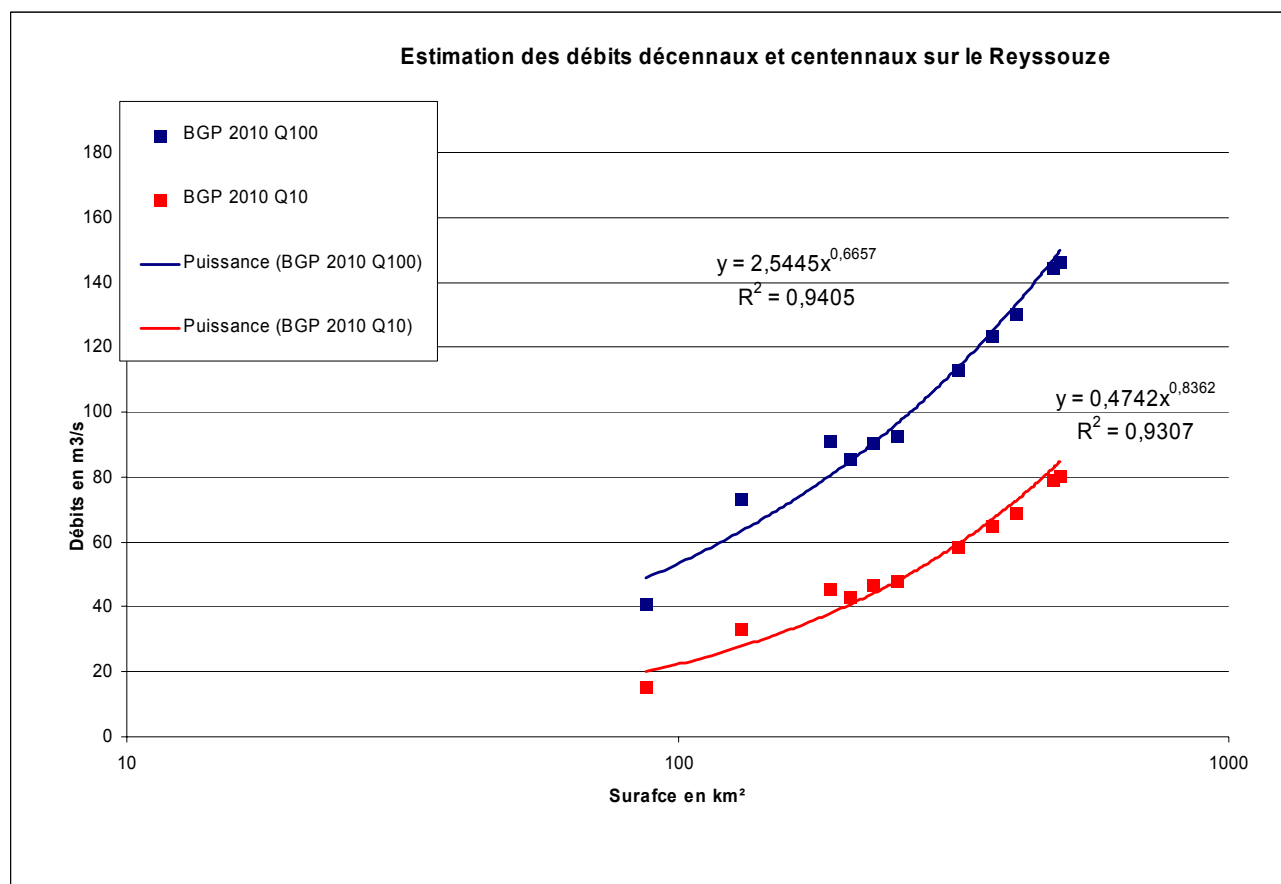
La Figure 22 indique l'évolution des débits que nous avons estimés en fonction de la surface du bassin versant au niveau du point de calcul. L'échelle logarithmique nous permet d'identifier une relation entre la surface et le débit de crue :

- Débit décennal :  $Q_{10} = 0.47 \times S^{0.836}$  en m³/s avec la surface S en km².
- Débit centennal :  $Q_{100} = 2.54 \times S^{0.666}$  en m³/s avec la surface S en km².

REMANCE00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 99

**TABEAU 43 : HYDROLOGIE -DÉBITS DE RÉFÉRENCE MODÉLISÉS SUR LA REYSSOUZE**

Description	Superficie (km²)	Q10 (m3/s)	q10 (m3/s/km²)	Q50 (m3/s)	q50 (m3/s/km²)	Q100 (m3/s)	q100 (m3/s/km²)
Montagnat	88	15	0,173	33	0,38	41	0,47
Majornas	130	33	0,256	61	0,47	73	0,57
Confluence avec le Jugnon	189	45	0,240	80	0,42	91	0,48
Montrevel	205	43	0,211	82	0,40	86	0,42
Confluence avec le Salençon	226	47	0,207	85	0,38	91	0,40
Confluence avec la Gravière	250	48	0,191	87	0,35	93	0,37
Confluence avec le Reyssouzet	323	59	0,182	103	0,32	113	0,35
Confluence avec le bief d'Augiors	372	65	0,175	110	0,30	124	0,33
Confluence avec le bief d'Enfer	410	69	0,169	115	0,28	130	0,32
Confluence avec le bief de Rollin	481	79	0,165	124	0,26	145	0,30
Exutoire	495	80	0,162	125	0,25	146	0,30



**FIGURE 22 : HYDROLOGIE - LOI D'ÉVOLUTION DES DÉBITS EN FONCTION DE LA SURFACE**

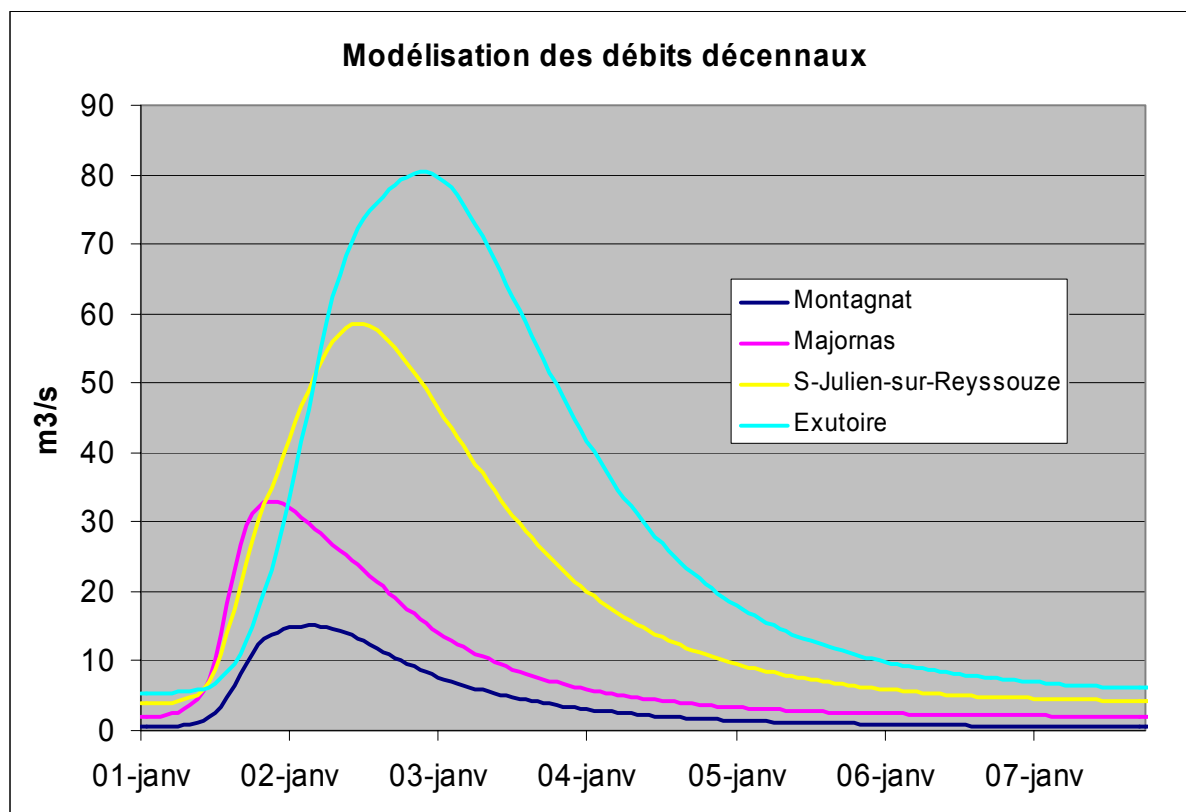


FIGURE 23 : HYDROLOGIE - DÉBITS DÉCENNAUX MODÉLISÉS EN DIFFÉRENTS POINTS DU BASSIN VERSANT DE LA REYSSOUBE

#### 4.3.3.8 Synthèse des débits de crues

Le tableau ci-dessous résume l'ensemble des débits de crues retenus. Les valeurs en **verts** sont les débits statistiques aux stations hydrométriques. Les débits de durée de retour 10, 50 et 100 ans ont été obtenus par la modélisation présentée dans ce chapitre. Les débits de durées de retour 2 et 5 ans ont été calculés grâce aux ratios  $Q5/Q10$  et  $Q2/Q10$  des stations hydrométriques, les ratios appliqués sur la Reyssouze sont les suivants :

- en amont de Bourg-en-Bresse :  **$Q2 = 0,60 \cdot Q10$**  et  **$Q5 = 0,80 \cdot Q10$**  ;
- en aval de Bourg-en-Bresse :  **$Q2 = 0,70 \cdot Q10$**  et  **$Q5 = 0,85 \cdot Q10$**  .

TABLEAU 44 : HYDROLOGIE - DÉBITS DE CRUES RETENUS SUR LA REYSSOUBE

Bassin versant	Superficie (km <sup>2</sup> )	Débits retenus en m3/s					Ratio $Q100/Q10$	q100 (m3/s/km <sup>2</sup> )
		2 ans	5 ans	10 ans	50 ans	100 ans		
Montagnat	88	8,7	12	15	33	41	1.82	2.84
Majornas	130	24	29	33	61	73	1.93	2.18
Confluence avec le Jugnon	189	32	39	45	80	91	2.02	1.92
Montrevel	205	30	37	43	82	86	1.92	1.35
Confluence avec le Salençon	226	33	40	47	85	91	1.94	2.74
Confluence avec la Gravière	250	34	41	48	87	93	1.91	2.03
Confluence avec le Reyssouzet	323	41	50	59	103	113	1.87	1.83
Confluence avec le bief d'Augiors	372	46	55	65	110	124	1.86	1.76



<b>Confluence avec le bief d'Enfer</b>	410	48	59	69	115	130	1.89	1.21
<b>Confluence avec le bief de Rollin</b>	481	55	67	79	124	145	1.93	1.00
<b>Exutoire</b>	495	56	68	80	125	146	1.87	0.93

#### 4.3.3.9 Comparaison des débits centennaux de référence

Nous avons comparés nos résultats (sigle carré) sur les crues décennales et centennales aux valeurs de l'étude SOGREAH (sigle rond) et aux valeurs réestimés par le bureau d'études HTV dans le cadre de l'élaboration du PPRI (sigle triangle).

Le modèle indique des débits centennaux plus importants sur la moyenne et la basse Reyssouze que ceux donnés dans l'étude SOGREAH. Ceci peut s'expliquer par l'augmentation des zones urbaines ainsi que par le fait que, dans ses études, SOGREAH a pu sous-estimer légèrement le ruissellement en aval de Majornas. En effet, SOGREAH n'avait pas utilisé l'occupation des sols pour déterminer le coefficient de ruissellement, mais avait seulement discerné les zones rurales de celles urbanisées.

Les crues de 2005 et 2009 ont également pu faire augmenter l'hydrologie depuis 1996 et donc depuis 2005 (étude BURGEAP). Ceci est corroboré par le fait que les résultats obtenus sont très proche de ceux obtenus par HTV dans le cadre du PPRI.

Ces observations se retrouvent sur la courbe des débits en fonction de la surface. En débit décennal, les lois  $Q(S)$  de notre étude et de SOGREAH sont similaires alors que, pour les débits centennaux, la pente de la loi donnée par SOGREAH est plus élevée.

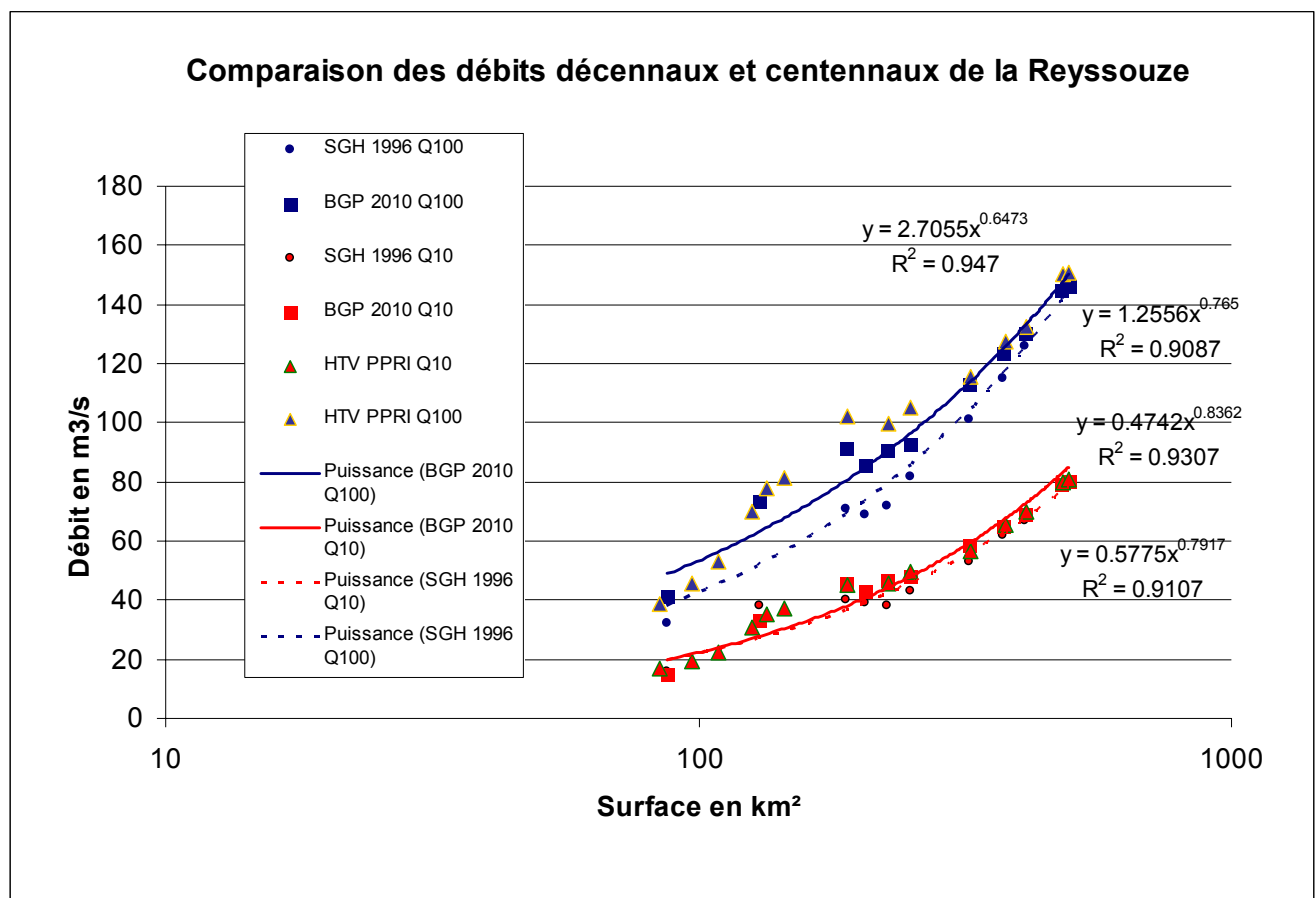


FIGURE 24 : HYDROLOGIE – COMPARAISON DES RÉSULTATS

#### 4.3.4 Analyse régionale des débits de crue

L'analyse régionale permet de comparer les débits estimés pour la Reyssouze aux débits de crue de cours d'eau voisins présentant, dans la mesure du possible, une bonne similarité géomorphologique.

Nous avons choisi de travailler à partir des cours d'eau et données suivants :

**TABEAU 45 : HYDROLOGIE – COURS D'EAU RETENUS POUR L'ANALYSE RÉGIONALE**

Cours d'eau	Superficie (km <sup>2</sup> )	Données de référence
Veyle	671	Etude BCEOM 2003
Chalaronne	337	Etude BURGEAP 2006

**TABEAU 46 : HYDROLOGIE -COMPARAISON DES DÉBITS DE LA REYSSOUBE AVEC LA VEYLE ET LA CHALARONNE**

Cours d'eau	Reyssouze	Veyle	Chalaronne
Etude	BURGEAP	BCEOM	BURGEAP
Année	2010	2003	2006
Superficie	495	671	337
Durée de la pluie caractéristique (hr)	24	48	48
Temps de retour en années	Débit en m3/s		
2	56*	101	40
5	68*	161	57
10	80	195	67
20	-	-	81
50	125	-	111
100	146	309	131
<b>Q100/Q10</b>	1,57	1,58	1,91
<b>q10 spécifique (m3/s/km<sup>2</sup>)</b>	0,16	0,29	0,20
<b>Q100 spé (m3/s/km<sup>2</sup>)</b>	0,30	0,46	0,39

\* non modélisé

Les données disponibles sont résumées sur l'ajustement de Gumbel ci-après, représenté pour les débits de pointe et leurs valeurs spécifiques rapportées à la superficie du bassin versant. Sur ces graphiques, les données concernant la Reyssouze apparaissent en rouge, les ronds sont les débits obtenus par modélisation et les croix sont ceux déterminés à partir des ratios Q2/Q10 et Q5/Q10.

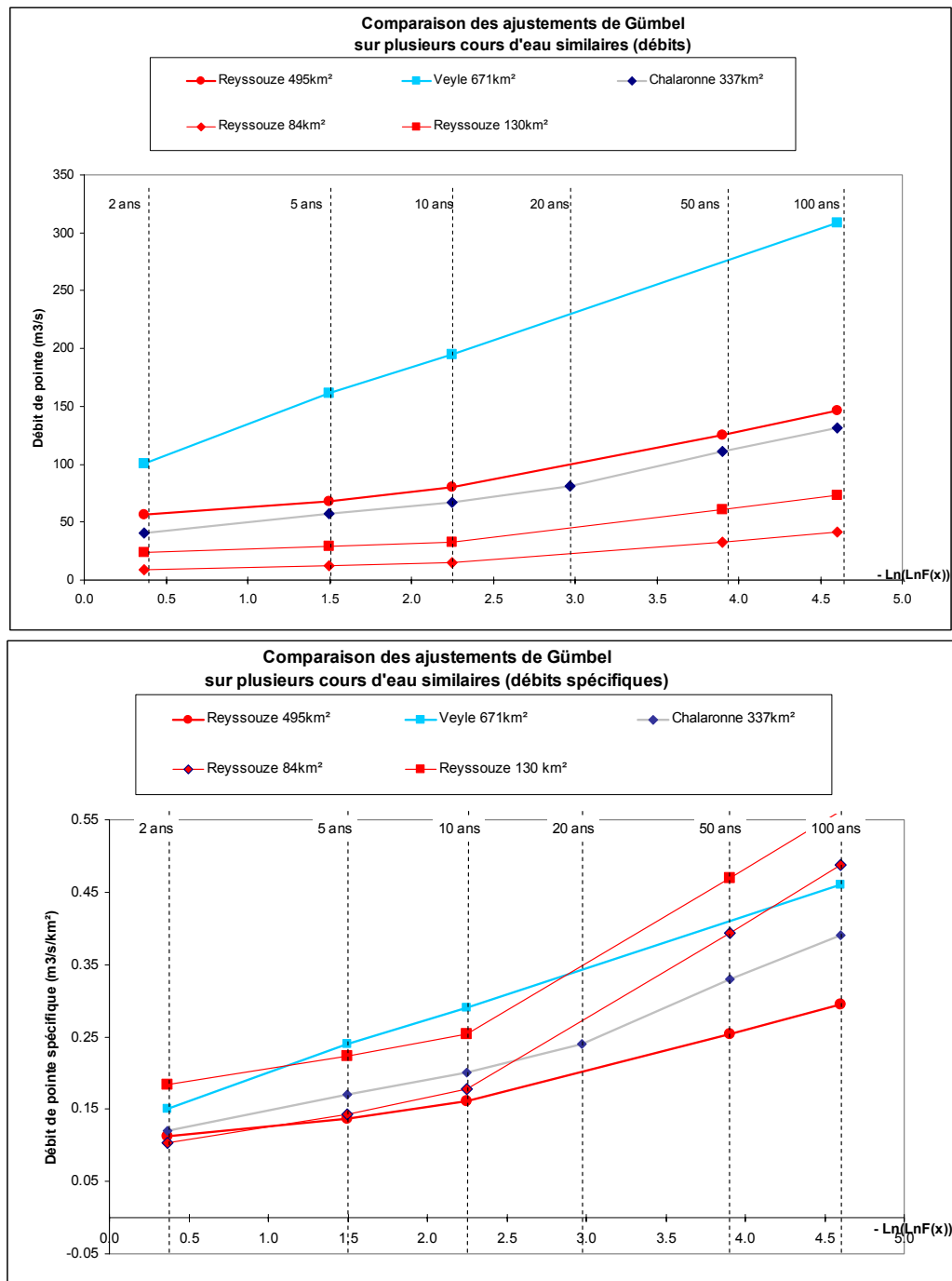
Le graphique des valeurs spécifiques est le plus utile pour l'interprétation. La Veyle présente une hydrologie légèrement plus forte que la Chalaronne et la Reyssouze dont les courbes sont très proches. Les caractéristiques du bassin versant de la Reyssouze étant très semblables avec celles de la Chalaronne, la similitude des courbes conforte la fiabilité de nos résultats.

On peut noter par ailleurs que :

- la Reyssouze à l'exutoire présente les débits spécifiques de crue les plus faibles ;
- a contrario, les débits spécifiques de la Reyssouze à Majornas sont forts en raison de l'impact important de la zone urbanisée de Bourg en Bresse ;
- les débits spécifiques de la Reyssouze diminuent très nettement entre Bourg en Bresse et l'exutoire. La superficie croissante et le laminage de crues lié à l'expansion dans le lit majeur

expliquent cette forte décroissance des débits spécifiques, notamment pour les débits supérieurs à la crue décennale ;

- la pente de variation des débits spécifiques de la Reyssouze en amont de Bourg en Bresse s'accroît fortement à partir de la crue décennale. Cela peut s'expliquer d'une part par la taille relativement faible des bassins versants et d'autre part par l'apparition de phénomènes karstiques sur la partie amont du bassin versant (Revermont).
- la Veyle présente une hydrologie légèrement plus forte que la Chalaronne et la Reyssouze dont les courbes sont assez proches.



**FIGURE 25 : HYDROLOGIE – SYNTHÈSE DES DONNÉES HYDROLOGIQUES RÉGIONALES**

### 4.3.5 Estimation des débits de crues des affluents

Un modèle hydrologique pour chaque affluent ne pouvant être mis en place en l'absence de données hydrométriques, les débits caractéristiques des affluents ont été estimés grâce à des formules théoriques. Les résultats pour les affluents donnés par le modèle hydrologique de la Reyssouze ont servi à tester la cohérence des résultats. Pour les affluents de grandes superficies plusieurs points ont été retenus pour les calculs de débits.

Dans cette partie sont présentés, les points de calculs et les caractéristiques des bassins versants associés ainsi que les méthodes de calcul et les débits de crue estimés.

#### 4.3.5.1 Points de calculs et limite de bassin versant

Les points de calculs sur les affluents de la Reyssouze correspondent : à l'exutoire, à la confluence avec un autre cours d'eau ou bien à des points intermédiaires stratégiques pour les bassins versants les plus grands (Leschèze, Reyssouzet, Jugnon...). L'ensemble de ces points de calculs sont présentés sur la carte 6b de l'atlas cartographique. Les bassins versants associés à ces points de calculs ont été délimités à partir des courbes de niveau du terrain.

Les caractéristiques physiques des bassins versants sont regroupées dans le Tableau 47.

Le temps de concentration est calculé à partir des méthodes décrites précédemment (Ventura, Turazza ou SOGREAH). Les résultats obtenus avec ces méthodes ont été analysés et synthétisés pour définir le temps de concentration des bassins versants.

Les coefficients de ruissellement sont calculés comme décrit précédemment.

**TABEAU 47 : HYDROLOGIE – CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES DES BASSINS AFFLUENTS**

Description du bassin versant	Superficie en km <sup>2</sup>	pente moyenne en %	Longueur du plus long talweg en m	Temps de concentration en hr	Coefficient de ruissellement (Cr)
Le bief de Challix	3,6	5,1	4 880	1,1	0,24
La Leschèze amont Pisseur	19,4	0,4	15 010	8,9	0,26
Le Pisseur	2,5	0,9	4 130	2,8	0,15
La Leschèze amont bief des Bottes	48,2	0,8	8 060	9,7	0,26
Le bief des Bottes	11,8	3,5	7 320	1,7	0,32
La Leschèze	61,8	0,4	16 890	17,4	0,28
La Vallière amont Ceyzériat	3,0	9,1	2 810	0,9	0,18
La Vallière amont Tréconnas	6,6	5,3	6 050	1,3	0,23
Le Tréconnas	3,1	9,6	3 680	0,7	0,30
La Vallière	14,7	4,4	8 200	1,8	0,26
Le Dévorah	5,2	0,5	5 290	2,8	0,40
Le Jugnon à Jasseron (RD 936)	6,0	0,8	5 470	3,6	0,20
Le Jugnon à Viriat (hameau la Bretonnière)	24,9	0,5	13 750	6,7	0,23
Le Jugnon	40,0	0,4	19 770	12,4	0,25
Le Salençon au lieu-dit « l'Ange »	7,2	0,5	6 070	3,9	0,29
Le Salençon	17,0	0,3	14 500	9,7	0,32
Le Reyssouzet à St Martin le Châtel (Gerbaye)	9,6	0,4	5 800	5,1	0,27
Le Reyssouzet à Montrevel en Bresse (Sougey)	49,9	0,2	15 790	18,8	0,28
Le Reyssouzet	66,7	0,2	25 650	24,8	0,28
La Gravière amont bief de la Rente	7,3	0,9	4 550	3,2	0,26

REMANCE00012/A25777/CLyZ100170

GGI/PhV – FLA – GBO

09/06/2011

Page : 105

La Gravière amont bief de Spire	2,5	0,7	3 030	2,1	0,34
Le bief de la Rente	8,1	0,5	5 450	4,9	0,22
Le bief de la Spire	3,8	0,7	3 870	3,1	0,22
La Gravière	20,7	0,5	8 170	8,4	0,24
Le bief de Bézentet	1,8	1,1	3 180	1,5	0,32
Le bief d'Augiors	16,5	0,4	9 340	8,4	0,27
Le bief de l'Enfer	23,2	0,3	13 270	10,8	0,28
Le bief d'Ouche	15,8	0,3	10 580	8,7	0,30
Le bief de Rollin en amont du bief d'Ouche	43,3	0,2	19 860	18,5	0,29
Le bief de Rollin	59,1	0,2	20 270	21,8	0,29

#### 4.3.5.2 Evaluation des débits de crues

- Débits décennaux :

Pour le débit de pointe de crue décennale, les méthodes de CRUPEDIX, LAMA, SOCOSE, SCS, SOGREAH Speed, SOGREAH abaque ainsi que la méthode Synthèse Sud-Est ont été testées.

Seules les méthodes SCS et Synthèse Sud-Est ont été retenues comme valables.

La méthode SCS utilise le Curved Number (CN) ; paramètre caractéristique des sols indiquant la capacité à l'infiltration. Pour son évaluation nous avons considéré que les bassins versants sont principalement constitués de sols de type B, taux d'infiltration modéré et sol modérément bien drainé (sable). La littérature indiquant le CN selon le type d'occupation des sols, nous avons calculé les CN équivalents de chaque bassin pour un sol B.

Pour les débits de crues cinquantennales et centennales la méthode du Gradex progressif a été utilisée.

Les résultats ont été analysés et critiqués afin d'afficher les valeurs les plus cohérentes possibles.

**TABEAU 48 : HYDROLOGIE – DÉBITS DE CRUE CALCULÉS POUR LES AFFLUENTS**

Affluents	S (km <sup>2</sup> )	Q10 (m <sup>3</sup> /s)	Q50 (m <sup>3</sup> /s)	Q100 (m <sup>3</sup> /s)	q10 (m <sup>3</sup> /s/km <sup>2</sup> )	q100 (m <sup>3</sup> /s/km <sup>2</sup> )	Q100/Q10
Bief de Challix	4	2	4	5	0,55	1,45	2,64
Le Pisseur	3	1	1	2	0,28	0,69	2,47
Bief des Bottes	12	3	6	8	0,26	0,72	2,81
La Léchère	62	12	19	25	0,19	0,40	2,13
Le Tréconnas	3	2	4	5	0,64	1,75	2,73
La Vallière	15	8	14	19	0,54	1,32	2,43
Le Dévorah	5	3	5	7	0,58	1,31	2,26
Le Jugnon	40	12	19	25	0,29	0,62	2,16
Le Salençon	17	5	7	9	0,27	0,52	1,96
Bief de la Spire	4	2	3	4	0,44	0,96	2,17
Bief de la Rente	8	3	7	8	0,42	1,04	2,48
La Gravière	21	10	15	19	0,46	0,90	1,96
Le Reyssouzet	67	12	18	21	0,17	0,32	1,86
Bief de Bézentet	2	1	1	2	0,39	0,94	2,40
Bief d'Augiors	16	5	9	10	0,32	0,63	2,01
Bief de l'Enfer	23	6	10	12	0,27	0,52	1,94
Bief d'Ouche	16	4	6	8	0,24	0,48	2,01
Bief de Rollin	59	13	19	22	0,21	0,38	1,78



Les valeurs des ratios Q100/Q10 sont cohérentes et varient de 1,8 à 2,8 (intervalle généralement attendu : [1,8 ; 2,5]).

Les débits spécifiques centennaux varient entre 0,32 et 1.75 m<sup>3</sup>/s/km<sup>2</sup>. Ces écarts s'expliquent par des disparités topographiques et morphologiques des bassins versants des affluents comme l'illustrent la Figure 26 et le Tableau 49.

Les tableaux résumant l'ensemble des débits pour les différents points de calculs. Les résultats sont classés selon le type de bassin versant, ainsi les écarts de débits spécifiques centennaux et des ratios Q100/Q10 y sont moins importants qu'à l'échelle du bassin de la Reyssouze. Les résultats des bassins de la moyenne Reyssouze sont moins homogènes que les autres ; en effet, certains bassins pourraient être classés dans d'autres classes, comme l'extrême amont du Jugnon qui est probablement influencé par des phénomènes karstiques.

**TABEAU 49 : HYDROLOGIE -RÉSULTATS PAR TYPE DE BASSINS VERSANTS**

<b>Bassins versants de la Léchère</b>	<b>S (km<sup>2</sup>)</b>	<b>Q10 (m3/s)</b>	<b>Q50 (m3/s)</b>	<b>Q100 (m3/s)</b>	<b>q10 (m3/s/km<sup>2</sup>)</b>	<b>q100 (m3/s/km<sup>2</sup>)</b>	<b>Q100/Q10</b>
<b>Le Pisseur</b>	2,5	0,7	1,2	1,7	0,28	0,69	2,47
<b>Bief des Bottes</b>	12	3,0	5,5	7,5	0,26	0,64	2,50
<b>La Léchère (amont Pisseur)</b>	19	4,0	7,1	9,4	0,21	0,48	2,35
<b>La Léchère (amont Bottes)</b>	48	10	16	22	0,20	0,45	2,27
<b>La Léchère</b>	62	12	19	25	0,19	0,40	2,13

**Bassins versants karstiques des affluents de la Reyssouze issus du Revermont**

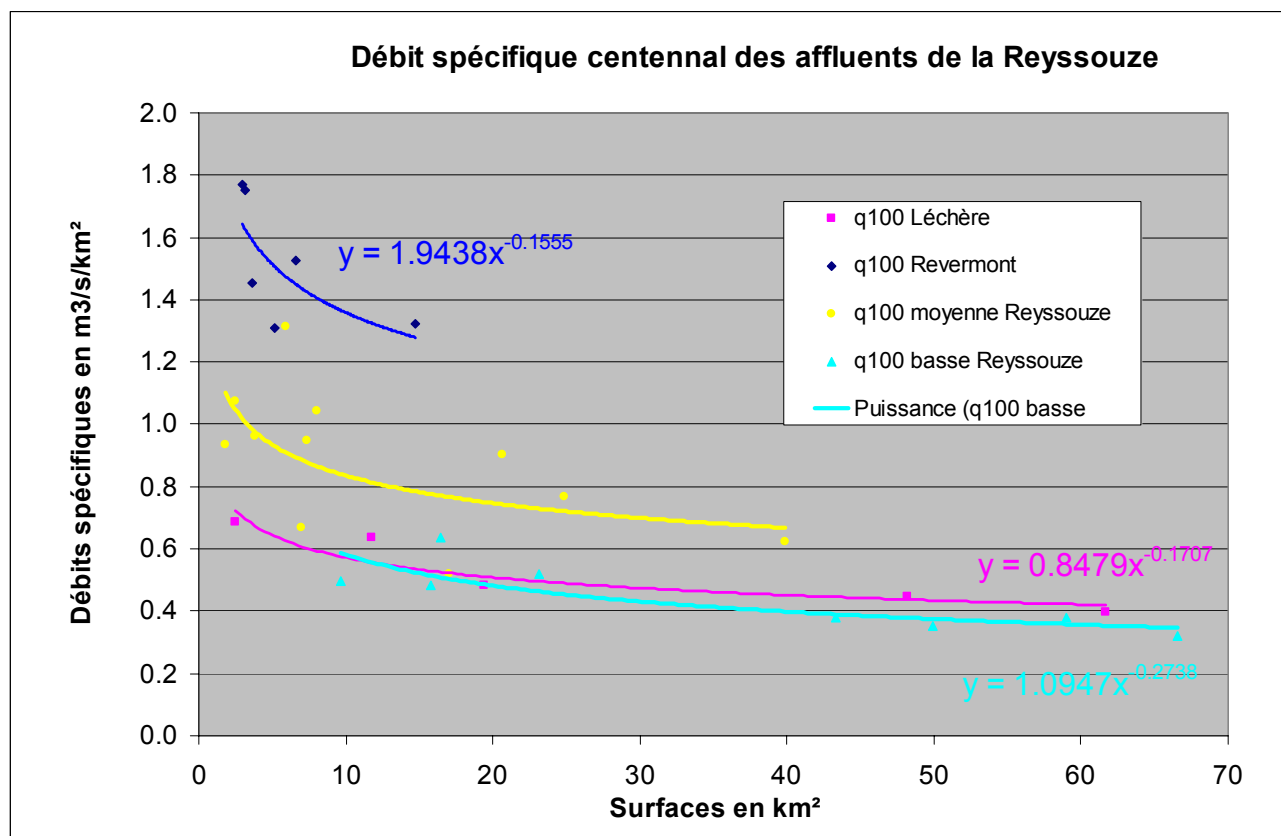
<b>Le Tréconnas</b>	3,1	2,0	3,8	5,5	0,64	1,75	2,73
<b>La Vallière, extrême amont</b>	3,0	2,0	3,7	5,2	0,68	1,77	2,62
<b>La Vallière (amont Tréconnas)</b>	6,6	4,0	7,3	10	0,61	1,53	2,51
<b>La Vallière</b>	15	8	14	19	0,54	1,32	2,43
<b>Bief de Challix</b>	3,6	2,0	3,7	5,3	0,55	1,45	2,64
<b>Le Dévorah</b>	5,2	3,0	5,2	6,8	0,58	1,31	2,26

**Bassins versants des affluents de la moyenne Reyssouze**

<b>Bief de Bézente</b>	1,8	0,7	1,2	1,7	0,39	0,94	2,40
<b>Gravière (amont Spire)</b>	2,5	1,1	2,0	2,7	0,44	1,07	2,45
<b>Bief de la Spire</b>	3,8	1,7	2,9	3,7	0,44	0,96	2,17
<b>Jugnon (extrême amont)</b>	6,0	3,0	5,6	7,8	0,50	1,31	2,62
<b>Salençon amont</b>	7,0	2,0	3,5	4,7	0,28	0,67	2,34
<b>Reyssouzet (extrême amont)</b>	10	2,0	3,6	4,8	0,21	0,50	2,40
<b>Le Salençon</b>	17	4,5	7,2	8,8	0,27	0,52	1,96
<b>Bief de la Rente</b>	8	3,4	6,8	8,4	0,42	1,04	2,48
<b>Gravière (amont Rente)</b>	7	3,1	5,4	6,9	0,42	0,95	2,23
<b>Gravière</b>	21	10	15	19	0,46	0,90	1,96
<b>Le Jugnon amont</b>	25	8	14	19	0,33	0,77	2,33
<b>Le Jugnon</b>	40	12	19	25	0,29	0,62	2,16
<b>Reyssouzet amont</b>	50	9,0	14	18	0,18	0,35	1,96
<b>Reyssouzet</b>	67	12	18	21	0,17	0,32	1,86

**Bassins versants des affluents de la basse Reyssouze**

Bief d'Ouche	16	3,8	6,2	7,6	0,24	0,48	2,01
Bief d'Augiors	16	5,2	8,5	10	0,32	0,63	2,01
Bief de l'Enfer	23	6,2	10	12	0,27	0,52	1,94
Bief de Rollin amont Ouche	43	10	14	16	0,22	0,38	1,71
Bief de Rollin	59	13	19	22	0,21	0,38	1,78



**FIGURE 26 : HYDROLOGIE - CLASSES DE BASSINS VERSANTS : DÉBIT SPÉCIFIQUE CENTENNAL DES AFFLUENTS DE LA REYSSOUZE**

Le graphique des débits spécifiques centennaux en fonction des surfaces des bassins versants illustre les homogénéités selon le type de bassin versant et les hétérogénéités à l'échelle du bassin versant total de la Reyssouze. Une courbe de tendance, à décroissance « puissance », a été tracée pour chaque type de bassin. On y observe clairement la disparité des régimes hydrologique des bassins versants à influence karstique (issus du Revermont) de ceux du reste du bassin.

Ce graphique fait apparaître les disparités au sein des bassins versant de la moyenne Reyssouze ( $R^2$  beaucoup plus faible pour les autres groupes de bassins).

#### 4.3.6 Synthèse sur l'hydrologie de crue de la Reyssouze

Les données hydrologiques de référence pour chaque point de calcul sont récapitulées ci-dessous.

Il est important de rappeler à ce niveau que les débits de référence, en particulier les débits de crue, présentent une marge d'incertitude et qu'ils sont susceptibles d'évoluer dans le temps en fonction des événements hydrologiques.

**TABEAU 50 : HYDROLOGIE – SYNTHÈSE DES DÉBITS DE RÉFÉRENCES DE LA REYSSOUZE**

Bassin versant	Superficie (km²)	Débits retenus en m³/s					Ratio Q100/Q10	q100 (m³/s/km²)
		2 ans	5 ans	10 ans	50 ans	100 ans		
<b>Montagnat</b>	88	8,7	12	15	33	41	2.73	2.84
<b>Majornas</b>	130	24	29	33	61	73	2.21	2.18
<b>Confluence avec le Jugnon</b>	189	32	39	45	80	91	2.02	1.92
<b>Montrevel</b>	205	30	37	43	82	86	1.92	1.35
<b>Confluence avec le Salençon</b>	226	33	40	47	85	91	1.94	2.74
<b>Confluence avec la Gravière</b>	250	34	41	48	87	93	1.91	2.03
<b>Confluence avec le Reyssouzet</b>	323	41	50	59	103	113	1.87	1.83
<b>Confluence avec le bief d'Augiors</b>	372	46	55	65	110	124	1.86	1.76
<b>Confluence avec le bief d'Enfer</b>	410	48	59	69	115	130	1.89	1.21
<b>Confluence avec le bief de Rollin</b>	481	55	67	79	124	145	1.93	1.00
<b>Confluence avec la Saône</b>	495	56	68	80	125	146	1.87	0.93

##### Incertitudes sur les résultats :

L'estimation de l'hydrologie d'un cours d'eau est une science statistique qui est d'autant plus fiable qu'il existe une station hydrométrique sur le cours d'eau concerné, que les chroniques d'observations sont longues, que des événements extrêmes ont été observés et que les courbes de tarage sont jugées fiables, en particulier pour la question des débordements en lit majeur.

Par ailleurs, il est important d'avoir conscience que les valeurs de référence qui peuvent être estimées à une station (étiage, module, crues) ne sont valables qu'au moment de l'analyse statistique et que les débits à venir modifieront ces dernières valeurs de référence. Une crue exceptionnelle, une année humide exceptionnelle, un étiage très sévère, modifieront d'autant plus sensiblement un débit de crue, un module ou un QMNA5.

Même lorsque toutes les bonnes conditions sont réunies, les valeurs estimées doivent être affichées avec un intervalle de confiance qui est lié à l'estimation statistique des débits, ainsi qu'à la prise en compte des méthodes de mesure et de la précision de la courbe de tarage.

Pour les stations hydrométriques (valeurs en vert dans le tableau précédent), l'intervalle de confiance à 95 % est affiché par la DREAL. Les bornes de l'intervalle de confiance pour les débits de crues sont en moyenne de :

- [89% ; 113%] de la valeur médiane pour les crues petites et moyennes (Q2, Q5, Q10) ;
- [90% ; 118%] pour les crues cinquantennales.

Au-delà des mesures hydrométriques précédentes qui sont relativement fiables, les débits de crues décennales, cinquantennale ou centennales obtenus par modélisation hydrologique présentent de bien plus grandes incertitudes. Dans ce cas, nous estimons que l'intervalle de confiance à 70% est plus large que celui des stations hydrométriques mais moins que celui d'un calcul analytique réalisé avec la méthode SCS (utilisé pour les débits caractéristiques des affluents) à 70% entre [50%-150%]. Autrement dit, nous estimons qu'une modélisation hydrologique donne des résultats plus fiables qu'un calcul analytique mais moins fiable que les données statistiques tirées d'une station hydrométrique.

Nous proposons ainsi les intervalles suivants pour les valeurs en noir dans le tableau précédent :

- [80% ; 124%] de la valeur médiane pour les crues petites et moyennes (Q2, Q5, Q10) ;
- [74% ; 139%] pour les crues cinquantennales et centennales (Q50, Q100).

REMANCE00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 110

## 4.4 Situation d'hydrologie moyenne et d'étiage

### 4.4.1 Bilans hydrologiques

Le bilan hydrologique permet d'avoir une estimation quantifiée des différents apports et pertes d'eau qui constituent le cycle de l'eau sur l'ensemble du bassin versant. Pour effectuer les calculs qui suivent, nous avons utilisés les données météorologiques de la station Météo France de Bourg en Bresse et de Polliat (Annexe 1).

#### 4.4.1.1 Bilan hydrologique annuel

##### - Les apports :

- Les précipitations (P)

En l'absence de données quantifiées précises, le bassin versant de la Reyssouze est considéré dans son intégralité sans interaction directe avec des bassins versants de proximité ou des aquifères non liés. Par conséquent, le principal apport d'eau sur le bassin est lié aux précipitations.

- ✧ surface du bassin versant :  $S=495 \text{ km}^2$
- ✧ précipitations moyennes annuelles (station de Bourg en Bresse)  $P = 1024 \text{ mm}$

→ Soit un volume annuel de **506,88 Mm<sup>3</sup>**

- Les apports extérieurs pour l'alimentation en eau potable (Aext)

L'alimentation en eau potable du bassin versant est, à l'exception des pompages de Foissiat, exclusivement réalisée grâce à des eaux captées à l'extérieur du bassin versant. Les eaux consommées sont renvoyées vers les systèmes d'épuration collectif et se retrouvent ensuite dans le milieu naturel.

La consommation en eau potable du bassin versant est calculée sur la base d'un chiffre de 200 000 EH (population + industries) et d'une consommation journalière de 150 l/s par équivalent habitant. On obtient ainsi un volume d'apport journalier d'environ 30 000 m<sup>3</sup>.

→ Soit un volume annuel de **10,95 Mm<sup>3</sup>**

##### - Les termes de sorties :

Les eaux météoriques ont 3 principales destinations :

- Ecoulement vers l'exutoire par ruissellement (Q)
- Evaporation et évapotranspiration (ETP et ETR)
  - ✧ *ETP évapotranspiration potentielle* : Pertes d'eau sur une surface donnée et en un temps donné, par évaporation à la surface du sol et par transpiration des plantes. L'évapotranspiration potentielle est la transpiration maximale, dans des conditions atmosphériques données, sur un sol portant une végétation basse bien pourvue d'eau et ne recouvrant pas entièrement le sol.
  - ✧ *ETR évapotranspiration réelle* : L'évapotranspiration réelle (ETR) est égale à la quantité d'eau réellement évapotranspirée au niveau des plantes. C'est une grandeur observée.
- Infiltration et alimentation des nappes souterraines sans résurgence dans les cours d'eau (I)

Le bilan nous donne donc l'équation suivante :

$$P + A_{\text{ext}} = Q + ETR + I + \Delta S$$

- ✧ P: Précipitations annuelles en mm
- ✧ Aext : Apport extérieur

REMNC00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 111



- ✧ Q : Ecoulements annuelles moyen en mm
- ✧ ETR : évapotranspiration réelle annuelle en mm
- ✧ I : Infiltration annuelle en mm
- ✧ ΔS: Variation de stock d'une année sur l'autre (négligeable devant les autres termes)

- Calcul des écoulements superficiel : le module de la station de référence à Majornas est de 1.41 m³/s soit un débit spécifique de 10.90 l/s/km². A l'exutoire du bassin versant, le module spécifique extrapolé a été estimé en première approche à 10.0 l/s/km².

→ Soit un volume annuel de **156,10 Mm³**

- Calcul de l'évapotranspiration réelle : On utilise la formule de Turc pour estimer l'ETR annuelle

$$ETR = \frac{P}{\sqrt{0.9P + \frac{P^2}{L^2}}}$$

avec

- ✧ P : Précipitations moyennes annuelles en mm
- ✧ L = 300 + 25T + 0.05T³
- ✧ T : Température moyenne annuelle en degré celsius (11.1°C à Bourg en Bresse)
- ✧ ETR en mm par an

On trouve ETR = 554 mm

→ Soit une évapotranspiration réelle de **274,23 Mm³**

- Calcul des infiltrations :

La part d'eau infiltrée et s'écoulant dans les aquifères de Bresse est très difficile à estimer par le calcul tant l'hydrogéologie du bassin bressan est particulièrement complexe ; il existe dans les formations géologiques tertiaires et quaternaires, de nombreux niveaux susceptibles de constituer des magasins aquifères d'intérêt variable. Par ailleurs, les coupures stratigraphiques entre Tertiaire et Quaternaire ne sont pas évidentes et on englobe souvent, sous le terme de plio-quaternaire des dépôts dont l'appartenance à l'une ou à l'autre de ces ères n'est pas possible à déterminer dans l'état actuel des connaissances.

En première approche, on estime donc la part des eaux infiltrées par simple retranchement de l'évapotranspiration et de l'écoulement superficiel au volume d'apports global, ce qui donne en première approximation un volume de 87,50 Mm³. Cette quantité d'eau infiltrée peut se répartir dans les aquifères suivants :

- ✧ la nappe du Couloir de Certines dont une grande partie des eaux se dirigent vers le bassin versant de la Veyle au niveau de Bourg en Bresse ;
- ✧ la nappe alluviale de la Reyssouze en aval de Bourg en Bresse ;
- ✧ la nappe des cailloutis de la Bresse (formation plio-quaternaire) qui est continue avec la nappe d'accompagnement de la Reyssouze ;
- ✧ l'aquifère du Miocène, magasin aquifère le plus profond de la région.

## - Interprétations et commentaires

Le volume des apports est de 506,88 Mm³.

- Précipitations : 506,88 Mm³
- Apports extérieurs : 10,95 Mm³

REMANCE00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 112

Le volume des pertes par :

- Ecoulement superficiels : 156,10 Mm<sup>3</sup>
- Evapotranspiration : 274,23 Mm<sup>3</sup>
- Infiltration et écoulements souterrains : 87,30 Mm<sup>3</sup>

**TABEAU 5 I : BILAN HYDROLOGIQUE ANNUEL SUR LE BASSIN VERSANT DE LA REYSSOUBE**

	Apports		Termes de pertes		
	Précipitations P	Apports ext. A	Ecoulements superficiels Q	Evapotranspiration réelle ETR	Ecoulements souterrains I
<b>En mm</b>	1023	22	315	554	176
<b>En Mm<sup>3</sup></b>	506.88	10.95	156.10	274.23	87.30
<b>En %</b>	97.9 %	2.1%	30.1 %	53.0 %	16.9%

#### 4.4.1.2 Bilan hydrologique mensuel

##### - Principes et méthodes de calculs

Nous avons voulu réaliser une analyse plus fine afin d'estimer l'ensemble des paramètres précédents pour tous les mois de l'année.

- P : Les précipitations mensuelles sont connues (station météorologique de Bourg en Bresse).
- Q : Le débit moyen mensuel écoulé dans la rivière a pu être extrapolé à l'exutoire du bassin versant à partir des données de la station hydrométrique de Majornas et des campagnes de jaugeages (cf. 4.4.3) qui ont permis de réévaluer le débit spécifique moyen de la Reyssouze à Pont de Vaux à 6,0 l/s/km<sup>2</sup>.
- Aext : les apports extérieurs au bassin versant sont répartis de manière égale sur les 12 mois de l'année sur la base d'un volume de 10,95 Mm<sup>3</sup> par an.
- RFU : Réserve d'eau du sol facilement utilisable par les plantes. Ici, la RFU est fixé à 70 mm.
- ETP : l'évapotranspiration potentielle est calculée grâce à la formule de Penmann au niveau de la station Météo France de Polliat.
- ETR : L'évapotranspiration réelle est calculée comme suit :
  - Lorsque  $P+RFU < ETP$ ,  $ETR = P+RFU$
  - Lorsque  $P+RFU > ETP$ ,  $ETR = ETP$
- I : l'infiltration est déduite par retranchement des termes de pertes (Q et ETR) aux termes d'apports (P et Aext).

##### - Résultats et interprétations

Le Tableau 52 et la Figure 27 présentent les résultats obtenus pour le calcul du bilan hydrologique au pas de temps mensuel. Ces résultats sont annualisés dans le tableau suivant.

	Apports		Termes de pertes		
	Précipitations P	Apports ext. A	Ecoulements superficiels Q	Evapotranspiration réelle ETR	Ecoulements souterrains I
<b>En mm</b>	1023	22	189	694	163
<b>En Mm<sup>3</sup></b>	506.88	10.95	156.10	274.23	87.30
<b>En %</b>	97.9 %	2.1%	18.1 %	66.3 %	15.5%

REMNC00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 113

Les résultats appellent les remarques suivantes :

- on retrouve bien entendu des valeurs identiques au bilan annuel pour les précipitations ainsi que pour les apports extérieurs au bassin versant ;
- l'écoulement superficiel diffère du bilan annuel car celui-ci a été corrigé suite aux campagnes de jaugeages qui ont permis d'avoir des informations supplémentaires sur le module spécifique d'écoulement à Pont de Vaux ;
- par contre, ce calcul plus précis fournit une valeur de l'ETR annuelle légèrement plus élevée au détriment du terme d'infiltration qui décroît ;
- le calcul au pas de temps mensuel prend implicitement en compte les phénomènes de déstockage des eaux dans le sol et le sous-sol au profit de l'évapotranspiration des plantes (liée à la RFU<sup>3</sup>) et du ruissellement superficiels (drainage des sols) ;
- ainsi, les mois automnaux et hivernaux (septembre à mars) sont propices à des recharges de la nappe tandis que les mois printaniers et estivaux (avril à août) utilisent les réserves du sol et du sous-sol pour garantir la croissance des végétaux et pérenniser l'écoulement dans la rivière.

**TABEAU 52 : HYDROLOGIE – VALEURS MENSUELLES DES PARAMÈTRES DU BILAN HYDROLOGIQUE**

Mois	Sept	Oct.	Nov.	Déc.	Jan	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Année
Température moyenne (°C)	16.7	11.8	6.4	2.8	2.1	3.9	7.0	10.3	14.3	18.0	20.6	19.9	<b>11.2</b>
Précipitations moyennes (mm)	91.3	92.7	96.4	81.4	75.2	74.9	80.6	83.8	98.6	98.0	67.0	84.1	<b>1024</b>
Lame d'eau écoulée (mm)	7.3	13.3	18.5	19.9	22.4	22.7	19.7	22.4	19.7	10.6	7.7	4.9	<b>189</b>
Apport extérieur au bassin versant	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	<b>22</b>
ETP (mm)	67.7	35.3	13.8	8.4	9.6	19.3	47.9	74.0	105.9	133.1	133.1	106.5	<b>755</b>
RFU1 (mm)	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	62.7	27.6	0.0	0.0	-
ETR (mm)	67.7	35.3	13.8	8.4	9.6	19.3	47.9	74.0	105.9	133.1	94.6	84.1	<b>694</b>
I - Stockage sol et sous sol (mm)	18.1	45.9	65.9	54.9	45.0	34.7	14.8	-10.7	-25.2	-43.9	-33.5	-3.0	<b>163</b>
Module spécifique d'écoulement superficiel (l/s/km²)	2.8	5.0	7.2	7.4	8.4	9.1	7.4	8.6	7.4	4.1	2.9	1.8	<b>6.00</b>

<sup>3</sup> RFU : Réserve du sol facilement utilisable par les plantes

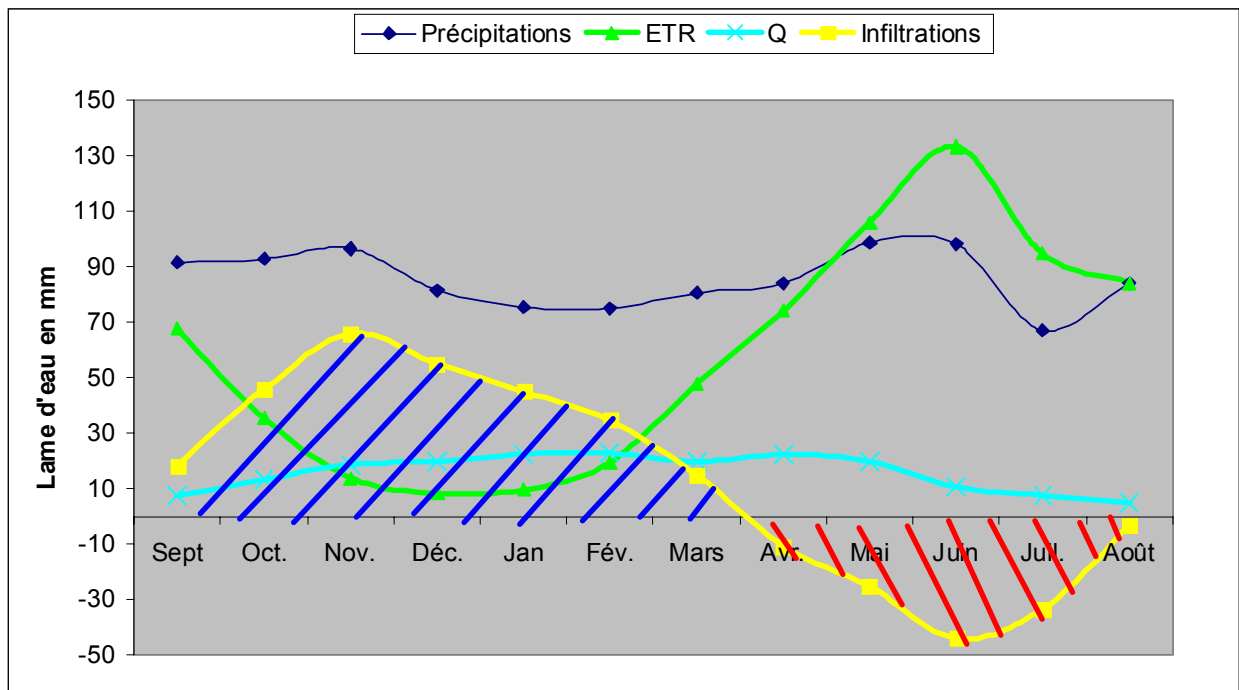


FIGURE 27 : HYDROLOGIE – BILAN HYDROLOGIQUE MENSUEL DU BASSIN VERSANT

#### 4.4.1.3 Impact des gravières et de la Reyssouze sur l'évaporation et l'écoulement superficiel

En période estivale, les différentes gravières et plan d'eau du bassin versant de la Reyssouze ainsi que le linéaire de Reyssouze dépourvue de ripisylve représentent une surface d'eau libre susceptible d'augmenter le terme d'évapotranspiration par évaporation directe des eaux.

En effet, pour les mois de Septembre à Juin, l'évapotranspiration réelle est maximale et est égale à l'évapotranspiration potentielle. Pour les mois d'été, de Juillet et Août, l'évapotranspiration réelle est limitée par la faiblesse des précipitations et les réserves du sol déjà épuisées. Cependant, les plans d'eau, qui représentent une surface non négligeable constamment en eau, fournissent un excédent d'évaporation à l'atmosphère.

La surface totale d'eaux libres (plan d'eau + Reyssouze) dans le bassin versant de la Reyssouze est égale à **S = 4,38 km²**, soit **0.88 %** de la surface totale du bassin versant.

Le calcul de l'évapotranspiration réelle estivale peut donc être repris et décomposé de la façon suivante :

$$ETR_2 = \frac{(S_{BV} - S_{eauxlibres})}{S_{BV}} \times ETR_1 + \frac{S_{eauxlibres}}{S_{BV}} \times ETP$$

avec

- ✧ ETR2 : évapotranspiration réelle recalculée après prise en compte des gravières
- ✧ Sbv : Surface totale du bassin versant (495 km²)
- ✧ Sétang : Surface en eau du bassin versant (4.38 km²)
- ✧ ETR1 : évapotranspiration réelle sans prise en compte des gravières
- ✧ ETP : évapotranspiration potentielle

En appliquant cette formule pour les mois de Juillet et Août, on trouve les résultats suivant :

**TABLEAU 53 : EVAPOTRANSPIRATION ESTIVALE DU BASSIN VERSANT ET CALCUL DES PERTES POUR L'ÉCOULEMENT**

							<i>Pertes pour l'écoulement moyen estival</i>	
	<i>ETP</i>	<i>ETR1</i>	<i>S eaux libres</i>	<i>Stot</i>	<i>ETR2</i>	<i>Delta en mm</i>	<i>en m3</i>	<i>en l/s</i>
<b>Juillet</b>	133.10	94.60	4.4	495	94.94	0.34	169400	15.1
<b>Août</b>	106.50	84.10	4.4	495	84.30	0.20	98560	8.8
<b>TOTAL</b>	239.60	178.70			179.24	0.54	267960	

Chaque année, la part excédentaire évaporée par les surfaces d'eaux libres exposées directement à l'ensoleillement pendant l'été représente donc 0,05% du volume des eaux météoriques tombées sur le bassin versant de la Reyssouze au cours de l'année. En termes d'écoulement, cette part d'eau directement évaporée représente un déficit d'écoulement moyen d'environ 12 l/s sur les deux mois estivaux.

L'influence des gravières sur l'évaporation peut être considérée comme très faible et peut être négligée dans le bilan hydrologique moyen. Toutefois, en période estivale, les effets sur les étiages de la Reyssouze peuvent se faire ressentir notamment sur la partie aval du bassin versant.



#### 4.4.2 Campagne de jaugeage n°1 – Août 2010

La situation d'étiage de l'été 2010 a été remarquable en région Rhône Alpes : en dehors de quelques apports pluviométriques mineurs et ponctuels, l'étiage quinquennal fut largement atteint sur la plupart des cours d'eau depuis juillet 2010, y compris sur la Reyssouze et ses affluents. La situation est donc tout à fait favorable pour réaliser des campagnes de jaugeages en étiage.

De telles mesures de débits, réalisées en des points judicieusement choisis, peuvent notamment apporter de nombreuses informations :

- **sur le diagnostic de fonctionnement hydrologique** des cours d'eau, notamment sur les débits d'étiage de référence, et sur les relations avec les nappes alluviales : pertes par infiltrations, résurgences, etc. Ces questions peuvent se poser notamment pour la Reyssouze en amont ou en aval des moulins. Les apports respectifs des bassins versants pourraient également être précisés ;
- **sur la qualité des mesures des stations hydrométriques** en étiage sévère. Des mesures réalisées au droit des deux stations hydrométriques de la Reyssouze permettent de vérifier la fiabilité de la courbe de tarage pour les faibles débits ;
- **sur les pistes de gestion et d'aménagement**, qui devront être ajustées en fonction des caractéristiques hydrologiques d'étiage des cours d'eau : par exemple pour le dimensionnement d'un lit d'étiage ou pour le respect d'un débit minimum biologique.

##### 4.4.2.1 Présentation des résultats

La campagne de jaugeages a été menée sur les journées du 11, 13 et 14 Août 2010 sur 35 points du bassin versants.

Les fiches, figurant en annexe, résument les caractéristiques de chacun des points de jaugeages (localisation, débits mesurés, photo....). Les résultats sont reportés dans les tableaux suivants.

**TABLEAU 54 : CAMPAGNE DE JAUGEAGE N° I - DÉBITS MESURÉS SUR LA REYSSOUZE ET SES AFFLUENTS**

Cours d'eau	Point	Localisation	PK	Campagne du 11 août 2010		
				Superficie bassin (km²)	Q (l/s)	q (l/s/km²)
Reyssouze	RE0	Amont confluence Challix	2.5	4.23	3	0.72
Reyssouze	RE1	Station hydrométrique de Montagnat	6.4	87.52	40	0.46
Reyssouze	RE2a	Station hydrométrique de Majornas	20.2	129.80	141	1.08
Canal Bourg Sud	CBBS	En aval de la vanne clapet			8	
Canal Bourg Nord	CBBN	En aval de la vanne clapet			135	
Challix	CH	Amont confluence Reyssouze		3.60	2	0.54
Leschèze	LE1	Pont D64		29.23	1	0.02
Leschèze	LE2	Passage à Gué en amont de la confluence Reyssouze		61.60	21	0.34
Vallière	VA	En aval du seuil, proche de la confluence avec la Reyssouze		14.59	20	1.34

REMANCE00012/A25777/CLyZ100170

GGI/PhV – FLA – GBO

09/06/2011

Page : 117

Campagne du 13 août 2010						
Cours d'eau	Point	Localisation	PK	Superficie bassin (km <sup>2</sup> )	Q (l/s)	q (l/s/km <sup>2</sup> )
Reyssouze	RE2b	Station hydrométrique de Majornas	20.2	129.80	181	1.39
Reyssouze	RE3 + M1	Moulin Brêt (aval confluence Jugnon)	29.9	190.10	202	1.82
Reyssouze	RE4	Moulin Condamnas en aval de la vanne clapet	38.8	202.60	458	2.26
Reyssouze	RE5	En aval du Moulin de Veyriat	48.9	253.20	571	2.26
Reyssouze	RE6	En aval de la vanne St-Julien	51.2	322.60	577	1.77
Reyssouze	RE7	60m en aval du moulin de Montrin	67.6	419.70	552	1.31
Reyssouze	RE8	Pont de Reyssouze	73.8	491.70	417	0.84
Bras secondaire Reyssouze	M1	Moulin Brêt (aval pont RC)			144	
Morte du Sougey	M2	Pont en aval du seuil			163	
Morte du moulin Verne	M3	Moulin Verne, en aval du pont RC			5	
Morte du moulin Bruno	M4	Passerelle poteau électrique			142	
Morte du Moulin de Servignat	M5	Pont sur RC amont confluence avec Reyssouze			0	
Morte du moulin de la Besace	M7	Amont confluence Reyssouze			0	
Morte du moulin de Montrin	M8	Morte du moulin de Montrin			0	

Campagne du 14 août 2010						
Cours d'eau	Point	Localisation	PK	Superficie bassin (km <sup>2</sup> )	Q (l/s)	q (l/s/km <sup>2</sup> )
Ouche	OU1	Confluence Rollin		15.72	0	0.00
Rollin	RO1	Pont en amont de la confluence avec le bief d'Ouche		42.71	4	0.09
Enfer	EN1	Amont confluence avec la Reyssouze - Stade		23.14	9	0.39
Augiors	AU1	Amont confluence avec la Reyssouze, dernier OA		16.46	6	0.37
Reyssouzet	RT1	Pont des temples, amont		24.97	8	0.32
Reyssouzet	RT2	Amont moulin du Sougey		49.79	14	0.28
Reyssouzet	RT3	Amont moulin Sougey		65.65	16	0.24

REMANCE00012/A25777/CLyZ100170

GGI/PhV – FLA – GBO

09/06/2011

Page : 118

Salençon	SA1	L'Ange		7.154	0	0.00
Salençon	SA2	Gué en aval de la gravière		15.75	2	0.13
La Gravière	Gr1	Ancien moulin à l'aval		20.26	9	0.44
Jugnon	Ju1	Jugnon en amont de l'autoroute		5.801	3	0.52
Jugnon	Ju2	Aval du moulin de Grange Neuve		24.83	12	0.48
Jugnon	Ju3	Les Merciers		38.48	26	0.68

La carte 11 de l'atlas cartographique présente les points de jaugeages ainsi que les valeurs mesurées en termes de débit spécifique exprimé en l/s/km<sup>2</sup>.

#### 4.4.2.2 Critique des valeurs aux stations hydrométriques

Nous avons utilisé les données de débits, en temps réel, fournies par la DREAL de l'Ain.

Les valeurs mesurées in situ, et estimées par la DREAL sont récapitulées dans le tableau suivant. Globalement, la situation était proche de l'étiage de référence avec des débits légèrement supérieurs au QMNA5.

**TABEAU 55 : CAMPAGNE DE JAUGEAGE N° I - MESURES DE DÉBITS AUX STATIONS HYDROMÉTRIQUES**

Cours d'eau	Lieu	Date et heure	Calcul DREAL	Observation	Jaugeage BURGEAP	Ecart
			Q* (l/s)	H (cm)	Q (l/s)	%
Reyssouze	Montagnat	11/08/2010 à 16h15	45	60	40	11
Reyssouze	Majornas	11/08/2010 à 18h10	143	20	141	2
Reyssouze	Majornas	13/08/2010	184	22	181	2
Reyssouze	Majornas	14/08/2010	159	21	160	-1

\* débit relevé à l'heure la plus proche du jaugeage réalisé par BURGEAP.

#### • Station hydrométrique de Montagnat :

Le débit est mesuré en amont immédiat d'un pont à Montagnat, au droit de l'ancien moulin Neuf. Les données fournies au niveau de la station sur la période des jaugeages sont présentées ci-après. Du 9 au 14 août, le débit est resté très stable.

Le débit mesuré à la station de Montagnat est proche de ceux fournis par la DREAL puisque l'écart par rapport à la mesure est de l'ordre de 10 %. L'écart peut être imputé à l'irrégularité du fond du lit ou à une possible évolution altimétrique du fond de section depuis la mise en place de la station (1966).

On peut toutefois considérer la station hydrométrique de Montagnat comme relativement fiable pour la mesure des débits d'étiage.

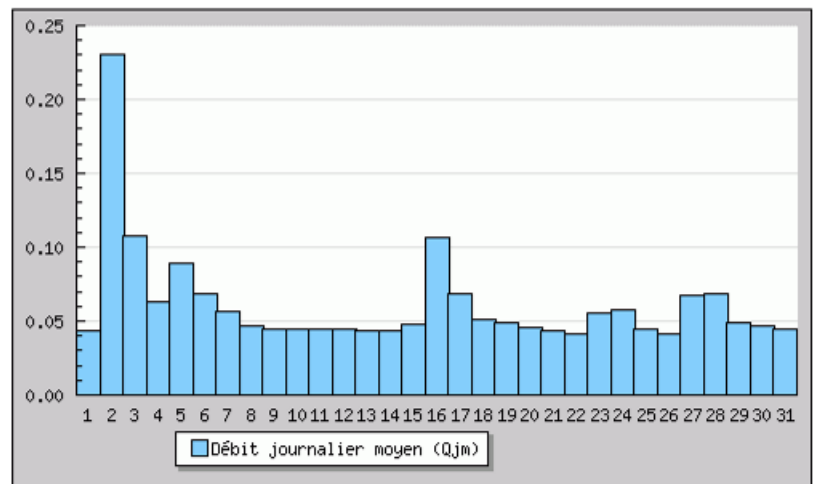
REMANCE00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 119

## Août 2010

Débits journaliers en m3/s

1	0.044	11	0.045	21	0.043
2	0.230	12	0.045	22	0.041
3	0.108	13	0.044	23	0.055
4	0.063	14	0.044	24	0.058
5	0.089	15	0.048	25	0.045
6	0.069	16	0.106	26	0.041
7	0.057	17	0.068	27	0.067
8	0.047	18	0.051	28	0.068
9	0.045	19	0.049	29	0.049
10	0.045	20	0.046	30	0.047
				31	0.045

Débits journaliers en m3/s



### • Station hydrométrique de Majornas

Le débit est mesuré à l'aval du seuil jaugeur (seuil triangulaire) sur une section bétonnée homogène de la Reyssouze. Les données fournies au niveau de la station sur la période des jaugeages sont présentées ci-après. Un pic de débit, dans la nuit du 12 août (orage localisé sur Bourg en Bresse), a quelque peu influencé les mesures du 13 et du 14 août (surdébit journalier de 16 puis 6% par rapport au débit du journalier de 11 août).

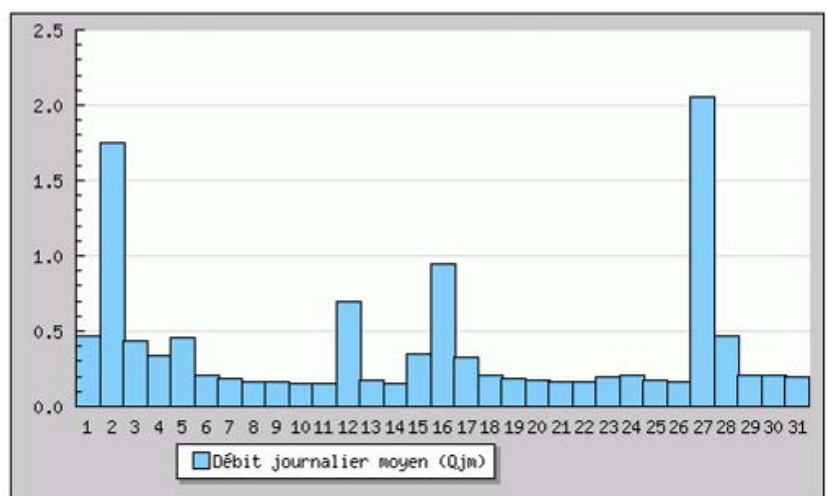
Les débits mesurés à la station de Majornas sont très proches de ceux fournis par la DREAL puisque l'écart par rapport à la mesure ne dépasse pas 2 %. On peut ainsi considérer la station hydrométrique de Majornas comme très fiable pour la mesure des débits d'étiage.

## Août 2010

Débits journaliers en m3/s

1	0.472	11	0.149	21	0.167
2	1.750	12	0.694	22	0.158
3	0.435	13	0.172	23	0.198
4	0.337	14	0.157	24	0.206
5	0.453	15	0.345	25	0.174
6	0.208	16	0.945	26	0.164
7	0.180	17	0.331	27	2.050
8	0.166	18	0.211	28	0.466
9	0.166	19	0.190	29	0.206
10	0.155	20	0.177	30	0.202
				31	0.195

Débits journaliers en m3/s



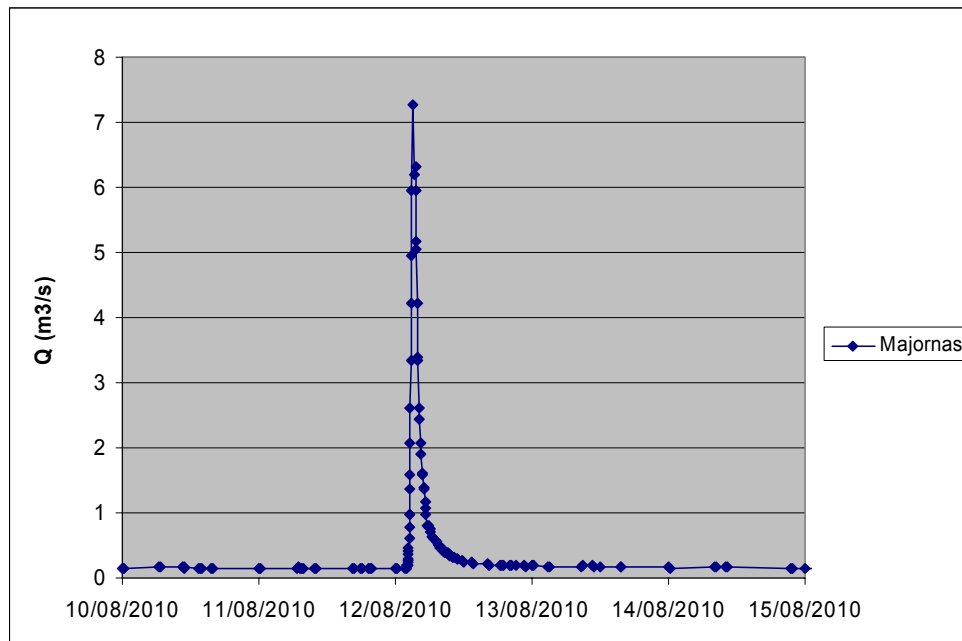
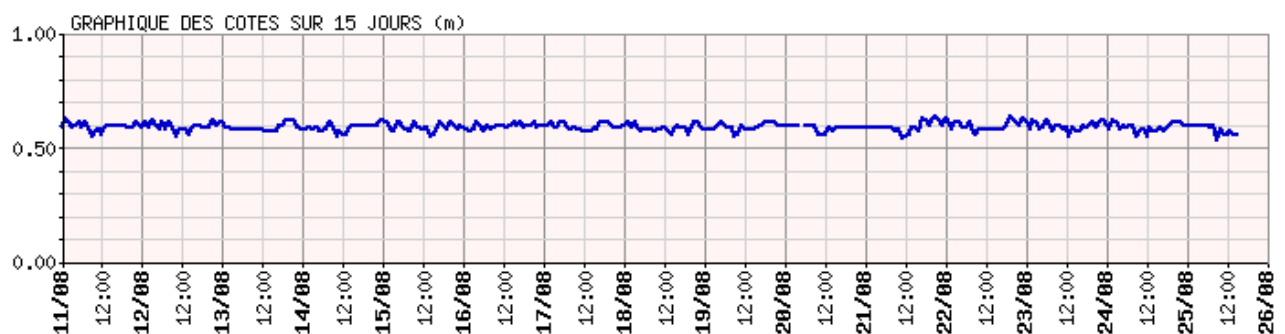


FIGURE 28 : CAMPAGNE DE JAUGEAGE N° I – DÉBITS MESURÉS PAR LA DREAL À MAJORNAS.

- **Saint-Julien-sur-Reyssouze :**

La station hydrométrique de Saint-Julien-sur-Reyssouze n'est pas tarée et ne fournit donc pas de données de débits. De plus, elle est située en amont d'une vanne clapet automatisée qui régule les niveaux d'eau amont en fonction des débits. Ainsi, les hauteurs mesurées par la station de St-Julien-sur-Reyssouze ne peuvent fournir des informations sur le débit en dehors des crues (lorsque la vanne est abaissée). La graphique ci-dessous, fournis par la banque de données hydrologiques en temps réel mis en ligne par le ministère de l'environnement (<http://www.rdbrmc.com/hydroreel2>), confirme ce fonctionnement. En effet, les hauteurs d'eau ne sont pas en cohérence avec l'évolution des débits (pas de pic de hauteur le 12 août).



La station de Saint-Julien-sur-Reyssouze ne peut donc être utilisée comme indicateur des intensités d'étiage. Elle est cependant utilisée par le Service de Prévention des Crues Rhône Amont Saône (DREAL Rhône Alpes et Bourgogne) dans la prévention et la gestion des risques inondations pour la vallée de la Saône.



#### 4.4.2.3 Profil en long du débit d'étiage de la Reyssouze

La compilation des données permet d'établir des profils en long du débit d'étiage et des débits spécifiques d'étiage sur la Reyssouze.

Ces profils en long d'étiage permettent de mettre en évidence les principaux phénomènes d'apports des bassins versants, d'infiltration et/ou de drainage (échanges nappe/rivière) qui régissent l'hydrologie d'étiage des cours d'eau.

Les résultats sont présentés sous forme de graphiques commentés ci-après.

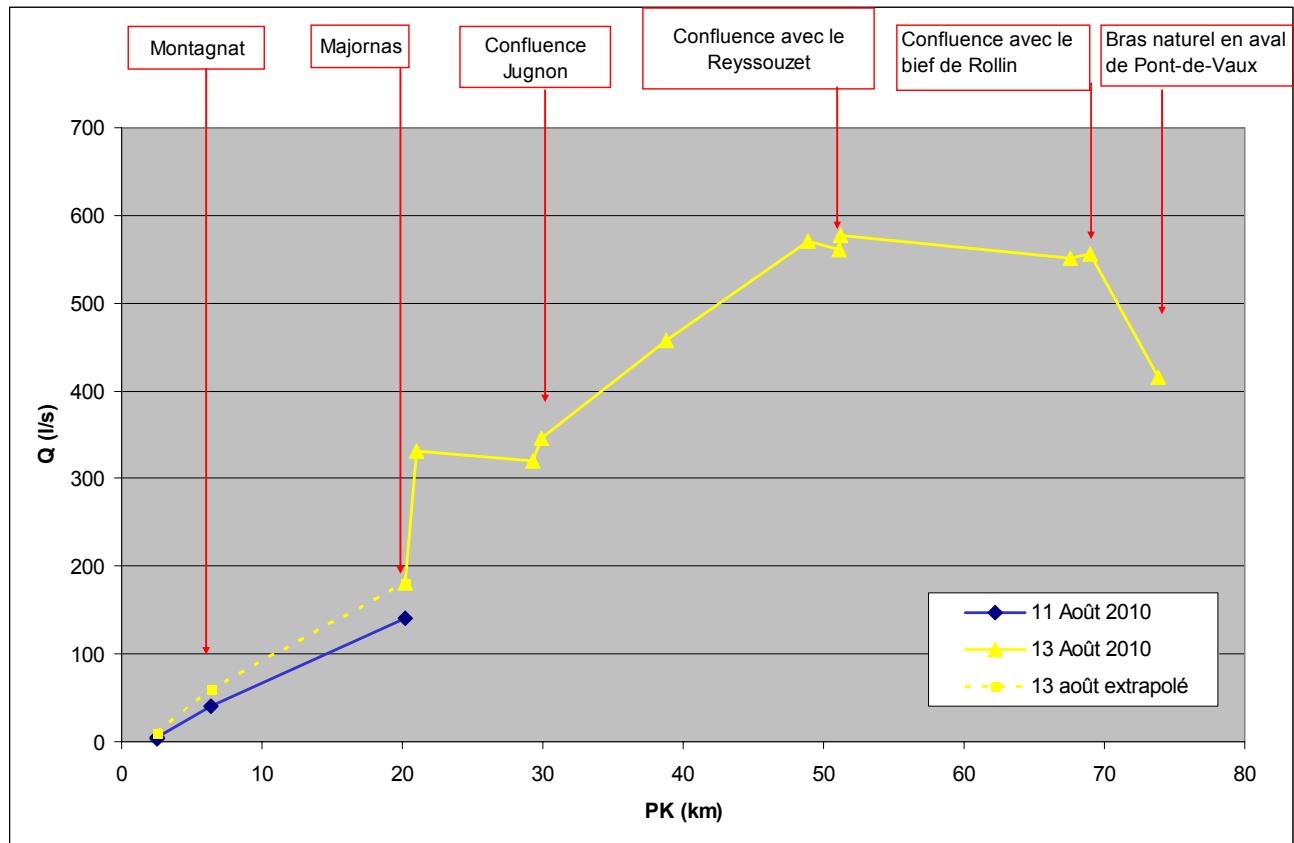
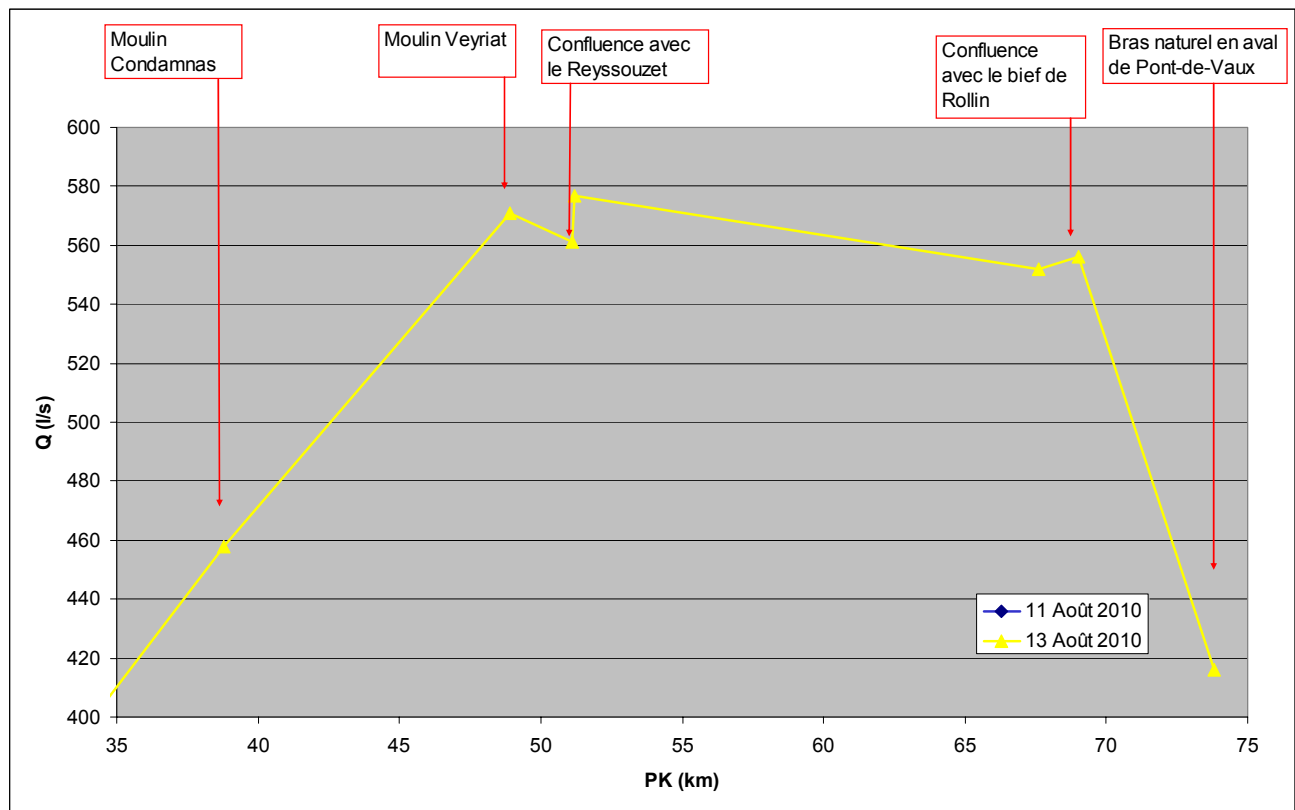


FIGURE 29 : CAMPAGNE DE JAUGEAGE N°1 - PROFIL EN LONG DU DÉBIT D'ÉTIAGE DE LA REYSSOUZE (Août 2010)



**FIGURE 30 : CAMPAGNE DE JAUGEAGE N° I - PROFIL EN LONG DU DÉBIT D'ÉTIAGE DE LA REYSSOUZE DU MOULIN CONDAMNAS (MONTREVEL-EN-BRESSE) AU BRAS NATUREL DE LA REYSSOUZE EN AVANT DE PONT-DE-VAUX.**

REMANCE00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 123

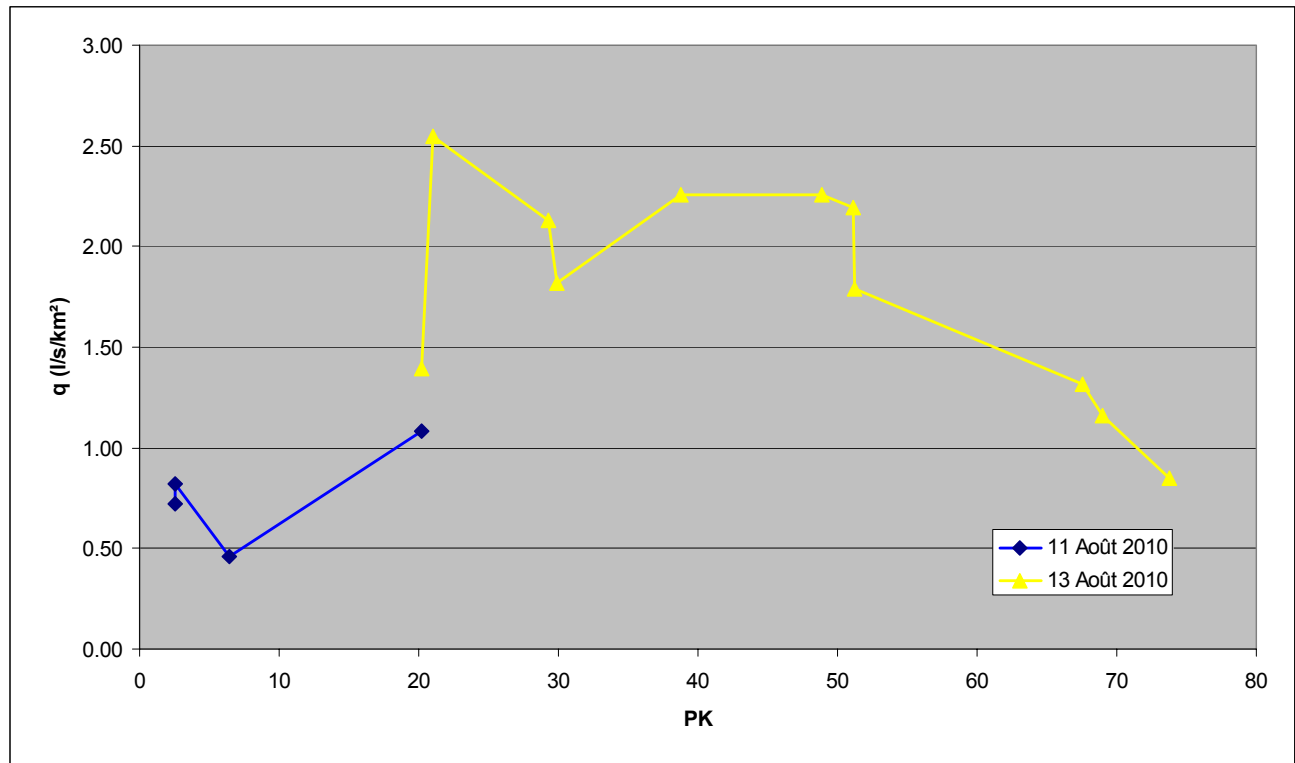


FIGURE 3 I : CAMPAGNE DE JAUGEAGE N° I - PROFIL EN LONG DU DÉBIT SPÉCIFIQUE D'ÉTIAGE DE LA REYSSOUBE ET DE SES AFFLUENTS

L'exploitation des profils en long du débit absolu et du débit d'étiage spécifique permet de mettre en évidence facilement les phénomènes d'infiltration et de soutien d'étiage (soit par un affluent, soit par drainage et affleurement de la nappe) :

- une décroissance significative du débit absolu met en évidence des pertes par infiltration au profit du milieu souterrain ou par évaporation. Si le débit spécifique diminue, il peut s'agir de pertes par infiltration ou d'un apport proportionnellement plus faible d'un affluent. C'est le cas notamment pour la Leschèze, le Jugnon ou le Reyssouzet au niveau de leur confluence ;
- une augmentation importante et brutale du débit spécifique met en avant, soit des phénomènes de drainage de la nappe (cas de la Reyssouze en aval du moulin Veyriat), soit un apport ponctuel proportionnellement plus important d'un affluent (par exemple rejet de la station d'épuration de Bourg en Bresse en aval de Majornas).

#### 4.4.2.4 Critique des valeurs

Toutes les valeurs mesurées sont cohérentes.

Cependant, on peut apporter des explications sur deux décroissances du débit absolu qui peuvent paraître incohérentes au regard du profil en long :

- la Reyssouze à St Julien sur Reyssouze : entre le moulin Veyriat et la confluence avec le Reyssouzet, la Reyssouze perd 10 l/s en seulement 2 km linéaire. L'évaporation ne peut expliquer à elle seule ce phénomène. En réalité, en aval du moulin de Veyriat, la Reyssouze s'enfonce dans ses alluvions (2 m de chute) et draine ainsi fortement la nappe dont les écoulements convergent exclusivement vers la Reyssouze. Sur quelques centaines de mètres, la Reyssouze agit comme un véritable drain de nappe et le débit augmente rapidement (mesure RE5). Par la suite, le remous imposé par la vanne

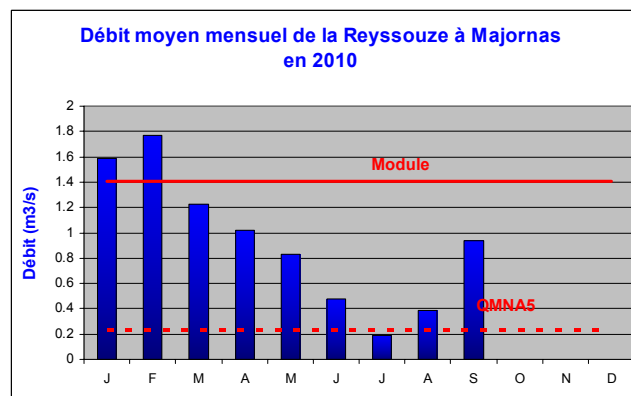
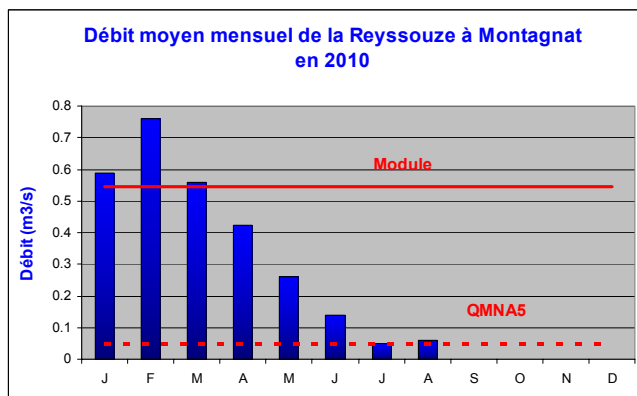
de St Julien fait remonter la ligne d'eau au dessus de la nappe et la rivière se retrouve en position d'alimentation de la nappe. La rivière subie alors des pertes par infiltrations ;

- la Reyssouze à Pont de Vaux : le débit de la Reyssouze « naturelle » décroît de façon importante en aval du barrage des Aiguilles (556 l/s → 417 l/s) et ce, sans qu'une manœuvre d'écluse ne puisse l'expliquer. Cette perte de débit a potentiellement 3 origines :
  - des fuites vers le canal de Pont de Vaux (étanchéité de l'écluse pas entièrement assurée et/ou fluctuation du débit (régime transitoire) suite à une éclusée qui a précédé la mesure) ;
  - des pertes par infiltration au profit de la nappe alluviale de la Saône et des nombreux bras morts de la Reyssouze aval ;
  - une évaporation de l'eau due à l'étalement des eaux dans le port de Pont de Vaux et sa base de loisirs.

#### 4.4.2.5 Intensité de l'étiage d'août 2010 et estimation du QMNA5

- **Débits moyens mensuels de 2010 sur la Reyssouze**

Les graphiques ci-après présentent les débits moyens mensuels de la Reyssouze pour l'année 2010.



Ces graphiques montrent que les écoulements ont été très faibles lors du mois de juillet (de l'ordre du QMNA5).

Les écoulements du mois d'août ont été un peu plus importants grâce notamment à quelques orages localisés sur le bassin versant. Toutefois, en valeurs instantanée, la Reyssouze a connu des débits d'étiage bien souvent inférieurs au QMNA5.

- **A l'échelle du bassin versant**

Nous avons pu évaluer l'intensité de l'étiage des cours d'eau en comparant les valeurs mesurées aux données issues des traitements statistiques au niveau des stations hydrométriques.

Par transposition, en considérant que le niveau d'étiage exprimé par le ratio  $Q_e^4/QMNA5$  varie de façon linéaire entre les stations d'étude, nous avons pu évaluer et proposer les débits d'étiage de référence (QMNA5) au droit des points de jaugeages. Les résultats sont répertoriés dans les tableaux suivants.

<sup>4</sup>  $Q_e$  : Débit d'étiage mesuré

**TABEAU 56 : CAMPAGNE DE JAUGEAGE N° I - DÉBIT MESURÉS ET DÉBITS D'ÉTIAGE DE RÉFÉRENCE ÉVALUÉS**

Point	Qe (l/s)	QMNA5 estimé DREAL (en l/s) (1)	Qe/QMNA5 (1)	QMNA5 réestimé (en l/s) (2)	Qe/QMNA5 (2)	qmNA5 réestimé (l/s/km²)
RE0	3	-	-	4	0.77	0.95
RE1	40	47	0.86	47	0.86	0.54
RE2	141	230	0.61	230	0.61	1.77
	181	230	0.79	230	0.79	1.77
RE3 + M1	346	-	-	360	0.96	1.89
RE4	458	450	1.02	450	1.02	2.22
RE5	571	-	-	560	1.02	2.21
RE6	577	-	-	565	1.02	1.75
RE7	552	-	-	530	1.04	1.26
RE8	416	380	1.09	380	1.09	0.77

Qe : débit de la campagne de jaugeage d'août 2010

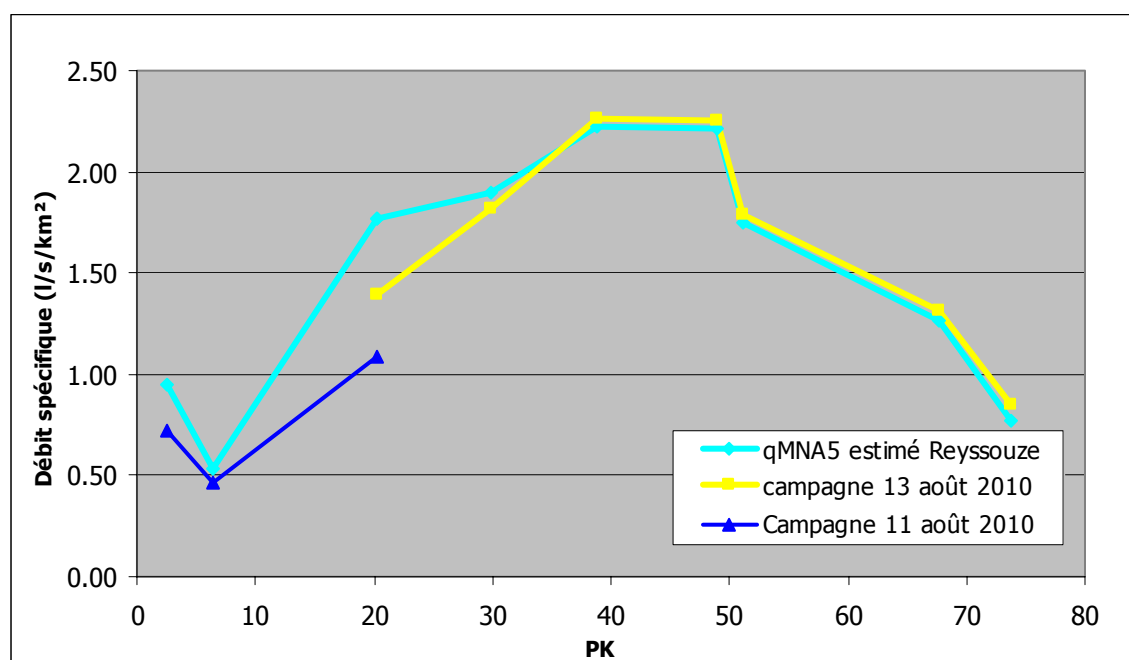
(1) Débit d'étiage de référence estimé par la DREAL

(2) Débit d'étiage de référence reestimé et proposé grâce à la campagne de jaugeage

**En vert : données issues des ajustements statistiques aux stations hydrométriques**

**En bleu : données issues de jaugeages réalisés par la DIREN Rhône-Alpes**

**En rouge : valeurs de QMNA5 évalués**



**FIGURE 32 : CAMPAGNE DE JAUGEAGE N° I - PROFIL EN LONG DU DÉBIT SPÉCIFIQUE D'ÉTIAGE DE RÉFÉRENCE DE LA REYSSOUBE**

Sur la Reyssouze, la campagne de jaugeage a donc été réalisée sur deux journées où l'intensité de l'étiage correspondait :

- à **86 % et 61 % du QMNA5** respectivement aux stations de Montagnat et Majornas le 11 août 2010 ;
- à **90 % et 79 % du QMNA5 le 13 août 2010.**



L'étiage était plus sévère le 11 août 2010. En effet, des orages centrés sur l'agglomération de Bourg en Bresse ont éclaté dans la nuit du 11 au 12 août générant un petit pic de crue de la Reyssouze (7 m<sup>3</sup>/s à Majornas). La campagne a donc été retardée au 13 août, le temps que le débit de la Reyssouze diminue et se stabilise.

Ainsi sur l'aval du bassin versant, à partir de Montrevel en Bresse, la campagne de jaugeage a été réalisée dans des conditions très proches du QMNA5.

#### • Sur les affluents de la Reyssouze

Nous avons pu également évaluer l'intensité de l'étiage de certains affluents de la Reyssouze en comparant les valeurs mesurées aux débits d'étiage de référence estimés par la DIREN lors de précédents jaugeages.

**TABEAU 57 : CAMPAGNE DE JAUGEAGE N° I - DÉBIT MESURÉS ET INTENSITÉ DE L'ÉTIAGE SUR LES AFFLUENTS DE LA REYSSOUBE**

Point	Qe (l/s)	QMNA5 estimé DREAL (en l/s) (1)	Qe/QMNA5 (1)	QMNA5 réestimé (en l/s) (2)	Qe/QMNA5 (2)	qmNA5 réestimé
CH1	1.9	-	-	1.7	1.14	0.47
LE1	0.6	-	-	0.5	1.14	0.02
LE2	20.9	18	1.16	18.0	1.16	0.29
VA	19.6	-	-	17.0	1.15	1.17
OU1	0.0	-	-	0.0	-	0.00
RO1	4.0	-	-	1.9	2.09	0.04
EN1	9.4	4	2.34	4.0	2.34	0.17
AU1	6.1	3	2.05	3.0	2.05	0.18
RT1	8.0	-	-	5.5	1.45	0.22
RT2	14.0	-	-	9.6	1.46	0.19
RT3	16.0	11	1.45	11.0	1.45	0.17
SA1	0.0	-	-	0.0	-	0.00
SA2	2.0	-	-	1.0	2.00	0.06
Gr1	9.0	3	3.00	3	3.00	0.15
Ju1	3.0	-	-	1.3	2.31	0.22
Ju2	12.0	-	-	5.1	2.35	0.21
Ju3	26.0	11	2.36	11.0	2.36	0.29

Qe : débit de la campagne de jaugeage d'août 2010

(1) Débit d'étiage de référence estimé par la DREAL

(2) Débit d'étiage de référence reestimé et proposé grâce à la campagne de jaugeage

**En bleu : données issues de jaugeages réalisés par la DIREN Rhône-Alpes**

**En rouge : valeurs de QMNA5 réestimées**

La campagne de jaugeage sur les affluents de la Reyssouze, en amont de Bourg en Bresse (Leschèze, Challix, Vallière), a été réalisée le 11 août 2010. L'intensité de l'étiage sur les affluents amont était légèrement supérieure au QMNA5. Ces valeurs sont cohérentes avec les valeurs estimées sur la Reyssouze.

En aval de Bourg en Bresse, la situation est différente puisque la campagne de jaugeage a été réalisée 2 jours après un épisode de forte pluie (le 14 août 2010). Les débits mesurés sur les affluents sont cette fois-ci tous supérieurs au QMNA5 dans des proportions allant de 1,4 à 3 fois le débit d'étiage de référence.

Les cours d'eau concernés (Reyssouzet, Augiors, Enfer, Rollin, Salençon, Gravière, Jugnon) présentent une similarité en matière d'occupation du sol avec une grande proportion de surface agricole et de sols drainés.

#### 4.4.2.6 Synthèse de la première campagne de jaugeages

La campagne de jaugeages réalisée lors de l'étiage 2010 vient confirmer certaines données connues et apporter de nouvelles informations sur le fonctionnement hydrologique des cours d'eau et l'instrumentation du bassin versant :

- **les jaugeages ont été réalisés dans des conditions d'étiage sévères** et donc intéressantes. Les débits observés sur la Reyssouze présentent des valeurs comprises entre 60 et 110 % des QMNA5 connus aux stations hydrométriques ou interpolés ailleurs. Pour les affluents, le débit vaut entre 1 et 3 fois le QMNA5 ;
- **la confrontation des mesures aux stations hydrométriques** avec les débits donnés à ces mêmes stations par les exploitants apportent des conclusions sur la fiabilité de la courbe de tarage en étiage :
  - station de Montagnat : les mesures sont assez fiables (erreur caractéristique de l'ordre de 10%) ;
  - station de Majornas : les mesures in situ sont très proches des estimations de la DREAL. La précision du seuil jaugeur (seuil triangulaire) n'est donc pas remise en cause pour les faibles débits.
  - station de St Julien sur Reyssouze: cette station, à vocation d'alerte lors des crues, n'est pas adaptée aux mesures de débit d'étiage. Outre le fait que la courbe de tarage n'ait pas été extrapolée vers les débits d'étiage, la présence d'une vanne clapet une centaine de mètre en aval de la station empêche toute corrélation fiable des hauteurs d'eau avec le débit.
- **globalement, les jaugeages permettent d'établir des profils en long** des débits d'étiage là où, jusqu'à présent et par manque de données complémentaires, l'évolution des débits devaient être considérée comme linéaire entre deux points de suivi. Cette précision est apportée pour tous les cours d'eau jaugés :
  - la Reyssouze présente une croissance de débit relativement linéaire entre sa source et Saint Julien sur Reyssouze à l'exception d'un point : le rejet de la STEP de Majornas conduit à une augmentation importante et ponctuel du débit d'étiage (soutien d'étiage) ;
  - la Reyssouze présente un phénomène de stagnation du débit (voire de pertes) entre Saint Julien sur Reyssouze et Pont de Vaux (Basse Reyssouze) : peu d'apports intermédiaires compensés totalement par des infiltrations et une évaporation maximale (largeur au miroir importante combiné à un faible ombrage) ;
  - le Salençon amont et le bief d'Ouche subissent un à sec récurrent ;
  - mis à part la Vallière et dans une moindre mesure le Challix, tous les affluents possèdent des débits spécifiques d'étiage très faibles ( $< 0.4 \text{ l/s/km}^2$ ) ;
- **les jaugeages montrent que l'estimation des débits d'étiage de référence (QMNA5)** à tous les points interpolés à partir de données aux stations hydrométriques présente des limites du fait de la très faible densité de stations hydrométriques dans le bassin versant.

Nous proposons dans ce dossier une réestimation des QMNA5 sur les linéaires de cours d'eau et en supposant que le niveau d'étiage observé (exprimé par le ratio  $Q_e/\text{QMNA5}$ ) est linéaire entre deux points du cours d'eau où le QMNA5 a déjà été estimé. Ces propositions ont un caractère indicatif en l'état actuel ; elles devront être confortées ultérieurement dans le cadre d'un observatoire du bassin versant qui devra permettre de fournir des valeurs validées des QMNA5.

REMNC00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 128

#### 4.4.3 Campagne de jaugeage n°2 – Janvier 2011

La deuxième campagne de jaugeage a été réalisée au mois de janvier 2011 en période de moyennes eaux, l'objectif étant de réaliser une campagne de mesure de débits dans des conditions hydrologiques stables (pas de pluies précédant la campagne) et aussi proche que possible du module interannuel. La situation rencontrée les 18, 19 et 20 janvier s'est donc trouvé tout à fait favorable.

##### 4.4.3.1 Présentation des résultats

La campagne de jaugeages a été menée sur les journées du 18, 19 et 20 janvier 2011 sur 35 points du bassin versants.

Les fiches, figurant en annexe, résument les caractéristiques de chacun des points de jaugeages (localisation, débits mesurés, photo....). Les résultats sont reportés dans les tableaux suivants.

**TABLEAU 58 : CAMPAGNE DE JAUGEAGE N°2 - DÉBITS MESURÉS SUR LA REYSSOUZE ET SES AFFLUENTS**

Cours d'eau	Point	Localisation	PK	Campagne du 18 janvier 2011		
				Superficie bassin (km²)	Q (l/s)	q (l/s/km²)
Reyssouze	RE0	Amont confluence Challix	2.5	4.23	32	7.57
Reyssouze	RE1	Station hydrométrique de Montagnat	6.4	87.52	471	5.39
Reyssouze	RE2a	Station hydrométrique de Majornas	20.2	129.80	1069	8.24
Canal Bourg Sud	CBBS	En aval de la vanne clapet			8	
Canal Bourg Nord	CBBN	En aval de la vanne clapet			402	
Challix	CH	Amont confluence Reyssouze		3.60	43	11.96
Leschèze	LE1	Pont D64		29.23	31	1.06
Leschèze	LE2	Passage à Gué en amont de la confluence Reyssouze		61.60	265	4.31
Vallière	VA	En aval du seuil, proche de la confluence avec la Reyssouze		14.59	114	7.81
Jugnon	JU1	Jugnon en amont de l'autoroute		5.80	51	8.79
Jugnon	JU2	Aval du moulin de Grange Neuve		24.83	208	8.38
Jugnon	JU3	Les Merciers		38.48	357	9.28

				Campagne du 19 janvier 2011		
Cours d'eau	Point	Localisation	PK	Superficie bassin (km <sup>2</sup> )	Q (l/s)	q (l/s/km <sup>2</sup> )
Reyssouze	RE3 + M1	Moulin Brêt (aval confluence Jugnon)	29.9	190.10	1829	9.62
Reyssouze	RE4	Moulin Condamnas en aval de la vanne clapet	38.8	202.60	1564	7.72
Reyssouze	RE5	En aval du Moulin de Veyriat	48.9	253.20	1267	5.00
Reyssouze	RE6	Vanne de St-Julien sur Reyssouze	51.2	322.60	1732	5.37
Reyssouze	RE7	60m en aval du moulin de Montrin	67.6	419.70	1852	4.41
Reyssouze	RE8	Seuil de Pont de Vaux	72.2	490	2100	4.29
Bras secondaire Reyssouze	M1	Moulin Brêt (aval pont RC)			244	
Morte du Sougey	M2	Pont en aval du seuil			893	
Morte du moulin Verne	M3	Moulin Verne, en aval du pont RC			63	
Morte du moulin Bruno	M4	Passerelle poteau électrique			158	
Morte du Moulin de Servignat	M5	Pont sur RC amont confluence avec Reyssouze			10	
Morte du moulin de la Besace	M7	Amont confluence Reyssouze			14	
Morte du moulin de Montrin	M8	Morte du moulin de Montrin			67	

				Campagne du 20 janvier 2011		
Cours d'eau	Point	Localisation	PK	Superficie bassin (km <sup>2</sup> )	Q (l/s)	q (l/s/km <sup>2</sup> )
Ouche	OU1	Confluence Rollin		15.72	60	3.82
Rollin	RO1	Pont en amont de la confluence avec le bief d'Ouche		42.71	187	4.37
Enfer	EN1	Amont confluence avec la Reyssouze - Stade		23.14	154	6.64
Augiors	AU1	Amont confluence avec la Reyssouze, dernier OA		16.46	84	5.12
Reyssouzet	RT1	Pont des temples, amont		24.97	127	5.09
Reyssouzet	RT2	Amont moulin du Sougey		49.79	247	4.96
Reyssouzet	RT3	Amont moulin Neuf		65.65	375	5.71

REMANCE00012/A25777/CLyZ100170

GGI/PhV – FLA – GBO

09/06/2011

Page : 130

Salençon	SA1	L'Ange		7.154	41	5.73
Salençon	SA2	Gué en aval de la gravière		15.75	302	19.17
La Gravière	Gr1	Ancien moulin à l'aval		20.26	102	5.03

En raison des conditions hydrologiques, les mesures RE6 et RE8 sur la Reyssouze, respectivement en aval des vannes de St Julien sur Reyssouze et en aval du barrage des Aiguilles à Pont de Vaux, n'ont pu être réalisées (profondeur d'eau trop importante). Le débit a toutefois été évalué au niveau des ouvrages les plus proches (vannes de St Julien et seuil de Pont de Vaux) grâce au relevé in situ des lames d'eau déversantes sur seuil, des largeurs déversantes ainsi que grâce à des formules hydraulique (formule du déversoir).

La carte 11b de l'atlas cartographique présente les points de jaugeages ainsi que les valeurs mesurées en termes de débit spécifique exprimé en l/s/km².

#### 4.4.3.2 Critique des valeurs aux stations hydrométriques

Nous avons utilisé les données de débits, en temps réel, fournies par la DREAL de l'Ain.

Les valeurs mesurées in situ, et estimées par la DREAL sont récapitulées dans le tableau suivant. Globalement, la situation était proche d'une situation d'hydrologie moyenne avec des débits légèrement inférieurs au module.

TABLEAU 59 : CAMPAGNE DE JAUGEAGE N°2 - MESURES DE DÉBITS AUX STATIONS HYDROMÉTRIQUES

Cours d'eau	Lieu	Date et heure	Calcul DREAL	Observation	Jaugeage BURGEAP	Ecart
			Q* (l/s)	H (cm)	Q (l/s)	%
Reyssouze	Montagnat	18/01/2011	490		471	3.8
Reyssouze	Majornas	18/01/2011 à 14h00	1090		1069	1.9

\* débit relevé à l'heure la plus proche du jaugeage réalisé par BURGEAP.

- Station hydrométrique de Montagnat :**

Le débit est mesuré en amont immédiat d'un pont à Montagnat, au droit de l'ancien moulin Neuf. Les données fournies au niveau de la station sur la période des jaugeages sont présentées ci-après. Du 18 au 19 janvier, le débit est resté relativement stable.

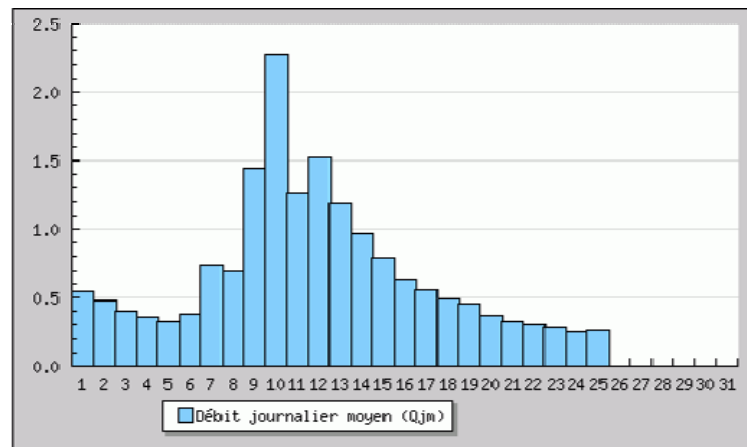
Le débit mesuré à la station de Montagnat est très proche de celui fournis par la DREAL puisque l'écart par rapport à la mesure est de l'ordre de 4 %.

On peut considérer la station hydrométrique de Montagnat comme fiable pour la mesure des débits moyens.



Janvier 2011

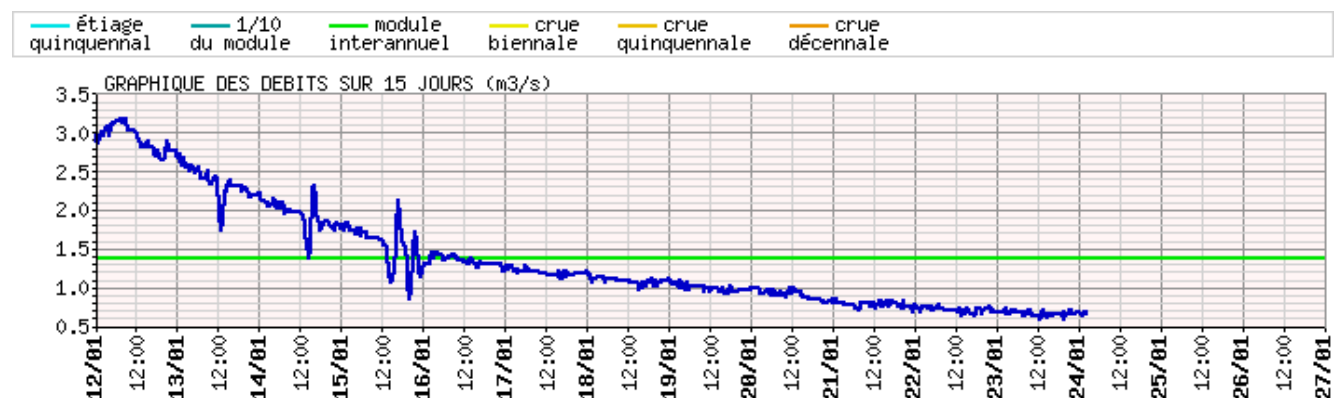
Débits journaliers en m<sup>3</sup>/s



- Station hydrométrique de Majornas**

Le débit est mesuré à l'aval du seuil jaugeur (seuil triangulaire) sur une section bétonnée homogène de la Reyssouze. Les données fournies au niveau de la station sur la période des jaugeages sont présentées ci-après.

Les débits mesurés à la station de Majornas sont très proches de ceux fournis par la DREAL puisque l'écart par rapport à la mesure ne dépasse pas 2 %. On peut ainsi considérer la station hydrométrique de Majornas comme très fiable pour la mesure des débits moyens



- Saint-Julien-sur-Reyssouze :**

Cf. commentaires pour la campagne de jaugeage n°1.

#### 4.4.3.3 Profil en long du débit moyen de la Reyssouze

La compilation des données permet d'établir des profils en long du débit mesurés et des débits spécifiques sur la Reyssouze en condition de moyennes eaux.

Ces profils en long permettent de mettre en évidence les principaux phénomènes d'apports des bassins versants, d'infiltration et/ou de drainage (échanges nappe/rivière) qui régissent l'hydrologie moyenne des cours d'eau.

Les résultats sont présentés sous forme de graphiques commentés ci-après.

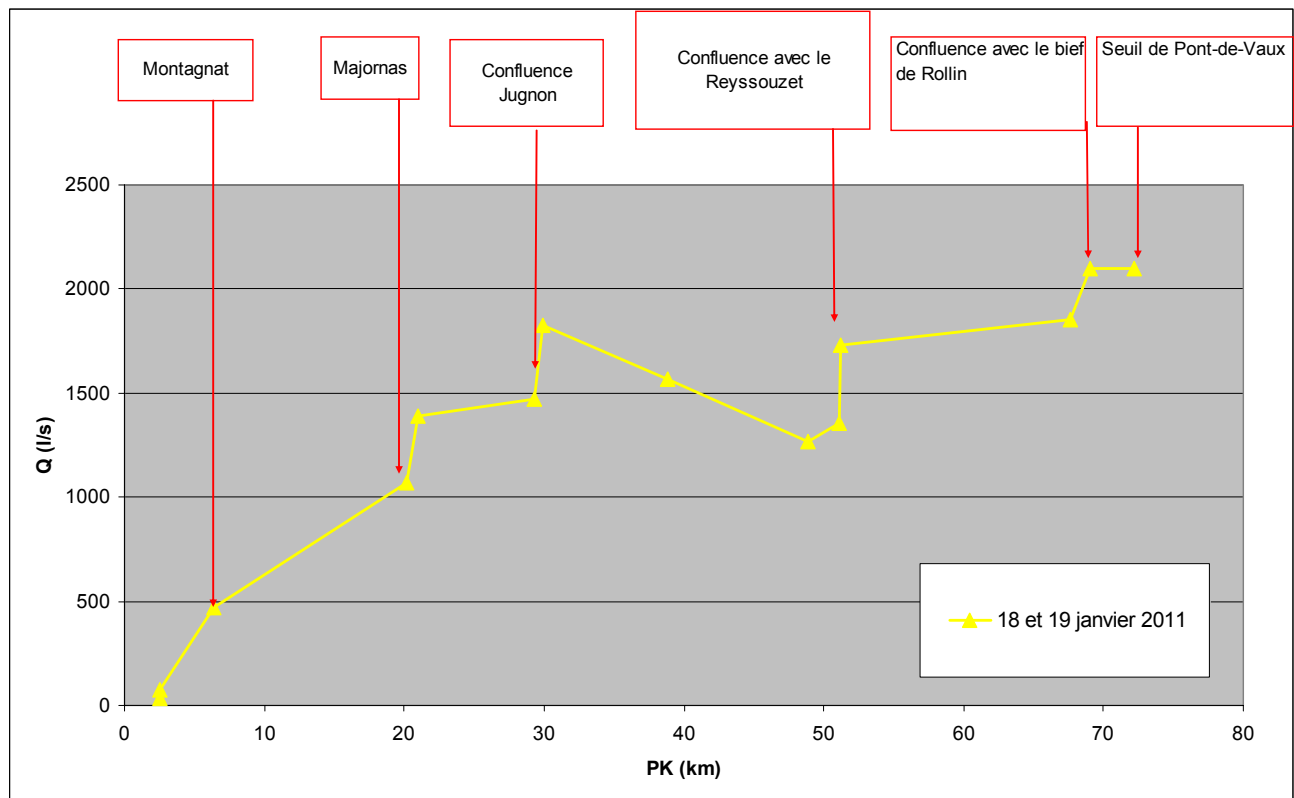
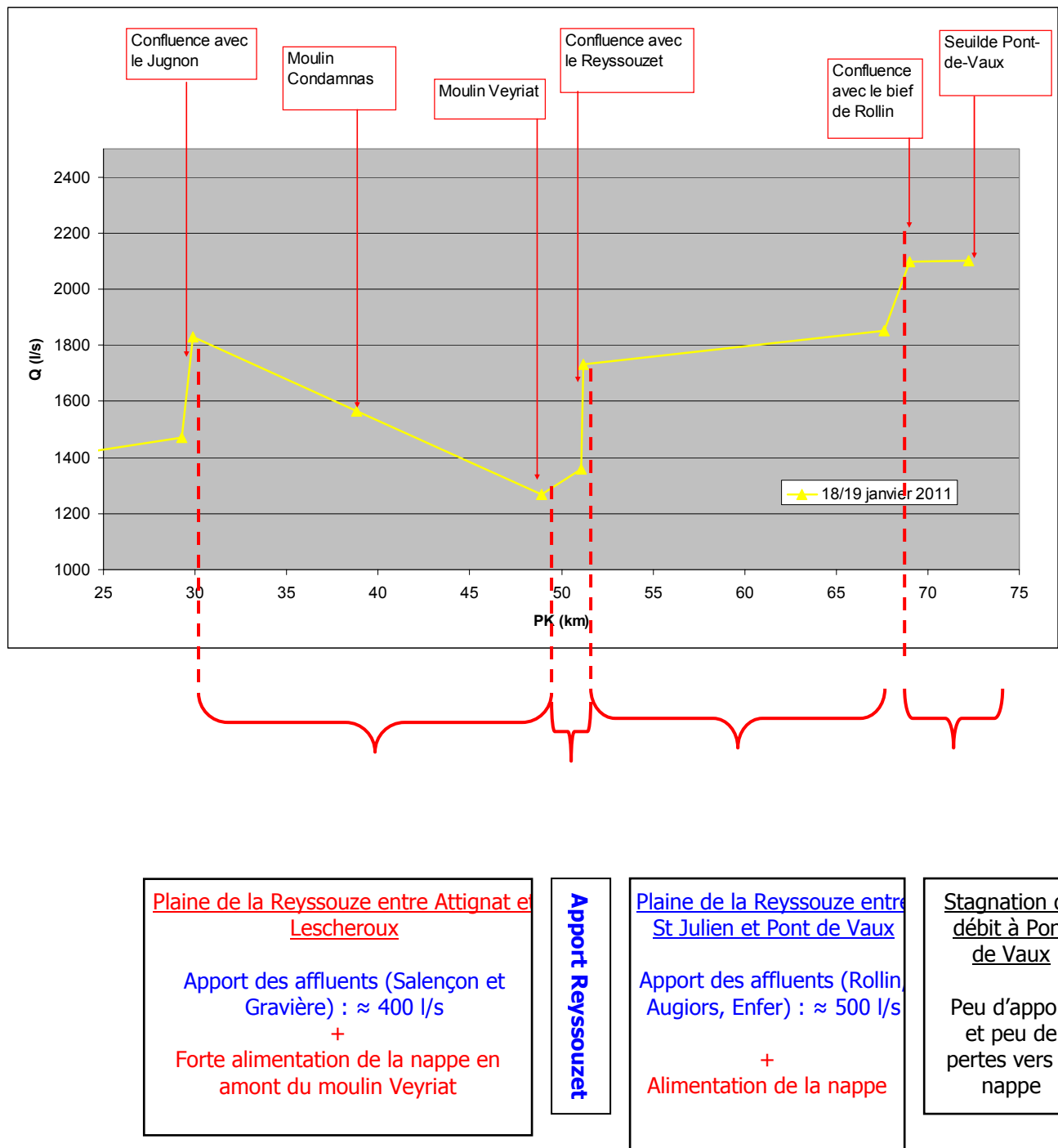
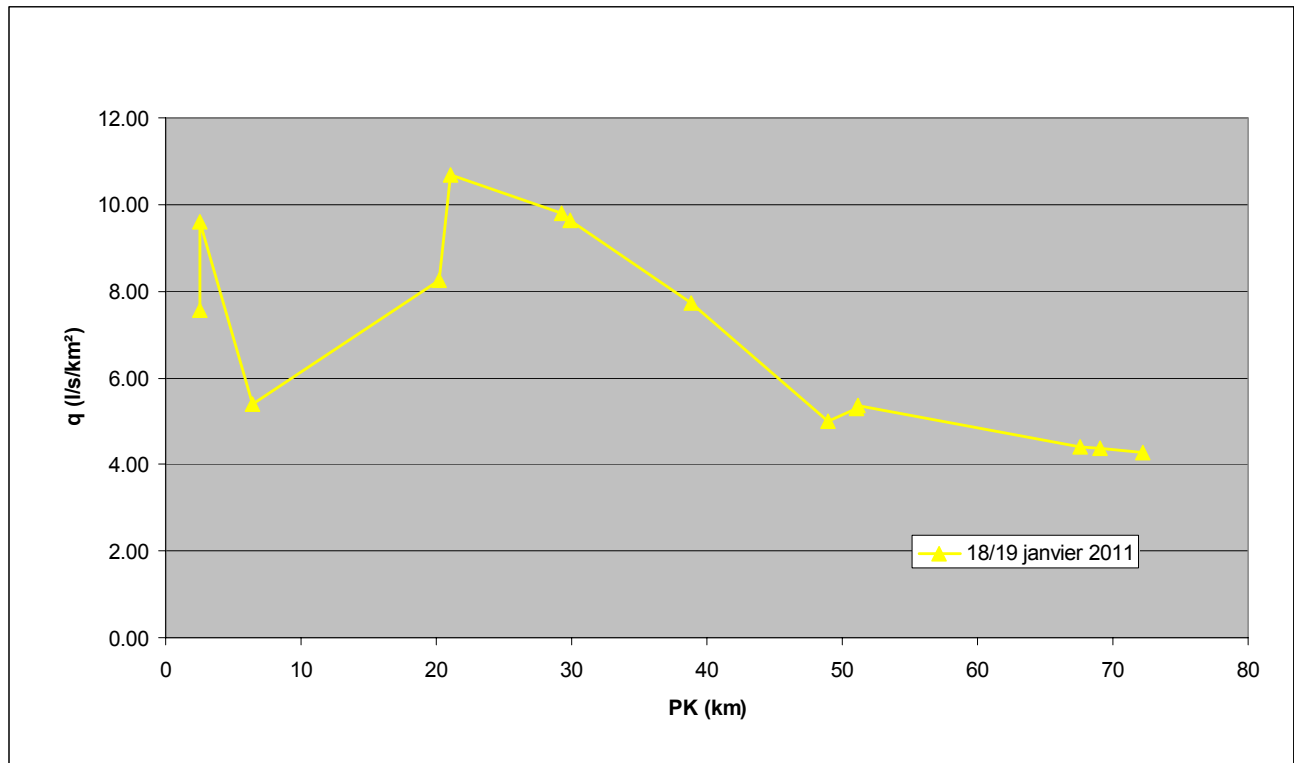


FIGURE 33 : CAMPAGNE DE JAUGEAGE N°2 - PROFIL EN LONG DU DÉBIT DE LA REYSSOUZE (JANVIER 2011)



**FIGURE 34 : CAMPAGNE DE JAUGEAGE N°2 - PROFIL EN LONG DU DÉBIT DE LA REYSSOUBE DU JUGNON (ATTIGNAT) AU SEUIL DE DE PONT-DE-VAUX.**



**FIGURE 35 : CAMPAGNE DE JAUGEAGE N°2 - PROFIL EN LONG DU DÉBIT SPÉCIFIQUE DE LA REYSSOUZE ET DE SES AFFLUENTS**

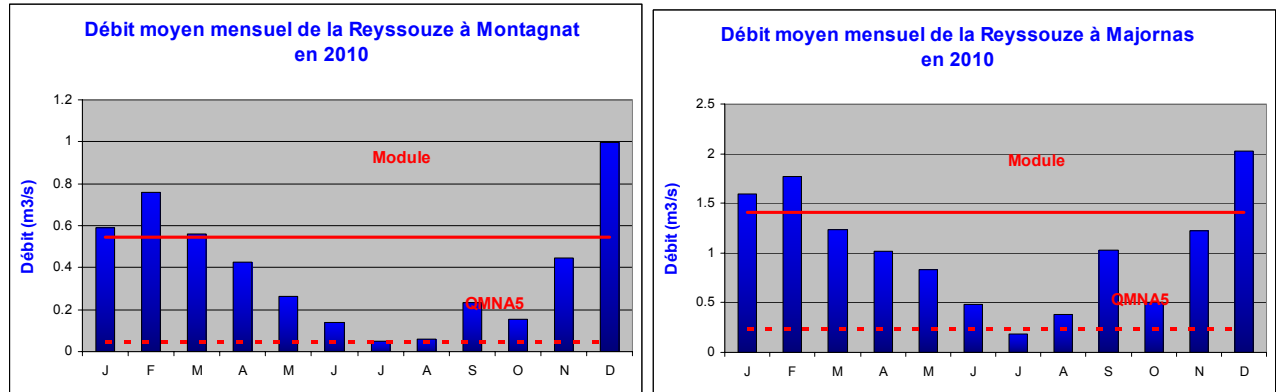
L'exploitation des profils en long du débit absolu et du débit spécifique permet de mettre en évidence facilement les phénomènes d'alimentation de nappe et de soutien de débit (soit par un affluent, soit par drainage et affleurement de la nappe) :

- une décroissance significative du débit absolu met en évidence des pertes par infiltration au profit du milieu souterrain (cas de la moyenne Reyssouze entre Attignat et Lescheroux). Si le débit spécifique diminue, il peut s'agir de pertes par infiltration ou d'un apport proportionnellement plus faible d'un affluent. C'est le cas notamment pour la Leschèze, le Jugnon au niveau de leur confluence ;
- une augmentation importante et brutale du débit spécifique met en avant, soit des phénomènes de drainage de la nappe, soit un apport ponctuel proportionnellement plus important d'un affluent (par exemple rejet de la station d'épuration de Bourg en Bresse en aval de Majornas ou apport du Challix).

#### 4.4.3.4 Estimation du module des cours d'eau

- **Débits moyens mensuels de 2010 sur la Reyssouze**

Les graphiques ci-après présentent les débits moyens mensuels de la Reyssouze pour l'année 2010.



Ces graphiques montrent que les écoulements ont été faibles durant l'année 2010. Seul 3 mois (janvier, février et décembre 2010) ont dépassé le module interannuel. Le débit moyen de l'année 2010 est bien inférieur au module estimé. L'année a été marquée par un étiage sévère et surtout par l'absence de crue significative.

Les écoulements du mois de décembre ont été globalement importants grâce notamment à plusieurs épisodes de fortes précipitations (pluie et neige).

- **A l'échelle du bassin versant**

Nous avons pu évaluer la campagne de jaugeage par rapport à une situation d'hydrologie moyenne des cours d'eau en comparant les valeurs mesurées aux données issues des traitements statistiques au niveau des stations hydrométriques.

Par transposition, en considérant que le rapport exprimé par le ratio  $Q_m^5/M$  varie de façon linéaire entre les stations d'étude, nous avons pu évaluer et proposer les débits moyens de référence (M) au droit des points de jaugeages. Les résultats sont répertoriés dans les tableaux suivants.

<sup>5</sup>  $Q_m$  : Débit mesuré en condition de moyennes eaux



**TABEAU 60 : CAMPAGNE DE JAUGEAGE N°2 - DÉBIT MESURÉS ET DÉBITS MOYENS DE RÉFÉRENCE ÉVALUÉS**

Point	Qm (l/s)	Module estimé DREAL (en l/s) (1)	Qm/M (1)	Module réestimé (en l/s) (2)	Qm/M (2)	qM réestimé
RE0	32	-	-	36	0.89	8.51
RE1	471	547	0.86	547	0.86	6.25
RE2	1069	1410	0.76	1410	0.76	10.86
RE3 + M1	1829	-	-	2400	0.76	12.62
RE4	1564	-	-	2050	0.76	10.12
RE5	1267	-	-	1700	0.75	6.71
RE6	1732	-	-	2300	0.75	7.13
RE7	1852	-	-	2500	0.74	5.96
RE8	2100	-	-	2850	0.74	5.82

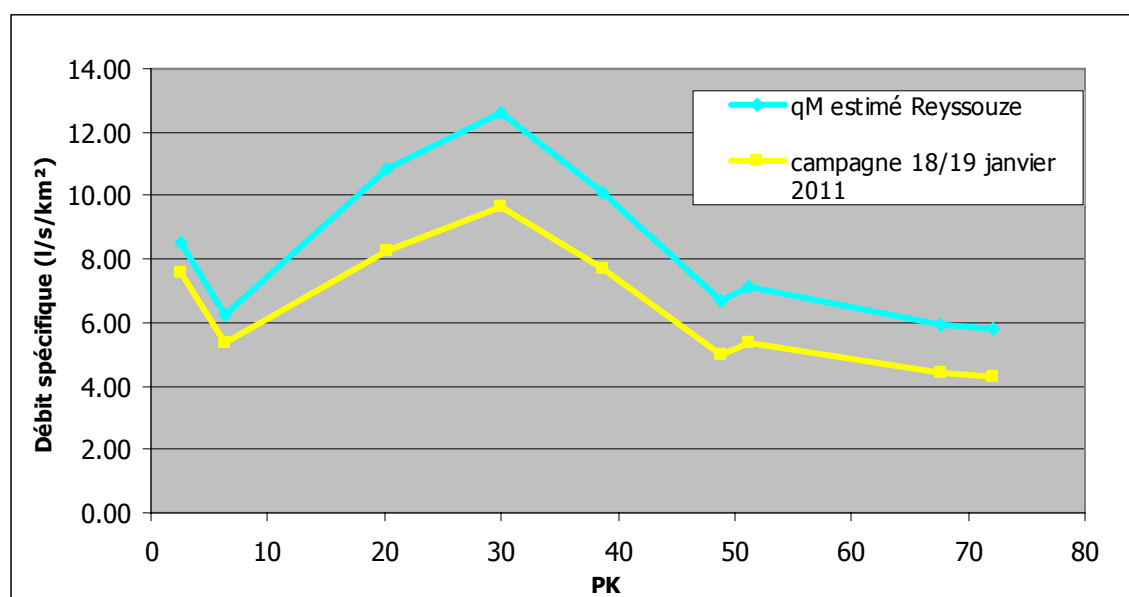
Qm : débit de la campagne de jaugeage de janvier 2011

(1) Débit d'étiage de référence estimé par la DREAL

(2) Débit d'étiage de référence reestimé et proposé grâce à la campagne de jaugeage

**En vert : données issues des ajustements statistiques aux stations hydrométriques**

**En rouge : valeurs de M évalués**



**FIGURE 36 : CAMPAGNE DE JAUGEAGE N°2 - PROFIL EN LONG DU DÉBIT SPÉCIFIQUE MOYEN DE RÉFÉRENCE DE LA REYSSOUE**

Sur la Reyssouze, la campagne de jaugeage a donc été réalisée sur deux journées où le débit correspondait à 86 % et 76 % du module interannuel, respectivement à Montagnat et Majornas le 18 janvier 2011.

Les débits étaient légèrement inférieurs le 19 et 20 janvier 2011 puisque la tendance était à la baisse.

# • **Sur les affluents de la Reyssouze**

Nous avons utilisé les mêmes ratios que sur la Reyssouze pour qualifier la situation d'hydrologie sur les affluents, à savoir :

- 0.89 pour le bief de Challix ;
- 0.86 pour les affluents amont : Leschèze, Vallière ;
- 0.75 pour les affluents du bassin moyen et aval.

Ainsi, nous avons pu également évaluer le module des affluents de la Reyssouze.

**TABEAU 6 I : CAMPAGNE DE JAUGEAGE N°2 - DÉBIT MESURÉS ET MODULE SUR LES AFFLUENTS DE LA REYSSOUZE**

Point	Qm (l/s)	Qm/M (1)	Module réestimé (en l/s) (2)	qM réestimé
CH1	43	0.89	48	13.43
LE1	31	0.86	36	1.24
LE2	265	0.86	309	5.01
VA	114	0.86	133	9.09
OU1	60	0.75	80	5.09
RO1	187	0.75	249	5.83
EN1	154	0.75	205	8.86
AU1	84	0.75	112	6.83
RT1	127	0.75	169	6.78
RT2	247	0.75	329	6.61
RT3	375	0.75	500	7.62
SA1	41	0.75	55	7.64
SA2	302	0.75	403	25.57
Gr1	102	0.75	136	6.71
Ju1	51	0.75	68	11.72
Ju2	208	0.75	277	11.17
Ju3	357	0.75	476	12.37

Qm : débit de la campagne de jaugeage de janvier 2011

(1) Ratio calculé par rapport à la situation retrouvé sur la Reyssouze

(2) Débit moyen de référence reestimé et proposé grâce à la campagne de jaugeage

**En rouge : valeurs de M réestimées**

#### 4.4.3.5 Synthèse de la deuxième campagne de jaugeages

La campagne de jaugeages réalisée en janvier 2011 vient confirmer certaines données connues et apporter de nouvelles informations sur le fonctionnement hydrologique des cours d'eau et l'instrumentation du bassin versant :

- **les jaugeages ont été réalisés dans des conditions stables légèrement inférieures à une situation d'hydrologie moyenne.** Les débits observés sur la Reyssouze présentent des valeurs comprises entre 75 et 90 % des Modules connus aux stations hydrométriques. Pour les affluents, en l'absence de donnée, les mêmes rapports ont été conservés ;
- **la confrontation des mesures aux stations hydrométriques** avec les débits donnés à ces mêmes stations par les exploitants apportent des conclusions sur la fiabilité de la courbe de tarage en situation d'hydrologie moyenne :
  - station de Montagnat : les mesures sont fiables (erreur caractéristique de l'ordre de 4%) ;
  - station de Majornas : les mesures in situ sont très proches des estimations de la DREAL. La précision du seuil jaugeur (seuil triangulaire) n'est donc pas remise en cause pour les débits moyens ;
  - station de St Julien sur Reyssouze: cette station, à vocation d'alerte lors des crues, n'est pas adaptée aux mesures de débits moyens. Outre le fait que la courbe de tarage n'ait pas été extrapolée vers les débits courants, la présence d'une vanne clapet une centaine de mètre en aval de la station empêche toute corrélation fiable des hauteurs d'eau avec le débit.
- **globalement, les jaugeages permettent d'établir des profils en long** des débits moyens là où, jusqu'à présent et par manque de données complémentaires, l'évolution des débits devaient être considérée comme linéaire entre deux points de suivi. Cette précision est apportée pour tous les cours d'eau jaugés :
  - la Reyssouze présente une croissance du débit moyen relativement linéaire entre sa source et la confluence avec le Jugnon (Attignat);
  - la Reyssouze présente un phénomène de pertes de débits entre la confluence avec le Jugnon et St Julien sur Reyssouze : les apports intermédiaires (Salençon, Gravière) sont totalement compensés par des infiltrations vers la nappe (forte alimentation de la nappe et des gravières) ;
  - entre Cras sur Reyssouze et Jayat, il y a un transfert de débit de la Reyssouze vers le Salençon. La Reyssouze alimente les gravières de Montrevel par infiltration et les gravières sont drainés par le Salençon ;
  - mis à part le Challix, le Jugnon et dans une moindre mesure la Vallière, tous les affluents possèdent des débits spécifiques moyens relativement faibles ( $< 10 \text{ l/s/km}^2$ ) ;
  - la Leschèze présente les débits spécifiques moyens du bassin versant les plus faibles.
- **les jaugeages montrent que l'estimation des débits moyens de référence (module M)** à tous les points interpolés à partir de données aux stations hydrométriques présente des limites du fait de la très faible densité de stations hydrométriques dans le bassin versant.

Nous proposons dans ce dossier une réestimation des modules sur les linéaires de cours d'eau et en supposant que le niveau observé (exprimé par le ratio  $Q_m/M$ ) est linéaire entre deux points du cours d'eau où le module a déjà été estimé. Ces propositions ont un caractère indicatif en l'état actuel ; elles devront être confortées ultérieurement dans le cadre d'un observatoire du bassin versant qui devra permettre de fournir des valeurs validées des modules.

REMANCE00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 139

#### 4.4.4 Synthèse sur l'hydrologie moyenne et d'étiage de la Reyssouze et de ses affluents

Les données hydrologiques de référence pour chaque point de calcul sont récapitulées ci-dessous suite aux interprétations précédentes.

Il est important de rappeler à ce niveau que les débits d'étiage et débits moyens de référence présentent, comme les débits de crue, une marge d'incertitude et qu'ils sont susceptibles d'évoluer dans le temps en fonction des événements hydrologiques.

**TABEAU 62 : HYDROLOGIE – DÉBIT D'ÉTIAGE ET MODULE DE LA REYSSOUBE ET DE SES AFFLUENTS**

Bassin versant	Superficie (km²)	Module		QMNA5		QMNA5/M
		l/s	l/s/km²	l/s	l/s/km²	
Reyssouze - amont Challix	4.2	36	8.51	4	0.95	11.1
Reyssouze - Montagnat	87.5	547	6.25	47	0.54	8.6
Reyssouze - Majornas	129.8	1410	10.86	230	1.77	16.3
Reyssouze - aval confluence Jugnon	190.1	2400	12.62	360	1.89	15.0
Reyssouze - aval moulin Condamnas	202.6	2050	10.12	450	2.22	22.0
Reyssouze - aval moulin Veyriat	253.2	1700	6.71	560	2.21	32.9
Reyssouze - aval Reyssouzet	322.6	2300	7.13	565	1.75	24.6
Reyssouze - amont Rollin	419.7	2500	5.96	530	1.26	21.2
Reyssouze - Pont de Vaux	490.0	2850	5.82	380	0.77	13.3
Challix	3.6	48	13.43	1.7	0.47	3.5
Léschère - pont D64	29.2	36	1.24	0.5	0.02	1.4
Léschère	61.6	309	5.01	18	0.29	5.8
Vallièrre	14.6	133	9.09	17	1.17	12.8
Ouche	15.7	80	5.09	0	0.00	0.0
Rollin - amont confluence Ouche	42.7	249	5.83	1.9	0.04	0.8
Enfer	23.1	205	8.86	4	0.17	2.0
Augiors	16.5	112	6.83	3	0.18	2.7
Reyssouzet - pont des Temple	25.0	169	6.78	5.5	0.22	3.2
Reyssouzet - aval moulin du Sougey	49.8	329	6.61	9.6	0.19	2.9
Reyssouzet	65.7	500	7.62	11	0.17	2.2
Salençon - l'Ange	7.2	55	7.64	0	0.00	0.0
Salençon	15.8	403	25.57	1	0.06	0.2
La Gravière	20.3	136	6.71	3	0.15	2.2
Jugnon - amont de l'autoroute	5.8	68	11.72	1.3	0.22	1.9
Jugnon - aval moulin Grange Neuve	24.8	277	11.17	5.1	0.21	1.8
Jugnon	38.5	476	12.37	11	0.29	2.3

Même lorsque toutes les bonnes conditions sont réunies, les valeurs estimées doivent être affichées avec un intervalle de confiance qui est lié à l'estimation statistique des débits, ainsi qu'à la prise en compte des méthodes de mesure et de la précision de la courbe de tarage.

Pour les stations hydrométriques (valeurs en vert dans le tableau précédent), l'intervalle de confiance à 95 % est affiché par la DREAL. Les bornes de l'intervalle de confiance sont en moyenne de :

- [79% ; 121%] de la valeur médiane pour l'étiage ;
- [89% ; 110%] pour le module ;

**Pour les cours d'eau non jaugés** pour lesquels des extrapolations ou l'utilisation d'une simple campagne de jaugeage ont été nécessaires, l'intervalle de confiance devient moins précis. Pour les modules, et plus

encore pour les étiages, la variabilité locale peut être importante et ne peut être approchée autrement que par des données hydrométriques, qui font souvent défaut.

Nous proposons ainsi les intervalles suivants pour les valeurs en noir dans le tableau précédent :

- [75% ; 133%] de la valeur médiane pour l'étiage ;
- [80% ; 125%] de la valeur médiane pour le module.



## 4.5 Géomorphologie et morphodynamique

L'étude du fonctionnement morphodynamique vise à comprendre les phénomènes sédimentaires liés aux crues. Le fonctionnement morphodynamique est dépendant des caractéristiques naturelles des cours d'eau (pente, section, granulométrie, etc.), mais également des interventions humaines sur la morphologie de la rivière (rectification, recalibrage, etc.).

Aussi, nous avons recensé en partie 3.1, les interventions anciennes sur la Reyssouze et ses affluents, de façon à pouvoir distinguer les évolutions naturelles de la rivière des évolutions anthropiques. Les étapes suivantes sont ainsi développées dans cette partie sur le fonctionnement morphodynamique :

- Analyse diachronique des anciens tracés de la Reyssouze ;
- Erodabilité et nature des berges ;
- Fonctionnement morphodynamique actuel : énergies, force tractrice, transport solide ;
- Tracé des espaces de mobilité de la Reyssouze.

### 4.5.1 Etat des lieux hydrogéomorphologique

Les cartes n°9a-p et 10a-p présente l'état des lieux hydrogéomorphologique des cours d'eau. Lors du parcours de terrain, les éléments suivants ont été répertoriés et cartographiés :

- hydrologie :
  - le réseau hydrographique en eau (cours d'eau et biefs) ;
  - les zones d'assecs sur le réseau hydrographique des têtes de bassin versant ;
- hydraulique :
  - les ouvrages de franchissement : pont, passerelle, ouvrage agricole, gué ;
  - les ouvrages en travers du lit : seuil, etc. ;
  - les ouvrages de protection contre les inondations : merlons de berge, digue ;
- géomorphologie et dynamique fluviale
  - les ouvrages de protection de berges : enrochements, gabions, muret de berge,, etc.
  - les érosions de berge ;
  - les atterrissements ;
- usages
  - les points d'abreuvement du bétail dans la rivière.

Le parcours de terrain a également permis d'apprécier :

- la dynamique fluviale des cours d'eau : érosion, incision du lit, colmatage du lit, pavage, envasement ;
- la qualité des habitats aquatiques (cf. 5.1.3) : diversité des faciès écoulements, diversité des paramètres hydrauliques (hauteur, vitesse), attractivité du cours d'eau (cache, abris...), proportion et connexion de la ripisylve.

REMANCE00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 142

## 4.5.2 Données analysées

### 4.5.2.1 Données topographiques exploitées

Les données topographiques suivantes ont été recensées et exploitées. Les profils en travers ont été exploités pour reconstituer des profils en long.

- Profils en long :
  - Profil en long de la Reyssouze 1950 (avant recalibrage) de Bourg en Bresse à St Julien sur Reyssouze
  - Profil en long de la ligne d'eau 1970 (Reyssouze – étude RUBY)
  - Profil en long SOGREAH 1995 (la Reyssouze de la confluence avec la Leschère jusqu'au seuil de Pont de Vaux) ;
  - Nouveaux profils en long réalisés en 2010 par SINTEGRA pour les besoins de la présente étude :
    - × Reyssouze ;
    - × Affluents du périmètre d'étude.
- Profils en travers
  - Profils en travers SOGREAH 1995 (Reyssouze) ;
  - Profils en travers BCEOM 2000 (Reyssouze à Bourg en Bresse) ;
  - Profils en travers BURGEAP 2006 (Reyssouze à Cras sur Reyssouze et Jugnon aux Merciers) ;
  - Profils en travers BURGEAP 2007 (Reyssouze à Pont de Vaux) ;
  - Profils en travers BURGEAP 2008 (Reyssouze à St Julien sur Reyssouze) ;
  - Profils en travers SINTEGRA 2010 (Reyssouze et affluents) ;
  - Profils en travers PPRI 2010 (Reyssouze).
- Levés surfaciques et données ponctuelles :
  - relevé des ouvrages de moulins SOGREAH 1995 ;
  - levé des ouvrages de Bourg en Bresse BCEOM (2000) ;
  - seuil de Pont de Vaux et barrage des Aiguilles 2007.

La Carte n°5 fait état des données topographiques disponibles et utilisées.

### 4.5.2.2 Documents d'analyse des évolutions des tracés en plan

Comme pour la partie 3.1, ce travail a été réalisé à partir des anciennes cartes et photographies aériennes. Les documents suivants ont été analysés en priorité :

- Cadastre Napoléonien des communes (1820 – 1830) ;
- Photographies aériennes anciennes de 1945 ;
- Cartes IGN réalisées entre 1948 et 1950 (échelle 1/20 000ème) ;
- Cartes IGN réalisées entre fin des années 70 et début des années 80 (échelle 1/25 000ème)
- Orthophotoplan de 2007.

REMANCE00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 143

### 4.5.3 Analyse diachronique et évolutions tridimensionnelles

#### 4.5.3.1 Analyse des profils en long

Les profils en long de la Reyssouze et de ses affluents sont marqués par :

- la présence de nombreux seuils de moulins qui confèrent aux cours d'eau des profils en marche d'escaliers, spécialement sur la Reyssouze ;
- pour les principaux cours d'eau, les pentes globales, hors ouvrages sont les suivantes :
 

• Haute Reyssouze (amont Bourg en Bresse) :	3,7 ‰
• Reyssouze à Bourg en Bresse :	1,3 ‰
• Moyenne Reyssouze (entre Bourg en Bresse et St Julien sur Reyssouze) :	1,1 ‰
• Basse Reyssouze (entre St Julien sur Reyssouze et la Saône) :	0,6 ‰
• Leschèze :	1,0 ‰
• Vallière :	13,8 ‰
• Jugnon :	4,8 ‰
• Salençon :	2,0 ‰
• Gravière :	3,1 ‰
• Reyssouzet :	1,3 ‰
• Bief d'Augiors :	1,7 ‰
• Bief d'Enfer :	1,6 ‰
• Bief de Rollin :	1,6 ‰

Les comparaisons de profils en long d'ensemble et détaillés de la Reyssouze sont représentés dans les figures suivantes. Les profils en long des affluents figurent dans le rapport d'état des lieux de phase 1. Une analyse par cours d'eau est reprise par la suite.

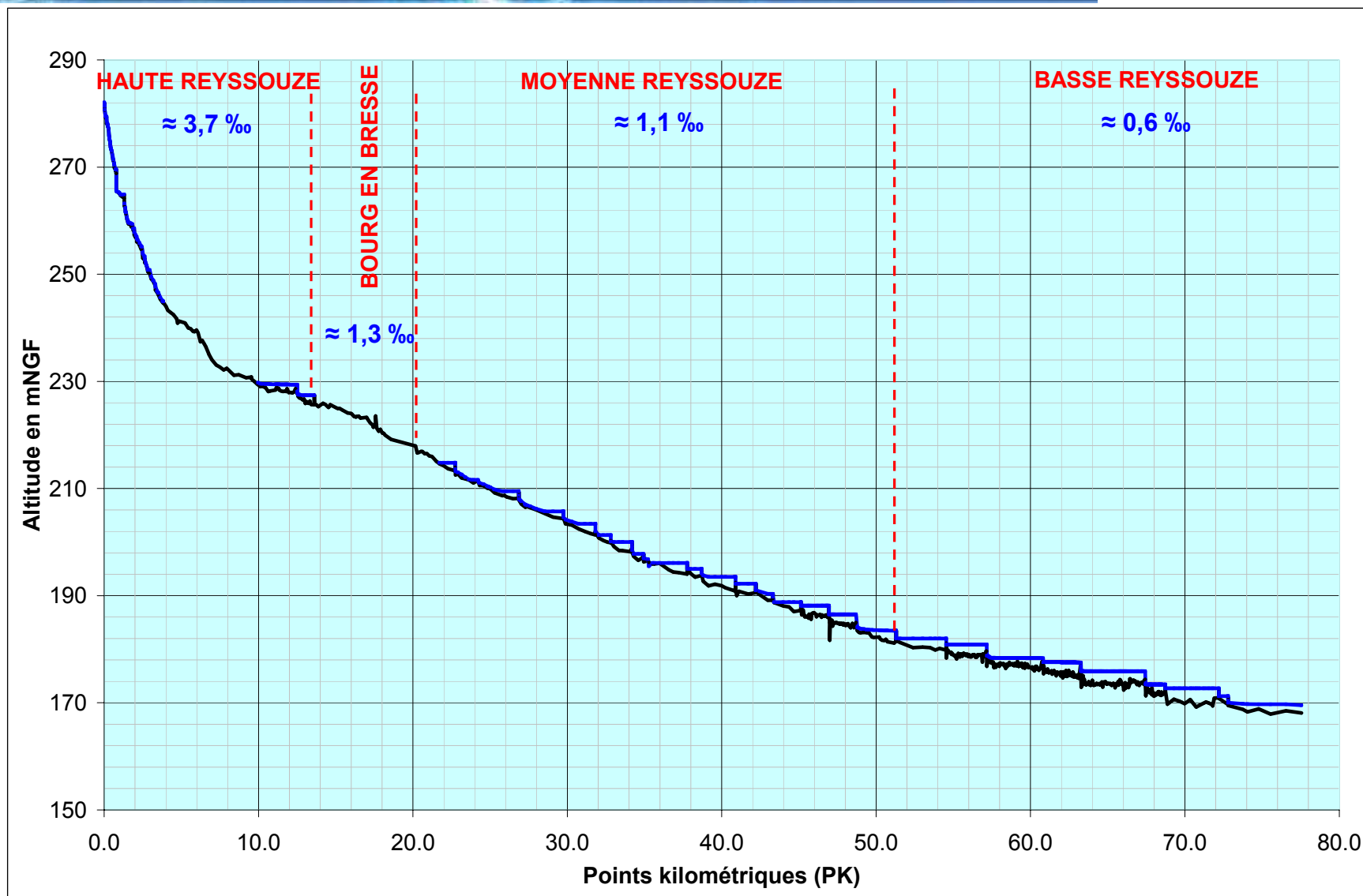


FIGURE 37 : PROFIL EN LONG GÉNÉRAL DE LA REYSSOUZE

REMANCE00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 145

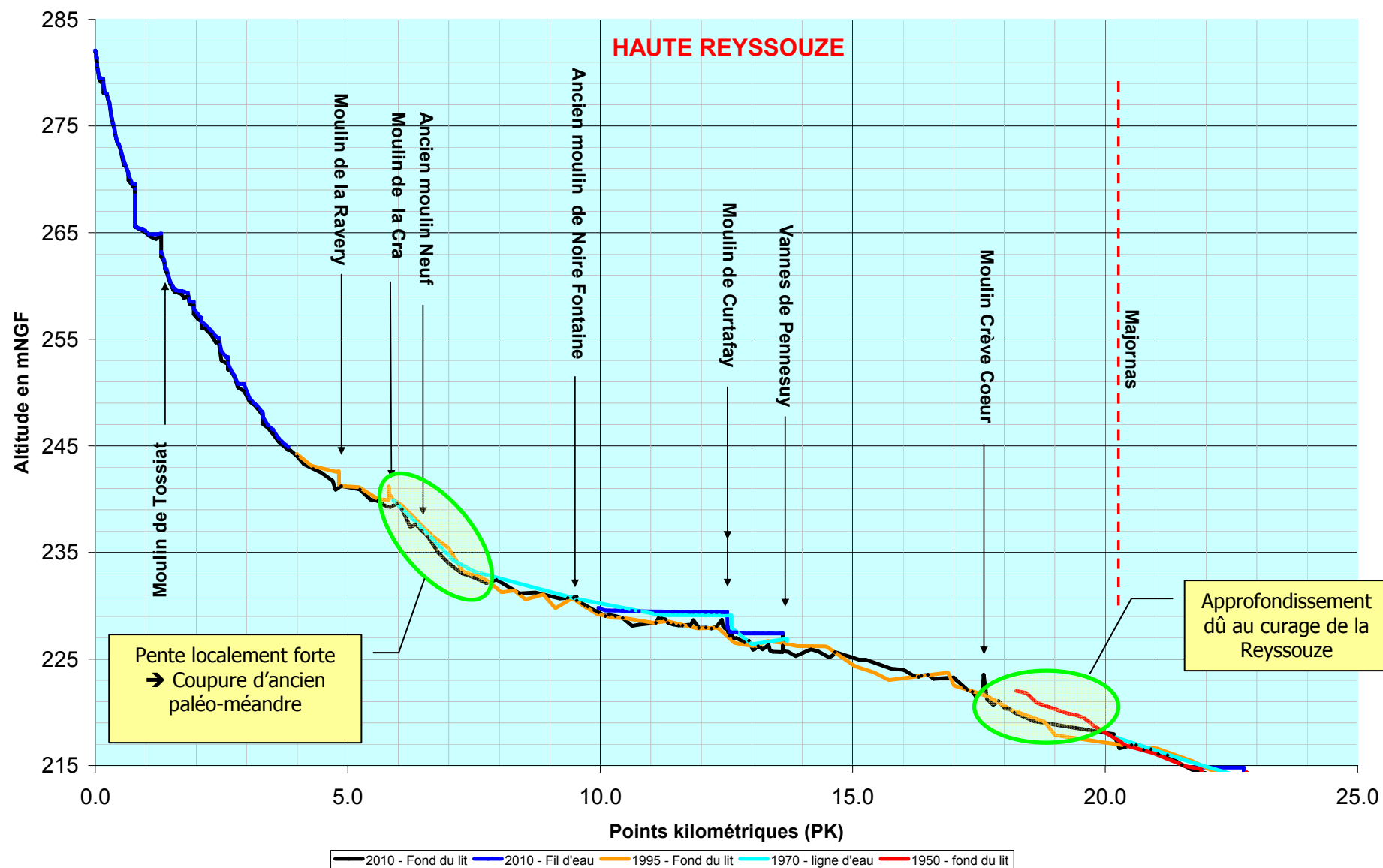


FIGURE 38 : PROFIL EN LONG DE LA HAUTE REYSSOUZE DE 1950 À 2010

REMANCE00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 146



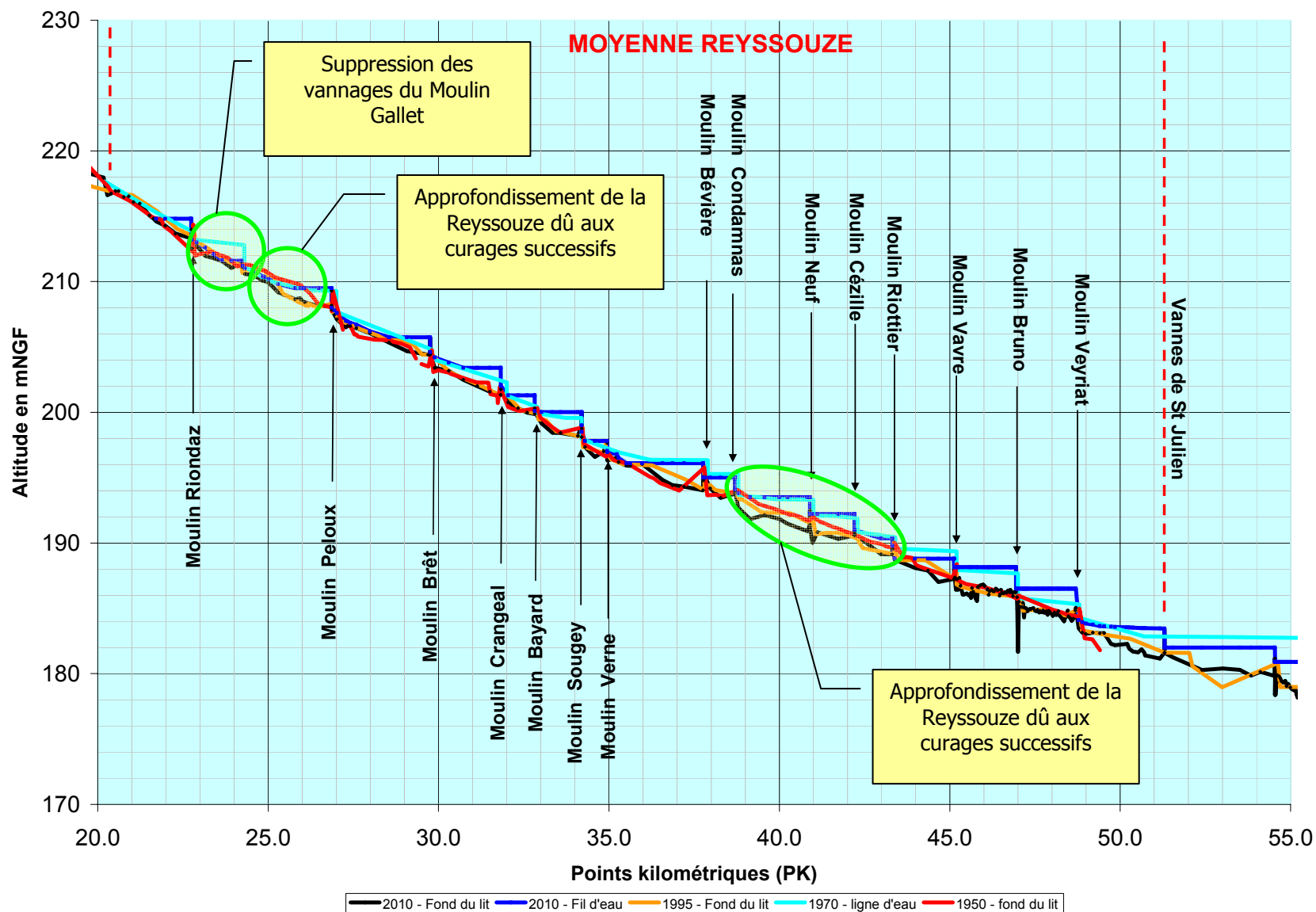


FIGURE 39 : PROFIL EN LONG DE LA MOYENNE REYSSOUZE DE 1950 À 2010

REMANCE00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 147

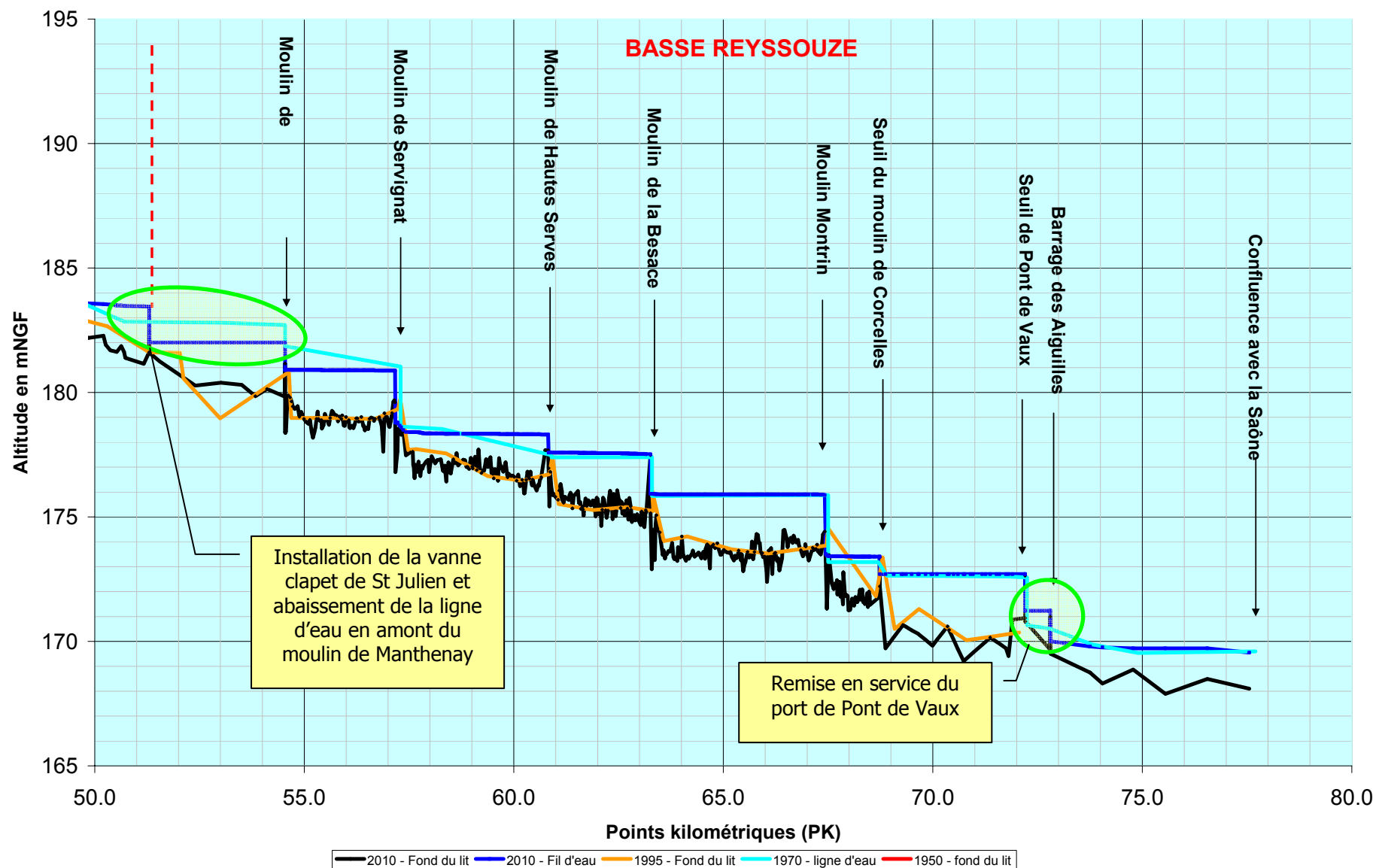


FIGURE 40 : PROFIL EN LONG DE LA BASSE REYSSOUZE DE 1950 À 2010

REMANCE00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 148



### - **la Reyssouze à Bourg en Bresse : du vannage de Pennesuy jusqu'à Majornas**

Sur ce tronçon, la Reyssouze a été divisée en plusieurs bras. Le cours d'eau fait ainsi deux boucles successives dans l'agglomération de Bourg en Bresse. Deux bras desservent historiquement le canal des Moulins. Les deux autres bras, canal de l'Oise et le bras de Challes, sont des canaux homogènes et bétonnés servant à évacuer les crues de la Reyssouze. La pente moyenne sur ce tronçon est de 1,3 ‰.

L'analyse de la Figure 38 permet de souligner les particularités du profil en long et de ses évolutions.

- Approfondissement considérable (2 mètres par endroit) du lit de la Reyssouze entre 1950 (état avant rectification) et 1995 (état après rectification) entre le moulin de Crève Cœur et Majornas. Cet approfondissement du lit est dû aux deux curages successifs (1956-1960 et 1983-1989) de la Reyssouze.
- Quelques évolutions notables du fond du lit (de l'ordre du mètre) peuvent être constatées entre 1995 et 2010 sur le bras amont de la Reyssouze des moulins :
  - ✧ une incision du lit (max - 0,9 m) entre le vannage de Pennesuy et le pont du moulin de Brou ;
  - ✧ un exhaussement des fonds (max +1,1 m) entre le pont du moulin de Brou et le moulin des Halles.

### - **la Moyenne Reyssouze : de Majornas jusqu'à St Julien sur Reyssouze**

Sur ce tronçon de plus de 31 km, la Reyssouze possède une pente très homogène. Elle est égale en moyenne à 1,1 ‰.

La pente de la ligne d'eau (hors crues) est en fait bien moindre car la rivière présente sur ce tronçon un profil en escaliers qui est dû à la présence de nombreux moulins qui jonchent son parcours. Le dénivelé total (36.1 m) de la ligne d'eau est essentiellement réparti sur les 14 chutes de moulin.

L'analyse de la Figure 39 permet de souligner les particularités du profil en long et de ses évolutions.

- Les évolutions récentes du profil en long (entre 1995 et 2010) sont difficiles à identifier et à quantifier tant les variabilités dépendent de la densité de points qui composent le profil en long. On peut cependant noter qu'aucune zone d'exhaussement n'est mise en évidence par l'analyse des deux campagnes de levés.
- Quelques approfondissements notables du lit, dus aux curages successifs de la rivière peuvent être constatées entre 1950 et 2010 :
  - ✧ entre le moulin Gallet (pk 24,3) et l'amont du moulin Peloux (pk 26,3), l'approfondissement atteint 1,3 m au maximum et est de l'ordre du mètre en moyenne ;
  - ✧ entre le moulin Condamnas (pk 38,8) et le moulin Riottier (pk 43,3) l'approfondissement atteint 1,5 m au maximum et vaut 1 m en moyenne.
- L'analyse des lignes d'eau (1970-2010) permet de mettre en évidence la suppression des vannages et l'arasement du seuil au droit du moulin Gallet (- 1 m sur la ligne d'eau). Ce dernier a entraîné un léger abaissement des fonds en amont du moulin Gallet (entre 10 et 40 cm).

REMANCE00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 150



### - **la Basse Reyssouze : de St Julien sur Reyssouze jusqu'à la Saône**

Sur ce tronçon de plus de 26 km, la Reyssouze possède une pente moyenne de 0,6 ‰.

Comme pour la Moyenne Reyssouze, la rivière présente un profil en escalier impacté par la présence de moulin sur son cours (6 moulins + 2 barrages à Pont de Vaux).

L'analyse de la Figure 40 permet de souligner les particularités du profil en long et de ses évolutions.

- Les évolutions récentes du profil en long (entre 1995 et 2010) sont difficiles à identifier et à quantifier tant les variabilités dépendent de la densité de points qui composent le profil en long (notamment celui de 1995). On peut simplement noter que le profil en long semble avoir très peu évolué entre 1955 et 2010 sur les zones où la densité de point permet la comparaison (entre le moulin de Manthenay et le moulin Montrin).
- L'absence du profil en long de 1950 sur le secteur de la Basse Reyssouze empêche toute analyse sur l'évolution des fonds et les conséquences des curages. On peut toutefois supposer qu'à l'instar des travaux réalisés sur la moyenne Reyssouze, la rivière a également été approfondie sur ce secteur
- L'analyse des lignes d'eau (1970-2010) permet de mettre en évidence :
  - ✧ une modification dans la gestion des ouvrages entre St Julien sur Reyssouze et le moulin de Manthenay : l'abaissement de la ligne d'eau (70 cm environ) induit par les modifications de gestion des vannages au droit du moulin de Manthenay, ont conduit le Syndicat à installer un ouvrage vanne clapet à St Julien en 2002 afin de garantir des hauteurs d'eau suffisantes dans la traversée du village ;
  - ✧ la remise en service du port de Pont de Vaux et du barrage des Aiguilles. En effet, l'usage du port de Pont de Vaux fut abandonné au début des années 1950 puis remis en service en 1994. Ainsi, entre 1950 et 1992, le barrage des Aiguilles était effacé et n'engendrait pas de remous amont.

### **Profil de la Leschère**

La pente moyenne de la Leschère, du hameau de Montbègue jusqu'à la confluence avec la Reyssouze, soit sur un linéaire d'environ 11.6 km, vaut 1.0 ‰.

On peut distinguer 4 grandes parties sur l'ensemble du linéaire.

- Sur la partie haute, en amont du hameau de Donsonnas, le ruisseau (bief Bougeon), à sec en été, traverse une petite plaine agricole et possède une pente de 3,8 ‰. Sa pente est encore bien plus importante en amont de « Montbègue ».
- La pente s'adoucit très nettement à partir de « Donsonnas » : 1,0 ‰. La Leschère traverse alors une zone d'étang et de marais en amont de « la Levée ».
- En aval de la Tranclière, la pente du cours d'eau s'accroît légèrement et vaut 1,5‰ en moyenne jusqu'au hameau « des Bordes », le cours d'eau s'écoule alors au cœur des alluvions fluviales du couloir de Certines.
- En aval des Bordes, la Leschère traverse la large plaine agricole de Certines jusqu'à la confluence avec la Reyssouze. Sur ce tronçon, la rivière possède une pente très faible (0.4 ‰).

L'absence de profil en long historique de la Leschère ne permet pas de commenter les évolutions du fond du lit. Cependant, la lecture du profil en long couplée à l'analyse de terrain nous permet de noter les caractéristiques suivantes :

- une discontinuité du profil en long au pk 13,7 (chute d'un mètre sans ouvrage apparent) laisse penser que la Leschère a été curée sur sa partie aval, entre la station d'épuration de Certines et

REMNC00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 151



la confluence avec la Reyssouze. Il est fort probable que ce curage ait eu lieu en même temps que le dernier curage de la Reyssouze dans les années 80 ;

- une légère incision du fond (de l'ordre de 20 cm) est constatée sur 250 ml entre le pk 7,35 et le pk 7,60, en aval d'un vannage abandonné au lieu-dit « la Levée ». L'ouvrage constitue un point de blocage du transit sédimentaire et engendre ainsi un processus d'érosion progressive en aval.



*Points durs du profil en long de la Leschèze – Vannages de la Levée et de Donsonnas*

## **Profil de la Vallière**

La pente moyenne de la Vallière, de la source du ruisseau de Vaux jusqu'à la confluence avec la Reyssouze, soit sur un linéaire d'environ 6.2 km, vaut environ 1,38 %.

Son profil en long est caractéristique des petits torrents de piémont. On peut distinguer 4 grandes parties sur l'ensemble du linéaire.

- Sur la partie haute, en amont du village de Ceyzériat, le ruisseau s'écoule dans un vallon encaissé avec une pente de 2,45 % qui lui confère un fort caractère torrentiel.
- A la sortie du village, une cascade à 2 étages, de près de 30 mètres de haut marque le profil en long de la Vallière. Le cours d'eau a entaillé son substratum.
- En aval de la cascade, la rivière s'écoule à nouveau dans un vallon très encaissé sur un linéaire de près de 1,3 km avec une pente relativement forte de 2,10 % jusqu'au lieu-dit « le Gran Ban » où elle rejoint l'ancien couloir alluviale de la Reyssouze.
- Une fois dans la vallée, la pente du cours d'eau diminue très nettement et la Vallière change de morphologie. Elle s'écoule ainsi jusqu'à la Reyssouze sur près de 2.8 km avec une pente de 0,23 %.

L'absence de profil en long historique de la Vallière ne permet pas de commenter les évolutions du fond du lit. Cependant, la lecture du profil en long couplée à l'analyse de terrain nous permet de noter les caractéristiques suivantes :

- le profil en long de la Vallière est très régulier et ne présente pas de ruptures de pente ou de chutes marquées qui pourrait témoigner d'aménagements passés (curage, rectification) ou de processus morphodynamiques en cours (érosion régressive, érosion progressive, sédimentation) ;
- la faiblesse de la pente de la Vallière du pk 3,1 (lieu-dit « le Gran Ban ») jusqu'à la confluence avec la Reyssouze ainsi que le changement d'orientation soudain du cours d'eau en pied de versant corroborent l'hypothèse déjà émise par ailleurs : la Vallière s'écoule dans un ancien paléo-méandre de la Reyssouze. Cette dernière a coupé son méandre à Montagnat à hauteur du moulin Neuf.

REMANCE00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 152

## **Profil du Jugnon**

La pente moyenne du Jugnon, de sa source jusqu'à la confluence avec la Reyssouze, soit sur un linéaire d'environ 17,6 km, vaut 0,48 %.

A l'exception de la partie amont du cours d'eau (entre la source et le moulin de la Tourterelle) où le Jugnon a été historiquement aménagé pour l'usage de l'eau (seuil, vannage, chute de moulin...) et où la pente moyenne du cours d'eau est spécifiquement faible (0,66 %), la pente du Jugnon décroît de l'amont vers l'aval de façon exponentielle.

Ainsi, entre le moulin de la Tourterelle et l'aire d'Autoroute de Jasseron, la pente du cours d'eau est relativement forte et atteint 1,25 % en moyenne. La pente diminue très nettement en amont du franchissement autoroutier (0,48 %) et ne cesse ensuite de décroître pour atteindre 0,19% en amont de la confluence avec la Reyssouze.

L'absence de profil en long historique du Jugnon ne permet pas de commenter les évolutions du fond du lit. Cependant, la lecture du profil en long couplée à l'analyse de terrain nous permet de noter les caractéristiques suivantes :

- le profil en long du Jugnon est régulier et ne présente pas de ruptures de pente ou de chutes marquées qui pourrait témoigner d'aménagements passés (curages, rectification) ou de processus morphodynamiques en cours significatifs (érosion régressive, érosion progressive, sédimentation).

## **Profil du Salençon**

La pente moyenne du Salençon, de « Champ de l'Étang » jusqu'à la confluence avec la Reyssouze, soit sur un linéaire d'environ 13,80 km, vaut 2,0 ‰.

La pente du Salençon décroît de l'amont vers l'aval de façon exponentielle.

Ainsi, entre le lieu-dit « Champ de l'étang » et le seuil de l'Ange, la pente du cours d'eau est relativement forte et varie entre 0.25 et 0.5 ‰. La pente diminue nettement à l'entrée dans la plaine alluviale de la Reyssouze (0,2 ‰) et ne cesse ensuite de diminuer pour atteindre 0.14‰ en amont de la confluence avec la Reyssouze.

L'absence de profil en long historique du Salençon ne permet pas de commenter les évolutions du fond du lit. Cependant, la lecture du profil en long couplée à l'analyse de terrain nous permet de noter les caractéristiques suivantes :

- sur la partie amont du Salençon (en amont du lieu-dit « L'ange »), trois ouvrages de franchissement routier constituent des points durs du profil en long (pk 0,7, pk 1,6 et pk 3,6). Une érosion progressive s'est par ailleurs enclenchée en arrière de l'ouvrage Sa 6 au lieu-dit « le Balvay » (chute de 50 cm en aval de l'ouvrage) ;
- un chemin agricole coupe le Salençon et constitue aujourd'hui un point de blocage du transit sédimentaire au pk 4,68. Il s'en suit une érosion progressive en arrière de l'ouvrage ;
- le seuil de Lange constitue un point dur du profil en long ;
- sur la partie aval, en aval du seuil de l'Ange, le profil en long du Salençon est assez irrégulier, témoignant ainsi d'anciens curages et rectifications ponctuels du cours d'eau.

REMANCE00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 153





***Points durs du profil en long du Salençon – Point de blocage du transit sédimentaire***

## **Profil de la Gravière**

La pente moyenne de la Gravière, « des Billets » à Etrez jusqu'à la confluence avec la Reyssouze, soit sur un linéaire d'environ 7,8 km, vaut 3,1 ‰.

La Gravière présente un profil assez atypique avec la présence de plusieurs ruptures de pente assez marquées. Ainsi, la pente du cours d'eau varie entre des pentes fortes (1,30 ‰, par exemple sur le tronçon amont) et des pentes très faibles (0,10 ‰ sur le replat « des Bardets »).

Sur la partie aval, entre le moulin de la Gravière et la Reyssouze, la pente du cours d'eau ne vaut plus que 0,2 ‰.

L'absence de profil en long historique de la Gravière ne permet pas de commenter les évolutions du fond du lit. Cependant, la lecture du profil en long couplée à l'analyse de terrain nous permet de noter les caractéristiques suivantes :

- les seuils des moulins de Gravière et de Basses Laval constituent des points durs du profil en long ;
- le cours d'eau est fortement incisé (influence d'un curage ?) entre le pk 1,9 (hameau de Spire) et le pk 4,9 (amont moulin de la Gravière). Les hauteurs d'incision sont parfois supérieures au mètre.



***Marque d'incision du profil en long de la Gravière (Confortement de culée et végétation perchée)***



## **Profil du Reyssouzet**

La pente moyenne du Reyssouzet, de Polliat jusqu'à la confluence avec la Reyssouze, soit sur un linéaire d'environ 23,8 km, vaut 1,3 ‰.

Le profil en long du Reyssouzet se découpe en 3 parties distinctes :

- sur la partie amont, de Polliat, jusqu'à l'autoroute A40, la pente du ruisseau est relativement forte et vaut 0,65 ‰ ;
- La pente diminue très nettement en aval de l'autoroute et vaut en moyenne 0,17 ‰ entre l'autoroute et le lieu-dit « le Petit Patard » à Montrevel en Bresse ;
- Sur la moitié aval de son cours, marqué par la présence de seuils de moulins, la pente du Reyssouzet diminue encore (0,08 ‰).

L'absence de profil en long historique du Reyssouzet ne permet pas de commenter les évolutions du fond du lit. Cependant, la lecture du profil en long couplée à l'analyse de terrain nous permet de noter les caractéristiques suivantes :

- les 4 seuils des moulins de Clermont, de Sougey, de Vernessin et de la Petite Poyatière constituent des points durs du profil en long ;
- les radiers de 3 ouvrages de franchissements routiers (pk 4, pk 5,05, pk 6) constituent également des points durs du profil en long sur le secteur amont du Reyssouzet. Les radiers de ces ouvrages sont affouilés en aval. Les causes avancées de ces affouillements peuvent être une érosion régressive déclenchée par les curages du cours d'eau ou plus sûrement une érosion progressive engendrée par un déficit sédimentaire amont.



***Affouillement en aval des ouvrages de franchissement sur le Reyssouzet (conforté par enrochements en aval du pont de Curlin)***

## **Profil du bief d'Augiors**

La pente moyenne du bief d'Augiors, du lieu-dit « Cornaillon » jusqu'à la confluence avec la Reyssouze, soit sur un linéaire d'environ 8,4 km, vaut 1,7 ‰.

Jusqu'au « Grand Pré », le fond du lit du bief est très accidenté et la pente vaut en moyenne 3,0 ‰. La pente diminue très nettement marquant un replat entre les Grand Prés et le stade de St Jean sur Reyssouze (0,8 ‰). En aval de St Jean sur Reyssouze, la pente augmente légèrement pour atteindre 1,8 ‰ en moyenne.

REMANCE00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 155

L'absence de profil en long historique du bief d'Augiors ne permet pas de commenter les évolutions du fond du lit. Cependant, la lecture du profil en long couplée à l'analyse de terrain nous permet de noter les caractéristiques suivantes :

- l'ouvrage sous la RD1 (pk 4,2) récemment refait ainsi que le seuil des Rattes (pk 7.08) constituent les deux principaux points durs du profil en long.



***Points durs du profil en long du bief d'Augiors***

### **Profil du bief d'Enfer**

La pente moyenne du bief de l'Enfer, de l'étang de Marsonnas jusqu'à la confluence avec la Reyssouze, soit sur un linéaire d'environ 9,9 km, vaut 1,6 ‰.

Jusqu'au moulin de la Vernette, la pente du bief varie très peu (entre 1.8 et 1.5 ‰). En aval du moulin de la Vernette qui crée une chute de plus de 2 mètres, la pente du cours d'eau est quasi nulle (0,4 ‰) jusqu'à la Reyssouze.

L'absence de profil en long historique du bief d'Enfer ne permet pas de commenter les évolutions du fond du lit. Cependant, la lecture du profil en long couplée à l'analyse de terrain nous permet de noter les caractéristiques suivantes :

- les 2 seuils des moulins de Neuplot et de Vernette constituent des points durs du profil en long ;
- à l'aval du moulin de Vernette, le bief d'Enfer est fortement incisé et porte franchement les traces des curages.

### **Profil du bief de Rollin**

La pente moyenne du bief de Rollin, du lieu-dit « Chazette » jusqu'à la confluence avec la Reyssouze, soit sur un linéaire d'environ 19,4 km, vaut 1,6 ‰.

La pente du bief de Rollin décroît rapidement de l'amont vers l'aval. Ainsi, sur la partie amont, de « Chazette », jusqu'à l'étang Bévy (2 km), la pente du bief est relativement forte et vaut 0.76 ‰ en moyenne. A partir, de l'étang Bévy, la pente diminue très nettement (rupture de pente - 0.25 ‰) et ne cesse ensuite de diminuer pour atteindre 0,11 ‰ en amont de la confluence avec la Reyssouze.

L'absence de profil en long historique du bief de Rollin ne permet pas de commenter les évolutions du fond du lit.

REMANCE00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 156



#### 4.5.3.2 Analyse diachronique des tracés en plan de la Reyssouze

L'analyse diachronique des tracés en plan de la Reyssouze s'est faite à partir :

- des cadastres napoléoniens ;
- des plans réalisés en 1936 pour le projet d'aménagement de la Reyssouze sur les communes de Bourg-en-Bresse et Viriat ;
- des photos aériennes de 1945 ;
- des cartes IGN réalisées dans entre la fin des années 70 et 80 (échelle 1/25 000 ième) ;
- de la BD ortho de 2007 (photos aériennes) ;

L'analyse diachronique permet de prendre la mesure de l'ampleur des aménagements subits par la Reyssouze sur les deux derniers siècles : rectifications (disparition de méandres ou de sinuosité), bras secondaires et biefs comblés, détournement de cours d'eau.

L'activité liée aux moulins était toutefois déjà largement développée au XVIII<sup>ème</sup> siècle. Ainsi, l'étude des cadastres napoléoniens n'indique pas l'état « naturel » de la Reyssouze et donc l'ampleur exacte des transformations subies. La présence de moulins, en réduisant la pente d'écoulement et donc la dynamique des rivières a limité les évolutions naturelles du cours d'eau.

De plus, aucun moulin, nécessitant le déplacement du lit de la Reyssouze, n'a été installé depuis l'élaboration des cadastres. Ainsi, la plupart des modifications majeures observables depuis 1800 se situe sur les bras secondaires. Néanmoins, on peut remarquer que la Reyssouze ne s'écoule plus dans certains secteurs dans le fond de vallée, laissant pressentir un déplacement du cours d'eau pour augmenter la chute d'eau. Quelques traces d'anciens méandres ont pu être observées sur les photos aériennes de 1945.

Cette analyse ne permet donc pas de mettre en évidence la dynamique naturelle de la Reyssouze. Des évolutions naturelles de méandres ont très certainement eu lieu, mais celles-ci restent de faibles importances en comparaison des transformations subies par la rivière sous l'action humaine

Les Figure 41, Figure 42 illustrent ces modifications. Les illustrations des tracés en plan sont représentées par la série des Cartes n° 53.

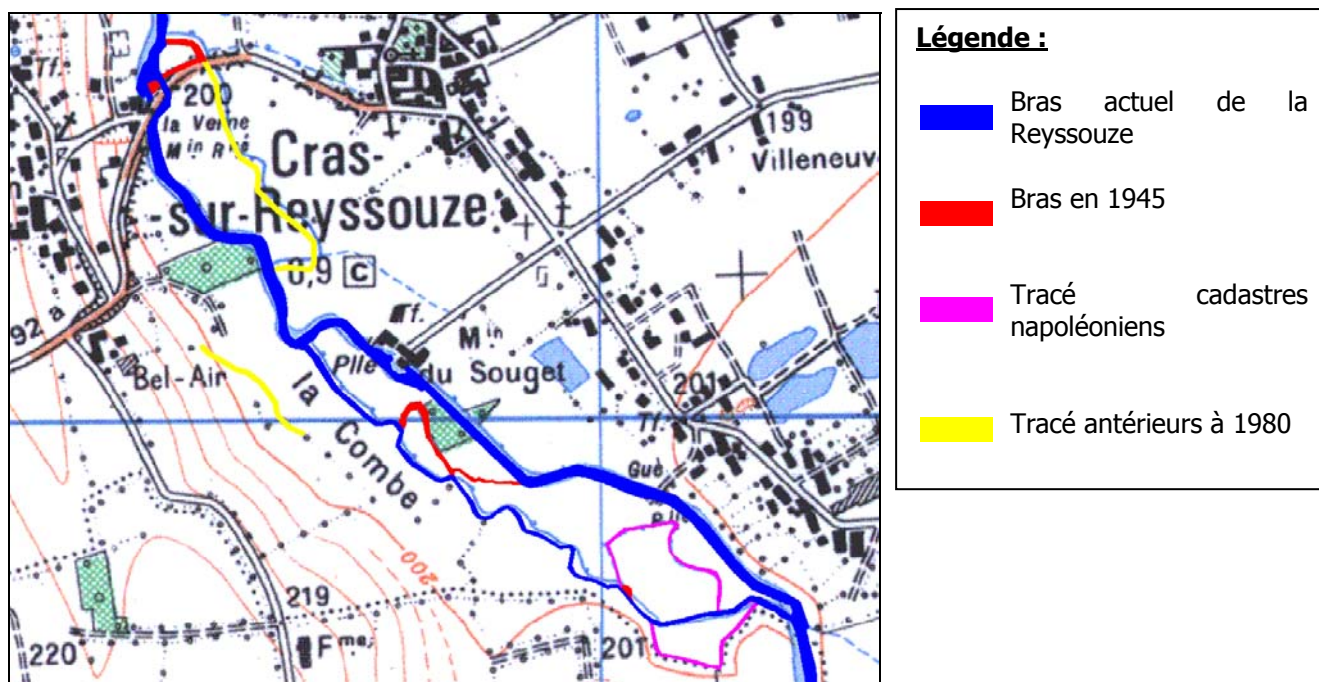


FIGURE 41 : ANALYSE DIACHRONIQUE DU TRACÉ EN PLAN - LA REYSSOUZE À CRAS

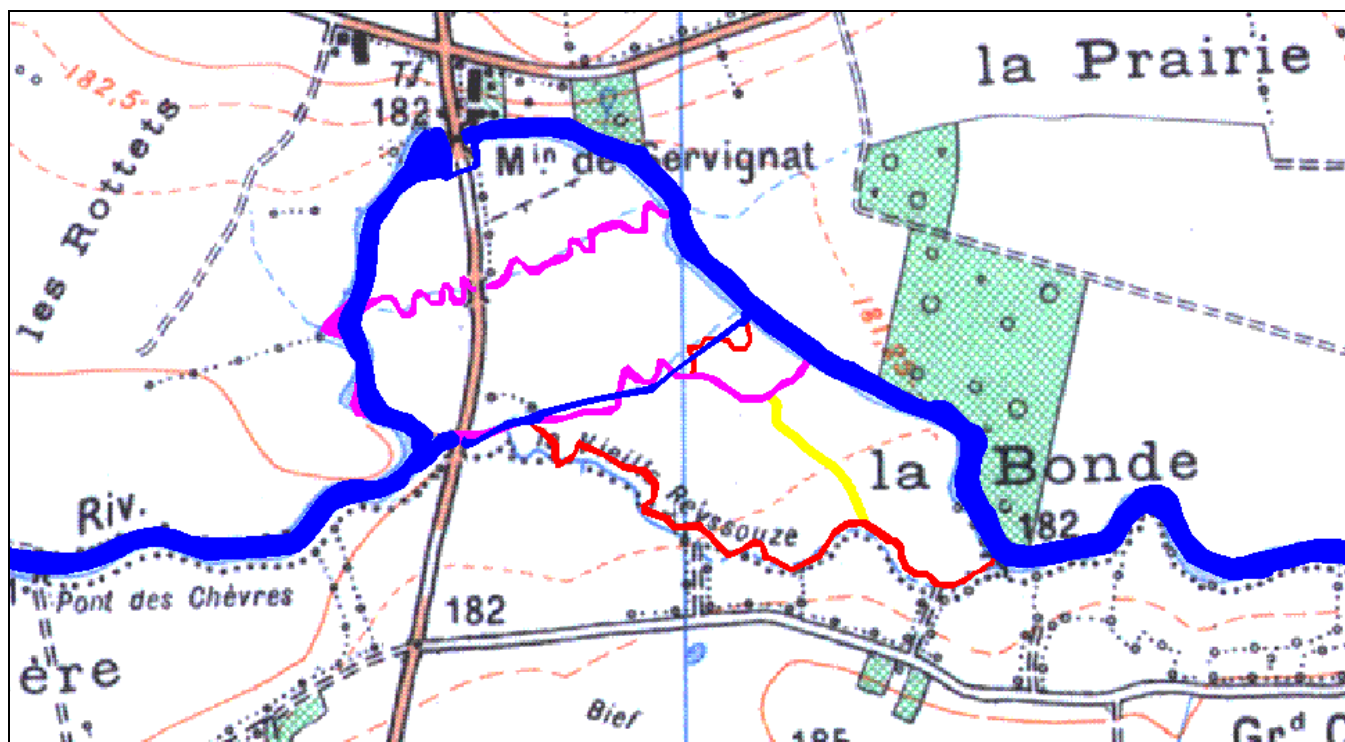


FIGURE 42 : ANALYSE DIACHRONIQUE DU TRACÉ EN PLAN - LA REYSSOUZE À SERVIGNAT

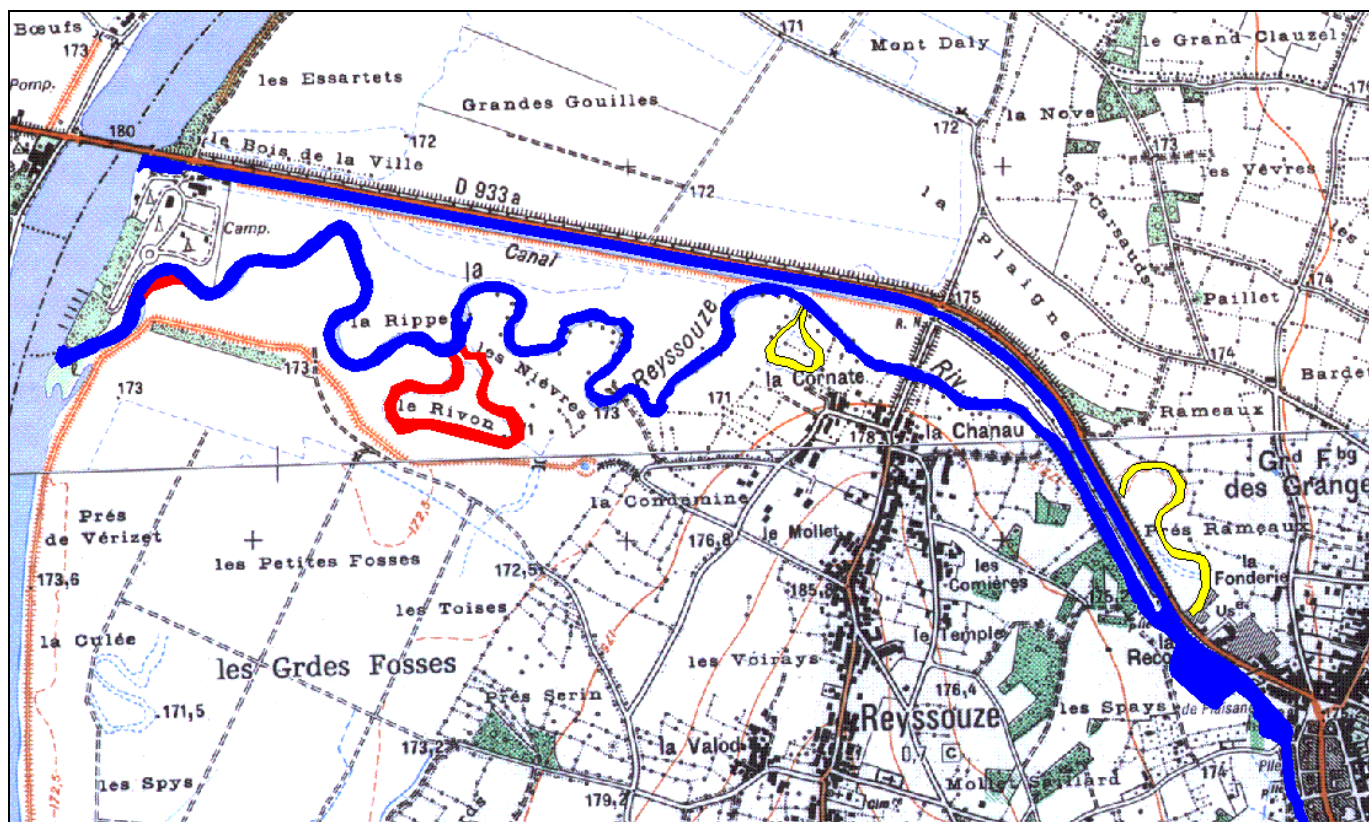


FIGURE 43 : ANALYSE DIACHRONIQUE DU TRACÉ EN PLAN - LA REYSSOUZE À PONT DE VAUX

REMNC00012/A25777/CLyZ100170

GGI/PhV – FLA – GBO

09/06/2011

Page : 158

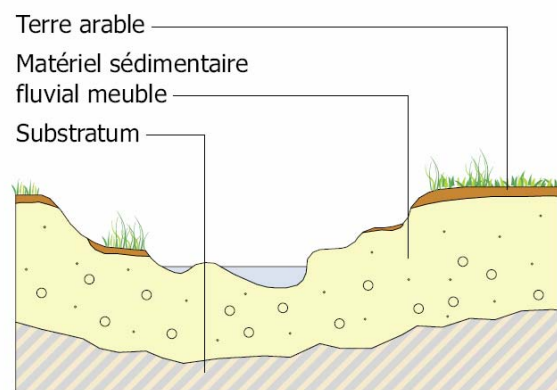


#### 4.5.4 Erodabilité et nature des berges

L'érodabilité des berges, et par extension leurs nature, est un paramètre important à prendre en compte. Des berges meubles constituées de sédiments alluviaux anciens (galets, graviers, sables) sont en général, facilement érodables. Au contraire des berges constituées de matériaux fins et/ou cohésifs (argiles, limons, substratum) sont peu voire pas érodables. Elle permet alors d'évaluer et d'expliquer les phénomènes d'érosions, de divagations latérales et de déterminer à posteriori l'espace de mobilité du cours d'eau.

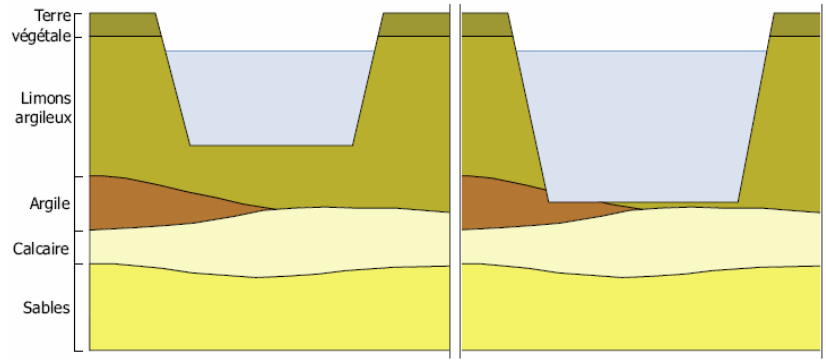
Au cours de la prospection de terrain, la nature des berges ainsi que leur sensibilité à l'érosion ont été identifiées. Les schémas ci-après montrent les différentes situations observées sur le bassin versant d'après les informations recueillies sur le terrain et les cartes du BRGM :

- Type 1 (T1) : Des berges facilement érodables constituées uniquement, ou au moins pour une grande partie, de matériaux sédimentaires fluviaux. La partie sommitale des berges est composée de limons et d'humus végétal (terre végétale) sur une épaisseur variable de quelques décimètres. Ces berges sont en général, facilement érodables et sont constituées d'un mélange de galets, de graviers et d'argiles. C'est le cas d'une majeure partie de la Reyssouze sur son cours moyen entre Bourg en Bresse et St Julien sur Reyssouze. Dans les zones situées dans les têtes de bassin versants, des petits blocs peuvent constituer cette matrice (Vallière, Tréconnas).



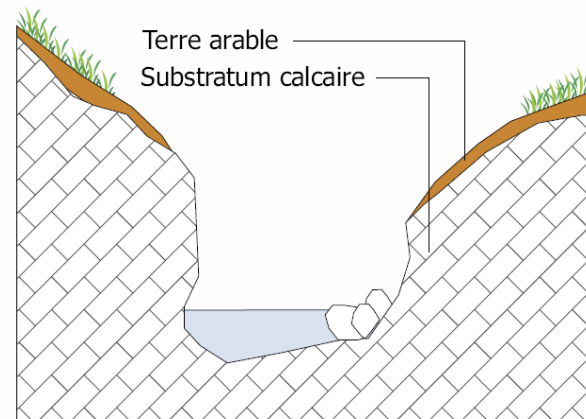
**Type de berge T1 facilement érodable, ici la Reyssouze à Attignat**

- Type 2 (T2) : Des berges érodables mais constituées de matériaux plus cohésifs assurant une meilleure tenue. La partie sommitale des berges est composée de limons et d'humus végétal (terre végétale) sur une épaisseur variable de quelques décimètres. L'horizon sous-jacent est davantage argileux et présente une plus forte épaisseur (3 à 4 mètres). La teneur en argile est de plus en plus importante avec la profondeur et affleure parfois sous formes de lentilles enchâssées entre les limons argileux et des strates de calcaires. Cette configuration se retrouve essentiellement sur la Basse Reyssouze.



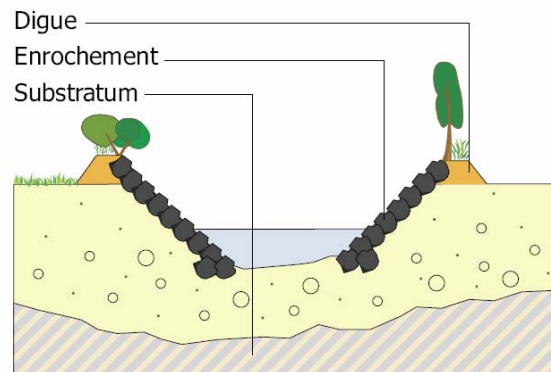
**Type de berge T2 - la Reyssouze à Chavannes**

- Type 3 (T3) ; Des berges très difficilement érodables. Il s'agit des berges constituées majoritairement ou uniquement par le substratum. L'érodabilité est quasiment nulle à l'échelle humaine, la divagation latérale est donc impossible. Ce type de configuration est très peu courant sur le bassin versant de la Reyssouze. On l'observe essentiellement sur les affluents du Revermont. Le cas le plus typique reste bien évidemment la cascade de la Vallière.



**Type de berge T3 non érodable, les écoulements se font essentiellement sur le substratum calcaire. Ici la Vallière à Ceyzériat**

- Type 4 (T4) ; Enfin les berges qui pourraient être érodables mais dont les enjeux de protection contre les inondations et les érosions ont motivé leurs protections (enrochements essentiellement, gabions, murs). Le cours d'eau est contraint latéralement et ne peut en aucun cas éroder ses berges. Il s'agit surtout des unités localisées dans les traversées urbaines : RE1a2 (Tossiat), RE4a, RE4b (Bourg en Bresse), RE11b (Pont de Vaux) ou en lien avec des aménagements de protection en aval des d'ouvrages.



**Type de berge T4 non érodable en raison de l'artificialisation des berges. Ici l'Ia Reyssouze en aval des vannages de St Julien**

Dans un cadre général, l'érodabilité des berges est définie selon sa texture moyenne. Elle est alors caractérisée selon quatre qualificatifs définis par Malavoi J.R. (Tableau 63).

**TABEAU 63 : ESSAI DE DÉTERMINATION DE L'ÉRODABILITÉ DES BERGES SELON LEUR TYPE**

Type de berge	Erodabilité des berges			
	Nulle	Faible	Forte	Importante
T1				
T2				
T3				
T4				

#### 4.5.5 Fonctionnement morphodynamique

La morphodynamique quantifie les paramètres explicatifs des évolutions de la morphologie du lit et des berges du cours d'eau au cours du temps en différents points du linéaire.

Cette notion est abordée par l'analyse et le calcul de 3 grandeurs :

- **la nature des berges**, qui permet d'estimer leurs sensibilités aux érosions (cf. 4.5.4) ;
- **l'énergie potentielle spécifique**, qui décrit l'énergie développée par le cours d'eau et donne une indication de son évolution morphologique à long terme et de la réversibilité des aménagements ;
- **la force tractrice** exercée sur les berges, qui permet d'évaluer l'ampleur des phénomènes d'érosion en fonction de la nature et de la couverture de berge ;
- **le transport solide par charriage**, qui donne les volumes de matériaux qui peuvent potentiellement transiter dans le lit mineur pour des crues de référence.



#### 4.5.5.1 Energies hydrauliques

L'énergie potentielle spécifique (EPS) qui décrit l'énergie développée par le cours d'eau est donnée par l'équation suivante :

$$EPS = \gamma \cdot Q_{pb} \cdot S \cdot w^{-1}$$

Avec :

EPS	Energie potentielle spécifique (W/m <sup>2</sup> )
$\gamma$	Poids volumique de l'eau ( $\gamma = \rho \cdot g = 9\,810 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-2}$ )
$Q_{pb}$	Débit de plein bord (m <sup>3</sup> /s)
S	Pente de la vallée (m/m)
w	largeur du lit à plein bord (m)

Notons que pour cette analyse, la pente utilisée est la pente pondérée sur chaque tronçon calculée avec le dénivelé des seuils. Il s'agit donc d'une pente plus faible que la pente moyenne globale, mais qui prend en compte la perte de charge liée à chaque ouvrage.

Le débit utilisé est le débit de plein bord qui correspond à l'écoulement d'auto-ajustement morphométrique du chenal. La Reyssouze ayant subi d'importants recalibrage et curage, le débit de plein bord peut être localement élevé et peut correspondre à des durées de retour parfois élevées. Le débit de plein bord n'est donc pas toujours le débit d'ajustement adéquat.

C'est pour cette raison que l'énergie potentielle spécifique a été calculée également pour un débit biennal (Q2) qui correspond à un débit généralement morphogène et qui permet de comparer les tronçons entre eux.

Les profils d'Energie Potentielle Spécifique permettent d'analyser l'évolution de la dynamique de la rivière sur son linéaire.

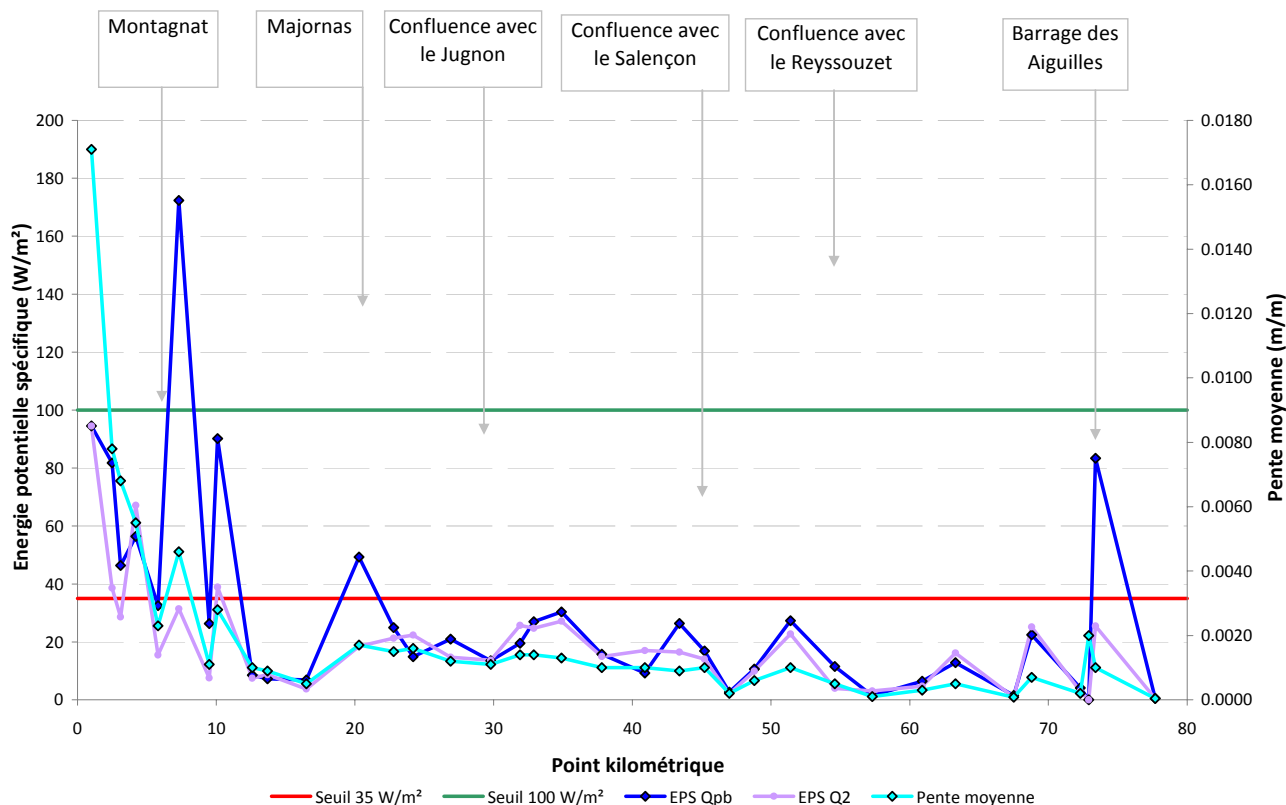
La Figure 44 représente le profil en long des énergies spécifiques calculées sur l'ensemble des tronçons dans la situation actuelle. Les résultats pour la crue biennale (Q2) varient entre 0 et 95 W/m<sup>2</sup>. Ils sont à mettre en relation avec l'évolution de la pente du fond du lit qui est le principal facteur discriminant. Les énergies diminuent donc rapidement entre la source et le pk 10 (Bouvent) et restent ensuite très basses et stables sur toute la partie en aval de Bourg en Bresse.

Sur la Haute Reyssouze, en amont de Bourg en Bresse, l'énergie du cours d'eau décroît donc rapidement. Elle est maximale sur le premier tronçon en raison d'une pente forte mais dès l'entrée dans Tossiat et les premiers aménagements du cours d'eau (seuil, artificialisation des berges, recalibrages), l'énergie chute au niveau du seuil d'irréversibilité (entre 30 et 40 W/m<sup>2</sup>). Un premier pic d'énergie, dû à une réduction de la largeur du lit mineur s'observe en amont de la confluence avec la Léschère (RE1b2).

En aval de la confluence avec la Léschère, deux pics d'énergie à mettre directement en relation avec des augmentations de la pente s'observent respectivement sur les tronçons RE2b et RE3b. Le premier pic d'énergie, lié à la coupure d'un paléo-mandre évoquée précédemment, a induit un pavage du lit en aval du moulin neuf. Le deuxième pic d'énergie, certainement lié à la suppression des ouvrages du moulin de Noirefontaine, a engendré une réponse morphodynamique importante du cours d'eau qui s'est ajusté à ces nouvelles conditions de pente et de débit en érodant ces berges et en regagnant de la sinuosité sur un linéaire d'environ 500 mètres.

Les valeurs d'énergie chutent très sensiblement en amont de Bourg en Bresse (RE3c, RE3d) et restent très faibles dans la traversée de l'agglomération (RE4a, RE4c).

En aval de Bourg en Bresse, sur la moyenne et la basse Reyssouze, les énergies du cours d'eau restent homogènes et très faibles (0 à 27 W/m<sup>2</sup> pour une Q2), ne dépassant jamais le seuil de 35 W/m<sup>2</sup>. Quelques petits pics s'observent à la faveur d'une légère augmentation locale de la pente.



**FIGURE 44 : MORPHODYNAMIQUE - PROFIL EN LONG DE L'ÉNERGIE DE LA REYSSOUZE**

La fourchette de valeurs dans laquelle évoluent les énergies spécifiques est à rapprocher des valeurs seuils déterminées par plusieurs études qui ont été synthétisées par Wasson (1998), BIOTEC & Malavoi (2006, 2007). Il est admis qu'il existe un seuil de réversibilité d'aménagement de cours d'eau, c'est-à-dire un seuil au-delà duquel la rivière, sans nouvelle contrainte, est capable de régénérer son faciès naturel à plus ou moins long terme. Ce seuil est situé à environ  $30-35 W/m^2$ , mais il n'est pas parfaitement défini car il dépend de caractéristiques physiques propres à chaque rivière, notamment l'érodabilité des berges.

Aussi, d'après Wasson :

- au-delà de  $100 W/m^2$ , toutes les rivières sont capables d'ajuster leurs caractéristiques morphométriques et retrouvent, par exemple, une partie de leur sinuosité ;
- en dessous de  $30-35 W/m^2$ , les rivières disposent de trop peu d'énergie pour engendrer une réponse morphodynamique aux aménagements ;
- entre ces deux valeurs, la réversibilité de l'aménagement dépend des aménagements réalisés et du type de cours d'eau, en particulier de l'érodabilité des berges.

Sur la majeure partie du cours d'eau (Bourg en Bresse, Moyenne Reyssouze et Basse Reyssouze), les énergies sont majoritairement inférieures à  $30 W/m^2$ . Des aménagements hydrauliques sur cette portion de cours d'eau sembleraient alors irréversibles. C'est pour cette raison que le tracé en plan faisant suite à l'installation des moulins et aux anciens recalibrages et rectifications mis en évidence précédemment, n'a jusqu'à ce jour peu ou pas évolué.

Les énergies sont, sur la partie amont, sensiblement plus fortes mais ne dépassent pas pour autant le seuil des  $100 W/m^2$ . Etant donné les faibles évolutions constatées du tracé en plan sur cette portion de cours d'eau, les énergies développées par la Reyssouze semblent insuffisantes pour engendrer des processus morphodynamiques importants.

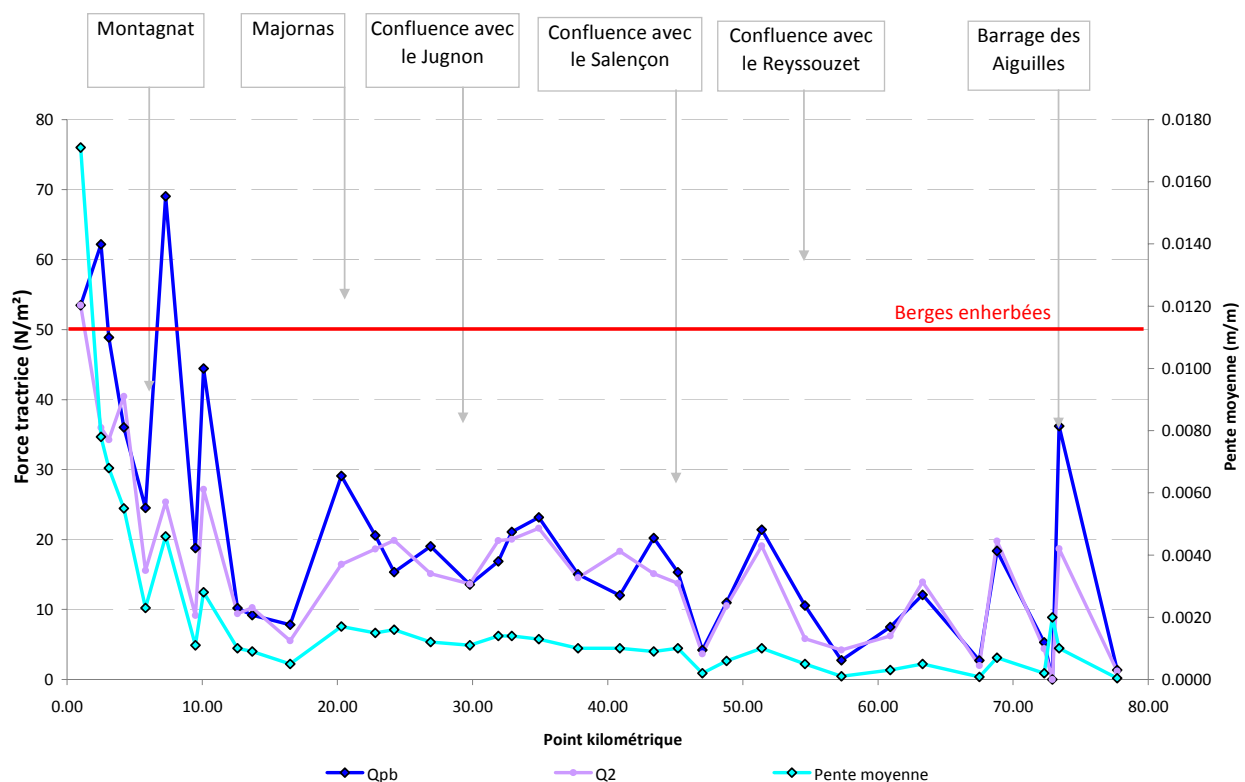
#### 4.5.5.2 Forces tractrices

Les forces tractrices que subissent les matériaux du lit et des berges est exprimée par :

$$\tau = k \cdot \gamma \cdot R \cdot I$$

Avec :

- K : Coefficient de sinuosité
- $\tau$  : Force tractrice (N/m<sup>2</sup>)
- $\gamma$  : Poids unitaire de l'eau ( $\gamma = \rho \cdot g = 9\,810$  N/m<sup>3</sup>)
- R : Rayon hydraulique (m)
- I : Pente du lit (m/m)



**FIGURE 45 : MORPHODYNAMIQUE – PROFIL EN LONG DES FORCES TRACTRICES**

Les valeurs de forces tractrices sont assez faibles dans l'ensemble puisqu'elles évoluent entre 1 et 53 N/m<sup>2</sup>. Ces valeurs sont à mettre en relation avec les valeurs caractéristiques de résistance à la force d'arrachement de divers matériaux et techniques de protections qui peuvent être utilisées en cours d'eau (Tableau 64).

La Figure 45 montre que l'évolution des forces est assez bien calée sur les profils de l'énergie vus précédemment. Les berges de la partie amont sont sollicitées mais les valeurs de forces tractrices restent modérées et ne sont pas de nature à générer de grosses érosions de berges.

Les berges de la moyenne et de la basse Reyssouze sont très peu sollicitées quelque soit le débit. Cette observation vient conforter le fait que la Reyssouze est un cours d'eau dont le tracé en plan n'évolue pas ou peu.

**TABEAU 64 : VALEURS LIMITES D'ARRACHEMENT DE CERTAINS MATÉRIAUX ET TECHNIQUES DE PROTECTION DE BERGES (LACHAT, 1999)**

Matériaux et techniques	Force tractrice critique (N/m <sup>2</sup> )
Herbacées (bien adaptées)	50
Herbacées, graminées	80
Saules (jeunes)	100
Saules	140
Fascines de saules	250
Couche de branche de saules	300
Enrochements	350

#### 4.5.5.3 Processus érosifs

Il semble se dégager de ces constats une certaine typologie des érosions observées sur le terrain. Les tronçons influencés par le remous des ouvrages semblent fonctionner différemment de ceux qui ne sont pas influencés :

- **A) Sur les unités à écoulements libres (sans ouvrages) à énergie généralement élevée :**
  - **A1) Des érosions ponctuelles** ou anses d'érosions qui se dessinent majoritairement au droits de singularités (sinuosités, encombres...) et créés des zones de fragilité. Le retour à une pente plus forte induit des énergies élevées et par conséquent, la recréation d'une légère sinuosité qui favorise les érosions de berges. C'est le cas du tronçon RE3b qui a fait l'objet d'un effacement d'ouvrage à une échelle de temps plus ou moins lointaine ;
  - **A2) Des érosions linéaires** sur les secteurs les plus rectilignes. L'absence de singularités autant hydrauliques que morphologiques, favorise une érosion plus linéaire et moins localisée que la précédente. Elle est très nettement observée sur le RE2b en aval du moulin Neuf à Montagnat, dans le linéaire correspondant à un secteur de pente localement forte, ou encore sur les tronçons RE1b1 et RE1b2.



A1) Anse d'érosion sur le RE3b en aval de l'ancien moulin de Noirefontaine



A2) Tronçon RE2b très rectiligne présentant une érosion caractérisée de linéaire et une incision du lit

- **B) Sur les unités sous influence des ouvrages hydrauliques** qui subissent les effets du marnage au cours de l'ouverture des vannes en période de crue.
  - **B1) L'ouverture des vannages** en période de crue joue un rôle important dans les phénomènes d'érosion des berges. En comparant ce système par rapport à un système naturel, il apparaît que les érosions y soient plus importantes.

Les berges de la Reyssouze sont en effet en majeure partie dénuées de végétation car noyées par le remous de l'ouvrage situé en aval.



En effet, dans un contexte naturel, ou sans influence d'ouvrage, la profondeur d'eau dans le lit mineur est généralement plus faible, et par conséquent, la part de berge végétalisée est plus importante (Figure 46).

Lors d'une crue, les vannages sont ouverts permettant ainsi d'abaisser le niveau d'eau à une cote de non débordement. L'ouverture des vannes favorise l'augmentation de la pente et donc des vitesses de courants. Le niveau d'eau, par rapport au niveau moyen est plus haut et par conséquent, les forces tractrices augmentent.

A contrario, dans un contexte naturel, l'eau monte jusqu'à recouvrir toute la végétation rivulaire qui offre une protection mécanique maximale contre les érosions. En revanche, lorsque la majeure partie des berges est nue et donc sans protection mécanique, des érosions, peuvent se produire. C'est un phénomène très lent car les matériaux de berges sont très cohésifs (limoneux-argileux). De plus cette érosion est généralement localisée sous la végétation ripariale des berges, là où le système racinaire n'offre aucune protection. Ces érosions « diffuses » sont donc peu perceptibles, et peu visibles si les vannes sont refermées rapidement lors de la décrue.

Ce type d'érosion est observé lorsqu'un cordon de ripisylve est présent en haut de berge et permet de limiter l'érosion.

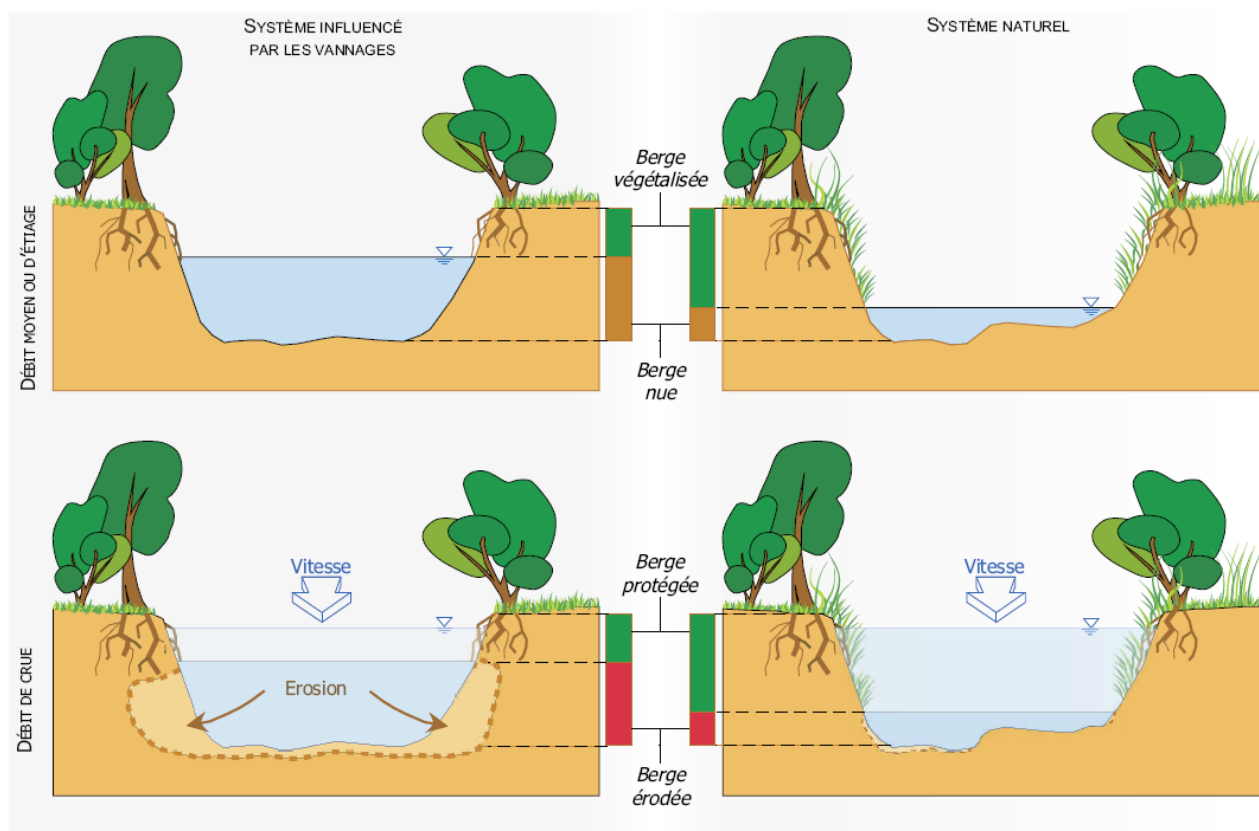


FIGURE 46 : SCHÉMA EXPLICATIF DES PROCESSUS D'ÉROSION « DIFFUSE » SUR LES BERGES NOYÉES DE LA REYSSOUZE

- **B2) Enfin, le dernier type d'érosion de berges s'apparente davantage à une déstabilisation massive de la berge sous forme de loupe d'arrachement.** Ces déstabilisations ont lieu lors du ressuyage des terrains riverains du lit mineur qui suivent la crue. Pendant celle-ci, la pression qu'exerce l'eau sur les berges favorise son maintien pendant que la nappe alluviale entre en charge. A la baisse du niveau d'eau, les pressions sur les berges diminuent. Celles-ci alors gorgées d'eau se déstabilisent sous forme de



loupe d'arrachement dont les longueurs atteignent parfois plusieurs dizaines de mètres. Ce type semble beaucoup plus généralisé sur la Reyssouze en raison de l'absence de ripisylve sur une bonne partie du linéaire.



*B2) Déstabilisation d'une partie de berge sur le RE8c influencé par le remous de l'ouvrage de St Julien*



*B1) Recul de berge sur le RE6c avec probable sous cavage du système racinaire*

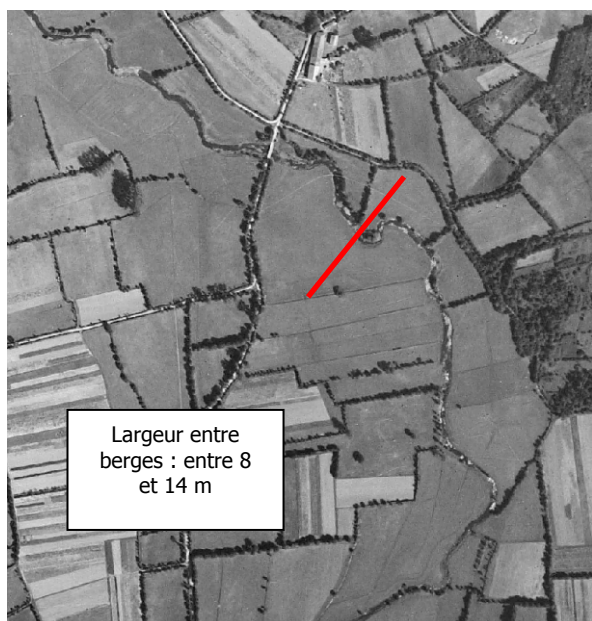
Les processus érosifs sur la Reyssouze sont certes lents mais bien existants et souvent favorisés par l'absence de ripisylve adaptée et la prolifération des ragondins qui dégradent les berges.

Il est possible d'évaluer les vitesses d'érosion en comparant les photos aériennes et les profils en travers type de 1945, celles de 2007 et les plans projet du recalibrage des années 56.

**TABEAU 65 : EVOLUTION TEMPORELLE DE LA LARGEUR DU LIT MINEUR DE LA REYSSOUZE**

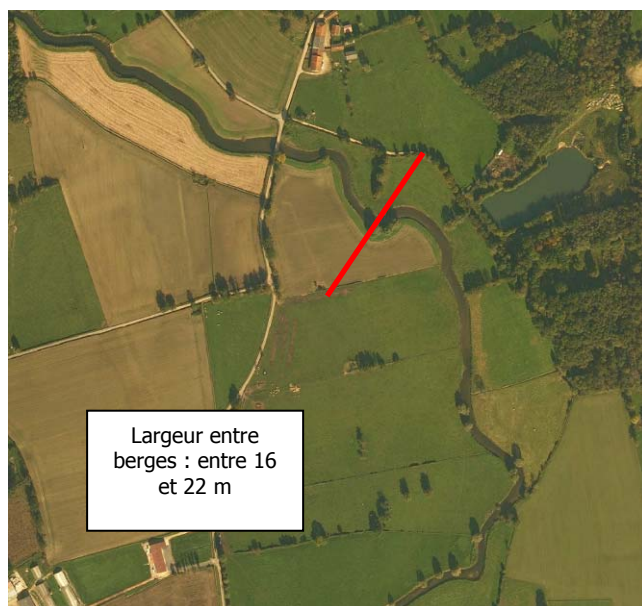
	Largeur du lit mineur entre berges		
	1945	1960 – après recalibrage	2010
<b>Moyenne Reyssouze – (Viriat)</b>	8 m < L < 14 m	13 m < L < 16 m	16 m < L < 22 m
<b>Moyenne Reyssouze – (Jayat)</b>	6 m < L < 15 m	14 m < L < 18 m	16 m < L < 23 m
<b>Basse Reyssouze – (Chavannes)</b>	13 m < L < 16 m	16 m < L < 20 m	19 m < L < 24 m



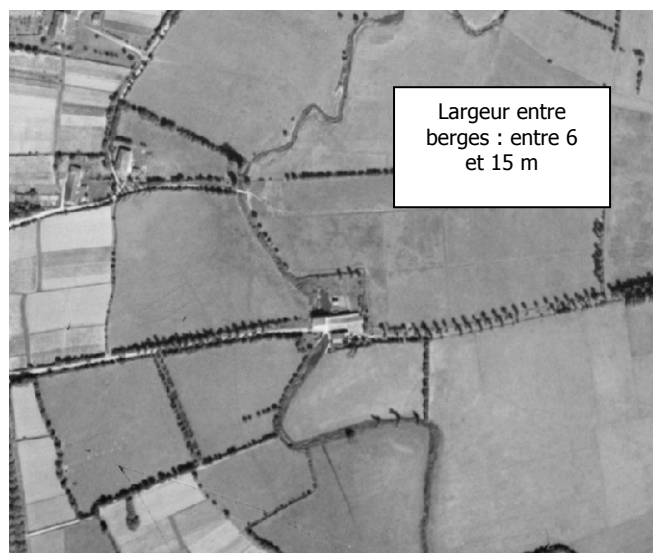


1945

La Reyssouze à Viriat en amont du moulin Peloux

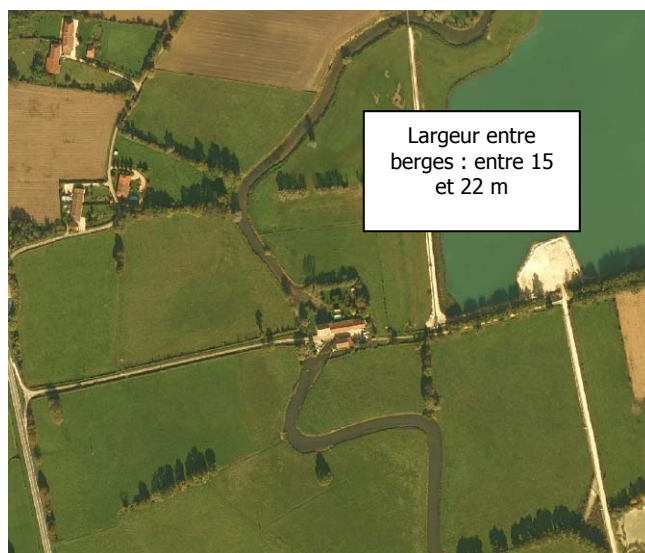


2007

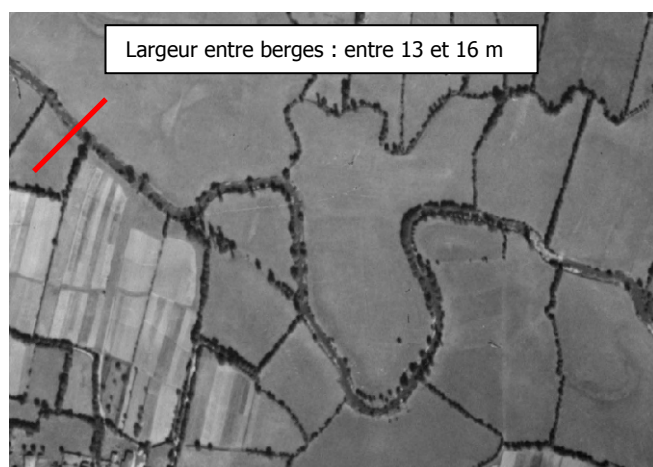


1945

La Reyssouze à Jayat au moulin Riottier

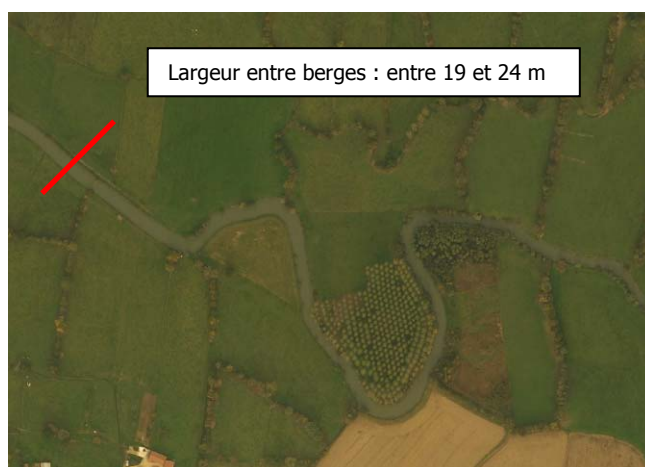


2007



1945

La Reyssouze à Chavannes en aval du moulin de la Besace



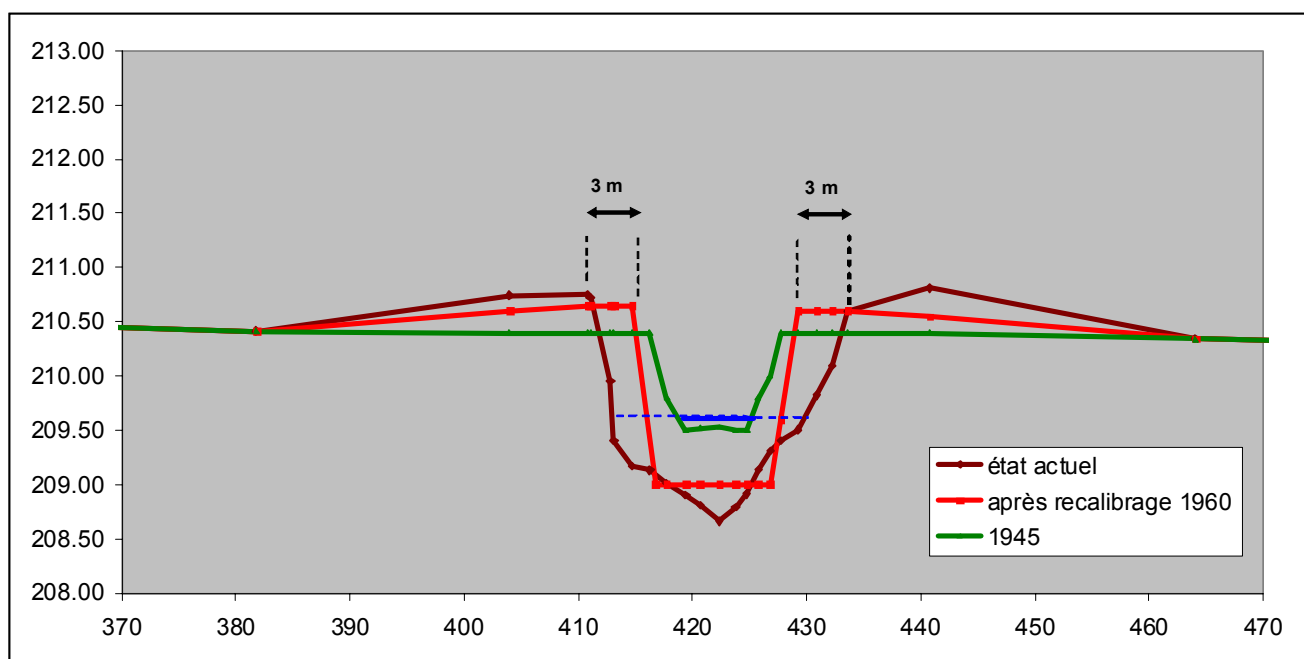
2007

REMANCE00012/A25777/CLY2100170

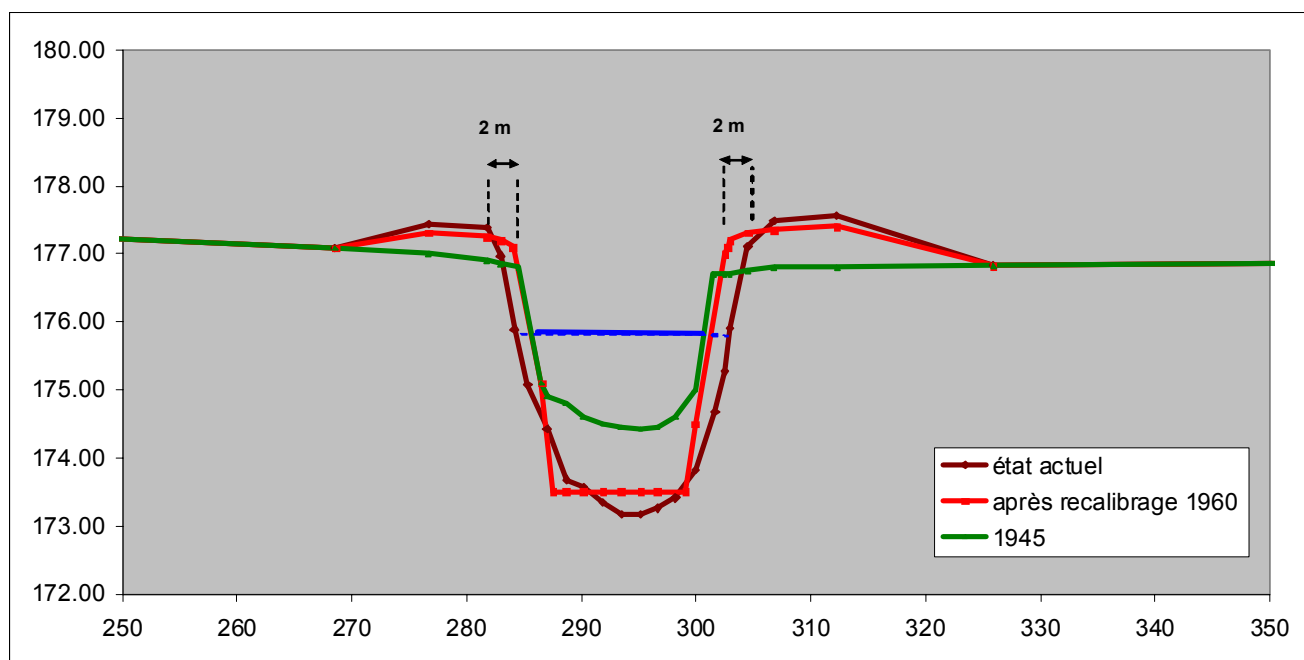
GGI/PhV – FLA – GBO

09/06/2011

Page : 168



**FIGURE 47 : EVOLUTION DU PROFIL EN TRAVERS 1945-2010 SUR LA MOYENNE REYSSOUZE (AMONT MOULIN PELOUX)**



**FIGURE 48 : EVOLUTION DU PROFIL EN TRAVERS 1945-2010 SUR LA BASSE REYSSOUZE (AVANT MOULIN BESACE)**

Le recul maximal des berges après recalibrage s'élève donc à 3 m en 50 ans (entre 1960 et 2010), soit 6 cm/an sur la moyenne Reyssouze. Par ailleurs, il est probable que le deuxième curage de la Reyssouze, réalisée dans les années 80, se soit accompagné d'un léger recalibrage du lit et ait donc favorisé le recul des berges.

REMANCE00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 169

En prenant comme intensité d'érosion maximale la valeur calculée précédemment soit 6 cm/an, le recul de berge maximum s'élève donc à 3 m pour les 50 ans à venir sur des berges naturelles nues. Ces processus seront toutefois vraisemblablement limités par la largeur excessive du lit qui réduit considérablement les vitesses d'écoulement et les contraintes érosives et donc favorisera les phénomènes de dépôt.

En zone rurale, ces érosions se traduiront par une perte de terres agricoles (occupation du sol majoritaire). Les quelques arbres situés sur le sommet de berges seront à plus ou moins long terme déstabilisés.

On peut noter également d'après les figures précédentes une forte augmentation de la hauteur totale des berges (jusqu'à X 2 par endroit si l'on intègre la présence de merlons de curage), ce qui engendre une baisse de la connectivité latérale (cf. partie 5.3).

#### 4.5.5.4 Transport solide par charriage

- **la Reyssouze**

Le transport solide par charriage sur la Reyssouze est de prime abord très faible du fait de l'absence de plages de matériaux grossiers, d'énergie et force tractrices relativement faibles. Cependant, l'analyse a été menée à titre d'exercice pour vérifier les impressions de terrain.

La quantification du transport solide a été calculée à partir de prélèvements granulométriques effectué en trois points du cours d'eau :

- en aval du moulin de la Cra (RE2b), à Montagnat ;
- en amont de la confluence avec la Vallière (RE2b), à Montagnat ;
- en aval de Majornas (RE5a), à Viriat.

Les tailles caractéristiques des particules ont été calculées à partir de 50 mesures faites sur un transect (méthode de Wohlman). La formule de Meyer – Peter a été utilisée pour quantifier le volume de matériaux charriés. Le domaine de validité de celle-ci correspond aux différentes caractéristiques morphologique de Reyssouze (diamètre des particules > à 0.6 mm, rapport débit/débit d'entraînement < 10 et pente  $i < 2.5$  ‰). La formule est la suivante :

$$\frac{Q_s}{Q} = 1,278 * i^{7/6} * \mu^{3/2} \left[ 1 - \left( \frac{Q_0}{Q} \right)^{3/2} \right]$$

Avec :

- $Q_s$  : Transport solide en volume apparent ( $m^3/s$ ),
- $Q$  : Débit liquide ( $m^3/s$ ),
- $i$  : La pente (m/m),
- $\mu$  : Rapport de la rugosité totale du lit à la rugosité des grains,
- $Q_0$  : Débit liquide de début d'entraînement ( $m^3/s$ ).

Les sites de mesure des sédiments ont été difficiles à trouver. Le faciès lentique et profond du cours d'eau sur la partie aval n'a pas permis d'effectuer des prélèvements représentatifs des secteurs. Elles n'ont donc été réalisées seulement sur de rares tronçons présentant des bancs sédimentaires. En effet, les bancs sédimentaires prélevables se font beaucoup plus rares à partir de Viriat. Le stock sédimentaire de la Reyssouze en grande partie prélevé lors du curage des années 56-60 ne s'est pas renouvelé depuis, ce qui confirme a priori la faiblesse des phénomènes de charriage.

Les résultats des meures granulométriques sont représentés par le Tableau 66.

REMANCE00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 170



La taille des particules moyennes de la station située en amont de la confluence avec la Vallière est la plus importante de tous les prélèvements (3.5 cm). Les granulométries de la Cra et de Majornas sont très similaires dans leur courbe de répartition.

La présence de mousses et le colmatage des sédiments par des concrétions calcaires (essentiellement sur la partie amont de la Leschère) traduisent une faible mobilité.

**TABEAU 66 : RÉSULTATS DES MESURES GRANULOMÉTRIQUES**

	dm (cm)	d50 (cm)	d90 (cm)	d30 (cm)	d90/d30
La Cra (RE2b)	2.6	2.5	4.0	1.5	2.7
Amont Vallière (RE2b)	3.5	3.0	6.0	2.0	3.0
Aval Majornas (RE5a)	1.5	1.4	2.2	1.0	2.2

Les résultats de transports solides réalisés pour Q2, Q10 et Q100 montrent que les débits solide et volumes de sédiments grossiers charriés en crue sont très faibles. Il n'y a quasiment aucune mise en mouvement des particules pour les crues inférieures à la crue biennale et les volumes transités pour les crues exceptionnelles restent modérés. Ces résultats mettent donc bien en évidence que le transport solide par charriage sur la Reyssouze est très faible. Les observations qualitatives faites précédemment sur les sédiments semblent être confirmés.

**TABEAU 67 : RÉSULTAT DES CALCULS DU DÉBIT DE MISE EN MOUVEMENT**

	Débit de plein bord (m <sup>3</sup> /s)	Q100 (m <sup>3</sup> /s)	Débit de début d'entraînement (Q <sub>0</sub> en m <sup>3</sup> /s)
La Cra (amont RE2b)	15.0	38.5	10.5
Amont Vallière	16.0	41	18.1
Aval Majornas (RE5a)	25.0	73	18.2

**TABEAU 68 : RÉSULTATS DE CALCULS DE TRANSPORT SOLIDE PAR CHARRIAGE DE LA REYSSOUBE**

	Débit solide (m3/s)				Volume charrié en crue (m3)		
	Q2	Q10	Q100		Q2	Q10	Q100
la Cra	0.000	0.003	0.014	la Cra	0	50	526
Amont Vallière	0.000	0.000	0.007	Amont Vallière	0	0	162
Aval Majornas	0.002	0.003	0.009	Aval Majornas	26	79	330

- les affluents du haut bassin (Jugnon, Vallière et Tréconnas)**

Les affluents de la Reyssouze possèdent dans l'ensemble des pentes modérées à faibles qui limitent considérablement l'activité morphodynamique des cours d'eau et notamment les capacités de transport solide par charriage.

Toutefois, sur le terrain, certains cours d'eau ont été identifiés comme cours d'eau ayant une activité morphodynamique potentiellement importante: il s'agit du Jugnon, de la Vallière et du Tréconnas. Des érosions latérales prononcées, des encoches d'érosion importantes et des bancs de galets exondés sont autant de signes de la mobilité et de l'activité morphodynamique de ces cours d'eau.



Par le calcul, nous avons cherché à estimer si les observations faites sur le terrain représentés des phénomènes importants en termes de charriage solide. Les résultats montrent que les capacités de transports et volume charriés par les cours d'eau sont faibles pour la Vallière et le Tréconnas et très faibles pour le Jugnon.

Il n'y a quasiment aucune mise en mouvement des particules pour les crues inférieures à la crue biennale et les volumes transités pour les crues exceptionnelles restent très faibles excepté sur les tronçons de la Vallière et du Tréconnas présentant des pentes supérieures à 2%. Ces résultats mettent donc en évidence que le transport solide par charriage sur ces affluents est faible. Ces cours d'eau ont en fait suffisamment d'énergie pour éroder leur berge et prélever la charge solide en divagant latéralement mais n'ont en revanche pas la capacité nécessaire pour faire transiter par charriage les matériaux les plus grossiers vers l'aval.

**TABEAU 69 : RÉSULTATS DES CALCULS DE TRANSPORT SOLIDE PAR CHARRIAGE DES AFFLUENTS DE LA REYSSOUZE**

	Débit solide (m3/s)				Volume charrié en crue (m3)		
	Q2	Q10	Q50		Q2	Q10	Q50
<b>Vallière (VA1c)</b>	0.005	0.017	0.039	<b>Vallière (VA1c)</b>	22	112	292
<b>Vallière (VA1d)</b>	0.000	0.000	0.000	<b>Vallière (VA1d)</b>	0	0	0
<b>Vallière (VA2)</b>	0.000	0.000	0.000	<b>Vallière (VA2)</b>	0	0	0
<b>Tréconnas (TR1c)</b>	0.003	0.012	0.017	<b>Tréconnas (TR1c)</b>	13	79	119
<b>Jugnon (JU2a)</b>	0.000	0.000	0.002	<b>Jugnon (JU2a)</b>	0	0	5
<b>Jugnon (JU2b)</b>	0.000	0.000	0.001	<b>Jugnon (JU2b)</b>	0	0	2
<b>Jugnon (JU2c)</b>	0.000	0.000	0.000	<b>Jugnon (JU2c)</b>	0	0	0
<b>Jugnon (JU2d)</b>	0.000	0.000	0.000	<b>Jugnon (JU2d)</b>	0	0	0

#### 4.5.6 Analyse de l'espace de mobilité

La Reyssouze est une rivière qui évolue très modérément à notre échelle du temps. En outre, l'analyse diachronique a permis d'identifier que les principaux déplacements latéraux du lit étaient en grande partie dû à l'activité humaine : déplacement du chenal principal pour l'installation des moulins, rectification et recalibrage du lit.

Tous ces travaux ont toutefois durablement contribué à modifier et perturber les processus d'ajustement morphodynamique et le fonctionnement des écosystèmes qui leur sont corrélés. A la fin des années 90, la prise de conscience collective de ces impacts a ouvert la voie à de nouveaux concepts de gestion des hydrosystèmes, dont l'un, qui s'inscrit comme préconisation fondamentale du SDAGE, est la préservation d'un espace de mobilité des cours d'eau.

##### 4.5.6.1 Méthodologie

La méthodologie permettant la délimitation de l'espace de mobilité de la Reyssouze s'appuie sur le guide technique de l'agence de l'eau RMC (1998). Trois types d'espace de mobilité y sont définis :

- l'espace de mobilité maximal (EMAX) : ensemble du fond de vallée constitué par des matériaux érodables (dépôts holocènes/pléistocènes), soit sensiblement l'espace balayé par la rivière à l'échelle des derniers milliers d'années ;
- l'espace de mobilité fonctionnel (EFONC) : basé sur des critères essentiellement géomorphologiques et sédimentologiques, cet espace ne comprend pas les contraintes socio-économiques majeures (zones habitées, infrastructures routières importantes, ouvrages de franchissement), mais inclut les contraintes secondaires (captages, gravières, habitations isolées). L'EFONC intègre les zones d'érosion probables à moyen terme ER50 (40-50 ans) ;
- l'espace minimal (EMIN) : espace minimale nécessaire à la non aggravation d'éventuels dysfonctionnements hydrologiques, sédimentologiques ou écologiques. Cet espace est défini comme la restriction locale de l'espace fonctionnel avec un argumentaire adapté.

L'espace de mobilité maximal est un espace morphodynamique « réel » délimitable sur des critères physique (fond de vallée alluvial Fz sur les cartes géologique). Les deux autres (EFONC, EMIN), même s'ils sont eux aussi délimités sur des bases géomorphologiques (anciens tracés, amplitude d'équilibre) sont plutôt des concepts de gestion. En effet, ils n'impliquent pas nécessairement une érosion latérale du cours d'eau à court ou moyen terme mais peuvent être envisagés comme des enveloppes de précaution où les contraintes majeures pourraient être l'absence de protection de berges et de gravières.

L'espace de mobilité tel que défini par le SDAGE correspond à l'espace de mobilité fonctionnel.

##### 4.5.6.2 Délimitation de l'espace de mobilité maximal (EMAX)

L'espace de mobilité maximal de la Reyssouze correspond à l'enveloppe de mobilité la plus large. Cette délimitation a pour objectif de replacer les processus hydrodynamiques actuels (érosion, transport, accumulation) dans le cadre plus général du fonctionnement des rivières depuis les derniers milliers d'années. En effet, la morphologie actuelle est le reflet de la dynamique qui a débuté il y a environ 12 000 ans, après la dernière glaciation.

La délimitation de l'EMAX peut donc s'effectuer à l'aide des cartes géologiques qui repèrent la limite entre les formations géologiques mises en place au cours des glaciations et celles postérieures notamment à la glaciation wurmienne.

L'espace de mobilité maximal de la Reyssouze correspond à l'espace occupé par les formations alluviales de la Reyssouze (couche Fz). La délimitation du fond de vallée proposée dans les cartographies a été élaborée par l'agence de l'eau.

REMNC00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 173

#### 4.5.6.3 Délimitation de l'espace de mobilité fonctionnel (EFONC)

La détermination de l'espace de mobilité fonctionnel constitue la deuxième étape dans le processus de délimitation de l'espace de mobilité de la Reyssouze.

La délimitation de l'espace de mobilité fonctionnel est réalisée au travers de plusieurs approches adaptées au contexte local :

- approche par le concept d'amplitude,
- approche géomorphologique de l'évolution historique,
- approche socio-économique.

#### Approche par le concept d'amplitude d'équilibre

L'approche par le concept d'équilibre est basée sur des considérations essentiellement d'ordre mécanique abordant les notions de géométrie et de tracé en plan d'équilibre. Elle est applicable sur des rivières à méandres ou sur des rivières en tresses.

De nombreux chercheurs, hydrauliciens et géomorphologues, ont cherché depuis plus de 50 ans à établir des relations entre divers paramètres géométriques des cours d'eau et d'autres variables afin d'approcher la géométrie d'équilibre dynamique des lits fluviaux. Les données de la littérature montrent que l'amplitude des méandres est comprise entre 4 et 18 fois la largeur à pleins bords du cours d'eau, la moyenne se situant à 8,5 fois cette largeur.

Pour simplifier l'analyse, le guide de l'Agence de l'Eau RMC propose de choisir une amplitude d'équilibre théorique égale à dix fois la largeur du lit à pleins bords.

La largeur à plein bords servant de base de calcul correspond à une largeur naturelle. Dans le cas où les largeurs ne sont pas naturelles (ex : recalibrage), il faut faire appel aux équations dites de « régime ». Pour les cours d'eau possédant une ripisylve peu dense telles que la Reyssouze, il est possible d'utiliser la relation de Hey (1982) :

$$w = 2,73.Qpb^{0,5}$$

Avec :

- w : largeur à pleins bords (m) ;
- Qpb : débit de pleins bords (m<sup>3</sup>/s).

La Reyssouze ayant subi d'importants recalibrages et curages, on peut donc utiliser cette équation, en approximant le débit de plein bord au débit biennale. Le Tableau 70 indique le débit de plein bord (Q2) et les largeurs « naturelles » obtenues ainsi que la largeur de l'espace de fonctionnalité d'amplitude.

#### Approche géomorphologique de l'évolution historique

La définition de l'espace de mobilité fonctionnel d'un cours d'eau peut être en partie basée sur l'analyse de sa dynamique fluviale récente (2 derniers siècles) et notamment sur l'emprise spatiale historique des déplacements du lit.

L'espace de divagation historique est défini comme l'enveloppe extérieure englobant l'ensemble des tracés historiques.

Cette étude, réalisée pour l'analyse diachronique des tracés en plan de la Reyssouze, n'apporte que peu d'informations supplémentaires. Le tracé de 1945 et les traces de bras mort visibles sur les photos aériennes apportent quelques informations supplémentaires sur la position du bras naturelle de la Reyssouze.

REMNC00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 174

**TABEAU 70 : CALCUL DE L'ESPACE DE FONCTIONNALITÉ PAR LE CONCEPT D'AMPLITUDE D'ÉQUILIBRE**

Numéro Tronçon	Q2 en m3/s	Largeur crêtes "B" (m)	Largeur naturelle calculée	Largeur EFONC
RE1a1	1.6	2.9	3.4	34
RE1a2	2.1	6.5	3.9	39
RE1b1	2.8	8.5	4.6	46
RE1b2	3.1	2.5	4.8	48
RE2a	7.1	12.0	7.3	73
RE2b	8.2	14.0	7.8	78
RE3a	8.9	13.0	8.2	82
RE3b	10.0	15.0	8.6	86
RE3c	10.3	14.0	8.8	88
RE3d	11.6	14.0	9.3	93
RE4a	13.2	12.0	9.9	99
RE4b	18.0	15.0	11.6	116
RE5a	24.0	16.72	13.4	134
RE5b	24.0	15.95	13.4	134
RE5c	24.0	19.93	13.4	134
RE5d	23.9	19.56	13.4	134
RE6a	32.0	16.61	15.4	154
RE6b	31.6	16.8	15.4	154
RE6c	31.4	15.1	15.3	153
RE6d	31.1	20.9	15.2	152
RE6e	30.6	15.0	15.1	151
RE7a	30.0	20.0	15.0	150
RE7b	26.0	19.0	13.9	139
RE8a	33.0	19.8	15.7	157
RE8b	34.0	17.3	15.9	159
RE8c	33.5	18.4	15.8	158
RE9a	41.0	23.5	17.5	175
RE9b	41.7	23.4	17.6	176
RE9c	42.4	21.0	17.8	178
RE9d	43.2	21.0	17.9	179
RE10a	48.0	22.5	18.9	189
RE10b	46.6	18.4	18.6	186
RE11a	55.0	26.0	20.2	202
RE11b	55.4	-	20.3	203
RE12a	55.5	25.0	20.3	203
RE12b	55.5	25.0	20.3	203

### Approche socio-économique

Cette sous-étape amène à l'identification des contraintes anthropiques existant dans l'espace de mobilité fonctionnel précédemment défini.

Dans ce cadre, ne sont prises en compte que les contraintes majeures ne pouvant a priori pas être remises en cause :

- les zones urbanisées ou les ensembles de constructions habitées,
- les voies de communication majeures,
- les ouvrages d'art.

#### 4.5.6.4 Délimitation de l'espace de mobilité minimal

Cet espace représente l'espace fonctionnel retouché au cas par cas en fonction des enjeux.

La délimitation de l'espace de mobilité minimal repose principalement sur des critères « politiques ». Néanmoins, un espace de mobilité minimal a été tracé pour l'exemple. Il repose sur l'exclusion ou l'intégration des occupations des sols suivantes :

- enjeu exclu de l'espace de mobilité minimal :
  - ✕ ponts et voiries,
  - ✕ station d'épuration,
  - ✕ habitation isolée,
  - ✕ bâtiments à valeur patrimoniale (ex : moulins),
  - ✕ secteurs ayant une activité économique (gravière, zone de stockage de matériaux, base de loisirs, campings, bâtiment d'exploitation agricole),
  - ✕ ouvrage revêtant un enjeu économique, hydraulique ou morphodynamique ;
- intégration dans l'espace de liberté :
  - ✕ prairies et cultures,
  - ✕ étang et jardins,
  - ✕ chemins agricoles, passerelles, ouvrages hydrauliques vétustes.

Les espaces de mobilité de la Reyssouze ainsi délimités figurent sur les cartes au 1/10000<sup>ème</sup> 54a à 54p de l'Atlas cartographique.



## 4.6 Hydraulique

La partie hydraulique vise à identifier les principaux secteurs à enjeux sur la base des données existantes et sur la base d'une modélisation hydraulique des écoulements. Cette dernière a en outre permis de tracer les zones inondables en crue biennale (Q2), décennale, (Q10) et cinquantennale (Q50) de la Reyssouze et de ses affluents. Cette partie permet également de dresser un état des lieux sur les cartes d'aléas des différentes communes du territoire et sur les outils existants pour la gestion du risque d'inondation.

### 4.6.1 Recensement des ouvrages d'art

Les ouvrages d'art du bassin versant ont été recensés de manière quasi-exhaustive ; seules les têtes de bassins versants avec de multiples réseaux hydrographiques ramifiées n'ont pas été parcourues.

Pour chaque ouvrage, les informations suivantes ont été recensées :

- **la localisation** : cours d'eau, identifiant (RE1 par exemple), commune et photographie(s) ;
- **le type de voirie** : autoroute, route départementale, voirie communale, chemin communal, passerelle piéton, ouvrage agricole... ;
- **le type de section et la structure de l'ouvrage** : cadre, arche ou buse ; béton, pierres maçonnées, bois ou poutres métalliques ;
- **les dimensions caractéristiques** : longueur, largeur, hauteur, diamètre, revanche... ;
- **l'état général** : bon état, moyen, dégradé, détérioré ;
- **commentaires généraux sur l'ouvrage.**

L'ensemble de ces informations sont répertoriés dans un tableau présent en annexe 3.

### 4.6.2 Document d'affichage et de gestion du risque hydraulique

La synthèse des données existantes par commune portant sur les zones inondables, l'aléa inondation et l'affichage du risques est portée dans le Tableau 71. La carte 8 de l'atlas cartographique synthétise également l'état de connaissance actuel en matière de risque inondation sur le bassin versant de la Reyssouze.

En terme d'affichage de l'aléa inondation, l'atlas des zones inondables de la Reyssouze réalisé en 1995 par Sogréah dans le cadre de l'étude préalable au 1<sup>er</sup> Contrat de Rivière fait référence et est le plus souvent utilisé par les communes pour le zonage réglementaire des POS et PLU.

Il convient de noter qu'un Plan de Prévention des Risques Inondations (PPRI) est en cours d'élaboration sur la Reyssouze.

Enfin, les 3 communes aval du bassin versant (Reyssouze, Pont de Vaux et St Bénigne) sont également concernées par le PPRI Saône approuvé en 1998 et révisé par arrêté préfectoral du 21 avril 2009 pour prendre en compte la crue de 1840.

REMANCE00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 177

TABLEAU 7 I : HYDRAULIQUE – DOCUMENTS D’AFFICHAGE ET DE GESTION DU RISQUE INONDATION

Communes	Document d'affichage du risque inondation						Procédure réglementaire	Document de gestion du risque	
	Type	Source	Date	Moyens utilisés	Porter à connaissance	Cours d'eau pris en compte	Type	Prévention	Sauvegarde
ATTIGNAT	AZI*	Etude Sogréah	1995	Modélisation hydraulique	X (03/10/2000)	Reyssouze	PPRI* Reyssouze en cours	DICRIM MAJ le 04/12/2009	-
BEREZIAT	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BOISSEY	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BOURG EN BRESSE	AZI*	Etude Sogréah	1995	Modélisation hydraulique	X (13/01/2003)	Reyssouze	PPRI* Reyssouze en cours	-	-
CERTINES	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CEYZERIAT	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CHAVANNES/REYSSOUZE	AZI*	Etude Sogréah	1995	Modélisation hydraulique	-	Reyssouze	PPRI* Reyssouze en cours	DICRIM MAJ le 28/07/2010	-
CHEVROUX	-	-	-	-	-	-	-	DICRIM MAJ le 04/12/2009	-
CRAS/REYSSOUZE	AZI*	Etude Sogréah	1995	Modélisation hydraulique	-	Reyssouze	PPRI* Reyssouze en cours	DICRIM MAJ le 28/07/2010	-
ETREZ	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FOISSIAT	AZI*	Etude Sogréah	1995	Modélisation hydraulique	-	Reyssouze	PPRI* Reyssouze en cours	DICRIM MAJ le 04/12/2009	-
GORREVOD	AZI*	Etude Sogréah	1995	Modélisation hydraulique	-	Reyssouze	PPRI* Reyssouze en cours	-	-
JASSERON	-	-	-	-	-	-	-	DICRIM MAJ le 04/12/2009	-
JAYAT	AZI*	Etude Sogréah	1995	Modélisation hydraulique	-	Reyssouze	PPRI* Reyssouze en cours	DICRIM MAJ le 04/12/2009	-
JOURNANS	-	-	-	-	-	-	PPRI* Reyssouze en cours	-	-
LA TRANCLIERE	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LESCHEROUX	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MALAFRETAZ	AZI*	Etude Sogréah	1995	Modélisation hydraulique	-	Reyssouze	PPRI* Reyssouze en cours	DICRIM MAJ le 28/07/2010	-
MANTENAY-MONTLIN	AZI*	Etude Sogréah	1995	Modélisation hydraulique	-	Reyssouze	PPRI* Reyssouze en cours	DICRIM MAJ le 28/07/2010	-
MARSONNAS	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MONTAGNAT	AZI*	Etude Sogréah	1995	Modélisation hydraulique	-	Reyssouze	PPRI* Reyssouze en cours	DICRIM MAJ le 04/12/2009	-
MONTREVEL EN BRESSE	AZI*	Etude Sogréah	1995	Modélisation hydraulique	-	Reyssouze	PPRI* Reyssouze en cours	DICRIM MAJ le 04/12/2009	-
PONT DE VAUX	PPRI Saône	Préfecture de l'Ain	1998	Modélisation hydraulique	-	Saône	PPRI* Reyssouze en cours	DICRIM MAJ le 28/07/2010	-
REYSSOUZE	PPRI Saône	Préfecture de l'Ain	1998	Modélisation hydraulique	-	Saône	PPRI* Reyssouze en cours	DICRIM MAJ le 28/07/2010	PCS en cours
SERVIGNAT	AZI*	Etude Sogréah	1995	Modélisation hydraulique	-	Reyssouze	PPRI* Reyssouze en cours	-	-
SAINT BENIGNE	PPRI Saône	Préfecture de l'Ain	1998	Modélisation hydraulique	-	Saône	PPRI* Reyssouze en cours	DICRIM MAJ le 28/07/2010	PCS en cours
SAINT DIDIER D'AUSSIAT	-	-	-	-	-	-	-	DICRIM MAJ le 04/12/2009	-
ST ETIENNE/REYSSOUZE	AZI*	Etude Sogréah	1995	Modélisation hydraulique	-	Reyssouze	PPRI* Reyssouze en cours	DICRIM MAJ le 29/07/2010	-
ST JEAN/REYSSOUZE	AZI*	Etude Sogréah	1995	Modélisation hydraulique	-	Reyssouze	PPRI* Reyssouze en cours	-	-
ST JULIEN/REYSSOUZE	AZI*	Etude Sogréah	1995	Modélisation hydraulique	-	Reyssouze	PPRI* Reyssouze en cours	-	-
SAINT JUST	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ST MARTIN DU MONT	AZI*	-	1997	-	-	Suran	-	DICRIM MAJ le 29/07/2010	-
ST MARTIN LE CHATEL	-	-	-	-	-	-	-	DICRIM MAJ le 22/12/2009	-
SAINT SULPICE	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ST TRIVIER DE COURTES	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOSSIAT	-	-	-	-	-	-	PPRI* Reyssouze en cours	DICRIM MAJ le 07/12/2009	-
VIRIAT	AZI*	Etude Sogréah	1995	Modélisation hydraulique	X (13/01/2003)	Reyssouze	PPRI* Reyssouze en cours	DICRIM MAJ le 29/07/2010	-

AZI = Atlas des Zones Inondables

PPRI = Plan de Prévention des Risques inondation

MAJ = Dernière mise à jour

PCS = Plan Communal de Sauvegarde

### 4.6.3 Modélisation hydraulique

La modélisation hydraulique a été réalisée grâce au logiciel ISIS (version 2.3) de la société Halcrow Software. Ce logiciel permet de construire des modèles 1D-linéaire et 1D-casier et de réaliser des simulations en régimes permanent et transitoire. Les facteurs qui déterminent la solution sont classés suivant trois types :

- les effets hydrodynamiques : les écoulements à surface libre peuvent être décrits par les équations de Barré de Saint-Venant qui expriment la conservation de la masse et des quantités de mouvement. Elles prennent en compte l'ensemble des forces de diffusion, de gravité, et de friction sans aucune simplification. Elles sont résolues par la méthode du schéma implicite de Preissman.
- les conditions aux limites internes : sous ce terme, sont regroupés les ouvrages de contrôle, les pertes de charge singulières ou les confluences/défluences. Ces structures imposent des relations débit-hauteur aux points considérés et divisent le modèle en biefs.
- les conditions aux limites externes : en régime transitoire, des conditions limites sont nécessaires aux deux extrémités amont et aval du système étudié. Elles peuvent être représentées par des relations reliant deux des paramètres débit, hauteur, temps.

#### 4.6.3.1 Données topographiques utilisées

Les données topographiques utilisées dans cette étude ont principalement deux origines (cf. carte 5 de l'atlas cartographique) :

- les levés topographiques réalisés en 2010 (par le cabinet SINTEGRA) pour le compte du SIAERA et dans le cadre de l'étude globale :
  - profils en travers des lits mineur et majeur ;
  - profil en long des affluents ;
  - ouvrage moulin sur les affluents.
- les levés topographiques réalisés en 2010 (par le cabinet SAGE) pour le compte de la DDT 01 dans le cadre de l'établissement du PPRI Reyssouze :
  - profils en travers des lits mineur et majeur de la Reyssouze dans les secteurs à enjeux (Montagnat, Bourg en Bresse, Cras sur Reyssouze, St Julien sur Reyssouze, Pont de Vaux);
  - remblai routier.

Ces données ont été complétées ponctuellement par des données plus anciennes :

- levés topographiques à Bourg en Bresse réalisés en 2000 dans le cadre de l'étude BCEOM ;
- levés topographiques à Attignat sur le Jugnon et à Cras sur Reyssouze sur la Reyssouze et le Salençon réalisés en 2006 dans le cadre de l'étude BURGEAP/SIAERA ;
- levés topographiques à Lescheroux réalisés en 2008 dans le cadre des études d'incidences pour l'ouverture d'une gravière ;
- levés topographiques à Pont de Vaux réalisés en 2008 dans le cadre de l'étude BURGEAP/CCPont de Vaux.

#### 4.6.3.2 Parcours de terrain et entretien avec les communes riveraines

Le parcours pédestre réalisé sur l'ensemble du linéaire d'étude et les différents entretiens avec les principales communes qui riveraines des cours d'eau ont permis de :

- comprendre le fonctionnement hydraulique de la Reyssouze en crue, avec repérage des mécanismes d'inondations mis en jeu (zones de surverse, inondation progressive du lit majeur par insuffisance du lit mineur, effets des ouvrages hydrauliques, zone de stockage ou d'écoulement, etc.) ;
- comprendre le fonctionnement hydraulique des ouvrages en crue, notamment les points de débordement privilégiés et les modes d'écoulement en crue ;

REMANCE00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 179

- relever des informations permettant d'évaluer le rôle hydraulique joué par l'ensemble des ouvrages (état des vannes et des déversoirs).

#### 4.6.3.3 Construction des modèles

Pour des raisons pratiques de modélisation, le linéaire d'étude a été divisé en plusieurs parties :

- 9 modèles sur la Reyssouze ;
- un modèle par affluent, soit au total 15 modèles.

Sur chaque tronçon, un modèle 1 D a été implémenté. La Reyssouze est essentiellement constitué d'un seul lit sauf dans quelques secteurs urbanisés, ou au droit des ouvrages à vannages, présentant des défluences et confluences complexes à modéliser. La géométrie de la rivière (lit mineur et lit majeur) et des ouvrages à vannages (déversoir et vannages) a été mise en place à partir des données topographiques collectées, des cartes IGN au 1/25 000 et des investigations de terrain.

Sur certains secteurs plus complexes, une modélisation 1D-maillé a été réalisée avec des casiers d'inondations afin de rendre bien compte des mécanismes de surverse et d'inondation du lit majeur

Le tableau ci-après détaille les limites amont et aval et les types de modélisation utilisés de chaque tronçon.

**TABEAU 72 : HYDRAULIQUE – LISTE DES MODÈLES RÉALISÉS**

N°	Désignation	Limite amont	Limite aval	Linéaire en km	Type de modèle envisagé
M1	Reyssouze source	Journans	Confluent Leschère	4.1	1D
M2	Reyssouze amont	Confluent Leschère	Bouvent	9.5	1D
M3	Reyssouze Bourg +Dévorah	Amont Bouvent	Majornas	6.8	1D
M4	Reyssouze moyenne 1	Majornas	Crangeat	11.4	1D
M5	Reyssouze moyenne 2	Moulin de Crangeat	Moulin de Condamnas	6.9	1D maillé localement
M6	Reyssouze moyenne 3 + Salençon aval	Moulin de Condamnas	Moulin de Veyriat	10.0	1D
M7	Reyssouze aval 1	Moulin de Veyriat	Moulin de Servignat	8.5	1D maillé localement
M8	Reyssouze aval 2	Moulin de Servignat	Moulin de Corcelles	11.5	1D maillé localement
M9	Reyssouze aval 3	Moulin de Corcelles	Conf. Saône	8.8	1D
10	Challix	Les Rangoux	Conf. Reyssouze	1.9	1D
11	Pisseur	La Tranclière	Conf. Leschère	1.7	1D
12	Bief des Bottes	Tossiat	Conf. Leschère	4.1	1D
13	Leschère	Montbègue	Conf. Reyssouze	11.5	1D
14	Vallière	Amont Ceyzeriat	Conf. Reyssouze	5.8	1D
15	Tréconnas	Hameau Tréconnas	Conf. Vallière	2.0	1D
16	Jugnon	Jasseron	Conf. Reyssouze	17.6	1D
17	Salençon	Crangeat	Lac de Montrevel	10.0	1D
18	Gravière et affluents	Etrez	Conf. Reyssouze		1D
19	Bézentet	Le Sable	Conf. Reyssouze	2.4	1D
20	Reyssouzet	Polliat	Conf. Reyssouze	23.1	1D
21	Bief d'Augiors	Montéfanty	Conf. Reyssouze	8.0	1D
22	Bief d'Enfer	Etang de St Aubin	Conf. Reyssouze	10.6	1D
23	Bief d'Ouche	Etang St Gaubin	Conf. Rollin	9.6	1D
24	Bief de Rollin	Etang Bévy	Conf. Reyssouze	18.6	1D

#### 4.6.3.4 Conditions limites

Les conditions limites amont sont les débits de crue biennale, décennale, et cinquantennale obtenus grâce à la modélisation hydrologique.

Les conditions aval sont des lois hauteur/débit:

- calculé grâce à la formule de Manning Strickler s'il s'agit d'une section à écoulement normal

$$Q_c = K_s \times \sqrt{I} \times S \times \left(\frac{S}{P}\right)^{2/3}$$

- « Ks : coefficient de rugosité Strickler
- « I : pente du profil en long (m/m)
- « S : section en m<sup>2</sup>
- « P : périmètre mouillé en m

- calculé grâce à la loi de type déversoir s'il s'agit d'un seuil déversant

$$Q = m \times L \times \sqrt{2gh^3}$$

avec :

- « m : coefficient de déversement
- « L : longueur déversante
- « H : hauteur sur le seuil

- imposé par le niveau de la Saône en crue pour le modèle M9 et par le niveau de la Reyssouze en crue pour les modèles des affluents.

#### 4.6.3.5 Calage des modèles

Les enquêtes auprès des communes et riverains ont permis de collecter des informations quant au fonctionnement hydraulique des cours d'eau en crue.

Les cotes d'eau relevées lors des levés topographiques (SINTEGRA) ont été utilisées pour le calage du modèle en étiage.

Les paramètres de calage du modèle (rugosité, coefficients de déversement) ont été fixés par expertise à partir du parcours de terrain et par calage sur des niveaux de crue observés (crue du 15 au 17 avril 2005). Le choix de ces paramètres s'est basé sur les critères suivants :

- **Rugosité pour le lit mineur :**

- n = 0,040 ;
- n = 0,045 à 0,050 pour un lit mineur avec berges boisées en fonction de l'état d'entretien du lit.

- **Rugosité pour le lit majeur :**

- n = 0,04 à 0,05 pour les prairies et champs cultivés (fonction de la hauteur de l'herbe et du type de culture),
- n = 0,05 à 0,1 pour les secteurs végétalisés ou boisés (fonction de la densité de la végétation).

- **Coefficients de déversement ( $C = m\sqrt{2g}$ ) :**

- C=1,2 à 1,7 pour les seuils (fonction de l'épaisseur de crête du seuil).

REMANCE00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 181



#### 4.6.4 Fonctionnement hydraulique en crue

Des simulations ont été réalisées en crue biennale (Q2), décennale (Q10), et cinquantennale (Q50). Les simulations ont d'abord été réalisées en régime permanent pour avoir l'emprise maximale des zones inondables.

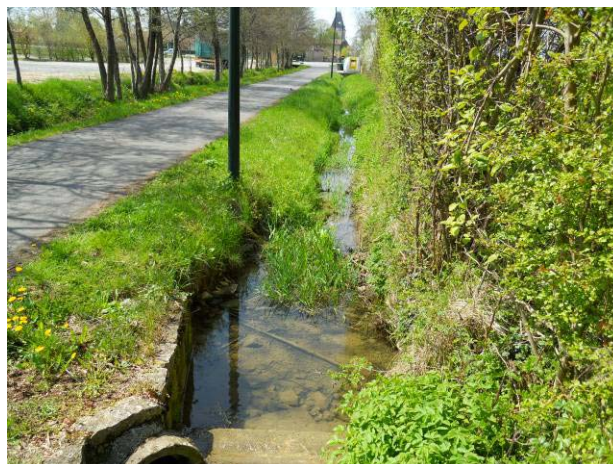
Les profils en long des lignes d'eau en crues Q2, Q10 et Q50 figurent en annexe 13.

##### 4.6.4.1 La Reyssouze de Journans (PK0) au confluent Leschère (PK4.1)

###### a) Etude des écoulements en crue biennale

En crue biennale, aucun débordement de la Reyssouze n'est constaté entre la source de Journans et le confluent Leschère.

A Tossiat, une diffifluence, située une centaine de mètre en aval d'un ancien moulin permet de renvoyer les écoulements vers un bras de décharge qui contourne le centre village par le nord. Ainsi, sur 1.3 m<sup>3</sup>/s de la crue biennale, seul 236 l/s transitent dans le village et aucun ouvrage du centre village ne rentre en charge.



*Diffifluence en amont du centre village de Tossiat*

###### b) Etude des écoulements en crue décennale

En crue décennale, les fonctionnements suivant s'observent :

- l'ouvrage en amont du moulin de Journans rentre en charge et engendre des débordements de part et d'autres du bâtiment ;
- de légers débordements vers les prairies riveraines sont observés entre la RD52 et le premier moulin de Tossiat ;
- la voirie communale au droit du diffiluent entre la Reyssouze et de son bief de décharge est inondée par les deux biefs ;
- la répartition des débits entre la Reyssouze et le bief de décharge est la suivante : 0.69 m<sup>3</sup>/s dans le bras principal et 1.50 m<sup>3</sup>/s vers le bief de décharge ;
- aucun débordement dans le centre village de Tossiat n'est à déplorer. Seul l'ouvrage RE22 au lieu-dit « les Saugniers » est en limite de capacité. Il n'engendre toutefois aucun débordement en crue décennale ;
- le pont du « Montet » est en limite de capacité. Le tirant d'air sous l'ouvrage n'est plus que de 10 cm. Il est donc sensible au risque d'embâcles ;
- de légers débordements en rive gauche de la Reyssouze ont lieu en amont du pont de l'autoroute.

REMANCE00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 182



**Ouvrage limitant en amont du moulin de Journans**



**Buse au lieu-dit « les Saugniers » en limite de capacité pour la Q10**

*c) Etude des écoulements en crue cinquantennale*

En crue cinquantennale, les débordements précédemment identifiés s'intensifient. En complément, on note les fonctionnements suivants :

- l'ouvrage sous la RD52 à Journans est en charge et peut occasionner des débordements sur la voirie ;
- le secteur de la diffluence entre la Reyssouze et son bras de décharge est entièrement inondé. Les eaux s'écoulent sur la voirie parallèlement aux deux biefs et rejoignent la RD52 à l'entrée du village ;
- la répartition des débits entre la Reyssouze et le bief de décharge est la suivante : 1.64 m<sup>3</sup>/s dans le bras principal et 2.76 m<sup>3</sup>/s vers le bief de décharge ;
- l'ouvrage principal du centre village est en charge et engendre des débordements sur les voiries et places du village ;
- l'ouvrage RE22 au lieu-dit « les Saugniers » est cette fois ci bien en charge et il occasionne des débordements en rive gauche qui viennent inonder les jardins riverains et la voirie ;
- en aval de Tossiat le pont de Montet est en charge et engendre un remous important (environ 50 cm). Le chemin est inondé sur environ 70 m ;
- le débordement est généralisé sur les deux rives en amont de l'autoroute. La plaine est ainsi inondée sur une largeur de plus de 300 mètres ;
- en amont du confluent Leschère, la Reyssouze déborde vers des terres agricoles sur ses deux berges et les écoulements inondent une partie des terrains riverains avant de rejoindre ceux de la Leschère.

REMANCE00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 183





**Ouvrage sous la RD52 à Journans en charge pour la Q50**



**Ouvrage du centre village de Tossiat en charge et débordant pour la Q50**



**Ouvrage au lieu\_dit le Montet en charge pour la Q50 – Chemin inondé**



**La Reyssouze en amont immédiat de la La confluecne avec la Leschère – Débordements en rive droite et rive gauche vers des terres agricoles**

#### **4.6.4.2 La Reyssouze du confluent Leschère (PK4.1) jusqu'à Bouvent (PK11.1)**

##### *a) Etude des écoulements en crue biennale*

En crue biennale, les fonctionnements suivant s'observent :

- de légers débordements vers des prairies ont lieu en rive droite en amont du moulin de la Ravary ;
- des débordements ont lieu en rive gauche en aval du moulin de la Ravary vers des terres cultivées. Ces débordements inondent les terrains sur une largeur d'environ 50 mètres ;
- des débordements ont lieu en rive droite vers une grande prairie humide en amont du moulin de la Cra. Les écoulements rejoignent le lit mineur en amont du pont de la Cra ;
- aucun débordement du lit mineur n'est constaté entre le moulin de la Cra (profil P816) et le lieu-dit « les Buffets » (P804) ;



- une peupleraie située en rive droite de la Reyssouze au « bois des Buffets » est actuellement protégée par un merlon de berge inégale qui laisse présager des risques de brèches. Toute la zone est donc considérée inondable dès la crue biennale ;
- la Reyssouze est plein bord en amont de Bouvent (de T58 à T60). De légers débordements s'observent vers des zones de prairies.



**Amont du moulin de la Ravary - Débordement dès la Q2 vers prairies de fauche en rive droite**



**Aval du moulin de la Ravary - Débordement dès la Q2 vers terres cultivées en rive gauche**



**Amont du moulin de la Cra – Prairies humides en rive droite inondées dès la Q2 de la Reyssouze**



**Amont Bouvent – En Q2, la Reyssouze est en limite de débordement (plein-bord)**

#### b) Etude des écoulements en crue décennale

En crue décennale, les débordements précédemment identifiés s'intensifient. En complément, on note les fonctionnements suivants :

- le moulin de la Ravary est complètement encerclé par les eaux. Le seuil de l'habitation ne semble toutefois pas être atteint ;
- les prairies humides et les terres agricoles situées en rive droite en amont du moulin de la Cra sont entièrement inondées ;
- le moulin de la Cra est légèrement inondé par des débordements conjoints de la Reyssouze et de son bief de décharge ;
- le pont de la Cra est en charge pour la crue décennale. La voie communale est également inondée sur une largeur d'environ 30 mètres dans le lit majeur droit ;

REMANCE00012/A25777/CLY2100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 185



- des débordements vers des terres de pâturages ont lieu en rive gauche en amont et en aval de la confluence avec la Vallière (P808, P807) ;
- on retrouve des débordements vers des pâturages en rive gauche en aval du pont de la Goyatière ;
- la Reyssouze déborde en rive gauche en amont du pont de Noirefontaine venant ainsi inondé des terres agricoles situées entre le bras principal et l'ancien chenal du moulin ;
- la rivière déborde largement en amont de Bouvent inondant les terrains riverains (prairies) sur des largeurs allant de 100 à 150 mètres.



***Moulin de la Ravary - Habitation rive droite entourée par les eaux mais non inondée***



***Moulin de la Cra – L'habitation du moulin est légèrement inondée***



***Pont de la Cra en charge pour la Q10***



***Moulin de Noirefontaine - Terres agricoles en rive gauche de la Reyssouze inondée pour la Q10***

### ***c) Etude des écoulements en crue cinquantennale***

En crue cinquantennale, les débordements précédemment identifiés s'intensifient. En complément, on note les fonctionnements suivants :

- la voie communale du moulin de la Ravary est inondée en rive droite sur environ 100 ml. Le pont est en limite de capacité. Le tirant d'air n'est plus que de 30 cm ;
- au hameau de la Cra, trois habitations, situées dans le lit majeur rive droite de la Reyssouze sont inondées en plus des bâtiments du moulin de la Cra ;
- la route de la Cra est inondée sur 130 ml en rive droite du pont ;

REMANCE00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 186



- le lotissement du « bois des Crêt », situé en rive droite de la Reyssouze au lieu-dit Noirefontaine est protégé des débordements par une digue ;
- le pont de Noirefontaine n'est pas en charge. Le tirant d'air est de 55 cm ;
- en aval de Noirefontaine, les débordements sont généralisés jusqu'à Bouvent. Les hauteurs d'eau en lit majeur atteignent 1 m à 1,30 mètre en amont immédiat du pont situé en amont de Bouvent.



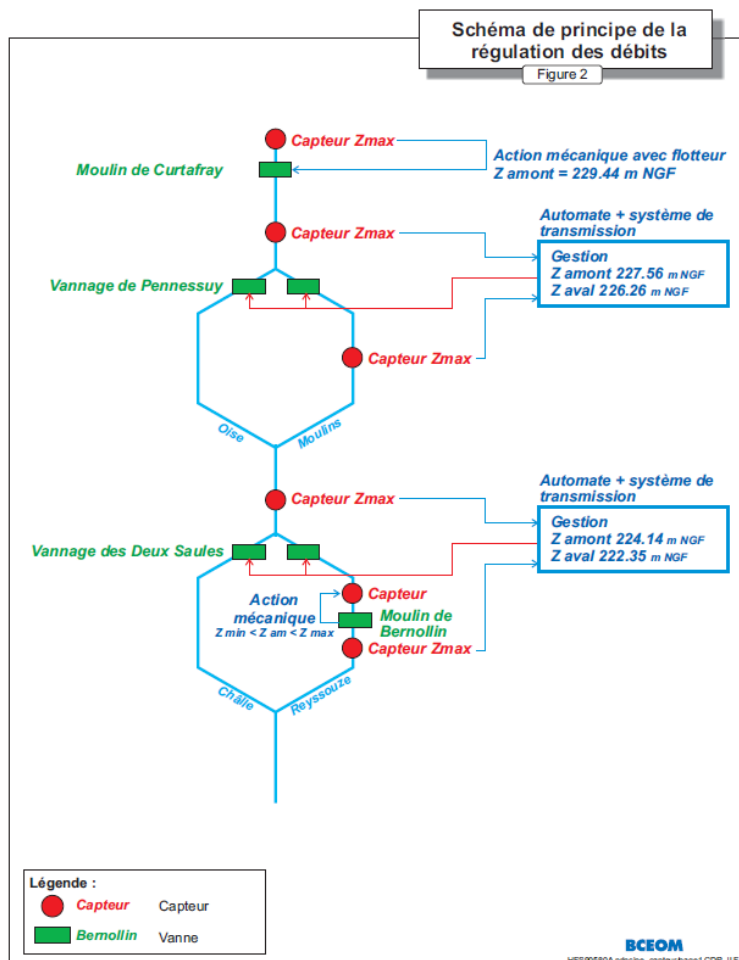
**Pont de Noirefontaine suffisamment dimensionné pour la Q50**



**Prairie inondée sur des hauteurs d'eau d'un mètre en amont de Bouvent**

#### 4.6.4.3 La Reyssouze de Bouvent (PK11.1) jusqu'à Majornas (PK20.3)

##### Rappel sur la gestion des ouvrages de répartition des débits :



La répartition des débits de crue dans les différents bras de Reyssouze à Bourg en Bresse est assurée par des vannes clapets automatiques situées aux deux diffuences du linéaire :

- diffuence de Pennesuy : 1 vanne automatique sur le canal de l'Oise, 1 vanne automatique sur le canal des moulins, 1 capteur de niveau amont, 1 capteur de niveau aval dans le canal des moulins ;
- diffuence des 2 Saules : 1 vanne automatique sur le canal de Challes, 1 vanne automatique sur le canal des moulins

REMANCE00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 187

- Vannages de Pennesuy :

La gestion des vannages est assurée par un automate qui pilote l'ouverture et la fermeture des vannes du canal de l'Oise et du bras des moulins. Les deux vannes à clapets des deux biefs fonctionnent ainsi de manière indépendante. Deux capteurs à pression positionnés en amont et en aval des vannes mesurent les niveaux amont et aval. Ils sont reliés à l'automate par un système de transmission commuté. Ils renseignent, en direct, l'automate sur les niveaux d'eau dans les biefs et indiquent lorsque les niveaux critiques sont atteints.

En pratique, au cours d'une crue, plusieurs phases d'ouverture/fermeture se distinguent :

- **la cote du niveau amont est inférieure 227,56 mNGF** : les deux vannes sont alors en position fermée aux cotes respectives de 227,44 mNGF pour le canal des moulins et de 227,51 mNGF pour le canal de l'Oise. L'essentiel du débit transite dans le canal des moulins (ex : situation d'étiage/débit courants) ;
- **la cote du niveau amont atteint et dépasse le niveau de déclenchement de 227,56 mNGF** : l'automate ouvre alors en priorité la vanne du canal des moulins. La vanne de l'Oise reste fermée tant que le capteur du niveau aval (quai Groboz) n'atteint pas une cote seuil. L'essentiel du débit transite dans le canal des moulins (ex : situation de débit moyen/hautes eaux). Si la cote seuil aval est dépassée, l'automate actionne alors l'ouverture de la vanne de l'Oise. La répartition des débits est de 40%/60% respectivement dans le canal de l'Oise et le canal des moulins ;
- **la cote du niveau aval ne dépasse pas 225.30 mNGF** : la configuration des vannages reste la même ; les deux vannes restent ouvertes au maximum (ex : situation des petites et moyenne crues) ;
- **la cote du niveau aval atteint la valeur seuil de 225.30 mNGF** : l'automate actionne alors la fermeture du vannage des moulins partiellement (227.22 mNGF) puis totalement (227.44 mNGF) si le plan d'eau aval ne diminue pas. La répartition des débits est alors d'environ 1/3 pour le canal des moulins et 2/3 pour le canal de l'Oise.

- Vannages des 2 Saules:

La gestion du ou des vannages est assurée par un automate qui pilote leur ouverture et leur fermeture. Deux capteurs à pression positionnés en amont et en aval du système de vannage assurent la surveillance des niveaux d'eau. Ils sont reliés à l'automate par un système de transmission commuté.

Le fonctionnement général est très semblable à celui du vannage de Pennesuy. Toutefois, les cotes des valeurs seuils amont et aval diffèrent ainsi que les cotes d'ouverture et de fermeture de chacune des vannes.

En pratique, au cours d'une crue, plusieurs phases d'ouverture/fermeture se distinguent :

- **la cote du niveau amont dans le bras commun est inférieure 224,14 mNGF** : les deux vannes sont alors en position fermée à la cote similaire de 223,98 mNGF ;
- **la cote du niveau amont atteint et dépasse le niveau de déclenchement de 224,14 mNGF** : l'automate ouvre alors en priorité la vanne du canal des moulins (vanne de Bernollin). La vanne de Challes reste fermée tant que le capteur du niveau aval (sonde Seguin) n'atteint pas une cote seuil. L'essentiel du débit transite dans le canal des moulins (ex : situation de débit moyen/hautes eaux). Si la cote seuil aval est dépassée, l'automate actionne alors l'ouverture de la vanne des 2 Saules ;
- **la cote du niveau aval ne dépasse pas 221.46 mNGF** : la configuration des vannages reste la même ; les deux vannes restent ouvertes au maximum (ex : situation des petites et moyenne crues) ;
- **la cote du niveau aval atteint la valeur seuil de 221.46 mNGF** : l'automate actionne alors la fermeture du vannage Bernollin si le plan d'eau aval ne diminue pas.

REMANCE00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 188

a) Etude des écoulements en crue biennale

En crue biennale, les fonctionnements suivant s'observent :

- la rivière est plein-bord en amont du plan d'eau de Bouvent. De légers débordements s'observent de part et d'autres du lit mineur venant ainsi inonder des prairies humides en rive droite et le terrain de golf en rive gauche ;
- le déversoir de crue qui renvoie les eaux vers le plan d'eau de Bouvent ne fonctionne pas. La cote de crue est 10 cm en dessous de la crête du seuil ;
- en aval et dans toute la traversée de Bourg en Bresse, la crue biennale reste globalement contenue dans le lit mineur. Les seules inondations constatées sont :
  - ✕ en rive droite en amont du pont SNCF : inondation par remous aval dans des prairies humides ;
  - ✕ en rive droite du canal des moulins sur la partie aval du Parc des Baudières : inondation de terrains de promenade sans enjeux ;
- Difffluence de Pennesuy : la répartition des débits entre le canal des moulins et le canal de l'Oise est la suivante :
  - ✕ 6,6 m<sup>3</sup>/s dans le canal des moulins ;
  - ✕ 7,4 m<sup>3</sup>/s dans le canal de l'Oise ;
- Difffluence des 2 Saules : la répartition des débits entre le canal des moulins et le bras de Challes est la suivante :
  - ✕ 5,3 m<sup>3</sup>/s dans le canal des moulins ;
  - ✕ 14,7 m<sup>3</sup>/s dans le bras de Challes ;



**Bouvent - Terrain de golf inondé en rive gauche dès la Q2**



**Amont Pennesuy – Prairies humides inondées en rive droite par remous aval**

b) Etude des écoulements en crue décennale

En crue décennale, les débordements précédemment identifiés s'intensifient. En complément, on note les fonctionnements suivants :

- le déversoir de crue vers le plan d'eau de Bouvent fonctionne. Au pic de la crue, un débit de 3,8 m<sup>3</sup>/s transite vers le plan d'eau de Bouvent. Le plan d'eau fonctionne alors comme bassin écrêteur de crue et l'écrêtement du débit de pointe vaut 3,7 m<sup>3</sup>/s pour une crue décennale de temps de base 48 heures : 22,2 m<sup>3</sup>/s en pointe en amont de Bouvent contre 18,5 m<sup>3</sup>/s en pointe en aval de Bouvent ;
- Difffluence de Pennesuy : la répartition des débits entre le canal des moulins et le canal de l'Oise est la suivante :

REMNC00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 189



- ✕ 8,3 m<sup>3</sup>/s dans le canal des moulins ;
  - ✕ 10,2 m<sup>3</sup>/s dans le canal de l'Oise ;
- les débordements en rive droite au niveau du parc des Baudières s'étendent et gagnent des secteurs habités : une dizaine d'habitations individuelles ainsi qu'un immeuble sont concernées par l'inondation. D'autres habitations au delà de la rue des Cordiers peuvent également être touchées par des débordements du réseau d'eau pluvial ;
- Difffluence des 2 Saules : la répartition des débits entre le canal des moulins et le bras de Challes est la suivante :
  - ✕ 8,0 m<sup>3</sup>/s dans le canal des moulins ;
  - ✕ 18,0 m<sup>3</sup>/s dans le bras de Challes ;
- des débordements ont lieu en rive droite du canal des moulins au lieu-dit « la Neuve » et inondent un terrain non construit qui longe la zone industrielle.



**Bouvent - Déversoir de crue actif pour la Q10**



**Lieu-dit « La Neuve » – Terrain en rive droite inondé pour la Q10**

*c) Etude des écoulements en crue cinquantennale*

En crue cinquantennale, les débordements précédemment identifiés s'intensifient. En complément, on note les fonctionnements suivants :

- le déversoir de crue vers le plan d'eau de Bouvent fonctionne pleinement. Au pic de la crue, un débit de 14,8 m<sup>3</sup>/s transite vers le plan d'eau de Bouvent. Le plan d'eau fonctionne alors comme bassin écrêteur de crue et l'écrêtement du débit de pointe vaut 10,4 m<sup>3</sup>/s pour une crue cinquantennale de temps de base 48 heures : 46,4 m<sup>3</sup>/s en pointe en amont de Bouvent contre 36,0 m<sup>3</sup>/s en pointe en aval de Bouvent ;
- les débordements sont généralisés sur le secteur de Bouvent et l'ensemble de la base de loisirs ainsi que le moulin de Curtafray sont inondés ;
- Difffluence de Pennesuy : la répartition des débits entre le canal des moulins et le canal de l'Oise est la suivante :
  - ✕ 13,5 m<sup>3</sup>/s dans le canal des moulins ;
  - ✕ 22,4 m<sup>3</sup>/s dans le canal de l'Oise ;
- le canal de l'Oise :
  - ✕ sur la partie amont, le canal de l'Oise déborde vers des zones naturelles en rive droite au droit du château de l'Oise ou en rive gauche vers des bassins de rétention des eaux pluviales ;
  - ✕ sur la partie aval, sous l'influence élevée des niveaux du tronçon réunifié, tous les ouvrages du canal de l'Oise sont en charge et certains occasionnent des débordements ;
- le canal des moulins :
  - ✕ le canal des moulins est plein-bord jusqu'au pont de Brou. Quelques débordements localisés viennent inonder la voirie dans le virage de la rue du moulin de Brou. L'ouvrage en aval du moulin de Brou est en charge ;
  - ✕ le parc des Baudières est entièrement inondé. Sur la partie aval du parc des Baudières, les débordements s'étendent au-delà du parc jusque dans des zones résidentielles ;

REMNC00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 190



- ✕ sur la partie aval, tous les ouvrages sont en charge et le débordement est généralisé. Une partie des écoulements débordants en aval du moulin des Halles traverse le champ de foire et rejoint la Reyssouze en amont du moulin de Crève Cœur. La rue Charles Robin est entièrement inondée ;
- sur le tronçon commun, le débordement est généralisé ;
- Difffluence des 2 Saules : la répartition des débits entre le canal des moulins et le bras de Challes est la suivante :
  - ✕ 13,5 m<sup>3</sup>/s dans le canal des moulins ;
  - ✕ 31,4 m<sup>3</sup>/s dans le bras de Challes ;
- sur le bras de Challes :
  - ✕ des débordements localisés ont lieu en amont de la voie ferrée et viennent inonder un quartier résidentiel. une grande partie des ouvrages est en charge ou en limite de capacité ;
  - ✕ de légers débordements en rive droite du canal viennent inonder une partie de la zone industrielle en amont de la confluence avec la Reyssouze ;
- sur la Reyssouze :
  - ✕ des débordements localisés ont lieu en amont du moulin Bernollin, au droit du moulin de Crève Cœur et jusqu'au pont des Chèvres ;
  - ✕ sur la partie aval, la Reyssouze déborde largement sur la rive gauche, venant inonder un quartier résidentiel ainsi que la STEP de Majornas ;



**Canal de l'Oise - Bassin de rétention des eaux pluviales en rive gauche du canal de l'Oise**



**Canal de l'Oise – Ouvrage en charge pour la Q50**



**Canal des moulins - Ouvrage en aval du moulin de Brou en charge pour la Q50**



**Canal des moulins – Parc des Baudières entièrement inondés pour la Q50**

REMANCE00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 191





**Canal des moulins - Ouvrage en aval du moulin des Halles en charge pour la Q50 – Débordements en rive gauche vers le champ de foire**



**Canal des moulins - Diffluence des 2 bras qui longent la rue Charles Robin – Débordements en rive gauche vers le champ de foire**



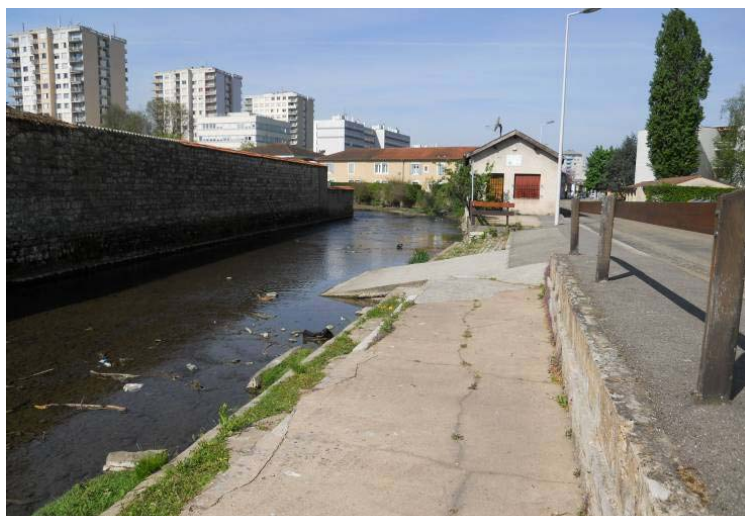
**Bras de Challes - Débordements localisés en rive gauche en amont de la voie ferrée pour la Q50**



**Bras de Challes - Ouvrage amont ZI en charge pour la Q50**



**Reyssouze - Débordements localisés en rive droite en amont du moulin Bernollin**



**Reyssouze - Rue des blanchisseries inondée**

REMNC00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 192





**Reyssouze – Lit majeur et quartier résidentiel inondée en rive gauche pour la Q50**



**Reyssouze – STEP Majornas inondée en Q50**

#### **4.6.4.4 La Reyssouze de Majornas (PK20.3) jusqu'à Attignat (moulin Crangeal PK32.0)**

##### **a) Etude des écoulements en crue biennale**

En crue biennale, les fonctionnements suivants s'observent :

- de légers débordements ont lieu en rive droite en aval immédiat de la rocade Nord (P128, P1237);
- une zone humide située en rive gauche de la Reyssouze entre le moulin Riondaz et le moulin Gallet (P118) se met en eau par remontée des eaux dans les fossés raccordés à la Reyssouze ;
- des débordements ont lieu en rive droite en amont et en aval du moulin Peloux vers des prairies de pâtures (P107, P106) ;
- des débordements en rive gauche du moulin de Brêt peuvent avoir lieu pour les petits coups d'eau du fait du problème de fonctionnement de la vanne guillotine de la morte ;
- de légers débordements ont lieu en aval rive gauche du moulin de Brêt et inondent des secteurs de pâtures et des terres cultivées (P99) ;
- la Reyssouze s'écoule à plein bord en amont du moulin Crangeal et des débordements en rive droite peuvent localement s'observer (P96, P95).



**Viriat - Fossé inondant une zone humide en rive gauche de la Reyssouze en Q2**



**Viriat - Prairie de pâture inondée dès la Q2 en amont du moulin Peloux**





**Viriat - Prairie de pâture inondée dès la Q2 en amont du de l'autoroute A40**



**Attignat - Prairie humide inondé dès la Q2 en amont du moulin Crangeal**

**b) Etude des écoulements en crue décennale**

En crue décennale, les débordements précédemment identifiés s'intensifient. En complément, on note les fonctionnements suivants :

- des débordements ont lieu sur les deux rives en amont du pont de la rocade nord de Bourg en Bresse. Ces débordements viennent inonder des terres cultivées ;
- des débordements ont lieu en rive droite en amont du moulin Riondaz (P121, P120) ainsi qu'en rive gauche en aval du moulin Riondaz (P119, P118, P117). La voirie est inondée au droit du moulin Riondaz. Les champs en rive droite en amont du moulin Gallet sont aussi soumis à des écoulements ;
- il y a des débordements dans le lit majeur en aval du pont des Reisses (P101, P100) jusqu'au moulin de Bret. Ceux ci sont dus au rehaussement de la ligne d'eau causé par les apports importants du Jugnon ;
- le pont du bief de dérivation du moulin de Brêt est en charge ;
- une habitation au « Bois Blanc » à Attignat en amont du moulin Crangeal est inondée ;
- le moulin Crangeal est inondé par des débordements directs de la Reyssouze.



**Débordements de la Reyssouze en aval de Majornas pour la Q10**



**Moulin Riondaz – Voirie inondée lors de la crue du 17 avril 2005**

REMANCE00012/A25777/CLY2100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 194





**Pont du bief de décharge du moulin de Brêt en charge pour la Q10**



**Moulin Crangeal inondé lors de la crue du 17 avril 2005**

*c) Etude des écoulements en crue cinquantennale*

En crue cinquantennale, les débordements précédemment identifiés s'intensifient. En complément, on note les fonctionnements suivants :

- la plupart des ouvrages, excepté le pont de la rocade, le pont de l'autoroute et le pont des Baisses sont en charge ;
- la casse automobile au droit du moulin Riondaz est inondée par des écoulements en lit majeur provenant de l'amont ;
- entre le moulin Riondaz et le moulin Gallet, la Reyssouze déborde très largement en rive droite (P117, P116, P115) Les eaux s'écoulent dans un ancien talweg au milieu des champs et viennent inonder l'intérieur du méandre dans son intégralité. La route du moulin Gallet est coupée localement par des écoulements qui convergent pour une grande partie vers le lit mineur au niveau de la station d'épuration de Viriat ;
- le rehaussement de la ligne d'eau causée par le déversoir fixe du moulin Peloux engendre des débordements importants dans le lit majeur en rive droite et rive gauche, du pont des Got jusqu'au moulin Peloux. Les champs jusqu'à l'A40 sont alors entièrement inondés avec des hauteurs d'eau pouvant être localement importantes (de l'ordre de 50 à 60 cm). Les habitations au lieu-dit « Bras de Mer » sont menacées par les inondations par des débordements du réseau hydrographique secondaire (notamment vis-à-vis des débordements du bras de décharge rive droite de la Reyssouze)
- les débordements se généralisent du pont des Reisses jusqu'au moulin Crangeal. Le moulin de Brêt et la route de Brêt sont inondés. Trois habitations au lieu-dit « Bois Blanc » sont également inondés. La bande inondée est comprise entre 500 et 800 m. Les hauteurs de submersion peuvent atteindre 60 à 80 cm dans les champs situés en rive droite entre le moulin de Brêt et le moulin de Crangeal ;

REMANCE00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 195





*Route du moulin Gallet légèrement inondée le 17 avril 2005*



*Déversoir fixe du moulin Peloux occasionnant un remous important en période de crue*

#### **4.6.4.5 La Reyssouze de Cras sur Reyssouze (moulin Crangeal PK32.0) à Malafretaz (moulin Condamnas (pK 38,7)**

##### *a) Etude des écoulements en crue biennale*

En crue biennale, les fonctionnements suivants s'observent :

- en amont du moulin Bayard, les écoulements restent contenus dans le lit mineur. Deux petits fossés/draines, situés dans la plaine rive droite participent également à drainer les écoulements et rejoignent la Reyssouze en aval du moulin Bayard (P92, P93) ;
- des pâturages en rive droite de la Reyssouze entre le moulin Bayard et le quartier des Puthods sont inondés par remous et débordements d'un fossé (P91). La digue des Puthods protège les habitations et redirigent les écoulements vers le lit mineur de la Reyssouze ;
- les écoulements se partagent entre la Reyssouze et la morte du moulin Souget. Cette dernière déborde localement et inonde quelques prairies humides (P90, P89) ;
- en aval de la RD92a, le bief des Fontaines déborde légèrement et inonde les prairies humides riveraines (P83, P84) ;
- de la même manière, le bief de l'Eau morte au droit du moulin de Bévière déborde légèrement sur sa partie aval et inonde les prairies riveraines (P77).



*Cras - Axe d'écoulement dans la plaine rive droite en amont du moulin Bayard*



*Cras - Pâturage inondé dès la Q2 en amont du quartier des Puthods*

REMANCE00012/A25777/CLyZ100170

GGI/PhV – FLA – GBO

09/06/2011

Page : 196



*b) Etude des écoulements en crue décennale*

En crue décennale, les débordements précédemment identifiés s'intensifient. En complément, on note les fonctionnements suivants :

- des débordements ont lieu en rive droite entre le moulin Crangeal et le moulin Bayard et viennent inonder des terres agricoles ;
- les champs en amont des Puthods sont bien inondés et la digue des Puthods surverse légèrement. Les jardins des Puthods sont inondés par des faibles hauteurs d'eau (15 cm au maximum) et les habitations restent hors d'eau. Des écoulements sur des faibles hauteurs ont lieu en rive droite entre la Reyssouze et le village ;
- en amont de la diffluence avec la morte du moulin Sougey, de légers débordements ont lieu en rive gauche et ce malgré la présence d'un merlon de berge ;
- la morte du moulin Sougey déborde sur l'ensemble de son linéaire et vient inonder les prairies riveraines
- en aval de la RD92, le bief des Fontaines est bien chargé et inonde les terrains riverains sur tout une bonne partie du linéaire ;
- en amont du coude formé par la Reyssouze au niveau des Matrais (P83, P82, P81), d'importants débordements dû à des abaissements locaux de la digue occasionnent des écoulements à travers les champs situés quartier Ponthus et Matrais ainsi que sur la voirie. En rive gauche, la majorité des prés situés dans la courbe sont également inondés



**Cras – Merlon de berge en rive gauche en aval du moulin Bayard – Débordement en Q10**



**Cras – Digue des Puthods non étanche et en partie submergée pour la Q10**



**Cras – Morte du Souget – Débordement généralisé en Q10**



**Cras – Voirie coupée aux Dugads en avril 2005**

REMANCE00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 197



c) Etude des écoulements en crue cinquantennale

En crue cinquantennale, les débordements précédemment identifiés s'intensifient. En complément, on note les fonctionnements suivants :

- les débordements en amont direct du pont du moulin Bayard s'intensifient et occasionnent des écoulements à vitesses élevées qui viennent endommager les protections de berges existantes en rive droite. Les champs en amont rive droite des Puthods sont entièrement inondés sur des hauteurs pouvant être supérieur à 50 cm. L'étranglement causé par la diffifluence au niveau des Puthods génère un remous qui provoque d'importants débordements en rive gauche vers la morte du moulin Sougey ;
- la digue des Puthods surverse à de multiples endroits en rive droite ( $Q=2 \text{ m}^3/\text{s}$ ). Les Puthods sont ainsi inondés par des hauteurs d'eau moyenne de 10 à 30 cm et la cote de crue atteint le seuil des habitations. Une vingtaine d'habitation est ainsi inclus dans la zone inondable ;
- les champs en amont de la RD92 entre la Reyssouze et le Village sont complètement inondés. L'eau peut atteindre des hauteurs de 80 cm à 1 m dans ces secteurs. Plus en amont, le moulin de Souget est inondé et la morte déborde largement sur tout son linéaire ;
- les débordements en aval du village, déjà rencontrés pour les crues inférieures se généralisent et s'intensifient. Les quartiers des Ponthus et des Matrais sont ainsi inondés par des hauteurs d'eau pouvant atteindre localement plus de 50 cm. Les habitations situées sur ces deux quartiers sont aussi inondés par de faible lame d'eau. Les routes sont le lieu d'écoulements privilégiés pouvant être forts. La voirie est coupée en de multiples endroits et la bande inondable s'étend sur près d'1 km en rive droite rejoignant ainsi des secteurs inondés par le Barton et le Salençon et venant inondés plus en aval le quartier de la Citerne ainsi que les moulins de Bévière et de Condamnas



**Cras – Point de diffifluence de la Reyssouze et de la morte Sougey**



**Cras – Champs inondés en amont de la RD92 en avril 2005**



**Cras - Terrain vers la STEP inondé par le bief des Fontaines en avril 2005**



**Cras – Route des matrais inondés en avril 2005 et siège d'écoulements à fortes vitesses**

REMANCE00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 198



#### 4.6.4.6 La Reyssouze de Malafretaz (moulin Condamnas pk 38,7) à Lescheroux (moulin Veyriat pk 48,7)

##### a) Etude des écoulements en crue biennale

En crue biennale, les fonctionnements suivants s'observent :

- en amont du moulin Neuf, l'ancienne morte du moulin déborde légèrement et inonde les pâturages par remous (P70). Il n'y a pas de débordement direct de la Reyssouze, sauf en cas de problèmes de manœuvre des vannages du moulin Neuf ;
- la Reyssouze déborde sur sa rive gauche entre le moulin Neuf et le moulin de Cézille venant ainsi inonder des prairies et quelques terres cultivées (P69, P68, P67). Les terrains situés entre la Reyssouze et son bras de dérivation au droit du moulin Neuf sont également submergés ;
- de la même façon, la rivière déborde légèrement sur sa rive gauche en amont du moulin Riottier (P65) en inondant des pâturages. Les eaux du lit majeur rive gauche sont évacués par un petit ponceau qui permet le passage sous la voie qui mène au moulin ;
- les écoulements sont ensuite contenus dans le lit mineur jusqu'au moulin de Veyriat. Seule une petite prairie fréquemment inondable (prairie humide) est identifiée en rive droite en aval immédiat du moulin de la Vavre (P60) ;
- sur les 34 m<sup>3</sup>/s de la crue biennale, 1,9 m<sup>3</sup>/s transitent dans la morte du moulin Bruno.



**Malafretaz, morte du moulin Neuf – Débordement par remous dès la Q2**



**Foissiat - Débordement en rive droite en aval du moulin de la Vavre vers une petite prairie humide dès les petite crues**

##### b) Etude des écoulements en crue décennale

En crue décennale, les débordements précédemment identifiés s'intensifient. En complément, on note les fonctionnements suivants :

- les débordements sont généralisés entre le moulin Condamnas et le moulin Neuf. La voie communale du moulin de Condamnas est coupée en deux endroits. Les débordements viennent inonder de nombreuses zones agricoles en rive gauche ainsi qu'une partie du complexe sportif en rive droite ;
- les ouvrages sous la RD 28 sont en charge mais la route reste hors d'eau ;
- le moulin de Cézille est légèrement inondé par des débordements direct de la Reyssouze ;

REMANCE00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 199

- la voie d'accès au moulin Riottier est coupée par les eaux dans le lit majeure rive droite. Une lame d'eau d'environ 20 cm s'écoulent ainsi sur la route au droit du ponceau sous-dimensionné ;
- des débordements ont lieu en amont immédiat du moulin de la Vavre sur les deux rives. La voie d'accès au moulin de la Vavre est ainsi coupée en 3 endroits et l'habitation est encerclée par les eaux ;
- en aval du moulin de la Vavre, les débordements sont généralisés et viennent inonder essentiellement des prairies de pâturages. Le bâtiment Comas au moulin Bruno (ferme qui jouxte le moulin) est inondée par l'aval ;



**Foissiat/Jayat - Débordements généralisés de la Reyssouze entre le moulin de la Vavre et le moulin Veyriat vers des terres en pâturages**



**Jayat – Ferme Comas au moulin Bruno inondée pour la Q10**

### c) Etude des écoulements en crue cinquantennale

En crue cinquantennale, les débordements précédemment identifiés s'intensifient. En complément, on note les fonctionnements suivants :

- des débordements majeurs en amont de la RD28 et déjà constatés à partir de Cras, inondent entièrement le complexe sportif. Des ouvrages de décharge permettent de faire transiter les eaux vers les plans d'eau de la base de loisirs. En Q50, c'est ainsi un débit de 21,8 m<sup>3</sup>/s qui transitent dans le lit majeur gauche vers les plans d'eau. De plus, le déversoir de crue vers le grand Lac de Montrevel est fonctionnel. Le déversoir exutoire du Grand Lac renvoie ensuite les eaux vers le Salençon au lieu-dit « les Cachets » ;
- en aval, les débordements de la Reyssouze et du Salençon se généralisent entre le moulin de Cézille et le moulin de la Vavre. Toute la plaine ainsi que les gravières sont inondées. Les habitations des moulins de la Vavre et moulins Riottiers sont inondées ;
- les habitations du moulin Veyriat et du moulin Bruno sont inondés. La route du moulin Bruno est coupée au droit du moulin et les écoulements transitent entre la Ferme Comas et le moulin.

REMANCE00012/A25777/CLY2100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 200



#### 4.6.4.7 La Reyssouze de Lescheroux (moulin Veyriat pk48,7) à Servignat (pk 57,8)

##### a) Etude des écoulements en crue biennale

En crue biennale, les fonctionnements suivants s'observent :

- la peupleraie en rive droite en amont immédiat du pont de St Julien est inondée dès les crues courantes par remous (P34) ;
- de légers débordements ont lieu en rive droite au droit de l'aire de détente aménagée à St Julien sur Reyssouze (P31);
- sur l'ensemble du linéaire, aucun débordement majeur n'est constaté. La rivière conserve une petite marge (10 à 20 cm) avant débordement ;



**St Julien - Ouvrage de décharge sous l'ancienne voie ferrée vers peupleraie inondée pour la Q2**



**St Julien - En Q2, l'eau monte légèrement sur l'aire de détente mais reste contenu dans le lit mineur**

##### b) Etude des écoulements en crue décennale

En crue décennale, les débordements précédemment identifiés s'intensifient. En complément, on note les fonctionnements suivants :

- de légers débordements ont lieu en rive gauche en aval immédiat du moulin Veyriat ;
- en amont de St Julien, la Reyssouze est plein bord et déborde localement inondant ainsi une bonne partie du lit majeur rive gauche. Les eaux rejoignent la Reyssouze en aval de la voie ferrée et transite à travers la peupleraie (P37, P36) ;
- à St Julien, la Reyssouze déborde en rive gauche au droit de la confluence avec le Reyssouzet (P31, P30) ;
- entre St Julien et Mantenay, la rivière est plein-bord et déborde sur de nombreux secteurs. Le lit majeur, composé essentiellement de pâtures, peupleraie et quelques zones cultivées est donc en grande partie inondé. La STEP de St Julien est entourée par les eaux mais les bassins restent hors d'eau ;
- le camping de Mantenay est inondé par de faible lame d'eau (10 à 15 cm) ;
- entre Mantenay et Servignat, la rivière est également plein-bord et déborde sur de nombreux secteurs en inondant une bonne partie du lit majeur.

REMANCE00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 201





**St Julien - Lit majeur gauche inondé en Q10 (traces de l'ancien bras)**



**Mantenay - Camping en rive droite inondé en Q10**

*c) Etude des écoulements en crue cinquantennale*

En crue cinquantennale, les débordements précédemment identifiés s'intensifient. En complément, on note les fonctionnements suivants :

- en amont de la voie ferrée, les débordements sont généralisés. Toutefois, aucun ouvrage n'est en charge et aucune habitation n'est touchée par les débordements ;
- à St Julien sur Reyssouze, les débordements observés en rive gauche s'intensifient. En rive droite, de légers débordements viennent inonder quelques habitations riveraines. Le square est entièrement sous les eaux et la RD1 est coupée par les eaux au bas de l'église et en partant vers St Julien sur Reyssouze ;
- entre St Julien et Servignat, les débordements sont généralisés et l'ensemble du lit majeur est inondé ;
- à Servignat, la RD80 est coupée sur environ 200 ml au niveau du passage de l'ancienne morte.



**St Julien - Bâtiment et habitations en RD pouvant être inondé en Q50**



**Pont de la Vieille Reyssouze sur la route de Servignat**

REMANCE00012/A25777/CLY2100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 202

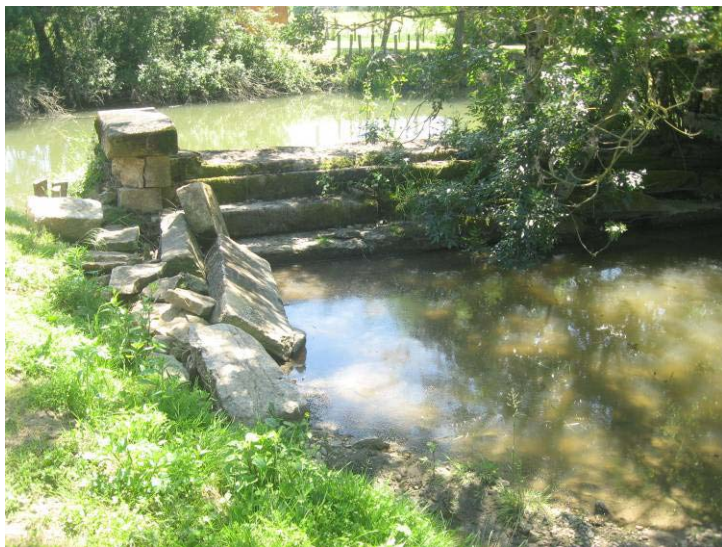


#### 4.6.4.8 La Reyssouze de Servignat (PK57,8) à Gorrevod (moulin Corcelles - pK 68,7)

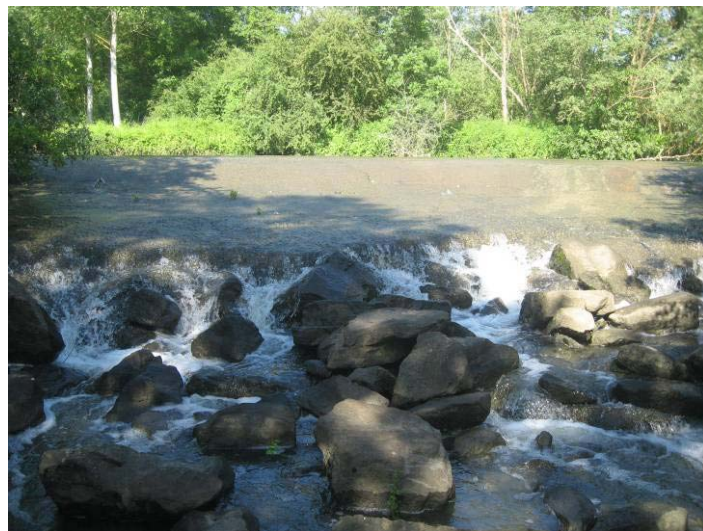
##### a) Etude des écoulements en crue biennale

En crue biennale, les fonctionnements suivants s'observent :

- entre le moulin de Servignat et le moulin de Hautes Serves, la Reyssouze s'écoule à plein-bord mais aucun débordement du lit mineur n'est constaté.
- en amont rive droite du moulin de Hautes Serves, un déversoir latéral en mauvais état (fuite) permet des débordements dès les crues courantes. Ces débordements viennent inonder des jardins et prairies alentours puis rejoignent le tracé d'un ancien bras de la rivière avant de rejoindre la Reyssouze en aval du moulin ;
- pas de débordements constatés entre le moulin de Hautes Serves et le moulin de la Besace ;
- la Reyssouze s'écoule à plein bord entre le moulin de la Besace et le moulin Montrin sans débordements majeurs ;
- le déversoir latéral de la morte du moulin Montrin fonctionne et  $\frac{1}{4}$  du débit biennal, soit 12 m<sup>3</sup>/s transite par la morte ;
- la Reyssouze s'écoule toujours à plein bord entre le moulin Montrin et le moulin de Corcelles. De légers débordements peuvent s'observer en rive droite en amont du seuil de Corcelles. Tout les bras et anciens chenaux sont en eau par remous. La répartition des débits entre le bras rive droite et le bras qui passe dans l'ancien moulin est la suivante : 39,3 m<sup>3</sup>/s dans le bras principal rive droite, et 9,6 m<sup>3</sup>/s dans le bras du moulin.



**Servignat – Déversoir latéral amont moulin de Hautes Serves**



**St Begnine – Déversoir latéral de la morte du moulin Montrin**

##### b) Etude des écoulements en crue décennale

En crue décennale, les débordements précédemment identifiés s'intensifient. En complément, on note les fonctionnements suivants :

- de façon générale, la Reyssouze déborde sur la majorité de son linéaire. Du fait de la configuration de lit en toit, il en résulte que les eaux débordées vers le lit majeur ne peuvent revenir au lit mineur. La zone inondable concerne ainsi une bonne partie du lit majeur représenté essentiellement par des pâturages et quelques zones cultivées ;
- les bâtiments et la voirie du moulin de la Besace sont légèrement inondés pour la crue décennale.

REMNC00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 203

c) Etude des écoulements en crue cinquantennale

En crue cinquantennale, les débordements précédemment identifiés s'intensifient. En complément, on note les fonctionnements suivants :

- la zone inondable s'étend un peu plus dans le lit majeur et les hauteurs d'inondation peuvent dépasser le mètre sur les points bas du lit majeur ;
- les habitations du moulin de Hautes Serves sont inondées. La voie communale du moulin de Hautes Serves est coupée en plusieurs endroits ;
- les habitations du moulin de la Besace sont inondées. La voie communale du moulin de la Besace est coupée en plusieurs endroits ;
- l'habitation du moulin de Corcelles est également inondée. Le scillo et la zone d'activité amont reste hors d'eau.



**Chavannes sur R. – Pont et habitation du moulin de la Besace**



**Gorrevod. – Pont et habitation du moulin de Corcelles**



#### 4.6.4.9 La Reyssouze de Gorrevod (moulin Corcelles PK68,7) à la Saône (pK 77,7)

Sur ce tronçon aval, le fonctionnement hydraulique en période de crue de la Reyssouze est fortement influencé par les niveaux de la Saône. Pour chaque période de retour des crues de la Reyssouze, nous avons étudié le comportement de la Reyssouze en fonction de deux niveaux de Saône :

- pour la crue biennale (Q2) de la Reyssouze :
  - × la Saône en niveau normal ;
  - × la Saône en Q2 (N = 174,10 m NGF);
- pour la crue décennale de la Reyssouze (Q10) :
  - × la Saône en niveau normal ;
  - × la Saône en Q2 (N = 174,10 m NGF);
- pour la crue cinquantennale de la Reyssouze (Q50) :
  - × la Saône en Q2 (N = 174,10 m NGF);
  - × la Saône en Q10 (N = 174,90 mNGF) ;

##### a) Etude des écoulements en crue biennale de la Reyssouze

Le fonctionnement hydraulique de la Reyssouze en crue biennale diffère selon les niveaux de la Saône.

- Lorsque la Saône n'est pas en crue, les fonctionnements suivants s'observent :
  - la Reyssouze s'écoule à plein bord en amont de Pont de Vaux mais aucun débordement du lit mineur n'est observé entre le moulin de Corcelle et la Saône ;
  - le niveau dans le port de Pont de Vaux varie entre 172,60 et 172,55 m NGF (barrage des Aiguilles). Le seuil de Pont de Vaux fonctionne encore en régime dénoyé ;
  - les bras morts et annexes hydrauliques de la Reyssouze aval sont en eau.



**Val de Saône à Reyssouze - Bras mort la Cornate connecté à la Reyssouze dès les petites crues**



**Val de Saône à Reyssouze - Bras mort le Rivot connecté à la Reyssouze dès les petites crues**

- Lorsque la Saône est en crue biennale (Q2), les fonctionnements suivants s'observent :
  - le remous imposé par la Saône remonte jusqu'au moulin de Corcelles (+46 cm au moulin de Corcelles) ;
  - en amont du pont des Cordeliers, sous l'influence du remous, des débordements de la Reyssouze s'effectuent sur les deux berges (préférentiellement dans les prés en rive droite) ;

REMANCE00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 205



- au droit du méandre directement en amont du pont des Cordeliers, la Reyssouze déborde en rive gauche et les bâtiments du secteur des Quatre Vents sont légèrement touchés par les inondations ;
- en aval du pont des Cordeliers, des débordements ont lieu en rive gauche vers l'étang de pêche. L'étang, la zone de loisirs ainsi que le port de Pont de Vaux sont totalement inondés. Il n'y a en revanche aucun débordement en rive droite ;
- le niveau dans le port de Pont de Vaux est de 174,18 m NGF.
- le seuil de Pont de Vaux fonctionne en régime noyé. Le niveau au droit de l'ouvrage est 174,20 m NGF ;
- en aval du pont de Reyssouze, la zone inondable s'étend sur toute la largeur entre digues, soit 500 à 600 m de large et la ligne d'eau est plate.



**Reyssouze - Etang de pêche inondé en amont du port**



**Pont de Vaux.- Seuil de Pont de Vaux noyé en cas de Q2 de la Saône**



**Val de Saône à Reyssouze - Lit majeur entièrement inondé dès les petites crues de la Saône**



**Reryssouze.- Digue de casiers dans la plaine inondable de la Saône**

REMANCE00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 206



*b) Etude des écoulements en crue décennale*

En crue décennale de la Reyssouze, les débordements précédemment identifiés s'intensifient. En complément, on note les fonctionnements suivants :

- Lorsque la Saône n'est pas en crue, les fonctionnements suivants s'observent :
  - la Reyssouze déborde sur ses deux rives entre le moulin de Corcelles et le pont des Cordeliers inondant ainsi des secteurs de prairies ;
  - le secteur des Quatre Vents est en limite de la zone inondable. Les eaux viennent lécher les bâtiments sans les inonder ;
  - le niveau dans le port de Pont de Vaux varie entre 173,09 et 173,04 mNGF (barrage des Aiguilles). Le seuil de Pont de Vaux fonctionne encore en régime dénoyé ;
  - dans le Val de Saône, les débordements vers les bras morts et annexes hydrauliques de la Reyssouze s'intensifient et génèrent des inondations du lit majeur sur de faibles hauteurs.
- Lorsque la Saône est en crue biennale (Q2), le fonctionnement est sensiblement le même que pour une crue biennale de la Reyssouze conjuguée à une crue biennale de la Saône.
  - en amont du pont des Cordeliers, les débordements sont plus intenses et provoquent l'inondation des bâtiments du secteur des Quatre Vents ;
  - le pont des Cordeliers admet le débit de la crue décennale sans débordement sur son tablier et ne génère aucune perte de charge pour une telle crue. Le tirant d'air restant est de 2 mètres ;
  - le seuil de Pont de Vaux fonctionne en régime noyé. Le niveau au droit de l'ouvrage est 174,27 m NGF. Le niveau dans le port de Pont de Vaux est de 174,25 m NGF ;
  - directement en aval du seuil du moulin, un supermarché (Shoppy) est inondé en rive droite. Plus en aval, les débordements s'effectuent principalement en rive gauche inondant des terres agricoles situées au droit du port de plaisance.



**Reyssouze - Pont des Cordeliers et restaurant des 4 Vents en rive gauche inondé en Q10 de la Reyssouze**



**Reyssouze - Etang de pêche et espace de détente inondé en Q10 de la Reyssouze**

REMANCE00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 207

c) Etude des écoulements en crue cinquantennale

En crue cinquantennale, les débordements précédemment identifiés s'intensifient. En complément, on note les fonctionnements suivants :

- Lorsque la Saône est en crue biennale (Q2), le fonctionnement est sensiblement le même que pour une crue décennale de la Reyssouze conjuguée à une crue biennale de la Saône.
  - le pont des Cordeliers admet le débit de la crue cinquantennale sans débordement sur son tablier. Il génère en revanche une perte de charge de 5 cm pour une telle crue. Le tirant d'air restant est de 1,85 mètres ;
  - on observe des débordements en rive droite en aval du pont des Cordeliers. Ces débordements restent contenus à proximité du lit mineur sans possibilité de divagation ;
  - le seuil de Pont de Vaux fonctionne en régime noyé. Le niveau au droit de l'ouvrage est 174,43 m NGF. Le niveau dans le port de Pont de Vaux est de 174,40 m NGF.
- Lorsque la Saône est en crue décennale (Q10), les débordements précédemment identifiés s'intensifient. En complément, on note les fonctionnements suivants :
  - quelques habitations sont inondées en rive droite de la Reyssouze en amont immédiat du pont des Cordeliers dans le quartier du « Petit Faubourg des Granges » ;
  - le pont des Cordeliers admet le débit de la crue cinquantennale sans débordement sur son tablier. Il génère en revanche une perte de charge de 18 cm pour une telle crue. Le tirant d'air restant est de 1,12 mètres ;
  - les restaurants des 4 Vents sont inondés sous plus d'1 mètre d'eau. La RD 933 est submergée dans le secteur du restaurant « les Platanes ». Les eaux qui coupent la route rejoignent ensuite le secteur de l'étang de pêche ;
  - entre le pont des Cordeliers et le seuil de Pont de Vaux, les niveaux de la Reyssouze atteignent la cote 175,12 mNGF. Les débordements en rive droite se généralisent et atteignent le seuil des premières habitations.
  - le seuil de Pont de Vaux fonctionne en régime noyé. Le niveau au droit de l'ouvrage est 175,10 m NGF, et le niveau dans le port est de 175,09 mNGF ;
  - en aval du barrage du pont de Reyssouze, l'enveloppe d'inondation de la crue cinquantennale parvient en limite de quelques habitations au hameau « la Cornate ».



**Pont de Vaux - Débordement en rive droite en aval du pont des Cordeliers pour la Q50**



**Pont de Vaux - Débordement en rive droite vers habitations pour la Q50 de la Reyssouze conjuguée à une Q10 de la Saône**

REMANCE00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 208



## 4.6.5 Cartographie des phénomènes

### 4.6.5.1 Zones inondables

La modélisation nous a donc permis d'afficher les zones inondables sur l'ensemble des cours d'eau du périmètre d'étude. Nous avons ainsi cartographié les limites des zones inondables pour les événements biennal, décennal et cinquantennal. L'affichage de l'enveloppe de crue centennale sera issu de l'étude PPRI en cours. Toutes ces cartes au 1/10 000 ème se trouvent dans l'atlas cartographique (Cartes 42 à 51 au format A3).

La précision du tracé des zones inondables est assujettie à deux contraintes :

- la précision des résultats donnés par le modèle hydraulique
- la précision des données topographiques en lit majeur (écart type +/- 30 cm)

Les enquêtes de terrain ont permis de confronter et de confirmer les résultats de la modélisation aux observations des riverains. Cependant, les limites de zones inondables ne doivent pas être interprétées comme des limites physiques nettes. Les contraintes précédentes montrent les limites des résultats et ceux-ci nécessitent d'être exploités avec une marge d'incertitude.

De plus, quelques réserves sont à prendre en considération. Il est important d'avoir conscience que les limites de zones inondables sont tracés en prenant en compte les point suivants :

- pas d'évolution altimétrique du lit (morphodynamique)
- pas de formation d'embâcles (flottants)
- vannages ouverts quand ils peuvent l'être ;

Tout dysfonctionnement des organes hydrauliques est susceptible de rehausser les lignes d'eau et d'accroître considérablement les zones inondées en crue.

### 4.6.5.2 Cartes d'aléas

La cartographie de l'aléa correspond à la représentation graphique de l'intensité des phénomènes (croisement hauteur/vitesse) réalisée pour la crue centennale. Ce travail est réalisé dans le cadre de l'élaboration du PPRI pour la crue de référence. Voici la grille utilisée pour le tracé des cartes d'aléas sur le département de l'Ain.

TABLEAU 73 : GRILLE D'ALÉAS

vitesse hauteur	faible $v < 0.2 \text{ m/s}$	moyenne $0.2 \text{ m/s} < v < 0.5 \text{ m/s}$	forte $v > 0.5 \text{ m/s}$
$H < 0.20 \text{ m}$	faible	moyen	fort
$0.20 \text{ m} < H < 0.50 \text{ m}$	moyen	moyen	fort
$H > 0.50 \text{ m}$	fort	fort	fort

## 4.6.6 Digues

### 4.6.6.1 Données existantes et inventaire

La Reyssouze et ses affluents ont fait l'objet d'un recensement des digues par les services d'Etat en 2009 mais n'ont pas fait à ce jour d'un classement au titre de la sécurité publique.

Les digues recensées sont les suivantes :

- à Montagnat, le long du lotissement de bois des Crêts (rive droite de la Reyssouze) : construite en 2003 et longue d'environ 230 ml, cette digue, d'une hauteur d'environ 80 cm par rapport au terrain naturel, protège 24 habitations du lotissement du bois de Crêts contre les débordements de la Reyssouze. Depuis sa création, aucun débordement n'a été constaté ;
- à Montagnat, le long du bief de Cras : digue non achevée ;
- à Cras-sur-Reyssouze : la digue des Puthods (longue de 240 mètres dans sa dimension perpendiculaire à la rivière et haute de 50 cm à 1 m par rapport au terrain naturel), construite en 1956 et rehaussée en 1983, protège 20 à 25 habitations du bourg de Cras-sur-Reyssouze. Cette digue fut plusieurs fois submergée (1983, 2005 ...) et apparaît aujourd'hui en très mauvais état.

Outre ces digues de protections des habitations, nous avons pu observer, des rehaussements de berges comme par exemple entre la Reyssouze et les plans d'eau de la gravière de Jayat et entre la Reyssouze et les plans d'eau de Montrevel-en-Bresse.

Enfin, les merlons de berges produits par les déblais de curage sont généralisés sur une bonne partie du linéaire de la Reyssouze, de façon plus ou moins marquée. De plus, la Reyssouze présente fréquemment une configuration de lit en toit, notamment en amont immédiat des moulins. Ainsi, il est courant de retrouver des merlons de berges importants sur ces secteurs (surélévation de 1 à 2 m par rapport au terrain naturel).

### 4.6.6.2 Diagnostic visuel des digues et merlons

Notre parcours exhaustif de terrain nous permet d'apprécier la stabilité des digues et merlons érigés en bordure de cours d'eau.

#### • Digue le long du lotissement de la Cra (Montagnat)

Cette digue située en rive gauche du bief de la Cra permet de maintenir les habitations du lotissement de la Cra (5 habitations concernées) hors de portée des écoulements débordants de la Reyssouze. L'ouvrage est de faible hauteur (30 à 50 cm par rapport au TN) et est enherbée sur tout son linéaire. La digue est située à distance du lit mineur de la Reyssouze (entre 50 et 75 m). Elle est donc peu vulnérable au risque d'érosion et de rupture. Le diagnostic visuel ne laisse d'ailleurs pas présager de problèmes apparents.



*Digue de la Cra - Vue vers l'amont*



*Digue de la Cra*

REMNC00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 210



- **Digue du lotissement du bois des Crêts (Montagnat)**

Cette digue de 230 m est située en rive droite de la Reyssouze en amont du pont de Noirefontaine à Montagnat. Elle fut construite en 2003 pour protéger les habitations du lotissement du bois des Crêts (24) contre les débordements de la Reyssouze. D'une hauteur maximale de 90 cm par rapport au TN et d'une largeur en crête de 3 à 10 mètres, l'ouvrage est enherbé. Cette digue ne présente pas de vulnérabilité particulière vis-à-vis des risques d'érosions. En revanche, son rôle de protection contre les inondations est clairement identifié et les enjeux présents en arrière justifient a priori que l'ouvrage soit classé comme « intéressant la sécurité publique » (classe C ou D).



*Digue du lotissement du bois des Crêts - Vue vers l'aval*

- **Digue des Puthods (Cras sur Reyssouze)**

La digue des Puthods (longue de 240 mètres dans sa dimension perpendiculaire à la rivière et haute de 50 cm à 1 m par rapport au terrain naturel), construite en 1956 et rehaussée en 1983, protège 20 à 25 habitations du bourg de Cras-sur-Reyssouze.

Cette digue fut plusieurs fois submergée (1983, 2005, ...) et apparaît aujourd'hui en très mauvais état (phénomène de renardage, terriers de ragondins). Son étanchéité n'est plus assurée (phénomène d'infiltration en 2009) et les problèmes de surverse observés (1983, 2005) rendent cet ouvrage particulièrement vulnérable au risque de rupture. De plus, les enjeux protégés par l'ouvrage sont forts (20 à 25 habitations) et devraient justifier prochainement un classement de la digue au titre de la sécurité publique en classe C.

REMANCE00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 211



*Digue des Puthods perpendiculaire au lit majeur de la Reyssouze*



*Merlon de berge en rive droite dans le prolongement de la digue des Puthods*

- **Merlons de berge issus des produits de curage**

La plupart des merlons de berges érigés sont constituées d'anciens produits de curage des cours d'eau (sables, limons et galets) qui ont été étalés sur une largeur variable du lit majeur (10 à 100 m). Leur constitution même n'offre pas une garantie de stabilité. Les érosions de berges provoquées par le marnage des eaux sont de surcroît marqués sur l'ensemble du linéaire. Enfin, ces merlons, bien souvent composés de limons argileux, représentent un habitat préférentiel pour le ragondin qui y creuse de nombreuses galeries, sources de déstabilisation. Au final, si l'on recense tous les facteurs aggravants, tous les merlons recensés sur le bassin versant peuvent être qualifiés comme globalement de « très dégradés ».

Toutefois, la plupart des ouvrages possèdent une hauteur moyenne en crête par rapport au terrain naturel (TN) inférieure ou égale à 1 m. De plus, les enjeux situés en arrière sont faibles (zones agricoles) et les habitations relativement lointaines. Au final, malgré des ouvrages très instables, les risques restent globalement modérés et tous les merlons inventoriés ne seront probablement pas classés comme « intéressant la sécurité publique ».

#### **4.6.7 Bilan sur la vulnérabilité**

Pour l'ensemble des communes du bassin versant, il n'existe actuellement pas de données synthétiques sur la vulnérabilité. Les zones inondables sont connues, mais les biens et personnes vulnérables ne sont pas quantifiés. Il n'existe pas encore de plan croisant les lieux publics (école, lycée, salle des fêtes, etc.), les zones résidentielles, les zones industrielles, etc. avec les aléas. Le PPRI Reyssouze est actuellement en cours d'élaboration.

Cependant, à la lecture des différents documents exploités, il est possible d'établir une synthèse non exhaustive et indicative des principaux enjeux pour les principales communes.

**TABLEAU 74 : BILAN DES ENJEUX HYDRAULIQUES**

Communes	Niveau d'enjeu	N° de Carte	Documents de référence sur l'aléa	Cours d'eau pris en compte	Enjeux concernés en Q50			
					Lieux publics	Zones résidentielles	Zones d'activités	Autres zones
JOURNANS	3	42a	-	Reyssouze - Challix	-	Moulin de Journans	-	-
TOSSIAT	3	42a	-	Reyssouze - Challix - Bief des Bottes - Leschère	-	1 habitation au Saugniers	-	Voiries, zones agricoles
MONTAGNAT	3	42b	AZI, PPRI en cours	Reyssouze - Vallière	-	Moulins de Ravery et de la Cra, 3 habitations au hameau de la Cra	-	Voiries, zones agricoles
BOURG EN BRESSE	1	42c,42d	AZI, PPRI en cours	Reyssouze, Dévorah	Base de loisirs de Bouvent, Parc des Baudières	Zone résidentielle de Majornas, Bourg	Zone industrielle amont Majornas	STEP Majornas
VIRIAT	2	42e,42f	AZI, PPRI en cours	Reyssouze, Jugnon	-	Moulin de Riondaz; 1 habitation isolée au "Bras de Mer"	Casse automobile du moulin Riondaz	Voiries, nombreuses zones agricoles
ATTIGNAT	3	42f, 42g	AZI, PPRI en cours	Reyssouze, Jugnon	-	Moulin de Brêt, Moulin de Crangeal, Habitations isolées au "Bois Blancs"	-	Voiries, nombreuses zones agricoles (essentiellement pâturages)
CRAS SUR REYSSOUZE	1	42g	AZI, PPRI en cours	Reyssouze, Salençon	-	Bourg, Quartier des Puthods, Quartier des Matrais et des Ponthus, Moulin Souget	-	Voiries, nombreuses zones agricoles (essentiellement pâturages)
MALAFRETAZ	2	42h	AZI, PPRI en cours	Reyssouze, Salençon	Base de loisirs de la Plaine Tonique	Lotissement "la Citerne", Moulin de Bévière, Moulin de Condamnas, Moulin Neuf	Base de loisirs de la Plaine Tonique	Voiries, nombreuses zones agricoles (essentiellement pâturages)
FOISSIAT	3	42i, 42j	AZI, PPRI en cours	Reyssouze, Salençon, Gravière	-	Moulin de la Vavre, Moulin Bruno	-	Zones agricoles (essentiellement pâturages)
MONTREVEL EN BRESSE	4	42h, 42i	AZI, PPRI en cours	Reyssouze, Reyssouzet	-	-	-	Zones agricoles (essentiellement pâturages)
JAYAT	2	42i, 42j	AZI, PPRI en cours	Reyssouze, Reyssouzet	-	Moulin de Cézille, Ferme Comas	Base de loisirs de la Plaine Tonique, Aire de concassage matériaux	Voiries, nombreuses zones agricoles (essentiellement pâturages)
LESCHEROUX	3	42j	AZI, PPRI en cours	Reyssouze	-	Moulin Veyriat	-	Zones agricoles (essentiellement pâturages)
SAINTJULIEN SUR REYSSOUZE	2	42k	AZI, PPRI en cours	Reyssouze, Reyssouzet	-	4/5 habitations du centre ville, STEP	-	Voiries, square, Zones agricoles (essentiellement pâturages)
MANTENAY- MONTLIN	3	42k, 42l	AZI, PPRI en cours	Reyssouze	Camping	-	-	Zones agricoles (essentiellement pâturages)
SERVIGNAT	3	42l	AZI, PPRI en cours	Reyssouze	-	Moulin de Hautes Serves et habitations en amont du moulin	-	Zones agricoles (essentiellement pâturages)
SAINTJEAN SUR REYSSOUZE	3	42?	AZI, PPRI en cours	Reyssouze	-	-	-	Voiries, zones agricoles (essentiellement pâturages)
CHAVANNES SUR REYSSOUZE	3	42?	AZI, PPRI en cours	Reyssouze	-	Moulin de la Besace et habitations amont	-	Voiries, zones agricoles (essentiellement pâturages)
SAINT ETIENNE SUR REYSSOUZE	3	42?	AZI, PPRI en cours	Reyssouze	-	-	-	Stade, zones agricoles (essentiellement pâturages)
SAINT BEGNINE	3	42?	AZI, PPRI en cours	Reyssouze	-	Moulin Montrin	-	Zones agricoles (essentiellement pâturages)
GORREVOD	2	42?	AZI, PPRI en cours	Reyssouze	-	Habitations du secteur des 4 Vents	Restaurants et bâtiments du secteur des 4 vents	Voirie, Zones agricoles (essentiellement pâturages)
PONT DE VAUX	1	42?	AZI, PPRI en cours	Reyssouze, Saône	Camping en bordure de Saône	Habitations au Petit Faubourg des Granges (5), habitations riveraines de la Reyssouze en centre ville (15), bâtiments et habitations vers seuil du moulin (8)	Supermarché Shoppy	Zones agricoles (essentiellement pâturages)
REYSSOUZE	2	42?	AZI, PPRI en cours	Reyssouze, Saône	-	-	Port de plaisance, étang de pêche et zone de loisirs	Zones agricoles (essentiellement pâturages), lagunages

Niveau d'enjeu estimé:

- 1: enjeu fort (nombreuses zones habitées, lieux publics, etc.)
- 2: enjeu moyen (quelques zones habitées, zones d'activités, infrastructures)
- 3: enjeu faible (habitations isolées, infrastructures)
- 4: enjeu nul ou négligeable ( prairies, terres agricoles)

REMNC00012/A25777/CLyZ100170

GGI/PhV – FLA – GBO

09/06/2011

Page : 213



## 4.7 Sensibilité du bassin versant au ruissellement et à l'érosion

### 4.7.1 Ruissellement et érosion hydrique

#### 4.7.1.1 Définition des processus

L'érosion des sols se développe lorsque les eaux de pluie, ne pouvant plus s'infiltrer dans le sol, ruissellent sur la parcelle en emportant des particules de terre. Ce ruissellement de surface se produit :

- soit lorsque l'intensité de la pluie est supérieure à la conductivité hydraulique à saturation du sol (ruissellement hortonien) ;
- soit lorsque le cumul de pluie est supérieur à la capacité de stockage (ruissellement par surface saturée).

Le premier type de phénomène est favorisé par des événements orageux intenses, la présence d'une croûte de battance, un sol bien drainé et humide, une nappe profonde. Le second est lié à une pluie de fort cumul et un sol imperméable (sol peu épais, bas fond humides, nappe proche de la surface, semelle de labour...).

Une fois le ruissellement déclenché sur un terrain, l'érosion peut prendre différentes formes se combinant dans l'espace et dans le temps : l'érosion de versant, diffuses ou en ravines, et l'érosion linéaire ou concentrée de talweg.



*Exemple de formation d'une croûte de battance*



*Erosion dans un champ*

#### 4.7.1.2 Facteurs de l'érosion

Les processus érosifs dépendent d'une multiplicité de facteurs interagissant entre eux et donc de ce fait difficiles à quantifier. On peut toutefois distinguer les principaux facteurs suivants :

- la pluviométrie (intensité et hauteur des précipitations) ;
- les caractéristiques du sol (état hydrique, capacité d'infiltration, stabilité structurale, état de surface) ;
- les pratiques culturales ;
- la morphologie du terrain (pente et longueur de parcelle).

Le phénomène érosif se déclenche et se développe de manières différentes, selon les types de cultures et les espaces géographiques qu'il affecte.

REMANCE00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 214



#### 4.7.1.3 Conséquences générales de l'érosion

Au niveau des parcelles agricoles, les départs de terre, conséquences de l'érosion ; provoquent :

- une diminution d'épaisseur de la couche arable. Il faut savoir que la perte de terre fine est en moyenne en Europe de 1 tonne/ha/an. Mais elle est souvent 10 à 20 fois plus forte. Cette terre fine, la plus riche, et les fertilisants qu'elle fixe, est un capital perdu pour les agriculteurs ;
- une réduction de la superficie cultivable du fait du ravinement permanent ;
- une gêne occasionnée au passage d'engins agricoles par la présence de ravine d'érosion ;
- des dégâts annuels causés aux cultures par arrachement et ensevelissement ;
- une baisse de la stabilité structurale des sols facilitant l'apparition d'une croûte de battance rendant le travail des parcelles beaucoup plus difficile.

En aval des terres agricoles, les dégâts causés sont :

- des dégâts à l'habitat, la voirie, et autres équipements collectifs, causés par la brutalité de l'écoulement, l'inondation temporaire et les dépôts de terre qui subsistent ensuite. De plus, le matériau érodé participe au colmatage régulier des réseaux de collecte d'eau ;
- une incidence sur la qualité des eaux de rivière et de nappe, ainsi que sur l'écologie de ces milieux.

#### 4.7.2 Description des phénomènes et problèmes rencontrés

Le détail des phénomènes d'érosion/ruissellement et problèmes associés est listé par commune dans le Tableau 52 du rapport de phase 1. Les informations qui y sont mentionnées sont issues de l'analyse de l'enquête inondation réalisée par le SIAERA en 2009 et des enquêtes communales réalisées en 2010 dans le cadre de la présente étude.

D'après les enquêtes menées, le bassin versant semble peu touché par le phénomène d'érosion hydrique. Peu de commune ont relaté des problèmes importants et récurrents de départ et dépôt de terre sur les routes ou autres infrastructures.

En revanche, les phénomènes de ruissellement de versant semblent causer davantage de problèmes. Le ruissellement est généralisé sur l'ensemble du bassin versant et est bien souvent favorisé par des terrains de couverture imperméable. Lorsque les écoulements issus du ruissellement se concentrent dans un talweg, ils génèrent des débordements de biefs et occasionnent très souvent des désordres aux voiries (Chavannes sur Reysouze) et à quelques habitations (St Jean sur Reysouze par exemple).

REMANCE00012/A25777/CLY2100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 215

### 4.7.3 Méthode d'évaluation de la sensibilité à l'érosion

Dans cette partie, nous présentons, la méthode utilisée pour l'évaluation de la sensibilité des sols à l'érosion hydrique. Les résultats de cette étude seront présentés dans le diagnostic de phase 2.

#### 4.7.3.1 Présentation générale

Il est possible de déterminer la sensibilité à l'érosion de différents secteurs du périmètre d'étude à partir de méthodes empiriques et dérivées de l'Equation Universelle des Pertes en Terre (EUPT, mieux connue par son abréviation anglaise USLE) :

$$A = R \times K \times SL \times C \times P$$

Avec :

- A : pertes de terre annuelles moyennes (tonne/are)
- R : érosivité de la pluie
- K : érodibilité du sol ;
- SL : facteur topographique, dépendant de la longueur et de l'inclinaison de la pente ;
- C : facteur de couvert végétal ;
- P : coefficient de pratiques culturales.

Cette équation purement empirique permet une quantification de l'érosion par l'estimation d'un terme de départ de terre. Elle repose sur une analyse statistique de résultats d'essais conduits sur des parcelles expérimentales sur une période de 20 ans, dans l'est des Etats-Unis. Du fait de sa simplicité d'utilisation et de l'adaptation des coefficients à une large gamme de situations, ce modèle a largement été utilisé dans l'optique de cartographier le risque d'érosion sur des vastes territoires, comme l'Italie (Kniff et al., 2000).

L'équation retenue dans le cadre de la présente étude est issue de ce modèle mais n'a pas pour objectif une quantification d'un volume de terre mais une évaluation de la sensibilité à l'érosion. Cette méthode prend donc en compte cinq paramètres prépondérants définis à l'intérieur de bassins versants élémentaires que sont :

- la pente moyenne du bassin versant ;
- la longueur hydraulique du bassin versant ;
- le périmètre et la surface du bassin versant (indice de compacité) ;
- la texture et la structure du sol, la géologie et la pédologie ;
- la couverture végétale et l'occupation du sol.

La formule retenue permet d'estimer un indicateur de sensibilité à l'érosion :

$$E = 1/2 \times (C_E + C_{PL}) \times T_R$$

Avec :

- E : sensibilité à l'érosion (indice sur 100) ;
- $C_E$  : coefficient d'érodibilité du sol (indice sur 100) ;
- $C_{PL}$  : coefficient topographique (indice sur 100) ;
- $T_R$  : taux d'érosion effectif dépendant de l'occupation du sol (taux en %)

La sensibilité à l'érosion E est un indice compris entre 0 et 100, qui correspond à la moyenne des deux termes de sensibilité  $C_E$  et  $C_{PL}$  (indices sur 100), pondérée par un coefficient d'érosion effective  $T_R$  qui dépend de

REMANCE00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 216

l'occupation du sol. C'est un terme sans unité qui permet principalement une analyse comparative des résultats sur la zone d'étude.

#### 4.7.3.2 Coefficient d'érodibilité $C_e$

Le coefficient d'érodibilité du sol est assimilé au coefficient K de l'USLE. Le coefficient est obtenu par lecture d'un abaque simplifié (Wishmeier et al., 1971) à partir des données suivantes :

- la texture du sol (% limons et sable très fins, % sables) ;
- la structure du sol (grumeleux, polyédrique moyen ou grossier, colonne) ;
- le taux de matière organique et la perméabilité du sol.

L'abaque donnant des valeurs d'érodibilité comprises entre 0 et 70, un coefficient correcteur de 1,43 est affecté afin d'obtenir une gamme de variation allant de 0 à 100.

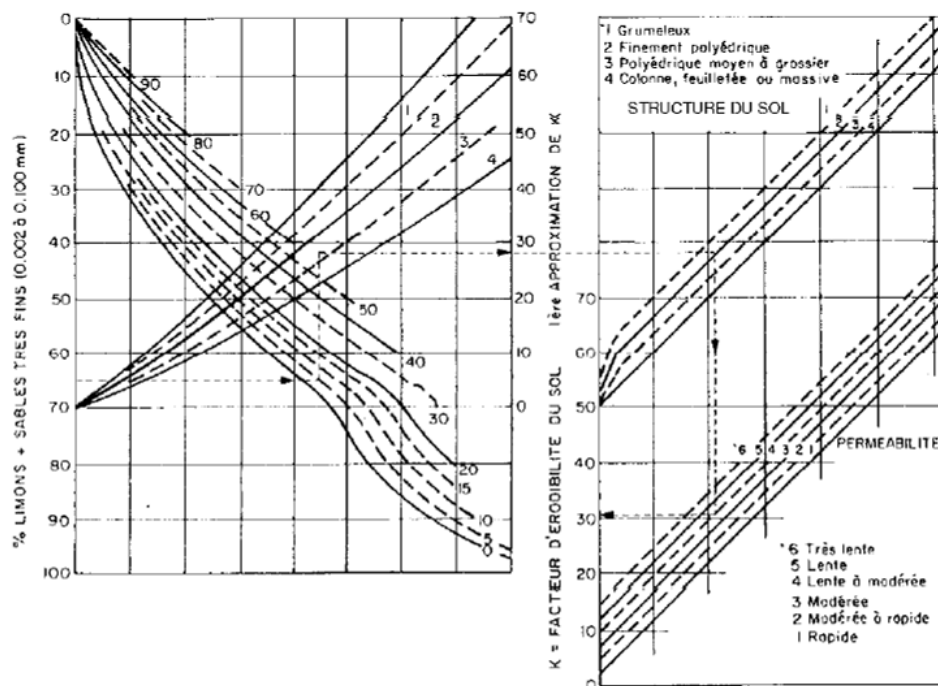


FIGURE 49 : EROSION DE VERSANT - ABAQUE DE WISHMEIER (1971)

#### 4.7.3.3 Coefficient topographique $C_{PL}$

Il s'agit d'un indice sur 100, déterminé par la formule de la méthode USLE révisée (RUSLE, Renard et al., 1997). Elle nécessite les données de pente moyenne P des sous bassins, la longueur du chemin hydraulique L, et un coefficient K pour obtenir un indice variant de 0 à 100, selon la formule suivante :

$$C_{PL} = K \times \left( \frac{L}{22.1} \right)^\alpha \times (65.41 \times P^2 + 4.565 \times P + 0.065)$$

$$\text{avec } \alpha = 0.6 \times (1 - e^{-35.835 \times P})$$

Avec :

- $C_{PL}$  : coefficient topographique (indice sur 100) ;

REMANCE00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 217

- L : Longueur hydraulique ;
- P : pente moyenne du bassin versant (m/m) ;
- K : coefficient de proportionnalité ajouté afin d'obtenir un indice variant entre 0 et 100.

#### 4.7.3.4 Taux d'érosion $Tr$

Le taux d'érosion correspond au taux d'érosion réel (en termes de perte volumique de sol) compte tenu des facteurs de protection contre l'érosion obtenus par l'occupation du sol. Il peut être assimilé au facteur C de couvert végétal de l'USLE.

Il a été déterminé d'après les travaux de Cormary et Masson en 1964 pour les différents types d'occupation du sol.

**TABLEAU 75 : SENSIBILITÉ À L'ÉROSION – VALEURS DU TAUX D'ÉROSION POUR DIFFÉRENTS TYPES D'OCCUPATION DES SOLS**

Occupation du sol	Tr
Zones urbaines	0
Bois	0.01
Prairie	0.1
Cultures	0.4
Vignes	0.7

#### 4.7.4 Résultats obtenus

##### 4.7.4.1 Délimitation et caractérisation des bassins versants élémentaires

Le bassin versant de la Reyssouze a été découpé en un ensemble de bassins versants élémentaires. Le découpage s'est fait selon les étapes suivantes :

- les exutoires de bassin versant ont été identifiés ;
- un bassin versant a été tracé pour chaque exutoire (ou ligne d'exutoire diffus) selon les lignes de crêtes ;
- la limite amont de chaque talweg a été déterminée selon un critère topographique, à partir de l'interprétation des courbes de niveau ;
- des « unités de remplissage » ont été définies afin de couvrir entièrement la zone d'étude (à l'exception du lit majeur de la Reyssouze).

La taille des sous bassins varie entre quelques dizaines d'hectares (min 0.1 km<sup>2</sup>) et quelques kilomètres carrés (max 4 km<sup>2</sup>).

D'après ces critères, 468 bassins versants ont été délimités et caractérisés par les données suivantes :

- la surface ;
- la longueur du chemin hydraulique, correspondant à la longueur du talweg (déterminée par l'exploitation de la carte IGN au 1/25000<sup>ème</sup>) ;
- la pente moyenne, calculée à partir du dénivelé ramené à la longueur de pente correspondante ;
- l'occupation du sol ;
- le type de sol.



TABLEAU 76 : CARACTÉRISTIQUES DES BASSINS VERSANTS ÉLÉMENTAIRES

	Surface (ha)	Pente (%)	Longueur hydraulique (m)
moyenne	85.4	2.65	1245
écart-type	53.2	2.87	689
valeur maxi	362.4	23.78	3660
valeur mini	10.8	0.27	200

#### 4.7.4.2 Coefficients d'érodibilité

Le coefficient d'érodibilité a dans un premier temps été déterminé pour chaque type de sol à partir des données pédologiques fournies par la Chambre d'Agriculture de l'Ain :

- il est nul pour les surfaces en eau et les zones urbanisées ;
- il est très faible (entre 5 et 10) pour les versants montagneux à dominante de roche calcaire (Revermont) ;
- il est faible (entre 15 et 30) dans les zones d'argiles et de limons ;
- il est plus fort lorsque les limons ou argiles s'accompagnent d'éléments grossiers (sables, cailloux) ;
- il est fort dans les zones de cailloutis

Un coefficient d'érodibilité a ensuite été calculé pour chaque sous bassin en pondérant les différentes textures de chaque bassin élémentaire.

La carte 55a de l'atlas cartographique présente les coefficients d'érodibilité des différents bassins versants.

Les coefficients d'érodibilité sont globalement faibles à modérés sur le bassin versant de la Reyssouze. Les valeurs les plus fortes se rencontrent au Sud du bassin versant, là où les sols sont essentiellement composés de zones de cailloutis.

#### 4.7.4.3 Coefficients topographiques

Le coefficient topographique a été obtenu grâce aux données de pente et de longueur hydraulique définies pour chaque sous bassin. La valeur de K a été prise égale à 3,7 afin que les valeurs obtenues couvrent l'intervalle [0-100].

La carte 55b présente les coefficients topographiques des sous bassins versants élémentaires.

Les coefficients topographiques sont globalement très faibles à modérés. Les plus fortes valeurs de Cpl se retrouvent dans les secteurs de plus forte pente, c'est à dire sur les versants du Revermont.

#### 4.7.4.4 Taux d'érosion

Le taux d'érosion a été défini pour chaque type d'occupation du sol puis pour chaque sous bassin en pondérant les différentes proportions d'occupation du sol de chaque bassin.

Les taux d'érosion associés aux types d'occupation des sols sont les suivants :

« zones urbaines/zones d'eaux libres	0
« bois, forêts	0.01
« culture permanente (prairie naturelle, jachère)	0.1
« culture d'hiver (blé, colza)	0.25
« cultures céréalières de printemps (maïs)	0.4

Les cultures de printemps laissent des sols nus en hivers et souvent labourés, ce qui augmente les risques de ruissellement et donc l'érosion des sols. Les cultures d'hiver, semées en octobre/novembre, présentent durant l'hiver un couvert végétal plus ou moins développé, mais qui limite toutefois les phénomènes d'érosion.

REMNC00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 219

La carte 55c présente les taux d'érosion des différents bassins versants élémentaires.

Les valeurs maximales de Tr se retrouvent sur les sous bassins majoritairement occupés par des zones agricoles, et principalement par des cultures céréalières de printemps (maïs). Les valeurs les plus faibles sont niveaux des zones naturelles de l'amont du bassin versant (Revermont et limite nord est de la Dombes).

#### 4.7.4.5 Cartographie de la sensibilité à l'érosion et classe d'aléas

Le tableau suivant récapitule les différentes valeurs des coefficients d'érodibilité et topographique, du taux d'érosion et de l'aléa de sensibilité à l'érosion.

**TABLEAU 77 : VALEURS DES COEFFICIENTS NÉCESSAIRES À L'ÉTABLISSEMENT DE LA SENSIBILITÉ À L'ÉROSION**

	<b>Cpl</b>	<b>Ce</b>	<b>Tr</b>	<b>E</b>
<b>moyenne</b>	6.20	43.63	0.25	6.18
<b>écart-type</b>	17.81	19.46	0.12	4.03
<b>valeur maxi</b>	100.00	91.52	0.40	20.87
<b>valeur mini</b>	0.34	8.49	0.00	0.00

La sensibilité à l'érosion est en valeur moyenne égale 6.18 sur le bassin versant. La valeur maximale théorique, avec l'hypothèse de la concomitance de paramètres les plus négatifs en terme de pente, de nature des sols, et de couvert végétal atteint la valeur 38. En pratique, cette concomitance n'est heureusement jamais observée et la valeur maximale de E est de 20.87.

Des niveaux d'aléas sont définis à partir des valeurs de sensibilité à l'érosion en réalisant des classes de valeur. La carte 55d présente les classes d'aléas de sensibilité à l'érosion des sous bassins élémentaires du bassin versant de la Reyssouze.

Les aléas les plus forts se retrouvent sur des bassins versants élémentaires situés sur les communes amont du bassin versant (St Martin du Mont, la Tranclière, Certines et Tossiat) où les surfaces agricoles représentent une proportion non négligeable et où la nature des terrains est sujette à érosions.

Les niveaux d'aléas obtenus ont été confrontés aux phénomènes réellement observés au moyen des informations collectées lors de nos enquêtes auprès des communes. Globalement, la cohérence est respectée :

- il n'y a pas de zones d'aléa très fort qui correspondraient à des zones où les phénomènes d'érosion/ruissellement causent des dégâts conséquents par des apports d'eaux chargées en matériaux terreux pouvant s'apparenter à des torrents d'eaux boueuses lors d'événements pluviométriques intenses ;
- seuls quelques secteurs sont soumis à des aléas érosion/ruissellement modéré à fort (la plaine agricole de Certines et quelques coteaux en rive droite du lit majeur sur la moyenne Reyssouze) : les phénomènes d'érosion/ruissellement observés lors d'événements pluviométriques exceptionnels sur ces secteurs sont de nature à générer d'importants désordres en termes d'apport d'eau et de boue ;
- la grosse majorité du bassin versant est soumise à des aléas érosion nuls à faibles. Les dégâts matériels ne sont pas mis en évidence sur ces zones. Cependant, elles participent toutes au ruissellement et favorisent le débordement des cours d'eau qu'elles alimentent.

## 5 - Fonctionnement qualitatif et morphoécologique

### 5.1 Qualité des eaux

#### 5.1.1 Etude GAY Environnement, 2006

##### 5.1.1.1 Réseau de mesure et méthodologie

L'analyse de la qualité des eaux réalisée par Gay Environnement (2006), dans le cadre du bilan de la qualité des eaux sur le bassin versant de la Reyssouze porte sur 37 stations réparties sur l'ensemble du bassin versant de la Reyssouze et de ses affluents (cf. Tableau 79). Ce maillage fin permet alors de définir avec une bonne précision l'état qualitatif des eaux superficielles.

Les résultats bruts des analyses ont été traités avec le logiciel SEQ Eau version 2. Cet outil permet d'analyser et de suivre l'altération des différents paramètres physico-chimiques.

Mis en place en 1999, le SEQ-Eau est un outil national d'évaluation de la qualité de l'eau faisant appel à deux notions fondamentales :

- la notion d'altération : une altération représente un groupe de paramètres physico-chimiques de même nature ou de même effet sur le milieu (matières azotées ou matières phosphorées par exemple) ;
- la notion de fonction ou d'usage : relative à la vie biologique, l'alimentation en eau potable, les loisirs et sports aquatiques, l'abreuvement, l'irrigation ou l'aquaculture.

Il est basé sur les résultats d'analyses de paramètres physicochimiques et bactériologiques regroupés en 16 altérations. Gay Environnement s'est basé sur 9 altérations (Tableau 78).

**TABLEAU 78 : ALTÉRATIONS ET PARAMÈTRES PHYSICO-CHIMIQUES ET BIOLOGIQUES**

Altérations		Paramètres
MOOX	Matières organiques oxydables	O <sub>2</sub> dissous, %O <sub>2</sub> , DCO, DBO <sub>5</sub> , COD, NKJ, NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>
AZOT	Matières azotées	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , NKJ, NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>
NITR	Nitrates	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>
PHOS	Matières phosphorées	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> , Ptotal
EPRV	Effet des proliférations végétales	Phytoplancton et Chlorophylle a (sur 5 points)
PAES	Particules en suspension	MES, transparence
TEMP	Température	T°C
ACID	Acidification	pH
MPMI	Micropolluants minéraux	Hg, Cr, Pb, Ni, Zn, Cu, As, Se, Cn, Ba (sur 6 points)

Chaque paramètre d'une altération fait l'objet de la définition d'un indice de qualité. L'indice calculé permet d'attribuer une classe de qualité pour tout paramètre d'une altération, et la qualité de l'eau pour chaque altération est déterminée par le paramètre le plus déclassant.

Chaque altération est définie par un indice de qualité compris entre 0 à 100 et une classe de qualité correspondant à une des 5 couleurs conventionnelles

Pour chaque altération, le SEQ-Eau donne également l'aptitude à chaque fonction ou usage d'après une grille d'évaluation prédéfinie. Les fonctions sur lesquelles a travaillé Gay Environnement sont :

- Aptitude à la vie biologique ou « potentialités biologiques »,
- Aptitude à la qualité générale de l'eau ou « multi-usages »

REMANCE00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 221

Les classes de qualité d'eau et d'aptitude aux usages sont représentées ci-dessous :

Classe de couleur	Indices Seq eau	Classe de qualité d'eau	Classe d'aptitude aux usages
Bleu	100 - 80	Très bonne	Très bonne
Vert	79 - 60	Bonne	Bonne
Jaune	59 - 40	Moyenne	Passable
Orange	39 - 20	Mauvaise	Mauvaise
Rouge	19 - 0	Très mauvaise	Inapte

TABLEAU 79 : QUALITÉ DES EAUX – PROTOCOLE D'ÉTUDE (2006)

Code étude	Cours d'eau	Localisation	PC	Mtx	HB	Eutro
1	REYSSOUZE	Sources à Joumans (source ADES)	12			
2	REYSSOUZE	Amont de la confluence avec la LESCHERES	2		2	
3	<i>Leschèze</i>	<i>Amont immédiat de la lagune de Certines</i>	1			
4	LESCHERES	Amont confluence avec la REYSSOUZE	2		2	
5	<i>Reyssouze</i>	<i>Amont Leschèze</i>	2		2	
T1	<i>Tréconnas</i>	<i>Amont A 40</i>	2		2	
V1	<i>Vallière</i>	<i>Amont A 40</i>	2		2	
V2	<i>Vallière</i>	<i>Aval A 40</i>	2		2	
6	VALLIERE	Amont de la confluence avec la REYSSOUZE	2		2	
7	REYSSOUZE	Rond Point de BOUVENT, aval du moulin de CURTAFRAY	2	1		2
8	REYSSOUZE	Amont step de Bourg-en-Bresse	2			
9a	<i>Reyssouze</i>	<i>Pont de Champagne (au droit de l'ancien moulin)</i>	2		2	
9b	REYSSOUZE	Amont immédiat du rejet de la STEP de VIRIAT et du rejet des Ets POINT	2	1	2	
10	<i>Reyssouze</i>	<i>Amont immédiat de la station d'épuration d'Attignat Vaccagnole</i>	2		1	1
11	<i>Jugnon</i>	<i>Amont Jugnon et station autoroute de Bourg-Jassevon</i>	2		1	
12	JUGNON	Amont de la station de Viriat Curtarange	2		1	
13	JUGNON	Amont immédiat de la confluence avec la REYSSOUZE	2		2	
14	REYSSOUZE	Amont de la station d'ATTIGNAT Chef-lieu	2			
15	REYSSOUZE	Pont des Matrais, aval de CRAS sur REYSSOUZE	2	1		2
16	<i>Reyssouze</i>	<i>Amont rejets de Montrevel-en-Bresse</i>	2			
17	REYSSOUZE	Moulin de la Vavre, amont de la confluence avec le SALENCON	1			
18	SALENCON	Amont Reyssouze	2		1	
19	<i>Bief de la Gravière</i>	<i>Pont des Pérouses à l'aval d'Etrez</i>	2		1	
20	Bief de la GRAVIERE	Pont de Basse Laval, point amont de la confluence avec la REYSSOUZE	2		2	
21	REYSSOUZE	Amont de la confluence avec le REYSSOUZET	2			2
22	REYSSOUZET	Amont lagune de Saint-Martin-le-Chatel	2		1	
23	REYSSOUZET	Bilan intermédiaire	2			
24	REYSSOUZET	Amont immédiat de la confluence avec la REYSSOUZE	2		2	
25	<i>Reyssouze</i>	<i>Moulin de Servignat (point RNB)</i>	2		1	
26	Bief d'AUGIORS	Amont lagune de Saint-Jean-sur-Reyssouze	2			
27	Bief d'AUGIORS	Amont de la confluence avec la REYSSOUZE	2		2	
28	REYSSOUZE	Amont de la confluence avec le bief d'ENFER	2			
29	Bief d'ENFER	Amont de la confluence avec la REYSSOUZE	2		1	
30	REYSSOUZE	Moulin Montrin	2			
31	REYSSOUZE	Amont Confluence avec le Bief ROLLIN, Mlin CORCELLES	2			2
32	<i>Bief Rollin</i>	<i>Pont de la minoterie de la Pérouse</i>	2			
33	Bief ROLLIN	Amont de la confluence avec le Bief d'OUCHE	2			
34	REYSSOUZE	Commune de REYSSOUZE, Aval PONT DE VAUX	2			

Caractères normaux : stations CG 01 ; Caractères italiques : stations SLAER

**PC** : analyses physico-chimiques (sur eau) ; **HB** : analyses hydrobiologiques (IBGN) ; **Mtx** : recherche de métaux (sur mousses aquatiques et sédiments) ; **Eutro** : eutrophisation (mesures biquotidiennes de l'oxygène, du pH et de la conductivité, dosage des pigments chlorophylliens).

REMNC00012/A25777/CLyZ100170

GGI/PhV – FLA – GBO

09/06/2011

Page : 222



### 5.1.1.2 Identification des perturbations

Les résultats par altérations sont représentés dans le Tableau 80 et sur la Figure 50.

#### La Reyssouze

Vis-à-vis de la macropollution, la qualité de la Reyssouze apparaît :

- « moyenne » en amont de la station d'épuration de Bourg-en-Bresse, situation qui traduit :
  - d'une part, l'incidence des apports cumulés de la Leschère et de la Vallière ;
  - d'autre part, l'eutrophisation importante de certains biefs dans la traversée de l'agglomération ;
- « mauvaise » ou « médiocre » en aval proche de la station d'épuration de Bourg-en-Bresse suite à une forte pollution phosphorée, ce qui souligne l'insuffisance de traitement pour ce paramètre. A contrario, la pollution azotée est modérée ;
- globalement « moyenne » de Viriat à Saint-Julien-sur-Reyssouze, hormis en aval d'Attignat et de Saint-Julien-sur-Reyssouze où la qualité est « médiocre ». A ce niveau, la rivière pâtit des rejets issus de l'amont (en particulier la station d'épuration de Bourg-en-Bresse) auxquels s'ajoutent les divers apports polluants intermédiaires (Viriat, établissement Point...) qui maintiennent un niveau de qualité peu satisfaisant ;
- « bonne » en aval de Saint-Julien-sur-Reyssouze, la rivière retrouvant progressivement un niveau de qualité satisfaisant.

Vis-à-vis de la micropollution métallique, la qualité de la Reyssouze apparaît :

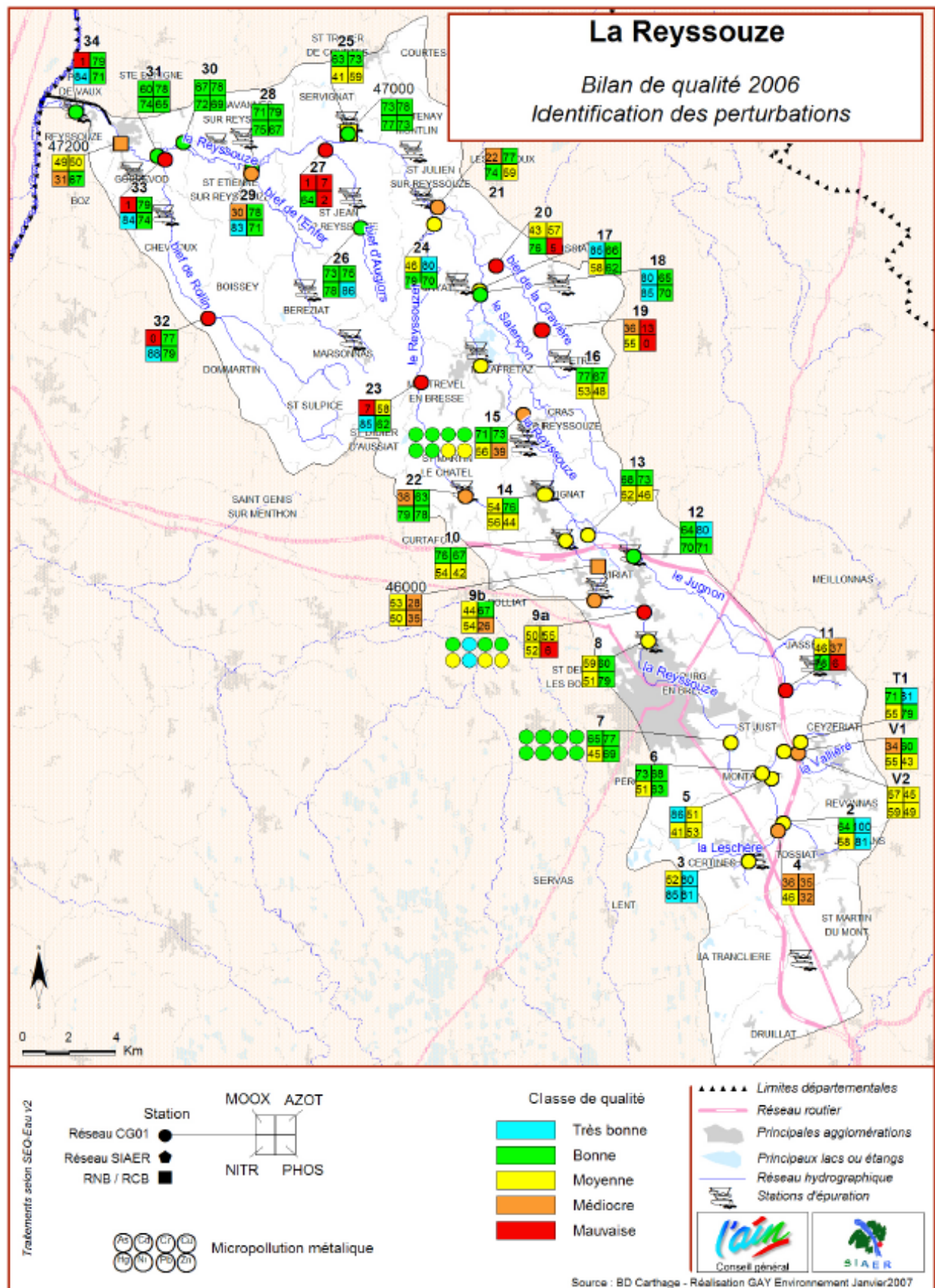
- « bonne » en amont de Bourg-en-Bresse, le cours d'eau souffrant toutefois d'une contamination issue des communes amont (rejets pluviaux) ;
- « moyenne », voire localement « médiocre », entre la station d'épuration de Bourg-en-Bresse et Saint-Julien-sur-Reyssouze avec une contamination par le plomb et le zinc (descripteurs de la pollution par les rejets pluviaux) et localement le mercure (pollution d'origine indéterminée) ;
- « bonne » en aval de Saint-Julien-sur-Reyssouze, tous les métaux participant, comme à l'amont de Bourg-en-Bresse, au déclassement de la rivière.

#### Les affluents de la Reyssouze

Vis-à-vis de la macropollution, la qualité des affluents de la Reyssouze apparaît généralement perturbée, seuls 2 secteurs de cours d'eau présentant une qualité « bonne » : le Jugnon en amont de la station d'épuration de Viriat Curtarignes et le bief d'Augiors en amont de Saint-Jean-sur-Reyssouze. Ailleurs, la qualité est :

- « moyenne » sur la Vallière aval et son affluent le Tréconnas, le Jugnon aval et le Salençon, suite à une pollution d'origine agricole (nitrates) et domestique (pollution phosphorée en particulier) ;
- « médiocre » sur la Leschère, la Vallière amont, le Reyssouzet aval et amont et le bief de l'Enfer, niveau de qualité qui souligne d'une part, l'extrême faiblesse des débits et d'autre part, l'impact des rejets existants.
- « mauvaise » sur le Jugnon amont, le bief de la Gravière, le Reyssouzet moyen, le bief d'Augiors aval et le bief Rollin. Dans la plupart des cas, les altérations PHOS et MOOX sont chroniquement déclassantes. Elles sont localement associées aux altérations AZOT et MOOX.

REMANCE00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 223



**FIGURE 50 : QUALITÉ DES EAUX – CARTE DE SYNTHÈSE (2006)**

REMANCE00012/A25777/CLyZ100170

GGI/PhV – FLA – GBO

09/06/2011

Page : 224



TABLEAU 80 : SYNTHÈSE DE LA QUALITÉ PHYSICO-CHIMIQUE DES EAUX DU BASSIN VERSANT DE LA REYSSOUZE (2006)

Qualité physico-chimique hors toxiques  
Grilles "Potentialités biologiques"

Identification des perturbations  
Grilles "Multi-usages"

Code station	Date	MOOX	AZOT	NITR	PHOS	PAES	TEMP	ACID	EPRV	Qualité annuelle	Code station	Date	MOOX	AZOT	NITR	PHOS	Qualité annuelle	PAES	TEMP	ACID	EPRV	MINE	MPMI	MPMI Sed	MPM Bryo
2	24/7/06	60	100	68	81	58	99	100	91	58	2	24/7/06	60	100	72	81	58	15	99	100	91	100			
	16/10/06	82	100	63	85	98	100	93	84			16/10/06	82	100	58	85	79	100	93	84	100				
3	16/10/06	38	80	85	81	92	100	100	93	38	3	16/10/06	38	80	85	81	38	73	100	100	93	100			
	24/7/06	30	53	63	32	96	100	100	93			24/7/06	30	53	52	32	77	100	100	93	100				
4	16/10/06	29	35	62	64	97	100	99	95	29	4	16/10/06	29	35	46	64	29	78	100	99	95	100			
	24/7/06	86	79	62	53	96	97	100	91			24/7/06	86	79	49	53	77	97	100	91	100				
5	16/10/06	76	51	62	74	100	100	98	89	51	5	16/10/06	76	51	41	74	100	100	98	89	100				
	24/7/06	69	81	64	79	64	98	96	87			24/7/06	69	81	60	79	28	98	96	87	100				
T1	16/10/06	84	100	63	85	74	100	90	80	63	T1	16/10/06	84	100	55	85	48	100	90	80	100				
	24/7/06	30	60	70	43	98	99	99	95			24/7/06	30	60	75	43	30	79	99	99	95	100			
V1	16/10/06	63	60	63	73	98	100	96	87	30	V1	16/10/06	63	60	55	73	79	100	96	87	100				
	24/7/06	89	75	78	49	97	99	96	87			24/7/06	89	75	79	49	78	99	96	87	100				
V2	16/10/06	59	45	64	63	94	100	96	87	45	V2	16/10/06	57	45	59	63	45	75	100	96	87	100			
	24/7/06	66	68	62	63	97	100	100	93			24/7/06	66	68	51	63	78	100	100	93	100				
6	16/10/06	73	77	62	74	98	100	98	89	62	6	16/10/06	73	77	51	74	79	100	98	89	100				
	24/7/06	64	77	62	69	97	94	100	78			24/7/06	64	77	45	69	78	94	100	78	100				
7	16/10/06	71	80	62	74	96	100	98	83	62	7	16/10/06	71	80	46	74	77	100	98	83	100	71	71		
	17/10/06	69	79	62	74	95	100	98	89			17/10/06	69	79	45	74	76	100	98	89	100				
8	25/7/06	59	60	66	87	94	91	100	91	59	8	25/7/06	59	60	69	87	75	91	100	91	100				
	17/10/06	69	70	62	79	93	100	98	89			17/10/06	69	70	51	79	74	100	98	89	100				
9a	25/7/06	48	55	65	22	98	91	100	91	6	9a	25/7/06	48	55	66	22	6	79	91	100	91	100			
	17/10/06	62	60	63	6	87	100	100	93			17/10/06	62	60	52	6	68	100	100	93	100				
9b	25/7/06	43	73	69	33	90	73	98	89	26	9b	25/7/06	43	73	74	33	71	73	98	89	100				
	17/10/06	69	67	63	26	91	100	98	89			17/10/06	69	67	54	26	72	100	98	89	100	53		53	
10	25/7/06	76	67	71	42	84	36	70	56	36	10	25/7/06	76	67	76	42	42	64	36	70	56	100			
	17/10/06	77	76	63	50	95	100	93	38			17/10/06	77	76	54	50	76	100	93	38	100				
11	24/7/06	40	37	74	6	86	99	100	91	6	11	24/7/06	40	37	78	6	6	66	99	100	91	100			
	17/10/06	65	78	73	37	97	100	98	89			17/10/06	65	78	78	37	79	100	98	89	100				
12	24/7/06	63	80	73	71	95	95	100	93	63	12	24/7/06	63	80	77	71	63	77	95	100	93	100			
	17/10/06	67	100	67	75	98	100	96	87			17/10/06	67	100	70	75	79	100	96	87	100				
13	24/7/06	68	75	66	59	91	79	93	84	46	13	24/7/06	68	75	69	59	46	72	79	93	84	100			
	17/10/06	65	73	63	46	94	100	96	87			17/10/06	65	73	52	46	75	100	96	87	100				
14	24/7/06	66	100	100	50	89	1	48	21	1	14	24/7/06	66	100	100	50	70	1	48	21	100				
	25/7/06	54	76	81	44	94	45	65	80			25/7/06	54	76	81	44	75	45	65	80	100				
15	17/10/06	77	77	63	48	95	100	93	84		15	17/10/06	77	77	56	48	77	100	93	84	100				
	25/7/06	71	74	78	39	92	43	70	23	23		25/7/06	71	74	79	39	73	43	70	23	100				
16	17/10/06	76	73	63	46	94	100	90	78		16	17/10/06	76	73	56	46	39	75	100	90	78	100	59	59	
	25/7/06	77	78	100	48	89	11	63	59	11		25/7/06	77	78	100	48	48	70	11	63	59	100			
17	17/10/06	72	67	63	59	93	100	90	80		17	17/10/06	72	67	53	59	74	100	90	80	100				
	25/7/06	81	66	63	62	70	100	85	80	62		25/7/06	81	66	58	62	42	100	85	80	100				
18	25/7/06	80	65	85	70	96	63	90	80	63	18	25/7/06	80	65	85	70	77	63	90	80	100				
	17/10/06	74	100	100	100	91	100	80	80			17/10/06	74	100	100	100	65	72	100	80	80	100			
19	25/7/06	36	13	68	0	38	52	73	80	0	19	25/7/06	36	13	73	0	0	1	52	73	80	100			
	17/10/06	55	28	63	0	72	100	85	80			17/10/06	55	28	55	0	45	100	85	80	100				
20	25/7/06	40	57	80	5	92	92	85	80	5	20	25/7/06	40	57	81	5	5	73	92	85	80	100			
	17/10/06	60	78	71	9	88	100	90	80			17/10/06	60	78	76	9	69	100	90	80	100				
21	25/7/06	74	80	88	59	86	16	90	51		21	25/7/06	74	80	88	59	67	16	90	51	100				
	26/7/06	22	79	87	59	87	56	100	94	22		26/7/06	22	79	87	59	68	56	100	94	100				
22	17/10/06	84	77	69	77	86	100	90	76		22	17/10/06	84	77	74	77	67	100	90	76	100				
	18/10/06	68	77	69	77	87	100	100	91			18/10/06	68	77	74	77	68	100	100	91	100				
23	25/7/06	34	63	77	78	96	97	93	84	28	23	25/7/06	34	63	79	78	78	97	93	84	100				
	18/10/06	28	78	84	84	96	100	100	93			18/10/06	28	78	84	84	77	100	100	93	100				
24	25/7/06	53	58	89	62	86	77	93	84	7	24	25/7/06	53	58	89	62	7	67	77	93	84	100			
	18/10/06	7	79	85	74	76	100	99	95			18/10/06	7	79	85	74	52	100	99	95	100				
25	25/7/06	46	80	79	70	100	85	90	80	34	25	25/7/06	46	80	79	70	100	85	90	80	100				
	18/10/06	34	100	84	81	98	100	100	91			18/10/06	34	100	84	81	79	79	100	100	91	100			
26	26/7/06	73	80	88	73</																				

		USAGES													
		"Abreuvement"		"Aquaculture"						Loisirs	Alimentation en eau potable				
Stations	Periode	AZOT	NITR	MOOX	AZOT	NITR	PAES	ACID	EPRV	PAES	MOOX	NITR	PAES	ACID	EPRV
2	24/7/06	B	B	V	B	B	R	B		R	J	B	J	B	B
	18/10/06	B	B	B	B	V	B	B		B	J	B	V	B	B
3	18/10/06	B	B	V	B	B	B	B		B	O	B	V	B	B
	24/7/06	V	B	R	V	V	B	B		B	O	B	V	B	B
4	18/10/06	V	B	R	V	V	B	B		B	O	B	V	B	B
	24/7/06	B	B	B	V	V	B	B		B	J	B	V	B	B
5	18/10/06	V	B	B	V	V	B	B		B	J	B	B	B	B
	24/7/06	B	B	B	B	B	V	B		V	J	B	V	B	B
T1	18/10/06	B	B	B	B	V	V	B		V	J	B	V	B	B
	24/7/06	V	B	R	V	B	B	B		B	O	B	V	B	B
V1	18/10/06	B	B	B	V	V	B	B		B	J	B	V	B	B
	24/7/06	B	B	B	V	B	B	B		B	J	B	V	B	B
V2	18/10/06	V	B	B	V	V	B	B		B	O	B	V	B	B
	24/7/06	V	B	B	V	V	B	B		B	B	B	V	B	B
6	18/10/06	B	B	B	V	V	B	B		B	B	B	V	B	B
	24/7/06	B	B	V	V	V	B	B		B	J	B	V	B	B
7	18/10/06	B	B	B	B	B	B	B	B	B	J	B	V	B	B
	17/10/06	B	B	B	V	V	B	B		B	J	B	V	B	B
8	25/7/06	V	B	V	V	B	B	B		B	J	B	V	B	B
	17/10/06	V	B	B	V	V	B	B		B	J	B	V	B	B
9a	25/7/06	V	B	V	V	B	B	B		B	J	B	V	B	B
	17/10/06	V	B	B	V	V	V	B		B	J	B	V	B	B
9b	25/7/06	V	B	R	V	B	V	B		B	O	B	V	B	B
	17/10/06	V	B	B	V	V	V	B		B	J	B	V	B	B
10	25/7/06	V	B	B	V	B	V	V		B	J	B	V	B	J
	17/10/06	B	B	B	V	V	B	B	B	B	J	B	V	B	J
11	24/7/06	V	B	R	V	B	V	B		B	O	B	V	B	B
	17/10/06	B	B	B	V	B	B	B		B	J	B	V	B	B
12	24/7/06	B	B	V	B	B	B	B		B	J	B	V	B	B
	17/10/06	B	B	B	B	B	B	B		B	J	B	V	B	B
13	24/7/06	B	B	V	V	B	V	B		B	J	B	V	B	B
	17/10/06	V	B	B	V	V	B	B		B	J	B	V	B	B
14	24/7/06	B	B	V	B	B	V	V		B	J	B	V	V	J
	25/7/06	B	B	V	V	B	B	V		B	J	B	V	B	B
15	17/10/06	B	B	B	V	V	B	B	B	B	J	B	V	B	B
	25/7/06	B	B	B	V	B	V	V	V	B	J	B	V	B	J
16	17/10/06	V	B	B	V	V	B	B		B	J	B	V	B	B
	17/10/06	V	B	B	V	V	V	V		V	J	B	V	B	B
18	25/7/06	V	B	B	V	B	B	B		B	J	B	V	B	B
	17/10/06	V	B	B	V	B	V	V		B	J	B	V	B	B
19	25/7/06	V	B	R	R	B	R	V		R	O	B	J	B	B
	17/10/06	V	B	V	V	V	V	V		V	O	B	V	B	B
20	25/7/06	V	B	R	V	B	B	V		B	O	B	V	B	B
	17/10/06	B	B	B	V	B	V	B		B	J	B	V	B	B
21	25/7/06	B	B	B	B	B	V	B	V	B	J	B	V	B	J
	28/7/06	B	B	R	V	B	V	B		B	O	B	V	B	B
22	17/10/06	B	B	B	V	B	V	B	B	B	J	B	V	B	B
	18/10/06	B	B	B	V	B	V	B		B	J	B	V	B	B
23	25/7/06	V	B	R	V	B	B	B		B	O	B	V	B	B
	18/10/06	B	B	R	V	B	B	B		B	O	B	V	B	B
24	25/7/06	B	B	V	V	B	V	B		B	O	B	V	B	B
	18/10/06	B	B	R	B	B	B	B		B	O	B	B	B	B
25	18/10/06	B	B	R	B	B	B	B		B	O	B	V	B	B
	28/7/06	B	B	B	B	B	V	V		B	J	B	V	B	B
26	18/10/06	B	B	B	V	B	V	B		B	J	B	V	B	B
	28/7/06	B	B	B	V	B	V	B		B	B	B	V	B	B
27	28/7/06	V	B	V	R	B	B	B		B	R	B	V	B	B
	18/10/06	V	B	V	V	B	V	B		B	R	B	V	B	B
28	28/7/06	B	B	B	B	B	B	V		B	J	B	V	B	B
	18/10/06	B	B	B	V	B	V	B		B	J	B	V	B	B
29	28/7/06	B	B	R	V	B	B	B		B	O	B	V	B	B
	18/10/06	B	B	V	V	B	B	B		B	O	B	V	B	B
30	28/7/06	B	B	V	B	B	V	V		B	J	B	V	B	B
	18/10/06	B	B	B	V	B	V	B		B	J	B	V	B	B
31	28/7/06	B	B	V	B	B	V	V	V	B	J	B	V	B	J
	18/10/06	B	B	B	V	B	V	B	V	B	J	B	V	B	B
32	28/7/06	B	B	R	V	B	B	B		B	R	B	V	B	B
	18/10/06	B	B	R	B	B	B	B		B	R	B	V	B	B
33	28/7/06	B	B	R	V	B	R	B		R	R	B	J	B	B
	18/10/06	B	B	R	B	B	V	B		B	R	B	V	B	B
34	28/7/06	B	B	B	V	B	V	V		V	J	B	V	B	B
	18/10/06	B	B	B	V	B	V	B		V	J	B	V	B	B



### 5.1.2 Evolution temporelle de la qualité des eaux (1995-2006)

Les graphiques fournis pages suivantes illustrent l'évolution de la qualité des eaux de la Reyssouze et de ses affluents entre 2001 et 2006 (indices SEQ-Eau)

#### La Reyssouze

La qualité de la Reyssouze a peu évolué depuis 2001. Les principales différences correspondent à :

- une pollution phosphorée devenant prépondérante en 2006 à la pollution azotée constatée en 2001 entre Bourg-en-Bresse et Montrevel-en-Bresse ;
- un maintien global de la qualité « bonne » plus en aval, même si localement l'intensité de l'eutrophisation est variable selon les secteurs.

En ce qui concerne la micropollution métallique, la qualité semble se maintenir en amont de Bourg-en-Bresse (qualité « bonne » en 2001 et 2006) et s'améliorer en aval de Bourg-en-Bresse, la qualité passant de « mauvaise » ou « médiocre » à « médiocre » ou « moyenne », voire localement « bonne ». Les contaminants principaux restent le plomb et le zinc mais une contamination par le mercure se fait jour en 2006.

#### Les affluents de la Reyssouze

La comparaison des qualités 2001 et 2006 fait apparaître que la situation antérieure s'est :

- maintenue :
  - sur le Jugnon moyen et le bief d'Augiors amont où la qualité est « bonne » ;
  - sur la Leschère, le bief de la Gravière, le Reyssouzet et le bief d'Augiors aval. Sur ces cours d'eau et tronçons de cours, le niveau de dégradation demeure important avec une qualité physico-chimique « médiocre » ou « mauvaise » ;
- dégradée sur la Vallière amont, le Jugnon amont et le bief Rollin, secteurs où la qualité initialement « bonne » à « moyenne » est devenue au mieux « médiocre » et le plus souvent « mauvaise ». Cette évolution est en partie liée aux très faibles débits en rivière lors des prélèvements d'eau ;
- améliorée sur les autres cours d'eau et tronçons de cours d'eau, à savoir, le cours amont de la Vallière et son affluent le Tréconnas, le Jugnon aval, le Salençon et le bief d'Enfer.

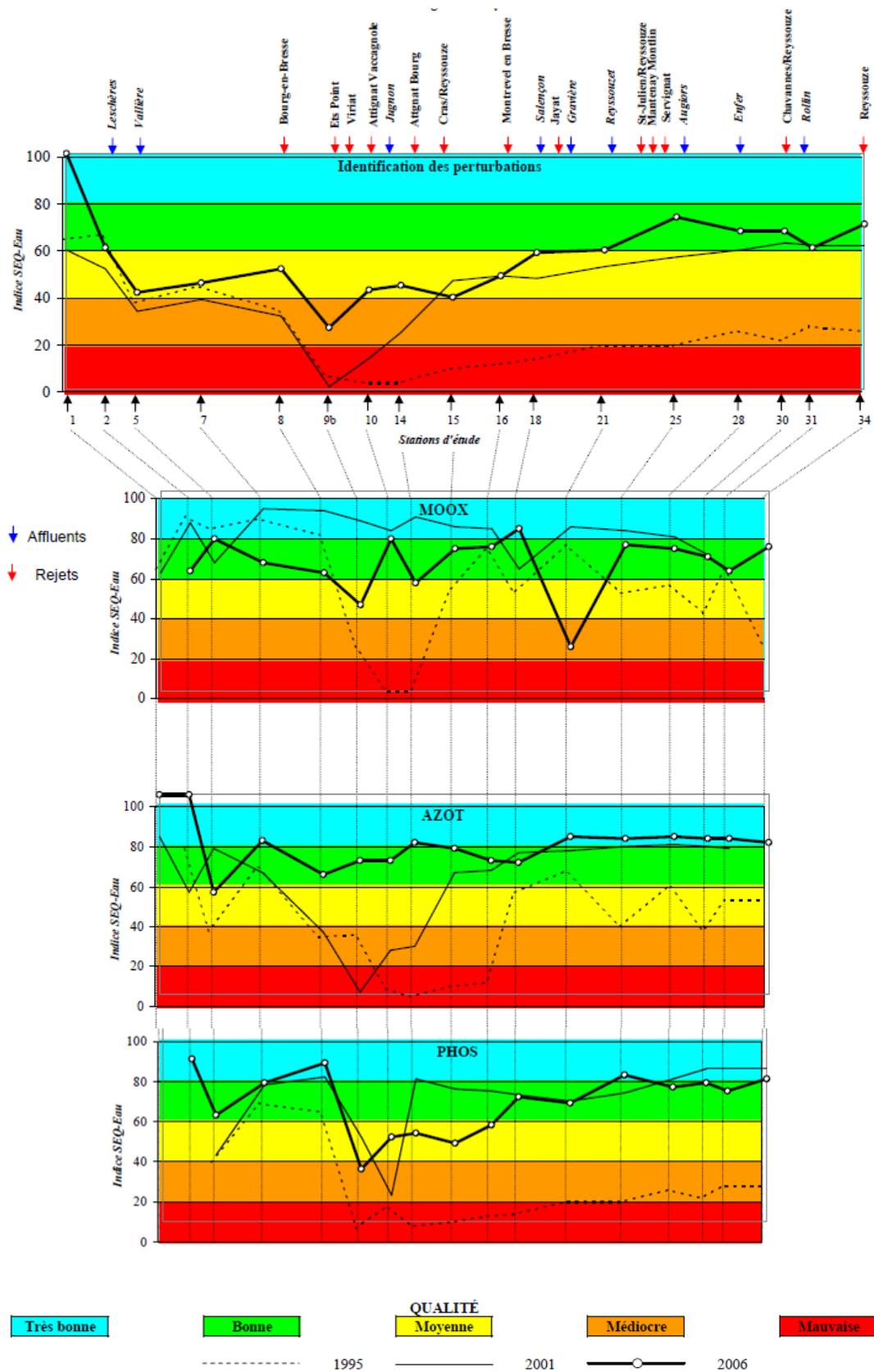


FIGURE 5 I : QUALITÉ DES EAUX – ÉVOLUTION TEMPORELLE DE LA QUALITÉ (1995-2001-2006)

REMANCE00012/A25777/CLyZ100170

GGI/PhV – FLA – GBO

09/06/2011

Page : 228

### 5.1.3 Données récentes

#### 5.1.3.1 Réseau de surveillance et opérationnel (RCS et RCO)

La Directive européenne 2000/60/CE établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau impose de mettre en place des programmes de surveillance permettant de connaître l'état des milieux aquatiques et d'identifier les causes de leur dégradation, de façon à orienter puis évaluer les actions à mettre en œuvre pour que ces milieux atteignent le bon état.

En fonction du risque identifié de non respect des objectifs environnementaux de la DCE, un ou deux types de réseau, correspondant aux niveaux de contrôle exigés par la directive, ont été mis en place sur les cours d'eau :

- Un **réseau de contrôle de surveillance (RCS)** qui doit permettre d'évaluer l'état général des eaux à l'échelle de chaque district et son évolution à long terme. Ce réseau doit être pérenne et doit être constitué de sites représentatifs des diverses situations rencontrées sur chaque district. Ce réseau pérenne a été mis en œuvre au 1<sup>er</sup> janvier 2007. Il remplace le Réseau National de Bassin (RNB) et le Réseau Complémentaire de Bassin (RCB).
- Un **réseau de contrôle opérationnel (RCO)** (programme défini suivant les résultats de la caractérisation des masses d'eau et du programme de contrôle de surveillance) afin « d'établir l'état chimique de toutes les masses d'eau superficielles identifiées comme courant un risque de non atteinte du bon état à l'horizon 2015, établir la présence de toute tendance à la hausse à long terme de la concentration d'un quelconque polluant suite à l'activité anthropogénique » et informer des renversements de ces tendances à la hausse. Le contrôle opérationnel consiste en la surveillance des seuls paramètres à l'origine du déclassement des masses d'eau. Cette surveillance a vocation à s'interrompre dès que la masse d'eau retrouvera le bon état. En cela ce réseau est non pérenne.

Sur le bassin versant de la Reyssouze, les réseaux RCS et RCO pour les masses d'eau superficielles sont composés de 5 stations :

- RCS :
  - la Reyssouze à Viriat en amont du moulin Peloux (R593a) ;
  - la Reyssouze à Pont de Vaux en amont du moulin Corcelles (R593c) ;
- RCO :
  - la Reyssouze à Montagnat en amont de Bouvent (R593a)
  - la Reyssouze à Attignat en amont du moulin de Brêt (R593a)
  - le Reyssouzet à St Julien sur Reyssouze (R593b).

Le Tableau 81 présente les résultats du suivi entre 2006 et 2009 et fixe l'état écologique et chimique des masses d'eau évalué grâce au nouveau système d'évaluation de l'état des eaux (SEEE).

On y voit notamment que :

- la Reyssouze atteint le bon état chimique sur tout son linéaire excepté en amont de Bourg en Bresse ;
- en revanche, le bon état écologique est uniquement atteint sur la Reyssouze à Montagnat. Sur toutes les autres stations, l'état écologique est considéré comme moyen à médiocre, voire mauvais pour la Reyssouze à Viriat.

REMNC00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 229

TABLEAU 8 I : QUALITÉ DES EAUX – RÉSEAU RCS ET RCO

REYSSOUZE à Montagnat (RCO)	État des eaux de la station												
	Années	Bilan de l'oxygène	Température	Nutriments	Acidification	Salinité	Polluants spécifiques	Invertébrés benthiques	Diatomées	Poissons	Hydromorphologie	ÉTAT ÉCOLOGIQUE	POTENTIEL ÉCOLOGIQUE
	ÉTAT CHIMIQUE												
	2009	B	TB	B	B	?	B	TB	B			B	
	2008	TB	TB	MOY	TB	?			B	B		MOY	
													MAUV
REYSSOUZE à Viriat (RCS)	État des eaux de la station												
	Années	Bilan de l'oxygène	Température	Nutriments	Acidification	Salinité	Polluants spécifiques	Invertébrés benthiques	Diatomées	Poissons	Hydromorphologie	ÉTAT ÉCOLOGIQUE	POTENTIEL ÉCOLOGIQUE
	ÉTAT CHIMIQUE												
	2009	MOY	TB	MOY	B	?		TB	MOY	MAUV		MAUV	
	2008	TB	TB	MOY	B	?		B	MOY	MAUV		MAUV	
	2007	B	TB	MÉD	TB	?	B	TB	MÉD	MAUV		MAUV	B
REYSSOUZE à Attignat (RCO)	État des eaux de la station												
	Années	Bilan de l'oxygène	Température	Nutriments	Acidification	Salinité	Polluants spécifiques	Invertébrés benthiques	Diatomées	Poissons	Hydromorphologie	ÉTAT ÉCOLOGIQUE	POTENTIEL ÉCOLOGIQUE
	ÉTAT CHIMIQUE												
	2009					?	?	B	MÉD			MÉD	
	2008					?	?		MOY			MOY	
REYSSOUZE à Pont de Vaux (RCS)	État des eaux de la station												
	Années	Bilan de l'oxygène	Température	Nutriments	Acidification	Salinité	Polluants spécifiques	Invertébrés benthiques	Diatomées	Poissons	Hydromorphologie	ÉTAT ÉCOLOGIQUE	POTENTIEL ÉCOLOGIQUE
	ÉTAT CHIMIQUE												
	2009	?	TB			?	B	B	MOY			MOY	
	2008	B	TB	MOY	TB	?	?	B	MOY	MÉD		MÉD	
	2007	B	TB	MOY	TB	?	?	TB	MOY			MOY	
REYSSOUZET à St Julien (RCO)	État des eaux de la station												
	Années	Bilan de l'oxygène	Température	Nutriments	Acidification	Salinité	Polluants spécifiques	Invertébrés benthiques	Diatomées	Poissons	Hydromorphologie	ÉTAT ÉCOLOGIQUE	POTENTIEL ÉCOLOGIQUE
	ÉTAT CHIMIQUE												
	2009	MOY	TB	B	TB	?	B	B	MOY			MOY	
	2008	MOY	TB	B	TB	?			MÉD			MÉD	
	2006	MÉD	TB	B	TB	?							

REMNC00012/A25777/CLyZ100170

GGI/PhV – FLA – GBO

09/06/2011

Page : 230



## Légende

### État écologique

TB	Très bon état
B	Bon état
MOY	État moyen
MÉD	État médiocre
MAUV	État mauvais
?	État indéterminé : absence actuelle de limites de classes pour le paramètre considéré ou absence actuelle de référence pour le type considéré (biologie). Pour les diatomées, la classe d'état affichée sera "indéterminé" si l'indice est calculé avec une version de la norme différente de celle de 2007 (Norme AFNOR NF T 90-354)
NC	Non Concerné
	Absence ou insuffisance de données

### État chimique

B	Bon état
MAUV	Non atteinte du bon état
?	Information insuffisante pour attribuer un état
	Absence de données

### 5.1.3.2 Observatoire de la qualité des eaux – Programme de suivi 2010 (CG01, 2010)

Dans le cadre de l'observatoire de la qualité des eaux du département de l'Ain, le Conseil Général de l'Ain a réalisé en 2010 des mesures de qualité sur 5 stations du bassin versant de la Reyssouze répartis comme suit :

- la Leschère à Tossiat en amont de la confluence avec la Reyssouze (LES10) ;
- le Dévorah au pont de Dévorah en aval de l'usine Renault Trucks (DEV50) ;
- le Jugnon à Viriat, en aval de l'ancienne station d'épuration (JUG10) ;
- la Gravière en amont de la confluence avec la Reyssouze (GRA10) ;
- la Reyssouze à Viriat en amont du moulin Peloux (REY10) ;

Le tableau ci-après détaille le protocole analytique pour chaque station.

**TABEAU 82 : OBSERVATOIRE DE LA QUALITÉ DES EAUX DU CGO I - PROTOCOLE ANALYTIQUE**

Station de mesures	Paramètres analysés			
	Physico-chimie générale (2 campagnes)	Pesticides (2 campagnes)	Métaux (1 campagne)	Hydrobiologie (IGBN)
LES10	X	X		X
DEV50	X	X	X	X
JUG10	X			
GRA10	X			X
REY10	X			

Les résultats sont consignés dans les tableaux 83 à 86.

**TABEAU 83 : OBSERVATOIRE DE LA QUALITÉ DES EAUX DU CGO I – PHYSICO-CHIMIE**

				Bilan oxygène			Nutriments						
				COD	DBO5	O2	NO2	NH4	NO3	PO4	Ptotal		NTK
BV	Sous BV	Code	Cours d'eau	mg/L	mg/L	%sat	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L P		mg/L N
	Reyssouze	DEV50	Le Dévora	1.9	0.7	65	6.3	0.04	-0.05	17.7	0.07	0.04	-1
		GRA10	Le Bief de la Gravière	5.8	1.5	67	6.3	0.13	0.30	5.0	0.58	0.25	1
		JUG10	Le Jugnon	4.5	0.5	58	5.4	0.05	0.06	5.0	0.37	0.16	-1
		LES10	La Leschère	4.4	4.0	45	4.4	0.22	0.11	29.4	2.40	0.79	1
		REY10	Le Reyssouze	5.6	3.3	91	7.7	0.12	0.08	10.5	1.10	0.41	1.1

REMANCE00012/A25777/CLyZ100170

GGI/PhV – FLA – GBO

09/06/2011

Page : 231

**TABEAU 84 : OBSERVATOIRE DE LA QUALITÉ DES EAUX DU CGO I – PESTICIDES**

Evaluation qualité : Grilles SEQUEAU V2																						
				Mol. DCE			Autres molécules non prises en compte par la DCE															
Réseau	Code Station	Cours d'eau	Camp.	2,4-D	Chlorotoluron	Isoproturon	Acétochlore	Aminotriazole	AMPA	Anthraquinone	Atrazine déséthyl	Clomazone	Diflufenican (Diflufenicanil)	Glyphosate (incluant le sulfosate)	Imidaclopride	MCCP (Mecoprop)	Métazachlor	Métolachlor	Napropamide	Tebuconazole	Total	
	DEV50	Le Dévora	Camp1						0.063													0.063
			Camp2	0.534												2.190						2.724
	LES10	La Leschère	Camp1				0.044		0.198			0.035						0.380	0.140	0.100		0.897
			Camp2			0.094			0.518											0.057		

**TABEAU 85 : OBSERVATOIRE DE LA QUALITÉ DES EAUX DU CGO I – CONTAMINATION MÉTALLIQUE**

Contamination métallique - sédiments									
		Ar	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn
Code	Cours d'eau	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
DEV50	Le Dévora	7.1	1.0	34.7	20.9	0.10	21.4	51.5	204.6

**TABEAU 86 : OBSERVATOIRE DE LA QUALITÉ DES EAUX DU CGO I – HYDROBIOLOGIE**

Réseau	BV	Sous BV	Code	Cours d'eau	IBGN	IBD
		Reyssouze	DEV50	Le Dévora	11	
			GRA10	Le Bief de la Gravière	7	
			LES10	La Leschère	7	

L'analyse des tableaux appellent les constats suivants :

- la qualité physico-chimique de la Leschère et de la Reyssouze en aval de Bourg en Bresse reste impactée par des concentrations en phosphore déclassantes ;
- la présence de pesticides est relevée sur les deux stations de mesures. Compte tenu du contexte général d'occupation des sols, des contaminations sur les autres stations sont vraisemblables ;
- une nette contamination métallique des eaux du Dévora est constatée, notamment par le Plomb et le Zinc (issu des infrastructures routières) ;
- la qualité hydrobiologique de la Gravière et de la Leschère a peu évolué depuis 2006. Elle reste médiocre.

## 5.2 Qualité hydrobiologique

### 5.2.1 Données récentes (GAY Environnement, 2006)

#### 5.2.1.1 Réseau de mesure et méthodologie

Au niveau de 21 stations (décrites dans la partie 5.1.1), une campagne de prélèvements de macrofaune benthique a été effectuée en période d'étiage estival stabilisé afin de calculer l'Indice Biologique Global Normalisé (I.B.G.N., norme AFNOR NF T 90-350).

En octobre 2006, 13 stations ont fait l'objet d'analyses hydrobiologiques supplémentaires.

L'Indice Biologique Global Normalisé est basé sur un examen global de la macrofaune benthique (inféodée au substrat) récoltée suivant un protocole d'échantillonnage normalisé. L'indice est donné par un tableau qui fait intervenir la nature de la faune récoltée (Groupe Faunistique Indicateur (GFI) dont la valeur est fonction de la polluosensibilité des taxons) et sa diversité. La note maximale de 20 rend compte de l'absence de perturbation physico-chimique ou habitationnelle de la station. L'écart d'un ou plusieurs points à cet optimum représente l'écart par rapport à une situation non dégradée. Il est admis couramment qu'une note d'IBGN de 10/20 correspond globalement à une rivière fonctionnant à 50 % de ses capacités.

Les classes de qualités pour ces trois indices sont représentées ci-dessous

Classe de couleur	Classe de qualité	Note IBGN*	GFI
Bleu	Très bonne	IBGN $\geq 15$	9
Vert	Bonne	$15 > \text{IBGN} \geq 12$	8 - 7
Jaune	Moyenne	$12 > \text{IBGN} \geq 8$	6 - 5
Orange	Mauvaise	$8 > \text{IBGN} \geq 4$	4 - 3
Rouge	Très mauvaise	IBGN $< 4$	2 - 1

\* Classe de qualité DCE selon l'hydro écorégion de type 1 : « Plaine de Saône »

#### 5.2.1.2 Résultats et interprétations

Les résultats sont présentés sur les Figure 52 et Figure 53.

##### La Reyssouze

La Reyssouze en amont de Bourg-en-Bresse présente une « bonne » qualité hydrobiologique traduite le plus souvent par des indices biologiques satisfaisants. Cependant, certains descripteurs de la faune indiquent que les rejets existants (Journans à l'amont et Certines, via la Leschère) perturbent durablement la qualité biologique du cours d'eau.

La Reyssouze en aval de Bourg-en-Bresse héberge une faune invertébrée de qualité « mauvaise » à « médiocre », tous les indicateurs illustrant :

- d'une part, la forte pollution du milieu,
- d'autre part, l'influence de l'aménagement hydraulique de la rivière (succession ininterrompue de biefs de moulins) sur le milieu et en particulier la température.

##### Les affluents de la Reyssouze

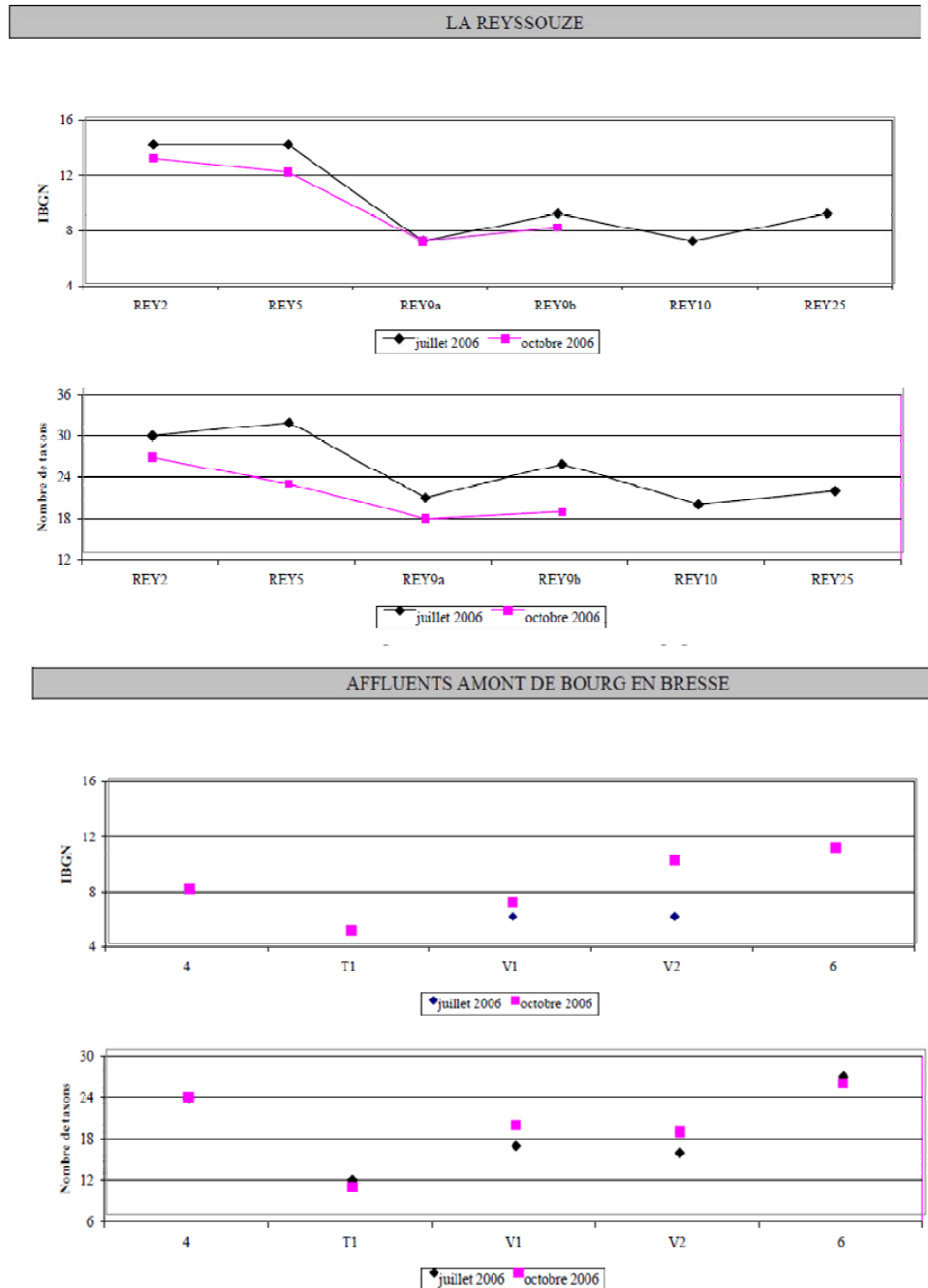
La qualité biologique des affluents de la Reyssouze est très perturbée puisque la totalité des stations échantillonnées présente une qualité « médiocre » ou « mauvaise ». Ainsi, la qualité est :

- « médiocre » sur la Vallière aval, le Jugnon, le Reyssouzet et le bief d'Enfer ;
- « mauvaise » pour tous les autres cours d'eaux et secteurs de cours d'eau inventoriés.

REMNC00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 233

Cette situation très préoccupante est due :

- soit à des rejets traités dont le niveau de qualité, compte tenu des conditions de débit de l'année 2006 particulièrement contraignantes, est peu compatible avec le développement d'une faune aquatique équilibrée. C'est le cas de la Leschère (Certines), du Jugnon aval (Viriat), du bief de la Gravière (Étrez) et du bief d'Augiors (abattoirs de Saint-Jean-sur-Reyssouze) ;
- soit à des rejets bruts diffus ou ponctuels dans les autres cas, les impacts de ces apports étant également accentués par l'étiage très sévère ;
- soit enfin à une mauvaise qualité hydromorphologique (qualité physique) de certains cours d'eau qui ne permet ainsi pas le développement et le maintien d'une faune invertébrée aquatique diversifiée.



**FIGURE 52 : QUALITÉ HYDROBIOLOGIQUE – EVOLUTION LONGITUDINALE DES INDICATEURS BIOLOGIQUES**



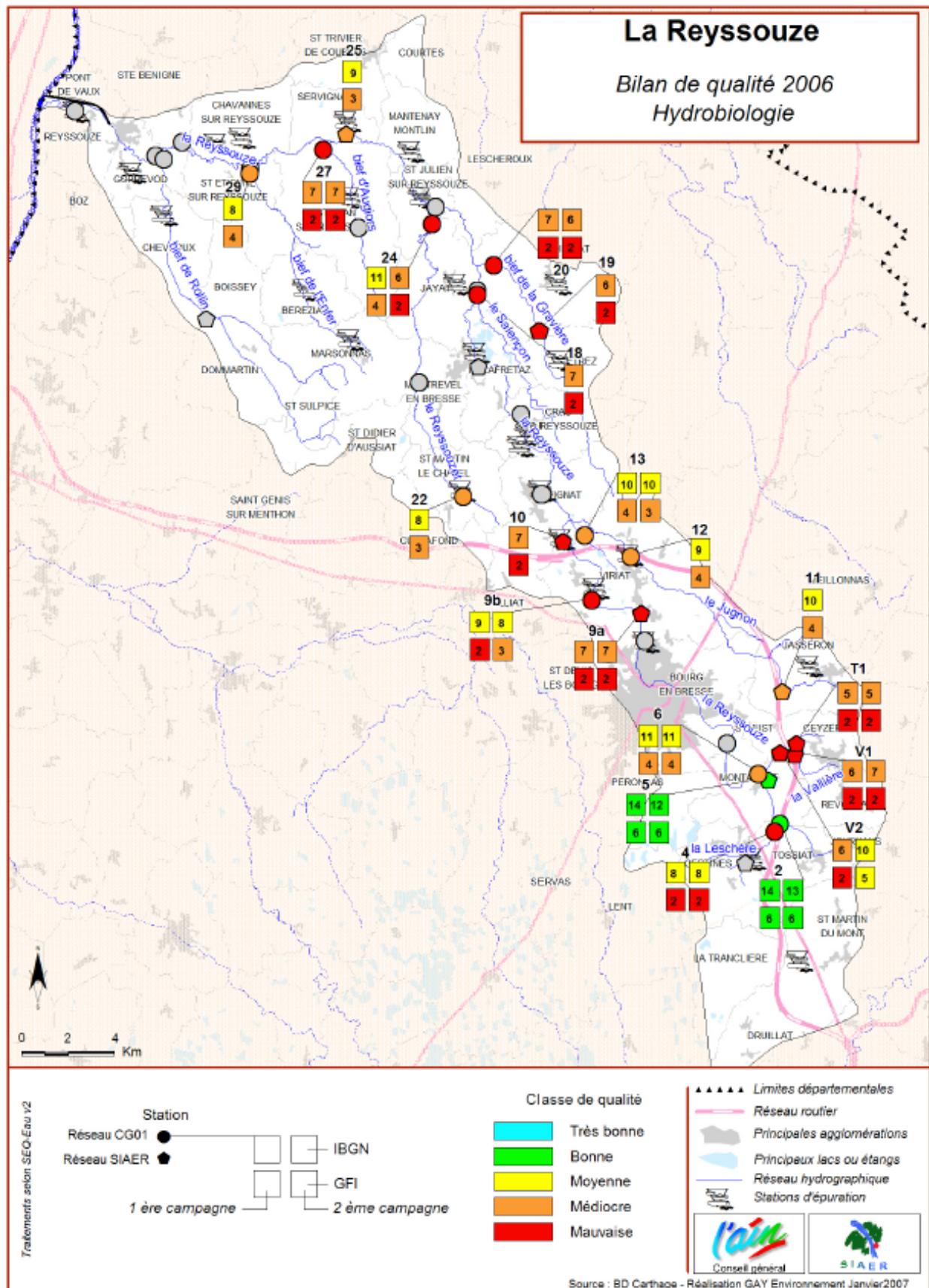


FIGURE 53 : QUALITÉ HYDROBIOLOGIQUE – CARTE DE SYNTHÈSE (2006)

REMCE00012/A25777/CLyZ100170

GGI/PhV – FLA – GBO

09/06/2011

Page : 235

### 5.2.2 Evolution temporelle de la qualité hydrobiologique

En ce qui concerne la Reyssouze, les quelques éléments de comparaison disponibles (suivi IBGN de 2001) suggèrent que la qualité semble se maintenir aussi bien en amont de Bourg-en-Bresse (qualité « bonne ») qu'en aval (qualité « mauvaise » à « médiocre »).

Sur les affluents, les éléments disponibles indiquent une dégradation généralisée et localement très marquée de la qualité hydrobiologique des affluents de la Reyssouze.

Dans tous les cas où la comparaison est possible, la dégradation observée semble plus liée à des conditions hydrologiques et climatiques défavorables, l'extrême faiblesse des débits et les températures élevées en 2006 pouvant expliquer au moins en partie cette situation.

REMANCE00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 236

## 5.3 Qualité des habitats aquatiques

### 5.3.1 Présentation de la méthode utilisée

La vie d'un cours d'eau est principalement attachée à deux facteurs, que sont la connectivité et la régénération. En effet, un cours d'eau ne peut exister sans connectivité avec son environnement : la géologie de son bassin versant, l'hydrologie du bassin versant, son corridor fluvial (lit moyen, lit majeur), ses affluents, sa ripisylve, etc.

Le potentiel de régénération est également primordial car il définit la capacité du cours d'eau à se renouveler, en provoquant une migration latérale de son lit, en détruisant d'anciennes formes pour construire de nouveaux milieux et assurer une diversité de l'hydrosystème.

E. Ployon (1997) résume ce principe : une rivière ayant une bonne qualité hydromorphologique (ou une bonne qualité des habitats) est une rivière au sein de laquelle la régénération des milieux et les relations de connectivité propres à son fonctionnement sont existants et dynamiques (d'après Ployon, 1997).

Les deux facteurs de connectivité et de régénération sont spécifiques pour chaque cours d'eau et la notion de qualité physique ou qualité hydromorphologique en général est difficile à appréhender. Il faudrait, pour analyser un milieu, comparer son état actuel avec un état de référence, dont la connaissance est généralement très diffuse. Cette référence se situe en général au début du XIX<sup>e</sup> siècle avant l'ère industrielle et avant que la pression anthropique ne soit trop marquée sur les milieux aquatiques. Dans le cas du bassin versant du Guiers, certains cours d'eau comme l'Ainan ont subi des travaux d'assèchement encore plus anciens (XVII<sup>e</sup> siècle).

La démarche qui est retenue s'inscrit dans les méthodes en cours de développement par l'Agence de l'Eau en particulier, dans le cadre de la Directive Cadre sur l'Eau de 2000 et du SDAGE 2009. Il s'agit de décrire la qualité des habitats à partir d'une méthode déterministe, dont les résultats absolus seront à prendre avec précaution puisque la qualité originelle de référence n'est pas connue. Cette méthode, ciblée sur les habitats aquatiques, est ensuite mise à profit pour identifier les altérations des structures et des processus naturels de l'hydrosystème dans le diagnostic global.

La méthode utilisée est la Méthode CSP, développée par la DR5 du Conseil Supérieur de la Pêche (aujourd'hui Office Nationale de l'Eau et des Milieux Aquatiques) et le bureau d'études TELEOS à partir des années 1998. Cette méthode, utilisée par BURGEAP et son personnel depuis 2001, a été ajustée en interne au fur et à mesure de l'expérience acquise.

L'avantage de la Méthode CSP est qu'il s'agit d'une méthode reproductible, c'est-à-dire qu'elle pourra être renouvelée après la réalisation des aménagements de façon à pouvoir en mesurer et quantifier les impacts, ce qui est un point très important dans l'évaluation des projets.

La méthode CSP comprend deux modules d'application :

- Un diagnostic linéaire : la méthode permet de caractériser quantitativement la qualité des habitats de chaque tronçon homogène issu de la sectorisation du cours d'eau (note selon une classe notée A à E ; A étant la meilleure note).
- Un diagnostic stationnel : la méthode est alors appliquée sur une ou plusieurs stations, et l'indice IAM de quantification de l'habitat est évalué en particulier à partir de mesures in situ sur les vitesses, les hauteurs et les substrats de la station.

La deuxième méthode nécessite des moyens qui ne peuvent être entrepris à l'échelle du périmètre de l'étude. Nous avons donc appliqué le diagnostic linéaire, avec une sectorisation fine, qui permet de hiérarchiser les secteurs entre eux.

Le diagnostic linéaire de la méthode CSP décrit l'état physique du cours d'eau à l'échelle d'un tronçon, pouvant aller d'une centaine de mètres à plusieurs kilomètres. Il est utilisé afin d'établir une synthèse de la

REMANCE00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 237

qualité globale du cours d'eau de façon à mettre en évidence les atouts et les problèmes de fonctionnement d'ordre général.

L'évaluation de la qualité des habitats du cours d'eau repose sur la détermination des scores des quatre composantes fondamentales de la rivière :

- l'hétérogénéité du lit d'étiage,
- l'attractivité du lit d'étiage,
- la connectivité longitudinale, la connectivité avec les compartiments annexes et terrestres du corridor fluvial, et la qualité des interfaces,
- la stabilité morphodynamique.

Ces composantes sont évaluées individuellement à partir des données relevées lors de l'investigation de terrain, en mettant en évidence les éléments favorables et défavorables. Ensuite, la qualité des habitats est évaluée et représentée sous forme de scores calculés par des formules empiriques et calées sur des observations.

### 5.3.2 Méthodologie

La première étape de la méthode C.S.P consiste en la sectorisation du cours d'eau. Elle permet de définir des tronçons homogènes du point de vue de la qualité des habitats. Les critères suivants peuvent être retenus :

- géologie,
- hydrologie (réseau hydrographique, confluence, diffluence),
- pente
- succession de faciès d'écoulement,
- facteurs anthropiques : ouvrages, occupation du sol, protection des berges, aménagements du lit, rejet de STEP, etc.

La sectorisation de la Reyssouze et de ses affluents a été présentée en partie 2.4. Une fois la sectorisation définie, les investigations de terrain servent à appréhender les quatre composantes précitées et ce, à l'échelle de chaque tronçon.

- Par exemple, concernant l'hétérogénéité et l'attractivité les données importantes sont : le linéaire de chaque faciès d'écoulement, la quantité et la qualité des caches et abris rencontrés, les profondeurs minimales et maximales rencontrées, etc.
- Pour les connectivités longitudinale et transversale, ainsi que la qualité des interfaces, on s'intéresse au nombre et à l'importance des ouvrages et obstacles transversaux, à la hauteur de berge, au nombre et aux fonctionnalités des systèmes latéraux, etc.
- Enfin, pour décrire l'état dynamique il faut connaître entre autre le nombre de seuils d'érosion régressive, le linéaire des berges stables et instables, la hauteur d'incision, le type de substratum, etc.

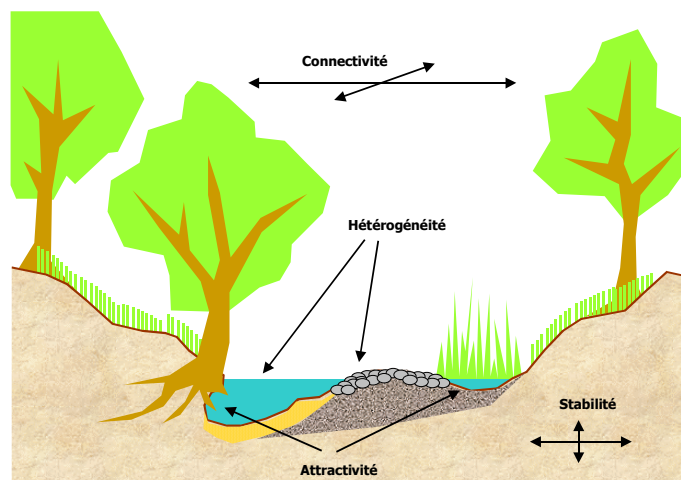
Le tableau suivant présente la liste des indicateurs relevés pour chaque composante fondamentale.

REMANCE00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 238



**TABEAU 87 : QUALITÉ DES HABITATS AQUATIQUES – INDICATEURS RELEVÉS POUR L'APPLICATION DE LA MÉTHODE CSP**

Composante	Paramètres relevés
Hétérogénéité	<ul style="list-style-type: none"> <li>- longueur de chaque faciès</li> <li>- largeurs minimale et maximale du lit d'étiage</li> <li>- hauteur de la lame d'eau au centre du chenal</li> <li>- vitesses minimale et maximale au centre du chenal</li> <li>- largeurs minimales et maximales du lit mineur</li> <li>- nature des deux substrats dominants</li> <li>- nombre de systèmes latéraux</li> <li>- proportion d'ombrage à midi</li> </ul>
Attractivité	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pourcentage de linéaire de cache</li> <li>- qualité des caches</li> <li>- nombre de systèmes latéraux</li> <li>- nombre de types de frayère</li> <li>- nature des deux substrats principaux</li> <li>- colmatage éventuel</li> </ul>
Connectivité / Interfaces	<ul style="list-style-type: none"> <li>- hauteur des berges</li> <li>- pourcentage de linéaire de ripisylve</li> <li>- pourcentage de linéaire de ripisylve en contact avec le cours d'eau</li> <li>- pourcentage de linéaire de frange herbacée</li> <li>- pourcentage linéaire de frange herbacée en contact avec le cours d'eau</li> <li>- pourcentage de linéaire de zones de dissipation de crues</li> <li>- nombre de systèmes latéraux</li> <li>- score de connectivité de ces systèmes</li> <li>- nombre d'obstacles dans le tronçon</li> <li>- nombre d'obstacles infranchissables dans le tronçon</li> <li>- score de l'obstacle le moins franchissable de la partie amont du tronçon</li> <li>- score de l'obstacle le moins franchissable de la partie aval du tronçon</li> </ul>
Stabilité	<ul style="list-style-type: none"> <li>- nature des deux substrats principaux</li> <li>- largeur du lit mineur</li> <li>- largeur du lit d'étiage</li> <li>- érosion du lit</li> <li>- figures de sédimentation</li> <li>- érosion des berges</li> <li>- hauteur de l'incision</li> </ul>



**FIGURE 54 : QUALITÉ DES HABITATS AQUATIQUES – LES COMPOSANTES DE LA QUALITÉ DES HABITATS**

L'étape suivante consiste à quantifier les 4 composantes fondamentales pour chaque tronçon. Toutes ces données de terrain sont alors intégrées dans un calcul de scores et de notes (ces 4 scores sont obtenus en faisant la somme de plusieurs notes sur 10 pondérées) destinés à faciliter leur interprétation.

**TABEAU 88 : QUALITÉ DES HABITATS AQUATIQUES – SYSTÈME DE NOTATION DES COMPOSANTES DE LA MÉTHODE CSP**

Scores	Notes	Définition	Signification
<b>Score d'hétérogénéité</b>	0 à 111	Indique la plus ou moins grande variété du milieu (vitesse, hauteur d'eau, courant).	Plus ce score est élevé, plus les ressources physiques sont diversifiées.
<b>Score d'attractivité</b>	0 à 90	Intérêt des différents habitats présents sur le cours d'eau (caches, frayères).	Plus ce score est élevé, plus les habitats sont attractifs pour la faune aquatique.
<b>Score de connectivité / interfaces</b>	0 à 130	Fait état des différents contacts longitudinaux et transversaux entre le cours d'eau et entre la ripisylve et le lit moyen.	Plus ce score est élevé, plus il y a d'échanges entre ces interfaces.
<b>Score de stabilité</b>	-60 à +40	Rend compte de la dynamique du cours d'eau.	-60 : érosion importante 0 : stabilité +40 : envasement important
<b>SCORE GLOBAL DE LA QUALITÉ PHYSIQUE</b>	<b>0 à 30 600</b>	<b>(score hétérogénéité + score attractivité) * score de connectivité * K</b>	

**K** est un coefficient qui est fonction de 2 paramètres comme l'indique le tableau ci-dessous:

- le coefficient de stabilité **S**
- l'hétérogénéité du milieu.

Si la valeur de <b>S</b> est	-60 < <b>S</b> < -26	-25 < <b>S</b> < -11	-10 < <b>S</b> < 9	10 < <b>S</b> < 40
<b>Et si le milieu est hétérogène</b>	<b>K</b> = 0,85	<b>K</b> = 1	<b>K</b> = 1,25	<b>K</b> = 0,75
<b>Et si le milieu est homogène</b>	<b>K</b> = 0,85	<b>K</b> = 1	<b>K</b> = 0,85	<b>K</b> = 0,75

Les valeurs de ces scores sont ensuite regroupées dans 5 classes de qualité allant d'une qualité aquatique "très bonne" à "très mauvaise".

Score Hétérogénéité	Score Attractivité	Score Connectivité	Score Stabilité	Qualité physique	Classes / qualité
<b>&gt;50</b>	<b>&gt; 45</b>	<b>&gt; 65</b>	<b>&gt;10</b>	<b>&gt; 6500</b>	<b>A – Très Bonne</b>
<b>40 - 50</b>	<b>34 - 45</b>	<b>49 - 65</b>	<b>-10 / 10</b>	<b>3500 - 6500</b>	<b>B - Bonne</b>
<b>28 - 40</b>	<b>23 - 34</b>	<b>33 - 49</b>	<b>-25 / -10</b>	<b>1500 - 3500</b>	<b>C - Passable</b>
<b>14 - 28</b>	<b>11 - 23</b>	<b>16 - 33</b>	<b>-60 / -25</b>	<b>400 - 1500</b>	<b>D – Mauvaise</b>
<b>&lt; 14</b>	<b>&lt; 11</b>	<b>&lt; 16</b>		<b>&lt; 400</b>	<b>E – Très mauvaise</b>

### 5.3.3 Application de la méthode CSP par BURGEAP

#### 5.3.3.1 La Reyssouze

La méthode CSP a été appliquée sur 37 unités homogènes réparties sur un linéaire 77,68 km de cours d'eau.

Le Tableau 89 rend compte des résultats obtenus. Les scores et classes des quatre paramètres Hétérogénéité, Attractivité, Connectivité et Stabilité sont mentionnés ainsi que le score de qualité et la classe finale.

Les résultats généraux en quelques chiffres :

- 37 tronçons sur 77 km de cours d'eau ;
- 10 faciès d'écoulement recensés soient : plat lentique (81%), plat rapide (8%), radier (6%), plat lotique (<1%), mouille (1%), fosse de dissipation (<1%), chenal lotique (<1%), cascade (<1%), méandre (4%), chute (<1%).
- des classes de qualité hétérogènes (classes A à D observées, avec une forte représentation des classes C et D) :

Classe de qualité d'unité homogène	Reyssouze	
	Nombre d'unités homogènes	Proportion du linéaire %
A	2	5%
B	6	20%
C	12	31%
D	16	44%
E	0	0%

- quatre substrats dominants : Fines (66 % du linéaire), Galet (24 %), Gravier (8%), Sable (2%).
- une gamme de vitesse moyenne large (de quelques cm/s pour atteindre 1 m/s au niveau des seuils ou vannage), mais dominée par de faibles vitesses en raison des remous causés par les moulins et de la taille importante du lit mineur sur la majorité des tronçons.

Le parcours de terrain pour l'application de la méthode a été réalisé du 19 Avril au 04 Mai 2010 puis, en raison des mauvaises conditions météorologiques, fin juin. A ces périodes, les conditions d'écoulement étaient plus faible que la moyenne interannuel (débits compris entre 0.24 et 0.17 m<sup>3</sup>/s à Montagnat alors que le module est de 0,55 m<sup>3</sup>/s et le débit d'étiage est de 0.031 m<sup>3</sup>/s).

NB : les profondeurs d'eau (2 à 3 mètres d'eau) ainsi que la turbidité des eaux n'ont pas toujours permis de repérer l'habitat de fond de lit sur une grande partie aval de la Reyssouze (Basse Reyssouze). Ainsi, l'attractivité du lit d'étiage a sans doute été sous-estimée par endroit en occultant la présence, dans le fond du chenal, d'arbres morts, de branchages et de végétation aquatique.

Le Tableau 89 ci-dessous indique l'ensemble des résultats obtenus pour chaque unité homogène.

TABLEAU 89 : QUALITÉ DES HABITATS AQUATIQUES - RÉSULTATS DE LA MÉTHODE CSP SUR LA REYSSOUBE

Numéro de tronçon	Limite aval	Limite amont	SCORE Hétérogénéité	Classe	SCORE Attractivité	Classe	SCORE Connectivité	Classe	SCORE Stabilité	Classe	Coefficient de station	Qualité physique	Classe
RE1a1	Entrée dans le village de Tossiat	Source de la Reyssouze	66	A	32	C	66	A	-12	Erosion	1	6435	B
RE1a2	Confluence avec le bief de Challix	Entrée village de Tossiat	65	A	10	E	62	B	-9	Equilibre	1.25	5750	B
RE1b1	Le Montet	Confluence Bief de Challix	57	A	20	D	58	B	-17	Erosion	1	4437	B
RE1b2	Confluence avec la Léchère	Le Montet	41	B	30	C	44	C	-23	Erosion	1	3120	C
RE2a	conf vallièr	Confluence avec la Léchère	59	A	18	D	73	A	-6	Equilibre	1.25	7005	A
RE2b	Confluence avec la Vallière	La Cra, Montagnat	60	A	30	C	61	B	-20	Erosion	1	5427	B
RE3a	Pont de Noire Fontaine	Confluence avec la Vallière	64	A	43	B	61	B	-20	Erosion	1	6509	A
RE3b	Confluence des deux bras	Pont de Noire Fontaine	54	A	30	C	69	A	-19	Erosion	1	5796	B
RE3c	Moulin de Curtafray	Confluence avec les 2 bras	37	C	24	C	61	B	-10	Equilibre	0.85	3137	C
RE3d	Canal de Bourg	Mouline de Curtafray	24	D	7	E	45	C	-9	Equilibre	0.85	1192	D
RE4a	Confluence avec le canal Sud de Bourg	Difffluence avec le canal Sud de Bourg	44	B	14	D	48	C	-10	Equilibre	0.85	2346	C
RE4b	Rejet STEP de Majornas	Confluence Canal Sud de Bourg	47	B	24	C	37	C	-10	Equilibre	0.85	2227	C
RE5a	Moulin de Riondaz	Rejet STEP Majornas	37	C	16	D	48	C	-13	Erosion	1	2522	C
RE5b	Moulin Gallet	Moulin Riondaz	48	B	22	D	53	B	-10	Equilibre	0.85	3139	C
RE5c	Moulin Peloux	Moulin Gallet	43	B	16	D	48	C	-6	Equilibre	0.85	2399	C
RE5d	Moulin de Brêt	Moulin Peloux	38	C	14	D	46	C	-9	Equilibre	0.85	2048	C
RE6a	Moulin Crangeal	Moulin de Brêt	31	C	5	E	50	B	-13	Erosion	1	1814	C
RE6b	Moulin Bayardon	Moulin Crangeal	31	C	7	E	57	B	-6	Equilibre	0.85	1838	C
RE6c	Moulin Verne	Moulin Bayard	36	C	7	E	63	B	-8	Equilibre	0.85	2310	C
RE6d	Moulin de la Bévière	Moulin Verne	30	C	2	E	45	C	-15	Erosion	1	1462	D
RE6e	Moulin Neuf	Moulin de la Bévière	43	B	13	D	66	A	-4	Equilibre	0.85	3146	C
RE7a	Moulin Riottier	Moulin Neuf	28	C	2	E	52	B	-9	Equilibre	0.85	1324	D
RE7b	Moulin de Vavre	Moulin Riottier	28	C	2	E	50	B	-14	Erosion	1	1497	D
RE8a	Moulin Bruno	Moulin de la Vavre	14	D	8	E	56	B	-8	Equilibre	0.85	1057	D
RE8b	Moulin de Veyriat	Moulin Brunot	18	D	2	E	62	B	-3	Equilibre	0.85	1074	D
RE8c	Aval de St-Julien-sur-Reyssouze	Moulin Veyriat	41	B	5	E	49	B	-4	Equilibre	0.85	1926	C
RE9a	Moulin de Mantenay	St-Julien-sur-Reyssouze	15	D	13	D	54	B	-5	Equilibre	0.85	1305	D
RE9b	Moulin de Servignat	Moulin de Mantenay	18	D	2	E	60	B	-5	Equilibre	0.85	1029	D
RE9c	Moulin de Haute Serve	Moulin de Servignat	25	D	0	E	25	D	-6	Equilibre	0.85	528	D
RE9d	Moulin de la Besace	Moulin de Haute Serve	19	D	2	E	51	B	-9	Equilibre	0.85	910	D
RE10a	Moulin de Montrin	Moulin de la Besace	22	D	2	E	52	B	-9	Equilibre	0.85	1070	D
RE10b	Moulin de Corcelles	Moulin de Montrin	11	E	11	D	37	C	2	Equilibre	0.85	697	D
RE11a	Seuil de Pont-de-Vaux	Moulin de Corcelles	20	D	0	E	46	C	-4	Equilibre	0.85	789	D
RE11b	Barrage des aiguilles	Seuil de Pont-de-Vaux	15	D	11	D	19	D	5	Equilibre	0.85	425	D
RE12a	Fin section rectiligne	Seuil	12	E	2	E	47	C	-6	Equilibre	0.85	534	D
RE12b	Saône	Fin de la section rectiligne	39	C	28	C	73	A	4	Equilibre	0.85	4164	B



### 5.3.3.2 Les affluents

La méthode CSP a également été appliquée sur les affluents de la Reyssouze, à l'exception du Bézentet, du bief de la Spire et du Salençon, en grande partie à sec lors du parcours de terrain. Le Salençon a toutefois fait l'objet d'une description plus précise sur sa partie aval par l'équipe de GEN TERE0.

Deux méthodes d'investigations ont été utilisées :

- à l'instar de ce qui a été fait sur la Reyssouze, les affluents du bassin amont et moyen (Leschère, Pisseur, Bief des Bottes, Bief de Challix, Vallière, Tréconnas, Jugnon, Gravière) ont fait l'objet d'un parcours pédestre qui a permis un diagnostic linéaire exhaustif de la qualité des habitats aquatiques. Cette méthode d'investigation a été conduite sur un linéaire de 48,7 km de cours d'eau, sectorisé en 36 unités homogènes ;
- sur les affluents du bassin aval (Reyssouzet, bief d'Augiors, bief de l'Enfer, bief d'Ouche et bief de Rollin + Bief des Tronches et Bief de la Rente), une méthode intégrative a été utilisée pour quantifier la qualité physique. En effet, les cours d'eau ont uniquement été diagnostiqués en amont et en aval proche (100 à 200 m) de chaque accès (pont, passerelle, seuil, moulin...). Cette méthode d'investigation a été conduite sur un linéaire de 73,4 km de cours d'eau, sectorisé en 28 unités homogènes.

Les résultats généraux en quelques chiffres :

- 64 unités homogènes au total sur 122.1 km de cours d'eau ;
- 5 faciès d'écoulement recensés soient : plat lentique, radier, plat lotique, mouille, fosse de dissipation, avec une grande majorité de faciès représentés par des écoulements lenticques (environ 70 % du linéaire) ;
- des classes de qualité hétérogènes (classes A à D observées, avec une forte représentation des classes C et D notamment sur les affluents du bassin aval) :

Classe de qualité d'unité homogène	Affluents de la Reyssouze	
	Nombre d'unités homogènes	Proportion du linéaire %
A	8	7%
B	11	15%
C	27	39%
D	19	39%
E	0	0%

- quatre substrats dominants : fines majoritairement, puis galets et graviers.
- une gamme de vitesse moyenne large (de quelques cm/s pour atteindre 1 m/s au niveau des raders), mais dominée par de très faibles vitesses en raison des nombreux obstacles en travers du lit mineur et de la faiblesse des débits d'étiage, notamment sur les affluents avals.

Le parcours de terrain pour l'application de la méthode a été réalisé du 21 juin au 30 juillet 2010. L'hydrologie du bassin versant de la Reyssouze à ces périodes était très proche de l'étiage avec des débits de la Reyssouze inférieurs au débit d'étiage de référence (QMNA5). Le Tableau 90, ci-après, rend compte des résultats obtenus. Les scores et classes des quatre paramètres Hétérogénéité, Attractivité, Connectivité et Stabilité sont mentionnés ainsi que le score de qualité et la classe finale.

REMANCE00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 243

TABLEAU 90 : QUALITÉ DES HABITATS AQUATIQUES - RÉSULTATS DE LA MÉTHODE CSP SUR LES AFFLUENTS DE LA REYSSOUZE

QUALITE PHYSIQUE DES AFFLUENTS DE LA REYSOUZE														
Cours d'eau	Numéro de tronçon	Limite aval	Limite amont	SCORE Hétérogénéité	Classe	SCORE Attractivité	Classe	SCORE Connectivité	Classe	SCORE Stabilité	Classe	Coefficient de station	Qualité physique	Classe
Bief des Bottes	BB1b	Aval Mas Ballet	Bouvatière	36	C	25	C	42	C	-20	Erosion	1	2 511	C
Bief des Bottes	BB1c	Amont ZAC	Aval Mas Ballet	37	C	8	E	38	C	-12	Erosion	1	1 725	C
Bief de Challix	CH1a	Lavoir de Chally	Source de Chally	66	A	53	A	72	A	-11	Erosion	1	8 538	A
Bief de Challix	CH1b	Chemin communal des Prés Charvet	Lavoir de Chally	54	A	40	B	61	B	-13	Erosion	1	5 734	B
Bief de Challix	CH1c	Confluence Reyssouze	Chemin communal près de Charvet	54	A	21	D	42	C	-20	Erosion	1	3 092	C
Dévorah	DE1a	pont du Tirand	amont usine Renault Trucks	53	A	47	A	61	B	-2	Equilibre	1.25	7 594	A
Dévorah	DE1b	confluence canal Reyssouze	pont des Tirands	48	B	27	C	51	B	-8	Equilibre	0.85	3 256	C
Gravière	G1b	moulin de la Gravière	confluence avec le bief de la Rente	50	B	6	E	31	D	-22	Erosion	1	1 699	C
Gravière	G1c	ancien moulin	moulin de la Gravière	46	B	7	E	36	C	-16	Erosion	1	1 877	C
Gravière	G1d	confluence Reyssouze	ancien moulin	19	D	5	E	46	C	-9	Equilibre	0.85	909	D
Jugnon	JU1a	moulin de la Tourterelle	source du Lavoir	61	A	35	B	49	B	-10	Equilibre	1.25	5 879	B
Jugnon	JU1b	pont de la RD936	moulin de la Tourterelle	44	B	3	E	42	C	-11	Erosion	1	1 962	C
Jugnon	JU1c	autoroute A40	pont de la RD936	49	B	16	D	55	B	-26	Forte érosion	0.85	3 039	C
Jugnon	JU2a	moulin des Loups	autoroute A40	53	A	12	D	67	A	-24	Erosion	1	4 335	B
Jugnon	JU2b	Pont de Jugnon	moulin des Loups	49	B	12	D	74	A	-22	Erosion	1	4 514	B
Jugnon	JU2c	Seuil du moulin de Grange Neuve	Pont du Jugnon	62	A	50	A	64	B	-18	Erosion	1	7 093	A
Jugnon	JU2d	anciens vannages du moulin de Jugnon	seuil du moulin de Grange Neuve	60	A	38	B	55	B	-16	Erosion	1	5 387	B
Jugnon	JU3a	pont de Curtaringe	anciens vannages du moulin de Jugnon	65	A	22	D	52	B	-18	Erosion	1	4 530	B
Jugnon	JU3b	confluence Reyssouze	Pont de Curtaringe	46	B	7	E	33	C	-18	Erosion	1	1 746	C
Leschèrè	LE1c	Confluence Pisseur	Donsonnas	33	C	8	E	74	A	7	Equilibre	0.85	2 579	C
Leschèrè	LE2a	pont de la RD109	Confluence Pisseur	42	B	6	E	59	B	-7	Equilibre	0.85	2 387	C
Leschèrè	LE2b	Pont de l'autoroute	Pont de la RD 109	39	C	40	B	65	A	-4	Equilibre	0.85	4 381	B
Lechèrè	LE2c	Aval aire d'autoroute	Pont de l'autoroute	37	C	31	C	59	B	-2	Equilibre	0.85	3 395	C
Leschèrè	LE2d	limite aval gravière	Aval aire d'autoroute	32	C	5	E	66	A	-8	Equilibre	0.85	2 059	C
Leschèrè	LE3a	Confluence bief des Bottes	Limite aval gravière	35	C	10	E	78	A	4	Equilibre	0.85	2 950	C
Leschèrè	LE3b	Confluence Reyssouze	Confluence Bief des Bottes	42	B	28	C	72	A	-6	Equilibre	0.85	4 253	B
Pisseur	PI1b	confluence Leschèrè	entrée marais du Pisseur	57	A	34	B	75	A	-11	Erosion	1	6 848	A
Tréconnas	TR1a	Lavoir	Source du Tréconnas	51	A	45	A	60	B	-10	Equilibre	1.25	7 148	A
Tréconnas	TR1b	Aval étang RD	Lavoir	41	B	19	D	50	B	-25	Erosion	1	2 955	C
Tréconnas	TR1c	Route nationale	Aval étang RD	63	A	40	B	71	A	-13	Erosion	1	7 303	A
Tréconnas	TR1d	Confluence Vallière	Route nationale	45	B	11	D	35	C	-39	Forte érosion	0.85	1 654	C
Vallière	VA1a	Les Billets	Sources de la Vallière	55	A	37	B	48	C	-16	Erosion	1	4 393	B
Vallière	VA1b	la Cascade	Les Billets	46	B	3	E	36	C	-10	Equilibre	0.85	1 519	C
Valliète	VA1c	pont du Grand Ban	la Cascade	58	A	47	A	63	B	-20	Erosion	1	6 557	A
Vallière	VA1d	Confluence Tréconnas	pont du Grand Ban	63	A	26	C	58	B	-17	Erosion	1	5 122	B
Vallière	VA2	Confluence Reyssouze	Confluence Tréconnas	53	A	22	D	53	B	-16	Erosion	1	3 994	B

# QUALITE PHYSIQUE DES AFFLUENTS DE LA REYSSOUZE

Numéro de tronçon	Limite aval	Limite amont	SCORE Hétérogénéité	Classe	SCORE Attractivité	Classe	SCORE Connectivité	Classe	SCORE Stabilité	Classe	Coefficient de station	Qualité physique	Classe
METHODE LINEAIRE													
BB1b	Aval Mas Ballet	Bouvatière	36	C	25	C	42	C	-20	Erosion	1	2 511	C
BB1c	Amont ZAC	Aval Mas Ballet	37	C	8	E	38	C	-12	Erosion	1	1 725	C
CH1a	Lavoir de Chally	Source de Chally	66	A	53	A	72	A	-11	Erosion	1	8 538	A
CH1b	Chemin communal des Prés Charvet	Lavoir de Chally	54	A	40	B	61	B	-13	Erosion	1	5 734	B
CH1c	Confluence Reyssouze	Chemin communal près de Charvet	54	A	21	D	42	C	-20	Erosion	1	3 092	C
DE1a	pont du Tirand	amont usine Renault Trucks	53	A	47	A	61	B	-2	Equilibre	1.25	7 594	A
DE1b	confluence canal Reyssouze	pont des Tirands	48	B	27	C	51	B	-8	Equilibre	0.85	3 256	C
G1b	moulin de la Gravière	confluence avec le bief de la Rente	50	B	6	E	31	D	-22	Erosion	1	1 699	C
G1c	ancien moulin	moulin de la Gravière	46	B	7	E	36	C	-16	Erosion	1	1 877	C
G1d	confluence Reyssouze	ancien moulin	19	D	5	E	46	C	-9	Equilibre	0.85	909	D
JU1a	moulin de la Tourterelle	source du Lavoir	61	A	35	B	49	B	-10	Equilibre	1.25	5 879	B
JU1b	pont de la RD936	moulin de la Tourterelle	44	B	3	E	42	C	-11	Erosion	1	1 962	C
JU1c	autoroute A40	pont de la RD936	49	B	16	D	55	B	-26	Forte érosion	0.85	3 039	C
JU2a	moulin des Loups	autoroute A40	53	A	12	D	67	A	-24	Erosion	1	4 335	B
JU2b	Pont de Jugnon	moulin des Loups	49	B	12	D	74	A	-22	Erosion	1	4 514	B
JU2c	Seuil du moulin de Grange Neuve	Pont de Jugnon	62	A	50	A	64	B	-18	Erosion	1	7 093	A
JU2d	anciens vannages du moulin de Jugnon	seuil du moulin de Grange Neuve	60	A	38	B	55	B	-16	Erosion	1	5 387	B
JU3a	pont de Curtaringe	anciens vannages du moulin de Jugnon	65	A	22	D	52	B	-18	Erosion	1	4 530	B
JU3b	confluence Reyssouze	Pont de Curtaringe	46	B	7	E	33	C	-18	Erosion	1	1 746	C
LE1c	Confluence Pisseur	Donsonnas	33	C	8	E	74	A	7	Equilibre	0.85	2 579	C
LE2a	pont de la RD109	Confluence Pisseur	42	B	6	E	59	B	-7	Equilibre	0.85	2 387	C
LE2b	Pont de l'autoroute	Pont de la RD 109	39	C	40	B	65	A	-4	Equilibre	0.85	4 381	B
LE2c	Aval aire d'autoroute	Pont de l'autoroute	37	C	31	C	59	B	-2	Equilibre	0.85	3 395	C
LE2d	limite aval gravière	Aval aire d'autoroute	32	C	5	E	66	A	-8	Equilibre	0.85	2 059	C
LE2e	Confluence bief des Bottes	Limite aval gravière	35	C	10	E	78	A	4	Equilibre	0.85	2 950	C
LE3	Confluence Reyssouze	Confluence Bief des Bottes	42	B	28	C	72	A	-6	Equilibre	0.85	4 253	B
PI1b	confluence Leschère	entrée marais du Pisseur	57	A	34	B	75	A	-11	Erosion	1	6 848	A
TR1a	Lavoir	Source du Tréconnas	51	A	45	A	60	B	-10	Equilibre	1.25	7 148	A
TR1b	Aval étang RD	Lavoir	41	B	19	D	50	B	-25	Erosion	1	2 955	C
TR1c	Route nationale	Aval étang RD	63	A	40	B	71	A	-13	Erosion	1	7 303	A
TR1d	Confluence Vallière	Route nationale	45	B	11	D	35	C	-39	Forte érosion	0.85	1 654	C
VA1a	Les Billets	Sources de la Vallière	55	A	37	B	48	C	-16	Erosion	1	4 393	B
VA1b	la Cascade	Les Billets	46	B	3	E	36	C	-10	Equilibre	0.85	1 519	C
VA1c	pont du Grand Ban	la Cascade	58	A	47	A	63	B	-20	Erosion	1	6 557	A
VA1d	Confluence Tréconnas	pont du Grand Ban	63	A	26	C	58	B	-17	Erosion	1	5 122	B
VA2	Confluence Reyssouze	Confluence Tréconnas	53	A	22	D	53	B	-16	Erosion	1	3 994	B

METHODE INTEGRATIVE													
Bief d'Augiors	AU1b	pont de la RD1	Grand Pré	16	D	2	E	25	D	-11	Erosion	1	446 D
Bief d'Augiors	AU1c	Seuil des Rattes	pont de la RD1	35	C	7	E	35	C	-10	Equilibre	1	1 449 D
Bief d'Augiors	AU1d	Confluence Reyssouze	Seuil des Rattes	35	C	7	E	40	C	-12	Erosion	1	1 639 C
Bief de la Rente	BR1a	l'Etang Neuf	Pré des Serpents	13	E	2	E	37	C	-1	Equilibre	0.85	465 D
Bief de la Rente	BR1b	la Rente	Etang neuf	27	D	2	E	29	D	-13	Erosion	1	825 D
Bief de la Rente	BR1c	confluence Gravière	la Rente	36	C	5	E	25	D	-17	Erosion	1	1 005 D
Bief des Tronches	BT1	confluence bief de la Spire	station d'épuration d'Etrez	18	D	10	E	54	B	-3	Equilibre	0.85	1 285 D
Bief de l'Enfer	EN1a	Montcel	l'étang de Marsonnas	15	D	0	E	40	C	-5	Equilibre	0.85	493 D
Bief de l'Enfer	EN1b	Moulin de Neuplot	Montcel	23	D	0	E	48	C	-2	Equilibre	0.85	946 D
Bief de l'Enfer	EN1c	pont de la RD1	moulin de Neuplot	35	C	7	E	49	C	-5	Equilibre	0.85	1 719 C
Bief de l'Enfer	EN1d	moulin de la Vernette	pont de la RD1	38	C	14	D	55	B	-4	Equilibre	0.85	2 395 C
Bief de l'Enfer	EN1e	confluence Reyssouze	Moulin de la Vernette	30	C	2	E	25	D	-18	Erosion	1	777 D
Gravière	G1a	confluence bief de la Rente	confluence bief de la Spire	29	C	24	C	35	C	-21	Erosion	1	1 838 C
Bief d'Ouche	OU1a	lieu-dit Bramoz	étang Saint Aubin	20	D	0	E	38	C	-8	Equilibre	0.85	641 D
Bief d'Ouche	OU1b	lieu-dit Ouche	lieu-dit le Bramoz	28	D	0	E	38	C	-6	Equilibre	0.85	901 D
Bief d'Ouche	OU1c	confluence Rollin	lieu-dit Ouche	24	D	1	E	44	C	-9	Equilibre	0.85	913 D
Bief de Rollin	RO1b	Laissard	l'étang Bévy	15	D	0	E	44	C	-21	Erosion	1	673 D
Bief de Rollin	RO1c	moulin de la Pérouse	Laissard	24	D	0	E	45	C	-9	Equilibre	0.85	907 D
Bief de Rollin	RO1d	Rollin	moulin de la Pérouse	28	D	0	E	23	D	-9	Equilibre	0.85	536 D
Bief de Rollin	RO1e	Fromental	Rollin	22	D	1	E	29	D	-13	Erosion	1	661 D
Bief de Rollin	RO1f	Confluence Reyssouze	Fromental	31	C	4	E	37	C	-18	Erosion	1	1 295 D
Reyssouzet	RY1b	confluence bief des Platières	autoroute A40	31	C	5	E	36	C	-21	Erosion	1	1 287 D
Reyssouzet	Ry1c	pont du Temple	confluence bief des Platières	32	C	8	E	30	D	-20	Erosion	1	1 191 D
Reyssouzet	RY1d	Moulin de Clermont	Pont du Temple	35	C	5	E	61	B	-13	Erosion	1	2 420 C
Reyssouzet	RY2a	Moulin du Sougey	Moulin de Clermont	32	C	5	E	57	B	-17	Erosion	1	2 090 C
Reyssouzet	RY2b	Moulin de Vernessin	Moulin du Sougey	31	C	9	E	51	B	-15	Erosion	1	2 024 C
Reyssouzet	RY2c	Seuil de la Petite Poyatière	Moulin de Vernessin	35	C	2	E	43	C	-17	Erosion	1	1 579 C
Reyssouzet	RY2d	confluence Reyssouze	seuil de la Petite Poyatière	45	B	14	D	40	C	-15	Erosion	1	2 333 C



### 5.3.4 Application de la méthode CSP par GEN TERO

L'analyse de la qualité physique des cours d'eau à l'échelle du bassin versant a donc été réalisée par BURGEAP. Ce travail à grande échelle a permis de mettre en évidence des secteurs justifiant une analyse plus fine. C'est sur ces secteurs qu'est intervenue l'équipe GEN TERO.

Comme c'est préconisé par la méthodologie, nos descriptions ont été effectuées en période estivale, dans des situations aussi proches que possible de l'étiage. De cette façon, les conditions les plus restrictives pour le milieu naturel sont prises en compte.

Dans plusieurs cas, le milieu décrit était à sec. Dans ces conditions, le protocole n'est pas applicable dans sa totalité. Nous avons alors décrit les caractéristiques du lit et des berges (substrats, aspect des berges et de la végétation, présence potentielle de caches et de connexions avec la végétation...). L'absence de description de faciès ne permet pas par contre le calcul des scores.

#### 5.3.4.1 Résultats

Les résultats des linéaires prospectés sont présentés dans le tableau ci-après.

**TABLEAU 9 I : RÉSULTATS DES DIAGNOSTICS DE QUALITÉ PHYSIQUE DE L'ÉQUIPE GEN TERO (MÉTHODE CSP).**

Numéro de tronçon	Cours d'eau	SCORE Hétérogénéité	C l a s s e	SCORE Attractivité	C l a s s e	SCORE Connectivité	C l a s s e	SCORE Stabilité	C l a s s e	Coefficient de station	Qualité physique
CPV2	Canal de la Reyssouze	11	E	10	E	24	D	-8	équilibre	0,85	418
CPV1	Canal de la Reyssouze	6	E	14	D	48	C	-6	équilibre	0,85	796
M10b	Morte du Moulin de Corcelles	46	B	29	C	62	B	5	équilibre	0,85	3921
M10a	Morte du Moulin de Corcelles	34	C	27	C	71	A	-5	équilibre	0,85	3668
M9	Vieille Reyssouze (Moulin de Montrin)	34	C	22	D	31	D	0	équilibre	0,85	1488
M8	Morte de la Lune (Moulin de la Besace)	45	B	25	D	64	B	-5	équilibre	0,85	3762
M7	Vieille Rivière (Moulin de Haute-Serve)	39	C	16	D	47	C	0	équilibre	0,85	2186
M6c	Vieille Reyssouze (Servignat)	16	D	22	D	35	C	5	équilibre	0,85	1116
M6b	Vieille Reyssouze (Servignat)	36	C	27	C	55	B	4	équilibre	0,85	2895
M6a	Vieille Reyssouze (Servignat)	47	B	18	D	44	C	-7	équilibre	0,85	2420
M5b	Bief secondaire de St-Julien-sur-Reyssouze	47	B	15	D	73	A	-5	équilibre	0,85	3821
M5a	Bief secondaire de St-Julien-sur-Reyssouze	à sec									
M4b	Morte de la Vavre (Moulin Brunot)	37	C	27	C	79	A	4	équilibre	0,85	4277
M4a	Morte de la Vavre (Moulin Brunot)	63	A	27	C	65	A	2	équilibre	1,25	7341
SA3c	Salençon	68	A	33	C	65	B	-2	équilibre	1	6495
SA3b	Salençon	36	C	15	D	29	D	-7	équilibre	1	1483
SA3a	Salençon	à sec									
M3	Morte de Taillefer (Moulin Neuf)	44	B	36	C	76	A	-5	équilibre	1	6062
M2	Morte de la Combe (Moulin du Souget)	54	A	19	D	49	B	9	équilibre	1	3035
M1	Morte du Moulin Brêt	63	A	25,5	C	54	B	-7	équilibre	1,25	6022
RE4b	Reyssouze	68	A	22,5	D	35	C	-12	érosion	1	3134
CBB1	Canal de Challes	21	D	6	E	12	E	-10	érosion	1	325
DE1a	Dévora	47	B	13	D	76	A	7	équilibre	0,85	3869
DE0b	Dévora	non descriptible									
DE0a	Dévora	58	A	24	D	49	B	0	équilibre	1,25	5030
-	Canal d'irrigation en face du parc de Bouvent	à sec									
PI1b	Pisseur	64	A	21	D	72	A	-15	érosion	1	6084

Tout les tronçons sont décrits et analysés dans le détail dans les paragraphes suivants.

### 5.3.4.2 Les mortes et les biefs

#### a) Le canal d'irrigation de Bouvent

Code tronçon	Cours d'eau	Limite aval/amont	SCORE Hétérogénéité	C l a s s e	SCORE Attractivité	C l a s s e	SCORE Connectivité	C l a s s e	SCORE Stabilité	C l a s s e	
-	Canal d'irrigation en face du parc de Bouvent	Confluence avec la Reyssouze / Passage sous la RD	à sec								
SCORE Hétérogénéité	C l a s s e	SCORE Attractivité	C l a s s e	SCORE Connectivité	C l a s s e	SCORE Stabilité	C l a s s e	Coeff. de station	SCORE Qualité physique	Classe	Linéaire (m)
à sec											480

**TABLEAU 92 : RÉCAPITULATIF DE LA QUALITÉ PHYSIQUE DU CANAL D'IRRIGATION DE BOUVENT**

Tronçon correspondant Tronçons correspondants sur la Reyssouze : RE3c

RE3c	37	C	24	C	61	B	-10	Equilibre	0,85	3137	C	2546	GAL
------	----	---	----	---	----	---	-----	-----------	------	------	---	------	-----

Le canal d'irrigation de Bouvent est connecté à la Reyssouze par l'aval. Il s'apparente à une reculée avec une confluence connective et un lit assez nettement marqué jusqu'à l'amont du passage sous la RD. Hors conditions de crue, seuls quelques dizaines de mètres sont en eau, au contact avec la Reyssouze. Le reste du linéaire est plus ou moins humide. Lors de notre prospection du 13 septembre 2010, 45 mètres à l'amont de la confluence étaient en eau. Plus à l'amont, un linéaire d'un peu plus d'une centaine de mètres était également en eau, au pied du versant forestier. En raison de ce fractionnement du linéaire en eau, nous n'avons pas calculé les scores de qualité physique.

L'intérêt de ce milieu pour la faune piscicole se limite au linéaire en eau au contact de la Reyssouze. L'attractivité envers les poissons est faible. Les caches sont peu nombreuses, et leur qualité limitée par une profondeur faible et l'absence de structures en sous-berge. L'intérêt en termes de reproduction est lui aussi faible du fait de l'absence de réels développements d'hydrophytes.

Lors des crues de la Reyssouze, l'intégralité du linéaire est potentiellement en eau, de même qu'une surface non négligeable de prairie. Il est alors probable que des poissons remontent dans le canal. Par contre, la fonctionnalité de ce phénomène est probablement pénalisée lors des décrues par la déconnexion certains tronçons prenant alors au piège les poissons remontés.



PHOTO 1 : LIT À SEC À PROXIMITÉ DU PASSAGE SOUS LA RD.



PHOTO 2 : SECTEUR EN EAU DÉCONNECTÉ DE LA REYSSOUZE AU CONTACT DU VERSANT BOISÉ.



PHOTO 3 : A L'AMONT DE LA REYSSOUZE, LA RECULÉE S'ASSÈCHE PROGRESSIVEMENT, LE LIT ÉTANT ENVAHI DE VÉGÉTATION.



PHOTO 4 : CONFLUENCE CONNECTIVE ENTRE LE CANAL ET LA REYSSOUZE.

b) La morte du moulin de Brêt à Attignat

Code tronçon	Cours d'eau	Limite aval/amont	SCORE Hétérogénéité	Classe	SCORE Attractivité	Classe	SCORE Connectivité	Classe	SCORE Stabilité	Classe	
M1	Morte du Moulin Brêt	Confluence avec la Reyssouze / Prise d'eau dans la Reyssouze	63	A	25,5	C	54	B	-7	équilibre	
SCORE Hétérogénéité	Classe	SCORE Attractivité	Classe	SCORE Connectivité	Classe	SCORE Stabilité	Classe	Coeff. de station	SCORE Qualité physique	Classe	Linéaire (m)
63	A	25,5	C	54	B	-7	équilibre	1,25	6022	B	800

TABLEAU 93 : RÉCAPITULATIF DE LA QUALITÉ PHYSIQUE DE LA MORTE DU MOULIN BRÊT

Tronçon correspondant sur la Reyssouze : RE6a

RE6a	31	C	5	E	50	B	-13	Erosion	1	1814	C	2078	FIN
------	----	---	---	---	----	---	-----	---------	---	------	---	------	-----

La morte du moulin Brêt présente la particularité par rapport aux autres mortes décrites d'avoir des écoulements significatifs. Elle est située dans un secteur où la pente moyenne de la Reyssouze est très homogène avec une valeur d'environ 1‰. A ce niveau, la ligne d'eau de la Reyssouze suit cette pente sur environ un kilomètre à l'aval de la chute du moulin Brêt jusqu'à l'influence du moulin Crangeal. Cette caractéristique est exceptionnelle sur les moyenne et basse Reyssouze, le profil de la ligne d'eau étant majoritairement défini par les chutes des moulins et des barrages. Cette pente de la ligne d'eau explique la vitesse des écoulements dans la morte et joue un rôle important dans le caractère atypique de cette morte. La morte du Moulin Brêt a été considérée comme suffisamment homogène pour ne pas faire l'objet d'un sous-tronçonnage. Le tronçon décrit mesure donc 800 m, de la prise d'eau à l'amont du moulin Brêt jusqu'à la confluence avec la Reyssouze à l'aval.

- Hétérogénéité : Classe A. La pente permet aux écoulements d'être bien différenciés. Un peu moins de la moitié du linéaire est constitué de faciès lenticles (mouilles et plats) le reste étant constitué de faciès courants (plats rapides et radiers) représentent environ 55% du linéaire. Les largeurs moyennes sont de



l'ordre de 6 à 10 m. Les profondeurs sont modérées, sauf localement au niveau des faciès atypiques au niveau de la prise d'eau et à proximité de la confluence avec la Reyssouze à l'aval.

- Grâce à la vitesse des écoulements, la granulométrie des substrats est plus importante que sur les autres mortes. Le colmatage par les fines est plutôt faible. Le fond du lit est majoritairement constitué de galets insérés dans une matrice de graviers. L'abondance de la végétation aquatique, tant flottante (nénuphars et potamots) qu'immergée (myriophylles) permet de la retenir comme substrat principal dans le calcul des scores de qualité physique.
- Attractivité : Classe C. Peu de réelles caches sont présentes, si ce n'est très localement, le long des berges où l'on trouve des structures de taille suffisantes (souches et arbres en contact). Les massifs d'hydrophytes sont retenus comme frayères pour les espèces de poissons phytophiles. Les substrats constituant le fond du lit restent pénalisés par un colmatage (fines, algues) qui limite leur intérêt. Certaines zones peuvent très localement être favorables pour le frai des poissons lithophiles.
- Connectivité : Classe B. La connexion par l'aval est à niveau, permettant la remontée des poissons depuis la Reyssouze. La prise d'eau amont n'est en revanche pas franchissable en conditions normales. Aucun obstacle n'est présent sur le linéaire. La connectivité latérale est limitée par l'absence de potentialité de dissipation. La hauteur des berges limite le contact avec la végétation des berges. Les berges sont peu boisées, et seuls quelques arbres et arbustes isolés sont présents. Le contact avec la végétation herbacée n'est intéressant que sur quelques atterrissements inondables sur la partie amont de la morte.
- Stabilité : Équilibre. Outre les quelques atterrissements évoqués ci-dessus, l'activité morphodynamique est faible. Le lit est bien marqué et aucun processus de mobilité ou d'érosion n'est observable.
- Remarques : Les plats rapides représentent près de 40% du linéaire à eux seuls, l'un d'entre eux, en bordure du chemin mesurant à lui seul 200 m. Leur présence est liée à la pente caractéristique de cette morte. Contrairement aux radiers, ces faciès disposent d'une profondeur suffisante pour voir se développer des massifs d'hydrophytes importants (potamots, myriophylles) prenant toute la largeur mouillée. Ces massifs permettent la concentration des écoulements dans des chenaux resserrés où ils sont accélérés, induisant un nettoyage du fond favorable au décolmatage des substrats et à l'oxygénation. Ces chenaux préférentiels voisinent avec les massifs proprement dits qui constituent à l'opposé des zones de dépôt pour les sédiments fins et organiques. Ces milieux sont particulièrement favorables à l'abondance et à la diversité de la faune benthique. Ils constituent un milieu attractif pour certaines espèces, notamment chez les odonates (caloptéryx, agrions...). Ils constituent également un habitat favorable pour certaines petites espèces de poissons (loche franche, vairon).

Le score global de qualité physique est en classe B. La morte du moulin de Brêt constitue donc une annexe intéressante pour la Reyssouze dans un secteur pénalisé par une très faible attractivité.



**PHOTO 5 : EXEMPLE DES SUBSTRATS TAPISSANT LE FOND DU LIT, À PROXIMITÉ DE LA CONFLUENCE ENTRE LA MORTE DU MOULIN BRÊT ET LA REYSSOUZE.**



**PHOTO 6 : MASSIF D'HYDROPHYTES SE DÉVELOPPANT DANS UN PLAT COURANT SUR LA PARTIE AVANT DE LA MORTE.**





PHOTO 7 : ATTERRISSMENT VÉGÉTALISÉ INONDABLE EN PÉRIODE DE HAUTES EAUX (LARGEUR : 2 à 3 M).



PHOTO 8 : VANNE ÉQUIPANT LA PRISE D'EAU DANS LA REYSSOUBE À L'AMONT DE LA MORTE.

c) La morte du moulin Souget à Cras sur Reyssouze

Code tronçon	Cours d'eau	Limite aval/amont	SCORE Hétérogénéité		C l a s s e	SCORE Attractivité	C l a s s e	SCORE Connectivité	C l a s s e	SCORE Stabilité	C l a s s e
M2	Morte de la Combe (Moulin du Souget)	Confluence avec la Reyssouze / Prise d'eau dans la Reyssouze	54	A	19	D	49	B	9	équilibre	
SCORE Hétérogénéité	C l a s s e	SCORE Attractivité	C l a s s e	SCORE Connectivité	C l a s s e	SCORE Stabilité	C l a s s e	Coeff. de station	SCORE Qualité physique	Classe	Linéaire (m)
54	A	19	D	49	B	9	équilibre	1	3035	C	1044

TABLEAU 94 : RÉCAPITULATIF DE LA QUALITÉ PHYSIQUE DE LA MORTE DE LA COMBE (MOULIN SOUGET)

Tronçon correspondant sur la Reyssouze : RE6c

RE6c	36	C	7	E	63	B	-8	Equilibre	0,85	2310	C	2038	FIN
------	----	---	---	---	----	---	----	-----------	------	------	---	------	-----

La morte du moulin Souget est située dans le secteur de la moyenne Reyssouze où la pente moyenne est de 1,1%. Elle a été considérée comme formant un seul tronçon homogène mesurant 1044 m entre la prise d'eau et la confluence avec la Reyssouze à l'aval du moulin Souget.

- Hétérogénéité : Classe A. Le score de 54 est proche de la limite inférieure de la classe A (50). Aucune séquence de faciès d'écoulement type n'a pu être identifiée. Ceux-ci sont plutôt homogènes, formés par de longs faciès de mouille et de plats légèrement courants (les vitesses d'écoulement dépassent rarement 10 cm/s). La présence d'aménagements agricoles (abreuvoirs) et d'un seuil situé une centaine de mètres en aval de la prise d'eau dans la Reyssouze entraîne une diversification locale des écoulements (présence d'un radier et d'une fosse de dissipation). La prise en compte de ces caractéristiques très locales favorise le score d'hétérogénéité. On peut donc considérer la classe A comme légèrement surestimée par rapport à la situation effective, d'autant qu'on est proche du seuil inférieur de la classe.
- Attractivité : Classe D. La morte manque sévèrement de caches. Le tracé rectiligne, le manque de diversité des écoulements et l'absence de ripisylve ne permettent pas la structuration des berges pour former des habitats intéressants pour les poissons. Les substrats de fond de lit, dominés par les fines,



sont peu attractifs pour la majorité des espèces de poissons potentiellement présentes. Les quelques caches présentes sont constituées par des embâcles et des branches retombantes. Les hydrophytes flottantes (nénuphars) ou immergées (potamots, myriophylle) sont également intéressantes. Elles sont retenues comme frayère potentielle pour les espèces de poissons phytophiles. Aucune frayère minérale n'a en revanche été identifiée.

- **Connectivité** : Classe B. Un seuil est présent dans la partie amont de la morte. Sa chute de 40 cm le rend infranchissable à la remontée pour le peuplement potentiel du cours d'eau en conditions normales. Les connexions amont et aval avec la Reyssouze sont en revanche à niveau. En ce qui concerne la connectivité latérale, la hauteur des berges limite les potentialités de débordement en hautes eaux. De ce fait, le contact avec la végétation herbacée recouvrant les berges est peu intéressant pour la faune aquatique.
- **Stabilité** : Equilibre. Le lit est bien marqué et l'activité morphodynamique est faible. On observe toutefois un décapage des berges principalement lié au marnage, surtout sur la partie amont.

Le score global de qualité physique est en classe C. La Reyssouze à ce niveau est également en classe C. La morte dispose cependant d'une meilleure hétérogénéité, même si celle-ci semble surévaluée et d'une attractivité légèrement meilleure. La morte de la Combe participe en outre à la bonne connectivité de la Reyssouze, grâce au rôle d'annexe hydraulique qu'elle joue.



**PHOTO 9 : ASPECT DES ÉCOULEMENTS DOMINANTS SUR LA MORTE DE LA COMBE.**



**PHOTO 10 : EXEMPLE D'EMBÂCLE FORMANT UNE CACHE À POISSONS.**



**PHOTO 11 : MASSIFS D'HYDROPHYTES SE DÉVELOPPANT LE LONG DES BERGES.**



**PHOTO 12 : ABREUVOIR AMÉNAGÉ AU SEIN DU LIT INDUISANT UNE HÉTÉROGÉNÉITÉ DANS LES ÉCOULEMENTS.**





PHOTO 13 : SEUIL DE DÉRIVATION À L'AMONT DE LA MORTE.



PHOTO 14 : BERGES DÉCAPÉES LIÉES AU MARNAGE.

d) La morte du moulin Neuf (morte de Taillefer)

Code tronçon	Cours d'eau	Limite aval/amont	SCORE Hétérogénéité		Classe	SCORE Attractivité	Classe	SCORE Connectivité	Classe	SCORE Stabilité	Classe
M3	Morte de Taillefer (Moulin Neuf)	Confluence avec la Reyssouze / Fin du fossé	44		B	36	C	76	A	-5	équilibre
SCORE Hétérogénéité	Classe	SCORE Attractivité	Classe	SCORE Connectivité	Classe	SCORE Stabilité	Classe	Coeff. de station	SCORE Qualité physique	Classe	Linéaire (m)
44	B	36	C	76	A	-5	équilibre	1	6062	B	726

TABLEAU 95 : RÉCAPITULATIF DE LA QUALITÉ PHYSIQUE DE LA MORTE DE TAILLEFER (MOULIN NEUF)

Tronçon correspondant sur la Reyssouze : RE6c

RE7a	28	C	2	E	52	B	-9	Equilibre	0,85	1324	D	2460	FIN
------	----	---	---	---	----	---	----	-----------	------	------	---	------	-----

La morte du moulin Neuf n'est connectée à la Reyssouze que par l'aval. Elle forme une reculée rectiligne dont la largeur moyenne passe progressivement de 8 à 4 m de large sur les 300 premiers mètres en partant de l'aval. La largeur est plus réduite à l'amont, où elle s'apparente à un fossé agricole qui disparaît à la limite d'une parcelle agricole. La description a été effectuée sur un linéaire de 726 m.

- Hétérogénéité : Classe B. La morte de Taillefer n'étant pas connectée à l'amont, les écoulements y sont inexistantes. En partant de l'aval, les 300 premiers mètres constituent une mouille de 4 à 8 m de large (voire 10 à 14 m en aval du pont de la RD28, au contact avec la Reyssouze). De la même façon que la largeur, la profondeur s'amenuise progressivement, passant de plus d'un mètre à une trentaine de centimètres. Les faciès deviennent alors des plats, jusqu'à l'amont de la morte formée par une petite mare. Le lit est bien marqué sur toute la longueur décrite et cette mare le délimite précisément. La faiblesse de la profondeur sur la moitié amont de la morte fait toutefois penser que des assècs sont probables lors des étiages les plus sévères.

Les substrats sont exclusivement constitués de fines et de litière organique. Les hydrophytes, essentiellement des nénuphars, sont également très présents et sont pris en compte dans le calcul des scores de qualité physique.

- **Attractivité : Classe C.** Les systèmes racinaires des arbres poussant le long de la rive gauche sur une centaine de mètres de part et d'autre de la RD28 en contact constituent des caches à poisson de faible qualité en raison de l'absence de réelle sous-berge. Les bosquets situés plus à l'amont, dans les prés sont également pris en compte. Ils constituent potentiellement des abris intéressants pour les petites espèces de poissons, notamment face à la prédation. Les massifs de nénuphars qui se développent sur la partie aval jouent un rôle similaire, au moins pendant leur période de végétation. Ils constituent également des frayères potentielles pour certaines espèces phytophiles.
- **Connectivité. Classe A.** A l'amont de la route, dès l'entrée dans les prés, la morte de Taillefer bénéficie de berges faiblement pentues et peu hautes, efficacement inondables lors des hautes eaux. Une montée des eaux dans la Reyssouze peut donc porter augmenter sensiblement la largeur de la morte, inondant la végétation herbacée de bordure (laquelle est assez diversifiée et constituée entre autres de joncs, de carex, de phragmites, et de diverses graminées). Cela peut notamment s'avérer très intéressant pour le frai du brochet, si les hautes eaux sont maintenues suffisamment longtemps (l'incubation des œufs dure entre 15 et 30 jours suivant les températures, en fin d'hiver et début de printemps). La conformation des berges permet en outre un retour facile des alevins vers l'axe principal de la porte, puis vers la Reyssouze.

En ce qui concerne la composante longitudinale de la connectivité, aucun obstacle ne limite la remontée des poissons depuis la Reyssouze. Le score est toutefois pénalisé sur ce point par l'absence de connexion par l'amont. Le tronçon de la Reyssouze à l'amont du moulin Neuf (RE6e) est en classe A pour la connectivité, et à ce niveau, les berges ont une hauteur inférieure à 1 m. Un débordement n'est donc pas à exclure en période de hautes eaux, ce qui reconnecterait temporairement la morte, le tracé de celle-ci étant parallèle à la Reyssouze, à une distance de 25 à une centaine de mètres.

- **Stabilité : Équilibre.** Du fait de la connexion par l'aval, l'activité morphodynamique est faible sur la morte. Les seuls processus visibles d'érosion de berge sont davantage liés à des phénomènes de solifluxion, peut être accentués par le passage des bovins, qu'à l'action du cours d'eau. Des protections de berge en enrochement limitent l'impact d'éventuels remous de la Reyssouze au contact avec cette dernière, notamment au niveau du pont de la RD28.

Au final, la qualité physique globale est en classe B. La Reyssouze à l'aval du moulin Neuf (tronçon RE7a) a été évaluée comme étant en classe D. La morte de Taillefer constitue donc une annexe intéressante dans le secteur, malgré sa surface limitée. Le principal intérêt de cette morte réside dans le rôle potentiel de frayère pour les poissons phytophiles, notamment le brochet. Cette capacité est dépendante en grande partie de l'inondabilité des berges sur un laps de temps d'au moins deux semaines, en période de hautes eaux.



**PHOTO 15 : CONNEXION ENTRE LA MORTE ET LA REYSSOUBE (EN ARRIÈRE-PLAN) À L'AVANT DU MOULIN NEUF.**



**PHOTO 16 : PROTECTIONS DE BERGE EN ENROCHEMENTS ET ARBRES EN CONTACT À L'AMONT IMMÉDIAT DU PONT DE LA RD28.**





**PHOTO 17 : ENVAHISSEMENT DU LIT PAR LES NÉNUPHARS.**



**PHOTO 18 : ASPECT DU LIT À L'AMONT DE LA RD28. NOTER LES BERGE FAIBLEMENT PENTUES ET LE CONTACT AVEC LA VÉGÉTATION HERBACÉE DES BERGE.**



**PHOTO 19 : ÉROSION DE BERGE LIÉE À LA SOLIFLUXION.**



**PHOTO 20 : MARE MARQUANT LA LIMITE AMONT DU LIT EN EAU DE LA MORTE DE TAILLEFER. CELLE-CI N'EST DISTANTE QUE DE 70 M DE LA REYSSOUE À L'AMONT DU MOULIN NEUF.**

e) La morte du moulin Bruno à Jayat (morte de la Vavre)

Code tronçon	Cours d'eau	Limite aval/amont	SCORE Hétérogénéité	C l a s s e	SCORE Attractivité	C l a s s e	SCORE Connectivité	C l a s s e	SCORE Stabilité	C l a s s e
M4a	Morte de la Vavre (Moulin Bruno)	Confluence bief prairie de Jayat (1650 m de l'aval) / Prise d'eau dans la Reyssouze	63	A	27	C	65	A	2	équilibre
M4b	Morte de la Vavre (Moulin Bruno)	Confluence avec la Reyssouze / Confluence bief prairie de Jayat (1650 m de l'aval)	37	C	27	C	79	A	4	équilibre

SCORE Hétérogénéité	C l a s s e	SCORE Attractivité	C l a s s e	SCORE Connectivité	C l a s s e	SCORE Stabilité	C l a s s e	Coeff. de station	SCORE Qualité physique	Classe	Linéaire (m)
63	A	27	C	65	A	2	équilibre	1,25	7341	A	645
37	C	27	C	79	A	4	équilibre	0,85	4277	B	1650

**TABLEAU 96 : RÉCAPITULATIF DE LA QUALITÉ PHYSIQUE DE LA MORTE DE LA VAVRE (MOULIN BRUNO)**

Tronçons correspondants sur la Reyssouze : RE8a (amont moulin Bruno) et RE8b (aval moulin Bruno)

RE8a	14	D	8	E	56	B	-8	Equilibre	0,85	1057	D	1810	FIN
RE8b	18	D	2	E	62	B	-3	Equilibre	0,85	1074	D	1736	FIN

La morte du moulin Bruno mesure près de 2300 m. Elle est connectée à la Reyssouze par l'aval et par l'amont. Il existe également des connections avec le réseau des fossés et de drains présents à ce niveau en rive gauche de la Reyssouze. Deux tronçons homogènes présentant des caractéristiques nettement différentes ont été identifiés. La limite entre ces deux tronçons est constituée par la confluence avec un bief provenant de la prairie de Jayat.

- **Tronçon amont (M4a)**

Le tronçon amont mesure 645 m entre la prise d'eau dans la Reyssouze et le bief de la prairie de Jayat.

- Hétérogénéité : Classe A. Ce tronçon amont de la morte de la Vavre bénéficie d'une pente significative en comparaison avec le tronçon aval. Cela vient du fait que l'essentiel de la dénivellation correspondant à la chute du moulin Bruno est parcourue sur ce tronçon, le tronçon aval étant essentiellement alimenté par reculée depuis l'aval. Cette pente permet aux écoulements d'être diversifiés. Une alternance de plats lenticques et de chenaux lotiques est identifiable, sur une largeur moyenne de 3 à 4 m. La prise d'eau dans la Reyssouze se fait via un seuil en enrochements dont la dénivelée n'est que d'une vingtaine de centimètres suivi d'une mare d'une douzaine de mètres de long. Les substrats bénéficient de la diversité des vitesses de courant. Les fines dominant dans toutes les zones lenticques, mais les substrats minéraux plus grossiers (surtout des galets enchâssés dans une matrice de graviers) sont présents dans les zones lotiques. Les chevelus racinaires des arbres de berge sont également présents de manière significative.
- Attractivité : Classe C. Les structures formées par les systèmes racinaires des arbres constituent l'essentiel des caches à poissons recensées sur le linéaire décrit. Étant donné le gabarit du cours d'eau, la qualité de ces structures est limitée (qualité 2 sur une échelle de 4), et n'est pas favorable aux poissons de grande taille. La présence de plusieurs fosses de dissipation joue également un rôle favorable.



Les hydrophytes, dominés par les myriophylles et les potamots, sont surtout présents sur la moitié amont du tronçon, et sont susceptibles de servir de frayères aux espèces phytophiles. Les bancs de graviers présents sont trop colmatés pour constituer des frayères pour les espèces lithophiles.

- Connectivité : Classe A. Environ les deux tiers du linéaire suit les haies bocagères délimitant les parcelles. Le lit est à ce niveau plus ou moins enfoncé avec des berges allant d'une hauteur très faible à 1m50. A quelques exceptions près, elle est plutôt abrupte. L'ombrage sous les haies bocagères ne permet pas le développement à ce niveau d'une végétation herbacée intéressante. En revanche, les nombreux arbres et arbustes sont en contact avec le milieu aquatique au niveau de leurs systèmes racinaires.

Vers l'amont, le tracé suit un chemin avant de bifurquer vers la prise d'eau sur la Reyssouze. A ce niveau, le cours d'eau s'apparente à un fossé élargi, au tracé très rectiligne et aux berges verticales. La végétation est majoritairement herbacée. La mare d'une douzaine de mètres de long située à l'aval immédiat de la Reyssouze dispose de berges en pente douce recouvertes d'une végétation diversifiée en contact avec le milieu aquatique. Une montée d'eau est alors susceptible d'inonder une surface importante et peut alors offrir un milieu intéressant pour le frai des poissons phytophiles.

Le bief de la prairie de Jayat conflue en rive gauche. Il marque précisément la limite entre les deux tronçons. Il coïncide avec un changement de largeur et de profondeur ainsi qu'avec un changement dans les types de faciès, probablement du fait d'une rupture de pente. En ce qui concerne les milieux aquatiques, sont intérêt est en revanche très limité, étant donné son gabarit et son caractère temporaire.

Aucune rupture permanente de la continuité longitudinale n'est présente sur le tronçon. Le couvert arboré génère toutefois des embâcles qui peuvent barrer le cours d'eau temporairement du fait de sa faible profondeur. Le seuil de la prise d'eau dans la Reyssouze n'est pas franchissable à la remontée en permanence. Il ne constitue toutefois pas une barrière biologique car une légère montée d'eau suffit à le rendre franchissable dans les deux sens.

- Stabilité : Équilibre. Ce tronçon souffre d'une légère incision. C'est ce phénomène qui explique la mise à nu des systèmes racinaires des arbres de la berge. Malgré cela, l'activité morphodynamique reste équilibrée.



PHOTO 21 : SEUIL DE LA PRISE D'EAU DE LA MORTE DE LA VAVRE SUR LA REYSSOUZE.



PHOTO 22 : MARE À L'AVAIL IMMÉDIAT DE LA PRISE D'EAU SUR LA REYSSOUZE.





PHOTO 23 : ASPECT DE LA MORTE DE LA VAVRE À L'AVAL DE LA PRISE D'EAU DANS LA REYSSOUZE.



PHOTO 24 : ZONE DE DISSIPATION AU NIVEAU D'UN ANCIEN POINT D'ACCÈS DU BÉTAIL AU COURS D'EAU.



PHOTO 25 : ARBRE EN CONTACT.



PHOTO 26 : ÉCOULEMENTS LOTIQUES SUR LE TRONÇON M4A.

#### - **Tronçon aval (M4b)**

Le tronçon aval mesure 1650 m, entre la confluence avec la Reyssouze, à l'aval du moulin Bruno, et le bief de la prairie de Jayat, 150 m à l'amont de la route.

- Hétérogénéité : Classe C. La largeur moyenne est d'environ 8 m, avec des largeurs plus importantes localisées, notamment sur les 250 m aval (jusqu'à 15 m) et à l'amont immédiat du pont de la route du moulin Bruno. Les écoulements sont exclusivement lentières et sont marqués par une grande homogénéité. Le fond du lit est exclusivement constitué de fines. Le substrat primaire pris en compte dans le calcul de l'indice est toutefois régulièrement constitué par les hydrophytes, essentiellement potamots, myriophylles et nénuphars.
- Attractivité : Classe C. La conformation des berges permet la présence de sous-berges qui, associées avec le contact des systèmes racinaires constituent sur une partie non négligeable du linéaire des caches à poisson dont la qualité est de 2 sur une échelle de 4. Les embâcles sont nombreux, notamment sur la moitié amont, et leur rôle comme structure d'habitat n'est pas négligeable. La présence d'hydrophytes est favorable au frai des espèces de poissons phytophiles. Le gabarit du cours d'eau ne permet pas le maintien d'un peuplement piscicole très important, en termes d'effectifs ou de taille des individus. En



revanche, la diversité des faciès et des substrats sont intéressants en termes de diversité, pour les poissons, et plus encore pour les invertébrés benthiques. Si l'on prend l'exemple des odonates, ce tronçon est favorable au développement d'espèces aussi différentes que les gomphes, dont les larves recherchent les milieux graveleux courants, les cordulegastres, qui vont coloniser les bancs de litière dans les fosses de dissipation, les *Libellulidae* (*Sympetrum*, *Libellula*), les agrions, qui vont se développer dans les hydrophytes, dans les faciès plus lenticules ou encore les caloptéryx, plus ubiquistes.

- Connectivité : Classe A. La hauteur moyenne des berges sur l'ensemble du tronçon avoisine le mètre. Dans les faits, celle-ci est très irrégulière et il apparaît que sur près d'un kilomètre à partir de la confluence avec la Reyssouze, les berges sont suffisamment basses pour que le cours d'eau dispose d'un espace de divagation dans les parcelles avoisinantes. L'intérêt pour la faune piscicole des surfaces potentiellement inondables est cependant variable. Les prés où la végétation herbacée est variée ne représentent moins de la moitié du linéaire de berges, le reste étant constitué de peupleraies, au sous-bois monotone. Les berges, même si elles ne sont pas hautes, sont également abruptes, ce qui accroît le risque de rupture de la continuité entre les zones inondées et l'axe principal du cours d'eau lors de la décrue. Les zones les plus favorables, où les berges sont en pente douce et dotées d'une végétation herbacée variée, attractive comme substrat de ponte ou de stabulation pour les juvéniles, sont marginales au regard du linéaire. En conditions normales, la végétation en contact est constituée par les systèmes racinaires des arbres plantés en berge, des herbacées retombantes, et de massifs localisés d'hélophytes et de phragmites. L'intérêt pour la faune piscicole réside alors essentiellement dans les abris offerts par ces structures. Le potentiel de frayère pour les espèces phytophiles est lui très localisé.

Sur les 600 mètres amont, la hauteur des berges est nettement plus élevée (1 à 2 m). Les possibilités de divagation sont nulles et le contact avec la végétation se limite aux systèmes racinaires de certains arbres et aux branches retombantes.

La présence de plusieurs annexes hydrauliques entre également en compte dans le bon score de connectivité. Dans la moitié aval du tronçon, deux fossés sont connectés en rive gauche au niveau du lieu-dit la Corrierie Un talweg marqué est également présent à proximité de la route, en provenance du lieu-dit les Ulles. Un fossé en rive droite existe également à l'amont de la route, en limite de parcelle. Leur intérêt pour la faune piscicole est toutefois anecdotique, leur gabarit étant très réduit et leur maintien en eau lors des étiages étant très incertain. Leur présence participe toutefois à la diversification des structures de berges, en induisant une petite reculée et une surprofondeur qui peuvent permettre à quelques individus de gros poissons de stationner. Une annexe plus importante, en rive droite celle-là est constituée par un ancien bief reliant la morte à la Reyssouze à l'aval immédiat du moulin Bruno. Celle-ci mesure plus de 150 m de long, sur une largeur de 3 à 6 m. Au contact de la morte, les caractéristiques sont semblable, du point de vue des écoulements comme des berges. Une centaine de mètres après la morte, ce bief s'assèche. La connexion avec la Reyssouze est barrée par un merlon, et n'est plus effective, quelles que soient les conditions. L'intérêt de cette annexe est limité par une attractivité très faible. Le couvert forestier empêche le développement des hydrophytes et la hauteur d'eau est généralement faible, sauf au contact immédiat avec la morte, ce qui limite la qualité des structures d'habitat pour le poisson.

La morte se sépare en deux bras à l'aval du passage sous la route d'accès au moulin Bruno, l'un d'entre eux provenant du moulin. Celui-ci n'est cependant en eau que dans l'influence de la morte. Il s'assèche après 50 m. S'apparentant plus à un fossé enherbé, son intérêt envers la faune piscicole de la morte est très limité.

La composante longitudinale de la connectivité n'est pénalisée par aucun obstacle.

- Stabilité : Équilibre. Le lit est bien stabilisé et l'activité morphodynamique est faible. Aucune trace d'érosion n'est visible.
- Remarque : A la date de notre visite, le 12 juillet 2010, les travaux de construction du gazoduc GRT Génelard-Etrez étaient achevés depuis peu. Les berges de la morte étaient donc fraîchement remaniées sur une cinquantaine de mètres de long, à l'amont de la route du moulin Bruno. La pente des berges était adoucie, mais aucune végétalisation n'avait encore été mise en œuvre. Depuis, des travaux de revégétalisation des berges ont été réalisés.





**PHOTO 27 : BERGES RÉCEMMENT REMANIÉES PAR LE PASSAGE DU GAZODUC GRT.**



**PHOTO 28 : ASSÈCHEMENT DU BIEF DU MOULIN BRUNO.**



**PHOTO 29 : ASPECT DES ÉCOULEMENTS DANS LA MORTE DE LA VAVRE (TRONÇON M4B).**



**PHOTO 30 : VÉGÉTATION HERBACÉE EN BERGE.**



**PHOTO 31 : ARBRE EN CONTACT CRÉANT UNE CACHE EN SOUS-BERGE.**



**PHOTO 32 : BERGES EFFONDRIÉES.**

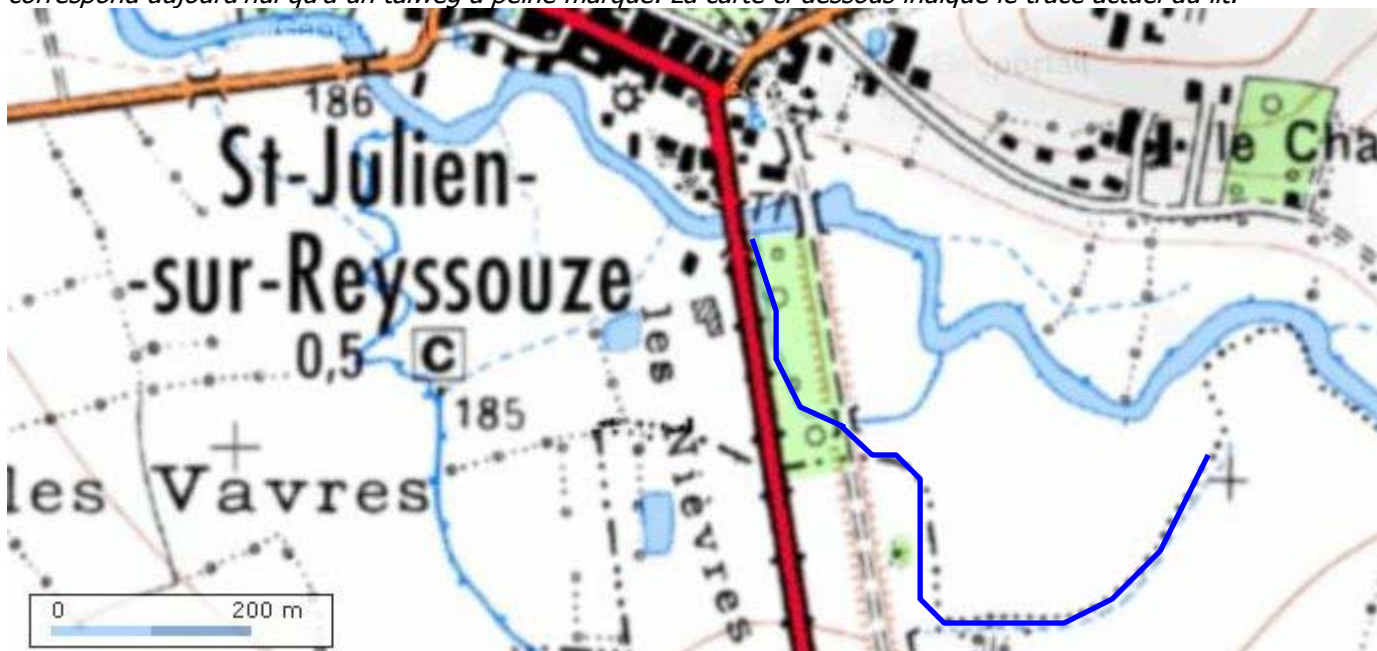


- **Commentaire synthétique sur la morte du moulin Bruno**

La qualité physique de la morte Bruno est donc bonne à très bonne. Elle bénéficie d'une bonne connectivité, et d'une diversité de faciès qui la singularise au regard des autres mortes bordant les moyenne et basse Reyssouze. La qualité de la Reyssouze dans le secteur est médiocre, à l'aval comme à l'amont du moulin Bruno. Le rôle d'annexe de la morte est donc particulièrement intéressant.

f) Le bief secondaire de St Julien sur Reyssouze

**NB :** le tracé du bief secondaire de St-Julien-sur-Reyssouze indiqué sur la carte IGN au 1/25000 est faux et ne correspond aujourd'hui qu'à un talweg à peine marqué. La carte ci-dessous indique le tracé actuel du lit.



LOCALISATION PRÉCISE DU LIT DU BIEF SECONDAIRE DE ST-JULIEN-SUR-REYSSOUBE

Code tronçon	Cours d'eau	Limite aval/amont	SCORE Hétérogénéité		Classe	SCORE Attractivité	Classe	SCORE Connectivité	Classe	SCORE Stabilité	Classe	
M5a	Bief secondaire de St-Julien-sur-Reyssouze	Franchissement ancienne voie ferrée / Disparition du fossé	à sec									
M5b	Bief secondaire de St-Julien-sur-Reyssouze	Confluence avec la Reyssouze / Franchissement ancienne voie ferrée	47		B	15	D	73	A	-5	équilibre	
SCORE Hétérogénéité		Classe	SCORE Attractivité	Classe	SCORE Connectivité	Classe	SCORE Stabilité	Classe	Coeff. de station	SCORE Qualité physique	Classe	Linéaire (m)
à sec												618
47	B	15	D	73	A	-5	équilibre	0,85	3821	B	225	

TABLEAU 97 : RÉCAPITULATIF DE LA QUALITÉ PHYSIQUE DU BIEF SECONDAIRE DE ST-JULIEN-SUR-REYSSOUBE

Tronçons correspondants sur la Reyssouze : RE8c

RE8c	41	B	5	E	49	B	-4	Equilibre	0,85	1926	C	2577	GRA
------	----	---	---	---	----	---	----	-----------	------	------	---	------	-----

Le bief secondaire de St-Julien-sur-Reyssouze n'est pas un bras de dérivation d'un moulin comme c'est généralement le cas des autres mortes longeant la Reyssouze. Il s'agit d'un lit plus ou moins marqué, en eau sur un linéaire de 225 m, entre la confluence aval et le passage sous le talus de l'ancienne voie ferrée. Au-delà, il s'agit d'un fossé agricole en eau de manière discontinue, et dont le tracé ne rejoint pas la Reyssouze. La description a été scindée en deux tronçons, de part et d'autre du talus de la voie ferrée. La méthodologie de description de la qualité physique n'a pas été appliquée sur le tronçon M5a, à sec lors de la description.

#### - **Tronçon amont (M5a)**

Ce tronçon a été décrit sur un linéaire de 618 m, entre le début du fossé et le passage sous le talus de l'ancienne voie ferrée. Il a pour l'essentiel l'aspect d'un fossé agricole en eau de manière discontinue. De ce fait, la description des composantes de la qualité physique n'a pu être effectuée comme prévu par la méthodologie.

Une mare connectée au tronçon aval est présente au pied du talus de l'ancienne voie ferrée. Celle-ci est probablement continuellement en eau. Au-delà, vers l'amont, le fossé longe d'abord le talus sur une trentaine de mètres. Il bifurque alors dans les prés, en limite de parcelle. Le fond du lit n'est enfoncé que d'une cinquantaine de centimètres, sous une haie bocagère. La largeur est d'un à deux mètres.

Le lit n'est pas relié à la Reyssouze. Le fossé disparaît en effet à moins de cent mètres de berges du cours d'eau principal.

Il est probable que ce tronçon soit en eau lors de fortes précipitations. Une connexion temporaire est même envisageable lors des épisodes de crues de la Reyssouze. Malgré cela, l'intérêt de ce tronçon pour la faune piscicole est très limité. Les individus éventuellement présents suite à un débordement de la Reyssouze se retrouveraient probablement coincés après la déconnexion de l'amont. Vu la faiblesse de la pente, il en outre peu probable qu'ils parviennent à redescendre vers le tronçon aval.



PHOTO 33 : LE FOSSÉ À PROXIMITÉ DE SA DISPARITION, À L'AMONT DU TRONÇON.



PHOTO 34 : LE FOSSÉ SUIT LES HAIES BOCAGÈRES SÉPARANT LES PARCELLES AGRICOLES.





PHOTO 35 : ASPECT DU FOND DU LIT, À SEC LORS DE NOTRE VISITE (LE 2 SEPTEMBRE 2010).



PHOTO 36 : ZONE HUMIDE CORRESPONDANT AU TRACÉ FIGURÉ SUR LA CARTE.

### - **Tronçon aval (M5b)**

Le tronçon aval a été décrit sur 225 m. Il fonctionne comme une reculée connectée par l'aval avec la Reyssouze.

- **Hétérogénéité** : Classe B. Les écoulements sont lenticulaires et très homogènes. Seuls les faciès mouille et plat ont été identifiés. Les largeurs et les profondeurs sont cependant suffisamment variées pour induire une certaine hétérogénéité. Le lit est par endroits très marqué, et enfoncé, sur une largeur de moins d'un mètre, alors qu'ailleurs, s'étale sur 3 m de large. Une mare creusée au pied du talus de la voie ferrée atteint même une dizaine de mètres de large. Les substrats sont presque exclusivement constitués de fines.
- **Attractivité** : Classe D. Sur les 225 m, 80 sont constitués d'un lit rectiligne de moins d'1 m de large (une buse de 30 cm de diamètre sur quelques mètres de long est présente à la moitié du linéaire). Le gabarit très limité rend ce milieu peu attractif pour le maintien de la faune piscicole. Seuls les abris saisonniers constitués par la végétation herbacée retombante peuvent être intéressants. Le reste du linéaire est relativement plus intéressant. Le lit est plus large, et le contact avec la végétation offre localement des caches dans les systèmes racinaires et dans les débris végétaux. Celles-ci restent cependant rares (à peine 5% du linéaire total). Le contact avec la végétation herbacée des berges a été retenu comme substrat potentiel de ponte pour les espèces phytophiles dans le calcul du score d'attractivité.
- **Connectivité** : Classe A. Le lit est enfoncé au contact avec la Reyssouze, sur un linéaire de 20 mètres. Au-delà, la hauteur des berges est faible et la pente favorable à un contact intéressant avec la végétation herbacée des berges. Le bief peut donc, à l'occasion d'une montée des eaux, constituer une zone de frayères intéressantes pour certains poissons. Les surfaces inondables sont en effet à proximité de l'axe principal du bief, ce qui permet aux juvéniles de retrouver aisément le chemin du cours d'eau lors des décrues.

Le contact avec végétation ligneuse est limité à un linéaire de quelques dizaines de mètres, en rive gauche. Les peupliers plantés dans la parcelle n'ont pas d'intérêt particulier pour le milieu autre que la fourniture d'ombrage qui limite l'échauffement de l'eau en période estivale.

A l'exception d'un court passage busé qui ne romps pas la connectivité biologique, aucun obstacle n'est présent sur le tronçon. Les déplacements des poissons le long du linéaire peuvent toutefois être perturbés par le gabarit du cours d'eau en certains points. Une grille est présente au niveau de l'ouvrage de franchissement de l'ancienne voie ferrée. Celle-ci n'empêche cependant pas les poissons potentiellement présents de passer vers la mare située de l'autre côté. Ce point est toutefois anecdotique vu le très faible intérêt piscicole du tronçon amont.



- Stabilité : Équilibre. Le tronçon étant alimenté par reculée depuis la Reyssouze, l'activité morphodynamique y est très limitée.

Au final, la qualité physique globale ressort en classe B. C'est principalement la connectivité latérale et l'intérêt potentiel du bas du bief pour le frai des poissons phytophiles qui est traduite dans ce résultat.



**PHOTO 37 : MARE AU PIED DU TALUS DE L'ANCIENNE VOIE FERRÉE.**



**PHOTO 38 : LIT RESSERRÉ AU SEIN DE LA PEUPLERAIE.**

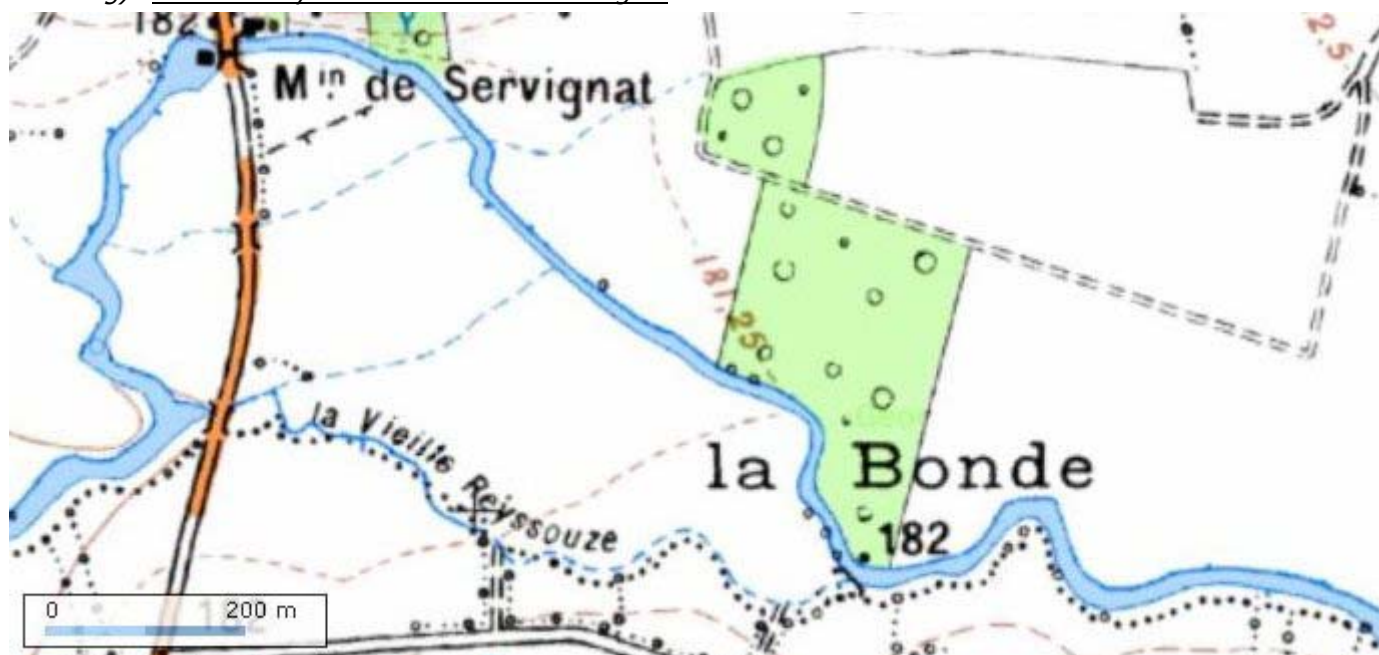


**PHOTO 39 : ASPECT DU LIT ÉLARGI EN BORDURE DE LA PEUPLERAIE.**



**PHOTO 40 : ASPECT DU LIT À PROXIMITÉ DE LA CONFLUENCE AVEC LA REYSSOUZE. IL EST À CE NIVEAU RESSERRÉ ET ENFONCÉ D'ENVIRON 50 CM.**

g) *La Vieille Reyssouze au moulin de Servignat*



LOCALISATION DU LINÉAIRE DÉCRIT SUR LE BRAS LATÉRAL DU MOULIN DE SERVIGNAT

Code tronçon	Cours d'eau	Limite aval/amont	SCORE Hétérogénéité	C l a s s e	SCORE Attractivité	C l a s s e	SCORE Connectivité	C l a s s e	SCORE Stabilité	C l a s s e
M6a	Vieille Reyssouze (Servignat)	Confluence avec l'ancien tracé à sec / Prise d'eau dans la Reyssouze	47	B	18	D	44	C	-7	équilibre
M6b	Vieille Reyssouze (Servignat)	Seuil sous la D80 / Confluence avec l'ancien tracé à sec	36	C	27	C	55	B	4	équilibre
M6c	Vieille Reyssouze (Servignat)	Confluence avec la Reyssouze / Pied du seuil sous la D80	16	D	22	D	35	C	5	équilibre

SCORE Hétérogénéité	C l a s s e	SCORE Attractivité	C l a s s e	SCORE Connectivité	C l a s s e	SCORE Stabilité	C l a s s e	Coeff. de station	SCORE Qualité physique	Classe	Linéaire (m)
47	B	18	D	44	C	-7	équilibre	0,85	2420	C	274
36	C	27	C	55	B	4	équilibre	0,85	2895	C	90
16	D	22	D	35	C	5	équilibre	0,85	1116	D	30

TABLEAU 98 : RÉCAPITULATIF DE LA QUALITÉ PHYSIQUE DU BIEF SECONDAIRE DE LA VIEILLE REYSSOUZE (MOULIN DE SERVIGNAT)

Tronçons correspondants sur la Reyssouze : RE9b (amont moulin de Servignat) et RE8c (aval moulin de Servignat).

RE9b	18	D	2	E	60	B	-5	Equilibre	0,85	1029	D	2606	FIN
------	----	---	---	---	----	---	----	-----------	------	------	---	------	-----



RE9c	25	D	0	E	25	D	-6	Equilibre	0,85	528	D	3505	FIN
------	----	---	---	---	----	---	----	-----------	------	-----	---	------	-----

Le tracé de la Vieille Reyssouze indiqué sur la carte correspond aujourd'hui à un fossé, à peine marqué par endroits, et à sec en étiage estival, comme c'était le cas lors de notre visite de terrain, le 8 juillet 2010. La description a été effectuée sur le bras de décharge effectif du moulin de Servignat. Trois tronçons ont été distingués :

- **Tronçon M6a**

Ce premier tronçon va de la prise d'eau dans la Reyssouze à l'amont du moulin de Servignat jusqu'à la confluence avec le tracé de la Vieille Reyssouze, ce qui représente un linéaire de 274 m.

- **Hétérogénéité** : classe B. Dans ce tronçon, le lit du bras de décharge est marqué par un tracé très rectiligne. La largeur moyenne est de l'ordre d'un à deux mètres, à l'exception des 15 mètres à l'aval immédiat de la prise d'eau dans la Reyssouze constitués d'une mouille faisant de trois à huit mètres de large. Sur la grande majorité du linéaire, les écoulements sont constitués de faciès plats lenticulaires où les écoulements sont à peine significatifs. Des hétérogénéités locales liées aux points particuliers sont présents. Citons un radier de quelques mètres de large à l'aval de la mouille en pied de prise d'eau, à l'amont du tronçon, ou encore un passage busé de 4 m de long. Les substrats de fond de lit est principalement un mélange de fines et de graviers. Les hydrophytes et les hélophytes sont également très développés et sont retenus dans le calcul du score d'hétérogénéité.
- **Attractivité** : Classe D. La quantité de caches est faible. Leur intérêt est par ailleurs limité par la profondeur et par la taille des structures constituées par les branches et les chevelus racinaires. Les hélophytes bien présents constituent un substrat potentiel pour le frai des espèces de poissons phytophiles.
- **Connectivité** : Classe C. La connectivité est limitée par une fonctionnalité très faible. La hauteur des berges est en moyenne de près de deux mètres, ce qui interdit toute possibilité de débordement dans les prairies adjacentes. Les berges sont en outre très abruptes réduisant le contact avec la végétation herbacée se développant sur une mince bande en pied de berge. Les berges sont bordées de grands arbres qui fournissent un ombrage qui limite d'une part l'échauffement de l'eau en été et d'autre part l'envahissement par la végétation herbacée dans le fond du lit. Le contact de la végétation ligneuse avec le milieu aquatique reste malgré cela plutôt localisé.

La composante longitudinale de la connectivité est perturbée par le seuil de prise d'eau sur la Reyssouze. Celui-ci, hors conditions de crue, est infranchissable à la remontée comme à la descente. La remontée de poissons depuis l'aval n'est pénalisée par aucun obstacle. Les deux passages busés présents au milieu du tronçon et à la limite du tronçon M6b sont franchissables.

- **Stabilité** : Équilibre. Des traces d'érosion sont visibles sur le tracé. Elles sont liées à la hauteur et à la verticalité des berges, ce qui facilite les phénomènes de sapement et d'effondrement.





**PHOTO 41 : SEUIL DE LA PRISE D'EAU DANS LA REYSSOUZE À SEC LORS DE NOTRE VISITE DU 8 JUILLET 2010.**



**PHOTO 42 : LE GABARIT DU COURS D'EAU À L'AVANT DE LA PRISE D'EAU SE RÉDUIT RAPIDEMENT.**



**PHOTO 43 : ASPECT DU LIT DANS LE TRONÇON M6A. NOTER LA HAUTEUR DE BERGES QUI LIMITE LA FONCTIONNÉLITÉ DU LIT.**



**PHOTO 44 : BUSAGE À NIVEAU AU MILIEU DU TRONÇON M6A.**



**PHOTO 45 : BERGE EFFONDÉE DANS LE TRONÇON M6A.**



**PHOTO 46 : LE DÉVELOPPEMENT ALGAL LIÉ À LA LENTEUR DES ÉCOULEMENTS PÉNALISE L'ATTRACTIVITÉ DES SUBSTRATS DANS**



- **Tronçon M6b**

Le second tronçon va de la confluence avec le tracé de la Vieille Reyssouze jusqu'au seuil situé sous le pont de la RD80. Il ne mesure que 90 m de long, mais sa largeur moyenne et sa profondeur ont conduit à le distinguer du tronçon M6a.

Seuls deux faciès d'écoulements sont identifiés sur ce tronçon : un plat et une mouille. Le score d'hétérogénéité est donc plus faible que dans le tronçon précédent (classe C). La largeur est de 4 à 5 m dans la plat et atteint 9 m dans la mouille. Les profondeurs sont également plus importantes, dépassant 1 m à l'amont du tronçon. Les hydrophytes flottants (potamots) sont considérés comme le substrat principal. Ils sont retenus comme substrat de frayère dans le calcul du score d'attractivité. Celui-ci progresse légèrement par rapport au tronçon précédent (classe C). Le score reste cependant proche du seuil entre la classe C et la classe D.

La connectivité latérale bénéficie de la présence de ripisylve et passe en classe B. Ce résultat peut sembler élevé, d'autant que les sont hautes et que la fonctionnalité reste quasi nulle. Il traduit cependant la présence, sur un court linéaire, de plusieurs arbres poussant pour certains en pied de berge en contact par leurs racines, et qui offrent des caches à poissons intéressantes. La composante longitudinale de la connectivité est limitée par la présence du seuil sous la RD80. Celui-ci, haut de 80 cm, est infranchissable à la remontée comme à la descente en conditions normale. Lors de notre prospection du 8 juillet 2010, il était d'ailleurs à sec. Même en période de crue de la Reyssouze, la nature du seuil (radier cimenté) doit permettre la redescente des poissons mais ne doit s'avérer fortement limitant à la remontée des poissons. A l'amont du tronçon, un passage busé est présent séparant le tronçon M6b du tronçon M6a. Cette buse, à niveau, ne constitue toutefois pas un obstacle aux déplacements des poissons.



PHOTO 47 : AMONT DU TRONÇON M6b AVEC LE DÉBUT DU LIT ORIGINEL DE LA VIEILLE REYSSOUZE (À SEC)



PHOTO 48 : FACIÈS DE TYPE MOUILLE SUR LE TRONÇON M6b.



PHOTO 49 : ARBRE EN CONTACT SUR LE TRONÇON M6B.



PHOTO 50 : DÉVELOPPEMENT DE POTAMOTS

### - **Tronçon M6c**

Ce tronçon comprend le linéaire situé entre la Reyssouze et le seuil sous la RD80. Ses caractéristiques sont davantage liées au cours principal de la Reyssouze qu'au bras de décharge. Les différences par rapport aux scores obtenus sur le tronçon correspondant sur la Reyssouze (RE9c), notamment sur l'attractivité (classe D au lieu de E) et sur la connectivité (classe C au lieu de D) sont principalement liées à la prise en compte de particularités locales dont le poids est augmenté par le fait que le linéaire soit très court (30 m).



PHOTO 51 : SEUIL SOUS LA RD80 SÉPARANT LA VIEILLE REYSSOUZE DU TRONÇON M6C.



PHOTO 52 : LE TRONÇON M6C EST UNE RECLUÉE DE L'AXE PRINCIPAL DE LA REYSSOUZE.

### - **Commentaire synthétique sur la Vieille Reyssouze à Servignat**

L'intérêt pour la faune piscicole de la Vieille Reyssouze à Servignat est limité. Deux points principaux sont ici en cause.

- Les deux seuils délimitant le bief à l'amont (prise d'eau dans la Reyssouze) et à l'aval (seuil sous la RD80), sont infranchissables en conditions normales. L'annexe est colonisée à la faveur des hautes eaux, surtout par l'amont. En pratique, une fois présents dans la Vieille Reyssouze, les individus sont coincés, les possibilités de retour dans le cours principal de la Reyssouze



étant réduits. Au sein de la Vieille Reyssouze elle-même, le tronçon M6b et la mare présente à l'amont du tronçon M6a concentrent probablement la majeure partie des individus. Le reste du tronçon M6a possède un gabarit qui limite probablement les possibilités de déplacement le long du linéaire, à l'exception des petites espèces comme la loche franche par exemple.

- La connectivité latérale pénalise grandement la fonctionnalité du lit. Le contact avec la végétation des berges est limité à une frange étroite. L'intérêt biologique comme annexe de la Reyssouze est donc limité.

*h) La Vieille Reyssouze au moulin de Hautes Serves (Seignat/Chavannes)*

Code tronçon	Cours d'eau	Limite aval/amont	SCORE Hétérogénéité	C l a s s e	SCORE Attractivité	C l a s s e	SCORE Connectivité	C l a s s e	SCORE Stabilité	C l a s s e	
M7	Vieille Rivière (Moulin de Haute-Serve)	Confluence avec la Reyssouze / Disparition du fossé	39	C	16	D	57	B	0	équilibre	
SCORE Hétérogénéité	C l a s s e	SCORE Attractivité	C l a s s e	SCORE Connectivité	C l a s s e	SCORE Stabilité	C l a s s e	Coeff. de station	SCORE Qualité physique	Classe	Linéaire (m)
39	C	16	D	57	B	0	équilibre	0,85	2653	C	1890

**TABLEAU 99 : RÉCAPITULATIF DE LA QUALITÉ PHYSIQUE DE LA VIEILLE RIVIÈRE**

Tronçons correspondants sur la Reyssouze : RE9d

RE9d	19	D	2	E	51	B	-9	Equilibre	0,85	910	D	2363	FIN
------	----	---	---	---	----	---	----	-----------	------	-----	---	------	-----

La Vieille Rivière n'est connectée à la Reyssouze que par l'aval. Le linéaire de 1890 m décrit n'a pas été tronçonné. Les caractéristiques évoluent fortement entre l'aval et l'amont, mais cette évolution est progressive. Aucune rupture nette justifiant un changement de tronçon a été identifié.

Hétérogénéité : Classe C. La Vieille rivière était, le jour de notre description, le 12 juillet 2010, en eau sur l'intégralité du linéaire décrit. Le niveau sur la partie amont est maintenu par deux seuils en planches dont l'objectif principal est de maintenir le niveau d'eau dans des abreuvoirs. Ces dispositifs permettent d'éviter l'assèchement lors des étiages sévères, à l'exception, peut être de courts linéaires au niveau des faciès les moins profonds. La pente très faible explique que les écoulements soient exclusivement lenticules. La vitesse du courant est nulle sur la totalité du linéaire. Selon la profondeur et l'étalement de la lame d'eau, les faciès sont de type plat ou mouille. Les mouilles, représentant 64% du linéaire, sont dominantes. Leurs largeurs diminuent progressivement entre l'aval, au contact de la Reyssouze, et l'amont (largeur 2 à 4 m). Sur la partie aval du linéaire, ce type de faciès permet d'assimiler la Vieille rivière à une reculée de la Reyssouze. Plus à l'amont, où l'aspect du cours d'eau est plus celui d'un fossé agricole, la présence de longues mouilles traduit l'enfoncement d'un cours d'eau ne disposant d'aucun espace de dissipation.

Le fond du lit est presque exclusivement recouvert de fines. Les hydrophytes, flottants (potamots) ou immergés (myriophylles principalement) sont également bien représentés, mais constituent rarement le substrat primaire, principalement du fait de l'ombrage qui limite leur développement.

Ces substrats végétaux entrent en compte dans le calcul de l'attractivité, pour leur rôle potentiel comme substrat de reproduction pour les espèces phytophiles. Le score d'attractivité est par ailleurs fortement pénalisé par le manque de caches. L'homogénéité du milieu et la faiblesse du contact avec la végétation



limitent l'intérêt des structures d'habitat se formant le long des berges : la profondeur des sous-berges et des abris formés par les systèmes racinaires présents reste faible.

La connectivité est en classe B. La connectivité longitudinale est affectée par la déconnexion de l'amont, où le cours d'eau se perd dans le fossé constitué par le Bief Palua, au lieu-dit La Vavre sur la commune de Servignat. Les deux seuils en planche constituent également des obstacles à la libre circulation des poissons, même si de par leur faible hauteur et leur nature artisanale, ils n'isolent pas les peuplements piscicoles présents de part et d'autre. La connexion avec la Reyssouze par l'aval est par contre à niveau et permet la colonisation des poissons présents dans le cours d'eau principal. Signalons enfin la présence de deux passages busés qui sont à niveau et franchissables.

La hauteur des berges (un mètre en moyenne) pénalise la connectivité latérale. En plusieurs points cependant, les berges sont basses et faiblement pentues, et offrent un contact intéressant avec la végétation herbacée. Cela représente au total 13% du linéaire. La Vieille rivière est bordée d'arbres sur la majeure partie du linéaire. L'intérêt de cette bande arborée est très variable. Dans les secteurs où la berge est haute, les arbres en haut de berge ne sont pas en contact avec le milieu aquatique. Dans les secteurs où la berge est plus basse, le contact est plus important avec les systèmes racinaires. Localement, des effondrements de berges plus ou moins anciens sont à l'origine de caches sous des souches ou des racines. Ces formations sont toutefois rares si l'on se reporte au linéaire. Dans les secteurs les plus denses, les branches retombantes et les embâcles peuvent avoir un certain intérêt comme structure d'habitat. L'ombrage induit par cette bande arborée limite l'élévation des températures en été, ce qui se traduit de manière positive sur le développement algal notamment.

Le paramètre de stabilité est considéré comme étant à l'équilibre. L'activité morphodynamique est très limitée. Tout au plus, des traces d'érosion liées au sapement des berges sont visibles, surtout sur la partie aval. Ce phénomène est accentué par la verticalité des berges.

Globalement, avec une qualité physique en classe C, la Vieille rivière est mieux classée que la Reyssouze à son niveau (classe D). La connectivité de la Vieille rivière avec la Reyssouze, est assurée sur au moins 720 m jusqu'au premier seuil en planches, celui-ci ne devant probablement pas être considéré comme un obstacle pérenne. En termes d'habitat et de zone éventuelle de reproduction, le milieu constitué par la Vieille rivière est en outre plus intéressant que l'axe principal de la Reyssouze.



PHOTO 53 : FOSSÉ À L'AMONT DU LINÉAIRE PARCOURU SUR LA VIEILLE RIVIÈRE.



PHOTO 54 : ASPECT DU LIT SOUS LE COUVERT FORESTIER DOMINANT. ABSENCE DE VÉGÉTATION EN CONTACT.





PHOTO 55 : SECTEUR OÙ LES BERGES SONT BASSES OFFRANT UN CONTACT INTÉRESSANT AVEC LA VÉGÉTATION HERBACÉE



PHOTO 56 : SEUIL EN PLANCHES VISANT À MAINTENIR LE NIVEAU DANS LES ABREUVIERS SITUÉS À L'AMONT.



PHOTO 57 : DÉVELOPPEMENTS D'HYDROPHYTES DANS LES SECTEURS DÉPOURVUS DE COUVERT ARBORÉ.



PHOTO 58 : LA VIEILLE RIVIÈRE ÉLARGIE À L'AVANT, AU CONTACT DE LA REYSSOUBE.

i) La morte de la Lune au moulin de la Besace à Chavannes sur Reyssouze

Code tronçon	Cours d'eau	Limite aval/amont	SCORE Hétérogénéité	C l a s s e	SCORE Attractivité	C l a s s e	SCORE Connectivité	C l a s s e	SCORE Stabilité	C l a s s e	
M8	Morte de la Lune (Moulin de la Besace)	Confluence Reyssouze / Début de l'assec au jour du 8 juillet 2010 (443 m décrits)	45	B	25	D	64	B	-5	équilibre	
SCORE Hétérogénéité	C l a s s e	SCORE Attractivité	C l a s s e	SCORE Connectivité	C l a s s e	SCORE Stabilité	C l a s s e	Coeff. de station	SCORE Qualité physique	Classe	Linéaire (m)
45	B	25	D	64	B	-5	équilibre	0,85	3762	B	800

TABLEAU 100 : RÉCAPITULATIF DE LA QUALITÉ PHYSIQUE DE LA MORTE DE LA LUNE



Tronçons correspondants sur la Reyssouze : RE10a

RE10a	22	D	2	E	52	B	-9	Equilibre	0,85	1070	D	4130	FIN
-------	----	---	---	---	----	---	----	-----------	------	------	---	------	-----

La morte de la Lune n'est reliée à la Reyssouze que par l'aval. Vers l'amont, elle s'assèche en été. Lors de notre description, le 8 juillet, un linéaire de 443 mètres a été décrit jusqu'à l'assèchement du cours d'eau. Le lit, relié au réseau de fossés du secteur reste plus ou moins marqué jusqu'à la route menant au moulin de la Besace.

La vitesse des écoulements dans la morte de la Lune est quasi nulle. Une certaine hétérogénéité résulte cependant de la variabilité des largeurs et des profondeurs. Les faciès alternent entre des mouilles plutôt resserrées (2 à 4 m de large pour 30 à 40 cm de profondeur en moyenne) et des plats, où la morte peut s'étaler jusqu'à une largeur de 6 m avec une lame d'eau plus faible. Les substrats largement dominés par les fines, avec en substrat secondaire, les hydrophytes immergés qui sont bien représentés dans les secteurs dépourvus de couvert arboré. Le score d'hétérogénéité atteint donc la classe B.

L'attractivité est faible (classe D). Les structures servant potentiellement de caches à poissons sont identifiables sur environ 10% du linéaire de berges. En revanche, leur qualité est limitée par la faiblesse de la profondeur et des éventuelles structures en sous-berges, caractéristiques inhérentes au petit gabarit du cours d'eau.

Les substrats de reproduction piscicole présents sont uniquement de type végétale, avec des développements importants d'hydrophytes (principalement de myriophylle, et dans une moindre mesure de potamots).

Parmi les composantes de la qualité physique, c'est la connectivité qui est la mieux classée (classe B). La hauteur moyenne des berges reste importante, avec à peine moins d'un mètre. Cela n'empêche pas des linéaires de plusieurs dizaines de mètres de long de disposer de berges basses et faiblement pentues. Ces secteurs, qui représentent au total plus de la moitié du linéaire en eau, correspondent pour une bonne part aux faciès plats, où le cours d'eau parvient à s'étaler sur une largeur plus importante. Lors des hautes eaux, la largeur en eau peut être rapidement doublée voire triplée, inondant les zones basses des prairies adjacentes, à la végétation herbacée souvent variée. Ces zones inondables, si leur immersion est suffisamment longue, sont susceptibles de constituer des frayères intéressantes, notamment pour le brochet. En ce qui concerne la connectivité en long, aucun obstacle aux déplacements longitudinaux du poisson n'est présent. On signalera la présence d'une buse 260 m permettant au bétail de franchir le cours d'eau pour accéder à une parcelle.

Aucune trace d'activité morphodynamique n'a pu être identifiée sur le tronçon. Le score de stabilité est donc à l'équilibre.

Au final, malgré un gabarit réduit, la morte de la Lune constitue un milieu annexe intéressant pour l'axe principal de la Reyssouze. La connectivité latérale permet potentiellement d'offrir des milieux intéressants pour le frai des poissons phytophiles.



PHOTO 59 : ASSÈCHEMENT DU LIT DE LA MORTE DE LA LUNE, À L'AMONT.



PHOTO 60 : ÉLARGISSEMENT DU LIT AU NIVEAU D'UN PLAT. ON NOTERA LA FAIBLE HAUTEUR DES BERGES.





PHOTO 61 : MASSIF DE MYRIOPHYLLE, À UNE CENTAINE DE MÈTRES DE LA CONFLUENCE AVEC LA REYSSOUBE.



PHOTO 62 : MASSIF DE PRÊLE SE DÉVELOPPANT DANS LE LIT.



PHOTO 63 : ASPECT DU LIT À L'AMONT DE LA CONFLUENCE AVEC LA REYSSOUBE. BERGES VERTICALES ET HAUTES



PHOTO 64 : CONFLUENCE ENTRE LA REYSSOUBE ET LA MORTE DE LA LUNE.

j) La Vieille Reyssouze du moulin Montrin entre St Etienne et St Bégnine

Code tronçon	Cours d'eau	Limite aval/amont	SCORE Hétérogénéité		C l a s s e	SCORE Attractivité	C l a s s e	SCORE Connectivité	C l a s s e	SCORE Stabilité	C l a s s e	
M9	Vieille Reyssouze (Moulin de Montrin)	Confluence avec la Reyssouze	34	C		22	D	31	D	0	équilibre	
SCORE Hétérogénéité		C l a s s e	SCORE Attractivité	C l a s s e	SCORE Connectivité	C l a s s e	SCORE Stabilité	C l a s s e	Coeff. de station	SCORE Qualité physique	Classe	Linéaire (m)
34		C	22	D	31	D	0	équilibre	0,85	1488	D	1419

TABLEAU 101 : RÉCAPITULATIF DE LA QUALITÉ PHYSIQUE DE LA VIEILLE REYSSOUBE (MOULIN DE MONTRIN)

REMNC00012/A25777/CLyZ100170	
GGI – FLA – MEP	
09/06/2011	Page : 274



Tronçons correspondants sur la Reyssouze : RE10a (amont moulin de Montrin) et RE10b (aval moulin de Montrin)

RE10a	22	D	2	E	52	B	-9	Equilibre	0,85	1070	D	4130	FIN
RE10b	11	E	11	D	37	C	2	Equilibre	0,85	697	D	1292	FIN

La Vieille Reyssouze, bras de décharge du moulin de Montrin, possède un gabarit important en comparaison des autres mortes décrites. Elle est probablement en eau de façon pérenne, sur l'intégralité de son linéaire d'1,4 km. La prise d'eau sur la Reyssouze se fait au niveau d'un seuil infranchissable. Le maintien en eau se fait par reculée depuis la confluence avec la Reyssouze à l'aval. Ainsi, l'eau est stagnante sur la quasi intégralité du linéaire.

L'hétérogénéité est donc moyenne (classe C), avec des faciès d'écoulements très majoritairement constitués de mouilles. Les largeurs et les profondeurs sont globalement homogènes (entre 7 et 9 m de large pour un peu plus d'1 m de profondeur en moyenne sur la majeure partie du linéaire). Vers le centre du linéaire, environ 600 m à l'aval de la prise d'eau, un secteur d'un peu plus de 200 m, à l'aval d'un gué présente une profondeur moyenne plus faible (en moyenne 50 cm au milieu du chenal central). Les écoulements ont été à ce niveau catégorisés comme des plats de façon à marquer le contraste avec le reste du tronçon. Deux autres secteurs de plats moins longs (environ 50 m chacun) sont présents sur le reste du linéaire. Le fond du lit est majoritairement constitué de fines. Les hydrophytes immergés entrent en compte comme substrat secondaire. Un important développement algal a été constaté sur certains secteurs du fait de l'absence de couvert arboré.

L'attractivité est médiocre (classe D). La conformation des berges limite la profondeur des structures d'habitat en sous-berge. Les embâcles sont nombreux et constituent également des caches potentielles. Globalement, les caches ne représentent toutefois que 10% du linéaire. Le score d'attractivité est limité par le faible potentiel pour ce qui concerne les zones de frai. Le seul substrat favorable identifié est constitué par les hydrophytes.

La connectivité est pénalisée dans sa composante latérale par la hauteur des berges (2,50 m en moyenne). La morte ne dispose de ce fait d'aucun espace de divagation. Le profil des berges est en outre très verticale ce qui limite les possibilités de développement d'une frange herbacée en contact avec l'eau, à leur pied. Seul un secteur, à proximité de la confluence aval de la morte bénéficie, à la faveur d'un élargissement du lit mineur, d'un atterrissement faiblement végétalisé sur une cinquantaine de mètres.

La composante longitudinale de la connectivité est pénalisée par la déconnexion de l'amont. Le seuil de la prise d'eau sur la Reyssouze est à sec hors conditions de hautes eaux et de ce fait totalement infranchissable. La colonisation des poissons est toutefois possible par l'aval. Le gué déjà mentionné peut, lors des étiages sévères, être amené à s'assécher.

Le paramètre de stabilité est à l'équilibre. Les seules traces d'activité morphodynamique sont des effondrements de berge favorisés par leur caractère vertical.

Le milieu constitué par la Vieille Reyssouze au niveau du moulin de Montrin est donc marqué par une grande homogénéité. Son intérêt biologique pour la faune piscicole est limité, tant en termes d'habitat qu'en termes de zones potentielles de reproduction. Le score global de qualité physique correspond à la même classe de qualité que la Reyssouze à ce niveau (tronçon RE10b).



**PHOTO 65 : APERÇU DE LA VIEILLE REYSSOUZE AU NIVEAU DU SEUIL MARQUANT LA PRISE D'EAU SUR LA REYSSOUZE.**



**PHOTO 66 : APERÇU DU LIT SUR LA PARTIE AMONT. NOTER LA VÉGÉTATION EN CONTACT PRINCIPALEMENT CONSTITUÉE DE VÉGÉTATION RETOMBANTE.**



**PHOTO 67 : DÉVELOPPEMENT ALGAL LIÉ À L'ABSENCE D'OMBRAGE.**



**PHOTO 68 : PASSAGE À GUÉ DANS LA PARTIE MÉDIANE DU TRONÇON.**





PHOTO 69 : ASPECT DU LIT SUR LA PARTIE AVAL. NOTER L'ENCAISSEMENT DU COURS D'EAU.



PHOTO 70 : ATTERDISSEMENT AU NIVEAU D'UN ÉLARGISSEMENT DU LIT MINEUR.

k) *La morte du moulin de Corcelles (Pont de Vaux, St Bégnine, Gorrevod)*

Code tronçon	Cours d'eau	Limite aval/amont	SCORE Hétérogénéité	C l a s s e	SCORE Attractivité	C l a s s e	SCORE Connectivité	C l a s s e	SCORE Stabilité	C l a s s e	
M10a	Morte du Moulin de Corcelles	Confluence avec la Morte / Assec	34	C	27	C	71	A	-5	équilibre	
M10b	Morte du Moulin de Corcelles	Confluence avec la Reyssouze / Assec du diverticule sud	46	B	29	C	62	B	5	équilibre	
SCORE Hétérogénéité	C l a s s e	SCORE Attractivité	C l a s s e	SCORE Connectivité	C l a s s e	SCORE Stabilité	C l a s s e	Coeff. de station	SCORE Qualité physique	Classe	Linéair (m)
34	C	27	C	71	A	-5	équilibre	0,85	3668	B	294
46	B	29	C	62	B	5	équilibre	0,85	3921	B	485

TABLEAU I 02 : RÉCAPITULATIF DE LA QUALITÉ PHYSIQUE DE LA MORTE DU MOULIN DE CORCELLES

Tronçons correspondants sur la Reyssouze : RE10b (amont moulin de Corcelles) et RE11a (aval moulin de Corcelles)

RE10b	11	E	11	D	37	C	2	Equilibre	0,85	697	D	1292	FIN
RE11a	20	D	0	E	46	C	-4	Equilibre	0,85	789	D	3500	FIN

La morte du moulin de Corcelles est l'ancien bras de dérivation du moulin, comme on peut le voir sur les photos aériennes de 1945. Un nouveau tracé raccourcissant le linéaire du bras de dérivation a été creusé depuis entre la Reyssouze et le seuil. La connexion par l'amont de la morte à la Reyssouze a à cette occasion été bouchée. Depuis, la morte est donc une reculée depuis le bras de dérivation du moulin, son maintien en

eau étant assuré par le remous du seuil situé sur ce bras de dérivation. Le linéaire décrit a été scindé en deux tronçons aux caractéristiques différentes : la morte elle-même, jusqu'à la digue coupant l'amont de la Reyssouze (M10b), et le diverticule partant vers l'est (M10a).

- **Tronçon amont (M10a)**

Le tronçon M10a est caractérisé par un lit plus ou moins marqué suivant les limites de parcelles. Il s'agit d'un système secondaire, relié par l'aval à la morte, de façon intermittente. Contrairement à « l'axe principal » de la morte, il n'est alimenté par reculée depuis l'aval que lorsque la Reyssouze est haute. Lors des étiages prolongés, il est probable que ce tronçon s'assèche.

Lors de notre prospection, le 12 juillet 2010, la connectivité n'était pas assurée avec le tronçon aval de la morte. Un linéaire d'une vingtaine de mètres où le lit est peu marqué était en cours d'assèchement. Par conséquent, la vitesse des écoulements dans le tronçon était nulle. Les faciès sont constitués, selon la profondeur, de plats ou de mouilles, larges en moyenne de 4 à 6 m. Le fond du lit est presque exclusivement constitué de sédiments fins.

Les caractéristiques du lit et de berges limite la taille des structures d'habitat piscicoles potentielles. Les seules sous-berges sont présentes de façon très localisée, au niveau d'arbres poussant au contact avec l'eau. Les massifs d'hydrophytes présents au sein du lit sont retenus comme substrat favorable au frai des espèces phytophiles. La faible pente des berges permet potentiellement l'immersion en période de hautes eaux de surfaces végétalisées non négligeables. Cela profite au score de connectivité, qui atteint la classe A. La connectivité longitudinale, si on ignore la probabilité d'assèchement en conditions d'étiage, est dans le même temps pénalisée par la déconnexion de l'amont et par la présence d'un passage busé non connectif.



PHOTO 71 : MASSIFS D'HYDROPHYTES AU NIVEAU D'UN ÉLARGISSEMENT DU LIT. NOTER LA CONNECTIVITÉ DES BERGES.



PHOTO 72 : PASSAGE BUSÉ ROMPANT LA CONNECTIVITÉ LONGITUDINALE AU NIVEAU D'UN FRANCHISSEMENT POUR LE BÉTAIL.





PHOTO 73 : LES STRUCTURES FORMÉES LOCALEMENT PAR LES ARBRES DES BERGES SONT PEU ATTRACTIVES POUR LA FAUNE PISCICOLE



PHOTO 74 : ASSÈCHEMENT DU TRONÇON M10a VERS L'AMONT.

#### - *Tronçon aval (M10b)*

Le tronçon M10b est relié au bras de contournement du moulin de Corcelles par l'aval. Il fonctionne comme une reculée, alimenté par le remous du seuil présent à l'aval de la confluence. A l'amont, il se sépare en deux bras, l'un se dirigeant vers la Reyssouze, sans y être connecté, l'autre étant relié au tronçon M10a, dont le gabarit est nettement réduit.

La largeur moyenne diminue progressivement, passant de 18 m au niveau de la confluence, à une douzaine de mètres à l'amont. L'unique faciès d'écoulement est de type mouille, avec un courant nul et une profondeur importante (supérieure à 1 m).

Les substrats sont presque exclusivement constitués de fines considérées comme peu attractives pour la faune piscicole. La présence d'hydrophytes flottants (principalement du potamot) compense cela en partie dans le calcul du score d'attractivité. Celui-ci est également pénalisé par un manque de caches attractives. Près d'un quart du linéaire de berges est recensé comme cache potentielle, grâce à la présence de sous-berges, principalement formés par les chevelus racinaires et les souches d'arbres. Le bois mort bien présent sur la moitié amont du linéaire est également retenu. L'intérêt de ces structures en termes d'habitat piscicole est toutefois limité par la faible profondeur des sous-berges.

Aucun obstacle ne s'oppose à la remontée des poissons depuis l'aval. La connectivité longitudinale est par contre pénalisée par l'absence de connexion à la Reyssouze à l'amont. La composante latérale de la connectivité profite de la faible hauteur des berges. Ainsi, sur une partie importante de la rive gauche, les arbres sont en contact avec le milieu aquatique par leurs systèmes racinaires. Sur la rive droite, c'est surtout la végétation herbacée qui est potentiellement immergeable en plusieurs points.



PHOTO 75 : CONTACT AVEC LA VÉGÉTATION RIPISYLVE EN RIVE GAUCHE.



PHOTO 76 : ASPECT DE LA MORTE DU MOULIN DE CORCELLES, AVEC UN BOISEMENT EN RIVE GAUCHE ET DES PRAIRIES EN RIVE DROITE (VUE VERS L'AMONT).



PHOTO 77 : VÉGÉTATION HERBACÉE POTENTIELLEMENT INONDABLE.



PHOTO 78 : EXTRÉMITÉ AMONT DU TRONÇON. L'ASSÈCHEMENT DÉCONNECTE LE TRONÇON MIOB DU TRONÇON MIOA.

#### - **Commentaire synthétique sur la morte du moulin de Corcelles**

La morte du moulin de Corcelles est située dans un secteur de la Reyssouze marquée par une qualité physique médiocre (classe D) avec des écoulements très homogènes, une connectivité pénalisée par des berges très hautes et une attractivité qui illustre le faible potentiel pour la faune piscicole.

Le milieu annexe constitué par la morte du moulin de Corcelles est donc intéressant pour la faune piscicole. L'intérêt réside notamment dans les potentialités offertes comme site de reproduction pour les espèces phytophiles. Les massifs d'hydrophytes sont bien représentés, et des surfaces non négligeables de prairies sont inondables moyennant une très faible élévation du niveau de l'eau.



### 5.3.4.3 Les canaux

#### 1) le canal de Challes à Bourg en Bresse

Code tronçon	Cours d'eau	Limite aval/amont	SCORE Hétérogénéité	C l a s s e	SCORE Attractivité	C l a s s e	SCORE Connectivité	C l a s s e	SCORE Stabilité	C l a s s e
CBB1	Canal de Challes	Confluence avec la Reyssouze / Prise d'eau dans la Reyssouze	21	D	6	E	12	E	-10	érosion

SCORE Hétérogénéité	C l a s s e	SCORE Attractivité	C l a s s e	SCORE Connectivité	C l a s s e	SCORE Stabilité	C l a s s e	Coeff. de station	SCORE Qualité physique	Classe	Linéaire (m)
21	D	6	E	12	E	-10	érosion	1	325	E	1970

**TABEAU I 03 : RÉCAPITULATIF DE LA QUALITÉ PHYSIQUE DE LA MORTE DU CANAL DE LA REYSSOUZE À BOURG EN BRESSE**

Tronçon correspondant sur la Reyssouze : RE4b

RE4b	34	C	12	D	37	C	-10	Equilibre	0,85	1446	D	3766	GAL
------	----	---	----	---	----	---	-----	-----------	------	------	---	------	-----

Le canal de Challes présente un intérêt biologique très faible. Les écoulements sont canalisés dans un lit en béton. Ils ne présentent de ce fait aucune hétérogénéité, si ce n'est au niveau de zones où le béton est altéré, où au niveau de seuils (deux ont été identifiés, y compris la prise d'eau dans la Reyssouze).

L'attractivité envers la faune piscicole est quasi nulle. Aucune cache n'est présente. Le milieu n'est susceptible d'accueillir que des espèces de petite taille, peu exigeantes en termes d'habitat, comme la loche franche (contactée lors des sondages piscicoles) sans compter les individus isolés captés par la prise d'eau de la Reyssouze.

La connectivité en long n'est en théorie pénalisée que par la vanne de prise d'eau dans la Reyssouze. Un autre seuil est présent mais sa faible hauteur le rend franchissable par la plupart des espèces. En pratique, si l'on considère la globalité du tronçon, la vitesse et l'homogénéité des écoulements pénalisent la franchissabilité du canal à la remontée. La connectivité latérale est inexistante du fait de l'artificialisation du lit.

Le score d'érosion affiché par le paramètre de stabilité est lié à la nature du fond du lit.

NB : La qualité physique du canal de l'Oise n'a pas été appréciée. Sa configuration est identique à celle du bras de Challes (canal à section trapézoïdale bétonnée) et le débit d'eau transitant en période normale et d'étiage se réduit à un simple filet d'eau s'échappant de la vanne clapet de Pennesuy. Sa qualité peut être estimée de façon certaine et à dire d'expert à une qualité mauvaise (classe E).



**PHOTO 79 : PRISE D'EAU DU CANAL DE CHALLES DANS LA REYSSOUZE.**



**PHOTO 80 : SEUIL DE FAIBLE HAUTEUR SITUÉ À PROXIMITÉ DE LA PRISE D'EAU.**



**PHOTO 81 : DANS LES SECTEURS OU LE FOND EN BÉTON EST LE PLUS DÉTÉRIORÉ, LES SUBSTRATS SONT CONSTITUÉS DE GALETS.**



**PHOTO 82 : CONFLUENCE ENTRE LE CANAL DE CHALLES ET LA REYSSOUZE À LA SORTIE DE BOURG-EN-BRESSE.**



m) le canal de Pont de Vaux

Code tronçon	Cours d'eau	Limite aval/amont	SCORE Hétérogénéité	C l a s s e	SCORE Attractivité	C l a s s e	SCORE Connectivité	C l a s s e	SCORE Stabilité	C l a s s e
CPV2	Canal de la Reyssouze	Confluence avec la Saône / Amont de l'écluse	11	E	10	E	24	D	-8	équilibre
CPV1	Canal de la Reyssouze	Amont de l'écluse / Entrée du port de Pont-de-Vaux	6	E	14	D	48	C	-6	équilibre

SCORE Hétérogénéité	C l a s s e	SCORE Attractivité	C l a s s e	SCORE Connectivité	C l a s s e	SCORE Stabilité	C l a s s e	Coeff. de station	SCORE Qualité physique	Classe	Linéaire (m)
11	E	10	E	24	D	-8	équilibre	0,85	418	D	160
6	E	14	D	48	C	-6	équilibre	0,85	796	D	2960

TABLEAU I 04 : RÉCAPITULATIF DE LA QUALITÉ PHYSIQUE DU CANAL DE LA REYSSOUE À PONT-DE-VAUX

Tronçons correspondants sur la Reyssouze : RE11b (amont seuil), RE12a (aval seuil – section rectiligne) et RE12b (4 km jusqu'à la Saône)

RE11b	15	D	11	D	19	D	5	Equilibre	0,85	425	D	532	FIN
RE12a	12	E	2	E	47	C	-6	Equilibre	0,85	534	D	540	FIN
RE12b	39	C	28	C	73	A	4	Equilibre	0,85	4164	B	4247	FIN

En raison du caractère artificiel du milieu, le diagnostic du canal de Pont-de-Vaux n'a pas été effectué selon la méthodologie complète de description de la qualité physique. Nous avons apprécié d'une façon globale les différentes composantes. Le court linéaire connecté à la Saône en aval de l'écluse a été séparé du reste du canal.

L'établissement du score d'hétérogénéité est anecdotique en raison de l'homogénéité du milieu en termes de gabarit et d'écoulements.

L'attractivité est faible. La végétation des berges est principalement constituée d'herbacées retombantes peu intéressantes en termes de structure d'habitat. Quant aux arbres plantés en pied de rive nord, ils ne sont pas connectifs. Seule la profondeur du cours d'eau joue un rôle favorable pour certaines espèces, notamment en termes d'abri face aux prédateurs.

La connectivité en long est considérée comme assurée. L'écluse fractionne temporairement le continuum, mais ne peut être considérée comme induisant une rupture franche des populations de poissons du secteur. La connectivité latérale est très faible.



**PHOTO 83 : L'ÉCLUSE À LA CONFLUENCE AVEC LA SAÔNE NE CONSTITUE PAS UNE RUPTURE DE LA CONTINUITÉ PISCICOLE.**



**PHOTO 84 : LE CONTACT AVEC LA VÉGÉTATION DES BERGES EST ESSENTIELLEMENT CONSTITUÉE D'HERBACÉES PEU ATTRACTIVES POUR LA FAUNE PISCICOLE.**



**PHOTO 85 : LES ARBRES PLANTÉS SUR LA BERGE NORD NE SONT PAS EN CONTACT AVEC LE CANAL.**



**PHOTO 86 : DÉBOUCHÉ DU CANAL DANS LE PORT DE PONT-DE-VAUX.**

### 5.3.4.4 Les « rivières véritables »

Ici est désigné par l'expression « rivières véritables », les cours d'eau (axe d'écoulement majeur) qu'ils soient complètement naturels (le Pisseur) ou fortement aménagé (Reyssouze à Bourg en Bresse).

#### n) Le Pisseur

Code tronçon	Cours d'eau	Limite aval/amont	SCORE Hétérogénéité	C l a s s e	SCORE Attractivité	C l a s s e	SCORE Connectivité	C l a s s e	SCORE Stabilité	C l a s s e	
PI1b	Pisseur	Confluence avec la Leschère / Entrée dans la forêt	64	A	21	D	77	A	-15	érosion	
SCORE Hétérogénéité	C l a s s e	SCORE Attractivité	C l a s s e	SCORE Connectivité	C l a s s e	SCORE Stabilité	C l a s s e	Coeff. de station	SCORE Qualité physique	Classe	Linéaire (m)
64	A	21	D	77	A	-15	érosion	1	6507	A	1376

TABLEAU I 05 : RÉCAPITULATIF DE LA QUALITÉ PHYSIQUE DU PISSEUR

Tronçon correspondant Tronçons correspondants sur la Leschère : RE3c

LE1c	33	C	8	E	74	A	7	Equilibre	0,85	2 579	C	33
LE2a	42	B	6	E	59	B	-7	Equilibre	0,85	2 387	C	42

La description du Pisseur a été effectuée entre l'entrée du cours d'eau dans les bois en aval du lieu-dit la Gouille et la confluence avec la Leschère. La limite amont correspond à un net changement dans l'aspect du cours d'eau. Celui-ci passe d'un réseau de fossés délimitant les parcelles à un véritable ruisseau forestier, au tracé davantage « naturel ». Nous n'avons pas diagnostiqué le réseau hydrographique entre la source et l'entrée dans les bois.

Les caractéristiques du linéaire parcouru ont été jugées suffisamment homogènes pour que l'on ne considère qu'un seul tronçon de 1300 m.

L'hétérogénéité des écoulements apparaît très bonne (classe A). Même en conditions d'étiage, l'alternance entre faciès rapides (radiers) et lents (plats ou mouilles) est nette. Cela confère une diversité intéressante aux habitats aquatiques, notamment pour ce qui est de la faune invertébrée. Rappelons que ce cours d'eau abrite la dernière population d'écrevisse à pieds-blancs du bassin versant. Contrairement à la plupart des cours d'eau du bassin versant de la Reyssouze, les faciès d'écoulement ne sont pas liés à des aménagements du lit.

L'attractivité envers la faune piscicole n'atteint pas un score élevé principalement en raison du gabarit du cours d'eau, qui ne permet pas la présence de structures d'habitat très intéressantes (fosses, sous-berges...). Le milieu reste intéressant pour des espèces de petite taille (loche franche, chabot...).

La connectivité ressort, comme l'hétérogénéité, en classe A. Aucun obstacle à la continuité biologique n'a été observé. Les ouvrages de franchissements, en particulier, ne s'opposent pas aux déplacements des poissons. Plusieurs plans d'eau sont présents dans les bois des Simondières. Des clôtures ne permettaient pas d'y accéder lors de notre prospection. Nous n'avons donc pas pu caractériser la connexion du cours d'eau avec ces plans d'eau de façon certaine. Elle est cependant probable, avec les conséquences que cela peut sur les peuplements piscicoles (présence d'espèces de plan d'eau, voire d'espèce allochtones). La connectivité latérale est favorisée par la faible hauteur des berges qui autorise le débordement lors des hautes eaux sur 80% du linéaire. L'intérêt de ces débordements pour la faune piscicole n'est pas direct, mais participe à l'hétérogénéité des écoulements et à la diversité du milieu.





**PHOTO 87 : LE PISSEUR A L'APPARENCE D'UN FOSSÉ AGRICOLE À L'AMONT DES BOISEMENTS.**



**PHOTO 88 : PLUSIEURS PLANS D'EAU COMME CELUI-CI (LA GOUILLE) SONT PRÉSENTS À PROXIMITÉ DU PISSEUR.**



**PHOTO 89 : LOCALEMENT, DES ÉLARGISSEMENTS DU LIT MINEUR PERMETTENT AU PISSEUR DE DIVAGUER.**



**PHOTO 90 : ALTERNANCE TYPE D'ÉCOULEMENTS SUR LE PISSEUR : RADIER – PLAT.**



**PHOTO 91 : LES SUBSTRATS DOMINANTS SONT DE CONSTITUÉS**



**PHOTO 92 : CONFLUENCE CONNECTIVE ENTRE LE PISSEUR**



DE GALETS.

(PREMIER PLAN) ET LA LESCHÈRE.

*o) Le Dévorah amont*

La description sur le Dévorah concerne la partie amont, entre les sources les plus éloignées, en contrebas du village de St-Just et l'emprise de l'usine Renault Trucks. Dans le cadre du chantier de future rocade Nord-Est de Bourg-en-Bresse, le Dévorah à ce niveau a fait l'objet de travaux au cours l'automne 2010 à l'amont de l'usine, ce qui correspond à la limite aval de notre description.

Code tronçon	Cours d'eau	Limite aval/amont	SCORE Hétérogénéité	C l a s s e	SCORE Attractivité	C l a s s e	SCORE Connectivité	C l a s s e	SCORE Stabilité	C l a s s e	
DE0a	Dévora	Amont du lotissement de l'Alagnier / Source St-Just	58	A	24	D	49	B	0	équilibre	
DE0b	Dévora	Zone humide à l'aval du lotissement de l'Alagnier / Amont lotissement	non descriptible								
DE1a	Dévora	Passage busé à proximité de l'usine Renault / Passage sous voie ferrée	47	B	13	D	76	A	7	équilibre	
SCORE Hétérogénéité	C l a s s e	SCORE Attractivité	C l a s s e	SCORE Connectivité	C l a s s e	SCORE Stabilité	C l a s s e	Coeff. de station	SCORE Qualité physique	Classe	Linéaire (m)
58	A	24	D	49	B	0	équilibre	1,25	5030	B	772
non descriptible											
47	B	13	D	76	A	7	équilibre	0,85	3869	B	500

**TABLEAU I 06 : RÉCAPITULATIF DE LA QUALITÉ PHYSIQUE DU DÉVORAH**

Tronçons situés plus à l'aval (description BURGEAP)

DE1a	53	A	47	A	61	B	-2	Equilibre	1,25	7 594	A
DE1b	48	B	27	C	51	B	-8	Equilibre	0,85	3 256	C

**- Tronçon amont (DE0a)**

Le tronçon amont concerne les écoulements identifiés entre les sources situées sous l'église de St-Just et le passage sous le lotissement de l'Alanier. Pour l'essentiel, ces écoulements suivent le réseau des fossés agricoles délimitant les parcelles. Un petit plan d'eau est creusé à moins d'une centaine de mètres des sources.

Les bons résultats qui ressortent du diagnostic de qualité physique sont à relativiser au vu du gabarit extrêmement réduit du cours d'eau qui donne un poids important aux paramètres décrivant l'hétérogénéité. La présence d'un plan d'eau sur le linéaire entre également en compte pour favoriser les scores, notamment celui d'hétérogénéité.

Sur la majeure partie du linéaire, le cours d'eau prend l'aspect d'un fossé agricole, avec une largeur réduite, des berges hautes et verticales, et un tracé rectiligne et des écoulements plutôt homogènes.

L'attractivité envers la faune piscicole est faible. Les structures de caches sont quasi absentes et les faciès présents majoritairement ont un intérêt très limité pour les poissons, à l'exception d'espèces de très petite taille caractéristiques de ce genre de milieu, comme l'épinochette, la loche franche ou le pseudorasbora (espèce invasive). Quant à la végétation aquatique, elle est essentiellement constituée d'herbiers envahissants dont l'intérêt n'est pas optimal, même pour les espèces phytophiles.

En ce qui concerne la connectivité longitudinale, aucun obstacle permanent n'est présent jusqu'à un busage perché situé à quelques mètres de la source. Le passage sous la D979 peut s'avérer pénalisant lors des étiages. La connexion avec l'aval du bassin versant est incertaine en raison du long passage couvert sous le lotissement de l'Alanier.

La connectivité latérale est peu intéressante. L'enfoncement du lit ne permet pas le débordement hors conditions exceptionnelles. Par ailleurs, en cas de débordement, les milieux rivulaires constitués auraient un intérêt très limité pour les poissons.



**PHOTO 93 : LA SOURCE DU DÉVORAH ALIMENTE LE LAVOIR AU PIED VILLAGE DE ST-JUST.**



**PHOTO 94 : PLAN D'EAU À QUELQUES DIZAINES DE MÈTRES EN AVAL DE LA SOURCE. LE DÉVORAH PREND À CE NIVEAU LA FORME D'UN FOSSÉ AGRICOLE.**



**PHOTO 95 : LES ÉCOULEMENTS DANS LES FOSSÉS SONT FAIBLES. L'EAU EST ENVAHIE DE VÉGÉTATION HERBACÉE ET DE LENTILLES D'EAU DANS LES TROUÉES.**



**PHOTO 96 : FRANCHISSEMENT DE LA D979. LE BUSAGE SOUS LE DALOT PERMET À LA CONTINUITÉ BIOLOGIQUE D'ÊTRE ASSURÉE.**



- **Tronçon DE0b : lotissement de l'Alanier**

Ce tronçon concerne environ 200 m de cours d'eau, à vol d'oiseau. Le Dévorah traverse le lotissement de l'Alanier en sous-terrain. Il ressort au niveau d'une zone humide avant de passer sous la voie ferrée.

Ce tronçon n'a pas été décrit. On peut toutefois affirmer qu'il constitue une rupture du continuum entre les tronçons DE0a et DE1a. Le long passage couvert n'a pu être caractérisé. Ce type d'ouvrage est toutefois peu praticable par la faune piscicole, au moins à la remontée en raison de l'artificialisation du fond du lit (buse ou dalot ?) de la faiblesse de la lame d'eau et de l'absence de lumière. Dans la roselière séparant le lotissement du passage sous la voie ferrée, aucun lit marqué n'a pu être observé. Pour finir, le passage sous la voie ferrée est hors d'eau en période d'étiage.



PHOTO 97 : ENTRÉE DU DÉVORAH SOUS LE LOTISSEMENT DE L'ALANIER.



PHOTO 98 : ZONE HUMIDE ENTRE LE LOTISSEMENT DE L'ALANIER ET LE PASSAGE SOUS LA VOIE FERRÉE. AU SEIN DE CETTE ROSELIÈRE, LE LIT N'EST PAS MARQUÉ.

- **Tronçon DE1a**

Ce tronçon relie le passage sous la voie ferrée à l'emprise de l'usine Renault Trucks. Le cours d'eau coule entre la voie ferrée sur sa rive gauche et le versant en rive droite. Des suintements dans les graviers en contrebas du lieu-dit la Chagne font de ce versant une zone de sources intéressante.

Les écoulements sont constitués d'une alternance bien marquée de radiers et de plats. La faiblesse du gabarit et l'absence de faciès profond ne permettent cependant pas à l'hétérogénéité de dépasser la classe B. Le gabarit du cours d'eau pénalise aussi l'attractivité. Aucune réelle structure de cache à poissons n'est observable. La profondeur est insuffisante et la conformation des berges ne permet pas la formation de sous-berges. La proportion importante de graviers parmi les substrats entre toutefois en compte dans le score d'attractivité grâce au potentiel que cela donne à la reproduction des poissons lithophiles.

Précisons à ce niveau que le Dévorah est connu pour abriter une population de lamproie de Planer. La Fédération de pêche de l'Ain a contacté l'espèce en mai 2009 au niveau de la zone humide plus à l'aval. On ne dispose pas d'information sur la présence de l'espèce dans le tronçon décrit. En revanche, les substrats nécessaires à la présence de l'espèce, à savoir des bancs de sable et sédiments fins, riches en débris organiques sont bien représentés, sur tout le linéaire du tronçon. La présence de ce type de substrat, qui



rend le milieu favorable à la présence de la lamproie de Planer, n'entre pas en compte dans le score de qualité physique.

Lors de notre visite, la connectivité était pénalisée par la présence de plusieurs busages sous le terre-plein à l'aval du tronçon. Ces busages ont été remplacés lors des travaux effectués dans la rocade Nord-Est de Bourg-en-Bresse. A priori, les nouveaux ouvrages restaurent la connectivité avec l'aval, mais le Dévorah n'a pas été de nouveau prospecté depuis les travaux. En termes de connectivité latérale, la faible hauteur des berges permet le débordement du cours d'eau sur une proportion importante du linéaire. La végétation potentiellement connective est toutefois peu intéressante pour la faune piscicole. Il s'agit pour l'essentiel de végétation envahissante, avec une forte proportion de ronciers.

Le paramètre de stabilité est à l'équilibre. La dynamique morphogène est faible. Aucune trace d'érosion ou sédimentation n'ont été observées.



**PHOTO 99 : SOUS LA VOIE FERRÉE, LES ÉCOULEMENTS SONT QUASIMENT À SEC.**



**PHOTO 100 : A L'AMONT DES SOURCES DE LA CHAGNE, LE LIT DU DÉVORAH EST À PEINE MARQUÉ ET LES ÉCOULEMENTS TRÈS FAIBLES.**



**PHOTO 101 : LES SOURCES DE LA CHAGNE. L'EAU SUITE DES GRAVIERS DU VERSANT.**



**PHOTO 102 : LE LIT EST MIEUX MARQUÉ À L'AVAL DES SOURCES DE LA CHAGNE.**





PHOTO 103 : LA VÉGÉTATION EST MAJORITAIREMENT FORESTIÈRE. DANS LES TROUÉES, DES HÉLOPHYTES PARVIENNENT À SE DÉVELOPPER. LES SUBSTRATS SABLEUX VISIBLES SUR LA PHOTO SONT FAVORABLES À LA LAMPROIE DE PLANER.



PHOTO 104 : ASPECT DU DÉVORAH À L'AMONT DE L'USINE RENAULT TRUCKS ET DU RÉCENT CHANTIER DE LA ROCADE NORD-EST DE BOURG-EN-BRESSE. LA LAME D'EAU EST TRÈS FAIBLE.

#### - **Commentaire synthétique sur le Dévorah amont**

L'intérêt écologique du Dévorah entre la source de St-Just et le lotissement de l'Alanier est limité. Seul le linéaire à l'aval du lotissement et de la voie ferrée présente un intérêt potentiel pour la faune piscicole. Ce tronçon s'inscrit dans la continuité du tronçon situé plus à l'aval, le long de l'usine Renault.

#### p) La Reyssouze dans Bourg en Bresse

Code tronçon	Cours d'eau	Limite aval/amont	SCORE Hétérogénéité	Classe	SCORE Attractivité	Classe	SCORE Connectivité	Classe	SCORE Stabilité	Classe	
RE4b	Reyssouze	Confluence avec le canal nord / Confluence avec le canal sud	68	A	22,5	D	35	C	-12	érosion	
SCORE Hétérogénéité	Classe	SCORE Attractivité	Classe	SCORE Connectivité	Classe	SCORE Stabilité	Classe	Coeff. de station	SCORE Qualité physique	Classe	Linéaire (m)
68	A	22,5	D	35	C	-12	érosion	1	3134	C	3405

TABLEAU 107 : RÉCAPITULATIF DE LA QUALITÉ PHYSIQUE DE LA REYSSOUZE DANS BOURG-EN-BRESSE

Même tronçon décrit par BURGEAP (avril 2010)

RE4b	47	B	24	C	37	C	-10	Equilibre	0,85	2227	D	3766	GAL
------	----	---	----	---	----	---	-----	-----------	------	------	---	------	-----



La Reyssouze a été décrite entre la confluence avec le canal de l'Oise et le rejet de la STEP de Majornas. Le linéaire de 300 m entre le rejet de la STEP et la confluence avec le canal de Challes n'a toutefois pas été intégré aux calculs de score en raison de l'extrême artificialisation du lit qui singularise ce linéaire par rapport au reste du tronçon.

Le score d'hétérogénéité ressort en classe A. Or les écoulements dans le tronçon sont largement conditionnés par l'artificialisation du lit et des berges. Aucune succession naturelle de faciès d'écoulements n'a pu être identifiée. Cependant, en conditions d'étiage, comme c'était le cas lors de notre diagnostic du 14 septembre 2010, de longs linéaires sont proches de l'assec, avec des écoulements de type radier ou plat, une lame d'eau de quelques centimètres à peine, et une largeur inférieure à la largeur du lit mineur. Ceux-ci sont essentiellement localisés dans le Faubourg de Macon, entre le passage sous la voie ferrée et l'avenue Maginot. Le contraste entre ces faciès d'écoulement et les faciès dominants, lenticules et profonds, sont la principale explication à ce tel score d'hétérogénéité.

L'attractivité, en classe D, est pénalisée par la rareté des structures de caches. En raison de l'artificialisation des berges, les arbres au contact avec le milieu aquatique sont rares. Par ailleurs, peu de sous-berges ont été identifiées. Des herbiers d'hydrophytes sont présents de manière localisée, dans les secteurs les plus ensoleillés. Ils sont retenus comme zone de frai potentiel pour les poissons phytophiles.

La connectivité, en classe C, est pénalisée par la présence de plusieurs obstacles infranchissables. S'agissant de vannes à clapet, elles ne sont cependant pas considérées comme constituant des ruptures définitives de la continuité piscicole.

La connectivité latérale est très limitée, conséquence de l'artificialisation des berges. Hors conditions de crue exceptionnelle, aucun débordement n'est possible. La Reyssouze ne dispose d'aucun espace de divagation. En ce qui concerne le contact avec la végétation, celui-ci est très limité. Dans les secteurs les moins entretenus, notamment dans la zone industrielle Nord de Bourg-en-Bresse, les berges sont envahies de broussailles retombantes. L'intérêt de ces formations pour le milieu aquatique, hormis l'ombre apportée aux zones rivulaires, voire un rôle d'abri pour les poissons contre certains prédateurs, est faible.

L'artificialisation du lit et des berges limite la dynamique morphogène. Aucun réel processus d'érosion ou de sédimentation n'est identifiable. L'absence de fonctionnalité du lit place toutefois le score de stabilité en classe d'érosion.



**PHOTO I 05 : CONFLUENCE CONNECTIVE ENTRE LA REYSSOUZE (ARRIÈRE-PLAN) ET LE CANAL DE L'OISE (À GAUCHE).**



**PHOTO I 06 : AMÉNAGEMENT PAYSAGER DES BERGES DANS LE QUARTIER DE GRAND CHALLES. L'ATTRACTIVITÉ DE CE TYPE DE BERGE EST FAIBLE.**





**PHOTO 107 : VANNE CLAPET EN AMONT DE L'AVENUE MAGINOT. CET OBSTACLE MOBILE NE CONSTITUE PAS UNE RUPTURE PERMANENTE DANS LES POPULATIONS PISCICOLES.**



**PHOTO 108 : DANS CERTAINS SECTEURS (ICI À L'AMONT DE LA VOIE FERRÉE), LE LIT EST PRESQUE À SEC EN CONDITIONS D'ÉTIAGE.**



**PHOTO 109 : BERGE NON ENTRETENUE COLONISÉE PAR LA RENOUÉE DU JAPON EN FACE DU PARC DE LA CHAMBRE DES MÉTIERS ET DE L'ARTISANAT.**



**PHOTO 110 : LE TRONÇON DE 300 M PARTICULIÈREMENT ARTIFICIALISÉ ENTRE LA CONFLUENCE DU CANAL DE CHALLES ET LE REJET DE LA STEP DE MAJORNAS.**

q) Le Salençon

Le Salençon est en affluent en rive droite de la Reyssouze qui coule au niveau des gravières de Montrevel-en-Bresse. Il a été décrit à l'aval de la D28. La partie amont s'apparente à un réseau de fossés agricoles en eau de façon intermittente. Le linéaire décrit a été découpé en trois tronçons dont les limites sont artificielles et correspondent aux traversées de plans d'eau par le Salençon ; d'abord le lac de Corcelles, une ancienne gravière, puis l'étang des Cachets.

Code tronçon	Cours d'eau	Limite aval/amont	SCORE Hétérogénéité		C l a s s e	SCORE Attractivité	C l a s s e	SCORE Connectivité	C l a s s e	SCORE Stabilité	C l a s s e
SA3a	Salençon	Etang de Corcelles / D28	à sec								
SA3b	Salençon	Etang des Cachets / Etang de Corcelles	36	C	15	D	29	D	-7	équilibre	
SA3c	Salençon	Moulin de la Vavre / Etang des Cachets	68	A	33	C	65	B	-2	équilibre	
SCORE Hétérogénéité	C l a s s e	SCORE Attractivité	C l a s s e	SCORE Connectivité	C l a s s e	SCORE Stabilité	C l a s s e	Coeff. de station	SCORE Qualité physique	Classe	Linéaire (m)
à sec											1230
36	C	15	D	29	D	-7	équilibre	1	1483	D	1444 (745m décrits)
68	A	33	C	65	B	-2	équilibre	1	6495	B	1360

TABLEAU 108 : RÉCAPITULATIF DE LA QUALITÉ PHYSIQUE DU SALENÇON

Tronçons correspondants sur la Reyssouze : RE7b (amont moulin de la Vavre) et RE8a (aval moulin de la Vavre)

RE7b	28	C	2	E	50	B	-14	Erosion	1	1497	D	1920	FIN
RE8a	14	D	8	E	56	B	-8	Equilibre	0,85	1057	D	1810	FIN

- **Tronçon amont (SA3a)**

Le tronçon SA3a s'étend à l'amont des gravières de Montrevel-en-Bresse. Il s'assèche en conditions d'étiage, ce qui était le cas lors de notre visite du 2 septembre 2010. Seule une mouille d'une centaine de mètres de long restait en eau. La déconnexion par rapport au reste du Salençon et la pérennité incertaine de ce faciès limitent toutefois son intérêt pour la faune piscicole.

Le lit est bien marqué, avec une hauteur moyenne de berges d'au moins 1 m. Il suit sur la majeure partie du linéaire les haies bocagères délimitant les parcelles. Sa largeur est régulière, ce qui, lorsqu'il est en eau, ne permet pas aux écoulements d'être homogènes. La hauteur et la verticalité des berges, ainsi que les caractéristiques de la végétation des berges ne sont pas favorables à une connectivité latérale intéressante. En ce qui concerne la connectivité longitudinale, il n'y a pas de réel obstacle potentiellement pénalisant quand le cours d'eau est en eau hormis un gué et les dalots sous les ponts du lieu-dit Haute-Vavre et de la D28.





PHOTO 111 : LE LIT À SEC DU SALENÇON SOUS LE PONT DE LA D28.



PHOTO 112 : CERTAINS SECTEURS SONT EN EAU DE FAÇON DISCONTINUE.



PHOTO 113 : LE LIT À SEC DU SALENÇON À L'AMONT DE SON EMBOUCHURE DANS L'ÉTANG DE CORCELLES.



PHOTO 114 : EMBOUCHURE DU SALENÇON DANS L'ÉTANG DE CORCELLES.

### - **Tronçon intermédiaire (SA3b)**

Le tronçon intermédiaire relie l'étang des Cachets à l'aval jusqu'au lac de Corcelles, parmi les gravières de Montrevel-en-Bresse. Son tracé est largement artificialisé par ces dernières. Sur plus de 600m, le Salençon coule entre deux plans d'eau, sur une bande de terrain mesurant par endroits à peine 15 m de large. Ce tronçon s'assèche en été, au moins partiellement. Lors de notre prospection du 2 septembre 2010, l'assec concernait la moitié du linéaire et débutait à l'amont du lac des Orcières.

Sur le linéaire en eau, les écoulements sont dominés par des faciès lenticulaires de type mouille, localement assimilables à des plats, moins profonds, en période d'étiage. Le calibrage du lit mineur et son caractère très rectiligne confèrent une grande homogénéité aux écoulements.

L'attractivité est pénalisée par la déconnexion de la végétation des berges. Les caches sont peu présentes et ne sont généralement attractives que pour les petites espèces. Il s'agit pour l'essentiel de systèmes racinaires



immergés. En termes de substrats favorables à la reproduction des poissons, des développements d'hydrophytes sont présents dans les quelques secteurs ensoleillés.

La connectivité longitudinale est affectée, en théorie, par la présence de deux gués, de trois passages busés et de deux seuils (sous le pont de la RD1a et à l'exutoire du lac de Corcelles). Le seuil sous le pont de la RD1a, avec une chute de 40 cm est infranchissable quelles que soient les conditions hydrologiques. En pratique l'assec estival constitue la principale rupture dans le continuum biologique de l'aval vers l'amont.

La connexion avec le lac de Corcelles est effective hors période d'étiage. Cela permet aux poissons déversés dans les gravières de Montrevel-en-Bresse d'être potentiellement présents dans le Salençon, et par ce biais dans la Reyssouze (carpes, carassins, rotengles, gardons, mais aussi poissons-chat ou perches soleil).

Citons pour mémoire la connexion potentielle, en hautes eaux, avec le lac des Orcières, via une brèche dans la digue.

En termes de stabilité, le score est à l'équilibre. La morphologie du tronçon est presque exclusivement le fait des recalibrages et des curages. Aucun processus, d'érosion ou de sédimentation, n'est identifiable, si ce n'est très localement.



**PHOTO 115 : ASPECT DU LIT EN AVAL DE L'EXUTOIRE DE L'ÉTANG DE CORCELLES.**



**PHOTO 116 : ASPECT DU LIT ENCOMBRÉ DE VÉGÉTATION ENVAHISSANTE AU DROIT DU GRAND LAC DE MONTREVEL-EN-BRESSE.**



**PHOTO 117 : ASPECT DU LIT À SEC ENTRE LE GRAND LAC ET DE LAC DES ORCIÈRES.**



**PHOTO 118 : LES ÉCOULEMENTS SONT TRÈS LENTILQUES À L'AMONT DU PONT LE LA D1A.**





PHOTO 119 : LE RADIER DU PONT DE LA D1A CONSTITUE UN OBSTACLE INFRANCHISSABLE À LA REMONTÉE.



PHOTO 120 : EXUTOIRE DU SALENÇON DANS L'ÉTANG DES CACHETS.

#### - **Tronçon aval (SA3c)**

Le tronçon aval s'étend de l'exutoire de l'étang des Cachets, à l'aval de la RD1a, jusqu'à la confluence avec la Reyssouze au niveau du moulin de la Vavre. Ce tronçon est le seul qui soit en eau d'un bout à l'autre. Sur le tiers aval du tronçon, les niveaux d'eau sont importants et les écoulements à dominante lenticque. On est là dans l'influence de la retenue du moulin. Sur le reste du tronçon, des secteurs plus hétérogènes sont présents de façon localisée. Ceux-ci sont liés à la présence de trois gués, mais aussi à des processus morphogènes identifiés dans des méandres. La majorité du tronçon voit cependant sa morphologie déterminée par les actions de curage menées par le passé, avec une profondeur importante (de l'ordre du mètre), une largeur qui fait en moyenne 6 à 9 m, des substrats à dominante fine et des écoulements très lenticques.

En ce qui concerne le paramètre d'attractivité, les caches sont peu abondantes. L'essentiel des structures attractives pour la faune piscicole est constituée de sous-berges. Malgré la verticalité des berges, celles-ci ne sont cependant présentes qu'au niveau des arbres et des souches présents le long des berges. Dans les secteurs ensoleillés, des développements d'hydrophytes offrent un milieu favorable pour la reproduction des espèces de poissons phytophiles.

La connectivité est assurée par l'aval avec la Reyssouze. A l'amont, un seuil servant à maintenir le niveau d'eau dans l'étang des Cachets pénalise la continuité piscicole hors périodes de hautes eaux. Les trois gués localisés le long du linéaire peuvent également avoir un effet segmentant lors des étiages sévères.

En termes de connectivité latérale, la hauteur des berges (1 m en moyenne) pénalise les possibilités de dissipation vers les prairies en hautes eaux sur 80% du linéaire. Certaines parcelles, principalement situées entre le plan d'eau de la gravière et le moulin de la Vavre offrent cependant, grâce à des berges en pente faible une connectivité latérale intéressante. Sur la moitié amont, la bande boisée bordant le cours d'eau est plus développée, et peut être assimilée à une ripisylve. Le contact avec le milieu forestier est cependant limité aux systèmes racinaires des arbres de berge.

Le paramètre de stabilité est à l'équilibre. La morphologie du cours d'eau est largement liée aux curages et ne résulte plus de sa dynamique naturelle. On citera simplement la présence, localement, d'effondrements de berges et, dans un méandre, de processus morphogènes avec un banc de sédimentation dans l'intrado et des berges décapées dans l'extrado.





**PHOTO I 21 : EXUTOIRE DE L'ÉTANG DES CACHETS. L'OBSTACLE EST INFRANCHISSABLE HORS HAUTES EAUX.**



**PHOTO I 22 : ASPECT DU LIT DU SALENÇON À L'AVANT DE L'EXUTOIRE DE L'ÉTANG DES CACHETS.**



**PHOTO I 23 : PASSAGE À GUÉ SUR LE SALENÇON. LA FRANCHISSABILITÉ DE CET OUVRAGE EST INCERTAINE LORS DES ÉPISODES LES PLUS SECS.**



**PHOTO I 24 : BERGE DE FAIBLE HAUTEUR FACILEMENT INONDABLE. TYPE DE MILIEU FAVORABLE À LA REPRODUCTION DE CERTAINES ESPÈCES DE POISSONS,**



**PHOTO I 25 : ASPECT DU LIT À L'AMONT DE L'INFLUENCE DU SEUIL DU MOULIN DE LA VAVRE. LA MORPHOLOGIE DU LIT EST DÉTERMINÉE PAR LES ANCIENS CURAGES.**



**PHOTO I 26 : LE SALENÇON À PROXIMITÉ DE SA CONFLUENCE AVEC LA REYSSOUZE. PROFONDEUR IMPORTANTE LIÉE À L'INFLUENCE DU MOULIN DE LA VAVRE.**

- ***Commentaire synthétique sur le Salençon***

Le Salençon ne prend l'aspect d'un véritable cours d'eau qu'à partir des gravières de Montrevel-en-Bresse. Plus à l'amont, il est pénalisé par des assecs estivaux, par un petit gabarit et un tracé qui le fait s'apparenter davantage à un fossé agricole.

Entre l'étang des Cachets et la Reyssouze, le Salençon peut être considéré comme un milieu annexe à cette dernière. L'intérêt envers la faune piscicole n'est pas négligeable, notamment du fait de la présence d'herbiers d'hydrophytes favorables à la reproduction des espèces phytophiles et en période de hautes eaux, de zones, certes réduites, où le débordement est possible.

De par sa connexion avec plusieurs plans d'eau le Salençon est probablement un axe important de colonisation pour les espèces de poissons de plan d'eau et les espèces invasives.



### 5.3.5 Interprétation des résultats

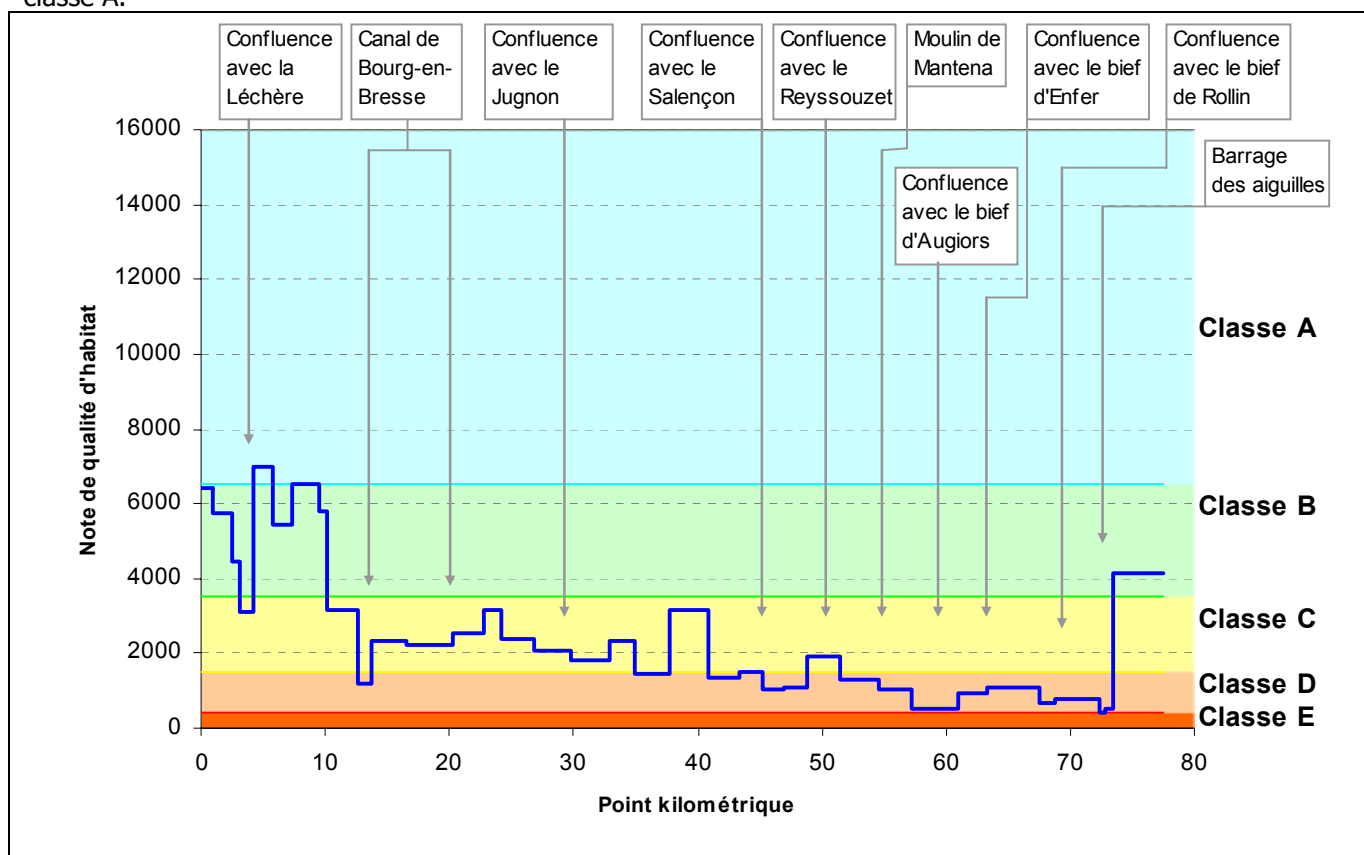
L'interprétation des résultats de la méthode CSP a été réalisée par secteur dont la qualité est homogène.

#### 5.3.5.1 La Reyssouze

- **Analyse générale :**

Le Tableau 89 résume, pour chaque unité homogène, le score de qualité et la classe selon les différents paramètres ainsi que la note globale de qualité physique. Ce tableau indique clairement une dégradation de la qualité de l'amont vers l'aval, en particulier à partir de l'agglomération de Bourg en Bresse. Ce constat se vérifie sur le profil en long de la qualité physique, Figure 55.

Les notes de qualité mettent également en évidence l'importance des dégradations, subies par la Reyssouze, par rapport à un état de référence naturel qui, logiquement, devrait se situer dans la gamme haute de la classe A.



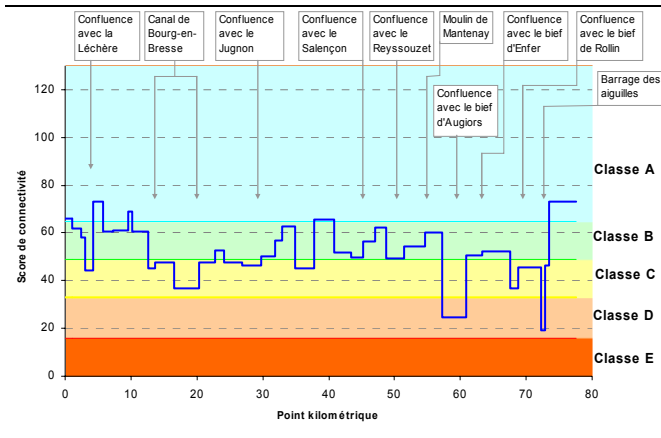
**FIGURE 55 : QUALITÉ DES HABITATS AQUATIQUES - PROFIL EN LONG DE LA QUALITÉ DE L'HABITAT PISCICOLE SUR LA REYSSOUZE**

Les profils en long de la connectivité, Figure 56, l'attractivité, Figure 57, et de l'hétérogénéité, Figure 58, mènent sensiblement aux mêmes constats que pour la qualité globale de l'habitat.

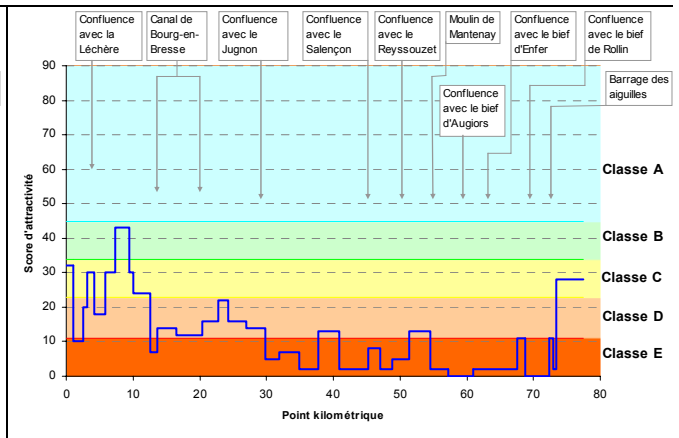
Ces trois figures mettent cependant en évidence que le paramètre le plus pénalisant, pour la qualité de l'habitat de la Reyssouze, est l'attractivité. Seuls 7 tronçons sur 35 dépassent la classe D et 17 unités homogènes sont en classe E.

L'absence de ripisylve est un des facteurs les plus pénalisants pour l'attractivité du cours d'eau. En effet, outre l'action de tenue mécanique des berges et d'ombrage (refroidissement des eaux), la ripisylve constitue également un habitat préférentiel pour le poisson par les caches qu'elles constituent dans son système racinaire, dans les sous berges qu'elles créent, et dans le bois mort immergés qu'elles engendrent au gré des crues.

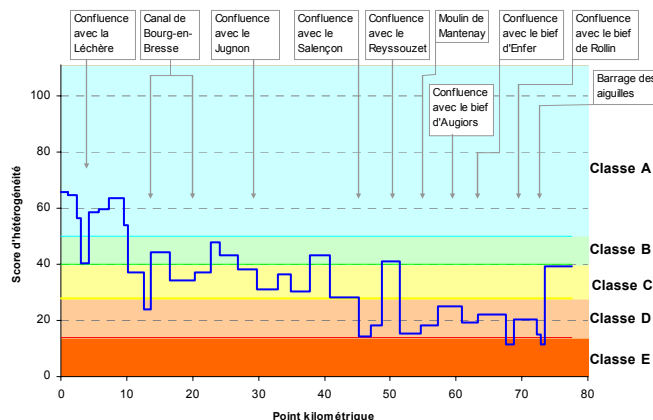




**FIGURE 56 : PROFIL EN LONG DU SCORE DE CONNECTIVITÉ SUR LA REYSSOUE**



**FIGURE 57 : PROFIL EN LONG DU SCORE D'ATTRACTIVITÉ SUR LA REYSSOUE**



**FIGURE 58 : PROFIL EN LONG DU SCORE D'HÉTÉROGÉNÉITÉ SUR LA REYSSOUE**

Le score de connectivité, Figure 56 , demeure globalement dans la classe B en raison de la présence d'une franges herbacées sur la quasi-totalité du linéaire, de la faible hauteur des berges (par rapport à la ligne d'eau) et des remous de moulins qui, principalement sur la moyenne Reyssouze, créent des annexes hydrauliques dans les affluents et les fossés qui seraient, sans cette influence aval, probablement déconnectés.

Ces notes de connectivité relativement bonnes montrent ici les limites de l'application de la méthode CSP ; elles pourraient être dégradées à dire d'expert car elles cachent l'importance des ouvrages infranchissables (seuils ou vannages), du faible pourcentage de ripisylve, d'un lit mineur souvent enfoncé avec la présence de merlon de berges et des rares zones humides proche du cours d'eau. Elles seront cependant conservées car la note globale et la hiérarchie entre les tronçons sont cohérentes. En effet, la méthode d'évaluation de la connectivité latérale a été réalisée de la même façon sur l'intégralité de la Reyssouze. Malgré ce biais, la méthode reste donc parfaitement cohérente pour une comparaison entre les tronçons successifs de la Reyssouze.

Par ailleurs, les profondeurs d'eau (2 à 3 mètres d'eau) ainsi que la turbidité n'ont pas permis de repérer l'habitat de fond de lit sur une grande partie aval de la Reyssouze (Basse Reyssouze). Ainsi, l'attractivité du lit d'étiage a sans doute été sous-estimée par endroit en occultant la présence, dans le fond du chenal, d'arbres morts, de branchages et de végétation aquatique.

## • Description par secteur

Une description par unité homogène serait redondante. Nous décrivons donc la qualité par grands secteurs en indiquant les spécificités éventuelles des unités homogènes.

Les secteurs identifiés sont les suivants :

- la Reyssouze en amont de la confluence avec la Leschère. Unités homogènes : RE1a1, RE1a2, RE1b1, RE1b2 ;
- la Reyssouze en aval de la confluence avec la Leschère jusqu'au bras mort de l'ancien moulin de Noire Fontaine. Unités homogènes : RE2a, RE2b, RE3a, RE3b ;
- la Reyssouze en aval du bras mort de l'ancien moulin de Noire Fontaine jusqu'à Bourg-en-Bresse. Unités homogènes : RE3c, RE3d ;
- la Reyssouze dans Bourg-en-Bresse. Unités homogènes : RE4a, RE4b ;
- la Reyssouze en aval de Majornas jusqu'au moulin de Brêt. Unités homogènes : RE5a, RE5b, RE5c, RE5d ;
- la Reyssouze du moulin de Brêt à Attignat jusqu'au moulin Neuf à Montrevel en Bresse. Unités homogènes : RE6a, RE6b, RE6c, RE6d, RE6e ;
- la Reyssouze du moulin Neuf (Montrevel en Bresse) jusqu'au seuil de Pont-de-Vaux. Unités homogènes RE7a, RE7b, RE8a, RE8b, RE8c, RE9a, RE9b, RE9c, RE9d, RE10a, RE10b et RE11a ;
- la Reyssouze du seuil de Pont-de-Vaux au barrage des Aiguilles, RE11b ;
- la Reyssouze en aval du barrage des aiguilles jusqu'à la confluence avec la Saône. Unités homogènes RE12a et RE12b.

### **La Reyssouze en amont de la confluence avec la Leschère (RE1a1, RE1a2, RE1b1, RE1b2) :**

La qualité de ce secteur décroît progressivement de bonne (classe B) à moyenne (classe C).

Cette partie de la Reyssouze est caractérisée par une très bonne hétérogénéité grâce, notamment, à un nombre important de faciès. La séquence type de faciès est radier / plat / plat rapide, et sur le troisième et le quatrième tronçon (RE1b1 et RE1b2) apparaissent des mouilles de profondeur relativement importantes (1 à 1,5 m).

Le substrat dominant est le galet, le secondaire est le gravier. Ces substrats offrent quelques frayères (salmonidés) en amont, mais des concrétions de tuf puis des algues et des fines viennent les colmater à partir du tronçon RE1a2, les rendant peu attractives. Sur l'amont, les frayères de qualité sont pénalisées par la présence de nombreux ouvrages ne permettant pas l'amontaison des poissons.

Des caches de différents types (branchage et racines, amas de bloc et herbiers) sont présentes en faible proportion, elles ne concernent que 1 à 15 % du linéaire selon les tronçons. La majorité des caches sont des branchages.

### **Spécificités des unités homogènes et évolutions :**

Le premier tronçon, depuis la source jusqu'au village de Tossiat, est à la limite de la classe A avec sa note de 6435. La hauteur des berges, relativement faible, permet d'atteindre la classe A en connectivité et ce, en dépit du nombre important d'ouvrages en travers (anciens vannages, seuils, chutes naturelles), environ un tous les 100 m.

La traversée du village de Tossiat jusqu'à la confluence avec le bief de Challix (RE1a2) fait chuter la note de qualité de l'habitat à 5750. En effet, les petites sinuosités du tronçon amont disparaissent au profit d'un linéaire quasi-rectiligne obtenu suite à des travaux de recalibrage et de curage. Sur le premier tiers de l'unité

REMNC00012/A25777/CLyZ100170	
GGI – FLA – MEP	
09/06/2011	Page : 302

homogène, la Reyssouze ne présente aucun intérêt piscicole, sa section est rectiligne et ses berges bétonnées. En aval de Tossiat, le cours d'eau redevient plus propice à la faune aquatique, la diversité de faciès et la végétation des berges (relativement bien en contact avec le lit d'étiage) réapparaissent ; l'ombrage augmente, limitant la vitesse de réchauffement de l'eau par ensoleillement.

Sur les unités homogènes entre la confluence avec le bief de Challix et la confluence avec la Leschère (RE1b1 et RE1b2), de classes B et C, l'attractivité s'améliore mais les autres paramètres continuent à se dégrader. La hauteur des berges, en moyenne d'1,5 m, une petite incision du lit de 10 à 20 cm et des érosions de berges marquées ne permettent pas à la ripisylve et la frange herbacée d'être connectées au lit mineur de manière significative. En conséquence, ces zones ne peuvent constituer un habitat intermédiaire de bonne qualité, ni jouer leur rôle d'épurateur du milieu. La connectivité latérale en est pénalisée, d'autant plus que le nombre de systèmes latéraux est très faible (le bief de Challix uniquement).



*En amont de Tossiat, succession des faciès Radier-  
Plat-Plat rapide caractéristique de la Haute  
Reyssouze (RE1a1)*



*En amont de Tossiat, début de l'homogénéisation du  
milieu mais avec succession de faciès (RE1a1)*



*Village de Tossiat, section rectifiée et bétonnée ne  
présentant aucun intérêt piscicole (RE1a2).*



*Développement d'érosions en aval de la confluence  
avec le bief de Challix (RE1b1).*



**La Reyssouze en aval de la confluence avec la Leschère jusqu'au bras mort de l'ancien moulin de Noire Fontaine (RE2a, RE2b, RE3a, RE3b):**

Sur ce secteur, la qualité de l'habitat piscicole est bonne (classe B) à très bonne (classe A) selon les unités homogènes.

Comme à l'amont de la confluence avec la Leschère, ce secteur présente un nombre important de faciès, avec comme séquence type une alternance radier/ plat / plat rapide. Sur les deux premières unités homogènes, la présence généralisée de mouilles ou de fosses de dissipation en aval des radiers enrichit les séquences types. Cette diversité permet de qualifier l'hétérogénéité des habitats piscicoles de très bonne sur l'ensemble de ce secteur.

Le nombre de systèmes latéraux augmente légèrement par rapport au secteur amont (en majorité des affluents temporaires).

Ce secteur marque également le début de l'élargissement du lit d'étiage de la Reyssouze (8 à 14 m de large en moyenne) contre un lit de 0,5 à 1,5 m sur le secteur amont). En raison d'une bonne alternance de faciès, cet élargissement ne pénalise pas l'hétérogénéité du milieu. De plus l'ombrage augmente fortement sur ce secteur (jusqu'à 90% RE3a et RE3b contre moins de 40% précédemment) limitant la vitesse d'augmentation de la température par ensoleillement.

Ce secteur se caractérise également par la présence d'atterrissements de galets, reflet d'une activité morphodynamique sur ce secteur. Quoique très ponctuels, ils méritent d'être signalés en raison du faible nombre d'atterrissements observés sur l'ensemble du linéaire de la Reyssouze.

**Spécificités des unités homogènes et évolutions :**

La confluence avec la Leschère améliore drastiquement la qualité de la Reyssouze. Elle fait remonter l'hétérogénéité et la connectivité en classe A, grâce, notamment, à un profil de cours d'eau moins encaissé et une meilleure connectivité. Par contre, l'attractivité en est dégradée. En effet, à partir de la confluence avec la Leschère, dont les eaux apparaissent de moins bonne qualité, le développement algal est plus important, colmatant les frayères potentielles dans les graviers du substrat. Le faible pourcentage de caches (dominées par des branchages) ne permet pas de compenser ce manque.

Les érosions disparaissent totalement en aval de la confluence (RE2a). A partir de « La Cra », une légère incision du lit, de 20 cm environ, apparaît (20 % du linéaire en aval de « La Cra » est concernée). En aval de la confluence avec la Vallière (RE3a et RE3b), les érosions de berges réapparaissent très marquées avec au moins 60 % du linéaire concerné. La connectivité reste bonne à très bonne en raison des quelques réseaux secondaires, de la frange herbacée (présente sur une grande partie du linéaire) et de la ripisylve, qui est globalement bien présente sur ce secteur avec une accentuation sur l'aval (tronçons RE3a et RE3b, grâce à la présence de forêts primaires).



*Lit d'étiage élargi et ripisylve limitant l'ensoleillement en période estival.*



*Marques d'incisions et d'érosion en aval de la confluence avec la Vallière.*

### **La Reyssouze en aval du bras mort de l'ancien moulin de Noire Fontaine jusqu'à Bourg-en-Bresse (RE3c, RE3d) :**

Ce secteur, regroupant des unités homogènes de qualité moyenne (RE3c) et mauvaise (RE3d), est caractérisé par une chute de qualité importante de la Reyssouze.

Le nombre de faciès sur ces tronçons est très réduit. Les plats lenticulaires dominent avec une proportion d'environ 90% du linéaire en raison du remous des vannages au niveau du moulin de Curtafray ou à l'entrée de Bourg-en-Bresse. L'hétérogénéité pâtie ainsi d'une faible variabilité de faciès, de vitesses, de hauteurs d'eau et de largeur du lit d'étiage (le phénomène s'amplifie sur RE3d). Avec une absence totale d'ombrage, ces deux unités homogènes sont fortement pénalisées.

Le substrat est dominé par des graviers, cependant le colmatage par des fines est marqué.

#### **Spécificités des unités homogènes et évolutions :**

L'unité RE3c (de Montagnat au plan d'eau de Bouvent) affiche des scores d'attractivité et de connectivité légèrement inférieurs au tronçon précédent (RE3b). Malgré les lacunes du secteur, la connectivité et l'attractivité sont maintenues grâce à la présence d'un bras secondaire (actif en crue et très humide à l'étiage) et à plusieurs sources.

L'unité RE3d (du plan d'eau de Bouvent à la diffuence avec le canal de Bourg-en-Bresse) est déclassée en hétérogénéité (classe D), en attractivité (classe E) et en connectivité (classe C). En effet, elle possède moins de 5 % de caches de faible qualité (contre 30% pour le précédent, de qualité moyenne), le nombre de systèmes latéraux y est plus réduit et la variabilité des hauteurs d'eau et des vitesses est plus faible. L'impact du remous du vannage au niveau du canal de Bourg-en-Bresse apparaît donc important.



*Reyssouze au niveau du plan d'eau de Bouvent : milieu homogène et absence de systèmes latéraux (RE3c).*



*Vanne clapet en amont de Bourg-en-Bresse (limite entre les tronçons RE3d et RE4a).*

### **La Reyssouze à Bourg-en-Bresse, le canal des moulins (RE4a, RE4b) :**

La Reyssouze dans Bourg-en-Bresse est globalement de qualité moyenne (tronçons RE4a et RE4b). Seul le canal des Moulins a été noté, les canaux de l'Oise et de Challes sont en effet totalement artificialisés (section homogène bétonnée) et ne présente que peu d'intérêt piscicole.

Ce secteur est caractérisé par l'absence de frayères, la quasi-absence de caches, une faible proportion de ripisylve (5 à 10 %) et de frange herbacée (50 %), l'absence d'érosions, un ombrage limité (5 à 10%) et l'absence de zones de dissipation de crues, en raison des canaux de dérivation (on regarde ci les zones fréquemment inondées).

REMNC00012/A25777/CLyZ100170	
GGI – FLA – MEP	
09/06/2011	Page : 305



Malgré l'urbanisation importante du secteur, le nombre de faciès d'écoulement, bien que dominé par des plats lenticule, s'améliorent par rapport au secteur précédent, RE3d, (au moins 20 faciès sur chacun des tronçons contre 9 en amont de Bourg-en-Bresse). Il en est de même pour la diversité des caractéristiques hydrologiques (hauteurs d'eau, vitesses, largeurs du lit d'étiage). Ainsi, les scores d'attractivité et d'hétérogénéité en sont accrus.

Par contre, la connectivité continue à baisser sur ce secteur en raison du nombre réduit de réseaux secondaires et de la déconnection totale du lit d'étiage sur certains linéaires (canalisation du lit, muret et enrochements sur les berges concernent 45% du linéaire de ces secteurs).

#### Spécificités des unités homogènes et évolutions :

Bien que la qualité du secteur apparaisse meilleure que celle de l'unité homogène RE3d (score de 1192), elle diminue de 2346 sur RE4a à 2227 sur RE4b. Cette diminution peut s'expliquer par le fait que l'amont du tronçon RE4a présente une bonne diversité et attractivité et compense ainsi l'urbanisation sur sa partie aval (qui ne confère à l'habitat piscicole qu'un intérêt limité). L'unité homogène RE4b est par ailleurs pénalisée par un nombre important d'ouvrages en travers (6 sur un linéaire de 3,8 km).



*Début de la traversée de Bourg-en-Bresse : frange herbacée de relativement bonne qualité, en contact avec le lit, faible ombrage (RE4a)*



*Zone aménagée (RE4b) frange herbacée jardinée, en contact mais de faible intérêt du point de vue de l'habitat.*



*Secteur (RE4a) parmi les plus urbanisés, berges artificielles, section du lit rectiligne, ne présentant aucun intérêt pour l'habitat.*



*Secteur à urbanisation intermédiaire (RE4b), présence de frange herbacée, atterrissements de galets, et colmatage du lit.*





### **La Reyssouze de Majornas à la confluence avec le Jugnon, unité fonctionnelle RE5 (REa à REd) :**

La qualité des habitats piscicoles de ces unités homogènes sont globalement moyennes.

Ce secteur est caractérisé par des successions de faciès de type radier / plat / plat rapide avec en amont des seuils de long plats (0.5 à 1 km). Malgré ces plats sans grand intérêt piscicole (quasi-absence de caches, colmatage du lit par des fines et la faible variabilité des hauteurs d'eau au sein d'une section), la diversité des faciès, en amont du remous des vannages ou seuils aval, permet d'améliorer légèrement la qualité globale de l'unité fonctionnelle par rapport aux secteurs de Bourg-en-Bresse.

Bien que la frange herbacée se retrouve sur l'intégralité du linéaire, la ripisylve n'est présente que sur 5 à 20 % du linéaire. La hauteur des berges (de 1,5 m en moyenne) et leurs érosions ne permettent qu'une faible connectivité latérale vers ces habitats secondaires. De plus, la présence de merlons de curage limite la proportion des zones de dissipations de crues (25 à 50% selon les unités homogènes). Ainsi, la connectivité globale n'est que très peu améliorée, malgré la fin de la zone urbaine de Bourg.

Les galets et graviers, substrats dominants, bien que totalement colmatés en amont des seuils ou vannages, fournissent de rares frayères potentielles lorsqu'ils affleurent. La présence de seuils ou vannages, à franchissabilité réduite, en amont et en aval des unités homogènes, limite l'intérêt de ces frayères.

#### **Spécificités des unités homogènes et évolutions :**

Sur l'ensemble de l'unité fonctionnelle, l'évolution de la qualité des habitats part à la hausse jusqu'au moulin Gallet puis diminue. La qualité globale de chaque unité homogène reste cependant en classe C.

En aval de Majornas (RE5a), une importante quantité d'algues filamenteuses colmate le fond du lit, preuve d'un milieu dégradé et ne présentant que peu d'intérêt écologique.

Le tronçon RE5b (du moulin Riondaz au moulin Gallet) est le seul à dépasser la classe C en connectivité, la présence de plusieurs affluents sur ce petit tronçon et d'une zone humide en rive gauche explique en partie cette singularité qui masque difficilement le reste des lacunes.

Les tronçons RE5b et RE5c atteignent la classe B en hétérogénéité, notamment grâce à des paramètres hydrologiques plus variés (hauteurs d'eau, vitesses, largeur du lit) favorable à la présence d'une plus grande diversité de poissons (en terme de taille, d'âge etc..).



*En aval de Majornas (RE5a) développement algal important et érosions de berges.*



*Merlon, probable produits de curage (RE5a).*



*Diversité de faciès, en amont du remous du seuil arasé du moulin Gallet (RE5b).*



*Début d'apparition des descentes de bétail vers le lit d'étiage, créant d'importantes érosions (RE5a).*

### **La Reyssouze de la confluence avec le Jugnon jusqu'au moulin Neuf, unité fonctionnelle RE6 :**

Ce secteur est globalement de qualité moyenne (classe C), seul le tronçon RE6d, du moulin Verne (Cras-sur-Reyssouze) au moulin de la Bévière (Malafretaz) diffère par sa qualité mauvaise.

Ce secteur se singularise par la présence de bras secondaires courants ou connectés à l'amont ou à l'aval, alors que sur l'amont du bassin versant ces anciens bras ont été comblés (ou bétonnés, dans la ville de Bourg-en-Bresse). La connectivité en est améliorée et passe en classe B (hors RE6d).

Ces bras offrent un refuge en cas de crue mais la majorité d'entre eux a subi, comme le bras principal, des recalibrages qui limitent leur qualité. La proportion de caches est presque nulle et aucune frayère n'a été répertoriée lors des investigations de terrain. Le substrat dominant (fines) ne présente aucun intérêt pour l'habitat piscicole.

Ainsi, la confluence avec le Jugnon marque une dégradation notoire de l'attractivité (classe E). En aval, l'attractivité piscicole de la Reyssouze ne remontera que très ponctuellement, à une qualité mauvaise ou moyenne.

L'hétérogénéité de ce secteur reste de classe moyenne. La variabilité des paramètres hydrologiques et des types d'écoulements sont en effet limités.

Comparé aux unités fonctionnelles précédentes RE5 et RE4, le nombre de faciès par tronçon homogène est réduit sur ce secteur. La tendance des écoulements à être dominés par des plats lenticques s'accroît.

La présence de merlons de curage est également plus marquée.

Les érosions et la ripisylve restent dans des proportions similaires à ce qui était observé en amont.

### **Spécificités des unités homogènes et évolutions :**

L'évolution à la baisse de la qualité des habitats piscicoles de la Reyssouze n'est pas nettement observée sur ce secteur en raison de la présence de deux tronçons de qualité équivalente à celles des unités précédentes.

Alors qu'après la confluence avec le Jugnon la qualité se dégrade (RE6a et RE6b), les tronçons RE6c et RE6e présentent de meilleures qualités.

Le tronçon RE6c reste de classe moyenne, mais avec une connectivité accrue en raison de bras secondaires connectés.

L'unité homogène RE6d, du moulin de la Verne au moulin de la Bévière, présente quant à lui une qualité mauvaise (classe D). Bien que des atterrissements de galets et de sédiments témoignent d'une certaine



dynamique de la rivière, ce linéaire est presque totalement concerné par des écoulements lents. Des érosions de berges et du lit ainsi que la présence de nombreux merlons de berge ne permettent pas, non plus, une connectivité latérale satisfaisante.

Le tronçon RE6e est de qualité moyenne : sa proportion de ripisylve est supérieure aux autres tronçons (20 %). Entre le moulin de la Bévière et le moulin Condamnas, des bras secondaires, connectés toute l'année, sont présents. Une morte en eau, connectée par l'aval, conflue avec la Reyssouze au moulin Neuf et le nombre de caches dépasse les 5 % du linéaire. Ces particularités confèrent à ce secteur une classe A en connectivité.



*Profil d'écoulement type (RE6)*



*Bras mort en amont du moulin Neuf (RE6e)*



*Difffluence avec un bras secondaire (RE6e)*



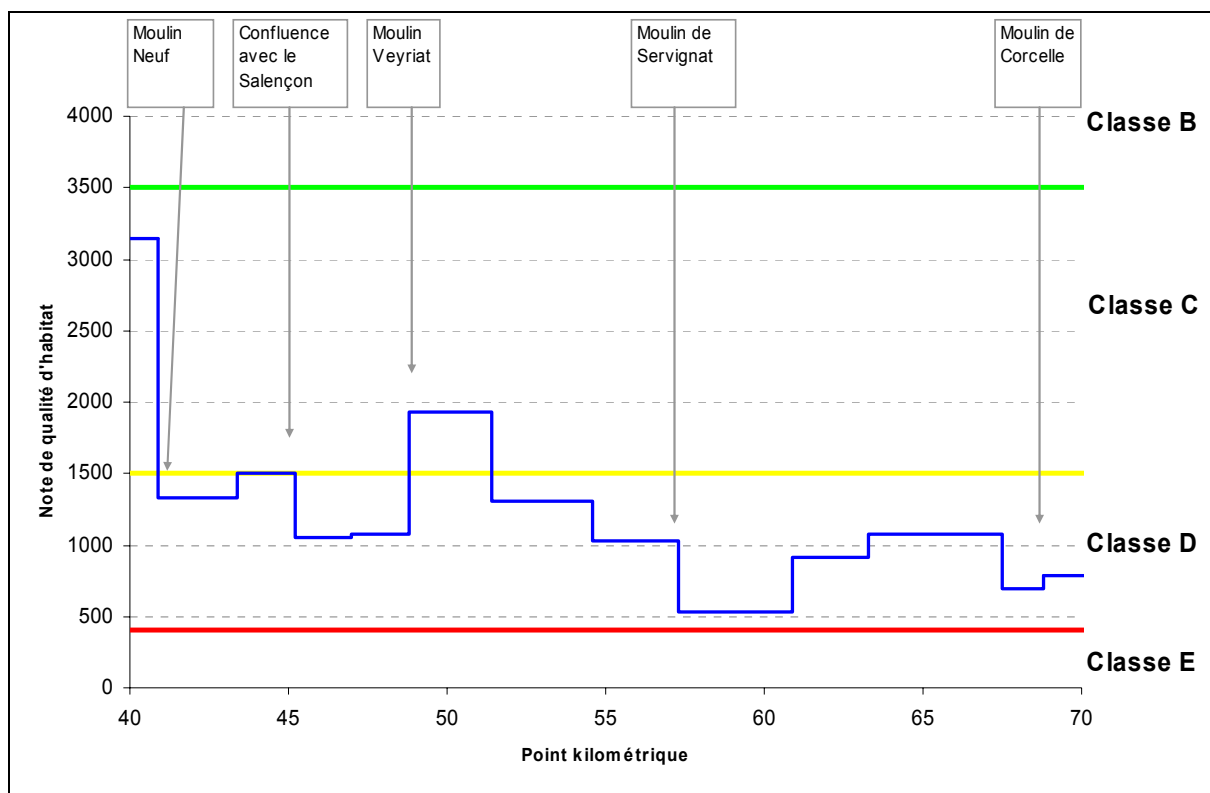
*Vanne clapet du moulin Crangeal (limite entre RE6a et RE6b)*

**La Reyssouze du moulin Neuf (Montrevel en Bresse) au barrage des Aiguilles (Pont de Vaux).**  
**Unités fonctionnelles RE7, RE8, RE9, RE10, RE11a ;**

Ce grand linéaire, de plus de 30 km, est globalement de mauvaise qualité, classe D (un seul tronçon se différencie par une classe C).

Il se caractérise par :

- la quasi-absence de frayères et de caches (deux frayères identifiées sur l'ensemble du linéaire);
- une ripisylve peu présente (de 5 à 20 % du linéaire) et de mauvaise qualité (généralement constituée d'une rangée étroite d'arbres, clairsemée et peu connectée au lit d'étiage) ;
- un ombrage très faible, globalement compris entre 5 et 10 % ;
- un lit d'étiage très large (en moyenne de 11 à 25 m), en raison des recalibrages et curages antérieurs ;
- des vitesses moyennes très faibles dues au remous des seuils et vannages ;
- des écoulements lenticules (hormis les chutes et radiers au niveau des ouvrages en travers), également dus aux remous ;
- un fond de lit colmaté par des fines ;
- des berges de hauteurs moyennes à importantes, pentues, et dégradées par les ragondins ou le piétinement du bétail ;
- une frange herbacée présente sur la quasi-totalité du linéaire, mais peu connectée dans l'ensemble.



**FIGURE 59 : QUALITÉ DES HABITATS AQUATIQUES DE LA REYSSOUZE DU MOULIN NEUF AU MOULIN DE CORCELLES.**

Les caractéristiques générales énoncées ci-dessus participent à l'état de qualité des habitats aquatiques des unités homogènes de ce secteur. Certains secteurs sont plus pénalisés que d'autres pour certains paramètres. Nous allons détailler ces spécificités par la description des trois composantes de la qualité :

- L'attractivité reste de très mauvaise qualité (classe E) mise à part sur les unités homogènes RE9a (en aval de St-Julien-sur-Reyssouze) et RE10b (amont du moulin de Corcelles). Ces deux tronçons atteignent la classe D grâce à la présence de frayères : une frayère aménagée en amont du moulin de Mantenay (prairie inondée) et une naturelle en amont d'un bras mort en rive droite (en amont du moulin de Corcelles).

- La connectivité est globalement bonne, avec toutefois les réserves émises en début d'interprétation. Seuls RE9c, RE10b et RE11a sont de qualités inférieures (mauvaise et moyennes pour RE10b et RE11a). Cette dégradation est principalement due à des hauteurs de berges plus importantes (elles dépassent le mètre sur ces tronçons homogènes) et donc à une connectivité des habitats latéraux réduite (ripisylve et frange herbacée moins connectées et zones de dissipations des crues en proportion moindre). Sur le tronçon RE11a, du moulin de Corcelles au seuil de Pont-de-Vaux, cette dégradation est également due aux protections de berges (enrochements, murets) présents en zone urbaine et en aval de moulin de Corcelles.

Les unités homogènes RE7a, du moulin Neuf au moulin de Riottier, et RE8c, du moulin de Veyriat à la vanne clapet en aval de St-Julien-sur-Reyssouze sont à la limite de la classe C (score de 52 et 49 respectivement, 49 représentant la limite entre classes B et C). Les zones de débordements fréquents du tronçon RE7a sont en effet limitées par la présence des plans d'eau de Montrevel et des gravières de Jayat toujours en activité. Des digues ou merlons empêchent la Reyssouze de déborder vers ces zones. En amont de St-Julien-sur-Reyssouze, tronçons RE8c, le lit de la Reyssouze est très enfoncé par rapport au terrain naturel. Les berges, très hautes et pentues, limitent le contact entre le lit d'étiage et la ripisylve ou la frange herbacée ainsi que les débordements.

- L'hétérogénéité perd une classe de qualité en aval de la confluence avec le Salençon (à partir de RE8a). Ce passage en classe D est principalement dû à une baisse de la variabilité du type d'écoulement (comme cité plus haut) et à une diminution de la variabilité des vitesses d'écoulement.

Le tronçon RE8c, en aval du moulin de Veyriat, est le seul à présenter une amélioration notoire de l'hétérogénéité dont le score atteint la classe B. Il est, en effet, le seul témoignant d'une diversité de faciès et de caractéristique d'écoulements (vitesses, largeur du lit, profondeur d'eau). Alors que les autres tronçons ne sont concernés que par des plats, ce secteur a pour séquence type de faciès plat / plat rapide complété par certaines mouilles. Cette dynamique d'écoulement se manifeste par la présence de dépôts (fines ou gravier) et des érosions plus marquées. Néanmoins, lors de notre passage, la vanne clapet de St-Julien-sur-Reyssouze était abaissée, il se peut que cette diversité de faciès disparaisse lorsque la vanne fonctionne normalement.

Le tronçon homogène RE10b (amont immédiat de Pont de Vaux) passe en classe E, il est pénalisé par une sinuosité et une diversité de largeur de lit encore plus faibles que celles des autres unités.

Le tronçon RE8a, du moulin de la Vavre au moulin Bruno, est lui aussi pénalisé par de tels facteurs. Néanmoins, la proportion d'un ombrage légèrement plus important (10%) ainsi que la présence de nénuphars (pouvant constituer quelques habitats), permet à ce tronçon de rester à la limite basse de la classe D, score de 14.

Un secteur se distingue donc par une meilleure qualité : du moulin de Veyriat à la vanne clapet en aval de St-Julien-sur-Reyssouze (RE8c). Sa qualité globale est moyenne (contre mauvaise pour tous les autres tronçons). Cette singularité est due à sa composante d'hétérogénéité de classe B. La dynamique de ce tronçon peut s'expliquer par le fait que, lors de l'évaluation de la qualité, le remous de la vanne clapet de l'aval n'avait d'impact qu'à partir de l'entrée dans St-Julien-sur-Reyssouze (soit 32% du linéaire). Cette amélioration de la qualité est cependant à confirmer pour un fonctionnement normal de la vanne (problème de manœuvre de vanne à St Julien lors du terrain).

Une baisse de qualité (au sein de la classe D) s'observe sur les tronçons RE9c (moulin de Servignat au moulin de Hautes Serve) et en aval du moulin de Montrin (RE10b, RE11a).



Pour le tronçon RE9b, cette baisse est essentiellement due à la connectivité (les autres facteurs restant dans la moyenne des tronçons du secteur), qui peut occasionnellement être pénalisé par une gestion approximative des vannages au droit des moulins (baisse du niveau par des manœuvres intempestives).  
Pour les tronçons RE10b et RE11a, cette dégradation est due à la combinaison d'une connectivité moyenne, d'une hétérogénéité très mauvaise pour RE10b et d'une attractivité très mauvaise pour RE11a.



*Digue de protection des plans d'eau de Montrevel limitant la zone d'expansion des crues (RE7a).*



*Seuil de dérivation vers le bief de la morte en amont du moulin Bruno (RE8a). Pas de connectivité piscicole possible hors crues.*



*En aval du moulin de Veyriat : lit enfoncé, berges hautes*



*Moulin Veyriat, vannes guillotines (RE8c).*



*Seuil de dérivation vers la morte en amont du moulin de*



*et pentues, érosions marquées (RE8c)*



*Frayère à cyprinidés en amont du moulin de Mantenay, plan d'eau connecté en rive droite de la Reyssouze (RE9a)*

*Servignat (RE9b)*



*En aval du moulin de la Besace, la sur-largeur du lit ne permet pas à la ripisylve de limiter l'ensoleillement (RE10a)*

### **La Reyssouze à Pont-de-Vaux (RE11b) :**

Cette unité homogène, de mauvaise qualité physique (classe D) se caractérise, à l'instar de certains secteurs de Bourg-en-Bresse, par une anthropisation très marquée. Ce secteur de 530m de long a subi d'importants aménagements liés au port de plaisance (se référer au paragraphe 3.3.4 pour plus de détails sur l'activité).

Bien que les berges soient majoritairement enherbées, elles sont de hauteur importante (dépassant parfois 3 m) et le gazon jardiné qui y pousse majoritairement laisse peu de place au développement d'habitats de bonne qualité. Dans la nouvelle extension du port de plaisance, des hélophytes ont néanmoins été plantées améliorant ainsi l'attractivité globale. L'aménagement d'une frayère au niveau de l'arrivée d'eau du plan d'eau (en rive gauche) permet également de remonter le score d'attractivité. Ces aménagements ne compensent pas entièrement l'état général du tronçon et celui demeure de classe E en attractivité.

Les hauteurs de berges, la présence d'un plan d'eau dans le lit majeur et le faible pourcentage de linéaire concernée par des zones d'expansion des crues pénalisent fortement la connectivité. La proportion de frange herbacée permet néanmoins à ce tronçon de demeurer à la limite de la classe C (47).

Enfin, l'hétérogénéité (pour les mêmes raisons qu'en amont) est de très mauvaise qualité.



*En amont du port, bande enherbée de qualité et de largeur faible.*



*Nouvelle extension du port.*



*Zone de refuge et de frayère en rive gauche.*



*Seuil et vanne clapet de Pont-de-Vaux.*

### **La Reyssouze du barrage des Aiguilles à la confluence avec la Saône (RE12) :**

En aval du port de plaisance, le bras de la Reyssouze sur son tracé naturel, appelé « Vieille Reyssouze », est parallèle au canal (se référer aux parties 3.1.4 et 3.3.4 pour plus d'information). La méthode CSP n'a été réalisée que sur le tracé naturel. Le linéaire du canal ne présente, en effet, qu'un intérêt très médiocre pour les habitats piscicoles (section rectiligne, pas de sinuosité, absence de caches et de frayères etc..). On peut retenir à dire d'expert que celui-ci est classé D voire E en note globale.

La Reyssouze entre le barrage des Aiguilles et la Saône, est constituée de deux tronçons très différents. Le premier (RE12a), rectiligne le long du canal, est de mauvaise qualité physique des habitats aquatiques, et le second (RE12b), méandreux, est de bonne qualité.

Cet écart majeur de qualité s'explique par le fait que le premier tronçon est un tracé artificiel de la Reyssouze (un ancien bras mort est toujours présent en rive droite du canal). Il correspond à un chenal lentique sur lequel les caractéristiques d'écoulement sont très homogènes (hétérogénéité très mauvaise).

La ripisylve y est peu dense, voire absente, et n'est pratiquement jamais en contact avec la Reyssouze. Les caches, frayères et systèmes latéraux sont absents sur ce tronçon. Enfin, les berges sont légèrement fragilisées (érosions en pied de berge sur près de 60% du linéaire). L'attractivité est ainsi de classe E et la connectivité atteint tout juste la classe C (notamment grâce à la frange herbacée).

En revanche, sur le tronçon suivant, le tracé est méandreux, créant des variations de caractéristiques d'écoulement (des hauteurs d'eau et des vitesses entre l'intrados et l'extrados). Le seul faciès étant le plat méandreux, ce tronçon n'atteint que la classe C en hétérogénéité.

Au contraire du tronçon RE12a, la composante de connectivité est très bonne. En effet, deux bras morts anciens méandres de la Reyssouze (la Cornate et le Rivon), connectés en crues, fournissent des annexes hydrauliques de très bonne qualité. Le lit moyen, totalement déconnecté en amont de Pont-de-Vaux, peut être mobilisé, notamment lors de débordements dans l'intrados des méandres. La ripisylve reste cependant restreinte sur ce secteur (arbres clairsemés), mais la frange herbacée compense ce manque.

Ces annexes hydrauliques peuvent constituer des frayères pour le brochet, en complément des deux zones de frayères aménagées (le Rivon, la Rippe). Quelques caches, de qualité médiocre, sont également présentes sur le linéaire du tronçon (amas de blocs, branchages, caches sous berge). Ainsi, l'attractivité de cette unité homogène atteint la classe C (qualité jamais atteinte depuis la sortie de Montagnat, RE3c).





*Barrage des Aiguilles (RE12a)*



*Plat en aval du barrage des aiguilles (RE12a).*



*Bras mort en rive gauche de la Reyssouze (RE12b)*



*En amont de la confluence avec la Saône (RE12b).*

### **Conclusion :**

En somme, jusqu'à l'aval de Montagnat, la Reyssouze conserve une qualité globalement bonne, pénalisée néanmoins par une attractivité moyenne à très médiocre.

L'impact des curages et recalibrages successifs, déjà apparent à partir de la confluence avec la Leschère, couplé aux long remous des seuils et vannages, devient ensuite très discriminant sur les composantes d'hétérogénéité et d'attractivité.

C'est surtout à partir de Montrevel-en-Bresse que la qualité devient médiocre, avec des successions plat lentique / seuil / plat lentique, jusqu'à la Saône (exception faite du tronçon entre le moulin de Veyriat et l'aval de St-Julien-sur-Reyssouze, RE8c).

La qualité physique de la Reyssouze ne descend pas en classe E (très mauvaise) grâce à une connectivité qui reste globalement de qualité moyenne à bonne.

Les scores de connectivité sont toutefois à nuancer. En effet, même si, sur certains tronçons, la Reyssouze bénéficie de hauteurs de berges faibles à modérées, d'une frange herbacée très présente et de zones d'expansion de crues en plaine, il ne faut pas occulter que les seuils de moulins, qui maintiennent artificiellement les niveaux d'eau, masquent en fait une tout autre réalité : hauteurs de berges supérieures à 2 mètres (voire plus sur la Basse Reyssouze), débordements en plaine observés à partir des crues courantes et non à chaque période de hautes eaux, frange herbacée peu connectée.

Par ailleurs, les forts pourcentages de frange herbacée identifiés sur tout le linéaire correspondent en fait à la végétation de haut de berges ou de bords de prairies inondables qui présente beaucoup moins d'intérêt qu'un étagement normal de la végétation rencontré sur les berges de cours d'eau en pente douce.

De plus, il faut préciser que la connectivité souffre également de la présence de nombreux ouvrages en travers, empêchant toute connectivité longitudinale (mise à part en crue) et de l'absence de ripisylve pouvant offrir un bon habitat (du type forêt alluviale etc.). En effet, mis à part certains secteurs, celle-ci se limite globalement à des rangées d'arbres clairsemées d'une largeur inférieure à 1 m. Enfin, le lit moyen n'est jamais fonctionnel (anciens bras mort comblés, hauteurs de berges trop importantes, zones humides drainées) et les annexes hydrauliques sont rares ou n'offrent pas un habitat de bonne qualité. Ainsi la connectivité de certains secteurs pourraient être déclassés, à dire d'expert. Cependant les scores ont été conservés en l'état car la hiérarchie entre les tronçons et leur note globale restent cohérentes.

Les caractéristiques suivantes se retrouvent, de manière plus ou moins marquée, sur l'ensemble de la Reyssouze, elles reflètent les principaux facteurs discriminant la qualité des habitats :

- la quasi-absence de frayères et de caches;
- une ripisylve peu développée et de mauvaise qualité (généralement constituée d'une rangée étroite d'arbres, clairsemée et peu connectée au lit d'étiage) ;
- un ombrage très faible;
- un lit d'étiage élargie et/ou enfoncé, en raison des recalibrages et curages antérieurs, confondu avec le lit mineur, le lit moyen, et le lit d'écoulement des petites crues (homogénéité des lits) ;
- des vitesses moyennes très faibles dues au remous des seuils et vannages ;
- des écoulements plats (hormis les chutes et radiers au niveau des ouvrages en travers), également dus aux remous ;
- un fond de lit colmaté par des fines ;
- des berges de hauteurs moyennes à importantes, pentues, et dégradées par les ragondins, très souvent surmontées de merlons ou de rehaussements de berges issus des produits de curage ;
- une frange herbacée présente sur la quasi-totalité du linéaire, mais peu connectée dans l'ensemble ;
- la présence de nombreux ouvrages transversaux qui cloisonne fortement la Reyssouze dans sa dimension longitudinale.



### 5.3.5.2 Les affluents

En observant les scores de qualité physique des affluents de la Reyssouze, on peut distinguer deux grands ensembles de cours d'eau :

- les affluents du bassin amont (en amont d'Attignat) qui possèdent une qualité physique qualifiée de très bonne (classe A) à moyenne (classe C) ;
- les affluents du bassin aval (en aval d'Attignat) qui ont une qualité physique qualifiée de moyenne (classe C) à mauvaise (classe D).

Ces derniers sont principalement pénalisés par les recalibrages et curages drastiques opérés dans la deuxième moitié du 20<sup>ème</sup> siècle et par une faible hydrologie (voire non pérenne) qui ne garantit pas toujours la vie piscicole. Une description de la qualité physique par affluent est donnée ci-après.

#### • Les affluents du bassin amont

#### La Leschère

Globalement, la qualité physique de la Leschère est moyenne (classe C) à bonne (classe B).

Le cours permanent de la Leschère prend naissance dans le marais de Donsonnas alimenté par la source des Chaudales. Par conséquent, en amont du hameau de Donsonnas (LE1a et LE1b), la Leschère ne présente que peu d'intérêt piscicole du fait de cette hydrologie non pérenne, et d'autant plus que le cours d'eau a fait l'objet de recalibrage lors du dernier remembrement agricole (tracé rectiligne et homogène).

Le tronçon LE1c, en amont de la confluence avec le Pisseur, marque donc le début du cours permanent de la Leschère. Sa qualité physique est moyenne (classe C). Il se caractérise exclusivement par des écoulements hyper-lentiques, conséquence d'une très faible pente d'écoulement. La variabilité des largeurs de lit et des hauteurs d'eau reste malgré tout importante, ce qui lui permet de conserver une hétérogénéité moyenne (classe C).

En revanche, l'attractivité du cours d'eau est fortement pénalisée (classe E) par l'absence d'écoulement lotique, par un substrat dominé exclusivement par les fines, et par l'absence de caches.

Seule la très bonne connectivité du tronçon (classe A) permet de faire remonter la note globale de qualité du cours d'eau. En effet, la ripisylve et la frange herbacée sont présentes et connectés sur une bonne partie du linéaire, en raison d'une faible hauteur de berge (0,8 m en moyenne). La présence d'un bras secondaire en eau et de quelques annexes hydrauliques rapidement connecté en crue offrent également des possibilités de refuges et de fraie (cyprinidés) pour la faune piscicole.



*La Leschère en amont de la confluence avec le Pisseur (LE1c) - Ecoulements lentiques, largeur importante*



*La Leschère en amont de l'autoroute (LE2b) Alternance de faciès et substrat plus diversifié*



Du pont de la Tranclière jusqu'à l'aire d'autoroute de la Leschère (LE2a, LE2b et Le2c), les écoulements sont marqués par une bonne alternance de plat lentique / radier / plat lotique. Ainsi l'hétérogénéité du milieu s'améliore légèrement (limite entre classe B et C).

Par ailleurs, sur ces tronçons, le cours d'eau reste en relative bonne connexion avec le milieu rivulaire même si on constate une tendance à la baisse (classe A et B).

L'attractivité du cours d'eau reste très pauvre sur le tronçon LE2a, malgré un substrat plus diversifié qu'en amont (galets/graviers/branchages). En raison d'une légère incision du lit, les berges apparaissent relativement hautes et pentues et n'offrent que peu de caches pour la faune piscicole. La qualité physique du cours d'eau reste donc moyenne sur ce tronçon.

Le tronçon LE2b est marqué par une très nette hausse du score d'attractivité (classe B) en raison d'un substrat bien plus diversifié (galets/graviers/fines/hélophytes/sables) et de potentialités de caches et de frayères accrues. Ainsi la qualité du cours d'eau passe en classe B sur ce tronçon.

Sur la majeure partie du linéaire du tronçon LE2c, le cours d'eau s'écoule dans une forêt dense qui confère un ombrage maximal. Le faible ensoleillement limite la présence de la frange herbacée et supprime ainsi les potentialités de refuges offertes par les hélophytes dans le tronçon précédent. L'attractivité baisse légèrement et la qualité repasse en classe C sur ce tronçon.

Sur le tronçon LE2d, le tracé de la Leschère est rectiligne et suit l'autoroute sur plus de 700 m avant de la traverser à nouveau. Le cours d'eau a vraisemblablement été rectifié et recalibré lors de la réalisation de l'autoroute A40.

Les conséquences de cet aménagement se répercutent sur l'attractivité du cours d'eau (classe E). Sur 75 % du linéaire, le lit est fortement envasé et le substrat dominant est uniquement représenté par les fines. Aucune cache, ni frayère n'ont pu être observées. Les annexes hydrauliques sont également inexistantes. Malgré la prédominance des faciès d'écoulement lentiens de type plat, le cours d'eau conserve une hétérogénéité moyenne, en raison d'une bonne variabilité des largeurs et profondeur de lit. Enfin, la bonne connectivité du cours d'eau (ripisylve et frange herbacée en bonne connexion) permet au tronçon de conserver une qualité physique moyenne.

Sur les deux derniers tronçons (LE2e et LE3), la Leschère présente sensiblement les mêmes caractéristiques. Les écoulements sont dominés par de longs faciès lentiens entrecoupés par de radiers de très faibles longueurs. Le substrat est composé majoritairement de fines et de graviers/galets. Le tronçon LE2e traverse une zone agricole de pâturages. Le tracé est rectiligne, la ripisylve moins dense et les berges dégradées par les accès des bêtes au cours d'eau. Le fort envasement du cours d'eau pénalise fortement l'attractivité du cours d'eau.

En revanche, le dernier tronçon LE3 a conservé une partie de son tracé naturel sinueux en lien avec une ripisylve plus large et plus dense et une grande zone humide sur sa rive droite (ZH 17 étudiée - non connectée à l'étiage). Les caches pour la faune piscicole sont ainsi bien plus présentes et l'attractivité du cours d'eau en est améliorée (classe C). La qualité physique du cours d'eau augmente légèrement et atteint la classe B.



*La Leschère rectifié le long de l'autoroute (LE2d)*



*La Leschère dans la plaine agricole de Certines*

(LE2e)

### **Le Pisseur**

Le cours permanent du Pisseur prend naissance en aval du lieu-dit « la Gouille », en dessous du village de la Tranclière, dans la zone humide des « Simondières ». La tête du bassin versant, très boisée, est parcourue par quelques petits rus à sec en période d'étiage. Le Pisseur, lui-même assimilé à un petit ru sur ce secteur, est également à sec à l'étiage (PI1a).

Le Pisseur est un des rares cours d'eau préservés du bassin versant de la Reyssouze. A ce titre, il bénéficie d'une très bonne qualité physique (classe A).

Sur le tronçon PI1b, du lieu-dit « la Gouille » jusqu'à la confluence avec la Leschère, le Pisseur se caractérise par une bonne alternance de plat lentique-radier-plat lotique qui lui confère une bonne variabilité de ces paramètres hydrauliques ( $5 \text{ cm/s} < v < 80 \text{ cm/s}$  ;  $5 \text{ cm} < h < 60 \text{ cm}$  ;  $20 \text{ cm} < L < 1.5 \text{ m}$ ). Les substrats sont également très diversifiés alternant entre fines, galets, graviers, et amas de branchages. L'hétérogénéité du tronçon est qualifiée de très bonne (classe A).

L'attractivité est également bonne. La diversité des substrats offre quelques caches pour la petite faune piscicole et des potentialités de frayères intéressantes. L'ombrage engendré par une large ripisylve limite le réchauffement des eaux.

Enfin, le Pisseur bénéficie de quelques bras secondaires courants ou petits affluents pouvant jouer le rôle de refuge pour la faune piscicole (ou astacicole) en cas de montée des eaux. Aucun obstacle infranchissable n'empêche la faune piscicole de circuler depuis la Leschère. La ripisylve est relativement bien connectée au cours d'eau et la faible hauteur des berges permet un étalement des eaux et des débordements fréquents en période de crue, caractérisant ainsi une très bonne connectivité du cours d'eau (classe A).



*Le Pisseur dans la zone humide boisée (PI1b)*



*Le Pisseur au niveau de la confluence avec la Leschère (PI1b)*

### **Le bief des Bottes**

Sur les secteurs en eau, le bief des Bottes est de qualité moyenne (classe C). Il est probable que la qualité physique du bief soit pénalisé par un à sec estival plus important que celui observé au mois de juin, lors du parcours du terrain.

Sur le tronçon BB1a, en amont de la Bouvatière, le bief des Bottes ressemble plus à un fossé agricole qu'à un véritable cours d'eau : tracé rectiligne, section homogène, absence de ripisylve, frange herbacée très développée au sein du lit mineur, pas ou peu d'écoulement.



Au lieu-dit « les Teppes », le bief reçoit des écoulements en provenance de la source « la Chana » (lavoir). Les caractéristiques du cours d'eau sur les tronçons BB1b et BB1c, de la « Bouvatière » jusqu'à « la Vavrette » sont assez similaires. Les écoulements sont dominés par des faciès lenticques (plat lenticque) entrecoupés par quelques rares radiers de faible longueur. Sur de nombreux secteurs, le lit mineur est envahi par de la végétation temporairement immergée et le substrat dominant est représenté par des fines. La ripisylve est rarement présente et de façon déconnectée. A noter que la limite entre les deux tronçons au lieu-dit « Mas Ballet » est marquée par une incision importante du lit mineur (environ 1 mètre).

Les scores d'hétérogénéité, d'attractivité et de connectivité sont moyens (classe C) sur l'ensemble du linéaire, à l'exception de l'attractivité du tronçon BB1c qui tombe en classe E, en raison d'un moindre ombrage, et d'un substrat homogène envahi par la végétation temporairement immergée.

La partie aval du bief des Bottes (BB1d), de la ZAC de la Vavrette jusqu'à la confluence avec la Leschère, est à sec une grande partie de l'année et ne présente que peu d'intérêt pour la faune piscicole. A noter, toutefois, que la partie en amont immédiat de la Leschère a fait l'objet de travaux de recalibrage et de curages très récemment (printemps 2010).



*Le bief des Bottes envahi par la végétation en amont de « Mas Ballet » (BB1b)*



*Incision du cours d'eau au « Mas Ballet » (BB1b)*





*Le bief des Bottes à sec au niveau de la ZAC de la Vavrette (BB1d)*



*Le bief des Bottes en amont de la Leschère : un fossé (BB1d)*

## **Le bief de Challix**

Le bief de Challix prend sa source au pied du Revermont sur la commune de Journans à la faveur d'une résurgence karstique. La qualité de ses habitats aquatiques décroît fortement d'amont en aval, passant de très bonne (classe A) en amont à moyenne sur la partie aval (classe C).

Sur les 150 premiers mètres, de la source jusqu'au lavoir (CH1a), le bief de Challix bénéficie d'une très bonne hétérogénéité avec la présence de 5 faciès d'écoulements différents qui s'enchaînent sur de courtes longueurs : cascade, mouille, radier, plat lentique et plat lotique. Les paramètres de profondeur, largeur et vitesses d'écoulement sont également très variables.

En outre, la variété des substrats composés de galets, graviers et sables offrent des potentialités de fraie pour la truite. La ripisylve, largement présente et parfaitement en contact avec le lit mineur, crée des caches relativement bonnes pour la petite faune piscicole (racines plongeant dans le lit mineur, amas de branchages), ce qui rend le cours d'eau particulièrement attractif.

Enfin, le tronçon, bien que quelque peu pénalisé par la présence d'obstacles infranchissables, conserve tout de même une très bonne connectivité en raison d'une ripisylve largement présente et connectée.

Sur le tronçon CH1b, du lavoir jusqu'au chemin communal du Prés Charvet, les 3 scores d'hétérogénéité, d'attractivité et de connectivité baissent légèrement et le cours d'eau passe en classe B de qualité physique.

Le ruisseau bénéficie toujours d'une bonne alternance de faciès mais la séquence type, beaucoup plus répétitive, devient plat lentique-radier-plat lotique. Le substrat, bien que dominé par des galets/graviers, est moins attractif car le plus souvent colmaté par des concrétions calcaires (tuf) ou par la présence de dépôt de fines.

La ripisylve est toujours présente mais sa largeur se réduit à un simple cordon d'arbres le long de la berge. La hauteur de berge augmente aussi et le ruisseau devient bien plus marqué, perdant un peu de sa connectivité latérale. Par ailleurs, la présence de plusieurs infranchissables (dont le moulin de Chally) est également à l'origine d'une baisse de la connectivité.



*Le bief de Challix en amont immédiat du moulin de Chally (CH1b)*



*Le bief de Challix en aval du moulin (Ch1b)*

Sur la partie aval, jusqu'au confluent Reyssouze (CH1c), les scores d'attractivité et de connectivité continuent de baisser et la qualité physique du cours d'eau est déclassée en C (moyenne).

Le cours d'eau conserve une bonne hétérogénéité grâce à une bonne alternance de faciès et des variabilités importantes de ces paramètres hydrauliques.

En revanche, la ripisylve disparaît peu à peu, laissant place à une frange herbacée très développée. Le lit mineur, beaucoup plus rectiligne, s'enfonce et se déconnecte progressivement du milieu rivulaire. On peut notamment constater une incision importante (environ 50 cm) sur la partie extrême aval du Challix. La connectivité longitudinale avec la Reyssouze n'est pas non plus assurée puisque la confluence est perchée. En



outre, le substrat s'appauvrit (dominé par des fines) et les possibilités de caches pour le poisson sont très faibles.



*Le bief de Challix sur le tronçon (CH1c)*



*Erosion et incision du lit en amont de la confluence avec la Reyssouze (CH1c)*

### **La Vallière**

La Vallière prend sa source au cœur du Revermont en amont du village de Ceyzériat. La qualité physique de ses habitats aquatiques est globalement bonne (classe B).

En amont de Ceyzériat (VA1a), la Vallière, qui porte alors le nom de ruisseau de Vaux, serpente dans un vallon encaissé. Le lit mineur, assez chahuté (érosion de berges, embâcles) est le lieu d'une bonne diversité de faciès avec une alternance de radier-plat lentique-mouille. Le substrat est composé de fines essentiellement, et de galets. De nombreux amas de branchages et bois morts viennent compléter le décor. Le cours d'eau bénéficie d'une bonne attractivité en lien avec une très bonne hétérogénéité. En revanche, la connectivité est pénalisée par la présence de nombreux infranchissables (petites chutes et radiers colmatés par des concrétions calcaires).

Au lieu-dit « les Billets », la Vallière reçoit un petit affluent en rive droite et traverse un secteur plus urbanisé jusqu'à la cascade (VA1b). La note globale de qualité physique tombe en classe C.

En effet, dans le cœur du village, les berges sont entièrement bétonnées et une série de petits seuils de stabilisation (15 au total) viennent fixer le profil en long. L'attractivité du cours d'eau est fortement pénalisée (classe E) et la connectivité reste moyenne en raison des nombreux infranchissables.



*La Vallière dans le centre village de Ceyzériat (VA1b)*



Au sortir du village de Ceyzériat, une cascade de plus de 20 mètres de haut marque la transition avec le tronçon suivant (VA1c). La Vallière s'écoule ainsi ponctuellement sur le substratum rocheux.

En aval de la cascade, la Vallière reprend un cours naturel, dans un vallon encaissé. La séquence type de faciès est alors plat lotique/ radier/ plat lentique. Quelques mouilles apparaissent à la faveur de grosses érosions en extrados de courbe. Le substrat, dominé par des galets, reste très diversifié et est également composé de graviers, blocs et branchages. Les érosions de berges sont nombreuses et le lit mineur paraît relativement mobile sur certains secteurs (traces de lit secondaire en crue). La ripisylve est présente sur une grande majorité du tronçon, le cours d'eau profitant ainsi d'un ombrage optimal. La qualité physique du cours d'eau augmente et atteint la classe A (score de 6559).



*La cascade de la Vallière (début du tronçon VA1c)*



*La Vallière sur le tronçon VA1c*

Au lieu-dit « le Grand Ban », la Vallière quitte la combe boisée et encaissée et s'écoule en pied de versant avec beaucoup moins de pente jusqu'au confluent avec le Tréconnas (VA1d). Bien que désormais largement dominé par des faciès lenticques, l'hétérogénéité du milieu n'en pâtit pas, en raison d'une bonne variabilité des paramètres hydrauliques et une alternance de faciès radier-plat lotique-plat lentique-fosse de dissipation.

En revanche, l'attractivité du cours d'eau est pénalisée par la présence d'un substrat très largement dominé par les fines et les galets. Aucune zone potentielle de frayères n'a été identifiée et les caches, bien que présentes en nombre (amas de branchages et système racinaires), sont globalement de mauvaise qualité.

Malgré une forte incision du lit sur la première moitié du tronçon, la Vallière conserve une bonne connectivité (classe B) avec quelques petites zones de dissipation des crues au pied du remblai autoroutier et la présence d'une roselière intéressante en rive droite du cours d'eau (ZH 12 étudiée). En conséquence, la qualité physique du cours d'eau diminue sur ce tronçon mais reste en classe B.

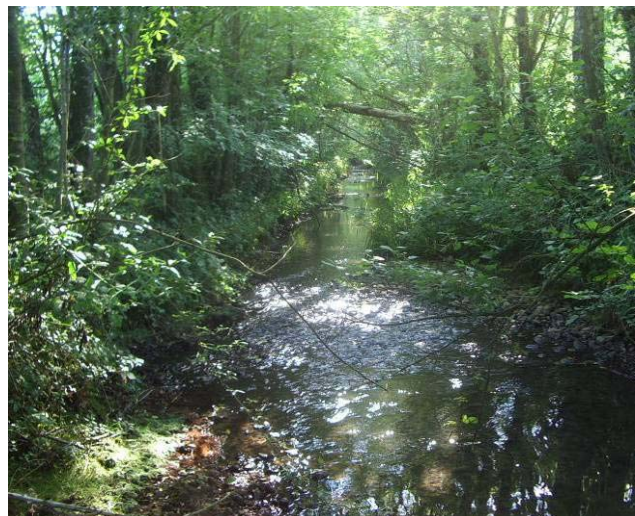
Sur le dernier tronçon (VA2), du confluent Tréconnas jusqu'à la Reyssouze, la qualité des habitats aquatiques continue de baisser légèrement. Les caractéristiques du cours d'eau sont à peu près similaires au tronçon



précédent. On note toutefois quelques traces de curage localement qui viennent pénaliser l'attractivité du cours d'eau.



*La Vallière au pied du talus autoroutier (VA1d)*



*La Vallière en aval de la confluence avec le Tréconnas (VA2)*

### **Le Tréconnas**

Le Tréconnas naît au niveau de la source de Chantemerle, en amont du hameau de Tréconnas sur la commune de Ceyzériat. Sur un premier petit tronçon d'environ 350 mètres, de la source jusqu'au lavoir de Tréconnas (TR1a), sa qualité physique peut être qualifiée de très bonne (classe A) en raison de :

- une très bonne hétérogénéité : alternance de faciès plat lentique – radier - plat lotique, bonne variabilité des paramètres hydrauliques et des substrats galets/graviers/branchages ;
- une très bonne attractivité due à la qualité du substrat qui offre quelques potentialités de frayères pour la truite sur la zone extrême amont et à la présence de quelques sous berges intéressantes au niveau du plan d'eau situé sur le tracé du ruisseau ;
- une bonne connectivité, bien que légèrement pénalisée par la présence de quelques obstacles infranchissables.





*Le Tréconnas amont (TR1a)*



*Le Tréconnas en queue de retenue du plan d'eau privé (TR1a)*

Une fois le lavoir de Tréconnas franchi, le ruisseau est busé sur environ 70 mètres de long et sort en cascade (3 à 4 mètres de haut). Il traverse ensuite un secteur anthropisé et est ainsi canalisé entre les jardins des propriétés riveraines. Toutes les composantes du cours d'eau subissent cette anthropisation (absence de ripisylve, berges murées ou bétonnées, tracé rectiligne...). L'attractivité du cours d'eau diminue sensiblement (classe D), se ressentant ainsi sur la qualité physique globale du tronçon qui chute en classe C.



*Le Tréconnas en sortie de buse (TR1b)*



*Le Tréconnas canalisé dans les jardins riverains (TR1b)*



En aval de ce petit tronçon anthropisé, le Tréconnas reprend un cours plus naturel jusqu'au remblai routier de la RD979 (TR1c) et s'écoule dans un fond de vallée encaissée, érodant ça et là ses berges. Sur ce tronçon, le lit moyen est semi-fonctionnel et on voit apparaître par endroit des chenaux secondaires de crue. Le cours d'eau bénéficie d'une très bonne diversité de faciès avec l'apparition de quelques mouilles. Sur les secteurs mobiles, le lit d'étiage est parfaitement connecté au milieu rivulaire (frange herbacée et ripisylve) en raison d'une hauteur de berge faible. Ainsi, de nombreuses caches se dessinent à la faveur des systèmes racinaires plongeant dans le cours d'eau.

Le Tréconnas retrouve donc une très bonne qualité de ses habitats sur ce linéaire, et ce, malgré la présence de nombreux obstacles infranchissables.

A partir de la route départementale RD979 (TR1d), le Tréconnas connaît une incision importante de son lit (50 à 100 cm). Bien que présentant toujours une bonne hétérogénéité (alternance de faciès et bonne variabilité des paramètres hydrauliques), le lit d'étiage se déconnecte progressivement de son milieu rivulaire et son attractivité diminue très nettement en raison de l'homogénéisation du substrat (galet exclusivement) et de la raréfaction des caches, conséquences de la déconnexion du lit mineur.

La qualité des habitats aquatiques du Tréconnas retombe donc en classe C sur ce dernier tronçon.



*Le Tréconnas sur le tronçon TR1c - lit mobile*



*Le Tréconnas incisé en aval de la RD979 (TR1d)*

### **Le Dévorah**

Le Dévorah est un petit ruisseau atypique du bassin versant. En effet, malgré sa proximité avec la zone urbaine de Bourg en Bresse et la forte urbanisation de son bassin versant, il conserve une très bonne qualité de ses habitats sur une partie de son cours.

Le Dévorah prend sa source au nord de « l'Alanier » de petites sources de versant qui rejoignent des écoulements en provenance de St Just. Après avoir longé le remblai de la voie ferrée sur quelques centaines de mètres dans une zone boisée, il traverse l'emprise des travaux de la future rocade sud de Bourg en Bresse et entre dans le marais du Dévorah, situé en bordure nord de l'usine Renault.

Notons que sur ce secteur, le tracé du cours d'eau a été totalement modifié en septembre 2010 (après passage sur site) : nouveau lit de 300 ml et 200 ml de passage busé sous la rocade.

Sur les premiers mètres de ce tronçon (DE1a), le ruisseau a la particularité d'avoir un lit perché de quelques mètres (2 à 5 m) sur le versant par rapport au fond de talweg qui longe la plateforme Renault. Le lit d'étiage présente une très bonne hétérogénéité avec une alternance de faciès plat lentique-radier-plat lotique et une bonne diversité de substrats (fines/branchages et racines/galets/graviers). La présence de nombreuses caches et de quelques potentialités de frayères, couplée à un ombrage optimal du cours d'eau, rend le tronçon très attractif, malgré un envasement important sur l'aval du tronçon.

La bonne connectivité globale du ruisseau sur ce tronçon n'entrave pas la qualité des habitats aquatiques qui est donc qualifiée de très bonne (score de 7594).





*Le Dévorah sur son lit perché (DE1a)*



*Le Dévorah en aval du marais (DE1a)*

A partir de la voie communale au lieu-dit « le Dévorah », le ruisseau apparaît beaucoup plus anthropisé. Le lit d'étiage s'élargit peu à peu, la hauteur des berges augmentent, les berges s'artificialisent, la ripisylve disparaît au profit de la frange herbacée, favorisant ainsi le réchauffement des eaux par ensoleillement et indirectement le développement algal. L'attractivité du cours d'eau est donc fortement pénalisée et la qualité physique s'en ressent (classe C).



*Le Dévorah dans Bourg en Bresse (DE1b)*



*Le Dévorah à la confluence (DE1b)*

### **Le Jugnon**

Le Jugnon prend sa source au pied du Mont des Combes à Jasseron en amont du lieu-dit « le Prieuré ». Sur sa partie haute, en amont du moulin de la Tourterelle, le cours d'eau se caractérise par une très bonne hétérogénéité avec une séquence type de faciès radier-mouille-plat lentique-plat lotique et une diversité de substrat (galet/gravier/branchages/blocs) qui laisse entrevoir des potentialités de frayères. La connectivité du tronçon est toutefois pénalisée par la présence de nombreux ouvrages infranchissables. Une fois franchi la RD52, le ruisseau perd de son attractivité. Les fines deviennent le substrat dominant et un important développement algal se forme dans les nombreuses retenues présentes le long du Jugnon. La qualité des habitats aquatiques reste toutefois bonne sur le tronçon JU1a.





*La source du Jugnon (JU1a)*



*Le Jugnon amont (JU1a)*

En aval du moulin de la Tourterelle, la qualité physique du Jugnon tombe en classe C et ce jusqu'au pont de l'autoroute A40 (JU1b et JU1c).

En effet, le cours d'eau traverse d'abord une plaine agricole (JU1b) et a alors plus l'apparence d'un fossé recalibré que d'un cours d'eau. La séquence type de faciès devient une succession de plat et de radier offrant une moindre variabilité des paramètres hydrauliques que sur le tronçon amont.

La ripisylve disparaît peu à peu au profit d'une frange herbacée qui empiète sur le lit d'étiage, tandis que parallèlement le substrat se banalise (graviers, le plus souvent colmaté par des concrétions calcaires), ce qui offre peu de possibilités de cache pour la faune piscicole. L'attractivité du cours d'eau s'en trouve fortement pénalisée (classe E).



*Le Jugnon dans la plaine agricole de Jasseron (JU1b)*



A partir du pont de la RD 936, la ripisylve est à nouveau bien présente et le Jugnon retrouve un profil plus naturel. Les scores d'hétérogénéité, d'attractivité et de connectivité augmentent quelques peu. En revanche, le tronçon est marqué par une forte incision du lit et des érosions de berges importantes, ce qui pénalise la note de qualité globale du cours d'eau (classe C).



*Le Jugnon en amont de l'autoroute A40 (JU1c)*

Le Jugnon retrouve une bonne qualité des habitats aquatiques en aval du franchissement autoroutier jusqu'à Pont de Jugnon (JU2a et JU2b). Sur ces deux tronçons, le Jugnon possède une dynamique importante : anse d'érosions, déplacement latéral du lit, bras secondaire en crue, atterrissements de galets sont autant de preuves de la dynamique active du Jugnon. La diversité des faciès d'écoulement qui découle de cette dynamique naturelle (alternance de plat lentique-radier-mouille-plat lotique) offre ainsi une très bonne hétérogénéité au milieu. La connectivité est également très bonne sur les deux tronçons avec une ripisylve largement présente offrant un ombrage important, de nombreuses zones de dissipation des crues, la présence d'annexes hydrauliques de qualité moyenne et l'absence d'obstacle infranchissable.

Seule l'attractivité du cours d'eau reste de faible qualité (classe D). La dynamique importante du Jugnon réduit en effet considérablement le nombre et la qualité des caches. De plus, les zones susceptibles de constituer de frayères sont peu nombreuses et bien souvent colmatées par des dépôts algaux dus à une probable mauvaise qualité de l'eau (ancien rejet de lagunage).



*Le Jugnon entre l'A40 et Pont du Jugnon (JU2a et JU2b) – dynamique naturelle très active*

En aval de Pont du Jugnon (JU2c), le cours d'eau conserve les caractéristiques qui lui conféraient sur les tronçons précédents une très bonne hétérogénéité et une bonne connectivité : diversité des faciès



d'écoulements, des profondeurs et des vitesses, sinuosité du lit d'étiage, présence d'une ripisylve le plus souvent bien connectée au cours d'eau, absence d'obstacle infranchissable.

Par ailleurs, bien qu'on constate de nombreux atterrissements de galets et des anses d'érosions prononcées, le cours d'eau semble moins actif morphodynamiquement que sur l'amont. Il en résulte une stabilité relative du tracé et la présence de caches en nombre et en qualité. Combiné avec un substrat globalement attractif (galet/graviers), le cours d'eau gagne très nettement en attractivité par rapport aux tronçons précédents et sa qualité physique remonte en classe A (7093 points).



*Le Jugnon entre Pont du Jugnon et Grange Neuve (JU2c) – Très bonne qualité des habitats aquatiques*

De Grange Neuve jusqu'à Curtaringe (JU2d et JU3a), la qualité physique du Jugnon diminue à nouveau et retombe en classe B en raison d'une moindre connectivité (présence d'obstacles infranchissables, diminution de la proportion de ripisylve et de sa connectivité au cours d'eau) et d'une moindre attractivité (moins de caches de bonne qualité pour la faune piscicole). Le Jugnon conserve néanmoins une très bonne hétérogénéité grâce à la diversité de ses faciès d'écoulements.



*Le Jugnon sur le tronçon JU2d – Ripisylve moins présente et descente de bétail dans le lit mineur*



*Obstacle infranchissable à la limite entre JU2d et JU3a*

Enfin, la qualité des habitats aquatiques du Jugnon tombe en classe C sur le dernier tronçon aval. L'hétérogénéité du lit d'étiage diminue (classe B) en raison d'une banalisation des écoulements vers des faciès lents. L'attractivité est également fortement pénalisée (classe E) par la faible présence de caches, par une ripisylve bien moins présente que sur l'amont et par l'absence total d'annexes hydrauliques pouvant servir de refuge pour la faune piscicole. La connectivité du cours d'eau diminue elle aussi en raison de la faible connectivité du cours d'eau à son milieu rivulaire (ripisylve et frange herbacée) et de l'absence de système latéraux.





*Le Jugnon aval (JU3b), dominé par des faciès lenticques*



- **Les affluents du bassin aval**

### **La Gravière**

La Gravière prend sa source de la confluence entre le bief de la Spire et le bief des Tronches. La qualité physique de ces habitats est globalement moyenne (classe C) à mauvaise (classe D).

Sur le premier tronçon jusqu'au bief de la Rente (GR1a), le cours d'eau est très enfoncé, signe d'une incision importante de son lit. Les berges sont raides et le lit d'étiage, globalement déconnecté de son milieu rivulaire, s'écoule sur un fond argileux. La connectivité et l'attractivité du milieu souffrent de cette configuration (classe C). Par ailleurs, les écoulements sont dominés par des faciès lenticles. L'hétérogénéité, de même que la qualité physique globale du cours d'eau sont qualifiées de moyenne.



*La Gravière amont (GR1a)*



*Confluence de la Gravière et du bief de la Rente (GR1a/GR1b)*

Sur les deux tronçons suivants (GR1b et GR1c), du bief de la Rente jusqu'à l'ancien moulin, les caractéristiques du cours d'eau changent très peu et la qualité physique des habitats stagne en classe C. L'hétérogénéité du milieu remonte quelque peu (classe B) avec l'apparition de quelques faciès lotiques (radier essentiellement). La connectivité du cours d'eau reste très moyenne (classe C/ D) en raison de hauteurs de berges importantes (2 mètres en moyenne), d'une ripisylve largement déconnectée et de l'absence d'annexes hydrauliques de qualité. L'attractivité du cours d'eau est également fortement pénalisée (classe E) par l'homogénéisation du substrat (fines) et la faible proportion de caches pour la faune piscicole.



*La Gravière au droit d'un accès pour le bétail (GR1b)*



*La Gravière en aval du moulin de la Gravière (GR1c)*



En aval de l'ancien moulin au lieu-dit « Basse Laval », la Gravière pénètre dans la large plaine alluviale de la Reyssouze. Les écoulements sont alors largement influencés par le remous de la Reyssouze (long plat lentique de 650 mètres) et l'hétérogénéité du milieu s'appauvrit très nettement (classe D) sans pour autant que les autres composantes de la rivière ne compensent cette baisse. La qualité des habitats aquatiques tombe en classe D.



*La Gravière en aval de « l'ancien moulin » (GR1d)*



*La Gravière en amont de la confluence avec la Reyssouze (GR1d)*

### **Le bief de la Rente, le bief de la Spire, et le bief des Tronches**

Le bief des Tronches est un des petits biefs qui donnent naissance à la Gravière. La qualité physique de ses habitats aquatiques est mauvaise (classe D). Il s'apparente plus à un petit fossé agricole qu'à un véritable cours d'eau. Le lit d'étiage très rectiligne est le siège d'une succession de plats lentiques et de radiers. La ripisylve est totalement absente laissant place à une végétation herbacée qui recouvre l'intégralité du lit mineur. De ce fait, l'attractivité du bief est très faible (classe E).

Durant la période estivale, le bief de la Spire est à sec sur l'intégralité de son linéaire. La qualité de ses habitats aquatiques n'a donc pas été appréciée. Cependant, on peut supposer qu'elle ne dépasse pas la classe D. Sur la partie amont, le bief de la Spire s'apparente au bief des Tronches : petit fossé enherbé dénué de toute ripisylve. Il ne prend l'apparence d'un cours d'eau qu'à partir du lieu-dit Négray. Toutefois, une incision importante (environ 1 mètre) pénalise fortement la qualité de ses habitats. A noter enfin que le bief de la Spire est le cours d'eau du bassin versant le plus impacté par les travaux d'enfouissement de pipeline mené par GRT Gaz, puisque le tracé du pipeline traverse à 4 reprises le bief et le longe sur une grande partie de son linéaire.



*Le bief de la Spire sur sa partie amont*



*Le bief de la Spire en aval*



Le bief de la Rente est l'affluent principal de la Gravière. La qualité de ses habitats aquatiques est mauvaise (classe D). Les écoulements sont très peu diversifiés et largement dominés par des faciès lenticques (plat lenticques exclusivement). Le substrat, également peu diversifié, est représenté par des fines peu attractives pour la faune piscicole. Sur sa partie aval, le cours d'eau est très enfoncé (berges hautes et raides) et souffre d'une incision de son lit qui le déconnecte de son milieu rivulaire.



*Le bief de la Rente amont (BR1a)*



*Le bief de la Rente (BR1b) : berges érodées et lit déconnecté*

### **Le Reyssouzet**

Le Reyssouzet est le principal affluent de la Reyssouze. Il prend sa source de la confluence du bief de l'étang Gaudin et d'un bief en provenance du lieu-dit « la Porte » sur les communes de Curtafond et Polliat, en amont immédiat de l'autoroute A40. La qualité de ses habitats aquatiques est assez homogène le long de son linéaire et évolue de la classe D vers la classe C (score global variant entre 1191 et 2420).

Sur les deux premiers tronçons (RY1b et RY1c), de l'autoroute jusqu'au pont du Temple, le Reyssouzet présente sensiblement les mêmes caractéristiques et possède une mauvaise qualité des habitats aquatiques (classe D). Les écoulements sont peu diversifiés et marqués par de longs plats lenticques (supérieur à 100 m) entrecoupés de petits radiers (entre 2 et 5 mètres). Le substrat est dominé par les fines, n'offrant que peu d'attractivité au lit d'étiage (classe E). La ripisylve, peu présente, est le plus souvent déconnectée du lit d'étiage en raison de hauteurs de berge déjà importantes (1.5 à 2.5 m).



*Le Reyssouzet*



*Le Reyssouzet en aval du pont de la Gerbaye (RY1b)*



Sur le reste du linéaire, à l'exception du dernier tronçon aval (RY2d), l'hétérogénéité et l'attractivité du cours d'eau évoluent peu. En effet, le score d'hétérogénéité évolue entre 31 et 35/111 (classe C) et le score d'attractivité entre 2 et 9/ 90 (classe E). La qualité globale passe quant à elle en classe C à la faveur d'une meilleure connectivité.

Le substrat peu attractif et peu diversifié, constitué quasi-exclusivement de fines, la faible proportion (voire absence) de caches piscicoles due à l'enfoncement du cours d'eau, l'absence de frayères potentielles sont des constantes sur l'ensemble du linéaire qui contribuent à baisser la note d'attractivité du cours d'eau.

Par ailleurs, le cours d'eau conserve une hétérogénéité moyenne (classe C) grâce à une bonne variabilité des largeurs et profondeurs du lit d'étiage qui masque une très faible diversité de faciès et l'absence de séquence-type de faciès clairement identifié.

Enfin, la connectivité du cours d'eau augmente très nettement à partir du tronçon RY1d, notamment grâce à la présence de zones de dissipation de crue plus marquées en amont des anciens seuils de moulins, qui compense la présence de ces obstacles infranchissables.

Sur le dernier tronçon (RY2d), du moulin de la Petite Poyatière jusqu'à la confluence, la qualité physique du cours d'eau augmente légèrement grâce notamment à une meilleure hétérogénéité. En effet, la sinuosité du lit mineur augmente, les écoulements se diversifient et une séquence type plat lentique-radier-plat lotique réapparaît localement.



*Le Reyssouzet (RY1d) – Berges raides, lit déconnecté*



*Le Reyssouzet en amont du seuil d'un moulin en ruine (RY1d) – Zone d'écoulement hyperlenticques*



*Le Reyssouzet en amont du moulin du Sougey (RY2a) – Faible hauteur de berges due au remous imposé par le moulin/Plat lentique de grande largeur*



*Le Reyssouzet en aval du pont des Forêts (RY2b) – Développement de nénuphars*





*Seuil de la Petite Poyatière (RY2c)*



*Le Reyssouzet en amont du moulin Neuf (RY2d)*

### **Le bief d'Augiors**

Le bief d'Augiors est un affluent rive gauche de la Reyssouze. Il s'écoule exclusivement sur le territoire de Saint Jean sur Reyssouze. La qualité de ses habitats aquatiques est mauvaise à moyenne (classe C et D).

A sec en amont de la Ferme du Renard (AU1a), le bief d'Augiors traverse des prés et champs cultivés sous la forme d'un petit fossé agricole dépourvu de ripisylve et envahi par une frange herbacée surdéveloppée. Sur le tronçon AU1b, les faibles écoulements sont uniquement lenticques et le substrat essentiellement composé de fines. La hauteur des berges (2.5 m en moyenne) limite la présence de caches piscicoles et déconnecte le lit d'étiage de son milieu rivulaire. La qualité des habitats aquatiques est mauvaise (classe D – score de 500).



*Le bief d'Augiors sur la partie amont (AU1a)*



*Le bief d'Augiors « au Quinys »(AU1b)*

Le tronçon AU1c, de la RD1 au seuil de la Ratte, est marqué par l'apparition de quelques faciès lotiques et l'identification d'une séquence type plat lenticque-radier. La diversité du milieu s'en trouve améliorée mais le cours d'eau reste pénalisé par une connectivité moyenne et surtout une très faible attractivité : substrat peu attractif, aucun système latéral, peu de caches piscicoles, aucune frayère potentielle. Ainsi, bien que la qualité physique augmente nettement, le tronçon reste en classe D.



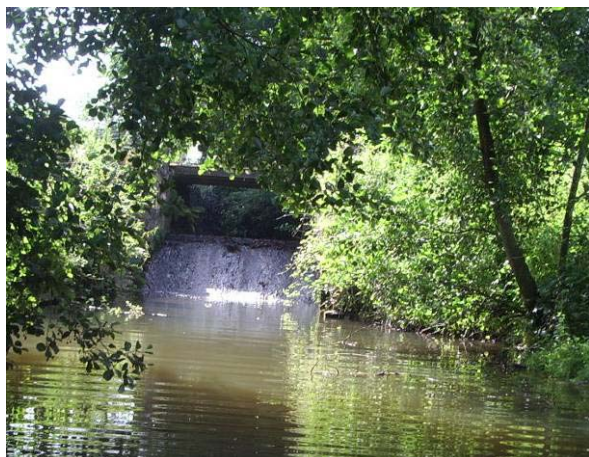


*Le bief d'Augiors en amont de Basses Varennes (AU1c)*



*Le bief d'Augiors en amont « des Rattes » (AU1c)*

A paramètres « hétérogénéité » et « attractivité » constants, le tronçon AU1d gagne une classe de qualité physique grâce à une meilleure connectivité due essentiellement au remous hydraulique imposé par la Reyssouze. La frange herbacée est mieux connectée et les zones de dissipation de crue augmentent largement. La qualité physique du bief reste somme toute assez médiocre (limite basse de la classe C) en raison d'une très faible attractivité (classe E).



*Seuil « des Rattes » limite amont du tronçon AU1d*



*Le bief d'Augiors sur sa partie aval (AU1d)*

### **Le bief d'Enfer**

Le bief de l'Enfer prend sa source sur la commune de Marsonnas. Il possède une qualité physique qualifiée de mauvaise à moyenne (classe C et D).

Comme tous les autres affluents du bassin versant aval (Rollin, Ouche, Augiors, Reyssouzet, Gravière, Salençon), il prend l'apparence d'un petit fossé de drainage enherbé sur sa partie amont (EN1a) puis s'élargit peu à peu en progressant vers l'aval (EN1b). L'absence de ripisylve et la faible profondeur des eaux quasi-stagnantes favorisent leur réchauffement et engendrent un fort développement algal (lentilles et algues filamenteuses). Le substrat de fond déjà peu attractif (fines) se retrouve partiellement colmaté. Par ailleurs, l'absence de caches, de zones de frayères et d'annexes hydrauliques pénalisent fortement l'attractivité du milieu.

La faible diversité des écoulements (faciès lentique uniquement) pénalisent également l'hétérogénéité du milieu (classe D). De l'étang de Marsonnas jusqu'au moulin de Neuplot (EN1a et EN1b), le bief de l'Enfer est ainsi classé en mauvaise qualité des habitats aquatiques.

REMANCE00012/A25777/CLyZ100170	
GGI – FLA – MEP	
09/06/2011	Page : 339





*Le bief d'Enfer en amont (EN1a) – fossé de drainage enherbé avec présence de quelques hélophyte*



*Le bief d'Enfer en amont (EN1b) – Réchauffement des eaux et développement algal*

Du moulin Neuplot au moulin Vernet (EN1c et EN1d), la qualité physique du cours d'eau augmente légèrement et gagne une classe (C).

En dépit de l'apparition d'un substrat secondaire plus attractif (galets/graviers), l'attractivité du cours d'eau reste faible. Seule la présence de frayères potentielles (prairies à brochets) en amont du moulin de Vernet permet d'augmenter l'attractivité du cours d'eau.

L'hétérogénéité du milieu augmente sensiblement (classe C) grâce à l'apparition de quelques faciès lotiques (plat lotique, radiers) qui permettent une meilleure variabilité des paramètres hydrauliques. La connectivité du milieu augmente également notamment grâce à une meilleure connexion de la ripisylve et à de faibles hauteurs de berges qui permette un bon contact avec la frange herbacée et des débordements fréquents en période de hautes eaux.



*Le bief d'Enfer (EN1c) – Seuil infranchissable du moulin de Neuplot*



*Le bief d'Enfer (EN1c) – Quelques faciès lotiques*





*Le bief d'Enfer (EN1d)*



*Le bief d'Enfer en amont du seuil de Vernette (EN1d) – Hauteur de berge faible/Zone de débordement fréquent*

En aval du moulin de Vernette (EN1e), la qualité du bief retombe en classe D. Une forte incision du lit en aval immédiat du moulin pénalise la connectivité du lit d'été (classe D) avec le milieu rivulaire (hauteur de berge importante, pas de débordement possible, végétation perchée). L'attractivité du cours d'eau (classe E) subit également cette déconnexion : caches inexistantes, substrat homogène et peu attractif (fines), absence de système latéral.



*Le bief d'Enfer (EN1e) – Incision en aval du moulin de Vernette*



*Confluence du bief de l'Enfer et de la Reyssouze (EN1e)*



### **Le bief d'Ouche et le bief de Rollin**

Les biefs d'Ouche et de Rollin sont les deux derniers affluents de la Reyssouze. Ils confluent en rive gauche de la Reyssouze quelques centaines de mètres avant de rejoindre cette dernière. Leur qualité des habitats aquatiques est comparable puisqu'ils se classent tous deux en mauvaise qualité (classe D) et ce depuis leur source jusqu'à la Reyssouze.

Ces deux biefs sont marqués par une très faible attractivité (score de 0 à 4/90) : aucune frayère, aucune cache piscicole de qualité, un substrat homogène peu attractif (fines) et peu/pas d'annexes hydrauliques. Par ailleurs, les faciès d'écoulements sont exclusivement dominés par des plats lenticques, à l'exception de quelques petits secteurs courants sur le bief d'Ouche. La diversité des écoulements et du substrat est très faible et l'hétérogénéité du lit d'étiage est de ce fait très mauvaise.

Quant à la connectivité, elle n'est guère mieux notée. Le lit mineur est souvent profond (hauteur moyenne des berges entre 1.5 m et 3 m), la ripisylve très peu connectée au lit d'étiage et les zones de dissipation de crue sont quasi-inexistantes.

A noter que le bief d'Ouche est à sec sur une grande partie de son linéaire en période estivale (juillet/août).



*Le bief d'Ouche (OU1a) au lieu-dit « les Popotières »  
– Fossé agricole et bandes enherbées*



*Le bief d'Ouche (OU1b) au lieu-dit « le Tremblay » -  
Bief sans ripisylve bordé par des bandes enherbées*



*le bief d'Ouche (OU1b) en amont de Ouche – Seuil piscicole en bois contourné –écoulement quasi-nul*



*Le bief d'Ouche (OU1c) – Très faible écoulement*





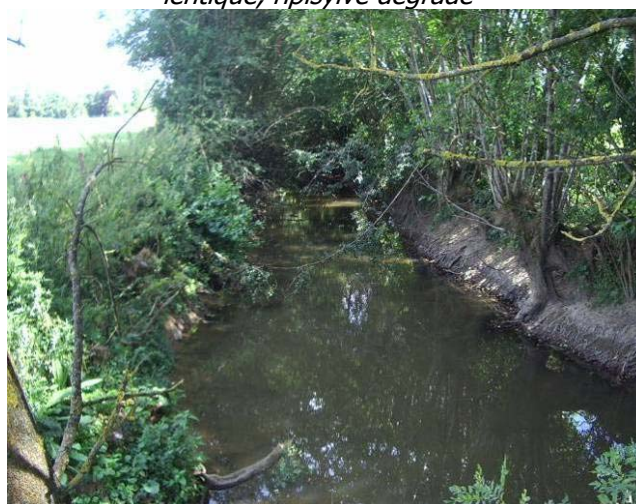
*le bief de Rollin amont (RO1a) – Fossé enherbé*



*le bief de Rollin à Rollin (RO1e) – Lit profond, faciès lentique, ripisylve dégradé*



*le bief de Rollin en aval de Rollin (RO1e) – Lit approfondi, ripisylve déconnecté et dégradé*



*le bief de Rollin à la confluence avec le bief d'Ouche (RO1f)*

### 5.3.6 Obstacles à la libre circulation des poissons

L'article L432-6 du Code de l'Environnement stipule que « dans les cours d'eau ou parties de cours d'eau et canaux dont la liste est fixée par décret, après avis des conseils généraux rendus dans un délai de six mois, tout ouvrage doit comporter des dispositifs assurant la circulation des poissons migrateurs. L'exploitant de l'ouvrage est tenu d'assurer le fonctionnement et l'entretien de ces dispositifs [...] ».

Sur le bassin versant de la Reyssouze, aucun cours d'eau n'est classé à ce titre (annexe II de l'article D.434-4 du Code de l'Environnement). Ainsi, aucune obligation réglementaire n'est imposable aux propriétaires d'ouvrage en travers.

Cependant, la restauration de la continuité biologique est une des priorités identifiée sur le bassin versant de la Reyssouze dans le nouveau SDAGE 2010. Celui-ci indique que des actions visant à rétablir la continuité biologique devront être planifiées dans le plan de gestion ultérieur. Enfin, de nouveaux classements de rivières prioritaires sont attendus pour 2012 au titre de l'article L214-17 du Code de l'Environnement ; les listes provisoires ne sont pas connues à ce jour.

Ainsi, dans le cadre de la présente étude, un recensement des obstacles à la libre circulation des poissons a été réalisé. Ce recensement prend en compte tous les ouvrages artificiels en travers du cours d'eau pouvant occasionner une difficulté de franchissement. Les seuils et chutes naturels ont été pris en compte dans l'appréciation de la qualité des habitats aquatiques mais n'ont pas été recensés de façon exhaustive.

Sur l'ensemble du périmètre d'étude il a été recensé 76 ouvrages artificiels, 44 sur la Reyssouze et 32 sur ses affluents (cf. Annexe – fiches ouvrages seuils).

La franchissabilité de chaque ouvrage artificiel a été définie pour les espèces cibles suivantes :

- la Truite fario : espèce migratrice, peu observée sur le bassin versant, qui possède les meilleurs facultés pour le franchissement des ouvrages ;
- le Brochet : espèce caractéristique de la Saône et de ses affluents (eaux calmes et profondes) ;
- les petites espèces (Chabot, Loche franche...) : espèces d'accompagnement.

Les conditions de franchissement sont très dépendantes des conditions hydrologiques. C'est pour cette raison que la franchissabilité des ouvrages a également été définie pour les débits différents :

- étiage : condition la plus critique (vanne fermée ou relevée lorsque ouvrages amovibles) ;
- hautes eaux<sup>1</sup> : condition la plus favorable en terme de franchissement (vannes abaissées ou ouvertes sur les ouvrages amovibles).

Au regard de ces paramètres et des caractéristiques géométriques des ouvrages (hauteur, fosse d'appel, lame d'eau sur le parement, longueur de parement, type d'écoulement...), la franchissabilité a été définie selon trois classes :

- franchissable sans difficultés pour les conditions de débit correspondantes ;
- sélective ou difficile : les conditions de débits et les caractéristiques de l'ouvrage sont telles que seule une partie de la population arrive à franchir l'ouvrage ;
- infranchissable dans toutes les conditions.

<sup>1</sup> Les Hautes Eaux sont observées sur les mois les plus humides (janvier à avril). En général, on associe le débit de hautes eaux à deux fois le module.



Les caractéristiques prises en compte pour définir la franchissabilité sont :

- **la hauteur de l'ouvrage** : pour la Truite fario et dans de bonnes conditions thermiques et hydrologiques, la franchissabilité a été définie comme difficile dès que la hauteur dépasse 0.4 à 0.5 m de hauteur (différence entre les cotes de lame d'eau amont et aval de l'ouvrage). Au-delà de 0.8 à 1 m, l'ouvrage est classé comme infranchissable ;
- **la présence d'une fosse d'appel** : la fosse d'appel, présente en pied d'ouvrage, est un paramètre très important qui conditionne souvent la franchissabilité d'un obstacle. La franchissabilité est alors d'autant plus « facile » que la fosse est profonde et peu turbulente. Elle devient en revanche impossible lorsqu'elle est inexistante (chute d'eau sur un radier béton ou sur des enrochements) ;
- **la longueur du parement à franchir**, les vitesses d'écoulement et la lame d'eau : les poissons ont tous des capacités de nage qui leurs sont propres et qui varient selon les vitesses d'écoulement et la température de l'eau. Ces trois paramètres (vitesse d'écoulement, lame d'eau, temps d'effort) ont donc été pris en compte dans l'analyse de la franchissabilité ;
- **le type de déversement et la nature du parement de l'ouvrage** : il existe plusieurs types d'ouvrages dont les caractéristiques morphologiques conditionnent un certain type de déversement. Ainsi, la franchissabilité d'un seuil s'apparentant à un mur vertical (chute d'eau) sera différente de celle pour un ouvrage à parement incliné. La nature du revêtement de surface joue également un grand rôle. Les parements en béton lisse sont très difficilement franchissables en raison des fortes vitesses d'écoulements qu'ils génèrent. En revanche, un parement très rugueux en enrochements libres ou liaisonnés peut favoriser la franchissabilité de certaines espèces de petite taille ;
- **la présence de turbulences** au pied du seuil qui pourraient masquer des voies de migration préférentielles (sortie de turbines hydroélectriques par exemple) ;
- **la présence de ruptures de pentes** brutales dans le profil du parement du seuil (marche par exemple) qui stoppe les efforts de nage.

Une attention particulière a également été apportée pour la migration d'avalaison (sens amont – aval). Elle concerne les adultes en fin de reproduction qui regagnent leurs habitats, et les juvéniles à la recherche des zones de croissance. Bien qu'elle soit peu prise en compte dans les aménagements, elle est aussi importante que la migration d'amontaison et implique de s'y intéresser.

Elle a été définie selon si la lame d'eau déversante sur le seuil est suffisamment attractive. Un seuil très large (faible lame d'eau déversante) est alors difficilement franchissable. Les risques de blessures et/ou de mortalités ont été pris en compte en fonction du type de réception au pied de l'ouvrage (fosse en eau, radier, enrochements) ainsi que la présence d'un canal d'amené qui pourrait engendrer une mortalité pour les individus piégés.

La franchissabilité des ouvrages pour toutes les espèces cibles et pour toutes les conditions est reprise dans les fiches de synthèse d'ouvrage présentes en annexe.

#### 5.3.6.1 Recensement des ouvrages

Le nombre d'ouvrages artificiels par cours d'eau et le degré de cloisonnement est représenté par le Tableau 109.

Le nombre d'ouvrages par cours d'eau et leurs localisations sont très variables. Ainsi, sur la Reyssouze, les ouvrages sont répartis sur l'ensemble du linéaire de manière plutôt homogène (44 ouvrages au total). La densité d'ouvrage sur la Reyssouze est importante (0.57 ouvrage/km ou 1 ouvrage tous les 2 km environ). Sur les autres affluents aval, la densité d'ouvrage reste faible (moins de 0.25 ouvrage/km).

Les affluents amont, à l'exception de la Leschèze, se caractérisent par une forte densité d'ouvrage (> 0.4 ouvrage par km). Ces ouvrages sont majoritairement localisés sur un court secteur en tête de bassin versant, comme pour le Jugnon et le bief de Challix.



TABLEAU 109 : NOMBRES D'OUVRAGES PAR COURS D'EAU

Cours d'eau	Nombre d'ouvrages	Linéaire de cours d'eau	Densité d'ouvrage
	(n)	(km)	(n/km)
<b>Reyssouze</b>	44	77.7	0.57
<b>Affluents amont</b>			
Leschère	2	16.0	0.13
Bief de Challix	2	2.9	0.69
Vallière	3	6.8	0.44
Tréconnas	3	2.2	1.36
Jugnon	9	17.7	0.51
<b>Affluents aval</b>			
Salençon	1	13.7	0.07
Gravière	2	7.8	0.26
Bief de la Rente	1	4.7	0.21
Reyssouzet	4	22.9	0.17
Bief d'Augiors	1	8.5	0.12
Bief de l'Enfer	2	12.7	0.16
Bief d'Ouche	1	9.7	0.10
Bief de Rollin	1	19.5	0.05

### 5.3.6.2 Franchissabilité – amontaison

La franchissabilité des ouvrages est représentée dans le Tableau 110. Rappelons que dans un souci de lisibilité et de synthèse, la franchissabilité a été définie ici pour les trois espèces cibles en période d'étiage.

#### Sur la Reyssouze

La migration piscicole sur la Reyssouze est très difficile voire impossible en période d'étiage. 38 ouvrages sur 44 sont infranchissables pour la Truite Fario et l'intégralité des ouvrages est infranchissable pour les petites espèces et le brochet. Le premier ouvrage depuis l'aval est situé à environ 5 km de la Saône. Il s'agit du barrage des Aiguilles. Il bloque une grande partie des possibilités de migrations et d'échanges piscicoles entre la Saône, la Reyssouze en amont de Pont de Vaux et le canal de Pont de Vaux. Les seules possibilités de déplacement s'observent en cas de crues de la Saône lorsque le barrage des Aiguilles est transparent.

La majorité des seuils présents sur la Reyssouze est difficilement franchissable ou infranchissable pour la Truite, le Brochet et les petites espèces. Cet effet de cloisonnement dans un secteur où la qualité de l'habitat est faible rend les conditions de vie naturelles des espèces piscicoles difficiles.

#### Sur les affluents

Le constat est identique sur les affluents puisque l'intégralité des ouvrages est infranchissable pour le Brochet et infranchissable ou sélectif pour les petites espèces et la Truite Fario. Ainsi, les connexions entre la Reyssouze et son réseau secondaire sont limités aux zones de confluence sur une grande partie des cours d'eau du bassin versant.

**TABLEAU I I O : ETAT DE FRANCHISSABILITÉ DES OUVRAGES PAR COURS D'EAU (APPLIQUÉS À LA PÉRIODE D'ÉTIAGE SEULEMENT)**

Cours d'eau	Truite Fario			Brochet			Petites espèces		
	Franchissable	Sélectif ou difficile	Infranchissable	Franchissable	Sélectif ou difficile	Infranchissable	Franchissable	Sélectif ou difficile	Infranchissable
<b>Reyssouze</b>	1	5	38			44			44
<b>Affluents amont</b>									
Leschère		2				2		1	1
Bief de Challix			2			2			2
Vallière			3			3			3
Tréconnas			3			3			3
Jugnon			9			9			9
<b>Affluents aval</b>									
Salençon			1			1			1
Gravière			2			2			2
Bief de la Rente			1			1			1
Reyssouzet			4			4			4
Bief d'Augiors			1			1			1
Bief de l'Enfer			2			2			2
Bief d'Ouche			1			1			1
Bief de Rollin			1			1			1
<b>TOTAL</b>	1	7	68	0	0	76	0	1	75

### 5.3.6.3 Franchissabilité – avalaison

Rappelons que la franchissabilité d'avalaison des ouvrages a été définie pour les conditions hydrologiques les plus défavorables à savoir en étiage.

La Figure 60 représente la proportion des ouvrages pouvant présenter ou non des risques sur l'état de santé de la faune piscicole en lien avec la dévalaison.

Dans l'ensemble, il ressort que les 2/3 des ouvrages (50 soit 66 %) sont infranchissables, dont environ un quart (12 ouvrages) présentant des risques sur l'état de blessure en cas d'avalaison non désirée.

Ainsi, 1/3 des ouvrages est franchissable ou sélectif pour l'avalaison piscicole. Parmi ces ouvrages, certains peuvent présenter des risques de blessures. Ces ouvrages sont essentiellement constitués de radier en enrochements ou en béton dont l'abrasion peut engendrer des blessures ou lésions légères.

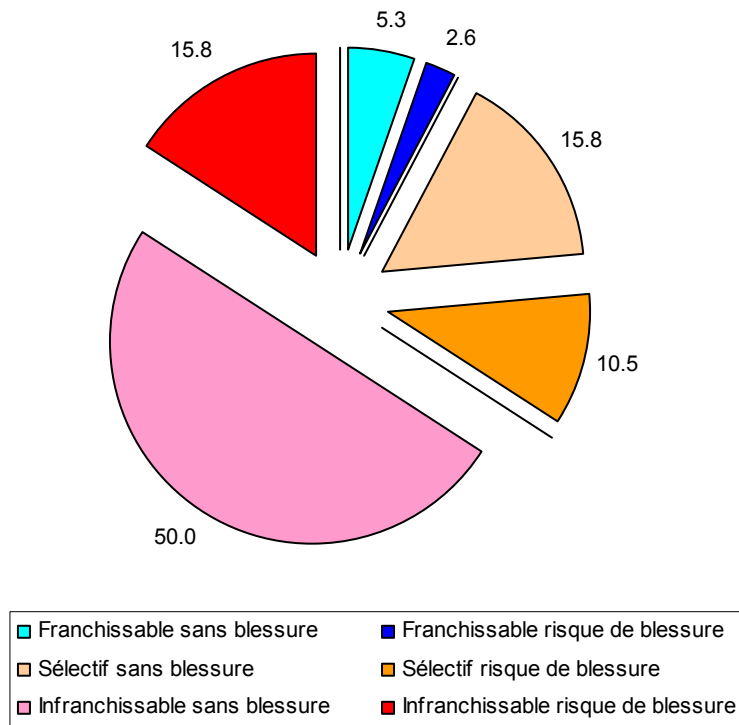


FIGURE 60 : FRANCHISSABILITÉ PISCICOLE - ÉTAT DE FRANCHISSABILITÉ D'AVALAISON

En hautes eaux, le constat est différent. La franchissabilité d'avalaison de nombreux ouvrages est rendue possible (environ 50 % des ouvrages sont franchissables pour l'avalaison en hautes eaux). En effet, de nombreux ouvrages sont équipés de vannes clapets amovibles. En période de hautes eaux, la vanne clapet s'abaisse, la hauteur de chute diminue, et la lame d'eau sur le seuil s'accroît, rendant possible la circulation des poissons dans le sens amont-aval.

#### 5.3.6.4 Degré de perturbation de la franchissabilité piscicole

Afin de hiérarchiser entre eux les ouvrages faisant obstacle à la libre circulation piscicole, une note sur 10 points, représentant le degré de perturbation de la franchissabilité piscicole, a été attribué à chaque ouvrage. Cette notation est reprise dans les fiches seuils présentes en annexe 5.

Cette note se base sur les critères suivants :

- amontaison (note sur 6 points) ;
- avalaison (note sur 3 points) ;
- dispositif de franchissement type passe à poissons ou autres (noté sur 1 point).



Le système de notation est donné dans le tableau suivant.

**TABEAU I I I : DEGRÉ DE PERTURBATION DE LA FRANCHISSABILITÉ PISCICOLE**

Critère	Conditions hydrologiques	Franchissabilité	Note	Note globale
Amontaison	Etiage	Franchissable	0	sur 6
		Sélectif	1	
		Infranchissable (brochet)	2	
		Infranchissable (truite fario)	3	
	Hautes eaux	Franchissable	0	
		Sélectif	1	
		Infranchissable (brochet)	2	
		Infranchissable (truite fario)	3	
Avalaison	Etiage	Franchissable	0	sur 3
		Sélectif	1	
		Infranchissable	2	
	Hautes eaux	Franchissable	0	
		Infranchissable	1	
Dispositif de franchissement		Oui	0	sur 1
		Non	1	

Sur les affluents de la Reyssouze, la quasi-totalité des ouvrages présentent un « très fort » degré de perturbation de la franchissabilité piscicole ( $\geq 8/10$ ).

Sur la Reyssouze, le degré de perturbation diminue légèrement pour les ouvrages automatisés où la franchissabilité est possible en période de hautes eaux (vannes clapets automatisées, vannes guillotines automatisées).

## 5.4 Etude de l'eutrophisation

### 5.4.1 Introduction

Le terme eutrophe est dérivé du préfixe grec «eu- » qui signifie « bien, bon » et du nom « trophê » qui correspond à « nourriture ». Le stade eutrophe correspond donc à un niveau élevé de richesse en éléments nutritifs.

L'eutrophisation d'un milieu aquatique est un phénomène caractérisant l'évolution vers un niveau de trophie supérieure, c'est-à-dire vers une plus grande richesse en éléments nutritifs. Celle-ci se traduit par un changement du fonctionnement écologique du milieu et des cortèges faunistiques et floristiques. Ce processus naturel est susceptible d'être amplifié et accéléré par les activités humaines favorisant l'enrichissement des eaux en éléments nutritifs, matières organiques ou éléments minéraux (phosphore et azote).

La notion d'eutrophisation est généralement associée à une connotation péjorative, et directement reliée à la notion de pollution et de dégradation. Cependant, l'eutrophisation n'est pas en elle-même un processus négatif. Ce sont les conséquences liées à une eutrophisation rapide et anormale qui sont problématiques et mettent en évidence un dysfonctionnement du système, généralement attribuable à une pollution d'origine anthropique. La conséquence la plus directement observable en est l'explosion des peuplements algaux et de la végétation aquatique.

En effet, les pollutions responsables de l'eutrophisation sont principalement d'origine agricole et/ou domestique et induisent respectivement un apport excessif d'azote (engrais azotés) et de phosphore (phosphates issus des lessives). Ces deux éléments, indispensables au développement des végétaux sont naturellement limités dans l'environnement, ce qui, par extension, limite le développement des espèces végétales. Leur présence en excès suite aux pollutions favorise une explosion des peuplements végétaux et en particulier des algues. Cette explosion de végétation aura deux conséquences principales :

- une modification des concentrations en oxygène dissous,
- une modification du pH.

#### 5.4.1.1 *Modification des concentrations en oxygène dissous*

Dans un processus d'eutrophisation, la concentration en oxygène dissous est caractérisée par des fluctuations journalières très marquées, liées au développement important de la végétation. En journée, la photosynthèse réalisée par les végétaux primaire engendre une forte production d'oxygène, et donc une augmentation des concentrations en oxygène dissous. La nuit cette production cesse, l'oxygène est en grande partie consommé pour la respiration des êtres vivants, et par conséquent, la concentration en oxygène dissous diminue dans le cours d'eau.

#### 5.4.1.2 *Modification du pH*

Le phénomène d'eutrophisation est également caractérisé par des variations quotidiennes marquées du pH. La nuit, le pH diminue fortement puis réaugmente en journée. En effet, la nuit est caractérisée par une production élevée de CO<sub>2</sub> en raison de l'importante densité d'être vivants présents (explosion végétale du processus d'eutrophisation notamment), qui entraîne une acidification de l'eau. En journée, ce dioxyde de carbone dissous est utilisé pour la photosynthèse, ce qui permet une réaugmentation du pH.

#### 5.4.1.3 *La crise dystrophique*

Dans des cas extrêmes (notamment en cas de fort bloom algal), le phénomène d'eutrophisation peut s'emballer jusqu'à atteindre un stade de crise dystrophique, caractérisé par un dysfonctionnement très important du système.

Dans un tel cas la quantité de matière organique morte qui sédimente devient plus importante que la quantité d'oxygène dissous disponible pour son oxydation et le milieu évolue donc vers un état anoxique. Ceci stimule la mise en place de phénomène de fermentation et le développement des bactéries anaérobies. Leur activité

métabolique conduit à une acidification des eaux (diminution du pH) et à une élévation de température, qui, elle-même, concourt à réduire la concentration d'O<sub>2</sub> potentiellement dissous dans l'eau (diminution de la capacité de dissolution du dioxygène de l'air).

L'élévation de température, l'augmentation du pH et la diminution d'oxygène dissous de l'eau sont donc des marqueurs directs du phénomène d'eutrophisation. Ce bouleversement des paramètres physiques engendre à terme un bouleversement des peuplements piscicoles en favorisant les cyprinidés, capables de supporter des eaux chaudes et peu oxygénées aux dépens des salmonidés exigeant une eau plus fraîche et bien oxygénée.

## 5.4.2 Protocole

### 5.4.2.1 Suivis de l'oxygène dissous et du pH

Comme nous venons de l'expliquer, des apports exagérés de nutriments (engrais, pollution domestique...) dans les cours d'eau peuvent favoriser le développement des végétaux jusqu'à provoquer des déséquilibres de la chaîne trophique.

L'augmentation de la biomasse végétale se traduit notamment par des variations importantes du taux de saturation en oxygène et du pH.

Pour évaluer l'eutrophisation des cours d'eau du bassin versant, des sondes permettant de mesurer et d'enregistrer les variations de ces paramètres ont été disposés.

### 5.4.2.2 Indice Biologique Macrophytique en rivière (IBMR)

L'IBMR permet d'évaluer le niveau trophique des cours d'eau à partir de l'analyse de la flore aquatique. Cet indice fait l'objet d'une norme française homologuée (norme NFT 90-395 d'octobre 2003).

Le document AFNOR décrivant l'indice décrit ainsi son domaine d'application : « L'IBMR est applicable aux parties continentales des cours d'eau naturels ou artificialisés. La norme n'est pas applicable aux cours d'eau ou portions de cours d'eau dépourvus de macrophytes et aux estuaires. L'IBMR traduit essentiellement le degré de trophie lié à des teneurs en ammonium et orthophosphates, ainsi qu'aux pollutions organiques les plus flagrantes. Indépendamment du degré trophique que présente le cours d'eau, la note obtenue par le calcul de l'IBMR peut varier également selon certaines caractéristiques physiques du milieu comme l'intensité de l'éclairement et des écoulements. »

L'IBMR est donc particulièrement adapté à l'évaluation du niveau trophique de la Reyssouze et de certains de ses affluents.

#### - Définition de la station d'étude

La superficie d'une station d'étude est de 100 m<sup>2</sup> au minimum. Pour les cours d'eau de plus de deux mètres de large, la longueur de la station ne peut être inférieure à 50 mètres. Elle peut même être portée à 100 m si la végétation aquatique est trop clairsemée.

#### - Relevés

Le relevé floristique est réalisé dans la section mouillée. Toutes les plantes présentes doivent être recensées. Pour chaque taxon observé, sont relevés le faciès d'écoulement et le pourcentage de recouvrement de la station par le taxon concerné.

Les modalités pratiques des relevés sont décrites dans la norme.

#### - Calcul de l'IBMR

L'IBMR est donné par la formule :

REMANCE00012/A25777/CLyZ100170	
GGI – FLA – MEP	
09/06/2011	Page : 351



$$IBMR = \frac{\sum_{i=1}^n E_i \times K_i \times C_{Si}}{\sum_{i=1}^n E_i \times K_i}$$

Où :

- $i$  = espèce contributive,  $n$  = nombre total d'espèces contributives
- $C_{Si}$  : cote spécifique d'oligotrophie allant de 0 à 20 (valeur établie pour chaque taxon à prendre en compte)
- $K_i$  : coefficient d'abondance (1 à 5 selon la gamme de recouvrement)
- $E_i$  : coefficient de sténocécie (1 à 3 selon le degré de sténocécie établi pour chaque taxon à prendre en compte)

La cote spécifique d'oligotrophie ( $C_{Si}$ ) et le coefficient de sténocécie ( $E_i$ ) sont des caractéristiques invariables attribuées à chaque taxon contributif de l'IBMR :

La cote spécifique d'oligotrophie traduit le degré d'affinité du taxon aux eaux oligotrophes : sa valeur est d'autant plus élevée que le taxon est lié aux eaux pauvres en éléments nutritifs.

Le coefficient de sténocécie traduit l'amplitude écologique de l'espèce, c'est-à-dire son caractère plus ou moins ubiquiste. Seul le recouvrement  $K_i$  de l'espèce considérée est une estimation subjective déterminée sur le terrain.

Les seuils suivants sont retenus :

Très faible :	$IBMR > 14$	Couleur bleue
Faible :	$12 < IBMR \leq 14$	Couleur verte
Moyen :	$10 < IBMR \leq 12$	Couleur jaune
Fort :	$8 < IBMR \leq 10$	Couleur orange
Très élevé :	$IBMR \leq 8$	Couleur rouge

La détermination d'un niveau trophique très élevé (faible valeur de l'indice IBMR) ne correspond pas obligatoirement à une dégradation de la qualité.

### 5.4.3 Résultats

Les 8 stations qui ont été suivies pour la problématique de l'eutrophisation sont présentées dans le tableau ci-dessous, ainsi que le type de mesures et la justification du choix des stations.

**TABEAU 1 | 2 : RÉSULTATS EUTROPHISATION – LISTE DES STATIONS DE SUIVI DE L'EUTROPHISATION (8 STATIONS).**

Rivière	Station	Mesures réalisées	Justification du choix de la station
La Leschère	LES243	Suivi oxygénation IBMR	Pollution organique suspectée en tête de BV
La Reyssouze amont de Bourg en Bresse	RES230	Suivi oxygénation IBMR	Station référence amont Bourg et Leschère
La Reyssouze aval de	RES210	Suivi oxygénation	Pollution organique suspectée

Bourg en Bresse		IBMR	apports de Bourg en Bresse
La Reyssouze amont du Reyssouzet	RES185	Suivi oxygénation IBMR	Station référence amont affluents de la plaine agricole aval
Le Reyssouzet	RET190	Suivi oxygénation IBMR	Pollution organique suspectée
Le Salençon	SAL188	Suivi oxygénation IBMR	Pollution organique suspectée
Le bief de Rolin	BRO175	Suivi oxygénation IBMR	Pollution organique suspectée
La Reyssouze à Pont de Vaux	RES172	Suivi oxygénation IBMR	Situation clôture BV

#### 5.4.3.1 Résultats généraux sur l'ensemble des stations étudiées

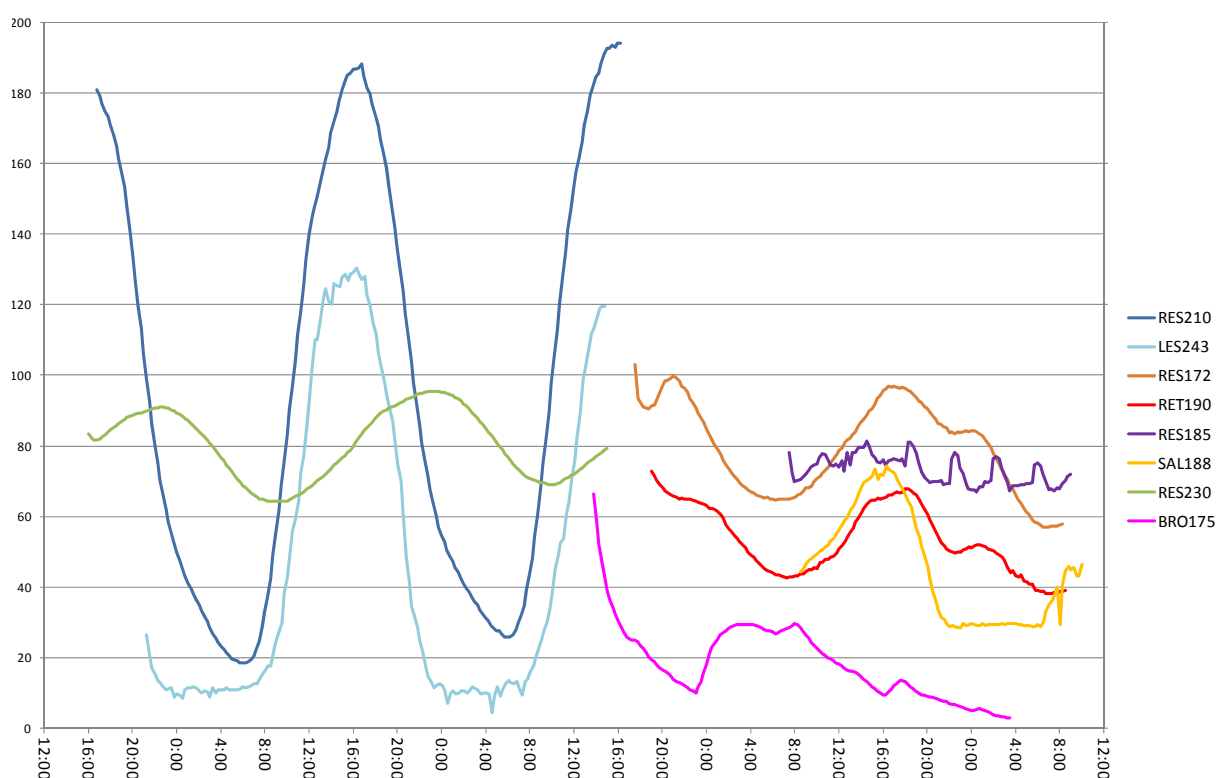
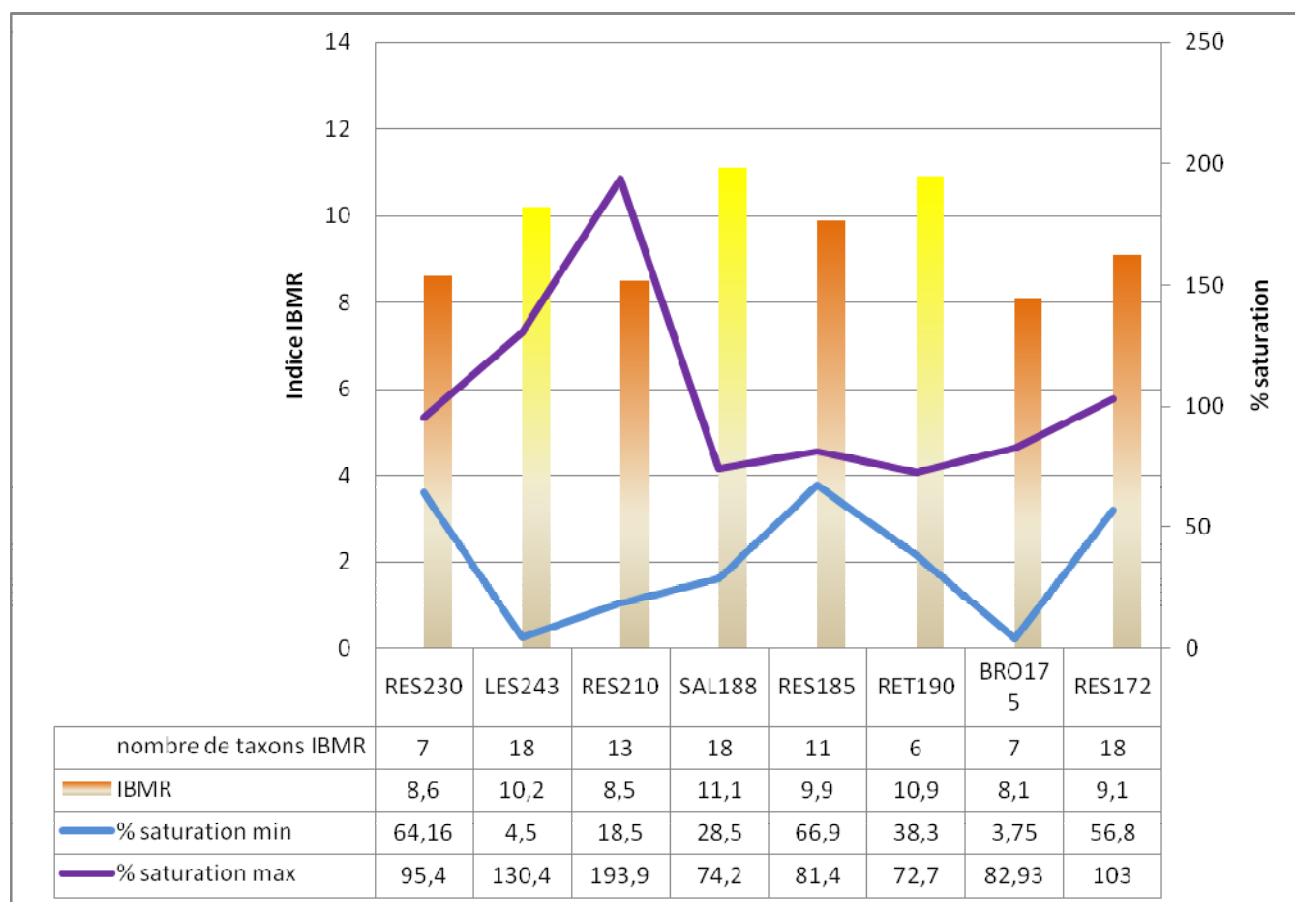


FIGURE 6 I : RÉSULTATS EUTROPHISATION – POURCENTAGE DE SATURATION EN O<sub>2</sub> ENTRE LE 5 ET LE 9 JUILLET 2010 (8 STATIONS).

D'après les résultats observables sur le graphique, on constate que trois des stations sont caractérisées par une fluctuation sinusoïdale de la concentration en dioxygène. Il s'agit des stations RES210, LES243 et RES230 qui présentent toutes trois des courbes avec un pic de saturation d'O<sub>2</sub> en fin de journée et un minimum de saturation en fin de nuit.

Sur les courbes des stations RES172, RET190 et SAL188 cette fluctuation est moins régulière, moins nette, et moins prononcée, mais on constate néanmoins également un pic de saturation en fin de journée et un minimum en fin de nuit.

Deux des courbes présentent un aspect particulier qui laisse supposer un problème dans l'acquisition des données : la courbe de la station RES185 montre un léger pic de concentration identifiable avec régularité toutes les deux heures et la courbe de la station BRO175 montre un unique pic de concentration suivi d'une diminution régulière jusqu'à une valeur nulle.

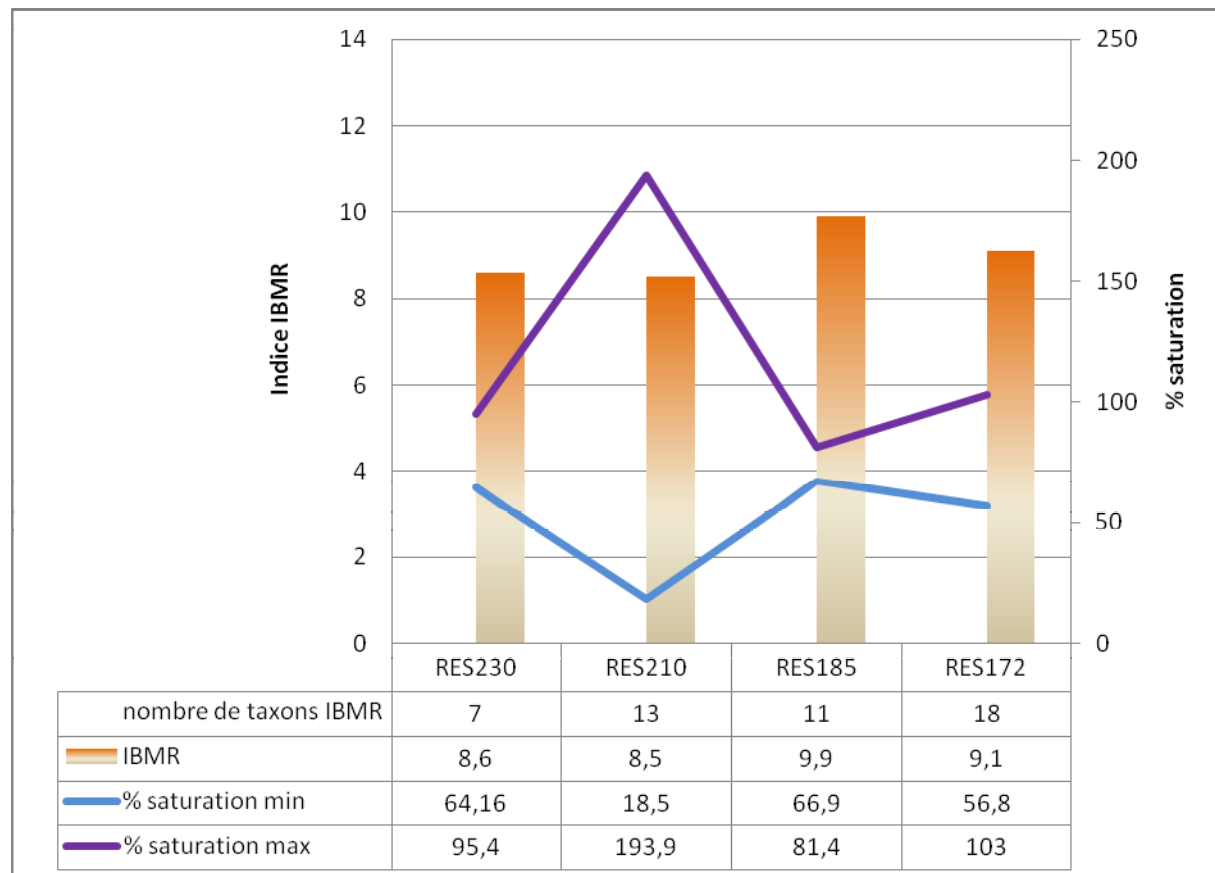


**FIGURE 62 : RÉSULTATS EUTROPHISATION – INDICE IBMR ET POURCENTAGE MINIMUM ET MAXIMUM DE SATURATION EN O<sub>2</sub> (8 STATIONS).**

Le graphique permet de constater que la note IBMR fluctue peu entre les 8 stations : elle oscille entre 8,1 pour la plus mauvaise et 11,1 pour la meilleure. Trois stations sont classées en niveau trophique moyen et quatre en niveau trophique fort, mais la note IBMR est globalement voisine sur l'ensemble des stations. Aucune corrélation nette n'apparaît entre les fluctuations de la concentration en O<sub>2</sub> et la note IBMR de la station.



### 5.4.3.2 Résultats de l'étude d'eutrophisation sur le cours d'eau de la Reyssouze



**FIGURE 63 : INDICE IBMR ET POURCENTAGE MINIMUM ET MAXIMUM DE SATURATION EN O<sub>2</sub> SUR LES STATIONS DE LA REYSSOUZE (4 STATIONS)**

Le graphique ci-dessus présente la note IBMR, ainsi que l'évolution des minimas et maximas du taux de saturation en O<sub>2</sub> de l'amont à l'aval de la Reyssouze (stations RES230 à RES172).

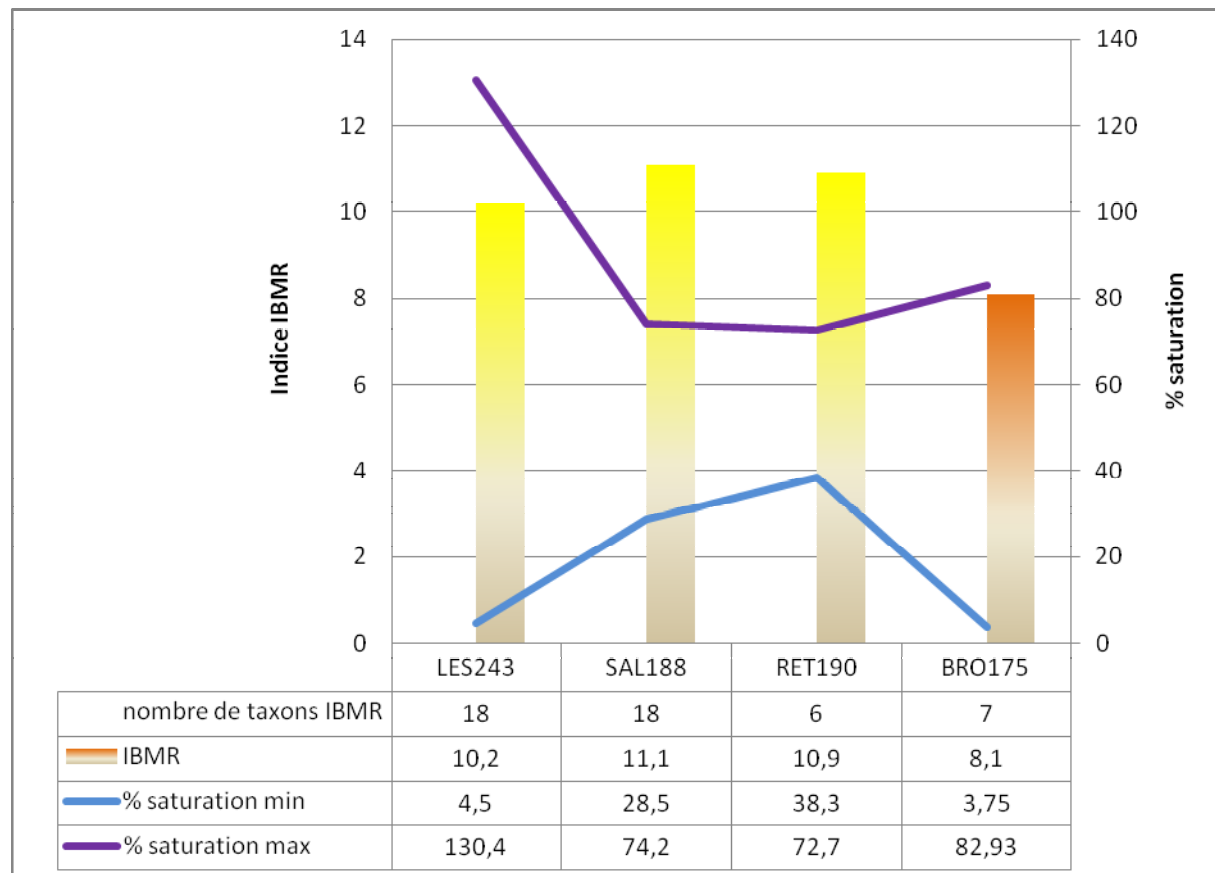
Ce document permet de constater que la note IBMR évolue peu entre l'amont et l'aval avec un indice qui reste constamment fort, indicateur d'un caractère eutrophe marqué sur l'ensemble du cours d'eau.

Les taux de saturation minimaux et maximaux en oxygène dissous sont respectivement voisins de 95% (maximas) et de 60% (minimas), excepté pour la station RES 210, qui connaît des fluctuations beaucoup plus importantes, avec un maximum atteignant près de 200% et un minimum voisin de 20%.

On ne note pas de corrélation réellement flagrante entre la valeur de la note IBMR et le taux de saturation en oxygène dissous. Néanmoins, il apparaît que plus la note IBMR est mauvaise, plus les variations du pourcentage de saturation en dioxygène sont importantes.

- La station RES210 située à l'aval de Bourg en Bresse présente la note IBMR la plus mauvaise (8,5) et est également celle présentant les écarts les plus marqués entre le taux maximal de saturation en oxygène (environ 200%) et le taux minimal de saturation en oxygène (environ 18%).
- La station RES185 présentant la note IBMR la meilleure (9,9) est également celle présentant les écarts les plus réduits entre le taux maximal de saturation en dioxygène (67%) et le taux minimal de saturation en dioxygène (environ 80%).

### 5.4.3.3 Résultats de l'étude d'eutrophisation sur les affluents de la Reyssouze



**FIGURE 64 : INDICE IBMR ET POURCENTAGE MINIMUM ET MAXIMUM DE SATURATION EN O<sub>2</sub> SUR LES STATIONS DES AFFLUENTS DE LA REYSSOUZE (4 STATIONS)**

Le graphique étudié montre que les IBMR présentent globalement des notes meilleures sur les affluents que sur le cours d'eau principal, à l'exception du bief de Rollin.

Comme sur la Reyssouze, les stations montrant de faibles fluctuations du taux de saturation en oxygène dissous (stations SAL188 et RET190) correspondent aux notes IBMR les plus élevées, à l'exception de la station LES243.

Par contre on peut douter de la fiabilité des résultats de la station sur le Leschère (LES243) qui présente une note IBMR moyenne alors que la différence entre le taux maximal et le taux minimal de saturation en oxygène dissous est extrêmement élevé.

## 6 - Diagnostic écologique

### 6.1 Fonctionnement des zones humides du bassin versant

#### 6.1.1 Analyse des données existantes

##### 6.1.1.1 Analyse des données de la Frapna

L'étude de la cartographie des zones humides réalisée par la FRAPNA-Ain nous permet de constater que le fonctionnement des zones humides semble fortement corrélé au réseau hydrographique du bassin versant. En effet, ces zones sont développées à proximité immédiate des cours d'eau, ce qui, par conséquent, conduit raisonnablement à l'hypothèse d'une alimentation principalement phréatique : les zones humides sont alimentées par la nappe alluviale en période de hautes eaux et drainées à l'étiage.

D'après la cartographie FRAPNA, très peu de zones humides semblent directement concernées par la présence de sources. Les sources répertoriées sur le bassin versant intéressent essentiellement deux secteurs. On trouve une dizaine de sources naissant au pied des boisements du Revermont. Celles-ci incluent notamment les sources de la Reyssouze à Journans et celles de ses principaux affluents (La Vallière par exemple). Ces sources prennent naissance dans le massif karstique qui constitue le Revermont.

A proximité de Foissiat, à l'aval de Bourg en Bresse, on trouve également un secteur important englobant une vingtaine de sources distinctes, développées dans les couvertures sédimentaires du tertiaire (pliocène en particulier).

D'autres sources, contribuant à l'alimentation du réseau hydrographique existent sur le bassin versant mais n'apparaissent pas dans les inventaires de la FRAPNA. Celles-ci sont localisées principalement au niveau des ruptures de pentes des coteaux.

##### 6.1.1.2 Analyse des données géologiques

L'analyse des cartes géologiques du BRGM, couplée aux résultats des travaux de BURGEAP nous permet de soutenir la thèse d'une alimentation principalement liée à la nappe alluviale des cours d'eau.

En effet, excepté à l'extrémité amont du bassin versant, les zones humides présentes sur la zone d'étude sont installées sur les anciennes terrasses alluviales des principaux cours d'eau (la Reyssouze en particulier), formées de dépôts quaternaires fluvio-glaciaires à matrice sablo-graveleuse. Ces formations superficielles reposent sur les « marnes de Bresse », correspondant au pliocène (ère tertiaire) et qui constituent une couche sédimentaire extrêmement imperméable (puissante assise argileuse de près de 100 mètres d'épaisseur).

Ainsi, les cours d'eau et les zones humides voisines sont installés dans les alluvions modernes quaternaires (Würm) perméables, surmontant une matrice imperméable. L'hypothèse d'une alimentation des zones humides par la nappe alluviale apparaît donc comme la plus vraisemblable. Il faut souligner que la Reyssouze est connue pour posséder la plaine alluviale la plus étendue des rivières de Bresse.

A l'amont du bassin versant, les zones humides considérées se trouvent au contact des formations karstiques du secondaire (calcaires du jurassique et du crétacé) qui constituent le massif du Revermont. On trouve alors un relief plus prononcé, favorable au ruissellement et à la formation de sources ou résurgences.

##### 6.1.1.3 Analyse des données pédologiques

La cartographie pédologique du département de l'Ain, mise à disposition par le SIAERA, nous permet de constater que les sols des 22 zones humides prises en compte dans le cadre de l'étude, ainsi que la majorité de celles recensées par la FRAPNA en 2006-2008 sont concernés par des « limons lessivés dégradés hydromorphes », ce qui atteste de la présence d'eau dans le sol et corrobore l'hypothèse d'une alimentation principale par la nappe des cours d'eau.



## 6.1.2 Analyse des résultats

### 6.1.2.1 Alimentation et évacuation de l'eau

L'étude de terrain du fonctionnement des zones humides sur le bassin versant a permis de distinguer trois formes majeures d'alimentation en eau. L'alimentation par le cours d'eau proche (nappe alluviale et débordements en cas de crue) et, moins fréquemment, l'alimentation par ruissellement en sont les formes principales, les eaux de précipitation directes constituant une source d'alimentation secondaire et quasiment négligeable. L'eau s'évacue des zones humides par infiltration, puis stagne en profondeur avant d'être restituée au cours d'eau en période de sécheresse. Les zones humides liées à la Reyssouze sont généralement drainées par la rivière en période estivale et alimentées par la nappe associée au cours d'eau en hiver. Il est à noter que la présence de fossés d'origine anthropique accélère l'évacuation de l'eau en direction du cours d'eau dans les secteurs agricoles.

L'analyse de la répartition des formes d'alimentation principales identifiées sur l'ensemble du bassin versant nous permet de différencier nettement deux secteurs.

A l'amont de Bourg en Bresse, les zones humides bénéficient de plusieurs formes d'alimentation conjointes. Elles sont surtout alimentées par le ruissellement du versant, plus ou moins canalisé dans des talwegs peu marqués, parfois enrichi par quelques sources localisées sur les pentes du Revermont. Elles bénéficient également, mais de manière moins marquée, de l'alimentation par les nappes et le débordement des cours d'eau du réseau hydrographique.

A l'aval de Bourg en Bresse, les zones humides sont liées aux nappes alluviales des cours d'eau, qui induisent un engorgement du sous-sol. Outre cet engorgement, la Reyssouze et ses affluents permettent également dans de nombreux secteurs une alimentation périodique par les crues.

En effet, si certains des sites considérés sont caractérisés par la présence sporadique de sources et de pente très faibles permettant une alimentation par ruissellement ou de ruisseaux alimentant directement les sites, tous sont longés par un cours d'eau relativement important (Reyssouze ou affluents). L'hypothèse la plus vraisemblable est donc celle d'une alimentation principale par la nappe alluviale des cours d'eau, c'est-à-dire par engorgement du sous sol. Ceci a pu être confirmé par une analyse pédologique sommaire (carottes d'1,2 mètre réalisées à la tarière) qui a mis en évidence des traces de réduction du fer indiquant une hydromorphie en profondeur. Dans ce contexte d'alimentation par les nappes alluviales, la Reyssouze joue un rôle de premier ordre. En effet, la majorité des zones humides de la partie aval du bassin versant dépend directement du fonctionnement hydrologique de ce cours d'eau. Six des sites prospectés sont alimentés par la nappe alluviale de cette rivière à l'aval de Bourg en Bresse. Par ailleurs, les cartographies disponibles (cartographie des zones humides de l'Ain et cartographie des habitats humides de la FRAPNA) montrent que 60% des zones humides identifiées sur le bassin versant sont localisés sur les bords de la Reyssouze entre Saint Julien sur Reyssouze et Pont de Vaux, et sont donc alimentés principalement par la nappe de ce cours d'eau. Tous ces sites, sauf en cas d'aménagements anthropiques particuliers (merlons notamment), bénéficient également des débordements en cas de crues, ce qui se traduit par une inondation temporaire de plus ou moins longue durée. D'après la population locale, les prairies humides à l'aval du bassin versant apparaissent comme les plus longtemps inondées.

Le rôle de la nappe alluviale est variable selon les secteurs. Généralement, elle alimente les zones humides en période de hautes eaux et les draine à l'étiage mais en amont des moulins, le maintien perpétuel de niveaux d'eau élevés permet une alimentation permanente des zones humides par la nappe.

### 6.1.2.2 Impacts des aménagements et interventions anthropiques

L'étude de la cartographie du bassin versant au 1/25000 et les prospections de terrains permettent de constater qu'il existe sur le bassin versant de la Reyssouze de nombreux aménagements : on compte notamment une quarantaine de moulins, (dont la majorité se trouve en aval de Bourg en Bresse), divers canaux et vannes ainsi que de nombreux merlons en bord de cours d'eau. La présence de ces aménagements témoigne d'une artificialisation très ancienne du cours d'eau de la Reyssouze (moulins) et du curage récent de la fin du XXème siècle (merlons réalisés avec les matériaux de curage). Les marécages occupant initialement la totalité de la plaine alluviale ont en effet été drainés dès le XII ème siècle afin d'assainir la zone et faciliter

l'agriculture. Cette artificialisation a profondément perturbé le fonctionnement originel des milieux naturels, et ce depuis si longtemps que l'état de référence aujourd'hui retenu comme état initial pour le bassin versant est un état artificialisé, intégrant la présence des moulins au fonctionnement des cours d'eau.

L'ensemble des secteurs humides identifiés (inventaire FRAPNA de 2006-2008) est concerné par la présence de moulins. Une partie d'entre eux est à l'heure actuelle en ruines, mais la majorité reste fonctionnelle. Ces aménagements engendrent une régulation des niveaux d'eau, et par conséquent une modification du régime hydraulique de la Reyssouze.

La présence des moulins joue un rôle non négligeable quant au fonctionnement des zones humides du bassin versant, en favorisant un maintien de niveaux d'eau élevés, y compris en période d'étiage, un engorgement permanent du sous sol à l'amont des moulins et donc une alimentation continue des zones humides. Parmi les 22 zones étudiées, plus de la moitié est localisée à proximité d'aménagements anthropiques (2 sur des îlots entre deux bras artificiels créés pour le fonctionnement des moulins, 10 à proximité d'un cours d'eau présentant un moulin distant de moins de 2 kilomètres de la zone humide, et 3 sur des sites présentant des aménagements autres). Il s'agit des sites situés à l'aval de Bourg en Bresse, identifiés comme principalement alimentés par une nappe souterraine. Les zones de l'amont, principalement alimentées par ruissellement ne sont pas sensibles à l'impact des moulins. La présence d'aménagements dans ce secteur du bassin versant reste d'ailleurs marginale et désuète (aménagements en ruine).



PHOTO I 27 : EXEMPLE DE MOULIN



PHOTO I 28 : EXEMPLE DE VANNE

Par ailleurs les travaux de drainage (réalisation de fossés profonds), le remembrement agricole et la disparition progressive des haies, accélérée des puis les années 50, ainsi que les recalibrages successifs de la Reyssouze ont modifié le fonctionnement hydrologique des zones humides en diminuant la rétention de l'eau et en accélérant sa restitution au cours d'eau et son évacuation vers l'exutoire.

Ces évolutions liées à l'activité de l'homme sont nettement identifiables dans le paysage. Les photographies présentées ci-après témoignent de ces mutations en en donnant un exemple au niveau des prairies humides bordant la Reyssouze sur la commune de Servignat.

On constate qu'en 1945, soit à l'état de référence retenu, le maillage bocager est dense, avec des haies nombreuses. La Reyssouze s'apparente à un filet d'eau de largeur faible, bordé par un liseré d'arbres presque continu, mais étroit.

En 1963, le maillage bocager n'a absolument pas changé, le parcellaire agricole est identique avec des parcelles de petite taille clairement délimitées par un réseau de haies. Le cours d'eau a déjà subi un premier curage nettement visible sur les photographies aériennes qui se matérialise par un élargissement important de son lit mineur et la suppression des ripisylves.

En 2010, l'aspect du paysage originel est profondément modifié. Le remembrement agricole a conduit à la création de grandes parcelles et à la suppression de la majorité des haies. Aucune ripisylve ne s'est reconstituée sur le linéaire de la Reyssouze.



PHOTO 129 : SERVIGNAT (ZONE 5) EN 1945



PHOTO 130 : SERVIGNAT (ZONE 5) EN 1963

Curage de la Reyssouze et suppression de la ripisylve



PHOTO 131 : SERVIGNAT (ZONE 5) EN 2010

Suppression des haies

### 6.1.3 Synthèse

L'analyse conjointe des résultats de terrain et de la bibliographie nous amène à des conclusions équivalentes en termes de fonctionnement des milieux humides. Il apparaît que les zones humides du bassin versant fonctionnent principalement en lien étroit avec les nappes alluviales et les cours d'eau (notamment la Reyssouze), excepté à l'amont de Bourg en Bresse où elles bénéficient également fortement du ruissellement des versants. L'alimentation des zones humides de l'aval est liée aux nappes alluviales et aux débordements des cours d'eau lors des crues. Le fonctionnement hydrologique est également fortement influencé par la présence de moulins qui régulent le niveau d'eau des cours d'eau associés et qui, en amont des retenues, permettent une alimentation permanente des zones humides par la nappe de la rivière. Les interventions anthropiques telles que les curages, opérations de drainage et de défrichement ont également influencé le fonctionnement des zones humides en réduisant le temps de mise en eau des milieux et en favorisant l'évacuation de l'eau.



## 6.2 Espèces floristiques des zones humides

### 6.2.1 Richesse floristique

#### 6.2.1.1 Analyse des résultats

Les inventaires réalisés cette année ont porté sur 14 des formations végétales identifiées par la FRAPNA, sur lesquelles des relevés floristiques ont été réalisés à deux dates de passage différentes.

L'analyse conjointe des données bibliographiques et des résultats de terrain nous permettent de constater que les zones humides du bassin versant témoignent globalement d'une richesse moyenne. Les prospections de 2010 ont mis en évidence 339 espèces sur les sites étudiés et ont permis de compléter les 23 relevés du CBNA qui en avait identifié 184. Il est à noter que les résultats de terrain ont été partiellement perturbés par les pratiques agricoles (fauche et pâturage) qui ont rendu délicate voire impossible la détermination de certaines espèces, notamment lors du second passage de terrain.

Les inventaires du CBNA concernaient uniquement 8 des sites d'étude. Les relevés réalisés cette année ont permis d'y approfondir la connaissance du peuplement floristique (davantage d'espèces répertoriées), hormis sur les sites 1 et 5 où le CBNA donnait respectivement 63 et 50 espèces, contre 55 et 45 relevées par TERE0 cette année. Cette différence peut être attribuée à plusieurs facteurs. D'une part, ces deux sites étaient fortement pâturés et fauchés lors des deux passages de terrain. D'autre part, les relevés réalisés par le CBNA sur ces secteurs ont été plus nombreux et concernaient pour certains des zones légèrement à la marge du site et présentant des conditions édaphiques particulières, favorables à un cortège floristique différencié.

D'un point de vue quantitatif, on constate que les relevés comptent entre 21 et 82 espèces. La moyenne des espèces par site est de 41,5 avec une médiane de la série à 43.

Globalement les sites échantillonnés localisés à l'amont de Bourg en Bresse sont moins riches que ceux situés à l'aval. On observe une forme de gradation, bien que peu marquée, du nombre d'espèces par zone humide de l'amont vers l'aval du bassin versant. Ceci pourrait être relié au type de zone humide présente. En effet, vers l'aval du bassin versant on rencontre davantage de prairies humides, qui présentent visiblement une diversité floristique plus importante que les autres types de milieux étudiés.

Par ailleurs, on constate que les sites 21 et 22 se démarquent par une richesse floristique nettement supérieure (respectivement 82 et 66 espèces). Cette importante richesse peut être attribuée à la diversité particulière de ces sites en termes de faciès d'habitats. En effet, l'étang des marais (site 22) présente à sa périphérie une succession d'habitats différenciés : roselière/boisement humide/ prairie mésophile. De même, sur le site 21, qualifié de *querco fraxinion* par la FRAPNA, on distingue un secteur défriché, ouvert, présentant des espèces pionnières plutôt héliophiles, jouxtant une partie forestière beaucoup plus humide.

La diversité floristique des sites est donc bien évidemment à corrélérer avec la diversité des faciès d'habitats : plus les habitats sont diversifiés et plus la richesse floristique est importante puisqu'on rencontre alors des cortèges floristiques caractéristique de chaque formation.

Il est cependant normal que la majorité des habitats échantillonnés présentent des faciès homogènes, puisque les sites choisis intéressent de petites surface, décrites par la FRAPNA à un niveau de précision élevé (alliance phyto-sociologique) et constituent donc de petites entités homogènes.

#### 6.2.1.2 Comparaison avec les données théoriques

Même en relativisant les résultats au regard des contraintes techniques liées à la méthode d'échantillonnage mise en place (seulement deux campagnes de prospection par site et une perturbation des inventaires du fait des pratiques de fauche et pâturage), les résultats (ceux de TERE0 comme ceux du CBNA) apparaissent quantitativement faibles. En effet, une moyenne de 41,5 espèces par site dans le cadre d'une étude de zone humide représente une diversité extrêmement faible. Par ailleurs, d'un point de vue qualitatif, les cortèges floristique relevés ne reflètent pas parfaitement les caractéristiques typiques des formations inventoriées.

Sur les roselières et les caricaies, la faible diversité des espèces apparaît tout à fait normale. Les magnocaricaies sont traditionnellement dominées par une unique espèce de carex, complétée par quelques plantes annexes sporadiques. De même, les roselières sont classiquement quasi exclusivement composées de phragmite, avec là aussi quelques espèces annexes. Les relevés réalisés cette année sont bien conformes à la

composition théorique de ces formations, avec la très nette dominance d'une unique espèce. La diversité floristique notée sur ces secteurs est donc davantage due aux espèces contactées à la périphérie des sites, dans des conditions stationnelles particulières qui diffèrent du cœur de l'habitat.

Par contre, en ce qui concerne les prairies humides et les aulnaies frênaies, cette diversité floristique apparaît nettement en dessous de la composition floristique théorique habituelle de ces habitats. En effet, ces deux types de formations sont traditionnellement des habitats riches en espèces et caractérisés par des cortèges floristiques à dominante hygrophile, ce qui ne transparaît pas dans les relevés.

Dans les prairies humides, les inventaires réalisés témoignent en moyenne de la présence d'une cinquantaine d'espèces par site, ce qui est peu, avec une diversité légèrement plus élevée à l'extrémité aval du bassin versant. Par ailleurs, une proportion non négligeable du cortège floristique (proportion variable selon les secteurs d'étude) correspond à une végétation davantage mésophile qu'hygrophile. Ainsi, des espèces telles que *Medicago lupulina*, *Trifolium pratense*, *Trifolium repens*, *Lolium perenne*...apparaissent abondantes alors que des espèces typiquement plus hygrophiles comme *Bromus racemosus*, *Silva silva*, *achillea ptarmica*...sont peu présentes. Ce constat d'une diminution globale du nombre d'espèces et d'une augmentation des plantes mésophiles, par rapport au cortège floristique théorique traduit une tendance à la dégradation de la qualité des prairies humides du bassin versant. Cette dégradation trouve son origine dans :

- L'intensification du drainage,
- L'évolution des pratiques agricoles (amendement et intensification de l'exploitation des prairies)

A noter que le drainage a un effet double : il réduit la contrainte hydrique des sols et favorise l'intensification des l'exploitation des prairies.

Les aulnaies-frênaies, contrairement à de nombreux milieux boisés sont également théoriquement riches en espèces, ce que les relevés réalisés ne mettent pas en évidence. Cet écart important entre les résultats de terrain et la richesse théorique des habitats pourrait être attribuable à l'inadéquation entre les boisements mixtes d'aulne et de frêne observés sur la Reyssouze et l'habitat d'aulnaie-frênaie typique, traditionnellement riche en espèces et visé par la directive Habitats. En effet, les ripisylves d'aulne et de frêne du bassin versant sont trop réduites en superficie pour offrir des cortèges végétaux caractéristiques d'une aulnaie frênaie. Au regard des photographies aériennes, ceci était également le cas en 1945 et il n'est donc pas étonnant que la richesse spécifique ne soit pas aussi élevée que dans une aulnaie-frênaie typique. Par ailleurs, sur le bassin versant, les boisements de ce type recouvrant une plus grande surface d'habitat sont le fruit d'un boisement spontané d'anciennes prairies suite à la déprise agricole d'après guerre, d'où une différence notable entre les aulnaies frênaies anciennes et ces jeunes boisements. Le « Fraxino alnion » de la zone d'inventaire floristique 6, représenté sur les photographies ci-dessous en est un exemple marquant.



PHOTO 132 : ZONE 6 EN 1945



PHOTO 133 : ZONE 6 EN 2010

Par contre, le boisement rivulaire de la zone d'inventaire floristique 19, sur la commune de Viriat est un boisement plus âgé, déjà présent à l'identique sur les photographies aériennes de 1945, ce qui se traduit par une richesse floristique plus importante que sur les autres sites d'aulnaie-frênaie inventoriés.

Ces constats quantitatifs et qualitatifs entre les cortèges floristiques théoriques et observés sur le bassin versant de la Reyssouze tendent à montrer une forte évolution au cours du siècle dernier caractérisée par une banalisation progressive des cortèges floristiques des zones humides.

## 6.2.2 Espèces protégées

### 6.2.2.1 Abondance et localisation des espèces protégées contactées

Au total, 13 espèces ont été contactées au cours de l'étude. Parmi les 22 secteurs prospectés, on compte 8 sites (soit plus d'un tiers des zones étudiées) concernés par la présence d'espèces protégées. Cette liste est à compléter avec la présence d'une station de marsilée à quatre feuilles (*Marsilea quadrifolia*) sur la vieille Reyssouze en aval de Pont de Vaux, (donnée du CREN 01). Cette information augmente donc la liste des espèces protégées à 14.

Le panel de sites retenus pour l'étude ayant été voulu le plus représentatif possible de l'ensemble des zones humides du bassin versant, on peut en déduire d'une part que les espèces protégées sont relativement abondantes sur la zone d'étude, et d'autre part qu'elles concernent des formations humides assez diversifiées.

Une analyse plus fine des résultats permet de constater que les plantes bénéficiant d'un statut de protection abondent préférentiellement dans les formations humides regroupées sous la typologie Corine Biotope « prairies humides atlantiques ». Ainsi, les formations du *bromion racemosi*, *potentillon anserinae* et *calthion palustris* concernent 60% des zones humides abritant des espèces protégées. Les autres sites concernent pour 25% des milieux ouverts (roselière et littorelletalia), et pour 10 % seulement des zones boisées (quercus fraxinon). De plus, l'espèce protégée présente en zone boisée (*Carex pseudo cyperus*) est installée en marge du site, dans un secteur ouvert en bordure du canal.

Les espèces protégées sont donc majoritairement présentes dans les secteurs les plus ouverts, notamment dans les prairies humides, aux dépens des milieux boisés. Ce constat n'a cependant rien de surprenant puisque la flore protégée française contient bien plus de taxons protégés en milieux humides ouverts qu'en milieux humides forestiers. En effet, les prairies humides sont des espaces bien connus du point de vue naturaliste, fragiles et qui ont, par le passé - et encore de nos jours - souffert fortement des interventions anthropiques. Pour cette raison, de nombreuses espèces typiques de ces milieux bénéficient d'un statut de protection. Les milieux forestiers comptent globalement moins d'espèces protégées. Etant donné qu'il s'agit de milieux encore assez peu connus, ceci ne signifie pas pour autant que les espèces rares et menacées en sont entièrement absentes.

L'analyse de la cartographie réalisée permet de constater que les espèces protégées sont nettement plus abondantes dans la partie aval du bassin versant, en particulier lorsque la Reyssouze entre dans le Val de Saône (en aval de Point-de-Vaux). On compte ainsi 5 des 14 espèces protégées recensées uniquement mises en évidence au niveau du Val de Saône : l'inule d'Angleterre (*Inula britannica*), la naïade marine (*Najas marina*), le butome en ombelles (*Butomus umbellatus*), le séneçon des marais (*Senecio paludosus*) et la marsilée à quatre feuilles (*Marsilea quadrifolia*). Ainsi, 35% des espèces protégées recensées sont uniquement présentes dans la partie aval. Ce constat s'accorde avec les données bibliographiques disponibles qui soulignent l'intérêt particulier du secteur en termes de richesse floristique. Il rejoint également le résultat précédemment évoqué, puisque ces secteurs particulièrement riches en espèces protégées concernent principalement des prairies humides.

**Ainsi, plus d'un tiers des sites étudiés abritent des espèces protégées. Les zones humides où sont pointées des plantes protégées sont principalement localisées dans la partie aval du bassin versant et 60% d'entre elles sont des prairies humides.**





PHOTO 134 : BUTOME EN OMBELLES



PHOTO 135 : NAÏADE MARINE (J. HAHN, 2010)

### 6.2.2.2 Comparaison avec les données du CBNA

Les données du CBNA attestent de la présence de 7 espèces protégées sur les zones humides prospectées dans le cadre de l'étude. Les inventaires réalisés cette année ont permis de compléter cette liste en identifiant 13 espèces sur les sites étudiés. Parmi celles-ci, 8 sont des espèces qui n'apparaissaient pas dans les relevés du CBNA effectués sur ces sites. Par contre, 2 espèces identifiées par le conservatoire n'ont pas été recontactées au cours des prospections : la petite naïade (*Najas minor*) et la petite scutellaire (*Scutellaria minor*). La petite naïade n'a pas pu être mise en évidence par les inventaires réalisés sur les sites, car il s'agit d'une plante aquatique, de surcroît difficilement décelable. Or, aucune étude spécifique de la végétation des cours d'eau n'a été réalisée. La présence de la petite scutellaire n'a, quant à elle, pas pu être confirmée sur la zone 24 car les dates de passages ont été trop précoces au regard de la période de floraison de l'espèce.

Si l'on considère l'ensemble du bassin versant de la Reyssouze, on constate que les inventaires du CBNA ont permis de mettre en évidence 39 espèces protégées inféodées aux zones humides sur la totalité de la zone d'étude. D'après cette bibliographie, celles-ci sont localisées sur trois secteurs principaux :

- l'extrémité aval du bassin versant,
- la tourbière des Oignons (commune de Boz)
- les alentours de Bourg en Bresse.

Parmi ces espèces, seules 18 peuvent être considérées comme fortement potentielles sur les zones étudiées. En effet, 15 des espèces recensées n'ont pas été réobservées depuis plus de 50 ans sur le bassin versant, une espèce n'a pas été revue depuis une vingtaine d'années et 6 espèces inféodées aux milieux tourbeux ont été contactées exclusivement sur la lande tourbeuse des Oignons.

Parmi les 17 espèces considérées comme potentielles, 11 ont été contactées cette année sur les différents sites d'étude. Ceci signifie que 65% des plantes protégées hygrophiles fortement potentielles sur le bassin versant de la Reyssouze ont été mis en évidence sur 25% de la surface de zone humide recensée par la Frapna (surface échantillonnée dans le cadre de l'étude). Il est à noter que, en plus de ces 11 espèces, le butome en ombelles (*Butomus umbellatus*) et la naïade marine (*Najas marina*) non recensés depuis plus de 50 ans, ainsi que le pâturin des marais (*Poa palustris*), jusqu'alors connu uniquement sur la lande tourbeuse des Oignons ont également été répertoriés sur les sites étudiés.

### 6.2.2.3 Les plantes protégées comme indicateur de l'évolution du bassin versant depuis 1945

L'analyse des résultats des inventaires floristiques en matière d'espèces protégées nous apporte un éclairage intéressant relativement à l'évolution des cortèges floristiques sur le bassin versant de la Reyssouze depuis 1945.

Comme évoqué précédemment, on constate notamment que, d'après les données bibliographiques, 15 espèces n'avaient pas été revues depuis plus de 50 ans. Parmi celles-ci, seules deux espèces, le butome en ombelle (*Butomus umbellatus*) et la naïade marine (*Najas marina*) ont pu être à nouveau mises en évidence par les prospections de 2010. Les 13 autres espèces ont donc probablement disparu du bassin versant à

l'heure actuelle. Si l'on s'intéresse plus spécifiquement à ces 13 espèces, on constate que 7 d'entre elles (ainsi que le butome) n'avaient été contactées que sur la commune de Bourg en Bresse. Ceci laisse à penser que leur présumée disparition est à corrélérer de manière directe à l'extension de l'agglomération de Bourg en Bresse. Celle-ci a pu causer soit une destruction des espèces par les chantiers de construction, soit une détérioration des habitats conduisant à la disparition progressive des plantes.

Par ailleurs, l'analyse des exigences écologiques propres aux 13 espèces vraisemblablement disparues nous permet de constater que, parmi celles-ci, 10 espèces sont inféodées uniquement aux milieux d'eaux stagnantes ou aux berges vaseuses des cours d'eau. La perte de ces plantes protégées sur le bassin versant entre 1959 (dernière date d'observation pour la plupart des espèces) et 2010 peut donc être corrélée de manière évidente avec les interventions de curage et de recalibrage qui ont profondément modifié la morphologie des cours d'eau et détruit en partie l'habitat potentiellement favorable à ces espèces. Etant donné qu'une seule espèce strictement inféodée aux prairies humides semble avoir disparu, l'impact de l'intensification de l'agriculture sur la richesse floristique, bien que non négligeable, semble inférieur à celui du recalibrage.

Ce constat nous permet de compléter les précédents résultats d'analyse sur la richesse floristique du bassin versant. En effet, l'impact de la mutation du mode agricole se répercute moins nettement au niveau des espèces protégées du bassin versant que celui du recalibrage du cours d'eau. On pourrait donc *a priori* supposer que l'évolution constatée des cortèges floristiques d'un stade hygrophile vers un stade plus mésophile, notamment sur les prairies humides, est davantage attribuable à une modification du fonctionnement hydrologique des zones humides qu'à une mutation de l'agriculture. Cependant, bien que le recalibrage apparaisse comme la cause première des transformations, il ne faut pas oublier que ces deux phénomènes sont étroitement liés. L'assèchement progressif des zones humides par les travaux de recalibrage visait certes à réduire les inondations (impact direct sur le fonctionnement naturel des zones humides) mais aussi à favoriser une modification des pratiques agricoles. Une diminution de l'engorgement du sol permet des interventions plus fréquentes qui favorisent les espèces mésophiles :

- des fauches précoces favorisant les graminées aux dépens des autres annuelles de zones humides
- des amendements plus nombreux,
- un retournement des terrains

Par ailleurs, l'éloignement de la nappe par les travaux de curage a été d'autant plus accentué que le niveau des prairies a été réhaussé par le régallage des boues issues du curage par les agriculteurs.

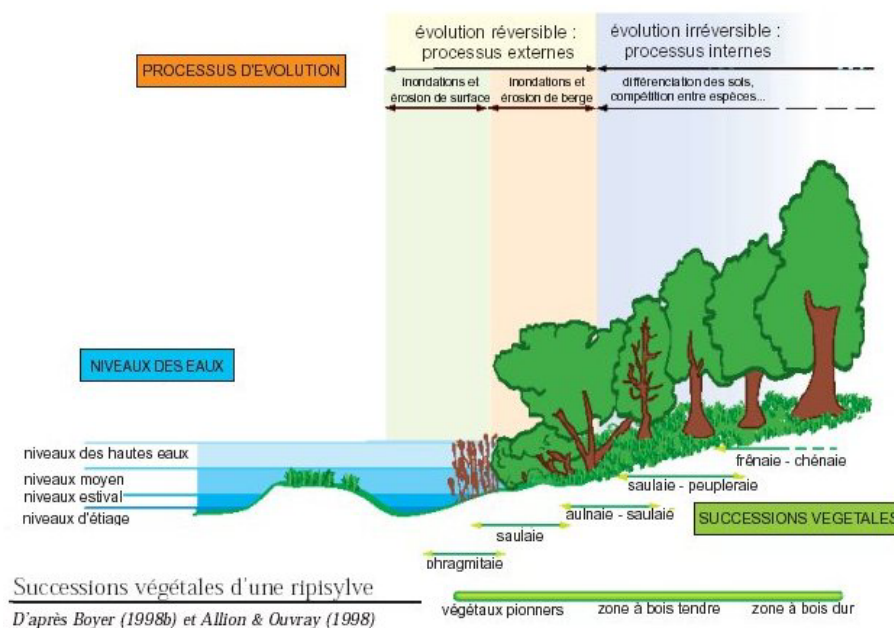
Enfin, il faut noter que certaines interventions anthropiques pourraient, *a contrario*, avoir eu un impact positif sur la conservation de certaines espèces. En effet, la dernière observation de butome en ombelles, espèce inféodée aux eaux calmes des rivières lentes à fond vaseux datait, d'après la bibliographie, de 1959 sur la commune de Bourg en Bresse. Comme pour les autres espèces précédemment citées, le butome a vraisemblablement souffert de la dégradation de son habitat et/ou de destructions directes suite à l'urbanisation croissante et aux travaux de curage. Elle a néanmoins été pointée cette année dans les prairies humides du Val de Saône, où elle forme une population très localisée d'environ 200 individus au niveau du site d'inventaire floristique 1. La population identifiée se trouve cantonnée à une mare de grande superficie. Ce plan d'eau temporaire n'apparaît pas sur les photographies de 1945 et on peut donc raisonnablement penser que sa présence est liée aux aménagements dont la zone a fait l'objet depuis cette époque (bassins de lagunage, vannes...). Ceci tendrait à montrer qu'une certaine restauration de la biodiversité, nécessitant la restauration des milieux humides est possible sur le bassin versant.

### 6.2.3 Inventaires floristiques des berges

Les berges sont des unités essentielles du complexe hydrologique des cours d'eau. Elles sont traditionnellement occupées par une ripisylve, qui correspond à un boisement riverain remplissant des fonctionnalités hydrologiques multiples (stabilisation des berges, écrêtements des crues, épuration des eaux de ruissellement, biodiversité importante). Une ripisylve peut être considérée fonctionnelle si l'ensemble des strates végétales y est représenté (strate arborée, arbustive, végétale et muscinale), si elle comprend des espèces aux exigences hydriques variant en fonction de la distance au cours d'eau (présence permise par des berges en pente douce), et si l'ensemble des classes d'âge est représenté dans la strate arborée. Par ailleurs, le fonctionnement du milieu doit être respecté (inondation régulière du boisement par débordement du lit mineur en période de crues, engorgement régulier du sol par remontée de la nappe phréatique).

REMNC00012/A25777/CLyZ100170	
GGI – FLA – MEP	
09/06/2011	Page : 365

L'illustration ci-dessous présente une coupe schématique classique de la structure végétale d'une berge.



**FIGURE 65 : REPRÉSENTATION SCHÉMATIQUE DE LA VÉGÉTATION D'UNE BERGE (SOURCE FRANCE NATURE ENVIRONNEMENT)**

### 6.2.3.1 Analyse des données bibliographiques disponibles

Les données bibliographiques disponibles sur le bassin versant de la Reyssouze témoignent d'une amélioration de la qualité des ripisylves depuis 1999. La majorité du linéaire de la Reyssouze avait initialement été défrichée et mise à nu par des interventions anthropiques, comme en témoignait l'état des lieux de 1999, notamment à l'aval de Bourg en Bresse. Cependant, ce constat est à relativiser au regard de l'état de référence de 1945 qui présentait déjà une ripisylve assez pauvre.

Cette problématique majeure, prise en compte dans le premier contrat de rivière de la Reyssouze, a donné lieu à des replantations d'arbustes le long des berges dépourvues de ripisylves (bouturage de saule notamment). Il est cependant à noter qu'une simple replantation d'arbres n'est pas suffisante pour rendre la ripisylve fonctionnelle et que cet effort louable de reboisement ne se traduit que très exceptionnellement par une amélioration sensible de la qualité de l'hydrosystème. Ainsi, une berge herbacée en pente douce, permettant une certaine restauration des échanges entre milieux terrestres et milieu aquatique (notion de connectivité latérale) peut parfois s'avérer plus intéressante qu'une berge abrupte plantée d'un alignement d'arbres.

D'après les données du SIAERA, les replantations ont eu lieu sur 8 communes, toutes situées à l'aval de Bourg en Bresse sauf une (commune de Tossiat). Les trois principales communes concernées sont Saint Julien sur Reyssouze (40% du linéaire replanté), Servignat (19% du linéaire replanté) et Montrevel en Bresse (30% du linéaire de berge replanté). A l'issue du premier contrat de rivière Reyssouze, il apparaît que, malgré ces améliorations, la ripisylve occupe encore à peine un quart des berges : 27,6 % dont 8% ont été plantés.

Dans son bilan, le SIAERA constate que la ripisylve dépasse rarement 5 mètres de large et que les classes d'âges sont peu diversifiées (arbres jeunes dans les secteurs de coupes récentes, ou vieux dans les zones non entretenues).

Il souligne, tout comme la Frapna, que seuls quelques secteurs sont occupés par une ripisylve dense, notamment sur quatre des affluents de la Reyssouze : le bief de Rollin, le bief d'Augiors, le bief de Gravière et le ruisseau du Jugnon. Ailleurs, la ripisylve reste sporadique.



### 6.2.3.2 Analyse des résultats de l'étude de la végétation des berges

L'étude de la végétation des berges a permis de mettre en évidence la présence de 210 espèces sur les berges des cours d'eau du bassin versant, ce qui correspond à une richesse moyenne au regard du linéaire de berges prospecté (16,4 km).

Le cortège floristique herbacé recensé, témoigne de l'abondance des espèces prairiales non hygrophiles et donc non caractéristiques d'une végétation de berges. Par ailleurs, on ne note pas de variation « transversale » de la composition du peuplement floristique. Classiquement les berges des cours d'eau sont occupées par une végétation qui se différencie à mesure que l'on s'éloigne du lit mineur et que l'on s'élève par rapport à la nappe phréatique. Les espèces les plus hygrophiles sont localisées à proximité du lit, puis cèdent progressivement la place à des espèces de plus en plus mésophiles lorsqu'on s'éloigne de la nappe d'eau. Ce n'est pas le cas sur le bassin versant de la Reyssouze. Cette absence de gradation sur les principaux cours d'eau est liée au recalibrage marqué des lits. En effet, l'absence de berges en pente douce empêche l'implantation d'une flore diversifiée. En raison de l'abrupt des berges, on passe directement du lit mineur avec une végétation aquatique à une végétation prairiale assez éloignée de la nappe d'eau. Les plantes hygrophiles apparaissent de manière sporadique, en particulier sur les rares atterrissements présents en pied de berge. Sur les affluents de la Reyssouze où les atterrissements sont plus nombreux que sur le cours d'eau principal, la végétation est davantage diversifiée.



Photo 136 : espèces typiques des berges, le lycope d'Europe et la salicaire commune

La composition floristique du peuplement végétal en place sur les berges ne varie pas non plus de manière « longitudinale », c'est-à-dire qu'il n'y a pas de différence marquée entre l'amont et l'aval du bassin versant. La faible variation notable dans la composition du peuplement des berges est davantage due à la densité de la strate arborée présente qu'à une situation amont ou aval du site de relevés. En effet, la différence altitudinale existant entre l'amont et l'aval du bassin versant est négligeable et n'a aucune incidence sur la composition du peuplement floristique. Par contre, à l'amont, et sur quelques affluents (Augiors, Gravière, Jugnon, Rollin), on trouve davantage de zones boisées jouxtant le cours d'eau, ce qui se traduit par une strate herbacée s'approchant davantage de celle d'un boisement humide que de celle d'une prairie.

Sur le reste du bassin versant, les ripisylves, lorsqu'elles sont présentes, sont clairsemées et peu larges. Elles ont donc peu d'incidence sur la composition floristique de la strate herbacée.

La strate arborée est très peu présente et presque toujours discontinue sur le linéaire de berges. Elle est représentée par des espèces à affinité humide, en particulier l'aulne glutineux (*Alnus glutinosa*) et le saule blanc (*Salix alba*). On constate que les zones de ripisylves naturelles sont en majorité constituées par du frêne, alors que l'aulne est présent de manière plus restreinte. Ce constat confirme l'enfoncement du cours

d'eau suite à la rectification du lit. La distance entre la strate végétale et la nappe s'accroît, ce qui se traduit par le passage d'essences de « bois tendre » très hygrophiles, comme l'aulne, à des espèces de « bois dur » à affinité hygrophile moins marquée, comme le frêne.

Ainsi, la végétation des berges de la Reyssouze et de ses affluents est moyennement diversifiée et peu caractéristique d'un bord de cours d'eau, avec une ripisylve clairsemée, peu présente et peu fonctionnelle malgré les plantations réalisées dans le cadre du premier contrat de rivière.

L'amélioration de ces milieux, aussi bien en termes d'augmentation de la richesse floristique qu'en termes d'amélioration de la fonctionnalité nécessite :

- Un reprofilage des berges
- Un développement des ripisylves

Le reprofilage des berges permettra un développement de la végétation des berges, avec l'apparition d'une gradation allant des espèces hygrophiles (proximité du lit mineur) vers des espèces plus mésophiles (haut de berge).

Le développement des ripisylves permettra une augmentation notable de la biodiversité floristique et une amélioration de la fonctionnalité de ces écotones indispensables au bon fonctionnement écologique du bassin versant. Il nécessite la plantation avec des espèces adaptées (saules fragile et blanc par exemple) des berges nues, ainsi que l'étoffement des ripisylves actuelles, y compris les ripisylves plantées. Il est à noter que le développement de ripisylves fonctionnelles est un idéal écologique souhaitable pour le cours d'eau, mais qui ne correspond pas forcément à l'état originel de la rivière. En effet, l'étude des photographies aériennes les plus anciennes (1945) montre qu'à cette époque la ripisylve était constituée uniquement par un liseré d'arbres certes beaucoup moins discontinu qu'aujourd'hui, mais qui restait quand même éloigné de la définition d'une ripisylve fonctionnelle.

### **6.2.3.3 Comparaison avec la situation théorique de référence**

Les résultats de l'étude de végétation montrent que les berges de la Reyssouze ne présentent pas un aspect caractéristique, traditionnellement marqué par un cortège floristique diversifié en fonction des exigences hydriques des espèces. Cependant, ce constat est à relativiser au regard de la situation de 1945, retenue comme situation de référence. En effet, l'étude des photographies aériennes montrent que, en 1945, les ripisylves étaient déjà relativement sporadiques avec une strate arborée et arbustive peu présente, voir manquante par endroit. Une partie de la série caractéristique de la végétation des berges était donc déjà originellement absente. Par contre, les cours d'eau non recalibrés, au lit plus étroit, présentaient vraisemblablement des berges en pente plus douce et par conséquent une succession de végétation typique des berges.

## **6.3 Description des milieux humides**

### **6.3.1 Habitats humides**

Les travaux réalisés cette année sur le bassin versant de la Reyssouze se sont appuyés sur l'inventaire des zones humides réalisé par la Frapna en 2006-2008, ayant servi de base à la construction d'un plan d'échantillonnage adapté aux objectifs de l'étude, à savoir un échantillonnage des différents types de zones humides présents sur le bassin versant.

#### **6.3.1.1 Analyse des données de la FRAPNA**

- Répartition des zones humides sur le bassin versant

L'inventaire des zones humides réalisé par la FRAPNA-Ain en 2006-2008 a permis de recenser 909 hectares de zones humides, ce qui représente 1,8% de la surface totale du bassin versant de la Reyssouze. Tous ces sites avaient déjà été répertoriés dans le cadre de l'inventaire des zones humides du département de l'Ain. Les critères de définition des zones humides utilisés par la FRAPNA-Ain sont donc plus restrictifs.

D'après cette cartographie (voir diagnostic), on constate que les zones humides répertoriées sont prioritairement localisées dans la partie aval du bassin versant (plus de 60% des zones humides), et

REMNC00012/A25777/CLyZ100170	
GGI – FLA – MEP	
09/06/2011	Page : 368

concernent les prairies longeant la Reyssouze entre Saint Julien sur Reyssouze et la confluence avec la Saône, secteur déjà mis en évidence par la cartographie des zones humides du département de l'Ain.

Cette partie aval est dominée par les prairies humides du type « *Bromion racemosi* » alors que les zones humides de la partie amont du bassin versant sont quant à elles dominées par des boisements humides de feuillus.

#### - Typologie des habitats

La cartographie des habitats humides est basée sur l'étude d'associations de végétation. Pour simplifier l'analyse de cette carte, nous avons choisi de regrouper certaines des associations recensées sous une même appellation. Ce regroupement s'est basé sur la prise en considération de plusieurs éléments : l'intérêt potentiel de l'habitat d'un point de vue floristique, sa surface, le code Corine correspondant à la formation décrite et le fonctionnement du milieu considéré. Nous avons souhaité regrouper les habitats de petite surface, peu nombreux, ne présentant *a priori* pas de potentiel floristique typique élevé, fonctionnant de manière similaire et dont le code Corine simplifié à un chiffre était identique.

Les regroupements effectués se sont basés sur le tableau de synthèse suivant :

**TABEAU 113 : TYPOLOGIE DES ZONES HUMIDES SUR LE BASSIN VERSANT – INVENTAIRE FRAPNA-AIN**

habitats	typologie	typologie simplifiée	S (m²)	S (ha)	% des ZH du BV	regroupement
Littoretaia	22.31	22.3	9101	0,91	0,1	Littoretaia
potamion pectinati	24.422	24.4	6868	0,69	0,1	potamion pectinati
Filipendulion	37.1	37.1	108683	10,87	1,2	Filipendulion
filipendulion ulmaria	37.1	37.1	6868	0,69	0,1	
com à reines des prés	37.1	37.1	1526	0,15	0,0	
calthion palustris	37.21	37.2	47733	4,77	0,5	
Bromion racemosi	37.21	37.2	5382307	538,23	59,2	Bromion racemosi
Oenanthon fistulosae	37.23	37.2	211308	21,13	2,3	Oenanthon fistulosae
Potentillon anserinae	37.24	37.2	852572	85,26	9,4	Potentillon anserinae
Epilobio-juncetum effusi	37.217	37.2	8486	0,85	0,1	prairies humides atlantiques
Deschampsio cespitosae-polygonetum bistortae	37.21	37.2	541	0,05	0,0	
Molinion	37.31	37.3	14665	1,47	0,2	Molinion
Calystegion	37.71	37.7	10669	1,07	0,1	calystegion
Calystegion sepium	37.71	37.7	23749	2,37	0,3	
querco-fraxinon	41.23	41.2	28031	2,80	0,3	querco-fraxinon
Salicion albae	44.13	44.1	16072	1,61	0,2	Salicion albae
Alnion incanae	44.2	44.2	0	0,00	0,0	Alnion incanae
Fraxino-alnion glutinosae	44.33	44.3	743678	74,37	8,2	Fraxino-alnion glutinosae
Bois de frênes et d'aulnes des rivières à courants	44.33	44.3	7495	0,75	0,1	
Alnion glutinosae	44.91	44.9	19751	1,98	0,2	Alnion glutinosae
Sparganietum erecti	53.143	53.1	12794	1,28	0,1	Sparganietum erecti
Phragmiton	53.11	53.1	45507	4,55	0,5	Phragmiton
Magnocaricion	53.21	53.2	93387	9,34	1,0	Magnocaricion
Autre plantation de peupliers	83.3212	83.3	902974	90,30	9,9	plantations
Plantations de peupliers avec une strate herbacée	83.3211	83.3	520683	52,07	5,7	
friche	87.1	87.1	12109	1,21	0,1	friche
<b>total</b>			<b>9087557</b>	<b>908,76</b>	<b>100,0</b>	

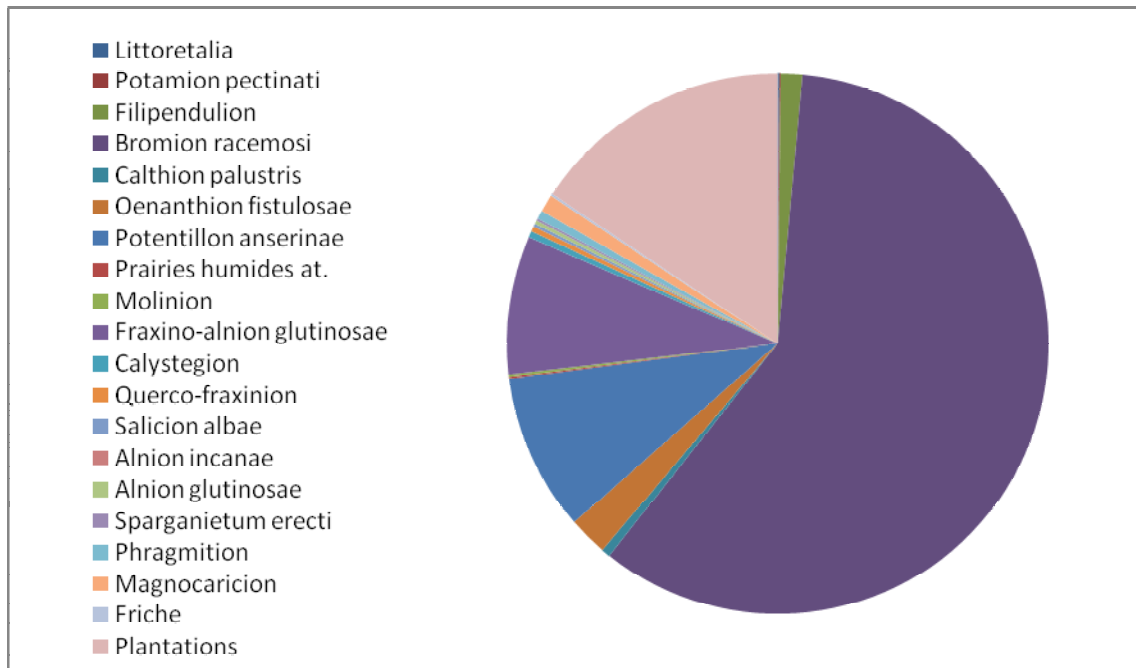
Les associations végétales regroupées sur une même dénomination ont été les suivantes :

- Les formations « *filipendulion* », « *filipendulion ulmaria* » et « communauté à reines des prés », correspondant à une formation similaire et à un même code Corine,
- Les formations « *calystegion* » et « *calystegion sepium* », correspondant à une formation similaire et à un même code Corine,
- Les formations « *epilobion juncetum effusi* » et « *deschampsion cespitosae-polygonetum bistortae* », correspondant à des formations voisines, qualifiées par un même code Corine et intéressant de petites surfaces et un nombre de sites restreint,
- La formation « bois de frênes et d'aulnes à courant », rattachée au « *fraxino alnion glutinosae* » dont elle se différencie de manière peu sensible,
- L'ensemble des peupleraies, regroupé sous l'appellation « plantations ».



Après regroupements, on compte donc 20 formations végétales humides différenciées sur le bassin versant de la Reyssouze. On constate également l'importance particulière de quatre de ces formations qui couvrent à elles seules 92.5 % des habitats humides répertoriés sur le bassin versant de la Reyssouze : le *bromion racemosi*, le *potentillon anserinae*, le *fraxino alnion glutinosae* et les plantations de peupliers. D'après les photographies aériennes, Le *bromion racemosi* est la formation la plus représentée avec près de 60 % de la surface totale de zone humide concernée.

Le graphique ci-après, présentant la proportion de chaque type d'association par rapport à la surface de zone humide recensée sur le bassin versant permet de confirmer l'inégalité de cette répartition.



**FIGURE 66 : RÉPARTITION DES TYPES D'HABITATS SELON LA TYPOLOGIE FRAPNA-AIN**

Le *bromion racemosi* et le *potentillon anserinae* étant tous deux regroupés sous la typologie Corine Biotope prairies humides eutrophes (code 37.1), l'analyse de la répartition surfacique des zones humides selon cette typologie accentue encore davantage la prédominance de l'habitat concerné. En termes d'habitats Corine il apparaît que les 20 associations répertoriées par la FRAPNA-Ain correspondent à 15 habitats Corine, avec un code d'une précision d'un chiffre. La répartition de chaque habitat par rapport à la surface de zone humide est représentée sur le graphique ci-dessous.

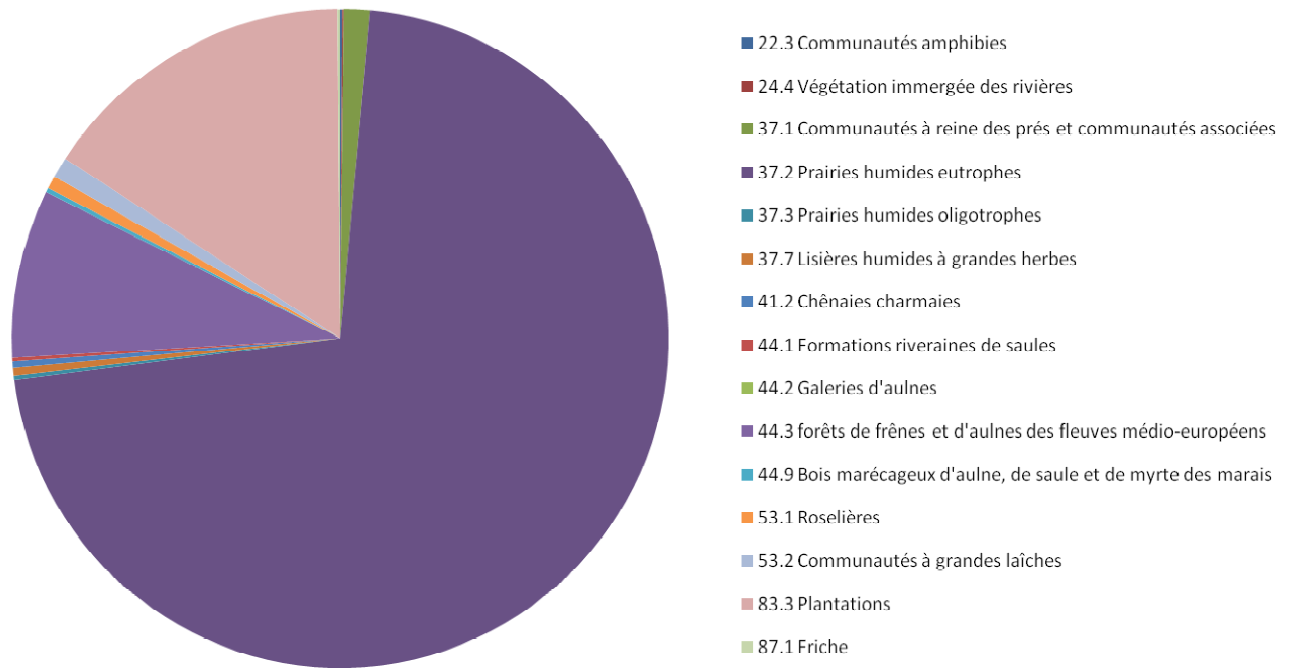


FIGURE 67 : RÉPARTITION DES TYPES D'HABITATS SELON LA TYPOLOGIE CORINE

L'analyse des données de la FRAPNA Ain a donc permis de montrer que les zones humides sont localisées principalement à l'aval de Bourg en Bresse (60% des milieux humides entre Saint Julien sur Reyssouze et la confluence avec la Saône). Elles se différencient en 20 types de formations humides (correspondant à 15 habitats Corine) parmi lesquelles quatre sont très nettement prédominantes : le *bromion racemosi*, le *potentillon anserinae*, le *fraxino alnion glutinosae* et les plantations de peupliers.

14 des formations identifiées par la FRAPNA ont bénéficié d'inventaires floristiques visant à définir le cortège floristique de chacune d'entre elles.

### 6.3.1.2 Rappel des objectifs de l'étude

L'étude réalisée cette année avait pour objectif d'améliorer les connaissances sur les zones humides du bassin versant de la Reyssouze en se basant sur les données disponibles et en particulier sur celles de l'étude FRAPNA. L'objectif était d'échantillonner chacune des formations identifiées par la FRAPNA afin de définir pour chacune d'elle la composition floristique typique de la formation.

Le plan d'échantillonnage a donc été choisi en prenant notamment en compte la typologie de la zone humide, afin d'échantillonner le maximum de formations possibles. Les 22 sites retenus ont permis d'échantillonner les 14 principales formations végétales identifiées par la FRAPNA.

Après la réalisation des inventaires de terrain, l'extrapolation des données floristiques recueillies à chaque type d'habitat ne semble pas très pertinente. En effet, l'échantillonnage d'un seul site ne paraît pas entièrement suffisant pour conclure sans erreur possible sur la composition type de la formation correspondante, certaines des formations identifiées ne présentant pas les faciès typiques de la catégorie d'habitats à laquelle ils sont rattachés. Ceci est clairement apparu lors de la comparaison des inventaires des habitats ayant bénéficié de deux stations d'études distinctes.

De plus, cette extrapolation ne semble pas forcément judicieuse dans le cadre de l'étude, qui nécessite une approche plus globale à l'échelle du bassin versant. L'analyse des milieux humides au niveau de la formation végétale apporte une information très intéressante, mais trop précise et détaillée pour être exploitable à l'échelle de l'ensemble du bassin de la Reyssouze. Les résultats des inventaires floristiques sur les milieux humides étudiés permettent par contre de dégager clairement quatre grands types de formations humides : boisements humides, prairies humides, cariçaies et roselières. L'analyse du bassin versant par le biais de ces quatre formations clairement différenciées nous semble beaucoup plus pertinente pour évaluer la richesse floristique du bassin versant et appréhender la répartition et le fonctionnement des zones humides sur

l'ensemble de la zone d'étude. Nous avons donc choisi de réaliser cette analyse en complément de l'extrapolation par formation demandée dans le cadre de l'étude.

### 6.3.1.3 Extrapolation des résultats d'inventaires aux habitats identifiés par la FRAPNA

Comme nous venons de l'expliquer, l'extrapolation des résultats est à relativiser en raison de la faible dimension de l'échantillon étudié. Nous avons choisi de nous concentrer uniquement sur les espèces dominantes des sites étudiés, afin de caractériser les formations de la manière la plus juste possible.

#### - *Potentillona anserinae* (site 1)

Le potentillon anserinae est une prairie humide pâturée, typique des milieux humides eutrophes, alimentée par les nappes souterraines et les crues des cours d'eau, avec des inondations d'assez courte durée. Il est caractérisée par une végétation prairale dominée par la potentille anserine (*Potentilla anserina*), le vulpin utriculé (*Alopecurus rendlei*) et de manière moindre par les bromes en grappe et mou (*Bromus racemosus* et *Bromus hordeaceus*). Ces prairies sont susceptibles d'abriter des espèces protégées prairiales comme la fritillaire pintade (*Fritillaria meleagris*) ou l'oenanthe fistuleuse (*Oenanthe fistulosa*).



PHOTO 137 : POTENTILLON ANSERINAE (SITE 1)

#### - *Alnion incanae* (site 2)

L'alnion incanae n'a été prospecté qu'à la jumelle (accès pensé impossible), aussi n'est il pas possible de conclure quant à la composition de cet habitat. Néanmoins, on note la forte présence du frêne (*Fraxinus excelsior*) et de l'ortie (*Urtica dioica*) en strate herbacée.

Il est à noter que cet habitat est normalement présent principalement en zone montagnarde et sub-montagnarde et rare en plaine. Il est par ailleurs lié à une dynamique torrentielle active se traduisant notamment par un fort alluvionnement. Il est donc peu probable que la formation présente sur le bassin versant offre un faciès typique de l'habitat.

#### - *Bromion racemosi* (site 3 et 5)

Le bromion racemosi est une prairie humide fauchée et pâturée, typique des milieux humides eutrophes, alimentée par les nappes alluviales et les débordements des cours d'eau en période de crues. Il est caractérisé par l'abondance des graminées, en particulier le vulpin utriculé (*Alopecurus rendlei*), le vulpin des prés (*Alopecurus pratensis*), le brome en grappes (*Bromus racemosus*) et le brome mou (*Bromus hordeaceus*). On y rencontre également des rumex, comme l'oseille des prés (*Rumex acetosa*) et plusieurs trèfles comme le trèfle des prés (*Trifolium pratense*) et le trèfle rampant (*Trifolium repens*). Il est susceptible d'abriter des espèces protégées prairiales telles que l'oenanthe fistuleuse (*Oenanthe fistulosa*), l'orchis des marais (*Orchis laxiflora*) ou la fritillaire pintade (*Fritillaria*

*meleagris*). La gratioline officinale (*Gratiola officinalis*) y a aussi été contactée.



PHOTO 138 : BROMION RACEMOSI (SITE 5)

REMANCE00012/A25777/CLyZ100170	
GGI – FLA – MEP	
09/06/2011	Page : 372



- *Calthion palustris* (site 4 et 15)

Le calthion palustris est également une formation des prairies humides eutrophes. D'après la bibliographie, cet habitat se développe dans des milieux bénéficiant régulièrement d'inondations de courte durée et succède au bromion racemosi après abandon des fauches annuelles. Il est caractérisé par la présence du populage des marais (*Caltha palustris*) et des laïches, notamment la laïche hérissée (*Carex hirta*) et la laïche des rives (*Carex riparia*). La reine des prés (*Filipendula ulmaria*) est présente de manière plus sporadique. Il est à noter que ce type de formation est connu pour abriter la fritillaire pintade (*Fritillaria meleagris*), espèce protégée au niveau régional, mais aucun pied n'a été répertorié sur les sites prospectés.



PHOTO 139 : CALTHION PALUSTRIS (ZONE 15)



PHOTO 140 : CALTHION PALUSTRIS (CEYZÉRIAT)

- *Fraxino alnion glutinosae* (site 6, 11, 18, 19)

Le fraxino alnion glutinosae est un boisement humide dominé par un peuplement mixte de frêne (*Fraxinus excelsior*) et d'aulne (*Alnus glutinosae*). Classiquement, il s'agit d'un habitat dont la dynamique est liée à celle d'un cours d'eau, c'est-à-dire inondé par des crues régulières et donc avec une fluctuation importante des niveaux d'eau. Cette formation revêt un intérêt particulier car elle est considérée d'intérêt communautaire.

Sur le bassin versant de la Reyssouze, les aulnaies frênaies répertoriées par la FRAPNA présentent des faciès et des fonctionnements différents. Ainsi, les secteurs de ripisylve sporadique, ou les boisements secondaires de frêne et d'aulne ne fonctionnant pas grâce à une alimentation périodique par les crues ne peuvent raisonnablement être rattachés à l'habitat d'intérêt communautaire, malgré la présence d'aulne et de frêne dans la strate arborée. Malgré ces différences de fonctionnement, il s'agit dans tous les cas de formations marquées par une strate arborée dominée par le frêne et l'aulne, une strate arbustive peu présente et une strate herbacée peu

développée, avec une nette dominance du lierre terrestre (*Glechoma hederacea*), du lierre (*Hedera helix*) et du rosier bleu (*Rubus caesius*).



PHOTO 141 : FRAXINO ALNION GLUTINOSAE (SAINT DIDIER D'AUSSIAT)



- *Calystegion sepium* (site 7)

La bibliographie décrit le calystegion sepium comme un habitat lié aux ourlets de cours d'eau, et caractérisé par une végétation broussailleuse typique des milieux humides. Le site expertisé ne présente pas un faciès typique de cet habitat. Il est en effet constitué par une friche humide résultant vraisemblablement de l'abandon d'une ancienne prairie et caractérisée par une strate herbacée dense et élevée, marquée par l'abondance des laïches (*Carex acuta*, *Carex elata*, *Carex pendula*, *Carex vesicaria*) et des joncs (*Juncus effusus*, *Juncus articulatus*, *Juncus inflexus*). On y trouve également une grande diversité d'espèces herbacées inféodées aux zones humides comme le lilas d'Espagne (*Galega officinalis*), la reine des prés (*Filipendula ulmaria*), l'Eupatoire à feuilles de chanvre (*Eupatorium cannabinum*) ou l'épilobe hérissé (*Epilobium hirsutum*). La formation est cependant en évolution vers une friche humide broussailleuse, ce qui explique son rattachement au Calystegion sepium, habitat le plus adapté à sa description. Elle reste néanmoins actuellement atypique, avec un cortège floristique non caractéristique.



PHOTO 142 : CALYSTEGION SEPIUM AU PRINTEMPS (ZONE 7)



PHOTO 143 : CALYSTEGION SEPIUM EN ÉTÉ (ZONE 7)

- *Oenanthion fistulosae* (site 8)

L'oenanthion fistulosae se différencie des autres formations de prairies humides atlantiques par un caractère longuement inondable. Il s'agit de prairies fauchées, classiquement connues pour abriter la gratioline officinale (*Gratiola officinalis*), espèce protégée au niveau national et l'oenanthe fistuleuse (*Oenanthe fistulosa*). L'échantillon prospecté sur le bassin versant de la Reyssouze ne présente pas un faciès caractéristique de cette formation. Le cortège floristique en place comprend une abondance des laïches, mêlée à une végétation prairiale humide. On compte ainsi neuf espèces de laïches, dont les plus présentes sont la laïche des rives (*Carex riparia*), la laïche vésiculeuse (*Carex vesicaria*), la laïche hérissée (*Carex hirta*) et la laïche raide (*Carex elata*). Parmi la végétation davantage caractéristique des prairies, on remarque l'abondance des trèfles

(trèfle des prés et trèfle rampant), des graminées, ainsi que des espèces accompagnatrices comme le lotier pédonculé (*Lotus pedunculatus*) et la lysimaque nummulaire (*Lysimachia nummularia*).



PHOTO 144 : OENANTHION FISTULOSAE (ZONE 8)

REMANCE00012/A25777/CLyZ100170	
GGI – FLA – MEP	
09/06/2011	Page : 374



- *Magnocaricion* (site 9)

Le magnocaricion est une formation végétale exclusivement dominée par les laïches, qui se développe dans les dépressions humides. Généralement, une seule espèce de laïche domine le peuplement. Sur le site expertisé, il s'agit de la laïche des marais (*Carex acutiformis*), qui est accompagnée par la laïche distique (*Carex disticha*) et la laïche raide (*Carex elata*). Ces laïches sont associées à deux espèces plus diffuses dans le peuplement : l'épilobe hérissé (*Epilobium hirsutum*) et l'eupatoire à feuilles de chanvre (*Eupatorium cannabinum*).



PHOTO I 45 : MAGNOCARICION (ZONE 9)

- *Alnion glutinosae* (site 10)

L'alnion glutinosae est un boisement marécageux dont la strate arborée est dominée par l'aulne glutineux (*Alnus glutinosa*), associé au frêne (*Fraxinus excelsior*). Classiquement, il s'installe dans des secteurs marécageux, engorgés de manière permanente par une eau stagnante superficielle. La strate arbustive est assez développée, incluant le troëne (*Ligustrum vulgare*), le noisetier (*Corylus avellana*), l'aubépine (*Crataegus monogyna*), le chèvrefeuille des bois (*Lonicera periclymenum*) et le rosier bleu (*Rubus caesius*). La strate herbacée est caractérisée par des espèces de milieux frais à humides comme le lamier jaune (*Lamium galeobdolon*), le lierre terrestre (*Glechoma hederacea*) et l'oxalis petite oseille (*Oxalis acetosella*).



PHOTO I 46 : ALNION GLUTINOSAE (ZONE I O)

- *Salicion albae* (site 12)

Le salicion albae est un boisement riverain à bois tendre, dominé par les saules (*Salix sp.*), ordinairement développé le long des rivières de basse altitude, et soumis à un régime régulier d'inondations. Le site étudié dans le cadre de l'inventaire, situé en queue d'étang, n'apparaît pas entièrement typique de l'habitat. Le milieu est caractérisé par la présence de saules, dont le saule cendré (*Salix cinerea*) et le saule blanc (*Salix alba*) mais la majorité de la surface est occupée par une strate herbacée de phragmite (*Phragmites australis*).



PHOTO I 47 : SALICION ALBAE (ZONE I 2)



- *Littorelletalia* (site 13)

D'après la bibliographie, le littorelletalia est une formation végétale plutôt oligotrophe, développée sur les bords de pièce d'eau temporairement exondés. La présence de cet habitat nécessite donc la présence de berges en pentes douces et une variation importante des niveaux d'eau. Il n'existe qu'un seul site qualifié par cette dénomination sur le bassin versant de la Reyssouze. Ce site correspond à une prairie pâturée dont seules les berges des deux mares pourraient être rattachées à la formation du littorelletalia. Ces berges exondées sont caractérisées par une végétation rase presque uniquement composée par une espèce protégée, l'isnardie des marais (*Ludwigia palustris*) qui forme des tapis denses tout autour de la pièce d'eau. En ce sens elle diffère quelque peu de la définition classique de la formation, qui correspond

ordinairement à une végétation diversifiée et très spécialisée.



PHOTO I 48 : LITTORELLETALIA (SITE I 3)

- *Filipendulion* (site 14)

Le filipendulion est une ancienne prairie humide non exploitée et présentant une végétation à hautes herbes. Bien que le cortège floristique soit difficile à caractériser puisque le site 14 recouvre un secteur non homogène, on peut cependant constater que la reine des prés (*Filipendula ulmaria*) est très présente et forme des tâches localisées au milieu d'un tapis de laïches (*Carex spp.*). Les plantes associées incluent l'angélique des bois (*Angelica sylvestris*), le myosotis des marais (*Myosotis scorpioides*), la salicaire commune (*Lythrum salicaria*), la Lysimaque commune (*Lysimachia vulgaris*).



PHOTO I 49 : FILIPENDULION ULMARIAE (SITE I 4)

- *Phragmition* (Site 17)

Le phragmition est un habitat pauvre en espèce. Il est caractérisé par la très nette dominance du phragmite australe (*Phragmites australis*) qui forme une végétation élevée. Cette plante est accompagnée quasi exclusivement par le gaillet gratteron (*Galium aparine*) et l'ortie (*Urtica dioica*).



PHOTO I 50 : PHRAGMITION AU PRINTEMPS (SITE I 7)

- *Querco fraxinion* (site 21)

Le querco-fraxinion de la zone 21 a été profondément modifié par des interventions anthropiques assez récentes, qui ont bouleversé le milieu originel. Le cortège floristique en place n'est donc pas représentatif de l'habitat. On peut néanmoins noter l'abondance du frêne (*Fraxinus excelsior*), ainsi que l'importante diversité de la strate herbacée, qui est dominée par des espèces hygrophiles telles que les laïches, le millepertuis perforé (*Hypericum perforatum*), et la pulicaire dysentérique (*Pulicaria dysenterica*).



PHOTO 151 : QUERCO FRAXINION (SITE 21)

### 6.3.2 Caractérisation des quatre grandes formations végétales présentes

Au regard des résultats du travail de terrain, il apparaît judicieux de distinguer quatre grands types de formations humides sur le bassin versant de la Reyssouze, se définissant par des morphologies très différentes et la présence d'espèces ou groupes d'espèces nettement dominants. Ce classement généraliste, qui se distingue des dénominations beaucoup plus précises de la FRAPNA et du code Corine biotope a pour objectif d'appréhender le fonctionnement du bassin versant à une échelle beaucoup plus petite et donc de permettre de mieux comprendre la répartition des zones humides à l'échelle du bassin versant. On peut ainsi différencier des boisements humides, des prairies humides, des roselières et des cariçaies.

#### 6.3.2.1 Boisements humides

- Description et composition floristique

Les boisements humides se rencontrent essentiellement dans le secteur amont, qui apparaît bien plus boisé que le reste du bassin versant malgré la présence de la plaine agricole de Certines. Ces boisements sont définis par la présence d'une strate arborée souvent dense, caractérisée par l'abondance de l'aulne glutineux et du frêne (association d'espèces typiques de milieux humides) et par une strate herbacée peu abondante et peu diversifiée.

Les sites concernés par cette dénomination sont les sites 2, 6, 10, 11, 21, 23, 24 ainsi que le site 19 qui consiste en un boisement rivulaire. L'ensemble de ces zones est globalement marqué par une assez faible diversité floristique, avec un nombre d'espèces par site inférieur à la moyenne (41,5 espèces en moyenne par site et une trentaine en moyenne dans les boisements humides prospectés).

Au sein de cette catégorie, on note des différences selon le degré d'humidité du milieu et la nature de l'espèce dominante qui nous permettent de distinguer deux types de boisements humides.

Dans les secteurs les plus frais, pour lesquels l'humidité est diffuse sur l'ensemble du site, le boisement est dominé par l'aulne et le frêne en mélange, avec une végétation herbacée peu développée (sites 6, 10, 11 et 19) et dominée par le lierre (*Hedera helix*), le lierre terrestre (*Glechoma hederacea*), et la ronce (*Rubus caesius*). Ces boisements occupent pour la majorité des zones marginales réduites en superficie et ne sont pas exploitées.

Dans les secteurs où l'humidité est moins marquée, l'aulne et le frêne sont très localisés et relayés par des boisements de hêtres, voire de pins dans les parties moins humide. C'est notamment le cas des boisements du Revermont pour lesquels l'humidité est uniquement liée à la présence d'un chevelu de cours d'eau plus ou moins permanents, évacuant les eaux de ruissellement et les eaux de sources issues du Revermont dans des chenaux canalisés qui concentrent par conséquent l'humidité. Les boisements du Revermont bénéficient de grandes pistes forestières et font incontestablement l'objet d'une exploitation forestière et d'un entretien régulier. Dans de tels secteurs on rencontre des faciès d'habitats beaucoup plus différenciés, allant jusqu'à des sous bois secs à fougère aigle (*Pteridium aquilinum*).

Les plantations de peupliers occupent également une grande surface de zone humide sur l'ensemble du bassin versant, plus particulièrement à l'aval de Bourg en Bresse. Il s'agit d'habitats artificiels généralement pauvres en espèces, résultant pour la majorité de la plantation de prairies humides, postérieure aux années 1945 au regard des photographies aériennes. Etant donné qu'elles entraînent un assèchement du sol lié à un pompage important par le peuplier, très consommateur en eau, nous avons choisi de les considérer davantage comme une cause de dégradation des habitats humides que comme un boisement humide à part entière.





PHOTO I 52 : AULNAIE FRÈNAIE



PHOTO I 53 : BOISEMENT MÉSOPHILE



PHOTO I 54 : PLANTATION DE PEUPLIERS

#### - Fonction des zones humides boisées

Les zones humides boisées présentes sur le bassin versant de la Reyssouze remplissent des fonctions différentes selon le type de boisement considéré.

Ainsi, les ripisylves d'aulnes et de frênes, bien que sporadiques et peu fonctionnelles jouent un rôle prépondérant, en particulier au niveau écologique : ombrage du cours d'eau, corridors écologiques, épuration, filtration des intrants, stabilisation des berges...

Les autres boisements d'aulnes et de frênes occupant des surfaces plus conséquentes, ne remplissent quant à eux pas de fonctions majeures. Leur rôle économique est quasiment nul puisqu'il s'agit pour la majorité de secteurs non exploités. Leur rôle écologique est également limité. En effet, la plupart des zones humides sont localisées en marge du réseau hydrographique principal, et, par conséquent n'assurent pas de fonction d'écrêtement de crues ou de soutien du débit d'étiage. Elles jouent néanmoins un rôle important pour la biodiversité, et notamment pour la faune qui peut y trouver des sites de reproduction, d'alimentation et de repos.

Les boisements plus mésophiles du Revermont assurent essentiellement une fonction économique. Il s'agit en effet de plantations réalisées pour la production de bois et régulièrement exploitées. Ces boisements représentent un intérêt certain pour la faune (grand ensembles boisés propices à de nombreuses espèces, notamment de gibier) et par extension pour la chasse. Ces diverses fonctions ne sont pas spécialement corrélées au degré d'humidité de ces boisements, le caractère humide du secteur n'étant réellement que cantonné au chevelu de petits cours d'eau. Situés en tête de bassin versant, ces cours d'eau n'exercent par contre aucune action de rétention/restitution d'eau.

- Etat de conservation et menaces

Les boisements humides identifiés et prospectés dans le cadre de l'étude témoignent de différences dans la qualité et l'état de conservation des peuplements.

Les boisements d'aulnes et de frênes, bien que ne répondant pour la plupart pas à la définition de l'aulnaie frênaie au sens de la directive habitats, semblent globalement assez fonctionnels et actuellement peu menacés par les activités humaines. Au sein de cette catégorie de boisements, il convient de cependant distinguer les boisements rivulaires (ripisylves) et les boisements occupant de plus grande superficies.

Les ripisylves, qui ont fait l'objet de nombreux défrichements, apparaissent dégradées comparé à l'état de référence de 1945. Cette dégradation est néanmoins à relativiser puisque les boisements étaient originellement déjà assez sporadiques, consistant uniquement en des cordons boisés de faible largeur et peu fonctionnels. Par ailleurs, il n'existe pas particulièrement de menaces sur ce type de boisements à l'heure actuelle et la tendance est même plutôt à l'amélioration avec les plantations réalisées dans le cadre du premier contrat de rivière.

L'état de conservation des boisements surfaciques est plus délicat à estimer puisque une proportion non négligeable de ces boisements résulte d'un boisement spontané ayant fait suite à la déprise agricole d'après guerre. Ces milieux, qu'ils soient jeunes ou plus âgés apparaissent cependant fonctionnels.

Les autres types de boisements, plus mésophiles, consistent en des boisements plantés et sont donc caractérisés par une importante pression anthropique. On note l'abondance des espèces exotiques introduites avec la forte présence du pin de Weymouth (*Pinus strobus*) dans les boisements du Revermont, et celle du chêne rouge d'Amérique (*Quercus rubra*), planté sporadiquement sur la zone défrichée du site 21. Certaines de ces plantations sont antérieures à la situation retenue comme état de référence (boisements du Revermont). Elles peuvent être considérées en bon état par rapport à la situation de référence de 1945, mais l'introduction d'espèces exotiques constitue néanmoins indiscutablement une forme de dégradation des milieux naturels. Ils semblent bien installés et non menacés. Par contre, d'autres (zone 21) consistent en des plantations postérieures à 1945 réalisées aux dépens de prairies humides. Tout comme les plantations de peupliers, ils témoignent donc de la dégradation du milieu originel. La zone 21, présente par ailleurs la particularité d'être menacée par l'invasion de l'ambrosie, plante invasive à caractère allergène.

D'un point de vue global, aucune menace particulière ne semble cependant peser sur les boisements humides actuellement présents sur le bassin versant.

- Pistes d'action

Les boisements humides étudiés étant aujourd'hui globalement dans un état de conservation assez favorable, la préservation de ce type de site nécessite principalement une non-intervention, en veillant à ce que les sites actuels ne soient pas replantés en peupliers et ne fassent pas l'objet d'introduction supplémentaire d'espèces exotiques telles que le pin de Weymouth (*Pinus strobus*) ou le Chêne rouge d'Amérique (*Quercus robur*). Malgré la mise en évidence de cette dernière espèce sur le bassin versant, il est d'ailleurs à noter que le chêne rouge d'Amérique s'adapte généralement mal aux sols humides.

Les prospections de terrain ayant mis en évidence la présence de l'ambrosie sur la zone 21, il est nécessaire de prendre des mesures pour éradiquer cette plante invasive. Celle-ci est installée sur un secteur mis à nu par une coupe récente et en bordure d'un chemin. La lutte contre sa propagation nécessite une fauche avant floraison, avec export et brûlage des résidus de coupe et en évitant un désherbage chimique. L'idéal serait que les terrains concernés soient ensuite retournés et semés pour empêcher la réinstallation de l'espèce.

### 6.3.2.2 Prairies humides

- Description et composition floristique

A l'aval, les prairies humides deviennent dominantes. Il s'agit de secteurs développés en bord de cours d'eau et dont la présence est étroitement liée à celle d'un cours d'eau important (alimentation par la nappe alluviale). Elles sont exploitées en fauche et/ou pâturage et caractérisées par l'abondance des graminées et des légumineuses. Parmi les graminées, on note notamment la forte présence du brome mou (*Bromus hordeaceus*), du brome en grappe (*Bromus racemosus*), de la houlque laineuse (*Holcus lanatus*) et des espèces du genre pâturin (*Poa*). Les légumineuses sont dominées par les trèfles, notamment le trèfle des prés



(*Trifolium pratense*) et le trèfle rampant (*Trifolium repens*). Comme énoncé précédemment, on peut rappeler que ces prairies sont riches en espèces protégées.

Les sites concernés par la dénomination de « prairie humide » sont les sites 1, 3, 4, 5 et 13. La zone 7 peut également être rattachée aux prairies humides, mais contrairement aux autres, elle n'est aujourd'hui plus exploitée et évolue naturellement vers une friche.



PHOTO 155 : PRAIRIE HUMIDE PÂTURÉE



PHOTO 156 : PRAIRIE HUMIDE FAUCHÉE

#### - Fonctions des prairies humides

Les prairies humides assurent des fonctions multiples.

D'une part, elles jouent un rôle hydrologique important. Elles servent de champs d'expansion des crues, permettent une rétention de l'eau en période de hautes eaux et une restitution à l'étiage (hormis au niveau des moulins). Ceci permet à la fois de réduire l'intensité des crues et de maintenir une alimentation en eaux des prairies, y compris en période de sécheresse. Ce dernier point apparaît particulièrement important dans le contexte météorologique actuel, qui montre une tendance à l'évolution vers des étés de plus en plus secs. Il sous entend notamment un maintien de la qualité des récoltes y compris en cas de stress hydrique.

D'autre part, ces prairies remplissent des fonctions écologiques majeures en abritant une biodiversité riche et variée, au niveau de la flore comme au niveau de la faune, ce qui a été confirmé par les inventaires de cette année. Ceci en fait d'ailleurs des zones fréquentées et intéressante pour le loisir de la chasse.

Enfin, elles assurent une fonction économique puisqu'elles sont utilisées pour la fauche et pour le pâturage, ces deux activités étant essentielles dans le contexte agricole de la plaine de la Bresse.

#### - Etat de conservation et menaces

Les prairies humides identifiées sur le bassin versant de la Reyssouze montrent dans leur ensemble une diversité floristique intéressante. Elles témoignent néanmoins d'une lente évolution vers un stade plus mésophile, avec une perte de biodiversité par rapport à la situation de référence de 1945 et peuvent donc être considérées en voie de lente dégradation.

Dans les prairies pâturées, la pression de pâturage est assez élevée mais n'entraîne cependant pas de forte dégradation du milieu. Il n'existe en particulier pas de dégradation physique, hormis sur les berges des affluents, où les accès au cours d'eau pour l'abreuvement du bétail causent localement une érosion notable des berges. On remarque cependant la présence de quelques parcelles fortement dégradées, soit en raison d'une évolution naturelle vers un stade enfriché faisant suite à un abandon (zone 7), soit en raison de la conversion des prairies en culture de maïs (zone 8). Hormis sur ces quelques parcelles, on ne note pas de dégradation majeure.

Cependant, l'ensemble des prairies humides témoigne d'une lente évolution vers un stade plus mésophile et d'une perte de biodiversité. Ceci semble surtout corrélé aux importants travaux de curage de la fin du XX<sup>e</sup> siècle qui ont perturbé profondément le fonctionnement écologique des zones humides. Cette tendance évolutive est également liée au drainage des sites par un réseau de fossés artificiels et aux modifications des



pratiques agricoles (prairies semées, fertilisation, enrichissement du sol) favorisées notamment par les travaux de recalibrage qui ont abaissé le niveau de la nappe.

Les principales menaces pesant sur les prairies humides concernent la poursuite de l'appauvrissement des cortèges floristiques et faunistiques lié à une diminution inévitable du caractère humide des prairies, ainsi que le retournement des terrains en vue d'une conversion en cultures. En effet, la conversion des terrains (en maïs ou céréales) apparaît encore sporadique mais constitue une menace majeure sur le bassin versant. Tout comme la plantation en peupliers, ou l'abandon agricole ils constituent une menace de transformation non négligeable.

Par ailleurs, les pratiques agricoles en elles même représentent également une menace importante : les apports azotés et les introductions d'espèces semées bouleversent les cortèges floristiques en place, en les faisant évoluer vers des cortèges plus mésophiles.

#### - Pistes d'action

Les prairies humides apparaissent globalement en assez bon état de conservation, quoiqu'en voie de dégradation. La préservation des sites nécessite donc principalement un maintien de l'affectation agricole des terrains et la poursuite de leur exploitation extensive en fauche et/ou pâturage, avec une limitation des pratiques de drainage et l'utilisation d'intrants. Une fauche tardive permettrait, de plus, de favoriser voir augmenter la diversité floristique des parcelles.

La préservation, voir réinstauration du maillage bocager est également à préconiser afin de filtrer les intrants agricoles résiduels, limiter l'eutrophisation des milieux et restaurer leur fonctionnalité.

Par ailleurs, des subventions pourraient être recherchées pour aménager des points d'abreuvement en dehors du lit mineur des cours d'eau (bacs ou pompes à museau pour les petits troupeaux), afin d'éviter la dégradation des berges.

Enfin, il est à souligner que la dégradation généralisée vers un stade plus mésophile ne pourra être ralentie qu'en améliorant l'alimentation des zones humides, c'est-à-dire en agissant directement sur le fonctionnement des cours d'eau, notamment par une réduction de la largeur du lit.

### **6.3.2.3 Carîgaie et roselières**

#### - Description et composition floristique

Les carîgaies et les roselières sont présentes de manière diffuse sur l'ensemble du bassin versant, mais globalement plus abondantes à l'amont de Bourg en Bresse.

Quatre des zones humides expertisées peuvent être rattachées aux carîgaies : les sites 8, 9, 14 et 15. Parmi ceux-ci, seul le site 9 peut être réellement considéré comme une carîgaie. Les autres sites sont rattachés à cette dénomination en raison de l'abondance des laîches (*Carex* sp) mais conservent un aspect prairial ou abondent également les espèces accompagnatrices. Il peut s'agir de la reine des prés (*Filipendula ulmaria*, site 14), de diverses graminées prairiales (site 8) ou du populage des marais (*Caltha palustris*, site 15). Ces différents faciès peuvent être contactés sur la totalité du bassin versant.

Dans l'ensemble, les carîgaies présentent une flore peu diversifiée, constituée principalement d'un peuplement quasi monospécifique de laîche (*Carex* sp), associée à 1 ou 2 espèces accompagnatrices à fort recouvrement. Les inventaires réalisés dans ce type de milieu donnent une moyenne de 37 espèces par formation, mais la majorité de la diversité floristique a été contactée à la périphérie des sites considérés, la partie centrale des zones étant en réalité très pauvre en espèces.

Les roselières sont assez peu présentes sur le bassin versant et intéressent fréquemment des secteurs marginaux de faible superficie. Elles concernent les zones d'étude 12, 17 et une partie de la zone 22 (bordure est de l'étang des Marais, commune de Saint Didier d'Aussiat). Tout comme les carîgaies, il s'agit de zones présentant une très faible diversité floristique. La partie centrale des sites, c'est-à-dire les secteurs non influencés par les milieux périphériques ne compte généralement que trois espèces : le phragmite (*Phragmites australis*), très largement dominant, l'ortie dioïque (*Urtica dioica*), et le gaillet gratteron (*Galium aparine*). L'intégration des données relevées en périphérie des sites permet néanmoins d'élever le nombre d'espèces recensées à une cinquantaine, ce qui reflète mal la réalité de terrain.



PHOTO I 57 : CARIÇAIE



PHOTO I 58 : ROSELIÈRE

#### - Fonctions des cariçaies et des roselières

De même que les prairies humides, les cariçaies et roselières assurent dans leur ensemble une fonction hydrologique d'importance. Elles permettent une rétention de l'eau en période de forte pluviosité et une restitution au cours d'eau en période d'étiage, ce qui permet de limiter les incidences des sécheresses estivales. Cependant toutes ces zones ne sont pas localisées à proximité d'un cours d'eau d'importance et leur intérêt hydrologique apparaît donc variable.

D'un point de vue économique, seules les cariçaies exploitées pour la fauche et/ou le pâturage présentent un intérêt. Cependant, toutes les roselières et les magnocariçaies typiques (site 9 par exemple) ne sont pas exploitées et ne remplissent donc aucune fonction économique.

Ces zones humides jouent également un rôle important pour la biodiversité. Elles servent notamment de zones de refuge, d'alimentation et de reproduction (nidification des oiseaux d'eau en bord de pièce d'eau en particulier) pour plusieurs espèces de faune.

#### - Etat de conservation et menaces

Les cariçaies répertoriées sur le bassin versant de la Reyssouze sont en bon état de conservation. Parmi les quatre prospectées, deux sont régulièrement fauchées, ce qui est favorable à leur maintien. Les deux autres ne sont pas exploitées mais n'apparaissent pas menacées à court terme. Il est à noter que ces deux derniers sites (sites 9 et 14) sont des milieux jeunes résultant de l'évolution naturelle faisant suite à l'abandon de parcelles agricoles très humides, postérieur à 1945.

Les cariçaies sont des milieux humides sensibles à l'eutrophisation, ce qui, à long terme peut remettre en cause leur maintien dans les secteurs agricoles soumis à des fertilisations régulières (cas des zones 8 et 15). Dans les milieux non exploités et proches de secteurs boisés (cas des sites 9 et 14) la menace essentielle est celle d'une colonisation progressive par les ligneux. Par ailleurs, la menace de conversion par plantation en peupliers reste non négligeable.

Les roselières étudiées sur le bassin versant sont développées dans des secteurs très humides et non exploités. Elles résultent majoritairement de l'évolution naturelle de prairies humides suite à des abandons agricoles postérieurs aux années 50 et constituent donc des milieux relativement jeunes. Elles semblent actuellement en bon état de conservation et n'apparaissent pas menacées à court terme, hormis par une éventuelle fermeture des milieux. Il s'agit en effet de milieux favorisés par l'eutrophisation, et les cours d'eau de la Reyssouze apparaissent globalement comme des milieux riches.

#### - Pistes d'action

La fauche pratiquée sur les cariçaies devra être maintenue, et les intrants agricoles non utilisés sur ces sites particulièrement sensibles à l'eutrophisation.

Aucune intervention particulière n'est à préconiser sur les roselières, hormis un éventuel entretien par faucardage de la roselière de l'étang des Marais selon son développement.

### **6.3.2.4 Conclusions sur les quatre formations végétales identifiées**

L'analyse des milieux et du contenu des relevés permet de distinguer quatre types de formations végétales inégalement réparties sur le bassin versant et se différenciant nettement par leur fonctionnement, leur morphologie et le cortège floristique qu'elles abritent. Les prairies humides sont majoritaires à l'aval alors que les boisements humides, cariçaies et roselières sont davantage présents à l'amont.

Ces zones humides remplissent des fonctions multiples, aussi bien hydrologiques (écrêtement des crues et soutien d'étiage) qu'écologique (filtration des polluants, pôle de biodiversité) économique (sylviculture, agriculture) ou encore de loisirs (chasse, naturalisme). Les prairies humides constituent les milieux remplissant le plus de fonctions simultanées.

L'état de conservation de ces sites est généralement satisfaisant. On notera cependant qu'une partie des zones humides concerne des milieux jeunes, développés suite à un abandon des prairies humides après 1945, et apparaissent donc certes en « bon état » mais peuvent également être considérées comme une dégradation des prairies humides originelles.

De nombreuses menaces remettent en cause la pérennité des zones humides. Parmi celles-ci les principales en sont le changement d'affectation des terrains (conversion en peupleraie, en maïs, en zone constructible) et les activités agricoles (drainage, fertilisation, emploi d'intrants agricoles et de pesticides, fauche précoce).

Ces menaces concernent principalement les prairies humides, milieux les plus sensibles du bassin versant, qui sont caractérisées par une lente dégradation de la qualité de l'habitat depuis 1945. Cette évolution est un effet à long terme des curages et recalibrages réalisés au XX<sup>ème</sup> siècle, associé aux modifications des pratiques agricoles favorisées par l'abaissement du niveau de la nappe.

### **6.3.3 Complexes humides et zones nodales**

Cinq secteurs avaient été identifiées comme « zones nodales » au regard des inventaires réalisés par la Frapna en 2006-2008 et ont fait l'objet d'une étude plus approfondie. Le critère ayant permis de soulever l'intérêt particulier de ces zones s'appuyait essentiellement sur la diversité des habitats humides présents et juxtaposés. Après passage sur ces cinq sites, on constate que malgré un intérêt évident en raison de la diversité de milieux humides, seul un de ces sites peut être réellement considéré comme une zone nodale fonctionnelle.

#### **6.3.3.1 Zones humides de Ceyzériat, complexe fonctionnel**

Les zones humides localisées à côté de Ceyzériat sont les seules à présenter un caractère très intéressant pour la biodiversité, avec une juxtaposition d'habitats interconnectés et interdépendants. On y trouve une grande diversité d'habitats humides sur une surface assez restreinte, impliquant des habitats fortement différenciés : milieux ouverts exploités (prairies humides pâturées ou prairies de fauche), roselière, cariçaie, boisements humides et zones d'eau libre. Ces secteurs peuvent présenter un intérêt certain pour la flore mais également pour différentes espèces de faune qui y trouveront à la fois des zones de reproduction, de refuge et de repos. Les différents milieux constituant la mosaïque sont interdépendants, leur présence étant liée à l'alimentation en eau assurée par l'étang. La connexion avec d'autres sites plus éloignés est assurée par le biais de corridors boisés. La mosaïque ici mise en évidence, certes artificielle (création postérieure à 1945) apparaît donc tout à fait fonctionnelle et par conséquent très intéressante. Néanmoins, le cœur de la zone (étang) fait l'objet d'une zone de chasse privée et n'a pas pu être prospecté dans le cadre de l'étude.

#### **6.3.3.2 Autres complexes humides**

Les quatre autres secteurs, bien qu'intéressants apparaissent moins fonctionnels et davantage menacés.

- Complexe de la Vavre





PHOTO 159 : COMPLEXE DE LA VAVRE

#### Etat de conservation et menaces

Le complexe de la Vavre (complexe 1) est nettement délimité dans l'espace, avec la Reyssouze à l'Est et le bief des Mortes à l'Ouest, le Moulin Bruno à la confluence Sud et le Moulin de Montmerle à la confluence Nord. Il présente une juxtaposition de milieux humides ouverts et boisés, mais de qualité médiocre. En effet, les boisements sont essentiellement représentés par des boisements humides et peupleraies, installés sur d'anciennes prairies humides et qui présentent dans l'ensemble une flore peu diversifiée, appauvrie par rapport à celle des prairies de 1945. Les ripisylves sont pauvres et peu représentées, ce qui limite la connectivité de la zone avec des secteurs plus éloignés. Enfin, la problématique des exotiques occupe sur ce site une place prépondérante. Outre l'introduction de quelques chênes rouges d'Amérique en partie Nord, on note surtout l'abondance de l'ambrosie dans toute la partie récemment remaniée (bord du chemin d'exploitation), plante invasive allergène au fort pouvoir de dissémination. Cette colonisation par une plante invasive pose un problème majeur à moyen terme. A plus long terme, on ne peut pas négliger la menace d'un changement d'affectation des terrains, soit par une conversion en peupleraie qui homogénéiserait la mosaïque et porterait atteinte au caractère humide du site, soit par un changement des pratiques agricoles (retournement et mise en culture, fertilisation importante).

#### Pistes d'action

L'amélioration de ce complexe nécessite en priorité la sensibilisation des communes au problème de santé publique que représente l'ambrosie, afin de mettre en place des mesures pour limiter son développement, voire tenter d'éradiquer l'espèce.

Un développement des ripisylves permettrait également une meilleure connectivité de la mosaïque avec les milieux alentour et un accroissement de la biodiversité du secteur

- Complexe de Jayat



PHOTO 160 : COMPLEXE DE JAYAT

#### Etat de conservation et menaces

Le complexe de Jayat présente des milieux humides globalement peu diversifiés, uniquement composés de milieux ouverts agricoles exploités par fauche et pâturage. Le Reyssouzet, qui alimente le site et traverse la mosaïque, présente un cours assez naturel avec méandrage et alternance de zones de dépôts et d'érosion. Le maillage bocager présente un intérêt important dans la partie nord du site, où l'on trouve un réseau de haies et des petites mares localisées.

Dans la partie sud, l'agriculture est plus intensive et le réseau de haies moins dense, ce qui confère au secteur un intérêt moins important. L'intensification de l'agriculture constitue la menace la plus importante pour la mosaïque. Elle est liée d'une part à l'eutrophisation des parcelles causée par l'utilisation d'intrants, qui entraînerait un changement de la composition floristique des prairies, d'autre part à la suppression partielle du réseau de haies.

#### Pistes d'action

Bien que la mosaïque soit globalement en bon état, on pourrait suggérer de développer la ripisylve en rive gauche du Reyssouzet et de rétablir quelques haies entre les parcelles cultivées de la partie sud. Bien que ce secteur ne présente pas d'intérêt fonctionnel exceptionnel, il abrite des espèces protégées rares dont il convient d'assurer la préservation en ne modifiant pas l'affectation et le type d'exploitation des terrains.

- Complexe de Malafretaz



PHOTO 161 : COMPLEXE DE MALAFRETAZ

### Etat de conservation et menaces

Tout comme la zone humide de la Vavre, le complexe humide de Malafretaz est composé d'une juxtaposition de milieux humides ouverts prairiaux et de milieux boisés occupés par des peupleraies plantées sur d'anciennes prairies réaffectées. La présence de plantations de peupliers, qui entraînent un assèchement et s'accompagnent d'une faible biodiversité est une forme de dégradation de l'habitat originel de prairies humides. L'intérêt écologique des boisements en place est donc à nuancer fortement.

La ripisylve est absente de la quasi-totalité du linéaire et les haies sont présentes mais peu nombreuses. La haie double et relativement dense située de part et d'autre du chemin limitant la mosaïque à l'est constitue une structuration intéressante du paysage, et joue un rôle de corridor écologique important. Le cours d'eau (ancien bief du moulin de la Bévière) constitue également une structure linéaire au nord de la mosaïque qui peut jouer un rôle important pour la flore (présence éventuelle d'espèces rares ou patrimoniales inféodées aux eaux à circulation lente) et pour la faune (corridor de déplacement ou de reproduction).

La friche située à l'ouest du complexe témoigne d'un abandon d'anciennes prairies agricoles. S'il s'agit d'une forme de dégradation à l'échelle de la prairie considérée, cette évolution vers une friche, puis à plus long terme vers un milieu boisé engendre un enrichissement au niveau de la mosaïque, en terme de diversité d'habitats, et par extension d'espèces.

Enfin, il faut souligner que la mosaïque considérée est connectée à l'aval à un second secteur que l'étude de la photo aérienne laisse pressentir comme intéressant mais qui n'est cependant pas répertorié dans les inventaires de la FRAPNA. Il s'agit d'un linéaire de 500m situé immédiatement à l'aval de la zone précédemment évoquée, localisée entre le moulin de la Bévière (amont) et le moulin de Condamnas (aval). Le secteur est parcouru par plusieurs biefs et cours d'eau interconnectés. Il est constitué de prairies humides inondables pâturées et/ou fauchées, ponctuées de bosquets de feuillus. Les ripisylves et haies apparaissent cependant quelque peu manquantes.

Les menaces pesant sur l'ensemble du secteur consistent en la conversion des prairies en peupleraie, l'eutrophisation des zones humides et la suppression des haies existantes, particulièrement la haie double bordant le chemin d'exploitation. La menace principale consiste néanmoins en une modification de l'alimentation de ce complexe humide. En effet, le caractère inondable des prairies en particulier du secteur aval, semble directement lié au maintien d'un niveau d'eau suffisamment élevé par les moulins. Le fonctionnement des moulins est donc une condition indispensable pour assurer la préservation du complexe humide de ce secteur.

### Pistes d'action

Des prospections plus approfondies sur le secteur aval seraient nécessaires pour confirmer la potentialité et l'intérêt de la mosaïque et réfléchir en concertation avec le propriétaire du moulin à une gestion adéquate des niveaux d'eau. Dans le secteur à l'amont du moulin de la Bévière, la replantation de ripisylves en bordure de Reyssouze serait un plus pour la biodiversité du secteur, mais il serait surtout intéressant de replanter une haie le long du bief du moulin de la Bévière, afin de recréer un lien entre la haie double et le boisement immédiatement à l'amont du moulin, et par conséquent connecté celui-ci au reste de la mosaïque.

- Complexe de la Vallière





PHOTO 162 : COMPLEXE DE LA VALLIÈRE

### Etat de conservation et menaces

La mosaïque d'habitats localisée à l'ouest de Ceyzériat, en tête du bassin versant de la Vallière est principalement constituée de formations boisées, naturelles (principalement boisements secondaires à affinité humides) ou artificielles (plantation de peupliers). Ce site est intéressant parce qu'il s'agit du seul complexe humide identifié sur le bassin versant comprenant une réelle matrice forestière. Par ailleurs, il est directement connecté aux zones humides de Ceyzériat, considérées comme une mosaïque fonctionnelle d'intérêt majeur.

Ces deux types de boisements présentent un intérêt limité en termes d'habitats, mais peuvent néanmoins jouer un rôle écologique intéressant pour la faune.

Les milieux ouverts y sont sporadiques et pour une grande partie en cours d'enfrichement, mais la mosaïque est prolongée à l'ouest par des prairies ouvertes.

La peupleraie a récemment été exploitée, ce qui a entraîné une ouverture du milieu mais les arbres n'ont à ce jour pas été extraits de la zone concernée.

Enfin, la zone est structurée par le ruisseau de la Vallière qui présente sur le secteur une forte naturalité et serpente librement dans le boisement.

Le site était historiquement un espace ouvert, occupé par l'ancien moulin de la Vallière. Outre ses fonctionnalités écologiques liées au complexe humide qui s'y trouve, il présente donc un certain intérêt historique. Néanmoins, il ne subsiste aujourd'hui quasiment aucune trace du moulin : on remarque uniquement quelques murets et ruines, et les vestiges d'un ancien verger en cours de colonisation par les ligneux. Tous ces anciens secteurs ouverts seront recolonisés dans un futur proche par des boisements secondaires.

La mosaïque concernée n'apparaît aujourd'hui pas réellement « menacée ». Les zones actuellement enfrichées évoluent progressivement vers un boisement, mais le maintien d'espaces agricoles en aval assure la présence d'espaces ouverts en superficie suffisante.

### Pistes d'action

Il est important que la ripisylve présente sur l'intégralité du linéaire de la Vallière soit conservée entre la mosaïque considérée et les zones humides de Ceyzériat afin de maintenir un corridor fonctionnel entre ces deux secteurs. La peupleraie coupée pourrait ne pas être reconduite afin d'éviter un assèchement de la zone humide. De plus les arbres actuellement à terre devraient être exportés rapidement, aussi bien dans un intérêt économique que pour éviter un enrichissement du sol. Par ailleurs il aurait été intéressant que les clairières héritées de la présence de l'ancien moulin soient maintenues, mais ceci apparaît difficile à justifier au regard de l'intérêt écologique relatif du site et de son intérêt économique nul.

### 6.3.3.3 Conclusions sur l'étude des zones nodales

Parmi les cinq complexes humides identifiés, seules les zones humides de Ceyzériat forment une zone nodale fonctionnelle. Les quatre autres complexes sont visiblement moins riches et moins fonctionnels malgré la présence de plusieurs formations humides juxtaposées. Leur rôle de zones nodales reste cependant certain.

La majorité d'entre eux, sauf un, est liée à des espaces agricoles où la seule matrice boisée, lorsqu'elle existe, est constituée par des plantations de peupliers qui dégradent le milieu et abritent une faible biodiversité. Pour l'ensemble de ces zones nodales, il apparaît que la structuration par les haies et les ripisylves joue un rôle prépondérant. Celles-ci doivent donc être maintenues, voire développées ou même recrées localement.

L'analyse de ces différents complexes, qui jouent un rôle important pour la biodiversité du bassin versant rejoint les conclusions de l'analyse des zones humides en soulignant également la menace causée par l'utilisation excessive d'intrants agricoles (eutrophisation), ou par les plantations de peupliers. Elle souligne aussi la problématique des invasives avec la mise en évidence de l'abondance de l'ambrosie sur l'un des secteurs considérés.

### 6.3.4 Synthèse globale de l'étude des zones humides

#### 6.3.4.1 Analyse des zones humides à l'échelle du bassin versant

L'étude des zones humides du bassin versant de la Reyssouze a permis de différencier deux secteurs :

- A l'aval de Bourg en Bresse, on trouve un secteur agricole occupé principalement par des prairies de fauche et de pâturage. Les zones humides de ce secteur sont pour l'essentiel des prairies humides, riches en espèces protégées et présentant une diversité floristique assez importante, quoiqu'en déclin par rapport à leur état de référence (1945). Elles sont alimentées par les nappes alluviales des cours d'eau présents et par leur débordement en période de crues. L'eau s'évacue par infiltration.
- A l'amont de Bourg en Bresse, on trouve un secteur boisé où l'agriculture occupe globalement une place moins importante, malgré la présence de la plaine agricole de Certines qui s'étend entre les boisements de la Dombes et ceux du Revermont. Les zones humides de ce secteur sont principalement des boisements plus ou moins humides, des cariçaies et des roselières. Elles apparaissent moins riches en espèces protégées que l'aval et présentent une diversité floristique légèrement inférieure. Ces zones humides sont principalement alimentées par ruissellement, canalisé ou non dans un chevelu de cours d'eau.

Les habitats humides les plus présents sont les prairies humides eutrophes du *bromion racemosi* et du *potentillon anserinae*, qui concernent plus de 60 % de la surface de zone humide et sont prioritairement localisés entre Saint Julien sur Reyssouze et la confluence avec la Saône.

L'analyse des cinq zones nodales identifiées d'après les données de la FRAPNA, remarquables par un rapport diversité d'habitats humides/surface couverte important, a montré que seule l'une d'entre elle présentait toutes les caractéristiques d'une mosaïque fonctionnelle, les cinq autres étant incomplètes.

Malgré les interventions réalisées dans le cadre du premier contrat de rivière, la ripisylve est encore peu présente sur les berges de la Reyssouze et de ses affluents, et la végétation herbacée est sensiblement identique de l'amont vers l'aval du bassin versant. Elle apparaît moyennement diversifiée, ce qui peut être attribué à la morphologie abrupte des berges due au recalibrage.

#### 6.3.4.2 Etat de conservation des milieux humides

L'analyse réalisée cette année a permis de montrer que les zones humides étudiées présentent dans l'ensemble un assez bon état de conservation. Les milieux boisés, à l'exception des ripisylves, ainsi que les cariçaies et roselières apparaissent stables et fonctionnelles, mais on peut difficilement parler d'état de conservation puisque nombre de ces milieux sont postérieurs à la situation de référence de 1945. Par contre, les prairies humides, bien qu'encore en bon état, témoignent d'une lente dégradation de la qualité avec une perte marquante de biodiversité.

Au niveau des complexes humides, on constate que la fonctionnalité des zones étudiées est généralement incomplète (sauf exception) en raison de la dégradation des connexions entre les différents habitats humides constitutifs de la matrice et de l'inégale répartition entre surface boisée et surface ouverte.

Les berges sont quant à elles fortement dégradées, aussi bien d'un point de vue morphologique que d'un point de vue écologique. Elles sont abruptes et fortement érodées, ce qui est peu favorable à la diversité floristique, avec une ripisylve absente sur la majeure partie du linéaire.

#### **6.3.4.3 Menaces**

Au regard de la surface de plantations de peupliers (16% de la surface de zone humide répertoriée sur le bassin versant) on peut considérer que cette réaffectation des terrains constitue une menace importante pesant sur les zones humides, en particulier pour les milieux ouverts.

Les prairies humides apparaissent en particulier comme les milieux les plus vulnérables, menacés par une conversion en peupleraie ou en culture de maïs, mais surtout par une lente évolution vers un stade mésophile liée à la modification de leur fonctionnement hydrologique depuis 1945 (campagnes de curage et recalibrage des cours d'eau) localement aggravée par un renforcement du dispositif de drainage.

L'abandon de terres agricoles et l'évolution vers une friche ne paraît pas problématique à court terme : la déprise agricole ne semble pas très importante sur le bassin versant et les quelques terrains en friche apportent au contraire une certaine diversité au sein des zones humides. Cette déprise a également permis une certaine forme de diversification en favorisant l'installation de boisements humides, de cariçaies et de roselières.

L'arrachage des haies et bosquets constitue une menace pour la fonctionnalité des zones humides prises dans leur ensemble, et plus particulièrement pour la fonctionnalité des complexes humides identifiés, en destructurant la matrice paysagère. De même, la suppression ou la réduction des ripisylves constitue le principal risque de dégradation des berges, aussi bien au niveau physique (stabilisation des berges), qu'au niveau écologique (biodiversité). La tendance actuelle est cependant à l'amélioration des ripisylves, aussi les menaces portant sur celles-ci restent faibles.

Enfin, les plantes invasives constituent une menace majeure pour la diversité floristique du bassin versant, en s'installant aux dépens des plantes autochtones, aussi bien sur les zones humides (ambrosie localisée) que sur les berges (renouée du Japon).

#### **6.3.4.4 Pistes de réflexion**

La préservation et amélioration des zones humides du bassin versant nécessite d'intervenir sur trois points distincts : l'intégrité des zones humides, leur alimentation en eau et la sensibilisation de la population locale.

L'intégrité des zones humides du bassin versant doit être préservée. Il s'agit en effet de conserver l'affectation actuelle des terrains (pas de plantations supplémentaire de peupliers ni de cultures de maïs en particulier) et notamment l'exploitation agricole des prairies humides et des cariçaies exploitées. Cette agriculture doit être raisonnée, en limitant les intrants, les pratiques de drainage et en favorisant les fauches tardives dans la mesure du possible.

Enfin, les espèces invasives repérées doivent être éradiquées afin d'éviter toute prolifération.

La préservation ou restauration de l'alimentation en eau des zones humides, aussi bien du point de vue de la qualité que de la quantité, est également indispensable à leur conservation. Etant donnée que la majorité des sites est directement alimentée par la nappe alluviale ou les crues, la qualité de l'alimentation en eau sous entend une qualité de l'eau des cours d'eau. Il est donc nécessaire d'intervenir en amont en contrôlant régulièrement la qualité des rejets faits au cours d'eau.

L'implantation ou le développement de ripisylves et de haies pourrait également concourir à cette qualité d'eau par leur fonction épuratrice.

Il est également nécessaire de restaurer le fonctionnement des milieux en favorisant l'alimentation en eaux des sites, particulièrement des prairies humides, par un ralentissement des écoulements.

Dans ce cadre, les seuils des moulins qui favorisent l'alimentation des zones humides en maintenant des niveaux d'eau suffisamment élevés doivent également être préservés.



Enfin, l'accent doit également être porté sur la communication avec la population locale et en particulier la sensibilisation des communes et des agriculteurs qui sont des acteurs incontournables de la gestion des zones humides. La rédaction de plaquettes de communication, le dialogue avec les différents acteurs (agriculteurs, locaux, forestiers, ONF) et des réunions d'informations semblent indispensables pour que la population locale s'implique et s'approprié la gestion des zones humides du bassin versant.

Par ailleurs, les berges des cours d'eau, en particulier de la Reyssouze, doivent être prises en compte dans la réflexion. Ainsi, un reprofilage des berges et un développement des ripisylves apparaissent indispensables à une augmentation de biodiversité et à une amélioration de la fonctionnalité des berges. Tout recalibrage sera au contraire à proscrire.

## 6.4 Etude des chiroptères du bassin versant de la Reyssouze

### 6.4.1 Analyse des résultats par secteur

Les 55 points d'écoutes ont été répartis sur 6 séances d'écoutes. Les points sont numérotés dans le sens aval vers amont. Le point A01 correspond au secteur de la confluence entre la Reyssouze et la Saône et le point F10 est situé en limite amont du bassin versant.

#### 6.4.1.1 Aval du bassin versant

##### ▪ Points A1 à A10

Date : 3 août 2010

Communes : Pont-de-Vaux, Reyssouze, Gorrevod, Chavannes-sur-Reyssouze, Saint-Jean-sur-Reyssouze, Béréziat

Lors de la première séance sur la partie aval du bassin versant, l'activité moyenne des chiroptères est assez importante avec 278 contacts/heure. Celle-ci est inégalement répartie entre les points d'écoutes.

Deux points concentrent l'activité : le plan d'eau de Pont-de-Vaux (1184 contacts/heure) (A03) et le moulin de la Besace (864 contacts/heure) (A07). Ces 2 points présentent des étendues d'eau stagnante qui permettent le développement abondant d'insectes et qui ont par conséquent un effet attractif pour les chiroptères. La richesse spécifique sur ces points est en revanche faible. La pipistrelle commune et la pipistrelle de Kuhl, espèces anthropophiles peu exigeantes, sont les principales espèces à chasser sur ces eaux stagnantes. La noctule commune a également été contactée sur le plan d'eau de Pont-de-Vaux.

L'activité est aussi intéressante à la confluence canal de la Reyssouze-Saône (294 contacts/heure) (A01) et sur un bief près de Chevroux (180 contacts/heure) (A05). Pour la confluence, l'écoute a eu lieu au moment des sorties de gîtes. La noctule commune y était bien présente. La pipistrelle de Kuhl, la pipistrelle commune et le murin de Daubenton y ont été brièvement contactés. Sur le bief étroit et avec une végétation arborée encombrante proche de Chevroux, 4 espèces sont présentes. Le murin à moustaches est bien présent sur ce point. Le murin de Daubenton, la pipistrelle de Kuhl et le minioptère de Schreibers ne représentent qu'une faible partie de l'activité. Le minioptère est une espèce à fort enjeu de conservation. La proximité de bassins de lagunage peu avoir un effet attractif sur les chauves-souris.

Pour l'ensemble des autres points, l'activité est faible.

Sur l'ensemble de la soirée, 8 espèces ont été contactées. Les espèces dominantes sont la pipistrelle commune (47,2 % des contacts), la pipistrelle de Kuhl (25,4 %) et la noctule commune (12,5 %). Le murin à moustaches est présent sur 40 % des points d'écoute et représente 6 % des contacts. Le murin de Daubenton, espèce souvent bien représentée aux abords des zones humides, est peu présent lors de cette soirée. Le minioptère de Schreibers, « en danger » sur la liste rouge de Rhône-Alpes, a été contacté une unique fois. Le murin de Natterer a été contacté sur un affluent de la Reyssouze bordé par une végétation arborée bien développée (A08). Le murin à oreilles échancrées a été contacté sur un petit bief traversant un boisement près du lieu-dit Montcel (Saint-Jean-sur-Reyssouze) (A09).

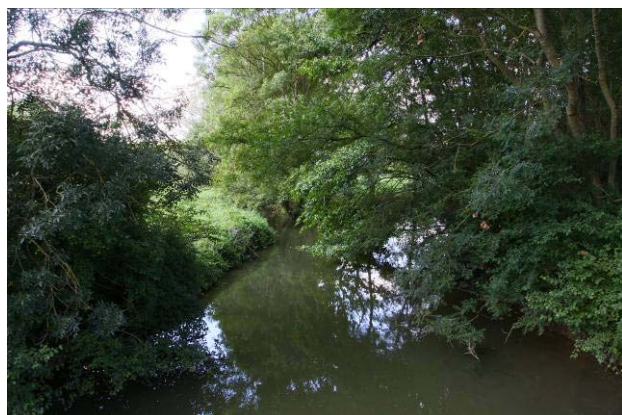


PHOTO I 63 : HABITAT FRÉQUENTÉ PAR LE MURIN DE NATTERER (AO8)

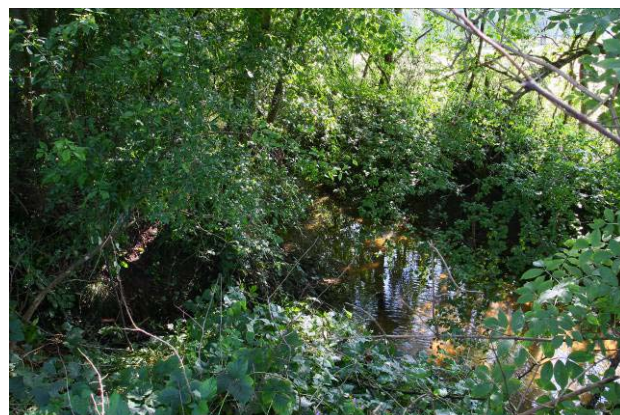


PHOTO I 64 : HABITAT FRÉQUENTÉ PAR LE MURIN À OREILLES ÉCHANCRÉES (AO9)

#### ▪ **Points B1 à B5**

Date : 4 août 2010

Communes : Servignat, Saint-Jean-sur-Reyssouze, Mantenay-Montlin, Saint-Julien-sur-Reyssouze

Les conditions de prospections n'ont pas été favorables lors de la séance du 4 août. La présence d'un grand nombre de *Ruspolia nitidula* parasitant le détecteur d'ultrasons a empêché l'écoute sur les 2 premiers points (B1 et B2). De plus, un orage violent a éclaté à la fin du 5<sup>ème</sup> point mettant fin à la soirée d'écoute. L'écoute a donc été possible sur 3 points d'écoute.

Malgré ces mauvaises conditions, l'activité moyenne est importante avec 641 contacts/heure. Le point B3 sur une mare forestière n'a pas permis de contacter de chiroptères. Le point B4 au moulin de Mantenay révèle une très forte activité de chasse de la pipistrelle commune et de la pipistrelle de Kuhl avec une activité de 2736 contacts/heure. L'activité (468 contacts/heure) est également forte sur le point B5 au bord de la Reyssouze à proximité du village de St-Julien-sur-Reyssouze. Sur ce point, l'activité de chasse est dominée par le minioptère de Schreibers. La présence d'une zone de chasse de cette espèce à fort enjeux de conservation est intéressante. La pipistrelle commune et un murin indéterminé étaient aussi présents sur ce point.



PHOTO I 65 : ZONE DE CHASSE DE PIPISTRELLES (BO4)



PHOTO I 66 : ZONE DE CHASSE DU MINIOPTÈRE DE SCHREIBERS (BO5)

#### **6.4.1.2 Centre du bassin versant**

#### ▪ **Points C1 à C10**

Date : 10 août 2010

Communes : Jayat, Malafretaz, Cras-sur-Reyssouze, Montrevel-en-Bresse, Saint-Didier-d'Aussiat

L'activité moyenne est de nouveau importante avec 538 contacts/heure. Les activités maximales sont obtenues sur l'étang des Vavres (1656 contacts/heure) (C03) et au niveau du moulin de la Verne à Cras-sur-



Reyssouze (1368 contacts/heure) (C06). Les activités sont fortes sur l'étang des marais de St-Didier-d'Aussiat (780 contacts/heure) (C08) et sur le moulin de la Bevière à Malafretaz (618 contacts/heure) (C05). Ces résultats traduisent la présence de zones de chasse, principalement pour la pipistrelle commune et le murin de Daubenton. Les étendues d'eau et les moulins sont encore privilégiés par ces espèces pour chasser. La Reyssouze et le Reyssouzet (C09 et C10) avec une largeur moyenne et bordés par des arbres semblent aussi bien fréquentés par les chiroptères.

Au moins 6 espèces ont été contactées lors de cette séance. La pipistrelle commune est largement dominante (75,3 % des contacts). La pipistrelle de Kuhl est en revanche peu présente (2,7 % des contacts). Le murin de Daubenton est beaucoup plus présent dans ce secteur. Il représente 11,4 % des contacts et arrive au 2<sup>ème</sup> rang des espèces contactées. Le murin à moustaches a été contacté sur 40 % des points et représente 3,9 % des contacts. Le murin à oreilles échancrées et le groupe petit murin/grand murin présentent des enjeux de conservation plus importants. Ils ont été contactés tous les deux au moulin de la Vavre (C02) sur la commune de Jayat.



PHOTO 167 : HABITAT FRÉQUENTÉ PAR LE MURIN À OREILLES ÉCHANCRÉES ET LE GROUPE GRAND MURIN/PETIT MURIN (C02)

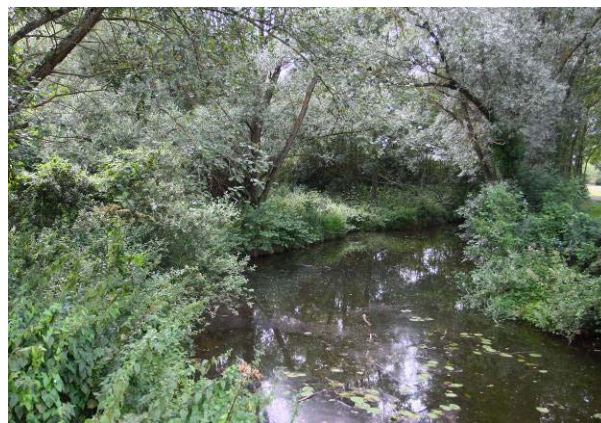


PHOTO 168 : REYSSOUZET FRÉQUENTÉ PAR LES PIPISTRELLES, LE MURIN À MOUSTACHES ET LE MURIN DE DAUBENTON (C10)

#### ▪ **Points D1 à D10**

Date : 11 août 2010

Communes : Attignat, Viriat, Curtafond, Polliat

Les prospections du 11 août à l'aval de Bourg-en-Bresse révèlent une forte fréquentation par les chiroptères avec une activité moyenne de 439 contacts/heure. L'activité maximale (1302 contacts/heure) a été obtenue au bord du Jugnon à Viriat (D05) mais est due à des pipistrelles communes chassant sous les lampadaires à proximité. Lors de cette soirée, l'activité de chasse des chiroptères est forte sur 70 % des points d'écoutes, particulièrement sur le Jugnon bordé par des arbres ou sous couvert forestier (D04, D05, D06) et sur les tronçons larges de la Reyssouze (D07 et D08).

Sept espèces ont été contactées. La pipistrelle commune arrive en tête avec 75 % des contacts et est présente sur 80 % des points. La pipistrelle de Kuhl, une espèce proche, ne représente que 6,6 % des contacts. Le murin de Daubenton et le murin à moustaches sont bien présents avec respectivement 3,8 % et 4,2 % des contacts. Le point D08 sur la Reyssouze révèle une activité de chasse de ces 2 murins. Une vingtaine de contacts de murin de Natterer a été obtenue sur une mare au milieu de pâtures. Il a également été contacté sur le Jugnon à Viriat (D04) où le minioptère de Schreibers et la barbastelle, 2 espèces à forts enjeux de conservation, ont également été identifiées.



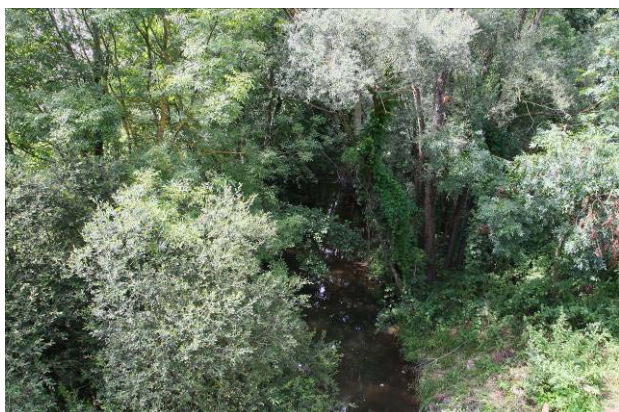


PHOTO 169 : HABITAT FRÉQUENTÉ PAR LES  
PIPISTRELLES, LE MURIN DE NATTERER, LE MINIOPTÈRE ET  
LA BARBASTELLE (DO4)



PHOTO 170 : ZONE DE CHASSE DES PIPISTRELLES, DU  
MURIN DE DAUBENTON ET DU MURIN À MOUSTACHES (DO8)

#### 6.4.1.3 Amont du bassin versant

##### ▪ Points E1 à E10

Date : 12 aout 2010

Communes : Bourg-en-Bresse, Montagnat, Ceyzériat, Jasseron, Tossiat, Journans, Peronnas

L'activité moyenne importante (356 contacts/heure) montre une nouvelle fois l'effet attracteur de l'eau sur les chiroptères. L'ensemble des points de la soirée ne présente pas des activités semblables. L'activité est très forte sur 3 points d'écoute (> 600 contacts/heure), forte sur 2 points (> 200 contacts/heure) mais faible sur les 5 autres (< 100 contacts/heure). Les plus fortes activités ont été obtenues sur des tronçons de la Reyssouze avec une largeur assez importante, une faible profondeur et bordés par un boisement ou une rangée d'arbres continus (E02, E03 et E06). Les activités fortes ont été obtenues sur la Reyssouze large et profonde avec une bordure boisée à coté du lac de Bouvent (E01) et sur un grand étang de la commune de Peronnas (E10). Les faibles activités correspondent à des secteurs où la Reyssouze se limite à un petit fossé (E07 et E08) et à la source (E09), ainsi que sur la Vallière s'écoulant dans un vallon boisé encaissé à Ceyzeriat (E04). Les cours d'eau se limitant à un simple filet d'eau ne semblent donc pas fréquentés par les chiroptères pour chasser. Lors de cette soirée, les chauves-souris ont privilégié les tronçons assez larges avec une bordure arborée. Enfin, un point sur une mare forestière (E05) n'a pas permis de contacter de chiroptères.

Les prospections du 12 aout ont permis d'identifier 7 espèces. Comme pour les autres soirées, la pipistrelle commune (74,6 % des contacts), la pipistrelle de Kuhl (9,1 %), le murin à moustaches (8,8 %) et le murin de Daubenton (2,5 %) sont présents. Ces 2 murins ont principalement été contactés à proximité de Montagnat. La noctule commune a été contactée près du lac de Bouvent. Enfin, le murin à oreilles échancrées et la barbastelle ont été contactés sur 2 points distants de moins de 900 m sur la Reyssouze dans un secteur où elle se limite à un étroit fossé (E07 et E08). La présence de la barbastelle, espèce forestière, au milieu de cultures semble au premier abord étonnant. En réalité, la présence de ce fin rideau d'arbres bordant l'étroit lit de la Reyssouze forme un corridor biologique entre les boisements du Revermont dominant Tossiat et Journans et les boisements au sud de Montagnat, et même ceux des Dombes. Il est possible que les murins à oreilles échancrées de la colonie de St-Martin-du-Mont utilisent cette route de vol pour rejoindre des territoires de chasse. Les corridors biologiques (haies, alignements d'arbres, boisements, lisières,...) disponibles pour les chiroptères entre le Revermont et les Dombes sont rares dans ce secteur de cultures intensives. Ce constat montre l'intérêt de conserver une végétation arborée continue en bordure des cours d'eau afin de maintenir les routes de vol essentielles aux chiroptères.





PHOTO 171 : ZONE DE CHASSE DE LA PIPISTRELLE COMMUNE, DU MURIN À MOUSTACHES ET DU MURIN DE DAUBENTON (EO3)



PHOTO 172 : ROUTE DE VOL DE LA BARBASTELLE (EO8)

▪ **Points F01 à F10**

Date : 5 aout 2010

Communes : Certines, la Tranclière, Druillat

L'activité moyenne (168 contacts/heure) des chiroptères est plus faible lors de cette soirée d'écoute dans la partie amont du bassin versant de la Reyssouze. Les fortes activités de chasse se limitent aux plans d'eau : sablière à Certines (696 contacts/heure) (F02) et petit étang en bordure du bief des marais (582 contacts/heure) (F05). L'activité assez intéressante (234 contacts/heure) sur le point F10 est due à des pipistrelles de Kuhl chassant sous des lampadaires. Pour les autres points, l'activité est faible ou nulle. Cela s'explique par la petite taille des cours d'eau concernés dont certains sont asséchés lors des prospections et par le contexte dominant de cultures intensives défavorable aux chiroptères.

Au moins 6 espèces ont été contactées le 5 aout 2010. La pipistrelle commune, la pipistrelle de Kuhl, le murin de Daubenton et le murin à moustaches sont de nouveau présents. Le minioptère de Schreibers a été contacté brièvement au sud du lieu-dit Montbègue. Enfin, le murin à oreilles échancrées a été contacté sur 2 points d'écoute consécutifs distants de 2 kilomètres : sur la Léchère traversant le bois des Grillaudes (F04) et sur un petit étang bordant ce même cours d'eau (F05). Il est probable que les individus contactés viennent de la colonie de St-Martin-du-Mont située à moins de 3 kilomètres du point F04 et à moins de 5 kilomètres du point F05.



PHOTO 173 : HABITAT FRÉQUENTÉ PAR LE MURIN À OREILLES ÉCHANCRÉES (FO4)

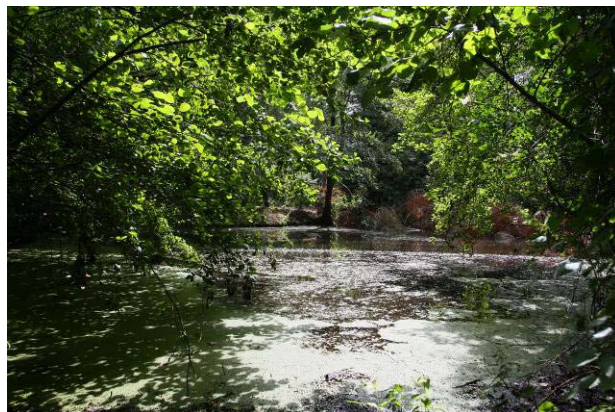


PHOTO 174 : HABITAT FRÉQUENTÉ PAR LE MURIN À OREILLES ÉCHANCRÉES (FO5)

## 6.4.2 Les espèces

### 6.4.2.1 Espèces communes sur le bassin versant

Quatre espèces sont présentes sur l'ensemble du bassin versant de la Reyssouze. La pipistrelle commune et la pipistrelle de Kuhl sont 2 espèces proches aux mœurs anthropophiles. Les 2 espèces sont abondantes en France. Elles ont toutes les 2 une grande plasticité et sont rencontrées dans tous les types de milieux.

Sur le bassin versant de la Reyssouze, la **pipistrelle commune** arrive au premier rang des espèces contactées avec 65,9 % des contacts et est présente sur 69,8 % des points d'écoute. L'espèce est présente sur l'ensemble du bassin versant. On peut toutefois distinguer sur la carte d'activité de l'espèce 4 secteurs où les activités sont plus fortes : secteur de Mantenay-Montlin - St-Julien-sur-Reyssouze, secteur de Monterevel-en-Bresse - Cras-sur-Reyssouze, secteur de Viriat et secteur de Montagnat. Ces 4 secteurs présentent tous des surfaces d'eau stagnantes ou à faible courant qui constituent des zones de chasse intéressantes : moulins, plans d'eau, étangs ou rivières relativement larges. La plus forte activité obtenue à Viriat est toutefois due à la présence de lampadaires qui sont régulièrement utilisés par les pipistrelles pour chasser.

La **pipistrelle de Kuhl** est également largement répartie sur le bassin versant (présente sur 39,6 % des points) mais l'espèce est moins abondante (12,1 % des contacts). Les plus fortes activités sont obtenues à Pont-de-Vaux (plan d'eau) et à Mantenay-Montlin (moulin de Mantenay). Elle chasse dans le même type de milieu que la pipistrelle commune.

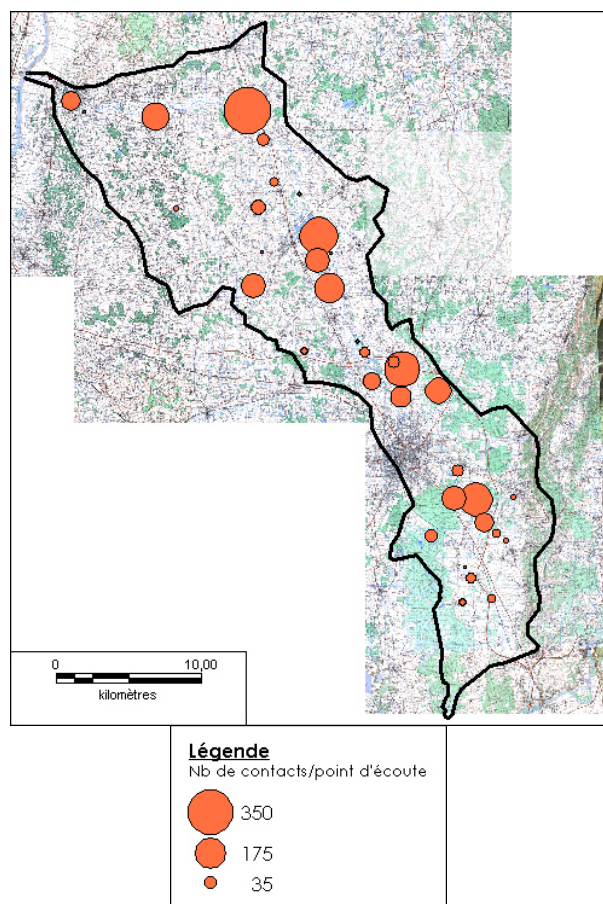


FIGURE 68 : CARTE DES CONTACTS DE LA  
PIPISTRELLE COMMUNE

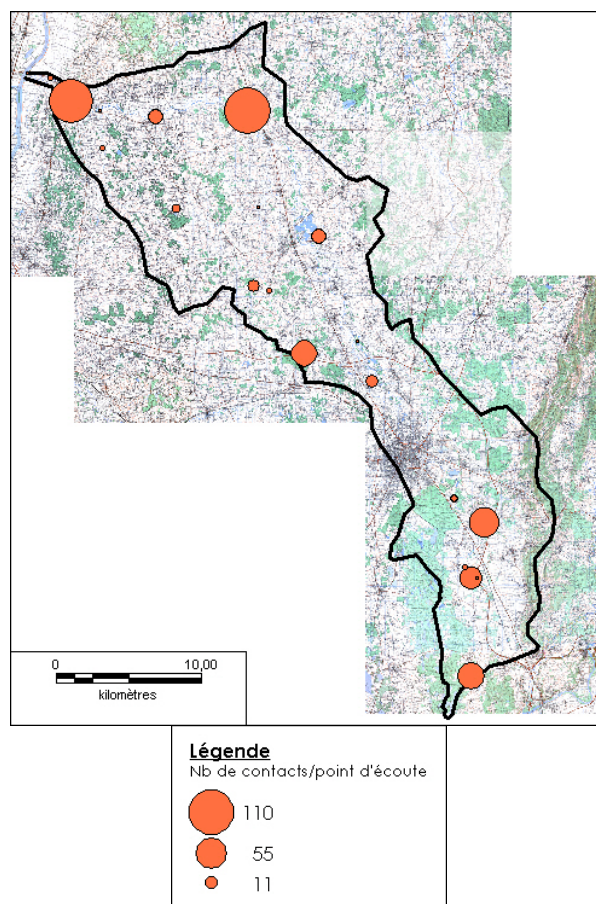


FIGURE 69 : CARTE DES CONTACTS DE LA  
PIPISTRELLE DE KUHLE

Deux espèces de murins sont bien représentées sur le bassin versant. Il s'agit du murin de Daubenton et du murin à moustaches. Ils sont tous les 2 présents sur 30,2 % des points d'écoute.

Le **murin de Daubenton** est une espèce liée aux zones humides. Il est bien répandu en France aux abords de ces milieux. Sur le bassin versant de la Reyssouze, il représente 4,5 % des contacts. Il n'est pas réparti de



façon homogène. Il est quasiment absent sur le tiers aval du bassin versant. Il est en revanche bien représenté dans un rayon de 5 kilomètres autour de Montrevel-en-Bresse. 63,5 % des contacts de l'espèce sont obtenus dans ce secteur. Quelques secteurs de chasse ont aussi été identifiés près de Viriat et dans la partie amont du bassin versant. L'espèce a été contactée à la fois sur des plans d'eau et sur des rivières, souvent de largeur assez importante et avec une végétation arborée plus ou moins continue sur les berges.

Le **murin à moustaches** a une écologie plastique qui lui permet d'exploiter différents types d'habitats. Il a cependant une préférence pour les milieux forestiers. En France, il est assez commun. Sur le bassin versant de la Reyssouze, il représente 5,3 % des contacts. Il est présent sur la majeure partie de bassin versant mais semble plus présent dans les secteurs présentant des boisements, notamment à l'amont de Bourg-en-Bresse. Une caractéristique commune à la quasi-totalité des points où l'espèce a été contactée est la présence de végétation arborée ou arbustive bien développée. Cette végétation constitue d'une part une structure linéaire utilisée comme route de vol et d'autre part une zone de développement d'insectes.

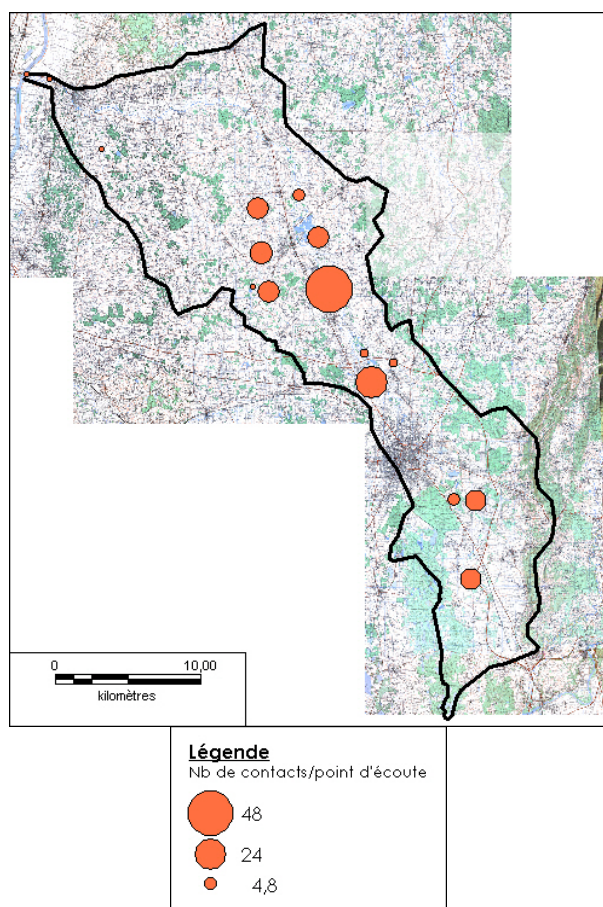


FIGURE 70 : CARTE DES CONTACTS DU MURIN DE DAUBENTON

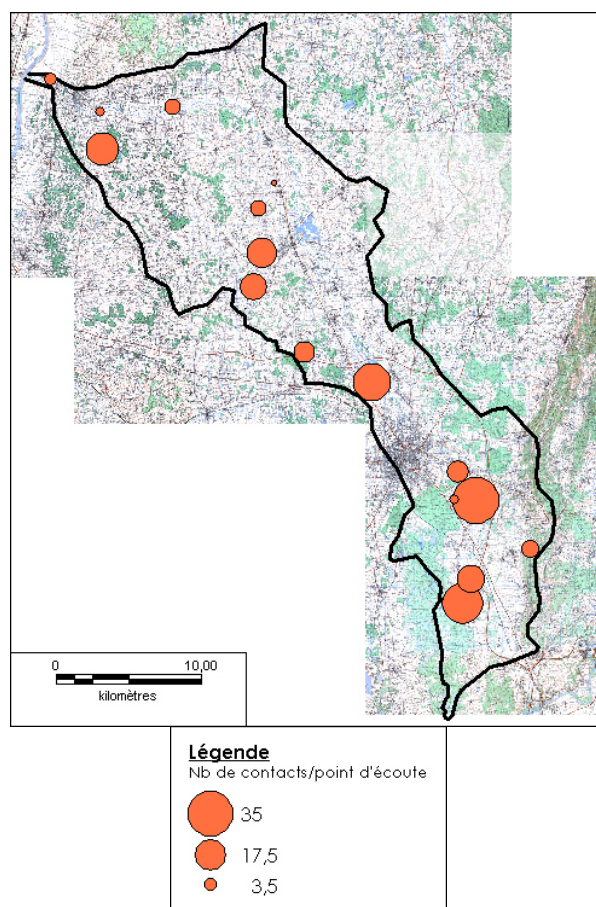


FIGURE 71 : CARTE DES CONTACTS DU MURIN À MOUSTACHES

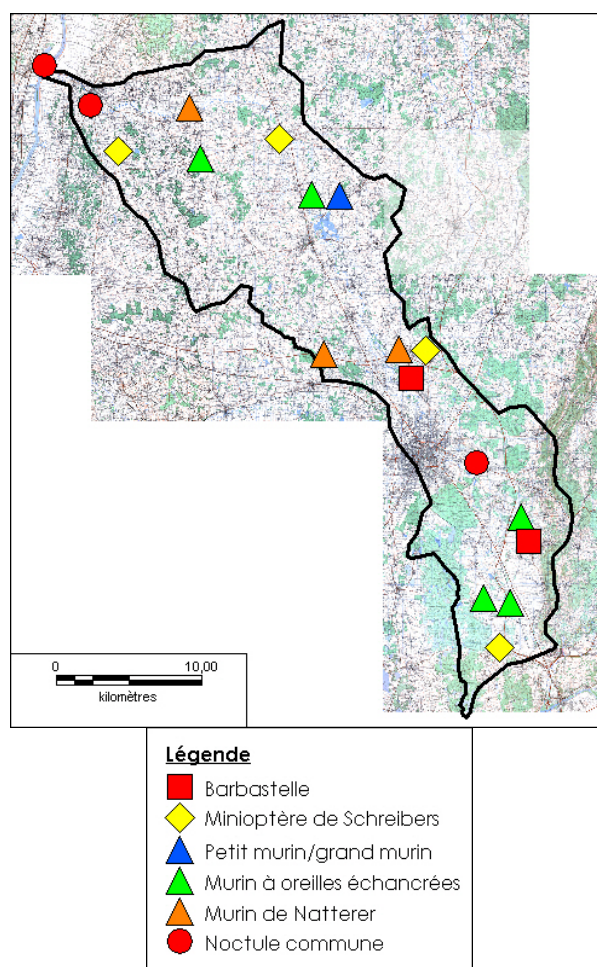
#### 6.4.2.2 Espèces à répartition plus restreinte

Six des espèces contactées sont beaucoup moins abondantes sur le bassin versant et présentent une répartition plus localisée (présentes sur moins de 10 % des points).

La **barbastelle** est une espèce aux mœurs forestières présentant des enjeux de conservation importants. Elle est inscrite dans la catégorie « en danger » de la liste rouge de Rhône-Alpes. Sur le bassin versant de la Reyssouze, elle a été contactée sur 2 points d'écoute. Plusieurs contacts ont été faits sur le Jugnon à Viriat. Le Jugnon de largeur moyenne est ici bordé par une bande arborée. Le second point de contact est obtenu dans un milieu très éloigné de son habitat typique. L'espèce a en effet été contactée sur un fossé bordé par un fin rideau d'arbres dans un contexte de cultures intensives. Cette structure linéaire constitue un corridor

biologique entre les boisements du Revermont proches de Tossiat et les boisements entourant Montagnat. La présence de la barbastelle dans le Revermont est citée dans l'atlas des chiroptères.

Le **murin à oreilles échancrées** est lié aux paysages agricoles présentant des milieux diversifiés (prairies, boisements,...). Il est inscrit dans la catégorie « vulnérable » de la liste rouge de Rhône-Alpes. Le murin à oreilles échancrées a été contacté sur 5 points d'écoute. Deux des points de contacts sont situés à l'aval du bassin versant : le moulin de la Vavre à Jayat et sur un bief étroit en milieu forestier près de Montcel (St-Jean-sur-Reyssouze). Les 3 autres points sont situés à moins de 6 kilomètres de la colonie de l'église de St-Martin-du-Mont. Il est probable que les individus contactés soient issus de cette colonie de parturition. Tous les points de contacts sont situés dans un contexte arboré : 3 points dans des boisements, 1 point sur un petit étang entouré d'arbres et 1 point sur un moulin bordé par quelques arbres et proches de boisements. Ce constat est en accord avec l'écologie de l'espèce. Le glanage d'insectes dans le feuillage est une des techniques de chasse utilisées par l'espèce.



**FIGURE 72 : ESPÈCES DE CHIROPTÈRES PEU COMMUNES SUR LE BASSIN VERSANT**

Le **murin de Natterer** fréquente une grande variété d'habitats présentant une végétation arborée dense ou plus clairsemée : boisements, haies, vergers... Sur le bassin versant, il a été contacté sur 3 points d'écoute. Il est présent sur un affluent de la Reyssouze proche du Moulin de Haute-Serve (Chavannes-sur-Reyssouze) et sur le Jugnon à Viriat. Ces 2 points présentent une végétation arborée bien développée correspondant à des habitats caractéristiques de l'espèce. Le dernier point correspond à une petite mare au milieu d'une prairie.

La **noctule commune** est une espèce arboricole qui chasse essentiellement haut dans le ciel. Elle est capable d'utiliser des terrains de chasse très variés : plan d'eau, rivière bordée d'une ripisylve, forêts, lisières, milieux ouverts... L'espèce a été contactée sur 3 points d'écoute. 97 % des contacts ont été obtenus sur 2 points proches de la confluence entre la Reyssouze et la Saône. L'espèce a été contactée aussi près du lac de Bouvent (Bourg-en-Bresse). Les grands plans d'eau et la Saône sont donc attractifs pour l'espèce.



Le **minioptère de Schreibers** est une espèce strictement cavernicole qui forme des colonies très importantes. Il est inscrit dans la catégorie « en danger » de la liste rouge Rhône-Alpes. Plusieurs sites d'hibernation sont connus sur le Revermont. Sur le bassin versant de la Reyssouze, il a été contacté sur 4 points d'écoute répartis sur l'ensemble du bassin. Il a été identifié sur un bief bordé par une végétation arborée encombrante près de Chevroux, sur le Jugnon bordé par des arbres à Viriat et sur un petit fossé en bord de cultures près de Druillat. Enfin, une zone de chasse de minioptère a été identifiée sur la Reyssouze à St-Julien-sur-Reyssouze.

Le groupe des murins de grande taille est composé du **petit murin** et du **grand murin**, 2 espèces jumelles formant régulièrement des colonies mixtes dans les combles de grands bâtiments. Le régime alimentaire et le type de zones de chasse sont les principales différences entre ces 2 murins. Le grand murin chasse principalement des coléoptères qu'il glane sur des sols nus ou à végétation rase alors que le petit murin recherche essentiellement des orthoptères qu'il capture sur une végétation herbacée haute. Le grand murin et le petit murin sont inscrits dans la catégorie « vulnérable » en période estivale sur la liste rouge de Rhône-Alpes. Le groupe a été contacté au niveau du moulin de Vavre à Jayat. L'atlas des chiroptères de Rhône-Alpes cite le grand murin sur une maille en limite du bassin versant à l'est de Bourg-en-Bresse.

#### 6.4.2.3 Espèces citées dans la bibliographie

Sept espèces de chiroptères citées dans la bibliographie n'ont pas été contactées lors des prospections de 2010.

Le **murin de Bechstein** est une espèce forestière à très forts enjeux de conservation. Il est inscrit dans la catégorie « en grave danger » de la liste rouge régionale. L'atlas cite l'espèce sur le Revermont sur une maille située partiellement sur le bassin versant de la Reyssouze. Des prospections récentes réalisées par le GCRA ont permis de mettre en évidence la présence de l'espèce dans plusieurs boisements de la partie aval du bassin versant (LETSCHER R., *comm. pers.*) et de confirmer la reproduction de l'espèce dans le secteur. Il est possible que la présence du murin de Bechstein sur le bassin versant soit sous-estimée compte tenu de la discrétion de l'espèce et du défaut de prospections dans ce secteur. Beaucoup de boisements du bassin versant sont favorables au murin de Bechstein.

Le **rhinolophe euryale** est une espèce cavernicole à répartition méridionale. L'enjeu de conservation de cette espèce est très fort en Rhône-Alpes. Il est inscrit dans la catégorie « en grave danger » de la liste rouge de Rhône-Alpes. L'atlas cite l'espèce sur une maille au niveau de St-Didier-d'Aussiat. Comme tous les rhinolophes, il est difficile de mettre en évidence la présence du rhinolophe euryale par détection acoustique.

Le **grand rhinolophe** est une chauve-souris de grande taille liée aux paysages semi-ouverts offrant une grande diversité de milieux : prairies, boisements de feuillus, ripisylves, haies, vergers... Il est inscrit dans la catégorie « en grave danger » de la liste rouge régionale. Les gîtes de parturition utilisés sont principalement situés dans des combles volumineux d'habitations. L'espèce est citée sur 6 mailles totalement ou partiellement situées sur le bassin versant et sur les périmètres ZNIEFF des Dombes et du Revermont.

Le **petit rhinolophe** est dépendant de paysages diversifiés (boisements, vergers, prairies, haies,...) présentant un réseau dense de corridors biologiques. Son mode d'écholocation ne lui permet pas de s'éloigner de plus de quelques mètres des haies, des lisières ou d'autres éléments linéaires structurant le paysage. Les terrains de chasse sont toujours proches du gîte, dans un rayon de 2 à 3 kilomètres. La majorité des déplacements est inférieure à 1 kilomètre. Les colonies de parturition sont quasi-exclusivement présentes dans des bâtiments. Le petit rhinolophe est très exigeant sur la température ambiante dans le gîte. L'espèce est inscrite dans la catégorie « en danger » de la liste rouge de Rhône-Alpes. L'espèce est citée sur 6 mailles totalement ou partiellement situées sur le bassin versant et sur les ZNIEFF et SIC du Revermont. Une colonie de l'espèce est connue dans l'église de St-Martin-du-Mont.

La **pipistrelle de Nathusius** est liée aux habitats forestiers à naturalité élevée, souvent à proximité de l'eau. Cette pipistrelle est la chauve-souris européenne pratiquant les plus longues migrations. Les principales zones de reproduction sont situées au nord-est de l'Europe. Les sites d'hibernation sont situés à l'ouest et au sud-ouest de l'Europe. En France, les cas de reproduction sont anecdotiques. La pipistrelle de Nathusius fréquente la France principalement en périodes de migration et pour l'hibernation. L'atlas cite l'espèce en hiver sur le Revermont sur une maille pour laquelle environ ¼ de la surface correspond au bassin versant de la Reyssouze.



La **sérotine commune** est une espèce anthropophile de grande taille. Elle est citée sur une maille atlas en limite sud-est du bassin versant. Il est possible que la donnée soit localisée en dehors du bassin versant. En effet, seul 1/3 de la maille correspond au bassin versant de la Reyssouze.

L'**oreillard gris** est une petite chauve-souris gîtant régulièrement dans les habitations. L'atlas cite l'espèce dans le secteur proche de Bourg-en-Bresse et sur une maille située sur le Revermont au sud-ouest du bassin versant. L'absence de contact de l'espèce lors des prospections acoustiques peut s'expliquer par la faible intensité de ses signaux ultrasonores qui sont difficilement détectables.

#### 6.4.2.4 Synthèse sur le peuplement de chiroptères du bassin versant

Le peuplement de chiroptères présent sur le bassin versant de la Reyssouze est un peuplement typique des paysages agricoles de plaine associant des villages, des boisements, des prairies, des zones humides et un réseau de haies. 18 espèces sur les 34 françaises sont connues sur le bassin versant et à proximité. On trouve des espèces de différents cortèges :

- cortège des milieux forestiers : barbastelle, murin de Bechstein, noctule commune, murin à moustaches,...,
- cortège des zones humides : murin de Daubenton, pipistrelle de Nathusius,...,
- cortège des villages et des paysages agricoles extensifs : murin à oreilles échancrées, grand rhinolophe, petit rhinolophe, grand murin, petit murin,...
- cortège des espèces cavernicoles : minioptère de Schreibers et rhinolophe euryale,
- espèces ubiquistes : pipistrelle commune, pipistrelle de Kuhl,...

Globalement, le peuplement de chiroptères du bassin versant de la Reyssouze est assez riche. Cette richesse doit être relativisée pour 2 raisons. D'une part, la superficie du bassin versant est très importante et augmente par conséquent les probabilités de contacter un grand nombre d'espèces. D'autre part, tous les cortèges ne sont pas répartis sur l'ensemble du bassin versant et la présence de certaines espèces est très localisée voire en limite du bassin versant.

Alors que les espèces anthropophiles sont rencontrées sur l'ensemble du bassin versant, d'autres espèces plus rares ont une répartition plus localisée. Les espèces forestières rares comme la barbastelle et le murin de Bechstein ne sont connues qu'à proximité des grands massifs forestiers du Revermont pour la première et dans les boisements au nord du bassin versant et dans le Revermont pour le second.

Compte tenu de la présence de zones humides sur l'ensemble du bassin versant, on peut s'étonner que le murin de Daubenton n'ait pas une répartition plus homogène sur le bassin versant. En effet, ce dernier est principalement présent aux alentours de Montrevel-en-Bresse et sur quelques points en amont de Bourg-en-Bresse. Il est quasiment absent du tiers nord du bassin versant alors que l'aval du bassin versant fournit de nombreux milieux favorables.

Les espèces intimement liées aux paysages agricoles extensifs restent assez localisées. Le murin à oreilles échancrées est bien représenté à l'amont de Bourg-en-Bresse et dans une moindre mesure au nord du bassin versant. Les données de petit rhinolophe et grand rhinolophe sont peu nombreuses et anciennes. Certains paysages du bassin versant offrant des milieux diversifiés et un réseau dense de haies, élément essentiel pour le déplacement de ces espèces, leurs offrent toutefois des conditions favorables. C'est principalement le cas du secteur du Revermont qui regroupe la majorité des données de ces espèces. Plusieurs causes peuvent expliquer ce faible nombre de données. Tout d'abord, ces espèces sont très difficilement détectables par leurs ultrasons. Ensuite, les connaissances des chiroptères restent encore lacunaires sur le bassin versant. La présence de colonies de rhinolophes non connues sur le bassin versant reste possible.

Le manque de connaissance sur le bassin versant peut expliquer une sous-évaluation de la présence de certaines espèces voire une absence totale de donnée. Des prospections récentes ont notamment montré la présence du murin de Bechstein, jusqu'alors peu connu dans le secteur, dans plusieurs boisements du bassin versant (LETSCHER, *comm. pers.*).

Avec les connaissances actuelles, on ne peut prétendre à un inventaire exhaustif des chiroptères du bassin versant de la Reyssouze. Les espèces potentielles les plus probables sont citées dans le tableau suivant. On peut notamment citer les espèces récemment décrites et dont la répartition n'est pas encore très bien connue : murin d'Alcathoé et pipistrelle pygmée.

TABLEAU 114 : SYNTHÈSES DES ESPÈCES CONNUES ET POTENTIELLES

	Protection	Liste rouge Rhône-Alpes	Liste rouge nationale	Intérêt communautaire	Espèces citées	Espèces potentielles
<b>Barbastelle</b> <i>Barbastella barbastellus</i>	Nationale	EN-VU <sup>h</sup>	LC	DH2	X	
<b>Sérotine commune</b> <i>Eptesicus serotinus</i>	Nationale	VU-NTh	LC		X	
<b>Minioptère de Schreibers</b> <i>Miniopterus schreibersii</i>	Nationale	EN	VU	DH2	X	
<b>Murin d'Alcathoe</b> <i>Myotis alcathoe</i>	Nationale	NA	LC			X
<b>Murin de Bechstein</b> <i>Myotis bechsteinii</i>	Nationale	CR-DD <sup>h</sup>	NT	DH2	X	
<b>Murin de Brandt</b> <i>Myotis brandtii</i>	Nationale	EN	LC			X
<b>Murin de Daubenton</b> <i>Myotis daubentonii</i>	Nationale	LC	LC		X	
<b>Murin à oreilles échancrées</b> <i>Myotis emarginatus</i>	Nationale	VU-DD <sup>h</sup>	LC	DH2	X	
<b>Petit murin</b> <i>Myotis blythii</i>	Nationale	VU-EN <sup>h</sup>	NT	DH2	X	
<b>Grand murin</b> <i>Myotis myotis</i>	Nationale	VU-DD <sup>h</sup>	LC	DH2	X	
<b>Murin à moustaches</b> <i>Myotis mystacinus</i>	Nationale	NT-NTh	LC		X	
<b>Murin de Natterer</b> <i>Myotis nattereri</i>	Nationale	NT	LC		X	
<b>Noctule de Leisler</b> <i>Nyctalus leisleri</i>	Nationale	LC	NT			X
<b>Noctule commune</b> <i>Nyctalus noctula</i>	Nationale	DD	NT		X	
<b>Pipistrelle de Kuhl</b> <i>Pipistrellus kuhlii</i>	Nationale	LC	LC		X	
<b>Pipistrelle de Nathusius</b> <i>Pipistrellus nathusii</i>	Nationale	DD-DD <sup>t</sup>	NT		X	
<b>Pipistrelle commune</b> <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Nationale	LC	LC		X	
<b>Pipistrelle pygmée</b> <i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Nationale	NA	LC			X
<b>Oreillard roux</b> <i>Plecotus auritus</i>	Nationale	LC	LC			X
<b>Oreillard gris</b> <i>Plecotus austriacus</i>	Nationale	NT	LC		X	
<b>Rhinolophe euryale</b> <i>Rhinolophus euryale</i>	Nationale	CR-CR <sup>h</sup>	NT	DH2	X	
<b>Grand rhinolophe</b> <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Nationale	CR-EN <sup>h</sup>	NT	DH2	X	
<b>Petit rhinolophe</b> <i>Rhinolophus hipposideros</i>	Nationale	EN-VU <sup>h</sup>	LC	DH2	X	

**Légende:**

CR : En grave danger

EN : En danger

VU : Vulnérable

NT : Quasi menacé

LC : Faible risque de disparition

NA : Non applicable

DD : Insuffisamment documenté

<sup>t</sup> : pendant leur transit<sup>h</sup> : pendant leur hivernage

### 6.4.3 Analyse fonctionnelle

#### 6.4.3.1 Comparaison de la fréquentation par milieu

TABEAU I I 5 : COMPARAISON DE LA FRÉQUENTATION PAR MILIEU (NB DE CONTACTS)

Totaux																						
Barbastella barbastellus																						
Miniopterus schreibersii																						
Myotis daubentonii																						
Myotis emarginatus																						
Myotis mystacinus																						
Myotis nattereri																						
Nyctalus noctula																						
Pipistrellus kuhlii																						
Pipistrellus pipistrellus																						
M. schreibersii/P. pygmaeus																						
Myotis bechsteini/daubentonii																						
Myotis blythii/myotis																						
Myotis brandtii/daubentonii																						
Myotis brandtii/mystacinus																						
Myotis emarginatus/mystacinus																						
Myotis sp.																						
Pipistrellus kuhlii/nathusii																						
Total																						
Nb contacts/heure																						
Nb espèces																						
Nb gpes acoustiques																						
Durée (min)																						
Moulin																						
Moulin	0	0	52	1	0	0	0	120	744	0	0	6	0	0	0	24	947	1894	4	2	50	
Plan d'eau et mare																						
Etang	0	0	26	2	53	0	12	151	517	0	87	0	21	7	0	13	19	908	681	6	5	80
Mare	0	0	0	0	0	21	0	37	0	0	0	0	0	0	0	0	58	116	2	0	30	
Rivière de largeur moyenne à forte																						
Bordure arborée large	7	9	6	3	11	2	2	5	510	1	0	0	24	1	0	0	5	586	502	9	4	70
Bordure arborée étroite	0	46	38	0	67	3	46	55	352	0	0	0	14	11	1	5	0	638	348	7	4	110
Sans arbre ou arbres isolés	0	0	24	0	23	0	0	12	147	0	0	0	0	0	0	0	206	309	4	0	40	
Rivière de faible largeur																						
Bordure arborée large	0	0	0	3	14	0	0	0	33	0	0	0	0	0	11	0	61	61	3	1	60	
Bordure arborée étroite	3	1	13	0	18	0	0	5	9	0	0	0	3	7	0	4	0	63	63	6	3	60
Sans arbre ou arbres isolés	0	2	0	0	0	0	0	39	0	0	0	0	0	0	2	0	43	86	2	1	30	

On constate que l'activité des chiroptères et la richesse varie selon plusieurs facteurs :

- Le type de zones humides (eau stagnante, eau courante)
- La taille de ces zones humides
- Le développement de la végétation arborée aux abords

#### 6.4.3.2 Activité

L'activité est plus forte lorsque les surfaces d'eau libre sont importantes. Elle est maximale sur les moulins avec 1894 contacts/heure. Cela traduit une très forte activité de chasse. Elle est également importante sur les étangs (681 contacts/heure) et sur les rivières larges (309 à 502 contacts/heure). L'activité diminue avec la taille des plans d'eau et la largeur des cours d'eau. La fréquentation des mares (58 contacts/heure) et des cours d'eau étroits (61 à 86 contacts/heure) par les chiroptères est faible.

La présence et la largeur de la bordure boisée influent sur l'activité pour les rivières assez larges. L'activité passe de 309 contacts/heure sur les tronçons sans arbre ou avec des arbres isolés à 502 contacts/heure sur les tronçons avec une large bordure arborée. Aucune influence de la végétation arborée sur l'activité des chiroptères pour les cours d'eau étroits n'est observée. Ces milieux ne semblent pas constituer des zones de chasse principales quelle que soit la végétation riveraine.

#### 6.4.3.3 Richesse spécifique

Les rivières assez larges avec une bordure arborée développée accueillent la plus forte richesse spécifique. Neuf espèces y ont été contactées. On y trouve à la fois les espèces communes sur le bassin versant et des espèces plus rares telles la barbastelle et le murin à oreilles échancrées. La richesse est légèrement plus faible avec une bordure arborée étroite (7 espèces). La barbastelle et le murin à oreilles échancrées, appréciant la végétation arborée bien développée, ne sont plus présents. Sur les tronçons sans arbre ou bordés par quelques arbres isolés, les 4 espèces contactées sont les 4 espèces communes sur le bassin versant (pipistrelles, murin de Daubenton et murin à moustaches).



Les rivières plus étroites sont fréquentées par un nombre d'espèces plus faible. Sur les tronçons avec une bordure arborée large, 3 espèces sont contactées. On peut noter la présence du murin à oreilles échancrées. Les tronçons bordés par un fin rideau d'arbres accueillent 6 espèces. En plus des 4 espèces communes sur le bassin versant, le minioptère de Schreibers et la barbastelle y sont notées en transit. Ce constat révèle que ces petits cours d'eau avec une fine bordure arborée sont utilisés par plusieurs espèces de chiroptères pour leurs déplacements (route de vol). Sur les secteurs sans arbre ou bordés par des arbres isolés, la pipistrelle de Kuhl et le minioptère de Schreibers sont les 2 seules espèces contactées.

Malgré des activités importantes sur les grandes étendues d'eau, la richesse spécifique reste modérée sur les étangs, les mares et les moulins. Les espèces utilisant massivement ces milieux pour chasser sont peu nombreuses et sont majoritairement des espèces largement répandues sur le bassin versant.

Le nombre d'espèces contactées sur les étangs et plans d'eau est de 6 espèces. Les pipistrelles, le murin à moustaches et le murin de Daubenton sont bien représentés et révèlent des activités de chasse importantes sur les étendues d'eau. La noctule commune est présente sur le plan d'eau de Pont-de-Vaux. Le murin à oreilles échancrées a été contacté sur un petit étang bordant le bief des marais avec une végétation arborée bien développée.

Sur les moulins, la richesse spécifique est assez faible avec 5 espèces contactées (groupe *Myotis blythii/myotis* inclus (espèce supplémentaire)). L'activité est largement dominée par les pipistrelles et le murin de Daubenton. Le murin à oreilles échancrées et les murins de grande taille (*Myotis blythii/myotis*) ont été contactés plus brièvement.

#### **6.4.3.4 Zones de chasse**

Les chauves-souris sont capables d'exploiter une grande variété de milieux pour chasser. Certaines espèces telles que la pipistrelle commune possèdent une large niche écologique et sont rencontrées dans tous les types d'habitats alors que d'autres sont beaucoup plus spécialisées (barbastelle) et sont donc beaucoup plus exigeantes quant au choix des terrains de chasse.

L'attrait porté par les chiroptères aux zones humides est un caractère commun à toutes les espèces à des degrés divers. L'eau leur est indispensable pour boire mais aussi pour chasser. Les zones humides sont toujours très riches en insectes. Les zones en eau permettent l'émergence de nombreux insectes qui constituent une importante ressource alimentaire pour les chiroptères.

##### **▪ Espèces à large plasticité écologique**

Les espèces les plus abondantes sur les étendues d'eau sont des espèces à grande plasticité écologique. Elles sont capables de consommer un large éventail de proies et d'utiliser un grand nombre de milieu. Les pipistrelles, les noctules ou le minioptère chassent fréquemment au dessus des étendues d'eau. Ces espèces sont capables d'utiliser un mode d'écholocation de longue portée et peuvent par conséquent chasser en plein ciel. Le murin de Daubenton, espèce typique des zones humides, exploite principalement les émergences d'insectes (chironomes, nématocères, diptères, trichoptères, éphéméroptères,...) en chassant à la surface de l'eau. La pipistrelle de Kuhl, la pipistrelle commune et le murin de Daubenton sont les espèces les plus représentées sur ces zones de chasse. Les secteurs de chasse de la noctule commune et du minioptère de Schreibers sont en revanche plus localisés. Sur le bassin versant de la Reyssouze, les moulins, les étangs, les plans d'eau et les rivières larges constituent les principaux terrains de chasse identifiés pour ces espèces. A l'exception des secteurs de cultures intensives, l'ensemble du bassin versant fournit des secteurs de chasse à ces dernières.



PHOTO 175 : TERRAIN DE CHASSE FAVORABLE AUX PIPISTRELLES ET AU MURIN DE DAUBENTON

▪ **Espèces spécialisées**

D'autres espèces plus spécialisées ont une attirance pour l'eau mais sont dépendantes de la présence d'une végétation arborée à proximité. Plusieurs espèces ont été contactées principalement à proximité d'arbres : murin à oreilles échancrées, murin de Natterer, murin à moustaches et barbastelle. Le murin à oreilles échancrées et le murin de Natterer possèdent un mode d'écholocation très précis qui leur permet de détecter des petites proies posées sur le feuillage. Les proies sont glanées directement sur les feuilles. Ce mode de chasse explique que ces espèces aient été contactées principalement dans des secteurs forestiers ou avec des bordures arborées. D'autres types de zones de chasse peuvent toutefois être utilisés comme le montre la présence du murin de Natterer sur une mare au milieu de pâtures. Pour la barbastelle, des individus ont été contactés en recherche de nourriture mais les contacts restent peu nombreux et ne permettent pas d'identifier des zones de chasse très fréquentées. L'espèce chasse habituellement dans les boisements. Le murin à moustaches est une espèce plastique mais privilégie les zones arborées. Il a principalement été contacté sur des zones en eau bordées par des arbres. Les boisements du bassin versant constituent des habitats intéressants pour ces espèces. Les secteurs du Revermont et des Dombes présentent les boisements les plus étendus. A l'aval du bassin versant, les boisements sont beaucoup plus fragmentés et occupent des superficies plus faibles. Les secteurs de bocage, principalement sur la partie aval, offrent d'autres zones de chasse au niveau des haies et en bordure de certains cours d'eau. Les bordures arborées le long de la Reyssouze et de ses affluents sont souvent discontinues et limitées à un simple rideau d'arbres. Ces caractéristiques limitent fortement l'intérêt de ces milieux pour les espèces à affinité forestière.

Aucune zone de chasse des murins de grande taille n'a été détectée lors des prospections. Le petit murin chasse habituellement dans des prairies de fauches riches en orthoptères. Le grand murin chasse surtout des coléoptères sur sol nu ou à végétation rase. Des habitats favorables aux 2 espèces existent sur le bassin versant de la Reyssouze.

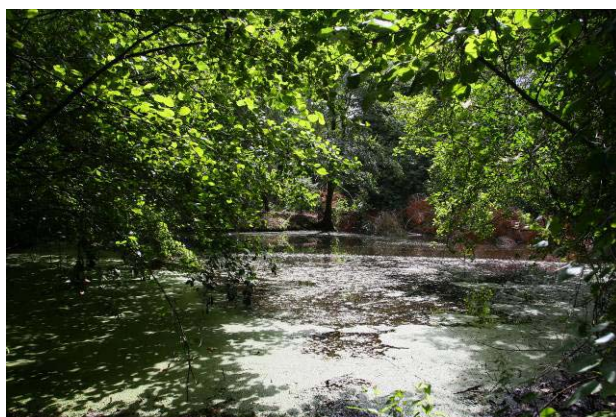


PHOTO 176 : HABITAT FAVORABLE AUX ESPÈCES CHASSANT DANS LE FEUILLAGE

#### 6.4.3.5 Routes de vol

##### ▪ Généralités

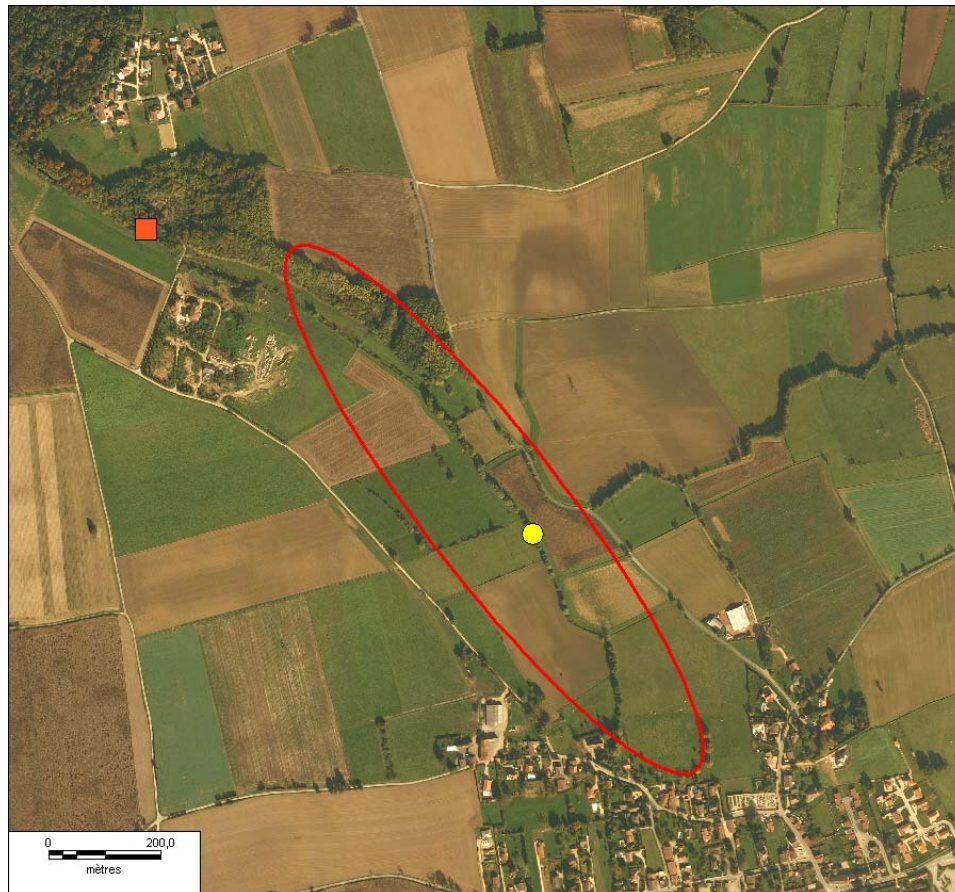
Les chauves-souris ne se déplacent pas de façon aléatoire dans l'espace. Elles suivent pour la majorité d'entre elles des routes de vol précises. Le réseau hydrographique et les milieux riverains concentrent une part importante des déplacements. On peut classer les espèces en 2 groupes selon le type de route de vol utilisé. Le premier groupe correspond aux espèces de haut vol : sérotines, noctules, vespère de Savi et molosse de Cestoni. Ces dernières utilisent des signaux ultrasonores à longue portée. Ce mode d'écholocation leur permet de voler haut dans le ciel et de traverser des milieux ouverts. En conséquence, ces dernières espèces ne sont pas dépendantes de structures paysagères particulières pour se déplacer. Les pipistrelles et le minioptère ont un mode d'écholocation intermédiaire qui leur permet de traverser les milieux ouverts mais vont privilégier des structures du paysage pour leur déplacement.

Le second groupe utilise un mode d'écholocation précis mais de courte portée : rhinolophes, murins, oreillards et barbastelle. Ces espèces ne peuvent s'éloigner de structures verticales (arbres, arbustes, murs,...). Dans le cas contraire, elles ne perçoivent plus l'écho et sont incapables de se repérer dans l'espace. La mobilité de ces espèces dépend donc étroitement de structures linéaires paysagères naturelles (ripisylve, rivière, haie, lisière, allée forestière,...) ou anthropiques (murs,...). Le réseau hydrographique joue un rôle déterminant dans le déplacement de la majorité des espèces. Les cours d'eau constituent des routes de vol qui relient les différents éléments utilisés par les chauves-souris au cours de leur cycle de vie (gîtes, zones de chasse,...).

##### ▪ Amont du bassin versant

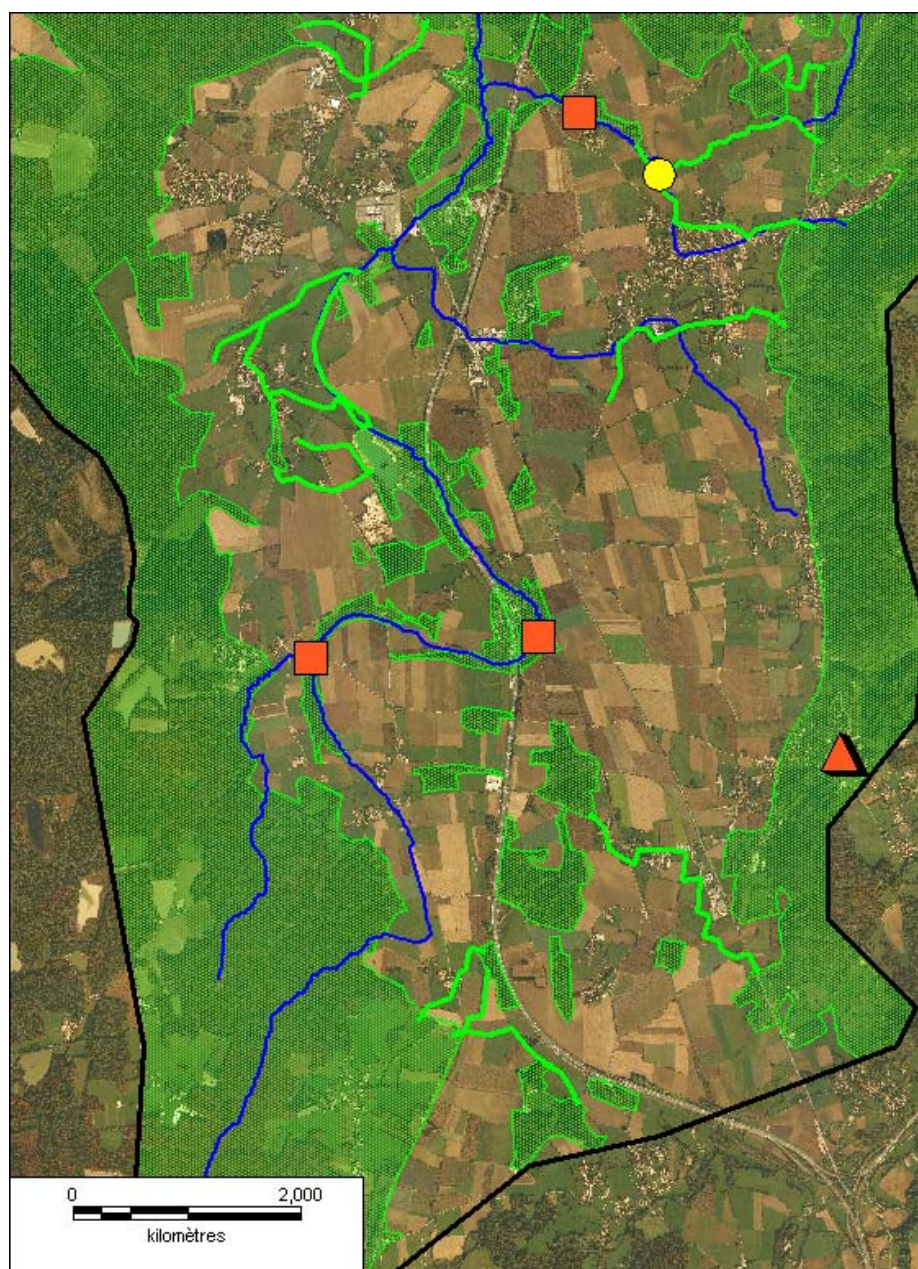
A l'amont du bassin versant, on observe une situation très contrastée. On y trouve à la fois des milieux très favorables aux chiroptères où les déplacements sont aisés et d'autres milieux plus hostiles dans lesquelles les déplacements sont quasiment impossibles. Les secteurs du Revermont et de la Dombes sont particulièrement favorables avec des surfaces boisées importantes et quelques secteurs de bocage. Entre ces secteurs, une plaine où l'agriculture intensive domine représente un obstacle majeur aux déplacements d'espèces comme la barbastelle et le murin à oreilles échancrées connues dans le secteur. Une colonie de murin à oreilles échancrées occupe l'église de St-Martin-du-Mont. Trois contacts de l'espèce ont été faits sur des cours d'eau boisés séparés de la colonie par des grandes surfaces de cultures intensives. La traversée des cultures a probablement été faite sur les rares haies ou sur les petits cours d'eau bordés d'arbres. Un des points de passage a été identifié sur la Reyssouze au nord de Tossiat où elle se limite à un petit fossé bordé par une étroite rangée discontinue d'arbres s'écoulant entre 2 cultures. La barbastelle y a été contactée. Le murin à oreilles échancrées a été contacté à quelques centaines de mètres sur ce même cours d'eau. La fréquentation de cette route de vol dans un milieu a priori défavorable à l'écologie des 2 espèces traduit un manque de corridor biologique dans le secteur. Une zone de près de 900 ha entre Tossiat et St-Martin-du-Mont est totalement dépourvue de corridor biologique. Elle ne permet pas aux chauves-souris du Revermont de rejoindre directement la rivière de la Léchère qui constitue un corridor biologique et une zone de chasse intéressants. Le murin à oreilles échancrées a été contacté sur 2 points d'écoutes proches dans des zones arborées bordant la rivière.



**Légende**

- Contact de murin à oreilles échancrées
- Contact de barbastelle

**FIGURE 73 : ROUTE DE VOL AU MILIEU DE CULTURES À TOSSIAT**



#### Légende

- Contact de murin à oreilles échancrées
- Contact de barbastelle
- ▲ Colonie de murin à oreilles échancrées
- Habitat favorable
- Routes de vol potentielles
- Rivières
- Bassin versant

FIGURE 74 : HABITAT FAVORABLE AUX CHIROPTÈRES ET ROUTES DE VOL POTENTIELLES À L'AMONT DU BASSIN VERSANT



### ▪ **Aval du bassin versant**

A l'aval, la situation est très différente. Le paysage est hétérogène. On observe une mosaïque de milieux : bocages, boisements, cultures, cours d'eau, étangs... Peu de zones sont totalement exemptes de corridors biologiques. Même dans les zones de cultures, des haies permettent le déplacement des chiroptères. Ces conditions facilitent la mobilité des chauves-souris.

Ces paysages agricoles avec des milieux diversifiés et un important réseau de haies sont favorables aux chiroptères. L'absence de surface étendue de milieux favorables (grands massifs forestiers) peut constituer un facteur limitant pour certaines espèces en créant une fragmentation du paysage. Dans ce cas, les corridors biologiques deviennent essentiels pour maintenir des échanges entre les différents secteurs.

Le réseau de haies est intimement lié au réseau hydrographique. Les nombreuses haies suivent pour la plupart un réseau de petits fossés connectés aux rivières. Les rivières plus larges sont en revanche pauvres en végétation arborée. Sur celles-ci, les bordures se limitent très souvent à un mince rideau d'arbres discontinu ou à des arbres et arbustes isolés. Les tronçons de rivières avec une véritable ripisylve sont rares.



**FIGURE 75 : SECTEUR RICHE EN CORRIDORS BIOLOGIQUES À L'AVAL DU BASSIN VERSANT (PONT-DE-VAUX)**





FIGURE 76 : SECTEUR PAUVRE EN CORRIDORS BIOLOGIQUES (CRAS-SUR-REYSSOUZE)

## 6.5 Peuplement odonatologique du bassin versant de la Reyssouze

Il faut rappeler en préambule que le bassin versant de la Reyssouze commence à peine à être connu d'un point de vue odonatologique (Com. pers. Krieg-Jacquier, 2010). De nombreuses choses restent encore à découvrir. Les recherches ciblées pour des espèces comme l'agrion de Mercure, la cordulie à deux taches ou la leucorrhine à gros thorax menées par le GRPLS ou le Conservatoire des Espaces Naturels par le passé ont cependant permis de récolter des données sur certains secteurs ponctuels (étangs, lande tourbeuse des Oignons, affluents...). Deux affluents de la Reyssouze ont notamment fait l'objet de recherches poussées par le GRPLS dans le cadre de l'élaboration de dossiers rouge pour l'agrion de Mercure. Il s'agit du ruisseau de la Perrinche (commune de Viriat) et du ruisseau Dévorah et les zones de marais attenantes sur la commune de Bourg en Bresse. Le Jugnon, en particulier sur la commune de Viriat, fait l'objet de prospections par le GRPLS depuis 2007.

Un important travail de prospections a également été engagé sur les bords de la Saône pour rechercher la présence du gomphe à pattes jaunes. Les données récoltées ne concernent cependant que de façon marginale le bassin versant de la Reyssouze.

Les données disponibles sont donc intéressantes du fait qu'elles soient ciblées sur des espèces rares, protégées ou des habitats particuliers. Elles ne sont par contre pas centrées sur le cours de la Reyssouze.

Les prospections menées durant l'année 2010 apparaissent donc comme un état initial sur le cours de la Reyssouze et quelques un de ses affluents.

### 6.5.1 Approche par peuplement

Parmi les espèces contactées au sein du bassin versant, des distinctions peuvent être faites entre les espèces ayant une écologie particulière et des exigences importantes en termes d'habitats et de corridors et les espèces peu exigeantes que l'on va trouver presque partout. Cette première approche permettra par la suite de faciliter la lecture des données récoltées et des connaissances en sélectionnant les espèces en fonction de leur écologie.

Le tableau ci-dessous reprend les espèces du bassin versant en fonction de leur écologie.

RLy03672/A25777/CLyZ100170	
GGI – FLA – MEP	
09/06/2011	Page : 409

TABLEAU 116 : ODONATES DU BASSIN VERSANT DE LA REYSSOUZE ET PRÉFÉRENCES ÉCOLOGIQUES

Espèce	Préférences écologiques
Aeschna affine ( <i>Aeshna affinis</i> )	Espèce des eaux stagnantes temporaires
Aeschna bleue ( <i>Aeshna cyanea</i> )	Espèce des eaux stagnantes ou lentes
Anax empereur ( <i>Anax imperator</i> )	Espèce des eaux lentes à stagnantes
Anax napolitain ( <i>Anax parthenope</i> )	Espèce des eaux lentes à stagnantes
Aeschna paisible ( <i>Boyeria irene</i> )	Espèce des eaux courantes à lentes
Aeschna isocèle ( <i>Aeshna isoteles</i> )	Espèce des eaux stagnantes
Aeschna printanière ( <i>Brachytron pratense</i> )	Espèce des eaux stagnantes ou lentes
Cordulégastre annelé ( <i>Cordulegaster boltonii</i> )	Espèce des eaux courantes à lentes
Cordulie à corps fin ( <i>Oxygastra curtisii</i> )	Espèce des eaux courantes et grands plans d'eau
Cordulie métallique ( <i>Somatochlora metallica</i> )	Espèce des eaux courantes à stagnantes
Cordulie bronzée ( <i>Cordulia aenea</i> )	Espèce des eaux stagnantes
Cordulie à deux taches ( <i>Epitheca bimaculata</i> )	Espèce des eaux stagnantes
Leucorrhine à gros thorax ( <i>Leucorrhinia pectoralis</i> )	Espèce des eaux stagnantes
Crocothémis écarlate ( <i>Crocothemis erythraea</i> )	Espèce des eaux lentes à stagnantes
Gomphe à pattes jaunes ( <i>Gomphus flavipes</i> )	Espèce des grands cours d'eau
Gomphe commun ( <i>Gomphus vulgatissimus</i> )	Espèce des eaux courantes et des lacs
Gomphe à pinces ( <i>Onychogomphus forcipatus</i> )	Espèce des eaux courantes
Gomphe gentil ( <i>Gomphus pulchellus</i> )	Espèce des eaux lentes à stagnantes
Libellule déprimée ( <i>Libellula depressa</i> )	Espèce des eaux stagnantes ou lentes
Libellule fauve ( <i>Libellula fulva</i> )	Espèce des eaux stagnantes
Libellule à quatre taches ( <i>Libellula quadrimaculata</i> )	Espèce des eaux stagnantes
Orthetrum réticulé ( <i>Orthetrum cancellatum</i> )	Espèce des eaux stagnantes à lentes
Orthetrum à stylets blancs ( <i>Orthetrum albistylum</i> )	Espèce des eaux stagnantes à lentes
Orthetrum brun ( <i>Orthetrum brunneum</i> )	Espèce des eaux courantes
Orthetrum bleu ( <i>Orthetrum coerulescens</i> )	Espèce des zones eaux stagnantes ou faiblement courantes temporaires
Sympètre méridional ( <i>Sympetrum meridionale</i> )	Espèce des eaux stagnantes
Sympètre strié ( <i>Sympetrum striolatum</i> )	Espèce des eaux stagnantes ou lentes
Sympètre rouge sang ( <i>Sympetrum sanguineum</i> )	Espèce des eaux stagnantes
Sympètre de Fonscolombe ( <i>Sympetrum fonscolombii</i> )	Espèce des eaux stagnantes
Leste vert ( <i>Lestes viridis</i> )	Espèce des eaux stagnantes ou lentes
Leste brun ( <i>Sympecma fusca</i> )	Espèce des eaux stagnantes
Leste sauvage ( <i>Lestes barbarus</i> )	Espèce des eaux stagnantes et temporaires
Leste fiancé ( <i>Lestes sponsa</i> )	Espèce des eaux stagnantes
Leste dryade ( <i>Lestes dryas</i> )	Espèce des eaux stagnantes et temporaires
Leste verdoyant ( <i>Lestes virens</i> )	Espèce des eaux stagnantes et temporaires
Caloptéryx éclatant ( <i>Calopteryx splendens</i> )	Espèce des eaux courantes à lentes
Caloptéryx vierge ( <i>Calopteryx virgo</i> )	Espèce des eaux courantes à lentes ombragées
Petite nymphe au corps de feu ( <i>Pyrrhosoma nymphula</i> )	Espèce des eaux stagnantes
Agrion mignon ( <i>Coenagrion scitulum</i> )	Espèce des eaux stagnantes
Agrion joli ( <i>Coenagrion pulchellum</i> )	Espèce des eaux stagnantes
Agrion à larges pattes ( <i>Platycnemis pennipes</i> )	Espèce peu exigeante des eaux stagnantes à courantes
Agrion élégant ( <i>Ischnura elegans</i> )	Espèce des eaux stagnantes à courantes
Agrion à longs cercoïdes ( <i>Erythromma lindenii</i> )	Espèce des eaux stagnantes ou lentes
Agrion jouvencelle ( <i>Coenagrion puella</i> )	Espèce des eaux stagnantes
Agrion délicat ( <i>Ceragrion tenellum</i> )	Espèce des eaux stagnantes ou lentes
Agrion de Mercure ( <i>Coenagrion mercuriale</i> )	Espèce des eaux courantes à lentes
Agrion nain ( <i>Ischnura pumilio</i> )	Espèce des eaux stagnantes ou lentes
Naïade au corps vert ( <i>Erythromma viridulum</i> )	Espèce des eaux stagnantes ou lentes
Naïade aux yeux rouges ( <i>Erythromma najas</i> )	Espèce des eaux stagnantes ou lentes

Les espèces communes sur le bassin versant et peu exigeantes, donc peu significatives de conditions particulières, peuvent être écartées de l'analyse.

**TABEAU I I 7 : ODONATES DES EAUX COURANTES ET STAGNANTES**

Aesche bleue ( <i>Aeshna cyanea</i> )
Anax empereur ( <i>Anax imperator</i> )
Caloptéryx éclatant ( <i>Calopteryx splendens</i> )
Naïade au corps vert ( <i>Erythromma viridulum</i> )
Agrion à longs cercoïdes ( <i>Erythromma lindenii</i> )
Agrion à larges pattes ( <i>Platycnemis pennipes</i> )
Agrion élégant ( <i>Ischnura elegans</i> )

Certaines espèces ont ensuite été contactées régulièrement (au moins 4 à 5 fois) mais ne sont pas significatives et concernent sans doute des individus erratiques. C'est notamment le cas de l'aesche affine (*Aeshna affinis*) ou du sympètre méridional (*Sympetrum meridionale*).

Deux espèces peuvent être écartées du peuplement caractéristique de la Reyssouze du fait de leurs exigences écologiques. Il s'agit du gomphe à pattes jaune (*Gomphus flavipes*) et du gomphe commun (*Gomphus vulgatissimus*) qui sont uniquement connus des bords de la Saône au niveau de la confluence avec la Reyssouze. L'absence d'habitats favorables sur la Reyssouze ou ses affluents ne permet pas, en l'état actuel des connaissances, à ces deux espèces de remonter plus haut sur le bassin versant. En ce qui concerne le gomphe commun, certains affluents comme le Jugnon pourraient éventuellement lui convenir. Cependant, l'absence d'habitats favorables entre la Saône et le Jugnon ne lui permet pas de coloniser ce cours d'eau.

A partir de ce constat, on peut séparer les espèces des eaux courantes et des eaux stagnantes (ou faiblement courantes).

**TABEAU I I 8 : ODONATES INDICATEURS DES EAUX COURANTES**

Cordulégastre annelé ( <i>Cordulegaster boltonii</i> )
Orthetrum brun ( <i>Orthetrum brunneum</i> )
Gomphe à pinces ( <i>Onychogomphus forcipatus</i> )
Caloptéryx vierge ( <i>Calopteryx virgo</i> )
Agrion de Mercure ( <i>Coenagrion mercuriale</i> )
Aesche paisible ( <i>Boyeria irene</i> )

La cordulie à corps fin n'a pas été intégrée à ce peuplement car elle est également connue de grands plans d'eau (gravières au nord et à l'est de Bourg en Bresse) et non uniquement sur des cours d'eau.

La rareté relative de ces espèces sur le bassin versant est à mettre en relation avec plusieurs facteurs :

- La prédominance des cours d'eau de plaine avec une pente faible sur l'ensemble du bassin versant ;
- La dégradation physique de nombreux cours d'eau ainsi que leurs abords (ripisylve) ;
- La pollution de nombreux cours d'eau potentiellement favorables.

L'ensemble de ces constats permet d'avancer que la faible abondance naturelle de ces espèces sur le bassin versant est accentuée par un mauvais état de conservation de leurs habitats. Ce constat est notamment valable sur le Salençon, l'amont du ruisseau de Chalix et une partie du Dévorah.

**TABEAU I I 9 : ODONATES INDICATEURS DES EAUX STAGNANTES OU FAIBLEMENT COURANTES**

Anax napolitain ( <i>Anax parthenope</i> )
Aesche isocèle ( <i>Aeshna isocetes</i> )
Aesche printanière ( <i>Brachytron pratense</i> )
Cordulie bronzée ( <i>Cordulia aenea</i> )
Cordulie à deux taches ( <i>Epitheca bimaculata</i> )
Leucorrhine à gros thorax ( <i>Leucorrhinia pectoralis</i> )
Crocothémis écarlate ( <i>Crocothemis erythraea</i> )
Gomphe gentil ( <i>Gomphus pulchellus</i> )
Libellule déprimée ( <i>Libellula depressa</i> )
Libellule fauve ( <i>Libellula fulva</i> )
Libellule à quatre taches ( <i>Libellula quadrimaculata</i> )



Orthetrum réticulé ( <i>Orthetrum cancellatum</i> )
Orthetrum à stylets blancs ( <i>Orthetrum albistylum</i> )
Orthetrum bleu ( <i>Orthetrum coerulescens</i> )
Sympètre strié ( <i>Sympetrum striolatum</i> )
Sympètre rouge sang ( <i>Sympetrum sanguineum</i> )
Sympètre de Fonscolombe ( <i>Sympetrum fonscolombii</i> )
Leste vert ( <i>Lestes viridis</i> )
Leste brun ( <i>Sympecma fusca</i> )
Leste sauvage ( <i>Lestes barbarus</i> )
Leste fiancé ( <i>Lestes sponsa</i> )
Leste dryade ( <i>Lestes dryas</i> )
Leste verdoyant ( <i>Lestes virens</i> )
Petite nymphe au corps de feu ( <i>Pyrrhosoma nymphula</i> )
Agrion mignon ( <i>Coenagrion scitulum</i> )
Agrion joli ( <i>Coenagrion pulchellum</i> )
Agrion jouvencelle ( <i>Coenagrion puella</i> )
Agrion délicat ( <i>Ceragrion tenellum</i> )
Agrion nain ( <i>Ischnura pumilio</i> )
Naïade aux yeux rouges ( <i>Erythromma najas</i> )

La cordulie métallique n'a pas été intégrée à ces espèces. En effet, sa découverte sur le Jugnon dans des secteurs avec un courant marqué, un lit de graviers et des eaux relativement claires tend à montrer que l'espèce utilise aussi bien les eaux stagnantes que courantes au sein du bassin versant. L'espèce reste malgré tout rare à l'échelle du bassin versant.

Il est également important de préciser que certaines de ces espèces se retrouvent uniquement dans les zones humides stagnantes comme les plans d'eau, les mares ou les marais. Elles sont donc peu susceptibles, a priori, de se développer sur le cours de la Reyssouze ou de ses affluents bien qu'on puisse y observer des adultes volants de quelques espèces (crocothémis et naïade en particulier).

**TABEAU I 20 : ODONATES SPÉCIFIQUES DES EAUX STAGNANTES**

Aesche printanière ( <i>Brachytron pratense</i> )
Cordulie bronzée ( <i>Cordulia aenea</i> )
Cordulie à deux taches ( <i>Epiptera bimaculata</i> )
Leucorrhine à gros thorax ( <i>Leucorrhinia pectoralis</i> )
Crocothémis écarlate ( <i>Crocothemis erythraea</i> )
Libellule déprimée ( <i>Libellula depressa</i> )
Libellule à quatre taches ( <i>Libellula quadrimaculata</i> )
Sympètre de Fonscolombe ( <i>Sympetrum fonscolombii</i> )
Leste brun ( <i>Sympecma fusca</i> )
Leste sauvage ( <i>Lestes barbarus</i> )
Leste dryade ( <i>Lestes dryas</i> )
Leste verdoyant ( <i>Lestes virens</i> )
Agrion mignon ( <i>Coenagrion scitulum</i> )
Agrion joli ( <i>Coenagrion pulchellum</i> )
Naïade aux yeux rouges ( <i>Erythromma najas</i> )

Plusieurs espèces se reproduisent sur les plans d'eau et marais du bassin versant mais restent rares et localisées. C'est notamment le cas de la cordulie à deux taches, de la leucorrhine à gros thorax, du leste dryade et de l'agrion mignon. La plupart de ces espèces ont besoin de plans d'eau ou mares riches en végétation flottante et retombante dans des contextes forestiers ou à proximité de zones boisées. Le caractère tourbeux de ces secteurs est également relevé pour la leucorrhine à gros thorax et le leste dryade. Leur rareté est donc fortement liée à leurs exigences écologiques spécifiques et la faible disponibilité d'habitats favorables.

### 6.5.2 Approche par contextes écologiques

A partir des différentes stations étudiées sur le cours de la Reyssouze, on peut tenter de mettre en évidence les secteurs encore préservés d'un point de vue écologique (qualité physique, présence d'une ripisylve, qualité

d'eau...) en fonction de la typologie des zones humides identifiées et des peuplements odonotologiques observés. On peut ainsi distinguer au moins trois grands types de secteurs pouvant être relativement facilement caractérisés par leurs peuplements odonotologiques :

- Les linéaires de cours d'eau caractérisés par une pente relativement importante (ruisseau de la Perrinche, amont du Clairtant, amont de la Reyssouze, Jugnon...);
- Les cours d'eau à pente faible et écoulements lents (Reyssouze, Reyssouzet, bief de l'étang Machard...);
- Les plans d'eau et zones d'eau stagnantes des cours d'eau (bras morts, retenues des moulins, canaux...).

#### **6.5.2.1 Secteurs des cours d'eau à pente marquée**

Pour mettre en évidence ces secteurs, la présence de plusieurs espèces d'odonates caractéristiques des cours d'eau assez rapides, que l'on pourrait rapprocher des zones de sources, a été retenue. Il s'agit du cordulégastre annelé, de l'orthetrum brun, du gomphe à pinces, de l'aeschna paisible, du caloptéryx vierge et de l'agrion de Mercure.

Certains affluents et l'amont de la Reyssouze présentent ainsi un peuplement intéressant, regroupant au moins deux des espèces retenues ci-dessus :

- Le ruisseau du Dévorah, qui abrite le cordulégastre, l'agrion de Mercure et le caloptéryx vierge. L'aeschna paisible a également été observée ;
- Le ruisseau de la Perrinche, qui abrite le cordulégastre et l'agrion de Mercure ;
- La Leschère (amont) et la Reyssouze à l'amont de la confluence avec cette dernière qui abritent le cordulégastre, l'orthetrum brun et le caloptéryx vierge ;
- La Vallière (amont), qui abrite le cordulégastre annelé, l'orthetrum brun et le caloptéryx vierge ;
- Le Clairtant (amont), qui abrite l'orthetrum brun et le caloptéryx vierge ;
- Le Jugnon qui abrite le gomphe à pinces, l'orthetrum brun, l'agrion de Mercure (principalement sur un petit affluent en rive gauche) et le caloptéryx vierge.

On notera que des affluents importants, *a priori* susceptibles d'abriter ces espèces n'apparaissent pas ou ne regroupe qu'une seule espèce caractéristique. Il s'agit notamment du Reyssouzet (zone amont), du Salençon et du bief de l'étang Machard (zone amont). Une analyse plus fine des secteurs inventoriés permet de mettre en évidence une dégradation relativement importante de la qualité physique et physico-chimique. Le Salençon souffre également d'un manque d'eau sur sa zone amont, peut être du fait de la proximité des gravières et des terres agricoles. Il est cependant important de relativiser ce constat car il n'est pas possible de l'extrapoler à l'ensemble du linéaire, notamment les zones amont qui pourraient tout de même révéler la présence de ces espèces caractéristiques.

Le Jugnon, le ruisseau de la Perrinche et le Dévorah sont trois cours d'eau très bien connus d'un point de vue odonotologique et permettent d'aller un peu plus loin dans l'analyse. Si le ruisseau de la Perrinche et le Dévorah restent intéressants grâce aux espèces d'odonates qu'ils abritent, ils ont subi de nombreuses dégradations physiques par rapport au Jugnon qui semble encore très préservé malgré quelques points noirs.

Cas particulier du Jugnon : Ce cours d'eau apparaît comme un cours d'eau original par son peuplement odonotologique. En effet, on y retrouve les espèces caractéristiques des zones de sources en dehors du cordulégastre annelé, ainsi que des espèces caractéristiques des cours d'eau à eaux vives encore préservées comme le gomphe à pinces, uniquement connu du Jugnon et de la Perrinche à l'échelle du bassin versant en l'état actuel des connaissances. Sa particularité réside dans le fait qu'il abrite également des espèces d'eaux plus lentes avec une ripisylve bien développée comme la cordulie à corps fin, la cordulie métallique ou le leste vert.

Ce cortège d'espèces, dont certaines sont protégées ou rares au niveau du département de l'Ain est à corréliser avec la bonne qualité physique de ce cours d'eau qui n'a quasiment pas été recalibré, conserve une ripisylve parfois ancienne, bien développée et traverse plusieurs boisements qui limitent son réchauffement estival. Si le colmatage des fonds ne semble pas trop important, la qualité d'eau reste le problème majeur de ce petit cours d'eau. Au niveau de Jasseron notamment, où il reçoit les eaux mal traitées de la station d'épuration, avant qu'il ne traverse des plans d'eau (notamment au moulin de la Tourterelle), la plaine agricole et reçoive des eaux douteuses de l'aire d'autoroute de Bourg-Jasseron (au niveau du bois du Rebuffet). Ce cours d'eau constitue en quelque sorte une référence dans la partie amont du bassin versant. En effet, il laisse entrevoir

le peuplement odonatologique que des cours d'eau similaires pourraient présenter s'ils n'avaient pas subi de profondes dégradations (drainage, recalibrage, chenalisation...) comme la Leschère, le Dévorah ou la Reyssouze. Le Jugnon pâtit également du prélèvement d'eau pour l'agriculture en étiage, et localement du piétinement de son lit par le bétail.

L'amélioration de la qualité des eaux, la gestion des prélèvements ainsi que l'augmentation ponctuelle mais régulière de la couverture arborée au bord de ces cours d'eau pourrait permettre aux espèces d'eau vive de redescendre le long des cours d'eau et regagner une partie du linéaire anciennement occupé. Les connaissances manquent cependant pour connaître leur répartition historique au sein du bassin versant.



PHOTO 177 : HABITAT FAVORABLE AUX ESPÈCES D'EAU VIVE (CLAIRANT AMONT)



PHOTO 178 : HABITAT FAVORABLE AUX ESPÈCES D'EAU VIVE (JUGNON)

#### 6.5.2.2 Secteurs des cours d'eau à pente faible

Il s'agit de la très grande majorité des linéaires de cours d'eau sur le bassin versant de la Reyssouze. Certains secteurs sont même plus proches de plans d'eau que de cours d'eau, notamment au niveau des moulins ou du canal de la Reyssouze. Cela se traduit par l'absence des espèces liées aux eaux vives, remplacées par les espèces des eaux dormantes.

Pour distinguer les différences entre les différents secteurs, l'approche par espèces semble peu pertinente. En effet, sur l'ensemble du cours de la Reyssouze (hors affluents), aucune espèce rare ou caractéristique de conditions écologiques particulières n'a été contactée. La richesse en espèces traduit par contre l'hétérogénéité des habitats des différentes stations.

TABLEAU 121 : RICHESSE SPÉCIFIQUE EN ODONATES SUR LE COURS AVAL DE LA REYSSOUBE

Stations	Richesse spécifique	Type d'habitat
Odonates 2	9	Reyssouze + canal de la Reyssouze
Odonates 3	9	Reyssouze + bras mort
Odonates 4	6	Reyssouze + fossés
Odonates 5	9	Reyssouze + bras mort
Odonates 6	17	Reyssouze (amont-aval moulin)
Odonates 7	11	Reyssouze + bras mort + fossés
Odonates 12	2	Reyssouze
Odonates 15	7	Reyssouze + fossés d'irrigation
Odonates 23	8	Confluence Saône/Reyssouze
RES210	8	Reyssouze



Il ressort de ce tableau que les secteurs de la Reyssouze situés dans un contexte agricole marqué sont les plus pauvres en odonates. Ces stations ont en commun la quasi absence de ripisylve, peu d'herbiers aquatiques, des écoulements lents, homogènes et une lame d'eau assez importante. Cela est particulièrement frappant sur la station 12 ou le canal de la Reyssouze (3 espèces contactées). Les stations 4, 15, 23 et RES210 abritent quelques espèces supplémentaires mais possèdent des herbiers aquatiques, des bancs de sédimentations, des cordons boisés le long du cours d'eau et des fossés en eau permettant le maintien de quelques espèces en dehors du lit de la Reyssouze.



PHOTO 179 : HABITAT TRÈS PEU FAVORABLE AUX ODONATES (ODONATES 12)



PHOTO 180 : CANAL DE LA REYSSOUBE, HABITAT PEU FAVORABLE AUX ESPÈCES D'EAU LENTE

Les richesses les plus importantes (9 à 17 espèces) sont notées au niveau d'un moulin (Odonates 6, moulin de Mantenay) et dans une moindre mesure sur les secteurs avec des annexes hydrauliques importantes (bras morts, fossés en eau...).

L'effet des moulins sur la richesse en odonates semble important. Les habitats aux abords des moulins se rapprochent des plans d'eau avec une surface en eau importante, le développement d'herbiers aquatiques, un réchauffement de la masse d'eau rapide et une oxygénation artificielle de l'eau grâce aux chutes.

Du fait du nombre stations limitées et de la faible représentativité des différentes situations évoquées (moulins, absence de ripisylve, annexes hydrauliques...), il faut rester prudent sur l'interprétation de ces données. Il n'est en l'occurrence pas possible de généraliser ces constats à l'ensemble du bassin versant.



PHOTO 181 : HABITAT FAVORABLE AUX ODONATES (MOULIN DE LA VAVRE)



PHOTO 182 : BRAS MORT FAVORABLE AUX ESPÈCES D'EAU LENTE (ODONATES 3)

### 6.5.2.3 Gravières, étangs et plans d'eau

Une des particularités du bassin versant de la Reyssouze est de posséder un petit réseau de plans d'eau rattachés au complexe des étangs de la Dombes, de grands secteurs de gravières et quelques zones humides tourbeuses.

La lande des Oignons fait figure de zone humide d'exception puisqu'elle constitue l'unique station (en l'état actuel des connaissances) pour 2 espèces connues sur le bassin versant : l'agrion mignon et le leste dryade. Ce site particulier situé en limite ouest du bassin versant n'est cependant pas caractéristique du bassin versant bien que d'autres localités similaires aient pu exister dans le passé.

Les plans d'eau de gravières sont essentiellement concentrés au nord de Bourg-en-Bresse et à l'est de Montrevel-en-Bresse. Ils ne constituent pas un intérêt particulier pour les odonates mais peuvent convenir à la reproduction de la cordulie à corps fin. Au moins deux mentions de l'espèce sont connues sur des gravières à cheval sur les communes d'Attignat et de Viriat. Ces habitats pourraient donc servir de tremplin à l'espèce pour coloniser des secteurs situés plus à l'aval du bassin versant. Le cours aval de la Reyssouze semble cependant peu favorable à l'implantation de l'espèce. Celle-ci a cependant besoin de rives ombragées par des arbres au système racinaire bien développé, ce qui n'est pas le cas de la Reyssouze au niveau d'Attignat.

Les plans d'eau se rapprochant des étangs de la Dombes sont essentiellement situés au sud-ouest du bassin versant (Certines, La Tranclière...) bien qu'on en retrouve de façon disséminée plus au nord dans la lande tourbeuse des Oignons, à l'étang Ronton ou à l'étang de la Culotte. Ils constituent des secteurs favorables au développement et à l'implantation de la leucorrhine à gros thorax et la cordulie à deux taches. La première semble présente tout au long du bassin versant bien que moins fréquente au nord d'Attignat. Il faut toutefois rester prudent car cette impression peut être liée à un défaut de prospections ou une gestion défavorable à l'espèce sur certains étangs.



PHOTO 183 : LANDES DES OIGNONS



PHOTO 184 : PLAN D'EAU FAVORABLE À LA LEUCORRHINE À GROS THORAX (ODONATES 11)

## 6.6 Fonctionnement et fonctionnalité des milieux naturels à l'échelle du bassin versant

### 6.6.1 Notions de fonctionnement et de fonctionnalité

Les études et inventaires menés cette année sur le bassin versant de la Reyssouze nous ont permis d'établir pour chacun des paramètres étudiés : ichtyofaune, flore, zones humides, chiroptères et odonates un état des lieux à un instant donné des richesses du bassin versant. Par ailleurs, pour chacune des thématiques concernées, ce travail nous a également permis d'appréhender la dynamique d'évolution ainsi que le fonctionnement général du groupe étudié à l'échelle du bassin versant.

Au-delà de cette analyse indispensable par groupe, il est important de prendre en considération l'étroite relation existant entre ces différents éléments du patrimoine naturel. En effet, les différents éléments étudiés entretiennent soit un lien direct (flore des milieux humides et zones humides par exemple), soit un lien indirect (odonates et poissons dépendant tous deux de la qualité des cours d'eau par exemple). L'étude du fonctionnement du bassin versant nécessite donc de recouper les différentes données répertoriées afin s'interroger et de mettre en évidence deux éléments essentiels du fonctionnement d'un espace naturel :

- Les secteurs riches en biodiversité « noyaux de biodiversité »

- Les éléments connectifs entre les différents noyaux, à savoir les corridors biologiques constitués par la Trame Verte et Bleue

L'analyse de l'état de conservation et des menaces pesant sur ces deux éléments principaux permettra alors d'évaluer la fonctionnalité des milieux naturels à l'échelle du bassin versant de la Reyssouze.

### 6.6.2 Les « Noyaux de biodiversité »

L'analyse synthétique des données récoltées dans le cadre des différents volets de l'étude (étude piscicole, odonates, chiroptères et zones humides) permet de faire émerger des secteurs « phares », revêtant un intérêt indiscutable d'un point de vue faunistique et floristique. Les relevés mettent ainsi en évidence cinq types de milieux se détachant par leur richesse écologique.

- La confluence de la Reyssouze et de la Saône,
- Les complexes de prairies humides, bras morts et mortes,
- Les secteurs de cours d'eau présentant une forte naturalité,
- Les moulins,
- Les plans d'eau annexes, souvent déconnectés du réseau hydrographique,

Par ailleurs, la lande tourbeuse des Oignons (commune de Boz) et le marais du Dévorah (commune de Bourg en Bresse), bien que peu prospectés dans le cadre de l'étude, doivent également être pointés comme des « noyaux de biodiversité » d'importance sur le bassin versant. En effet, ces deux sites, bien connus des naturalistes locaux, ont été peu étudiés en raison de l'abondance des données disponibles à leur sujet. Ils ne doivent cependant pas être omis comme principales zones nodales du bassin versant. A noter néanmoins que la tourbière des Oignons est localisée en limite du bassin versant et occupe donc une situation assez marginale.

La cartographie ci après permet de localiser les principaux noyaux de biodiversité répertoriés sur le bassin versant.



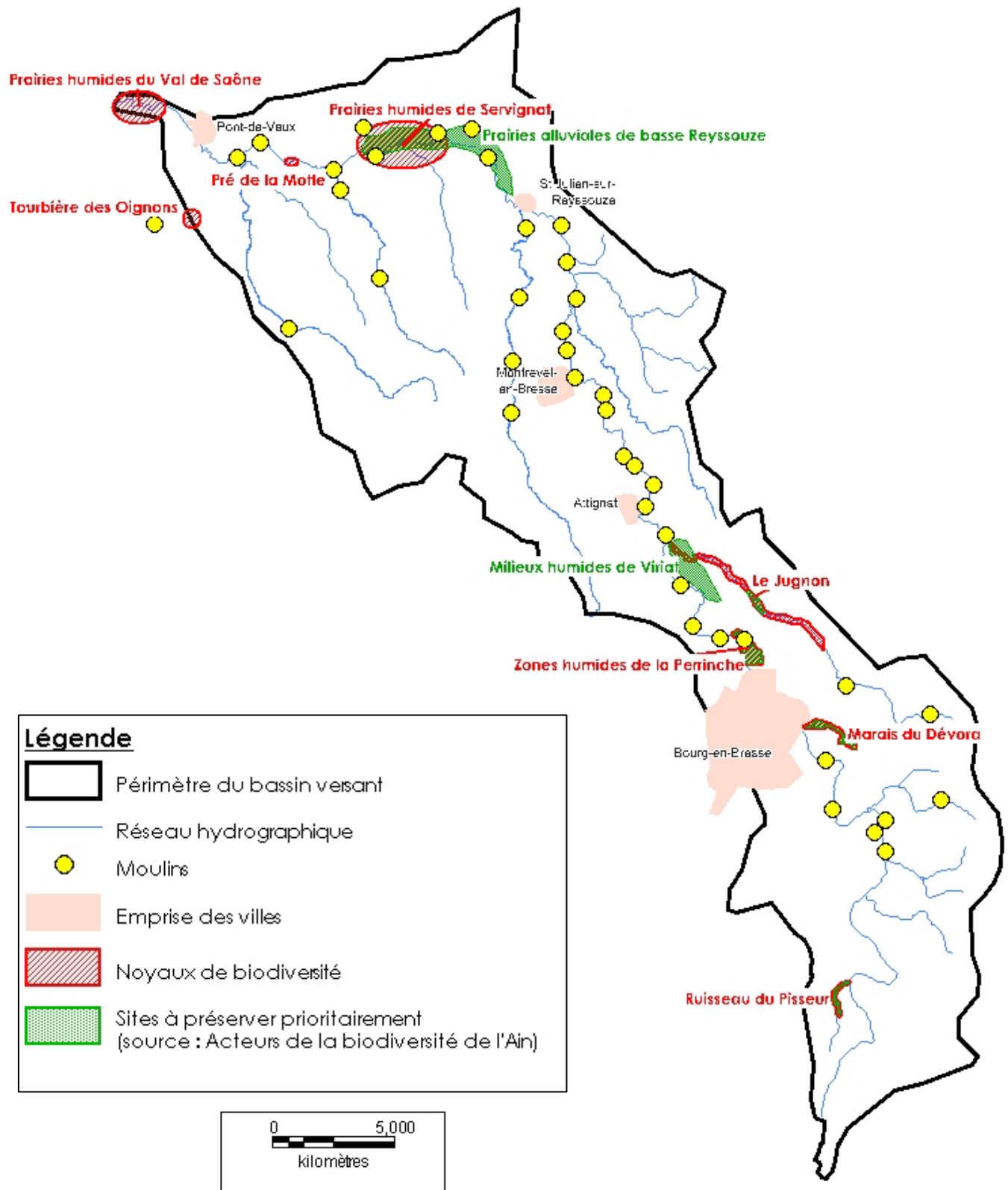


FIGURE 77 : NOYAUX DE BIODIVERSITÉ DU BASSIN VERSANT

### 6.6.2.1 Les prairies humides du Val de Saône

La confluence de la Reyssouze et de la Saône apparaît sur le bassin versant comme un secteur jouant un rôle écologique majeur. L'intérêt de la zone est déjà pointé par de nombreux travaux d'inventaires, et souligné par la présence d'outils de protection et d'outils contractuels (APB, site Natura 2000). Elle abrite en particulier une grande diversité d'espèces végétales et animales et inclut de nombreuses espèces protégées. Les inventaires réalisés cette année ont permis d'y mettre en évidence la présence de 7 espèces de flore protégée et d'attester l'abondance du courlis cendré sur le secteur.

D'un point de vue fonctionnel, la zone apparaît également d'un intérêt majeur puisqu'il s'agit d'un des seuls secteurs du bassin versant bénéficiant d'un fonctionnement hydrologique naturel lié à une inondation régulière des terrains par les crues.

### 6.6.2.2 Les prairies humides de Servignat et la zone de Pré de la Motte

Sur le bassin versant de la Reyssouze, deux secteurs de prairies humides se détachent nettement au regard des inventaires réalisés :

- Le secteur des prairies humides de Servignat (inclus dans les « prairies alluviales de basse Reyssouze » pointées par les acteurs de la biodiversité de l'Ain)
- La zone de Pré de la Motte (« zone humide 4 » des relevés floristiques)

Dans les deux cas, il s'agit de prairies humides inondables bénéficiant de la présence d'annexes hydrauliques, et qui constituent un ensemble encore assez fonctionnel. Les mortes et bras morts y apparaissent particulièrement riches en espèces protégées, notamment au niveau des odonates et de la flore. La flore protégée est également importante dans les parties prairiales.

L'extrapolation des résultats établis sur ces deux secteurs prospectés nous permet de conclure à l'intérêt de l'ensemble des zones abritant à la fois des complexes de prairies humides et des annexes hydrauliques. Ainsi, il serait à priori logique de fondre le secteur de Pré de la Motte et les prairies humides de Servignat en un unique noyau de biodiversité, plus vaste.

Sur le bassin versant, les annexes hydrauliques structurent fortement le paysage, principalement dans les zones prairiales de la partie aval. Ces annexes sont représentées par des « bras morts » et « mortes », qui renvoient aux anciens méandres de l'extrémité aval du bassin versant, ainsi qu'à l'ancien lit de la Reyssouze localement qualifié de « vieille » Reyssouze ou « morte ». Ces milieux sont particulièrement nombreux entre Saint Julien sur Reyssouze et la confluence avec la Saône, au sein des prairies humides qui bordent le cours d'eau principal. L'ensemble de ces éléments constitue des secteurs très intéressants du point de vue écologique.

Les mortes et bras morts et prairies humides associées apparaissent particulièrement favorables à la biodiversité. Les études réalisées cette année ont permis de montrer que la richesse écologique de ces annexes (ou vestiges d'annexes) hydrauliques était intéressante en raison de la présence d'habitats diversifiés (berges en pentes douces, atterrissements...), associée à une fluctuation des niveaux d'eau. Ces deux éléments induisent des conditions stationnelles particulières, fortement favorables à la présence d'espèces rares et protégées. Celles-ci comprennent notamment une grande diversité d'odonates ainsi que des plantes liées aux zones vaseuses humides comme l'isnardie des marais et la renoncule scélérate.

### 6.6.2.3 le Jugnon

Sur le bassin versant de la Reyssouze, le Jugnon est le seul cours d'eau n'ayant pas fait l'objet de déboisement ou de recalibrage marqué. De ce fait, il présente encore une forte naturalité et abrite une biodiversité plus importante que les cours d'eau qui, comme la Reyssouze, ont subi de profondes mutations liées aux curages.

Parmi ces cours d'eau « naturels », le Jugnon apparaît comme un affluent présentant un intérêt majeur, mis en évidence aussi bien par les études piscicoles que par les études portant sur les chiroptères, les odonates, et de manière moins marquée la flore. L'intérêt du cours d'eau reste cependant cantonné au secteur compris entre la confluence avec la Reyssouze et l'A40, la partie amont étant canalisée au sein de cultures et ne présentant pas d'intérêt particulier.

D'un point de vue piscicole, le Jugnon offre une grande variété d'habitats aquatiques, incluant de nombreuses caches et des habitats favorables aux poissons. Le peuplement piscicole y est abondant et diversifié, riche des espèces présentes dans la Reyssouze, mais également d'espèces exigeant des températures plus fraîches, comme le chabot qui s'y rencontre en abondance.

Le secteur apparaît également important pour les chiroptères et les odonates. On y trouve en effet des espèces exigeantes et rares comme la barbastelle et le minioptère de Schreibers, qui ont été contactées en aval du moulin de Jugnon. Par ailleurs, la découverte de la cordulie à corps fin (odonate protégé en France et visé par la directive Habitat Faune Flore) au niveau de Viriat au cours des prospections a entraîné l'identification du cours d'eau par les acteurs de la biodiversité de l'Ain comme un « site à préserver prioritairement ».

Enfin, du point de vue de la flore l'intérêt du site est moins marqué, mais on note quand même la présence d'une plus grande diversité d'espèces dans la végétation des berges qui peut être corrélée à la présence d'une ripisylve développée, de berges en pentes plus douces et d'atterrissements qui permettent l'installation d'espèces aux exigences hydriques variées.

#### **6.6.2.4 Les moulins**

L'intérêt écologique des secteurs de moulins transparaît nettement au regard des résultats d'inventaires, notamment en ce qui concerne les chiroptères et les odonates. Les retenues d'eau associées à ces aménagements apparaissent très favorables aux chauves-souris, comme en témoigne le grand nombre d'individus contactés aux alentours des moulins. La diversité spécifique y est cependant faible, avec la dominance de deux espèces communes : la pipistrelle commune et le murin de Daubenton.

Pour les odonates, les moulins revêtent également un intérêt particulier en permettant la présence de plans d'eau stagnante offrant des habitats favorables à un grand nombre d'individus et d'espèces d'odonates.

Par ailleurs, du point de vue fonctionnel, les moulins permettent un maintien des hautes eaux y compris en période d'étiage et assurent ainsi l'alimentation des zones humides à proximité.

#### **6.6.2.5 Les plans d'eau annexes**

Les plans d'eau annexes présentent un intérêt certain pour les odonates. Ils abritent en particulier un peuplement odonatologique extrêmement spécifique et cantonné à ces secteurs très localisés du bassin versant. Ces zones, qui constituent des zones d'intérêt pour les odonates, sont cependant à traiter isolément du reste de l'étude car elles intéressent des secteurs quelque peu à la marge du réseau hydrographique général et par conséquent déconnectés de l'étude globale du bassin versant.

#### **6.6.2.6 Autres secteurs à forts enjeux**

Les secteurs cités précédemment ont été identifiés comme « noyaux de biodiversité » en raison des multiples enjeux écologiques qui s'y trouvent concentrés. D'autres secteurs, qui regroupent des enjeux moins nombreux mais néanmoins importants doivent également être pointés. Certains ont été mis en évidence par les études réalisées cette année, d'autres résultent de données bibliographiques (sites identifiés comme « à préserver prioritairement » par les acteurs de la biodiversité de l'Ain.)

Il s'agit du :

- Ruisseau du Pisseur, seule station d'écrevisse à pattes blanche du bassin versant, menacée par la remontée de l'écrevisse américaine ;
- Ruisseau de la Perrinche, connu pour abriter des populations intéressantes d'odonates (agrion de Mercure notamment), ce qui a été confirmé par les relevés de cette année ;
- Les gravières de Jayat, à l'extrémité aval du Jugnon, qui présentent un intérêt pour les odonates mais n'ont pas été prospectées dans le cadre de l'étude.

### **6.6.3 Les Continuums écologiques**

La trame verte et bleue (TVB), mise en place en 2007 est une mesure phare du Grenelle de l'environnement. Il s'agit d'un programme d'aménagement ayant pour objectif la préservation de la biodiversité par la sauvegarde des éléments constitutifs des réseaux écologiques, à savoir les noyaux de biodiversité et les corridors qui les relient. Ce programme se décline en deux volets : la trame verte (haies et ripisylves) et la trame bleue (cours d'eau, ripisylves et zones humides). A l'échelle d'un bassin versant comme celui de la Reyssouze, la fonctionnalité écologique du bassin en termes de prise en compte des corridors dans une démarche Trame Verte et Bleue est indispensable. En effet, cette trame biologique constitue des corridors de liaison entre les différents noyaux de biodiversité précédemment évoqués. Son étude permet d'établir une vision globale du bassin, des sources à la confluence, de dégager les dysfonctionnements des continuités écologiques et de définir les priorités d'action.





PHOTO I 85 : TRAME VERTE, LE BOCAGE BRESSAN

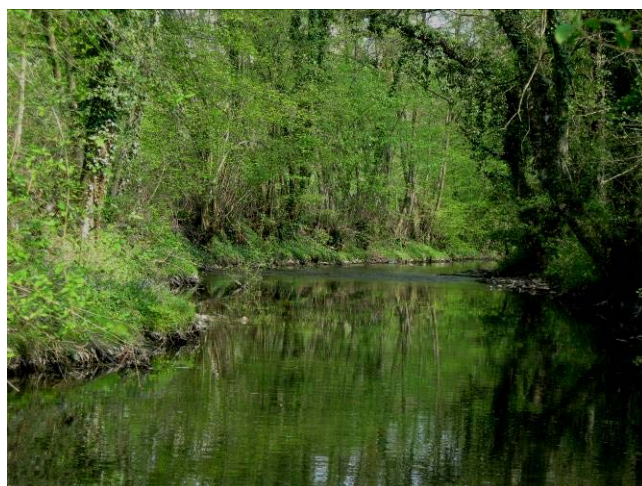


PHOTO I 86 : TRAME VERTE ET BLEUE, LA REYSSOUZE À MONTAGNAT

### **6.6.3.1 Aspects généraux et historique**

#### **6.6.3.2 Aspect actuel**

L'étude réalisée cette année a permis de constater que la trame verte n'est pas continue sur le bassin versant de la Reyssouze.

A l'amont de Bourg en Bresse, on trouve deux massifs boisés distincts situés de part et d'autre de l'axe de la vallée : les boisements du Revermont, à l'est et les boisements de la Dombes à l'ouest. Ceux-ci sont séparés par une matrice agricole faite de grandes parcelles exploitées de manière intensive où les haies, éléments connectifs linéaires constituant les corridors principaux, sont peu nombreuses. Les connexions entre ces deux massifs boisés, qui structurent le bassin versant et peuvent être considérés comme de grandes zones nodales pour de nombreuses espèces, apparaissent donc difficiles.

Entre Bourg-en-Bresse et Cras-sur-Reyssouze, le maillage bocager est beaucoup plus présent mais reste lacunaire, notamment dans la partie centrale à proximité de la rivière. A l'aval de Cras-sur-Reyssouze, ce maillage se densifie, et devient un élément caractéristique du paysage, permettant de restaurer une meilleure connexion entre les zones nodales. Ce secteur est un paysage typique du bocage Bressan.

A l'extrémité aval du bassin versant (aval de Pont-de-Vaux), les prairies et pâtures humides couvrent d'importantes surfaces (dépourvues de haies), situation normale au sein du lit majeur de la Saône inondé une partie de l'année.

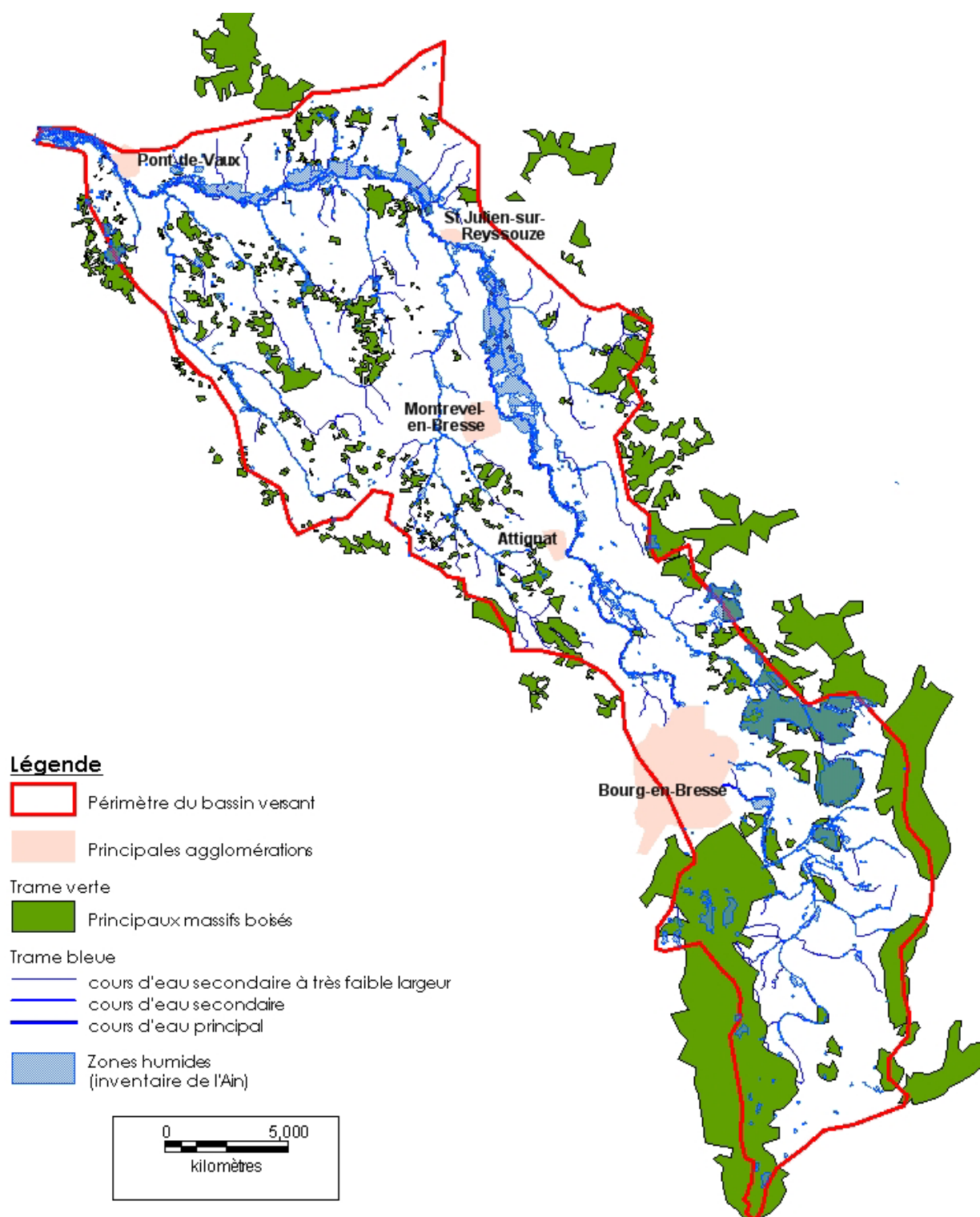
La trame bleue est constituée à la fois par le réseau hydrographique et par les zones humides. Sa fonctionnalité dépend autant de la qualité de l'eau que de la physionomie des cours d'eau considérés.

L'aspect et le fonctionnement originel de cette trame bleue ont été fortement modifiés depuis le Moyen-âge par l'installation de plus d'une quarantaine de moulins associés à des seuils, la création de biefs et canaux de dérivation. De plus, les cours d'eau principaux, en particulier la Reyssouze ont été contraints, rectifiés et recalibrés dans les années 60, puis dans les années 80, ce qui a bouleversé leurs caractéristiques physiques originelles et réduit leur intérêt écologique.

Par ailleurs, les études réalisées en 2010 ont montré que la qualité d'eau était relativement dégradée et peu favorable à la diversité aquatique, à l'amont comme à l'aval du bassin versant.

Dans le contexte de trame verte et bleue, les zones humides et les berges constituent des éléments particulièrement importants. En effet, les zones humides, connues pour abriter une riche biodiversité faunistique et floristique, se rattachent à la fois à la trame verte et à la trame bleue, puisqu'elles constituent une interface entre les milieux aquatiques et terrestres. De plus, certains secteurs de zones humides où l'on rencontre une grande diversité d'habitats humides juxtaposés et connectés peuvent être considérés comme des zones nodales fonctionnelles. On comprend donc bien que les zones humides occupent une place centrale dans la thématique de la trame verte et bleue. Leur intérêt est particulièrement renforcé si ripisylves et haies (trame verte) constituent des corridors de liaison avec le restant de la matrice paysagère. Comme nous venons de l'expliquer, la présence des haies est très irrégulière sur le bassin versant et les ripisylves absentes ou réduites à un alignement d'arbres de quelques mètres.

La cartographie ci après présente les principaux éléments constitutifs de la trame verte et bleue, à savoir les principaux massifs boisés, les cours d'eau et les zones humides. Dans un souci de lisibilité, les haies, fossés agricoles et ripisylves n'apparaissent pas sur cette carte.



**FIGURE 78 : PRINCIPAUX ÉLÉMENTS DE LA TRAME VERTE ET BLEUE SUR LE BASSIN VERSANT DE LA REYSSOUZE**



### 6.6.3.3 Comparaison avec les données historiques

La compréhension de la trame verte et bleue nécessite une évaluation de l'évolution dans le temps des corridors du bassin versant. L'existence de photographies aériennes datant de 1945 nous permet de comparer le paysage actuel avec celui existant en 1945, soit avant les grands travaux de recalibrage, de curage et de suppression des ripisylves. Cet état en 1945 peut donc être considéré, sur le bassin versant, comme un état de référence.

Après comparaison et analyse des photographies, trois points majeurs ressortent nettement de la comparaison :

- Un maillage bocager beaucoup plus dense en 1945 qu'à l'heure actuelle, hormis au niveau de la confluence avec la Saône où l'on trouve déjà en 1945 de grandes prairies dépourvues de haies (aspect traditionnel d'un lit majeur)
- Une largeur du lit de la Reyssouze très nettement inférieur à la largeur actuelle
- Des ripisylves plus présentes qu'à l'heure actuelle mais réduites à un linéaire boisé de faible largeur

Les deux photographies ci-dessous (proximité de Jayat) nous permettent d'illustrer ces conclusions.



FIGURE 79 : COMPARAISON DES CORRIDORS ENTRE 1945 ET 2010

### 6.6.3.4 Intérêt des moulins dans la trame verte et bleue

Les moulins présents de la zone de sources à la confluence avec la Saône influencent de manière importante le fonctionnement et la structure de la trame verte et bleue sur le bassin versant de la Reyssouze et conditionnent donc la fonctionnalité des continuums écologiques de l'amont vers l'aval. Ces infrastructures modifient en effet le fonctionnement hydrologique des cours d'eau sur lesquels ils sont implantés, en particulier de la Reyssouze qui est le cours d'eau du bassin versant le plus concerné par la présence de moulins.

Les modifications engendrées par les moulins sont liées à la présence de seuils, de vannes et à l'installation de biefs artificiels. L'ensemble de ces installations anthropiques influence les niveaux d'eau, les débits, et modifie localement les possibilités de déplacement pour les espèces aquatiques (poissons en particulier). Ces modifications sont très anciennes sur le linéaire (moulins datant du XI<sup>ème</sup> siècle), est très marquées (près d'un moulin tous les deux kilomètres).

La trame verte est la moins concernée par les moulins mais on note tout de même la présence quasi systématique de grands arbres ou bosquets à leurs abords, apportant ombrage et abris à la faune du cours d'eau.

L'aspect actuel de la trame bleue sur le bassin versant de la Reyssouze est donc éloigné de son aspect originel. D'une part, les niveaux d'eau varient peu en fonction des conditions météorologiques et climatiques mais dépendent surtout de la gestion des ouvrages hydrauliques. D'autre part, le cours d'eau ne circule plus dans son lit d'origine mais dans un lit, des canaux ou biefs artificiels. Les traces d'une trame bleue fossile sont néanmoins identifiables dans le paysage, notamment sur les photo-aériennes où des cordons sinueux d'arbres témoignent d'une ancienne circulation d'eau. Par endroit, la circulation d'eau persiste, mais reste minime. On



parle de « morte ». Enfin, le fonctionnement des zones humides a été perturbé par les modifications portant sur les cours d'eau.

Au regard de l'ancienneté de ces aménagements, on peut considérer que le fonctionnement actuel de la trame bleue de la Reyssouze s'est construit autour d'un état aménagé du cours d'eau et selon les modes de gestion pratiqués sur la rivière. Cependant, cette pression anthropique a elle-même fortement évolué depuis le Moyen-âge. En effet, après avoir fonctionné pendant des siècles, les moulins ne sont aujourd'hui généralement plus en fonctionnement et n'effectuent plus, pour la plupart, de régulation du niveau d'eau dans un but de production. Le précédent contrat de rivière avait permis d'installer cinq vannes afin de gérer les niveaux d'eau de manière automatique.

#### **6.6.3.5 Fonctionnalité des corridors**

La notion de corridor écologique recouvre généralement deux types de corridors, distingués en fonction de leur caractère terrestre (trame verte) ou aquatique (trame bleue). Ces deux éléments sont cependant difficilement dissociables, notamment sur la Reyssouze.

D'une part, les deux types de trame sont généralement confondus dans l'espace. Ainsi, on trouve des cordons linéaires arborés prioritairement le long des cours d'eau (ripisylves) et on constate que le réseau des haies du bocage bressan est plus ou moins calqué sur le réseau de fossés de drainage.

D'autre part, la fonctionnalité de la trame bleue dépend souvent en partie de la présence d'une « trame verte » constituée par une ripisylve développée sur les berges, qui va notamment permettre de créer des milieux favorables à de nombreuses espèces (ombrage du cours d'eau, création de caches, support de ponte...).

L'étude des corridors écologiques du bassin versant, qu'il s'agisse de la trame verte (haies) ou de la trame bleue (réseau hydrographique) montre que leur fonctionnalité est globalement assez limitée sur le bassin versant.

#### **6.6.3.6 Fonctionnalité de la trame verte**

A l'amont de Bourg en Bresse, les haies sont sporadiques, peu denses et discontinues, vraisemblablement en raison de l'intensification de l'agriculture et du remembrement important du secteur. Néanmoins, malgré leur potentiel à priori peu attractif, ces quelques haies jouent un rôle prépondérant dans le fonctionnement des milieux. L'étude réalisée cette année a en effet permis de mettre en évidence leur utilisation pour le déplacement des chauves-souris entre les secteurs boisés de la Dombes et du Revermont, ce qui laisse également supposer une utilisation par d'autres espèces animales. La présence de quelques boisements importants apporte également un couvert favorable à la faune aquatique (poissons et odonates) lorsqu'ils bordent ou sont traversés par des cours d'eau (Jugnon, La Vallière...).

Les haies peuvent être considérées comme moyennement fonctionnelles mais apparaissent indispensables puisqu'il s'agit des seuls éléments linéaires permettant la connexion de la Dombes et du Revermont. Cependant, leur physionomie ne correspond pas à celle de haies fonctionnelles (arbres jeunes, absence de strate arbustive, discontinuités...). Elles sont fréquentées uniquement parce que le secteur n'offre pas d'autres alternatives plus attractives pour la faune. En conséquence, on ne peut pas réellement considérer que la trame verte soit fonctionnelle à l'amont de Bourg en Bresse. Il serait nécessaire de recréer des linéaires de haies, maintenir et conforter celles existantes pour améliorer cette fonctionnalité.

Entre Bourg en Bresse et Pont de Vaux, le maillage bocager est au contraire globalement assez dense, ce qui permet à la trame verte d'être plus fonctionnelle. Ces haies sont généralement denses, présentent des strates diversifiées (arborée, arbustives et herbacées) et des classes d'âge également diversifiées. De plus, elles sont nombreuses et offrent une bonne continuité, ce qui facilite le déplacement de la faune. Il est à noter que les corridors constitués par les haies dans cette partie du bassin versant sont directement reliés à la trame bleue puisque ces haies sont fréquemment développées le long d'anciens fossés de drainage. Dans cette zone les trames vertes et bleues sont donc en quelque sorte superposées. C'est d'ailleurs la présence de ces fossés qui a facilité la mise en place de haies fonctionnelles. En effet, la difficulté d'entretien de ces secteurs a permis de constituer une végétation de lisière intéressante.

A l'aval de Pont de Vaux, on retrouve à nouveau un paysage très ouvert constitué de grandes parcelles et quasiment dépourvu de haies, ce qui implique une trame verte quasi inexistante et par conséquent beaucoup moins fonctionnelle que dans le secteur de bocage bressan. Cette situation n'est cependant pas surprenante du fait que l'on rentre dans le lit majeur de la Saône, qui vient régulièrement inonder les terres. Dans ces

milieux, la trame verte est alors constituée de prairies et pâtures humides parsemées d'annexes hydrauliques plus ou moins fonctionnelles. Les trames verte et bleue sont alors confondues.



PHOTO I 87 : HAIE DENSE, ÉLÉMENT D'UNE TRAME VERTE FONCTIONNELLE



PHOTO I 88 : TRAME VERTE QUASIMENT INEXISTANTE

#### 6.6.3.7 Fonctionnalité de la trame bleue

La trame bleue est constituée par la totalité du réseau hydrographique, et comprend aussi bien la Reyssouze, ses affluents, les chevelus de ruisseaux des zones de sources (Revermont notamment), les fossés de drainage existants et les zones humides du bassin versant. Ces différents éléments présentent des faciès différents qui en font des corridors écologiques plus ou moins fonctionnels.

La Reyssouze occupe une part essentielle de la trame bleue, puisqu'elle structure et traverse l'ensemble du bassin versant, faisant la jonction entre l'amont et l'aval. Sa fonctionnalité est cependant réduite en raison de l'absence fréquente de ripisylve associée, d'une morphologie fortement dégradée des berges et d'une mauvaise qualité des eaux. Le problème se répète à l'identique sur les principaux affluents, qui connaissent quasiment le même diagnostic. Cette physionomie dégradée apparaît particulièrement néfaste aux espèces piscicoles et à certaines espèces d'odonates. L'analyse plus approfondie de la fonctionnalité des corridors aquatiques est développée dans l'analyse des peuplements piscicoles et de la qualité physique réalisée dans le cadre de la partie « milieux aquatiques » de l'étude.

Les fossés constituent des éléments connectifs davantage fonctionnels car souvent surmontés d'une strate arborée. L'absence d'entretien et de curage de ces fossés en accroît d'autant la fonctionnalité en permettant un adoucissement des berges et un développement de la végétation.



PHOTO I 89 : TRAME BLEUE DÉGRADÉE



PHOTO I 90 : TRAME BLEUE FONCTIONNELLE

#### 6.6.4 Fonctionnalité des milieux naturels à l'échelle du bassin versant

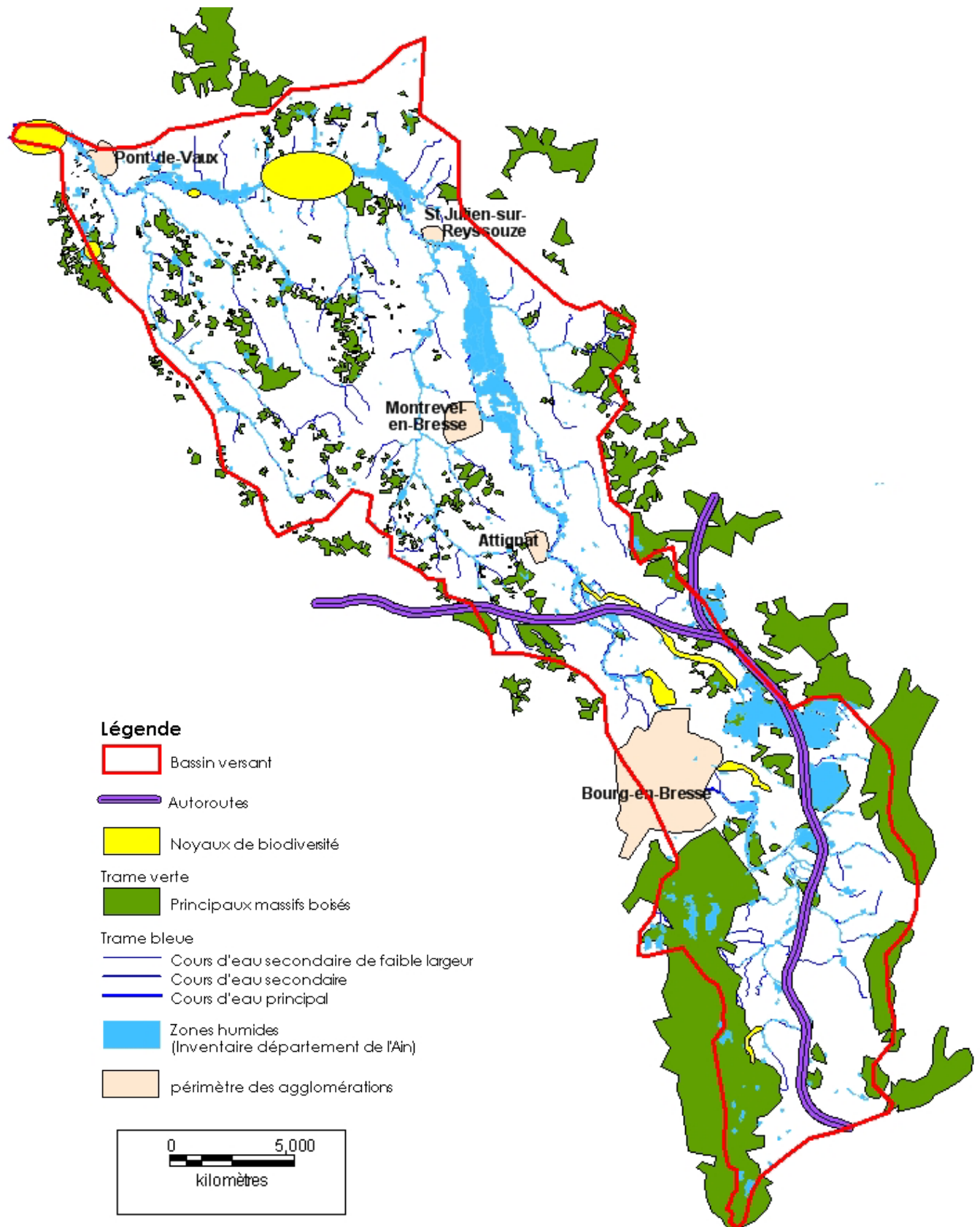
A l'échelle du bassin versant, la fonctionnalité des milieux naturels et par suite les principaux enjeux, peuvent être évalués en prenant en compte

- les « noyaux de biodiversité identifiés »
- les principaux éléments constitutifs de la trame verte et bleue (massifs boisés, cours d'eau et zones humides)
- les principales discontinuités et coupures (Agglomérations et autoroute).

En effet, comme explicité précédemment, il est particulièrement indispensable que des corridors existent entre les différents noyaux de biodiversité et que ces corridors ne soient perturbés par aucune discontinuité, afin de permettre le déplacement des espèces au niveau des sites regroupant les principaux enjeux.

La cartographie synthétisant ces divers éléments est présentée ci après.





**FIGURE 80 : SYNTHÈSE DES ENJEUX SUR LE BASSIN VERSANT DE LA REYSSOUZE**

Cette carte nous permet de réaliser deux constats distincts

- d'une part, elle confirme la distinction amont/aval de Bourg en Bresse au niveau du fonctionnement et de la fonctionnalité des milieux.
- D'autre part, elle met en évidence la concentration des enjeux en partie amont du bassin versant, à proximité de l'agglomération de Bourg en Bresse.

#### **6.6.4.1 Une différenciation amont aval**

La cartographie réalisée matérialise de façon très claire la distinction entre les parties amont et aval du bassin versant, par ailleurs mise en évidence tout au long de l'étude pour l'ensemble des thématiques étudiées. En effet, ces deux secteurs, délimités par l'agglomération de Bourg en Bresse montrent des fonctionnements entièrement différents.

A l'aval, on constate un fonctionnement assez homogène sur l'ensemble de la surface, avec une répartition régulière de la trame verte sous forme de petits patches boisés, et un important recouvrement de la trame bleue (chevelu de cours d'eau et zones humides). Les zones nodales identifiées dans le cadre de l'étude apparaissent donc assez bien connectées. A un niveau de précision supérieure, on constate cependant que les corridors constitués par les haies et les ripisylves n'y sont pas homogènes. Le maillage bocager reste présent, mais néanmoins en régression par rapport à la situation de référence de 1945 sur l'ensemble de la zone. Néanmoins, les corridors de déplacement semblent *a priori* nombreux dans cette partie du bassin versant et aucune discontinuité majeure n'y est à noter.

A l'amont, on rencontre un fonctionnement davantage sectorisé avec une juxtaposition de grands ensembles distincts : de grands massifs boisés à l'est et à l'ouest du bassin versant et une zone centrale dépourvue de boisement. La trame bleue est concentrée sur les boisements du Revermont et par conséquent répartie sur le territoire de manière beaucoup moins homogène qu'à l'aval.

A l'inverse de l'aval du bassin versant, où les déplacements s'effectuent dans toutes les directions, les axes de circulation sont donc nécessairement concentrés ici sur quelques directions principales. Ils concernent notamment des déplacements est/ouest entre les deux massifs boisés ainsi que des déplacements nord/sud. Ces derniers sont particulièrement concentrés en raison du goulot d'étranglement formés par le bassin versant en son centre, au niveau desquels les déplacements sont contraints, d'une part par la forme naturelle du bassin versant, considérablement réduit en largeur, d'autre part par la présence à ce niveau de la ville de Bourg en Bresse, qui réduit également l'espace disponible pour les déplacements.

En effet, l'autoroute et la ville de Bourg en Bresse occupent une place prépondérante du secteur et constituent d'importantes discontinuités. Celles-ci sont particulièrement importantes du fait qu'elles compromettent :

- La jonction amont/aval du bassin versant
- La jonction est/ouest
- La fonctionnalité d'une partie des noyaux de biodiversité répertoriés

En raison de la présence de noyaux de biodiversité et des dysfonctionnements mis en évidence, ce secteur représente donc un enjeu majeur pour le bassin versant.

#### **6.6.4.2 Les environs de Bourg en Bresse : un secteur d'enjeux majeur**

Comme explicité précédemment, le secteur de Bourg en Bresse constitue un point noir au niveau de la fonctionnalité du bassin versant. En effet, ce secteur concentre des enjeux importants en termes de biodiversité (ruisseau de Pisseur, de la Perrinche, marais du Dévorah et Jugnon). Par ailleurs sa fonctionnalité et notamment la pérennité des noyaux de biodiversité, semble compromise par la présence de l'autoroute et de la ville de Bourg en Bresse, qui constituent des ruptures majeures au niveau de la continuité des corridors biologiques permettant de relier les différents espaces. Ces aménagements accentuent le goulot d'étranglement naturel formé par la configuration du bassin versant et constituent un frein au déplacement des espèces, isolant ainsi les parties amont/aval et est/ouest du bassin versant.

### **Menaces sur les noyaux de biodiversité**

Les trois noyaux de biodiversité présents dans les environs de Bourg en Bresse apparaissent déconnectés, ou tout du moins fortement menacés de déconnexion.

RLy03672/A25777/CLyZ100170	
GGI – FLA – MEP	
09/06/2011	Page : 428

En effet, ces trois secteurs se trouvent en milieu urbain et clairement menacés par l'extension de l'urbanisation. Ainsi, le Dévorah, le Jugnon et la Perrinche se trouvent isolés, d'une part en raison du développement du tissu urbain et du mitage de l'ensemble de la zone, d'autre part en raison de l'absence de haies ou d'éléments connectifs linéaires pouvant être utilisés comme corridors. Un exemple de cette déconnexion est illustré par la photographie aérienne ci après, témoignant de l'aspect des milieux naturels entre le marais du Dévorah et le cours d'eau du Jugnon.



**FIGURE 8 I : DÉCONNEXION DU JUGNON ET DU DÉVORAH**

On y constate à la fois le développement de l'urbanisation, en bordure immédiate du Dévorah et l'absence de maillage bocager, ces deux éléments conjoints engendrant un isolement des deux espaces. Néanmoins, ce constat est à relativiser au regard de la photo de 1945 qui témoigne déjà d'une absence de maillage bocager dans le secteur. On peut donc en déduire que la menace principale pesant sur ces sites est davantage liée au développement de l'urbanisation qu'à la disparition du bocage. Il apparaît alors indispensable qu'une urbanisation réfléchie soit mise en place sur le bassin versant.

Par ailleurs, le noyau de biodiversité que constitue le Jugnon apparaît directement impacté par la présence de l'autoroute. En effet, ce cours d'eau constitue à la fois un secteur écologiquement très riche et un corridor biologique d'importance permettant une connexion entre l'amont et l'aval du bassin versant. Or, cet élément de la trame bleue se trouve fracturé au niveau de la commune de Viriat. Bien sur l'impact de l'autoroute ne sera pas perceptible pour tous les groupes d'espèces, et la continuité piscicole, en particulier sera préservée. Néanmoins, cette coupure du corridor peut s'avérer très problématique pour un groupe d'espèces tel que les odonates. La cartographie ci-dessous permet de zoomer sur la zone de rupture de la continuité écologique du corridor.



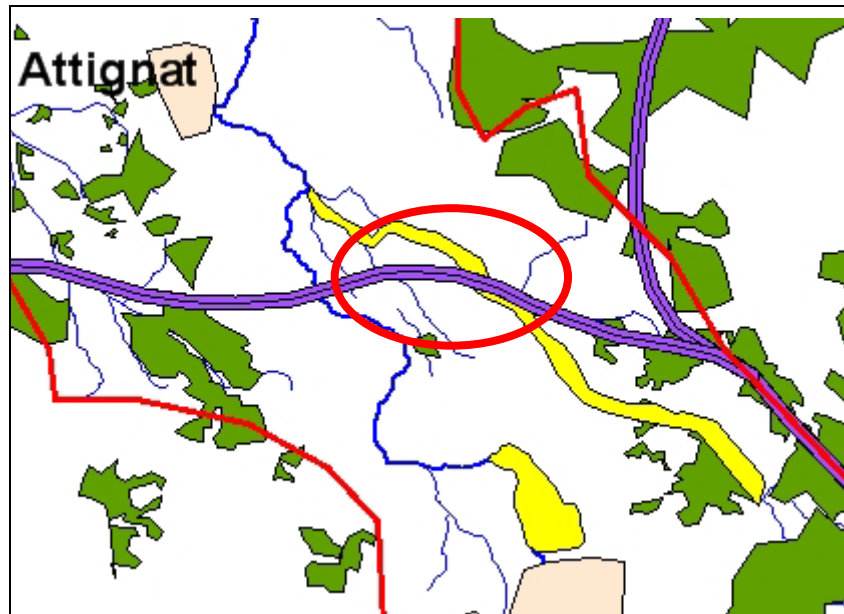


FIGURE 82 : RUPTURE DE LA CONTINUITÉ ÉCOLOGIQUE DU JUGNON

### **Rupture amont/aval**

Comme évoqué précédemment, la rupture amont/aval est particulièrement importante au niveau de l'agglomération de Bourg en Bresse. En effet, on y note un resserrement marqué du bassin versant qui s'y trouve naturellement réduit à une largeur de 5 km, contre 11 km au niveau de Montagnat (amont) et 15 km au niveau de Montrevel-en-Bresse (aval). Ceci implique que la connexion entre l'amont et l'aval du bassin versant nécessite l'emprunt d'un « passage obligé » pour les espèces de faune, de largeur réduite. Par conséquent les corridors biologiques utilisables sont nécessairement peu nombreux et très fréquentés. De plus, en raison de la présence de l'agglomération de Bourg en Bresse, l'aspect « goulot d'étranglement » est accru, avec une diminution de la largeur fréquentable par les espèces réduite à 3 km, ce qui concentre les individus, et par conséquent les enjeux.

Enfin, à l'issue de ce rétrécissement marqué, la jonction avec la partie aval est compromise par la présence de l'autoroute qui scinde le bassin versant en deux parties distinctes et limite fortement les connexions amont aval. Ces enjeux sont représentés sur la cartographie ci-dessous

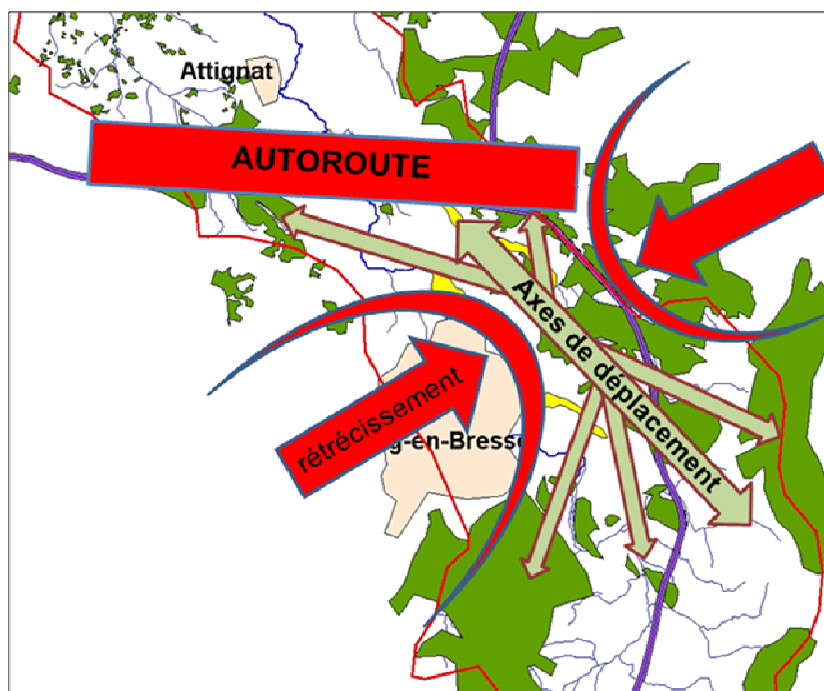


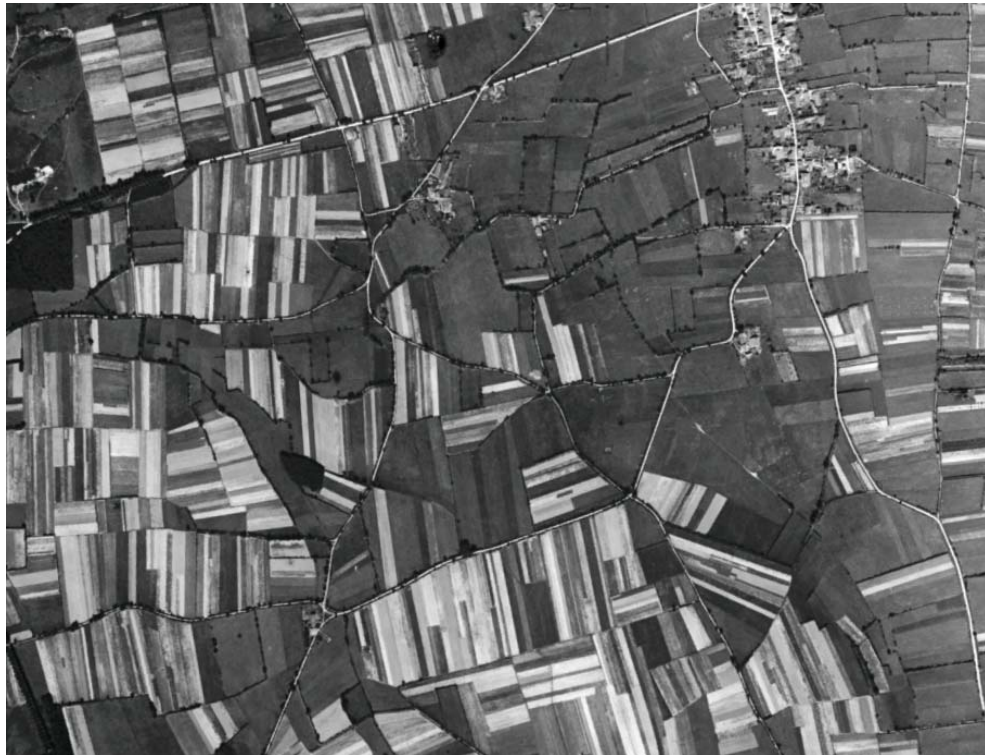
FIGURE 83 : RUPTURE DE LA CONTINUITÉ AMONT/AVAL

#### **Rupture de la continuité est/ouest**

La connexion est/ouest du bassin versant, bien qu'elle n'intéresse aucun des noyaux de biodiversité répertoriés semble néanmoins problématique à l'amont de Bourg en Bresse. En effet l'étude des photographies aérienne permet de mettre en évidence une structuration paysagère nettement orientée est/ouest avec la présence de deux massifs boisés (boisements de la Dombes et du Revermont) séparés par une plaine agricole intensive. Il est évident que des déplacements d'espèces sont indispensables et ont lieu entre ces deux massifs boisés, ce qui a d'ailleurs notamment été mis en évidence par l'étude des chiroptères. Malheureusement, ces déplacements transversaux apparaissent fortement compromis, d'une part en raison du nombre restreints de corridors utilisables, d'autre part en raison de l'autoroute qui y crée une rupture majeure.

L'étude des photographies aériennes nous permet en effet de constater que les haies, qui revêtent une grande importance en termes de corridors biologiques sont très peu nombreuses au niveau de la plaine de Certines, et de surcroît peu fonctionnelles, fréquemment réduites à un alignement d'arbres discontinu. Ceci limite considérablement les possibilités de déplacement entre l'est et l'ouest. La comparaison avec la campagne photographique de 1945 nous permet cependant de relativiser cette situation en constatant que cette disparition du bocage est principalement antérieure à la situation de référence de 1945. Ce double constat (faible présence des haies et disparition ancienne du bocage) nous permet d'affirmer que les corridors encore présents dans ce secteur, bien que peu fonctionnels, revêtent une importance majeure. En effet, ils concentrent les déplacements, et donc les espèces sur les quelques éléments résiduels de la trame verte. De plus, en raison de la disparition ancienne du bocage, ces axes de déplacement sont probablement utilisés de longue date ce qui en accroît d'autant leur importance et par conséquent la nécessité de leur conservation.

La comparaison de la situation du maillage bocager entre 1945 et 2010 est visible sur les deux photographies ci-dessous, représentant le secteur de Tossiat. On constate la disparition de quelques haies ainsi qu'une augmentation de la surface des parcelles entre 1945 et 2010, mais le maillage bocager est absent sur les deux photographies comparatives.



**FIGURE 84 : PLAINE DE CERTINES EN 1945**



**FIGURE 85 : PLAINE DE CERTINES EN 2011**

Outre la problématique de cette faible présence de corridors utilisables, l'autoroute A40 orientée Nord Sud, constitue une discontinuité majeure qui scinde le territoire en deux entités. Cette rupture est matérialisée sur la cartographie ci-après.



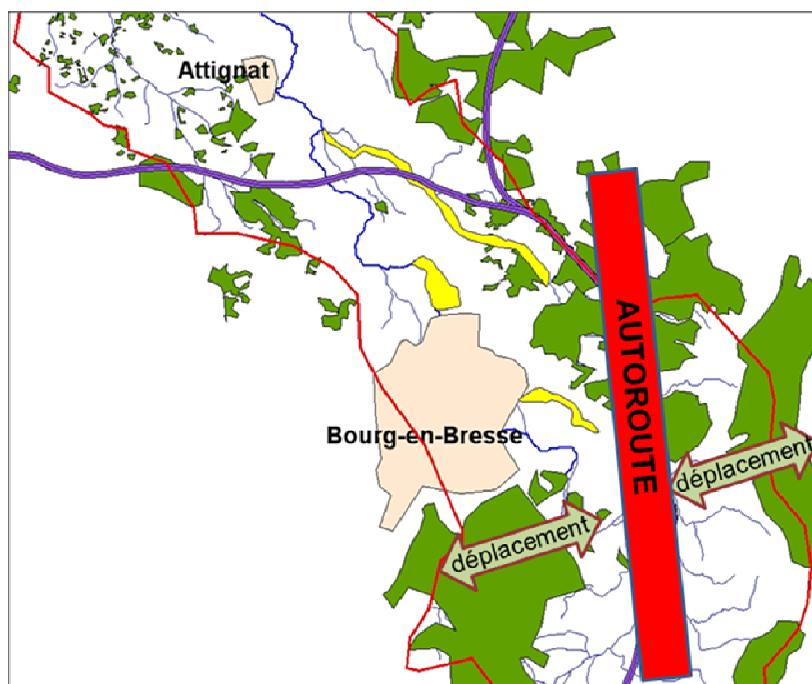


FIGURE 86 : RUPTURE DE LA CONTINUITÉ EST-OUEST

### **Synthèse**

Les différents points évoqués ici nous permettent de constater que les environs de Bourg en Bresse constituent un secteur concentrant à la fois les enjeux et les menaces. Il apparaît donc indispensable que les efforts y soient concentrés afin d'assurer le maintien des continuités écologiques et les richesses biologiques existantes.

## **6.7 Espèces invasives**

### **6.7.1 Renouées du Japon**

#### **6.7.1.1 Rappel de la répartition de la plante sur le bassin versant**

Comme déjà évoqué dans l'état initial, l'inventaire cartographique réalisé par le SIAERA entre 2006 et 2009 a permis d'évaluer la répartition et la superficie des massifs de renouée sur le bassin versant. Il est apparu que :

- 73 massifs sont présents sur le bassin versant
- La surface totale recouverte est de 5284 m<sup>2</sup>
- Les massifs sont dans l'ensemble de taille très importante (50% des massifs font de plus de 25m et 13 recouvrent plus de 100m<sup>2</sup>)
- La majorité des massifs est localisée à proximité de l'agglomération de Bourg en Bresse
- Aucune jeune plantule ni massif de petite taille n'ont été répertoriés sur les berges des cours d'eau

#### **6.7.1.2 Analyse des données**

On constate qu'aucune jeune plantule, ni massif de très petite taille n'ont été mis en évidence, ce qui montre que, jusqu'à présent, l'eau n'a pas joué un rôle important dans la dissémination de la plante. Ce constat est confirmé par l'étude de la cartographie qui témoigne qu'il n'y a pas de cohérence hydrologique dans l'implantation actuelle des massifs, contrairement à des cours d'eau pour lesquels la dispersion par l'eau joue un rôle important.

Le fort développement noté aux alentours de la ville de Bourg en Bresse et l'analyse de la cartographie indiquent, par contre l'importance de l'influence anthropique dans la dissémination de la plante. L'analyse fine de cette cartographie conduit à l'identification de trois facteurs de dispersion, dont l'un (terrassements) est très nettement dominant:

- Les terrassements

Ceux-ci semblent être la cause essentielle de dispersion de la plante, la plupart des plants étant associés à des terres rapportées. On constate en effet que tous les massifs sont localisés à proximité d'accès routiers ou sur des berges aménagées. Ainsi, on note une succession de points de contamination du réseau hydrographique par des terres rapportées, caractérisés par des surfaces infestées souvent de grandes dimensions.

- Les déchets verts

Les massifs sont fréquemment coupés et la dispersion des déchets de coupe peut jouer un rôle dans la dispersion de la plante si des précautions spécifiques ne sont pas prises (coupe haute et exportation hors du lit et séchage des tiges). Mais l'absence de jeunes plantules dans l'inventaire semble indiquer que ce vecteur de dispersion n'a pas été très efficace sur les cours d'eau jusqu'à présent.

- Le labour

La présence de massifs à proximité de terres cultivées montre quelques cas de dispersion par le labour dans la parcelle et pourrait poser rapidement des problèmes pour les agriculteurs concernés.

Compte-tenu de cette origine anthropique, la taille des massifs ne permet pas d'estimer la date de contamination du réseau hydrographique, des grandes surfaces infestées pouvant être très récentes. Cette donnée reste importante, car l'absence de propagules transportées par l'eau sous forme de rhizomes ou de tiges peut être due à une contamination trop récente. L'hypothèse d'une propagation par l'eau ne peut donc être écartée à l'avenir, même si la morphologie du cours d'eau - avec des berges abruptes et peu d'atterrissements - et sa faible pente longitudinale sont des facteurs qui limitent très certainement la dispersion et l'implantation de la plante.

A l'échelle du bassin versant ou même localement, le niveau d'invasion actuel est peu important. **Il s'agit d'un début de contamination du réseau hydrographique avec pour l'instant peu d'impacts écologiques, mais une gêne pour certains usagers.** A l'avenir et si on considère que la dispersion naturelle est peu efficace, l'expansion de la plante va se faire essentiellement par le déplacement des terres et par la croissance des rhizomes dans le sol, quand une croissance latérale est possible (absence d'obstacles physiques ou de pression d'entretien). **Dans les zones les plus aménagées, on peut donc rapidement voir les berges des cours d'eau entièrement envahies par la plante.**

## 6.7.2 Le ragondin

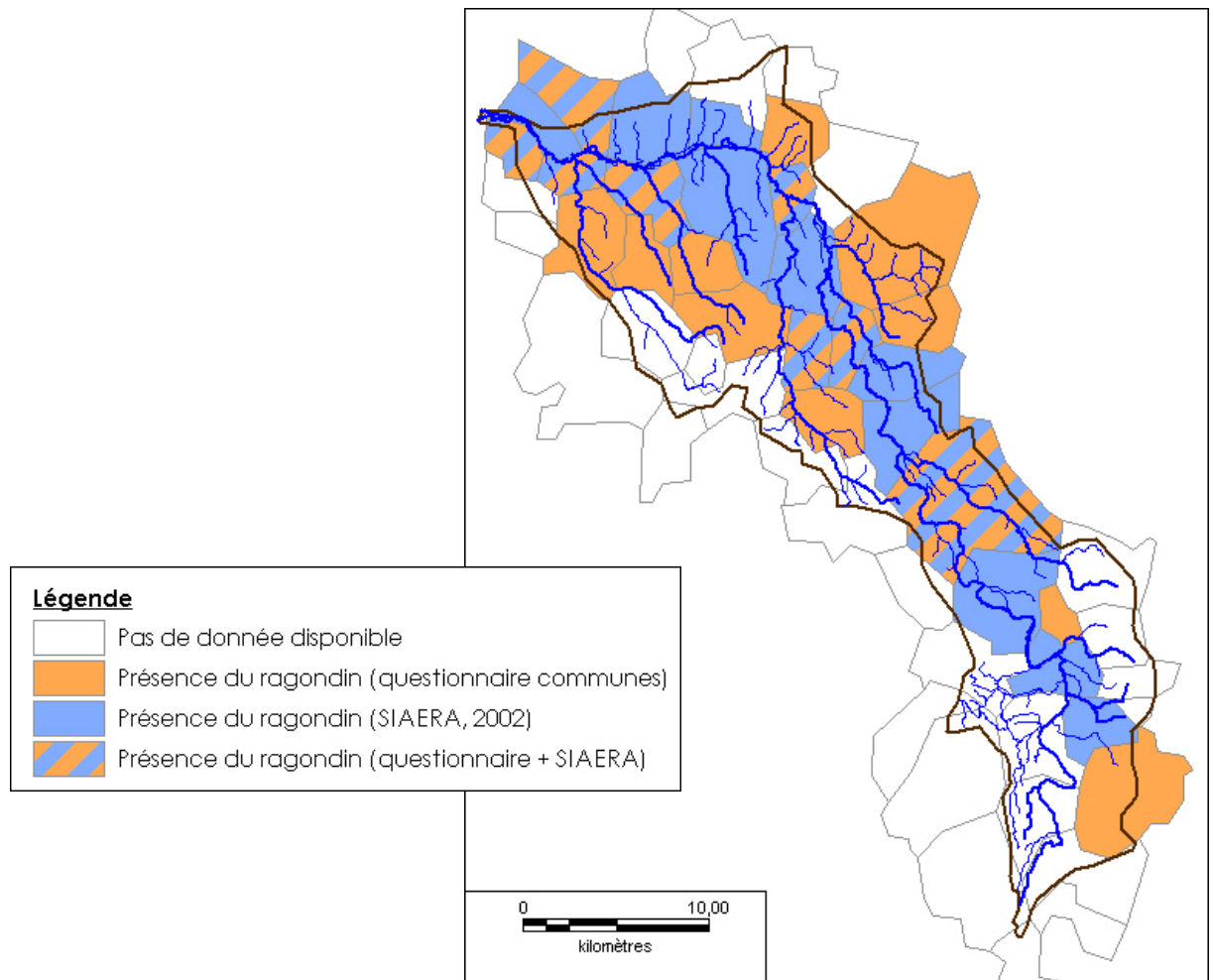
### 6.7.2.1 Situation de l'espèce sur le bassin versant

- **Répartition sur le bassin versant**

L'étude réalisée par le SIAERA en 2002 a permis de recenser 689 terriers de ragondins répartis sur l'ensemble du linéaire de la Reyssouze, de la confluence avec la Saône jusqu'à Tossiat. La présence y a été notée sur 18 communes.

Le questionnaire ragondins réalisé en 2010 a été rempli par 18 communes. Toutes ces communes mentionnent la présence du ragondin. On constate que le ragondin est aussi présent sur les affluents de la Reyssouze qui n'ont pas été prospectés lors de l'étude du SIAERA de 2002. La majorité des communes citant la présence du ragondin sont situées à l'aval du bassin versant.

En synthétisant les résultats du questionnaire et de l'étude du SIAERA, on constate que le ragondin est présent sur la quasi-totalité du bassin versant. La présence du ragondin est connue pour 28 communes sur 37 soit 75,7 % des communes. Sa présence est notée jusqu'à la commune de Saint-Martin-du-Mont sur les biefs permanents à la limite amont du bassin. L'espèce a donc colonisée l'ensemble du bassin pour peu qu'il existe des zones d'eau permanente. Seule la Leschère ne présente pas de donnée de présence de l'espèce.



**FIGURE 87 : COMMUNES OÙ L'ESPÈCE EST CONNUE**

Le canal de Pont-de-Vaux accueille plus d'un quart des terriers recensés sur le cours de la Reyssouze. Le canal présente des conditions favorables au développement de l'espèce en offrant un niveau d'eau maintenu stable pour la navigation et des berges pentues qui facilitent les creusements de terrier. Cet « effet canal » est bien mis en évidence par la comparaison des densités de terriers entre le canal et la Reyssouze sur les tronçons situés entre le village de Reyssouze et la confluence avec la Saône. Les densités moyennes sont de 3,25 terriers/tronçon de 500 m sur la Reyssouze et de 21,4 terriers/tronçon de 500 m sur le canal soit un facteur de 6,11.

Ce seul facteur ne permet pas d'expliquer les fortes densités. Les noyaux en amont de Pont-de-Vaux et proches de Servignat sont situés sur la Reyssouze. L'hypothèse d'une colonisation du bassin versant de la Reyssouze par la Saône peut être avancée. Une implantation plus ancienne et un soutien des populations par un apport d'individus originaires de la Saône pourraient expliquer les densités plus fortes sur la partie aval.

A l'exception du secteur aval, la situation du ragondin sur le cours de la Reyssouze en 2002 n'était pas catastrophique. L'espèce est largement répartie sur le bassin versant mais les densités restent moyennes.

#### ▪ **Caractéristiques des terriers**

L'ouverture de plusieurs terriers sur le bassin versant a permis une description de ceux-ci par le SIAERA :

*« - sur Viriat et St-Julien/Reyssouze, la description est à peu près similaire : l'entrée, d'un diamètre de 20 à 30 cm, débouche directement ou à la suite d'un petit couloir de 30 cm, sur une chambre d'environ 0.5 m<sup>3</sup>. Celle-ci est recouverte au sol de végétaux, souvent des feuilles de maïs. De cette chambre, partent deux voire trois galeries. L'une remonte à la verticale sur 70 cm. Cette cheminée, large d'une vingtaine de cm, remonte parfois jusqu'à la surface. Souvent une deuxième galerie latérale, creusée à même la hauteur de la chambre principale, rejoint un terrier voisin. Parfois, une troisième galerie est creusée. Elle remonte plus en hauteur dans la berge pour se situer à environ 30 cm de la surface, et se termine en cul de sac.*



- sur St-Bénigne et Gorrevod, une sorte de terrier différent a pu être observée : lorsque la berge érodée met à nu les racines des arbres, les ragondins creusent la terre entre les racines. Le terrier se réduit alors à un système de plate-formes, de glissières et de couloirs protégés uniquement par les racines, qui n'est donc plus clos mais ouvert sur l'extérieur. Il est ainsi moins protégé des variations du climat. » (SIAERA, 2002)

#### ▪ **Facteurs favorables au ragondin**

L'analyse des résultats de l'étude du SIAERA permet d'identifier certains facteurs favorisant l'installation du ragondin :

- stabilité du niveau d'eau : Les prospections ont montré que les terriers sont plus nombreux à l'amont des vannes qu'à l'aval. La stabilité des niveaux d'eau constitue un facteur favorisant le développement du ragondin comme le montre l'exemple du canal de Pont-de-Vaux.
- présence de nourriture : La présence de ressources alimentaires est évidemment essentielle au développement du ragondin. Les graminées qui constituent la base de son régime sont présentes sur tout le bassin versant. La présence d'hydrophytes (potamots, nénuphars) et de lentilles d'eau, dont la répartition n'est pas homogène sur la Reyssouze, constitue des ressources supplémentaires qui facilitent son expansion.
- anthropisation du cours d'eau : L'aval du bassin versant est plus favorable à l'implantation du ragondin. En effet, la rivière y a subi plus de curages, les berges y sont plus abruptes facilitant le creusement des terriers et la ripisylve y est moins présente.

#### ▪ **Dégâts engendrés par le ragondin**

Lors de l'étude de 2002, le SIAERA donnait les conclusions suivantes :

« L'impact précis du ragondin sur l'ensemble du milieu aquatique de la Reyssouze n'a pas été étudié (disparition d'espèces végétales, compétition avec d'autres espèces animales, ...). Actuellement ni la DDAF ni la chambre d'agriculture n'ont d'estimations chiffrées des pertes agricoles sur le département de l'Ain. Les observations de terrains montrent effectivement des dégâts sur les cultures mais sur une bande étroite en bordure du cours d'eau.

En ce qui concerne les risques hydrauliques, aucune levée de terre existante n'a montré la présence de terriers de ragondins. Le risque de fragilisation de digue n'est pas présent actuellement sur le cours d'eau.

L'étude a montré qu'à peu près autant de terriers se trouvent sur des berges stables que sur des berges dégradées. Lorsque les berges sont dégradées, il n'y a pas forcément d'anses d'érosion ou d'éboulements centrés sur une ouverture de terrier. La dégradation des berges est plutôt due à l'enfoncement du lit, à l'absence de leur maintien suite à la disparition de la ripisylve et aux variations brusques du niveau d'eau. Les dégradations de berges sont plus une cause d'installation du ragondin qu'une conséquence. » (SIAERA, 2002)

A l'heure actuelle, les données disponibles ne nous permettent pas d'évaluer plus précisément l'ampleur des dégâts engendrés par la présence du ragondin sur le bassin versant de la Reyssouze. Les dégâts engendrés par l'espèce sur les cultures restent à la charge de l'exploitant et n'entraînent pas de déclaration de dégâts. La chambre d'agriculture et la DDT de l'Ain ne possèdent pas de données permettant de quantifier ces pertes. Seule une enquête auprès de tous les agriculteurs du bassin versant permettrait d'estimer les pertes pour l'agriculture.

Malgré cette absence de donnée chiffrée, il est important de prendre en compte les nuisances et les inquiétudes vécues par la population. La présence du ragondin engendre des réactions de la part des riverains, des agriculteurs et des élus. 89 % des communes ayant répondu à l'enquête ragondin ont cité des nuisances liées au ragondin : dégâts aux cultures (67 % des communes ayant répondu), dégradation de berges (67 %) et risque de propagation de maladies (23 %).

Les préoccupations sanitaires sont également importantes pour la ville de Bourg-en-Bresse. La présence de rats et de ragondins au niveau de cette zone urbaine entraîne des risques de propagation de maladies comme la leptospirose. Les rongeurs constituent le principal réservoir de la leptospirose. Les bactéries (leptospiries) sont excrétées par les urines qui sont susceptibles de contaminer le milieu extérieur (eau douce, sols boueux). La contamination de l'homme et des autres espèces animales (animaux domestiques, bétail) se fait par l'intermédiaire des muqueuses ou de la peau présentant des lésions même minimales. Certaines activités professionnelles (agriculteurs, éleveurs, égoutiers, éboueurs,...) ainsi que les personnes pratiquant des loisirs nautiques en eau douce sont particulièrement à risque. En région Rhône-Alpes, le bilan épidémiologique de la

leptospirose (Institut Pasteur) pour 2007 était de 0,38 cas/100 000 habitants, ce qui est inférieur à la moyenne en France métropolitaine (0,53).

▪ **Bilan de la lutte contre le ragondin**

Des actions de lutttes contre le ragondin sont entreprises depuis plusieurs années sur le bassin versant de la Reyssouze.

- Tir, déterrage et piégeage

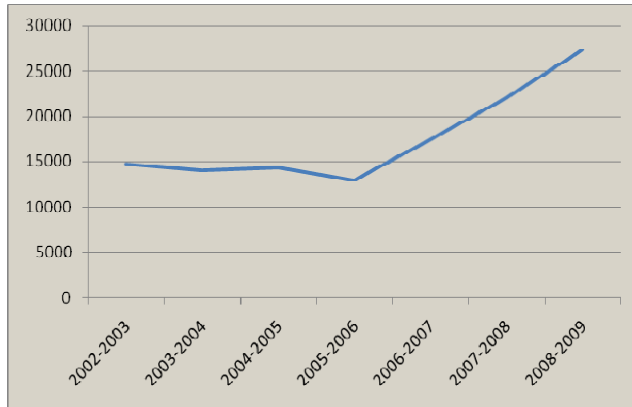
Le ragondin est une espèce chassable et classée dans la liste des espèces nuisibles pour le département de l'Ain. Sa destruction est donc possible toute l'année par tir, déterrage ou par piégeage. Les tirs au fusil ou à l'arc et le piégeage sont les deux méthodes les plus efficaces en termes d'individus tués. Le déterrage concerne un nombre d'individus plus restreint et la méthode entraine une fragilisation supplémentaire des berges, ce qui est donc contraire à l'objectif de limitation des dégâts. La lutte chimique est aujourd'hui interdite car le manque de sélectivité des produits utilisés a provoqué des dommages importants sur les populations d'espèces autochtones (gibier, espèces protégées,...).

Le Conseil Général de l'Ain a mis en place une prime à la queue pour encourager les méthodes de lutte. Cette prime est de 2 euros par ragondin tué. Cette aide est complétée par certaines initiatives locales. Une convention a notamment été établie entre le Syndicat des Propriétaires et Exploitants des Etangs de la Dombes et l'Association Départementale des Piégeurs de l'Ain afin de faciliter le piégeage du ragondin et du rat musqué sur les étangs privés. La communauté de communes de Pont-de-Vaux, où les densités de ragondins sont particulièrement importantes, a également pris des initiatives. Du matériel de piégeage d'une valeur de 3000 euros est mis à la disposition des piégeurs du secteur. De plus, la communauté de communes ajoute 1 euro supplémentaire par ragondin soit une prime totale de 3 euros par individu. Sur le canton, 20 à 30 piégeurs/chasseurs éliminent environ 2000 ragondins/an.

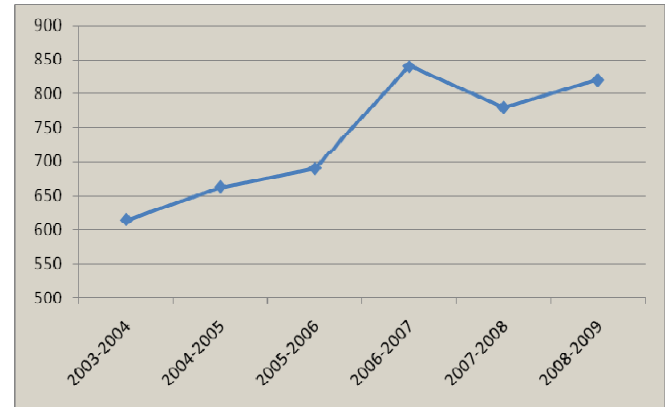
Un arrêté a été pris par le préfet de l'Ain le 5 juillet 2010 instaurant une lutte obligatoire du ragondin et du rat musqué sur le département jusqu'au 30 juin 2011. Il définit les conditions d'organisation de cette lutte. Il stipule notamment que « *les propriétaires et locataires des terrains sur lesquels une lutte obligatoire est organisée sont tenus de laisser libre accès :*

- *Pour l'exécution et le suivi de la lutte, aux agents de structures de lutte placés sous la responsabilité de la Fédération Régionale de Défense contre les Organismes Nuisibles (FREDON) ou à toute structure ou à toute personne mandatée par cet organisme ;*
- *Pour le contrôle de la lutte : aux agents de la Direction Régionale de l'Agriculture, de l'Alimentation et de la Forêt (DRAAF) – Service Régional de l'Alimentation, dans le cadre du contrôle exercé sur la Fédération Régionale de Défense contre les Organismes Nuisibles. »*

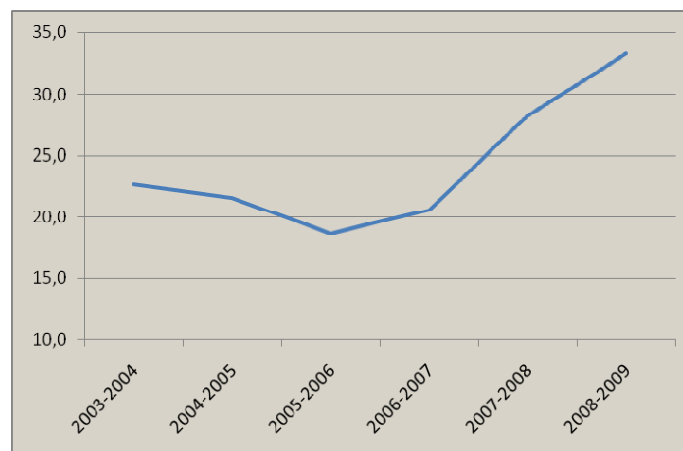
Il n'existe pas de bilan des captures de ragondins spécifique au bassin versant de la Reyssouze. L'Association Départementale des Piégeurs de l'Ain (ADPA) dresse annuellement le bilan des captures de ragondins sur le département. Les résultats sont stables sur la période 2002-2006 avec une moyenne de 13 985 individus piégés/an. Le nombre de captures a augmenté à partir de 2006 pour atteindre un maximum de 27 326 pour la période 2008-2009. Cette augmentation peut être due à une modification de la pression de capture et/ou à une croissance de la population de ragondins. Dans cette période, l'augmentation du nombre d'adhérents à l'ADPA peut expliquer partiellement ces augmentations des résultats de piégeage. Une croissance de la population de ragondin pourrait également participer à l'augmentation des rongeurs capturés. En effet, on observe une croissance du rapport nombre de ragondins tués/adhérents de l'ADPA. Il est important de relativiser ces résultats. Le nombre d'adhérents à l'ADPA ne reflète pas exactement l'effort de piégeage du ragondin car l'ensemble des adhérents ne piège pas cette espèce et les efforts de piégeage peuvent être très variables entre piégeurs. Ce rapport est donné à titre indicatif. Pour conclure sur la dynamique de la population de ragondin sur le bassin versant, un suivi de la population sur plusieurs années est nécessaire (capture-recapture).



**FIGURE 88 : EVOLUTION DU NOMBRE DE RAGONDINS PIÉGÉS DANS L'Ain (ADPA)**



**FIGURE 89 : EVOLUTION DU NOMBRE D'ADHÉRENTS À L'ADPA**



**FIGURE 90 : EVOLUTION DU NOMBRE DE RAGONDINS PIÉGÉS/ADHÉRENTS**

- Méthodes pour limiter les capacités d'accueil du milieu


Des mesures prises dans le cadre des bonnes pratiques agricoles et environnementales (BCAE) au titre de la conditionnalité des aides de la Politique Agricole Commune (PAC) permettent d'éloigner les cultures des cours d'eau. En effet, depuis le 31 décembre 2009, l'implantation d'une bande enherbée de 5 m minimum est obligatoire le long de tous les cours d'eau. Cette mesure, prise pour réduire la pollution des cours d'eau par les engrais et les phytosanitaires, peut également défavoriser le ragondin. En effet, le ragondin est alors obligé de sortir à découvert pour s'alimenter dans les cultures. Il est probable que cette mesure permette de réduire les dégâts causés par les ragondins sur les cultures en réduisant ses capacités à s'alimenter.

Une mesure efficace pour rendre le milieu moins favorable au ragondin est la plantation de ripisylve qui d'une part stabilise les berges et complique les creusements de terriers et d'autre part forme un écran physique entre le cours d'eau et les milieux favorables à son alimentation (cultures,...). Dans le cadre du premier contrat de rivière, près de 15 kilomètres de ripisylve ont été restaurés. Le programme initial prévoyait un reboisement sur 30 kilomètres de berges. L'objectif n'a pas pu être atteint pour cause de problème foncier.

- Actions de communication

Certaines actions de communication ont été entreprises. Le SIAERA publie notamment sur son site internet une page spécifique au ragondin qui rappelle les caractéristiques de l'espèce, les problèmes engendrés par sa présence et l'état des connaissances du ragondin sur le bassin versant.





Syndicat Intercommunal d'Aménagement et d'Entretien  
de la Reyssouze et de ses Affluents

Accueil Cartographie Contact

Rechercher

Vous êtes ici : Accueil » Le bassin versant » d) Ecologie - Milieux naturels » Espèces invasives

**Ragondins**

Se connecter  
Pas encore inscrit ?

Version imprimable

**Dans la même rubrique**

- Ecrevisse rouge de Louisiane
- Renouées
- Définition
- Bref aperçu des espèces invasives du bassin versant

**Le SIAERA**

**Le bassin versant**

- a) Historique
- b) Contexte géographique
- c) Généralités
- d) Ecologie - Milieux naturels**
- Le 1er contrat de rivière
- Le 2nd contrat de rivière
- La lettre de ma Reyssouze
- Informations réglementaires
- Marchés publics
- Ecoles
- Liens

**Classification :**

- **Ordre :** Rodentia (Rongeur)
- **Sous-ordre :** Hystricomorphe
- **Super famille :** Octodontidae
- **Famille :** Myocastoridae
- **Genre :** Myocastor
- **Espèce :** coypus

**Autres noms :** Nutria, Myopotame, Myocastor, Castor du Chili, Castor de la Plata, Castor des marais

Le ragondin est un **rongeur semi-aquatique proche du castor**. Pouvant dépasser 10 kg, il est l'un des plus gros rongeurs après le capybara.

**Historique d'invasion :**

Originnaire d'Amérique du Sud, le ragondin y fréquente un large domaine depuis l'Uruguay, le sud Brésil, la Bolivie jusqu'au sud du Chili, hormis les zones montagneuses comme les Andes. Il vit sur les abords des marais, marécages, rivières et lacs. Différentes espèces se répartissent sous l'éventail des climats plus ou moins rudes.

Le ragondin est depuis longtemps chassé pour sa fourrure. Le nutria est en effet un sous-poil soyeux et dense. Cette particularité en a fait une peau rentable et très recherchée. Devenant rare, l'élevage du coypus fut donc envisagé, dès 1830, par un chapelier de Buenos Aires. Ces fermes d'élevage se sont rapidement étendues au monde entier.

C'est la sous-espèce *Myocastor coypus bonariensis*, venue d'Argentine du Nord, qui est introduite au début du XIX<sup>ème</sup> siècle en France pour sa fourrure et le faucardage des étangs. La crise de 1929 entraîne la ruine de certains éleveurs et les ragondins s'échappent des élevages pour rejoindre les milieux naturels, comme les étangs et cours d'eau voisins. Si en 1960, seuls une dizaine de départements français étaient touchés par l'invasion des ragondins, ce phénomène a pris de l'ampleur pour aujourd'hui concerner tous les départements à l'exception de la Corse et des reliefs.




FIGURE 9 | : PAGE INTERNET CONSACRÉE AU RAGONDIN

## 7 - Diagnostic sur la faune aquatique

### 7.1 Rappels méthodologiques

#### 7.1.1 Choix des stations d'étude

##### 7.1.1.1 Stations d'inventaire de la faune piscicole

L'objectif de ce travail est d'évaluer l'état actuel des peuplements piscicoles du bassin versant de la Reyssouze et de ses principaux affluents pour :

- Définir des unités de gestion cohérentes,
- Dresser un état de référence permettant d'évaluer l'effet des actions engagées dans le cadre du contrat de rivière.

Pour atteindre cet objectif, le maillage des stations d'étude doit :

- Concerner le plus grand nombre d'affluents et de situations typologiques pour combler les lacunes de prospections existantes.
- Atteindre les limites de répartition potentielle des espèces patrimoniales.

La localisation des stations d'inventaire piscicole a été définie en accord avec la Fédération de pêche de l'Ain en fonction des stations de pêche préexistantes. Durant l'été 2010, nous avons ainsi effectué 23 inventaires piscicoles sur :

- La Reyssouze (9 stations),
- Le Reyssouzet (3 stations),
- Le canal de Pont de Vaux (1 station),
- Le bief d'Ouche (1 station),
- Le bief de l'Enfer (1 station),
- Le bief d'Augiors (1 station),
- Le bief de la Gravière (2 stations),
- Le Jugnon (2 stations),
- La Vallière (1 station),
- Le bief de Chaux (1 station),
- La Leschèze (1 station).

Nous avons également réalisé 132 points de sondages sur le réseau secondaire de cours d'eau et les têtes de bassin versant. Les cartes 22a, 22b et 22c permettent de visualiser notre effort d'échantillonnage qui couvre l'ensemble du bassin versant de la Reyssouze.

##### 7.1.1.2 Stations d'inventaire de la faune astacicole

Les secteurs potentiellement favorables pour les prospections nocturnes d'écrevisses ont été ciblés après une analyse croisée d'observations cartographiques (Scan 25 IGN) et de terrain (campagnes de sondages du 26 juin au 13 juillet 2010) à savoir :

- repérage cartographique des cours d'eau en tête de bassin forestier ou de pâtures extensives hors zones urbanisées,
- identification et exclusion, sur le terrain, des zones fréquemment à sec ou en eau,
- repérage, sur le terrain, des secteurs où l'habitat et/ou la qualité d'eau semblent favorables.

Les secteurs retenus pour les prospections nocturnes ont ainsi été réduits à 6 km. Ils concernent les affluents en amont de Bourg en Bresse issus du plateau du Revermont et du Bois de Seillon. Les prospections ont donc été réalisées de nuit sur ces 6 kilomètres les 29 et 30 juin, le 1<sup>er</sup> et 12 juillet 2010 et le 13 septembre 2010.

#### 7.1.2 Suivis thermiques

Le suivi de la température de l'eau au cours de l'année nous fournit des données explicatives sur la biologie des populations piscicoles et sur le fonctionnement hydrologique de la rivière. 23 sondes ont été immergées

sur les stations d'inventaires piscicoles quantitatifs et semi quantitatifs des cours d'eau et canaux du bassin versant de la Reyssouze (voir carte 23). 3 sondes ont été placées dans l'air sur une station à Bourg en Bresse, Montrevel en Bresse et Pont de Vaux pour discuter plus finement des résultats du suivi. Elles ont été placées entre le 20 avril et le 22 mai 2010 et on été retirées le 13 et 14 septembre 2010.

Ces sondes nous ont fourni les profils thermiques des principaux cours d'eau. Trois valeurs ont été analysées les températures minimales, maximales et moyennes journalières. En plus de ces grandeurs, ces suivis nous ont fourni la température maximale moyenne des trente jours consécutifs les plus chauds utilisée pour le calcul du niveau typologique des stations de pêches.

### 7.1.3 Analyse des peuplements piscicoles

#### 7.1.3.1 Barèmes d'abondance

L'analyse du peuplement fait référence à différents barèmes et différentes classes d'abondance (Annexe) définies par VERNEAUX (1973) et revues par la Délégation Régionale de Lyon (CSP DR5 1994, DEGIORGI et RAYMOND 2000).

Les effectifs numériques et pondéraux obtenus sont transcrits en classes d'abondance pour chaque espèce. Six classes d'abondance ont été définies en densité et en biomasse. Elles correspondent au barème d'interprétation suivant (Tableau suivant). La valeur minimale entre la classe de densité et la classe de biomasse est ensuite retenue. Ainsi, l'abondance de la population est caractérisée par son paramètre le plus limitant.

**TABLEAU I 22 : CLASSES D'ABONDANCES UTILISÉES POUR SYNTHÉTISER LES DENSITÉS OU BIOMASSES DE POISSONS CAPTURÉS PAR PÊCHE ÉLECTRIQUE**

Classe	Abondance
0.1	Présence de l'espèce
1	Très faible
2	Faible
3	Moyenne
4	Forte
5	Très forte

#### 7.1.3.2 Calcul des niveaux typologiques théoriques (NTT)

Le NTT (VERNEAUX 1976) se calcule comme suit à partir de 3 composantes, une composante thermique (T1), une composante trophique (T2) et une composante morphodynamique (T3) :

$$\text{NTT} = 0,45.T1 + 0,30.T2 + 0,25.T3$$

où T1 = 0,55 Tmm - 4,34 avec Tmm=température maximale moyenne des 30 jours les plus chauds,

T2 = 1,17 Ln (0,01.do.D) + 1,50 avec do=distance à la source et D=dureté totale,

T3 = 1,75 Ln (100 . Sm / Pl<sup>2</sup>) + 3,92 avec Sm et l=section mouillée et largeur du lit mineur et P=pente.

La température maximale moyenne des trente jours les plus chauds (Tmm) est déterminée à partir du suivi thermique engagé sur les stations de pêche.

La distance aux sources do et la pente P sont déterminées d'après la carte IGN 1/25000. La largeur mouillée l et la surface Sm sont calculés d'après les mesures faites sur la station. Les mesures sont détaillées par faciès d'écoulement (longueur, largeur, hauteur d'eau) grâce à un topofil, permettant ainsi d'obtenir la longueur totale de la station de pêche, sa largeur moyenne et sa profondeur moyenne.

En ce qui concerne la mesure de la dureté totale D, nous avons utilisé des kits de test à dureté totale Palintest®. Ils utilisent un indicateur coloré permettant de visualiser la fin de la réaction. La quantité de carbonate de calcium (CaCO<sub>3</sub>) ayant réagit peut alors être déterminée.

#### 7.1.3.3 Composition du peuplement de référence

En connaissant le NTT de la station, il devient possible de comparer le peuplement observé à un peuplement ichthyologique potentiel associé au type de cours d'eau, à partir de l'abaque défini par VERNEAUX en 1981 (Annexe).



Le peuplement de référence est donc constitué de  $n$  espèces parmi les  $p$  possibles. Le choix de ce sous-ensemble et l'attribution des abondances optimales compte tenu du type écologique s'effectue selon les principes suivants (CSP DR5 1994) :

- Les espèces présentes dans l'inventaire et mentionnées dans les  $p$  espèces pouvant appartenir au biocénotype sont retenues, en leur attribuant *a priori* leur abondance théorique.
- Si le nombre  $n$  d'espèces n'est pas atteint, on complète par les espèces du biocénotype présentant la plus forte abondance théorique optimale si et seulement si ces espèces sont présentes dans l'unité hydroécologique. La compilation des résultats des pêches électriques antérieures ainsi que les données plus anciennes issues des observations de TRIPIER (1902), BERNARD (1909) et LEGER (1926) permettent ici d'établir un lien entre la présence historique d'une espèce et son appartenance potentielle au peuplement théorique.
- On vérifie alors que la somme des abondances théoriques attribuées aux espèces constitutives du peuplement de référence est bien approximativement égale au score d'abondance optimal.

#### 7.1.3.4 Analyse de l'état des peuplements

Lorsque l'on dispose des classes d'abondance théoriques et observées pour chaque espèce capturée, on peut confronter ces résultats de manière graphique en comparant les histogrammes des peuplements observés d'une année à l'autre et vis-à-vis du peuplement type.

#### 7.1.3.5 Indice Poisson Rivière (IPR)

L'Indice poisson rivière (IPR) a été mis au point afin d'uniformiser les inventaires piscicoles de type pêche électrique à l'échelle européenne. La normalisation de l'IPR en mai 2004 par l'AFNOR sous le code NF T 90-344 permet de définir le cadre méthodologique général de cet indice et de l'utiliser comme élément de description du compartiment piscicole d'un cours d'eau donné.

L'indice IPR est calculé à partir d'un échantillonnage du peuplement de poissons effectué sur une station en un seul passage (seul les poissons contactés lors des premiers passages de nos pêches d'inventaire ont été pris en compte). Cet indice multiparamétrique prend en compte l'état de sept caractéristiques de la structure des peuplements de poissons sensibles aux dégradations que subissent les cours d'eau. Ces caractéristiques, appelées métriques (voir tableau ci après), sont basées sur l'occurrence (pour 3 d'entre elles) ou l'abondance des espèces (pour les 4 autres).

TABEAU 1 23 : MÉTRIQUES UTILISÉES DANS LE CALCUL DE L'IPR

<b>1. Nombre total d'espèces (NTE)</b>
<b>2. Nombre d'espèces rhéophiles<sup>1</sup> (NER)</b>
<b>3. Nombre d'espèces lithophiles<sup>2</sup> (NEL)</b>
<b>4. Densité d'individus tolérants<sup>3</sup> (DIT)</b>
<b>5. Densité d'individus invertivores<sup>4</sup> (DII)</b>
<b>6. Densité d'individus omnivores (DIO)</b>
<b>7. Densité totale d'individus (DTI)</b>

Le score de chaque métrique est fonction de l'importance de l'écart, encore appelé « déviation » entre le résultat de l'échantillonnage de terrain et la valeur théorique de la métrique considérée en condition de référence. L'importance de cette déviation est estimée en termes de probabilité. Plus l'écart par rapport à la situation de référence théorique est fort, plus le score de la métrique sera élevé.

Ces probabilités sont calculées sur la base de modèles définissent, en condition de référence et en tous points du réseau hydrographique :

- l'état de chaque métrique (pour les métriques basées sur les abondances des espèces)
- la présence des espèces (pour les métriques basées sur l'occurrence).

<sup>1</sup> espèces de poissons affectionnant les eaux vives

<sup>2</sup> espèces de poissons déposant leurs œufs sur des substrats de type gravier ou sable

<sup>3</sup> espèces de poissons présentant une flexibilité importante aux variations de la physico-chimie et de l'habitat

<sup>4</sup> espèces se nourrissant principalement d'invertébrés

L'indice est ensuite calculé en sommant le score des 7 métriques. La valeur est d'autant plus élevée que les caractéristiques de la structure du peuplement échantillonné s'éloignent des conditions de référence, la note 0 correspondant à la situation de référence.

TABLEAU I 24 : VALEUR DE L'IPR ET CLASSE DE QUALITÉ ASSOCIÉE

Valeur de l'indice	Classe de qualité
≤7	Très bonne
]7;16]	Bonne
]16;25]	Moyenne
]25;36]	Médiocre
>36	Mauvaise

#### 7.1.4 Analyse des peuplements astacicoles

Notre analyse des peuplements astacicoles repose sur les cartes de présence/absence des différentes espèces d'écrevisses contactées durant notre étude (pêche et prospections nocturnes). Par comparaison avec les informations bibliographiques anciennes (TRIPIER 1902, BERNARD 1909, LEGER 1926), il s'agira de discuter de l'évolution de l'aire de répartition de l'écrevisse à pieds blancs.

## 7.2 Analyse des suivis thermiques et implications pratiques

### 7.2.1 Période des 30 jours consécutifs les plus chauds

TABLEAU I 25 : PÉRIODE DES 30 JOURS CONSÉCUTIFS LES PLUS CHAUDS DE L'ANNÉE 2010 SUR LE BASSIN VERSANT

Période Tmm		Nombre de stations
Début	Fin	
24-juin	23-juil	5
25-juin	24-juil	10
26-juin	25-juil	3
27-juin	26-juil	3

Nous disposons de 21 relevés thermiques réalisés en 2010 sur 23 stations où le suivi a été engagé. Sur l'ensemble du bassin versant, la période des 30 jours consécutifs les plus chauds se situe entre le 24 juin et le 26 juillet. Sur la plupart des stations de mesure (10/21), cette période débute le 25 juin et se termine le 24 juillet. La période d'enregistrement encadre bien la période des trente jours les plus chauds de l'été et donc de l'année puisqu'elle a débuté entre le 20 avril et le 21 mai selon les stations, pour s'achever le 13 septembre. Les valeurs des Tmm semblent donc robustes.

### 7.2.2 Profils en long thermiques

Le profil thermique de la Reyssouze a été obtenu à partir des moyennes des températures journalières minimales (T30min), maximales (T30max) et moyennes (T30moy), des 30 jours consécutifs les plus chauds de l'année 2010 sur le bassin versant (25 juin au 24 juillet).

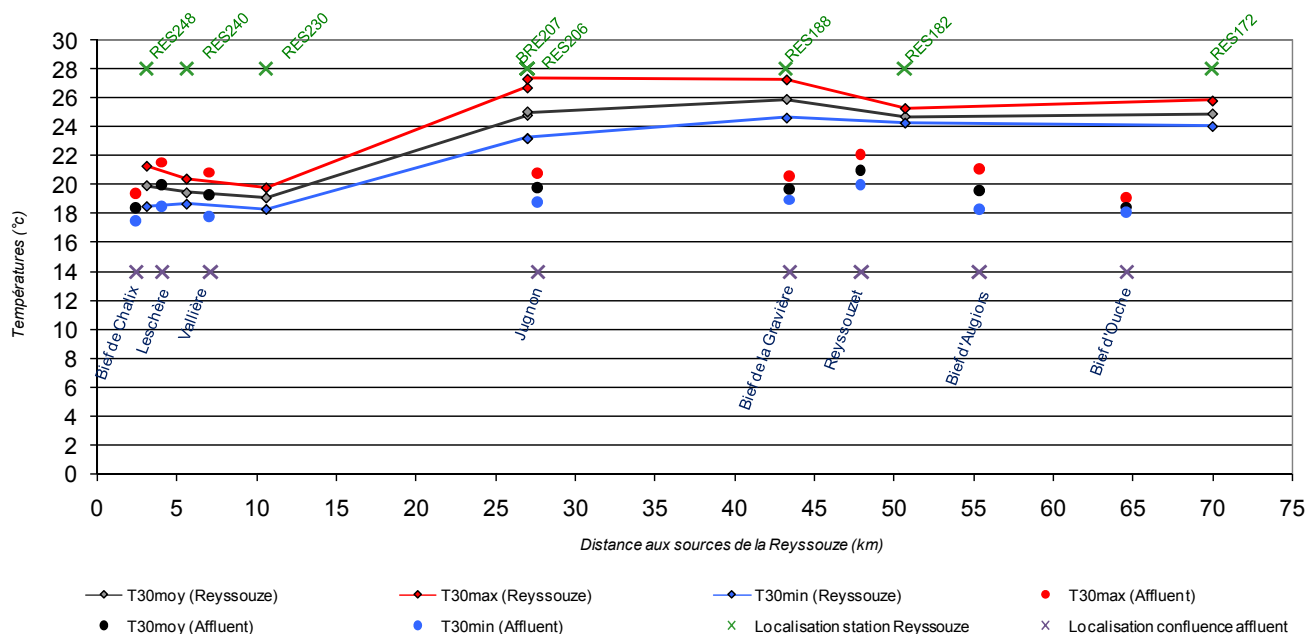
Sur le profil thermique, sont représentées :

- Les mesures enregistrées sur les stations de suivi thermique de la Reyssouze en fonction de leur distance aux sources,
- Les mesures enregistrées sur les stations de suivi thermiques des affluents localisées non loin de leur confluence avec la Reyssouze. Leur représentation graphique sur le profil en long de la Reyssouze est

localisée au niveau de leur confluence avec la Reyssouze (l'abscisse est égale à la distance de la zone de confluence par rapport à la source de la Reyssouze). Nous considérons ainsi que la température de chacun des affluents n'est pas significativement différente entre la station de mesure et la confluence avec la Reyssouze.

Plusieurs relevés n'ont pas été représentés sur le profil thermique :

- Les stations RES175 et BEN178 en raison du dysfonctionnement ou de la perte des sondes thermiques.
- Les stations de suivi thermiques des affluents éloignés des confluences avec la Reyssouze (JUG235, RET196, RET191, BGR198)
- La station du canal de pont de Vaux (CPV173) qui ne fait pas partie de l'axe principal de la Reyssouze et qui n'est pas considéré comme un affluent.



**FIGURE 92 : MOYENNES DES TEMPÉRATURES JOURNALIÈRES DES 30 JOURS CONSÉCUTIFS LES PLUS CHAUDS DE L'ANNÉE 2010 (25/06 AU 24/07) RELEVÉES SUR LA REYSSOUBE ET SES AFFLUENTS**

Le profil thermique de la Reyssouze nous montre que :

- Sur la partie haute du bassin versant, les températures relevées sur les affluents (Bief de Chalix, Vallière, Leschèrre) sont proches des températures relevées sur la Reyssouze (RES230, RES 240, RES248) et comprises entre 17 et 22°C. Les amplitudes entre les moyennes des températures minimales et maximales sont modérées (2 à 3°C) sur la Reyssouze, comme sur ses affluents.
- Sur la partie intermédiaire du bassin versant, les températures relevées sur les affluents (Jugnon, Bief de la Gravière, Reyssouzet) sont comprises entre 18 et 22°C. Les températures relevées sur la Reyssouze (BRE207, RES206, RES188) sont comprises entre 23 et 27°C. Les amplitudes journalières mesurées sur la Reyssouze (4 à 5°C) sont plus importantes que sur les affluents (2°C).
- Sur la partie basse du bassin versant, les températures relevées sur les affluents (Biefs d'Ouche et d'Augiors) sont comprises entre 18 et 21°C. Les températures relevées sur la Reyssouze (RES182 et RES172) sont nettement supérieures (24 à 26°C). Les amplitudes journalières sont plus faibles que sur la partie médiane, avec des valeurs de l'ordre de 2°C sur la Reyssouze comme sur les affluents.

En résumé, la Reyssouze a des températures semblables à celles de ses affluents sur sa partie amont. A l'aval de la station RES230 (Bourg en Bresse) la Reyssouze connaît un fort réchauffement. Les températures les plus élevées ont été relevées sur la partie médiane, au niveau du Moulin de Brêt (RES206, BRE207) et du Moulin Brunot (RES188). Ce réchauffement ne peut être expliqué par des températures plus chaudes des



affluents qui ne sont pas significativement plus élevées sur la basse Reyssouze que sur la haute Reyssouze. Les températures de la Reyssouze semblent ensuite se stabiliser sur la partie aval du bassin versant. Sur la moyenne et la basse Reyssouze, l'eau est plus stagnante que sur les affluents en raison de la présence des moulins. La sur-largeur de la rivière avec une ripisylve éparsée ou absente favorise l'ensoleillement et peut donc être à l'origine du réchauffement constaté. Sur la partie basse, entre Mantenay Montlin (RES182) et Pont de Vaux (RES172), les amplitudes journalières de la Reyssouze semblent tamponnées par des eaux plus froides soit en provenance des affluents (Reyssouzet, biefs de la Gravière, d'Augiors) soit par le contact avec des eaux phréatiques.

### 7.2.3 Effet des températures sur les peuplements piscicoles

Les exigences thermiques des poissons sont différentes selon les espèces et selon les saisons. Le tableau suivant reprend les valeurs des températures optimales de reproduction et de croissances ainsi que les températures létales de plusieurs espèces de poissons contractées sur le bassin versant de la Reyssouze. Les périodes de reproduction y figurent également. Les espèces ont été classées selon leur affinité aux températures élevées. Ces informations spécifiques sont issues de deux ouvrages (DAUFRESNE 2009, BRUSLE & QUIGNARD 2001) qui synthétisent les différents travaux de recherche sur les affinités thermiques des poissons.

**TABLEAU 1 26 : EXIGENCES THERMIQUES DES ESPÈCES DE POISSONS (BRUSLE & QUIGNARD 2001, DAUFRESNE 2009)**

	Espèce	Période de reproduction	Température de reproduction (°C)	Température de croissance (°C)	Température létale (°C)
Affinités forte pour les températures élevées	Tanche	mai à août	20	20-28	>34
	Brème commune	avril à juin	20	20-28	>34
	Brème bordelière	mai à juillet	23	20-28	>36 (28 pour les alevins)
	Rotengle	avril à juillet	20	20-28	>34
	Silure glane	mai à juin	>20	>20	>34
	Poisson chat	mai à juillet	20	20-28	38
	Perche soleil	mai à juin	20	20	35 (25 pour les alevins)
Affinité moyenne pour les températures élevées	Ablette	avril à juin	7-15	14-23	28-34
	Spiralin	avril à juillet	12-24	18-27	28-34
	Barbeau fluviatile	mai à juillet	7-15	14-23	28-34
	Chevaine	avril à juin	7-15	14-23	28-34
	Gardon	avril à juin	7-15	14-23	28-34
	Bouvière	avril à juin	7-15	14-23	28-34
	Brochet	février à avril	5-10	8-15	29
Affinité faible pour les températures élevées	Perche commune	mars à mai	6-15	12-18	28-34 (16 pour les œufs)
	Goujon	avril à juillet	12-17	14-23	28
	Vandoise	mars à juin	11-12	14-23	28-34 (18 pour les alevins)
	Lamproie de Planer	février-juin	10-19	-	29
	Truite de rivière	octobre à février	5-6	7-17	23-25

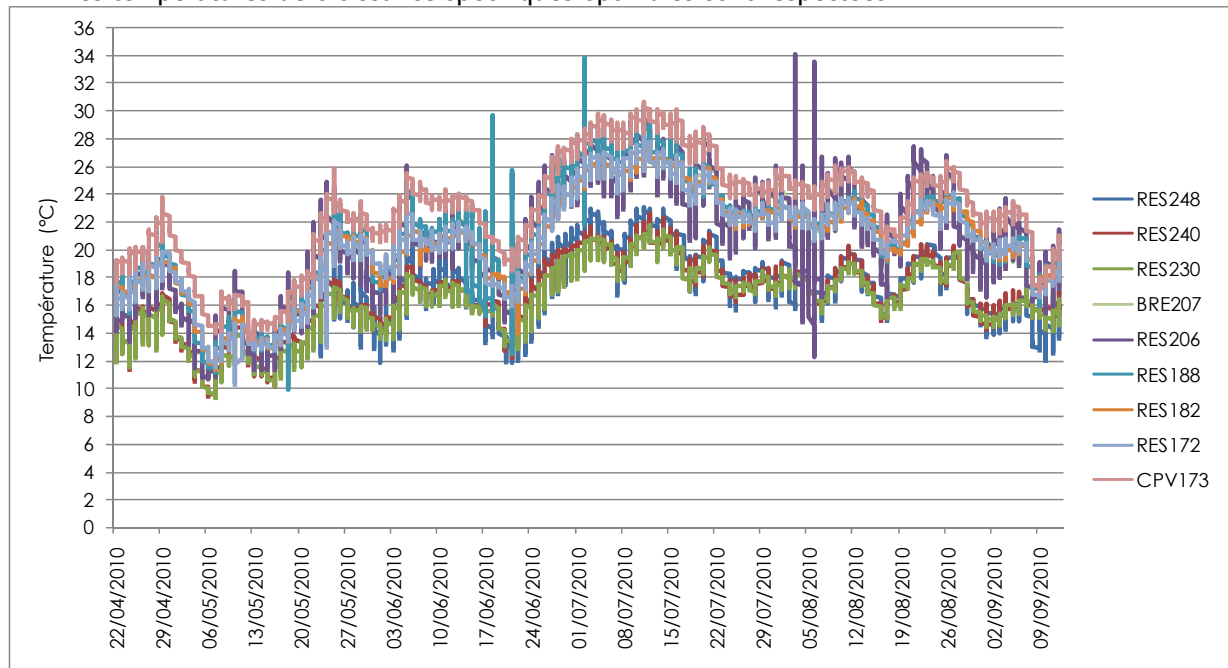
La tanche, les brèmes commune et bordelière, le rotengle, le silure, le poisson chat et la perche soleil se reproduisent à 20°C ou plus. Leurs températures optimales de croissance sont comprises entre 20 et 28°C. Toutes ces espèces résistent à des températures supérieures à 34°C. Elles sont considérées comme thermophiles (qui affectionnent les eaux chaudes).

L'ablette, le spiralin, le barbeau fluviatile, la chevaine, le gardon et la bouvière se reproduisent entre 7 et 24°C. Leurs températures optimales de croissance sont comprises entre 14 et 27°C et leurs températures létales entre 28 et 34°C. Elles ont une affinité modérée pour les températures élevées.

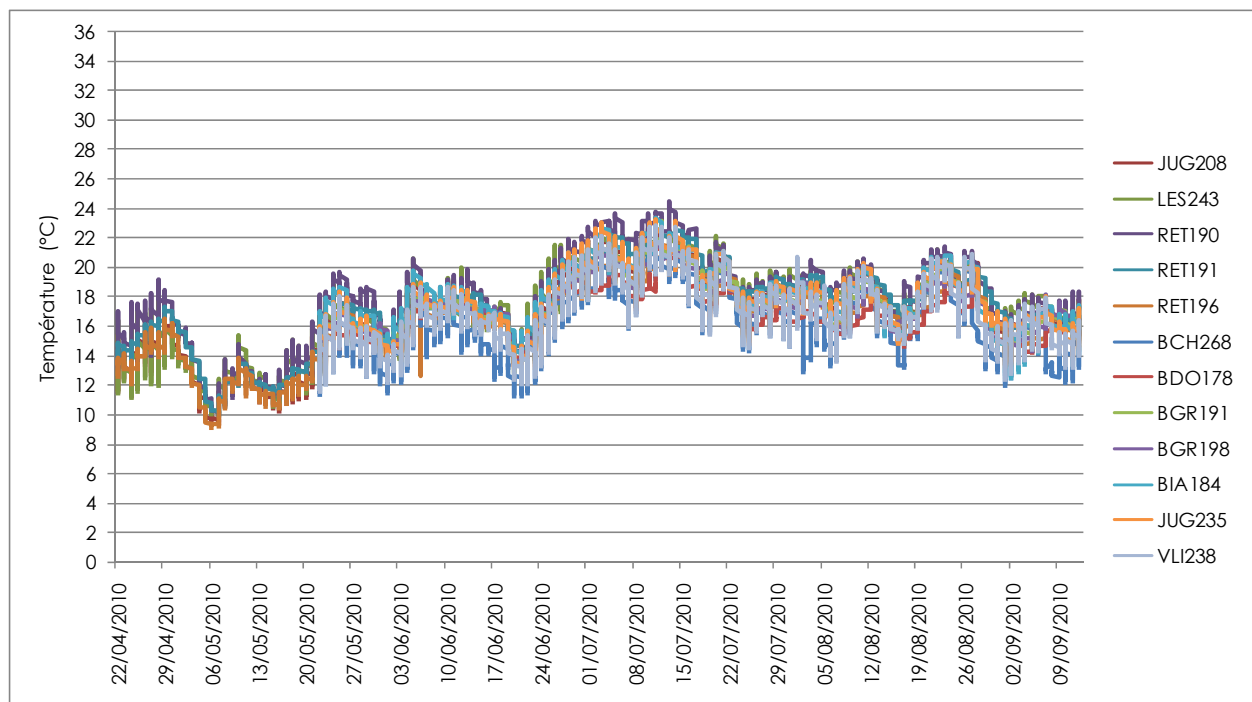
Le brochet, la perche commune, le goujon, la vandoise, la lamproie de Planer et la truite de rivière ont des températures de reproduction de 5 à 17°C, des températures de croissance optimales de 7 à 23°C et des températures létales de 23 à 34°C. Ces espèces sont considérées comme psychrophiles (qui affectionne les eaux froides).

Les températures mesurées au pas de temps horaire sur les stations de pêche de la Reyssouze et de ses affluents ont été reportées dans les deux figures suivantes. Celles-ci permettent de vérifier si :

- Les températures létales des différentes espèces piscicoles contactées sur les stations de pêche n'ont pas été dépassées au cours de l'été 2010.
- Les exigences thermiques durant les périodes spécifiques de reproduction sont bien respectées (lorsque la période de reproduction est incluse dans la période de suivi thermique).
- Les températures de croissance spécifiques optimales sont respectées.



**FIGURE 93 : TEMPÉRATURES RELEVÉES SUR LA REYSSOUZE ET LE CANAL DE PONT DE VAUX ENTRE LE 22/04/2010 ET LE 12/09/2010 AU PAS DE TEMPS HORAIRE**



**FIGURE 94 : TEMPÉRATURES RELEVÉES SUR LES AFFLUENTS DE LA REYSSOUZE ENTRE LE 22/04/2010 ET LE 12/09/2010 AU PAS DE TEMPS HORAIRE**

Des amplitudes thermiques journalières de 12 à 21°C ont été mesurées les 18/06, 21/06, 02/07 sur la station RES188 et les 06/08 et 03/08 sur la station RES206. Les deux sondes étaient respectivement localisées à l'amont immédiat des vannes du moulin Brunot et du Moulin de Brêt. Les amplitudes thermiques anormalement élevées seraient vraisemblablement dues aux ouvertures des vannes des moulins qui auraient conduit à des mesures des températures de l'air.

Les températures relevées sur la Reyssouze en amont de Bourg en Bresse (stations RES248, RES240, RES230) ainsi que sur la totalité des stations des affluents de la Reyssouze oscillent entre 9 et 24°C sur la période de suivi. Durant la période la plus chaude (début juillet), la température létale pour la truite est atteinte (23-25°C), mais cela reste rare et ponctuel. En revanche, les températures de tous les cours d'eau dépassent régulièrement 17°C pendant la période estivale (juin à août). Ce seuil est appelé température de confort. Au-delà, la truite éprouve des difficultés pour se nourrir et se déplacer. Le maintien de ses populations peut être compromis. Les températures létales des autres espèces ne sont jamais atteintes. Les températures relevées correspondent à leurs exigences thermiques de croissance optimale. Les exigences thermiques durant les périodes spécifiques de reproduction sont respectées pour la majorité des espèces. Toutefois, nous ne disposons pas des régimes thermiques des mois de février à avril (période de reproduction de la truite, du brochet et de la perche commune). Nous ne pouvons donc pas vérifier si les exigences thermiques de ces trois espèces sténothermes d'eau froide sont bien respectées.

Les températures relevées sur la Reyssouze à l'aval de Bourg en Bresse (stations RES172 à BRE207) varient entre 10 et 31°C sur la période de suivi. Elles sont comprises entre 24 et 29°C pendant le mois le plus chaud. La température létale de la truite de rivière est dépassée durant plusieurs mois. Les températures létales des autres espèces psychrophiles sont atteintes ponctuellement, ce qui peut être limitant pour le brochet, le goujon, la perche commune, la vandoise et la lamproie de Planer.

Les températures relevées sur le canal de Pont de Vaux (station CPV173) oscillent entre 26 et 31°C pendant une grande partie du mois de juillet 2010. Les températures létales pour plusieurs espèces psychrophiles (truite, brochet, goujon, lamproie de Planer) sont atteintes sur des périodes significatives. Les températures optimales de croissance et de reproduction sont dépassées pour la majorité des espèces ayant une affinité moyenne ou faible pour les températures élevées (truite, brochet, vandoise, barbeau fluviatile).

#### 7.2.4 Suivis thermiques et NTT

Le tableau suivant reprend les résultats des niveaux typologiques théoriques (NTT) calculés sur les stations de pêche. La carte 61 permet de localiser ces NTT sur le gradient amont aval des cours d'eau du bassin versant. Sur deux stations, nous avons rencontré des problèmes de mesures (sondes défectueuse). Sur les stations RES175 et BEN178, nous avons donc estimé les Tmm en fonction des données thermiques récoltées sur les sondes les plus proches. Sur la station du canal de Pont de Vaux (CPV173), la valeur du NTT est considérée comme aberrante car supérieure à 9. Le calcul du NTT ne s'applique pas aux canaux.



**TABEAU I 27 : DÉTERMINATION DES NIVEAUX TYPOLOGIQUES THÉORIQUES CALCULÉS ET RETENUS POUR CHAQUE STATION**

Localisation	Code station	Tmm (°C)	do (km)	D (mg CaMg / l)	L (m)	h. eau (m)	pente (‰)	NTT calculé	NTT retenu
Sources de la Reyssouze	BCH268	19,4	1	148	1,39	0,15	11	4,23	B4
	RES248	21,3	3,1	112	2	0,17	8,3	5,01	B4
Affluents de la moyenne Reyssouze	BGR198	19,8	5,1	116	3,28	0,4	6	5,13	B5
	BGR191	20,6	7,2	116	3,65	0,4	5	5,48	B5
	BDO178	19,1	6,7	108	3,22	0,4	2	5,52	B5
	BEN178	20,5	8,6	136	3,56	0,45	1,9	6,06	B5
	BIA184	21,1	3,4	120	2,08	0,25	1,5	5,92	B5
	RET196	20	12,7	112	7	1,5	2,7	6,08	B5
Jugnon et haute Reyssouze	RES240	20,4	5,6	100	7,24	0,25	1,1	5,45	B5,5
	RES230	19,8	10,6	100	9	0,8	1,1	5,94	B5,5
	LES243	21,6	13,8	80	5,08	0,45	1,8	6,18	B5,5
	VLI238	20,9	4,1	124	2,33	0,11	1,2	5,64	B5,5
	JUG235	21,2	10	100	3,73	0,25	3,8	5,60	B5,5
	JUG208	20,8	12,2	72	6,08	0,37	1,8	5,74	B5,5
Moyenne Reyssouze	RET191	20,9	20	100	6	1,8	1,53	6,82	B7,5
	RET190	22,1	16,84	96	5,5	0,4	1,7	6,38	B7,5
	BRE207	26,8	27	84	14,5	2	1,52	7,99	B7,5
	RES206	27,4	27	92	5,44	0,35	1,3	7,90	B7,5
	RES188	27,3	43,27	92	17	2	0,85	8,49	B7,5
	RES182	25,4	50,7	72	26	2,5	0,83	7,92	B7,5
Basse Reyssouze	RES175	25,6	64,2	108	19,5	2,5	0,4	8,64	B8
	RES172	25,9	70	80	18	2,5	0,4	8,67	B8
	CPV173	28,5	70	108	19	2,5	0,1	10,0*	B8

\*Valeur aberrante; calcul du NTT non applicable aux canaux

0 Valeur estimée (dysfonctionnement de la sonde enregistreuse)

Les biocénotypes calculés sont compris entre 4,23 (station BCH268 sur le bief de Chalix) et 8,67 (station RES172 sur la Reyssouze à l'aval de Pont de Vaux). La valeur du NTT calculée sur le canal de Pont de Vaux (10 sur la station CPV173) doit être considérée comme aberrante puisque le biocénotype maximum est B9. La typologie de VERNEAUX ne s'applique pas aux canaux.

Les biocénotypes retenus sur les stations d'inventaires sont compris entre B4 et B8. Un biocénotype B4 correspond à un peuplement typique des zones apicales (zone à truite), déterminé principalement par les températures assez fraîches, même en été. Un biocénotype B8 correspond à un peuplement typique des zones basales (zone à Brême), déterminé par des températures assez chaudes et des vitesses de courant très lentes.

Dans ces conditions, la Reyssouze présente théoriquement une succession progressive de peuplements piscicoles entre la tête de bassin versant et la confluence avec la Saône depuis le B4 jusqu'au B8. En pratique, cette évolution n'est pas aussi progressive qu'escompté. Les biocénotypes rencontrés sur la haute Reyssouze et sur tous les affluents évoluent de B4 à B5,5 tandis que la moyenne Reyssouze et la basse Reyssouze ont des biocénotypes B7,5 à B8. Il en résulte un nombre d'espèces de poissons attendu très différent entre l'amont et l'aval du bassin versant :

- 5 à 7 espèces pour les B4.
- 9 à 12 espèces pour les B5.
- 12 à 15 espèces pour les B5,5.
- 23 à 27 espèces pour les B7,5.
- 25 à 30 espèces pour les B8,5.

Les valeurs significativement plus élevées des biocénotypes sur les stations de la moyenne et de la basse Reyssouze peuvent être expliquées par :

- Des distances aux sources plus importantes sur toutes les stations.
- Des valeurs de Tmm plus importantes, surtout sur les stations de la Reyssouze.
- Des largeurs en eau et des profondeurs plus importantes en raison du recalibrage des cours d'eau sauf au niveau des stations RES206 (morte de la Reyssouze au moulin de Brêt) et RET190 (Reyssouzet à la Petite Poyatière) qui ne sont pas concernées par ce recalibrage.

Ainsi, les peuplements piscicoles théoriques sont normalement dominés par les familles de poissons rhéophiles et sténothermes d'eaux froides sur la haute Reyssouze et les ruisseaux de tête de bassin versant : les salmonidés et cyprinidés d'eaux vives. La truite commune et le vairon sont les espèces prédominantes avec des classes d'abondance théorique maximales de 5 (VERNEAUX 1981, CSP DR5 1994). Sur la partie aval de la Reyssouze, les peuplements piscicoles sont dominés par les familles de poissons affectionnant les températures plus élevées et les courants lents. Il s'agit des cyprinidés d'eaux calmes (gardon, tanche, ablette, brèmes) et des carnassiers (perche commune, brochet). Les niveaux à cyprinidés d'eaux vives sont théoriquement très représentés sur l'ensemble du bassin versant puisqu'ils apparaissent en position centrale (abondance supérieure ou égale à 3) à partir du B3 et jusqu'au B7,5. Aussi, ils sont attendus sur la majorité du bassin versant en abondance élevée.

### 7.3 Discussion sur les indices biologiques à l'échelle du bassin versant

#### 7.3.1 Bilan des IPR

La carte 64 permet d'avoir une analyse globale du bassin versant de la Reyssouze à partir des IPR. Sur les 23 stations d'études :

- Aucun IPR ne présente des valeurs inférieures à 16 (classe bonne voire très bonne). Tous les peuplements piscicoles sont perturbés voire altérés.
- 5 IPR (22%) ont des valeurs comprises entre 16 et 25 (classe moyenne). Il s'agit des stations du Jugnon et de la Reyssouze à l'amont de Bourg en Bresse. Les peuplements piscicoles sont dominés par les espèces de cyprinidés d'eaux vives qui présentent de bonnes abondances. Les nombreux étangs disséminés dès les zones de sources engendrent des glissements typologiques parfois importants.
- 8 IPR (35%) ont des valeurs comprises entre 26 et 36 (classe médiocre). Il s'agit des stations localisées sur tous les affluents de la Reyssouze à l'aval d'Attignat ainsi que sur la Léchère à l'amont de Bourg en Bresse. Les peuplements piscicoles présentent des déséquilibres à l'avantage des espèces tolérant les pollutions organiques. Les espèces rhéophiles et lithophiles sont rares voire absente, signe d'une homogénéisation des habitats de type lentique.
- 10 IPR (43%) ont des valeurs supérieures à 36 (classe mauvaise). Les stations concernées sont localisées, pour la majorité d'entre elles, sur l'axe principal de la Reyssouze à l'aval de Bourg en Bresse. Quelques affluents de la Reyssouze sont également concernés, dès les têtes de bassin. C'est le cas du Bief de Chalix, de la Vallière, du Bief de la Gravière et du Bief de l'Enfer. Les peuplements piscicoles sont très déséquilibrés. De nombreuses espèces sont manquantes. Même les espèces ubiquistes présentent des abondances irrégulières et parfois faibles.

#### 7.3.2 Bilan des IBMR

Comme expliqué dans la phase d'état initial, l'étude de l'eutrophisation, au travers de l'indice IBMR et du taux d'oxygénation, a porté sur 8 points de relevés répartis sur le bassin versant. Parmi ces 8 stations, quatre étaient localisées sur la Reyssouze et quatre autres sur les affluents du cours d'eau principal. Les points d'étude retenus correspondaient pour la plupart à des pollutions organiques suspectées, à l'exception de deux stations « de référence » sur la Reyssouze et d'une station proche de l'exutoire, destinée à évaluer la situation de clôture du bassin versant. Les stations de mesures et les résultats sont rappelés sur la cartographie et dans le tableau ci après.

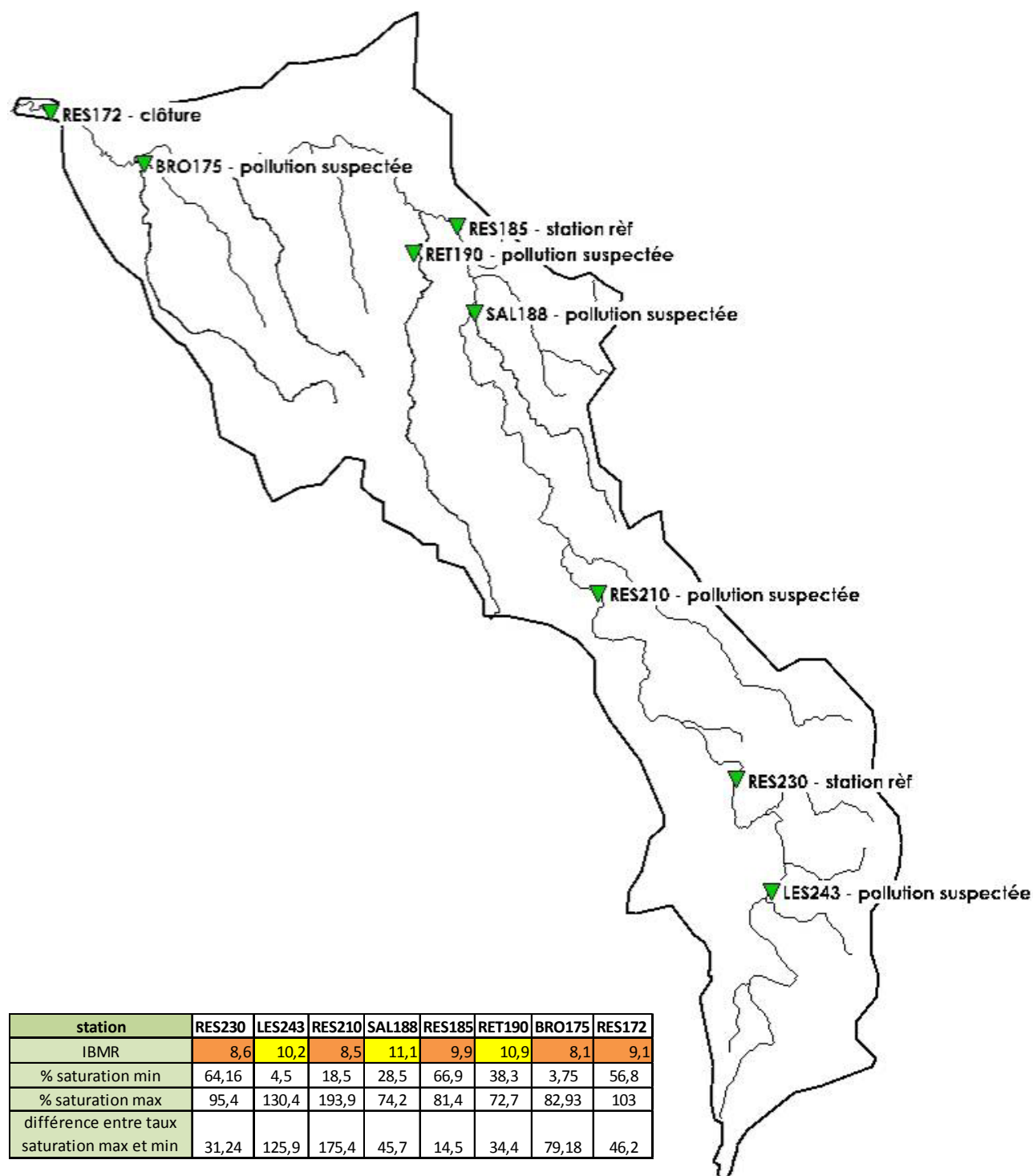


FIGURE 95 : STATIONS DE MESURES ET RÉSULTATS DES IBMR

### 7.3.2.1 Exploitation des résultats

Il est à souligner que les mesures réalisées permettent d'évaluer le niveau d'eutrophisation uniquement au droit de la station d'étude. En effet, en raison des capacités d'auto épuration des cours d'eau – certes faibles sur la Reyssouze et ses affluents – et des variations de morphologie, de substrat, de végétation..., le niveau trophique est susceptible d'évoluer longitudinalement. Ceci est notamment net dans le cas de l'indice IBMR qui traduit la composition végétale locale et dépend donc fortement des conditions prévalant sur la station étudiée. Les résultats des mesures ne seront donc pas généralisables à l'ensemble du cours d'eau.



Par ailleurs, il est à noter que, bien que les deux indices étudiés varient de manière similaire selon les stations (plus l'indice IBMR est bas et plus les écarts entre taux d'oxygénation minimal et maximal sont forts), les différences d'eutrophisation entre stations apparaissent beaucoup plus nettement à travers les mesures d'oxygène. En effet, les fluctuations notées dans l'indice IBMR sont faibles : l'indice varie entre 8,5 et 11,1. L'indice IBMR permet donc surtout d'attester un état général eutrophisé des cours d'eau, avec une valeur oscillant autour de la limite entre les niveaux trophiques « moyen » et « fort » sur l'ensemble des points d'étude. Les mesures de dioxygène permettent une analyse plus fine des stations de mesure.

### **7.3.2.2 Eutrophisation de la Reyssouze**

#### Analyse par station

D'après les résultats des IBMR, la Reyssouze présente globalement une qualité médiocre, avec un niveau trophique élevé sur l'ensemble du linéaire.

On y compte deux stations définies comme « stations de référence », une station représentative de la situation de clôture du bassin versant, et une station visant à diagnostiquer un site de pollution suspectée.

L'analyse des résultats permet de constater que les deux stations de référence sont caractérisées par de faibles variations journalières des taux d'oxygène dissous comparé aux autres stations du bassin versant (15 à 30%), ce qui témoigne d'une eutrophisation limitée sur ces secteurs, et valide leur titre de « station de référence ».

Par contre la situation apparaît plus problématique à l'aval de Bourg en Bresse, où les résultats des mesures permettent de confirmer la pollution organique pressentie. On note en effet un écart très important entre taux minimal et maximal de saturation en  $O_2$  au niveau de la station RES210 (170% de différence environ). Par ailleurs, l'indice IBMR relevé sur cette station est également le plus faible du bassin versant. Cette eutrophisation très marquée, identifiée immédiatement à l'aval d'une agglomération d'importance peut vraisemblablement être corrélée à une pollution d'origine domestique, notamment liée à la production de phosphates et aux rejets d'eaux usées de la ville de Bourg en Bresse. La pollution reste donc importante malgré les diverses améliorations apportées ces dernières années en matière de traitement des eaux usées.

A l'aval du bassin versant l'eutrophisation est moins marquée, avec un indice IBMR un peu plus élevé et des écarts de concentration en dioxygène moins significatifs (écart de 50%).

#### Analyse générale à l'échelle du cours d'eau

Les résultats permettent de mettre en évidence une évolution de l'eutrophisation de l'amont vers l'aval du bassin versant. A l'amont de Bourg en Bresse, l'eutrophisation n'est pas extrêmement marquée (situation de référence), puis connaît un pic majeur à l'aval de l'agglomération, vraisemblablement due à une pollution d'origine anthropique. Le retour à un caractère moins eutrophe au niveau de la station de référence RES 185 dénote une certaine capacité d'auto épuration du cours d'eau, même si celle-ci est forcément faible au regard des caractéristiques morphologiques de la rivière. A l'extrémité aval, on retrouve un niveau trophique un peu plus important. Celui-ci peut être attribué soit aux amendements agricoles des parcelles riveraines, ce qui est peu probable au regard de la morphologie et de la composition des prairies, soit aux apports des affluents de la Reyssouze. Au regard des résultats de l'étude d'eutrophisation, on peut notamment suspecter le bief de Rollin d'avoir un impact majeur sur l'augmentation du niveau trophique.

### **7.3.2.3 Eutrophisation des affluents**

L'étude de l'eutrophisation portant sur quatre affluents de la Reyssouze a permis de mettre en évidence deux types de cours d'eau distincts :

- des cours d'eau présentant une eutrophisation limitée : Salençon et Reyssouzet,
- des cours d'eau présentant une eutrophisation très marquée : la Leschère et le bief de Rollin.

Le bief de Rollin et la Leschère présentent de très gros écarts entre les taux minimum et maximum de saturation en dioxygène, ce qui atteste d'une très forte eutrophisation.

En ce qui concerne la Leschère, on ne note aucune agglomération d'importance à proximité de la station d'étude. L'eutrophisation peut donc être supposée principalement causée par un enrichissement lié aux apports agricoles de la plaine de Certines, voire aux rejets de la station d'épuration de Certines présente

immédiatement à l'amont du point d'étude. Celle-ci atteste cependant à priori d'un taux de rendement assez élevé.

Sur le bief de Rollin, on ne rencontre pas non plus d'agglomération importante, ni de station d'épuration. La pollution organique mise en évidence peut donc d'être exclusivement attribuée aux activités agricoles.

Le Salençon et le Reyssouzet présentent au contraire une eutrophisation moins marquée, avec un indice IBMR « médiocre » et non plus « fort » et des écarts moins marqués du pourcentage de saturation en  $O_2$ , qui oscille entre 30 et 70%. La pollution organique, quoi que moins forte, reste néanmoins présente. Sur le Reyssouzet, qui circule uniquement en zone agricole, elle peut être attribuée aux activités agricoles. Sur le Salençon, on peut envisager en outre l'influence de l'urbanisation liée à « la plaine tonique ».

## 7.4 Evolution de la diversité piscicole ancienne et actuelle

Entre 1902 et 1926, 29 espèces de poissons sont citées dans le bassin versant de la Reyssouze contre 30 espèces entre 1995 et 2010, dans les pêches récentes. Le nombre d'espèce n'a donc pas significativement évolué.

Au total 40 espèces ont théoriquement pu être rencontrées dans le bassin versant de la Reyssouze. L'aloise feinte, la grande alose, la lamproie marine et la lamproie fluviatile sont des migrateurs amphialins. Jusqu'au début du XX<sup>ème</sup> siècle, ils remontaient le Rhône, la Saône et leurs affluents pour se reproduire. Leur disparition dans la Saône à la fin du XX<sup>ème</sup> siècle s'explique par la construction de nombreux barrages sur l'ensemble du bassin versant du Rhône. Ces ouvrages constituent autant d'obstacles à leur migration. Actuellement, ces espèces ne peuvent donc être contactées ni dans la Reyssouze, ni dans la Saône, ni dans le Rhône amont.

Le hotu, le toxostome, le barbeau fluviatile n'ont jamais été cités dans la bibliographie consultée alors qu'ils sont toujours présents dans la Saône et les bassins versants voisins de la Seille et de la Veyle. Ils peuvent théoriquement être rencontrés au niveau de la confluence entre la Reyssouze et la Saône. Nous disposons cependant d'au moins un témoignage oral crédible certifiant la présence du toxostome sur la Reyssouze. Excepté le barbeau fluviatile et le hotu, toutes ces espèces potentielles sont classées quasi-menacées (NT) ou vulnérables (VU) dans la Liste rouge des poissons de France.

En compilant l'ensemble des données que nous avons pu rassembler, Seulement 33 espèces ont déjà été observées dans le bassin de la Reyssouze. Parmi celles-ci :

- 22 espèces (66% des espèces présentes) sont autochtones,
- 11 espèces (33% des espèces présentes) sont allochtones.

Parmi les espèces autochtones :

- 19 ont été observées anciennement (1902-1926) et ont été recontactées récemment entre 1995 et 2010.
  - La lamproie de Planer est très rare puisqu'elle n'a été capturée que dans le Déborah à Bourg-en-Bresse en 2009 et dans la Reyssouze à Montagnat en 1996.
  - Le brochet est rare et introduit pour la pêche de loisirs. Il est classé vulnérable (VU) dans la liste rouge française.
  - L'anguille est contactée de manière anecdotique. Elle est également soutenue par des empoisonnements dans le bassin de la Saône. Comme pour les autres migrateurs amphialins, sa disparition s'explique par la présence de nombreux obstacles infranchissables sur le Rhône et la Saône. Elle était abondante dans la Reyssouze à la fin des années 1900. Elle est classée en danger critique d'extinction (EN) dans les Listes rouges nationale et mondiale.
- 3 espèces (l'épinoche, le blageon et la lote) n'ont été citées qu'entre 1902 et 1926.
  - L'épinoche est citée par BERNARD (1909) dans le bassin de la Reyssouze en émettant l'hypothèse qu'elle ait été confondue avec l'épinochette. D'ailleurs, LEGER (1926) ne la recite pas sur la Reyssouze dans sa carte piscicole du département de l'Ain. Elle n'a donc peut-être jamais été présente.
  - En ce qui concerne le blageon, un seul auteur en fait mention : BERNARD (1909). Aucun blageon n'a été observé ultérieurement ni même contacté dans les pêches récentes. Cette espèce est considérée comme quasi-menacée à l'échelle nationale.

- La lote est citée anciennement dans la Reyssouze mais elle n'a pas été recontactée récemment. En 2010, quelques individus de l'espèce ont été capturés dans le bief du Lard, un affluent de la Saône dont la confluence est localisée 1250 m à l'amont de la confluence entre la Reyssouze et la Saône sur la commune de Pont de Vaux. La lote appartient donc au peuplement théorique de la Reyssouze. Cette espèce est classée vulnérable (VU) dans la Liste rouge des poissons de France.
- Parmi les espèces allochtones ou dont l'indigénat reste incertain :
  - 7 espèces sont citées dès 1909-1926 et sont contactées dans les pêches récentes (1995-2010).
  - La truite commune est citée dans la Reyssouze et ses affluents par BERNARD (1909) qui précise qu'elle était déjà introduite pour la pêche mais qu'elle restait très rare. LEGER (1926) ne l'a pas citée dans le bassin versant. Les pêches récentes montrent une présence de l'espèce encore très rare et soutenue par les empoissonnements des sociétés de pêche (AAPPMA de Bourg-en-Bresse). L'indigénat de la truite commune, qui doit théoriquement peupler les têtes des cours d'eau du bassin de la Reyssouze n'est donc pas certain.
  - La truite arc-en-ciel est également introduite pour la pêche de loisirs, depuis 1894, dans de nombreux étangs et cours d'eau du département de l'Ain. Les AAPPMA de Pont de Vaux, de Jayat, de Montrevel et de Bourg en introduisent encore aujourd'hui.
  - Le carassin commun, la carpe commune, la grémille, la perche soleil et le poisson chat ont été introduits entre l'ère romaine et la fin du XIXème siècle. Ainsi, la plupart des espèces allochtones contactées dans la Reyssouze et ses affluents étaient déjà présentes au début du XXème siècle.
- 4 espèces ne sont citées dans le bassin de la Reyssouze que dans les pêches récentes mais pas dans les données anciennes.
  - Le sandre est cité par BERNARD (1909) dans les étangs de la Dombes mais pas encore dans la Reyssouze.
  - Le silure glane n'a été introduit qu'en 1968 dans les cours d'eau du bassin versant de la Saône. Il est rare et n'a été contacté que dans la partie aval de la Reyssouze, à Pont de Vaux.
  - L'able de Heckel a été introduit dans le bas Rhône en 2001. Nous ne disposons pas d'information plus précise à l'échelle du département de l'Ain mais il semble que son introduction soit très récente. L'espèce semble rare dans la Reyssouze (une donnée à Viriat uniquement).
  - Le pseudorasbora semble avoir été introduit dans les années 1980. Il est fréquemment contacté dans les pêches actuelles. Il est présent dans la Reyssouze et de nombreux affluents de toutes tailles.

Les données de pêches récentes sont principalement réparties sur la Reyssouze (34 stations) et quelques uns de ses principaux affluents (12 stations sur 7 affluents). La pression d'échantillonnage est donc faible à nulle sur le réseau secondaire. Les données collectées sont quantitatives (16 stations), semi quantitative par habitats (17 stations) ou qualitatives (13 stations de sondages).

Durant ces pêches, 29 espèces de poissons ont été contactées. Les espèces dominantes (supérieure à 20%) sont le chevaie, le goujon, la loche franche, la perche soleil, le gardon, le pseudorasbora, le rotengle, la tanche, le poisson chat, la perche, la bouvière, l'ablette le brochet et le vairon. Les espèces secondaires des peuplements du bassin versant, présentes entre 20% et 5%, sont le chabot, la carpe, la vandoise, le carassin, la brème commune et bordelière, la truite fario et l'épinochette. Enfin le dernier groupe d'espèces se compose des espèces peu présentes (moins de 5% de contact dans les stations d'inventaires) représenté par la lamproie de Planner, le spirin, l'anguille, le silure et l'able de Heckel.

Durant nos inventaires piscicoles, nous avons contacté 29 espèces de poissons soit autant que sur les 46 stations de la bibliographie entre 1995 et 2010.

La liste faunistique est assez similaire avec seulement quatre différences. Nous n'avons pas contacté d'able de Heckel en 2010 alors qu'il avait été contacté en 2008 sur la Reyssouze. Cette espèce n'est pas originaire du bassin mais de déversements de poissons issus de pisciculture. La lamproie de Planner avait été contactée sur deux stations sur la Reyssouze en 1995 et sur le Dévorah en 2009. Nous ne l'avons pas contactée en 2010. Par contre, nous avons contacté de la grémille sur la Reyssouze aval au contact avec la Saône et de la truite arc en ciel sur la Reyssouzet qui provient de lâchers par les pêcheurs à la ligne.



La diversité faunistique est très différente par rapport à celle des stations de la bibliographie. Seulement 3 espèces sont considérées comme fréquentes, plus de 20% des stations échantillonnées, en 2010 contre 14 dans la bibliographie. Les trois espèces les plus fréquentes restent avant et en 2010 la loche, le chevesne et le goujon. Les espèces moyennement ou faiblement présentes sont quand à elle plus nombreuses en 2010. Cela tient principalement à la typologie différente des stations inventoriées.

Ces différences n'expliquent pas une évolution des peuplements mais une différence induite par la stratégie d'échantillonnage. Dans le cas des campagnes de 2010, les inventaires concernent principalement des sondages sur les petits affluents secondaires qui possèdent des peuplements réduits en nombre d'espèces et où la loche est très souvent présente. Les stations d'inventaires issues de la bibliographie concernent principalement la Reyssouze et ses principaux affluents où le peuplement est plus riche en nombre d'espèces. Ainsi, les campagnes de 2010 fournissent une vision plus complète des peuplements piscicoles de l'ensemble du réseau hydrographique du bassin versant de la Reyssouze.

Les cartes de répartition par espèce sont présentées dans l'atlas cartographique. Elles représentent la présence absence de chaque espèce en séparant les données historiques, avant 2007, et les données récentes, après 2007.

## 7.5 Diagnostic des peuplements piscicoles par unité de gestion

### 7.5.1 Définition des unités de gestion

#### 7.5.1.1 Concept

Le cahier des charges de l'étude piscicole du bassin versant de la Reyssouze prévoit d'établir le diagnostic de la qualité piscicole des cours d'eau par tronçon homogènes puis par cours d'eau. Toutefois, une analyse par cours d'eau semble peu pertinente étant donné notre mode d'échantillonnage (nombre de pêches électriques d'inventaires quantitatifs limité, nombre de points de sondages qualitatifs important, répartition hétérogène des points d'étude). Aussi, notre diagnostic sera basé sur des « unités de gestion » cohérentes sur le plan écologique et piscicole.

L'objectif principal des unités de gestion est de pouvoir justifier, par des arguments écologiques, les choix d'intervention (sur la qualité des habitats aquatiques comme sur les populations piscicoles) et les ordres de priorités qui peuvent leur être affectés.

#### 7.5.1.2 Modalité de définition des unités de gestion du BV

Nous avons défini les unités de gestion à partir de la composition du peuplement piscicole. La composition des peuplements théoriques a été réalisée à partir :

- Des NTT calculés sur chaque station de pêche qui nous renseignent sur le nombre d'espèces potentiellement présentes et leurs abondances respectives.
- La présence historique ancienne ou actuelle de certaines espèces dans le sous bassin versant considéré.

Dans la mesure du possible ces unités reprennent des tronçons de cours d'eau homogènes en termes de qualité physique, de qualité d'eau et de pressions anthropiques. Le but est d'aboutir à un peuplement de référence unique par unité de gestion.

Ainsi, nous avons pu déterminer 5 unités de gestion (voir carte 62) :

- L'unité de gestion 1 « Tête de bassin Reyssouze ».
- L'unité de gestion 2 « Reyssouze amont ».
- L'unité de gestion 3 « Affluents moyenne Reyssouze ».
- L'unité de gestion 4 « Moyenne Reyssouze ».
- L'unité de gestion 5 « Reyssouze aval »

### 7.5.1.3 Etapes du diagnostic par unité de gestion

L'analyse par unité de gestion comprend quatre étapes :

- La première correspond à l'analyse des caractéristiques mésologiques des cours d'eau de l'unité de gestion (pente, largeur mouillée, hauteur d'eau, température, distance aux sources). Un tableau synthétique reprend les différentes analyses de la qualité des milieux aquatiques qui ont été réalisées récemment sur les cours d'eau de l'unité de gestion considérée. Les classes de qualités issues des études de qualité d'eau (GAY 2006), de la qualité des peuplements macrobenthiques (GAY 2006) et de la qualité physique (BURGEAP & TERE0 2010) y figurent.
- La seconde permet une approche ponctuelle à partir des résultats des inventaires piscicoles quantitatifs réalisés sur les stations. Les IPR sont détaillés. Les peuplements piscicoles observés sont comparés aux peuplements piscicoles théoriques de l'unité de gestion.
- La troisième permet une approche à l'échelle de l'unité de gestion. Un peuplement observé global, propre à l'unité de gestion, est constitué par la compilation des résultats de pêche (inventaires et sondages) sur toutes les stations échantillonnées. Les abondances de chaque espèce sont approchées en retenant la classe d'abondance maximale observée sur les différents inventaires. Ce peuplement compilé donne une image de ce que peut produire l'unité de gestion. Il est comparé au peuplement théorique correspondant.
- La synthèse du diagnostic est présentée dans la dernière étape.

## 7.5.2 Unité de gestion 1 « Tête de bassin Reyssouze »

### 7.5.2.1 Caractéristiques

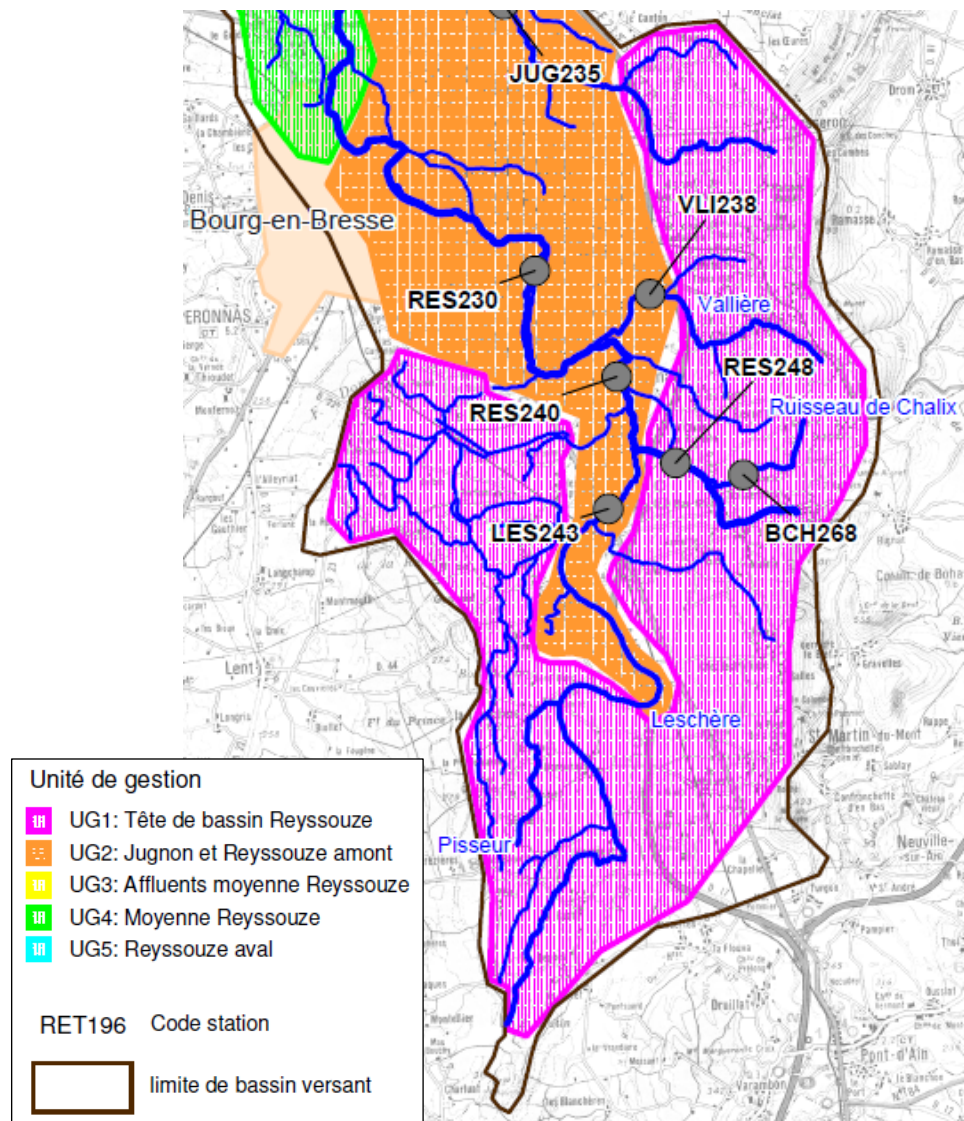


FIGURE 96 : CARTE DE L'UNITÉ DE GESTION 1 « TÊTE DE BASSIN REYSSOUZE »

Cette unité de gestion comprend les têtes de bassin du Jugnon, de la Vallière, de la Leschère, ainsi que les sources de la Reyssouze, le bief de Chalix et le Pisseur. Il s'agit des ruisseaux de tête de bassin versant, à l'amont de l'autoroute A40. Les eaux proviennent soit du massif du Revermont, soit du bois de Seillon. Les pentes sont importantes à l'échelle du bassin versant de la Reyssouze (8 à 11‰ sur les stations de pêche). Les profondeurs sont faibles (15 à 20 cm). Les largeurs en eau sont faibles (1 à 2 m). Les distances aux sources sont faibles (1 à 3 km). Les températures des 30 jours consécutifs les plus chauds ne dépassent pas 21°C. Le biocénotype retenu correspond à un B4.

Le peuplement piscicole théorique comprend 7 espèces dont les espèces centrales sont considérées comme sténothermes d'eau froides (chabot, truite de rivière, vairon, lamproie de planer).



**TABLEAU I 28 : SYNTHÈSE DES ANALYSES RÉCENTES DE LA QUALITÉ DES MILIEUX AQUATIQUES SUR LES COURS D'EAU DE L'UNITÉ DE GESTION I « TÊTE DE BASSIN REYSSOUZE »**

Cours d'eau	Qualité de l'eau (GAY 2006)	Qualité hydrobiologique IBGN (GAY 2006)	Qualité physique (BURGEAP & TERE0 2010)	Eutrophisation IBMR (TEREO 2010)
Pisseur	-	-	Très bonne	-
Leschère (amont A40)	Moyenne	-	Bonne à moyenne	-
Vallière (amont A40)	Médiocre	Mauvaise	Très bonne à moyenne	-
Haute Reyssouze (amont confluence Leschère)	Moyenne	Bonne	Bonne à moyenne	-
Haut Jugnon (amont A40)	Mauvaise	Médiocre	Bonne à moyenne	-

A part quelques zones atypiques du bassin versant (le Pisseur à la Tranclière, la Vallière et le Tréconnas à Ceyzériat) qui présente une qualité physique jugée très bonne, les classes de qualité concordent vers une classe moyenne généralisée dès les zones de sources. Aucune mesure d'eutrophisation n'a été réalisée dans les cours d'eau de cette unité de gestion.

#### 7.5.2.2 Approche à l'échelle de la station

Deux stations d'étude seulement permettent de caractériser cette unité de gestion :

- BCH268 : le bief de Chalix à « Prés Charvet », commune de Tossiat
- RES248 : la Reyssouze à « Le Montet », commune de Tossiat.

**TABLEAU I 29 : RÉSULTATS BRUTS DES INVENTAIRES PISCICOLES SUR L'UNITÉ DE GESTION I « TÊTE DE BASSIN REYSSOUZE »**

Station	Espèce	Biomasse totale (g)	Effectif total	ind/1000m <sup>2</sup>	Kg/ha
BCH268	LOF	133	18	231,66	17,12
RES248	CHA	169	68	507,46	12,61
RES248	VAI	35	15	111,94	2,61
RES248	LOF	162	70	522,39	12,09
RES248	CHE	7	5	37,31	0,52
RES248	GOU	47	21	156,72	3,51

**TABLEAU I 30 : DÉTAIL DES IPR SUR L'UNITÉ DE GESTION I « TÊTE DE BASSIN REYSSOUZE »**

Rivière	Station	Date	NER	NEL	NTE	DIT	DIO	DII	DTI	IPR	Classe de qualité
Bief de Chalix	BCH268	21/05/2010	8,146	7,500	3,365	4,491	1,366	10,916	2,203	37,986	Mauvaise
Reyssouze	RES248	21/05/2010	4,339	2,193	0,018	5,173	3,379	0,500	1,361	16,964	Moyenne

Sur le bief de Chalix, les nombres d'espèces rhéophiles (NER), d'espèces lithophiles (NEL) et le nombre total d'espèces sont insuffisants. Rappelons que la valeur des métriques correspond à l'écart entre la situation observée et la situation de référence (plus le score est faible, plus la situation est proche de l'optimum). Un peuplement piscicole composé d'une seule espèce est considéré comme anormal sur ce ruisseau. L'IPR, qui correspond à la somme des valeurs associées aux métriques, est élevé. La classe de qualité est donc mauvaise.

Sur la Reyssouze, c'est la densité d'individus tolérants (DIT) et le nombre d'espèces rhéophiles (NER) qui sont les plus pénalisants. L'IPR est considéré comme moyen, en limite de la classe de qualité bonne ( $7 < \text{IPR} \leq 16$ ). La robustesse de l'indice est faible car si l'on ajoute un seul individu de truite de rivière, espèce contactée lors du sondage réalisé à l'amont immédiat de la station d'inventaire, l'IPR diminue à 13,5 et passe en classe de qualité bonne.

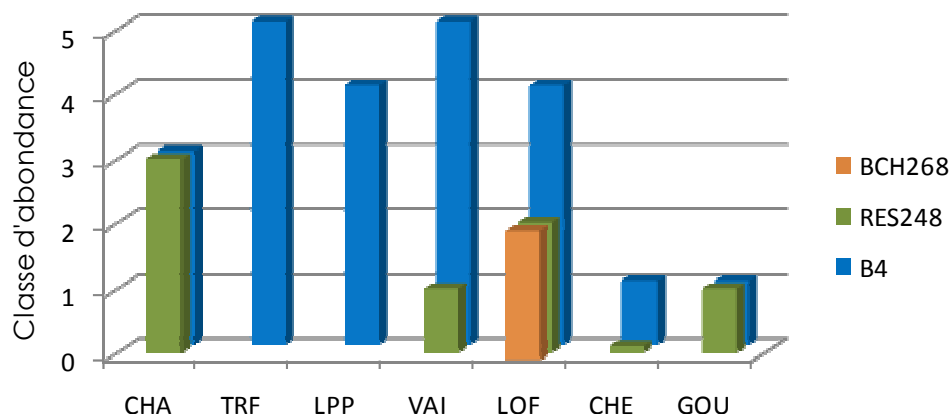


FIGURE 97 : COMPARAISON DES PEUPELEMENTS PISCICOLES OBSERVÉS ET THÉORIQUE DE L'UNITÉ DE GESTION I « TÊTE DE BASSIN REYSSOUZE »

Les peuplements piscicoles observés sur les stations de pêche présentent 1 à 5 espèces à dominante rhéophile. Si le chabot et le goujon montrent des abondances conformes au peuplement de référence sur la Reyssouze à Tossiat (RES248), le vairon, la loche franche et le chevaine sont en sous abondance lorsqu'ils sont présents. La truite de rivière et la lamproie de Planer n'ont pas été contactées dans nos inventaires. Ces deux espèces font partie du peuplement de référence en raison de leurs citations anciennes aux alentours de Bourg en Bresse, sans délimitation précise de leurs aires de répartition (TRIPIER 1902, BERNARD 1909, LEGER 1926).

Le Bief de Chalix à Journans présente un substrat essentiellement minéral (graviers, galets), colmatés par des concrétions calcaires. Cela permet d'expliquer la dureté élevée mesurée (148 mg/L). Les interstices entre les galets sont rares. Dès l'aval de la zone de sources, le cours d'eau est rectifié dans une haie en limite de deux parcelles agricoles (champs de maïs).

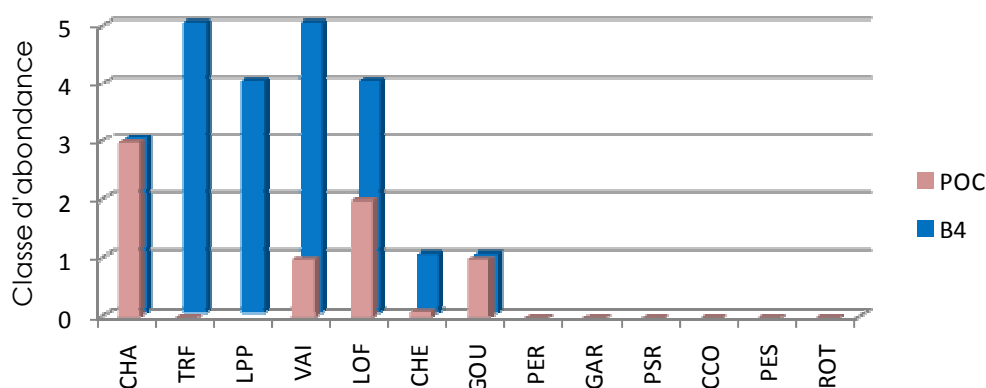
La Reyssouze à Tossiat présente un chenal rectifié entre une parcelle forestière et une parcelle agricole, le long d'une route. La déconnexion de la lame d'eau à la végétation rivulaire en raison de l'enfoncement du lit provoque un manque de caches pour les poissons. Aussi bien sur le bief de Chalix que sur la Reyssouze, les substrats observés ne semblent pas convenir à la biologie de la lamproie de Planer qui affectionne les zones de dépôt de sables et sédiments fins.

### 7.5.2.3 Approche à l'échelle de l'unité de gestion

TABLEAU 131 : BILAN DE L'EFFORT D'ÉCHANTILLONNAGE DANS L'UNITÉ DE GESTION I « TÊTE DE BASSIN REYSSOUZE » ENTRE 2007 ET 2010

	Inventaires exhaustifs	Inventaires semi quantitatifs	Sondages	Total
Bief de Chalix	1	0	1	2
Léschère	0	0	1	1
Pisseur	0	0	3	3
Jugnon	0	0	2	2
Vallière	0	0	3	3
Reyssouze	1	0	2	3
Autres affluents	0	0	37	37
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>49</b>	<b>51</b>

Entre 2007 et 2010, 2 inventaires quantitatifs, et 49 sondages qualitatifs ont été réalisés sur les cours d'eau de cette unité de gestion. Si le nombre d'inventaires quantitatifs est faible, le nombre de sondages est important pour pouvoir couvrir l'ensemble du réseau hydrographique issu du Bois de Seillon et du massif du Revermont. Ces sondages nous permettent d'avoir une image fidèle des espèces potentiellement présentes dans les ruisseaux de tête de bassin de la Reyssouze. Ils nous ont notamment permis d'ajouter les espèces suivantes au peuplement observé compilé : la perche, le gardon, le pseudorasbora, la carpe commune, la perche soleil et le rotengle.



**FIGURE 98 : COMPARAISON DES PEUPELEMENTS PISCICOLES OBSERVÉS COMPILÉS (POC) ET PEUPELEMENT THÉORIQUE (B4) DE L'UNITÉ DE GESTION I « TÊTE DE BASSIN REYSSOUZE »**

Le peuplement piscicole observé compilé sur cette unité de gestion montre :

- La présence de 6 espèces sur 7 attendues dans le peuplement théorique B4. Elles sont souvent en abondances faibles. La truite de rivière n'a été contactée que dans un sondage, sur la Reyssouze à Tossiat au lieu dit le Montet. Pourtant, les substrats observés au niveau des stations de pêche sont majoritairement minéraux, de granulométrie variée (sable, gravier, galets, blocs) correspondant aux exigences de reproduction de ces différentes espèces.
- L'absence de la lamproie de Planer dans toutes nos pêches d'inventaire et de sondage. Les zones de dépôt de sédiments organiques fins nécessaires à la présence de la Lamproie de Planer sont absentes. L'homogénéisation des faciès d'écoulement suite à la rectification de certains tronçons (bief de Chalix, Vallière) ne permet plus la présence de son habitat de prédilection.
- La présence de 6 espèces plus thermophiles (perche, pseudorasbora, gardon, carpe commune, perche soleil, rotengle) et non attendues dans le peuplement théorique. Ces espèces ont été contactées sur plusieurs points de sondage au niveau des ruisseaux issus de la forêt de Seillon et sur le Jugnon à l'amont de l'A40. Elles proviennent des nombreux étangs disséminés sur toutes les têtes de bassin versant de la Reyssouze.

#### **7.5.2.4 Synthèse du diagnostic**

Les cours d'eau étudiés sur cette unité de gestion présentent des peuplements piscicoles perturbés. La faible productivité semble être due à une accumulation de facteurs défavorables :

- Une qualité moyenne des habitats aquatiques (rectification et enfoncement de certains tronçons au niveau des zones urbanisées et des parcelles agricoles).
- Une qualité d'eau, elle aussi jugée moyenne (pollutions domestiques aux matières phosphatées, pollution agricole aux matières azotées).

Une amélioration de la qualité de l'habitat et de la qualité des eaux est souhaitable dans ces têtes de bassin où l'impact anthropique est encore modéré. La gestion de la ressource en eau est primordiale pour limiter les risques d'assèchement, de concentration des pollutions ou de réchauffement des eaux.



La présence d'étangs dès les zones de sources participe à l'introduction de nombreuses espèces typiques de plans d'eau. Ces espèces n'ont pas leur place dans les petits ruisseaux de tête de bassin versant puisque les conditions typologiques ne leur conviennent théoriquement pas. Une meilleure gestion des étangs permettrait d'assurer la présence d'une faune aquatique rhéophile et sténotherme d'eau froide.

### 7.5.3 Unité de gestion 2 « Jugnon et Reyssouze amont »

#### 7.5.3.1 Caractéristiques

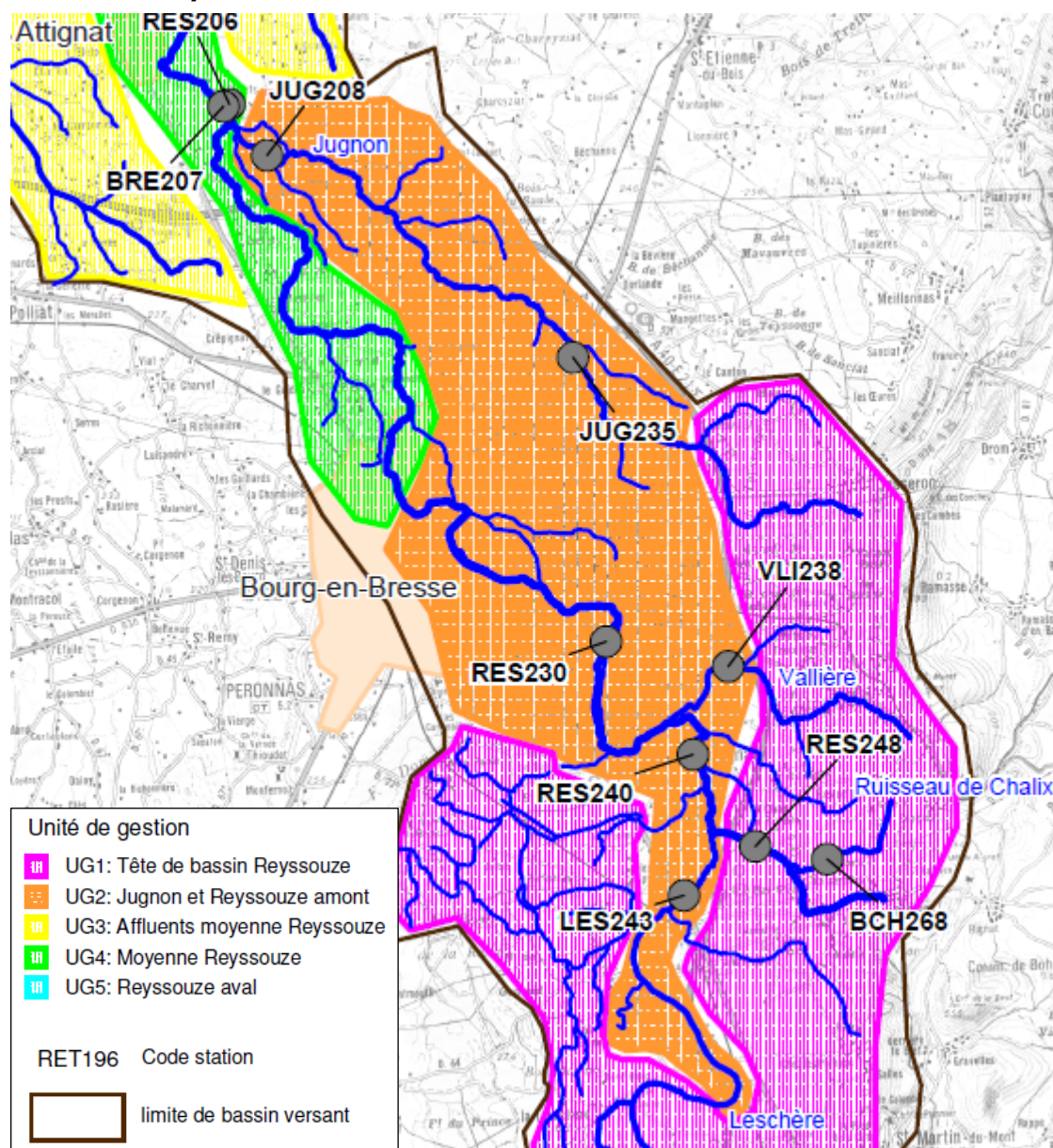


FIGURE 99 : CARTE DE L'UNITÉ DE GESTION 2 « JUGNON ET REYSSOUZE AMONT »

Cette unité de gestion comprend les parties basses de la Leschère, de la Vallière, du Jugnon, à l'aval de l'A40, ainsi que la Reyssouze entre sa confluence avec la Leschère et Bourg en Bresse.

Il s'agit des petites rivières localisées autour de Bourg en Bresse. Les pentes sont plus faibles qu'au niveau des têtes de bassin (1 à 4‰). Les profondeurs sont légèrement plus importantes qu'à l'amont (10 à 80 cm). Il en est de même concernant les largeurs en eau (2 à 9 m), les distances aux sources (2 à 9 km), les températures des 30 jours consécutifs les plus chauds (19,8 à 21,6°C). Le biocénotype retenu correspond à un B5,5.

Le peuplement piscicole théorique comprend 15 espèces dont les espèces centrales sont rhéophiles (truite de rivière, loche franche, lamproie de Planer, blageon).

**TABEAU I 32 : SYNTHÈSE DES ANALYSES RÉCENTES DE LA QUALITÉ DES MILIEUX AQUATIQUES SUR LES COURS D'EAU DE L'UNITÉ DE GESTION 2 « JUGNON ET REYSSOUZE AMONT »**

Cours d'eau	Qualité de l'eau (GAY 2006)	Qualité hydrobiologique IBGN (GAY 2006)	Qualité physique (BURGEAP & TERE0 2010)	Eutrophisation IBMR (TEREO 2010)
Leschère (aval A40)	Médiocre	Mauvaise	Bonne à moyenne	Moyenne
Vallière (aval A40)	Moyenne	Médiocre à mauvaise	Bonne	-
Reyssouze (entre Bourg en Bresse et A40)	Moyenne	Moyenne	Très bonne à médiocre	Médiocre
Jugnon (aval A40)	Bonne	Médiocre	Très bonne à moyenne	-

Les cours d'eau de cette unité de gestion présentent généralement une bonne qualité physique tandis que les indices de qualité de l'eau et de l'eutrophisation sont assez médiocres. Les pollutions récurrentes d'origines agricoles et domestiques sont notamment discriminantes sur la Leschère et la Vallière en raison de leurs faibles débits.

### 7.5.3.2 Approche à l'échelle de la station

Six stations d'inventaire piscicole permettent de caractériser cette unité de gestion :

- JUG235 : le Jugnon à « Pont de Jugnon », commune de Viriat
- JUG208 : Le Jugnon à « Les Merciers », commune de Viriat
- RES240: la Reyssouze à « La Cra », commune de Montagnat
- RES230 : La Reyssouze à Bouvent, commune de Bourg-en-Bresse
- LES243 : La Leschère à « Les Douvres » (péage A40), commune de Tossiat
- VLI 238 : la Vallière à «Les Granges bernard », commune de Montagnat

**TABEAU I 33 : RÉSULTATS BRUTS DES INVENTAIRES PISCICOLES SUR L'UNITÉ DE GESTION 2 « JUGNON ET REYSSOUZE AMONT »**

Station	Espèce	Biomasse totale (g)	Effectif total	ind/1000m <sup>2</sup>	Kg/ha
JUG235	CHA	1138	375	1304,35	39,58
JUG235	VAI	253	82	285,22	8,80
JUG235	LOF	618	133	462,61	21,50
JUG235	CHE	3799	72	250,43	132,14
JUG235	GOU	748	37	128,70	26,02
JUG235	PER	449	14	48,70	15,62
JUG235	GAR	1776	37	128,70	61,77
JUG235	CMI	6820	2	6,96	237,22
JUG235	PES	120	5	17,39	4,17
JUG235	ROT	211	7	24,35	7,34
JUG235	PCH	127	2	6,96	4,42
JUG235	OCL	9	2	6,96	0,31

Station	Espèce	Biomasse totale (g)	Effectif total	ind/1000m <sup>2</sup>	Kg/ha
JUG208	CHA	18	1	1,49	0,27
JUG208	VAI	129	50	74,74	1,93
JUG208	LOF	1048	412	615,84	15,67
JUG208	CHE	3171	160	239,16	47,40
JUG208	GOU	1338	244	364,72	20,00
JUG208	SPI	3	1	1,49	0,04
JUG208	VAN	475	6	8,97	7,10
JUG208	PER	34	1	1,49	0,51
JUG208	GAR	195	70	104,63	2,91
JUG208	ABL	8	1	1,49	0,12
JUG208	PSR	94	14	20,93	1,41
JUG208	CMI	4500	1	1,49	67,26
JUG208	BRB	3	1	1,49	0,04
JUG208	OCL	11	4	5,98	0,16
RES240	CHA	752	164	226,68	10,39
RES240	VAI	70	29	40,08	0,97
RES240	LOF	1803	456	630,27	24,92
RES240	CHE	3607	23	31,79	49,85
RES240	GOU	224	20	27,64	3,10
RES240	VAN	2138	40	55,29	29,55
RES240	PER	374	3	4,15	5,17
RES240	GAR	644	13	17,97	8,90
RES240	TAN	4	1	1,38	0,06
RES240	PSR	12	3	4,15	0,17
RES240	PES	496	50	69,11	6,86
RES240	ROT	622	14	19,35	8,60
RES240	PCH	775	17	23,50	10,71
RES230	CHA	295	51	53,97	3,12
RES230	VAI	116	60	63,49	1,23
RES230	LOF	253	84	88,89	2,68
RES230	CHE	5008	20	21,16	52,99
RES230	GOU	680	84	88,89	7,20
RES230	VAN	211	4	4,23	2,23
RES230	PER	159	3	3,17	1,68
RES230	GAR	100	1	1,06	1,06
RES230	PSR	5	3	3,17	0,05
RES230	PES	113	8	8,47	1,20
RES230	PCH	31	1	1,06	0,33
RES230	OCL	5	1	1,06	0,05



Station	Espèce	Biomasse totale (g)	Effectif total	ind/1000m <sup>2</sup>	Kg/ha
LES243	LOF	1789	568	1053,80	33,19
LES243	CHE	665	6	11,13	12,34
LES243	GOU	176	22	40,82	3,27
LES243	VAN	148	1	1,86	2,75
LES243	BRO	183	1	1,86	3,40
LES243	PSR	86	48	89,05	1,60
LES243	PES	123	16	29,68	2,28
LES243	ROT	455	8	14,84	8,44
LES243	PCH	84	1	1,86	1,56
VLI238	LOF	369	94	639,46	25,10
VLI238	PSR	55	61	414,97	3,74

TABLEAU I 34 : DÉTAIL DES IPR SUR L'UNITÉ DE GESTION 2 « JUGNON ET REYSSOUZE AMONT »

Rivière	Station	Date	NER	NEL	NTE	DIT	DIO	DII	DTI	IPR	Classe de qualité
Jugnon	JUG235	21/05/2010	5,791	1,507	4,658	4,364	5,765	0,140	2,585	24,810	Moyenne
Jugnon	JUG208	20/04/2010	1,945	2,123	3,737	4,821	6,123	0,772	1,727	21,248	Moyenne
Leschère	LES243	21/04/2010	7,845	11,371	2,077	5,709	1,717	2,761	2,087	33,566	Médiocre
Reyssouze	RES230	21/04/2010	4,873	4,674	0,208	1,212	1,257	3,029	2,418	17,671	Moyenne
Reyssouze	RES240	21/04/2010	3,211	1,790	4,952	4,193	3,639	0,720	1,974	20,478	Moyenne
Vallière	VLI238	21/05/2010	7,036	7,630	4,969	4,959	0,380	11,696	1,430	38,099	Mauvaise

Sur la Vallière, le nombre insuffisant d'espèces contactées pénalise toutes les métriques. L'IPR est élevé se traduisant par une classe de qualité mauvaise. Sur la Leschère, les nombres d'espèces lithophiles et rhéophiles sont insuffisants tandis que la densité d'individus tolérants est trop forte. L'IPR apparaît en classe de qualité médiocre. C'est sur le Jugnon et la Reyssouze que la situation est la moins pénalisante puisque les valeurs des IPR sont comprises entre 17 et 25 (classe moyenne). Toutefois, la situation est similaire à la Leschère, dans de moindres mesures. Le peuplement piscicole est déséquilibré en faveur des espèces les plus ubiquistes (loche franche, chevine, gardon), à l'encontre des espèces rhéophiles.

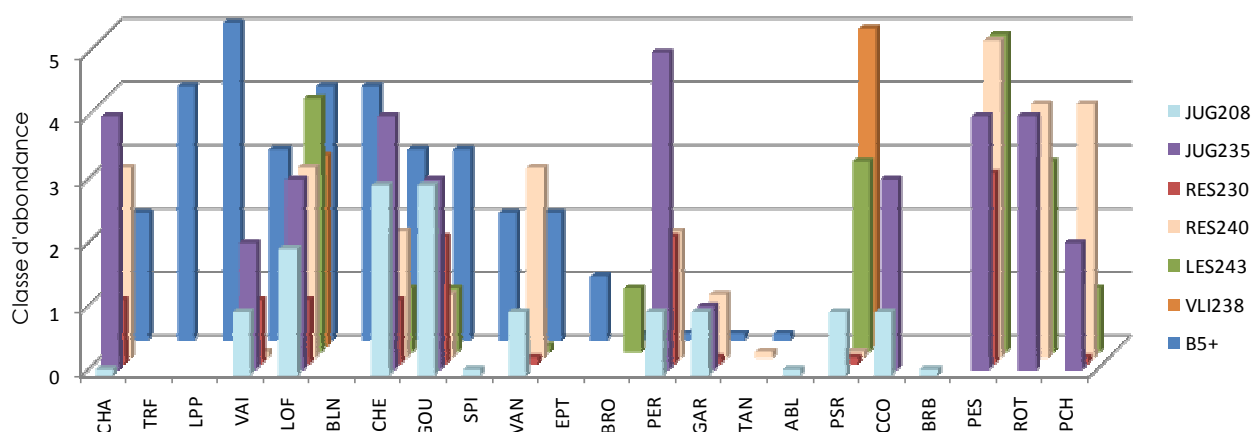


FIGURE I 00 : COMPARAISON DES PEUPLEMENTS PISCICOLES OBSERVÉS ET THÉORIQUE DE L'UNITÉ DE GESTION 2 « JUGNON ET REYSSOUZE AMONT »

Les peuplements piscicoles observés sur les stations de pêche présentent 2 à 13 espèces. Au total, ce sont 22 espèces qui ont été contactées dans cette unité de gestion. La moitié d'entre elles sont des espèces rhéophiles. L'autre moitié affectionne les courants lents et provient sans doute des nombreux plans d'eau disséminés dans le bassin versant autour de Bourg en Bresse.

Aucun peuplement n'est conforme d'un point de vue qualitatif. La loche franche est la seule espèce présente dans tous nos inventaires. Le chabot, le vairon, le chevaine, le goujon, la vandoise, la perche commune et le gardon ont été contactés dans quatre inventaires sur six (67%). Les autres espèces attendues sont souvent absentes. La truite de rivière, la lamproie de Planer, le blageon et l'épinochette n'ont jamais été contactées dans nos inventaires. La lamproie de Planer a déjà été capturée sur la Reyssouze à Montagnat (station RES232) en 1995 par l'ONEMA. Nous ne l'avons pas recontactée.

L'ablette, le pseudorasbora, la carpe commune, la brème bordelière, la perche soleil, le rotengle et le poisson chat sont des espèces de plan d'eau et cours d'eau lents. Elles ne sont pas attendues dans le peuplement théorique mais sont présentes dans la majorité des peuplements observés.

D'un point de vue quantitatif, les espèces théoriquement centrales du peuplement type sont la plupart du temps en sous abondance. Les espèces marginales sont souvent en sur abondance lorsqu'elles sont présentes. Les espèces non attendues présentent des abondances fortes.

Le cœur du peuplement théorique composé des cyprinidés d'eau vive se porte plutôt bien sur le Jugnon et la Reyssouze mais pas sur la Léschère et la Vallière. Sur toutes les stations, on observe un glissement typologique, c'est-à-dire que les espèces les plus apicales (truite, lamproie de Planer, blageon) sont absentes au profit des espèces plus basales (perche soleil, rotengle, poisson chat).

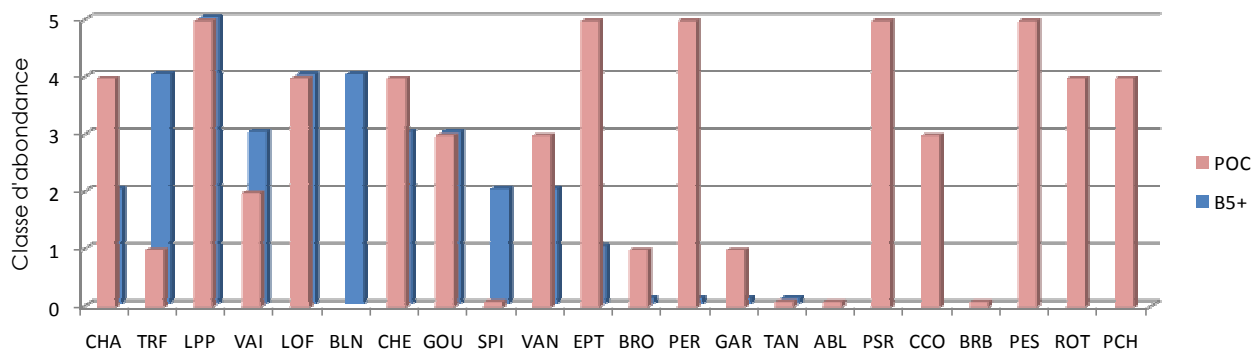
Les rivières de l'unité de gestion « Jugnon et Reyssouze amont » ont des températures encore assez fraîches en été et une pente suffisante (1 à 4‰) pour permettre des écoulements rapides. Les substrats sont diversifiés (galets, graviers, sédiments fins, racines). La qualité de l'habitat est en général assez bonne même si les cours d'eau sont souvent encaissés.

### 7.5.3.3 Approche à l'échelle de l'unité de gestion

TABLEAU 135 : BILAN DE L'EFFORT D'ÉCHANTILLONNAGE DANS L'UNITÉ DE GESTION 2 « JUGNON ET REYSSOUZE AMONT » ENTRE 2007 ET 2010

	Inventaires exhaustifs	Inventaires semi quantitatifs	Sondages	Total
<b>Reyssouze</b>	2	0	2	<b>4</b>
<b>Canal de décharge de la Reyssouze</b>	0	0	2	<b>2</b>
<b>Dévorah</b>	3	0	0	<b>3</b>
<b>Jugnon</b>	2	0	1	<b>3</b>
<b>Léschère</b>	1	0	1	<b>2</b>
<b>Vallière</b>	1	0	0	<b>1</b>
<b>Autres affluents</b>	0	0	8	<b>8</b>
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>14</b>	<b>23</b>

Entre 2007 et 2010, 9 inventaires quantitatifs, et 14 sondages qualitatifs ont été réalisés sur les cours d'eau de cette unité de gestion. L'effort d'échantillonnage est important en termes d'inventaires quantitatifs puisque 9 pêches exhaustives ont été réalisées. Parmi celles-ci, les 3 pêches réalisées sur le Dévorah par la Fédération de pêche de l'Ain ont permis d'ajouter la truite de rivière (classe 1), l'épinochette (classe 5) et la lamproie de Planer (classe 5) au peuplement observé compilé. Ces trois espèces n'ont pas été contactées en 2010 dans cette unité de gestion.



**FIGURE 101 : COMPARAISON DES PEUPELEMENTS PISCICOLES OBSERVÉS COMPILÉS (POC) ET PEUPELEMENT THÉORIQUE (B5+) DE L'UNITÉ DE GESTION 2 « JUGNON ET REYSSOUZE AMONT »**

Le peuplement piscicole observé compilé sur cette unité de gestion montre :

- La présence de 14 espèces sur 15 attendues dans le peuplement théorique B5+. Leurs abondances peuvent être proche de l'optimum (cas du chabot, du vairon, de la loche franche, du chevaine, du goujon, de la vandoise, de la lamproie de Planer) voire nettement supérieure (cas de la perche commune, de l'épinochette).
- L'absence du blageon dans toutes nos pêches d'inventaire et de sondage. Il était cité dans le bassin versant par BERNARD (1909). Il n'a jamais été recontacté dans les pêches à l'électricité récentes. Les conditions mésologiques sont pourtant favorables à son écologie dans le Jugnon et la Reyssouze à l'amont de Bourg en Bresse (eaux courantes, fond de gravier). La vulnérabilité des pontes de blageon au colmatage des fonds par les sédiments fins ainsi que ses exigences thermiques durant une courte période de reproduction (12°C entre fin mars et début mai) peuvent peut-être expliquer sa disparition.
- La sous abondance du spirilin. Sa présence n'a été constatée que sur la partie basse du Jugnon, qui est connectée à la moyenne Reyssouze. La présence du spirilin semble dépendante du contact avec la moyenne Reyssouze. Son abondance faible dans les affluents autour de Bourg en Bresse ne doit pas être considérée comme pénalisante.
- La présence de 7 espèces non attendues dans le peuplement théorique (ablette, pseudorasbora, carpe commune, brème bordelière, perche soleil, rotengle, poisson chat). Ces espèces sont présentes dès les têtes de bassin à cause des nombreux plans d'eau.
- Un glissement typologique généralisé à l'échelle de l'unité de gestion. Les espèces de plans d'eau sont sur abondantes dans tous les peuplements échantillonnés.

Comme dans l'unité de gestion « Têtes de bassin Reyssouze », la truite de rivière est rare et peu abondante lorsqu'elle est présente. Dans cette unité de gestion, elle n'a été contactée que par la fédération de pêche dans le Déborah en 2009 malgré les empoissonnements fréquents des AAPPMA locales (40 kg en 2010). Elle était déjà rare dans le bassin versant au début du XX<sup>ème</sup> siècle malgré son élevage en pisciculture à des fins d'empoissonnement (BERNARD 1909). L'espèce n'était d'ailleurs pas citée en 1926 dans le bassin versant de la Reyssouze (LEGER 1926). Actuellement, sa survie dans le bassin versant semble être assurée uniquement par la gestion halieutique. Plusieurs raisons peuvent être évoquées pour expliquer l'absence quasi généralisée de la truite de rivière dans le bassin versant de la Reyssouze :

- les régimes thermiques élevés de tous les cours d'eau, qui dépassent régulièrement les températures de confort (17°C) et létale (23°C) de l'espèce durant la période estivale.
- la conjonction d'une faible teneur en oxygène et d'une présence d'ammoniaque qui est toxique pour les salmonidés (MASSA *et col.* 2000). Cet ammoniaque serait issue des pollutions diffuses aux matières azotées, produit de l'agriculture intensive.
- La segmentation des rivières et donc des sous populations par la présence des moulins et autres infranchissables.



Par ailleurs, la rareté de la lamproie de Planer doit être considérée comme anormale. Elle n'est présente plus que dans le Dévorah à Bourg en Bresse. Le Jugnon et la Reyssouze présentent pourtant une qualité d'habitat favorable à sa présence (zones de dépôt de sédiments fins). Les pollutions constatées sont parfois sévères (rejets domestiques sur le haut Jugnon, addition des pollutions agricoles de la Leschère et de la Vallière dans la Reyssouze) et peuvent expliquer la disparition de l'espèce.

#### **7.5.3.4 Synthèse du diagnostic**

Les cours d'eau étudiés sur cette unité de gestion ont une productivité satisfaisante grâce à une qualité de l'habitat encore convenable. Lorsque la qualité de l'eau est pénalisante (cas de la Leschère et de la Vallière), l'impact sur le peuplement piscicole se fait immédiatement ressentir (absence ou abondances faibles des espèces du peuplement théoriques).

L'influence des étangs présents au niveau des têtes de bassin apporte un déséquilibre du peuplement piscicole en faveur des espèces thermophiles et ubiquistes (poisson chat, perche soleil, pseudorasbora). Ces espèces n'ont théoriquement pas leur place dans ces petites rivières des alentours de Bourg en Bresse. Toutefois, à l'image du pseudorasbora, elles semblent s'être acclimatées durablement puisqu'elles présentent des abondances fortes sur plusieurs stations.

Une amélioration de la qualité de l'eau sur la Vallière, la Leschère et le Jugnon de part et d'autre de l'A40 devrait permettre de retrouver, des peuplements piscicoles moins pollués tolérants, dominés par les espèces rhéophiles affectionnant les eaux plutôt fraîches. Certaines de ces espèces présentent encore un bon état dans les cours d'eau de l'unité de gestion. En revanche, d'autres sont très rares (truite commune, lamproie de Planer) voire absentes (blageon) du bassin versant de la Reyssouze. Les conditions favorables à leur écologie sont encore rencontrées dans le Jugnon et la Reyssouze à l'amont de Bourg en Bresse. Leur réapparition de façon naturelle dans tous les cours d'eau de l'unité de gestion « Jugnon et Reyssouze amont » semble cependant peu probable tant la réduction des facteurs limitants (température de l'eau, pollution des sédiments) apparaît difficile.

## 7.5.4 Unité de gestion 3 « Affluents moyenne Reyssouze »

### 7.5.4.1 Caractéristiques

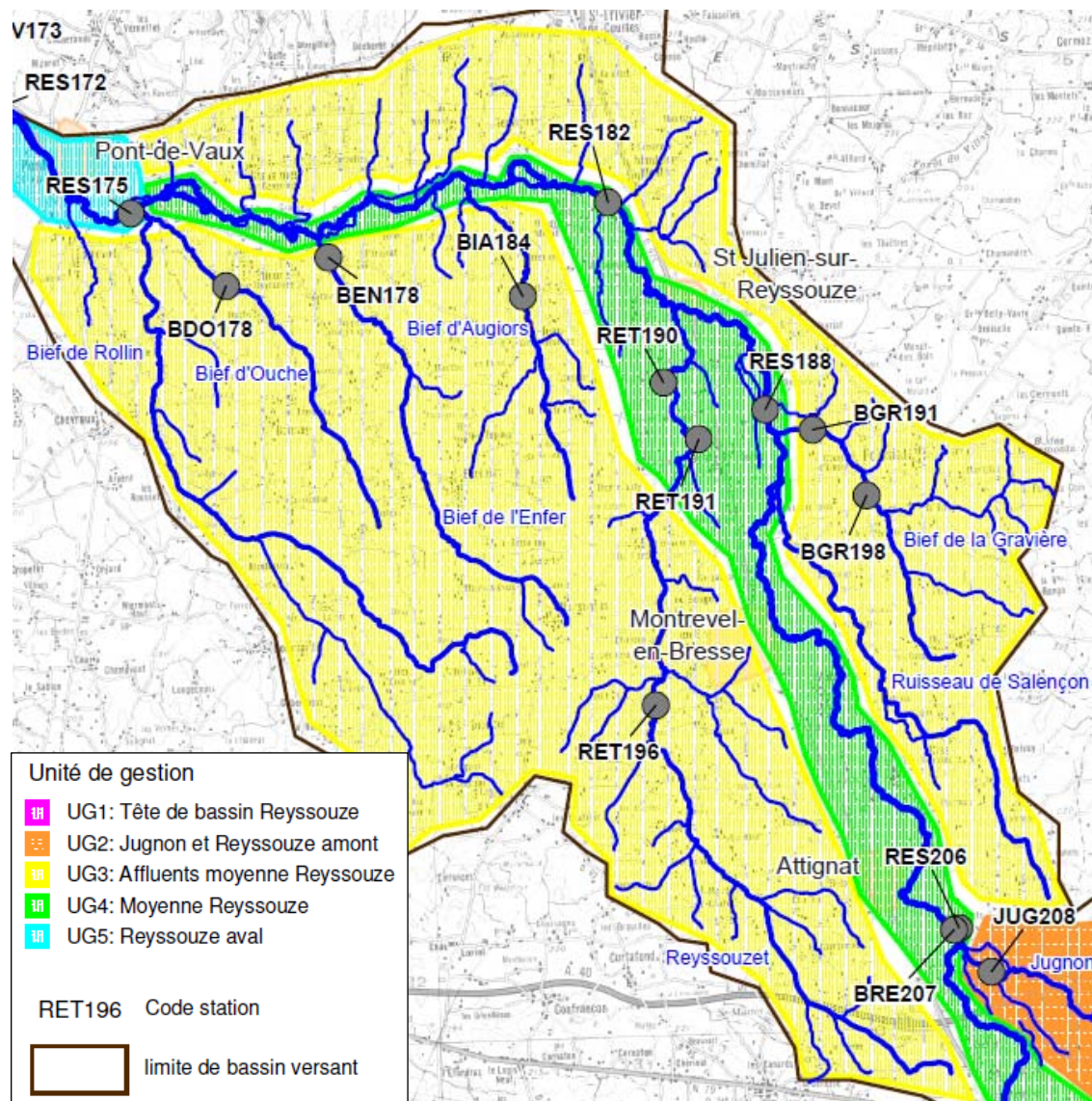


FIGURE 102 : CARTE DE L'UNITÉ DE GESTION 3 « AFFLUENTS MOYENNE REYSSOUBE »

Cette unité de gestion comprend les affluents de la Reyssouze entre Attignat et Pont de Vaux. Il s'agit des biefs de la Gravière, d'Augiors, de l'Enfer, d'Ouche, de Rollin, du Reyssouzet à l'amont de Jayat, du Salençon ainsi que des petits affluents en rive droite de la Reyssouze entre Saint Julien sur Reyssouze et Pont de Vaux. Les pentes sont moyennes (1,5 à 6‰). Les profondeurs sont importantes (25 cm à 1,5 m) par rapport aux gabarits des cours d'eau (2 à 7 m de largeur). Les distances aux sources sont en général faibles (3 à 13 km). Les températures des 30 jours consécutifs les plus chauds sont modérées (19,1 à 21,1°C). Le biocénotype retenu correspond à un B5.

Le peuplement piscicole théorique comprend 9 espèces dont les espèces centrales sont rhéophiles (loche franche, vairon, blageon, chevaine, goujon).

**TABLEAU I 36 : SYNTHÈSE DES ANALYSES RÉCENTES DE LA QUALITÉ DES MILIEUX AQUATIQUES SUR LES COURS D'EAU DE L'UNITÉ DE GESTION 3 « AFFLUENTS MOYENNE REYSSOUZE »**

Cours d'eau	Qualité de l'eau (GAY 2006)	Qualité hydrobiologique IBGN (GAY 2006)	Qualité physique (BURGEAP & TERO 2010)	Eutrophisation IBMR (TEREO 2010)
Salençon	Bonne	Mauvaise	-	Moyenne
Bief de la Gravière	Mauvaise	Mauvaise	Moyenne à médiocre	-
Reyssouzet (amont Jayat)	Mauvaise	Médiocre	Moyenne à médiocre	-
Bief d'Augiors	Bonne à mauvaise	Mauvaise	Moyenne à médiocre	-
Bief de l'Enfer	Médiocre	Médiocre	Moyenne à médiocre	-
Bief d'Ouche	-	-	Médiocre	-
Bief de Rollin	Mauvaise	-	Médiocre	Médiocre

Les cours d'eau de cette unité de gestion présentent un état dégradé généralisé, tant en ce qui concerne la qualité de l'eau que la qualité des habitats aquatiques.

#### 7.5.4.2 Diagnostic

Six stations d'inventaire piscicole permettent de caractériser cette unité de gestion :

- BGR198 : le Bief de la Gravière à « La Courboie », commune de Foissiat
- BGR191 : le Bief de la Gravière à « Basse Laval », commune de Foissiat
- RET196: le Reyssouzet à « Le Petit Pâtard », commune de Montrevel-en-Bresse
- BIA184 : Le Bief d'Augiors à « La Touvière », commune de Sain-Jean-sur-Reyssouze
- BEN178 : Le Bief de l'Enfer à « La Besace », commune de Sain-Jean-sur-Reyssouze
- BDO178 : Le Bief d'Ouche à « Cornant », commune de Saint-Etienne-sur-Reyssouze

**TABLEAU I 37 : RÉSULTATS BRUTS DES INVENTAIRES PISCICOLES SUR L'UNITÉ DE GESTION 2 « JUGNON ET REYSSOUZE AMONT »**

Station	Espèce	Biomasse totale (g)	Effectif total	ind/1000m <sup>2</sup>	Kg/ha
BGR198	LOF	65	9	48,13	3,48
BGR198	GOU	8	3	16,04	0,43
BGR198	PSR	1	1	5,35	0,05
BGR198	PES	40	1	5,35	2,14
BGR191	VAI	5	1	3,12	0,16
BGR191	LOF	259	70	218,07	8,07
BGR191	CHE	3458	131	408,10	107,73
BGR191	GOU	1702	356	1109,03	53,02
BGR191	VAN	461	6	18,69	14,36
BGR191	PER	354	18	56,07	11,03
BGR191	GAR	414	43	133,96	12,90
BGR191	TAN	59	7	21,81	1,84
BGR191	PSR	23	3	9,35	0,72
BGR191	PES	507	61	190,03	15,79

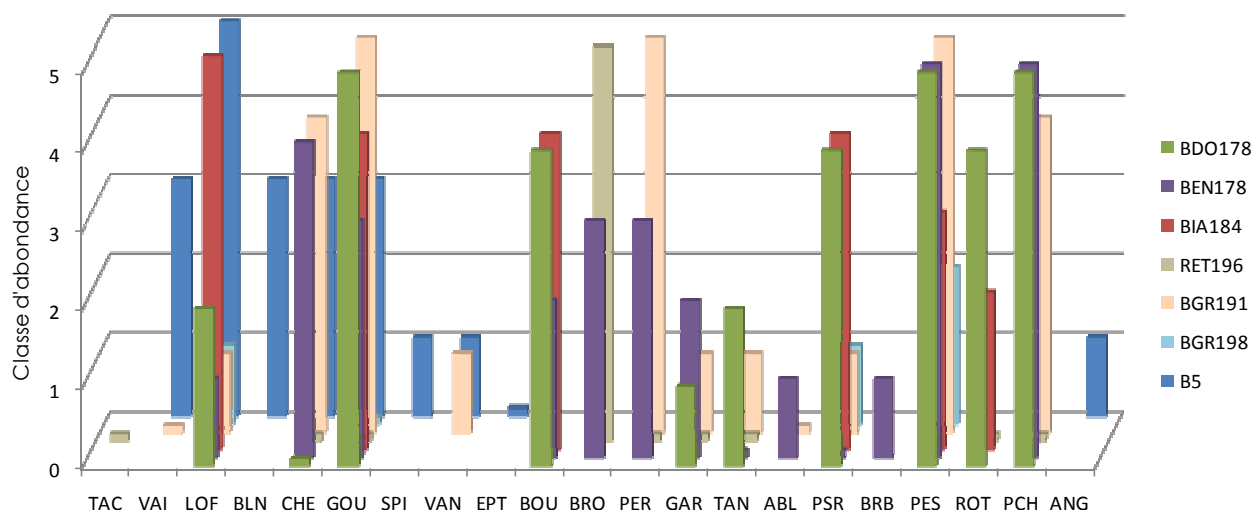


Station	Espèce	Biomasse totale (g)	Effectif total	ind/1000m <sup>2</sup>	Kg/ha
BGR191	PCH	714	5	15,58	22,24
BGR191	OCL	27	1	3,12	0,84
RET196	CHE	16,66	0,02	0,02	0,24
RET196	GOU	0,04	0,01	0,01	0,00
RET196	BRO	16409,06	38,43	55,62	237,48
RET196	PER	7,90	0,07	0,10	0,11
RET196	ROT	4,34	0,24	0,35	0,06
RET196	TAN	2,08	0,01	0,01	0,03
RET196	PCH	2,38	0,06	0,09	0,03
RET196	GAR	3,73	0,27	0,40	0,05
BIA184	LOF	1356	345	3073,50	120,80
BIA184	GOU	404	78	694,88	35,99
BIA184	BOU	26	15	133,63	2,32
BIA184	PSR	99	22	195,99	8,82
BIA184	PES	26	1	8,91	2,32
BIA184	ROT	10	2	17,82	0,89
BEN178	LOF	126	46	195,87	5,37
BEN178	CHE	3452	52	221,42	146,99
BEN178	GOU	444	126	536,51	18,91
BEN178	BOU	24	7	29,81	1,02
BEN178	BRO	775	1	4,26	33,00
BEN178	PER	206	2	8,52	8,77
BEN178	GAR	1196	119	506,71	50,93
BEN178	TAN	19	2	8,52	0,81
BEN178	ABL	21	7	29,81	0,89
BEN178	BRB	37	12	51,10	1,58
BEN178	PES	129	34	144,77	5,49
BEN178	PCH	2099	54	229,93	89,38
BEN178	OCL	1	1	4,26	0,04
BDO178	LOF	293	63	301,44	14,02
BDO178	CHE	87	6	28,71	4,16
BDO178	GOU	1218	136	650,72	58,28
BDO178	BOU	41	15	71,77	1,96
BDO178	GAR	645	10	47,85	30,86
BDO178	TAN	100	1	4,78	4,78
BDO178	PSR	104	23	110,05	4,98
BDO178	PES	260	8	38,28	12,44
BDO178	ROT	62	5	23,92	2,97
BDO178	PCH	1489	31	148,33	71,24

**TABEAU I 38 : DÉTAIL DES IPR SUR L'UNITÉ DE GESTION 3 « AFFLUENTS MOYENNE REYSSOUZE »**

Rivière	Station	Date	NER	NEL	NTE	DIT	DIO	DII	DTI	IPR	Classe de qualité
Bief de la Gravière	BGR198	20/05/2010	9,679	9,961	2,925	1,657	0,775	6,238	5,907	37,143	Mauvaise
Bief de la Gravière	BGR191	20/05/2010	5,411	3,039	5,723	5,614	9,236	0,094	3,253	32,370	Médiocre
Reyssouzet	RET196	15/04/2010	10,037	6,142	0,957	4,198	9,257	2,342	0,449	33,382	Médiocre
Bief d'Augiors	BIA184	20/05/2010	8,186	8,689	1,724	8,418	1,497	0,361	5,872	34,747	Médiocre
Bief de l'Enfer	BEN178	20/05/2010	9,598	6,103	3,533	5,601	9,521	0,275	2,657	37,288	Mauvaise
Bief d'Ouche	BDO178	20/05/2010	9,258	5,691	0,966	3,940	3,530	0,293	1,539	25,218	Médiocre

Les six IPR dont nous disposons montrent des valeurs élevées pour la quasi-totalité des métriques considérées. Les plus pénalisantes sont les nombres d'espèces rhéophiles (NER) et lithophiles (NEL) qui sont systématiquement insuffisants. A l'inverse, les densités d'individus tolérants (DIT) et d'individus omnivores (DIO) sont trop importantes. Ainsi, les IPR sont compris entre 25 et 37, sanctionnant les peuplements observés d'une classe de qualité médiocre voire mauvaise.



**FIGURE I 03 : COMPARAISON DES PEUPELEMENTS PISCICOLES OBSERVÉS ET THÉORIQUES DE L'UNITÉ DE GESTION 3 « AFFLUENTS MOYENNE REYSSOUZE »**

Les peuplements piscicoles observés sur les stations de pêche présentent 4 à 13 espèces. Au total, ce sont 17 espèces qui ont été contactées dans nos inventaires. Une minorité correspond au peuplement piscicole attendu dans un biocénotype B5. La majorité des espèces affectionnent les courants lents et les eaux chaudes.

Aucun peuplement n'est conforme au référent d'un point de vue qualitatif. Le goujon est la seule espèce présente dans tous nos inventaires. La loche franche et le chevaine ont été contactés dans quatre à cinq inventaires sur six. Le vairon, et la vandoise n'ont été contacté qu'une seule fois. Le blageon, le spirin, l'épinochette et l'anguille sont absents. La majorité des espèces contactées ne sont pas attendues dans le peuplement théorique. Ces espèces de cours d'eau lents sont présentes dans quasiment tous les peuplements observés.

D'un point de vue quantitatif, les discordances sont importantes. La loche, le chevaine et le goujon ont des abondances irrégulières. Les autres espèces du peuplement type sont en sous abondance ou absentes. Les espèces non attendues présentent des abondances très élevées.

Sur toutes les stations, la productivité est assez importante puisque des espèces présentent de fortes abondances. Toutefois, on observe un glissement typologique au profit des espèces thermophiles et ubiquistes (pseudorasbora, perche soleil, rotengle, poisson chat).

L'état des peuplements piscicole doit être considéré comme altéré sur tous les affluents de la moyenne Reyssouze. Les nombreux déclassements en ce qui concerne la qualité de l'eau et la qualité de l'habitat peuvent permettre d'expliquer l'état dégradé de tous les peuplements observés.

#### 7.5.4.3 Approche à l'échelle de l'UG

TABLEAU I 39 : BILAN DE L'EFFORT D'ÉCHANTILLONNAGE DANS L'UNITÉ DE GESTION 3 « AFFLUENTS MOYENNE REYSSOUZE » ENTRE 2007 ET 2010

	Inventaires exhaustifs	Inventaires semi quantitatifs	Sondages	Total
Bief d'Augiors	1	0	1	2
Bief de la Gravière	2	0	1	3
Bief de l'Enfer	1	0	0	1
Bief de Rollin	0	0	3	3
Bief d'Ouche	1	0	0	1
Reyssouzet	0	1	0	1
Salençon	0	0	4	4
Autres affluents	0	0	49	49
Total	5	1	58	64

5 inventaires quantitatifs, 1 inventaire semi quantitatif et 58 sondages qualitatifs ont été réalisés entre 2007 et 2010 sur les cours d'eau de cette unité de gestion. Le nombre de sondages est important en raison des nombreux affluents notamment ceux localisés en rive gauche de la Reyssouze entre Bourg en Bresse et Pont de Vaux. Nos pêches de sondages réalisées en 2010 ont permis de contacter l'anguille (bief de Rollin et Reyssouze à Pont de Vaux), l'épinochette (Reyssouzet et affluents, bief de Rollin et affluents), le sandre (ruisseau de l'Etang des Marais), la carpe commune (Salençon et bief de l'Enfer) et le carassin (Salençon et bief de Rollin). Ces espèces n'ont pas été observées dans nos pêches d'inventaires quantitatives et semi quantitatives.

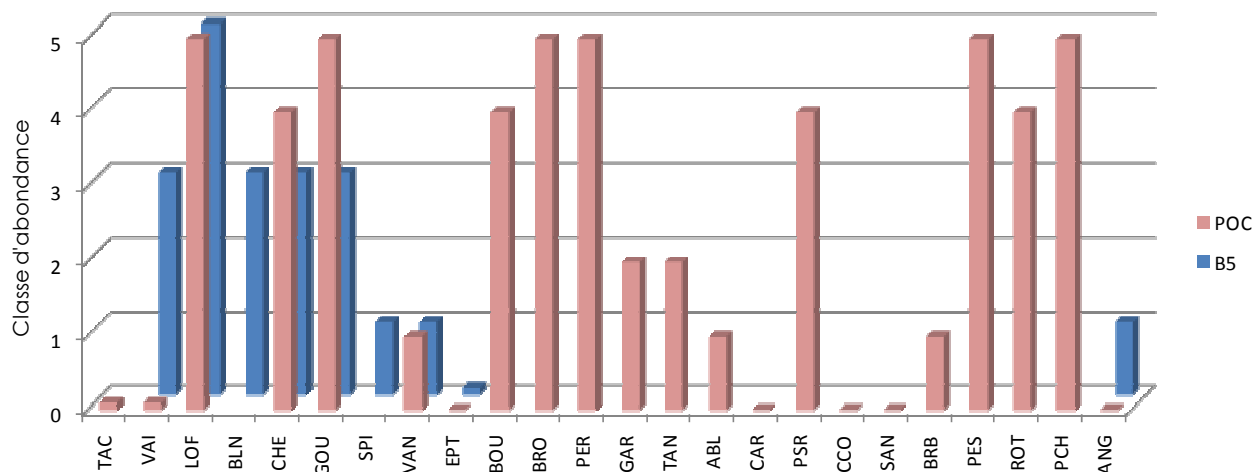


FIGURE I 04 : COMPARAISON DES PEUPELEMENTS PISCICOLES OBSERVÉS COMPIÉS (POC) ET PEUPELEMENT THÉORIQUE (B5) DE L'UNITÉ DE GESTION 3 « AFFLUENTS MOYENNE REYSSOUZE »

Le peuplement piscicole observé compilé sur cette unité de gestion montre :

- La présence de 7 espèces sur 9 attendues dans le peuplement théorique B5. Leurs abondances peuvent être proches de l'optimum (cas de la loche franche, du chevine, du goujon, de la vandoise et de l'épinochette). Elles sont toujours nettement inférieures dans le cas du vairon et de l'anguille.



- L'absence du blageon et du spirlin dans toutes nos pêches d'inventaire et de sondage. Le spirlin a déjà été contacté sur les parties basses du Reyssouzet et du Jugnon. Il fréquente les eaux courantes et peu profondes et bien oxygénées. Le blageon était cité anciennement dans le bassin versant par BERNARD (1909). Les conditions mésologiques ne sont actuellement plus favorables à son écologie dans les biefs affluents de la moyenne Reyssouze. La vulnérabilité des pontes de blageon au colmatage des fonds par les sédiments fins ainsi que ses exigences thermiques durant une courte période de reproduction expliquent sûrement sa disparition.
- La présence de 14 espèces non attendues dans le peuplement théorique. Ces espèces sont présentes dès les zones de sources en raison de la multitude d'étangs disséminés dans la totalité du bassin versant. Ces étangs contribuent à un glissement typologique généralisé à l'échelle de l'unité de gestion. Les espèces de plans d'eau sont sur abondantes dans tous les peuplements échantillonnés.

#### **7.5.4.4 Synthèse du diagnostic**

Actuellement, la qualité des habitats n'est plus favorable aux espèces rhéophiles qui constituent l'essentiel du peuplement théorique des cours d'eau de cette unité de gestion. Les gabarits des cours d'eau sont sur dimensionnés par rapport aux débits naturels. L'enfoncement du lit et la déconnexion de la végétation rivulaire sont généralisés sur tous les cours d'eau depuis de nombreuses années (succession de curages entre 1950 et 1990). Les pollutions d'origine agricole et domestiques sont également récurrentes puisque la qualité de l'eau est restée mauvaise depuis 2001 (voir rapport résultats).

Par ailleurs, la présence d'étangs dès les zones de sources favorise le maintien d'espèces des eaux lentes et chaudes et engendre un glissement typologique généralisé. Tous les peuplements piscicoles observés sont dominés par des espèces de plan d'eau qui n'ont théoriquement pas leur place dans ces biefs affluents de la moyenne Reyssouze : carpe commune, rotengle, poisson chat, perche soleil. Au regard de leurs abondances, les espèces exotiques comme pseudorasbora, le poisson chat ou la perche soleil, semblent s'être acclimatées durablement.

L'objectif principal pour cette unité de gestion est d'améliorer la qualité des habitats aquatiques et la qualité de l'eau de façon à retrouver un peuplement plus rhéophile et moins polluo tolérant. Au même titre que pour l'unité de gestion « Jugnon et Reyssouze amont », le retour naturel du blageon paraît compromis puisqu'il a complètement disparu du bassin versant de la Reyssouze.

## 7.5.5 Unité de gestion 4 « Moyenne Reyssouze »

### 7.5.5.1 Caractéristiques

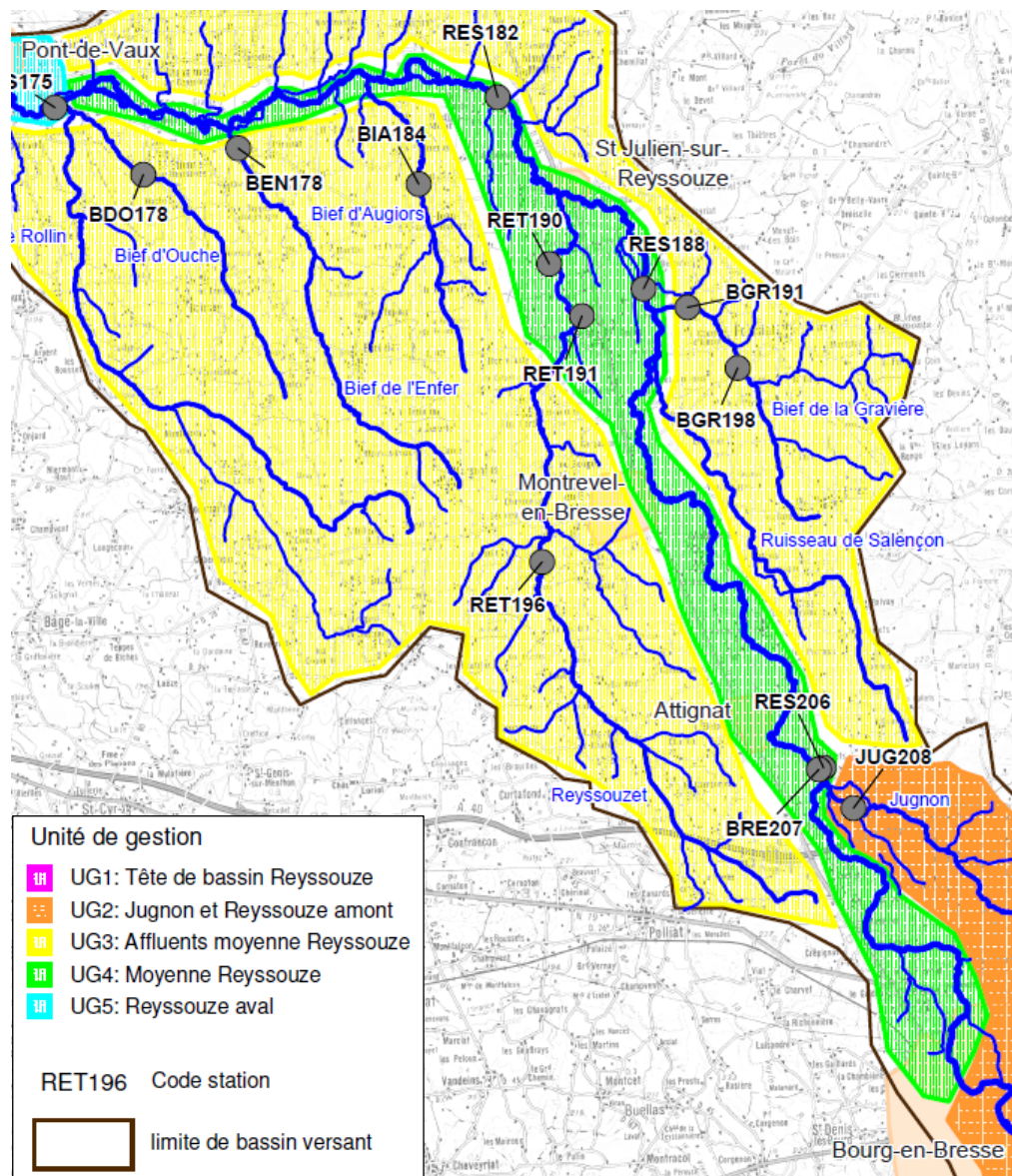


FIGURE I 05 : CARTE DE L'UNITÉ DE GESTION 4 « MOYENNE REYSSOUZE »

Cette unité de gestion comprend la Reyssouze entre Bourg en Bresse et Pont de Vaux ainsi que le Reyssouzet à l'aval de Jayat.

Les pentes sont faibles (0,8 à 1,7‰). Les profondeurs sont importantes (40 cm à 2,5 m) par rapport aux gabarits des cours d'eau (5,4 à 26 m de largeur). Les distances aux sources sont importantes (16 à 51 km). Les températures des 30 jours consécutifs les plus chauds sont élevées (20,9 à 27,4°C). Le biocénotype retenu correspond à un B7,5.

Le peuplement piscicole théorique comprend 22 espèces dont les espèces centrales affectionnent les eaux lentes (épinchette, bouvière, brochet, perche commune, gardon, tanche). Les cyprinidés d'eau vive sont également présents.

TABEAU I 40 : SYNTHÈSE DES ANALYSES RÉCENTES DE LA QUALITÉ DES MILIEUX AQUATIQUES SUR LES COURS D'EAU DE L'UNITÉ DE GESTION 4 « MOYENNE REYSSOUZE »

RLy03672/A25777/ClyZ100170	
GGI – FLA – MEP	
09/06/2011	Page : 473

Cours d'eau	Qualité de l'eau (GAY 2006)	Qualité hydrobiologique IBGN (GAY 2006)	Qualité physique (BURGEAP & TERO 2010)	Eutrophisation IBMR (TEREO 2010)
Reyssouze (Bourg en Bresse à Attignat)	Moyenne à mauvaise	Mauvaise	Moyenne	Médiocre
Reyssouze (Attignat à St Julien)	Moyenne à médiocre	Mauvaise	Moyenne à médiocre	-
Reyssouze (St Julien à Pont de Vaux)	Bonne	Médiocre	Médiocre	Médiocre
Reyssouzet (aval Jayat)	Moyenne	Mauvaise	Moyenne	Moyenne

Les différents descripteurs de la qualité des cours d'eau entre Bourg en Bresse et Pont de Vaux montrent que :

- La qualité physique se dégrade progressivement de l'amont vers l'aval,
- La qualité de l'eau s'améliore progressivement de l'amont vers l'aval,
- Les peuplements macrobenthiques restent très dégradés sur tout le linéaire.
- L'eutrophisation est pénalisante sur toute la Reyssouze, moins sur le Reyssouzet.

#### 7.5.5.2 Approche à l'échelle de la station

Six stations d'inventaire piscicole permettent de caractériser cette unité de gestion :

- RET191 : le Reyssouzet à « la Croix de Bois », commune de Jayat
- RET190 : le Reyssouzet à « la Grande Poyatière », commune de Jayat
- BRE207 : le Bief de la la Reyssouze au Moulin de Brêt, commune d'Attignat
- RES206 : La Reyssouze au Moulin de Brêt (morte), commune d'Attignat
- RES188 : La Leshère à « Les Douvres » (péage A40), commune de Tossiat
- RES182 : la Vallière à «Les Granges bernard », commune de Montagnat

NB : seuls les résultats bruts des pêches de type « Delury » sont donnés dans le tableau suivant.

**TABLEAU 141 : RÉSULTATS BRUTS DES INVENTAIRES PISCICOLES SUR L'UNITÉ DE GESTION 4  
« MOYENNE REYSSOUZE »**

Station	Espèce	Biomasse totale (g)	Effectif total	ind/1000m <sup>2</sup>	Kg/ha
RET190	LOF	729	322	436,91	9,89
RET190	CHE	4983	131	177,75	67,61
RET190	GOU	5396	673	913,16	73,22
RET190	SPI	24	3	4,07	0,33
RET190	VAN	1552	30	40,71	21,06
RET190	BOU	42	32	43,42	0,57
RET190	BRO	686	3	4,07	9,31
RET190	PER	374	12	16,28	5,07
RET190	GAR	4950	240	325,64	67,16
RET190	ABL	114	5	6,78	1,55
RET190	PES	21	1	1,36	0,28
RET190	ROT	21	1	1,36	0,28

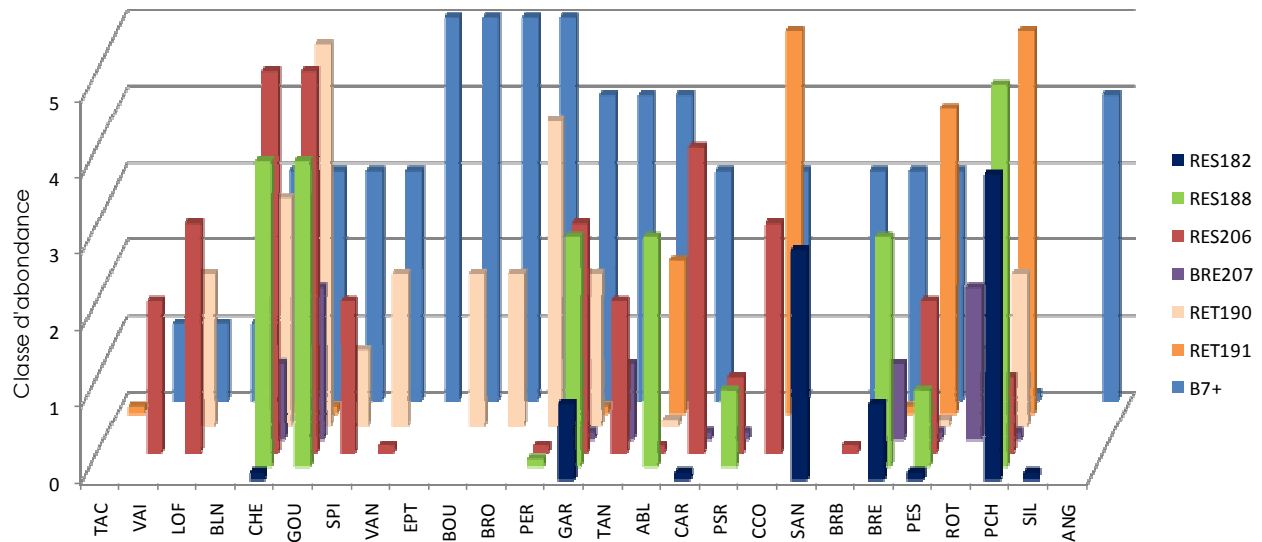


Station	Espèce	Biomasse totale (g)	Effectif total	ind/1000m <sup>2</sup>	Kg/ha
RET190	OCL	2	1	1,36	0,03
RES206	VAI	509	305	509,61	8,50
RES206	LOF	1050	614	1025,90	17,54
RES206	CHE	9412	218	364,24	157,26
RES206	GOU	4577	516	862,16	76,47
RES206	SPI	42	5	8,35	0,70
RES206	VAN	7	1	1,67	0,12
RES206	PER	5	1	1,67	0,08
RES206	GAR	8736	338	564,75	145,96
RES206	TAN	705	2	3,34	11,78
RES206	ABL	158	7	11,70	2,64
RES206	CAR	880	40	66,83	14,70
RES206	PSR	150	8	13,37	2,51
RES206	CCO	585	6	10,03	9,77
RES206	BRB	15	1	1,67	0,25
RES206	PES	141	3	5,01	2,36
RES206	PCH	314	2	3,34	5,25
RES206	OCL	76	6	10,03	1,27

**TABLEAU I 42 : DÉTAIL DES IPR SUR L'UNITÉ DE GESTION 4 « MOYENNE REYSSOUZE »**

Rivière	Station	Date	NER	NEL	NTE	DIT	DIO	DII	DTI	IPR	Classe de qualité
Reyssouze	RET191	15/04/2010	11,649	7,399	2,083	3,035	6,219	0,553	0,338	31,275	Médiocre
Reyssouze	RET190	20/04/2010	5,036	4,805	2,199	4,962	8,102	0,103	3,547	28,755	Médiocre
Bief de la Reyssouze	BRE207	14/04/2010	13,674	8,482	0,130	7,320	13,322	0,062	5,230	48,222	Mauvaise
Reyssouze	RES206	20/04/2010	7,456	6,172	2,463	5,561	7,995	0,106	5,505	35,259	Médiocre
Reyssouze	RES182	13/04/2010	16,781	9,799	5,365	1,505	3,522	0,134	0,657	37,763	Mauvaise
Reyssouze	RES188	14/04/2010	16,925	9,959	2,606	2,551	5,755	0,017	3,467	41,279	Mauvaise

Les valeurs de la quasi-totalité des métriques considérées sont élevées. Les plus pénalisantes sont les nombres d'espèces rhéophiles (NER) et lithophiles (NEL) qui sont systématiquement insuffisants. Les densités d'individus tolérants (DIT) et d'individus omnivores (DIO) sont trop importantes. Seules les densités d'individus invertivores sont conformes à une situation de référence (valeurs de la métrique proche de 0). Ainsi, les IPR sont compris entre 28 et 48, ce qui se traduit par une classe de qualité médiocre voire mauvaise.



**FIGURE 106 : COMPARAISON DES PEUPELEMENTS PISCICOLES OBSERVÉS COMPIÉS (POC) ET PEUPELEMENT THÉORIQUE (B7+) DE L'UNITÉ DE GESTION 4 « MOYENNE REYSSOUBE »**

Seuls le Reyssouzet à la petite Poyatière (RET190) et la morte de la Reyssouze au moulin de Brêt (RES206) ont été inventoriés par une pêche complète à pied, qui est une méthode quantitative. Les autres stations ont été inventoriées par échantillonnage continu par distance (ECD), qui est une méthode semi quantitative. Ainsi, les classes d'abondances des espèces contactées par ECD ne sont pas aussi robustes que celles contactées par pêche exhaustive.

Les peuplements piscicoles observés sur les stations de pêche présentent 8 à 16 espèces. Au total, ce sont 23 espèces qui ont été contactées dans nos inventaires. La majorité correspond au peuplement piscicole attendu dans un biocénotype B7,5. Il s'agit surtout d'espèces thermophiles affectionnant les courants lents.

Aucun peuplement n'est conforme au référent d'un point de vue qualitatif. Le nombre d'espèces est toujours insuffisant. Le cheveine, le gardon, la perche soleil et le poisson chat sont présents dans tous les inventaires. La perche commune, la brème et le goujon ont été contactés dans quatre à cinq inventaires sur six. La majorité des espèces attendues dans le peuplement type sont présentes de manière irrégulière. Le blageon, l'épinochette et l'anguille sont toujours absents. Le sandre, le silure et le pseudorasbora ne sont pas attendus dans le peuplement théorique puisqu'il s'agit d'espèces introduites récemment, respectivement en 1930, en 1960 et en 1980. A l'inverse des autres espèces allochtones (poisson chat, perche soleil, carpe commune, carassin), ces espèces n'étaient pas citées au début du XX<sup>ème</sup> siècle (TRIPIER 1902, BERNARD 1909, LEGER 1926). La truite arc en ciel est introduite depuis 1894 pour la pêche de loisir mais elle ne se reproduit pas dans le bassin versant de la Reyssouze, elle n'est donc pas attendue non plus dans le peuplement théorique.

D'un point de vue quantitatif, les discordances sont importantes. La vandoise, le spirin, la bouvière, le brochet, présentent systématiquement des sous abondances fortes. Les autres espèces du peuplement type ont des abondances parfois conformes, mais de façon irrégulière. Les espèces non attendues présentent des abondances peu élevées.

Sur toutes les stations, la productivité est faible au regard de ce que peut théoriquement produire chaque rivière. Même les espèces ubiquistes (pseudorasbora, perche soleil, rotengle, poisson chat) ne présentent pas un état satisfaisant. L'état des peuplements piscicole doit être considéré comme très altéré sur toute la moyenne Reyssouze.

Les nombreux déclassements en ce qui concerne la qualité de l'eau et la qualité de l'habitat peuvent permettre d'expliquer l'état particulièrement dégradé de tous les peuplements observés :

- Sur la majorité du linéaire de cours d'eau, les gabarits hydrauliques ont été sur dimensionnés par rapport aux débits naturels lors des curages successifs entre 1950 et 1990. L'enfoncement du lit et la

déconnexion de la végétation rivulaire sont généralisés sur tous les cours d'eau depuis de nombreuses années. L'absence de ripisylve induit un réchauffement important de l'eau durant la période estivale. Les nombreux moulins sont autant d'infranchissables à la libre circulation du poisson. La recolonisation de secteurs ayant subi une perturbation ne peut plus se faire depuis l'aval. Les sous populations sont isolées et donc fragilisées.

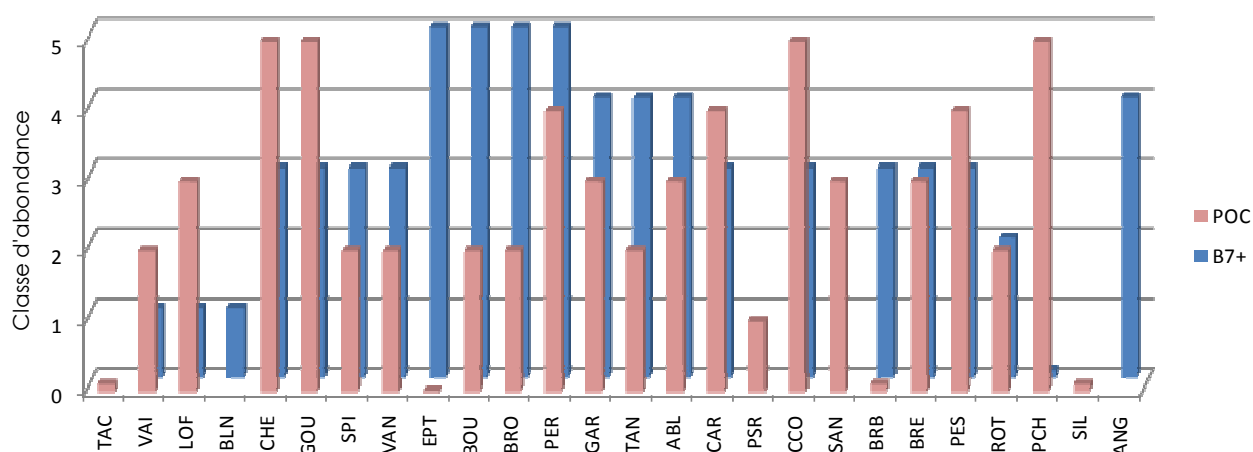
- Les pollutions de l'eau par des rejets toxiques issues de la station d'épuration de Bourg en Bresse et de l'usine d'équarrissage POINT dans les années 1990-2000 ont affecté les peuplements piscicoles à de multiples reprises. Plusieurs mortalités totales entre Bourg en Bresse et Jayat ont été constatées par les agents de l'ONEMA du secteur (GENDARMERIE NATIONALE 1999). Par ailleurs, la qualité globale de l'eau est restée dans un état altéré (GAY 2006) par le déclassement des macropolluants organiques (matières azotées et phosphorées, nitrates, matières oxydables) et des micropolluants métalliques (plomb, zinc, mercure).

### 7.5.5.3 Approche à l'échelle de l'UG

**TABEAU I 43 : BILAN DE L'EFFORT D'ÉCHANTILLONNAGE DANS L'UNITÉ DE GESTION 4 « MOYENNE REYSSOUZE » ENTRE 2007 ET 2010**

	Inventaires exhaustifs	Inventaires semi quantitatifs	Sondages	Total
Reyssouze	1	3	6	10
Reyssouzet	1	1	0	2
Autres affluents	0	0	8	8
Total	2	4	14	20

Seulement 2 inventaires quantitatifs ont été réalisés sur la Reyssouze et le Reyssouzet en raison de la profondeur trop importante de ces deux rivières, empêchant une prospection à pied sur la majorité du linéaire. Le nombre d'inventaires semi quantitatifs en bateau est donc supérieur. Les sondages à pieds ont également été peu nombreux. Ils ne nous ont pas permis de contacter de nouvelles espèces de poissons.



**FIGURE I 07 : COMPARAISON DES PEUPEMENTS PISCICOLES OBSERVÉS COMPILÉS (POC) ET PEUPEMENT THÉORIQUE (B7+) DE L'UNITÉ DE GESTION 4 « MOYENNE REYSSOUZE »**

Le peuplement piscicole observé compilé sur cette unité de gestion montre :

- La présence de 20 espèces sur 22 attendues dans le peuplement théorique B7,5. Leurs abondances peuvent être proches de l'optimum (cas de la perche commune, du gardon, de l'ablette, de la brème commune). Elles peuvent être nettement inférieures (cas de l'épinochette, de la bouvière, du brochet et de la brème bordelière) ou très largement supérieures (cas du poisson chat).
- L'absence du blageon et de l'Anguille dans toutes nos pêches d'inventaire et de sondage. Actuellement, les conditions mésologiques ne semblent pas favorables à l'écologie du blageon dans la moyenne



Reyssouze (sensibilité au colmatage des fonds, exigences thermiques de reproduction) expliquent sûrement sa disparition. Quant à l'anguille, elle était citée par LEGER en 1926 à Saint Julien sur Reyssouze alors que les moulins étaient déjà présents à l'époque. Sa présence dans le bassin versant a été remise en cause par les grands aménagements du Rhône.

- La présence de 3 espèces non attendues dans le peuplement théorique. Ces espèces sont présentes dès les zones de sources en raison de la multitude d'étangs disséminés dans la totalité du bassin versant. Ces étangs contribuent à un glissement typologique généralisé à l'échelle de l'unité de gestion. Les espèces de plans d'eau sont sur abondantes dans tous les peuplements échantillonnés.

Finalement, malgré un effort d'échantillonnage faible (seulement 20 points de pêches), la quasi-totalité des espèces attendues sont présentes dans le peuplement théorique. C'est notamment grâce aux inventaires exhaustifs réalisés sur la morte de la Reyssouze au moulin de Brêt et le Reyssouzet à la petite Poyatière que la majorité des cyprinidés d'eau vive ont été contactés. En effet, la partie basse du Reyssouzet, entre la Grande Poyatière et la confluence avec la Reyssouze présente une bonne qualité physique. L'hétérogénéité des faciès d'écoulement et des substrats, la bonne connectivité à la Reyssouze (absence d'infranchissable) et les températures de l'eau tamponnées en période estivale permettent aux espèces rhéophiles et sténothermes de coloniser un milieu plus favorable à leur écologie que le cours principal de la Reyssouze. Par ailleurs, certains tronçons de la Reyssouze entre Bourg en Bresse et Attignat présentent également des faciès diversifiés avec des écoulements rapides sur des substrats minéraux variés. C'est le cas des mortes des moulins dans le secteur. Elles sont donc plus attractives pour les espèces rhéophiles. La proximité de la confluence avec le Jugnon peut également favoriser la présence des espèces rhéophiles dans ce secteur.

#### **7.5.5.4 Synthèse du diagnostic**

La Reyssouze et le Reyssouzet présentent une qualité physique très dégradée par les séries de recalibrage entre 1950 et 1990. Les gabarits hydrauliques ont été sur dimensionnés par rapport aux débits naturels. L'enfoncement du lit et la déconnexion de la végétation rivulaire sont généralisés. L'absence de ripisylve induit un réchauffement important de l'eau durant la période estivale. Ce réchauffement est d'autant plus accru que l'eau stagne à l'amont des barrages des moulins. Ces mêmes moulins constituent, de surcroît, des obstacles à la libre circulation du poisson. Néanmoins, certains secteurs atypiques (mortes de la Reyssouze entre Bourg-en-Bresse et Attignat, Reyssouzet à l'aval de la Grande Poyatière) présentent une qualité physique plus satisfaisante, avec une hétérogénéité des faciès d'écoulement et des substrats.

La qualité de l'eau pose problème sur la Reyssouze à l'aval de Bourg en Bresse en raison des nombreuses sources de pollutions (STEP, usines, agriculture intensive), à l'image des mortalités piscicoles très importantes constatées dans les années 1990 entre Bourg en Bresse et Attignat.

Les peuplements piscicoles observés sont très dégradés, particulièrement dans les zones lenticques. Malgré tout, la présence dans cette unité de gestion de quasiment tous les cyprinidés rhéophiles attendus est encourageante dans le cas d'une possible amélioration de la qualité de l'eau ou de l'habitat. Les affluents principaux de la Reyssouze tels que Jugnon et le Reyssouzet ont un rôle clé à jouer puisque ces cyprinidés d'eau vive y sont encore bien représentés.

## 7.5.6 Unité de gestion 5 « Reyssouze aval »

### 7.5.6.1 Caractéristiques

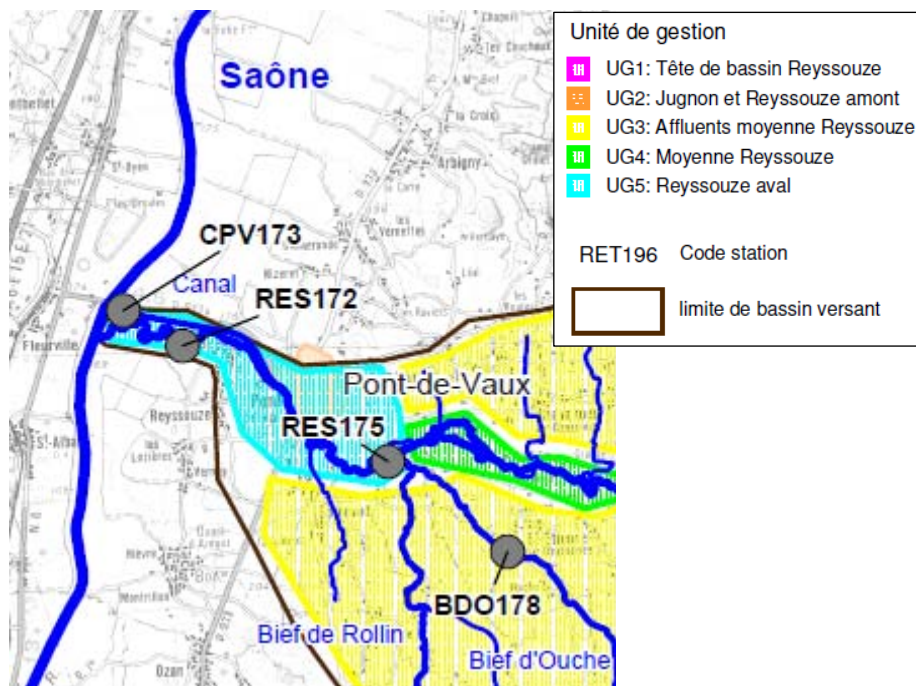


FIGURE I 08 : CARTE DE L'UNITÉ DE GESTION 5 « REYSSOUZE AVAL »

Cette unité de gestion comprend la Reyssouze Pont de Vaux et la confluence avec la Saône ainsi que le canal de Pont de Vaux.

Les pentes sont très faibles (0,1 à 0,4‰). Les profondeurs sont importantes (2,5 m en moyenne). Les largeurs en eau sont importantes (18 à 19,5 m). Les distances aux sources sont très importantes (64 à 70 km). Les températures des 30 jours consécutifs les plus chauds sont très élevées (25,6 à 28,5°C). Le biocénotype retenu correspond à un B8.

Le peuplement piscicole théorique comprend 25 espèces dont les espèces centrales affectionnent les eaux lentes et chaudes (gardon, tanche, brème, perche soleil). Les cyprinidés d'eau vive peuvent être présents de façon marginale. Un cortège d'espèces présentes dans la Saône peut également être rencontré dans la Reyssouze à l'aval des premiers infranchissables de Pont de Vaux. Il s'agit du hotu, du barbeau fluviatile, du toxostome de la lote et de l'anguille.

**TABLEAU I 44 : SYNTHÈSE DES ANALYSES RÉCENTES DE LA QUALITÉ DES MILIEUX AQUATIQUES SUR LES COURS D'EAU DE L'UNITÉ DE GESTION 5 « REYSSOUZE AVAL » (\*L'IBGN NE S'APPLIQUE PAS AUX CANAUX)**

Cours d'eau	Qualité de l'eau (GAY 2006)	Qualité hydrobiologique IBGN (GAY 2006)	Qualité physique (BURGEAP & TERO 2010)	Eutrophisation IBMR (TEREO 2010)
Reyssouze	Bonne	-	Bonne	Médiocre
Canal de Pont de Vaux	-	*	-	-

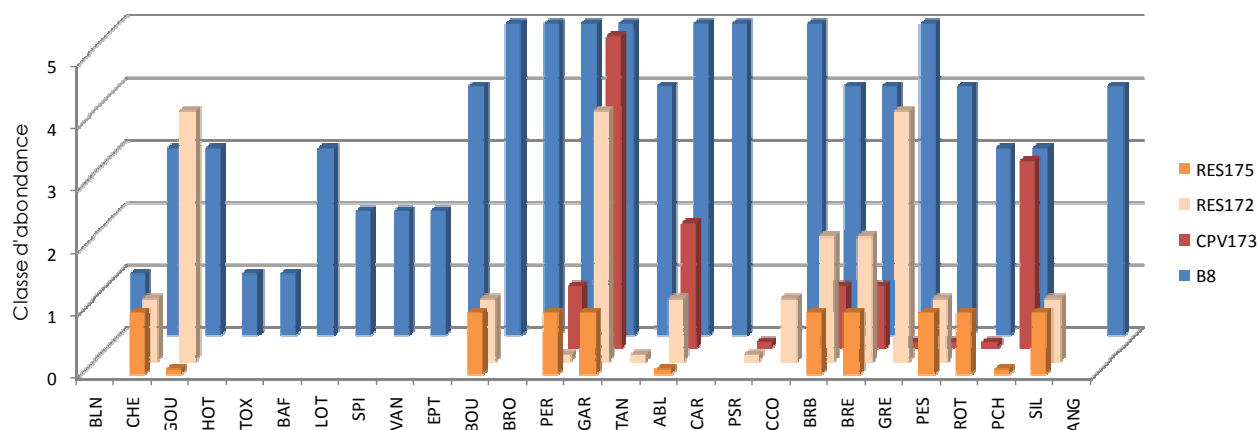
Nous ne disposons d'aucune analyse de la qualité du canal de Pont de Vaux. Seules la qualité d'eau et la qualité physique de la Reyssouze à l'aval de Pont de Vaux ont été analysées. Le cours d'eau présente un état satisfaisant en ce qui concerne la qualité physique et la qualité de l'eau, même si des déclassements importants des matières organiques et oxydables ont été constatés. L'eutrophisation de la Reyssouze reste importante à l'aval de Pont de Vaux avec un IBMR jugé médiocre.

### 7.5.6.2 Approche à l'échelle de la station

**TABLEAU I 45 : DÉTAIL DES IPR SUR L'UNITÉ DE GESTION 5 « REYSSOUZE AVAL » (\*L'IPR SUR LE CANAL DE PONT DE VAUX N'A AUCUNE VALEUR FONDAMENTALE PUISQUE LA MÉTHODE NE S'APPLIQUE THÉORIQUEMENT PAS AUX CANAUX)**

Rivière	Station	Date	NER	NEL	NTE	DIT	DIO	DII	DTI	IPR	Classe de qualité
Reyssouze	RES175	13/04/2010	18,805	10,294	2,098	5,359	9,482	0,025	5,203	51,267	Mauvaise
Reyssouze	RES172	20/04/2010	18,970	14,384	1,306	5,121	8,935	0,722	3,373	52,810	Mauvaise
Canal de Pont de Vaux	CPV173	20/04/2010	17,191	9,250	4,903	4,500	6,966	0,009	6,600	49,419	Mauvaise*

Encore une fois, les valeurs de la quasi-totalité des métriques considérées sont élevées. Les plus pénalisantes sont les nombres d'espèces rhéophiles (NER) et lithophiles (NEL) qui sont très insuffisants. Les densités d'individus tolérants (DIT) et d'individus omnivores (DIO) sont trop importantes. Seules les densités d'individus invertivores sont conformes à une situation de référence (valeurs de la métrique proche de 0). Ainsi, les IPR sont compris entre 49 et 53. Les peuplements piscicoles sont donc sanctionnés d'une classe de qualité mauvaise.



**FIGURE I 09 : COMPARAISON DES PEUPELEMENTS PISCICOLES OBSERVÉS PAR STATIONS AVEC LE PEUPELEMENT THÉORIQUE (B8) DE L'UNITÉ DE GESTION 5 « REYSSOUZE AVAL »**

Deux limites de la méthode sont à rappeler en ce qui concerne les stations d'étude :

- Toutes les stations ont été inventoriées par échantillonnage continu par distance (ECD), qui est une méthode semi quantitative. Les classes d'abondances des espèces contactées par ECD ne sont pas aussi robustes que celles contactées par pêche exhaustive.
- Sur le canal de Pont de Vaux, l'établissement d'un peuplement théorique n'est pas pertinent puisqu'il n'existe pas de peuplement de référence dans un milieu totalement artificiel. Le peuplement observé sur le canal figure donc de façon indicative sur la figure précédente.

Les peuplements piscicoles observés sur la basse Reyssouze et le canal de Pont de Vaux présentent 10 à 14 espèces. Au total, nous avons capturé 16 espèces dans nos inventaires. Excepté le silure et le pseudorasbora elles correspondent toutes au peuplement piscicole attendu dans un biocénotype B8. Il s'agit surtout d'espèces thermophiles affectionnent les courants lents.

Sur la Reyssouze, aucun peuplement n'est conforme au référent d'un point de vue qualitatif. Le nombre d'espèces est toujours très insuffisant. La majorité des cyprinidés d'eau vive sont absents (blageon, vandoise, spirin), y compris les espèces liées au contact avec la Saône (toxostome, hotu, barbeau fluviatile, lote, anguille). Les espèces présentes ne sont pas très exigeantes envers la qualité de l'eau et de l'habitat.

Même si notre méthodologie n'est pas exhaustive, d'un point de vue quantitatif, les discordances paraissent importantes. Le goujon, le gardon, la grémille et le poisson chat sont parfois en abondance proche de



l'optimum. Les autres espèces semblent significativement en sous abondance. Les espèces non attendues présentent des abondances faibles.

La partie basse de la Reyssouze a actuellement une productivité très faible. Même les espèces les plus tolérantes (pseudorasbora, perche soleil, rotengle, poisson chat) ne présentent pas un état satisfaisant. Les peuplements piscicoles doivent être considérés comme très altérés sur toute la basse Reyssouze.

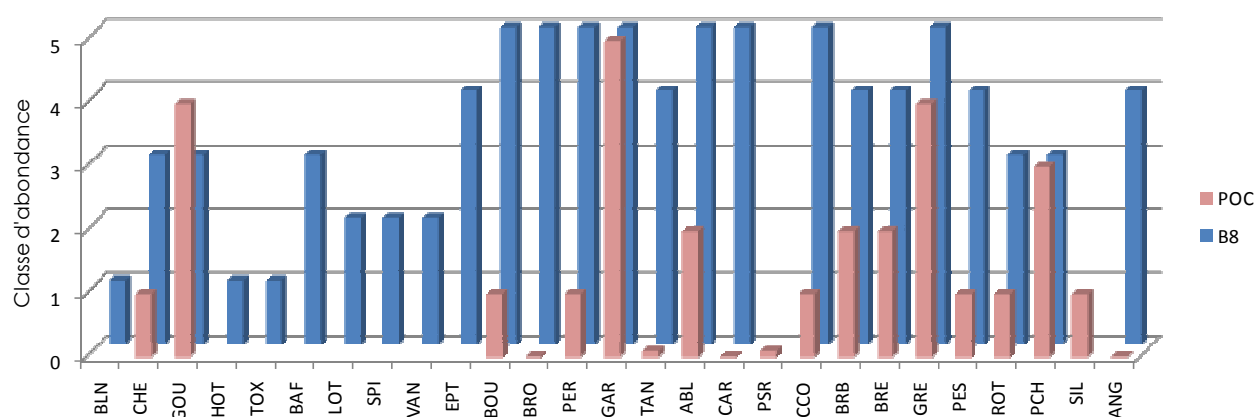
Les courants lents et les hauteurs d'eau importantes sont très limitants vis-à-vis des espèces rhéophiles et lithophiles. Si la qualité de l'eau apparaît satisfaisante au regard des critères d'évaluation du SEQ Eau, les déclassements sur les matières organiques et oxydables sont très importants et montrent une désoxygénation importante de l'eau. Cet effet cumulé aux températures élevées de l'eau durant la période estivale permet peut-être d'expliquer l'absence de nombreux cyprinidés d'eau vive.

### 7.5.6.3 Approche à l'échelle de l'UG

**TABLEAU 146 : BILAN DE L'EFFORT D'ÉCHANTILLONNAGE DANS L'UNITÉ DE GESTION 5 « REYSSOUZE AVAL » ENTRE 2007 ET 2010**

	Inventaires exhaustifs	Inventaires semi quantitatifs	Sondages	Total
Reyssouze	0	1	1	1
Canal de Pont de Vaux	0	3	3	8
Autres affluents	0	0	0	1
Total	0	4	4	10

Aucun inventaire quantitatif n'a été réalisé sur la Reyssouze en raison de sa profondeur trop importante, empêchant une prospection à pied sur tout le linéaire. Entre 2007 et 2010, ce sont seulement 4 inventaires semi quantitatifs et 4 sondages qui ont été réalisés dans cette unité de gestion. Nos sondages sur la Reyssouze au Moulin de Corcelles ont permis d'ajouter l'anguille (affectation d'une classe de 0,01). De même, les sondages de la fédération de pêche de l'Ain en 2007 et 2009 sur la Reyssouze à l'aval de Pont de Vaux ont permis d'ajouter le brochet, le carassin.



**FIGURE 110 : COMPARAISON DES PEUPELEMENTS PISCICOLES OBSERVÉS COMPIÉS (POC) ET PEUPELEMENT THÉORIQUE (B8) DE L'UNITÉ DE GESTION 5 « REYSSOUZE AVAL »**

Le peuplement piscicole observé compilé sur cette unité de gestion montre :

- La présence de 17 espèces sur 25 attendues dans le peuplement théorique B8. Leurs abondances sont parfois proches de l'optimum (cas du goujon, du gardon, de la grémille, du poisson chat). Elles sont la plupart du temps nettement inférieures (cas de la bouvière, de la perche, de la tanche, du cheveine...etc.). Les habitats structurés favorables aux carnassiers tels que des arbres immergés sont

rare en raison de l'absence de la ripisylve. Malgré le contact avec la Saône, une seule anguille a été contactée dans nos sondages. L'espèce semble également affectée par le manque d'habitats structurés.

- L'absence de nombreuses espèces dans nos pêches d'inventaire et de sondage. La qualité physique ne semble pas favorable à l'écologie de tous les cyprinidés d'eau vive dans la basse Reyssouze (colmatage des fonds, attractivité mineure des substrats, régime thermique défavorable, absence d'écoulements rapides). Cela explique sûrement leur disparition. A titre d'exemple, la lote était citée dans le bassin versant de la Reyssouze par BERNARD (1909). Elle a ensuite été contactée plus récemment dans le bief du Lard, petit affluent de la Saône sur la commune de Pont de Vaux lors d'un sondage réalisé par la fédération de pêche de l'Ain en 2010. Cette espèce n'a jamais été contactée à l'électricité entre 1995 et 2010 dans la Reyssouze et ses affluents.
- La présence de 2 espèces non attendues dans le peuplement théorique. Il s'agit du pseudorasbora et du silure. Ces espèces allochtones et opportunistes ont été introduites récemment dans le bassin versant de la Saône (1960 à 1990). La première est présente dans tous le bassin versant et colonise tous les milieux, des plus petits ruisseaux aux plus grandes rivières. Son abondance reste néanmoins faible sur la partie basse de la Reyssouze. Quant à la seconde, elle est dépendante de la connexion avec la Saône mais peut être déplacées par les pêcheurs à des fins halieutiques. Le silure reste inféodé aux eaux profondes et calmes, il ne peut coloniser les têtes de bassin. Son abondance semble faible.

#### 7.5.6.4 Synthèse du diagnostic

L'état des peuplements piscicole est très altéré sur la partie basse de la Reyssouze. Plusieurs espèces attendues sont manquantes : le blageon, le hotu, le toxostome, le barbeau fluviatile et la lote. Ces espèces peuvent pourtant être rencontrées dans la Saône ou ses affluents tels que la Veyle et la Seille. Leur absence dans la Reyssouze et ses affluents paraît anormale. La productivité semble très faible puisque même les espèces ubiquistes ne présentent pas un état satisfaisant.

Les courants lents et les hauteurs d'eau importantes sont très limitants vis-à-vis des espèces rhéophiles et lithophiles. Les habitats aquatiques structurés (branchages et arbres immergés) sont rares par rapport à la surface en eau. La végétation des berges est souvent déconnectée de la lame d'eau.

L'eutrophisation sur cette partie aval du bassin versant est encore importante. Les déclassements de la qualité de l'eau sur les matières organiques et oxydables montrent une désoxygénation importante. Cet effet cumulé aux températures élevées de l'eau durant la période estivale permet également d'expliquer l'absence de nombreux cyprinidés d'eau vive.

En l'état actuel, la réapparition naturelle des cyprinidés d'eau vive depuis la Saône paraît compromise. La Reyssouze n'offre aucun habitat adéquat en dessous des premiers infranchissables à Pont de Vaux. La disparition des espèces allochtones (silure, poissons chat, perche soleil, pseudorasbora) est également inconcevable en raison de leur acclimatation dans tous les cours d'eau du bassin de la Reyssouze mais également de la Saône. Aucune amélioration majeure de la qualité du peuplement piscicole n'est envisageable tant que la qualité de l'eau (oxygénation et température) reste pénalisante.

#### 7.5.7 Conclusions

Sur l'ensemble du bassin versant, l'état des peuplements piscicoles est plutôt médiocre.

Sur les 23 stations étudiées, le meilleur indice poisson (IPR) obtenu est de 17 ce qui correspond à une classe de qualité « moyenne ». Par contre, 10 des 23 stations sont sanctionnées par un IPR supérieur à 36 ce qui correspond à une classe de qualité « mauvaise ».

L'analyse des peuplements montre que toutes les stations échantillonnées souffrent d'un écart significatif avec les référents biotopologiques. Cet écart porte sur la composition des peuplements : apparition d'espèces exotiques ou décalées par rapport à leurs optimums théoriques ou, au contraire, disparition des espèces dites « d'eaux vives ». Il porte également sur l'abondance des espèces présentes avec une sous représentation généralisée des espèces des eaux fraîches et courantes au profit des espèces des eaux chaudes et lentes. Dans le cas de la basse Reyssouze, le constat est plus alarmant encore car les faibles abondances concernent toutes les espèces observées.

Le mauvais état des peuplements piscicoles s'explique par la très forte altération des milieux aquatiques.

RLy03672/A25777/CLyZ100170	
GGI – FLA – MEP	
09/06/2011	Page : 482

- La pollution des eaux a atteint son paroxysme au cours des années 80/90 qui ont été marquées par des mortalités importantes de poissons. Si la situation s'est sensiblement améliorée, la qualité de l'eau reste médiocre malgré les efforts réalisés sur les stations d'épuration. Notamment, la concentration en oxygène dissous descend trop fréquemment à des niveaux limitants pour de nombreuses espèces de poissons et ce, de manière répétée au cours de la période chaude.
- L'échauffement des eaux atteint des niveaux rédhibitoires pour de nombreuses espèces aquatiques, notamment dans la basse Reyssouze. Des espèces pourtant caractéristiques de ce type de rivière voient aujourd'hui leurs possibilités de développement ou de survie très fortement hypothéquées par les températures observées plusieurs mois dans l'année. C'est le cas du brochet et de la perche sur la partie aval, du goujon sur la partie moyenne, de la truite et de la lamproie de Planer sur la partie amont.
- L'aménagement ancien des cours d'eau, acceptable dans un contexte globalement favorable, devient pénalisant aujourd'hui car il aggrave localement les problèmes de qualité d'eau et limite les possibilités de recolonisation de tronçons dépeuplés par les pollutions. Mais ce sont surtout les conséquences des travaux hydrauliques des années 80 qui ont aujourd'hui les conséquences les plus lourdes : enfoncement du lit, déconnexions latérales, élargissements disproportionnés.

Ce diagnostic dégage implicitement les pistes de travail pour une reconquête de la qualité des peuplements piscicoles :

- Poursuite de l'amélioration de la qualité des eaux en agissant prioritairement sur les sources diffuses (intrants agricoles notamment),
- Restauration ambitieuse de la qualité écologique des cours d'eau dans le double objectifs :
  - De limiter l'échauffement des eaux (favoriser l'accélération des écoulements, reconstituer les ripisylves, favoriser la recharge hivernale de la nappe)
  - D'améliorer la qualité des habitats piscicoles.

## 7.6 Diagnostic des peuplements astacicoles

### 7.6.1 Rappel des résultats

Au début des années 1900, l'écrevisse à pieds blancs était présente dans le Jugnon, la Vallière et la Leschère (TRIPIER 1902), dans la Reyssouze à l'aval de Bourg en Bresse (LEGER 1926).

La carte 63 de l'atlas cartographique présente la répartition des différentes populations astacicoles dans le bassin versant de la Reyssouze. Sur 156 stations de pêche à l'électricité et 6 km de cours d'eau prospectés de nuits, l'écrevisse à pieds blancs n'est présente que sur une seule station. Il s'agit du Pisseur à la Tranclière. Ce ruisseau était déjà connu par la fédération de pêche de l'Ain ainsi que l'ONEMA pour accueillir ce crustacé décapode. Aucun nouveau site n'a été trouvé malgré une prospection dans toutes les zones a priori favorables (ruisseau de tête de bassin versant, zones forestières peu urbanisées).

### 7.6.2 Causes de régression de l'aire de répartition de l'écrevisse à pieds blancs

#### 7.6.2.1 Qualité de l'habitat

Depuis un siècle, l'anthropisation a fortement évolué le long des cours d'eau du bassin versant aux alentours de Bourg en Bresse. La modification des pratiques agricoles (intensification des cultures et des élevages) et l'urbanisation grandissantes ont conduit à la recalibration de plusieurs tronçons de cours d'eau, la disparition de zones humides et de ripisylve, la création de plans d'eau, l'augmentation des prélèvements d'eau dès les têtes de bassin.

Or la destruction et la modification des habitats aquatiques sont des facteurs prépondérants permettant d'expliquer la régression du nombre de populations d'écrevisses à pieds blancs (TROUILHE 2006) :

- Le piétinement de berges par les troupeaux, en zones d'élevages, fragilisent les berges et entraînent un colmatage du cours d'eau et donc une diminution du nombre de caches potentielles pour les écrevisses.



- Le recalibrage des ruisseaux, qui a pour but de faciliter l'écoulement des eaux en zones agricoles, est responsable d'une importante dégradation de l'habitat physique des rivières en créant une uniformisation du lit qui ne permet plus aux écrevisses de trouver un habitat adéquat.
- La suppression de la ripisylve et des haies le long des cours d'eau engendre une disparition des caches de types systèmes racinaires et une diminution de l'ombrage. L'augmentation de la température de l'eau qui en résulte peut également être défavorable aux écrevisses à pieds blancs.

D'après l'analyse de la qualité physique des cours d'eau du bassin versant, les secteurs présentant une très bonne qualité physique sont rares (BURGEAP & TERE0 2010). Il s'agit du Dévorah à Bourg en Bresse, de la Reyssouze à Montagnat, du Jugnon à l'amont de Viriat, du Tréconnas et de la Vallière à Ceyzériat, des sources du Bief de ChaliX à Journans ainsi que du Pisseur à la Tranclière. Ce sont souvent des tronçons restreints aux zones de sources (cas du Dévorah, du Bief de ChaliX, du Tréconnas et du Pisseur). Parmi ces secteurs potentiellement favorables à la présence d'écrevisse à pieds blancs, certains tronçons ne sont pas indemnes de toute perturbation humaine. Les sources de la Vallière sont localisées dans la ville de Ceyzériat. Les sources du Tréconnas sont situées dans une parcelle agricole à l'aval de plusieurs lotissements. Les sources du Dévorah se trouvent dans une zone industrielle. Les sources du Pisseur sont proches d'une zone de culture intensive, les premiers lotissements de la Tranclière ne sont qu'à quelques centaines de mètres de la source. Ainsi, même si la qualité de l'habitat est très bonne, les sources potentielles de perturbation de la qualité de l'eau sont multiples dès les zones de sources.

En ce qui concerne les ruisseaux de tête de bassins forestiers prospectés de nuit au cours de l'été 2010, le constat est le même : la plupart des ruisseaux permanents sont impactées par les activités agricoles et l'urbanisation. Tous les ruisseaux issus du massif du Revermont présentent des zones urbanisées dès les zones de source (Clairant, Tréconnas, Jugnon, Reyssouze, Vallière). Les ruisseaux issus du Bois de Seillon sont à sec en été dans les zones qui auraient pu être les plus favorables à la présence d'écrevisses. Ils ne deviennent permanents qu'à la sortie des zones boisées, où l'impact de l'agriculture intensive et de l'urbanisation se fait déjà ressentir.

#### **7.6.2.2 Qualité de l'eau**

Le tableau suivant permet de comparer la qualité des eaux des cours d'eau du bassin versant de la Reyssouze aux gammes de tolérance de l'écrevisse à pieds blancs vis-à-vis de plusieurs paramètres physico-chimiques. Les cours d'eau qui figurent dans ce tableau sont ceux qui abritaient autrefois l'écrevisse à pieds blancs (TRIPIER 1902, LEGER 1926) et dans lesquels ont été réalisées des mesures récentes de la qualité de l'eau.

Les données bibliographiques de référence (TROUILHE 2006) proviennent d'études menées dans différentes régions européennes (Royaume Uni, en France, en Espagne, en Allemagne et en Italie). Nous avons conservé les valeurs minimales et maximales pour chaque paramètre physico chimique, toutes études confondues.

Les valeurs des paramètres physico-chimiques mesurées dans la Reyssouze et de ses affluents sont issues :

- Des résultats de l'Agence de l'Eau à différentes saisons entre 2005 et 2007 sur le Pisseur à la Tranclière. Nous disposons ainsi des mesures ponctuelles de 14 paramètres physico-chimiques réalisés sur le seul ruisseau du bassin versant présentant encore de l'écrevisse à pied blanc.
- Des résultats de notre étude d'eutrophisation menée en 2010. Il s'agit des relevés en continu sur 48h de 4 paramètres physicochimiques sur la Leschère et la Reyssouze.
- Des résultats de l'étude de qualité d'eau (GAY 2006) sur tous les cours d'eau des alentours de Bourg en Bresse. Nous disposons des relevés ponctuels de 7 paramètres physico-chimiques sur deux campagnes les 24 et 25/07/2006 et les 16 et 17/10/2006.



TABLEAU I 47 : COMPARAISON DES EXIGENCES ÉCOLOGIQUES DE L'ÉCREVISSE À PIEDS BLANCS AUX PARAMÈTRES PHYSICO CHIMIQUES MESURÉS DANS LA REYSSOUZE ET SES AFFLUENTS DURANT LES DERNIÈRES CAMPAGNES D'ANALYSE DE LA QUALITÉ DES EAUX

		Exigences écologiques APP (TROUILHE 2006)	Suivi Agence de l'Eau (2005-2007)	Etude eutrophisation (TEREO 2010)		Etude qualité d'eau BV Reyssouze (GAY 2006)												
			Pisseur	Léschère	Reyssouze	Reyssouze	Léschère	Léschère	Reyssouze	Tréconnas	Vallière	Vallière	Vallière	Reyssouze	Reyssouze	Jugnon	Jugnon	Jugnon
			La Tranclière	Amont confluence Reyssouze	Aval confluence Léschère	Amont confluence Léschère	Amont lagune Certines	Amont confluence Reyssouze	Amont confluence Vallière	Amont A40	Amont A40	Aval A40	Amont confluence Reyssouze	Rond point de Bouvent	Amont STEP Bourg en Bresse	Amont Jugnon et station autoroute de Bourg Jasseron	Amont station Viriat Curtaringe	Amont confluence Reyssouze
T (°C)	Valeur min	7,50	7,5	17,41	17,42	12	11,5	12,6	13,9	13,3	12,4	14	13	12,4	12,6	11	12	11,8
	Valeur max	21,0 à 26,0	16	23,94	20,86	19,8		18,4	21,4	20,6	19,1	19,4	17,4	22,2	22,8	19,5	22	24,1
Cond (µS/cm)	Valeur min	6,00	181	645	517	434	301	714	612	495	456	473	446	552	457	516	404	429
	Valeur max	945,00	347	734	589	514		744	621	572	581	598	536	588	544	770	405	459
pH	Valeur min	6,50	7,4	7,31	7,48	7,6	7,5	7,3	7,6	7,8	7,3	7,8	7,5	7,4	7,6	7,6	7,5	7,8
	Valeur max	8,80	7,95	7,64	7,71	7,9		7,5	7,7	8	7,8	7,8	7,7	7,7	7,7	7,7	7,8	7,9
O <sub>2</sub> (mg/L)	Valeur min	8,0 à 4,5	6,03	0,41	5,3	6,4	5,2	3,8	8,7	7,1	3,7	7,2	7,3	6,5	5,9	4,6	6,4	6,8
	Valeur max	15,70	9,56	11,03	7,88	9,9		4,2	8,9	10	7,8	9,2	8,8	8,5	8,3	8,2	8,3	8,1
MES (mg/L)	Valeur min	7,50	2,2			2,4	9,8	3,8	<2	33	2,2	4	2,7	4	7,4	3,4	2,8	7,6
	Valeur max	33,60	49			54		5,2	5,4	45	2,6	7,2	3,8	6,8	8,4	18	5,8	11
TH (mg CaCO <sub>3</sub> /L)	Valeur min	36,30	42,4															
	Valeur max	545,00	66															
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg/L)	Valeur min	0,00	<0,05			<0,05	<0,05	0,36	<0,05	<0,05	0,19	0,06	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,05
	Valeur max	0,73	<0,05			<0,05		2,8	0,18	<0,05	0,5	1,6	0,09	<0,05	0,15	1,8	<0,05	0,08
Cl <sup>-</sup> (mg/L)	Valeur min	0,60	2,7															
	Valeur max	60,00	3,4															
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/L)	Valeur min	0,00	2,2			5,2	0,7	15,7	18,3	10	4,2	2,2	16,9	20,2	6,5	2,9	3,2	6,6
	Valeur max	9,10	7,2			11,7		20,5	24,1	13,6	13,6	10,5	17,1	21,5	16,7	3,0	6,0	16
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (mg/L)	Valeur min	0,00	1,2															
	Valeur max	87,00	4,2															
Na <sup>+</sup> (mg/L)	Valeur min	4,30	3,0															
	Valeur max	26,70	4,4															
Ca <sup>2+</sup> (mg/L)	Valeur min	1,20	40															
	Valeur max	95,00	63															
K <sup>+</sup> (mg/L)	Valeur min	0,01	0,5															
	Valeur max	12,20	0,9															
Mg <sup>2+</sup> (mg/L)	Valeur min	0,90	1,0															
	Valeur max	21,70	1,4															

valeurs conformes aux exigences écologiques APP  
 valeurs pouvant être limitante sur une période longue  
 valeurs non conformes aux exigences écologique APP

Les concentrations en nitrates ( $\text{NO}_3^-$ ) dépassent 9,1 mg/L dans la Reyssouze de l'amont de la confluence avec la Léschère jusqu'à Bourg en Bresse, dans la Léschère à l'amont de sa confluence avec la Reyssouze, dans le Tréconnas à l'amont de l'A40, dans la Vallière entre l'amont de l'A40 et la confluence avec la Reyssouze, dans le Jugnon à l'amont de sa confluence avec la Reyssouze. Ces concentrations dépassent la valeur maximale tolérée par l'écrevisse à pieds blancs.

De même, les concentrations en ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ) sont déclassantes dans la Léschère à l'amont de la confluence avec la Reyssouze, dans la Vallière à l'aval de l'A40 et dans le Jugnon à l'amont de l'A40.

Les concentrations maximales en MES mesurées dans la Reyssouze en amont de sa confluence avec la Léschère (54 mg/L) et dans le Tréconnas (45 mg/L) à l'amont de l'A40 sont supérieures à la valeur maximale tolérée par l'écrevisse à pieds blancs. Toutefois, une telle concentration peut être observée ponctuellement, après un épisode orageux notamment, sans que cela puisse être considéré comme rédhibitoire pour l'écrevisse à pieds blancs. En effet, une telle concentration (49 mg/L) a déjà été mesurée dans le Pisseur alors que l'écrevisse y est bien présente.

Selon TROUILHE (2006), *A. pallipes* est connue pour évoluer dans des eaux fraîches (1-21°C) et bien oxygénées (oxygène dissous > à 8 mg/L). Selon NARDI *et col.* (2005), elle pourrait supporter une oxygénation plus faible, (4,5 mg/L) et des températures de 24 à 26°C. Toutefois, une température supérieure à 21°C pendant une longue période provoquerait des perturbations comportementales et physiologiques.

Dans la Léschère à l'amont de la confluence avec la Reyssouze et dans la Vallière à l'amont de l'A40, les concentrations mesurées en oxygène dissous sont trop faibles (<4,5 mg/L) pour permettre la présence d'écrevisses à pieds blancs. Des valeurs pouvant être considérées comme limitantes, car inférieures à 8 mg/L, ont été mesurées dans tous les cours d'eau étudiés ici, excepté la Reyssouze à l'amont de la confluence avec la Vallière. Même sur le Pisseur, la concentration minimale mesurée est de 6,03 mg/L. La valeur seuil de 8 mg/L ne semble donc pas discriminante pour le décapode.

En ce qui concerne les températures des cours d'eau étudiés, la valeur de 26°C n'est jamais atteinte. La limite de 21°C est en revanche dépassée sur le Jugnon à l'aval de l'A40 ainsi que sur la Léschère et la Reyssouze dès l'amont du bassin versant. Nos suivis thermiques engagés en 2010 confortent ces données issues de mesures ponctuelles puisque les valeurs maximales mesurées durant l'été 2010 sur le Jugnon, la Léschère, la Reyssouze, la Vallière et le bief de Chalix sont toutes comprises entre 21,8 et 23,4°C. Les valeurs mesurées sur le Pisseur sont nettement plus faibles puisque la température maximale mesurée est de 16°C seulement, ce qui correspond parfaitement au *preferendum* thermique de l'écrevisse à pieds blancs.

Finalement, tous les cours d'eau portés dans le tableau précédent présentent des paramètres déclassants vis-à-vis des exigences écologiques de l'écrevisse à pieds blancs. Néanmoins, le Pisseur semble se détacher des autres cours d'eau sur une combinaison de plusieurs paramètres :

- Les nitrates, leur concentration étant toujours inférieure à 9,1 mg/L,
- L'ammonium, sa concentration étant toujours inférieure à 0,05 mg/L,
- La température qui est toujours nettement inférieure à 21°C.

### 7.6.2.3 Présence d'écrevisses allochtones

D'après la carte 66 de l'atlas cartographique, les prospections nocturnes et les pêches électriques récentes (après 2007), ont mis en évidence la présence de trois espèces allochtones :

- L'écrevisse américaine (*Orconectes limosus*), a été contactée sur la quasi totalité de la Reyssouze entre Montagnat et Pont de Vaux, sur les parties aval de la Léschère du Reyssouzet, des biefs de la Gravières et de l'Enfer. A ceux-ci, il faut ajouter la Morte et la Vieille Rivière, le Clairtant et le Jugnon.
- L'écrevisse de Louisiane (*Procambarus clarkii*), a été observée en 2007 et 2010 dans deux étangs sur des affluents du Bief de l'Etang Machard, dans le sous bassin versant du Reyssouzet sur la commune de St Didier d'Aussiat. Elle a également été signalée en 2010 dans l'étang de Boille sur le Bief Rouillet, un affluent de la Reyssouze à Mantenay-Montlin.

REMNC00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 486



- L'écrevisse signal ou de Californie (*Pacifastacus leniusculus*), a été contactée en novembre 2010 dans la Reyssouze à Cras-sur-Reyssouze.

Ces trois espèces d'écrevisses américaines sont porteuses saines d'un champignon pathogène (*Aphanomyces astaci*) responsable de l'aphanomycose, encore appelée peste de l'écrevisse. Il s'agit d'une des causes principales de la disparition des populations de l'écrevisse à pieds blancs depuis 1859 (SOUTY-GROSSET *et col.* 2006). L'aphanomycose est transmise à *A. pallipes* soit par contact direct avec des écrevisses américaines soit par transport des spores par les poissons, les oiseaux à pattes palmées ou les pêcheurs. La décimation d'une population d'*Austropotamobius. pallipes* infectée par le champignon prend de une à cinq semaines en fonction de la température de l'eau (TROUILHE 2006).

Selon TRIPIER (1902) la disparition progressive de l'écrevisse à pieds blancs dans de nombreux cours d'eau du département de l'Ain a été constatée depuis 1880 à cause de « l'existence d'une maladie parasitaire ou microbienne ». Ce même auteur évoque l'introduction d'écrevisses allochtones pour la consommation avant 1900. Il semblerait donc que l'écrevisse américaine soit à l'origine de la dissémination de la peste de l'écrevisse dans le bassin versant de la Reyssouze, à partir de la Saône en remontant ses affluents, depuis 1880. Les deux autres espèces d'écrevisses américaines n'ont été introduites en France qu'entre 1973 et 1977. Elles n'ont été contactées que récemment dans le bassin versant de la Reyssouze. Leur introduction date d'après 2000.

Les trois espèces d'écrevisses américaines sont considérées comme moins exigeantes que l'écrevisse à pieds blancs vis-à-vis de la qualité du milieu. Elles présentent une résistance à la dégradation des biotopes (réchauffement des eaux, eutrophisation, pathologies). Leur dynamique de population est plus avantageuse : elles peuvent se reproduire plus jeunes avec une maturité sexuelle précoce, elles sont plus prolifiques et croissent plus rapidement. Ainsi, leurs populations sont en extension dans plusieurs régions de France et d'Europe (SOUTY-GROSSET *et col.* 2006).

Nous ne connaissons pas encore la dynamique des populations d'écrevisses de Louisiane et de Californie dans le bassin versant de la Reyssouze en raison de leur introduction récente. En ce qui concerne l'écrevisse américaine, la population semble être en extension depuis un siècle puisqu'elle occupe tous les cours d'eau qui abritait autrefois l'écrevisse à pieds blancs (la Léschère, le Jugnon, la Reyssouze et la Vallière) alors qu'elle en était absente. Sa présence est notamment préoccupante dans la Léschère au niveau de l'aire de repos de Tossiat sur l'A40. Elle n'est qu'à 3,1 km de la confluence avec du Pisseur à la Tranclière, soit 3,8 km de la seule station où est encore présente l'écrevisse à pieds blancs.

### 7.6.3 Bilan des potentiels astacicoles sur la Reyssouze et ses affluents

Seul le Pisseur présente une population d'écrevisses à pieds blancs. Le ruisseau est actuellement utilisé comme zone de refuge puisque l'espèce était sans doute présente dans tous les cours d'eau du bassin versant aux alentours de Bourg en Bresse. Sa présence dans le Pisseur semble assurée par une combinaison de facteurs mésologiques :

- Le Pisseur est un cours d'eau forestier. L'ombrage est important et permet de tamponner la température de l'eau qui ne semble pas dépasser 16°C même en été. Les systèmes racinaires au contact de la lame d'eau offrent des caches intéressantes pour les écrevisses.
- La qualité de l'eau est bonne. Malgré la présence d'une parcelle agricole adjacente à la zone de sources, les concentrations en nitrates ne sont jamais discriminantes vis-à-vis des exigences écologiques de l'espèce. L'absence d'urbanisation à l'amont de la zone de source jusqu'à la confluence avec la Léschère fait qu'aucun rejet domestique ne semble impacter le ruisseau. Les concentrations en ammonium sont donc suffisamment faibles.

Ces conditions favorables à la présence d'écrevisses à pieds blancs ne semblent pas réunies sur les autres cours d'eau du bassin versant, y compris les zones de sources. En effet, nous avons vu que la qualité de l'eau est souvent discriminante en raison des pollutions aux matières azotées d'origine agricole et domestique. La température de l'eau est souvent trop élevée en été en raison du réchauffement du aux étangs et à l'absence d'ombrage sur certains secteurs. La disparition de la ripisylve au profit des zones agricoles peut également être incriminée en créant une uniformisation du lit qui ne permet plus aux écrevisses de trouver un habitat

REMNC00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 487

adéquat. Enfin, c'est sans doute l'introduction, il y a plus d'un siècle, de l'écrevisse américaine, qui a engendré une forte régression de l'aire de répartition de l'écrevisse autochtone. Au même titre que les écrevisses de Louisiane et de Californie qui ont été introduites plus récemment dans le bassin versant, l'écrevisse américaine est porteuse saine de la peste de l'écrevisse. Cette pathologie est considérée comme une des causes principales de la disparition des populations de l'écrevisse à pieds blancs depuis 1859 en Europe.

La pérennité de l'écrevisse à pieds blancs dans le bassin versant de la Reyssouze ne semble pas assurée à long terme. L'écrevisse américaine, vecteur potentiel de contamination de l'aphanomyose, est présente dans la Léschère à quelques kilomètres seulement du Pisseur. La maïsiculture intensive au niveau des zones de sources à la Tranclière constitue également un risque important de pollution aux matières azotées. Enfin, la présence de plans d'eau, localisés non loin de la zone de source peut menacer la population d'écrevisses autochtone en induisant un réchauffement important de l'eau durant l'étiage estival.

REMANCE00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 488

## 8 - Synthèse des enjeux liés aux complexes « moulins »

### 8.1 Méthodologie

Il est aujourd'hui admis que techniquement, les ouvrages transversaux en rivière peuvent avoir un grand nombre d'effets, souvent plus négatifs que positifs, par rapport au fonctionnement hydraulique et écologiques des rivières. A l'échelle du territoire français, pour environ 80% d'entre eux, ces ouvrages n'ont plus véritablement d'usage direct.

Cependant, du fait d'une existence historique parfois longue de plusieurs siècles, ces ouvrages ont une valeur sociale et/ou patrimoniale forte, en particulier dans les traversées urbaines où la population vit avec la rivière et ses souvenirs. Ils ont conduit également à établir un certain équilibre de la rivière, tout au moins en apparence, qu'il semble difficile a priori de perturber.

Les rôles et la gestion future de ces ouvrages prennent donc une place particulière dans les réflexions actuelles de par les orientations définies par la Directive Cadre Européenne sur l'Eau (2000), et retranscrites dans le droit français avec la Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques (LEMA) et le nouveau Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion de l'Eau (SDAGE) Rhône-Méditerranée.

**Pour la présente étude, nous avons recherché les indicateurs qui seraient à retenir pour établir le diagnostic des rôles de chaque ouvrage.**

**Nous avons donc recensé tous les rôles que peuvent assurer les ouvrages en analysant les données bibliographiques existantes et nous avons retenu ceux qui se trouvent être caractéristiques de la Reyssouze en regard aux fonctionnements analysés précédemment.**

Plusieurs études récentes mentionnées en bibliographie font aujourd'hui référence, dont notamment :

- AREA & MALAVOI (2003)      Stratégie d'intervention de l'Agence de l'Eau sur les seuils en rivière – Agence de l'Eau Loire Bretagne  
Cette étude a servi de guide pour l'analyse des rôles hydrauliques et écologiques des ouvrages de la Reyssouze
- Groupement ASCA (2008)      Eléments pour une stratégie d'action de l'Agence sur le bassin versant de la Reyssouze – Agence de l'Eau RMC  
Ce document pose la problématique sur le bassin versant de la Reyssouze en focalisant sur 2 cas concrets

Une synthèse de ces études a donc été réalisée avant d'initier une méthode originale pour qualifier les rôles hydraulique et écologique des ouvrages de la Reyssouze sur le linéaire d'étude.



## 8.2 Définition des indicateurs d'analyse

Le rapport d'AREA & Malavoi constitue aujourd'hui un document de référence et nous avons construit notre méthodologie à partir de ces travaux et l'avons complété par une prise en compte complète des usages socio-économiques.

AREA & Malavoi considèrent que les effets des ouvrages en travers de rivière peuvent être déclinés en 3 grandes familles :

- EFFETS FLUX : Les effets sur les flux : flux d'eau, flux de matière solide (charriage, suspension), flux biologiques (corridors biologiques, migration des poissons) ;
- EFFETS RETENUE : Les effets liés à la présence d'une retenue d'eau en amont ;
- EFFETS POINT DUR : les effets liés à la présence d'une structure stabilisatrice (le seuil et son génie civil) ;

Ces effets ont été analysés en terme d'IMPACT PHYSIQUE et en terme d'IMPACT ECOLOGIQUE. Ces impacts sont emboîtés : un impact écologique peut être direct, mais il peut aussi provenir d'un impact physique.

Par exemple, un ouvrage peut constituer un obstacle à la migration des poissons, c'est un « impact écologique direct ». Le remous en amont d'un ouvrage modifie les vitesses et hauteurs d'écoulement, qui elles-mêmes modifient les conditions d'habitat, d'alimentation et de croissance des poissons (habitat physique, phytoplancton, oxygénation, température), c'est un « impact écologique indirect ». L'ensemble de ces impacts peut conduire à un glissement typologique, c'est-à-dire une modification du contexte piscicole et des espèces de référence.

Pour l'analyse qui suit, nous indiquons en caractère normal les considérations générales, et nous indiquons *en italique* les précisions qui doivent être apportées pour le cas de la Reyssouze.

Nous indiquons également les indicateurs qui ont été retenus pour l'analyse ouvrage par ouvrage reportée dans les fiches de synthèse. La caractérisation des indicateurs varient selon l'échelle suivante :

Données quantifiées dans le cadre de l'étude  
D'après expertise, donnée non quantifiée

Très perturbant	Moy perturbant	Faibl. perturbant	Sans effet ou négligeable	Légèr. bénéfique	Moyen. bénéfique	Très bénéfique
---	--	-	0	+	++	+++

## 8.2.1 Rôles physiques et écologiques : effets « flux »

### 8.2.1.1 Effets sur les flux liquides

#### FL1 – Perte de débit dans le tronçon court-circuité

#### FL2 – Perte de débit à l'étiage par évaporation

On considère en général que les seuils ont peu d'effets sur le régime hydrologique moyen des cours d'eau.

A l'étiage, deux types de phénomènes peuvent se produire :

- A) la répartition des débits entre canal de dérivation et cours d'eau peut conduire à des conditions de déficit dans le tronçon court-circuité du cours d'eau principal ; ce déficit se résorbe cependant en aval de la restitution, sauf si un process industriel consomme une partie de l'eau prélevée ;
- B) L'évaporation sur le linéaire influencé par l'ouvrage diminue le débit d'étiage. L'évaporation sera d'autant plus élevée que les vitesses d'écoulement sont faibles et que la température initiale de l'eau est élevée, ce qui est le cas dans le remous de l'ouvrage.

La modification du régime d'étiage par le biais de l'évaporation peut, en fonction du type de gestion et de la densité d'ouvrages, se traduire par une réduction du débit, globalement dommageable pour la faune aquatique.

*Pour la Reyssouze, le phénomène d'évaporation (B) peut être analysé globalement sur le linéaire total de remous des ouvrages, à savoir 49,8 km. Avec une évaporation maximale instantanée de 4,3 mm/j (ce qui est une valeur majorante pour la période estivale) et une largeur moyenne du lit mouillé de 20 m, la perte absolue et maximale de débit sur une journée est de 50 l/s à l'échelle du bassin versant. L'impact relatif des remous de la Reyssouze et gravières (assimiliés à des surfaces d'eau libres) a été estimé à 12 l/s en moyenne mensuelle sur la période estivale. Il s'agit donc d'une perte de débit qui reste modérée et peu impactante par rapport à une situation naturelle sans remous.*

*Pour la répartition de débit entre les biefs (A), nous avons analysé les pressions existantes lors des investigations de terrain en termes de taux de répartition de débits. Les situations ne sont jamais très perturbantes et le débit réservé (1/10 du module) est toujours respecté (note de 0 à --).*

#### FL3 - Ralentissement dynamique des crues et hautes eaux :

Les seuils fixes et les vannages fermés facilitent généralement les débordements dans le lit majeur à leur amont. La distance affectée est fonction de la hauteur du seuil, de la pente du cours d'eau, de la largeur du lit majeur. En amont du seuil, on observe généralement une augmentation de la fréquence de débordement, notamment pour les « petites » crues (de Q1 à Q5 environ). Le débordement en amont pourrait ainsi avoir un effet d'écèlement de la crue dans le lit majeur et réduire la fréquence et la hauteur de submersion en aval. Si la zone concernée ne présente pas de vulnérabilité forte (zones agricoles, forêts etc.), l'effet négatif est très modeste. En zone urbanisée cet effet est en revanche réellement très négatif. Il faut toutefois nuancer ces conclusions :

- les effets ne peuvent être observés que pour des crues faibles à moyennes (Q1, Q2, Q5, Q10) et deviennent négligeable pour des crues rares (Q50, Q100) ;
- les effets ne sont vraiment bénéfiques que s'ils s'observent sur plusieurs ouvrages rapprochés, de façon à générer un effet cumulatif ;
- les effets ne sont très bénéfiques que s'il les phénomènes de surstockage se produisent dans le lit majeur des cours d'eau. En général les seuils ne peuvent avoir d'effet de stockage dans la retenue elle-même, de trop faible volume par rapport au volume d'une crue, même annuelle, sauf si une manœuvre spécifique des vannes est réalisée.

REMNC00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 491

*Pour la Reyssouze l'analyse précédente ne s'applique pas lorsque les ouvrages sont équipés de vannages automatiques qui s'activent automatiquement en fonction des hauteurs d'atteints.*

*Nous avons considéré que le ralentissement dynamique est d'autant plus profitable que la manœuvre des vannes était retardée (note de 0 à +++).*

#### **FL4 - Eclusées**

Si les ouvrages ont encore un usage économique (moulins, micro-centrales) ou encore si les systèmes d'automatisation font défaut sur un ouvrage, on peut parfois craindre un fonctionnement par « éclusées » avec stockage de l'eau une partie de la journée dans le bief puis turbinage. Le débit en aval pendant la période de stockage peut alors s'avérer insuffisant (notion de débit réservé).

L'impact négatif principal du fonctionnement par éclusées est la perturbation de l'habitabilité du milieu avec des difficultés d'installation et de maintien de la faune et de la flore aquatique (Valentin, 1998, *in* AREA & Malavoi).

*La pratique des éclusées comme décrit précédemment concerne exclusivement le barrage des Aiguilles et le canal de Pont de Vaux (note --).*

#### **FL5 – Maintien de la connectivité avec le lit majeur et de l'attractivité des berges**

L'augmentation de la fréquence de submersion du lit majeur en amont du seuil peut se traduire, dans des circonstances particulières (présence d'annexes hydrauliques en lit majeur, crue de longue durée), par une amélioration de la connectivité biologique entre le lit mineur et les annexes hydrauliques. Ceci peut notamment être intéressant d'un point de vue biologique sur des cours d'eau dégradés, suite à une incision généralisée du lit mineur par exemple.

*Pour la Reyssouze, un équilibre écologique s'est généralement mis en place pour les milieux terrestres en lien avec la rivière. C'est le cas notamment de petites zones humides ou de quelques boisements alluviaux situées en amont d'ouvrage et profitant du remous et du maintien en position haute de la nappe alluviale.*

*Cet indicateur a donc été retenu dans l'analyse (note de 0 à +++). Il s'agit en particulier de mettre en évidence les intérêts écologiques qu'il faudrait compenser si une gestion des ouvrages plus pénalisante devait être définie.*

#### **FL6 – Augmentation du temps de transfert**

Ce type de constat peut être réalisé par modélisation. Un modèle hydraulique et biologique intégrant de très nombreux paramètres a été élaboré par AUSCHER (1992, *in* AREA & Malavoi) sur la Vire pour fournir un outil d'aide à la décision en matière de gestion de l'ouverture des biefs en étiage. Un effet important constaté par le modèle est l'augmentation du temps de transit de l'eau, proportionnel au nombre de biefs fermés.

En l'état actuel des connaissances, le « bilan » réel de cet impact est difficilement chiffrable en termes d'effet globalement positif ou négatif pour le milieu (fonction de la distance prise en compte, de l'échelle de temps...). A noter toutefois que le ralentissement lié aux barrages hydrauliques est explicitement cité comme un facteur favorisant le développement des Cyanobactéries et la formation de fleurs d'eau (Agences de l'eau, 1997).

*La longueur totale des remous de la Reyssouze (49,8 km) amène à prendre en compte ce type de phénomène. Cet indicateur a été rapproché des phénomènes d'eutrophisation dans le remous du barrage (prolifération végétale et phytoplanctonique suite à la diminution des vitesses, l'augmentation de la température, et aux variations de teneurs en oxygène (note de 0 à --)).*

REMNC00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 492



### 8.2.1.2 Effets sur les flux solides

#### FS7 – Piégeage des sédiments grossiers

La plupart des seuils fixes, quel que soit le type de cours d'eau, bloquent la plus grande partie de la charge alluviale grossière de fond (celle transportée par charriage). Toutefois, certains vannages peuvent parfois être suffisamment levés en période de crue pour permettre le transit de tout ou partie de la charge alluviale de fond.

Cet effet de piégeage perdure en général jusqu'à ce que le seuil soit plein et devienne « transparent » au transport solide. Mais, même lorsqu'il est « plein », le seuil réduit la vitesse de transit des sédiments grossiers dans la mesure où la pente hydraulique en amont est généralement très inférieure à la pente naturelle, sauf dans les rares cas (rivières de montagne très chargées) où le seuil est tellement plein que la nouvelle pente à son amont est parallèle, quelques mètres plus haut, à la pente naturelle.

A l'amont, le remblaiement du seuil se traduit par une réduction de la capacité du lit, donc une augmentation de la fréquence des débordements. A l'aval, le « manque » d'alluvions grossières génère souvent une érosion progressive (se propageant depuis le seuil vers l'aval) conduisant à l'incision du lit mineur. Cet impact est plus fort sur les cours d'eau à dynamique active et à forte puissance. Le déficit alluvial provoque aussi, à plus ou moins long terme, une disparition du substrat alluvial, ce qui est très pénalisant pour le fonctionnement écologique.

En aval des ouvrages, ces substrats ne peuvent plus constituer des habitats privilégiés pour de nombreuses espèces d'invertébrés benthiques, de végétaux aquatiques, de poissons. Ce sont aussi potentiellement des zones de fraie pour la plupart des salmonidés ainsi que pour de nombreux cyprinidés d'eau vive.

Dans certains cas très particuliers, le piégeage des sédiments grossiers à l'amont des seuils peut se traduire par le développement de zones de fraie ou de croissance des juvéniles, notamment pour les salmonidés.

*L'analyse morphodynamique de la Reyssouze a montré que le transport de fond par charriage était très faible étant donné la taille des alluvions et la faible pente de la rivière. Les zones d'apports sont également très peu nombreuses. Cet indicateur ne sera donc pas retenu seul pour le diagnostic des ouvrages ; il sera inclus dans l'indicateur suivant lié au colmatage par les sédiments fins (note de 0 à ---).*

#### FS8 – Colmatage par les sédiments fins

Les sédiments fins en transit se piègent dans la plupart des retenues, plus particulièrement sur les rivières à faible pente et à faibles vitesses d'écoulement, dans les plans d'eau (même en crue), ainsi que si les vannes ne peuvent être ouvertes au bon moment (pendant la crue et la décrue).

On observe, en amont de l'ouvrage, une transformation radicale du substrat alluvial initial, auparavant assez grossier et qui se colmate énormément ou devient complètement vaseux.

Ces dépôts de sédiments sont par ailleurs amenés à être plus ou moins régulièrement évacués de manière souvent brutale vers l'aval, notamment par effet de « chasse » (volontaire ou non) ou, au moins, par entraînement partiel lors de crues ou à l'occasion de curages. Les pics de matières en suspension, à l'occasion d'une « chasse » par exemple, provoquent une baisse de l'oxygène dissous (dégradation de la matière organique) et ont un effet abrasif sur les branchies des poissons. De tels apports peuvent également s'accompagner du relargage de micro-polluants stockés dans les sédiments.

A plus long terme, les matières en suspension se déposent dans le lit et provoquent une uniformisation du milieu et une fermeture des substrats grossiers (colmatage), ce qui rend les zones touchées inaptées à la reproduction et/ou au développement de nombreuses espèces d'invertébrés et de poissons, notamment parmi la faune piscicole.

Plus précisément, le piégeage puis l'accumulation des sédiments fins dans les retenues de seuils se traduisent généralement par un changement radical des biocénoses aquatiques : on parle de glissement typologique. Ce glissement correspond au remplacement du cortège d'espèces (invertébrés, végétaux, poissons)

REMNC00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 493

caractéristiques de substrats grossiers par un cortège caractéristique de substrats fins et généralement très organiques.

*Du fait de la quasi-absence de charriage de fond grossier, le transport solide dans la Reyssouze se produit essentiellement par suspension. Lorsque les vannes sont fermées, le colmatage se produit systématiquement en amont des retenues car les longueurs de remous sont toujours suffisantes pour laisser décanter la plupart des particules.*

*Cependant, ces sédiments n'ont pas possibilité de se compacter et sont remis en suspension à chaque ouverture de vanne, c'est-à-dire pour chaque crue, et ils transitent vers l'aval tant qu'il n'existe pas d'obstacle important. La plupart des ouvrages sont désormais équipés de vannages automatiques qui réduisent d'ailleurs l'accumulation des sédiments en période de crue.*

*D'un point de vue écologique, les alluvions naturelles de la Reyssouze sont relativement grossiers (galet, graviers et sables). Toutefois, le stock alluvial a été en grande partie prélevé lors des curages successifs de la rivière. Les alluvions qui transitent donc aujourd'hui dans le cours d'eau sont fines à très fines (sables, limons, argiles). Aussi, lorsque la sédimentation des fines se produit, le colmatage se produit sur des éléments déjà très fins et la perte d'habitat qui en découle est relativement faible (note de 0 à --).*

### **8.2.1.3 Modification des flux biologiques**

#### **FB9 – Libre circulation des migrants**

La quantification de l'impact « obstacle » fait appel à une notion de franchissabilité pour une espèce donnée (amontaison et dévalaison) (cf. partie 5.3.6). Les ouvrages hydrauliques ont en général un impact :

- drastique sur les grands migrants, qui ont d'ailleurs disparu de la majeure partie des bassins français au cours du XIX<sup>e</sup> siècle,
- important sur les espèces holobiotiques, pour la plupart néanmoins « migratrices d'eau douce » (Truite fario notamment) pour lesquelles les obstacles posent des problèmes de « cloisonnement » des milieux, et, dans certains cas (Truite fario, Brochet...), d'accès aux zones de reproduction.

Le blocage des migrations résulte principalement des seuils et barrages, mais il convient de noter également d'autres types d'ouvrages qui peuvent constituer des obstacles aux flux biologiques, en particulier de nombreux seuils de ponts ou des passages busés.

*La question de la libre circulation des poissons sur la Reyssouze se pose pour la totalité des ouvrages étudiés. La franchissabilité des ouvrages a été étudiée en détail et est retenue comme l'un des principaux indicateurs (note de 0 à ---).*

#### **FB10 – Corridors biologiques transversaux**

*Dans le cadre de cette étude, nous ajoutons un indicateur qui ne sera pas retenu dans l'analyse mais qui mérite d'être signalé : il s'agit des corridors biologiques, qui se traduisent notamment par la migration de la grande faune en particulier, et qui nécessitent le franchissement du lit mouillé de la Reyssouze. Ce franchissement peut devenir problématique lorsque les profondeurs d'eau sont de plusieurs mètres alors que les débits d'étiage ou moyens sont de quelques mètres cubes par seconde.*

*Toutefois, les remous d'ouvrages ne sont pas systématiquement continus (à l'exception de la Basse Reyssouze) et les ouvrages de franchissement sont relativement nombreux, ce qui laisse à penser que la migration transversale de la faune n'est pas très pénalisée (note de 0 à -).*

REMNC00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 494

## 8.2.2 Rôles physiques et écologiques : effets « retenue »

L'inventaire des effets « flux » a permis à AREA & Malavoi d'identifier les modifications des processus de transit d'eau, d'alluvions et d'animaux liées à la présence d'ouvrages transversaux. Les effets « retenue » sont ceux induits par la présence quasi permanente d'un plan d'eau en amont de l'ouvrage.

### 8.2.2.1 Hydrodynamique

#### RD1 – Blocage de la dynamique latérale

#### RD6 – Diminution de la régénération des milieux

Les seuils et vannages maintiennent un plan d'eau calme en amont, souvent de manière permanente. La cote de la ligne d'eau se situe donc souvent au niveau du plein bord (effet décroissant de l'aval vers l'amont de la retenue). Ceci entraîne plusieurs processus physiques et écologiques qui se traduisent par une moindre intensité des processus d'érosion latérale.

Tout d'abord, l'effet plan d'eau réduit les vitesses d'écoulement dans la retenue, même en crue moyenne (Q1 à Q5) qui sont généralement les crues « morphogènes ». On observe donc une moindre sollicitation hydraulique des berges. En outre, le maintien permanent d'un équilibre hydrostatique entre le plan d'eau et la nappe phréatique inhibe l'un des principaux processus générateurs d'érosion latérale : la décharge brusque de la nappe vers le cours d'eau à la décrue. Ce processus est particulièrement intense sur les cours d'eau à berges non cohésives (des sables aux galets).

Enfin, la stabilité du plan d'eau et la faiblesse des processus géodynamiques favorisent le développement d'une végétation rivulaire (aulnes, saules, frênes etc.) qui va elle-même renforcer la stabilité de la berge.

D'un point de vue socio-économique, l'effet est souvent perçu comme très positif (pas ou peu d'érosion des terrains riverains). Ce point est particulièrement important dans les zones urbanisées. D'un point de vue écologique, l'écosystème est extrêmement stable : les biocénoses (qui sont généralement différentes des biocénoses « naturelles ») peuvent donc s'installer de manière pérenne.

L'absence de processus d'érosion latérale entraîne une baisse de la « production » de sédiments grossiers par reprise du stock alluvial disponible sur les berges. Or, l'équilibre débit liquide/débit solide est un élément essentiel de la dynamique fluviale. Cet effet est d'autant plus sensible sur les cours d'eau à dynamique active et coulant dans des alluvions non cohésives. Le moteur de la dynamique écologique des cours d'eau est la dynamique fluviale. Les processus d'érosion, transport de sédiments, dépôt, recoupement de méandre, ont pour effet de créer, détruire, recréer, à une échelle de temps comprise entre 10 et 100 ans en moyenne (fréquence extrêmement variable selon les cours d'eau), une diversité de milieux dont la grande richesse écologique tient justement à leur fréquence de régénération et à leur assemblage sous forme de mosaïque sur une surface relativement restreinte. Le blocage des processus géodynamiques lié à l'effet retenue des ouvrages transversaux se traduit donc par un appauvrissement général de la qualité fonctionnelle du corridor fluvial.

Cet impact négatif est en général très marqué sur les rivières à dynamique naturellement active et augmente avec la densité de barrages.

*Le cas de la Reyssouze diffère en de nombreux points du cas général décrit précédemment.*

*En premier lieu, les berges étant constituées de matériaux globalement fins, la mobilisation des sédiments dans les processus d'érosion est un facteur relativement lent (cohésion de berges) et peu intéressant dans la dynamique écologique des milieux, car les matériaux libérés vont venir colmater les rares zones à sédiments grossiers.*

*Malgré tout, l'érosion des berges se produit effectivement (cf. partie 4.5.4) du fait de l'ouverture des vannes et de l'absence de ripisylve assurant un rôle de protection des berges sous le niveau d'eau d'étiage*

REMNC00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 495



(phénomène de marnage). Par ailleurs, lorsqu'elle existe, la végétation telle qu'on la retrouve sur les berges de la Reyssouze joue un rôle très apparent de stabilisation de berges : en fait, elle subit sous le niveau d'étiage, les sous-cavements des berges en crue et l'incision du lit.

Enfin, les échanges avec la nappe sont faibles du fait de la faible perméabilité des terrains, et ce fonctionnement n'est donc pas un facteur de dynamique écologique.

Malgré la présence d'ouvrage, il existe donc sur la Reyssouze une dynamique latérale. Cependant, cette dynamique participe très peu à la régénération des milieux contrairement à des cours d'eau dont les sédiments sont grossiers (note 0 à -).

## **Modification des vitesses et des profondeurs**

### **RD2 – Diminution des teneurs en oxygène**

### **RD3 – Augmentation de la température**

### **RD4 – Colmatage en amont de l'ouvrage**

D'une manière générale, les seuils induisent à leur amont une augmentation des profondeurs d'eau et une réduction des vitesses.

L'augmentation des profondeurs et la réduction des vitesses a des effets majeurs sur les processus physico-chimiques. On constate généralement une augmentation de la température de l'eau, notamment en étiage, ce qui se traduit par une baisse de la teneur en oxygène dissous.

On observe souvent aussi une réduction des surfaces où se réalise naturellement le brassage mécanique de l'eau (généralement sur les faciès lotiques et peu profonds), ce qui aggrave le déficit en oxygène dissous, même si le brassage ponctuel par la chute d'eau sur le seuil peut en réinjecter une certaine quantité. Un effet connu de la réduction des vitesses est la sédimentation des sédiments fins, déjà traitée dans les effets flux.

*Les mesures réalisées lors des investigations de terrain (suivi température, suivi oxygène dissous) montrent que les tendances évoquées précédemment pour l'oxygène et la température s'avèrent vérifiées pour la Reyssouze.*

*Ces paramètres physiques (oxygène, température, colmatage) sont donc analysés précisément et viennent alimenter l'expertise générale du phénomène d'eutrophisation dans les remous d'ouvrage (note de 0 à ---).*

## **RD 5 – Perte de diversité des écoulements**

Un des effets les plus évidents des seuils est la modification de la répartition des faciès d'écoulement. Sur les rivières naturelles, on observe généralement une succession de ces différents faciès, parfois agencés en séquences types : séquence radier/mouille, séquence radier/plat courant/mouille, séquence rapide/chenal lentique, etc.

Ce calage hydraulique génère des faciès chenal lentique ou plat lentique sur des secteurs où ils ne devraient pas se développer ou du moins pas sur un linéaire aussi important. Sur de nombreux cours d'eau, notamment en plaine, les effets sont encore plus nets car il arrive fréquemment que les seuils soient installés « en escalier » avec un ouvrage en amont de chaque limite amont de plan d'eau. On n'observe plus alors qu'une succession de chenaux lenticques.

Sur de nombreuses rivières, les faciès lenticques et profonds sont généralement naturellement assez nombreux pour garantir un linéaire suffisant de zones refuges. En revanche, les faciès lotiques et peu profonds sont généralement moins nombreux et présentent un linéaire moindre (de l'ordre de 20 à 30 % du linéaire). Les seuils aggravent donc le « déficit » naturel en faciès lotiques peu profonds. Cette réduction du linéaire de faciès lotiques au profit de faciès lenticques diminue la diversité des habitats, donc la diversité biologique.

La simplification des faciès sous l'effet des seuils aurait également un impact négatif sur les processus autoépuration.

REMNC00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 496

*Le travail précis mené sur les faciès de la Reyssouze (quantification de l'habitat piscicole par application de la méthode CSP) a permis de quantifier les rôles des ouvrages et de leur remous dans la modification des faciès. Il s'agit donc d'un indicateur majeur (noté de 0 à ---).*

## **RD 7 – Augmentation de la biomasse aquatique**

L'augmentation des profondeurs d'eau peut accroître « l'habitabilité » des plans d'eau de seuils. Ceci est sensible en période d'étiage où les tirants d'eau sont naturellement très faibles sur les faciès lotiques et peu profonds (radiers, plats etc.).

Cet effet positif est très marqué sur les cours d'eau ayant subi un recalibrage ou une incision du lit et qui présentent, suite à ces travaux, une largeur trop importante par rapport aux débits d'étiage, ce qui se traduit hydrauliquement par des tirants d'eau encore plus faibles que naturellement.

L'augmentation de l'habitabilité du milieu liée au plan d'eau peut donc, dans certains cas, augmenter la biomasse et la densité de poissons, mais ce constat est parfois nuancé par des études locales.

Par exemple, pour l'Ognon, rivière de Franche-Comté, caractérisée par une très forte densité de seuils, les peuplements piscicoles ont été étudiés (CSP Dijon, P. Barran, 2003 in AREA&Malavoi) dans les trois grands types de milieux aquatiques de la vallée : faciès lotiques, faciès lentiques et plans d'eau. La comparaison de l'abondance des différentes espèces de poissons entre faciès lotiques et lentiques montre, dans les retenues des seuils, une légère augmentation des effectifs de quelques poissons d'eaux calmes (brochet et perche), mais surtout la raréfaction de la plupart des espèces d'eaux vives, dans des proportions considérables pour certains espèces caractéristiques de ces milieux (Hotu, Barbeau fluviatile, Spirlin, Vandoise). Le nombre d'espèces est globalement plus faible dans les retenues que dans les zones à écoulement libre. La biomasse dans les retenues (moins de 200 kg/ha en moyenne) est beaucoup plus faible que celle dans les zones à écoulement libre (près de 500 kg/ha).

*Le diagnostic piscicole (sondage, pêche et interprétations) réalisé dans le cadre de l'étude fournit des données quantifiées qui permettent d'évaluer précisément cet indicateur. (note de 0 à ++).*

## **RD8 – Glissement typologique piscicole**

### **RD9 – Augmentation du phytoplancton**

Plusieurs causes, traduites par plusieurs indicateurs, sont à l'origine d'un glissement typologique piscicole.

- A) L'uniformisation des faciès d'écoulement,
- B) L'augmentation de l'« habitabilité » dans le remous de l'ouvrage,
- C) La stabilité des conditions.

**A) L'augmentation des profondeurs et la réduction des vitesses** se traduit le plus souvent par un glissement typologique qui réduit notablement, du point de vue du fonctionnement de l'hydrosystème, les précédents effets positifs éventuels.

On observe ainsi généralement un changement des réseaux trophiques caractérisé par l'augmentation de la production phytoplanctonique et par le développement du zooplancton et d'une faune benthique limnophile dominée par les Mollusques, les Oligochètes et les Chironomidés. En effet, le substrat autrefois varié offrait une diversité d'habitats benthiques. Colmaté par des fines celui-ci s'uniformise, n'offrant plus qu'une faible variété de milieu pour la faune aquatique. Les espèces initialement présentes sont remplacées par d'autres, mieux adaptées aux conditions environnementales lentiques et à substrat dominé par les fines.

Les peuplements piscicoles sont affectés par le changement des régimes thermique et hydrologique :

- les espèces rhéophiles sont fortement défavorisées,
- à l'inverse les espèces de milieux lentiques, telles que la plupart des Cyprinidés, sont favorisées par un cours d'eau présentant une succession de chenaux lentiques dont les eaux lentes se réchauffent facilement.

REMANCE00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 497

**B) L'augmentation de l'habitabilité** du milieu liée au plan d'eau peut dans certains cas, augmenter la biomasse et la densité de poissons, mais la faune piscicole est alors radicalement différente de la faune naturellement présente dans le milieu avant installation de l'ouvrage. Le glissement typologique s'accroît de l'aval vers l'amont des cours d'eau où l'on a généralement des espèces rhéophiles qui sont remplacées par des espèces lénitophiles. Dans les parties aval, les espèces sont déjà des espèces d'eau calmes et la présence de plans d'eau a des effets de glissement typologique moins marqués.

**C) Augmentation de la stabilité des conditions hydrauliques** peut être perçue comme un effet positif, au même titre que précédemment l'augmentation artificielle des profondeurs à l'étiage. Les biocénoses sont alors moins fréquemment soumises aux stress hydrauliques liés aux variations, parfois rapides, des conditions hydrologiques, et les populations peuvent se développer plus facilement.

L'effet « retenue » se traduit par un blocage marqué des variations hydrauliques annuelles qui régissent le fonctionnement des milieux naturels aquatiques : suppression de toute possibilité de « respiration écologique » sous la ligne d'eau d'étiage de la retenue :

- réduction de l'oxydation et ralentissement du cycle de la matière
- stress hydrique, perte de biomasse et de diversité des formations végétales, perte d'habitat associé à la végétation semi-aquatique. Rupture des gradients d'inondabilité et d'exondation qui ont un rôle déterminant dans la formation, la régénération et la diversification des habitats.

Cette stabilité participe donc au glissement typologique évoqué ci-dessus, les biocénoses typiques de conditions hydrauliques naturellement changeantes étant remplacées par d'autres adaptées à une plus grande stabilité du milieu.

*Cet indicateur a été caractérisé grâce aux résultats du diagnostic piscicole (note de 0 à --).*

#### **RD10 – Diminution du développement de la végétation hydrophyte**

*Dans le cadre de cette étude, nous ajoutons un autre indicateur qui ne sera pas retenu directement dans l'analyse mais intégré dans l'indicateur précédent : la diminution de la végétation hydrophyte (note de 0 à +).*

*En effet, l'augmentation des profondeurs d'eau peut être un facteur de réduction du développement de la végétation immergée. Du fait de l'absence de lumière au fond de la rivière et des grandes profondeurs, les végétaux types herbiers ou algues ne peuvent assurer convenablement leur croissance. Ce facteur diminue ainsi les risques d'eutrophisation (induisant de fortes variations diurnes et nocturnes des teneurs en oxygène), mais sans les supprimer : développement du phytoplancton, anoxie du milieu, etc.*

#### **RD11 – Favorisation d'espèces faunistiques indésirables**

*Dans le cadre de cette étude, nous ajoutons un dernier indicateur qui ne sera pas retenu dans l'analyse mais qui mérite d'être signalé : il s'agit de l'augmentation de la présence d'espèces faunistiques indésirables (note de 0 à --).*

*On note parmi ces espèces le ragondin (RAG), dont la présence est importante sur une grande partie du linéaire d'étude. Les ragondins créent des galeries dans les berges qui peuvent favoriser les sapements et glissements des talus de berge.*

*La présence d'écrevisses exogènes, qu'elles soient Américaine (OCL), Signal (PCC) ou Rouge de Louisiane (PFL) a été confirmée, mais elle est potentielle dans les remous d'ouvrages. Ces écrevisses creusent également des galeries dans les berges et créent des déséquilibres biologiques.*

REMCE00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 498



**RG12 – Augmentation de la productivité de la nappe****RG13 – Diminution de la capacité d'infiltration des sols en crue**

Les seuils ont parfois, certains sont même construits dans ce but, un effet sur le niveau des nappes phréatiques situées en amont. Cet effet peut cependant ne pas exister ou être très modeste dans les biefs étanchéifiés, volontairement ou non. Comme pour les effets hydrologiques, la distance affectée par cette rehausse du niveau de la nappe est fonction de la hauteur du seuil, de la pente du cours d'eau, des caractéristiques des alluvions du lit majeur en amont de l'ouvrage (perméabilité, transmissivité).

Si les berges sont perméables, l'approvisionnement de la nappe peut être intéressant pour garantir une ressource en eau potable de qualité, l'eau étant naturellement filtrée par les alluvions du lit majeur avant d'être, éventuellement, pompée dans un puits situé à une petite distance du lit mineur. Si l'eau stagnant dans la retenue du seuil est de mauvaise qualité physico-chimique, son infiltration dans la nappe, malgré le filtrage partiel par les alluvions, pourra polluer les captages s'il en existe.

De même, si les berges sont perméables, l'alimentation de la nappe et son maintien à un niveau topographique assez haut peut se manifester par la présence de milieux « naturels » humides pouvant présenter un fort intérêt écologique.

Dans certaines configurations géologiques, la saturation de la nappe en période de hautes eaux peut être accélérée par la présence de seuils et aggraver ainsi l'effet des inondations en fond de vallées.

*Les captages dans la vallée de la Reyssouze sont peu nombreux et exploités à partir de forages relativement profonds, ce qui limite les bénéfices de l'effet (note de 0 à +). Cependant, ce sont les milieux naturels et leur caractère humide qui peuvent tirer profit de niveaux de nappe hauts et stabilisés (note de 0 à ++).*

*Lors des crues, un niveau de nappe haut va en théorie limiter les phénomènes d'infiltration et de stockage dans le sol. Cependant, les alluvions de la vallée étant peu perméables, la nappe en position haute deviendra captive et les terrains auront peu de capacité d'absorption. Cet indicateur (potentiellement noté de 0 à -) n'a pas été retenu dans l'analyse.*

**8.2.3 Rôles physiques et écologiques : effets « point dur »**

Contrairement aux deux autres effets, les effets « points durs » sont très limités. Ils sont liés à la présence d'une structure stabilisatrice – le seuil et sa structure en génie civil, et ils ont été dissociés des précédents.

**PL1 – Stabilisation du profil en long**

Les ouvrages transversaux ont un effet stabilisateur sur le profil en long du cours d'eau.

Cet effet peut être positif en cas de processus d'érosion régressive ou progressive avéré (suite à des extractions en aval ou en amont par exemple). Le seuil peut alors bloquer l'incision à condition qu'il soit lui-même fondé suffisamment profondément, qu'il ait une fosse d'affouillement bien dimensionnée et qu'il ne puisse être contourné. Il limitera, voire évitera totalement, les risques connus liés à l'incision du lit mineur : déchaussement des ponts, digues, protections de berges, abaissement de la nappe phréatique. Il n'est cependant pas toujours nécessaire de conserver le seuil à sa cote actuelle, un seuil « de fond » pouvant éventuellement jouer le même rôle sans avoir les effets négatifs d'un seuil haut.

*Pour la Reyssouze, l'analyse morphodynamique précédente a montré que la stabilisation du profil en long était un enjeu relativement faible. Cet indicateur est donc retenu et noté de 0 à ++ en fonction de l'importance de l'incision en amont et en aval de l'ouvrage.*

REMNC00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 499

## PL2 – Stabilisation du tracé en plan

Les ouvrages transversaux ont un effet stabilisateur sur le tracé en plan du cours d'eau car ils sont généralement conçus pour ne pas être contournés. Les impacts négatifs concernent le blocage potentiel des processus géodynamiques.

*Cet indicateur (note de 0 à -- ) est proche de l'indicateur « RD1 – Blocage de la dynamique latérale » décrit précédemment. Il est donc à rapprocher de l'indicateur retenu pour cet enjeu, à savoir « RD6 – Diminution de la régénération des milieux ».*

### 8.2.4 Rôles socio-économiques

Les rôles socio-économiques peuvent être distingués selon 3 grandes catégories :

- Usages économiques directs ou indirects ;
- Usages récréatifs ;
- Usages patrimoniaux et sociétaux.

#### 8.2.4.1 Usages économiques directs ou indirects

Parmi les usages économiques, nous avons recensés dans les linéaires influencés par les ouvrages tous les usages présentant une valeur « marchande » ou « monnayable », notamment si ces types d'usages devaient être compensés.

A noter, comme cela a été décrit en partie 3.2, qu'il n'existe plus aujourd'hui sur le linéaire étudié de la Reyssouze, d'usage direct des ouvrages à vannages pour un **procédé industriel ou artisanal (UE1)**.

Les usages économiques indirects recensés sont les suivants :

- **UE2 : Usages industriels sécuritaire.** Pas d'usage recensé sur le bassin versant. L'indicateur n'a pas été retenu ;
- **UE3 : Fourniture d'un point de pompage de secours.** Cet usage correspond notamment à des points de pompage en traversée urbaine en cas d'incendie. Cet indicateur est retenu et englobé avec l'indicateur UE2 (note de 0 ou +++)
- **UE4 : Augmentation de la productivité de la nappe.** Il s'agit ici, en complément à l'indicateur milieu « RG12 – Augmentation de la productivité de la nappe » qui n'est pas retenu, de mettre en évidence si le rehaussement de la nappe profite à des captages (0 à ++). Les forages dans la nappe étant peu nombreux et bien souvent profonds, cet indicateur n'a pas été retenu dans l'analyse ;
- **UE5 : Traitement tertiaire des rejets domestiques.** Comme il a été fait le constat que des rejets d'eaux usées se produisaient dans le remous des ouvrages, il serait légitime de prendre en compte le phénomène de lagunage et d'épuration complémentaire qui se produit dans la rivière. Il pourrait y être ajouté également le côté « paysager » par le fait que les rejets sont cachés sous le niveau d'eau. Cependant, nous avons considéré que le phénomène était mineur et qu'il pouvait être intégré aux phénomènes d'eutrophisation (indicateur RD8) ;
- **UE6 : Fourniture de points de pompage pour l'irrigation ou l'abreuvement des bêtes.** Il a également été fait le constat d'un nombre important de points de pompage pour l'irrigation essentiellement de potagers et de jardins ou pour l'abreuvement des bêtes. L'indicateur est noté en fonction de la densité de points de prélèvements (note de 0 à ++)
- **UE7 : Fourniture de points de production d'énergie renouvelable.** L'étude a montré que trois ouvrages étaient équipés actuellement pour produire de l'hydroélectricité à titre privé.

REMNC00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 500

D'autres ouvrages sont potentiellement équipables avec de petites installations de l'ordre de 50 kW (note de 0 à ++). Cet usage étant potentiel, il n'est pas développé dans l'analyse (note de 0 à ++).

#### 8.2.4.2 Usages récréatifs

Les usages récréatifs décrits en partie 3.3 sont rappelés ici :

- **UR1 : Pêche.** Les linéaires de pêche, ainsi que les manifestations périodiques (concours de pêche) ont été recensés dans chacun des remous influencés par les ouvrages (note de 0 ou ++)
- **UR2 : Canoë-kayak.** La franchissabilité de chaque ouvrage et les dangers inhérents à ce franchissement ont été qualifiés avec cet indicateur (note de 0 à ---). Toutefois, la pratique du canoë sur la Reyssouze est anecdotique. L'usage n'a donc pas été retenu dans l'analyse ;
- **UR3 : Fourniture de point de baignade.** Le remous des ouvrages crée localement des points de baignade, généralement situés à proximité des vannes à l'endroit où la profondeur d'eau est la plus importante, qui ont une certaine valeur sociale, notamment auprès des populations les plus jeunes et en zone péri-urbaine. La qualité médiocre des eaux de la Reyssouze, sa turbidité et la prolifération des végétaux empêchent aujourd'hui toute baignade en période estivale. L'usage n'a donc pas été retenu dans l'analyse ;

#### 8.2.4.3 Usages patrimoniaux et sociétaux

Ces usages ont un caractère relativement subjectif en l'absence de données départementales ou régionales tangibles. Nous nous sommes basés sur les éléments collectés lors des enquêtes auprès des propriétaires d'ouvrages, des élus des communes, des riverains ou des pratiquants de la rivière (promeneurs, pêcheurs), etc. pour émettre une position globale sur les rôles des ouvrages.

Ces usages sont les suivants :

- **PT1 : Intérêt paysager.** Par cet indicateur, nous avons qualifié l'intérêt paysager en général que représente un cours d'eau lentique, notamment dans les traversées de zones urbaines (note de 0 à +++). Le plan d'eau formé par le remous des ouvrages présente généralement une cohérence paysagère avec les bâtiments proches, les ponts et les accès, sans compter l'ouvrage lui-même et ses annexes (moulin, canal, passerelle, vannages). A ce plan d'eau sont associés une flore aquatique (nénuphars, herbiers) et des plantations que les riverains apprécient en général. Par ailleurs, la présence d'une faune adaptée (cygnes, poules d'eau) complète le tableau et le caractère agréable du cours d'eau. Enfin, le remous des ouvrages assure un minimum d'« hygiène paysagère » en cachant sous le niveau d'eau les différents rejets d'eaux pluviales ou d'eau usées, les protections de berge plus ou moins anarchiques, etc., toutes ces installations dont le devenir devrait être réfléchi en cas d'ouverture des vannes ;
- **PT2 : Intérêt architectural des ouvrages.** Aucun ouvrage à vannages sur la Reyssouze n'est classé ou inscrit au titre du patrimoine ; cependant, plusieurs d'entre eux présentent, avec le moulin qui leur est associé, un intérêt architectural fort (moulin de Journans, moulin Bruno, moulin Veyriat, etc.). Cet intérêt a été défini qualitativement à partir du mode de construction des ouvrages de chaque complexe (béton, pierre sèche, pierre maçonné, etc.) et, quand les données étaient connues, par l'ancienneté des ouvrages et leur état (note 0 à +++)
- **PT3 : Intérêt sociétal.** Il s'agit ici de mettre en évidence, en complément de l'indicateur précédent, la valeur sociétale collective ou individuelle de l'ouvrage qui nous a souvent été mentionnée dans le cadre des enquêtes : « Telle personne a travaillé dans cette usine », « telle personne s'occupait de l'entretien de l'ouvrage », « la construction de tel bâtiment s'est faite à l'époque etc. ». Les ouvrages font donc plus ou moins partie des repères de la société locale. Cet indicateur étant très subjective et difficile à qualifier (note 0 à +++), il a été rattaché à l'indicateur précédent ;

REMNC00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 501



- **PT4 : Stabilité des bâtiments construits depuis 1789.** On peut considérer que les remous actuels des ouvrages sont existants au moins depuis 1789 ouvrage fondés en titre. Les bâtiments riverains construits depuis cette date ont donc été installés dans des conditions particulières de saturation hydrique des sols. Toute modification de la gestion des niveaux d'eau peut avoir une incidence sur la stabilité des bâtiments si le niveau de piézométrie est modifié. Nous avons donc recensé les linéaires de bâtiments installés dans les remous d'ouvrages pour qualifier cet enjeu de stabilité géotechnique des bâtiments (note 0 à +++ ) ;
- **PT5 : Erosion et pertes de terres favorisées par le marnage.** Comme nous l'avons vu en partie 4.5.5.3, l'absence de végétalisation de berges sous le niveau d'étiage des remous est équivalent à un phénomène de marnage et se traduit par une érosion accrue des berges. Ce phénomène entraîne ainsi peu à peu des pertes de terrains qui peuvent avoir une valeur patrimoniale aux yeux des propriétaires. Le phénomène est présent en zone agricole, mais limité car la présence d'une bande enherbée fait que la surface exploitée est peu réduite ; il est surtout prégnant en zone urbaine ou péri-urbaine (jardins, potagers) où les propriétaires sont attentifs à la valeur de leur patrimoine. L'indicateur a donc été qualifié en fonction de l'intensité des phénomènes d'érosion et des linéaires de protections de berges plus ou moins stables (note 0 à --- ).

### 8.2.5 Synthèse sur les indicateurs retenus

La liste des 40 indicateurs décrits précédemment présente certaines redondances et s'avère fastidieuse à renseigner. Ainsi, une liste plus compacte d'indicateurs a été définie. Elle comprend 20 indicateurs au total : 12 indicateurs hydrauliques et écologiques déclinés en 3 compartiments : hydrodynamique, habitats, biologie ; et 8 indicateurs socio-économiques déclinés également en 3 compartiments : usages économiques, usages récréatifs, patrimoine.

Le Tableau 148 récapitule ainsi les indicateurs retenus avec l'ensemble des notes obtenues par les différents ouvrages. Ce même tableau est ensuite décliné complexe d'ouvrages par complexe d'ouvrages dans les fiches de synthèse.

Le Tableau 149 indique enfin comment sont renseignés les indicateurs. Nous rappelons ici que certains indicateurs ont pu être quantifiés rigoureusement, ce qui rend l'analyse fiable (trames pleines). A contrario, certains indicateurs, de par leur nature subjective ou de par l'absence de données objectives, ont fait l'objet d'une expertise, d'où certaines incertitudes quant à la fiabilité de l'analyse (trames hachurées).

L'analyse réalisée sur chaque complexe « moulin » est synthétisée par des fiches dans le rapport annexe (Annexe 14)

REMANCE00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 502

**TABEAU I 48 : LISTE DES INDICATEURS RETENUS**

**LEGENDE**

Données quantifiées dans le cadre de l'étude

D'après expertise, données non quantifiées

Très perturbant	Moyen. perturbant	Faibl. perturbant	Sans effet ou négligeable	Légèrement bénéfique	Moyen. bénéfique	Très bénéfique

**RÔLES ECOLOGIQUES**

			EFFET DU COMPLEXE SUR L'ETAT ECOLOGIQUE						
COMPARTIMENT	INDICATEUR	N°	Très perturbant	Moyen. perturbant	Faibl. perturbant	Sans effet ou négligeable	Légèrement bénéfique	Moyen. bénéfique	Très bénéfique
Hydrodynamique	Ralentissement dynamique des crues	FL3							
	Stabilité du profil en long	PL1							
Habitats	Débit dans le TCC (débit réservé)	FL1							
	Connectivité/Attractivité berges et annexes	FL5							
	Colmatage du substrat en amont du complexe	FS8							
	Diversité d'écoulements	RD5							
	Dynamique et régénération des milieux	RD6/PL2							
Biologie	Libre circulation des migrateurs	FB9							
	Biomasse aquatique	RD7							
	Glissement typologique piscicole	RD8							
	Développement des zones humides	RD9							
	Eutrophisation	RD9/FL6							

**RÔLES SOCIO-ECONOMIQUES**

			EFFET DU COMPLEXE SUR LES USAGES SOCIO ECONOMIQUES						
COMPARTIMENT	INDICATEUR		Très perturbant	Moyen. perturbant	Faibl. perturbant	Sans effet ou négligeable	Légèrement bénéfique	Moyen. bénéfique	Très bénéfique
Usages économiques	Questions sécuritaires	UE3							
	Usage hydroélectrique	UE7							
	Fourniture de points de pompage, d'irrigation et d'abreuvement du bétail	UE6							
Usages récréatifs	Fourniture de linéaire de pêche (dont concours)	UR1							
Patrimoine	Intérêt paysager en traversée de zone urbaine	PT1							
	Intérêt patrimonial et sociétal des ouvrages	PT2							
	Stabilité des bâtiments construits depuis 1789	PT4							
	Erosion et perte de terres favorisées par le marnage	PT5							

REMANCE00012/A25777/CLY2100170

GGI/PhV – FLA – GBO

09/06/2011

Page : 503

**TABEAU I 49 : MODES DE QUALIFICATION DES INDICATEURS**

**RÔLES ECOLOGIQUES**

COMPARTIMENT	INDICATEUR	N°	Mode de qualification des enjeux
Hydrodynamique	Ralentissement dynamique des crues	FL3	Expertise d'après le débit de plein bord et la hauteur des berges au-dessus du niveau d'eau à l'étiage et grâce à la modélisation hydraulique
	Stabilité du profil en long	PL1	Mesure de l'incision en amont des ouvrages à partir du profil en long
Habitats	Débit dans le TCC (débit réservé)	FL1	Estimation visuelle de la répartition des débits entre les différents biefs à l'étiage
	Connectivité/Attractivité berges et annexes	FL5	Quantification des linéaires boisés sur la longueur du remous et de la hauteur moyenne des berges
	Colmatage du substrat en amont du complexe	FS8	Estimation visuelle lors des investigations de terrain
	Diversité d'écoulements	RD5	Quantification de la modification des faciès (méthode CSP)
	Dynamique et régénération des milieux	RD6/PL2	Expertise qualitative d'après les phénomènes érosifs et la nature des substrats
Biologie	Libre circulation des migrateurs	FB9	Analyse précise de la franchissabilité des ouvrages
	Biomasse aquatique	RD7	Expertise d'après le volume supplémentaire d'habitabilité apporté par le remous et d'après les résultats du diagnostic piscicole
	Glissement typologique piscicole	RD8	Expertise qualitative d'après le diagnostic piscicole et la typologie du cours d'eau
	Développement des zones humides	RD9	Expertise qualitative d'après les investigations de terrains et le diagnostic des zones humides
	Eutrophisation	RD9/FL6	Expertise qualitative d'après le suivi thermique et le diagnostic sur l'eutrophisation

**RÔLES SOCIO-ECONOMIQUES**

COMPARTIMENT	INDICATEUR		Mode de qualification des enjeux
Usages économiques	Questions sécuritaires	UE3	Défini en fonction des points de pompage incendie
	Usage hydroélectrique	UE7	D'après enquête sur les usages
	Fourniture de points de pompage, d'irrigation et d'abreuvement du bétail	UE6	Estimation du nombre et de la densité des points d'accès du bétail et des points de pompes
Usages récréatifs	Fourniture de linéaire de pêche (dont concours)	UR1	Estimation des linéaires de pêche et manifestations dans le remous de l'ouvrage
Patrimoine	Intérêt paysager en traversée de zone urbaine	PT1	Expertise qualitative d'après les enquêtes auprès des acteurs locaux
	Intérêt patrimonial et sociétal des ouvrages	PT2	Expertise qualitative d'après les enquêtes auprès des acteurs locaux
	Stabilité des bâtiments construits depuis 1789	PT4	Estimation des linéaires de bâtiments dans le remous de l'ouvrage
	Erosion et perte de terres favorisées par le marnage	PT5	Estimation des linéaires d'érosion et de protection de berge dans le remous de l'ouvrage

REMANCE00012/A25777/CLY100170

GGI/PhV – FLA – GBO

09/06/2011

Page : 504



## 9 - Synthèse du diagnostic

La synthèse du diagnostic est formalisée dans des fiches de synthèse par unité fonctionnelle (*cf. rapport annexe « Synthèse par Unités fonctionnelles » en cours de rédaction*).

Le diagnostic physique et biologique est synthétisé grâce à une méthode développée en interne par BURGEAP, qui s'inspire fortement du système SYRAH, actuellement en cours de développement par l'ONEMA et le CEMAGREF dans le cadre de l'application à l'échelle locale de la DCE et du SDAGE 2010. Cependant, la méthode SYRAH exploite des données générales du contexte et les résultats du suivi du bassin versant (réseaux RCS/RCO) et elle n'est pas exploitable à une échelle plus précise que le **bassin versant ou la masse d'eau**.

La méthode que nous avons développée permet de diagnostiquer, analyser les enjeux et proposer des objectifs de gestion et d'aménagement à l'échelle d'une **unité fonctionnelle** (sous bassin-versant) incluant un **tronçon homogène** de cours d'eau. Cette méthode produit ainsi un rendu beaucoup plus opérationnel et permet d'établir dans la continuité les fiches d'actions.

Le diagramme sur la page suivante illustre les principes du diagnostic selon la séquence usages / pressions / altérations / enjeux.



Cette méthode repose sur le principe de définition des **usages liés à l'eau** sur trois unités géographiques :

- Le bassin versant,
- Le lit majeur,
- Le lit mineur.

Cette liste d'usages et leurs localisations géographiques permettent ensuite de préciser les **pressions** ou aménagements qui y sont directement ou indirectement liés. Ces aménagements sont caractérisés par leur importance en terme de linéaire de surface ou de volume. Ici nous avons choisi distinguer les aménagements qui ont fait l'objet d'une intervention ancienne voire très ancienne (trame horizontale) et les aménagements actuels (trame pleine).

Les aménagements pouvant être recensés sont les suivants (liste ajustable) :

- Le développement de l'espace agricole,
- Suppression de la ripisylve,
- Imperméabilisation des sols,
- Prélèvement / dérivation d'eau,
- Extraction de granulats,
- Rectification / recalibrage,
- Stabilisation des berges,
- Digue / Merlons,
- Barrages / Seuils de moulins,
- Seuils de stabilisation du profil en long.

Enfin, il en découle la liste des **altérations des structures et des processus naturels**. Comme précédemment, chaque altération fait l'objet d'une définition de son degré d'impact sur le milieu (Nul à Fort).

REMANCE00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 505

On distingue en trame pleine les altérations qui font l'objet d'une caractérisation quantitative basée sur des observations concrètes dans le cadre de l'étude (calculs, mesure de l'incision, des potentialités de recharges latérales, de la prolifération des espèces invasives...), et en trame diagonale les altérations qui ont fait l'objet d'une caractérisation qualitative basée sur une expertise ou des estimations.

Les altérations sont observées à l'échelle d'un tronçon ou d'un groupe de tronçons au fonctionnement identique. Il se peut que ces altérations aient un impact sur d'autres secteurs en aval ou en amont. Cette information supplémentaire apparaît donc pour chaque altération (case grise).

Enfin, un tableau de synthèse récapitule les **enjeux** prioritaires et secondaires dans l'unité fonctionnelle.

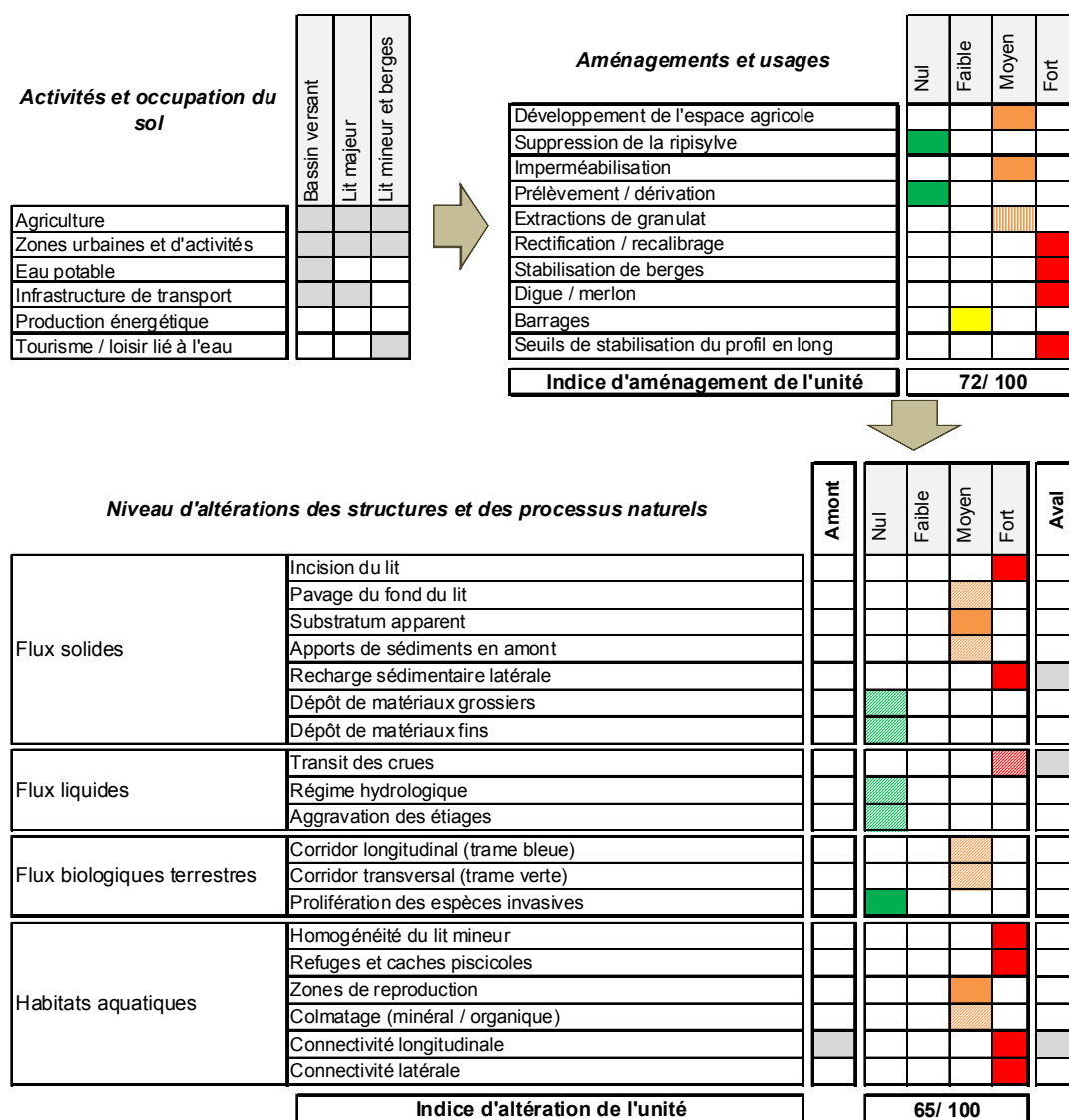


FIGURE 111 : EXEMPLE DE DIAGRAMME USAGES / PRESSIONS / ALTÉRATIONS

<i>Enjeux</i>	Nul	Faible	Moyen	Fort
Partage de la ressource en eau				
Risques d'inondation				
Ruissellement (imperméabilisation / assainissement agricole)				
Equilibre géomorphologique				
Qualité d'eau				
Habitats et peuplements aquatiques				
Continuité biologique				
Milieux humides annexes				
Boisements de berges et espèces invasives				

**FIGURE 1 | 2 : EXEMPLE DE DIAGRAMME DE SYNTHÈSE DES ENJEUX**



## HAUTE REYSSOUZE (RE1, RE2, RE3, RE4)

- **Fonctionnement physique (flux solides et liquides) :**
  - Forts enjeux hydrauliques dans la traversée de Bourg en Bresse. Peu d'enjeux sur toute la partie amont
  - Aggravation des crues en aval due à l'imperméabilisation de l'agglomération de Bourg en Bresse
  - Dynamique fluviale encore légèrement active localement : phénomène d'érosion/dépôt en aval de Noirefontaine, transport solide par charriage
  - Secteur globalement à l'équilibre morphodynamique qui souffre cependant d'un déficit sédimentaire (peu d'apport en sédiments grossiers et stock alluvial en partie prélevé lors des curages du cours d'eau) : pavage et incision du lit
- **Fonctionnement écologique (flux biologiques et habitats)**
  - Très bonne hétérogénéité du milieu (écoulements et substrats)
  - Peu de refuges et de caches piscicoles, peu de zones de reproduction. Colmatage de la plupart des frayères potentielles (développement algal ou concrétions calcaires)
  - Connectivité longitudinale très affectée sur la partie extrême amont (RE1) et relativement bonne en aval de la confluence Leschère (RE2 et RE3)
  - Connectivité latérale variable (végétation perchée sur les secteurs en incision et bien en contact en amont des remous de moulin)
  - Forte densité relative des zones humides et des boisements alluviaux
  - Gros foyer de Renouée du Japon sur Bourg en Bresse (remblai contaminé)
- **Usages**
  - Usage économique : carrière Dannenmuller
  - Usages récréatifs : base de loisirs de Bouvent
  - Fort intérêt patrimonial des ouvrages et bâtiment sur la partie amont (RE1): moulins, lavoirs, source aménagée
  - Zone urbaine : agglomération de Bourg en Bresse
  - Couloir de Certines : fort développement de l'agriculture, exploitation potentielle de la nappe pour l'usage AEP.

## MOYENNE REYSSOUZE (RE5, RE6, RE7, RE8)

- **Fonctionnement physique (flux solides et liquides) :**
  - Large zone inondable ; la capacité de section est limitée (entre Q2 et Q10) malgré les recalibrages anciens. Favorise l'écêtement des crues et la protection des enjeux situés en aval
  - Zone de forts enjeux hydrauliques à Cras sur Reyssouze avec plusieurs habitations inondées dès la Q10
  - Prélèvement important du matelas alluvial lors des curages/recalibrages : raréfactions des bancs sédimentaires émergés et fort élargissement du lit
  - Dynamique fluviale très faible : lit figé en plan, faibles variations altimétriques du fond, transport solide uniquement en suspension (excepté sur la partie extrême amont ou localement en aval des ouvrages), érosion lente et régulière des berges
  - Débit d'étiage non pénalisant car soutien d'étiage important réalisé par le rejet de la STEP de Majornas ;

REMANCE00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 508

- **Fonctionnement écologique (flux biologiques et habitats)**
  - Homogénéisation du milieu
  - Peu de refuges et de caches piscicoles, peu de zones de reproduction, secteurs colmatés : faible attractivité
  - Cloisonnement du cours d'eau par la présence des ouvrages de moulin
  - Connectivité latérale maintenue par les remous de moulins : maintien de zones humides amont
  - Ripisylve absente ou peu développée n'assurant plus ses fonctionnalités de filtrations, d'ombrage, de maintien des berges et de corridor écologique
  - Altération de la qualité de l'eau en aval de Bourg en Bresse : eutrophisation importante
  - Glissement typologique piscicole vers les Cyprinidés d'eaux lentes
  - Forte colonisation du ragondin
- **Usages**
  - Usage récréatifs et économique : base de loisirs de la Plaine tonique (Montrevel en Bresse)
  - Usage patrimonial de l'eau pour l'hydroélectricité (moulins de Cézille, Bruno et Veyriat)
  - Extraction de granulats : ancienne gravière de Montrevel, gravière FAMY à Viriat/Attignat, gravière CEMEX à Jayat/Lescheroux
  - Fort développement de l'agriculture : Pâturages et cultures hivernales dans le lit majeur, cultures céréalières sur les versants
  - Rejet STEP Bourg en Bresse

## **BASSE REYSSOUZE (RE9, RE10, RE11, RE12)**

- **Fonctionnement physique (flux solides et liquides) :**
  - Très large zone inondable à préserver et à favoriser ; la capacité de section reste limitée (entre Q2 et Q5) malgré les recalibrages anciens. Favorise l'écrêtement des crues et la protection des enjeux situés en aval
  - Zone de forts enjeux hydrauliques à Pont de Vaux/Gorrevod mais principalement impactés par les hautes eaux de la Saône qui imposent la ligne d'eau
  - Prélèvement très important du matelas alluvial lors des curages/recalibrages : disparition des bancs sédimentaires émergés et élargissement du lit
  - Dynamique fluviale inexistante : lit figé en plan et en altitude, transport solide uniquement en suspension, érosion lente des berges soumis à de faibles forces tractrices mais également au piétinement du bétail et aux ravages des ragondins
  - Débit d'étiage en diminution (peu d'apport de versant, évaporation maximale) : fort enjeu lié au débit réservé à Pont de Vaux
- **Fonctionnement écologique (flux biologiques et habitats)**
  - Forte homogénéité du milieu : succession de remous
  - Peu de refuges et de caches piscicoles, peu de zones de reproduction, secteurs colmatés : faible attractivité
  - Fort cloisonnement du cours d'eau par la présence des ouvrages de moulin infranchissables
  - Connectivité latérale maintenue par les remous de moulins : maintien de zones humides amont
  - Ripisylve absente ou peu développée n'assurant plus ses fonctionnalités de filtrations, d'ombrage, de maintien des berges et de corridor écologique
  - Fort réchauffement de l'eau
  - Glissement typologique piscicole vers les Cyprinidés d'eaux lentes

- Très forte population de ragondin
- Faible risque de propagation de la renouée du Japon

– **Usages**

- Usage récréatifs : pêche
- Usage économique : port de plaisance de Pont de Vaux
- Fort développement de l'agriculture : Pâturages et cultures hivernales dans le lit majeur, cultures céréalières sur les versants



## BIBLIOGRAPHIE

Auteur	Date	Intitulé de la référence
<b><i>Hydrogéologie/Hydrologie / Hydraulique</i></b>		
BCEOM / SIAERA	2000	Gestion des débits de la Reyssouze dans la traversée de l'agglomération de Bourg en Bresse
BURGEAP / SIDE Ain Veyle Revermont	2003	Couloir de Certines – Compléments d'investigations hydrogéologiques
BURGEAP / SIAERA	2006	Etude hydraulique de la Reyssouze pour la protection de Cras sur Reyssouze contre les inondations
BURGEAP / Communauté de Communes Pont de Vaux	2008	Etude hydraulique de la Reyssouze à Pont de Vaux
RUBY	1973	Aménagement des eaux du bassin de la Reyssouze
SILENE	2002	Etude hydraulique pour le franchissement de la Reyssouze par la Rocade Nord de Bourg en Bresse
SOGREAH / SIAERA	1996	Etude hydraulique et géomorphologique de la Reyssouze
<b><i>Qualité des eaux</i></b>		
GAY Environnement	2006	Bilan de la qualité des eaux sur le bassin versant de la Reyssouze
SIAERA / Agence de l'Eau	2006	Etude pollution diffuse (projet DEFI Reyssouze)
<b><i>Milieux naturels/ Faune /Flore</i></b>		
BERNARD H.	1909	Bulletin de la société des sciences naturelles & d'archéologie de l'Ain : Monographie des poissons du département de l'Ain
BILLARD R.	1997	Les Poissons d'eau douce des rivières de France
BRUSLE J. & QUIGNARD J.P.	2001	Biologie des poissons d'eau douce européens
CORA (Groupe Chiroptères Rhône-Alpes)	2002	Atlas des chiroptères de Rhône-Alpes
DELARZE R. & GONSETH Y.	2008	Guide des milieux naturels de suisse
FRAPNA-AIN	2008	Inventaire des zones humides du bassin versant de la Reyssouze
GENTIANA	2008	Atlas des plantes protégées de l'Isère et des plantes dont la cueillette est réglementée
GRAND, D., DAVID, G., HAHN, J., HENTZ, J., KRIEG-JACQUIER, R. & P. RONCIN	Sous presse	Gomphus flavipes (Charpentier, 1825) (Anisoptera, Gomphidae) de retour à Lyon et nouvelles localités rhônalpines

Groupe Sympetrum et Muséum d'Histoires Naturelles de Grenoble	2008	Atlas illustré des libellules de la région Rhône-Alpes
KEITH P. & ALLARDI J.	2001	Atlas des poissons d'eau douce de France
KOTTELAT M. & FREYHOF J.	2007	Handbook of European Freshwater Fishes
LEGER L.	1926	Carte piscicole du département de l'Ain
LE LOUARN H. & QUERE J.-P.	2003	Les rongeurs de France
CALTRAN H., DAVIN A., DAVAL S.	2002	Etude ragondins sur la Reyssouze
ONEMA	2007	Réseau hydrobiologique et piscicole, bassin RMC : Synthèse des données de 1995 à 2004
SOUTY-GROSSET C., HOLDICH D.M., NOEL P.Y., REYNOLDS D., HAFFNER P.	2006	Atlas of crayfish in Europe
TRIPPIER L.	1902	Etude des eaux et de la pêche dans le département de l'Ain
VINCENT S. & ISSARTEL G.	2005	Inventaire des gîtes cavernicoles d'intérêt majeur pour les chiroptères en région Rhône-Alpes

### **Usages**

BROCARD Maurice	2000	Bourg de A à Z
Chambre d'Agriculture de l'Ain	2009	Diagnostic de territoire PMBE – Bassin versant de la Reyssouze

### **Etudes générales et méthodologiques**

AREA & MALAVOI	2003	Stratégie d'intervention de l'Agence de l'Eau sur les seuils en rivière – Agence de l'Eau Loire Bretagne
ASCA/ Agence de l'Eau RMC	2008	La Reyssouze : Pour que revivent les Morts
ASCA/ Agence de l'Eau RMC	2009	Eléments pour une stratégie d'action de l'Agence sur le bassin versant de la Reyssouze
BIOTEC & Malavoi, J.-R.	2006	Retour d'expérience d'opérations de restauration de cours d'eau et de leurs annexes, menées sur le bassin RM&C – Agence de l'Eau RM&C
BIOTEC & Malavoi, J.-R.	2007	Manuel de restauration hydromorphologique des cours d'eau – Agence de l'Eau Seine-Normandie
SDAGE RM&C		Guide technique n°2 - Détermination de l'espace de liberté des cours d'eau

### **Documents généraux**

Syndicat Mixte Bourg Bresse Revermont	2007	Schéma de Cohérence Territoriale de Bourg en Bresse
Agence de l'Eau RMC	2009	SDAGE Rhône Méditerranée 2010-2015

REMANCE00012/A25777/CLyZ100170	
GGI/PhV – FLA – GBO	
09/06/2011	Page : 512