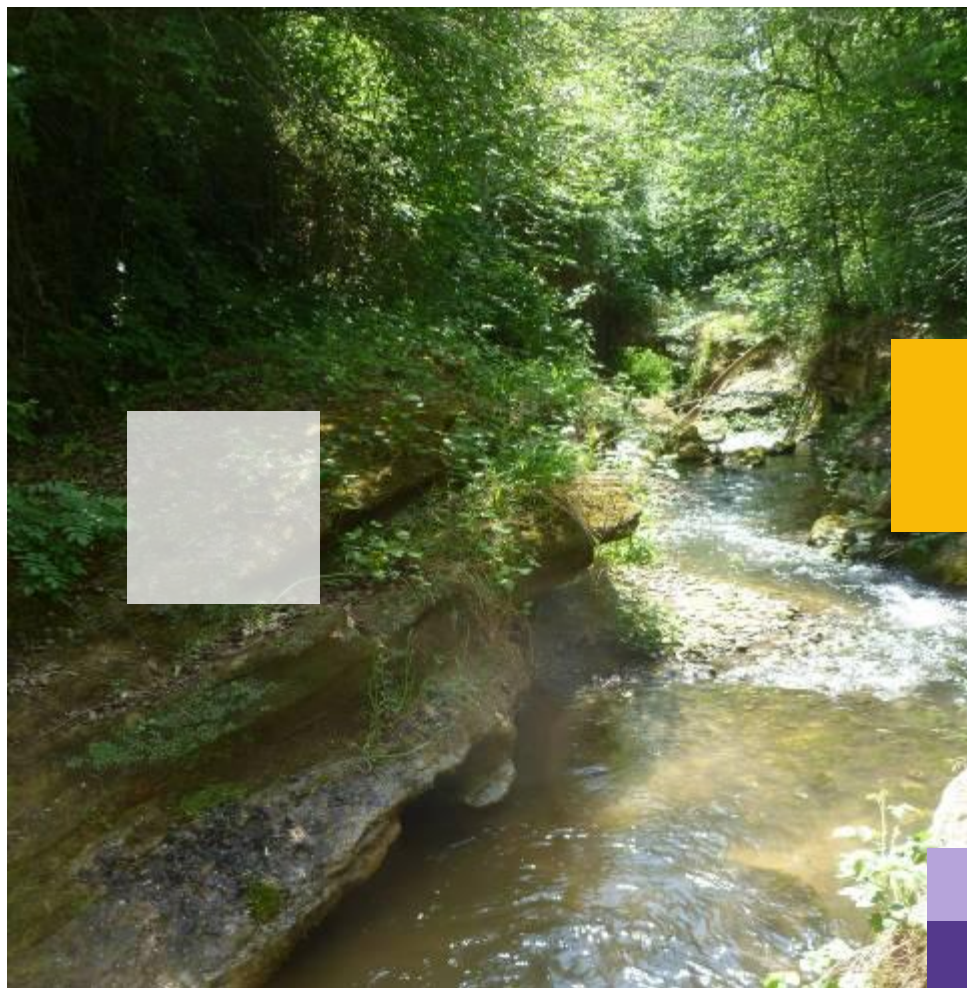


ÉTUDES D'ESTIMATION DES VOLUMES PRÉLEVABLES GLOBAUX



SDAGE
Rhône-Méditerranée

2010 - 2015



Bassins versants du Sud Grésivaudan

Rapport de Phase 4 • Juillet 2012
1741943 – R4

SOMMAIRE

1. CONTEXTE ET OJECTIF DE L'ETUDE	2
2. METHODOLOGIE	3
2.1. Présentation des modèles d'habitats	3
2.1.1. Méthode des microhabitats (EVHA)	4
2.1.2. Méthodes Estimhab et Stathab.....	6
2.1.3. Interprétation.....	8
2.2. Les espèces cibles	11
2.2.1. La Truite fario	11
2.2.2. Le Chabot	13
2.2.3. Le Barbeau méridional	14
2.2.4. Présentation des courbes de préférences espèces complémentaires	16
3. CONNAISSANCE DU CONTEXTE ENVIRONEMENTAL	17
3.1. Qualité physico-chimique et hydrobiologique des cours d'eau.....	17
3.2. Caractéristiques thermiques de cours d'eau	20
3.3. Qualité piscicole des cours d'eau.....	26
3.3.1. Grande Rigole	26
3.3.2. Lèze.....	27
3.3.3. Trefy et affluents.....	28
3.3.4. Vézy.....	29
3.3.5. Cumane.....	30
3.3.6. Merdaret et Affluents	31
3.3.7. Le Furand.....	33
3.3.8. L'Armelle.....	35
3.3.9. Drevenne.....	36
3.3.10. Neyron.....	37
3.3.11. Nant.....	38
3.3.12. Le Versoud	39
3.3.13. Merdarei.....	39
3.4. Les obstacles infranchissables.	40
3.5. L'habitat piscicole.	43
3.6. Les réservoirs biologiques.....	44
3.7. Ripisylve.	46
4. STATIONS ESTIMHAB ET CHOIX DES ESPECES CIBLES ASSOCIEES	47
4.1. Localisation des stations	47
4.2. Présentation et justification des stations.....	49
4.2.1. Station 1 – Le Furand aval	49
4.2.2. Station 2 – Le Furand intermediaire.....	51
4.2.3. Station 3 – Le Furand amont.....	53
4.2.4. Station 4 – Le Frison.....	55
4.2.5. Station 5 – Le Merdaret	57
4.2.6. Station 6 – La Cumane	59
4.2.7. Station 7 – Le Vézy	61
4.2.8. Station 8 – La Lèze.....	63

4.2.9.	Station 9 – Le Trery.....	65
4.2.10.	Station 10 – Le Nant.....	67
4.2.11.	Station 11 – La Drevenne	69
4.2.12.	Station 12 – Le Merdarei.....	71
4.3.	Choix des espèces cibles et des espèces complémentaires.	73
4.4.	Synthèse du contexte environnemental au droit des stations Estimhab.	75
5.	RESULTATS DE LA MODELISATION	77
5.1.	Station 1 : Furand aval.....	77
5.2.	Station 2 : Furand intermédiaire (amont Merdaret)	85
5.3.	Station 3 : Furand amont	92
5.4.	Station 4 : Frison	98
5.5.	Station 5 : Merdaret.....	105
5.6.	Station 6 : Cumane.....	111
5.7.	Station 7 : Vézy.....	115
5.8.	Station 8 : Léze	119
5.9.	Station 9 : Trery	122
5.10.	Station 10 : Nant.....	125
5.11.	Station 11 : Drevenne.....	129
5.12.	Station 12 : Merdarei	134
6.	CONCLUSION.....	138

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Principe général des méthodes de microhabitat (Cemagref).....	3
Figure 2 : Schéma du principe d'échantillonnage associé à la méthode Estimhab (Lamouroux, 2002).....	7
Figure 3 : Caractéristiques hydrologiques et hydrauliques des cours d'eau pour lesquels les simulations par espèces réalisées avec ESTIMHAB sont comparables à celles d'EVHA.	7
Figure 4 : Caractéristiques hydrologiques et hydrauliques des cours d'eau pour lesquels les simulations par guildes réalisées avec ESTIMHAB sont comparables à celles d'EVHA.	8
Figure 5 : Photographie d'une truite fario.....	11
Figure 6 : Courbes de préférences de la truite fario utilisées en France dans le cadre des études de microhabitats. (D'après Souchon, Y., Trocherie, F., Fragnoud E. et Lacombe C.,1989). ..	12
Figure 7 : Courbes de préférences du chabot (D'après Lamouroux et Capra, 2002).....	13
Figure 8 : Courbes de préférences du Barbeau méridional (Source : Pêches électriques réalisées sur le Loup par l'Irstea (ex-Cemagref) Aix en Provence, le Conseil Général et la Fédération de pêche des Alpes Maritimes. Alevins: sujets de moins d'un an, de moins de 5 cm).....	15
Figure 9 : Courbes de préférences du vairon (D'après Lamouroux et Capra, 2002).	16
Figure 10 : Courbes de préférences de la Loche Franche (D'après Lamouroux et Capra, 2002).	16
Figure 11 : Synthèse des données physico-chimiques et biologiques de 2011 (Données SAGE Environnement).....	18
Figure 12 : Localisation des thermographes (Carte sogreah, rapport de Phase 1).	20
Figure 13 : Comparaison des données thermiques au preferendum thermique de la truite fario durant la période critique (07 juin – 28 septembre 2011)	22
Figure 14 : Données thermiques sur les bassins versants du furand, du merdaret et de la Cumane.....	23
Figure 15 : Données thermiques sur les affluents de l'Isère en rive gauche	24
Figure 16 : Données thermiques sur les bassins versants du Ttery, du Vézy et de la Lèze.....	25
Figure 17 : Comparaison du peuplement observé en 2011 au peuplement théorique sur la Grande Rigole (Source SAGE Environnement).....	26
Figure 18 : Comparaison du peuplement observé en 2011 au peuplement théorique sur la Lèze (Source SAGE Environnement).	27
Figure 19 : Résultats des inventaires de 2011 sur le bassin versant du Ttery (Source SAGE Environnement).	28
Figure 20 : Résultats des inventaires de 2005 et 2006 sur le bassin versant du Ttery (Source ONEMA).	28
Figure 21 : Comparaison du peuplement observé en 2011 au peuplement théorique sur le Vezy (Source SAGE Environnement).....	29
Figure 22 : Résultats des inventaires sur la Cumane (Source SAGE Environnement).....	30
Figure 23 : Résultats des inventaires sur le Merdaret (Source SAGE Environnement).	31
Figure 24 : Comparaison du peuplement observé en 2011 au peuplement théorique sur l'amont du Merdaret (Source SAGE Environnement).	32
Figure 25 : Comparaison du peuplement observé en 2011 au peuplement théorique sur l'aval du Merdaret (Source SAGE Environnement).	32
Figure 26 : Résultats des inventaires 2011 sur le Furand (Source SAGE Environnement).....	33

Figure 27 : Résultats de l'inventaire de 1996 sur le Furand amont (Source SAGE Environnement).....	33
Figure 28 : Résultats de l'inventaire de 1996 sur le Furand intermediaire (Source SAGE Environnement).....	34
Figure 29 : Résultats de l'inventaire de 1996 sur le Furand aval (Source SAGE Environnement).....	34
Figure 30 : Comparaison du peuplement observé en 2011 au peuplement théorique sur l'Armelle (Source SAGE Environnement).	35
Figure 31 : Résultats des inventaires disponibles sur la Drevenne (Source SAGE Environnement).....	36
Figure 32 : Résultats des inventaires disponibles sur la Drevenne (Source ONEMA – compléments).	36
Figure 33 : Comparaison du peuplement observé au peuplement théorique sur la Drevenne (Source SAGE Environnement).	37
Figure 34 : Comparaison du peuplement observé en 2011 au peuplement théorique sur le Neyron (Source SAGE Environnement).	37
Figure 35 : Comparaison des cotes d'abondances théoriques et observées pour la Truite fario sur le nant (Source SAGE Environnement).	38
Figure 36 : Comparaison du peuplement observé en 2000 et 2011 au peuplement théorique sur le Versoud (Source SAGE Environnement).....	39
Figure 37 : Grille d'analyse pour la franchissabilité des ouvrages.	40
Figure 38 : Carte de localisation des ouvrages (Source : SAGE Environnement).....	41
Figure 39 : classe de franchissabilité des obstacles identifiés sur le territoire (Source : SAGE Environnement).....	42
Figure 40 : Connectivité des cours d'eau avec l'Isère (Source SAGE Environnement).	42
Figure 41 : Synthèse de la qualité de l'habitat piscicole (Source SAGE Environnement).	43
Figure 42 : Localisation des reservoirs biologiques du secteur d'étude (Carte sogreah, rapport de Phase 1).	45
Figure 43 : Coordonnées géographiques et justification des stations Estimhab	47
Figure 44 : Carte de localisation des stations Estimhab	48
Figure 45 : Localisation cartographique station 1 (Source Géoportail).....	49
Figure 46 : Photographies station 1 (Campagne de Hautes eaux le 09/01/12, 484 l/s).....	49
Figure 47 : Description des faciès de la station 1 lors de la campagne de basses eaux	50
Figure 48 : Localisation cartographique station 2 (Source Géoportail).....	51
Figure 49 : Photographies station 2 (121 l/s le 15/09/11 en haut, 251 l/s le 09/01/12, en bas).	51
Figure 50 : Description des faciès de la station 2 lors de la campagne de basses eaux	52
Figure 51 : Localisation cartographique station 3 (Source Géoportail).....	53
Figure 52 : Photographies station 3 (19 l/s le 16/09/11 en haut, 164 l/s le 05/01/12, en bas)..	53
Figure 53 : Description des faciès de la station 3 lors de la campagne de basses eaux	54
Figure 54 : Localisation cartographique station 4 (Source Géoportail).....	55
Figure 55 : Photographies station 4 (15 l/s le 16/09/11 en haut, 30 l/s le 09/01/12, en bas)....	55
Figure 56 : Description des faciès de la station 4 lors de la campagne de basses eaux	56
Figure 57 : Localisation cartographique station 5 (Source Géoportail).....	57
Figure 58 : Photographies station 5 (18 l/s le 15/09/11 en haut, 743 l/s le 05/01/12, en bas)..	57
Figure 59 : Description des faciès de la station 5 lors de la campagne de basses eaux	58
Figure 60 : Localisation cartographique station 6 (Source Géoportail).....	59
Figure 61 : Photographies station 6 (15 l/s le 15/09/11 en haut, 302 l/s le 05/01/12, en bas)..	59
Figure 62 : Description des faciès de la station 6 lors de la campagne de basses eaux	60
Figure 63 : Localisation cartographique station 7 (Source Géoportail).....	61

Figure 64 : Photographies station 7 (99l/s le 16/09/11 en haut, 275 l/s le 05/01/12, en bas)...	61
Figure 65 : Description des faciès de la station 7 lors de la campagne de basses eaux	62
Figure 66 : Localisation cartographique station 8 (Source Géoportail)	63
Figure 67 : Photographies station 8 (119 l/s le 20/03/12, campagne de hautes eaux).....	63
Figure 68 : Description des faciès de la station 8 lors de la campagne de basses eaux	64
Figure 69 : Localisation cartographique station 9 (Source Géoportail)	65
Figure 70 : Photographies station 9 (1345 l/s le 09/01/12, campagne de hautes eaux).	65
Figure 71 : Description des faciès de la station 9 lors de la campagne de basses eaux	66
Figure 72 : Localisation cartographique station 10 (Source Géoportail)	67
Figure 73 : Photographies station 10 (28 l/s le 15/11/11, campagne de basses eaux).....	67
Figure 74 : Description des faciès de la station 10 lors de la campagne de basses eaux	68
Figure 75 : Localisation cartographique station 11 (Source Géoportail)	69
Figure 76 : Photographies station 11 (106 l/s le 16/09/11, campagne de basses eaux).	69
Figure 77 : Description des faciès de la station 11 lors de la campagne de basses eaux	70
Figure 78 : Localisation cartographique station 12 (Source Géoportail)	71
Figure 79 : Photographies station 12 (20 l/s le 15/11/11 en haut, 46 l/s le 24/04/12, en bas)..	71
Figure 80 : Description des faciès de la station 12 lors de la campagne de basses eaux	72
Figure 81 : Liste des espèces cibles et complémentaires par station.....	73
Figure 82 : Liste des faunistiques des inventaires piscicoles réalisés sur les cours d'eau du territoire et positionnement relatif des stations estimhab (classement amont-aval).....	74
Figure 83 : Synthèse des données qualité au niveau des stations Estimhab à partir des données de suivis récents (études préalables)	75
Figure 84 : données d'entrée du modèle – Station 1.	77
Figure 85 : Evolution de la VHA en fonction du débit – Station 1.....	78
Figure 86 : Evolution de la VHA pour H, V et S – Cas de l'alevin de Barbeau méridional - Station 1.....	79
Figure 87 : Evolution de la SPU en fonction du débit – Station 1.	79
Figure 88 : Valeur de SPU maximale « théorique » et débit associé – Station 1.....	80
Figure 89 : Evolution de la SPU en fonction du Débit – Truite fario juvénile – Station 1.	80
Figure 90 : Evolution de la SPU en fonction du Débit – Truite fario Adulte – Station 1.	81
Figure 91 : Evolution de la SPU en fonction du Débit – Chabot – Station 1.....	81
Figure 92 : Gammes de SAR et SC retenues – Station 1.	82
Figure 93 : Evolution de la SPU en fonction du Débit – alevin de Barbeau méridional sur les trois variables – Station 1.	83
Figure 94 : Evolution de la SPU en fonction du Débit – Loche franche (à gauche) et Vairon (à droite) – Station 1.....	83
Figure 95 : Valeurs des SPU résultantes aux bornes de la gamme DB estimées pour les espèces/stades cible – station 1.	84
Figure 96 : données d'entrée du modèle – Station 2.	85
Figure 97 : Evolution de la VHA en fonction du débit – Station 2.....	85
Figure 98 : Evolution de la VHA pour H, V et S – Cas de l'alevin de Barbeau méridional - Station 2.....	86
Figure 99 : Evolution de la SPU en fonction du débit – Station 2.	87
Figure 100 : Valeur de SPU maximale « théorique » et débit associé – Station 2.....	87
Figure 101 : Evolution de la SPU en fonction du Débit – Truite fario juvénile – Station 2... ..	88
Figure 102 : Evolution de la SPU en fonction du Débit – Truite fario Adulte – Station 2.	88
Figure 103 : Evolution de la SPU en fonction du Débit – Chabot – Station 2.....	89
Figure 104 : Gammes de SAR et SC retenues – Station 2.	89
Figure 105 : Evolution de la SPU en fonction du Débit – alevin de Barbeau méridional sur les trois variables – Station 2.	90

Figure 106 : Evolution de la SPU en fonction du Débit – Loche franche (à gauche) et Vairon (à droite) – Station 2.....	90
Figure 107 : Valeurs des SPU résultantes aux bornes de la gamme DB estimées pour les espèces/stades cible – station 2.	91
Figure 108 : données d'entrée du modèle – Station 3.	92
Figure 109 : Evolution de la VHA en fonction du débit – Station 3.....	92
Figure 110 : Comparaison des vitesses « moyennes » modelisées sur les stations 2 et 3 à différents débits.	93
Figure 111 : Evolution de la VHA pour H, V et S – Cas du Barbeau méridional - Station 3..	94
Figure 112 : Evolution de la SPU en fonction du débit – Station 3.	94
Figure 113 : Valeur de SPU maximale « théorique » et débit associé – Station 3.....	95
Figure 114 : Evolution de la SPU en fonction du Débit – Truite fario juvénile – Station 3..	95
Figure 115 : Evolution de la SPU en fonction du Débit – Chabot – Station 3.....	95
Figure 116 : Gammes de SAR et SC retenues – Station 3.	96
Figure 117 : Valeurs des SPU résultantes aux bornes de la Gammes de DB (initialement pressentie) estimées pour les especes/stades cibles – Station 3.	96
Figure 118 : Evolution de la SPU en fonction du Débit – alevin de Barbeau méridional sur les trois variables – Station 3.	97
Figure 119 : Evolution de la SPU en fonction du Débit – Loche franche (à gauche) et Vairon (à droite) – Station 3.....	97
Figure 120 : données d'entrée du modèle – Station 4.	98
Figure 121 : Evolution de la VHA en fonction du débit – Station 4.....	98
Figure 122 : Evolution de la VHA pour H, V et S – Cas du Barbeau méridional - Station 4..	99
Figure 123 : Evolution de la SPU en fonction du débit – Station 4.	100
Figure 124 : Evolution de la SPU en fonction du Débit – Truite fario juvénile – Station 4.	100
Figure 125 : Evolution de la SPU en fonction du Débit – Chabot – Station 4.....	101
Figure 126 : Gammes de SAR et SC retenues – Station 4.	101
Figure 127 : Evolution de la SPU en fonction du Débit – alevin de Barbeau méridional sur les trois variables – Station 4.	102
Figure 128 : Evolution de la SPU en fonction du Débit – Loche franche (à gauche) et Vairon (à droite) – Station 4.....	102
Figure 129 : Valeurs des SPU résultantes aux bornes de la gamme DB (initialement pressentie) estimées pour les espèces/stades cible – station 4.	103
Figure 130 : Valeurs des SPU résultantes aux bornes de la gamme DB (finale) estimées pour les espèces/stades cible – station 4.....	104
Figure 131 : données d'entrée du modèle – Station 5.	105
Figure 132 : Evolution de la VHA en fonction du débit – Station 5.....	105
Figure 133 : Evolution de la VHA pour H, V et S – Cas du Barbeau méridional - Station 5.	106
Figure 134 : Evolution de la SPU en fonction du débit – Station 5.	107
Figure 135 : Valeur de SPU maximale « théorique » et débit associé – Station 5.....	107
Figure 136 : Evolution de la SPU en fonction du Débit – Truite fario juvénile – Station 5.	108
Figure 137 : Evolution de la SPU en fonction du Débit – Chabot – Station 5.....	108
Figure 138 : Gammes de SAR et SC retenues – Station 5.	109
Figure 139 : Valeurs des SPU résultantes aux bornes de la gamme DB (initialement pressentie) estimées pour les espèces/stades cible – station 5.	109
Figure 140 : Evolution de la SPU en fonction du Débit – alevin de Barbeau méridional sur les trois variables – Station 5.	110
Figure 141 : Evolution de la SPU en fonction du Débit – Loche franche (à gauche) et Vairon (à droite) – Station 5.....	110

Figure 142 : données d'entrée du modèle – Station 6.	111
Figure 143 : Evolution de la VHA en fonction du débit – Station 6.....	111
Figure 144 : Valeurs du couple hauteur-vitesse « moyennes » à l'échelle de la station en fonction du débit – Station 6.	112
Figure 145 : Evolution de la SPU en fonction du débit – Station 6.	112
Figure 146 : Valeur de SPU maximale « théorique » et débit associé – Station 6.....	113
Figure 147 : Evolution de la SPU en fonction du Débit – Truite fario juvénile – Station 6.	113
Figure 148 : Gammes de SAR et SC retenues – Station 6.	113
Figure 149 : Valeurs des SPU résultantes aux bornes de la gamme DB estimées pour les espèces/stades cible – station 6.	114
Figure 150 : données d'entrée du modèle – Station 7.	115
Figure 151 : Evolution de la VHA en fonction du débit – Station 7.....	115
Figure 152 : Evolution de la SPU en fonction du débit – Station 7.	116
Figure 153 : Valeur de SPU maximale « théorique » et débit associé – Station 7.....	116
Figure 154 : Evolution de la SPU en fonction du Débit – Truite fario juvénile – Station 7.	117
Figure 155 : Evolution de la SPU en fonction du Débit – Truite fario adulte – Station 7.	117
Figure 156 : Gammes de SAR et SC retenues – Station 7.	118
Figure 157 : Valeurs des SPU résultantes aux bornes de la gamme DB (initialement pressentie) estimées pour les espèces/stades cible – station 7.	118
Figure 158 : données d'entrée du modèle – Station 8.	119
Figure 159 : Evolution de la VHA en fonction du débit – Station 8.....	119
Figure 160 : Evolution de la SPU en fonction du débit – Station 8.	120
Figure 161 : Valeur de SPU maximale « théorique » et débit associé – Station 8.....	120
Figure 162 : Evolution de la SPU en fonction du Débit – Truite fario juvénile – Station 8.	121
Figure 163 : Gammes de SAR et SC retenues – Station 8.	121
Figure 164 : Valeurs des SPU résultantes aux bornes de la gamme DB estimées pour les espèces/stades cible – station 8.	121
Figure 165 : données d'entrée du modèle – Station 9.	122
Figure 166 : Evolution de la VHA en fonction du débit – Station 9.....	122
Figure 167 : Evolution de la SPU en fonction du débit – Station 9.	123
Figure 168 : Valeur de SPU maximale « théorique » et débit associé – Station 9.....	123
Figure 169 : Evolution de la SPU en fonction du Débit – Truite fario juvénile – Station 9.	124
Figure 170 : Gammes de SAR et SC retenues – Station 9.	124
Figure 171 : Valeurs des SPU résultantes aux bornes de la gamme DB estimées pour les espèces/stades cible – station 9.	124
Figure 172 : données d'entrée du modèle – Station 10.	125
Figure 173 : Evolution de la VHA en fonction du débit – Station 10.....	125
Figure 174 : Evolution de la SPU en fonction du débit – Station 10.	126
Figure 175 : Gammes de SAR et SC retenues – Station 10.	126
Figure 176 : Evolution de la SPU en fonction du Débit – Truite fario juvénile – Station 10.	127
Figure 177 : Evolution de la SPU en fonction du Débit – Truite fario adulte – Station 10.	127
Figure 178 : Gammes de SAR et SC retenues – Station 10.	128
Figure 179 : Valeurs des SPU résultantes aux bornes de la gamme du SC pour l'adulte TRF – station 10.	128
Figure 180 : Valeurs des SPU résultantes aux bornes de la gamme DB estimées pour les espèces/stades cible – station 10.	128
Figure 181 : données d'entrée du modèle – Station 11.	129
Figure 182 : Evolution de la VHA en fonction du débit – Station 11.....	129
Figure 183 : Evolution de la SPU en fonction du débit – Station 11.	130

Figure 184 : Gammes de SAR et SC retenues – Station 11.	130
Figure 185 : Evolution de la SPU en fonction du Débit – Truite fario juvénile – Station 11.	131
Figure 186 : Evolution de la SPU en fonction du Débit – Truite fario adulte – Station 11. .	132
Figure 187 : Evolution de la SPU en fonction du Débit – Chabot – Station 11.....	132
Figure 188 : Gammes de SAR et SC retenues – Station 11.	132
Figure 189 : Valeurs des SPU résultantes aux bornes de la gamme DB estimées pour les espèces/stades cible – station 11.	133
Figure 190 : données d'entrée du modèle – Station 12.	134
Figure 191 : Evolution de la VHA en fonction du débit – Station 12.....	134
Figure 192 : Evolution de la SPU en fonction du débit – Station 12.	135
Figure 193 : Gammes de SAR et SC retenues – Station 12.	135
Figure 194 : Evolution de la SPU en fonction du Débit – Truite fario juvénile – Station 12.	136
Figure 195 : Gammes de SAR et SC retenues – Station 12.	136
Figure 196 : Valeurs des SPU résultantes aux bornes de la gamme DB estimées pour les espèces/stades cible – station 12.	136
Figure 197 : Synthèse des gammes de Débit biologique retenues.	138

GLOSSAIRE

Débit Biologique (DB) : débit moyen mensuel qui satisfait, en période d'étiage, les fonctionnalités biologiques du milieu.

Débit Biologique de Survie (DBS) : débit journalier qui satisfait, en étiage sévère, les fonctionnalités biologiques du milieu en situation de survie à tout moment.

Débit médian (Q50) : le débit journalier qui est dépassé six mois par an.

Débit Minimum Biologique (DMB) : débit minimal garantissant en permanence la vie, la circulation et la reproduction des espèces vivant dans les eaux à l'aval d'un ouvrage hydraulique (l'article L. 214-18 du code de l'environnement sur les débits réservés à maintenir en cours d'eau).

QMNA5 : débit mensuel caractéristique d'étiage = débit mensuel minimum de fréquence quinquennale.

Seuil Critique (SC) : seuil en dessous duquel perte d'habitat devient « critique » par rapport à la surface potentiellement utilisable optimale. Graphiquement, ce seuil correspond à la seconde inflexion marquée de la courbe de SPU en fonction des débits décroissants. Cette inflexion se traduit par une augmentation de la « pente » de la courbe et donc une nette accélération de la perte de SPU (et donc d'habitats piscicoles potentiels) avec les débits décroissants.

Seuil d'Accroissement du Risque (SAR) : seuil en dessous duquel la perte d'habitat (potentiel) s'accélère et devient significative par rapport à la surface potentiellement utilisable optimale. Graphiquement, ce seuil correspond à la première inflexion marquée de la courbe de SPU en fonction des débits décroissants. Cette inflexion se traduit par une augmentation de la « pente » de la courbe et donc une accélération de la perte de SPU (et donc d'habitats piscicoles potentiels) avec les débits décroissants.

Surface Potentiellement Utilisable (SPU) : valeur quantitative exprimant un potentiel d'habitat pour une espèce ou un stade d'une espèce donnée, sur une portion de cours d'eau et à un débit donné (= VHA * surface mouillée).

Valeur d'Habitat (VHA) : note qualitative exprimant la « qualité » de l'habitat en fonction de différents paramètres (hauteur d'eau, vitesse du courant, substrat) pour une espèce ou un stade d'une espèce donnée, sur une portion de cours d'eau et à un débit donné (note varie entre 0 et 1). Plus la note est élevée, plus la « qualité » de l'habitat est favorable.

ABREVIATIONS

TRF : Truite fario

CHA : Chabot

BAM : Barbeau méridional

LOF : Loche franche

VAI : Vairon

INTRODUCTION

Les études de détermination des volumes prélevables

La circulaire 17-2008 du 30 juin 2008 sur la résorption des déficits quantitatifs et la gestion collective de l'irrigation s'inscrit dans le prolongement du Plan National de Gestion de la Rareté de l'Eau de 2005, de la Loi sur l'Eau (LEMA) de 2006 et de la Directive Cadre Européenne sur l'Eau (DCE). Elle cherche à promouvoir un retour à l'équilibre entre l'offre et la demande en eau. Elle fixe les objectifs généraux visés pour la résorption des déficits quantitatifs et décrit les grandes étapes pour atteindre ces objectifs :

1. détermination des volumes maximums prélevables, tous usages confondus ;
2. concertation entre les usagers pour établir la répartition des volumes ;
3. dans les bassins concernés, mise en place d'une gestion collective de l'irrigation.

Un certain nombre de zones ont été identifiées en déficit quantitatif à travers le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux, ou SDAGE, (orientation fondamentale n°7). Pour atteindre les objectifs fixés par la DCE, il est nécessaire de résorber les déficits quantitatifs, et pour cela de mener tout d'abord des études de détermination des volumes prélevables.

La présente étude s'inscrit dans ce cadre et est portée par l'Agence de l'eau Rhône Méditerranée & Corse (AE RM&C). Elle porte sur la détermination des volumes prélevables dans les **bassins versants du Bas Grésivaudan**, et plus précisément sur le **périmètre du contrat de rivières du Sud Grésivaudan**, qui est **en cours d'élaboration**. Elle porte sur les **eaux superficielles** du territoire, mais **l'Isère n'est pas concernée**. Cette étude débouchera sur une proposition de répartition des volumes entre les usages assortie de mesures permettant de réduire les différents prélèvements existants sur le bassin.

Les volumes maximum prélevables

Les volumes prélevables doivent être définis de façon à ce que soit maintenu, dans les cours d'eau, le débit nécessaire à la vie aquatique ou DB (Débit Biologique). Ils ne prennent pas en compte les assècs périodiques si ceux-ci sont naturels.

Les Débits Objectifs d'Etiage (DOE) sont des indicateurs établis pour suivre le niveau de la ressource en eau en rivière. Ces indicateurs pour la gestion de la ressource sont définis, dans leur principe, dans le SDAGE Rhône Méditerranée : satisfaction du bon état des eaux et l'ensemble des usages en moyenne 8 années sur 10) ; ils doivent être établis sur l'ensemble des points de référence qui seront définis au cours de l'étude en phase 3 (points de confluence, points dans des zones en déficit chronique etc.). La définition des DOE doit servir à améliorer les pratiques de gestion, la seule définition de Débits de Crise (DCR) n'étant pas suffisante pour anticiper les pénuries chroniques.

Maîtrise d'ouvrage et suivi de l'étude

La présente étude est portée par l'Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse. Elle est suivie par un Secrétariat Technique et un Comité de Pilotage composés d'acteurs du territoire.

1.

CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE

La première phase de l'étude a permis de réaliser un bilan de l'utilisation de la ressource en eau superficielle et souterraine sur le territoire du Sud Grésivaudan. La seconde phase a eu pour objectif de quantifier les ressources en eaux superficielles et l'impact des prélèvements et rejets sur ces ressources.

L'objectif de cette troisième phase est de quantifier les besoins du milieu à travers l'évaluation du **Débit Biologique (DB)**. Dans ce cadre, une attention particulière est portée sur la signification des différents termes associés à la notion de débit minimum à maintenir afin de préserver les fonctionnalités du milieu aquatique. Il est en effet important de différencier le **Débit Biologique (DB)**, utilisé dans le cadre des études volumes prélevables et le **Débit Minimum Biologique (DMB)**, tel que déterminé à l'aval des ouvrages hydroélectriques ou autres prélèvements concernés par l'article L214-18 du Code de l'Environnement.

Le **Débit Minimum Biologique (DMB)** est le débit minimum **susceptible d'être maintenu toute l'année** et garantissant en permanence la vie, la circulation et la reproduction des espèces, poissons et crustacés, du cours d'eau. Ce débit, au moins égal au dixième du module ou au débit entrant si ce dernier est inférieur, doit être défini au droit des principaux ouvrages existants.

Le **débit réservé** est quant à lui le débit minimal imposé aux gestionnaires d'un ouvrage hydraulique. Il doit être au moins égal au Débit Minimum Biologique (DMB) au sens de la Loi Pêche de 1984, éventuellement augmenté des prélèvements autorisés sur le tronçon influencé. Le débit réservé peut être différent selon les périodes de l'année, on parle alors communément de « **régime réservé** ».

Le **Débit Biologique (DB) utilisé dans la présente étude** correspond au **débit moyen mensuel** qui satisfait, **en période d'étiage**, les fonctionnalités biologiques du milieu. Comme mentionné dans le document de cadrage du groupe de bassin Rhône-Méditerranée « gestion quantitative », une défaillance d'intensité et de fréquence maîtrisée est admissible sur les débits journaliers. ;

Enfin, on définit le **Débit Biologique de Survie (DBS)** comme le **débit journalier** qui satisfait, **en période d'étiage sévère**, les fonctionnalités biologiques du milieu en situation de survie à tout moment. L'estimation de ce débit s'appuie sur des paramètres qui ne sont, pour la plupart d'entre eux, pas pris en compte dans les méthodes des microhabitats (*i.e.* température de l'eau, oxygénation, etc.). Il apparaît très hasardeux d'essayer de définir ce débit en l'état actuel des connaissances et du jeu de données disponibles actuellement.

Le **cadre de cette étude ne concerne donc que l'évaluation du Débit Biologique (DB)**. Ce débit seuil sera évalué sur la base de la mise en œuvre de la méthode des microhabitats, associée au logiciel EVHA et au modèle d'habitat statistique développé récemment par le CEMAGREF de Lyon (associé au logiciel EstimHab). Il sera défini à partir de l'analyse des courbes d'évolution des valeurs de SPU obtenues pour les différents espèces/stades de développement « cibles », et en intégrant les éléments du contexte environnemental (qualité de l'eau, caractéristiques hydromorphologiques, débits « naturels »).

Un rappel méthodologique est fait dans un premier temps, avant de présenter les espèces « cibles » retenues. Les éléments permettant de caractériser le contexte environnemental (qualité de l'eau, caractéristiques hydromorphologiques,...) et de préciser l'état des peuplements de poissons est ensuite décrit en détail.

Les stations d'études ainsi que leur localisation sont données dans un troisième temps, avant l'analyse détaillée des résultats de la modélisation.

2. METHODOLOGIE

2.1. PRESENTATION DES MODELES D'HABITATS

De nombreuses méthodes, plus ou moins élaborées et validées, existent pour prendre en compte les équilibres biologiques dans la définition des débits d'étiage et/ou des régimes hydrauliques.

Le choix méthodologique relayé par les institutions publiques (Ministère de l'Environnement, Services de l'Etat), les aménageurs et gestionnaires d'ouvrages hydrauliques (EDF, CNR) et les organismes de recherche s'est porté sur une méthode (microhabitats) couplant un modèle hydraulique et un modèle biologique de préférence d'habitat. Elle permet de définir les besoins des différentes espèces de poisson d'eaux douces.

La méthode des microhabitats permet d'évaluer, en fonction du débit, l'évolution de la qualité de l'habitat « physique » d'une portion de rivière vis-à-vis d'espèces cibles de poissons.

Dérivée de la méthode « IFIM » ou *Instream Flow Incremental Methodology* développée par l'US Fish & Wildlife Service, Fort Collins (Colorado) au début des années 1980 (Stalnaker 1979, Bovee 1982), cette méthode mise a été mise au point en France par le Cemagref en étroite collaboration avec le Département Etude et Recherche d'EDF.

Les deux protocoles les plus couramment utilisées sont la méthode nécessitant le calage d'un modèle hydraulique associée au logiciel EVHA, et un modèle d'habitat statistique développé plus récemment par le CEMAGREF de Lyon (associé au logiciel Estimhab). Une présentation succincte des méthodes est faite dans les paragraphes qui suivent.

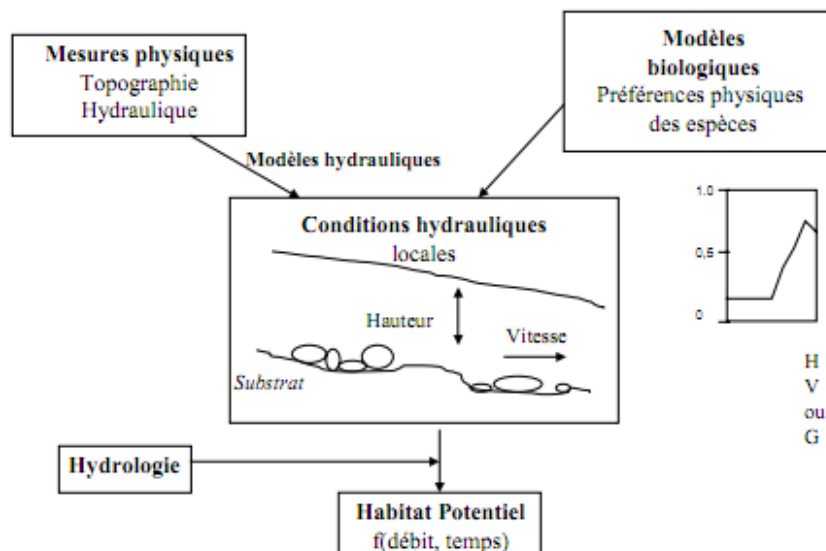


FIGURE 1 : PRINCIPE GENERAL DES METHODES DE MICROHABITAT (CEMAGREF).

2.1.1. METHODE DES MICROHABITATS (EVHA)

Dans sa version initiale (protocole EVHA pour **E**valuation de l'**H**abitat), cette méthode qui se situe à une échelle stationnelle représentative d'un tronçon de cours d'eau consiste à coupler une information physique qui décrit l'évolution de l'habitat (hydraulique) en fonction du débit, et une réponse biologique qui va permettre d'en apprécier la qualité vis-à-vis des exigences de quelques espèces cibles.

Un **modèle hydraulique** permet de calculer les hauteurs d'eau et les vitesses de courant à différents débits à partir d'une campagne de mesure des variables hydrauliques majeures (hauteur d'eau, vitesse de courant, granulométrie du substrat) et de levés topographiques précises.

Un **modèle biologique** traduit ces variables en termes de valeur d'habitat grâce à des courbes de préférences établies pour différents stades de développement de plusieurs espèces de poissons (espèces repères ou espèces cibles). Ces courbes de préférences calées pour des valeurs comprises entre 0 et 1 pour chacune des variables hydrauliques ont été mises au point et validées dans des cours d'eau non perturbés et aux débits non influencés.

Le protocole EVHA (et son logiciel d'utilisation Evha version 2.0 développé également par le Cemagref) s'appuie donc sur une expertise hydrologique et biologique de la rivière en sélectionnant des secteurs représentatifs centrés sur un « point nodal » de la rivière.

L'étude hydrologique donne :

- Les débits naturels pour connaître, entre autre, le module et éventuellement les débits d'étiage (QMNA5, QMNA2) ;
- Eventuellement l'importance des apports en eau latéraux et leur influence sur le débit du cours d'eau. Pour rendre l'analyse la plus fine possible, plusieurs périodes sont généralement distinguées et l'impact des apports en eau est apprécié pour chaque période.

L'étude biologique s'inscrit dans le cadre de la méthode EVHA dont les principaux concepts sont les suivants :

- Description fine des caractéristiques (hydrauliques) du milieu aquatique ;
- Estimation de la valeur d'habitat pour les espèces cibles en fonction du débit transitant (pour des valeurs de débit connues et testées in situ) ;
- Courbe d'évolution de la valeur d'habitat et de la surface pondérée utile (SPU) par intégration à partir d'un modèle hydraulique sur le secteur témoin ;

Le couplage des résultats des études hydraulique et morphodynamique permet de définir de façon assez fine la valeur d'un débit (biologique) supposée favorable au développement des espèces, voire pour chaque stade biologique d'une espèce donnée : reproduction, alevins, juvéniles et adultes.

2.1.1.1. CHOIX DES TRANSECTS

Les éléments de description et de sélection des transects comprennent notamment :

- le linéaire de faciès morphodynamique,
- la localisation des zones favorables à la reproduction (frayères),
- la localisation des zones favorables au repos des poissons (abris),
- la localisation des secteurs d'accumulation de sédiments,
- la localisation des secteurs sensibles à l'abaissement de la ligne d'eau,

- localisation des secteurs pouvant poser des problèmes de franchissement par le poisson (hauteur d'eau très faible sur radier,...),
- la localisation des apports d'eau latéraux (confluences, thalwegs...),
- l'état des berges et du lit (érosion, embâcles...),
- l'état de la végétation des berges.

Cette étape de diagnostic très précis est indispensable pour assurer une bonne représentativité des résultats obtenus par la méthode des microhabitats. A l'issue de cette phase de description des faciès, les unités morphodynamiques représentatives sont sélectionnées. Les transects sont disposés sur les faciès de la station d'étude, matérialisés par des cordes tendues perpendiculairement au courant principal. Le nombre de transects varie en fonction de la diversité des unités morphodynamiques présentes (généralement, une moyenne de 3 transects est utilisée pour décrire chaque unité morphodynamique).

2.1.1.2. MESURES TOPOGRAPHIQUES

Pour chaque unité morphodynamique, un relevé topographique précis est effectué. Le relevé topographique consiste à localiser dans l'espace les transects et leur limite de représentativité. Un tachéomètre est utilisé pour cartographier la station. Le substrat et la topographie des berges sont également décrits pour permettre la modélisation hydraulique à des débits plus forts.

2.1.1.3. MESURES HYDRAULIQUES ET GRANULOMETRIQUES

Chaque transect est découpé en cellules homogènes qui sont espacées de quelques centimètres à un mètre selon la variation des paramètres hauteur d'eau, vitesse du courant et granulométrie.

Dans chaque cellule, est mesuré :

- La hauteur d'eau ;
- La vitesse de courant : en trois points placés sur une verticale, à 0,2 0,4 et 0,8 H lorsque la hauteur d'eau (H) dépasse 20 cm ; en un seul point (0,4 H) lorsque la profondeur est inférieure ;
- Le substrat selon un code établi par MALAVOI (1989) à partir de l'échelle granulométrique de WENWORTH modifiée.

2.1.1.4. UTILISATION DU MODELE BIOLOGIQUE

Le modèle biologique se présente sous la forme de courbes de *préférence* pour chaque variable d'habitat mesurée (profondeur, vitesse du courant et granulométrie), pour les stades alevins, juvéniles et adultes des espèces considérées (voir paragraphe concernant les modèles biologiques).

Des valeurs d'habitat (VHA) sont obtenues pour chaque transect. Par intégration, on estime la valeur d'habitat du faciès, de la station d'étude et enfin de l'ensemble du tronçon concerné pour le ou les débits testés.

2.1.1.5. COUPLAGE DES MODELES PHYSIQUE ET BIOLOGIQUE

Les paramètres hydrauliques observés ou calculés par le modèle hydraulique sont utilisés dans le calcul des surfaces d'habitat potentiellement utilisables par le poisson (SPU). Les résultats obtenus sur chacune des stations expertisées à l'aide de cette méthode peuvent être extrapolés à l'ensemble du tronçon en tenant compte de l'importance relative de chacun des faciès et en prenant en compte les éventuels apports intermédiaires significatifs.

2.1.1.6. CARACTERISTIQUE PHYSIQUE DE LA STATION D'ETUDE ET DOMAINE DE VALIDITE D'EVHA

Dans l'état actuel de sa validation en France, la méthode des microhabitats doit être préférentiellement réservée aux cours d'eau à truite (hors torrents de montagne), et aux cours d'eau mixtes à dominante salmonicole.

Les limites d'application de la méthode sont les suivantes :

- Pente comprise entre 0,2 et 5% ;
- Largeur inférieure à 20 m ;
- Module inférieur à 30 m³/s ;
- Température estivale inférieure à 20°C ;
- La présence d'une section de contrôle, c'est-à-dire d'un transect dont les niveaux d'eau ne sont pas contrôlés par les niveaux d'eau de l'aval. Généralement, les cascades, les seuils ou à défaut les radiers très marqués présentent les meilleures caractéristiques pour ces sections de contrôle ;

Cette méthode est cependant très lourde à mettre en œuvre et nécessite d'importants moyens humains et matériels. C'est pourquoi nous avons opté pour l'application d'un protocole allégé, à savoir la méthode Estimhab, qui donne des résultats tout à fait comparables pour ce qui est des courbes de SPU en fonction du débit.

2.1.2. METHODES ESTIMHAB ET STATHAB

Le CEMAGREF a développé des modèles d'habitat statistiques et a mis au point le logiciel Estimhab (pour **ESTIM**ation de l'**HAB**itat) qui utilise les résultats les plus récents issus de la recherche fondamentale (voir par exemple Lamouroux, 2002). Ce logiciel permettant d'estimer l'impact écologique de la gestion hydraulique des cours d'eau est particulièrement adapté à l'étude des modifications des débits minima (en aval d'un ouvrage) ou de l'ajout/suppression de seuils. Il donne des résultats très proches de ceux fournis par les méthodes des microhabitats plus classiques (logiciels EVHA par exemple), mais utilise des variables d'entrée simplifiées (mesures de largeurs, de hauteurs d'eau et de taille du substrat dominant, à deux débits différents).

Les atouts de cette méthode reposent sur trois points :

- 1/ Le développement de courbes de préférence pour (presque) toutes les espèces piscicoles : des modèles moyens sur différents cours d'eau des bassins de la Loire, du Rhône et de la Garonne sont actuellement disponibles pour 24 espèces de poissons (à différents stades de développement) ;
- 2/ La simplification des variables d'entrée des modèles : des modèles d'habitat statistiques ont pu être développés par l'analyse des nombreuses applications des modèles d'habitat classiques et ainsi permettre d'identifier les caractéristiques hydrauliques moyennes des tronçons gouvernant la valeur d'habitat ;
- 3/ La validation biologique des simulations : sur plusieurs sites, les prédictions des modèles ont été validées par comparaison avec des données issues de pêches.

ESTIMHAB permet de simuler la qualité de l'habitat ou **valeur d'habitat VHA** (variant entre 0 et 1) ou la **surface potentiellement utilisable SPU** (valeur d'habitat x surface mouillée), en fonction du débit, pour différentes espèces/stades (simulations - populations) mais aussi pour des guildes d'espèces¹

¹ Groupe d'espèces écologiquement proches qui occupent un même habitat dont elles exploitent en commun les ressources disponibles.

(simulations - guildes) caractéristiques des principaux faciès d'écoulement (radier, chenal, mouille et berge). Ainsi, pour des espèces non renseignées, on ne simule plus sa population mais sa guilde. La guilde chenal est la plus favorisée par les augmentations de débit.

Le protocole de terrain consiste à mesurer 100 hauteurs d'eau locales et tailles du substrat dominant ainsi que 15 largeurs sur un tronçon de cours d'eau faisant environ 15 à 30 fois la largeur du cours d'eau et ceci à deux débits les plus différents possible et inférieurs au débit de plein bord.

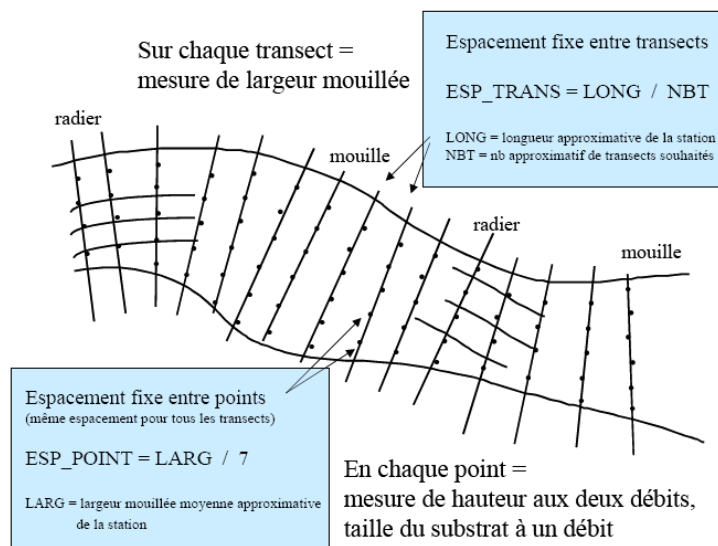


FIGURE 2 : SCHEMA DU PRINCIPE D'ECHANTILLONNAGE ASSOCIE A LA METHODE ESTIMHAB (LAMOUROUX, 2002).

En ce qui concerne la validité des stations, le guide méthodologique précise que :

- Estimhab est utilisable sur des cours d'eau de climats tempérés à morphologie naturelle ou peu modifiée, le débit pouvant, lui, être modifié. La pente des cours d'eau doit être inférieure à 5% ;
- Les simulations par espèces (qui seront utilisées dans cette étude) sont comparables à celles d'EVHA (plus de 80% de la variance en valeur d'habitat expliquée) dans les gammes de valeurs présentées dans le tableau suivant :

FIGURE 3 : CARACTERISTIQUES HYDROLOGIQUES ET HYDRAULIQUES DES COURS D'EAU POUR LESQUELS LES SIMULATIONS PAR ESPECES REALISEES AVEC ESTIMHAB SONT COMPARABLES A CELLES D'EVHA.

Caractéristique du cours d'eau	Minimum	Maximum
Débit médian Q50 (m ³ /s)	0,20	13,10
Largeur à Q50 (m)	5,15	39,05
Hauteur à Q50 (m)	0,18	1,45
Substrat D50 (m)	0,02	0,64
Pente (%)	-	5

Pour ce qui est des guildes d'espèces, les simulations sont également comparables à celles d'EVHA dans une gamme de cours d'eau plus « large ».

FIGURE 4 : CARACTERISTIQUES HYDROLOGIQUES ET HYDRAULIQUES DES COURS D'EAU POUR LESQUELS LES SIMULATIONS PAR GUILDES REALISEES AVEC ESTIMHAB SONT COMPARABLES A CELLES D'EVHA.

Caractéristique du cours d'eau	Minimum	Maximum
Débit médian Q50 (m ³ /s)	1,00	152,00
Largeur à Q50 (m)	7,00	139,00
Hauteur à Q50 (m)	0,25	2,25
Substrat D50 (m)	0,01	0,33
Pente (%)	-	5

Dans le cadre de cette étude, nous avons également utilisé le logiciel Stathab qui a été mis en œuvre au niveau de cinq stations. Stathab utilise les mêmes données d'entrée qu'Estimhab (même protocole de mesures sur le terrain), mais permet d'intégrer plus facilement des nouvelles courbes de préférences, en particulier celles qui n'ont pas encore fait l'objet de validation « officielle », telles que celles du Barbeau méridional *Barbus meridionalis*. La contre partie est que le résultat des simulations ne donne pas une courbe unique d'évolution de la SPU avec le débit, mais présente l'évolution séparée des trois variables (Hauteur d'eau, Vitesse du Courant et Granulométrie du Substrat) en fonction du débit. Pour ce qui est de la vitesse du courant, on simule le Volume Potentiellement Utilisable (VPU) alors que pour la hauteur d'eau et le substrat, Stathab simule les Surfaces Potentiellement Utilisables (SPU). Cette contrainte complique un peu l'interprétation des résultats mais ne les modifie pas.

2.1.3. INTERPRETATION

Les mesures de terrain (hauteur d'eau, granulométrie du substrat, largeur du cours d'eau) ont été effectuées au cours de deux campagnes, l'une en basses eaux, l'autre en hautes eaux.

Dans un premier temps, nous avons identifié les espèces cibles, voire les stades limitant pour certaines espèces, en particulier la Truite fario. Chez cette espèce, c'est bien souvent le stade adulte qui est limitant car il est très rapidement défavorisé aux faibles débits (réduction des hauteurs d'eau et des vitesses).

Dans un second temps, nous avons réalisé l'analyse qualitative et quantitative des courbes d'évolution de la SPU.

Le **raisonnement qualitatif** cherche à définir graphiquement un **seuil d'accroissement du risque (SAR)** et un **seuil critique (SC)** qui correspondent respectivement aux deux premières inflexions marquées de la courbe de SPU en fonction des débits décroissants. Graphiquement, ces inflexions se traduisent par une augmentation de la « pente » de la courbe et donc une nette accélération de la perte de SPU (et donc d'habitats piscicoles potentiels) avec les débits décroissants. Les ruptures de pentes sont mises en évidence à l'intersection des tangentes à la courbe de SPU. La précision liée à la détermination graphique ne permet pas de définir une valeur précise de débit pour ces deux seuils, mais une gamme de débits.

On rappelle que :

- le **Seuil d'Accroissement du Risque (SAR)** correspond au seuil en dessous duquel la perte d'habitat (potentiel) s'accélère et devient **significative par rapport à la surface potentiellement utilisable maximale**,
- Le **Seuil Critique (SC)** correspond quant à lui au seuil en dessous duquel la perte d'habitat **devient « critique » par rapport à la surface potentiellement utilisable optimale**.

Le SC apparaît donc beaucoup plus contraignant que le SAR pour les peuplements piscicoles, car il permet de maintenir un potentiel d'habitat plus faible que le SAR.

Dans la pratique, l'étude de ces courbes peut s'avérer assez difficile, l'absence de franche rupture dans l'allure des courbes ne permettant pas systématiquement de définir un réel SAR/SC.

Cette première analyse permet, pour chaque station, de définir le degré de contrainte des conditions hydrauliques « naturelles » sur les espèces/stades/guildes cibles, notamment en comparant la valeur du débit d'étiage « naturel » aux valeurs seuils définies graphiquement (SC/SAR). En pratique, les conditions hydrauliques naturelles peuvent être définies comme contraignantes si la valeur du débit d'étiage est inférieure au SC. A l'inverse, si la valeur du débit d'étiage est supérieure au SC, et encore plus au SAR, les conditions hydrauliques naturelles apparaîtront peu limitantes, voir « confortables », par rapport aux besoins biologiques des peuplements piscicoles.

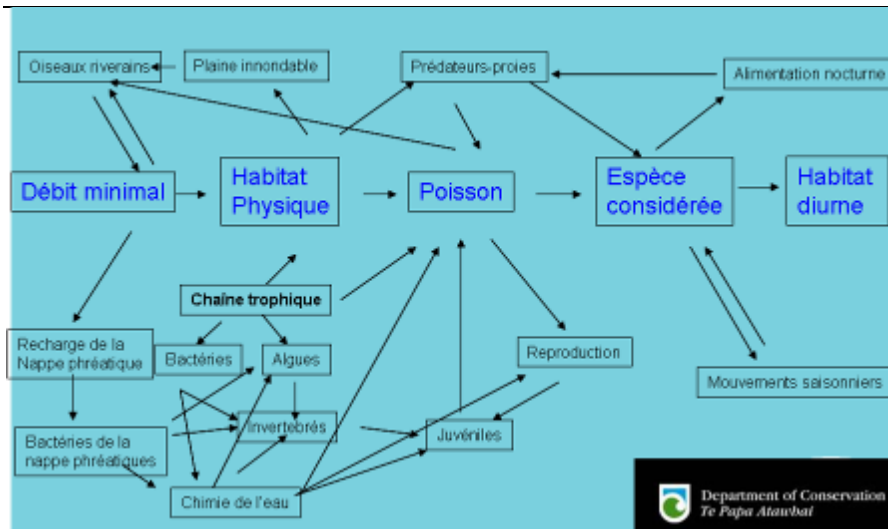
Les conclusions vis-à-vis du degré de contrainte des conditions hydrauliques « naturelles » permettent d'orienter la recherche de la gamme de débits dans laquelle sera recherché le Débit Biologique, en ce sens :

- si l'**hydrologie apparaît naturellement contraignante** pour les peuplements piscicoles, **la gamme de SC sera retenue pour la recherche du Débit Biologique**. En effet, si la gamme de débits retenue au final est compatible avec l'hydrologie naturelle, on recherchera le DB dans cette gamme de débits. Si la gamme de débits retenue au final n'est pas compatible avec l'hydrologie naturelle, on ne définit pas de gamme de débits pour la recherche du DB, mais on s'intéressera à définir des scénarios de gestion de débit, pour lesquels on évaluera, en relatif, les pertes/gains d'habitat,
- si l'**hydrologie apparaît naturellement peu ou pas contraignante** pour les peuplements piscicoles, **l'analyse se basera sur les gammes de SAR et sur les éléments du contexte environnemental** (débit d'étiage, niveau de pollution, sensibilité au réchauffement des eaux etc.). Le maintien de la gamme de SC s'accompagne, en effet, d'une perte d'habitat trop élevée dans un milieu qui offre des potentialités naturellement favorables au maintien des peuplements piscicoles.

Le **raisonnement quantitatif** s'attache à définir la SPU la plus limitante pour le cours d'eau en situation d'hydrologie aussi naturelle que possible et fait donc référence à la situation hydrologique du mois le plus sec pour le stade limitant des populations piscicoles prises en compte. En effet, la communauté scientifique s'accorde sur le fait que le débit d'étiage est l'un des facteurs majeurs qui régule les peuplements piscicoles (voir par exemple Capra, 1995). Les grandeurs classiquement utilisées sont le QMNA5 et le QMNA2. Cette seconde approche est mise en œuvre sur la base des informations disponibles par ailleurs.

Remarque importante : La mise en œuvre de la méthode des microhabitats fournit un ordre de grandeur de débits biologiques. La détermination des débits biologiques par une méthode microhabitat, qu'elle quelle soit (EVHA comme Estimhab) reste en effet entachée d'une forte incertitude liée :

- à la complexité du système (représentativité des stations, modifications fréquentes du lit...),
- aux conditions d'étiage (paramètres qualitatifs limitant pour le milieu et non intégrés dans les débits biologiques : température de l'eau, concentration en oxygène dissous, dilution des polluants, etc.),
- à la méthode qui correspond au couplage d'un modèle hydraulique avec un modèle biologique simplifié ne pouvant intégrer toutes les composantes d'un hydrosystème (voir figure ci-dessous). Pour faire simple, la méthode des microhabitats ne prend en compte que l'habitat « physique » (hydraulique) de quelques espèces cibles,
- aux nombreuses incertitudes liées aux courbes de préférence, aux mesures de terrain (débit notamment), à la relation (pas toujours démontrée) entre densité et SPU, etc.



SCHEMA DES LIMITATIONS DES MODELES D'HABITATS PHYSIQUES.

Dans ces conditions, l'analyse se doit également de prendre en compte les autres facteurs de contrôle/limitant la dynamique des populations de poissons. L'analyse du contexte général du secteur d'étude va très fortement conditionner la valeur de débit qui sera proposée pour garantir les objectifs environnementaux. Ce contexte comprend en particulier :

- Le **niveau de pollution actuel des eaux**, résultant des rejets et des émissions de matière organique, nutriments et autres substances polluantes. Ce niveau sera apprécié notamment au regard de ses incidences sur l'état et le fonctionnement écologique des cours d'eau ainsi qu'au regard du niveau d'aptitude des eaux aux usages identifiés ou voulus ;
- La **morphologie du cours d'eau** (largeur du ou des chenaux principaux, hauteur des berges, profil en long, granulométrie du fond du lit, vitesses de l'écoulement, etc...), en rapport avec le niveau éventuel de chenalisation, rectification, équipement en barrages et seuils, mise en eau à partir d'un certain débits d'habitats (potentiellement) intéressants, en particulier au niveau des berges, des bras secondaires, etc. ;
- La **température de l'eau**, conditionnée par le climat mais aussi par la présence ou non d'afférences d'eaux souterraines et aussi de la présence ou non de zones profondes ;
- La **présence de végétation sur les rives** qui, outre l'effet sur la température, joue un rôle vis-à-vis des habitats et du fonctionnement écologique du cours d'eau.

2.2. LES ESPECES CIBLES

2.2.1. LA TRUITE FARIO

Dans le cadre de cette étude, et sur les stations situées au sein des contextes salmonicoles, l'espèce cible retenue comme modèle biologique est la Truite fario *Salmo trutta fario*. Une présentation succincte de la biologie/écologie de la Truite fario est donnée dans les paragraphes qui suivent.

➤ Description

Espèce autochtone des rivières françaises, la Truite fario peut mesurer plus de 60 cm pour un poids d'environ 3,5 kg. Elle est généralement de couleur brune, au dos foncé à vert clair, aux flans nacrés à jaunâtres, avec des tâches noires et des points rouges qui couvrent ses flancs, ses opercules et sa nageoire dorsale.



FIGURE 5 : PHOTOGRAPHIE D'UNE TRUITE FARIO.

➤ Biologie-Ecologie

La Truite fario est un salmonidé rhéophile et pélagique. La truite est un poisson d'eau vive, froide et bien oxygénée. Elle colonise les secteurs amont des cours d'eau et se nourrit principalement d'invertébrés et de petits poissons. Les stades de développement de la truite fario pris en compte par le logiciel Estimhab dans l'évaluation des débits biologiques sont :

- Adulte : sujet en âge de se reproduire (14 à 28 cm) ;
- Juvénile : sujet de plus d'un an non encore reproductif (10 à 16 cm) ;
- Alevin : sujets de moins d'un an mais de plus de 5 cm.

Il convient de préciser qu'en terme de résultats de modélisation, il n'y a quasiment pas de différence entre les stades juvénile et alevins, ce qui fait que dans le cadre de l'application du protocole Estimhab, les deux stades sont confondus.

La Truite fario atteint sa maturité sexuelle dès l'âge de 1 à 2 ans et la reproduction a lieu de novembre à fin février, au niveau des têtes de bassin (chevelu hydrographique) dans les zones de transition entre mouille et radier, là où le courant s'accélère, la profondeur est peu importante et sur fond de graviers (2 à 6 cm de diamètre). La truite présente un intérêt patrimonial et halieutique important. Les habitats qu'elle utilise au cours de son cycle vital font l'objet d'une protection nationale (arrêté du 8 décembre 1988). Elle est un indicateur de la bonne qualité de l'eau et du maintien de l'intégrité des habitats aquatiques.

En termes de dynamique de population, le stade limitant, vis-à-vis de la réduction des débits, est le plus souvent représenté par le stade adulte du fait de la forte territorialité des individus et de la

réduction des surfaces colonisables en période d'étiage et/ou de faible débit. Les courbes de préférences utilisées pour cette espèce sont présentées à la figure suivante. Il convient de rappeler qu'Estimhab, à la différence d'EVHA, ne distingue pas les stades alevins et juvéniles étant donné que les résultats obtenus avec ces deux stades de développement sont très proches voire comparables.

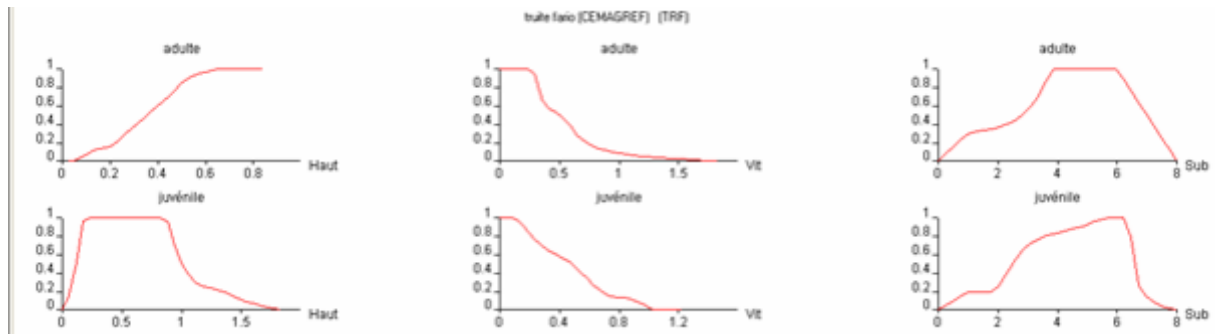


FIGURE 6 : COURBES DE PREFERENCES DE LA TRUITE FARIO UTILISEES EN FRANCE DANS LE CADRE DES ETUDES DE MICROHABITATS. (D'APRES SOUCHON, Y., TROCHERIE, F., FRAGNOUD E. ET LACOMBE C.,1989).

2.2.2. LE CHABOT

L'analyse prendra également en compte l'adulte de Chabot *Cottus gobio* pour les stations où cette espèce a été identifiée auparavant dans les inventaires piscicoles.

➤ Description de l'espèce:

La silhouette du Chabot est typique de celle de la famille des Cottidae avec une grosse tête aplatie, fendue d'une large bouche terminale, la présence d'une forte épine sur le préopercule et des nageoires ventrales légèrement plus longues chez le mâle que chez la femelle. La coloration est généralement brune tachetée ou marbrée, avec souvent 3 ou 4 larges bandes transversales.



➤ Ecologie :

Le Chabot affectionne les eaux fraîches et turbulentes des parties amont et moyennes des cours d'eau (de la zone à Truite à la zone à Barbeau). Très territorial, il vit isolé, caché dans les anfractuosités qu'il ne quitte que la nuit. La ponte est le plus souvent unique et se déroule en mars-avril (de février à mai-juin suivant les localités). La femelle colle ses œufs en grappe au plafond de l'abri du mâle qui en assure ensuite la garde et la ventilation. L'incubation dure approximativement 20 jours à 12°C. A l'éclosion, l'alevin mesure 7,2 mm et possède une espérance de vie comprise entre 4 et 6 ans. Il se nourrit de tous les organismes vivants sur le fond (œufs, larves d'insectes, alevins) et en lac, entre dans le régime alimentaire de la Lote, autre prédateur nocturne.

➤ Statut :

Directive « Habitats » : Annexes II

➤ Évolution et état des populations

L'espèce n'est pas globalement menacée, mais ses populations locales le sont souvent par la pollution, les recalibrages ou les pompages. Ainsi, il est à craindre que certaines variantes méridionales n'aient déjà été éradiquées des sources qui constituent leur dernier retranchement en climat méditerranéen.

➤ Menaces potentielles

L'espèce est très sensible à la modification des paramètres du milieu, notamment au ralentissement des vitesses du courant consécutif à l'augmentation de la lame d'eau (barrages, embâcles), aux apports de sédiments fins provoquant le colmatage des fonds, à l'eutrophisation et aux vidanges de plans d'eau. La pollution de l'eau entraîne des accumulations de résidus qui provoquent baisse de fécondité, stérilité ou mort d'individus. Les courbes de préférences sont présentées ci-après. Le chabot présente, en effet, des exigences plus importantes que la Truite fario vis-à-vis de la vitesse du courant.

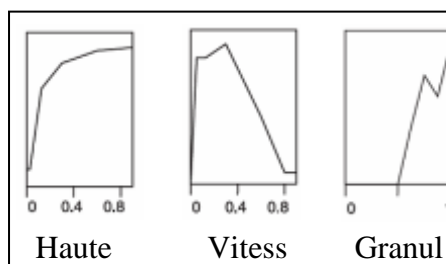


FIGURE 7 : COURBES DE PREFERENCES DU CHABOT (D'APRES LAMOUREUX ET CAPRA, 2002).

2.2.3. LE BARBEAU MERIDIONAL

➤ Description de l'espèce:

Corps allongé, dos beige-brun légèrement bombé, flancs jaunâtre ventre blanc, adultes trapus. Tête longue, bouche infère bordée d'épaisses lèvres charnues la lèvre supérieure porte quatre barbillons. La nageoire dorsale comporte de 7 à 11 rayons, le premier, plus long et ossifié, n'est pas dentelé sur son bord postérieur. Cette espèce, plus petite que le Barbeau fluviatile, dépasse rarement 25 cm et 200 g.



Outre sa taille, elle s'en distingue par des marbrures marron sur le dos, les flancs et les nageoires, par un petit nombre d'écaillés sur la ligne latérale et par une nageoire anale relativement longue, atteignant l'origine de la caudale, quand on la rabat en arrière.

➤ Ecologie

Cette espèce du pourtour méditerranéen préfère des eaux bien oxygénées et fraîches mais supporte bien la période estivale où l'eau se réchauffe et l'oxygène baisse. Elle est également adaptée à des assèchements partiels du lit et à des crues violentes saisonnières. Ce Barbeau vit généralement dans des eaux de moyenne altitude, au-dessus de 200 m. Mais, là où le Barbeau fluviatile n'existe pas, il peut vivre en plaine (Pyrénées-Orientales, Hérault, Var), ce qui peut s'expliquer par une compétition entre les deux espèces.

➤ Statuts de l'espèce

Directive « Habitats-Faune-Flore » : annexes II et V
Convention de Berne : annexe III
Espèce de poisson protégée au niveau national en France (art. 1er)
Cotation UICN : France : rare

➤ Évolution et état des populations

L'aire de répartition actuelle de l'espèce tend à se fragmenter et à se réduire. Des populations reliques, non hybridées, subsistent encore dans le sud-est de la France, dans un certain nombre de cours d'eau intermittents qui s'assèchent partiellement en été.

➤ Menaces potentielles

Pollutions des cours d'eau, extractions de granulats en lit mineur, dégradation générale des habitats, multiplication des barrages, impact des aménagements hydroélectriques.

Les captages constituent une réelle menace pour l'espèce au niveau des petits cours d'eau intermittents méditerranéens, transformant l'assèchement partiel en assèchement total.

Les courbes de préférences sont présentées ci-après. En accord avec l'Irstea, et notamment les personnes qui se sont chargées d'établir ces courbes, il a été convenu que seules celles du stade alevin apparaissent suffisamment robustes pour être utilisées dans le cadre de la présente étude. A la lecture des courbes ci-dessous, les préférences des trois stades apparaissent cependant relativement similaires, si ce n'est un léger glissement vers des hauteurs d'eau et des vitesses de courant moins faibles à partir du stade juvénile.

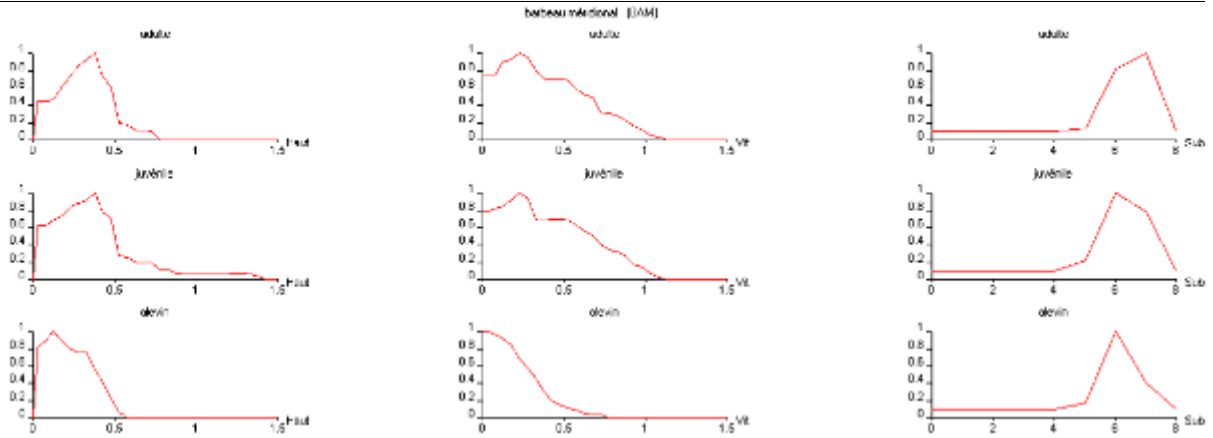


Figure 8 : Courbes de préférences du Barbeau méridional (Source : Pêches électriques réalisées sur le Loup par l'Irstea (ex-Cemagref) Aix en Provence, le Conseil Général et la Fédération de pêche des Alpes Maritimes. Alevins: sujets de moins d'un an, de moins de 5 cm).

2.2.4. PRESENTATION DES COURBES DE PREFERENCES ESPECES COMPLEMENTAIRES

Il convient de préciser que d'autres espèces sont ponctuellement recensées dans les inventaires réalisées sur les différents cours d'eau étudiés, et bien que pour certaines d'entre elles les courbes de préférences soient disponibles sous Estimhab, il a été choisi de ne pas les intégrer à l'analyse en temps qu'espèce cible afin :

- d'une part de « simplifier » voire de faciliter le raisonnement et le choix de valeurs de débits « clés »,
- mais aussi parce qu'au niveau des stations où la Truite fario est l'espèce repère, et compte tenu que les exigences des espèces accompagnatrices, en terme d'habitat hydraulique, sont moindres que celle de la Truite fario, le fait de satisfaire les exigences de la Truite doit permettre de satisfaire dans le même temps les exigences de ces espèces accompagnatrices.

Néanmoins, nous nous sommes attachés à vérifier que les gammes de DB retenues pour chaque station ne sont pas défavorables ou susceptibles de l'être à ces espèces considérées comme complémentaires (Vairon et Loche franche notamment).

Les graphiques suivants présentent les courbes de préférence du vairon (> 4 cm) et de la Loche franche (> 6cm)..

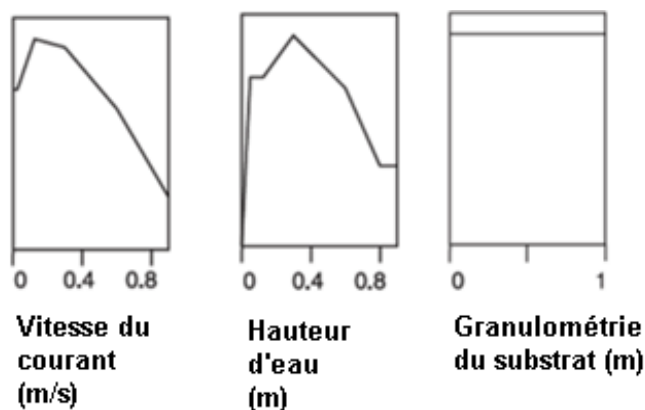


FIGURE 9 : COURBES DE PREFERENCES DU VAIRON (D'APRES LAMOUREUX ET CAPRA, 2002).

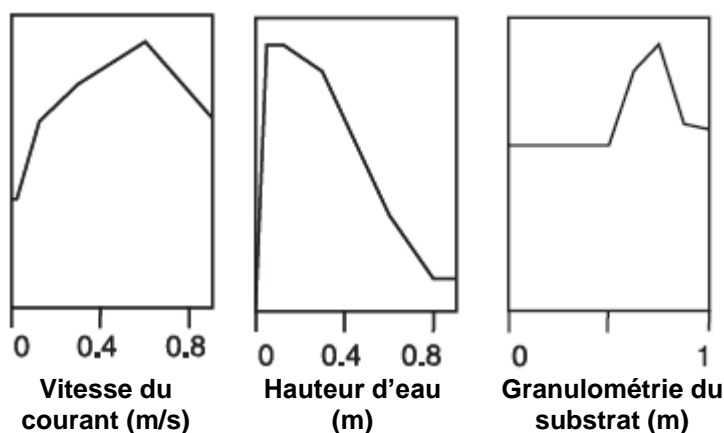


FIGURE 10 : COURBES DE PREFERENCES DE LA LOCHE FRANCHE (D'APRES LAMOUREUX ET CAPRA, 2002).

Rappelons que le choix des espèces cibles/guildes finalement retenu a fait l'objet d'une validation auprès du Comité de Pilotage de l'étude, et en particulier de l'ONEMA.

3.

CONNAISSANCE DU CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL

3.1. QUALITE PHYSICO-CHIMIQUE ET HYDROBIOLOGIQUE DES COURS D'EAU

Les commentaires suivants complètent la synthèse déjà réalisés lors de la phase 1, à partir des données disponibles à la date de rédaction. Une large majorité de ces données étaient néanmoins relativement anciennes, disparates et peu fournies sur certains bassins versants.

Dans ces conditions, les résultats de l'étude qualité 2011 apportent un éclairage important sur la qualité générale, d'autant que le maillage de points de ce suivi est fin à l'échelle du territoire d'étude. L'analyse de ces données, basée sur le rapport de SAGE Environnement (2012), permet donc d'affiner le diagnostic physico-chimique et biologique. Pour plus de détails, on se reportera utilement à ce rapport.

Le tableau de synthèse en classe d'état présenté ci-dessous fait état d'une qualité convenable sur une large majorité des stations échantillonnées. Du point de vue de l'état physico-chimique, seules 6 des 38 stations du suivi ne respectent pas le bon état. Les résultats sur la biologie sont un peu moins concluants puisque 7 stations parmi les 20 qui ont fait l'objet d'un inventaire ne respectent pas l'objectif réglementaire. Au niveau de la physico-chimie, des déclassements significatifs (classe de mauvais état) sont observés sur la partie aval de la Cumane et du Merdarei ainsi que sur l'amont du Merdaret.

Le secteur amont du Merdaret révèle des teneurs importantes et récurrentes en éléments phosphorés (et plus ponctuellement en DBO₅). Ces résultats sont à mettre en lien avec la commune de Murinais, qui ne dispose pas de système d'épuration. Néanmoins, le bon état biologique est maintenu sur cette station (aussi bien sur les invertébrés que sur les diatomées) et les deux points de suivi situés à l'aval ne présentent plus de déclassement. Ces apports anthropiques n'affectent donc pas durablement la qualité générale du cours d'eau.

La station sur le Merdarei en aval de Saint Romans met également en évidence une pression polluante par les eaux usées domestiques. Les traceurs classiques de ce type d'effluents (ammonium, DBO₅, phosphore total, orthophosphates) sont identifiés lors de la plupart des campagnes, avec un pic de pollution au cours de la période hivernale. La biologie confirme ces apports avec une classe d'état moyenne pour les deux indicateurs biologiques (avec la présence d'un cortège d'organismes pollu-résistants). A l'heure actuelle, il n'existe pas de système de traitement des eaux usées qui rejoigne le Merdarei via une conduite sous la forme d'un rejet direct. Ce problème devrait être en grande partie atténué avec le raccordement de la commune à la station d'épuration de Saint Nazaire, effectif depuis décembre 2011.

La partie aval de la Cumane constitue le point noir de ce suivi. Les déclassements sur la physico-chimie sont systématiques et particulièrement marqués (classe d'état mauvaise) notamment pour les nutriments azotés et phosphorés, avec un impact fort sur le milieu aquatique. Les concentrations observées reflètent la faible dilution du rejet de la station d'épuration de Saint Marcellin et génèrent des classes de qualité moyenne (invertébrés benthiques) voir médiocre (diatomées) sur la biologie. Le transfert de ce rejet vers l'Isère devrait à court terme améliorer très nettement la qualité générale sur ce secteur (sans pour autant résoudre la problématique de déficit hydrique identifiée).

Deux autres stations ne respectent pas le bon état aussi bien physico-chimique que biologique. Il s'agit tout d'abord de la Lèze en aval de l'Albenc. Du point de vue de la physico-chimie, le paramètre déclassant (classe d'état moyenne) est l'ammonium lors de la campagne d'octobre. Les teneurs en éléments phosphorés sont également notables lors de cette campagne. Hormis un bruit de fond azoté sous forme de nitrates, les autres campagnes mettent en évidence une classe de qualité toujours très bonne. La biologie est déclassée par la note IBD (15,7/20), qui demeure néanmoins proche du seuil de bon état. La dégradation de la qualité (par rapport à la station de référence) est très certainement à relier à l'impact de la station de traitement des eaux usées de l'Albenc. Encore une fois, ce problème devrait très vite disparaître lors des prochains suivis puisque ce rejet sera transféré vers la station d'épuration de Vinay.

AGENCE DE L'EAU RHONE MEDITERRANEE & CORSE
 ETUDE DE DETERMINATION DES VOLUMES PRELEVABLES SUR LES BASSINS VERSANTS DU SUD GRESIVAUDAN
 RAPPORT DE PHASE 4 : DETERMINATION DES DEBITS MINIMUM BIOLOGIQUES

Code station	CODE SAGE	Cours d'eau	Année	Etat Biologique	Equivalent IBG	IBD	Etat Physico chimique	Bilan de l'oxygène	Température	Nutriments	Acidification	Etat écologique / Potentiel écologique
06147610	ARM	Armelle	2011	MOY	TBE	MOY	BE	TBE	TBE	BE	TBE	MOY
06147640	CMO	Canal de la Morte	2011				BE	BE	TBE	BE	TBE	Ind
06147660	COL	Collecteur	2011				BE	TBE	TBE	BE	TBE	Ind
06147320	CUM1	Cumane	2011				BE	TBE	TBE	BE	BE	
06147670	CUM2	Cumane	2011	BE	TBE	BE	BE	BE	TBE	BE	TBE	BE
06147655	CUM3	Cumane	2011	MED	MOY	MED	MAUV	MOY	TBE	MAUV	BE	MED
06147680	DRE1	Drevenne	2011	TBE	TBE	TBE	BE	TBE	TBE	TBE	BE	BE
06147220	DRE2	Drevenne	2011				BE	BE	TBE	BE	BE	
06148050	DRE3	Drevenne	2011	TBE	TBE	TBE	BE	TBE	TBE	TBE	BE	BE
06148060	ECH	Echinard	2011				BE	TBE	TBE	TBE	BE	
06148070	FUR1	Furand	2011	TBE	TBE	TBE	BE	TBE	TBE	BE	TBE	BE
06148080	FUR2	Furand	2011				BE	TBE	TBE	BE	BE	
06148090	FUR3	Furand	2011	TBE	TBE	TBE	BE	TBE	TBE	BE	TBE	BE
06149110	MER4	Furand	2011				BE	TBE	TBE	BE	BE	
06148100	GRI	Grande rigole	2011	MED	TBE	MED	MOY	BE	TBE	MOY	BE	MED
06147130	ISE1	Isère	2011	MED	Ind	MED	BE	BE	TBE	BE	TBE	MAUV
06148200	ISE2	Isère	2011	Ind	Ind		BE	TBE	TBE	BE	TBE	BE
06149060	LEZ1	Lèze	2011	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	BE
06149070	LEZ2	Lèze	2011	MOY	TBE	MOY	MOY	TBE	TBE	MOY	TBE	MOY
06149080	MER	Merdarei	2011	MOY	MOY	MOY	MAUV	MAUV	TBE	MAUV	TBE	MOY
06148600	MER1	Merdaret	2011	BE	TBE	BE	MOY	BE	TBE	MOY	BE	MOY
06149090	MER2	Merdaret	2011				BE	TBE	TBE	BE	BE	
06149100	MER3	Merdaret	2011	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	BE
06149120	NAN1	Nan	2011	TBE	TBE	TBE	BE	TBE	TBE	TBE	BE	BE
06149130	NAN2	Nan	2011	MOY	MOY	TBE	BE	TBE	TBE	TBE	BE	MOY
06149140	NEYb	Neyron	2011				BE	TBE	TBE	TBE	BE	
06147630	CAR	Rau des Carmes	2011				BE	TBE	TBE	BE	BE	
06147620	CAN	Rau du Canard	2011				BE	TBE	TBE	TBE	BE	
06149050	LAV	Ruisseau des lavures	2011				BE	TBE	TBE	BE	BE	
06149190	RUZ	Ruzand	2011				BE	TBE	TBE	TBE	BE	
06149210	TRE1	Tréry	2011	BE	BE	TBE	BE	TBE	TBE	TBE	BE	BE
06149220	TRE2	Tréry	2011				BE	TBE	TBE	TBE	BE	
06147215	TRE3	Tréry	2011	BE	BE	TBE	BE	TBE	TBE	BE	BE	BE
06149230	VER1	Versoud	2011	BE	BE	TBE	BE	TBE	TBE	TBE	BE	BE
06149240	VER2	Versoud	2011				MOY	TBE	TBE	MOY	TBE	
06150050	VEZ1	Vézy	2011				BE	TBE	TBE	BE	BE	
06150060	VEZ2	Vézy	2011	BE	TBE	BE	BE	TBE	TBE	BE	BE	BE
06150070	VEZ3	Vézy	2011				BE	TBE	TBE	BE	BE	

FIGURE 11 : SYNTHÈSE DES DONNÉES PHYSICO-CHIMIQUES ET BIOLOGIQUES DE 2011 (DONNÉES SAGE ENVIRONNEMENT).

La tendance sur la station de la Grande Rigole est tout à fait similaire. L'unique déclassement en qualité moyenne pour la physico-chimie est à relier à la teneur en ammonium durant la campagne automnale. L'indice diatomique est quand à lui médiocre, avec la présence d'espèces caractéristiques de milieux eutrophes, qui témoignent d'une dégradation de la qualité de l'eau. Les invertébrés, qui réagissent plus directement à la qualité de l'habitat aquatique, ne sont en revanche pas affectés (très bon état). La station d'épuration de Poliénas pourrait être à l'origine des perturbations constatées. Un projet de réhabilitation de cette station est en cours de réflexion et devrait prochainement être inscrit au Contrat de Rivière.

Enfin, trois stations n'atteignent pas le bon état écologique uniquement à cause des variables biologiques. L'Armelle par exemple, est déclassée en qualité moyenne par le seul indice diatomique. La bonne tenue des résultats sur la physico-chimie (à l'exception de la teneur en nitrate, significative mais non déclassante) et sur l'indice invertébré milite pour une pression polluante malgré tout assez bien contenue. Ce point de mesure est à priori sous l'influence du rejet non traité de la commune de Montagne, qui ne dispose pas de système d'épuration (projet de création de STEP envisagé, qui devrait être inscrit au Contrat de Rivière).

La station aval du Nant traduit une situation inverse avec une valeur de l'IBD maximale, mais un déclassement de l'équivalent IBGN (10/20, qualité moyenne). Par rapport à la station de référence, la perte de quatre points sur le Groupe Faunistique Indicateur, la disparition des taxa oligotrophes et la prédominance de taxa affiliés à la matière organique (*Gammaridae* notamment) souligne l'existence d'apports polluants sur ce secteur. Rappelons que pour l'heure, Cognin les Gorges ne dispose pas de système d'épuration. Sur ce secteur également, un projet de création de station d'épuration est en cours d'élaboration.

L'Isère, qui n'entre pas dans le cadre de la présente étude, est la dernière station déclassée au niveau de la biologie par l'indice diatomique.

L'ensemble des autres cours d'eau du territoire d'étude (Canal des Mortes, Canal de Saint Quentin, Drevenne, Echinard, Furand, Neyron, Rau des Carmes, Rau des Canards, Ruisseau des Lavures, Ruzand, Trery, Vézy) ne sont pas concernées par des déclassements significatifs, potentiellement préjudiciables dans le cadre du respect du bon état écologique.

Bien que non déclassantes, il faut également souligner les teneurs élevées en nitrates en particulier sur la Cumane, le Vezy mais surtout sur le Furand et l'Armelle (de l'ordre de 30 mg/l en clôture bassin versant). Le rapport d'étude de 2012 insiste sur le fait que les eaux souterraines sont à l'origine de ces apports de nitrates mais aussi de divers toxiques : atrazine (et son produit de dégradation) sur le bassin du Furand, carbendazyme sur le canal de Saint Quentin, glyphosate sur la Cumane.

D'une manière générale, la qualité de l'eau apparaît donc satisfaisante sur une large partie du territoire d'étude. Cette variable semble relativement peu contraignante, à l'exception de quelques zones bien localisées où la perturbation est clairement identifiée. Elle est généralement en lien avec la problématique assainissement et devrait être atténuée dans un futur proche dans de nombreux cas grâce aux divers projets de raccordements ou de transfert des effluents d'eaux usées domestiques.

3.2. CARACTERISTIQUES THERMIQUES DE COURS D'EAU

La température est l'un des éléments essentiels conditionnant à la fois la répartition des organismes au sein du réseau hydrographique, ainsi que le développement de la vie dans les rivières. C'est un paramètre structurant pour la faune aquatique qui impacte plus particulièrement l'ensemble du cycle de vie des peuplements piscicoles (croissance, reproduction, alimentation).

Ainsi, cette variable conditionne la répartition des espèces qui présentent des exigences strictes (sténothermes), vis-à-vis notamment des « fortes » températures. C'est le cas de la Truite fario dont « l'optimum » de développement semble se situer entre 4 et 19°C (Varley, 1967 ; Elliott, 1975 ; Alabaster et Lloyd, 1980 ; Elliot, 1981 ; Crisp, 1996 ; Elliott et Hurley, 2001).

Il est bien évident qu'en raison des phénomènes (complexes) d'acclimatation des poissons aux changements thermiques (du fait des saisons), les valeurs mesurées en laboratoire sont difficiles à extrapoler aux habitats naturels, les œufs et les alevins présentant typiquement des limites de tolérance plus étroites que les individus plus âgés.

Les facteurs influençant le régime thermique peuvent être d'origine naturelle (couverture végétale, régime hydrologique...) ou anthropique (réchauffement accru par les prélèvements, rejets...).

L'étude de la structure thermique est basée sur l'analyse des enregistrements horaires effectués en 2011 dans le cadre de la présente étude ainsi que de l'étude qualité (SAGE Environnement), sur une trentaine de stations au total. La répartition de ces thermographes est rappelée sur la carte suivante.

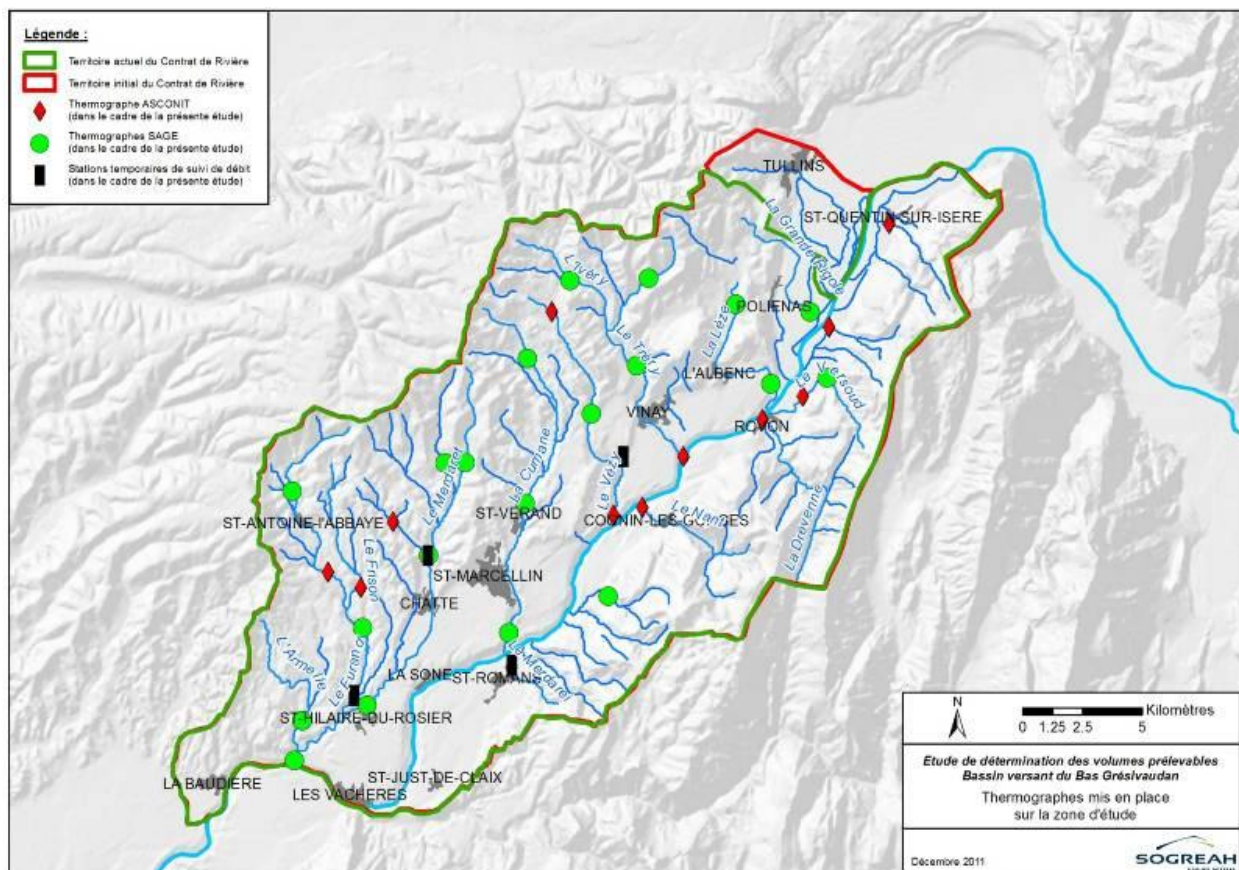


FIGURE 12 : LOCALISATION DES THERMOGRAPHES (CARTE SOGREAH, RAPPORT DE PHASE 1).

Les graphiques en pages suivantes présentent l'évolution des températures journalières moyennes, minimales et maximales durant la période critique vis-à-vis de la thermie (07 juin au 28 septembre).

Tout d'abord, le principal facteur de contrôle de la température de l'eau est la température de l'air puisque ces deux variables sont parfaitement corrélées sur la totalité des stations. De manière générale, l'étude de la thermie en 2011 met en évidence deux périodes où la température s'élève significativement : la première début juillet et la seconde autour du 20 août.

En fermeture de son bassin versant, **le Furand** présente des températures fraîches, en dessous de 17°C en périodes critiques (citées plus haut) et une faible amplitude thermique journalière. Le même constat peut être réalisé sur ses principaux affluents, à savoir **le Merdaret** (et son affluent **le Ruisseau de Vailet**) ainsi que **le Frison**. A noter que les données sur **l'Armelle** n'étaient pas exploitables du fait de l'ensablement de la sonde et que celles du Frison sont faussées durant le mois d'août à cause de l'exondation de la sonde.

Paradoxalement, les températures et amplitudes journalières les plus fortes sont enregistrées sur la partie amont du bassin versant du Furand. Sur cette station amont (Pont du bateau), les températures maximales dépassent régulièrement les 19°C et plus ponctuellement 21°C.

La Cumane présente une thermie un peu plus contraignante, avec des amplitudes thermiques journalières plus marquées. Cette observation est à relier avec les caractéristiques du milieu, plus ouvert (donc plus exposé à l'impact du rayonnement solaire) et à la très faible lame d'eau en période estivale (réchauffement facilité). Néanmoins, la température moyenne journalière demeure presque systématiquement en dessous de 19°C.

La thermie des bassins versants **du Trery, du Vézy** et de **la Lèze** est assez similaire avec des eaux fraîches durant l'intégralité de la période estivale et des amplitudes journalières faibles, excédant rarement 2°C. Sur la plupart des stations du suivi, la température moyenne oscille autour de 14-15°C avec des maximums qui ne dépassent presque jamais 17°C. La seule exception concerne la partie amont du Vézy, où le très faible écoulement au moment des semaines les plus critiques accentue sensiblement le réchauffement de la lame d'eau. Des pics de températures au-delà de 20°C sont ainsi consignés.

Le graphique de **la Grande Rigole** met bien en exergue le caractère anthropisé du cours d'eau. La rectification du cours d'eau et l'absence de couverture végétale génère une thermie radicalement différente. Les températures moyennes varient ainsi entre 16 et 20°C et les maximums journaliers sont régulièrement au dessus de 20°C (avec un pic supérieur à 25°C fin août). Les amplitudes thermiques sont également beaucoup plus soutenues, notamment lors des périodes les plus critiques.

Enfin, les résultats sur les affluents en rive gauche de l'Isère traduisent deux caractéristiques particulières. Ces cours d'eau proviennent de bassins versants hauts en altitude, très encaissés et à forte pente. Les eaux sont donc froides et tamponnées, à l'image de ce qui peut être observé sur **le Nant** et **le Neyron**. La température moyenne est de l'ordre de 13°C en période estivale et n'excède quasiment jamais le seuil de 15°C en température instantanée.

Si cette situation est très certainement similaire sur **la Drevenne** et **le Versoud**, le positionnement des sondes en clôture de bassin versant met en évidence l'impact de l'entrée dans la zone de plaine sur la thermie. L'ouverture du milieu et la forte diminution de la pente génère une augmentation rapide et marquée de la température, notamment sur le Versoud. Ainsi, la température moyenne atteint régulièrement 17°C sur ce cours d'eau, mais c'est surtout les maximums journaliers qui retiennent l'attention. Ces derniers excèdent fréquemment 20°C, générant des amplitudes journalières de plus de 5°C en période critique.

Les résultats sur **l'Echinard** et **le Ruisseau des Canards** militent pour une structure thermique très différente et particulièrement contraignante. Néanmoins, ces deux cours d'eau sont en limite de rupture d'écoulement durant une large partie de l'étiage estivale, ce qui induit un très fort réchauffement de la (faible) lame d'eau. Le Ruisseau des Canards a même été constaté à sec durant une partie de la période considérée. **Le Merdaret** est la seule station qui présente une corrélation parfois moyenne avec la température de l'air (28-30 août par exemple), notamment au niveau des maximums journaliers, ce qui pourrait traduire des apports d'eaux plus chaudes (rejet eaux usées notamment comme mentionné précédemment). La température moyenne demeure néanmoins à environ 15°C (sur la période 01 juillet – 26 septembre).

Le tableau suivant permet de mettre en regard la thermie relevée durant la période estivale au maximum du préférendum de la Truite fario (19°C), espèce repère sur l'ensemble des cours d'eau. Globalement, le préférendum thermique de la Truite fario n'est dépassé que sur un nombre restreint de cours d'eau et l'espèce n'est donc a priori pas limitée par cette variable.

Les principaux déclassements sont à mettre en lien avec :

- La rupture d'écoulement, voire l'assèchement de certains cours d'eau en rive gauche de l'Isère (Ruisseau de Canards, Echinard).
- L'artificialisation des milieux (Grande Rigole) et la plus faible couverture végétale (Versoud aval, et Cumane, pour laquelle le réchauffement est renforcé par le faible débit).
- La faible lame d'eau en période critique sur les têtes de bassin versant (Vézy, Furand).

Station	Code	Nombre de moyennes journalières >19°C	Nombre de valeurs horaires >19°C	Amplitude journalière moyenne (°C)
Furand amont Frison	FUR2	10	320	3.65
Furand intermédiaire (aval Frison)	FURP	0	20	3.09
Furand aval	MER4	0	0	1.59
Frison aval	FRI	0	0	5.49
Merdaret amont	MER1	0	50	2.50
Merdaret aval	MER	0	2	1.98
Ruisseau de Vailet aval	VAI	0	0	2.09
Cumane aval	CUP3	5	314	3.28
Lèze amont	LEZ1	0	0	2.74
Lèze aval	LEZ2	0	0	1.92
Vezy amont	VEZ1	5	138	2.87
Vezy aval	VEZ3	0	0	2.04
Trety amont	TRE1	0	0	1.85
Trety intermédiaire	TRE2	0	0	2.53
Trety aval	TRE3	0	0	1.89
Ivery	IVEP	0	0	2.08
Grande Rigole aval	GRI	17	556	3.88
Drevenne aval	DRE3	0	3	2.55
Nant aval	NAN2	0	0	1.50
Versoud aval	VER2	6	269	4.29
Neyron intermédiaire	NEYA	0	3	2.35
Merdarei aval	MERei	0	26	
Ruisseau des Canards aval	CAN	34	764	4.21
Echinard	ECH	16	377	4.01

FIGURE 13 : COMPARAISON DES DONNEES THERMIQUES AU PREFERENDUM THERMIQUE DE LA TRUITE FARIO DUARNT LA PERIODE CRITIQUE (07 JUIIN – 28 SEPTEMBRE 2011)

FIGURE 14 : DONNEES THERMIQUES SUR LES BASSINS VERSANTS DU FURAND, DU MERDARET ET DE LA CUMANE

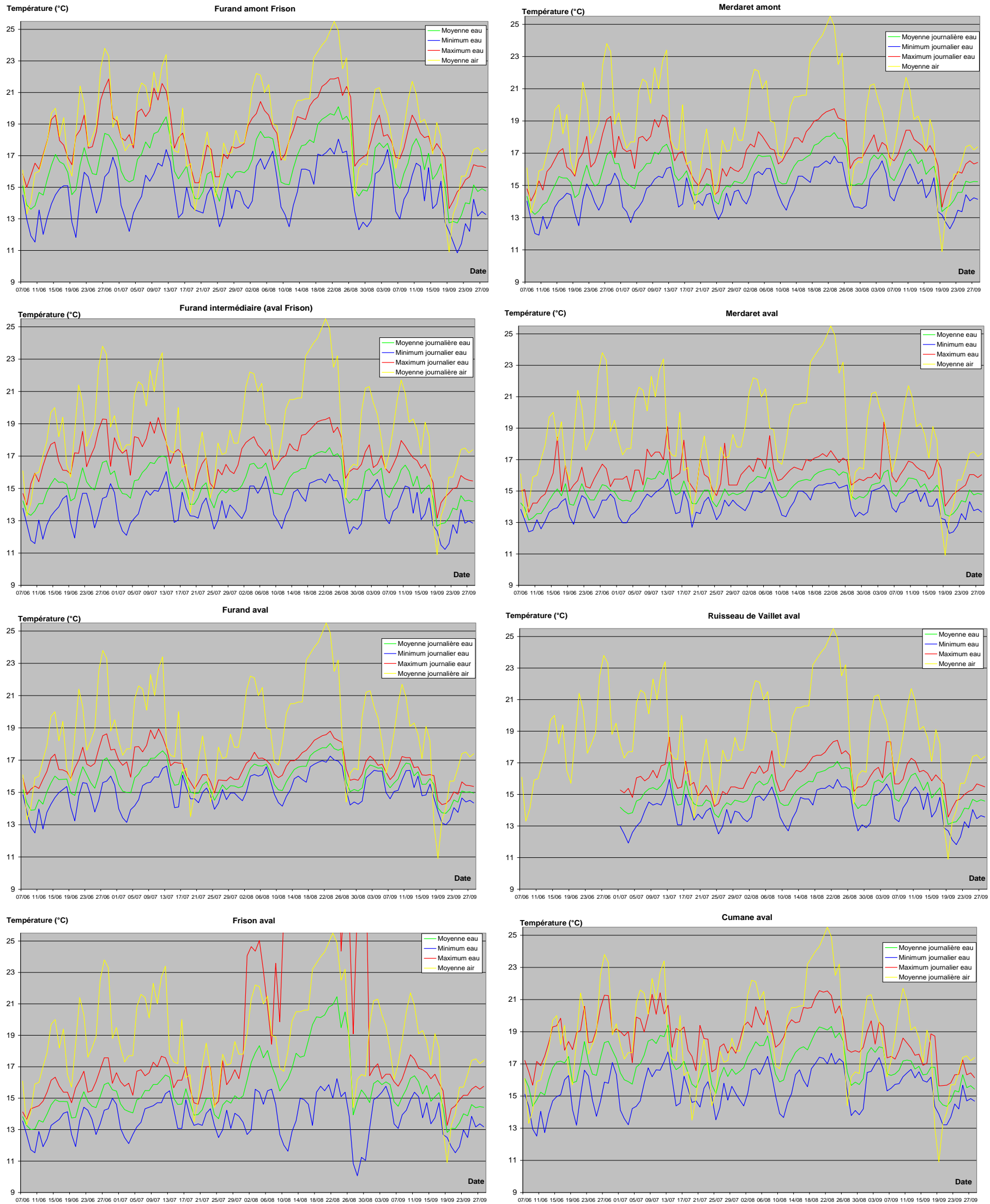


FIGURE 15 : DONNEES THERMIQUES SUR LES AFFLUENTS DE L'ISERE EN RIVE GAUCHE

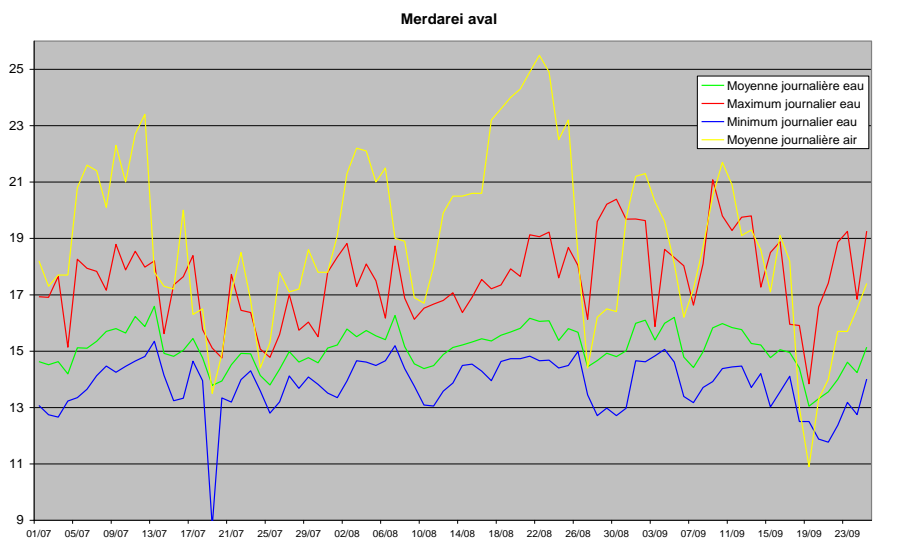
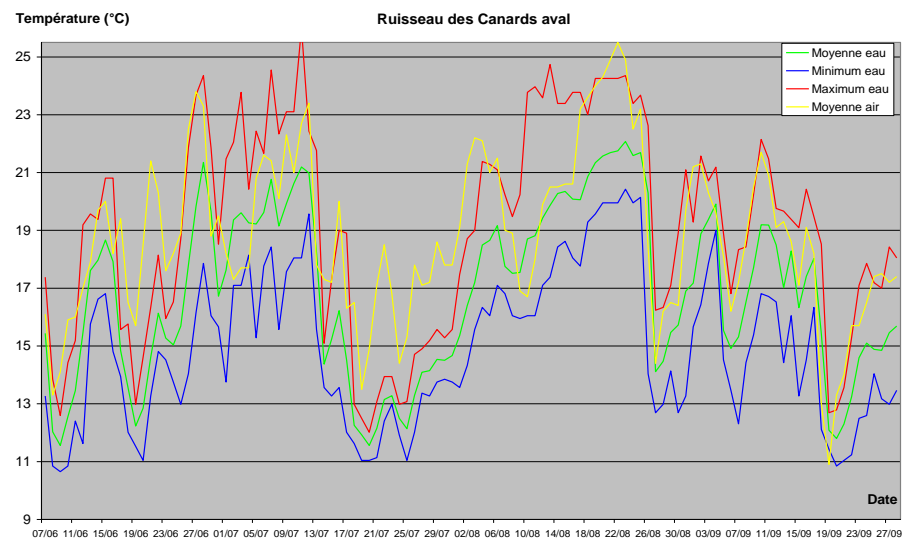
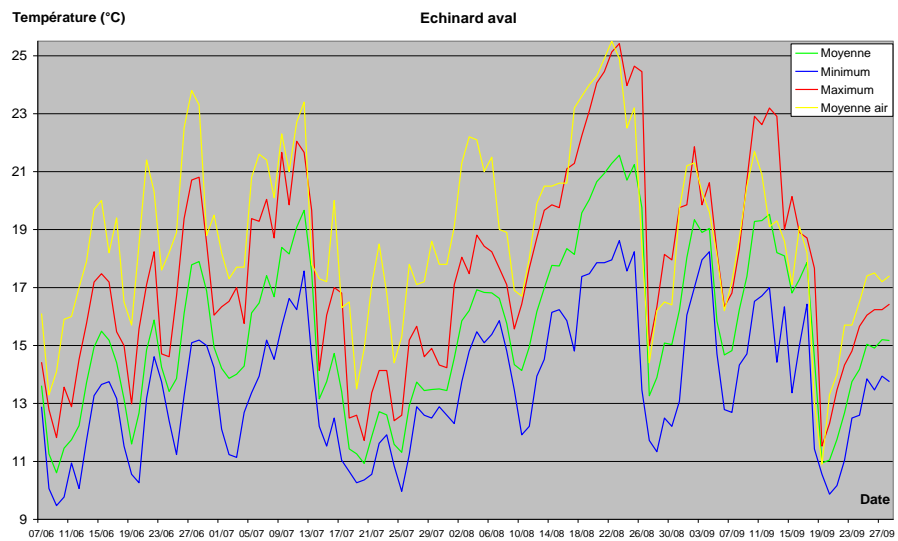
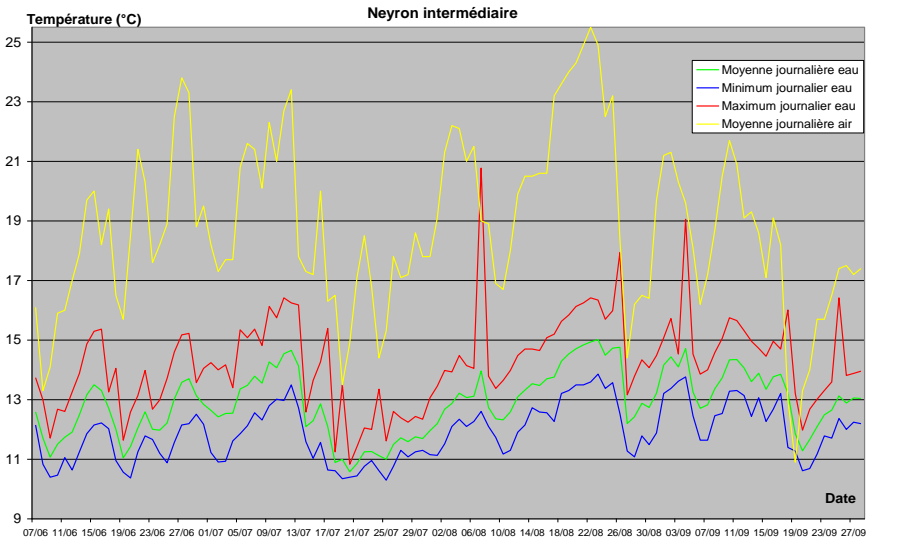
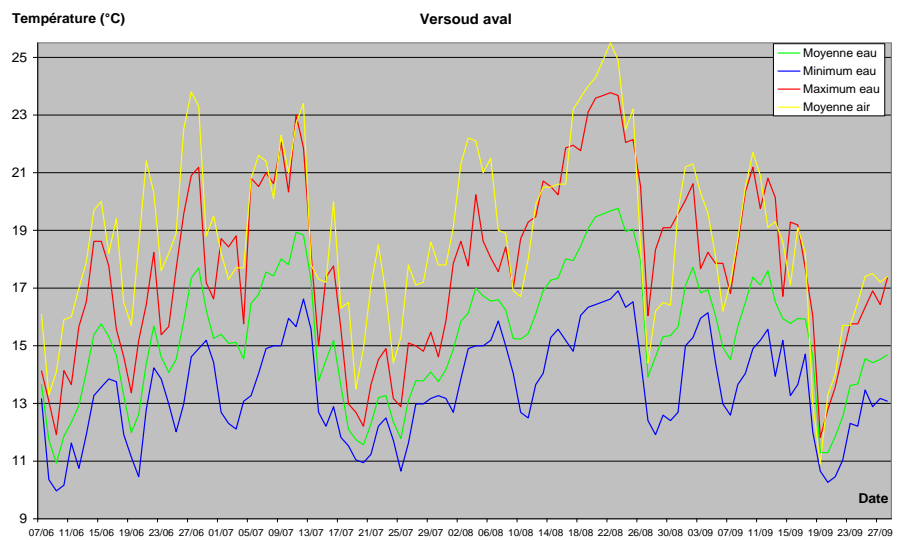
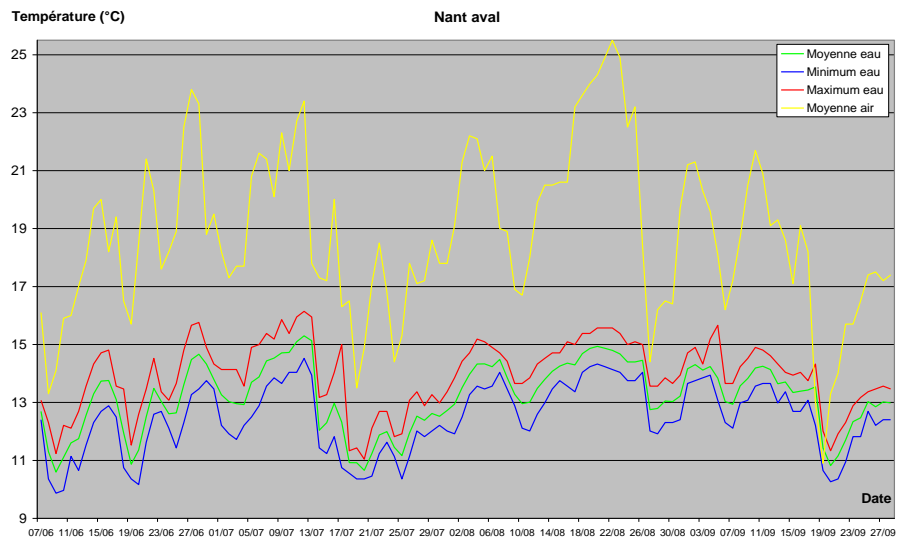
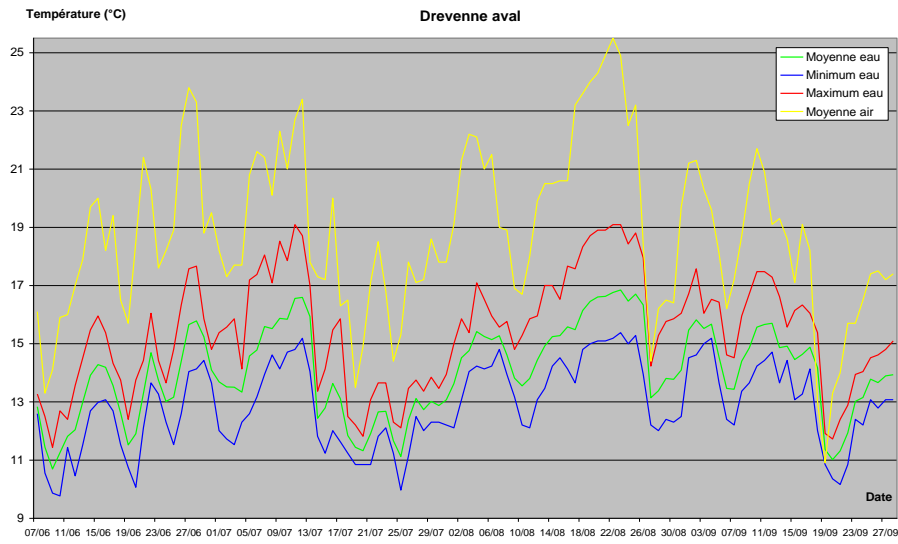
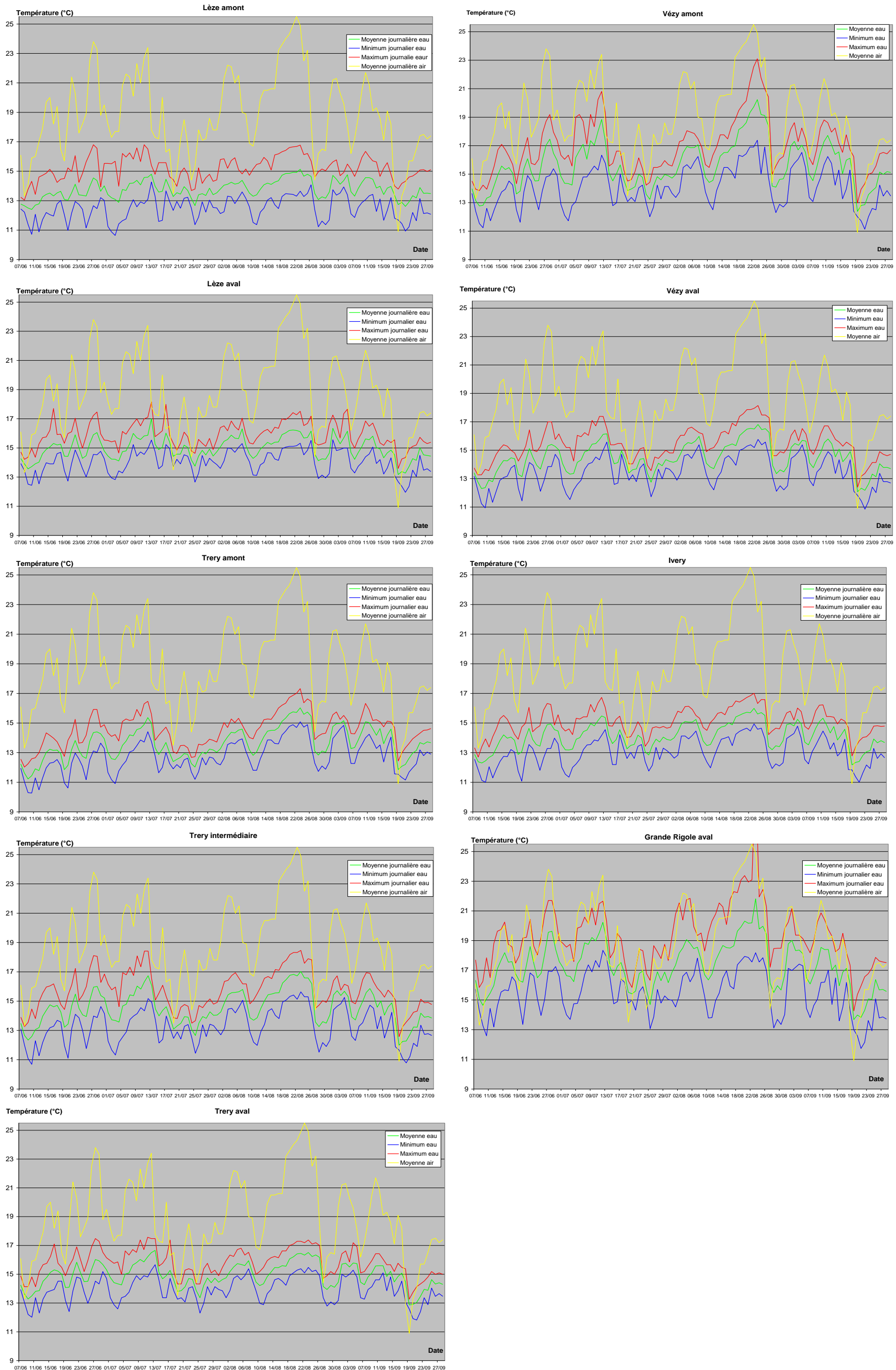


FIGURE 16 : DONNEES THERMIQUES SUR LES BASSINS VERSANTS DU TRERY, DU VEZY ET DE LA LEZE



3.3. QUALITE PISCICOLE DES COURS D'EAU

De manière analogue aux données physico-chimiques et biologiques, les commentaires suivants intègrent l'analyse des résultats de l'étude piscicole achevée en 2012, non disponible au moment de la rédaction de la phase 1. Les inventaires ont été réalisés dans le courant de l'été 2011 et concernent 20 stations réparties sur l'ensemble du territoire (exception faite du cours principal de l'Isère)

3.3.1. GRANDE RIGOLE

La station échantillonnée en 2011 est située en clôture de bassin versant.

L'inventaire fait état de la présence de huit espèces de poissons, ce qui est conforme à la diversité attendue par le peuplement théorique (biotypologie de Verneaux). Néanmoins, la constitution du cortège faunistique apparaît atypique avec l'identification d'espèces généralement inféodées aux milieux lenticques (Perche Soleil, Pesudorasbora, Brochet), conséquence probable de la présence d'étangs en tête de bassin versant.

Le Chevesne, le Goujon, l'Epinoche et dans une moindre mesure le Vairon sont recensés en densité/biomasse cohérentes avec le référentiel.

En revanche, le Chabot, la Truite fario, la Loche franche, le Blageon et le Barbeau fluviatile ne sont pas contactés. Malgré des déversements annuels de juvéniles, la Truite fario ne se maintient pas et stigmatise les contraintes sur le milieu. La qualité de l'habitat aquatique (faible lame d'eau, rectification du cours d'eau), autant que la qualité de l'eau (pressions agricoles) pourraient être à l'origine de ce constat.

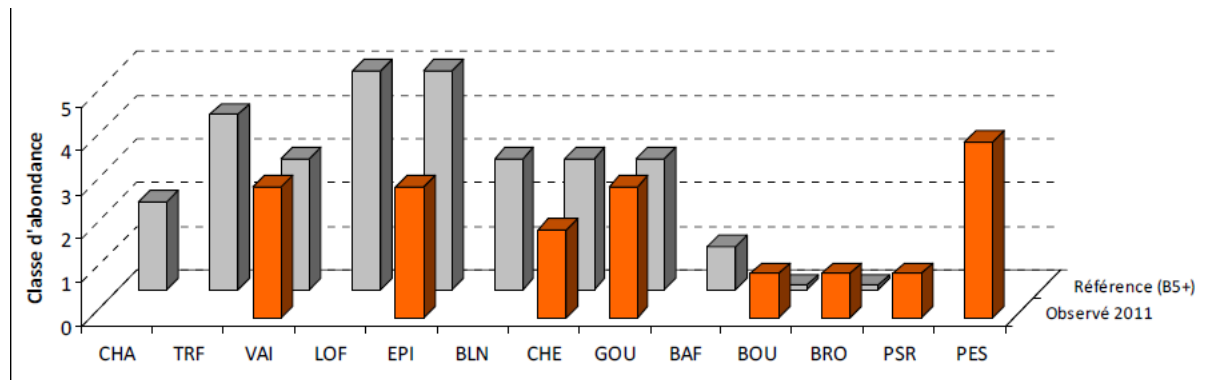


FIGURE 17 : COMPARAISON DU PEUPLEMENT OBSERVE EN 2011 AU PEUPLEMENT THEORIQUE SUR LA GRANDE RIGOLE (SOURCE SAGE ENVIRONNEMENT)

3.3.2. LEZE

En 2011, deux stations ont été prospectées sur la Lèze, la première à proximité de la source, à la sortie de zone de marais (milieu lentique), la seconde en fermeture de bassin versant (milieu lotique).

Le peuplement de deux stations apparait relativement déstructuré, avec un nombre d'espèces bien inférieur aux prévisions des biocénotypes calculés.

La station amont accueille la Truite fario et la Loche franche mais en densités très faibles. Malgré la typologie de cette station (B3), le caractère atypique de cette partie du linéaire (zone de marais, avec une dominance des substrats sable et vase) n'est pas propice à l'installation d'une population fonctionnelle de Truite fario ou de Chabot.

L'habitat de la zone aval est en revanche plus conforme aux exigences des espèces salmonicoles. La Truite fario est ainsi contactée en densité conforme au référentiel (avec une population très certainement fonctionnelle) au contraire des espèces accompagnatrices, absentes. La principale hypothèse est la présence de nombreux infranchissables et la déconnexion à l'Isère.

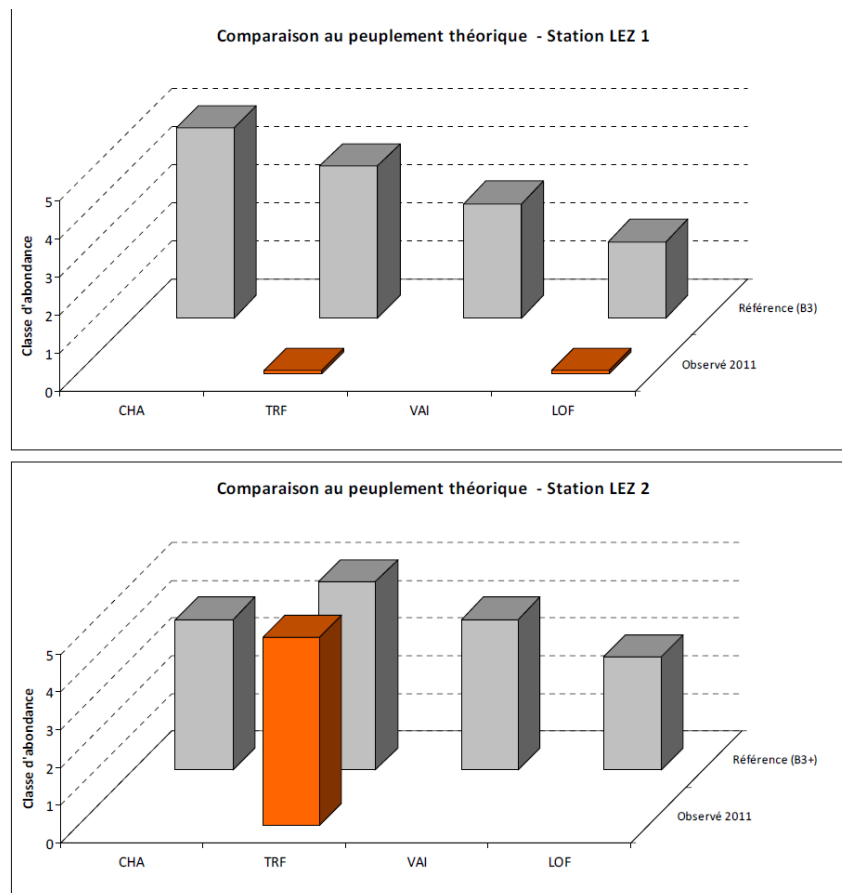


FIGURE 18 : COMPARAISON DU PEUPEMENT OBSERVE EN 2011 AU PEUPEMENT THEORIQUE SUR LA LEZE (SOURCE SAGE ENVIRONNEMENT).

3.3.3. TRERY ET AFFLUENTS.

Trois stations ont été positionnées sur ce bassin versant. Une sur l'Ivery (affluent d'amont) et deux directement sur le Trery (la première en tête de bassin versant, la deuxième en amont de Vinay, dans le cours médian).

Les résultats font état d'un peuplement quasiment monospécifique de Truite fario, puisque seules deux Truites Arc-en ciel surdensitaires sont contactées par ailleurs (Station TRE 1).

En revanche, l'ensemble des espèces accompagnatrices sont absentes des relevés (Vairon, Loche franche, Chabot). Le rapport piscicole de 2012 précise que comme sur l'ensemble des stations où ce cas de figure est observé, le niveau typologique actuel n'est pas en accord avec la répartition historique et géographique de ces espèces.

A ce titre, les inventaires passés de 2005 et 2008 confirment le caractère monospécifique du peuplement piscicole.

	Espèce	Effectif estimé	Intervalle de confiance	Densité		Biomasse	
				par 10 ares	en %	en kg/ha	en %
IVEP 2011	Truite fario	16	± 0	148	100.0	28.7	100.0
TRE 1 2011	Truite arc en ciel	2	± 0	36	12.5	94.5	78.3
	Truite fario	14	± 0	250	87.5	26.3	21.7
TRE 2 2011	Truite fario	22	± 0	122	100.0	37.7	100.0

FIGURE 19 : RESULTATS DES INVENTAIRES DE 2011 SUR LE BASSIN VERSANT DU TRERY (SOURCE SAGE ENVIRONNEMENT).

Année	Espèces	Effectif estimé	Intervalle de confiance	Densité (ind/ha)	% de l'effectif	Biomasse (kg/ha)	% du poids
2005	Ecrevisse a pieds blancs	3	-	159	10	1	4
	Truite de rivière	28	+/- 1	1494	90	29	96
2006	Ecrevisse a pieds blancs			308*	3	4*	6
	Truite de rivière			9038*	97	67*	94

*Données brutes

FIGURE 20 : RESULTATS DES INVENTAIRES DE 2005 ET 2006 SUR LE BASSIN VERSANT DU TRERY (SOURCE ONEMA).

Les effectifs en classes de taille renvoient à des populations peu dynamiques, avec un nombre de géniteurs limités. La pratique de l'alevinage rend l'évaluation de la reproduction naturelle délicate.

Par ailleurs, la densité apparaît relativement faible (et largement inférieure au référentiel) et serait à relier avec les potentialités habitationnelles : faible volume d'eau, encroutement du substrat (défavorable pour la reproduction).

La seule exception concerne la campagne de 2006, où un nombre très important de juvénile a été contacté.

3.3.4. VEZY

La station est positionnée sur le cours intermédiaire du Vezy.

Une nouvelle fois, le peuplement est monospécifique, avec la seule présence de la Truite fario, malgré un biocénotype jugé à B3. Les espèces d'accompagnement (Chabot, Vairon, Loche franche) sont donc absentes du relevé faunistique.

La population de Truite fario apparait assez bien équilibrée, avec néanmoins une faible densité d'individus matures. Les cohortes de juvéniles sont bien représentées mais l'alevinage soutient certainement les effectifs. Au final, si la densité totale est conforme aux prévisions du modèle, la biomasse est en retrait par manque de gros individus.

Les hypothèses possibles expliquant le déficit en adultes sont :

- ✓ L'habitat : faible lame d'eau, nombre de caches limitées (mais visiblement inoccupées)
- ✓ La pression de pêche

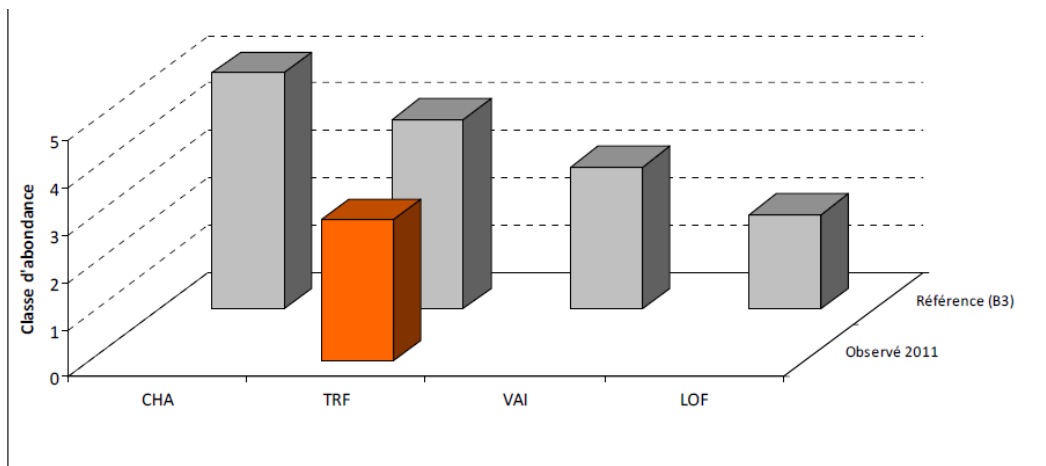


FIGURE 21 : COMPARAISON DU PEUPLEMENT OBSERVE EN 2011 AU PEUPLEMENT THEORIQUE SUR LE VEZY (SOURCE SAGE ENVIRONNEMENT).

3.3.5. CUMANE

Trois stations d'inventaires ont été positionnées en 2011 sur le cours amont (CUP1), médian (CUM2) et aval de la Cumane (CUP3).

Le peuplement est monospécifique (Truite fario) à l'amont de Saint Marcellin alors que le biocénotype est fort dès la tête de bassin versant (B3⁺, du fait de températures élevées), donc propice aux espèces d'accompagnement.

A l'aval de cette commune, aucun poisson n'a été capturé. L'impact du rejet de la station d'épuration est très négatif sur la qualité de l'eau (nutriments azotés en particulier) et limite notablement la vie piscicole sur ce secteur, d'autant que les débits d'étiage sont historiquement bas sur ce cours d'eau. Un inventaire de 2008 recense quelques espèces (Goujon, Chevesne, Loche franche) sur l'extrémité aval de la Cumane, espèces dont la présence semble directement en lien avec l'Isère (migration depuis la retenue de Beauvoir).

Quoi qu'il en soit, la population est déstructurée dès l'amont, avec des densités faibles traduisant un habitat peu favorable et une problématique hydrologique très contraignante (étiages sévères, assèchements). Le secteur aval est marqué par des problèmes de qualité en lien avec la STEP de Saint Marcellin.

Les inventaires de 1999 sont concordants, puisque trois des quatre stations échantillonnées en 1999 ne recensent que la Truite fario, en faible biomasse. La qualité du peuplement est donc altérée de longue date. Seul l'inventaire de 2008, à proximité de la confluence de l'Isère, et donc directement sous l'influence de ce cours d'eau, permet d'observer quelques espèces complémentaires (Loche franche, Goujon, Chevaine).

	Espèce	Effectif estimé	Intervalle de confiance	Densité		Biomasse	
				par 10 ares	en %	en kg/ha	en %
CUP 1 2011	Truite fario	10	± 0	278	100.0	28.6	100.0
La Croix Bleue 1999	Truite fario	-	-	-	-	17.0	100
Le Gué 1999	Truite fario	-	-	-	-	6.5	100.0
CUM 2 2011	Truite fario	15	± 0	139	100	18.9	100
Le Ranch 1999	Truite fario	-	-	-	-	48	100.0
CUP 3 2011	Absence de poisson						
Aval STEP 1999	Pas de données de biomasse densité, mais 4 Chevaines et 1 Goujon de capturés						
Pont amont Isère 2008	Chevaine	-	1	3.3	1	0.0	0
	Goujon	-	22	72.4	32	8	59
	Loche Franche	-	43	141.4	63	5	38
	Truite fario	-	2	6.6	3	0.4	3

FIGURE 22 : RESULTATS DES INVENTAIRES SUR LA CUMANE (SOURCE SAGE ENVIRONNEMENT).

3.3.6. MERDARET ET AFFLUENTS

L'ensemble des données disponibles sont les suivantes :

Station Année	Cours d'eau	Espèce	Effectif estimé	Intervalle de confiance	Densité		Biomasse	
					par 10 ares	en %	en kg/ha	en %
Les Joux 2004	Messin	Truite Fario	-	-	27*	100.0	5.2*	100.0
La Buissonnière 2004	Messin	Truite Fario	-	-	152*	100.0	83.8*	100.0
MESP 2011	Messin	Truite Fario	11	± 0	175	100.0	86.5	100.0
Le Colombier 2004	Murinai	Truite Fario	-	-	188*	100.0	72*	100.0
Pont de Blagneux 2004	Murinai	Truite Fario	-	-	180*	100.0	59.7*	100.0
MER 1 2008	Murinai	Pas de poisson capturé						
MER 1 2011	Murinai	Truite Fario	49	± 2	933	100.0	151.1	100.0
Le Michaud 2004	Combe de Mouze	Truite Fario	-	-	1021	100.0	324.3	100.0
St Appolinard 2004	Bessins	Truite Fario	-	-	208	100.0	121.9	100.0
Pont du Cornet 2004	Vaillet	Truite Fario	-	-	44*	100.0	56.5*	100.0
MER 3 2011	Merdaret	Loche franche	8	± 3	82	4.5	1.1	7.7
		Vairon	163	± 13	1 677	92.6	12.2	88.5
		Barbeau Méditerranéen	5	± 0	51	2.8	0.5	3.7

*données brutes

FIGURE 23 : RESULTATS DES INVENTAIRES SUR LE MERDARET (SOURCE SAGE ENVIRONNEMENT).

Trois stations sont positionnées sur ce bassin versant en 2011 :

- ✓ Un point de suivi en amont de la confluence avec le Furand
- ✓ Deux points en tête de bassin versant, l'un sur le Murinai (MER1), l'autre sur le Messin (MESP).

Le long secteur d'assec entre les stations amont et aval semble conditionner la structure des peuplements, significativement différents. Les échantillonnages sur le Messin et le Murinai en 2011 n'ont permis de contacter que la Truite fario.

Sur le Murinai, la densité et la biomasse sont importantes et proches de la classe théorique pour le biocénotype déterminé. La population apparaît dynamique et fonctionnelle, notamment en ce qui concerne les juvéniles, alors qu'aucun déversement n'est réalisé sur ce secteur depuis trois ans. Rappelons néanmoins qu'un inventaire de 2008 situé à proximité de cette station (en amont du pont, contrairement à 2011) donne une image radicalement différente puisqu'aucune capture n'avait été réalisée. Cette observation illustre les problèmes de franchissabilité car un seuil est positionné entre les deux stations échantillonnées en 2008 et 2011.

La population de Truite du Messin est plus limitée en 2011 et à priori moins fonctionnelle malgré la présence d'individus quasiment matures : densité plus faible, faible recrutement annuel.

La prise en compte des inventaires plus anciens tend à démontrer que ce secteur amont est relativement perturbé (à l'exception de la Combe de Mouze), avec des résultats assez hétérogènes (mais parfois conforme au référentiel pour la Truite fario). L'habitat apparaît comme le facteur le plus limitant : nombre de cache limité, infranchissabilité de certains ouvrages, faible lame d'eau, même s'il existe plus localement des problèmes de qualité d'eau.

Enfin, les espèces accompagnatrices de la Truite sont toujours absentes (en 2011 comme par le passé) et les potentialités de colonisation semblent naturellement et historiquement limitantes.

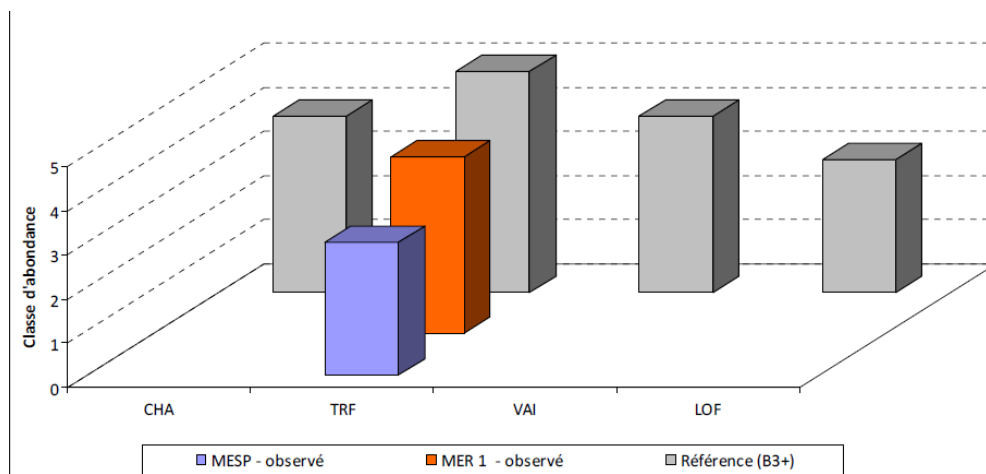


FIGURE 24 : COMPARAISON DU PEUPEMENT OBSERVE EN 2011 AU PEUPEMENT THEORIQUE SUR L'AMONT DU MERDARET (SOURCE SAGE ENVIRONNEMENT).

A l'aval du Merdaret, le peuplement est tout fait différent : la Truite fario n'est pas contactée (habitat peu favorable), au contraire de certaines espèces accompagnatrices (Vairon, loche franche). De plus, la station abrite une population de Barbeau méridional, espèce patrimoniale protégée, historiquement identifiée sur le bassin versant.

La Vairon est la seule espèce à peu près conforme au peuplement théorique (biocénotype B4), au moins du point de vue des densités. La biomasse souffre en revanche du faible nombre d'adultes, quelle que soit l'espèce considérée. La faible lame d'eau (généralement inférieure à 10cm) limite certainement la capacité d'accueil sur le secteur.

La population de Barbeau Méridional peut être considérée comme relictuelle et en tout cas en nette régression, tant du point de vue des effectifs que de l'aire de répartition. Les obstacles à la libre circulation constituent le problème majeur sur ce tronçon.

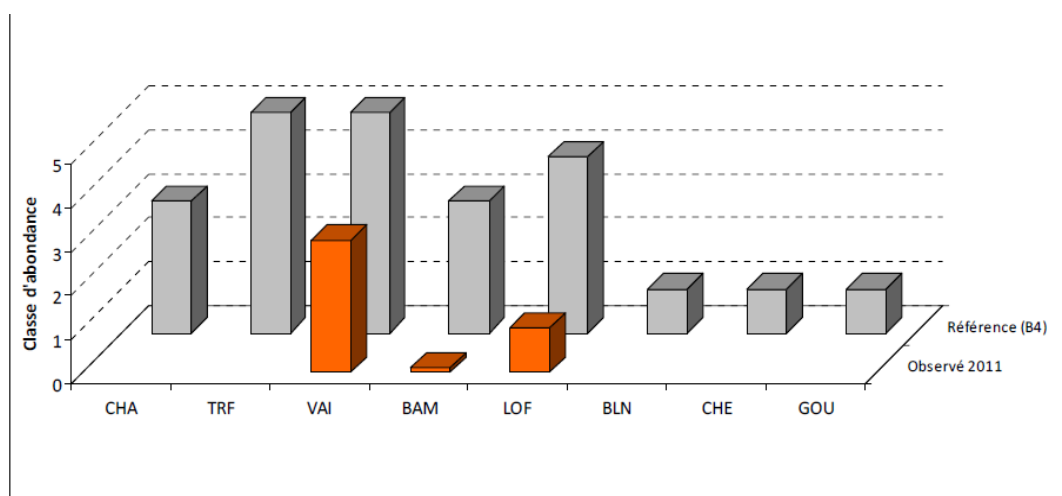


FIGURE 25 : COMPARAISON DU PEUPEMENT OBSERVE EN 2011 AU PEUPEMENT THEORIQUE SUR L'AVAL DU MERDARET (SOURCE SAGE ENVIRONNEMENT).

3.3.7. LE FURAND.

Trois stations ont été inventoriées en 2011 :

- ✓ Une en tête de bassin versant (FUR1)
- ✓ La deuxième dans le cours intermédiaire, en amont du Merdaret
- ✓ Une dernière en clôture de bassin versant, à proximité de la confluence avec l'Isère.

Station Année	Espèce	Effectif estimé	Intervalle de confiance	Densité		Biomasse	
				par 10 ares	en %	en kg/ha	en %
FUR 1 - 2011	Truite Fario	9	± 0	100	100.0	65.2	100.0
FURP - 2011	Loche Franche	1	± 0	4	3.4	0.0	0.1
	Truite fario	26	± 3	99	89.7	29.2	96.7
	Perche soleil	2	± 0	8	6.9	1.0	3.2
MER 4 - 2011	Barbeau fluviatile	12	±0	15	2.3	17.9	12.5
	Blageon	56	±2	71	10.8	4.6	3.2
	Carassin	3	±0	4	0.6	0.5	0.3
	Chabot	5	±3	6	1.0	0.1	0.1
	Chevesne	37	±4	47	7.1	48.2	33.7
	Goujon	19	±0	24	3.7	3.5	2.4
	Loche franche	196	±138	249	37.8	4.3	3.0
	Truite fario	54	±2	69	10.4	58.8	41.2
	Vairon	134	±6	170	25.8	3.6	2.5
	Poisson chat	1	±0	1	0.2	0.9	0.6
	Gardon	1	±0	1	0.2	0.4	0.2
	Perche soleil	1	±0	1	0.2	0.3	0.2

FIGURE 26 : RESULTATS DES INVENTAIRES 2011 SUR LE FURAND (SOURCE SAGE ENVIRONNEMENT).

En tête de bassin versant, seule la Truite fario est contactée, malgré un biocénotype B3⁺, avec comme souvent un déficit en espèces accompagnatrice, traduisant une contrainte au niveau de la circulation piscicole (obstacles infranchissables). Ce résultat est concordant avec l'inventaire antérieur (1996, ci dessous).

Station Année	Espèce	Effectif estimé	Intervalle de confiance	Densité		Biomasse	
				par 10 ares	en %	en kg/ha	en %
Pont de Feyzin - 1996	Truite Fario	-	-	100*	100.0	56.6*	100.0

*données brutes

FIGURE 27 : RESULTATS DE L'INVENTAIRE DE 1996 SUR LE FURAND AMONT (SOURCE SAGE ENVIRONNEMENT).

Dans le secteur intermédiaire, le peuplement se diversifie (Loche franche, Perche soleil), mais demeure tout à fait déstructuré. Il demeure beaucoup plus pauvre que la faune attendue par le modèle et a par ailleurs nettement régressé depuis l'inventaire de 1996 (voir ci-dessous), où le peuplement était déjà considéré comme perturbé : disparition du Vairon et du Barbeau méridional, faible effectif de Loche franche, division part trois de la biomasse de Truite fario. L'altération de la circulation piscicole avec divers obstacles quasiment infranchissables (limitant la recolonisation notamment pour les espèces accompagnatrices), associée aux pollutions d'origines variées sont les explications avancées pour justifier ce constat.

Station Année	Espèce	Effectif estimé	Intervalle de confiance	Densité		Biomasse	
				par 10 ares	en %	en kg/ha	en %
Pont des Thomassons = FURP - 1996	Barbeau méridional	1	± 0	10	4	0.3	1
	Loche franche	9	± 0	60	26	2	2
	Truite fario	16	± 3	100	43	80.2	93
	Vairon	10	± 0	60	26	3.4	4

FIGURE 28 : RESULTATS DE L'INVENTAIRE DE 1996 SUR LE FURAND INTERMEDIAIRE (SOURCE SAGE ENVIRONNEMENT).

Le cortège faunistique de la station aval s'élargit nettement puisque 12 espèces sont contactées. Le peuplement est assez similaire aux données de 1996. La proximité de l'Isère et la bonne connectivité entre les deux cours d'eau (bonne franchissabilité du seuil situé sur la partie aval du Furand) favorise les échanges.

Certaines espèces telles que le Blageon, le Chevesne et le Goujon sont rencontrées en densité conforme au peuplement théorique. En revanche, les espèces les plus exigeantes comme la Truite fario, la Loche franche, le Chabot ou le Vairon sont très en deçà du référentiel.

La variable incriminée en 1996 était la qualité des eaux (contamination du milieu aquatique par les toxiques d'origine phytosanitaire et les métaux lourds), ce qui a été en partie confirmé par les résultats physico-chimique (nitrate et atrazine issus de la nappe, problème d'assainissement à partir de Saint Antoine l'Abbaye).

Station Année	Espèce	Effectif estimé	Intervalle de confiance	Densité		Biomasse	
				par 10 ares	en %	en kg/ha	en %
MER 4 - 1996	Barbeau fluviatile	17	± 0	30	2	56.8	16
	Blageon	457	± 545	820	52	65.3	18
	Carpe commune	1	± 0	1	-	1.8	1
	Chabot	33	± 0	60	4	4.8	1
	Chevesne	71	± 10	130	8	182.4	51
	Goujon	18	± 9	30	2	4.7	1
	Loche franche	62	± 13	110	7	3.8	1
	Truite arc en ciel	1	± 0	1	-	0.3	-
	Truite fario	22	± 0	40	3	26.6	8
Vairon	200	± 19	36	23	7.9	2	

FIGURE 29 : RESULTATS DE L'INVENTAIRE DE 1996 SUR LE FURAND AVAL (SOURCE SAGE ENVIRONNEMENT).

3.3.8. L'ARMELLE

La station sur l'Armelle est située dans son cours intermédiaire. Le peuplement est encore une fois monospécifique (Truite fario) malgré un biocénotype B3⁺ et la grande diversité observée sur le Furand à proximité de la confluence (10 à 12 espèces). Les conditions mésologiques sont à priori satisfaisantes donc l'hypothèse la plus probable pour le déficit des espèces accompagnatrices concerne la circulation piscicole.

Une quantité importante de juvéniles a été capturée alors qu'aucun déversement n'a été réalisé ces dernières années. Au contraire, la taille des plus gros spécimens n'excède pas 20 cm (faible croissance et/ou impact activité halieutique).

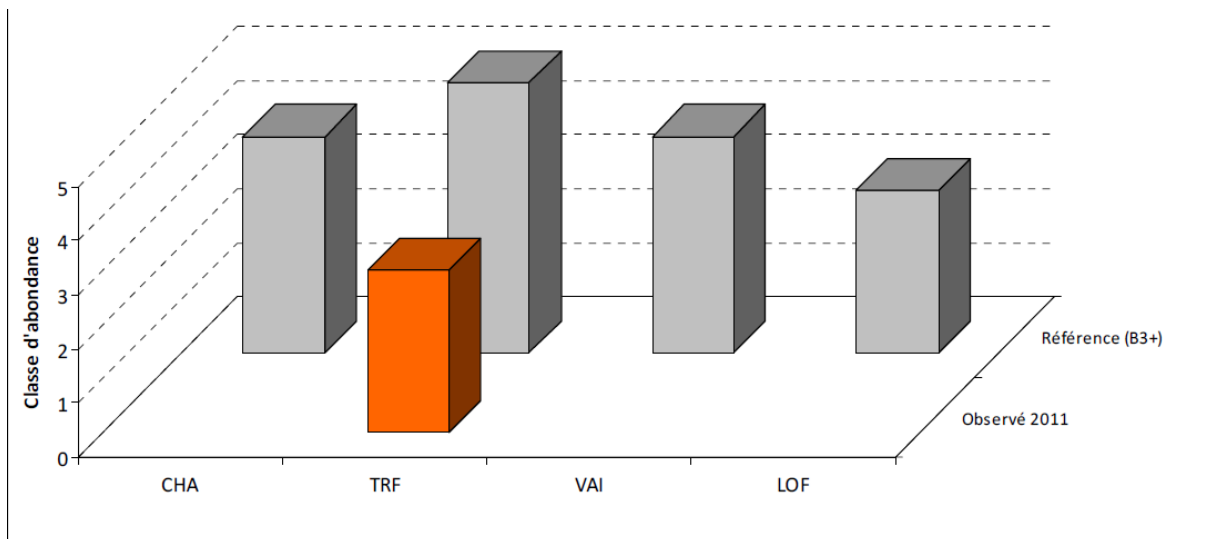


FIGURE 30 : COMPARAISON DU PEUPLEMENT OBSERVE EN 2011 AU PEUPLEMENT THEORIQUE SUR L'ARMELLE (SOURCE SAGE ENVIRONNEMENT).

La classe d'abondance de la Truite n'est pas conforme au référentiel uniquement en raison des faibles biomasses. Les sables grossiers, qui constituent la granulométrie dominante sur la station, ont tendance à homogénéiser l'habitat et de limiter le nombre de caches, nécessaires aux adultes.

3.3.9. DREVENNE

Les commentaires sur ce cours d'eau synthétisent les données de six inventaires réalisés depuis 1998. La Truite fario et le Chabot sont systématiquement présents, même à l'amont de la barre rocheuse des Ecouges. La Truite Arc en Ciel est ponctuellement contactée à l'aval du cours d'eau.

Station Année	Espèce	Effectif estimé	Intervalle de confiance	Densité		Biomasse	
				par 10 ares	en %	en kg/ha	en %
Roches Rousses - 2000	Truite fario	-	-	145*	26.9	30.8*	58.2
	Chabot	-	-	394*	73.1	22.1*	41.8
Les Ecouges – 2010 Sondage 1 passage	Truite fario	-	-	100.8*	82.8	29.9*	95.8
	Chabot	-	-	21*	17.2	1.3*	4.2
La Gaffe - 1998	Truite fario	238	± 22	370	79	97.7	94
	Chabot	64	± 24	100	21	6.8	6
Le Rocher - 2005	Truite fario	-	-	41.6*	42	31*	89
	Chabot	-	-	56.8*	58	4*	11
Les Rez - 1998	Truite fario	97	± 9	150	56	38.2	79
	Chabot	78	± 7	120	44	10.4	21
Chamounier - 1998	Truite fario	253	± 7	630	65	87.3	68
	Chabot	122	± 21	300	31	31.9	25
	Truite arc en ciel	18	± 3	40	4	9.1	7

FIGURE 31 : RESULTATS DES INVENTAIRES DISPONIBLES SUR LA DREVENNE (SOURCE SAGE ENVIRONNEMENT).

Station Année	Espèces		Effectif	Densité (ind/ha)	% de l'effectif	Poids	Biomasse (kg/ha)	% du poids
Sur le Rocher 2006	Chabot	CHA	61	769	24	471	6	16
	Truite de rivière	TRF	192	2421	76	2561	32	84

FIGURE 32 : RESULTATS DES INVENTAIRES DISPONIBLES SUR LA DREVENNE (SOURCE ONEMA – COMPLEMENTS).

Truite fario

A l'amont, bien que la structure en classe de taille apparaisse assez désordonnée (pas de mise en évidence des différentes cohortes), il est avéré d'après l'ONEMA que la population de Truite est fonctionnelle.

A l'aval, la structure en classe de taille traduit une population de bonne qualité (plusieurs cohortes, nombreux juvéniles, présence de géniteurs) à l'exception de l'inventaire de 2005 au lieu dit le Rocher, réalisé après une crue significative (malgré le remaniement, des juvéniles sont encore présents).

En dépit des déversements, la population semble bien implantée et fonctionnelle de manière autonome.

Chabot

Seulement deux stations (Roches Rousses, Le Rocher) fournissent des données détaillées pour cette espèce. Tous les stades sont représentés (du juvénile à l'adulte) et confirment l'existence d'une population bien implantée.

Seules trois stations, toutes situées sur le secteur aval, possèdent des données permettant la comparaison au référentiel. Les densités et biomasse de Truite fario sont conformes aux prévisions du modèle (hormis à la station du Rez, influencée par la crue) tandis que celles du chabot sont plus hétérogènes (résultats moins concordants sur l'aval du tronçon).

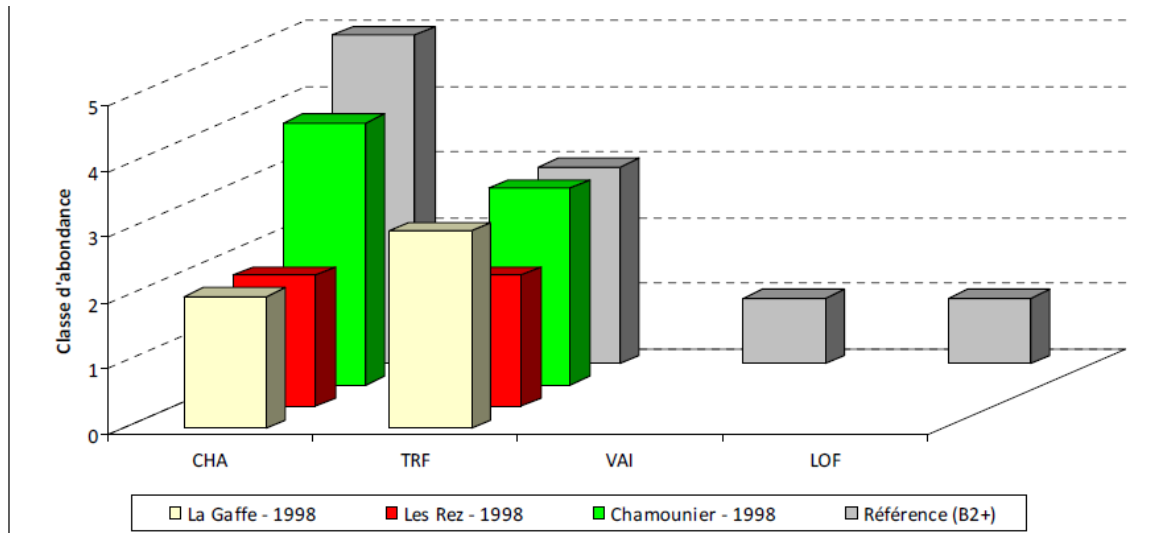


FIGURE 33 : COMPARAISON DU PEUPLEMENT OBSERVE AU PEUPLEMENT THEORIQUE SUR LA DREVENNE (SOURCE SAGE ENVIRONNEMENT).

3.3.10. NEYRON

La Truite fario est la seule espèce contactée sur le Neyron. La densité et la biomasse sont néanmoins faibles et largement en dessous des prévisions du modèle. Dans le détail, les juvéniles sont bien représentés (probablement du fait des déversements) mais la population ne contient pas d'individus en âge de se reproduire.

Ce cours d'eau souffre principalement d'un habitat peu attractif, du fait d'un encroustement calcaire généralisé limitant drastiquement les surfaces de frayères potentielles.

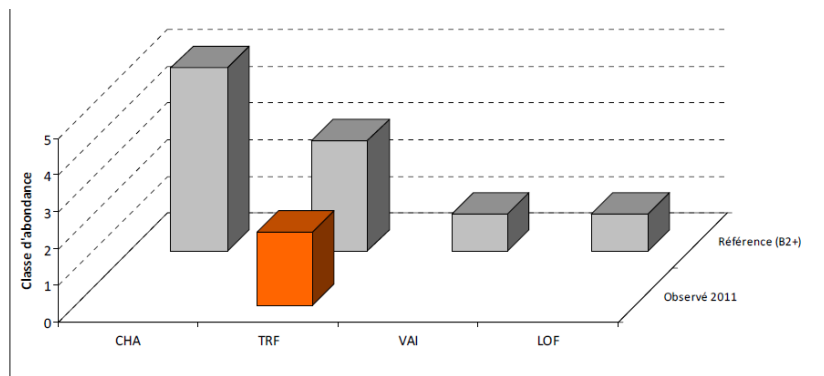


FIGURE 34 : COMPARAISON DU PEUPLEMENT OBSERVE EN 2011 AU PEUPLEMENT THEORIQUE SUR LE NEYRON (SOURCE SAGE ENVIRONNEMENT).

3.3.11. NANT

Trois inventaires sont disponibles sur cette station, à savoir :

- ✓ Deux résultats (2009 et 2009) au niveau de Cognin les Gorges
- ✓ Une prospection sur la Gerlette (2000) en amont du secteur en gorges.

La Truite fario est une nouvelle fois la seule espèce contactée, toutes campagnes confondues, mais en densité et biomasse particulièrement élevée, notamment à l'aval (supérieures à 7000 individus et 160 kg/ha). Les classes d'abondance sont d'ailleurs toujours conforme, voir même supérieur à celles attendues par le modèle

L'analyse en classe de taille milite pour une population fonctionnelle, avec une bonne représentation des différentes cohortes, de nombreux juvéniles (recrutement annuel efficace) et des géniteurs potentiels.

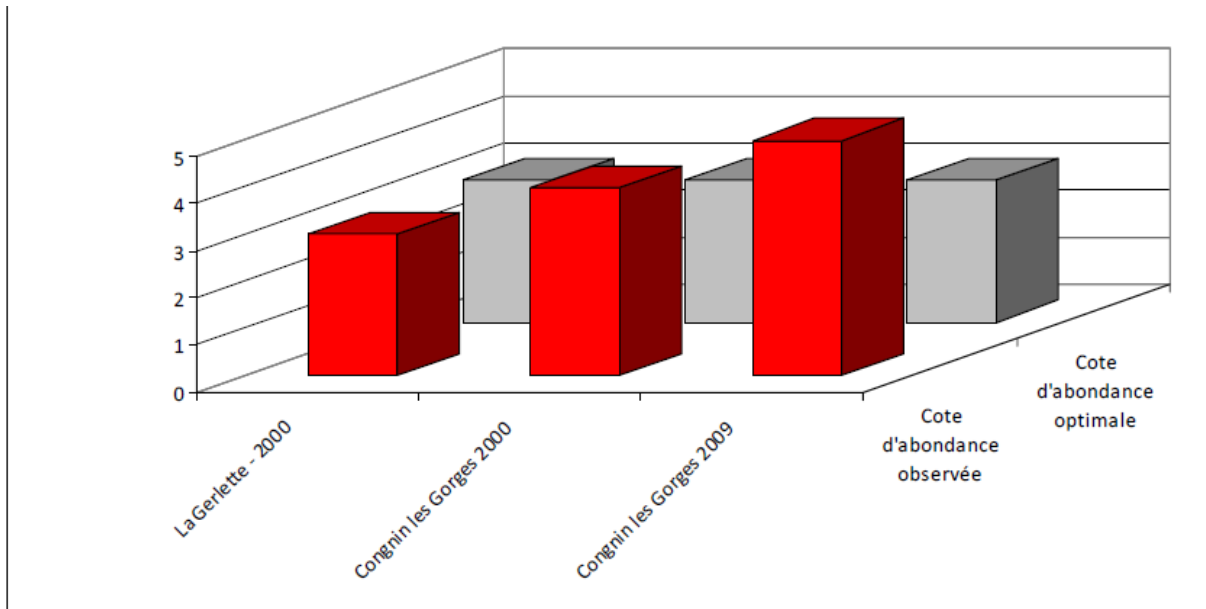


FIGURE 35 : COMPARAISON DES COTES D'ABONDANCES THEORIQUES ET OBSERVEES POUR LA TRUITE FARIO SUR LE NANT (SOURCE SAGE ENVIRONNEMENT).

Malgré cette bonne dynamique pour la Truite, les espèces d'accompagnement ne sont en revanche toujours pas identifiées. Le milieu ne semble pourtant pas limitant (habitat/qualité de l'eau) pour le Chabot, la Loche franche ou le Vairon par exemple. Ces espèces sont donc soit historiquement absentes soit limitées par le seuil partiellement franchissable en clôture de bassin versant.

3.3.12. LE VERSOUD

La station échantillonnée en 2011 sur le Versoud est positionnée sur le cours médian, en aval de la restitution de l'aménagement hydroélectrique. En 2000, deux stations ont été prospectées : l'une à proximité de la station de 2011, l'autre en amont du secteur en débit réservé.

Deux espèces sont présentes, à savoir la Truite fario et le Chabot (à l'exception de la station amont pour cette espèce).

Les biomasses et densités de Truites fario restent néanmoins assez faibles, malgré un habitat potentiellement attractif. Dans le détail, le déficit en juvéniles sur le secteur en aval de la restitution pose la question de l'efficacité de la reproduction et de la fonctionnalité de la population. En plus d'un nombre limité de géniteurs, le substrat est ponctuellement encrouté dans une gangue calcaire et limite les surfaces de frayères disponibles.

Pour le Chabot, les densités et biomasse sont intéressantes à l'aval de la restitution, tout en restant largement inférieures à la classe d'abondance théorique, optimale sur ce secteur. Les analyses en classe de taille révèlent la présence de diverses cohortes et de petits individus (en 2011) confirmant la fonctionnalité de la population.

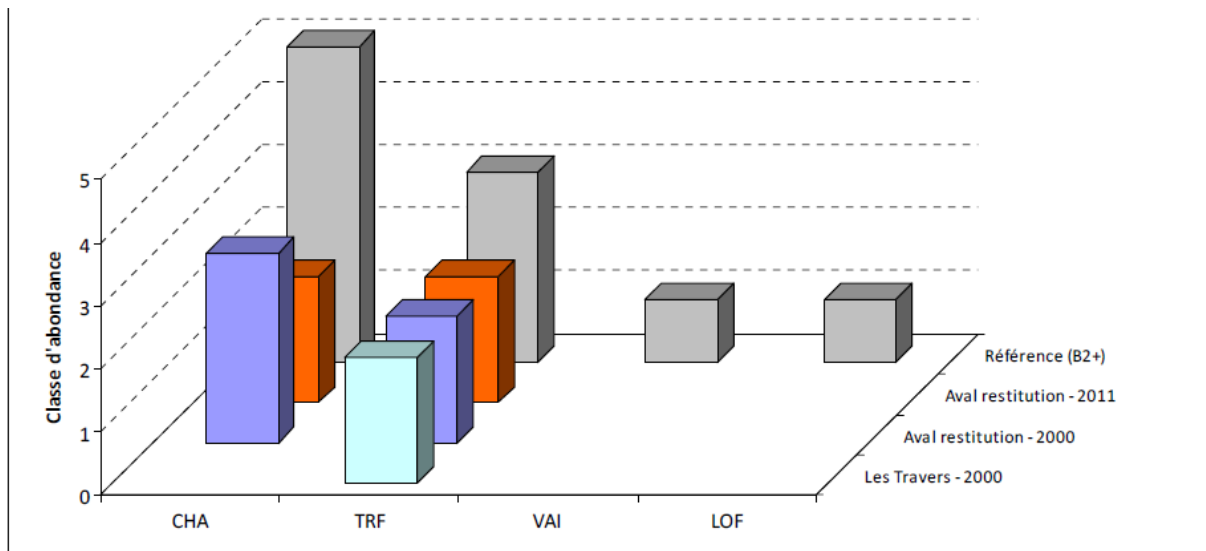


FIGURE 36 : COMPARAISON DU PEUPLEMENT OBSERVE EN 2000 ET 2011 AU PEUPLEMENT THEORIQUE SUR LE VERSOUD (SOURCE SAGE ENVIRONNEMENT).

3.3.13. MERDAREI

L'inventaire sur le Merdareï a été réalisé postérieurement à une crue morphogène importante. L'opération de pêche a été maintenue afin d'apprécier les possibilités de recolonisation et l'existence d'abris hydraulique. Au final, seule une truitelle a été capturée. S'il est difficile d'estimer la qualité du peuplement en situation normale, les potentialités piscicoles apparaissent réduites.

3.4. LES OBSTACLES INFRANCHISSABLES.

La connectivité longitudinale avec le cours d'eau principal (l'Isère) mais aussi à l'intérieur des différents tronçons de cours d'eau, est un élément important à prendre en compte pour apprécier la dynamique des peuplements piscicoles et les potentialités théoriques en terme de circulation des espèces, notamment à la montaison (migration vers les zones de reproduction). Les obstacles peuvent donc conditionner fortement l'aire de répartition des différentes populations de poissons.

Les figures et cartes présentées dans le texte sont issues du rapport réalisé par SAGE Environnement en 2012 (diagnostic piscicole). Les données proviennent à la fois des investigations menées par l'ONEMA en 2009 dans le cadre de l'alimentation de la base nationale ROE (Référentiel des Obstacles à l'Écoulement) et des reconnaissances de cours d'eau réalisées pour l'étude morphodynamique (Dynamique Hydro).

La grille d'analyse pour le protocole de description des ouvrages et l'évaluation de leur franchissabilité est la suivante :

Classe	Qualification	Critères de base
0	Absence d'obstacle	Ouvrage ruiné, effacé, sans impact
1	Obstacle franchissable sans difficulté apparente	Libre circulation assurée à tous niveaux de débit en période de migration
2	Obstacle franchissable mais risque de retard ou sélectif pour les plus petites tailles	Ouvrage franchissable mais impact en débits ou T° limitants ou sélectif selon la taille des poissons
3	Obstacle difficilement franchissable	Impact important en conditions moyennes (débits habituels, température favorable, ...)
4	Obstacle très difficilement franchissable	Passage possible en situation exceptionnelle (hydraulicité induisant un effacement ou contournement, manœuvre exceptionnelle de vannes, ...)
5	Obstacle totalement infranchissable	Obstacle total à la montaison en toutes situations

FIGURE 37 : GRILLE D'ANALYSE POUR LA FRANCHISSABILITE DES OUVRAGES.

La carte suivante traduit bien l'enjeu de la continuité piscicole sur le territoire d'étude. Les obstacles sont nombreux et présents sur la totalité des cours d'eau, en particulier en rive droite de l'Isère. En rive gauche, la morphologie des cours d'eau issus du Vercors (chutes, cascades dans les secteurs en gorges) limite naturellement la circulation des espèces.

Au total, près des 200 obstacles ont été recensés (voir tableau de synthèse), tout en gardant à l'esprit que la Cumane, le Merdaret amont et la Lèze n'ont pas été investigués par l'ONEMA en 2009.

Les cours d'eau les plus affectés par cette problématique sont, par ordre décroissants, le Vézy, le Ttery et le Furand (tous trois listés comme réservoirs biologiques d'après le SDAGE 2010-2015), tant par le nombre d'obstacles, que par le nombre d'infranchissables (classe 5).

Quoi qu'il en soit, cette contrainte reste forte à l'échelle de l'ensemble des cours d'eau du territoire.

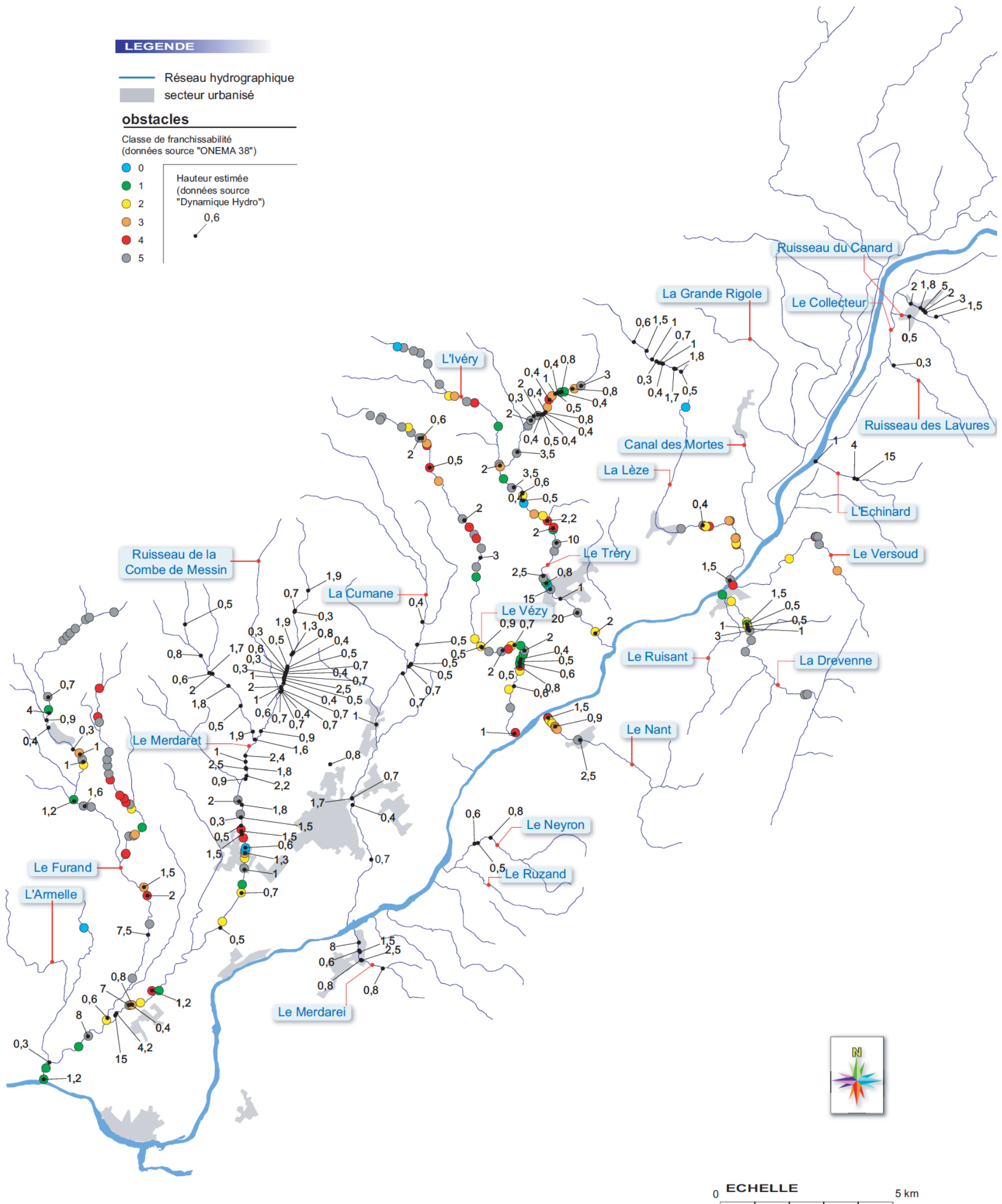


FIGURE 38 : CARTE DE LOCALISATION DES OUVRAGES (SOURCE : SAGE ENVIRONNEMENT).

Bassins versants	CLASSES DE FRANCHISSABILITE						TOTAL	%age d'obstacles difficilement à totalement infranchissables (classes 4 et 5)
	0	1	2	3	4	5		
Le Vézy		5	6	3	7	14	35	60%
Le Tréry	2	5	3	5	3	11	29	48%
Le Furand		5	2	2	1	14	24	63%
Le Frison		1	1	2	7	8	19	79%
Le Merdaret	2	2	5	2	3	4	18	39%
La Lèze	1		3	2	4	3	13	54%
L'Ivéry	1	1	1	1	1	7	12	67%
La Drevenne		2	3			5	10	50%
Le Nant			2	5	1	1	9	22%
Le Versoud			1	1	2	3	7	71%

FIGURE 39 : CLASSE DE FRANCHISSABILITE DES OBSTACLES IDENTIFIES SUR LE TERRITOIRE (SOURCE : SAGE ENVIRONNEMENT)

De plus, la répartition des obstacles traduit la présence de nombreux infranchissables à proximité de la zone de confluence avec l'Isère. Or, les affluents constituent des secteurs privilégiés et nécessaires à la bonne dynamique des populations présentes sur l'Isère : zones de reproduction, zones refuges lors de crues, etc.

Au contraire, ces affluents risquent de ne pas profiter pleinement des apports potentiels depuis le cours d'eau principal (géniteurs de Truites fario, espèces accompagnatrices...).

La figure suivante démontre qu'une large majorité des zones de confluence n'est pas ou peu connective.

Bassins versants	Classe de franchissabilité en fermeture de bassin versant	Caractéristiques de l'infranchissable
Le Versoud	4	Seuil à franchissabilité variable au gré de la cote de l'Isère, suivi d'une buse
La Drevenne	1 (?) / 4	Seuil franchissable en 2009 mais affouillé depuis et de plus d'un mètre de haut en 2011. Sa franchissabilité est plus proche d'une classe 4 à l'heure actuelle.
Le Nan	4	Seuil en enrochement libre à l'aval du premier pont rencontré, affouillé et présentant une hauteur conséquente
La Lèze	5	Radier de pont à l'aval de la voie ferrée totalement infranchissable
Le Tréry	5	La confluence est connective, mais seul un secteur de 2 – 3 km profite de cette circulation piscicole qui s'arrête au niveau du barrage de Vinay, de 20 m de haut
Le Vézy	4	Seuil artificiel - prise d'eau alimentant un jardin d'agrément
La Cumane	0	Totalement connectif mais rejoint la retenue de Beauvoir dans une roselière et présente probablement peu d'attrait pour le peuplement piscicole de l'Isère
Le Furand	1	Un barrage est présent mais il est aménagé par un ouvrage de franchissement

FIGURE 40 : CONNECTIVITE DES COURS D'EAU AVEC L'ISERE (SOURCE SAGE ENVIRONNEMENT).

3.5. L'HABITAT PISCICOLE.

Le tableau de synthèse ci-dessous ainsi que les commentaires suivants sont issus de l'étude piscicole.

Cours d'eau	Caractéristiques / Facteurs limitants	Potentialités piscicoles
Ruisseau du Canard	Forte pente en secteur amont et piémont rectifié – petit milieu	Médiocres à Moyennes
Ruisseau des Lavures	Forte pente en secteur amont– petit milieu	Médiocres à Fortes
Le Canal de St Quentin aval	Habitat peu diversifié mais volume d'eau intéressant et connectivité à l'Isère	Moyennes
L'Echinard	Circulation piscicole limitée en secteur amont courant – secteur aval de type « fossé »	Médiocres à Moyennes
Le Versoud	Circulation piscicole limitée en secteur amont mais beau volume d'eau et habitat très favorable – débit réservé - rectification partielle de son tracé en zone de piémont	Médiocres à Très fortes
La Drevenne	Habitat peu diversifié à l'amont et circulation limitée dans les gorges, mais beau volume d'eau et habitat favorable en piémont	Moyennes à Très fortes
Le Nan	Beau milieu d'amont en aval, seul le volume d'eau et la franchissabilité étant limitants	Moyennes à Fortes
Le Neyron et le Ruzand	Habitat naturellement peu diversifié et franchissabilité partielle	Médiocres à Moyennes
Le Ruisseau des Carmes	Milieu peu accessible, de forte pente – diversité habitationnelle naturellement faible	Médiocres à Moyennes
Le Merdarei	Faible volume d'eau, sujet à des crues impactantes, anthropisé à l'aval	Médiocres à Moyennes
Le Ruisseau des Sagnes	Milieu de piémont rectifié, type fossé	Médiocres
La Grande Rigole	Milieu de piémont rectifié	Moyennes
Le Canal des Mortes	Milieu de piémont rectifié, type fossé	Médiocres
La Lèze	Habitat peu favorable à l'amont et infranchissables récurrents à l'aval	Moyennes
Le Tréry	Petit milieu peu diversifié et encrouté à l'amont – Beau volume d'eau, faciès naturels et connectivité à l'Isère	Médiocres à Très fortes
Le Vézy	Petit milieu peu diversifié à l'amont, et infranchissables récurrents	Médiocres à Moyennes
La Cumane	Petit milieu subissant nombre de pressions anthropiques sur tout son cours	Mauvaises à Moyennes
Le Furand/Merdaret et ses affluents	Milieus très hétérogènes et morcelés par les assecs et les infranchissables	Mauvaises à Fortes

FIGURE 41 : SYNTHÈSE DE LA QUALITÉ DE L'HABITAT PISCICOLE (SOURCE SAGE ENVIRONNEMENT).

Les cours d'eau de cette aire d'étude présentent des potentialités piscicoles conditionnées par :

- des conditions naturelles parfois limitantes telles que le volume d'eau ou la pente générant des infranchissables ;
- des actions anthropiques antérieures (rectification des tracés, ouvrages infranchissables artificiels, débit réservé)
- et ce différemment en fonction de la rive de l'Isère considérée.

Ainsi, la morphodynamique des cours d'eau de la rive gauche de l'Isère est structurée par un facteur naturel qu'est la pente, auquel s'ajoutent des facteurs limitants naturels (encrouement) ou anthropiques (débit réservé, rectification...). Quand une zone apicale de pente raisonnable est présente en tête de bassin versant, elle peut s'avérer encline à accueillir des populations fonctionnelles de truite. Vers l'aval, les secteurs de gorges sont généralement peu favorables, la circulation piscicole étant limitante. Par contre, en zone de piémont toutes les conditions habitationnelles favorables à l'implantation d'un peuplement piscicole salmonicole peuvent être réunies, si le milieu a été relativement préservé des actions anthropiques. Sur ces critères, il ressort que seul le cas par cas, tronçon par tronçon, permet d'en juger finement. Par contre, globalement la Drevenne, le Versoud et le Nan présentent des potentialités piscicoles au dessus de celles des autres cours d'eau considérés.

Pour ce qui est des cours d'eau de la rive droite de l'Isère, les contraintes naturelles sont certes présentes (volume d'eau, encrouement...) notamment en tête de bassin versant, mais les actions anthropiques ont influencé très fortement les caractéristiques habitationnelles de linéaires consécutifs de ces cours d'eau. Les caractéristiques de ce territoire rive droite de l'Isère sont en effet nettement plus favorables à l'implantation des principales villes de cette aire d'étude, de même qu'au développement de l'agriculture intensive (noyer, maïs). Les cours d'eau se sont vus ainsi plus ou moins affectés en fonction de l'occupation de leur berge. Leurs potentialités piscicoles peuvent donc évoluer significativement d'amont en aval selon les secteurs considérés. De plus, la circulation piscicole est généralement assez limitée pour ces cours d'eau, par des ouvrages infranchissables et / ou des secteurs soumis à assec. Notons enfin que le spectre d'espèces potentiellement présentes est par contre plus large sur cette rive, les milieux étant moins contraignants en termes de températures comme de pente. Ainsi le nombre de combinaisons de caractéristiques naturelles / pressions anthropiques est nettement plus large que sur la rive gauche de l'Isère. Le Furand est d'ailleurs l'illustration de l'ensemble des caractéristiques et contraintes évoquées, mais tout en gardant des potentialités piscicoles localement très intéressantes. La Cumane quant à elle fait l'objet de nombre de pressions qui lui attribuent un intérêt piscicole très limité sur la quasi-totalité de son linéaire.

3.6. LES RESERVOIRS BIOLOGIQUES.

Les réservoirs biologiques sont définis par la Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques (LEMA, art. L214-17 du Code de l'Environnement). Le SDAGE 2010 - 2015 identifie ces cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux nécessaires au maintien ou à l'atteinte du bon état écologique des cours d'eau d'un bassin versant.

Leur localisation (déjà présentée en Phase 1) est rappelée ici pour mémoire, car ces milieux sont prioritaires du point de vue de la préservation des écosystèmes et leur présence influera directement sur le choix du Débit Biologique (notamment au sein de la gamme de débit proposée à partir du modèle d'habitat).

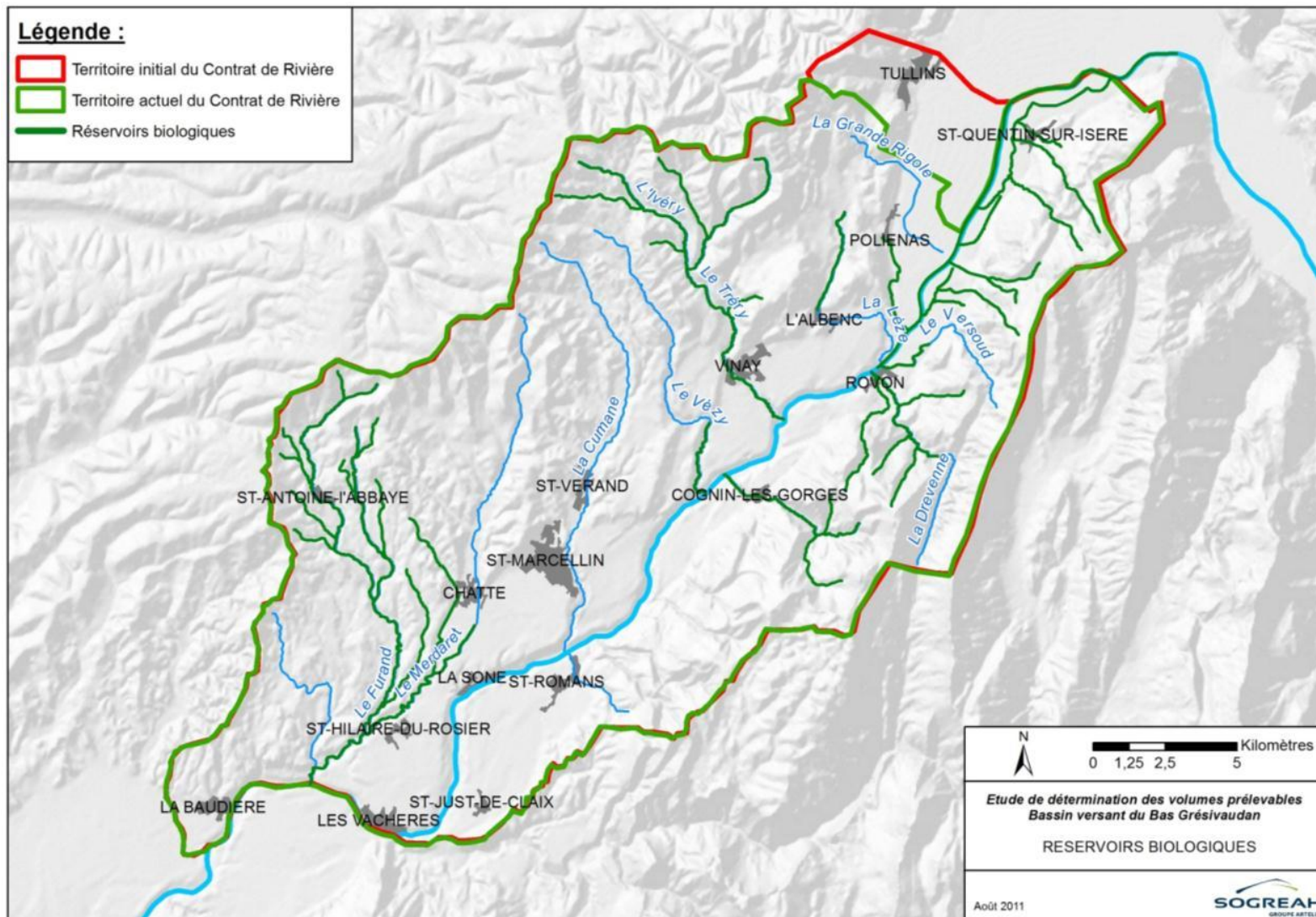


FIGURE 42 : LOCALISATION DES RESERVOIRS BIOLOGIQUES DU SECTEUR D'ETUDE (CARTE SOGREAH, RAPPORT DE PHASE 1).

3.7. RIPISYLVE.

La ripisylve est l'un des paramètres conditionnant significativement la répartition des peuplements piscicoles. En effet, ce cordon de végétation en bordure de cours d'eau influe sur plusieurs variables primordiales de l'écosystème aquatique :

- La température : une forte couverture végétale limitera le réchauffement de la colonne d'eau en interceptant le rayonnement solaire, et tamponne donc les variations thermiques.
- La qualité de l'eau : la végétation joue un rôle important dans l'autoépuration des cours d'eau (processus de filtration, d'oxydation).
- L'habitat : les sous berges, les racines et les éléments végétaux grossiers constituent des habitats favorables et nécessaires au cycle de vie des poissons (zones de repos, zones refuges, postes de chasse...).
- La dissipation de l'énergie : en période de hautes eaux, la ripisylve constitue un obstacle physique à l'écoulement et permet ainsi de limiter les impacts morphogènes des crues.

De manière générale, cette variable n'apparaît pas limitante sur les bassins versants du territoire de l'étude, par ailleurs très largement ruraux et donc peu impactés par l'urbanisation. La couverture végétale est ainsi dense et continue sur un large panel de cours d'eau.

En l'absence de données détaillées sur la ripisylve dans les études antérieures, seules quelques grandes tendances peuvent être dégagées à partir des prospections de terrain réalisées pour le positionnement des stations Estimhab.

Pour les affluents en rive gauche de l'Isère, la ripisylve est globalement présente mais parfois déconnectée du cours d'eau notamment dans les zones de gorges profondes (Nant, Drevenne). Le milieu est également beaucoup plus ouvert sur l'extrémité aval de certains cours d'eau dès leur entrée dans la plaine. Le Versoud, par exemple, rejoint l'Isère en longeant des terres agricoles auprès desquelles la strate arborée n'est plus présente. Une situation globalement similaire est observée sur l'Echinard et le Ruisseau des Canards.

En rive droite, la ripisylve apparaît fournie sur la majeure partie du linéaire des cours d'eau, à l'image du Trery, du Vézy, ou du Furand. Néanmoins, certaines zones apparaissent beaucoup moins fournies en particulier dans les secteurs urbanisés : Cumane (secteur Saint Vérand – Saint Marcellin), Merdaret (Chatte et zones agricoles à proximité), Léze (au niveau de l'Albenc et des terres agricoles en aval).

4. STATIONS ESTIMHAB ET CHOIX DES ESPECES CIBLES ASSOCIEES

4.1. LOCALISATION DES STATIONS

Sur la base du contexte environnemental, des avis des différents acteurs techniques du territoire et des reconnaissances sur le terrain, **12 stations Estimhab** ont été positionnées selon la répartition présentée sur la carte en page suivante.

Dans une majorité de cas, les stations ont été localisée en clôture de bassin versant afin d'intégrer l'ensemble des prélèvements existants sur le cours d'eau. Certaines stations ont également pour vocation d'encadrer les principales confluences (bassin versant du Furand notamment).

Enfin, un dernier groupe de stations est situé sur la partie intermédiaire des rivières concernées du fait d'impossibilités techniques (artificialisation, pente, influence de la confluence ou d'un seuil sur les écoulements) ou hydriques (assecs prolongés) à un positionnement plus aval de la station Estimhab.

La répartition des stations et le choix des cours d'eau prospectés a été envisagé de façon à couvrir les principaux enjeux du territoire. Par ailleurs, certains cours d'eau n'ont pas été suivis du fait de contrainte méthodologique : à titre d'exemple, une trop forte artificialisation sur la Grande Rigole, des assecs prolongés sur le ruisseau des Canards.

Station	Cours d'eau	Coordonnées Lambert II		Justification
		X	Y	
1	Furand	826498	2013969	Fermeture du bassin versant du Furand (hors Armelle)
2	Furand	828029	2015441	Sous bassin du Furand en amont du Merdaret
3	Furand	827628	2021300	Sous bassin du Furand en amont du Frison
4	Frison	828908	2020684	Fermeture du bassin versant du Frison, aval retenue
5	Merdaret	831782	2022030	Fermeture du sous bassin versant du Merdaret en amont de Chatte. Impossible de positionner un point plus en aval (assecs prolongés)
6	Cumane	835674	2023072	Fermeture du sous bassin versant de la Cumane en amont de Saint Marcellin. Impossible de positionner un point plus en aval (assecs prolongés)
7	Vezy	839548	2023878	Fermeture du bassin versant du Vezy
8	Lèze	845982	2029778	Point en aval des principaux prélèvements. Secteur aval trop artificialisé pour la mise en place d'une station Estimhab.
9	Trery	840562	2028435	Sous bassin versant du Trery en amont de Vinay. Secteur aval peu adapté (zone à très forte pente puis influence de la confluence)
10	Nant	840804	2023951	Fermeture du bassin versant du Nant
11	Drevenne	846097	2027364	Fermeture du bassin versant de la Drevenne
12	Merdarei	835198	2017708	Fermeture du bassin versant du Merdarei

FIGURE 43 : COORDONNEES GEOGRAPHIQUES ET JUSTIFICATION DES STATIONS ESTIMHAB

4.2. PRESENTATION ET JUSTIFICATION DES STATIONS

4.2.1. STATION 1 – LE FURAND AVAL

Cette station est située sur la partie aval du bassin versant du Furand, environ 200 mètres en amont de la confluence avec l'Armelle (affluent en rive droite). Elle permet d'être en mesure de positionner un point de gestion en fermeture du bassin versant du Furand. Sur l'extrémité aval du cours d'eau (en aval de l'Armelle), la forte artificialisation du cours d'eau et la présence du seuil sous la route nationale (qui modifie significativement les écoulements) n'auraient pas permis de placer une station Estimhab.



FIGURE 45 : LOCALISATION CARTOGRAPHIQUE STATION 1 (SOURCE GEOPORTAIL)

Les photos ci-dessous illustrent la station.



FIGURE 46 : PHOTOGRAPHIES STATION 1 (CAMPAGNE DE HAUTES EAUX LE 09/01/12, 484 L/s).

Le cours d'eau s'écoule sur ce secteur dans une zone de sous bois proche de terres agricoles. La ripisylve est bien fournie avec la présence des diverses strates. Les berges sont naturellement pentues. Les faciès d'écoulement décrivent des alternances entre radiers/plats et mouilles.

La station s'étend sur 120 mètres, soit quatre alternances complètes, avec un assez bon équilibre en faciès rapides (radiers et rapides) et lents (plats et mouilles)

Alternance	Faciès	Longueur (m)
1	Radier	11
	Plat	10
	Mouille	9
2	Radier	6
	Plat	9
	Mouille	3
3	Radier/Rapide	16
	Plat	11
	Mouille	13
4	Radier/Rapide	16
	Plat	10
	Mouille	6
Total		120

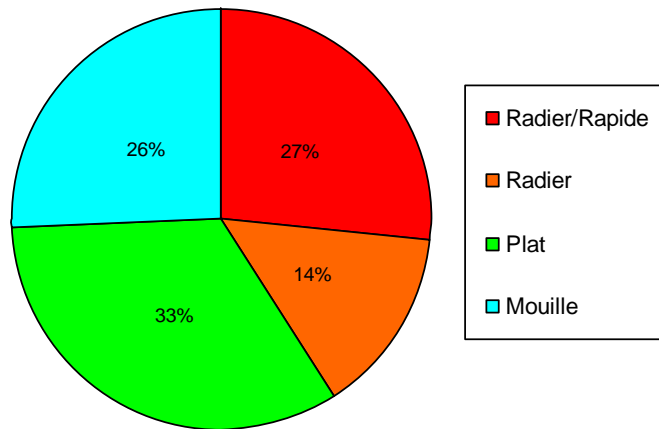


FIGURE 47 : DESCRIPTION DES FACIES DE LA STATION 1 LORS DE LA CAMPAGNE DE BASSES EAUX

Alternance	Faciès	Longueur (m)
1	Mouille	5
	Radier	6
2	Plat	15
	Radier	12
3	Mouille	5
	Plat	7
	Radier	45
4	Plat	8
	Radier	12
Total		115

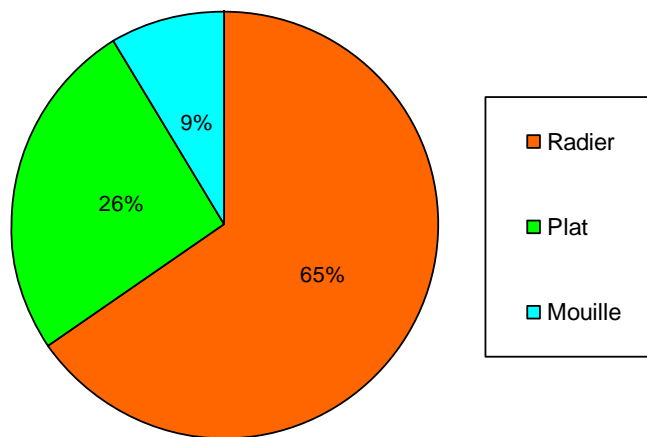


FIGURE 50 : DESCRIPTION DES FACIÈS DE LA STATION 2 LORS DE LA CAMPAGNE DE BASSES EAUX

La longueur de la station est de 115m, soit une valeur comparable à la station aval du Furand. En revanche, les radiers sont beaucoup plus représentés (près de 2/3 de la station) au détriment des mouilles, qui ne constituent plus que 10% du linéaire (contre 25% sur la station 1).

4.2.3. STATION 3 – LE FURAND AMONT

La station est située en amont de la confluence avec le Frison et permet donc la mise en place d'un point de gestion relatif aux prélèvements sur ce sous bassin versant amont. Plus précisément, la station débute quelques dizaines de mètres en aval du Pont du bateau et de la station de pompage, à proximité du lieu dit « Les Voureys ». A ce niveau, le Furand est un petit cours d'eau de tête de bassin versant (largeur mouillée très inférieure aux stations 1 et 2) s'écoulant dans une zone de prairies. Le cours d'eau apparait encore plus ensablé qu'à l'aval même si quelques gros éléments maintiennent une granulométrie moyenne comparable. Les berges sont pentues et la ripisylve bien présente.

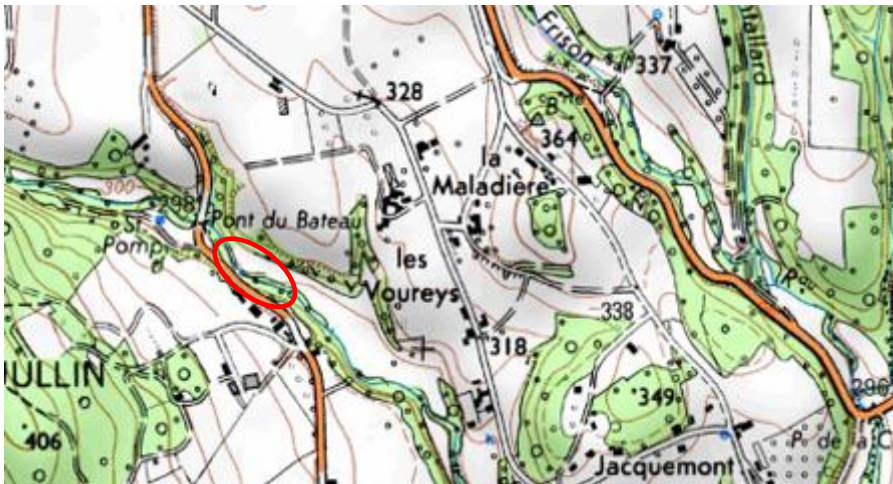


FIGURE 51 : LOCALISATION CARTOGRAPHIQUE STATION 3 (SOURCE GEOPORTAIL)

Les photos ci-dessous illustrent la station (basses eaux en haut, hautes eaux en bas).



FIGURE 52 : PHOTOGRAPHIES STATION 3 (19 L/S LE 16/09/11 EN HAUT, 164 L/S LE 05/01/12, EN BAS).

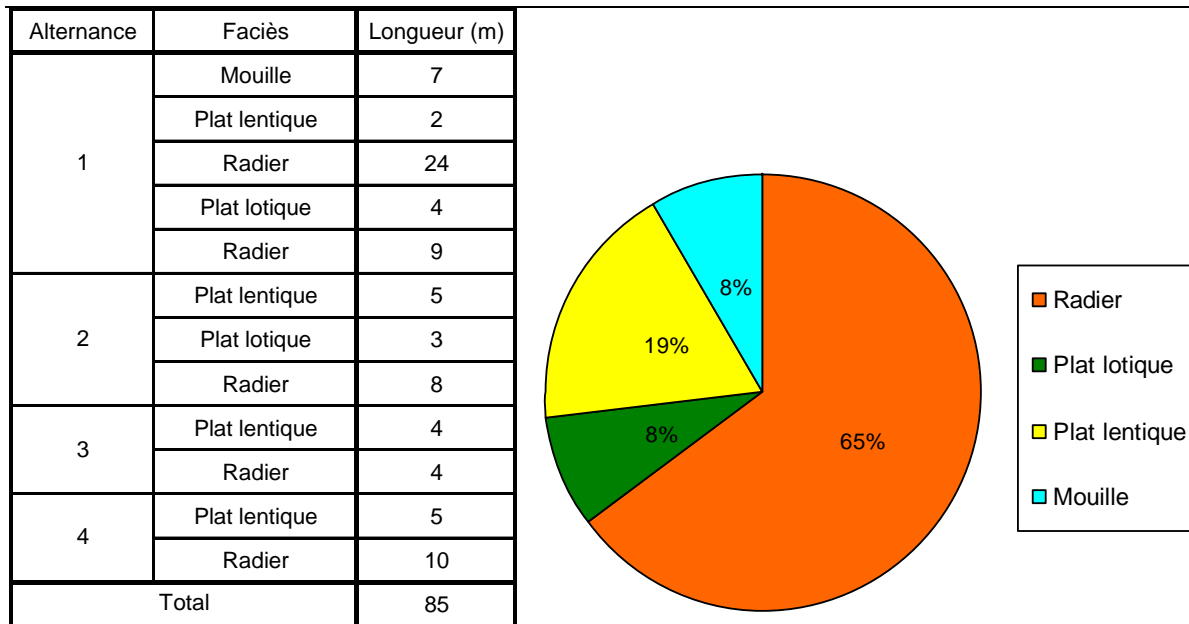


FIGURE 53 : DESCRIPTION DES FACIÈS DE LA STATION 3 LORS DE LA CAMPAGNE DE BASSES EAUX

Sur cette station du Furand amont, trois alternances ont été décrites, sur un linéaire de 85m. La représentativité des faciès est tout à fait similaire à la station intermédiaire.

4.2.4. STATION 4 – LE FRISON

La station Estimhab est positionnée sur le cours aval du Frison, à proximité du lieu dit « Jacquemont ». Du fait de sa localisation (aval de la retenue, des affluents et des prélèvements agricoles), la station permet de définir un point de gestion en clôture de bassin versant. La caractéristique principale de ce linéaire est l'ensablement généralisé, observé par ailleurs sur une large partie du cours d'eau. Ces matériaux proviennent d'une part de l'érosion naturelle mais surtout des apports depuis un ruisseau pépinière situé en amont du bassin. Le linéaire est au sein d'une zone de prairie. La ripisylve est présente et bien fournie.



FIGURE 54 : LOCALISATION CARTOGRAPHIQUE STATION 4 (SOURCE GEOPORTAIL)

Les photos ci-dessous illustrent la station (basses eaux en haut, hautes eaux en bas).



FIGURE 55 : PHOTOGRAPHIES STATION 4 (15 L/S LE 16/09/11 EN HAUT, 30 L/S LE 09/01/12, EN BAS).

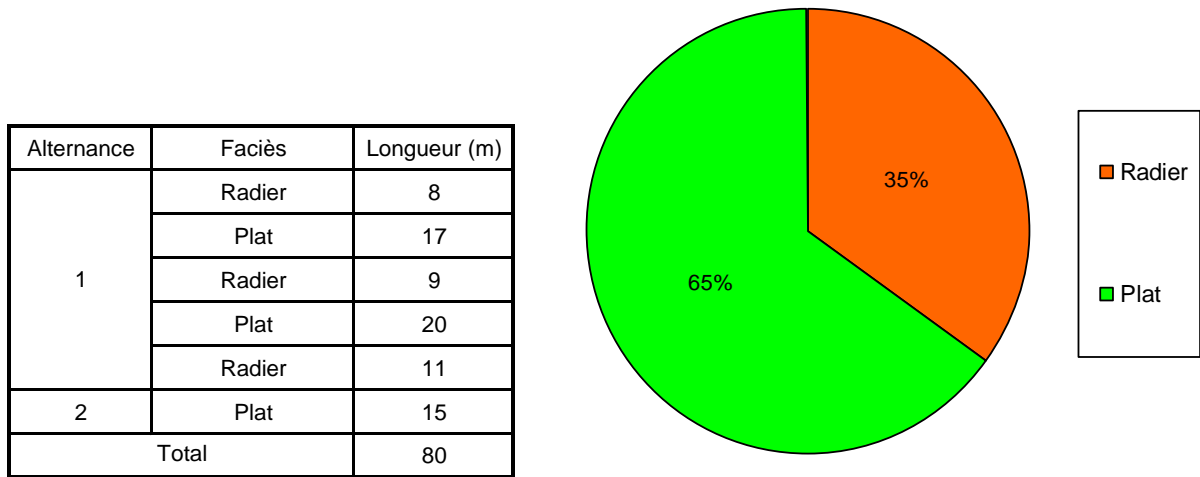


FIGURE 56 : DESCRIPTION DES FACIÈS DE LA STATION 4 LORS DE LA CAMPAGNE DE BASSES EAUX

La station Estimhab s'étend sur environ 80m et deux alternances. Du fait de la pente relativement faible, les faciès d'écoulement sont très homogènes et dominés par les plats (2/3 de la station) entrecoupés de courts radiers.

4.2.5. STATION 5 – LE MERDARET

Cette station Estimhab est positionnée sur la partie médiane du Merdaret, en amont de la commune de Chatte. Sur ce cours d'eau, il est apparu difficile de positionner un point en clôture de bassin versant du fait de la forte artificialisation et des assècs prolongés observés sur le linéaire aval. La station se trouve ainsi en aval immédiat de la confluence avec le Ruisseau de Vailet, qui fournit par ailleurs l'essentiel du débit en période estivale (assèchement du cours d'eau sur la partie amont également). La station se trouve dans un contexte relativement urbanisé (divagation limitée en rive droite avec la route départementale), d'où un tracé assez rectiligne.



FIGURE 57 : LOCALISATION CARTOGRAPHIQUE STATION 5 (SOURCE GEOPORTAIL)

Les photos ci-dessous illustrent la station (basses eaux en haut, hautes eaux en bas).



FIGURE 58 : PHOTOGRAPHIES STATION 5 (18 L/S LE 15/09/11 EN HAUT, 743 L/S LE 05/01/12, EN BAS).

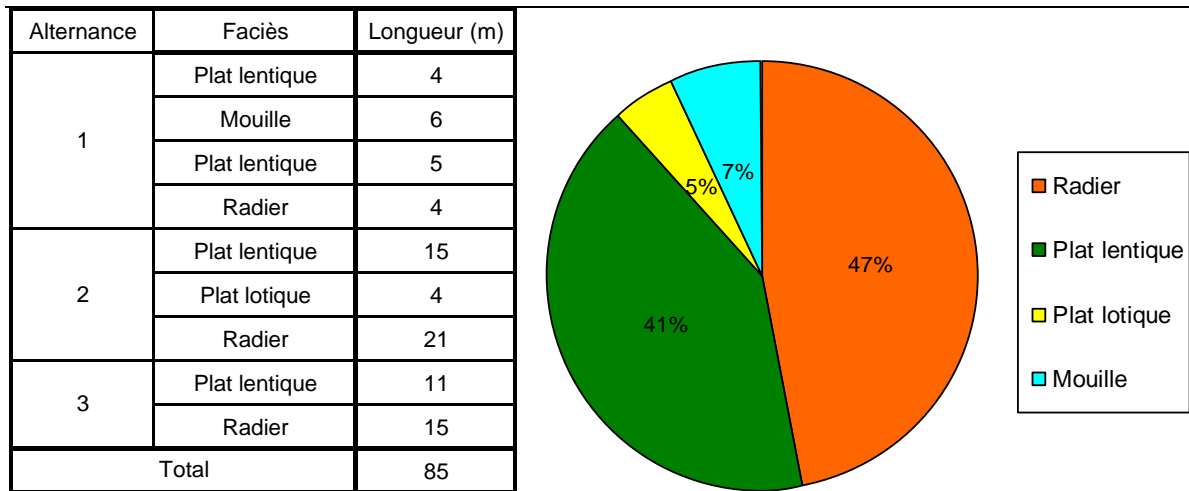


FIGURE 59 : DESCRIPTION DES FACIÈS DE LA STATION 5 LORS DE LA CAMPAGNE DE BASSES EAUX

La longueur de cette station sur le Merdaret est de 85 mètres, ce qui a permis de décrire trois alternances complètes. Les faciès courants (radiers et plats lotiques) et lents (plats lentiques et mouilles) apparaissent équitablement répartis.

4.2.6. STATION 6 – LA CUMANE

Comme sur le Merdaret, la principale contrainte sur la Cumane est l'impact de l'étiage estival, généralement très sévère, et qui conduit à l'assèchement du cours d'eau sur une large partie du linéaire. Le secteur choisi apparaît ainsi comme le meilleur compromis : il reste en eau en été et demeure relativement naturel. Il se situe à l'aval de la confluence avec le ruisseau du Maine, entre Saint Vérand et Saint Marcellin. Les berges sont relativement raides et les différentes strates de la ripisylve bien représentées.



FIGURE 60 : LOCALISATION CARTOGRAPHIQUE STATION 6 (SOURCE GEOPORTAIL)

Les photos ci-dessous illustrent la station (basses eaux en haut, hautes eaux en bas).



FIGURE 61 : PHOTOGRAPHIES STATION 6 (15 L/S LE 15/09/11 EN HAUT, 302 L/S LE 05/01/12, EN BAS).

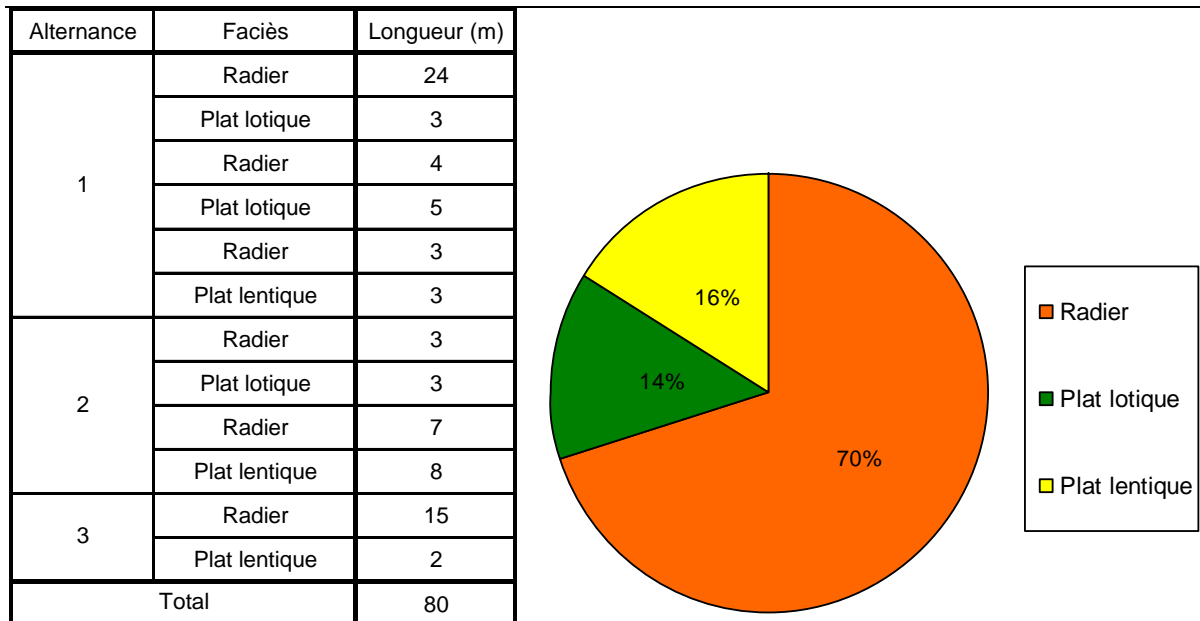


FIGURE 62 : DESCRIPTION DES FACIÈS DE LA STATION 6 LORS DE LA CAMPAGNE DE BASSES EAUX

Le linéaire prospecté (80 mètres) sur la Cumane a permis de décrire trois alternances complètes. La pente de la station, associée à la faible lame d'eau observée lors de la campagne d'étiage favorise la prédominance des radiers (70% du linéaire). Au final, les faciès lents ne constituent que 16% de la station (avec les plats lenticulaires car les mouilles ne sont pas présentes).

4.2.7. STATION 7 – LE VEZY

Cette station constitue un point de fermeture du bassin versant du Vézy. Elle se situe dans le coude en amont de l'autoroute et d'une porcherie installée en rive droite, au niveau de Beaulieu. Le linéaire concerné est un secteur en gorges profondes difficiles d'accès. La végétation rivulaire est bien présente, bien que les ligneux ne soient présents que sur le haut des berges, et donc déconnectés du cours d'eau.



FIGURE 63 : LOCALISATION CARTOGRAPHIQUE STATION 7 (SOURCE GEOPORTAIL)

Les photos ci-dessous illustrent la station (basses eaux en haut, hautes eaux en bas).



FIGURE 64 : PHOTOGRAPHIES STATION 7 (99L/S LE 16/09/11 EN HAUT, 275 L/S LE 05/01/12, EN BAS).

Faciès	Longueur (m)
Mouille	3
Rapide	8
Mouille	7
Radier	10
Plat lotique	4
Radier	4
Rapide	6
Radier	7
Plat lotique	5
Radier	8
Rapide	2
Plat lotique	5
Rapide	7
Plat lotique	4
Total	80

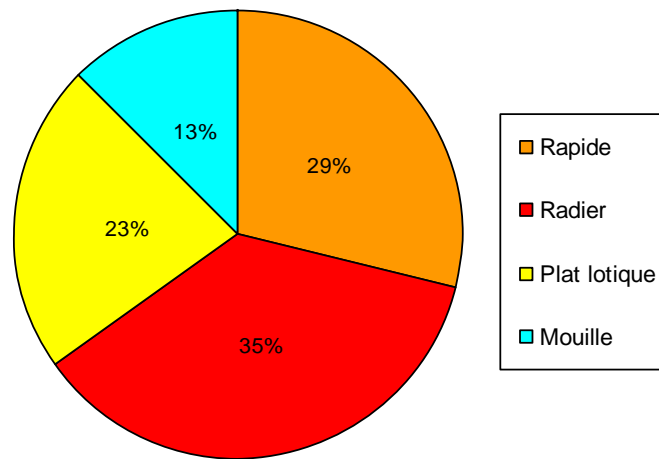


FIGURE 65 : DESCRIPTION DES FACIÈS DE LA STATION 7 LORS DE LA CAMPAGNE DE BASSES EAUX

Cette station sur le Vézy s'étale sur un linéaire de 80 mètres avec des écoulements essentiellement courants puisque les rapides et les radiers recouvrent chacun environ 1/3 de la station. Dans les zones à plus faible pente, des plats lotiques sont identifiés (23% du linéaire). Au final, les faciès strictement lenticulaires sont peu représentés (mouille, 13%).

4.2.8. STATION 8 – LA LEZE

La station sur la Lèze est positionnée en aval de l'Albenc. Plus précisément, la station se trouve entre le rejet du lagunage et l'entrée dans le secteur à plus forte pente.

La partie aval du cours d'eau est très artificialisée dès l'entrée dans la plaine et ne permet pas la mise en place du protocole Estimhab. La station demeure néanmoins à l'aval des principaux prélèvements identifiés sur la Lèze.

La principale caractéristique observée ici est le fort encroutement du cours d'eau, qui s'écoule sur une matrice calcaire. La granulométrie moyenne est donc très faible, du fait de l'absence d'éléments minéraux grossiers.

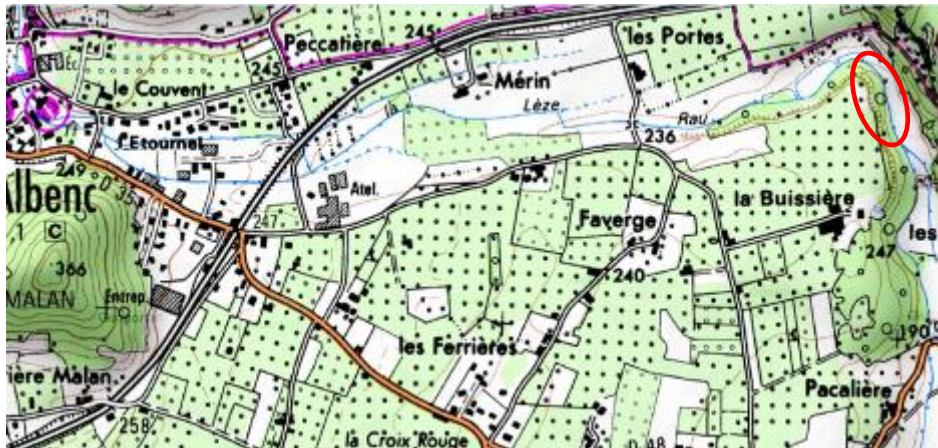


FIGURE 66 : LOCALISATION CARTOGRAPHIQUE STATION 8 (SOURCE GEOPORTAIL)

Les photos ci-dessous illustrent la station.



FIGURE 67 : PHOTOGRAPHIES STATION 8 (119 L/S LE 20/03/12, CAMPAGNE DE HAUTES EAUX).

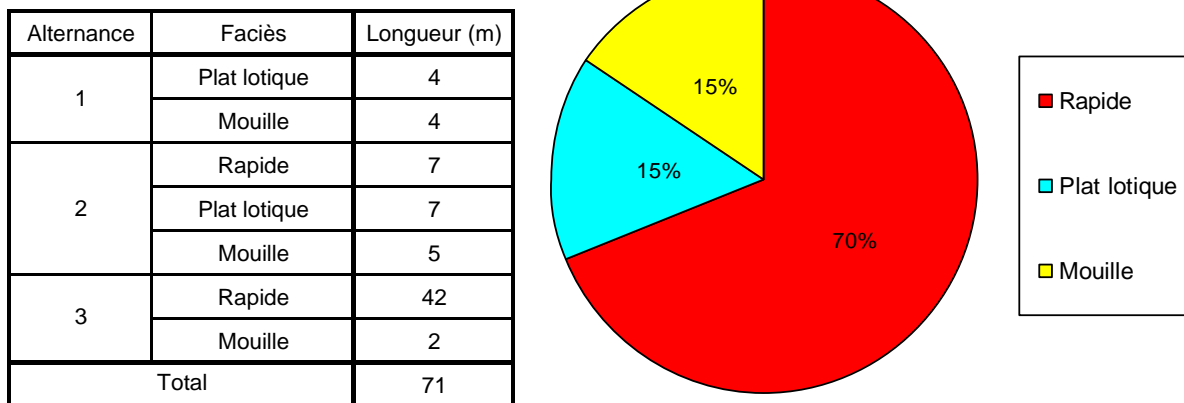


FIGURE 68 : DESCRIPTION DES FACIÈS DE LA STATION 8 LORS DE LA CAMPAGNE DE BASSES EAUX

Cette station sur la Lèze est composée de trois alternances réparties sur 71 mètres. Les deux premières sont relativement courtes (environ 15 mètres). Au contraire, un dernier rapide très long sur la troisième alternance constitue plus de la moitié du linéaire. Au final, ce faciès est dominant sur la station (70% du linéaire) et traduit la pente relativement élevée sur ce secteur.

4.2.9. STATION 9 – LE TRERY

Sur ce cours d'eau, il n'a pas été possible de positionner une station Estimhab en fermeture du bassin versant. A l'aval de Vinay, la présence du barrage impacte significativement les écoulements. Ensuite, la zone de gorge présente une pente trop forte pour le modèle Estimhab. Enfin, le linéaire proche de la confluence apparaît insuffisant et influencé par l'Isère. Aussi, la station est positionnée en amont de Vinay, au niveau d'une zone de sous bois à proximité du lieu dit « La Queue du Loup » et permettra la mise en place d'un point de gestion sur le sous bassin versant en amont de cette commune.

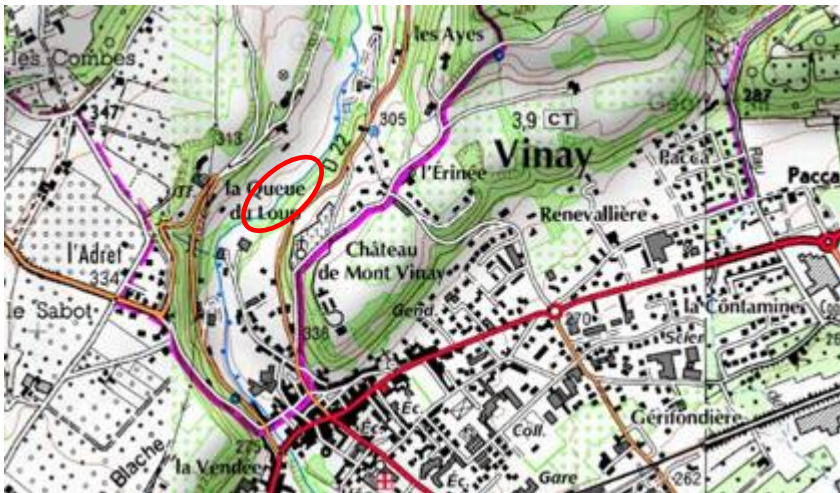


FIGURE 69 : LOCALISATION CARTOGRAPHIQUE STATION 9 (SOURCE GEOPORTAIL)

Les photos ci-dessous illustrent la station.



FIGURE 70 : PHOTOGRAPHIES STATION 9 (1345 L/S LE 09/01/12, CAMPAGNE DE HAUTES EAUX).

Alternance	Faciès	Longueur (m)
1	Radier	27
	Mouille	7
2	Radier	33
	Plat	26
3	Rapide	9
	Plat	13
	Mouille	5
Total		120

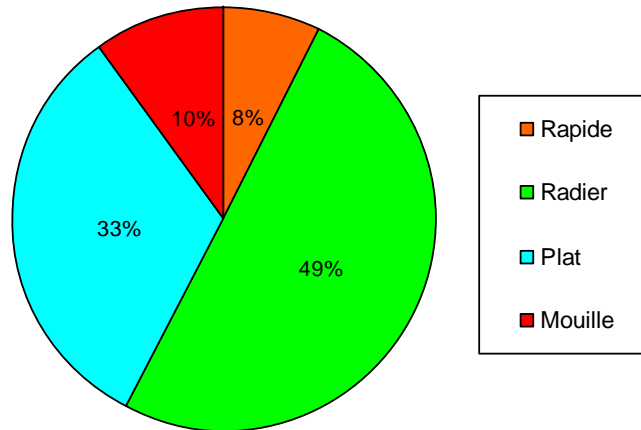


FIGURE 71 : DESCRIPTION DES FACIES DE LA STATION 9 LORS DE LA CAMPAGNE DE BASSES EAUX

La station sur le Ttery fait 120 mètres et se compose de trois successions. Les radiers représentent près de la moitié du linéaire, largement devant les plats (environ 1/3 de la station).

4.2.10. STATION 10 – LE NANT

La contrainte majeure sur ce cours d'eau est la pente, très élevée et souvent au dessus des prescriptions du guide Estimhab, notamment dans l'intégralité du secteur en gorge. Le linéaire en aval du seuil de la D22a est trop court et influencé par l'Isère. Aussi le seul secteur propice est la zone forestière en amont du deuxième pont, avant que la pente n'augmente de manière trop significative. Quoi qu'il en soit, la granulométrie moyenne sur la station reste très grossière, avec la dominance de pierre et de blocs. La ripisylve est présente et bien structurée.

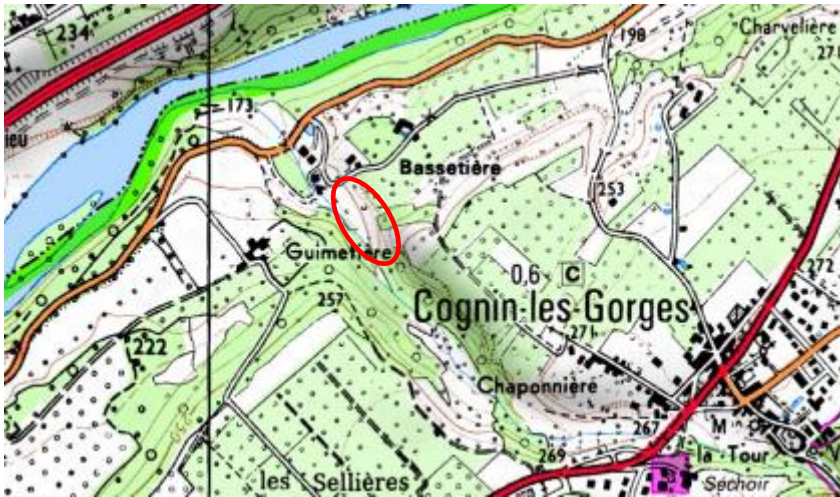


FIGURE 72 : LOCALISATION CARTOGRAPHIQUE STATION 10 (SOURCE GEOPORTAIL)

Les photos ci-dessous illustrent la station.



FIGURE 73 : PHOTOGRAPHIES STATION 10 (28 L/S LE 15/11/11, CAMPAGNE DE BASSES EAUX).

Faciès	Longueur (m)
Plat lotique	5
Mouille	3.5
Rapide	6.5
Cascade	3
Mouille	4
Cascade	0.5
Mouille	3
Rapide	3.5
Plat lotique	3.5
Rapide	6
Mouille	2.5
Rapide	6
Mouille	4.5
Rapide	13
Cascade	8
Mouille	4.5
Rapide	4
Cascade	1.5
Mouille	3
Rapide	14.5
Total	100

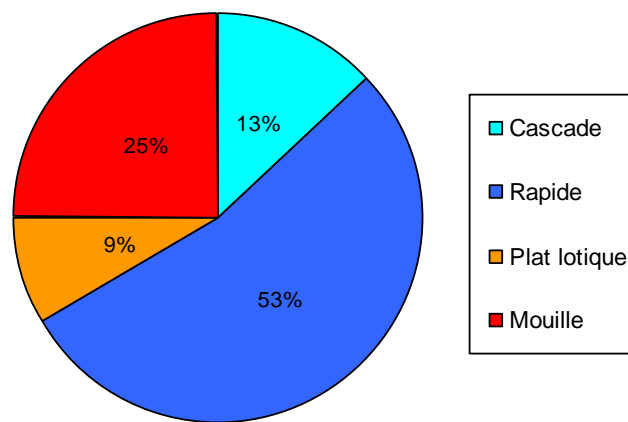


FIGURE 74 : DESCRIPTION DES FACIES DE LA STATION 10 LORS DE LA CAMPAGNE DE BASSES EAUX

La station Estimhab du Nant représente un linéaire de 100m. Les faciès d'écoulement sont majoritairement lotiques, avec notamment une prédominance de rapide (>50%) du fait de la forte pente. Le faciès « cascade » constitue une part non négligeable des écoulements lotiques et correspond en fait aux petites cassures à l'aval de gros blocs (de l'ordre de quelques dizaines de centimètres)

Enfin, les mouilles sont identifiées sur environ ¼ du linéaire, en particulier à l'aval de ces cassures, sous forme de petites fosses de dissipation.

4.2.11. STATION 11 – LA DREVENNE

Cette station est placée en fermeture du bassin versant de la Drevenne, en amont de la D1532, sur la commune de Rovon (lieu dit « Chamounier »). Comme sur le Nant, la partie amont correspond à une zone de gorge très pentue. La zone de la confluence en aval de la D1532 est sous l'influence des deux seuils situés sous les ponts, et donc non propice au positionnement d'une station.

Bien que moins marquée par rapport au Nant, la granulométrie est grossière, avec une dominance de pierres de l'ordre d'une dizaine de centimètres (mais peu de blocs). Le cours d'eau méandre et forme des zones de dépôts de sable dans les mouilles de concavité. La ripisylve est bien développée, les berges raides mais assez peu élevées.



FIGURE 75 : LOCALISATION CARTOGRAPHIQUE STATION 11 (SOURCE GEOPORTAIL)

Les photos ci-dessous illustrent la station.



FIGURE 76 : PHOTOGRAPHIES STATION 11 (106 L/S LE 16/09/11, CAMPAGNE DE BASSES EAUX).

Alternance	Faciès	Longueur (m)
1	Mouille	12.5
	Radier	12.5
	Rapide	7.5
2	Plat	14
	Mouille	7.5
	Radier	4.5
3	Mouille	10.5
	Rapide	2.5
4	Mouille	15
	Rapide	6.5
Total		93

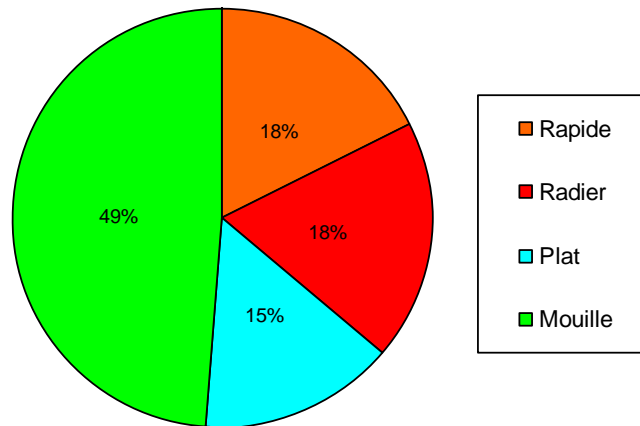


FIGURE 77 : DESCRIPTION DES FACIÈS DE LA STATION 11 LORS DE LA CAMPAGNE DE BASSES EAUX

Le caractère méandriforme de la station de la Drevenne à ce niveau favorise la formation de mouilles de concavité. Ce faciès représente ainsi près de la moitié du linéaire total (estimé à 93 mètres). Les faciès lotiques sont régulièrement observés mais sur des linéaires assez courts. Au final, les radiers et les rapides constituent à peine un tiers des faciès de la station.

4.2.12. STATION 12 – LE MERDAREI

La station sur le Merdarei est positionnée dans un secteur naturel en fermeture de bassin versant, à proximité du lieu dit « Le Mayard ». Elle se situe à proximité de la confluence, dans une zone de gorges très encaissées et profondes, en amont d'une cascade naturelle. Malgré une végétation rivulaire bien présente, la hauteur et la verticalité des berges engendrent une déconnexion de la ripisylve avec le cours d'eau sur une large partie du linéaire. Le cours d'eau est globalement assez sale et encombré de déchets.



FIGURE 78 : LOCALISATION CARTOGRAPHIQUE STATION 12 (SOURCE GEOPORTAIL)

Les photos ci-dessous illustrent la station (basse eaux en haut, hautes eaux en bas).



FIGURE 79 : PHOTOGRAPHIES STATION 12 (20 L/S LE 15/11/11 EN HAUT, 46 L/S LE 24/04/12, EN BAS).

Les écoulements sont dominés par l'alternance des faciès plat (relativement lentiques) et radiers.

Alternance	Faciès	Longueur (m)
1	Mouille	5
	Radier	13
2	Plat	6
	Radier	12
3	Plat	8
	Radier	13
4	Plat	19
	Radier	12
Total		88

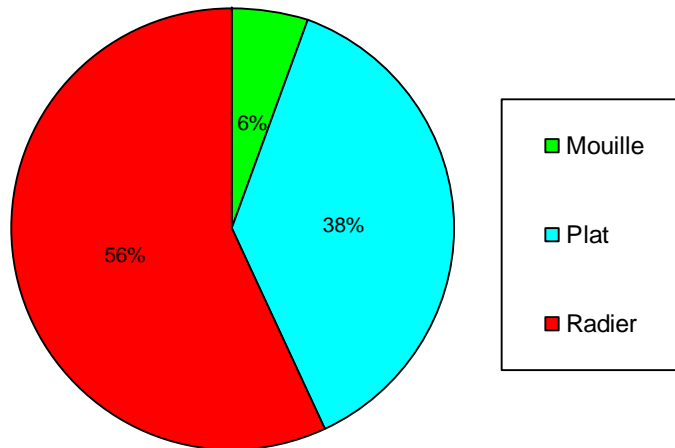


FIGURE 80 : DESCRIPTION DES FACIES DE LA STATION 12 LORS DE LA CAMPAGNE DE BASSES EAUX

4.3. CHOIX DES ESPECES CIBLES ET DES ESPECES COMPLEMENTAIRES.

Le choix des espèces cibles s'est fait à partir de la synthèse de l'ensemble des inventaires piscicoles consignés sur le territoire d'étude (en page suivante) et des avis techniques des acteurs du territoire.

Aussi, le choix des espèces n'a pas posé d'interrogation particulière sur les stations du Nant et de la Drevenne, pour lesquelles le peuplement est connu et bien décrit. Dans une moindre mesure, les données relatives au Merdarei, à la Lèze et à la Cumane font état d'un peuplement monospécifique de Truite fario. Sur ce dernier cours d'eau, la diversité augmente sensiblement dans le secteur aval qui demeure cependant sous l'influence directe de l'Isère et ne reflète pas pour autant le peuplement à plus large échelle.

Sur le Trery et le Vezy, une réflexion a été engagée sur l'intérêt d'intégrer le Chabot, espèce ayant justifié (avec la Truite fario et l'écrevisse à pied blanc), du classement des cours d'eau en réservoir biologique. Néanmoins, cette espèce n'a jamais été contactée dans les inventaires et n'est pas signalée par les acteurs du monde de la pêche. L'ONEMA a confirmé l'absence actuelle de l'espèce et la non nécessité de la retenir comme objectif de gestion dans le cadre de l'étude volumes prélevables.

Enfin, sur le bassin versant du Furand, cinq espèces ont été retenues. En plus de la Truite fario, du Vairon et de la Loche franche (bien implantés sur le bassin), le Chabot et le Barbeau méridional sont pris en compte bien qu'ils ne soient pas identifiés sur l'intégralité du linéaire. Ces deux espèces en régression mais présentes historiquement pourraient profiter d'une amélioration des conditions d'habitat pour reconquérir le milieu.

Station	Cours d'eau	Espèces cibles	Espèces complémentaires
1	Furand	TRF, CHA, BAM	LOF, VAI
2	Furand	TRF, CHA, BAM	LOF, VAI
3	Furand	TRF, CHA, BAM	LOF, VAI
4	Frison	TRF, CHA, BAM	LOF, VAI
5	Merdaret	TRF, CHA, BAM	LOF, VAI
6	Cumane	TRF	
7	Vezy	TRF	
8	Lèze	TRF	
9	Trery	TRF	
10	Nant	TRF	
11	Drevenne	TRF, CHA	
12	Merdarei	TRF	

FIGURE 81 : LISTE DES ESPECES CIBLES ET COMPLEMENTAIRES PAR STATION

A noter que dans l'état actuel, le Barbeau méridional n'est pas intégré à Estimhab (ni indépendamment, ni dans les guildes). Des premiers travaux de l'IRSTEA (ex-Cemagref) d'Aix en Provence ont conduit à l'élaboration de courbes de préférence. Néanmoins, ces dernières ont été établies à partir d'un seul cours d'eau (Loup, Alpes Maritimes) et leur extrapolation est encore largement méconnue. Aussi, il est pour l'instant conseillé de pas utiliser les courbes pour l'adulte et le juvénile. **Seul l'alevin a donc été considéré sur les stations concernées par cette espèce.**

De plus, il n'est pas possible de fournir des courbes de SPU, comme sous Estimhab, mais seulement des courbes relatives à chaque métrique (granulométrie, vitesse, hauteur), à l'aide du logiciel STATHAB. En tout état de cause, l'écologie de cette espèce est a priori moins limitante que la Truite fario ou le Chabot. En effet, le Barbeau méridional peut se maintenir dans des trous peu exposés au courant et supporte des températures relativement élevées ainsi qu'une faible oxygénation de l'eau.

Cours d'eau	Commune	Code station ou lieu dit	Date	Espèces présentes	X	Y	
Cumane	Varacieux	La Croix bleue	1999	TRF			
Cumane	Varacieux	CUP1 - Pont	2011	TRF	835940	2030190	
Cumane	Saint Verand	Le Gué	1999	TRF			
Cumane	Saint Vêrand	CUP2 - Amont Saint Vêrand	2011	TRF	835843	2024201	6 - Cumane
Cumane	Saint Marcellin	Le Ranch	1999	TRF			
Cumane	Saint Marcellin	CUP3 - Le coupier	2011	-	835170	2018870	
Cumane	Saint Marcellin	Aval STEP	1999	-			
Cumane	Saint Marcellin	Pont confluence Isère	2004	TRF, LOF, GOU, CHE			
Drevenne	Rovon	Roches Rouges	2000	TRF, CHA			
Drevenne	Rovon	Les Ecouges	2010	TRF, CHA			
Drevenne	Rovon	La Gaffe	1998	TRF, CHA	846957	2025669	
Drevenne	Rovon	Le Rocher	2005	TRF, CHA			
Drevenne	Rovon	Les Rez	1998	TRF, CHA	846455	2026180	
Drevenne	Rovon	Chamounier	1998	TRF, CHA, TAC	846163	2027330	11 - Drevenne
Furand	Saint Antoine l'Abbaye	FUR1 - Amont Village	2011	TRF	826100	2024711	
Furand	Saint Antoine l'Abbaye	Pont de Feyzin	1996	TRF	826200	2023805	
Furand	Saint Antoine l'Abbaye	Montmartel	1996	LOF, TRF, VAI	826519	2023189	
Furand	Saint Antoine l'Abbaye	Les Voureys	1996	BAM, LOF, TRF, VAI	827608	2021330	3 - Furand
Furand	Saint Bonnet de Chavagne	FURP - Le Donger	2011	TRF, LOF, PES	829040	2019080	
Furand	Saint Bonnet de Chavagne	Pont des Thomassons	1996	BAM, LOF, TRF, VAI	829065	2019058	
Furand	Saint Bonnet de Chavagne	Le Donger	1998	BAM, LOF, PES, TRF, VAI	829150	2018118	
Furand	Saint Bonnet de Chavagne		1999	BAM, LOF, PES, TRF			
Furand	Saint Bonnet de Chavagne		2000	CHA, LOF, PES, TRF, VAI			
Furand	Saint Bonnet de Chavagne		2000	BAM, LOF, PES, TRF, VAI			
Furand	Saint Bonnet de Chavagne		2001	LOF, TRF			
Furand	Saint Hilaire du Rosier	Balaize	1996	BAM, BLN, LOF, PES, TRF, VAI	828798	2016505	
Furand	Saint Hilaire du Rosier		1998	CHA, PES, TRF, VAI			
Furand	Saint Hilaire du Rosier		1999	CHA, PES, TRF			
Furand	Saint Hilaire du Rosier		2000	CHA, TRF			
Furand	Saint Hilaire du Rosier		2001	CHA, LOF, TRF			
Furand	Saint Hilaire du Rosier	La Chave	1998	BAM, CHA, LOF, PES, TRF, VAI	828020	2015390	
Furand	Saint Hilaire du Rosier		1999	CHA, LOF, PES, TRF, VAI			
Furand	Saint Hilaire du Rosier		2000	CHA, LOF, PES, TRF			
Furand	Saint Hilaire du Rosier		2001	CHA, LOF, PES, TRF, VAI			
Furand	Saint Hilaire du Rosier	Amont barrage Boulogne	1996	BAM, BLN, LOF, PES, TRF, VAI			1 - Furand
Furand	Saint Lattier	Amont Viaduc	1999	BAF, BLN, CCO, CHE, CHA, GOU, LOF, TRF, TAC, VAI	826183	2013610	
Furand	Saint Lattier	MER4 - Amont confluence Isère	2011	TRF, BAF, BLN, CAR, CHE, CHA, GAR, GOU, LOF, PCH, PES, VAI	826175	2013582	
Lèze	Chantesse	LEZ1 - Amont village (Sortie marais)	2011	TRF, LOF	844661	2032448	8 - Lèze
Lèze	Albenc	LEZ2 - Amont confluence Isère	2011	TRF	846134	2029151	
Merdare (rive gauche)	Saint Romans	MERP - Amont Saint Romans	2011	TRF	835991	2016783	
Merdaret (Messin)	Chevrières	Les Joux	2004	TRF			
Merdaret (Messin)	Chevrières	La Buissonnière	2004	TRF			
Merdaret (Messin)	Chevrières	MESP - Pont Charné	2011	TRF	832480	2025870	
Merdaret (Murinai)	Murinai	Le Colombier	2004	TRF			
Merdaret (Murinai)	Chevrières	MER1 - Aval éloigné Murinai	2011	TRF	833328	2025900	
Merdaret (Murinai)	Murinai	Aval éloigné Murinai	2008	-			
Merdaret (Murinai)	Murinai	Pont des Blagneux	2004	TRF			
Merdaret (Murinai)	Saint Hilaire du Rosier	MER3 - secteur franchissement A49	2011	BAM, LOF, VAI	829213	2015868	10 - Nant
Nant	Cognin les Gorges	La Gerlette	2000	TRF			
Nant	Cognin les Gorges	Aval gorges	2000	TRF			
Nant	Cognin les Gorges		2009	TRF			
Trery	Vatillieu	TRE1 - Sous Vatillieu	2011	TRF, TAC	841008	2033505	
Trery	Serres Nerpol	Cheval Blanc	2005	TRF			
Trery	Vinay	TRE2 - Amont ville	2011	TRF	840506	2029904	9 - Trery
Vèzy	Têche	VEZ2 - Amont Têche	2011	TRF	838606	2027909	7 - Vezy

FIGURE 82 : LISTE DES FAUNISTIQUES DES INVENTAIRES PISCICOLES REALISES SUR LES COURS D'EAU DU TERRITOIRE ET POSITIONNEMENT RELATIF DES STATIONS ESTIMHAB (CLASSEMENT AMONT-AVAL).

4.4. SYNTHÈSE DU CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL AU DROIT DES STATIONS ESTIMHAB.

Le tableau ci-dessous se veut être une synthèse du contexte environnemental permettant de dresser une analyse simplifiée des contraintes qui s'exercent au droit des différentes stations du suivi Estimhab. Les compartiments « Ripisylve » et « Obstacle », pertinents par ailleurs, ne sont pas retenus ici car ils restent insensibles (ou presque) à notre variable d'ajustement, i.e. le débit.

Ce tableau de données « qualité » servira à affiner la valeur de débit biologique proposée car le modèle Estimhab ne traduit les besoins du cours d'eau que d'un point de vue hydraulique.

Dans le cas où l'aspect qualitatif apparaît particulièrement impactant et que l'hydrologie est contraignante, il pourra ainsi être pertinent de tenir directement compte de cet aspect dans la recherche du débit biologique, en choisissant préférentiellement les valeurs hautes des intervalles de débits proposés.

Station	Cours d'eau	Qualité				Réservoir biologique	Impact supposé hydrologie
		Physico-chimie	Biologie	Thermie	Poissons		
1	Furand	Vert	Vert	Vert	Jaune	oui	2
2	Furand	Vert	Vert	Vert	Jaune	oui	2
3	Furand	Vert	Vert	Rouge	Jaune	oui	2
4	Frison	Grise	Grise	Grise	Grise	oui	2
5	Merdaret	Jaune	Vert	Rouge	Jaune	oui	3
6	Cumane	Magenta	Magenta	Rouge	Rouge	non	3
7	Vezy	Vert	Vert	Vert	Jaune	oui à l'aval	1
8	Lèze	Jaune	Jaune	Vert	Jaune	oui à l'amont	2
9	Trery	Vert	Vert	Vert	Jaune	oui	2
10	Nant	Vert	Jaune	Vert	Vert	oui	1
11	Drevenne	Vert	Vert	Vert	Vert	oui	1
12	Merdarei	Rouge	Jaune	Jaune	Grise	non	2

Code	Qualité
Vert	Bonne
Jaune	Légèrement altérée
Rouge	Dégradée
Magenta	Dégradée à l'aval
Grise	Données insuffisantes

Code	Impact supposé de l'hydrologie
1	Faible
2	Moyen
3	Fort

FIGURE 83 : SYNTHÈSE DES DONNÉES QUALITÉ AU NIVEAU DES STATIONS ESTIMHAB À PARTIR DES DONNÉES DE SUIVIS RÉCENTS (ÉTUDES PRÉALABLES)

Les stations du Furand aval et intermédiaire, du Vezy, ainsi que du Trery ne présentent une légère altération que sur le compartiment piscicole. « L'ajustement » des propositions faites à partir de cette analyse qualitative n'apparaît donc pas primordial, d'autant que le compartiment poisson est souvent impacté par des variables autres que le débit : problème de libre circulation (Furand notamment), encroutement des substrats, etc.

Le Nant et la Drevenne sont les cours d'eau subissant à priori le moins de pressions anthropiques et présentant la meilleure qualité générale. A la vue des potentialités aussi bien piscicole qu'halieutique, il pourrait néanmoins être intéressant de renforcer la préservation des habitats sur ces cours d'eau à enjeu écologique important à l'échelle du territoire.

La Léze présente des problèmes de qualité d'eau visibles aussi bien sur la physico-chimie que sur les inventaires biologiques (diatomées). Ces problèmes sont clairement identifiés et en lien avec la station d'épuration de l'Albenc. Néanmoins, ce rejet sera prochainement transféré vers la STEP de Vinay, ce qui devrait supprimer cette contrainte. Dans ces conditions, l'aspect qualitatif n'est pas amené à influencer le choix du débit biologique.

Le Merdareï se trouve dans une situation assez similaire puisque le rejet d'eaux usées à l'origine des déclassements (prononcés) sera bientôt raccordé à la station d'épuration de Saint Nazaire. La contrainte thermique existe également mais de manière assez limitée.

Enfin, trois stations présentent une altération marquée de la qualité, notamment à cause du facteur thermique. Il s'agit de la Cumane, du Merdaret et du Furand amont. Pour ces trois stations, il est pertinent d'inclure l'aspect qualitatif à la recherche du débit biologique. Concrètement, pour ces stations, le débit biologique pourra être recherché dans le haut de la gamme de débit proposée à l'issue de l'exploitation des courbes Estimhab. Le maintien d'un débit un peu plus élevé permettra ainsi de limiter le réchauffement de la lame d'eau, même si pour les débits en question, qui restent relativement faibles, l'impact sera globalement limité.

D'autres types d'action permettant de lutter contre l'élévation de la température de l'eau (restauration de la ripisylve afin de renforcer les zones d'ombrage, suppression des zones lenticules liées aux seuils) pourraient également et avantageusement être étudiés.

A noter enfin que la qualité physico-chimique et biologique, très altérée sur la partie aval de la Cumane, devrait nettement s'améliorer avec le transfert du rejet de la station d'épuration de Saint Marcellin vers l'Isère. L'intérêt à « diluer » ce rejet, ne devrait donc plus avoir lieu d'être à court terme.

Enfin, la majorité des stations pressenties pour la mise en place du modèle d'habitat recouvre un réservoir biologique, où sont positionnées à proximité (Léze, Vézy). Les deux seules exceptions concernent la Cumane et le Merdareï.

Les réservoirs biologiques sont considérés comme des zones prioritaires sur lesquelles un effort de préservation doit être apporté. Aussi, en leur présence, il sera systématiquement incité à choisir une valeur finale de DB la plus élevée possible au sein de la gamme proposée.

5. RESULTATS DE LA MODELISATION

Préambule :

Parmi les données d'entrée, certaines valeurs sortent du champ d'application théorique du modèle Estimhab. Ce cas de figure est notamment observé pour la granulométrie moyenne, parfois inférieure à 2cm (cours d'eau ensablés comme le Frison par exemple). De la même façon, les plus petits cours d'eau n'atteignent pas les bornes inférieures en termes de largeur, profondeur et hauteur moyennes.

Les gammes d'application du modèle ont été établies à partir des caractéristiques des cours d'eau testés pour la mise en place du modèle. Pour autant, d'un point de vue hydraulique, rien n'empêche l'extrapolation du modèle sur des cours d'eau de taille inférieure. Ainsi, l'IRSTEA confirme que la modélisation demeure possible en dehors des gammes précisées par le protocole Estimhab (ce qui est souvent le cas dans le cadre des études Volumes Prélevables), du moment que le cours d'eau présente des successions de faciès (naturels) bien identifiés.

Au final, toutes les stations initialement sélectionnées dans le cadre de cette étude ont pu être étudiées de façon *a priori* correcte et satisfaisante.

Les valeurs de débits utilisées dans les analyses sont tirées de la Phase 2 de la présente étude. Les valeurs de débit médian (Q50) et de débit d'étiage (QMNA5) sont rappelées en fin de document (voir figure n°190).

Enfin, il est important de préciser que les valeurs de débits proposées ci-après sont entachées d'une forte incertitude, comme rappelé dans la présentation de la méthodologie (§2.1). Cependant, il a été fait le choix de ne pas « arrondir » les valeurs proposées car elles permettent de « vérifier » (ou du moins de retrouver) plus facilement les SPU et débits associés à partir du modèle Estimhab. Par ailleurs, les gammes de débits proposées pour le SAR comme pour le SC ne constituent que des ordres de grandeurs qui serviront de base par la suite, et parmi d'autres éléments, à la réflexion permettant d'aboutir à la définition des volumes prélevables.

5.1. STATION 1 : FURAND AVAL

Les données d'entrée du modèle sont présentées dans le tableau suivant

Débit (m ³ /s)	Largeur (m)	Hauteur (m)
0,154	5,39	0,178
0,484	6,25	0,222
Débit médian naturel Q50 (m³/s)		
0,23		
Taille du substrat (m)		
0,028		
Gamme de modélisation (débits, m³/s)		
0,015	à	2

FIGURE 84 : DONNEES D'ENTREE DU MODELE – STATION 1.

Il existe un rapport proche de 3 entre les débits de basses et hautes eaux, ce qui permet un bon calage du modèle. La « pente » de la relation entre la largeur mouillée et le débit, qui atteint 0,129 est dans l'intervalle donné par les auteurs de la méthode (0 à 0,3).

La « pente » liant la hauteur d'eau avec le débit est quand à elle proche de limite inférieure de la fourchette de valeur classiquement observée. La valeur obtenue est de 0,193 alors que l'intervalle est situé entre 0,2 et 0,6. Ce résultat signifie que la hauteur d'eau augmente lentement avec le débit, plus lentement que ce qui est généralement observé dans les cours d'eau métropolitains.

Les courbes suivantes présentent, sur la gamme de modélisation des débits, l'évolution des courbes de VHA pour la Truite fario (stade adulte et juvénile) et le Chabot.

La Truite fario juvénile renvoie aux VHA les plus élevées, avec un optimum atteint précocement dès 90 l/s environ. A ce débit, le milieu est assez favorable à ce stade de développement puisque 54% de la surface en eau est potentiellement utilisable. La courbe de VHA est ensuite décroissante sur tout l'intervalle de modélisation, en restant néanmoins supérieure à 40% à 1m³/s.

Les courbes de la Truite fario adulte et du Chabot ont une allure similaire bien que ce dernier présente des VHA bien supérieures. Ainsi, la courbe croît rapidement jusqu'à 400 l/s et une VHA d'environ 0,3 (i.e. 30% de la surface en eau est favorable). Ensuite, un plateau est observé sur la quasi-totalité de la gamme de modélisation puisque cette même valeur de VHA est relevée à 2m³/s. L'optimum se trouve à 1m³/s, avec un VHA de 31,1%.

Les potentialités d'accueil pour la Truite adulte demeurent plus faibles mais néanmoins relativement intéressantes à l'échelle du territoire d'étude. La VHA demeure assez stable et comprise entre 14 et 16% à partir de 100l/s. L'inventaire piscicole de 2011, à proximité de la confluence avec l'Isère (soit un peu plus en aval de la station Estimhab) révèle d'ailleurs la présence d'un certain nombre de « gros » individus (une vingtaine de poisson supérieur à 20cm), bien que la densité demeure faible au regard du référentiel théorique.

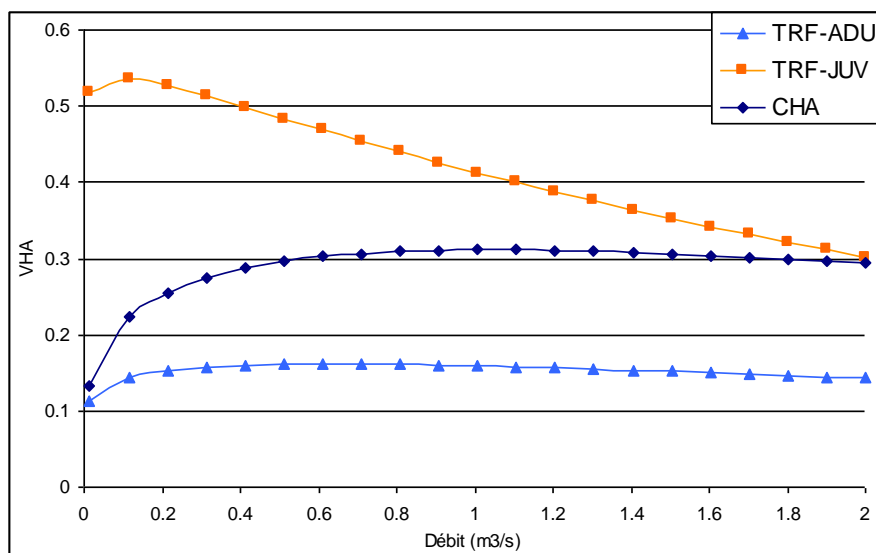


FIGURE 85 : EVOLUTION DE LA VHA EN FONCTION DU DEBIT – STATION 1.

Les courbes suivantes présentent, sur la gamme de modélisation des débits, l'évolution des VHA pour le Barbeau méridional en fonction des trois variables d'habitat (Hauteur d'eau, vitesse du courant, granulométrie du substrat) prises en compte par Stathab.

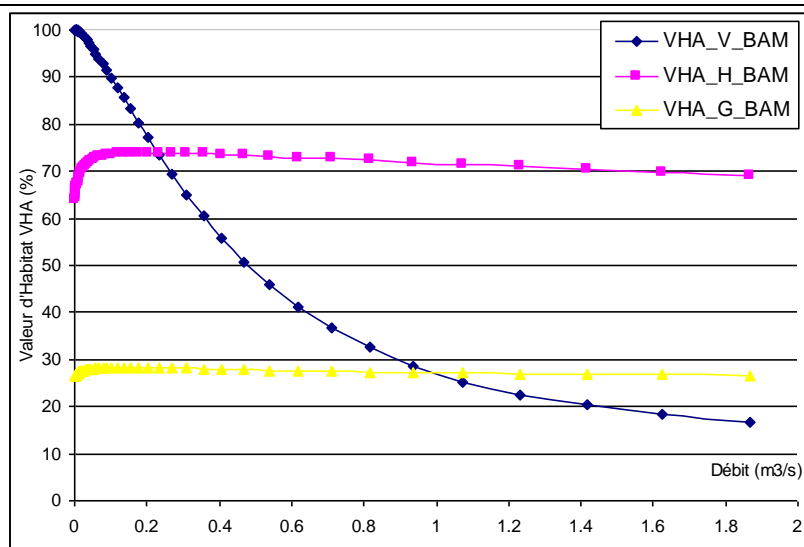


FIGURE 86 : EVOLUTION DE LA VHA POUR H, V ET S – CAS DE L'ALEVIN DE BARBEAU MERIDIONAL - STATION 1.

Pour le Barbeau méridional, les VHA en lien avec la granulométrie et la hauteur sont stables sur la quasi-totalité de l'intervalle de débit modélisé. Cette métrique se situe autour de 70% pour la hauteur (avec une variation de 65 à 75% à très bas débit) et 30% pour la granulométrie. Enfin, la VHA en lien avec la vitesse est continuellement décroissante. Maximale à bas débit, la pente de la courbe associée à cette variable est forte. Aussi, la VHA décroît à 70% pour un débit de 250 l/s, à 50% lorsque le débit atteint 450 l/s et seulement 30% à 900 l/s. Ce résultat met en avant la forte affinité de l'alevin de Barbeau méridional pour les faibles vitesses de courant.

Les figures suivantes présentent l'évolution de la SPU avec le débit pour la Truite fario (stades juvénile et adulte) et le Chabot.

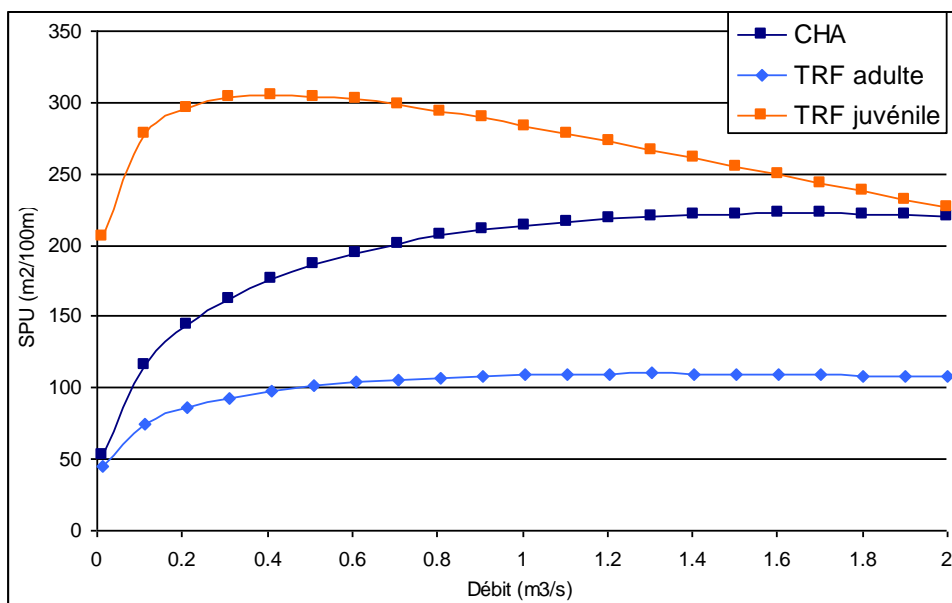


FIGURE 87 : EVOLUTION DE LA SPU EN FONCTION DU DEBIT – STATION 1.

Le positionnement relatif des trois courbes est identique à celui observé pour les VHA. Du fait de la remise en eau des zones de bordure (favorables à ce stade de développement), la SPU du juvénile augmente rapidement et demeure proche du maximum (au-delà de 300m² pour 100m de cours d'eau) jusqu'à 700l/s environ. Ensuite, lorsque la divagation latérale n'est plus permise, la vitesse devient fortement limitante et la courbe décroît significativement.

Les formes des courbes de SPU du Chabot et de l'adulte de Truite fario sont peu différentes de celles des courbes de VHA. Néanmoins, l'augmentation marquée à bas débits se fait sur une gamme plus large (jusqu'à respectivement 1m³/s pour la Chabot et 400l/s pour a Truite adulte). De ce fait, le plateau est atteint plus tardivement, la SPU se stabilisant autours de 220m²/100m pour le Chabot et 110m²/100m pour la Truite adulte.

Les valeurs maximales « théoriques » de SPU et les débits correspondants sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Espèce / Stade	SPU max théorique (m ² /100m)	Débit (m ³ /s)
Truite fario adulte	110	1.31
Truite fario juvénile	305	0.43
Chabot	222	1.65

FIGURE 88 : VALEUR DE SPU MAXIMALE « THEORIQUE » ET DEBIT ASSOCIE – STATION 1.

Les figures suivantes reprennent l'évolution de la SPU en fonction du débit, avec une gamme de modélisation resserrée afin de cerner plus facilement les gammes de SC et de SAR.

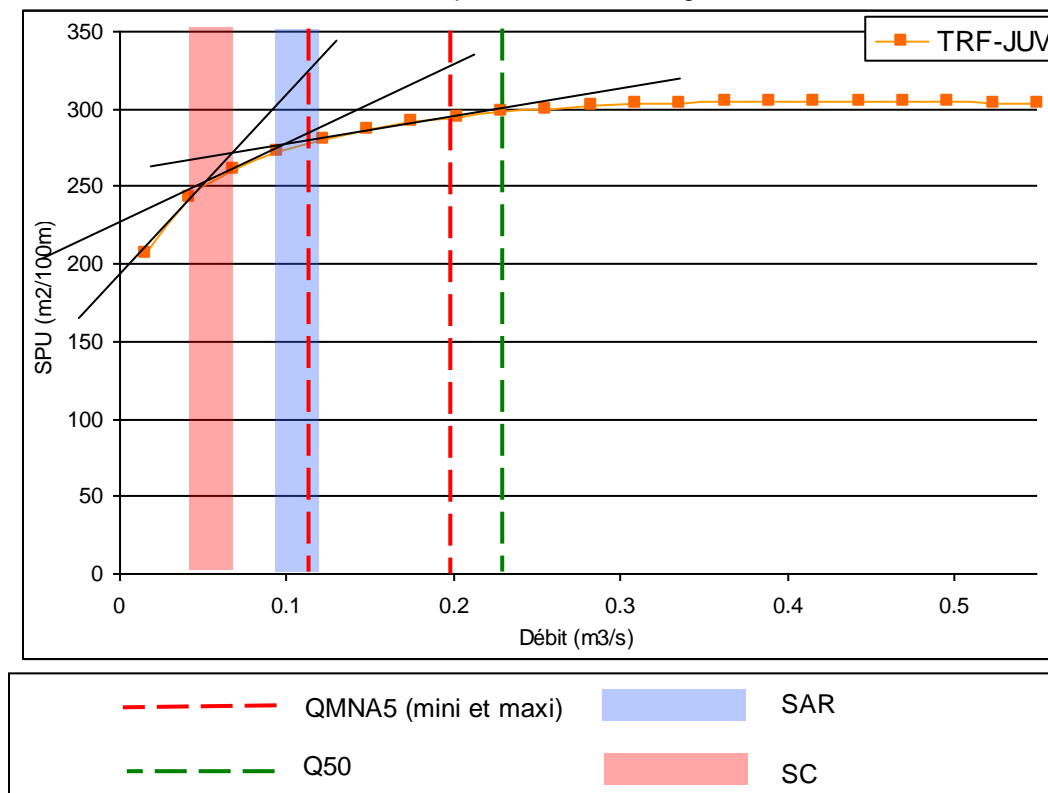


FIGURE 89 : EVOLUTION DE LA SPU EN FONCTION DU DEBIT – TRUITE FARIO JUVENILE – STATION 1.

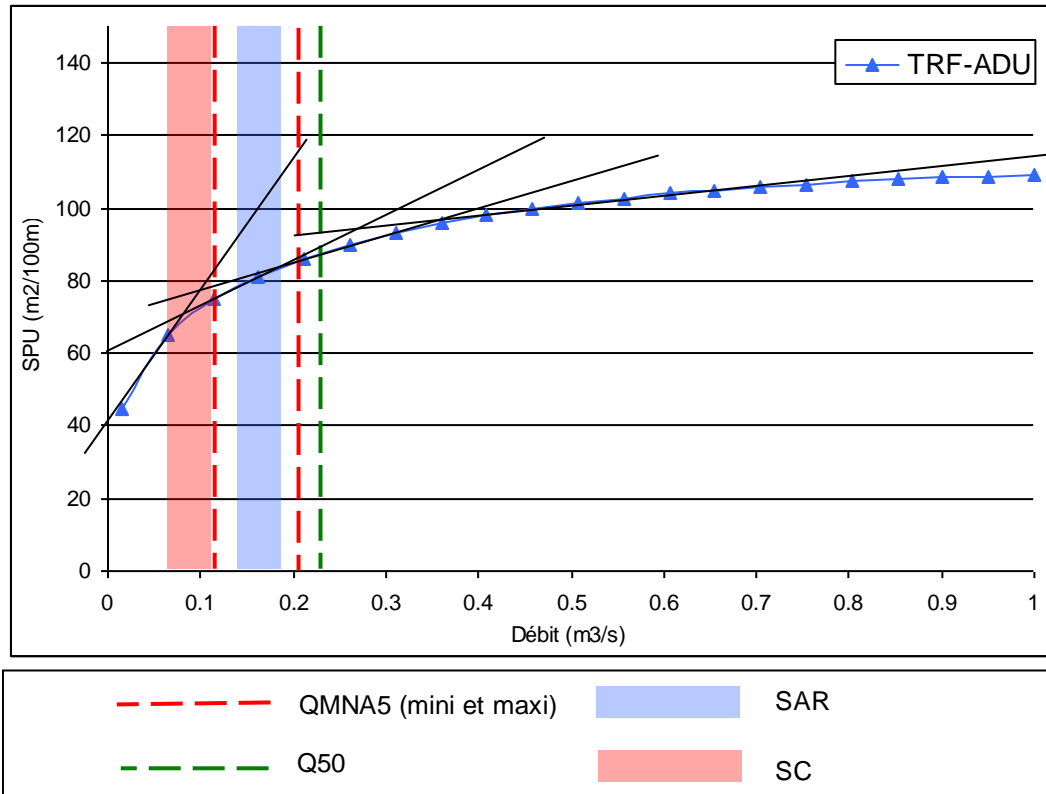


FIGURE 90 : EVOLUTION DE LA SPU EN FONCTION DU DEBIT – TRUITE FARIO ADULTE – STATION 1.

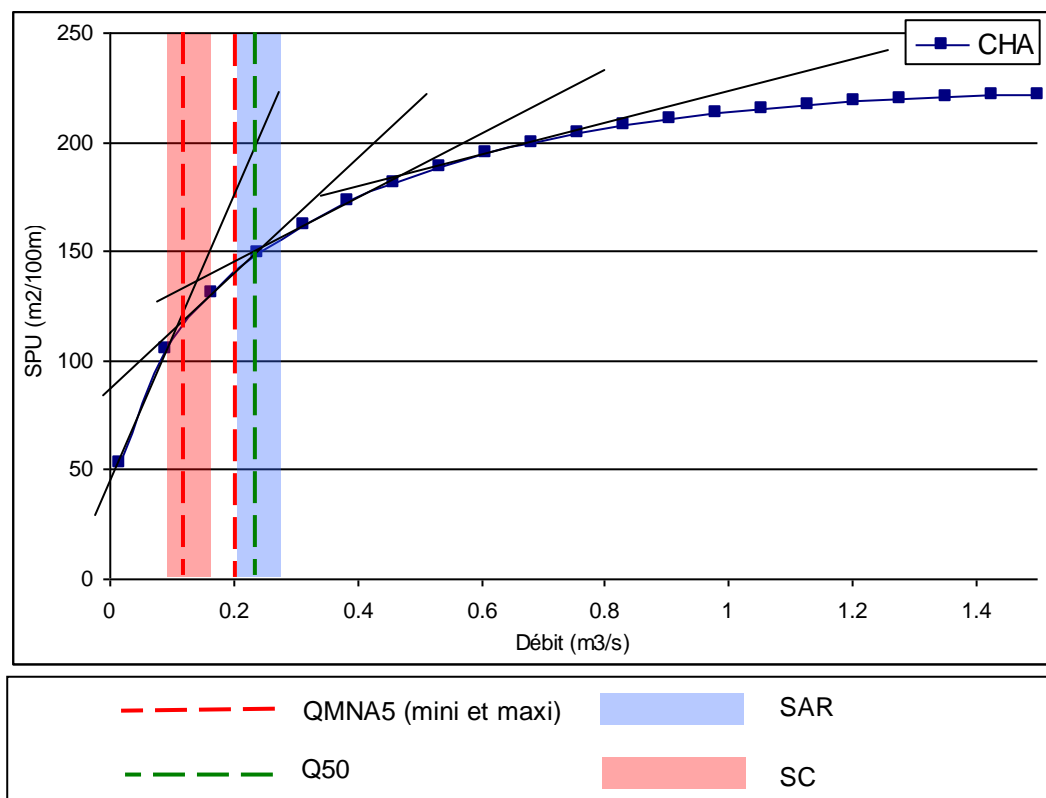


FIGURE 91 : EVOLUTION DE LA SPU EN FONCTION DU DEBIT – CHABOT – STATION 1.

L'analyse graphique précédente permet de dresser le bilan suivant :

Espèce / Stade	SC (l/s)	SAR (l/s)
Truite fario adulte	64-113	138-187
Truite fario juvénile	42-69	95-122
Chabot	89-163	200-274

FIGURE 92 : GAMMES DE SAR ET SC RETENUES – STATION 1.

L'hydrologie naturelle du Furand sur ce secteur, du moins telle qu'elle a pu être estimée en Phase 3, apparaît relativement favorable pour la Truite fario aussi bien juvénile qu'adulte puisque le QMNA5 naturel reconstitué englobe ou dépasse le SAR.

Dans ces conditions, le SAR de l'adulte constitue ainsi un bon compromis en permettant de :

- ✓ Conserver un habitat intéressant pour l'adulte tout en restant dans une gamme de débit crédible (limite basse de l'intervalle du QMNA5).
- ✓ Maximiser l'habitat potentiel pour le juvénile de Truite fario.
- ✓ Soutenir l'habitat du Chabot, pour lequel la perte de SPU au niveau du SC est déjà forte. La prise en compte du SAR du Chabot comme DB apparaît en effet délicate puisque la gamme de débit de ce SAR est supérieure au QMNA₅ et approche le débit médian (dont la valeur apparaît néanmoins faible au regard du QMNA₅).

La gamme de DB proposée pourrait donc s'étendre entre 138-187 l/s, sous réserve que l'alevin du Barbeau méridional et les espèces complémentaires ne soient pas défavorisés.

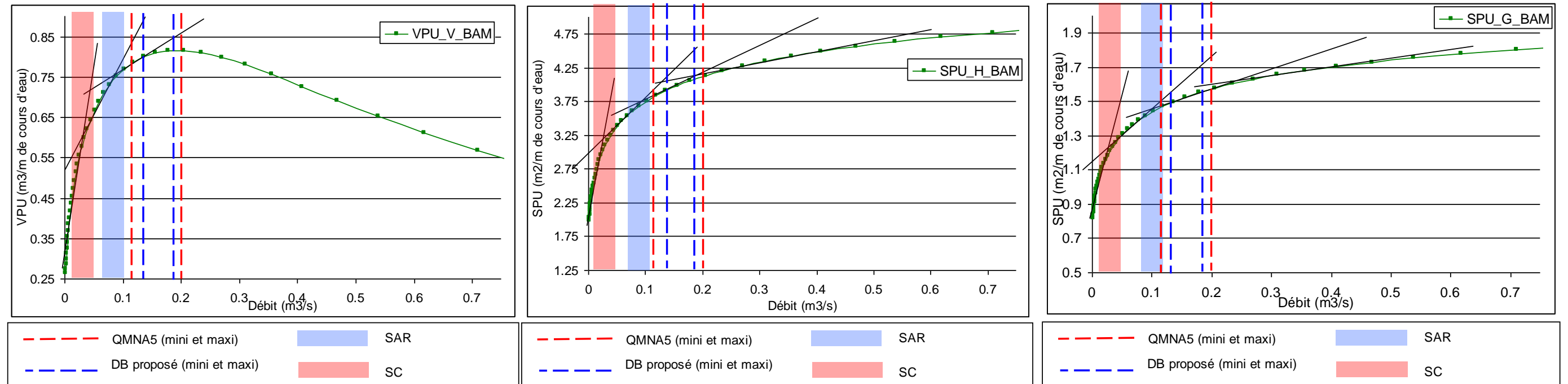


FIGURE 93 : EVOLUTION DE LA SPU EN FONCTION DU DEBIT – ALEVIN DE BARBEAU MERIDIONAL SUR LES TROIS VARIABLES – STATION 1.

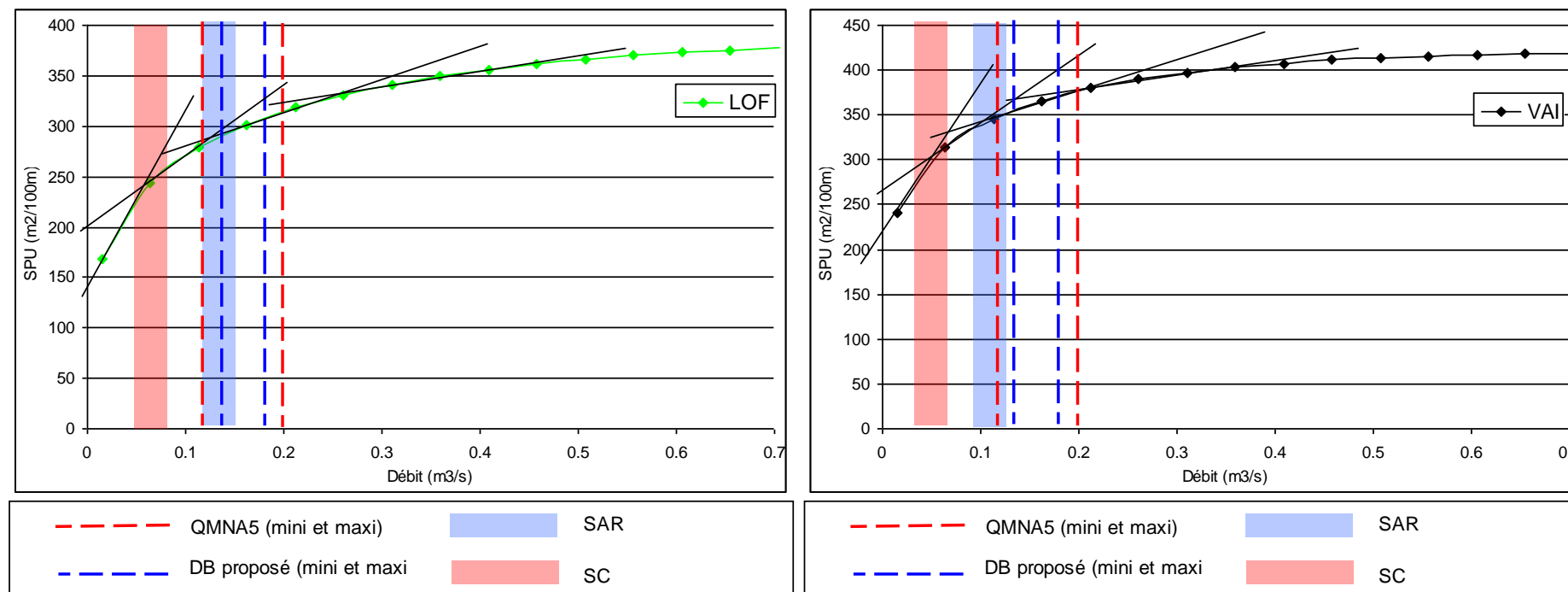


FIGURE 94 : EVOLUTION DE LA SPU EN FONCTION DU DEBIT – LOCHE FRANCHE (A GAUCHE) ET VAIRON (A DROITE) – STATION 1.

Comme en attestent les figures en page précédente, la gamme de DB initialement proposée est toujours supérieure ou égale au SAR des espèces concernées. Ces dernières ne sont ainsi pas défavorisées.

Dans ces conditions, le DB retenu est de 138-187 l/s sur la station aval du Furand. L'analyse qualitative (cf §4.4, synthèse du contexte environnemental) n'engendre pas d'ajustement particulier du débit biologique sur cette station.

En revanche, le classement du cours d'eau en réservoir biologique incite à fixer un DB aussi élevé que possible à l'intérieur de cette gamme.

Au final, cette gamme de débit permet le maintien d'au moins 70% de l'habitat potentiel de l'adulte de Truite fario et de la Loche franche et plus de 90% du juvénile de Truite fario et du Vairon. Le Chabot est le moins favorisé, avec entre 56 et 62% d'habitat potentiel conservé.

Espèce / Stade	SPU max (m ² /100m)	Borne inf (l/s)	SPU associée (m ² /100m)	%SPU max	Borne sup (l/s)	SPU associée (m ² /100m)	%SPU max
Truite fario adulte	110	138	78	70.9	187	84	76.4
Truite fario juvénile	305		284	93.1		293	96.1
Chabot	222		124	55.9		138	62.2
Loche franche	418		291	69.6		310	74.2
Vairon	382		357	93.5		373	97.6

FIGURE 95 : VALEURS DES SPU RESULTANTES AUX BORNES DE LA GAMME DB ESTIMEES POUR LES ESPECES/STADES CIBLE – STATION 1.

5.2. STATION 2 : FURAND INTERMEDIAIRE (AMONT MERDARET)

Les données d'entrée du modèle sont présentées dans le tableau suivant :

Débit (m ³ /s)	Largeur (m)	Hauteur (m)
0,121	4,62	0,111
0,251	4,93	0,155
Débit médian naturel Q50 (m ³ /s)		
0,22		
Taille du substrat (m)		
0,020		
Gamme de modélisation (débits, m ³ /s)		
0,015	à	1

FIGURE 96 : DONNEES D'ENTREE DU MODELE – STATION 2.

Le rapport entre le débit de basses eaux et celui de hautes eaux est légèrement supérieur à 2, donc conforme à la recommandation du protocole pour le bon calage du modèle.

Les exposants de géométrie hydraulique (exposants reliant la hauteur et la largeur au débit) sont quant à eux inclus dans l'intervalle théorique. Ils s'élèvent à 0,089 pour la largeur (« normalement » compris entre 0 et 0,3) et 0,458 pour la hauteur (normalement compris entre 0,2 et 0,6).

A noter que la valeur de débit de la campagne de hautes eaux est proche du Q50, ce qui est un élément favorable supplémentaire vis-à-vis du calage du modèle et de la fiabilité des résultats.

Les courbes suivantes présentent, sur la gamme de modélisation des débits, l'évolution des VHA pour la Truite fario (stade adulte et juvénile) et le Chabot.

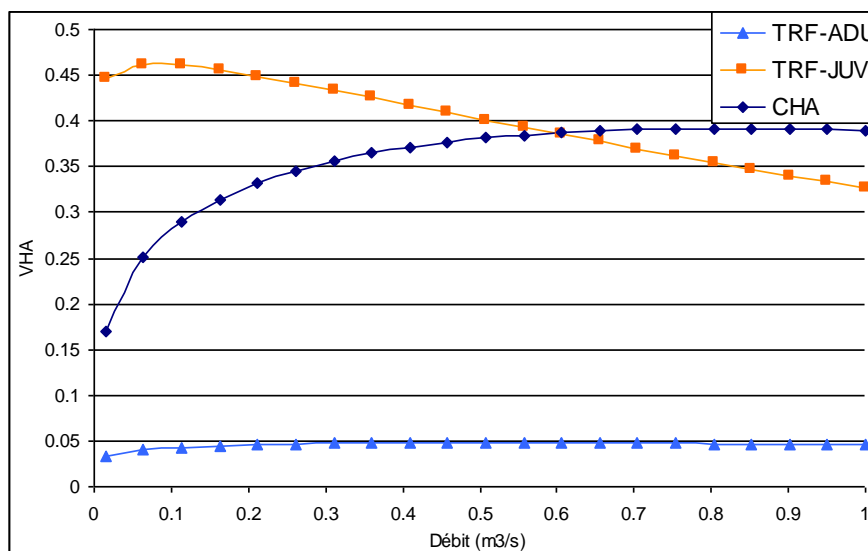


FIGURE 97 : EVOLUTION DE LA VHA EN FONCTION DU DEBIT – STATION 2.

La courbe de VHA du juvénile est assez semblable à celle observée sur la station aval du Furand, à savoir un maximum observé à très bas débit (70l/s) traduisant un habitat potentiellement adapté à ce stade de développement (46% de la surface en eau). Une nouvelle fois, la vitesse (trop élevée) est le paramètre limitant sur la partie supérieure de la gamme de débit modélisée.

La courbe de l'adulte est en revanche beaucoup moins favorable et la VHA demeure stable autour de 5% quel que soit le débit. Comme souvent pour ce stade, le paramètre « hauteur » est très contraignant pour l'adulte. Cette courbe met donc en évidence la diminution de la proportion de zones profondes (27% de mouille sur la station 1, seulement 9% sur celle-ci). La station d'inventaire piscicole échantillonnée en 2011 entre les confluences du Frison et du Merdaret (FURP) fait néanmoins état de quelques adultes même s'il demeure difficile de faire la part des déversements de surdensitaires.

Enfin, le Chabot semble un peu plus favorisé sur cette station puisque la VHA maximale approche 40% (contre 30% sur la station 1), avec une courbe fortement croissante jusqu'à 500l/s. Il est important de rappeler que pour cette espèce, le facteur généralement le plus pénalisant est la vitesse du courant, le Chabot affectionnant les habitats (très) courants.

Les courbes suivantes présentent, sur la gamme de modélisation des débits, l'évolution des VHA pour le Barbeau méridional en fonction des trois variables d'habitat (Hauteur d'eau, vitesse du courant, granulométrie du substrat) prises en compte par Stathab.

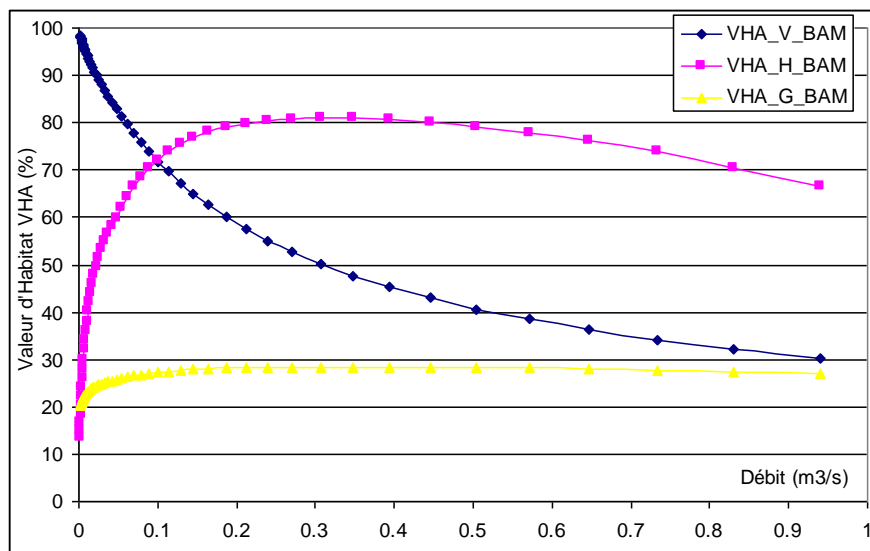


FIGURE 98 : EVOLUTION DE LA VHA POUR H, V ET S – CAS DE L’ALEVIN DE BARBEAU MERIDIONAL - STATION 2.

Pour cette espèce, la VHA de la granulométrie est estimée à environ 30% (i.e. pour le substrat, 30% de la surface en eau est potentiellement favorable à ce stade de développement), comme sur la station 1.

La VHA liée à la hauteur de l'eau augmente quant à elle rapidement à bas débit. Son optimum atteint un peu plus de 80% entre 300 et 400 l/s, mais la VHA peut être considérée comme maximale sur l'intervalle 150-600 l/s. Ce résultat montre clairement que la hauteur de l'eau n'est pas un facteur limitant pour ce stade de développement et sur cette station.

Enfin, la VHA associée à la vitesse est décroissante sur l'ensemble de la gamme de débit modélisée mais la pente apparaît moins forte que sur la station précédemment analysée. D'ailleurs, la VHA liée à ce paramètre tend vers 30% à haut débit contre 15% sur la station 1. Le seuil de 70% est dépassé à la baisse à 100l/s environ, celui de 40% à 500 l/s.

Les figures suivantes présentent l'évolution de la SPU avec le débit pour la Truite fario (stades juvénile et adulte) et le Chabot.

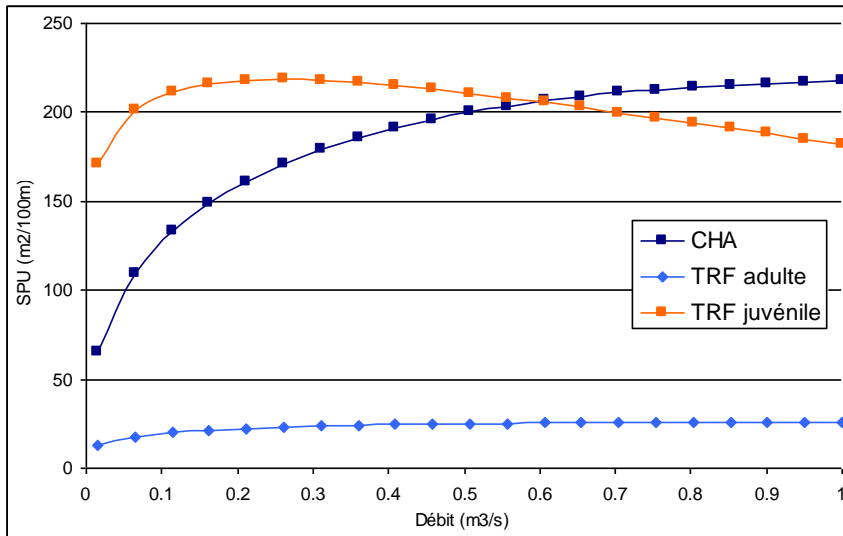


FIGURE 99 : EVOLUTION DE LA SPU EN FONCTION DU DEBIT – STATION 2.

Contrairement à la station aval du Furand (station 1), les courbes du Chabot et de la Truite juvénile se croisent assez rapidement. Pour la Truite juvénile, la SPU demeure supérieure à 200m²/100m entre 60 et 700l/s, avant de décroître légèrement.

La courbe du Chabot augmente beaucoup plus progressivement et dépasse celle de la Truite juvénile autour de 550l/s (correspondant à une SPU d'environ 205m²/100m). A partir de ce débit, la SPU n'évolue quasiment plus sur la gamme débit modélisée.

Les surfaces d'habitats potentiels associées à la Truite fario adulte sont très faibles et stagnent autour de 25m²/100m. La prise en compte du stade adulte de la Truite fario n'apparaît donc pas pertinente pour l'évaluation du débit biologique sur cette station.

Les valeurs maximales de SPU et les débits associés sont présentés dans la figure ci-dessous :

Espèce / Stade	SPU max théorique (m²/100m)	Débit (m³/s)
Truite fario adulte	26	0.85
Truite fario juvénile	218	0.25
Chabot	218	1.13

FIGURE 100 : VALEUR DE SPU MAXIMALE « THEORIQUE » ET DEBIT ASSOCIE – STATION 2.

Les figures suivantes reprennent l'évolution de la SPU en fonction du débit, avec une gamme de modélisation resserrée afin de cerner plus facilement la gamme de SC et de SAR.

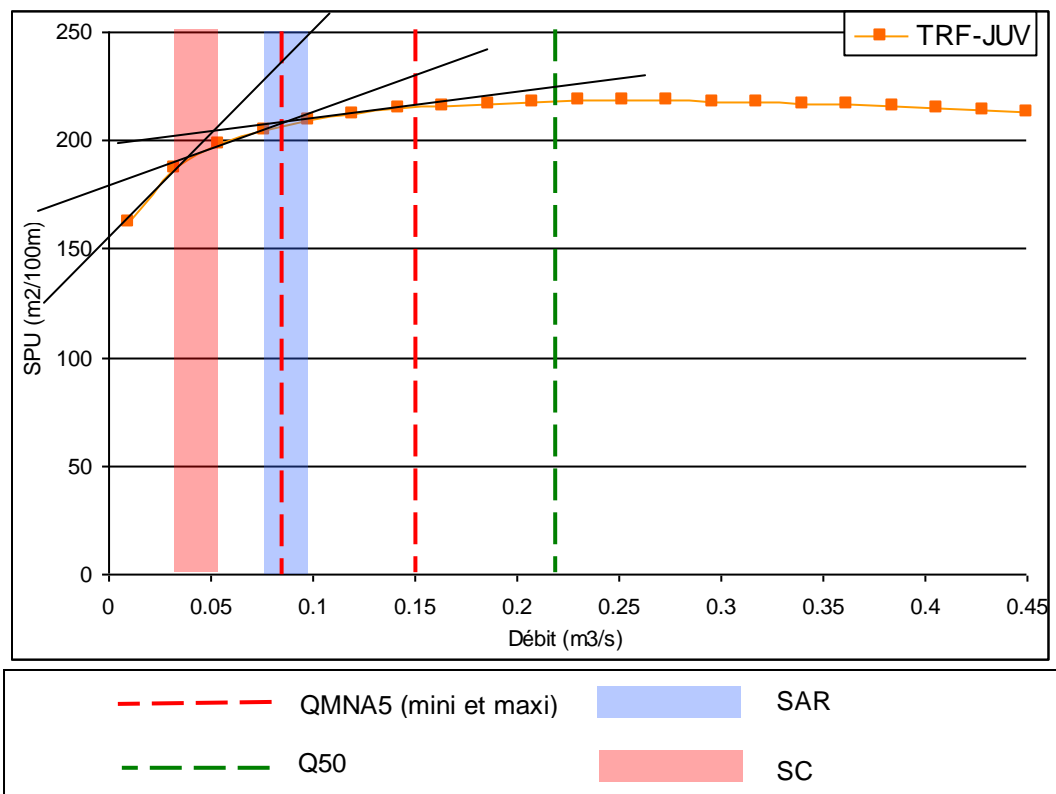


FIGURE 101 : EVOLUTION DE LA SPU EN FONCTION DU DEBIT – TRUITE FARIO JUVENILE – STATION 2.

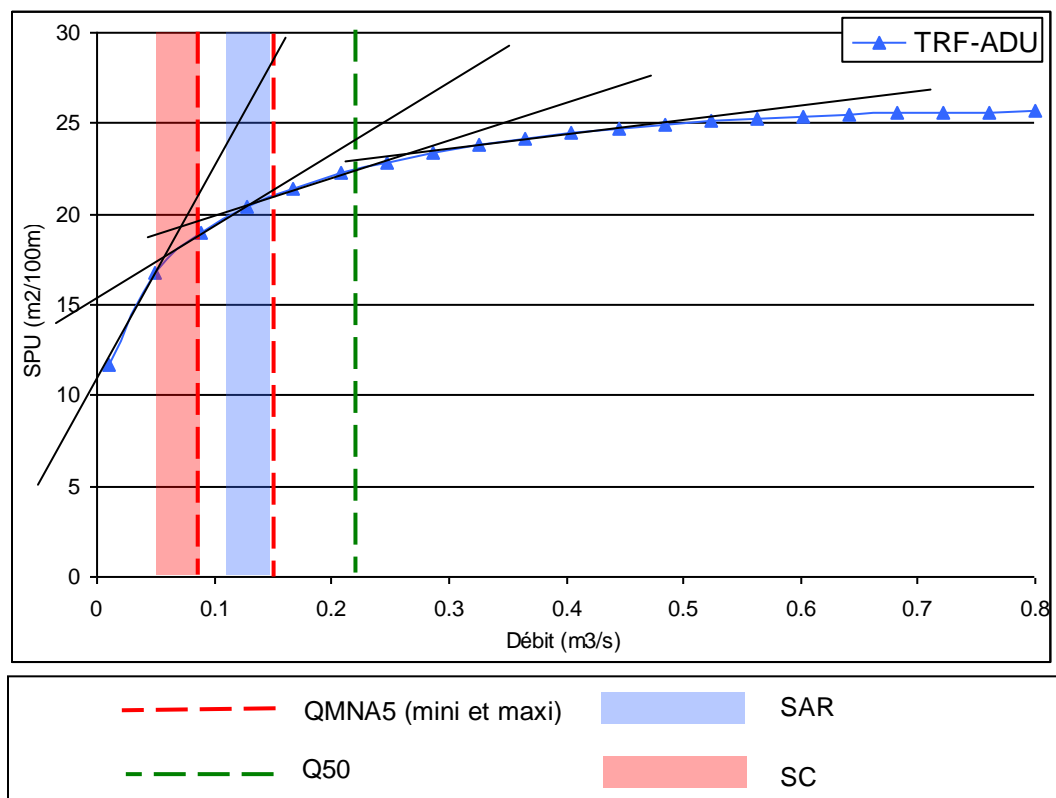


FIGURE 102 : EVOLUTION DE LA SPU EN FONCTION DU DEBIT – TRUITE FARIO ADULTE – STATION 2.

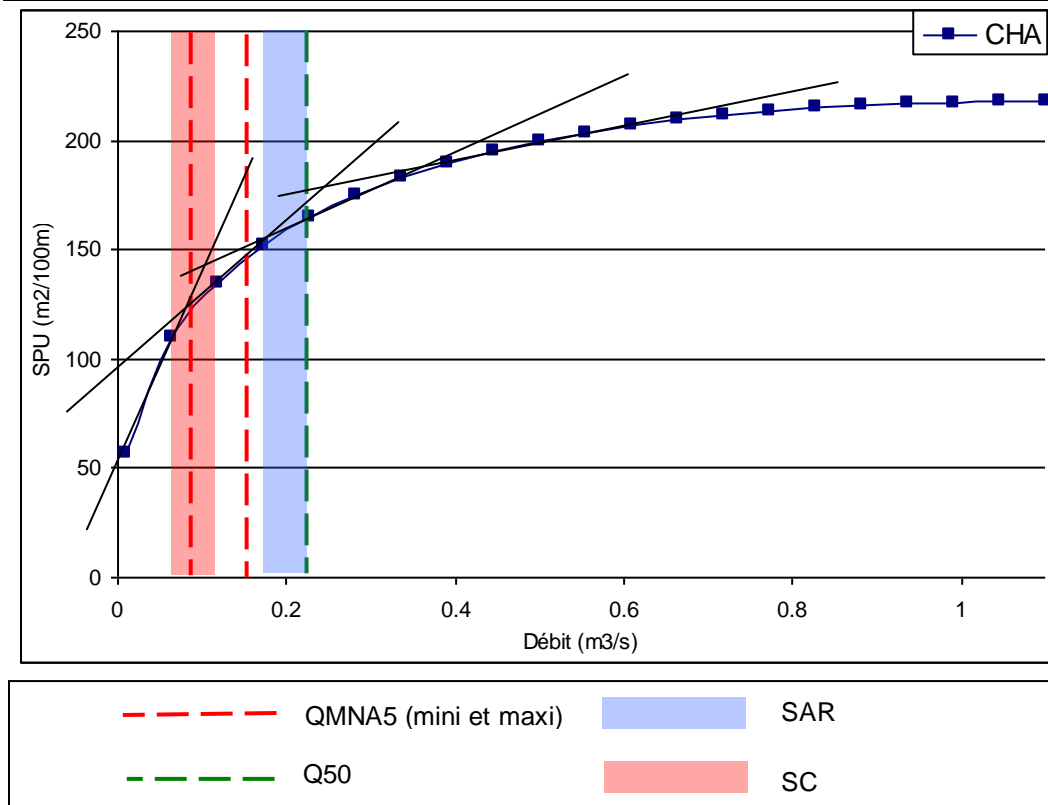


FIGURE 103 : EVOLUTION DE LA SPU EN FONCTION DU DEBIT – CHABOT – STATION 2.

L'analyse graphique précédente permet de dresser le bilan suivant :

Espèce / Stade	SC (l/s)	SAR (l/s)
Truite fario adulte	50-89	114-143
Truite fario juvénile	32-54	76-98
Chabot	65-119	176-228

FIGURE 104 : GAMMES DE SAR ET SC RETENUES – STATION 2.

Le même type de conclusions que celles formulées sur la station 1 peut être faite. En effet, l'hydrologie ne semble pas contraignante pour la Truite fario (deux stades confondus) et le QMNA₅ se situe au niveau (voir au dessus) du SAR.

Ainsi, le DB pourra être recherché au niveau du SAR de l'adulte TRF, plus exigeant que le juvénile. Le SAR du Chabot ne peut être retenu car il apparait bien supérieur au QMNA₅ et s'approche même du Q50. Le SAR de l'adulte TRF est donc un bon compromis et permet de tirer vers le haut les habitats potentiels du Chabot car la perte de SPU au niveau de son SC est déjà importante.

La gamme de DB proposée pourrait donc s'étendre entre 114 et 143 l/s, sous réserve que l'alevin du Barbeau méridional et les espèces complémentaires ne soient pas défavorisés.

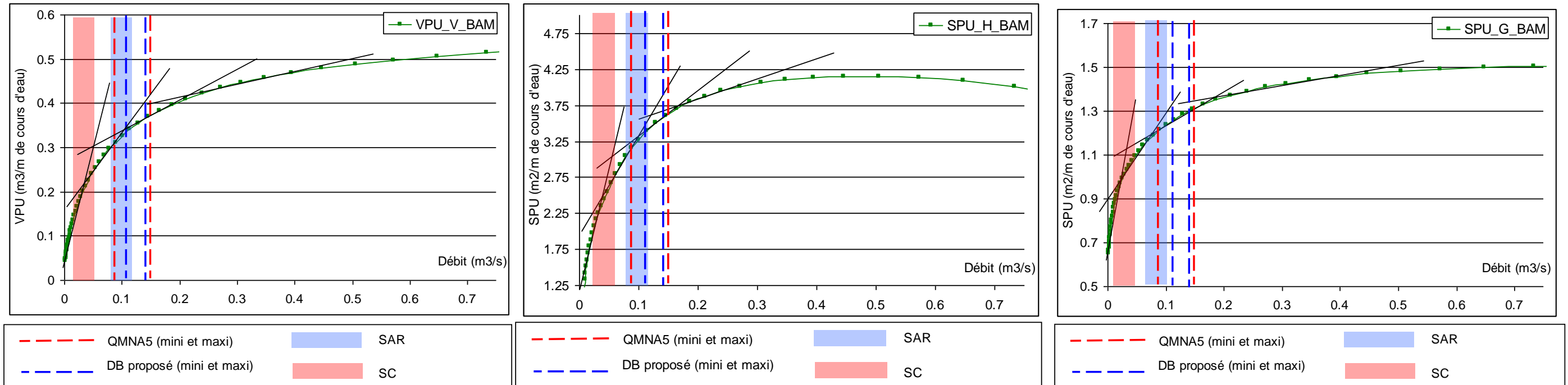


FIGURE 105 : EVOLUTION DE LA SPU EN FONCTION DU DEBIT – ALEVIN DE BARBEAU MERIDIONAL SUR LES TROIS VARIABLES – STATION 2.

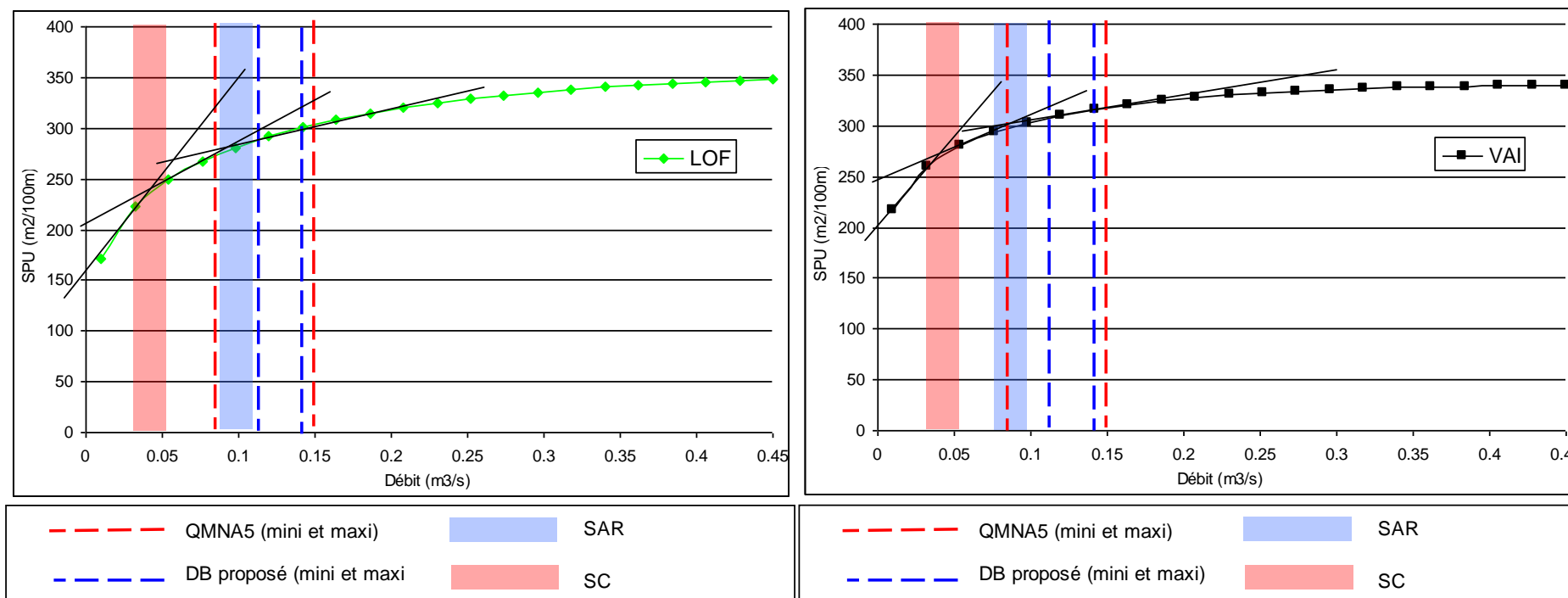


FIGURE 106 : EVOLUTION DE LA SPU EN FONCTION DU DEBIT – LOCHE FRANCHE (A GAUCHE) ET VAIRON (A DROITE) – STATION 2.

Comme en attestent les figures de la page précédente, la gamme de DB initialement proposée est toujours supérieure ou égale au SAR des espèces concernées. Ces dernières ne sont ainsi pas défavorisées.

Dans ces conditions, le DB retenu est de 114-143 l/s sur la station intermédiaire du Furand. L'analyse qualitative (cf §4.4, synthèse du contexte environnemental) n'engendre pas d'ajustement particulier du débit biologique sur cette station.

En revanche, le classement du cours d'eau en réservoir biologique incite à fixer un DB aussi élevé que possible à l'intérieur de cette gamme.

Cette gamme de débit permet le maintien d'environ 80% de l'habitat potentiel de l'adulte de Truite fario. Ce chiffre monte à environ 85% pour la Loche franche et plus de 90% pour le Vairon et le juvénile de Truite fario (cette dernière étant quasiment à son optimum théorique. Le Chabot est une nouvelle fois le moins favorisé, avec environ 60% d'habitat potentiel conservé en moyenne.

Espèce / Stade	SPU max (m ² /100m)	Borne inf (l/s)	SPU associée (m ² /100m)	%SPU max	Borne sup (l/s)	SPU associée (m ² /100m)	%SPU max
Truite fario adulte	26	114	20	76.9	143	21	80.8
Truite fario juvénile	218		212	97.2		215	98.6
Chabot	218		133	61.0		143	65.6
Loche franche	352		289	82.1		301	85.5
Vairon	339		308	90.9		317	93.5

FIGURE 107 : VALEURS DES SPU RESULTANTES AUX BORNES DE LA GAMME DB ESTIMEES POUR LES ESPECES/STADES CIBLE – STATION 2.

5.3. STATION 3 : FURAND AMONT

Les données d'entrée du modèle sont présentées dans le tableau suivant

Débit (m ³ /s)	Largeur (m)	Hauteur (m)
0,019	2,02	0,064
0,164	2,5	0,154
Débit médian naturel Q50 (m ³ /s)		
0,1		
Taille du substrat (m)		
0,030		
Gamme de modélisation (débits, m ³ /s)		
0,002	à	0,8

FIGURE 108 : DONNEES D'ENTREE DU MODELE – STATION 3.

Sur cette station, le débit a été multiplié par près de huit entre la campagne de basses eaux et celle de hautes eaux, garantissant ainsi le bon calage du modèle.

Les exposants de géométrie hydraulique sont tout à fait similaires à la station 2 : la pente reliant la hauteur et le débit est située au centre de l'intervalle théorique (0,407). Une nouvelle fois, le coefficient de la relation entre la largeur mouillée et le débit apparaît un peu faible (0,099) mais comprise dans l'intervalle.

Les courbes suivantes présentent, sur la gamme de modélisation des débits, l'évolution des courbes de VHA pour la Truite fario (stades adulte et juvénile) et le Chabot.

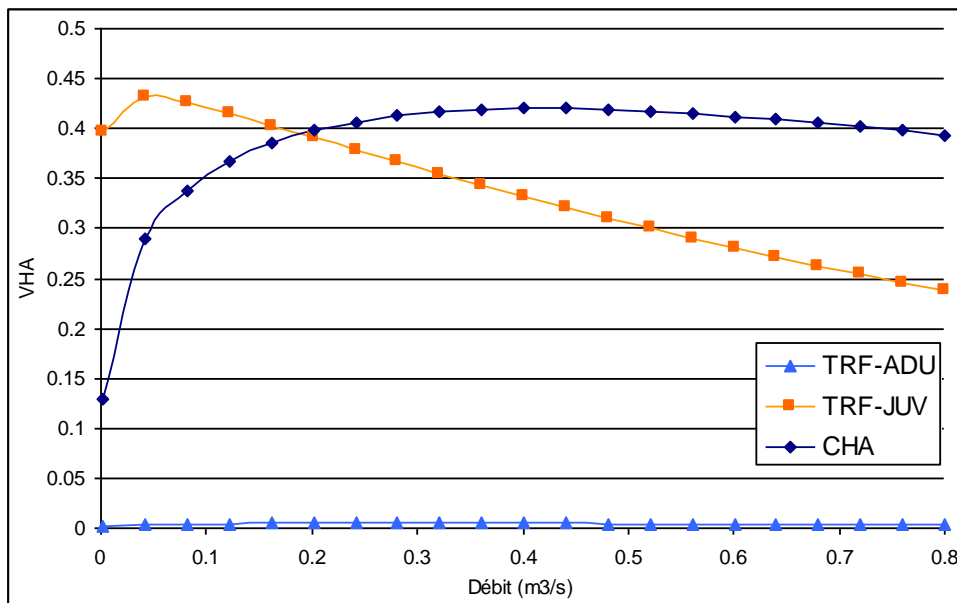


FIGURE 109 : EVOLUTION DE LA VHA EN FONCTION DU DEBIT – STATION 3.

Concernant la courbe de VHA du juvénile de Truite fario le maximum théorique est obtenu dès 40l/s environ, pour une valeur de 44% (contre 46% sur la station 2). En revanche, la perte de VHA est beaucoup plus marquée à haut débit (pente plus forte). A titre de comparaison, près de la moitié de la VHA maximale est perdue à 800 l/s sur cette station contre moins de 25% sur la station du Furand intermédiaire. Cette différence notable s'explique par le paramètre « vitesse », qui augmente beaucoup plus rapidement sur la station 3 (à la défaveur de ce stade de développement) comme en témoignent les extractions d'Estimhab suivantes :

Q (m ³ /s)	Vitesse (m/s)	
	Station 2	Station 3
0.005	0.056	0.076
0.164	0.271	0.426
0.323	0.368	0.595
0.482	0.442	0.725
0.641	0.502	0.835
0.800	0.556	0.931

FIGURE 110 : COMPARAISON DES VITESSES « MOYENNES » MODELISEES SUR LES STATIONS 2 ET 3 A DIFFERENTS DEBITS.

Pour le Chabot, les VHA sont au maximum de 42% (i.e. 42% de la surface en eau est potentiellement exploitable par l'espèce). La gamme de débit où la VHA est globalement stable (et supérieure à 40%) est comprise entre 200 et 700 l/s.

Vu le gabarit du cours d'eau à ce niveau (largeur moyenne divisée par deux par rapport à la station précédente), il n'est néanmoins pas surprenant de voir que les optimums écologiques de ces deux espèces (Truite fario et Chabot) soient obtenus à des débits inférieurs.

Pour la Truite adulte en revanche, la valeur d'habitat est quasiment nulle quelle que soit le débit considéré. Ceci est à relier au fait que les hauteurs favorables pour ce stade de développement (au dessus de 20cm) n'apparaissent que pour des débits relativement élevés, et pour lesquels la vitesse est déjà très pénalisante.

Les courbes suivantes présentent, sur la gamme de modélisation des débits, l'évolution des VHA pour le Barbeau méridional en fonction des trois variables d'habitat (Hauteur d'eau, vitesse du courant, granulométrie du substrat) prises en compte par Stathab.

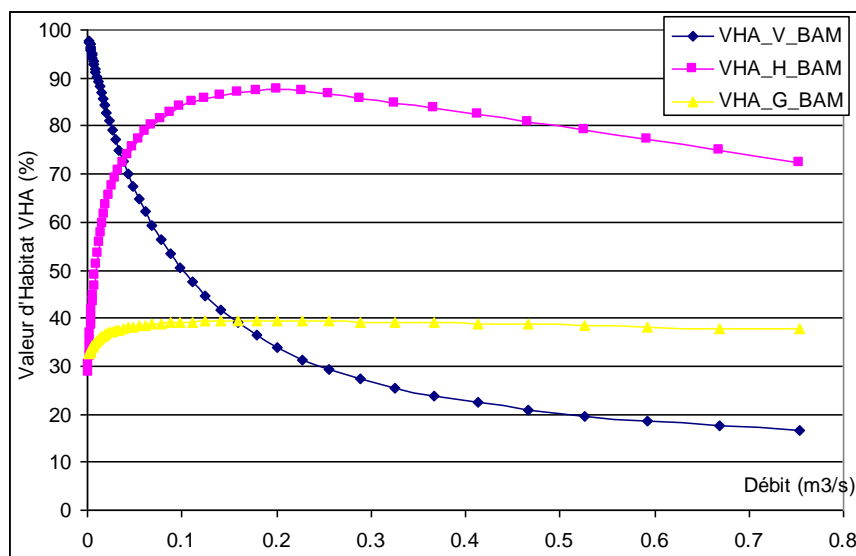


FIGURE 111 : EVOLUTION DE LA VHA POUR H, V ET S – CAS DU BARBEAU MERIDIONAL - STATION 3.

- Les courbes par variable pour le Barbeau méridional ont toujours la même allure, à savoir une VHA :
- ✓ relativement stable (*i.e.* indépendante du débit) et de l'ordre de 40% sur cette station pour la granulométrie du substrat ;
 - ✓ toujours décroissante pour la vitesse et à pente forte sur cette station. Pour illustration, il ne reste qu'à peine 30% de VHA à 200 l/s.
 - ✓ fortement croissante à bas débit pour la hauteur avant un point d'inflexion dont le maximum est dans ce cas à 200 l/s (87% de VHA). Quoiqu'il en soit, cette variable apparait assez peu contraignante pour le Barbeau méridional, sur cette station comme sur les autres, puisque la VHA demeure au dessus de 70% dès 30l/s.

Les figures suivantes présentent l'évolution de la SPU avec le débit pour la Truite fario (stades juvénile et adulte) et le Chabot.

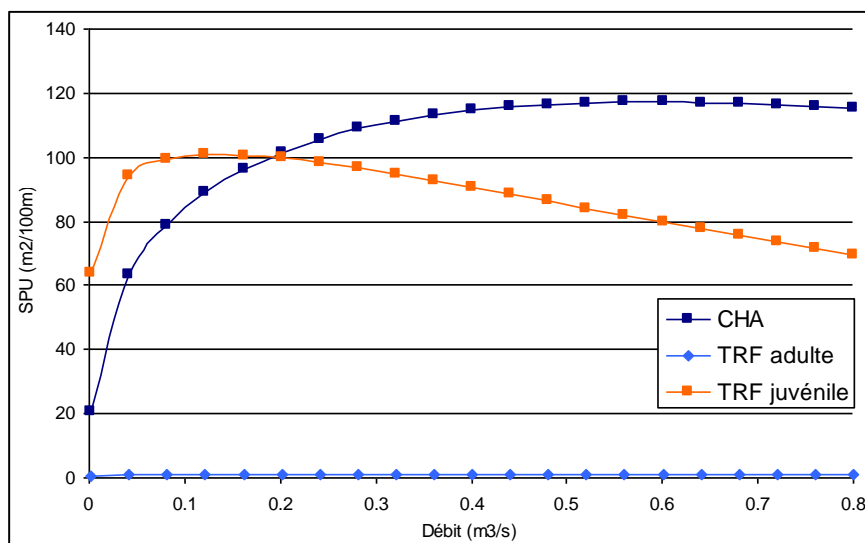


FIGURE 112 : EVOLUTION DE LA SPU EN FONCTION DU DEBIT – STATION 3.

La courbe de SPU de la Truite fario juvénile augmente rapidement entre 2 et 80 l/s pour atteindre 100m²/100m puis se maintient au dessus de cette valeur jusqu'à 200 l/s. La décroissance est ensuite rapide, suivant en cela l'évolution de la VHA.

Assez logiquement, la courbe de SPU de l'adulte est quasiment nulle, dans la lignée de la courbe de VHA. La prise en compte de la Truite fario adulte n'apparait donc pas pertinente pour l'évaluation du débit biologique de cette station.

Enfin, pour le Chabot, la courbe de SPU est similaire à celle de VHA mais légèrement décalée vers les débits plus importants, avec un maximum théorique atteint pour des débits plus élevés (autour de 600 l/s) et un plateau débutant autours de 400 l/s pour une SPU un peu inférieure à 120m²/100m.

Les valeurs maximales « théoriques » de SPU et les débits correspondants sont présentés dans la figure ci-dessous :

Espèce / Stade	SPU max théorique (m²/100m)	Débit (m³/s)
Truite fario adulte	1	0.45
Truite fario juvénile	101	0.14
Chabot	117	0.58

FIGURE 113 : VALEUR DE SPU MAXIMALE « THEORIQUE » ET DEBIT ASSOCIE – STATION 3.

Les figures suivantes reprennent l'évolution de la SPU en fonction du débit, avec une gamme de modélisation resserrée afin de cerner plus facilement la gamme de SC et de SAR.

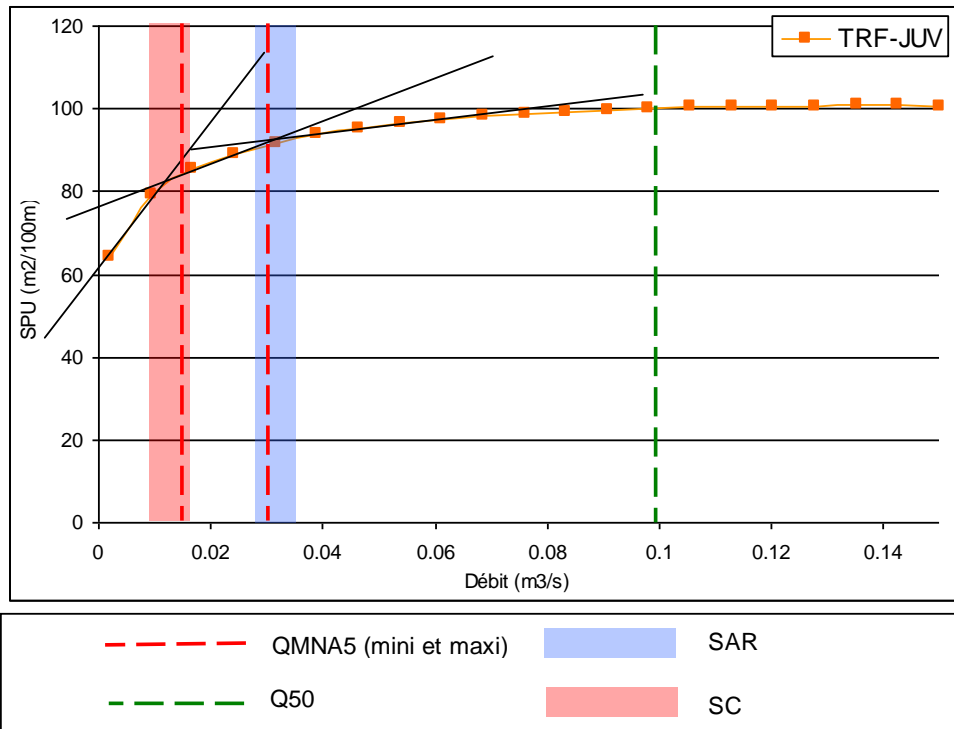


FIGURE 114 : EVOLUTION DE LA SPU EN FONCTION DU DEBIT – TRUITE FARIO JUVENILE – STATION 3.

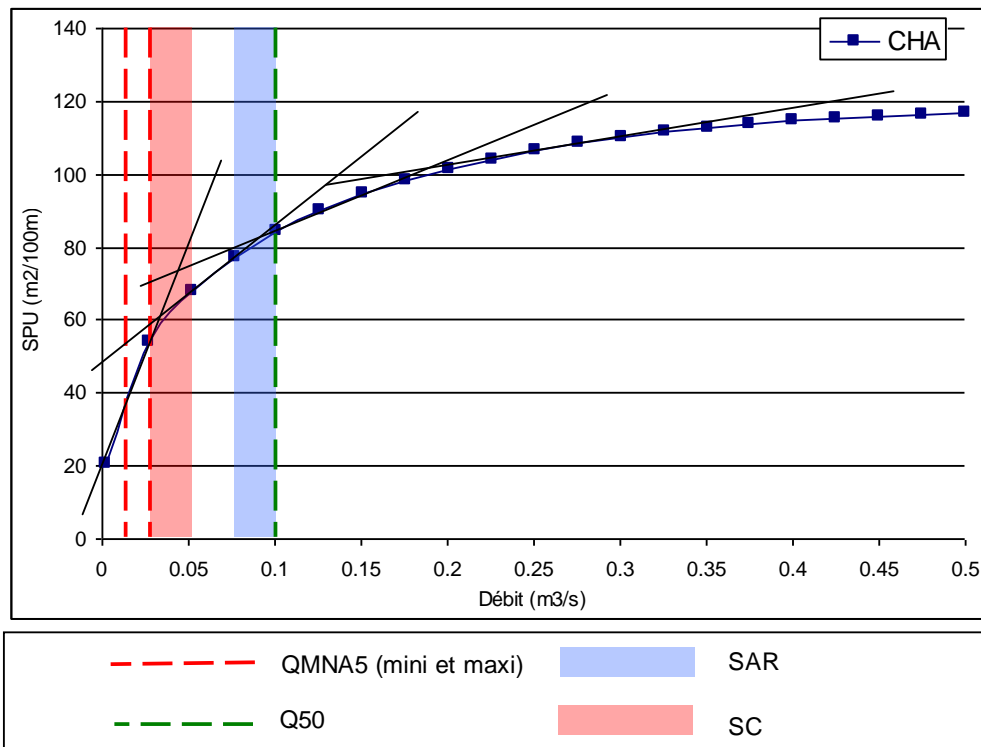


FIGURE 115 : EVOLUTION DE LA SPU EN FONCTION DU DEBIT – CHABOT – STATION 3.

L'analyse graphique précédente permet de dresser le bilan suivant :

Espèce / Stade	SC (l/s)	SAR (l/s)
Truite fario adulte		
Truite fario juvénile	9-17	27-36
Chabot	27-52	77-102

FIGURE 116 : GAMMES DE SAR ET SC RETENUES – STATION 3.

Sur cette station, l'hydrologie apparaît :

- ✓ Assez peu contraignante pour le juvénile de Truite fario puisque le QMNA5 se situe entre le SC et le SAR
- ✓ Très contraignante pour le Chabot puisque ce même débit d'étiage est inférieur au SC.

Ainsi nous proposons de retenir une gamme de DB correspondant au SC du Chabot (qui couvre au passage l'intégralité du SAR du juvénile), soit un débit compris entre 27 et 52 l/s, sous réserve que l'alevin du Barbeau méridional et les espèces complémentaires ne soient pas défavorisés.

Comme démontré par les figures en page suivante, la gamme de DB initialement proposée n'est jamais inférieure au SAR des espèces concernées. Ces dernières ne sont ainsi pas défavorisées.

En première approche, le DB envisagé serait donc de 27-52 l/s sur la station amont du Furand. Vu les contraintes thermiques sur ce secteur (cf §4.4, synthèse du contexte environnemental), il serait néanmoins pertinent de choisir au final un DB dans la fourchette « haute » de cet intervalle.

Dans cette première option, la gamme de DB proposée renvoie à un maintien des conditions d'habitats variables selon les espèces. Le juvénile de Truite fario et le Vairon sont très favorisés puisque 80% à 95% de la SPU est conservée.

La Loche franche se trouve dans une situation intermédiaire avec environ 75% de l'habitat potentiel fonctionnel.

Enfin, le Chabot conserve un peu plus de la moitié de la surface potentiellement utilisable.

Cependant, ce cours d'eau est classé en réservoir biologique. Par soucis de préservation, l'ONEMA juge trop risqué de retenir un SC sur ce type de cours d'eau et incite à prendre en compte le SAR. Néanmoins, la gamme de débit associée au SAR du Chabot (77-102 l/s) est 4 à 5 fois supérieure au QMNA₅ calculé sur cette station (15-30l/s), comparable au débit médian (100 l/s), et semble donc peu réaliste.

Dans ces conditions, aucun débit biologique n'est fixé sur cette station.

Espèce / Stade	SPU max (m ² /100m)	Borne inf (l/s)	SPU associée (m ² /100m)	%SPU max	Borne sup (l/s)	SPU associée (m ² /100m)	%SPU max
Truite fario adulte	1						
Truite fario juvénile	101	27	90	89.1	52	96	95.0
Chabot	117		54	46.2		68	58.1
Loche franche	186		128	68.8		147	79.0
Vairon	169		136	80.5		149	88.2

FIGURE 117 : VALEURS DES SPU RESULTANTES AUX BORNES DE LA GAMMES DE DB (INITIALEMENT PRESSENTIE) ESTIMEES POUR LES ESPECES/STADES CIBLES – STATION 3.

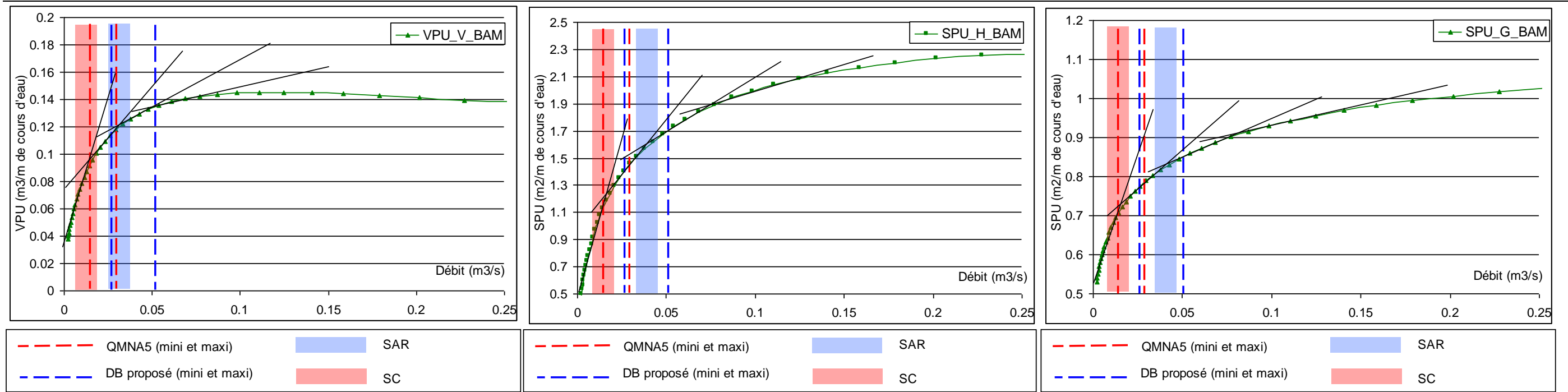


FIGURE 118 : EVOLUTION DE LA SPU EN FONCTION DU DEBIT – ALEVIN DE BARBEAU MERIDIONAL SUR LES TROIS VARIABLES – STATION 3.

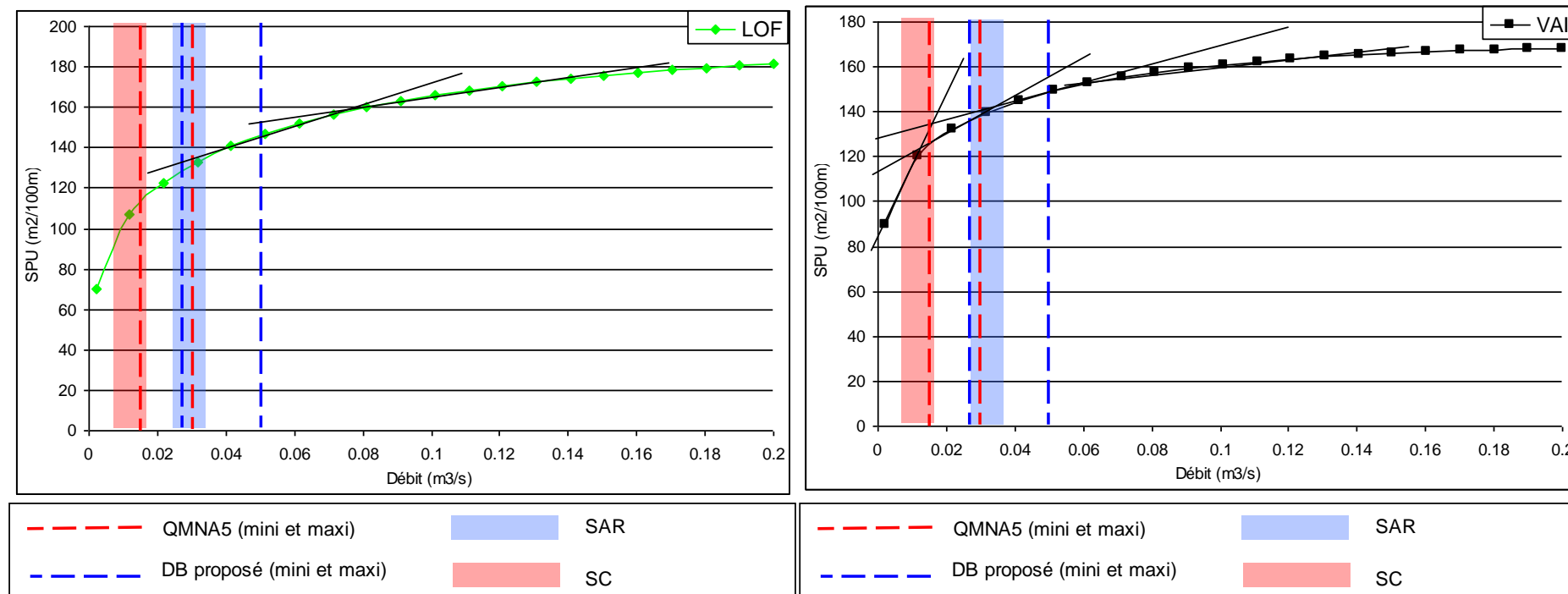


FIGURE 119 : EVOLUTION DE LA SPU EN FONCTION DU DEBIT – LOCHE FRANCHE (A GAUCHE) ET VAIRON (A DROITE) – STATION 3.

5.4. STATION 4 : FRISON

Les données d'entrée du modèle sont présentées dans le tableau suivant

Débit (m ³ /s)	Largeur (m)	Hauteur (m)
0,015	2,28	0,041
0,030	2,43	0,065
Débit médian naturel Q50 (m ³ /s)		
0,05		
Taille du substrat (m)		
0,010		
Gamme de modélisation (débits, m ³ /s)		
0,002	à	0,5

FIGURE 120 : DONNEES D'ENTREE DU MODELE – STATION 4.

Le rapport entre le débit de basses et de hautes eaux est multiplié par deux soit le minimum pour un bon calage du modèle.

La « pente » liant la hauteur d'eau avec le débit dépasse très légèrement la limite haute de la fourchette de valeur classiquement observée. La valeur obtenue est de 0,665 alors que l'intervalle est situé entre 0,2 et 0,6. Ce résultat signifie que la hauteur d'eau augmente plus rapidement que ce qui est généralement observé dans les cours d'eau métropolitains. Néanmoins, les valeurs de hauteur sont tellement faibles (6,5 cm en moyenne en « hautes » eaux) qu'une variation de seulement un demi centimètre impacte significativement ce paramètre. A contrario, la pente entre la largeur mouillée et le débit (0,091), bien que située dans l'intervalle, apparaît plus basse que la moyenne.

Les courbes suivantes présentent, sur la gamme de modélisation des débits, l'évolution des courbes de VHA pour la Truite fario (stade adulte et juvénile) et le Chabot.

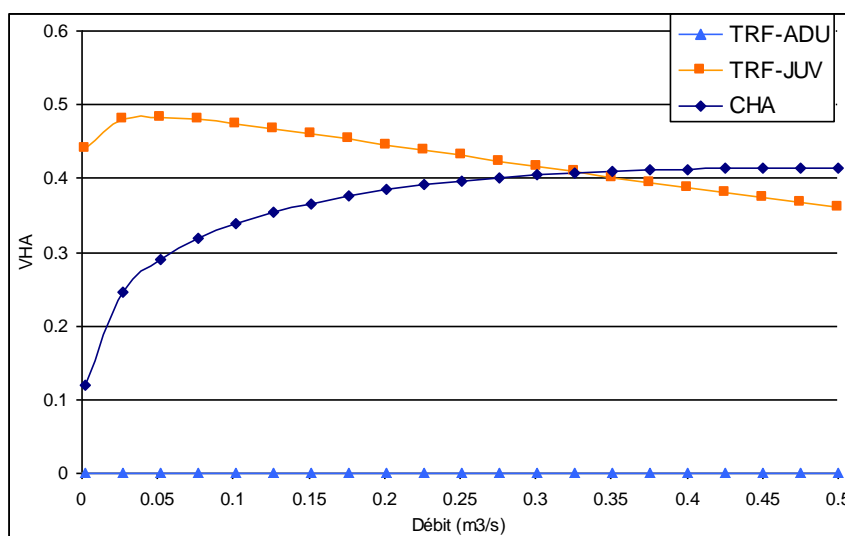


FIGURE 121 : EVOLUTION DE LA VHA EN FONCTION DU DEBIT – STATION 4.

Tout d'abord, ces courbes de VHA se rapprochent beaucoup de celles observées sur la station du Furand amont (station 3). La courbe du juvénile de Truite fario tend vers une valeur maximale de 0,5 (i.e.. 50% de la surface en eau est potentiellement adaptée) à 45 l/s tandis que celle du Chabot dépasse à peine 0,4, et pour un débit bien plus élevée (environ 300 l/s).

Les potentialités d'accueil pour l'adulte de Truite fario sont considérées comme nulles par le modèle, notamment en raison de la hauteur d'eau, beaucoup trop faible. A titre d'illustration, le modèle renvoie une hauteur moyenne (à l'échelle de la station) d'à peine 9cm pour le débit médian (Q50). Or, la courbe de préférence de ce stade de développement démontre que son occurrence théorique ne s'élève réellement qu'à partir de 20cm.

Les courbes suivantes présentent, sur la gamme de modélisation des débits, l'évolution des VHA pour le Barbeau méridional en fonction des trois variables d'habitat (Hauteur d'eau, vitesse du courant, granulométrie du substrat) prises en compte par Stathab.

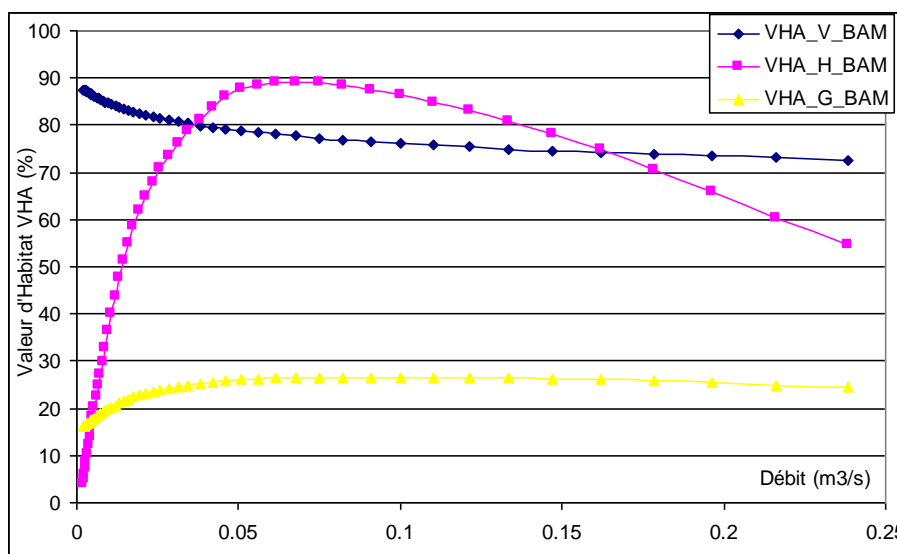


FIGURE 122 : EVOLUTION DE LA VHA POUR H, V ET S – CAS DU BARBEAU MERIDIONAL - STATION 4.

Les courbes par variable pour l'alevin de Barbeau méridional apparaissent très légèrement différentes sur cette station, notamment pour la vitesse.

Cette variable est comme toujours décroissante sur l'intervalle modélisé mais la pente est faible et la courbe tend assez rapidement vers un palier de l'ordre de 70%, ce qui est très important. Aussi, cette variable apparaît beaucoup moins contraignante que sur les autres stations, conséquence des faibles vitesses « moyennes » estimées.

La courbe en lien avec la hauteur a une forme « en cloche », avec une VHA qui approche 90% entre 50 et 100 l/s. Ensuite, la perte de VHA est rapide à haut débit.

La VHA liée à la granulométrie est de l'ordre de 25 à 30% environ et sans changement significatif avec le débit.

Les figures suivantes présentent l'évolution de la SPU avec le débit pour la Truite fario (stades juvénile et adulte) et le Chabot. A noter que le domaine de validité théorique de la modélisation est limité à cinq fois le débit de hautes eaux soit 150 l/s. Les courbes présentées vont parfois jusqu'à 500 l/s (Chabot notamment) et sont donc soumises à une incertitude certaine à haut débit. Néanmoins, les différents seuils déterminés (SAR et SC) sont obtenus largement en dessous du seuil de 150 l/s et peuvent être considérés comme réalistes.

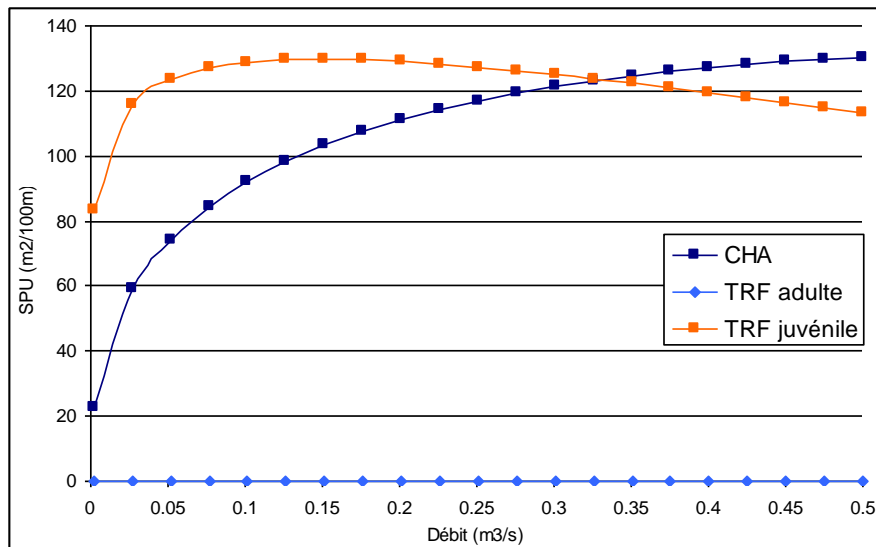


FIGURE 123 : EVOLUTION DE LA SPU EN FONCTION DU DEBIT – STATION 4.

Au final, la courbe de SPU du juvénile croît rapidement jusqu'à 50l/s, puis se maintient entre 120 et 130m²/100m jusqu'à 350 l/s. A ce débit, la courbe devient franchement décroissante et croise celle du Chabot, qui se rapproche de son optimum théorique à partir de 450 l/s.

La courbe de SPU de l'adulte est nulle quelque soit le débit considéré. La prise en compte de la Truite fario adulte n'apparaît donc pas pertinente pour l'évaluation du débit biologique de cette station.

Les figures suivantes reprennent l'évolution de la SPU en fonction du débit, avec une gamme de modélisation resserrée afin de cerner plus facilement la gamme de SC et de SAR.

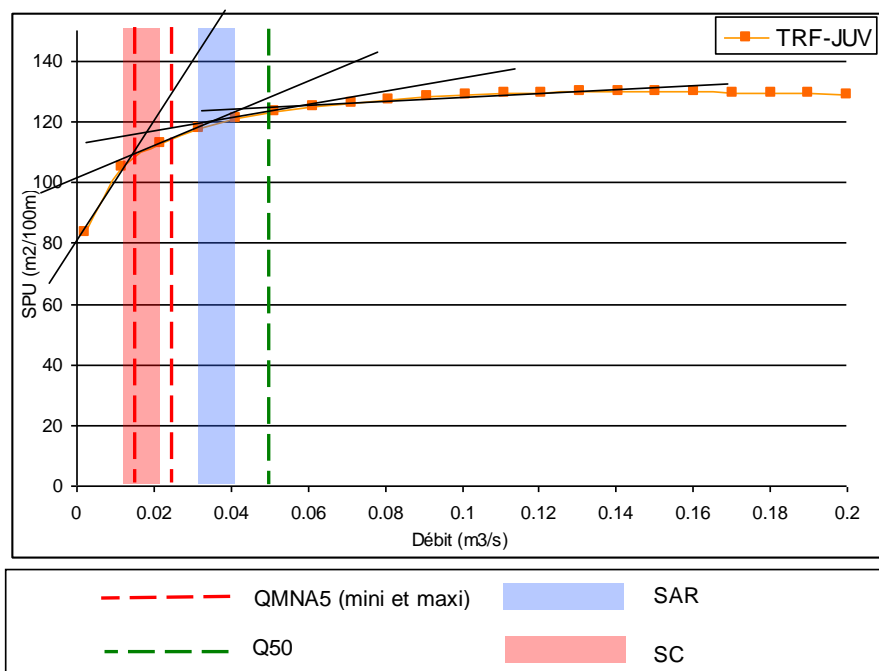


FIGURE 124 : EVOLUTION DE LA SPU EN FONCTION DU DEBIT – TRUITE FARIO JUVENILE – STATION 4.

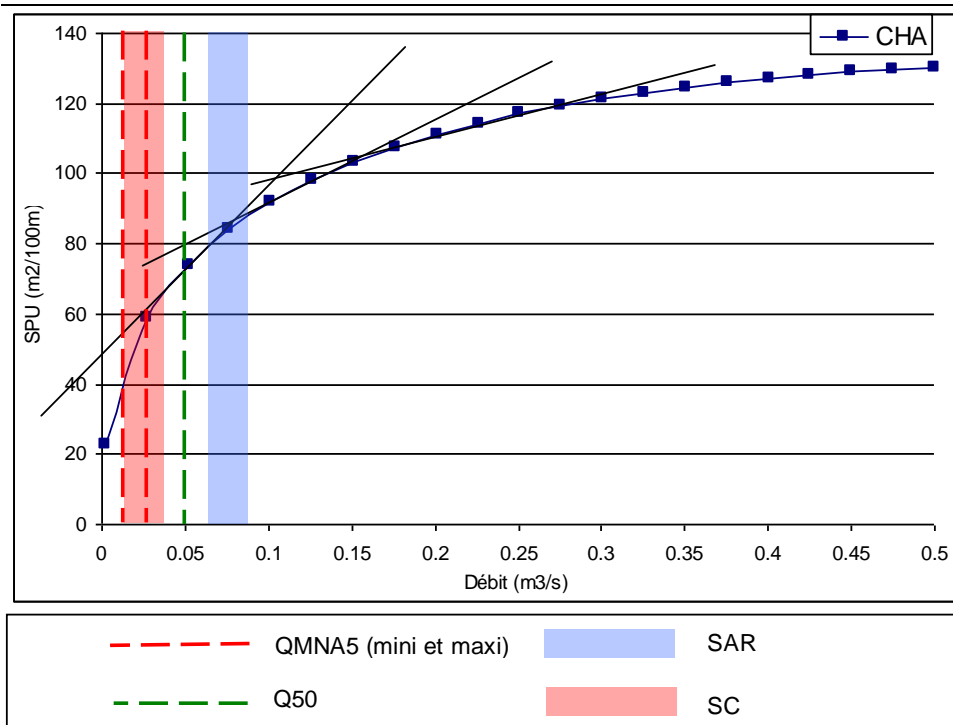


FIGURE 125 : EVOLUTION DE LA SPU EN FONCTION DU DEBIT – CHABOT – STATION 4.

L'analyse graphique précédente permet de dresser le bilan suivant :

Espèce / Stade	SC (l/s)	SAR (l/s)
Truite fario adulte		
Truite fario juvénile	12-22	32-42
Chabot	15-39	65-89

FIGURE 126 : GAMMES DE SAR ET SC RETENUES – STATION 4.

Sur cette station, les étiages sont relativement sévères pour le peuplement piscicole en place puisque le QMNA5 est de l'ordre du SC. La gamme de DB visée en première approche correspond donc au SC de l'espèce la plus exigeante retenue sur cette station, soit le Chabot.

Comme démontré par les figures en page suivante, la gamme de DB initialement proposée est assez largement supérieure au SC des espèces concernées. Ces dernières ne sont ainsi pas défavorisées. A noter que le SAR et le SC pour la variable « vitesse du courant » du Barbeau méridional n'ont pas pu être déterminés. En effet, la relation est linéaire et continuellement croissante sur l'ensemble de l'intervalle. La courbe de VHA étant relativement plate et toujours à un niveau élevé, cela traduit l'augmentation de la surface mouillée (en eau) mais avec des vitesses de courant « moyennes » qui ne sont jamais limitantes (en lien avec les très faibles débits).

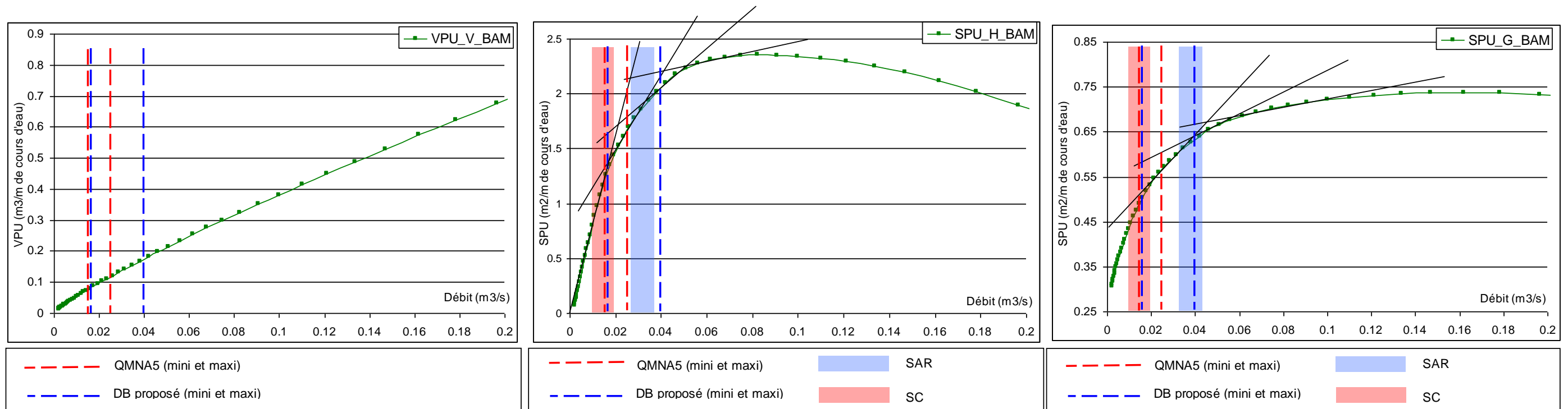


FIGURE 127 : EVOLUTION DE LA SPU EN FONCTION DU DEBIT – ALEVIN DE BARBEAU MERIDIONAL SUR LES TROIS VARIABLES – STATION 4.

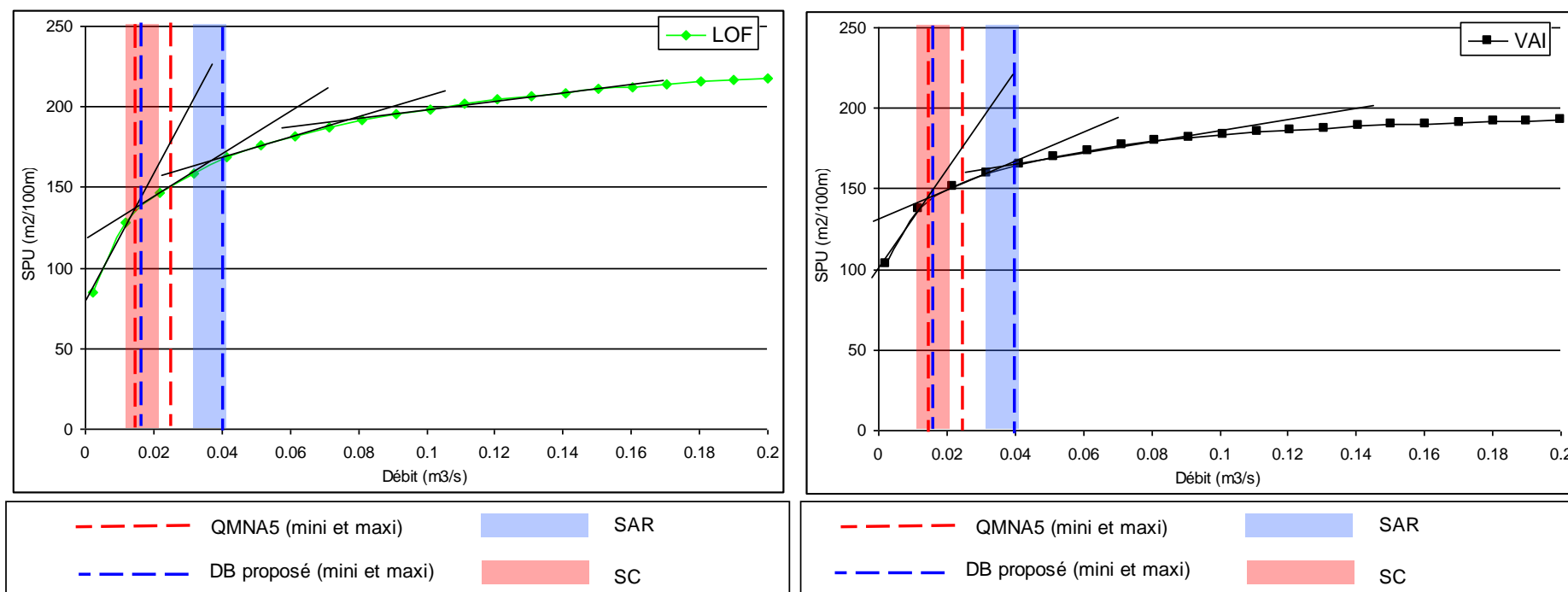


FIGURE 128 : EVOLUTION DE LA SPU EN FONCTION DU DEBIT – LOCHE FRANCHE (A GAUCHE) ET VAIRON (A DROITE) – STATION 4.

La gamme de DB retenue en première approche est donc de 15-39 l/s sur la station du Frison. Le manque de données qualitatives (cf analyse du contexte environnemental) ne permet pas d'affiner cette fourchette.

Au final, et selon cette option, la proportion d'habitat conservé pour la Truite juvénile et le Vairon est très satisfaisante. Une fois encore, la Loche franche est dans une situation intermédiaire avec près de deux tiers de la surface potentielle maintenue.

En revanche, l'habitat du Chabot est déjà relativement contraint puisque seulement 36 à 50% de son habitat potentiel est conservé. A la vue de l'hydrologie naturelle, il n'est néanmoins pas envisageable d'augmenter significativement la fourchette de DB. Par ailleurs, le très fort ensablement du cours d'eau ne semble de toute façon pas très propice vis-à-vis du développement de cette espèce.

Reprécisons néanmoins que l'évaluation des surfaces d'habitat potentiel au-delà de 150 l/s est empreint d'incertitude (sortie du domaine de « validité » d'Estimhab). Aussi, les valeurs de SPUmax (et donc de %SPU max) sont à considérer avec précaution.

Cependant, comme sur la station précédente, la présence d'un réservoir biologique incite à viser le SAR du Chabot plutôt que le SC. La gamme de débit associée au SAR du Chabot s'étend de 65 à 89 l/s, soit plus de quatre fois la valeur de QMNA₅ (15 – 25 l/s) et est même supérieure à la valeur du débit médian (50 l/s). Ces valeurs de débit semblent donc peu compatibles avec l'hydrologie naturelle.

Dans ces conditions, le meilleur compromis pourrait être trouvé au niveau du SAR de la Truite juvénile, soit une plage de débit allant de 32 à 42 l/s. Cette gamme satisfait pleinement les exigences de la Truite juvénile (>90% SPUmax) tout en soutenant un peu plus les besoins du Chabot, dont les potentialités semblent de toute façon très limitées sur ce cours d'eau (fond sableux peu attractif pour cette espèce). Les espèces accompagnatrices profitent également de la révision à la hausse du débit biologique initialement proposé (a minima, la Loche franche et le Vairon dépassent respectivement 70 et 80% de la SPUmax).

Espèce / Stade	SPU max (m ² /100m)	Borne inf (l/s)	SPU associée (m ² /100m)	%SPU max	Borne sup (l/s)	SPU associée (m ² /100m)	%SPU max
Truite fario adulte							
Truite fario juvénile	130	15	108	83.1	39	120	92.3
Chabot	132		48	36.4		67	50.8
Loche franche	225		135	60.0		166	73.8
Vairon	193		143	74.1		164	85.0

FIGURE 129 : VALEURS DES SPU RESULTANTES AUX BORNES DE LA GAMME DB (INITIALEMENT PRESSENTIE) ESTIMEES POUR LES ESPECES/STADES CIBLE – STATION 4.

Espèce / Stade	SPU max (m ² /100m)	Borne inf (l/s)	SPU associée (m ² /100m)	%SPU max	Borne sup (l/s)	SPU associée (m ² /100m)	%SPU max
Truite fario adulte							
Truite fario juvénile	130	32	118	90.8	42	121	93.1
Chabot	132		63	47.7		69	52.3
Loche franche	225		159	70.7		169	75.1
Vairon	193		160	82.9		166	86.0

**FIGURE 130 : VALEURS DES SPU RESULTANTES AUX BORNES DE LA GAMME DB (FINALE) ESTIMEES POUR
LES ESPECES/STADES CIBLE – STATION 4.**

5.5. STATION 5 : MERDARET

Les données d'entrée du modèle sont présentées dans le tableau suivant

Débit (m ³ /s)	Largeur (m)	Hauteur (m)
0,018	2,37	0,057
0,743	4,05	0,212
Débit médian naturel Q50 (m ³ /s)		
0,05		
Taille du substrat (m)		
0,020		
Gamme de modélisation (débits, m ³ /s)		
0,002	à	1,5

FIGURE 131 : DONNEES D'ENTREE DU MODELE – STATION 5.

Le rapport entre le débit de basses eaux et de hautes eaux de cette station est le plus fort parmi les stations du suivi Estimhab. La campagne de hautes eaux demeure néanmoins inférieure au débit de plein bord, comme le demande le protocole.

La modélisation a été réalisée jusqu'à 1,5 m³/s (soit seulement deux fois le débit de hautes eaux), ce qui est malgré tout largement suffisant pour observer l'évolution des valeurs d'habitat et des surfaces utiles dans des gammes satisfaisantes.

Les exposants de géométrie hydraulique (aussi bien pour la largeur que pour la hauteur) sont tout à fait satisfaisants et se rapprochent de la moyenne des intervalles fournis par les auteurs de la méthode.

Les courbes suivantes présentent, sur la gamme de modélisation des débits, l'évolution des courbes de VHA pour la Truite fario (stade adulte et juvénile) et le Chabot.

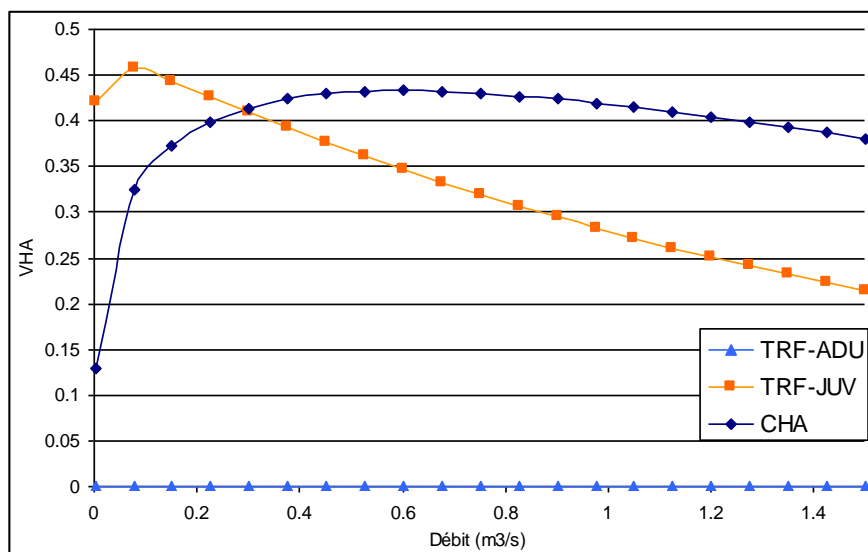


FIGURE 132 : EVOLUTION DE LA VHA EN FONCTION DU DEBIT – STATION 5.

Tout d'abord, comme sur la station du Frison, la valeur d'habitat de l'adulte de Truite fario est considérée comme nulle par le modèle sur l'ensemble de la gamme de débit modélisée. Une fois encore, le facteur « Hauteur » limite fortement les potentialités d'accueil pour ce stade de développement. Il faut ainsi attendre 650 l/s (soit près de 35 fois le débit mesuré en basses eaux) pour voir la hauteur moyenne dépasser les 20cm (seuil de « démarrage » de la courbe de préférence de l'adulte pour cette métrique). De la même façon, la hauteur moyenne au débit médian (Q50) n'est que de 8cm d'après le modèle

Le juvénile progresse assez vite vers des VHA intéressantes, dépassant 45% (ce qui veut dire que près la moitié de la surface en eau est statistiquement utilisable). L'optimum est observé pour un débit de 50 l/s environ. En revanche, la perte en terme de qualité d'habitat est rapide après le passage du pic de VHA.

Les courbes suivantes présentent, sur la gamme de modélisation des débits, l'évolution des VHA pour le Barbeau méridional en fonction des trois variables d'habitat (Hauteur d'eau, vitesse du courant, granulométrie du substrat) prises en compte par Stathab.

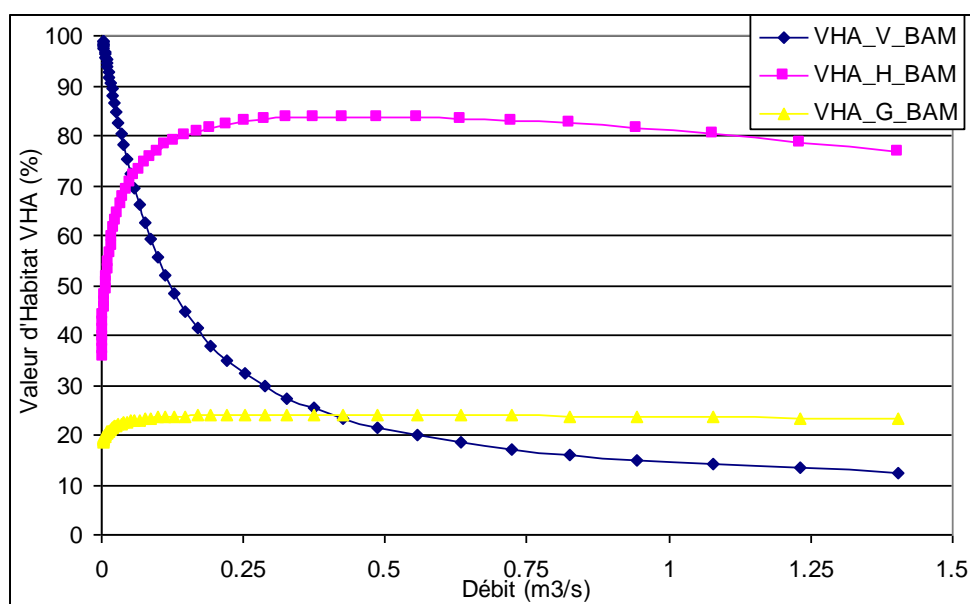


FIGURE 133 : EVOLUTION DE LA VHA POUR H, V ET S – CAS DU BARBEAU MERIDIONAL - STATION 5.

Le profil est identique aux autres stations. La VHA de la granulométrie est stable autour de 25%.

La VHA pour la hauteur augmente très nettement jusqu'à 150 l/s pour atteindre 80%. Un palier est ensuite observé et ce même seuil de VHA n'est franchi à la baisse qu'au-delà de 1m³/s. Ce paramètre est donc peu contraignant, au contraire de la vitesse, qui diminue de façon très rapide. Ainsi, la moitié de la VHA de la vitesse, proche de 100% aux plus faibles débits, est perdue à 120 l/s.

Les figures suivantes présentent l'évolution de la SPU avec le débit pour la Truite fario (stades juvénile et adulte) et le Chabot.

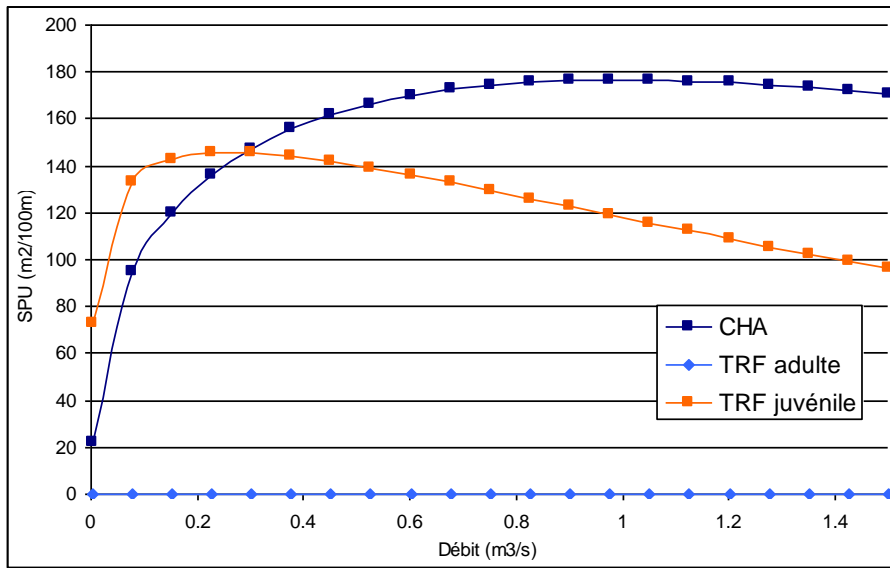


FIGURE 134 : EVOLUTION DE LA SPU EN FONCTION DU DEBIT – STATION 5.

Directement dépendante de la courbe de VHA, celle de la SPU pour l'adulte de Truite fario demeure bien évidemment nulle. La prise en compte de la Truite fario adulte n'apparaît donc pas pertinente pour l'évaluation du débit biologique de cette station.

Pour le juvénile, la gamme de débit optimale se situe entre 120 et 500 l/s. La valeur de SPU est alors supérieure à 140m²/100m, une surface intéressante vu la taille du cours d'eau.

Enfin, la courbe de SPU du Chabot traduit une augmentation marquée jusqu'à des débits plus importants, de l'ordre de 500 à 600 l/s (pour une SPU dépassant 160m²/100m). Ensuite, un plateau est observé (stagnation de la SPU) sur la fin de la gamme de débit modélisée.

Les valeurs maximales « théoriques » de SPU et les débits correspondants sont présentés dans la figure ci-dessous :

Espèce / Stade	SPU max théorique (m²/100m)	Débit (m³/s)
Truite fario adulte		
Truite fario juvénile	146	0.27
Chabot	177	0.99

FIGURE 135 : VALEUR DE SPU MAXIMALE « THEORIQUE » ET DEBIT ASSOCIE – STATION 5.

Les figures suivantes reprennent l'évolution de la SPU en fonction du débit, avec une gamme de modélisation resserrée afin de cerner plus facilement la gamme de SC et de SAR.

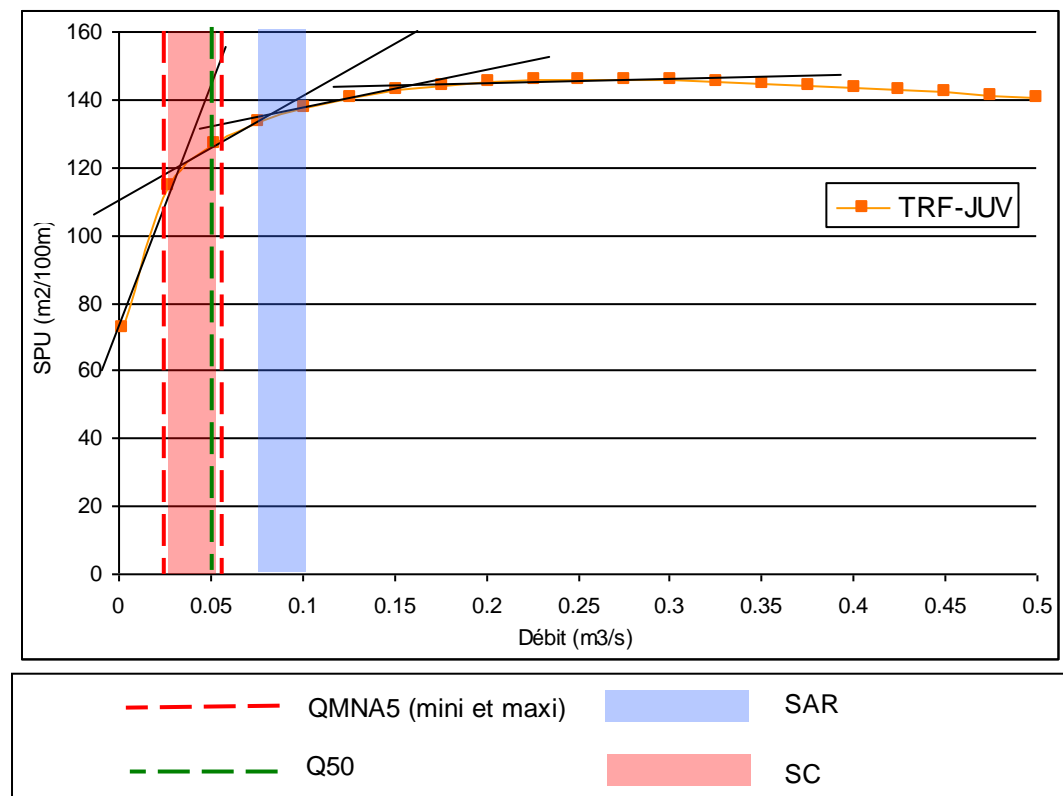


FIGURE 136 : EVOLUTION DE LA SPU EN FONCTION DU DEBIT – TRUITE FARIO JUVENILE – STATION 5.

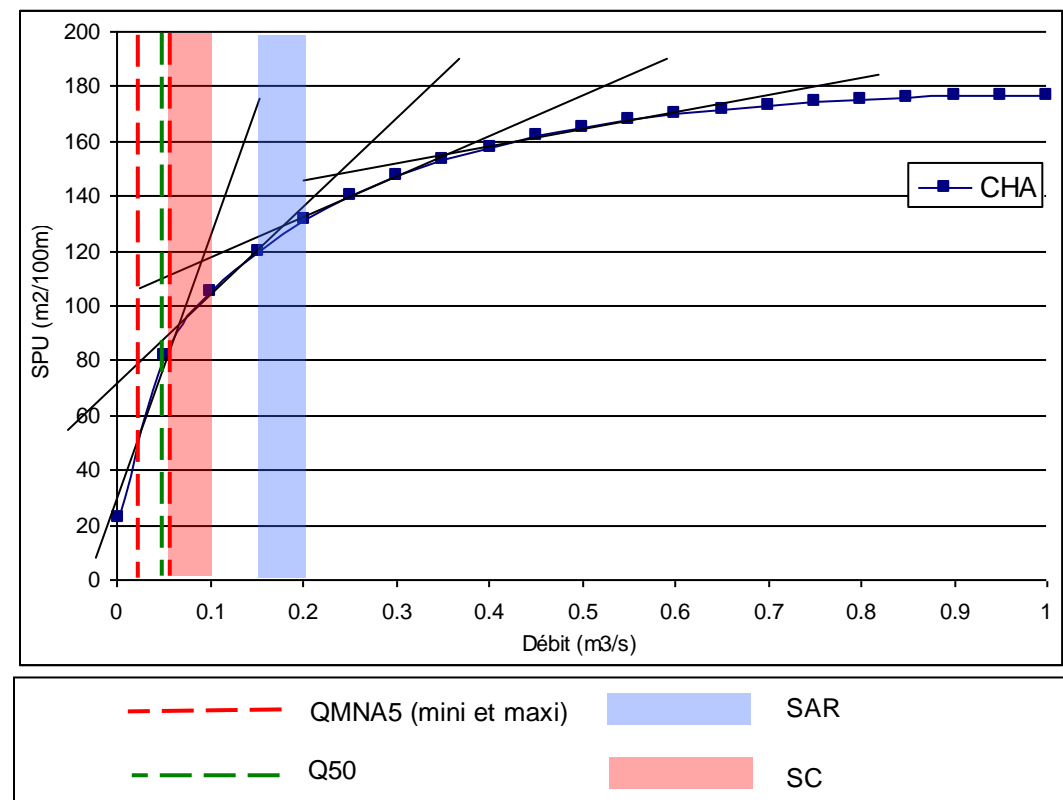


FIGURE 137 : EVOLUTION DE LA SPU EN FONCTION DU DEBIT – CHABOT – STATION 5.

L'analyse graphique précédente permet de dresser le bilan suivant :

Espèce / Stade	SC (l/s)	SAR (l/s)
Truite fario adulte		
Truite fario juvénile	27-52	77-102
Chabot	53-103	153-202

FIGURE 138 : GAMMES DE SAR ET SC RETENUES – STATION 5.

Dans ce cas de figure, l'hydrologie naturelle apparaît contraignante aussi bien pour le juvénile de Truite fario que pour le Chabot (QMNA₅ au niveau du SC). Aussi, il semble pertinent de retenir le SC de l'espèce la plus exigeante, à savoir le Chabot.

Ainsi le DB pourrait être recherché entre 53 et 103 l/s, sous réserve que l'alevin du Barbeau méridional et les espèces complémentaires ne soient pas défavorisés.

Les figures en page suivante démontrent que la gamme de DB proposée précédemment est systématiquement supérieure ou égale au SAR des espèces concernées. Ces dernières ne seraient donc pas pénalisées par la mise en place d'une telle plage de débit.

Dans ces conditions, le DB retenu en première approche est de 53-103 l/s sur la station du Merdaret. C'est une gamme de débit relativement élevée pour le cours d'eau (environ deux fois le QMNA₅) mais nécessaire au maintien des habitats « hydrauliques » pour le Chabot, déjà très défavorisé à ce niveau.

Par ailleurs, les contraintes thermiques sur ce cours d'eau apparaissent fortes (cf §4.4, synthèse du contexte environnemental) et il faudrait, dans la mesure du possible, se rapprocher de la limite haute de cet intervalle.

La gamme de DB proposée dans ces conditions renvoie à un maintien des conditions d'habitats relativement variables selon les espèces. Le juvénile de Truite fario et le Vairon sont très favorisés puisque 78 à 95% de la SPU est conservée. La Loche franche se trouve dans une situation intermédiaire avec environ 75% de l'habitat potentiel fonctionnel. Enfin, le Chabot conserve un peu plus de la moitié de la surface utile.

Cependant, comme sur les stations 3 et 4, la présence d'un réservoir biologique incite à viser le SAR du Chabot plutôt que le SC. La gamme de débit associée au SAR du Chabot s'étend de 153 à 202 l/s, soit plus de sept fois la valeur de QMNA₅ (25 – 55 l/s) et représentant quatre fois la valeur du débit médian (50 l/s). Ces valeurs de débit semblent donc peu compatibles avec l'hydrologie naturelle. Aussi, aucune valeur de DB n'est proposée sur cette station.

Espèce / Stade	SPU max (m ² /100m)	Borne inf (l/s)	SPU associée (m ² /100m)	%SPU max	Borne sup (l/s)	SPU associée (m ² /100m)	%SPU max
Truite fario adulte							
Truite fario juvénile	146	53	127	87.0	103	138	94.5
Chabot	177		83	46.9		105	59.3
Loche franche	290		196	67.6		229	79.0
Vairon	236		184	78.0		206	87.3

FIGURE 139 : VALEURS DES SPU RESULTANTES AUX BORNES DE LA GAMME DB (INITIALEMENT PRESSENTIE) ESTIMEES POUR LES ESPECES/STADES CIBLE – STATION 5.

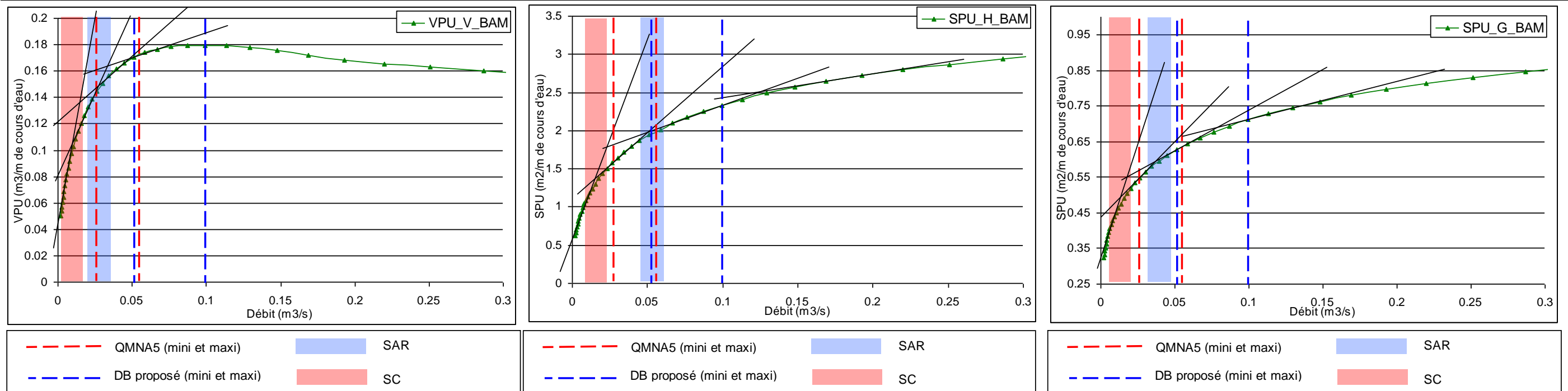


FIGURE 140 : EVOLUTION DE LA SPU EN FONCTION DU DEBIT – ALEVIN DE BARBEAU MERIDIONAL SUR LES TROIS VARIABLES – STATION 5.

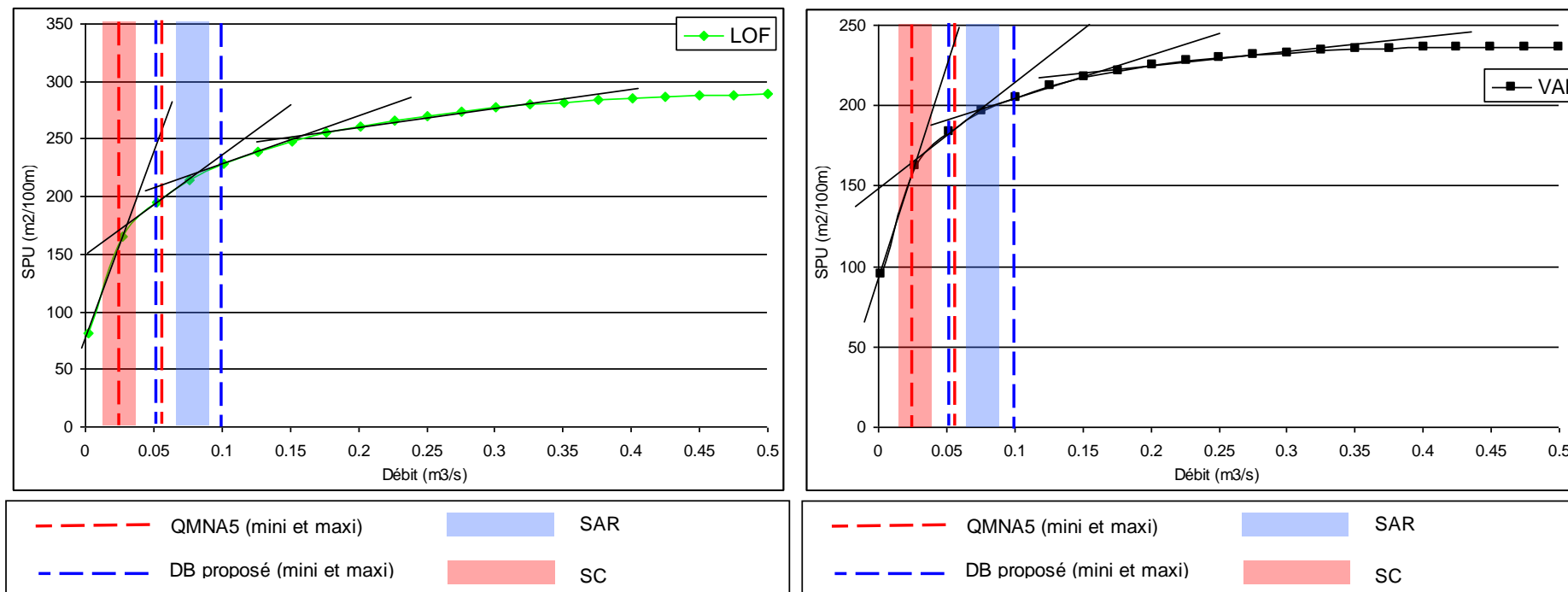


FIGURE 141 : EVOLUTION DE LA SPU EN FONCTION DU DEBIT – LOCHE FRANCHE (A GAUCHE) ET VAIRON (A DROITE) – STATION 5.

5.6. STATION 6 : CUMANE

Les données d'entrée du modèle sont présentées dans le tableau suivant

Débit (m ³ /s)	Largeur (m)	Hauteur (m)
0,015	1,86	0,050
0,302	2,97	0,175
Débit médian naturel Q50 (m ³ /s)		
0,045		
Taille du substrat (m)		
0,016		
Gamme de modélisation (débits, m ³ /s)		
0,002	à	1

FIGURE 142 : DONNEES D'ENTREE DU MODELE – STATION 6.

Il existe un rapport proche de 1 à 20 entre les débits de basses et hautes eaux, ce qui permet un bon calage du modèle. Les exposants de géométrie hydraulique, aussi bien pour la largeur (0,156) que pour la hauteur (0,418) sont tout à fait satisfaisants (proches de la moyenne des intervalles théoriques).

Comme sur la station précédente, la modélisation à haut débit n'a pas été poussée au maximum des possibilités théoriques, car la totalité de l'information pertinente est déjà comprise dans la gamme de modélisation proposée.

Les courbes suivantes présentent, sur la gamme de modélisation des débits, l'évolution des courbes de VHA pour la Truite fario (stade adulte et juvénile).

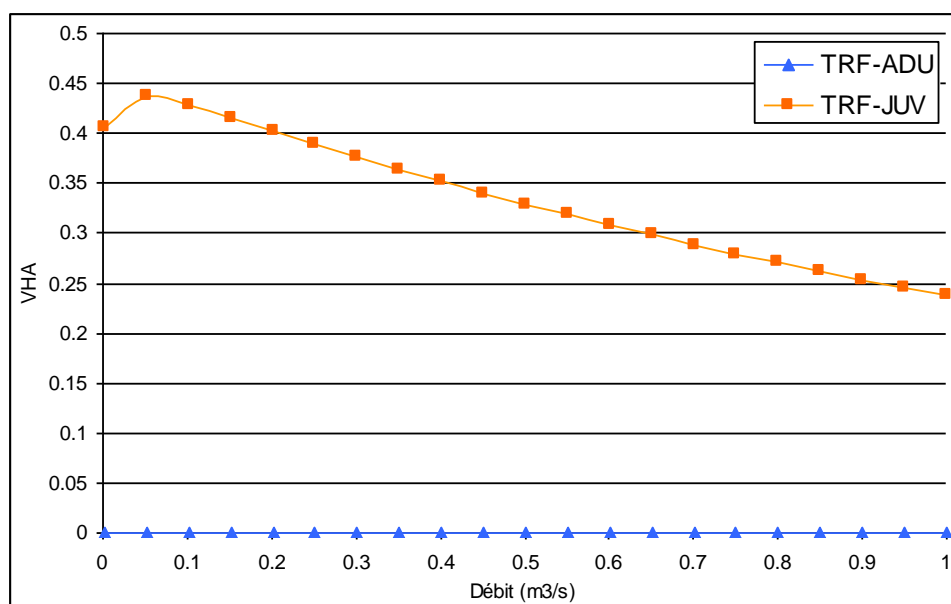


FIGURE 143 : EVOLUTION DE LA VHA EN FONCTION DU DEBIT – STATION 6.

Tout d'abord, les potentialités d'accueil pour la Truite fario adulte sont considérées comme nulles d'après le modèle. Une nouvelle fois, la hauteur moyenne au niveau de la station est très pénalisante pour ce stade, et cette métrique atteint à peine 8cm au débit médian (Q50).

Comme en atteste la figure suivante, la hauteur moyenne de 20 cm (correspondant au début de la croissance marquée de la courbe de préférence écologique de la Truite fario adulte vis-à-vis de ce paramètre) n'est obtenue qu'à 450l/s, soit 30 fois le débit de la campagne de basses eaux. Or, pour ce débit, la vitesse est déjà très élevée (70 cm/s). Dans ces conditions, la vitesse devient pénalisante avant même que la hauteur moyenne ne soit satisfaisante.

Q (m ³ /s)	Hauteur (m)	Vitesse (m/s)
0.005	0.032	0.101
0.154	0.132	0.436
0.304	0.175	0.582
0.453	0.207	0.690
0.602	0.233	0.780
0.751	0.256	0.857
0.901	0.276	0.925
1	0.288	0.968

FIGURE 144 : VALEURS DU COUPLE HAUTEUR-VITESSE « MOYENNES » A L'ECHELLE DE LA STATION EN FONCTION DU DEBIT – STATION 6.

Le diagnostic piscicole de 2011 confirme la difficulté pour l'adulte de se maintenir sur ce secteur de la Cumane puisque seulement un « adulte » (19cm) a été capturé en 2011 à Saint-Vérand (malgré des déversements de surdensitaires).

Les caractéristiques hydrogéomorphologiques sont plus favorables au juvénile, dont la VHA optimale se situe autour de 0.45 (i.e. 45% de la surface en eau est favorable). Cette valeur est rencontrée pour un débit de l'ordre de 40 l/s, soit environ trois fois le débit mesuré lors de la campagne de basses eaux. Au-delà, la courbe est rapidement décroissante puisque près de la moitié de cette VHA est perdue à la limite haute de la gamme de modélisation (1m³/s).

Les figures suivantes présentent l'évolution de la SPU avec le débit pour la Truite fario (stades juvénile et adulte).

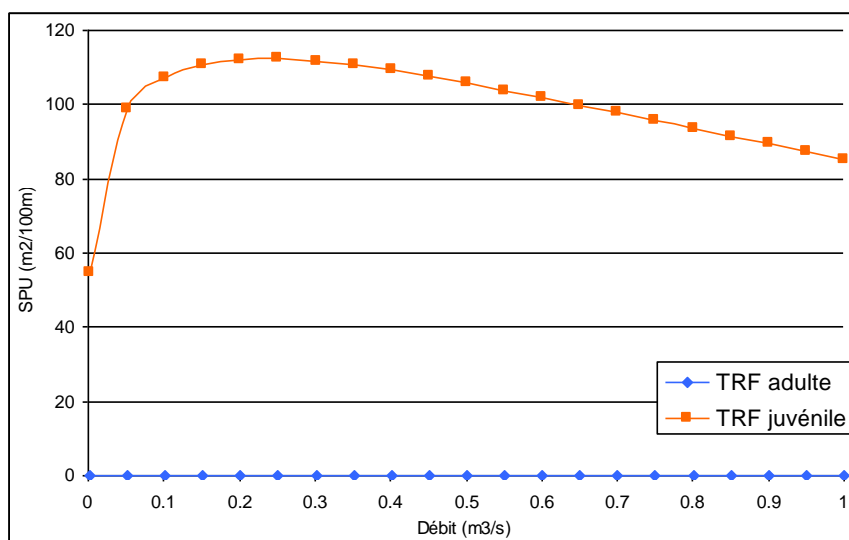


FIGURE 145 : EVOLUTION DE LA SPU EN FONCTION DU DEBIT – STATION 6.

La courbe de SPU de l'adulte, qui découle directement de celle de la VHA (comme mentionné précédemment $SPU = VHA * \text{surface mouillée}$) est donc nulle. La prise en compte de la Truite fario adulte n'apparaît donc pas pertinente pour l'évaluation du débit biologique de cette station.

En ce qui concerne le juvénile, l'augmentation de SPU est très forte jusqu'à 100l/s, puis se stabilise autour de 110m²/100m jusqu'à 400 l/s avant de décroître progressivement de manière plus notable.

Les valeurs maximales « théoriques » de SPU et les débits correspondants sont présentés dans la figure ci-dessous :

Espèce / Stade	SPU max théorique (m ² /100m)	Débit (m ³ /s)
Truite fario adulte		
Truite fario juvénile	112	0.23

FIGURE 146 : VALEUR DE SPU MAXIMALE « THEORIQUE » ET DEBIT ASSOCIE – STATION 6.

La figure suivante reprend l'évolution de la SPU en fonction du débit, avec une gamme de modélisation resserrée afin de cerner plus facilement la gamme de SC et de SAR.

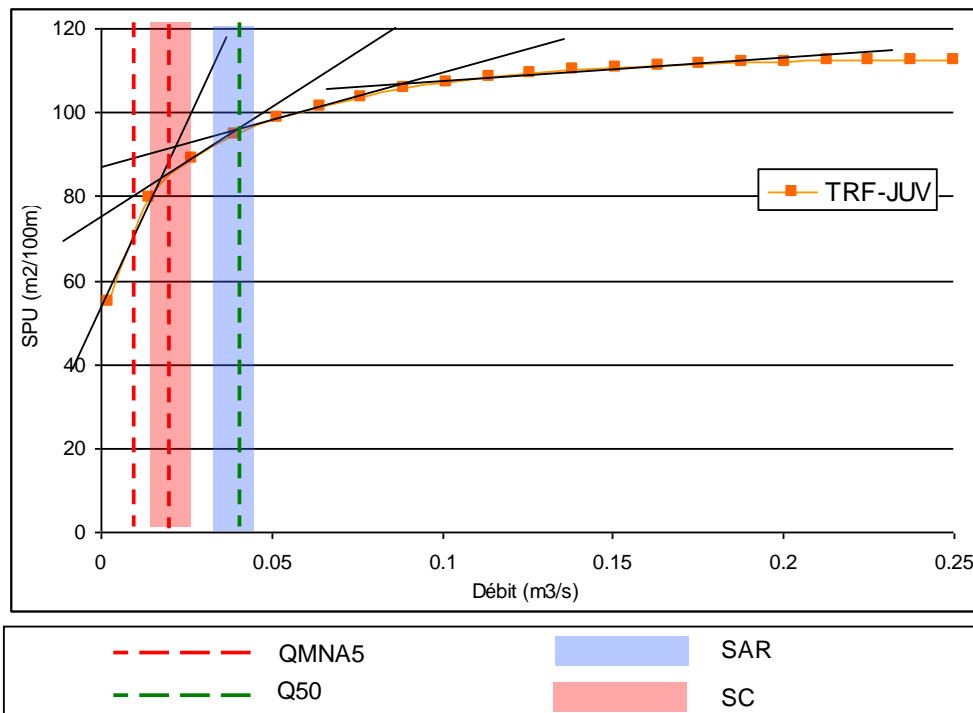


FIGURE 147 : EVOLUTION DE LA SPU EN FONCTION DU DEBIT – TRUITE FARIO JUVENILE – STATION 6.

L'analyse graphique précédente permet de dresser le bilan suivant :

Espèce / Stade	SC (l/s)	SAR (l/s)
Truite fario adulte		
Truite fario juvénile	15-27	33-45

FIGURE 148 : GAMMES DE SAR ET SC RETENUES – STATION 6.

La première analyse de ces graphiques montre que l'étiage naturel est relativement structurant pour l'alevin de la Truite fario. Ce débit d'étiage « naturel » (QMNA₅), du moins tel qu'il a pu être estimé, est en effet inférieur au SAR et dans une moindre mesure au SC (léger chevauchement). Dans ce contexte, la suite de l'analyse se basera sur les gammes de SC.

Comme décrit dans le contexte environnemental, ce cours d'eau est soumis à des problèmes significatifs en termes de qualité de l'eau, notamment sur le secteur en aval de Saint Marcellin. Cette contrainte devrait néanmoins être prochainement supprimée (ou fortement limitée) avec le transfert de l'effluent directement dans l'Isère.

La thermie apparaît également assez contraignante pour le peuplement piscicole sur le secteur aval (faible lame d'eau contribuant au réchauffement).

Malgré tout, les potentialités du milieu sont faibles. Le Chabot n'est pas présent et l'habitat pour la Truite fario est très peu favorable (absence de zones refuges, hauteur moyenne particulièrement faible). Dans ces conditions, le SC du juvénile de Truite fario apparaît pertinent afin de maintenir des conditions (minimales) satisfaisantes sur ce cours d'eau.

Aussi, le DB pourra être recherché dans une fourchette comprise entre 15 et 27 l/s, permettant le maintien de 80 à 90% de l'habitat potentiel du juvénile de Truite fario.

Néanmoins, les contraintes environnementales, et notamment thermiques, sur ce cours d'eau sont élevées (cf §4.4, synthèse du contexte environnemental) et militent pour se rapprocher, dans la mesure du possible, au maximum de la limite haute de cet intervalle.

Le tableau ci-dessous synthétise les résultats obtenus, notamment les valeurs de SPU résultantes aux bornes de la gamme de DB :

Espèce / Stade	SPU max (m ² /100m)	Borne inf (l/s)	SPU associée (m ² /100m)	%SPU max	Borne sup (l/s)	SPU associée (m ² /100m)	%SPU max
Truite fario adulte							
Truite fario juvénile	112	15	80	71.4	27	89	79.5

FIGURE 149 : VALEURS DES SPU RESULTANTES AUX BORNES DE LA GAMME DB ESTIMEES POUR LES ESPECES/STADES CIBLE – STATION 6.

5.7. STATION 7 : VEZY

Les données d'entrée du modèle sont présentées dans le tableau suivant :

Débit (m ³ /s)	Largeur (m)	Hauteur (m)
0,099	3,087	0,149
0,275	3,638	0,194
Débit médian naturel Q50 (m ³ /s)		
0,1		
Taille du substrat (m)		
0,028		
Gamme de modélisation (débits, m ³ /s)		
0,01	à	1,2

FIGURE 150 : DONNEES D'ENTREE DU MODELE – STATION 7.

Le rapport entre le débit de basses eaux et celui de hautes eaux est légèrement inférieur à 3, donc conforme à la recommandation du protocole pour le bon calage du modèle.

Les exposants de géométrie hydraulique (exposants reliant la hauteur et la largeur au débit) sont quant à eux inclus dans les intervalles théoriques. Ils s'élèvent à 0,161 pour la largeur (normalement compris entre 0 et 0,3) et 0,258 pour la hauteur (normalement compris entre 0,2 et 0,6).

Les courbes suivantes présentent, sur la gamme de modélisation des débits, l'évolution des courbes de VHA pour la Truite fario (stade adulte et juvénile).

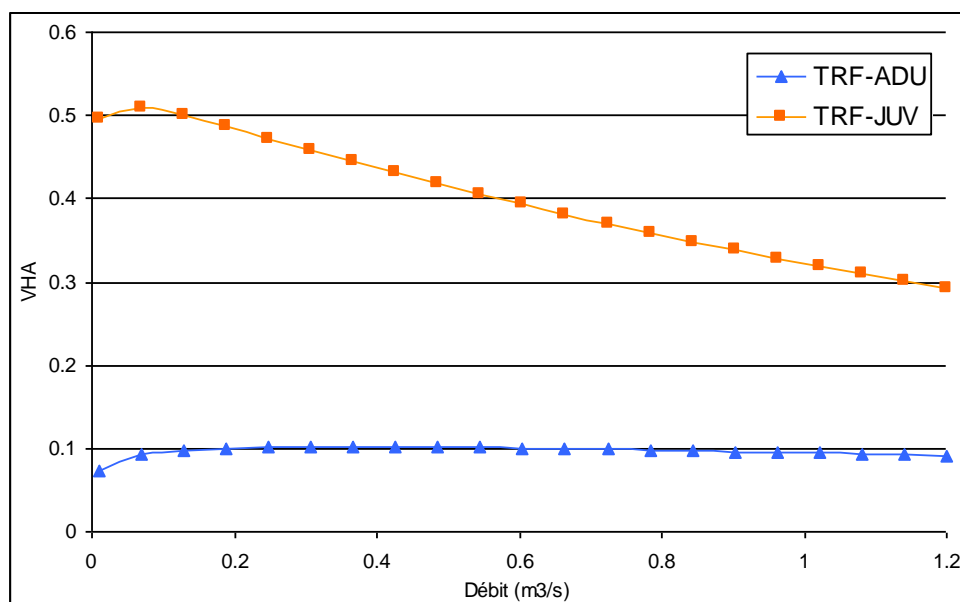


FIGURE 151 : EVOLUTION DE LA VHA EN FONCTION DU DEBIT – STATION 7.

Pour le Vezy, les capacités d'accueil pour le juvénile de Truite fario semblent correctes puisque la VHA optimale dépasse les 50%, pour un débit de l'ordre de 50l/s. La décroissance est ensuite rapide pour les débits supérieurs à 200l/s.

Pour l'adulte, la courbe de VHA est relativement stable autour de 10%, une valeur faible en première approche mais qui traduit des potentialités non négligeables. Le recensement de plusieurs adultes dans le secteur de Vinay (donc sur un secteur bien plus apical où la hauteur d'eau est à priori plus limitante) lors de l'inventaire piscicole de 2011 laisse penser que ce stade de développement pourrait également coloniser la partie aval du cours d'eau.

Les figures suivantes présentent l'évolution de la SPU avec le débit pour la Truite fario (stades juvénile et adulte).

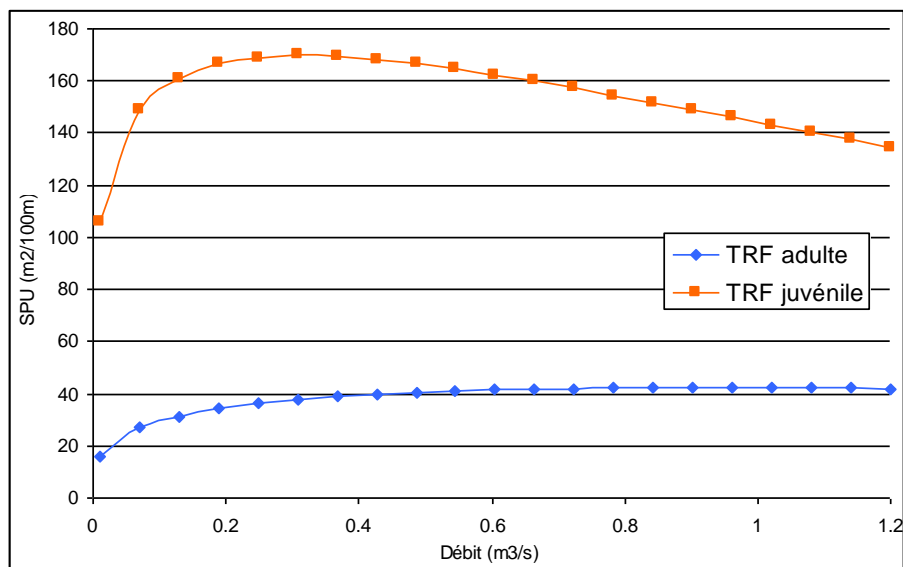


FIGURE 152 : EVOLUTION DE LA SPU EN FONCTION DU DEBIT – STATION 7.

Les mêmes tendances que pour la VHA sont constatées au niveau des courbes de SPU. La courbe de l'alevin est fortement croissante jusqu'à 150 l/s. Le seuil de 160m²/100m de surface utile est maintenu jusqu'à 700 l/s, avant une baisse plus significative de la courbe.

La courbe de l'adulte a une allure beaucoup plus « plate », avec une SPU qui ne varie quasiment pas entre 300 l/s et la borne supérieure de l'intervalle de débit modélisé (autour de 40 m²/100m).

Les valeurs maximales « théoriques » de SPU et les débits correspondants sont présentés dans la figure ci-dessous :

Espèce / Stade	SPU max théorique (m²/100m)	Débit (m³/s)
Truite fario adulte	42	0.93
Truite fario juvénile	170	0.31

FIGURE 153 : VALEUR DE SPU MAXIMALE « THEORIQUE » ET DEBIT ASSOCIE – STATION 7.

Les figures suivantes reprennent l'évolution de la SPU en fonction du débit, avec une gamme de modélisation resserrée afin de cerner plus facilement la gamme de SC et de SAR.

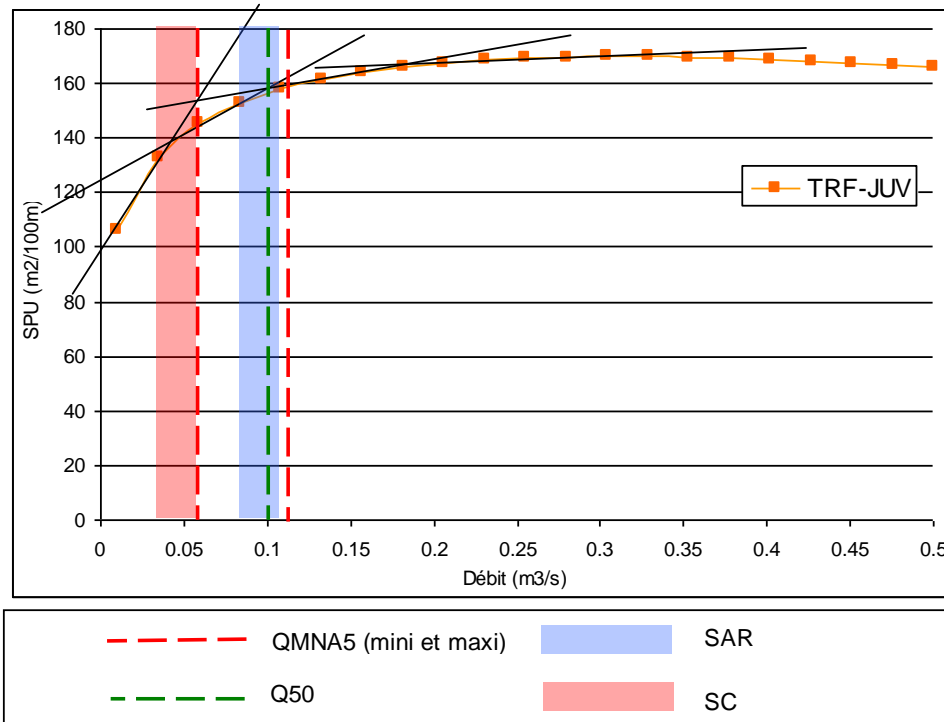


FIGURE 154 : EVOLUTION DE LA SPU EN FONCTION DU DEBIT – TRUITE FARIO JUVENILE – STATION 7.

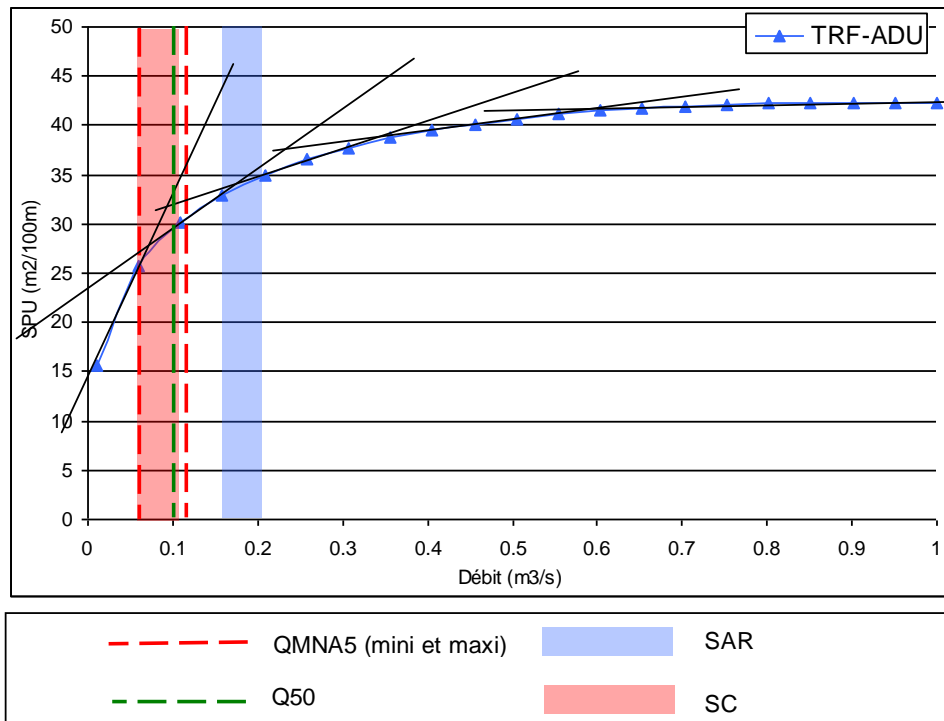


FIGURE 155 : EVOLUTION DE LA SPU EN FONCTION DU DEBIT – TRUITE FARIO ADULTE – STATION 7.

L'analyse graphique précédente permet de dresser le bilan suivant :

Espèce / Stade	SC (l/s)	SAR (l/s)
Truite fario adulte	60-109	158-208
Truite fario juvénile	35-60	84-108

FIGURE 156 : GAMMES DE SAR ET SC RETENUES – STATION 7.

En première approche l'analyse graphique démontre que l'hydrologie naturelle n'est pas particulièrement contraignante pour le juvénile puisque le QMNA₅ naturel reconstitué englobe le SAR et reste supérieur au SC. En revanche, pour l'adulte ce même débit d'étiage correspond globalement au SC.

Bien que les potentialités d'accueil du secteur apparaissent limitées pour l'adulte de Truite fario (de l'ordre de 10% de la surface en eau), il est tout de même proposé de ne pas défavoriser ce stade de développement. Cette valeur demeure en effet tout à fait significative à l'échelle des affluents rive droite de l'Isère. On note de plus que le secteur offre certaines caractéristiques favorables au stade adulte de la Truite fario, à savoir notamment la présence de zones refuge en période d'étiage (petites mouilles) et une température estivale inférieure à 20°C (à part sur le secteur amont, plus exposé au rayonnement). Enfin, la qualité de l'eau n'est a priori par un facteur limitant sur le Vézy.

Dans ces conditions, il est proposé en première approche de retenir un DB correspond au SC de l'adulte TRF, soit un débit de 60 à 109 l/s. L'analyse qualitative des « contraintes » environnementales (cf §4.4, synthèse du contexte environnemental) n'engendre pas d'ajustement particulier du débit biologique sur cette station.

Cette gamme de débit permet de maintenir 60 à 70% de la SPU potentielle de l'adulte et plus de 85% de celle du juvénile, comme en atteste le tableau suivant.

Néanmoins, et comme précisé par l'ONEMA, la présence d'un réservoir biologique à l'aval de cette station incite à maintenir le SAR de l'adulte TRF, et non le SC, par mesure de protection. Dans ces conditions, la gamme de DB correspond à 158-208 l/s.

Cette plage de débit apparait a priori contraignante vis-à-vis de l'hydrologie naturelle, sachant que sa caractérisation reste entachée d'incertitude, puisque la gamme de débit associé au QMNA₅ (estimé entre 60 et 115 l/s) englobe la valeur du débit médian (100 l/s).

Ces valeurs de débit semblent donc peu compatibles avec l'hydrologie naturelle. Aussi, aucune valeur de DB n'est proposée sur cette station.

Espèce / Stade	SPU max (m ² /100m)	Borne inf (l/s)	SPU associée	%SPU max	Borne sup (l/s)	SPU associée	%SPU max
Truite fario adulte	42	60	26	61.9	109	30	71.4
Truite fario juvénile	170		146	85.9		158	92.9

FIGURE 157 : VALEURS DES SPU RESULTANTES AUX BORNES DE LA GAMME DB (INITIALEMENT PRESENTIE) ESTIMEES POUR LES ESPACES/STADES CIBLE – STATION 7.

5.8. STATION 8 : LEZE

Les données d'entrée du modèle sont présentées dans le tableau suivant

Débit (m ³ /s)	Largeur (m)	Hauteur (m)
0,061	2,00	0,120
0,125	2,24	0,148
Débit médian naturel Q50 (m ³ /s)		
0,125		
Taille du substrat (m)		
0,015		
Gamme de modélisation (débits, m ³ /s)		
0,005	à	0,85

FIGURE 158 : DONNEES D'ENTREE DU MODELE – STATION 8.

Le rapport entre le débit de basses et de hautes eaux est multiplié par deux soit le minimum pour un bon calage du modèle.

Les exposants de géométrie hydraulique (exposants reliant la hauteur et la largeur au débit) sont quant à eux inclus dans l'intervalle théorique. Ils s'élèvent à 0,159 pour la largeur (normalement compris entre 0 et 0,3) et 0,290 pour la hauteur (normalement compris entre 0,2 et 0,6). Cette deuxième variable apparaît un peu plus faible tout en ne traduisant pas de fonctionnement atypique.

Les courbes suivantes présentent, sur la gamme de modélisation des débits, l'évolution des courbes de VHA pour la Truite fario (stade adulte et juvénile).

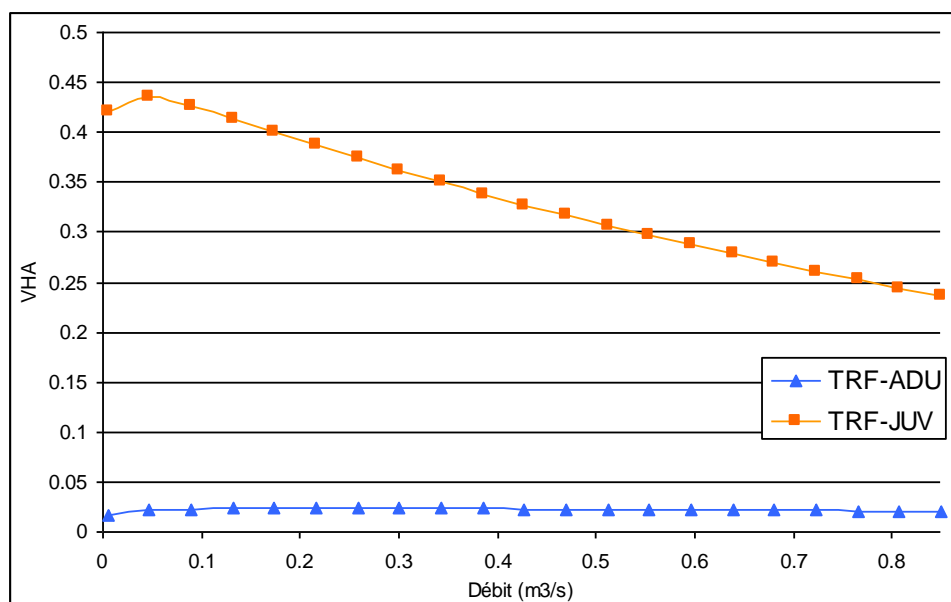


FIGURE 159 : EVOLUTION DE LA VHA EN FONCTION DU DEBIT – STATION 8.

Encore une fois, les capacités d'accueil pour la Truite fario adulte sont tout à fait limitées et n'excèdent jamais 2,5% de la surface mouillée, quel que soit le débit considéré. Le maintien de ce stade de développement en densité notable sur ce secteur de la Lèze apparaît donc assez peu probable. Les

inventaires piscicoles réalisés sur ce cours d'eau en 2011 permettent difficilement de faire le lien avec ces résultats. La première station a été positionnée dans la zone du marais (secteur amont, milieu atypique), la deuxième à l'aval du cours d'eau sur un linéaire assez artificialisé.

Du côté du juvénile, et comme sur de nombreuses stations de cette étude, la VHA est relativement satisfaisante et demeure supérieure à 40% jusqu'à 175 l/s, avec un optimum aux alentours de 30 l/s. La courbe est par la suite toujours décroissante, en raison de la (trop) forte augmentation de la vitesse du courant.

Les figures suivantes présentent l'évolution de la SPU avec le débit pour la Truite fario (stades juvénile et adulte).

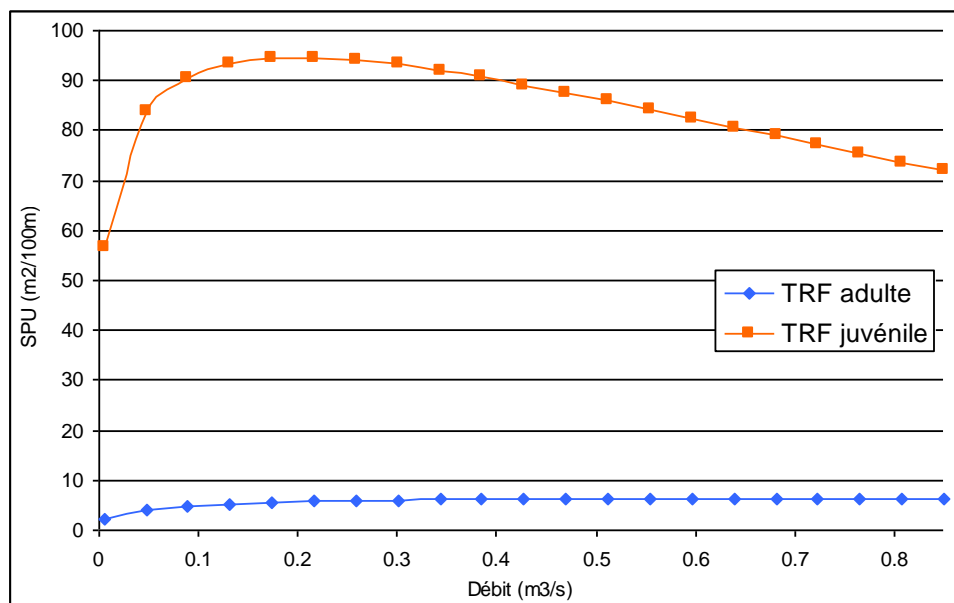


FIGURE 160 : EVOLUTION DE LA SPU EN FONCTION DU DEBIT – STATION 8.

Au niveau de la SPU, la Truite fario adulte rencontre des potentialités d'habitat inférieures à 7m²/100m sur l'ensemble de la gamme de débit modélisée. La prise en compte de la Truite fario adulte n'apparaît donc pas pertinente pour l'évaluation du débit biologique de cette station.

La courbe du juvénile croît significativement à bas débit et franchit le seuil de 90m²/100m à 90l/s. Ce même seuil est dépassé à la baisse à 400l/s. La gamme de débit intermédiaire constitue l'optimum théorique, avec une valeur maximale observée à 200 l/s (95m²/100m).

Les valeurs maximales « théoriques » de SPU et les débits correspondants sont présentés dans la figure ci-dessous :

Espèce / Stade	SPU max théorique (m ² /100m)	Débit (m ³ /s)
Truite fario adulte	6	0.60
Truite fario juvénile	95	0.20

FIGURE 161 : VALEUR DE SPU MAXIMALE « THEORIQUE » ET DEBIT ASSOCIE – STATION 8.

La figure suivante reprend l'évolution de la SPU en fonction du débit, avec une gamme de modélisation resserrée afin de cerner plus facilement la gamme de SC et de SAR.

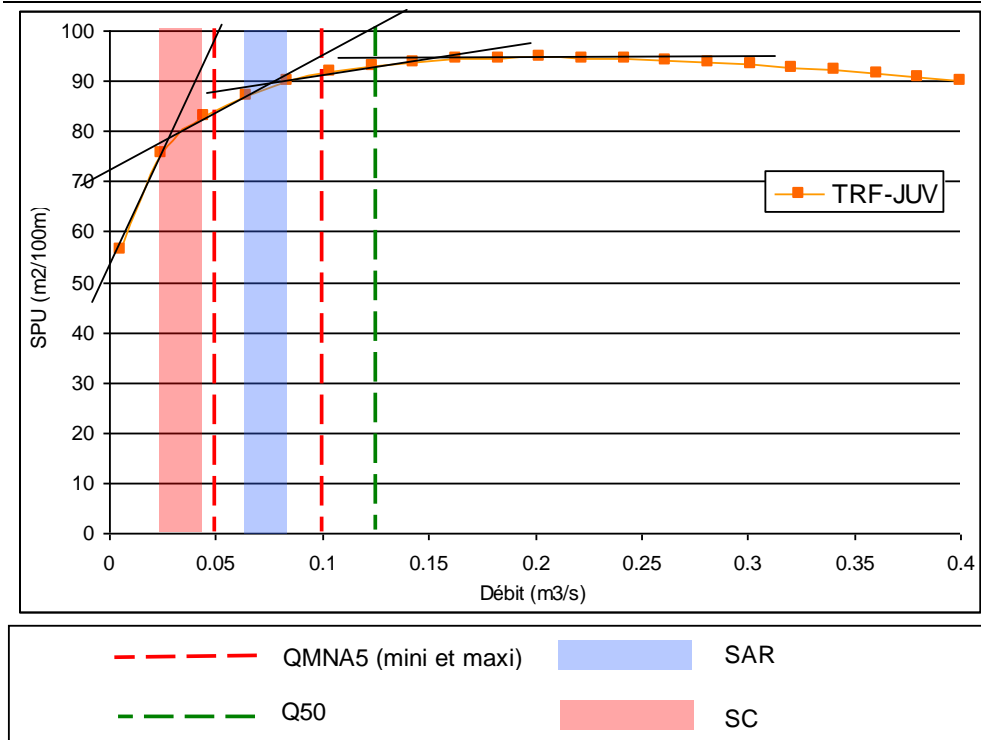


FIGURE 162 : EVOLUTION DE LA SPU EN FONCTION DU DEBIT – TRUITE FARIO JUVENILE – STATION 8.

L'analyse graphique précédente permet de dresser le bilan suivant :

Espèce / Stade	SC (l/s)	SAR (l/s)
Truite fario adulte		
Truite fario juvénile	25-45	64-84

FIGURE 163 : GAMMES DE SAR ET SC RETENUES – STATION 8.

L'analyse graphique tend à démontrer que les étiages sont naturellement relativement peu structurants pour le seul stade ciblé sur ce cours d'eau (juvénile de Truite fario) puisque le QMNA₅ naturel reconstitué encadre le SAR et reste en tout cas au dessus du SC.

Dans ces conditions, il convient de cibler le SAR d'autant qu'une dégradation de la qualité de l'eau est observée sur le secteur aval (classe d'état moyenne).

Le DB pourrait ainsi être recherché dans une fourchette comprise entre 64 et 84 l/s. Le gain de SPU entre les deux bornes de cet intervalle n'étant pas forcément très significatif (environ 3% soit à peine 3m²/100m), le « bas » de cette gamme suffit à maintenir des potentialités intéressantes pour ce stade de développement finalement assez peu exigeant du point de vue des paramètres hydrauliques.
A noter que ce cours d'eau est néanmoins classé en réservoir biologique.

Espèce / Stade	SPU max (m ² /100m)	Borne inf (l/s)	SPU associée (m ² /100m)	%SPU max	SAR (l/s)	SPU associée (m ² /100m)	%SPU max
Truite fario adulte							
Truite fario juvénile	95	64	87	91.6	84	90	94.7

FIGURE 164 : VALEURS DES SPU RESULTANTES AUX BORNES DE LA GAMME DB ESTIMEES POUR LES ESPECES/STADES CIBLE – STATION 8.

5.9. STATION 9 : TRERY

Les données d'entrée du modèle sont présentées dans le tableau suivant

Débit (m ³ /s)	Largeur (m)	Hauteur (m)
0,132	5,33	0,073
1,345	6,3	0,207
Débit médian naturel Q50 (m ³ /s)		
0,2		
Taille du substrat (m)		
0,035		
Gamme de modélisation (débits, m ³ /s)		
0,015	à	1,5

FIGURE 165 : DONNEES D'ENTREE DU MODELE – STATION 9.

Sur cette station, le débit de hautes eaux est près de dix fois supérieur à celui de basses eaux et permet (en théorie) un bon calage du modèle.

La « pente » de la relation entre la largeur mouillée et le débit, qui atteint 0,072, est faible mais satisfaisante (*i.e.* comprise dans l'intervalle donné par les auteurs de la méthode). La « pente » liant la hauteur d'eau avec le débit est quand dans la partie supérieure de l'intervalle. La valeur obtenue est de 0,489, et l'intervalle s'étend entre 0,2 et 0,6.

Les courbes suivantes présentent, sur la gamme de modélisation des débits, l'évolution des courbes de VHA pour la Truite fario (stade adulte et juvénile).

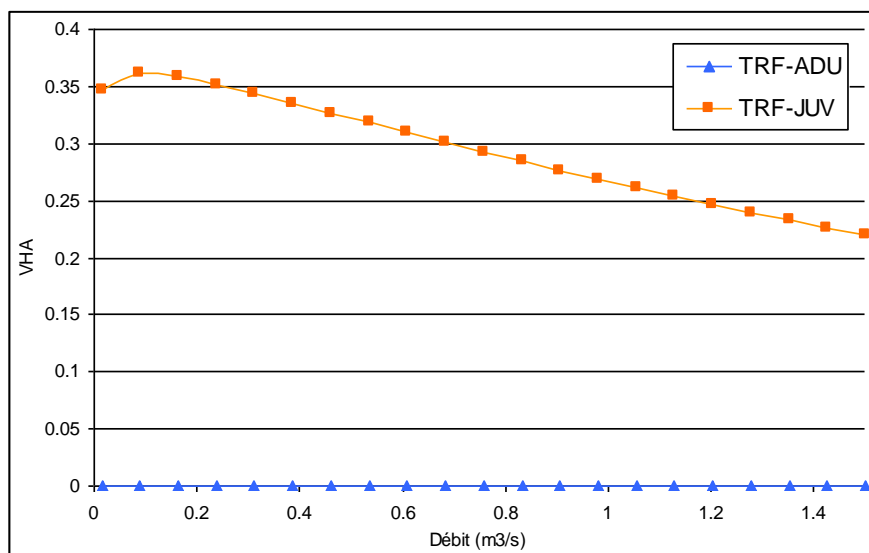


FIGURE 166 : EVOLUTION DE LA VHA EN FONCTION DU DEBIT – STATION 9.

Comme sur les stations du Merdaret ou de la Cumane, la valeur d'habitat de l'adulte de Truite fario est considérée comme nulle par le modèle sur l'ensemble de la gamme de débit modélisée. Comme à chaque fois, la hauteur est le paramètre limitant et ne dépasse pas 8cm au niveau du débit médian

(Q50), soit une valeur beaucoup trop faible vis-à-vis des exigences écologiques de ce stade de développement.

Dans le cadre des inventaires piscicole de 2011, quelques individus supérieurs à 20 cm ont pourtant été contactés dans le secteur en amont de Vinay (station TRE2).

Le juvénile apparait plus favorisé par les conditions hydrauliques puisque la VHA atteint 36% au niveau de l'optimum, correspondant à un débit de 90 l/s. Cette valeur reste néanmoins plutôt faible, en comparaison des autres stations du suivi.

Les figures suivantes présentent l'évolution de la SPU avec le débit pour la Truite fario (stades juvénile et adulte).

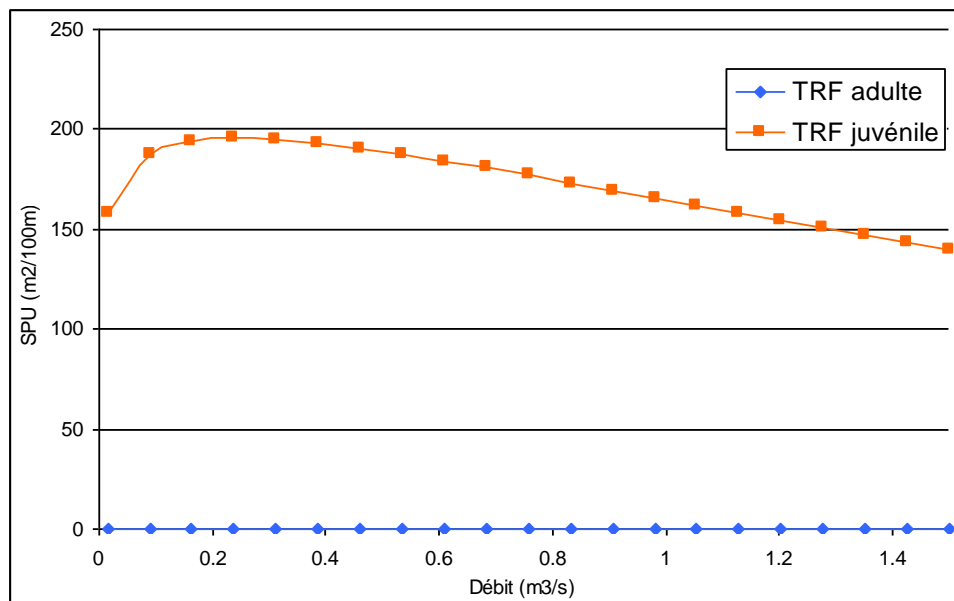


FIGURE 167 : EVOLUTION DE LA SPU EN FONCTION DU DEBIT – STATION 9.

La courbe de SPU de l'adulte est nulle et la prise en compte de ce stade adulte n'apparait donc pas pertinente pour l'évaluation du débit biologique de cette station.

La courbe de SPU du juvénile possède la même allure que la plupart des stations Estimhab de ce suivi, à savoir une forte croissance à bas débit, un petit plateau, puis une zone de décroissance assez marquée. La zone de replat, mettant en évidence la gamme de débit la plus favorable, est comprise entre 150 et 400l/s.

Les valeurs maximales « théoriques » de SPU et les débits correspondants sont présentés dans la figure ci-dessous :

Espèce / Stade	SPU max théorique (m²/100m)	Débit (m³/s)
Truite fario adulte		
Truite fario juvénile	196	0.25

FIGURE 168 : VALEUR DE SPU MAXIMALE « THEORIQUE » ET DEBIT ASSOCIE – STATION 9.

La figure suivante reprend l'évolution de la SPU en fonction du débit, avec une gamme de modélisation resserrée afin de cerner plus facilement la gamme de SC et de SAR.

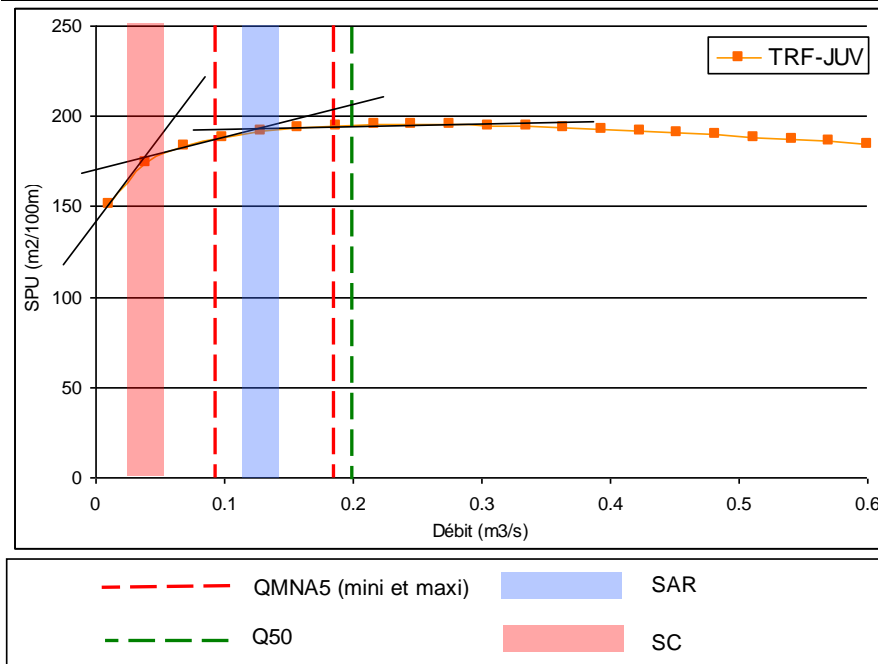


FIGURE 169 : EVOLUTION DE LA SPU EN FONCTION DU DEBIT – TRUITE FARIO JUVENILE – STATION 9.

L'analyse graphique précédente permet de dresser le bilan suivant :

Espèce / Stade	SC (l/s)	SAR (l/s)
Truite fario adulte		
Truite fario juvénile	25-54	113-143

FIGURE 170 : GAMMES DE SAR ET SC RETENUES – STATION 9.

Sur cette station, seul le juvénile de TRF a au final été ciblé (potentialités jugé nulles pour l'adulte par le modèle). Pour ce stade de développement, l'hydrologie naturelle telle qu'elle a été estimée est peu contraignante. En effet, la fourchette d'estimation du QMNA5 naturel reconstitué encadre le SAR, mais lui est supérieure sur une large partie de la gamme. Il semble donc injustifié de se baser sur la gamme de SC pour la recherche du DB. On rappelle, en effet, que le SC correspond à une perte d'habitat très rapide, qui apparaît trop contraignante pour un milieu qui offre « naturellement » des conditions hydrauliques favorables au maintien des peuplements piscicoles.

Aussi, le DB devra être recherché dans la fourchette de débit attribué au SAR du juvénile de Truite fario, soit 113 à 143 l/s. Comme sur la Lèze, le gain de SPU à l'intérieur de cette gamme de débit est faible (+2%, voir figure suivante) et les potentialités sont quasi optimales (>95% de la SPU maximale).
Aussi, et malgré le classement en réservoir biologique, le DB pourra être choisi dans la partie basse de cet intervalle, d'autant qu'il n'existe à priori pas de grosses pressions (thermiques, physico-chimiques) sur ce cours d'eau (cf §4.4, synthèse du contexte environnemental).

Espèce / Stade	SPU max (m²/100m)	Borne inf (l/s)	SPU associée (m²/100m)	%SPU max	Borne sup (l/s)	SPU associée (m²/100m)	%SPU max
Truite fario adulte							
Truite fario juvénile	196	113	190	96.9	143	193	98.5

FIGURE 171 : VALEURS DES SPU RESULTANTES AUX BORNES DE LA GAMME DB ESTIMEES POUR LES ESPECES/STADES CIBLE – STATION 9.

5.10. STATION 10 : NANT

Les données d'entrée du modèle sont présentées dans le tableau suivant :

Débit (m ³ /s)	Largeur (m)	Hauteur (m)
0,028	3,47	0,144
0,127	4,33	0,214
Débit médian naturel Q50 (m ³ /s)		
0,365		
Taille du substrat (m)		
0,129		
Gamme de modélisation (débits, m ³ /s)		
0,002	à	0,65

FIGURE 172 : DONNEES D'ENTREE DU MODELE – STATION 10.

Le rapport entre le débit de basses et de hautes eaux est proche de cinq ce qui garantit un bon calage du modèle.

Les exposants de géométrie hydraulique (exposants reliant la hauteur et la largeur au débit) sont quant à eux inclus dans les gammes prévues par les auteurs de la méthode. Ils s'élèvent à 0,146 pour la largeur (soit le centre de l'intervalle théorique) et 0,262 pour la hauteur (normalement compris entre 0,2 et 0,6).

Les courbes suivantes présentent, sur la gamme de modélisation des débits, l'évolution des courbes de VHA pour la Truite fario (stade adulte et juvénile).

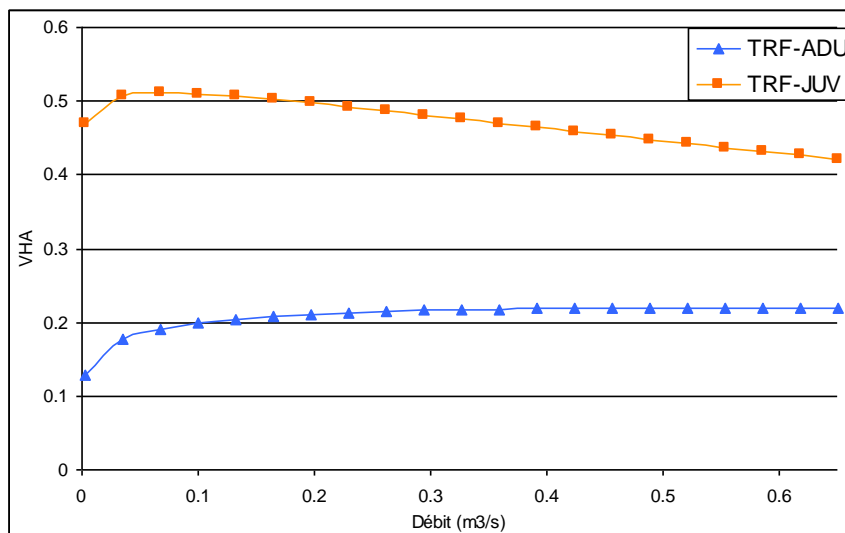


FIGURE 173 : EVOLUTION DE LA VHA EN FONCTION DU DEBIT – STATION 10.

Le Nant, comme divers cours d'eau en rive gauche de l'Isère, possède un potentiel (hydraulique) plus élevé vis-à-vis des espèces salmonicoles, comme en atteste la VHA de l'adulte de Truite fario. Cette variable dépasse les 0,2 (donc 20% de la surface en eau est potentiellement propice à ce stade de développement), dès 100l/s. La courbe demeure ensuite relativement plane sur la totalité de la gamme modélisée.

La VHA du juvénile augmente fortement à bas débit et dépasse le seuil de 50% autour de 20l/s, qui correspond globalement à l'optimum théorique.

Les figures suivantes présentent l'évolution de la SPU avec le débit pour la Truite fario (stades juvénile et adulte).

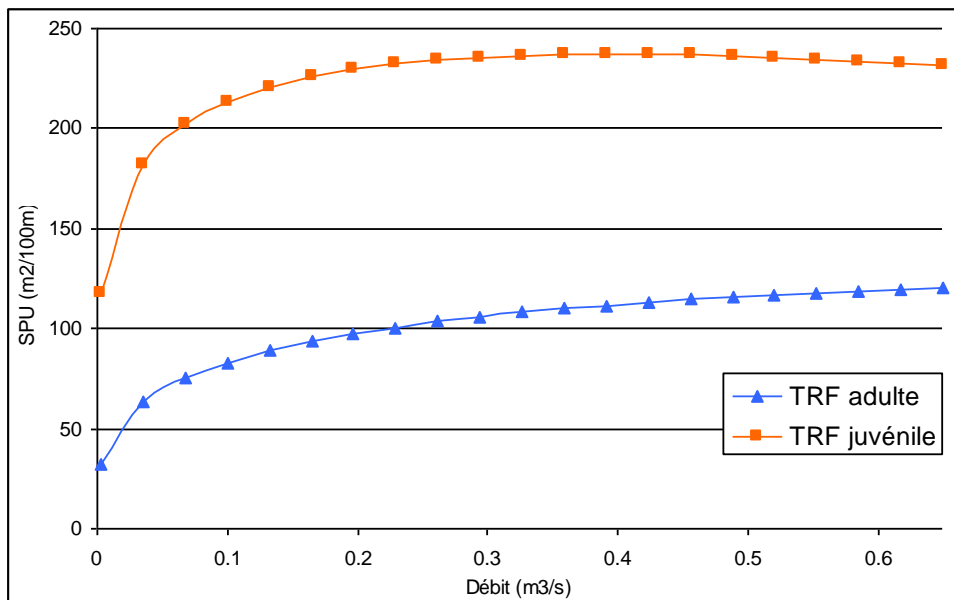


FIGURE 174 : EVOLUTION DE LA SPU EN FONCTION DU DEBIT – STATION 10.

L'analyse des courbes de surface utile met en évidence une augmentation continue sur une gamme de débit plus large (que pour la VHA), en lien avec l'augmentation de la surface mouillée et notamment la remise en eau des zones de bordure.

Pour le juvénile, la courbe s'élève très significativement jusqu'à 200 l/s, avant une zone de pallier correspondant à une SPU d'environ 235m²/100m, qui s'étend jusqu'à la fin de la gamme de modélisation.

La courbe de l'adulte est croissante sur l'ensemble de la gamme de débit modélisée, bien que l'augmentation de SPU soit quasiment négligeable à partir de 500 l/s. Le seuil de 100m²/100m est dépassé pour un débit de l'ordre de 225 l/s.

Les différents inventaires piscicoles récents ou passés corroborent ces informations et confirment d'ailleurs bien la fonctionnalité et le dynamisme de la population de Truites fario sur ce cours d'eau.

L'analyse graphique précédente permet de dresser le bilan suivant :

Espèce / Stade	SPU max théorique (m²/100m)	Débit (m³/s)
Truite fario adulte	125	1.2
Truite fario juvénile	237	395

FIGURE 175 : GAMMES DE SAR ET SC RETENUES – STATION 10.

Les figures suivantes reprennent l'évolution de la SPU en fonction du débit, avec une gamme de modélisation resserrée afin de cerner plus facilement la gamme de SC et de SAR.

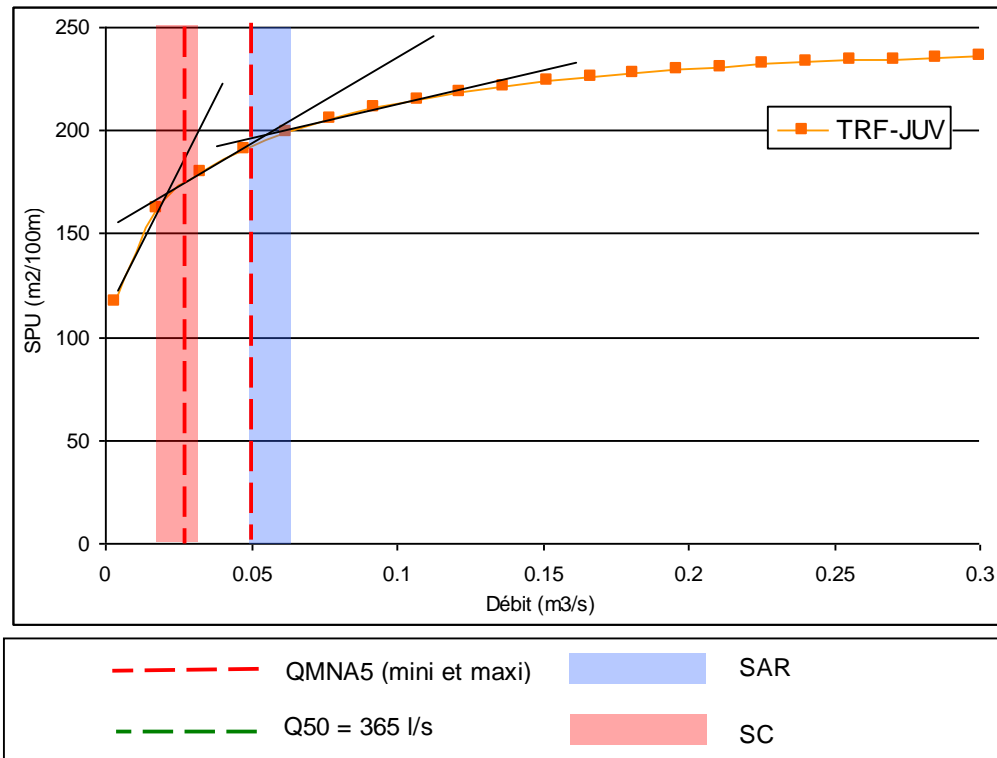


FIGURE 176 : EVOLUTION DE LA SPU EN FONCTION DU DEBIT – TRUITE FARIO JUVENILE – STATION 10.

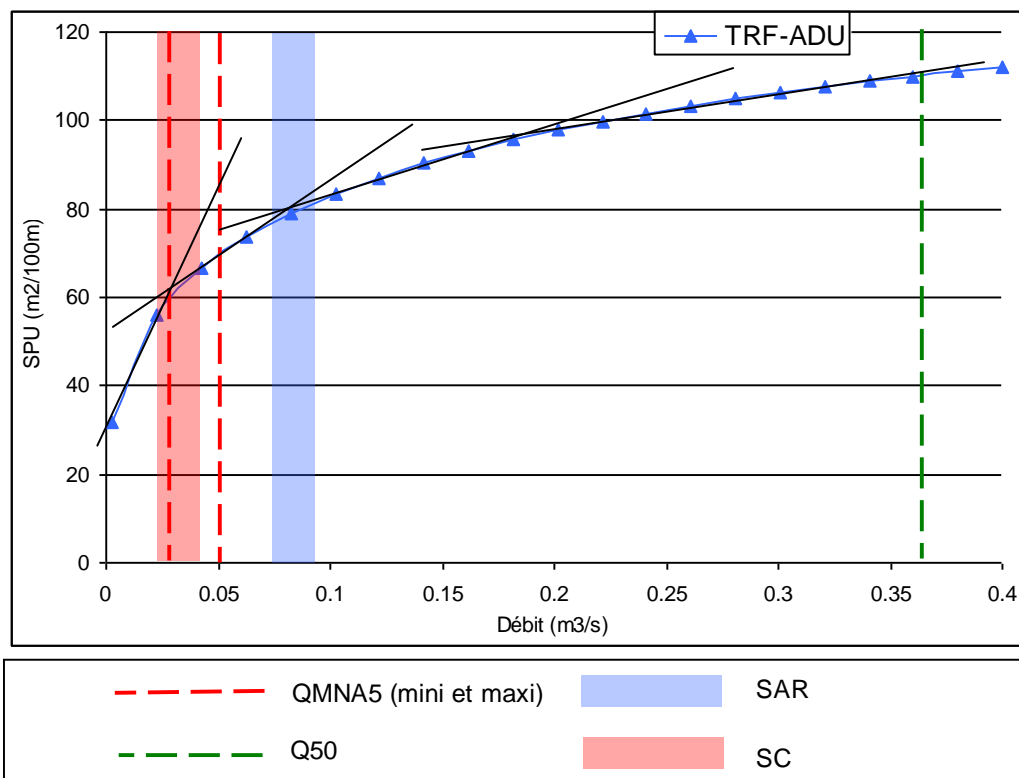


FIGURE 177 : EVOLUTION DE LA SPU EN FONCTION DU DEBIT – TRUITE FARIO ADULTE – STATION 10.

L'analyse graphique précédente permet de dresser le bilan suivant :

Espèce / Stade	SC (l/s)	SAR (l/s)
Truite fario adulte	23-43	72-92
Truite fario juvénile	18-33	48-62

FIGURE 178 : GAMMES DE SAR ET SC RETENUES – STATION 10.

Sur cette station, l'analyse graphique démontre que l'hydrologie naturelle estimée est moyennement contraignante pour le juvénile de Truite fario (QMNA₅ naturel reconstitué situé entre le SC et le SAR) mais l'est un peu plus pour l'adulte (QMNA₅ correspondant globalement au SC).

Les potentialités d'accueil sont par ailleurs très importantes pour l'adulte (>20% de la surface en eau soit la plus forte VHA observée dans le cadre de cette étude, avec la Drevenne) et justifie le fait de ne pas défavoriser ce stade de développement. L'adulte étant plus sensible vis-à-vis des bas débits que le juvénile, il est proposé de se baser sur ce stade de développement pour la suite de l'analyse.

D'après l'hydrologie, il serait en première approche plus pertinent de se baser sur le SC (de l'ordre du QMNA₅ naturel reconstitué) que sur le SAR (qui est près de deux fois supérieur à cette même valeur de débit caractéristique d'étiage).

Cependant, l'allure de la courbe de SPU de l'adulte TRF n'atteint un plateau (où la SPU peut être considérée comme optimale théorique) que pour des débits relativement élevés. Aussi, la perte de SPU au niveau du SC est déjà très importante (près de 50% de la SPU_{max}), comme détaillé dans la figure suivante.

Espèce / Stade	SPU max (m ² /100m)	SC (l/s)	SPU associée (m ² /100m)	%SPU max	SC (l/s)	SPU associée (m ² /100m)	%SPU max
Truite fario adulte	125	23	56	44.8	43	67	53.6

FIGURE 179 : VALEURS DES SPU RESULTANTES AUX BORNES DE LA GAMME DU SC POUR L'ADULTE TRF – STATION 10.

Aussi, vu l'intérêt piscicole de ce cours d'eau, le DB pourrait effectivement viser la gamme de débit du SAR de la Truite fario adulte. Ces valeurs de débits n'apparaissent pas incongrues car elles représentent environ 25% de la valeur de Q₅₀ mais permettent un gain de SPU non négligeable puisque presque 2/3 des habitats potentiels sont maintenus.

Espèce / Stade	SPU max (m ² /100m)	Borne inf (l/s)	SPU associée (m ² /100m)	%SPU max	Borne sup (l/s)	SPU associée (m ² /100m)	%SPU max
Truite fario adulte	125	72	76	60.8	92	81	64.8
Truite fario juvénile	237		204	86.1		211	89.0

FIGURE 180 : VALEURS DES SPU RESULTANTES AUX BORNES DE LA GAMME DB ESTIMEES POUR LES ESPECES/STADES CIBLE – STATION 10.

Le DB proposé sur la station du Nant est donc compris entre 72 et 92 l/s, soit le SAR de la Truite fario adulte. Le contexte environnemental a démontré l'intérêt piscicole de ce cours d'eau, d'où la prise en compte du SAR plutôt que du SC.

L'objectif est de préserver les potentialités piscicoles sur ce cours d'eau à enjeu, qui est par ailleurs classé comme réservoir biologique.

5.11. STATION 11 : DREVENNE

Les données d'entrée du modèle sont présentées dans le tableau suivant :

Débit (m ³ /s)	Largeur (m)	Hauteur (m)
0,106	4,22	0,201
0,211	4,59	0,231
Débit médian naturel Q50 (m³/s)		
0,195		
Taille du substrat (m)		
0,072		
Gamme de modélisation (débits, m³/s)		
0,005	à	1,05

FIGURE 181 : DONNEES D'ENTREE DU MODELE – STATION 11.

Il existe un rapport proche de deux entre les débits de basses et hautes eaux, ce qui est le minimum pour le bon calage du modèle. La « pente » de la relation entre la largeur mouillée et le débit, qui atteint 0,120 est dans l'intervalle donné par les auteurs de la méthode (0 à 0,3).

La « pente » liant la hauteur d'eau avec le débit est quand à elle proche de limite inférieure de la fourchette de valeur classiquement observée. La valeur obtenue est de 0,212 alors que l'intervalle est situé entre 0,2 et 0,6. Ce résultat signifie que la hauteur d'eau augmente relativement lentement avec le débit.

Les courbes suivantes présentent, sur la gamme de modélisation des débits, l'évolution des courbes de VHA pour la Truite fario (stade adulte et juvénile) et le Chabot.

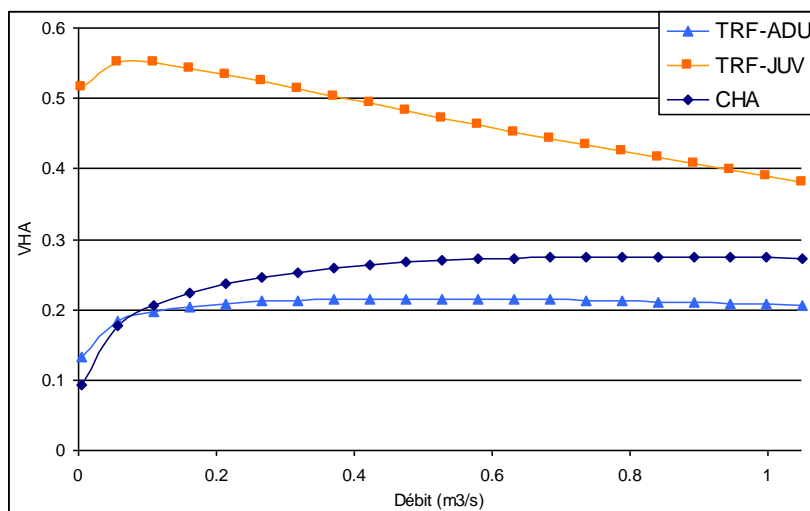


FIGURE 182 : EVOLUTION DE LA VHA EN FONCTION DU DEBIT – STATION 11.

De manière analogue au Nant, la Drevenne possède les potentialités (hydrauliques) parmi les plus élevées du territoire pour la Truite fario, comme en atteste la courbe de VHA de l'adulte. Cette dernière dépasse 20% à partir de 100 l/s et se maintient au dessus de ce seuil sur tout le reste de la gamme de débit. Pour ce stade de développement, une VHA de 20% est considérée comme particulièrement significative.

La VHA du juvénile est également importante puisqu'elle augmente rapidement à bas débit et demeure au dessus de 50% jusqu'à 400 l/s environ (avec un optimum de 55% à 70l/s). La tendance s'inverse ensuite du fait de l'augmentation de la vitesse moyenne, ce qui pénalise le juvénile, moins rhéophile.

Enfin, le Chabot se trouve dans une situation intermédiaire, avec une VHA malgré tout intéressante, qui se « stabilise » autour de 27% à 500 l/s.

Les figures suivantes présentent l'évolution de la SPU avec le débit pour la Truite fario (stades juvénile et adulte) ainsi que le Chabot.

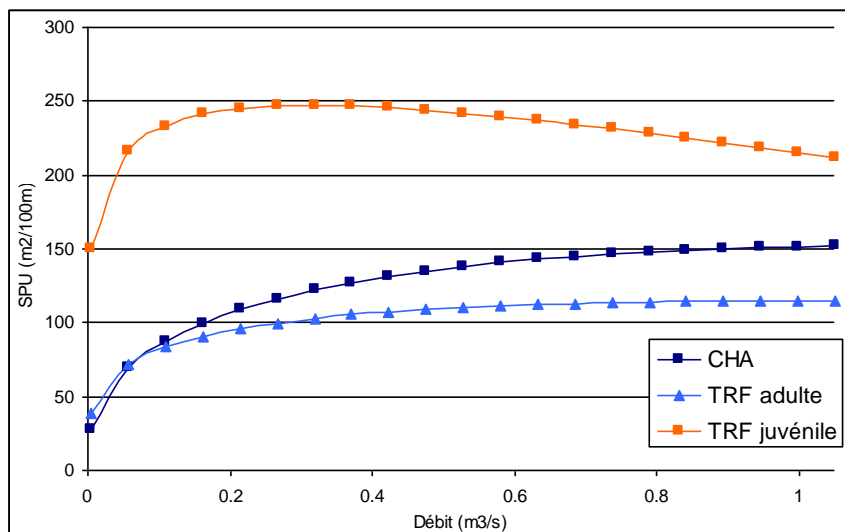


FIGURE 183 : EVOLUTION DE LA SPU EN FONCTION DU DEBIT – STATION 11.

Comme souvent, l'optimum théorique des SPU est atteint pour des débits plus élevés comparativement à la VHA grâce à l'augmentation (continue) de la surface mouillée. Pour la Truite juvénile, le gain de SPU est élevé jusqu'à 180 l/s, puis se stabilise. La décroissance de la courbe ne commence réellement qu'au dessus de 400 l/s. La SPU est proche de 250m²/100m sur cette gamme de débit intermédiaire.

La Truite adulte voit sa SPU augmenter notablement jusqu'à 300l/s et dépasse le seuil de 100m²/100m. Ensuite, le gain sur la surface utile devient quasiment négligeable.

Pour finir, le Chabot tend vers une SPU de 150m²/100m en fin de gamme de modélisation, tout en ayant atteint une large part de sa surface utile potentielle dès 500l/s.

Ces analyses vont dans le sens des connaissances de terrain, à savoir des populations de Truite et de Chabot fonctionnelles et dynamiques.

L'analyse graphique précédente permet de dresser le bilan suivant :

Espèce / Stade	SPU max théorique (m²/100m)	Débit (m³/s)
Truite fario adulte	115	0.98
Truite fario juvénile	247	0.31
Chabot	152	1.2

FIGURE 184 : GAMMES DE SAR ET SC RETENUES – STATION 11.

Les figures suivantes reprennent l'évolution de la SPU en fonction du débit, avec une gamme de modélisation resserrée afin de cerner plus facilement la gamme de SC et de SAR.

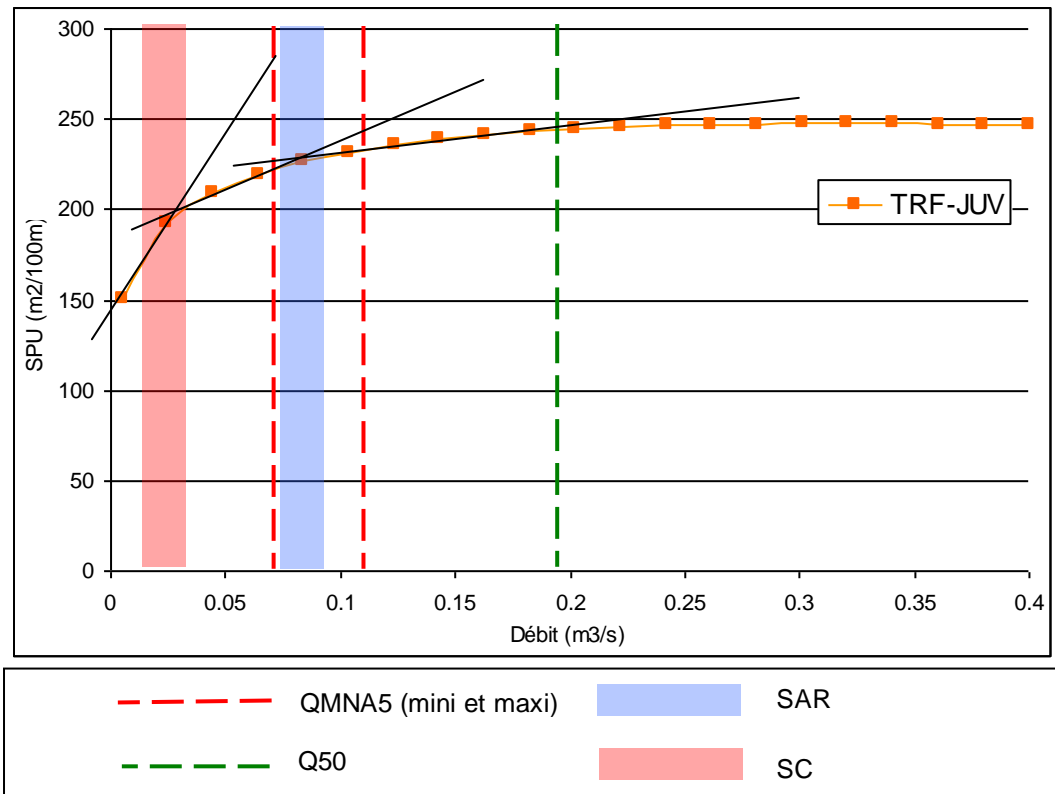


FIGURE 185 : EVOLUTION DE LA SPU EN FONCTION DU DEBIT – TRUITE FARIO JUVENILE – STATION 11.

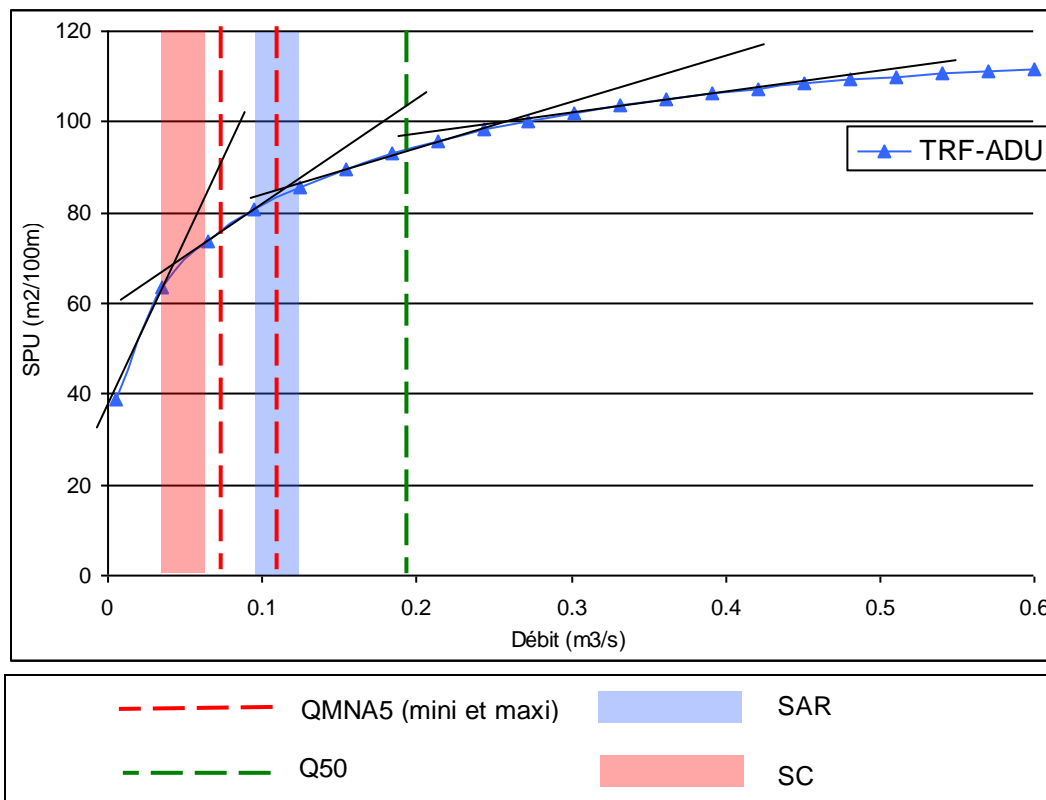


FIGURE 186 : EVOLUTION DE LA SPU EN FONCTION DU DEBIT – TRUITE FARIO ADULTE – STATION 11.

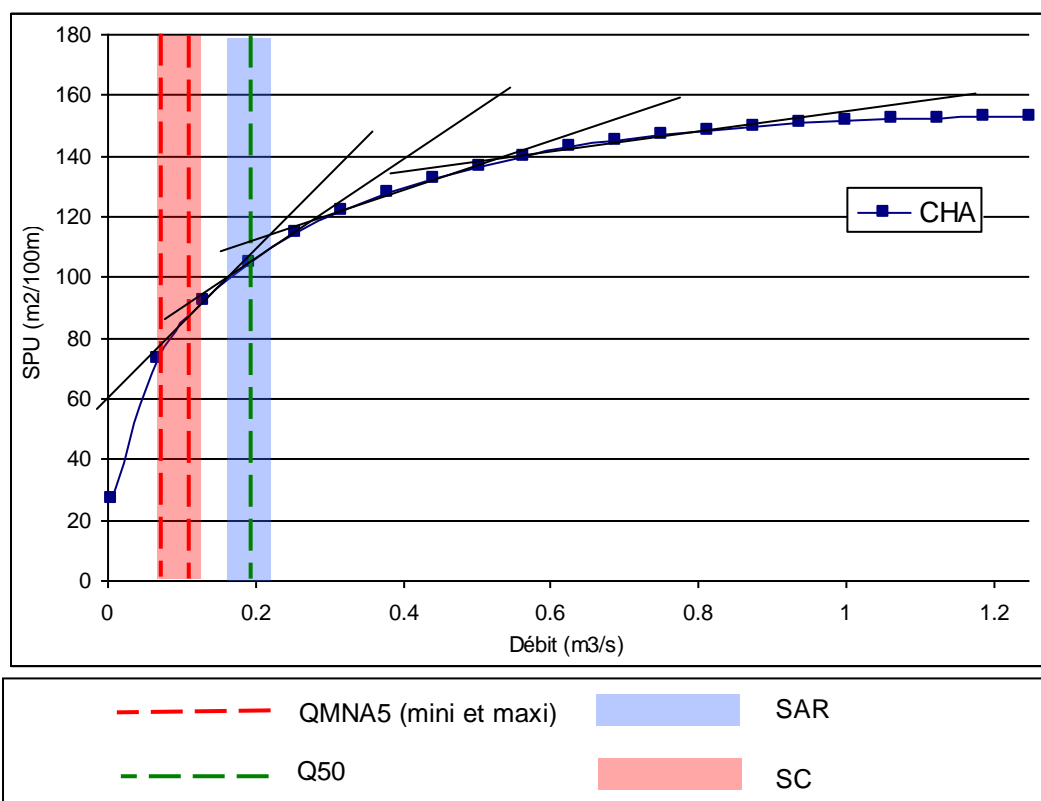


FIGURE 187 : EVOLUTION DE LA SPU EN FONCTION DU DEBIT – CHABOT – STATION 11.

L'analyse graphique précédente permet de dresser le bilan suivant :

Espèce / Stade	SC (l/s)	SAR (l/s)
Truite fario adulte	35-65	94-124
Truite fario juvénile	15-35	74-94
Chabot	67-130	160-222

FIGURE 188 : GAMMES DE SAR ET SC RETENUES – STATION 11.

Selon, le stade ou l'espèce considérée, l'impact de l'hydrologie (naturelle) est assez variable. Pour le Chabot, le QMNA₅ naturel reconstitué est à peu près au niveau du SC (hydrologie contraignante) tandis que pour la Truite, le débit d'étiage est situé entre le SAR et le SC pour l'adulte et voire même au niveau du SAR pour le juvénile.

Sur cette station, le contexte environnemental est très favorable (faible pression polluante, thermie optimale, géomorphologie adaptée). Le potentiel piscicole est très élevé et sa préservation est un enjeu à l'échelle du territoire d'étude.

Aussi, le meilleur compromis pourrait être de rechercher le DB au niveau du SAR de l'adulte, en élargissant la gamme à la borne supérieure du SC du Chabot, soit une fourchette de débit comprise entre 94 et 130 l/s. En effet, cette gamme de débit demeure à peine plus élevée que le QMNA₅ naturel reconstitué mais permet :

- ✓ de maintenir un habitat intéressant pour la Truite adulte (entre 70 et 75% de la SPU_{max}) et quasi optimale pour le juvénile (>90%)
- ✓ de rester dans la gamme haute du SC du Chabot, pour lequel la perte de SPU est beaucoup plus marquée. Plus de la moitié de l'habitat potentiel est ainsi conservé.

Au final, les SPU résultantes sont les suivantes :

Espèce / Stade	SPU max (m ² /100m)	Borne inf (l/s)	SPU associée (m ² /100m)	%SPU max	Borne sup (l/s)	SPU associée (m ² /100m)	%SPU max
Truite fario adulte	115	94	81	70.4	130	86	74.8
Truite fario juvénile	247		230	93.1		237	96.0
Chabot	152		83	54.6		92	60.5

FIGURE 189 : VALEURS DES SPU RESULTANTES AUX BORNES DE LA GAMME DB ESTIMEES POUR LES ESPECES/STADES CIBLE – STATION 11.

Le Débit Biologique pour la Drevenne est donc fixé entre 94 et 130 l/s. Cette gamme de débit préserve une surface d'habitat intéressante pour la Truite fario et dans une moindre mesure pour le Chabot.

Comme sur le Nant, le contexte environnemental a démontré l'intérêt piscicole de ce cours d'eau, d'où une recherche de DB ambitieuse afin de préserver ces potentialités.

Par ailleurs, la présence d'un réservoir biologique incite à rechercher une valeur finale de DB dans le haut de cette gamme de débit.

5.12. STATION 12 : MERDAREI

Les données d'entrée du modèle sont présentées dans le tableau suivant :

Débit (m ³ /s)	Largeur (m)	Hauteur (m)
0,020	1,85	0,083
0,046	2,31	0,099
Débit médian naturel Q50 (m ³ /s)		
0,08		
Taille du substrat (m)		
0,033		
Gamme de modélisation (débits, m ³ /s)		
0,002	à	0,3

FIGURE 190 : DONNEES D'ENTREE DU MODELE – STATION 12.

Le rapport entre le débit de basses et de hautes eaux est multiplié par un peu plus de deux soit le minimum pour un bon calage du modèle. A noter que le débit de « hautes » eaux apparaît un peu faible en regard du Q50 estimé au droit de la station, ce qui augmentera l'incertitude de la modélisation pour des valeurs de débit >50 l/s environ.

La « pente » liant la hauteur d'eau avec le débit approche la limite basse de la fourchette de valeur classiquement observée. La valeur obtenue est de 0,212 alors que l'intervalle est situé entre 0,2 et 0,6. Ce résultat signifie que la hauteur d'eau augmente relativement lentement avec le débit.

Au contraire, la « pente » liant la largeur au débit tend vers la limite haute de l'intervalle théorique, avec une valeur de 0,251. Malgré l'encaissement du cours d'eau, des possibilités d'étalement sont bien présentes, notamment en rive droite, sur le secteur prospecté.

Les courbes suivantes présentent, sur la gamme de modélisation des débits, l'évolution des courbes de VHA pour la Truite fario (stade adulte et juvénile).

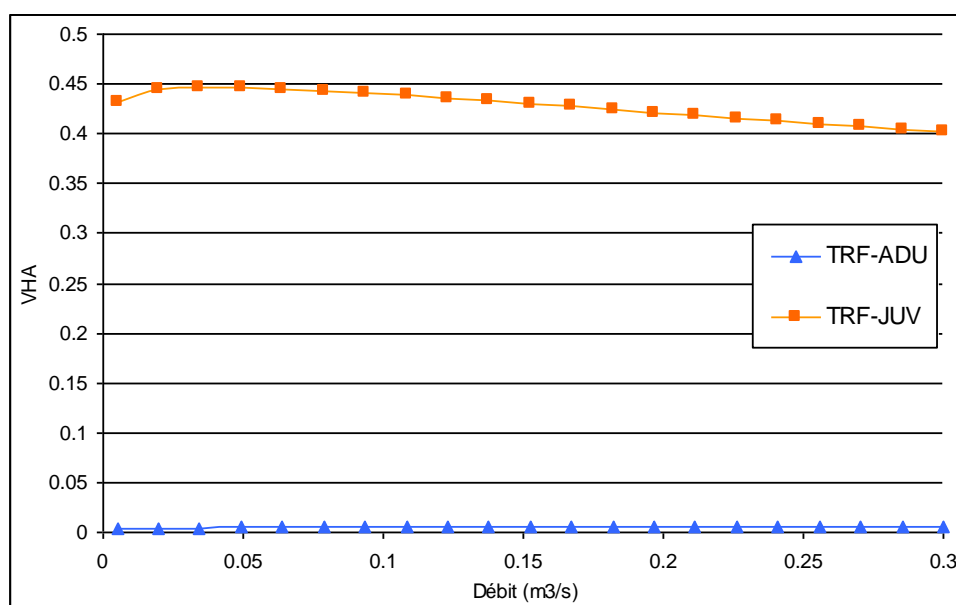


FIGURE 191 : EVOLUTION DE LA VHA EN FONCTION DU DEBIT – STATION 12.

Les capacités d'accueil pour le stade adulte de la Truite fario apparaissent négligeables puisque la VHA ne dépasse pas 0,5%, quel que soit le débit considéré. La (trop) faible hauteur d'eau, qui augmente par ailleurs relativement peu avec le débit est une contrainte majeure pour ce stade de développement. Pour illustration, la hauteur moyenne n'est que de 11cm au débit médian (80l/s) et ne dépasse pas 14cm à 300 l/s.

En revanche, le juvénile, dont les exigences vis-à-vis de ce paramètre sont bien moindres, trouve quant à lui un habitat beaucoup plus adapté, avec une VHA qui avoisine les 45% jusqu'à 100l/s. Au delà, une décroissance de la courbe est observée.

Les figures suivantes présentent l'évolution de la SPU avec le débit pour la Truite fario (stades juvénile et adulte).

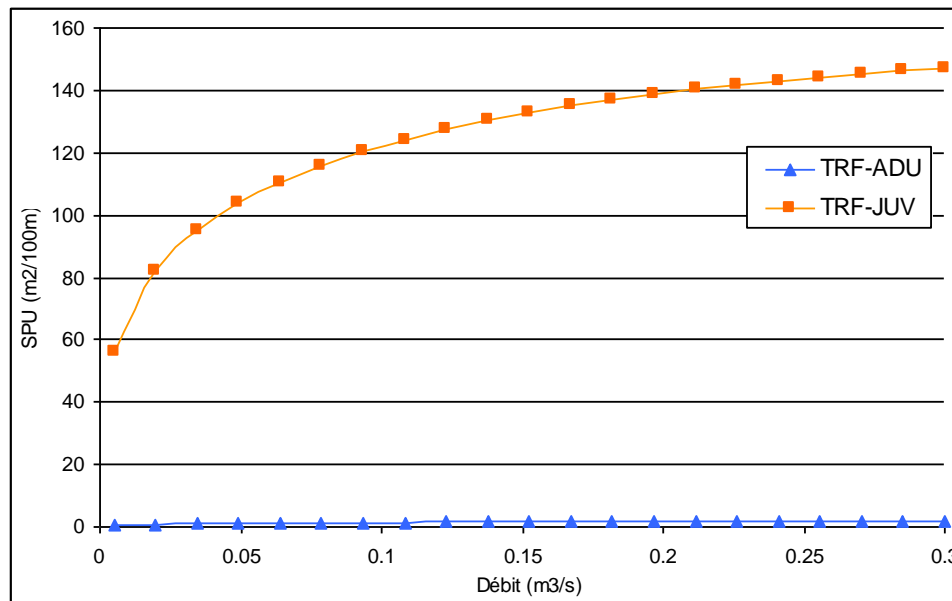


FIGURE 192 : EVOLUTION DE LA SPU EN FONCTION DU DEBIT – STATION 12.

Au niveau de la SPU, la Truite fario adulte présente des potentialités d'habitat inférieures à 2m²/100m et n'est donc pas prise en compte pour l'évaluation du débit biologique de cette station.

La courbe du juvénile est croissante sur l'ensemble de l'intervalle modélisé, avec une pente forte jusqu'à 200 l/s (SPU associée de 140m²/100m environ). Ensuite, l'augmentation est moins significative mais continue jusqu'à 580 l/s si l'on étend la modélisation.

L'analyse graphique précédente permet de dresser le bilan suivant :

Espèce / Stade	SPU max théorique (m²/100m)	Débit (m³/s)
Truite fario adulte	2	-
Truite fario juvénile	153	0.58

FIGURE 193 : GAMMES DE SAR ET SC RETENUES – STATION 12.

Les figures suivantes reprennent l'évolution de la SPU en fonction du débit, avec une gamme de modélisation resserrée afin de cerner plus facilement la gamme de SC et de SAR.

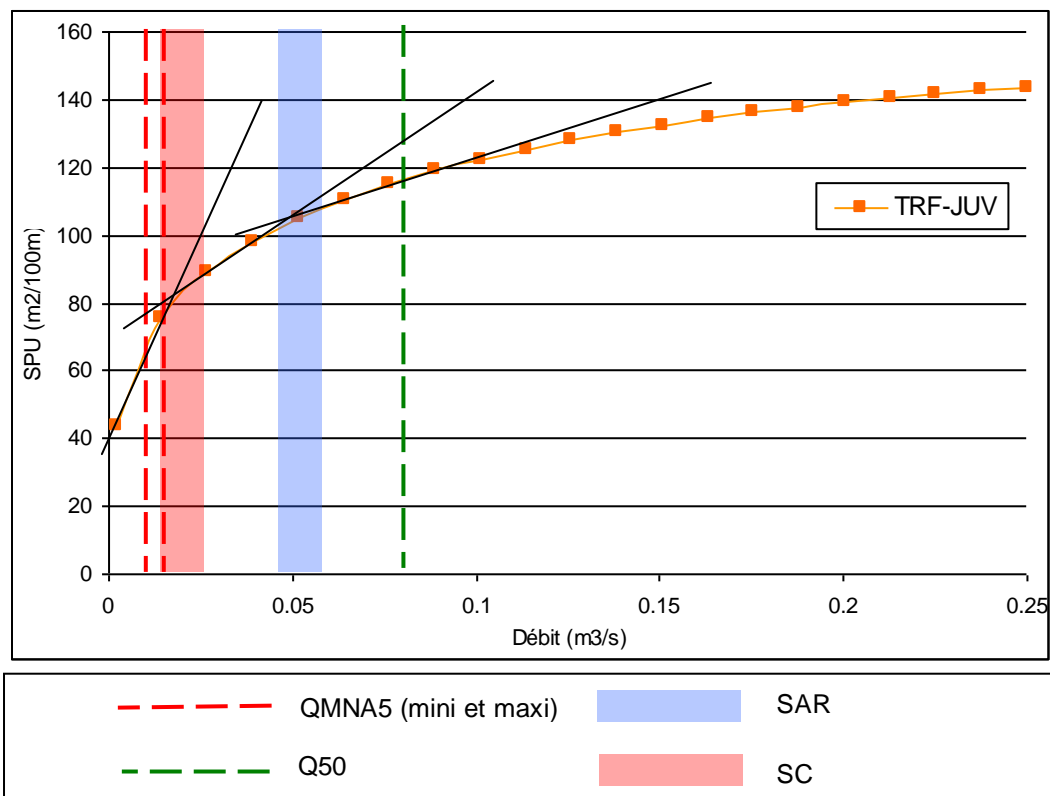


FIGURE 194 : EVOLUTION DE LA SPU EN FONCTION DU DEBIT – TRUITE FARIO JUVENILE – STATION 12.

L'analyse graphique précédente permet de dresser le bilan suivant :

Espèce / Stade	SC (l/s)	SAR (l/s)
Truite fario adulte		
Truite fario juvénile	14-27	45-58

FIGURE 195 : GAMMES DE SAR ET SC RETENUES – STATION 12.

Sur cette station du Merdarei, les étiages naturels tels qu'ils ont pu être estimés apparaissent particulièrement structurants pour le peuplement piscicole car le QMNA5 est inférieur au SC déterminé pour le stade juvénile de la Truite fario. Aussi, ce sera la gamme de SC du juvénile (seul stade/espèce pris en compte) qui sera retenue dans le cadre de l'évaluation du DB. Sur ce cours d'eau, la SPU maximale théorique est atteinte pour un débit relativement élevé, et près de sept fois supérieur au Q50, ce qui explique que la perte de SPU au niveau du SC est déjà très significative (voir figure ci-dessous).

Espèce / Stade	SPU max (m²/100m)	Borne inf (l/s)	SPU associée (m²/100m)	%SPU max	Borne sup (l/s)	SPU associée (m²/100m)	%SPU max
Truite fario adulte							
Truite fario juvénile	153	14	76	49.7	27	89	58.2

FIGURE 196 : VALEURS DES SPU RESULTANTES AUX BORNES DE LA GAMME DB ESTIMEES POUR LES ESPECES/STADES CIBLE – STATION 12.

Dans ces conditions, le DB devra être recherché dans le haut de la gamme du SAR, donc au plus proche de la borne supérieure, soit 27 l/s, afin de maintenir un habitat attractif pour le juvénile.

Les problèmes récurrents de qualité d'eau sur cette station devraient être rapidement résolus avec le projet de raccordement à la station d'épuration de Saint Nazaire. De la même façon, la thermie n'apparaît très contraignante, du fait d'un encaissement du cours d'eau et d'une ripisylve fournie. Ces différents facteurs n'étant pas trop limitant, il ne semble pas forcément intéressant de rechercher un débit plus soutenu.

6. CONCLUSION

Les différentes valeurs obtenues dans le cadre de cette phase de l'étude sont synthétisées dans le tableau ci-dessous. Rappelons encore une fois qu'il existe des incertitudes non négligeables tant sur la détermination des débits caractéristiques, que sur les fourchettes de DB proposées.

Code Station	Cours d'eau	Données de référence		Données sur le DB		
		Q50 (l/s)	Gamme de QMNA5	Gamme de DB proposée	Rechercher une valeur haute dans cette gamme	Cause
1	Furand	230	115-202	138-187	oui	Réservoir Biologique + Espèce patrimoniale (CHA)
2	Furand	220	85-150	114-143	oui	Réservoir Biologique + Espèce patrimoniale (CHA)
3	Furand	100	15-30	Non définie		La situation en réservoir biologique incite à considérer le SAR, non tenable vis-à-vis de l'hydrologie naturelle
4	Frison	50	15-25	32-42	non	La situation en réservoir biologique incite déjà à considérer une gamme de DB plus élevée qu'en première approche
5	Merdaret	50	25-55	Non définie		La situation en réservoir biologique incite à considérer le SAR, non tenable vis-à-vis de l'hydrologie naturelle
6	Cumane	45	10-20	15-27	oui	Thermie
7	Vezy	100	60-115	Non définie		La situation en réservoir biologique incite à considérer le SAR, non tenable vis-à-vis de l'hydrologie naturelle
8	Lèze	125	50-100	64-84	non	Réservoir biologique, <u>MAIS</u> le gain d'habitat est faible à l'intérieur de la gamme de DB proposée.
9	Trety	200	95-185	113-143	non	
10	Nant	365	30-50	72-92	non	Réservoir biologique, <u>MAIS</u> un effort significatif a déjà été consenti en considérant le SAR plutôt que le SC (enjeux importants)
11	Drevenne	195	70-110	94-130	oui	Réservoir Biologique + Espèce patrimoniale (CHA)
12	Merdarei	80	10-15	14-27	non	Pas d'intérêt spécifique

FIGURE 197 : SYNTHÈSE DES GAMMES DE DÉBIT BIOLOGIQUE RETENUES.

Au final, l'hydrologie naturelle apparaît assez peu structurante pour le peuplement piscicole sur un certain nombre de cours d'eau, notamment le Furand (hormis en tête de bassin pour le Chabot). Dans ces conditions, le DB a été recherché au niveau du SAR de l'espèce/stade le plus limitant. C'est également le cas sur le Trety et la Lèze, mais dans une moindre mesure puisque la Truite fario adulte (relativement exigeante) n'a pas été retenue sur ces cours d'eau, l'habitat potentiel pour ce stade de développement étant apparu négligeable voire nul quelque soit le débit considéré.

Au contraire, l'hydrologie est apparue fortement contraignante sur la Cumane ou le Merdarei, ce qui a justifié l'utilisation des SC pour la détermination du DB. Pour tous ces cours d'eau, la faible hauteur de la lame d'eau est un facteur très limitant, même pour le stade juvénile de la Truite fario, pourtant

considéré comme moins exigeant. Les contraintes auraient été jugées encore plus importantes si nous avions inclus la Truite fario adulte dans l'analyse.

L'analyse en première approche sur le Vézy, le Merdaret et le Furand amont avait conduit à l'utilisation du SC du Chabot. Néanmoins, suite aux discussions avec l'ONEMA, il a été acté de ne pas maintenir un DB correspondant à un SC sur ce type de secteur à enjeux, et de rechercher le SAR. Il s'avère cependant que les gammes de débits associées au SAR ne sont pas réalistes vis-à-vis de l'hydrologie naturelle. Aussi, aucun DB n'est au final proposé sur ces trois stations.

Sur le Frison, la prise en compte du SAR du juvénile de Truite fario plutôt que du SC du Chabot, en lien avec la présence d'un réservoir biologique apparaît ambitieuse mais plus réaliste au regard de l'hydrologie naturelle. Cette gamme de débit est donc proposée.

Enfin, l'application du protocole Estimhab au Nant et à la Drevenne renvoie aux potentialités piscicoles les plus élevées. Dans ces conditions, il est apparu pertinent de préserver des surfaces d'habitat élevées sur ces cours d'eau où l'enjeu est plus significatif.

Ce tableau de synthèse tient également compte du contexte environnemental, qui permet d'affiner les propositions de DB. Aussi, certains critères incitent à rechercher une valeur finale de DB le plus haut possible à l'intérieur de la gamme de débit envisagée. C'est notamment le cas lorsque des problèmes qualitatifs sont identifiés (physico-chimie, thermie, biologie), que le cours d'eau est en réservoir biologique ou que des espèces patrimoniales sont recensées. A noter que le Barbeau méridional, espèce considérée comme patrimoniale, ne justifie pas à lui seul la recherche d'un débit plus soutenu, car ces exigences en terme de volumes d'eau sont faibles a priori.

Il convient de rappeler que les valeurs de DB, non arrondies, n'ont pas vocation à être exploitées à ce niveau de précision. Ces valeurs renvoient en fait à des valeurs fournies par le modèle Estimhab et facilite donc le traitement des données et l'analyse des courbes (valeurs de SPU associées...).

Ces gammes de DB permettent de donner une première « idée » du débit qu'il faudrait laisser dans les cours d'eau pour en assurer (en théorie) le « bon » fonctionnement écologique. Cette gamme de DB doit ensuite, dans le cadre de la Phase 5 de la présente étude, être mise en regard de l'hydrologie naturelle et des prélèvements réalisés sur chaque sous-bassin versant pour évaluer et éventuellement mettre en avant les « tensions » qui peuvent s'exercer sur la ressource en eau. Il est bien évident qu'il est toujours ensuite possible de revenir sur les courbes de SPU pour analyser l'impact de différents scénarios de gestion de ces débits. Cette dernière approche, qui compare alors des valeurs de SPU en relatif, est également beaucoup plus « robuste » d'un point de vue analytique.

La cinquième phase de l'étude va donc consister à déterminer les Volumes Maximums Prélevables, tous usages confondus, dans les eaux superficielles et souterraines. Ces volumes serviront de base à un programme de révision des autorisations de prélèvements. Ces volumes permettront de respecter les Débits Biologiques statistiquement huit années sur dix. A partir de la connaissance de ces volumes, les Débits Objectifs d'Etiage seront définis aux points de référence définis dans les phases préalables.