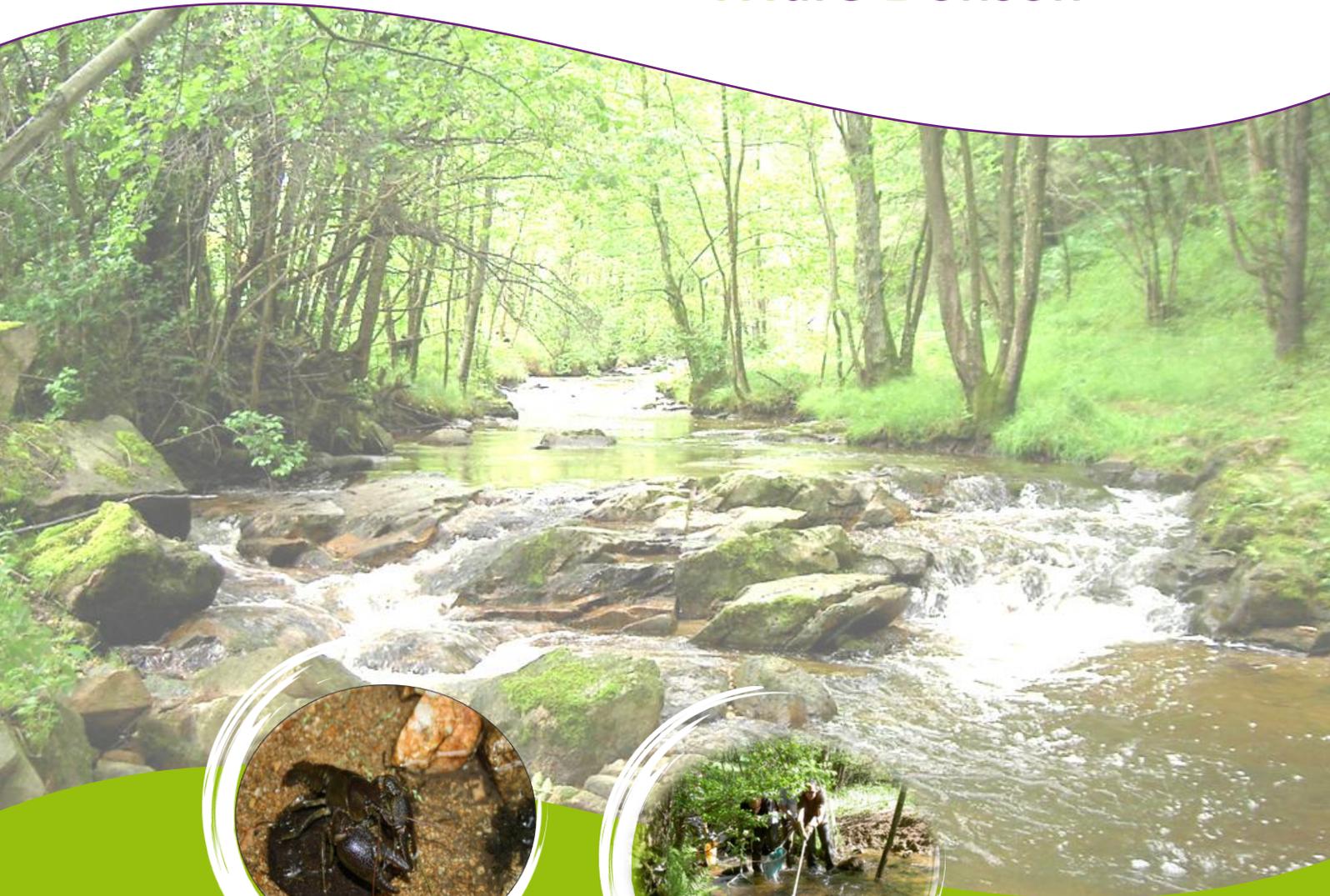




Etude Piscicole et Astacicole préalable au contrat de Rivières Mare Bonson



Remerciements :

Les auteurs tiennent à remercier pour leur collaboration active :

- les techniciens, agents de développement, gardes particuliers et stagiaires de la FDPPMA42 : Jean Luc BESSY, Henri BUTTAZZONI, Maurice CESA, Anthony FEDIX, Sébastien DESGOUTTES, Fabien RAIA, Alexis SABOT, Nans SERVEAUX, Bernard DALLEENNE, Baptiste DUCERT, Vincent GARNIER;
- la chargée de mission et le technicien de rivières du contrat de rivière Mare - Bonson : Mme Marlène LACARRERE et Mr. Rodrigue BARJON,
- les membres des AAPPMA de Saint Marcellin (Gaule de la Mare) et spécialement son président Monsieur Yves SOUVIGNET et de St Just St Rambert (Gardon Forézien ; M. Pascal Chanut pour son appui sur le terrain) ;
- La DR5, le SD42 de l'ONEMA pour les données du réseau DCE de surveillance
- Le bureau d'études AQUABIO pour les données du réseau DCE de surveillance
- L'Agence de l'Eau Loire Bretagne pour son appui financier au travers de l'accord cadre RMA¹

Auteurs du rapport :

Pierre **GRES**, chargé d'études et Mathieu **SCARAMUZZI**, technicien de la Fédération de la Loire pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique - FDAAPPMA42 : ZI Le Bas Rollet, 6 allée de l'Europe, 42480 LA FOUILLOUSE, Tél. : 04 77 02 20 00 ; Fax : 04 77 02 20 09 ;

Mail : pierre.gres@federationpeche42.fr _ mathieu.scaramuzzi@federationpeche42.fr

¹ Faisant suite à la signature d'un accord cadre entre la fédération nationale de pêche et le ministère en charge du développement durable le 27 mars 2012, cette convention lie l'agence de l'eau Loire Bretagne et les fédérations départementales des associations agréées de pêche et de protection du milieu aquatique du bassin pour aller vers un objectif commun : préserver et améliorer le fonctionnement naturel des milieux aquatiques. L'agence de l'eau et les fédérations de pêche s'engagent ainsi :

- ☒ à participer à la mise en oeuvre de programmes coordonnés de restauration de la continuité écologique,
- ☒ à promouvoir une approche globale et une gestion intégrée à l'échelle des bassins versants,
- ☒ à améliorer la connaissance, le suivi et la surveillance des milieux aquatiques et de leurs peuplements piscicoles,
- ☒ à sensibiliser, former et communiquer sur la connaissance des milieux aquatiques, la biodiversité et les enjeux de leur protection, notamment dans le cadre de loisirs de pêche.

Sommaire :

REMERCIEMENTS	2
SOMMAIRE	3
CARTES, FIGURES, TABLEAUX ET ANNEXES	5
TITRE DE L'ETUDE ET MAITRISE D'OUVRAGE	8
CONTEXTE DE L'ETUDE	8
OBJET DE L'ETUDE	9
PERIMETRE DE L'ETUDE ET RESEAU HYDROGRAPHIQUE	9
METHODOLOGIE DE L'ETAT DES LIEUX PISCICOLE ET ASTACICOLE	11
1 METHODOLOGIE DE L'ETAT DES LIEUX PISCICOLE ET ASTACICOLE	12
1.1 SYNTHÈSE ET ANALYSE DES DONNÉES EXISTANTES SUR LA QUALITÉ DES MILIEUX :	12
1.1.1 <i>Hydrologie</i> :	12
1.1.2 <i>Physico-chimie et hydrobiologie</i> :	13
1.1.3 <i>Habitats et facteurs limitants physiques</i> :	14
1.2 ETUDE DU METABOLISME THERMIQUE DES COURS D'EAU :	16
1.3 MATÉRIELS ET MÉTHODE POUR LES INVENTAIRES PISCICOLES :	19
1.3.1 <i>Localisation des stations</i> :	19
1.3.2 <i>Période et conditions d'échantillonnage</i> :	19
1.3.3 <i>Mode de description physique des stations</i> :	19
1.3.4 <i>Protocole d'inventaire piscicole</i> :	19
1.3.5 <i>Biométrie et destination du poisson</i> :	22
1.3.6 <i>Traitement des données de pêche</i> :	22
1.3.6.1 <i>Comparaison entre niveaux typologiques observés et théoriques</i> :	22
1.3.6.2 <i>Calcul de l'Indice Poisson Rivière normalisé AFNOR (NF T90-344)</i> :	22
1.3.6.3 <i>Référentiel truite fario</i> :	23
1.3.7 <i>Comparaison avec les données anciennes</i> :	23
1.4 PROTOCOLE POUR LES INVENTAIRES ASTACICOLES :	24
1.4.1 <i>Localisation des sites d'études</i> :	24
1.4.2 <i>Prospection astacicole</i> :	24
SYNTHÈSES ET ANALYSES DE L'ETAT DES COURS D'EAU	25
2 SYNTHÈSES, ANALYSES ET ÉTUDES DE L'ETAT DES COURS D'EAU	26
2.1 CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DE L'HYDROLOGIE 2009-2013 POUVANT AVOIR AFFECTÉES LES PEUPELEMENTS PISCICOLES INVENTORIÉS :	26
2.1.1 <i>Mare</i> :	26
2.1.2 <i>Bonson</i> :	26
2.2 PHYSICO-CHIMIE :	29
2.3 QUALITÉ DE LA MACROFAUNE BENTHIQUE :	33
2.4 HABITATS ET FACTEURS LIMITANTS PHYSIQUES LIMITANTS :	38
2.4.1 <i>Seuils et obstacles à la libre circulation piscicole</i> :	38
2.4.2 <i>État des habitats piscicoles</i> :	40
2.5 ETUDE DU METABOLISME THERMIQUE DES COURS D'EAU :	48
2.5.1 <i>Caractérisation de l'été 2013</i> :	48
2.5.2 <i>Présentation des résultats des températures de l'eau au cours de l'été 2013</i> :	49
2.5.3 <i>Risque de développement de la MRP</i> :	55
2.5.4 <i>Durée d'incubation pour la truite et date d'émergence</i> :	56
INVENTAIRES PISCICOLES	58
3 INVENTAIRES PISCICOLES	59
3.1 TYPLOGIE DES STATIONS INVENTORIÉES :	59
3.2 INFORMATIONS RASSEMBLÉES ET CARACTÉRISTIQUES DES DONNÉES RECUEILLIES :	59
3.3 DESCRIPTION GÉNÉRALE DE LA FAUNE PISCICOLE DU SECTEUR D'ÉTUDE :	60
3.4 REPARTITION DE LA LAMPROIE DE PLANER :	65

3.5	DENSITES ET BIOMASSES DE « L'ESPECE REPERE TRUITE FARIO » :	66
3.5.1	<i>La truite comme modèle écologique</i> :	66
3.5.2	<i>Présentation des densités et biomasses observées de truites</i> :	70
3.6	ANALYSE DES PEUPELEMENTS PISCICOLES PAR LE CALCUL DE L'INDICE POISSONS RIVIERE :	76
3.7	QUALITE ET EVOLUTION DES HABITATS ET DE LA FAUNE PISCICOLE PAR SOUS BASSINS VERSANTS OU TRONÇONS :	79
3.7.1	<i>Bassin versant du Bonson</i> :	79
3.7.1.1	Tête de bassin versant et cours médian :	79
3.7.1.2	Bonson aval et dans la plaine :	83
3.7.2	<i>Bassin Versant de la Mare</i> :	85
3.7.2.1	La Mare et ses affluents des sources à Vérines :	85
3.7.2.2	La Mare de Vérines à la Loire : cours de plaine :	92
3.7.2.3	La Curaize :	97
3.7.2.4	La Vidrèsonne :	98
3.7.2.5	Les petits affluents de la plaine :	98
	INVENTAIRES ASTACICOLES :	99
4	INVENTAIRES ASTACICOLES :	100
4.1	LES TROIS ESPECES PRESENTES SUR LE TERRITOIRE:	100
4.2	SITES A ECREVISSES A PIEDS BLANCS DU BASSIN VERSANT DU BONSON :	102
4.2.1	<i>Le Bonsonnet</i> :	102
4.2.2	<i>Le Bonson</i> :	103
4.3	SITES A ECREVISSES A PIEDS BLANCS (<i>AUSTROPOTAMOBIOUS PALLIPES</i>) DU BASSIN VERSANT DE LA MARE : 104	
4.3.1	<i>Le Chantereine</i> :	104
4.3.2	<i>Ruisseau de Laval</i> :	105
4.3.3	<i>La Cruzille</i> :	106
4.3.4	<i>Gueule d'Enfer</i> :	107
4.3.5	<i>Ruisseau du Mont</i> :	108
4.3.6	<i>Ruisseau des Valinches</i> :	109
4.3.7	<i>La Curaize</i> :	110
4.3.8	<i>Vidrèsonne</i> :	112
5	SITES A ECREVISSES DE CALIFORNIE (<i>PACIFASTACUS LENIUSCULUS</i>) DU BASSIN VERSANT DE BONSON ET DE LA MARE :	113
5.1	BONSON.....	113
5.2	MARE.....	113
5.3	CURAIZE	113
5.4	CANAL DU FOREZ	113
5.5	SYNTHESE DES REPARTITIONS DES ECREVISSES INVASIVES ET AUTOCHTONES SUR LE SECTEUR D'ETUDE : 114	
	REFERENCES UTILISEES :	117
	ANNEXES	121

Cartes, Figures, tableaux et Annexes

Carte 1 : Localisation des bassins versants du Mare Bonson en France et dans le département de la Loire	9
Carte 2 : Réseau hydrographique des bassins versants du Mare Bonson dans le département de la Loire.	10
Tableau 1 : Polluants les plus fréquents, effets sur la faune piscicole et seuils de toxicité (ALABASTER et LLYOD, 1980 ; DE KINKELIN <i>et al.</i> , 1986 in Programme INTERREG IIIA, 2006 et LE PIMPEC <i>et al.</i> , 2002.)	13
Tableau 2 : Classes de qualité pour les nitrites et les ions ammoniums (modifié d'après INTERREG III A, 2006 et LE PIMPEC, 2002) en milieu salmonicole.	13
Carte 3 : Localisation des stations de suivis physico-chimiques et hydrobiologiques sur les bassins versants de la Mare et du Bonson entre 2002 et 2013 (CG42, NALDEO).	14
Tableau 3 : Localisation des stations de suivis physico-chimiques et hydrobiologiques sur les bassins versants de la Mare et du Bonson entre 2002 et 2013 (CG42, NALDEO).	15
Tableau 4 : Localisation des sites de sondes thermiques sur les bassins Mare Bonson en 2013 dont les sites du RSTH42 (soulignés en jaune).	18
Carte 4 : Localisation des sites d'inventaires piscicoles sur les bassins de la Mare et du Bonson en 2013.	20
Tableau 5 : Localisation des sites de pêches électriques sur les bassins de la Mare et du Bonson en 2013.	21
Photographie : 1 : Matériel de pêche électrique de type Héron et atelier de biométrie.	22
Tableau 6 : Classes de qualité de l'Indice Poisson Rivière (IPR).	23
Tableau 8 : Liste des cours d'eau prospectés pour le recensement des sites à écrevisses à pieds blancs en 2013 sur les bassins Mare et Bonson.	24
Figure 1 : Hydrogrammes (débits moyens journaliers en m ³ /s) de la station Mare à Vérines de 2009 à 2013 (en pointille rouge le QMNA5 : 110 l / s).	27
Figure 2 : Hydrogrammes (débits moyens journaliers en m ³ /s) de la station Bonson au Bled de 2011 à 2013 (en pointille rouge le QMNA5 : 91 l / s).	28
Carte 5 : Synthèses des qualités physico-chimiques vis-à-vis des exigences de la truite fario sur les bassins versants Mare Bonson (risque toxiques liés à l'Ammonium et les Nitrites) (source CG42-FDPPMA42, NALDEO).	30
Carte 6 : Synthèses des qualités physico-chimiques vis-à-vis des exigences de la truite fario sur les bassins versants Mare Bonson (Oxygène dissous et saturation, %) (Source CG42-FDPPMA42, NALDEO).	31
Carte 7 : Synthèses des qualités physico-chimiques vis-à-vis des exigences de la truite fario sur les bassins versants Mare Bonson (risque d'eutrophisation avec colmatage algal) (source CG42-FDPPMA42, NALDEO).	32
Tableau 9 : Résultats IBG_DCE sur les stations RDSQE des bassins versants de la Mare et du Bonson entre 2008 et 2013 (source CG42-FDPPMA42, DREAL RA).	33
Carte 8 : Synthèses 2012-2013 des qualités hydrobiologiques sur les bassins versants Mare Bonson (source CG42-FDPPMA42, NALDEO).	35
Tableau 10 : Résultats IBG_DCE (détermination au genre 12 prélèvements) sur les bassins versants de la Mare et du Bonson en 2012 et sur les stations hors RDSQE (étude contrat de rivière, Naldeo).	36
Tableau 11 : Effectifs des différents types d'obstacles à l'écoulement des eaux et à la libre circulation piscicole artificiels ou naturels sur les bassins Mare Bonson (d'après CESAME, 2013).	38
Carte 9 : Localisation des obstacles à l'écoulement sur les bassins Mare et Bonson (source CESAME ; 2013).	39
Carte 10 : Etat global synthétique des habitats piscicoles et potentiel écologique sur les bassins de la Mare - Bonson (source CESAME, 2013).	41
Figure 3 : Illustration des taux d'ensablement du lit mineur 1 : Bonson amont, 2 : Bonson aval, 3 : Mare amont, 4 : Mare intermédiaire, 5 : Mare Aval, 6 : Curaize amont, 7 : Curaize aval, 8 : Affluents de Plaine de la Mare, 9 : Valinches.	42
Tableau 12 : Facteurs de perturbations - Composante habitat (modifié d'après CESAME 2013) par sous bassin versant du Bonson	43
Tableau 13 : Facteurs de perturbations - Composante habitat (modifié d'après CESAME 2013) par sous bassin versant de la Mare	44
Tableau 14 : Facteurs de perturbations - Composante habitat (modifié d'après CESAME 2013) par sous bassin versant de la Mare aval et Curaize	45
Carte 11 : Qualités des habitats physiques (valeur d'habitat pour la truite adulte et % en eau en abris) sur la Mare amont de Vérines en 1998 (Baran <i>et al.</i> , 1999, source FDPPMA42).	47
Figure 4 : données de températures moyennes journalières de l'air de 2011 à 2013 (source : Infoclimat) de la station de ST Etienne Bouthéon et écart à la moyenne de l'été 2013	48
Figure 5 : Classement des stations selon les températures moyennes des maximas et des moyennes journalières des 30 jours les plus chauds sur les bassins versant de la Mare et du Bonson vis-à-vis des preferenda de la truite fario.	49
Tableau 15 : Températures moyennes des maximas (Tm_max30j) et des moyennes (Tm_moy30j) journalières des 30 jours les plus chauds en 2013 sur les bassins versant de la Mare et du Bonson vis-à-vis des preferenda thermique de la truite fario	50
Figure 6 : Classes thermiques appliquées au modèle truite fario sur les stations de suivis en 2013 sur les bassins versants du Bonson.	51
Figure 7 : Classes thermiques appliquées au modèle truite fario sur les stations de suivis en 2013 sur les bassins versants de la Mare.	52
Carte 12 : Températures moyennes de moyennes journalières des 30 jours les plus chauds en 2013 sur les bassins versant de la Mare et du Bonson vis-à-vis des classes de preferenda thermique de la truite fario.	53
Figure 8 : Illustration du profil (°C) et du gradient thermique (°C/km) estival sur la Mare en 2013.	54
Figure 9 : Illustration du profil (°C) et du gradient thermique (°C/km) estival sur le Bonson en 2013.	54
Tableau 17 : Durée et caractéristiques des phases embryolarvaires (PEL) sur les stations de la Mare et du Bonson sur lesquelles on dispose de chroniques thermiques annuelles (RSTH).	56
Figure 10 : Durée cumulée moyenne (nombre de jours) de la phase embryolarvaire pour la truite fario sur les stations du RSTH des bassins versants Mare et Bonson sur la période 2009-2013.	57
Figure 11 : Répartition des stations par distance à la source (à gauche) et par largeur de lit mineur (à droite) sur les stations d'inventaires piscicoles des bassins Mare et Bonson en 2013.	59
Figure 12 : Répartition des données de pêches électriques par organisme sur les bassins versants Mare - Bonson depuis 1989.	59
Tableau 18 : Espèces piscicoles et astacicoles capturées sur les bassins versants de la Mare et du Bonson.	60

Figure 13 : Occurrence de présence dans les échantillonnages par pêche électrique des différentes espèces piscicoles sur le bassin versant de la Mare - Bonson.	61
Carte 13 : Composition spécifique de la biomasse piscicole (en kg/ha) sur les bassins Mare - Bonson en 2013.	62
Figure 14 : Répartition des Niveaux typologiques théoriques (Verneaux) calculés sur l'ensemble des stations ayant fait l'objet d'un suivi thermique en 2013 (ou estimés) sur les bassins versants de la Mare et du Bonson.....	63
Figure 15 : Biomasses piscicoles (moyenne et maximale) spécifiques observées pour la chronique 1997-2013 sur les cours d'eau des bassins versants du Mare – Bonson.	64
Figure 16: Biomasses piscicoles totales (moyennes, maximum) observées pour la chronique 1997-2013 sur les cours d'eau des bassins versants du Mare - Bonson.....	64
Carte 14 : Répartition de la lamproie de planer.....	65
Photographie 2: Truite fario des bassins versants de la Mare et du Bonson (photos prises pour l'étude génétique de la truite FDPPMA42©2011-2013).	66
Carte 15 : Répartition de la truite sur le sous bassin du Valinches (Mare) en 2013.....	70
Carte 16 : Répartition de la truite fario sur les bassins versants de la Mare et du Bonson.....	71
Figure 17: Valeurs moyennes et maximales des densités (ind) et biomasses (kg) par hectare en truites fario sur les cours d'eau des bassins versants de la Mare et du Bonson (chronique 1997 à 2013).	72
Carte 17 : Classes de densités salmonicoles par hectare sur les bassins versants de la Mare et du Bonson observées en 2013.	73
Carte 18 : Classes de biomasses salmonicoles par hectare sur les bassins versants de la Mare et du Bonson observées en 2013.....	74
Figure 18 : Densités totales cumulées des juvéniles de truite fario (ind/ha) sur les stations RSPP de la Mare et du Bonson pour illustration de la faiblesse des cohortes de [0+] en 2012 par rapport aux années précédentes.	75
Figure 19: Classes d'abondance des juvéniles de truite sur le réseau de suivi du Rhône des têtes de bassins versants (VALLI), illustration de la faiblesse des cohortes de [0+] en 2012 par rapport aux années précédentes.	75
Figure 20 : Répartition des classes de qualité IPR des stations inventoriées en 2013 sur les bassins de la Mare et du Bonson 76	76
Figure 21: Classes IPR sur les bassins Rhins (2007), Gier (2009), Coise (2012) et Renaison Teyssonne Oudan et Maltaverne (2012) lors d'étude piscicole similaire à titre comparatif avec l'étude sur Mare et Bonson (2013).	76
Figure 22 : Répartition des classes de qualité IPR des stations inventoriées <i>via</i> une analyse diachronique « 1996-2007 » et « 2008-2012 » sur un pool de stations représentatives avec des chroniques suffisantes (\geq deux données sur chaque période).	77
Carte 19 : Qualité IPR 2012 sur les bassins de la Mare et du Bonson.....	78
Figure 23 : Densité et biomasse en truites sur le Bonson amont entre le Crozet Pêcher et le Gué de Chazelles.	79
Carte 20 : Densité moyenne en truite fario sur les cours amont du Bonson, du Villeneuve et du Bonsonnet.....	80
Figure 24 : Densité et biomasse en truites sur le Bonsonnet entre le Cros Forêt et la Mure.....	81
Carte 21 : Qualité salmonicole de l'Ecolèze.	82
Tableau 19 : Résultats IPR sur l'Ecolèze entre 2008 et 2013.	82
Tableau 20 : Résultat de la pêche électrique réalisé sur le Bonson à Fétilleux par l'ONEMA en 2013.	83
Tableau 21 : Résultats IPR sur le Bonson au pont du Blé entre 2002 et 2013.	83
Tableau 22 : Résultats IPR sur le Bonson à Frécon Vieux entre 2008 et 2013.	84
Figure 25 : Densité et biomasse en truites sur le Bonson au pont du Blé et à Frécon Vieux.	84
Figure 26 : Densité et biomasse en truites sur la Mare au Curtil (station 92 du RSPP42) 85	85
Figure 27 : Données de croissance (analyse scalimétrique) des truites sur la Mare à Gumières (MAR1 : le Curtil, pêche de septembre 2011).....	85
Carte 22 : Qualité salmonicole de la Mare amont.	86
Carte 23 : Qualité salmonicole de la Mare entre Gumières et Soleymieux et ses affluents : Prolanges et Chantereine (photo : Mare aplomb du Bourg de Gumières).	87
Tableau 23 : Résultats des pêches sur la Mare à Gumières (MAR2) et au pont de Reymondan (MAR3).	87
Carte 24 : Qualité piscicole de la Mare au niveau de Soleymieux et Boisset St Priest et ses affluents Gueule d'Enfer et Valinches 88	88
Figure 28 : Densité et biomasse en truites sur la Mare au pont de Molley (MAR4, station 113 du RSPP42) 89	89
Tableau 24 : Taux de mortalité intercohortes sur la Mare à Molley (MAR4) entre 2008 et 2013 90	90
Figure 29 : Histogrammes de tailles des truites sur la Mare à Molley (MAR4) entre 2008 et 2013 et analyse scalimétrique..... 90	90
Photographie : 3 : Gueule d'Enfer à Malleval Ronchevoux 91	91
Tableau 25 : Résultats des inventaires sur le Valinches au pied de la Côte (VAL3) en 2010 et 2013 (source bureau d'études Aquabio, AELB station RCO) 91	91
Photographie 4 : Mare au pont du Diable (MAR6, Photo CSP 1998, Y. Falatas) 92	92
Tableau 26 : Résultat des effectifs et biomasses spécifiques sur la Mare à Vérines (MAR6 Pont du Diable) en 2013 (FDPPMA42) et comparaison des classes d'abondance mesurées et théoriques.	92
Figure 30 : Histogramme de taille des truites sur la Mare à Vérines (MAR6, 01/07/2013)..... 92	92
Tableau 27 : Résultats de l'IPR entre 2008 et 2013 sur la station de la Mare à St Marcellin (Outre l'Eau)..... 93	93
Figure 31 : Evolution des densités salmonicoles entre 2008 et 2013 sur la station de la Mare à St Marcellin (Outre l'Eau) 93	93
Figure 32 : histogramme de taille (mm) des truites entre 2008 et 2013 sur la station de la Mare à St Marcellin (Outre l'Eau) 93	93
Tableau 28 : Résultats de l'IPR en 1997 et 2013 sur la Mare à Sury le Comtal 94	94
Figure 33 : Classes d'abondances théorique et mesurée (02/07/2013) sur la Mare à Sury le Comtal (aval RD8, FDPPMA42)(niveau typologique calculé B5+ : zone à ombre inférieure). 94	94
Tableau 29 : Résultats de l'inventaire piscicole sur la Mare à Boisset Les Montrond le 01 juillet 2013 (bureau d'études Aquabio, station RCO inventoriée pour AELB) (CAN : classe d'abondance numérique, CAP : pondérale) et évolution de l'IPR depuis 2008 (FDPPMA42 et Aquabio)..... 95	95
Figure 34 : Classes d'abondances théorique et mesurée de 2008 à 2012 sur la Mare à Boisset les Montrond (FDPPMA42, niveau typologique calculé B6+ : zone à barbeau supérieure). 96	96
Carte 25 : Qualité salmonicole de la Curaize amont. 97	97
Tableau 30 : Résultats de la pêche électrique du 10/09/2013 sur la Curaize au lieu dit Les Bichaizons (CUR4, FDPPMA42)..... 97	97
Tableau 31 : Résultats des IPR sur la Vidrèsonne en 2009 et 2013 et qualité salmonicole (ONEMA, FDPPMA42) 98	98
Tableau 32 : Résultats IPR entre 2010 et 2013 sur Fumouse, Montferrand et Ozon (ONEMA, FDPPMA42, AQUABIO). 98	98
Carte 26 : Résultat des prospections écrevisses sur le Bonsonnet en 2013 (FDPPMA42). 102	102
Carte 27 : Secteur colonisé (vert) par les APP dans les années 1900-2000..... 103	103

Carte 28 : Linéaire colonisé par les APP sur le ruisseau du Chantereine	104
Carte 29 : Localisation des APP sur le Laval.....	105
Carte 30 : Localisation des APP sur la Cruzille	106
Carte 31 : Localisation des données historique de 2002 sur la Gueule d'Enfer	107
Carte 32 : Localisation des APP sur le Mont.....	108
Carte 33 : Localisation des APP sur le Valinches	109
Figure 35 : Evolution des densités et biomasses en écrevisses pieds blancs sur la station du Garet de la Côte sur la Curaize entre 1996 et 2013 (CSP ONEMA, RHP ; et classes de densités numériques).....	110
Carte 34 : Résultat de la prospection sur la Curaize	111
Carte 35 : Localisation des APP sur le Fridière et photographie (FDPPMA42).....	111
Carte 36 : Localisation du site à APP du Conol et du haut bassin de la Vidrésenne.....	112
Carte 37 : Répartition des écrevisses invasives et autochtones sur les bassins Mare - Bonson.	115
ANNEXE 1 : Localisation et caractéristiques des sites d'inventaires piscicoles sur les bassins Mare et Bonson en 2013.	122
ANNEXE 2 : Résultats des analyses physicochimiques 2013 sur les bassins Mare Bonson (NALDEO ; AELB, CG42).....	127
Annexe 3 : Analyses des données des sondes thermiques sur les bassins Mare Bonson en 2013 et depuis 2009 pour certaines sondes du RSTH 42 avec l'outil MACMASALMO.....	144
ANNEXE 4 : Résultats des pêches électriques depuis 1997 : espèces, effectifs capturés, densité et biomasses, classes d'abondance sur les bassins versants Mare - Bonson (sources FDPPMA42 et CSP/ONEMA, Aquabio, ENSAT).....	149
ANNEXE 5: Résultats des pêches électriques 1997- 2013, scores classes et qualité IPR sur les stations des bassins Mare Bonson.	168

Titre de l'étude et maîtrise d'ouvrage :

1 - intitulé :

« Etude piscicole et astacicole des bassins Mare - Bonson (départements 42), Etude préalable au Contrat de Rivières »

2 - Objectif :

- Réaliser un état des lieux des populations piscicoles et astacicoles des cours d'eau, diagnostiquer les facteurs limitants.
- Proposer un programme d'actions de restauration et de gestion des populations.

3 - Maître d'ouvrage : Fédération de la Loire pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique :

ZI le Bas Rollet, 6 allée de l'Europe 42480 LA FOUILLOUSE, Tel : 04 77 02 20 00 - Fax : 04 77 02 20 09 Mail : flppma@federationpeche42.fr Contact : Pierre GRES 04 77 02 20 04 : pierre.gres@federationpeche42.fr

Contexte de l'étude :

Les cours d'eau concernés sont la Mare et le Bonson et leurs affluents qui prennent naissance dans les Monts du Forez au Sud Ouest du département de la Loire. Le contrat de rivière constitue l'outil le plus adapté pour satisfaire les demandes locales et apporter une réponse technique globale pour atteindre le bon état écologique imposé par la DCE, outil basé sur un programme d'actions concertées pour la réhabilitation et la valorisation des milieux aquatiques. La durée d'un Contrat de Rivière est de cinq ans. Les actions inscrites au Contrat doivent découler d'objectifs définis par la concertation entre tous les acteurs et les maîtres d'ouvrage concernés et concourir à une gestion globale, équilibrée et durable du milieu.

L'animation du futur contrat de rivières est assurée par la communauté d'agglomération Loire Forez (ou CALF). La volonté d'assurer une gestion cohérente des cours d'eau des bassins versants de la Mare et du Bonson, ainsi que de quelques petits affluents directs de la Loire a émergé dès l'année 2000 par la réalisation d'une étude préalable de restauration et d'entretien des bassins versants de la Mare aval et du Bonson. En 2005, cette première étude est complétée par une approche similaire sur les bassins versants de la Mare amont et de la Curaize. Ces études ont permis de décliner un programme pluriannuel de travaux, mis en œuvre depuis 2007 sur le territoire de la Communauté d'Agglomération Loire Forez.

Dans le but de pérenniser cette gestion, et dans le souci d'atteindre les objectifs fixés par le SDAGE Loire Bretagne 2010 - 2015 aux différents masses d'eau du territoire, une étude d'opportunité de contrat de rivières a été engagée en 2009. Cette étude a permis d'identifier les enjeux du bassin versant, et a conclu quant à l'opportunité d'engager un contrat de rivière sur les bassins versants de la Mare, du Bonson et de quelques affluents directs de la Loire, afin de pouvoir mettre œuvre les actions nécessaires à l'atteinte le bon état des masses d'eau.

Cette étude d'opportunité a identifié les principaux enjeux sur le territoire :

- Pollution,
- Inondation,
- Gestion quantitative,
- Paysage,
- Et donc éco-géomorphologie.

La FDPPMA de la Loire a souhaité réaliser, en maîtrise d'ouvrage propre, pour le compte de la CALF, une étude piscicole et astacicole préalable au contrat de rivières afin d'intégrer la problématique gestion et aménagements piscicoles et le rôle d'intégrateur du poisson vis-à-vis du fonctionnement écologique des cours d'eau dans l'évaluation des actions du contrat de rivière.

Objet de l'étude :

Les objectifs principaux de cette étude sont les suivants :

Phase 1

- Réaliser une synthèse des données existantes sur les peuplements piscicoles et astacicoles,
- Améliorer et/ou actualiser les connaissances sur l'état des peuplements piscicoles par réalisation d'inventaires par pêches électriques
- Réaliser des suivis de populations d'Ecrevisses à pattes blanches afin de cartographier leur aire de répartition,

Phase 2 :

- Déterminer et cartographier les secteurs où les habitats piscicoles et astacicoles sont dégradés, en indiquant les facteurs de dégradation ;
- obtenir une cartographie des secteurs nécessitant une amélioration de l'habitat afin de proposer des actions visant à restaurer les peuplements piscicoles et astacicoles ;
- et proposer des protocoles et/ou indicateurs de suivis des populations.

Périmètre de l'étude et réseau hydrographique :

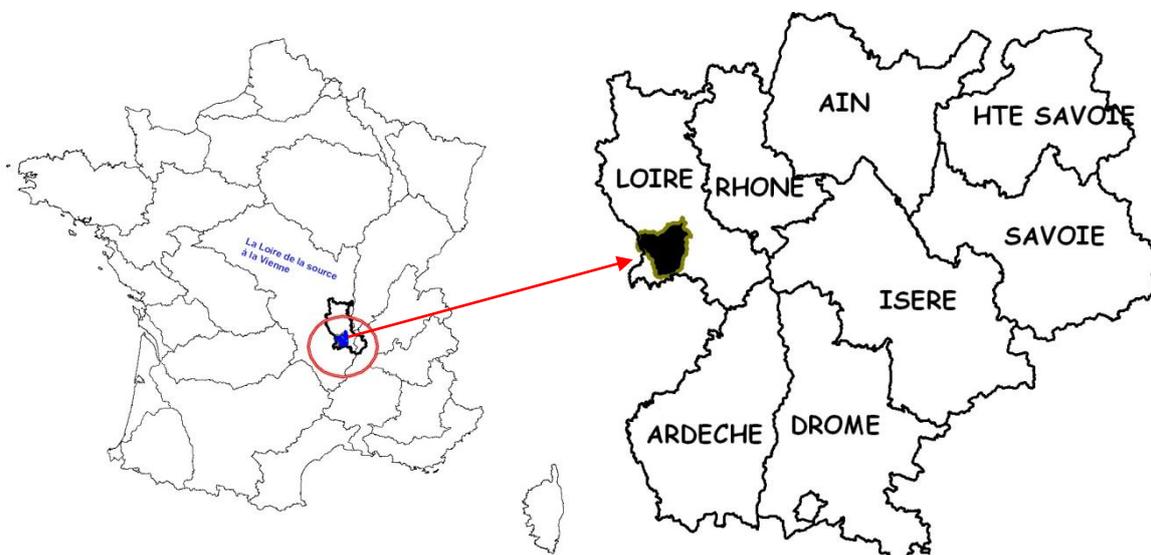
La présente étude porte sur l'ensemble des bassins versants de la Mare, du Bonson. La zone d'étude recoupe ainsi :

- 42 communes du département de la Loire et 3 Communes du Puy-de-Dôme. Seules 33 communes sont concernées par la démarche du Contrat de Rivière. Elles se répartissent entre la Communauté de communes du Pays de Saint-Bonnet-le-Château et de la Communauté d'Agglomération Loire-Forez

- Une surface totale d'environ 400 km² et 245 km de cours d'eau répartis entre :

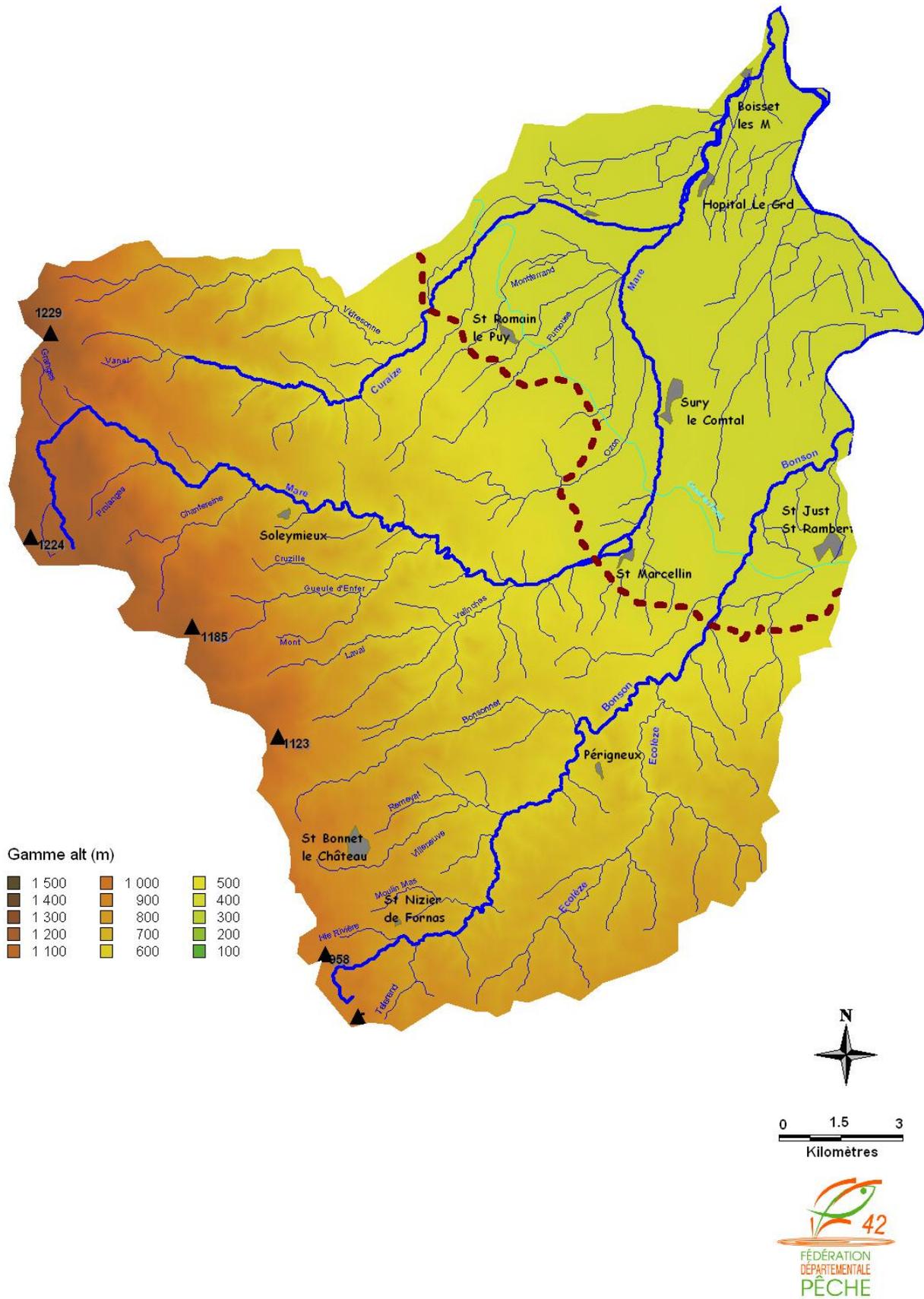
- ❖ › Le bassin versant du Bonson : 138 km² et 80 km de cours d'eau (dont 27 km pour le Bonson)
- ❖ › Le bassin versant de la Mare : 245 km² et 145 km de cours d'eau (dont 43 km pour la Mare)

NB : Les petits sous-bassins versants compris entre les précédents (dont Malbief, Maltaverne) avec environ 20 km de cours d'eau n'ont pas été inventoriés.



Carte 1 : Localisation des bassins versants du Mare Bonson en France et dans le département de la Loire.

Etude piscicole MARE BONSON 2013



Carte 2 : Réseau hydrographique des bassins versants du Mare Bonson dans le département de la Loire.

Méthodologie de l'état des lieux piscicole et astacicole

1 Méthodologie de l'état des lieux piscicole et astacicole :

L'état des lieux est fondé sur :

- un diagnostic des cours d'eau basé sur les informations bibliographiques disponibles (études préalables au contrat de rivière : qualités morphologique, circulation piscicole et seuils, physico-chimie, hydrobiologie...) ainsi que sur les données acquises au cours de l'étude par la FDPPMA42 (thermie estivale 2013, campagne hydrobiologique du réseau de qualité des rivières...); ce diagnostic sert de base au recensement des facteurs limitants;
- l'acquisition de données biologiques concernant les peuplements piscicoles (pêches d'inventaires sur différentes stations par la FDPPMA42 mais aussi intégration des inventaires ONEMA et AQUABIO : réseau DCE) et astacicoles par la FDPPMA42 (prospections sur plusieurs tronçons de cours d'eau) sur le bassin versant au cours des mois de juin à octobre 2013.

1.1 Synthèse et analyse des données existantes sur la qualité des milieux :

Une synthèse et une analyse des informations disponibles sur les bassins versants sont proposées :

- Hydrologie;
- Qualité des eaux et hydrobiologie ;
- Obstacles au franchissement piscicole et autres facteurs limitants de la production piscicole.

1.1.1 Hydrologie :

Les données hydrologiques disponibles de la banque HYDRO (<http://www.hydro.eaufrance.fr>) sur les stations hydrométriques de la Mare et du Bonson ont été compilées et analysées sur les années 2009 à 2013 que l'on considère comme ayant encadré le cycle biologique de la plupart des espèces piscicoles présentés et en particulier la truite fario. Les études HTV en 2013 et CESAME en 2013 font aussi ressortir un certain nombre de points intéressants sur l'hydrologie des bassins versants.

Stations	Superficie (km2)	Altitude (m)	Période	Gestionnaire
La Mare à St Marcellin en Forez	95.2	540	Depuis 1970	DREAL Centre
Le Bonson à St Marcellin en Forez	104	380	1970- 02/12/2008 - arrêt de fin 2008 à octobre 2011 reprise des enregistrements depuis le 21/10/2011	DREAL Centre

Synthèse hydrologique d'après (CESAME_ 2013 et HTV, 2013)

- L'analyse des stations hydrométriques indique un débit centennal pour les deux cours d'eau de l'ordre de 70 à 80 m³/s pour une surface de bassin versant de 100 km²;
- Les débits moyens, qui intègrent l'influence des prélèvements et rejets amont, sont estimés à 883 l/s pour la Mare et 835 l/s pour le Bonson avec une marge d'erreur d'environ 5 % soit ± 40 l/s. On constate que la Mare présente des étiages moins marqués que le Bonson, mais également des crues moins fortes ;
- Le QMNA5 est estimé autour de 110 l/s ±20 l/s pour la Mare (12% du module) et seulement 9 l/s ±5 l/s pour le Bonson (1% du module). L'influence anthropique peut avoir significativement diminué les débits d'étiage. L'étiage est exceptionnellement marqué pour le Bonson, se pose donc ici plus particulièrement la question de l'origine de ces très faibles valeurs : phénomène naturel ou lié à l'activité sur le bassin versant ou problème de validité de la mesure en basses eaux.

On regardera donc plus attentivement sur la période 2009-2013 :

- Les crues en particulier celles de printemps et d'automne ;
- Les débits de référence d'étiage de fréquence quinquennale sec et les minima interannuel quinquennal sec du débit moyen sur 10 jours consécutifs QMNA5 et VCN10.

1.1.2 Physico-chimie et hydrobiologie :

Une synthèse des informations disponibles sera réalisée sur la base de plusieurs sources d'informations :

- Le Réseau Départemental de Suivi de la Qualité des Rivières de la Loire de 2002 à 2013 (**Conseil Général Loire-FDPPMA42**) qui intègre les stations du Réseau de Contrôle et de Surveillance et le Réseau de Contrôle Opérationnel (Source : **SIE du bassin versant Loire Bretagne, site Internet, 2013**).
- L'étude du suivi de la qualité des eaux préalable du contrat de rivière (**NALDEO, 2013**).

La localisation des stations d'étude physico-chimique est présentée dans la Carte 3. Afin de mieux comprendre l'évolution des populations piscicoles et d'évaluer l'effet des actions et des pollutions, les données sont analysées sous l'angle des facteurs limitants pour les salmonidés. Les données de référence sont présentées dans les tableaux suivants (Tableau 1 et Tableau 2).

Tableau 1 : Polluants les plus fréquents, effets sur la faune piscicole et seuils de toxicité (ALABASTER et LLYOD, 1980 ; DE KINKELIN *et al.*, 1986 in Programme INTERREG IIIA, 2006 et LE PIMPEC *et al.*, 2002.)

Paramètre	Origine	Effets sur la faune piscicole	Eaux salmonicoles		Eaux cyprinicoles	
			Guide	Impérative	Guide	Impérative
DBO5	Permet de considérer la charge organique en estimant la quantité d'oxygène biologiquement nécessaire à son oxydation. Une surcharge organique diminue la quantité d'oxygène dissous	La principale nuisance induite est la baisse de la teneur en oxygène dissous	<= 3mg/l		<= 6mg/l	
NO2	Forme instable de l'azote entre l'ammoniaque et les nitrates. Les nitrites résultent soit de l'oxydation bactérienne de l'ammoniaque soit de la réduction des nitrates	Des fortes teneurs en nitrites provoquent des lésions branchiales et une transformation de l'hémoglobine en méthémoglobine. Induit une gêne respiratoire pouvant aller jusqu'à l'asphyxie.	<=0,01mg/l	<=0,1mg/l	<=0,03mg/l	<=0,3mg/l
NH4	Présent dans les eaux riches en matières organiques en décomposition. Signe évident de pollution.		<=0,04 mg/l	<=1mg/l	<=0,2mg/l	<= 1mg/l
NH3	Sa concentration liée au couple acide/base NH4/NH3 varie en fonction du pH et de la température.	L'azote ammoniacal non ionisé est très toxique pour les poissons. Les pathologies branchiales entraînent très rapidement la mort.		< 0,025mg/l		
PO4	Présent naturellement à faibles concentrations (décomposition de la matière vivante, altération des minéraux). Indique plutôt une pollution (terres fertilisées, eaux usées, industrie chimique)	Favorise la prolifération algale et donc l'eutrophisation des milieux pouvant avoir des effets directs sur les organismes (mortalité des œufs) ou indirects sur l'habitat (colmatage du substrat)	<= 0,2 mg/l		<= 0,4mg/l	

Les concentrations en nitrites et en ammonium retenues par le SEQ Eau ne correspondent pas aux valeurs de toxicité indiquées dans la bibliographie. Les classes de qualité suivantes issues ont été retenues :

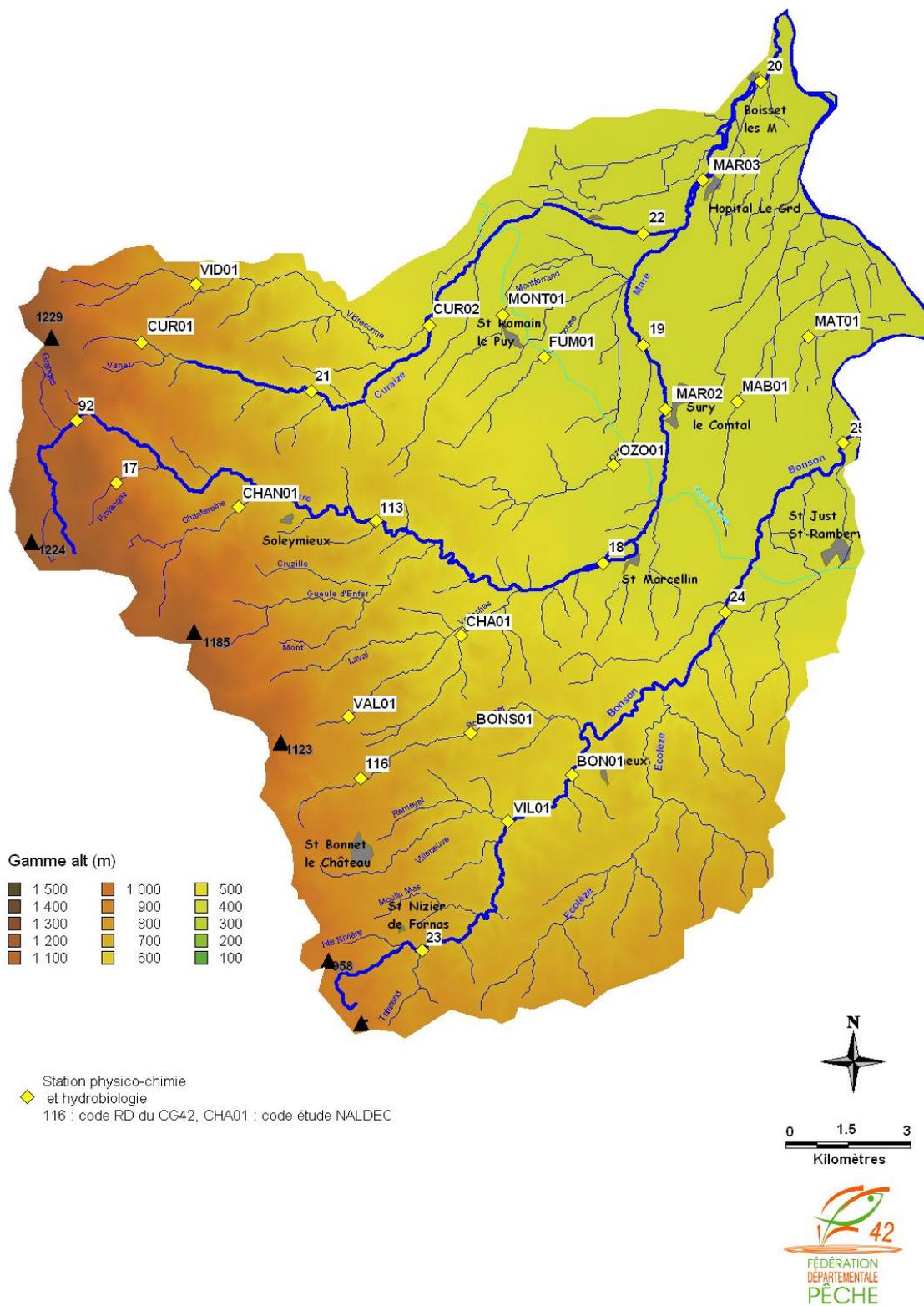
Tableau 2 : Classes de qualité pour les nitrites et les ions ammoniums (modifié d'après INTERREG III A, 2006 et LE PIMPEC, 2002) en milieu salmonicole.

nitrites		classe qualité	Ammonium	
min	max		min	max
< 0.01	à 0.03 mg/L	Très bon potentiel	< 0.04	à 0.2 mg/L
0.03	à 0.1 mg/l	Bon potentiel	0.2	à 0.5 mg/l
0.1	à 0.3 mg/l	Potentiel moyen	0.5	à 1 mg/l
0.3	0.5 mg/l	Potentiel altéré	1	2 mg/l
>0.5	mg/l	potentiel dégradé	>	2 mg/l

1.1.3 Habitats et facteurs limitants physiques :

Les données sur la géomorphologie des cours d'eau des habitats piscicoles, les obstacles à la circulation piscicole (ROE ONEMA, CESAME 2013), complétées par les observations de terrain lors des campagnes d'inventaires, ont été synthétisées, ainsi que les données de l'étude microhabitat sur la Mare (Baran 199).

Etude piscicole MARE BONSON 2013



Source IGN et Bd Carthage SIG FDPMA42 - P. Grés décembre 2013

Carte 3 : Localisation des stations de suivis physico-chimiques et hydrobiologiques sur les bassins versants de la Mare et du Bonson entre 2002 et 2013 (CG42, NALDEO).

Tableau 3 : Localisation des stations de suivis physico-chimiques et hydrobiologiques sur les bassins versants de la Mare et du Bonson entre 2002 et 2013 (CG42, NALDEO).

Codestation	Code_national	Type_station	Reseau	Finalite_objectif	coursdeau	Commune	Localisation	x12	y12
17	04009280	Réseau	RC	Connaissance générale	Prolanges	GUMIERES	Amont pt RD44, Les Fours	728485	2058958
18	04009350	Réseau	CS	Connaissance générale	Mare	SAINT-MARCELLIN-EN-FOREZ	Planche du Maillon	742213	2056779
19	04009420	Réseau	RC	Connaissance générale	Mare	SURY-LE-COMTAL	Les Colletets, amont gué	743272	2063006
20	04009600	Réseau	RC+CO	Connaissance générale	Mare	BOISSET-LES-MONTROND	Aval double pt D105	746517	2070549
21	04406005	Réseau	RHP	Connaissance générale	Curraize	LAVIEU	Le Garet de la Côte	733950	2061615
22	04009480	Réseau	RC+CO	Connaissance générale	Curraize	PRECIEUX	Les Jaquets, busé	743239	2066171
23	04008100	Réseau	RC	Connaissance générale	Bonson	SAIN-NIZIER-DE-FORNAS	Fournier, amont Talarand	737192	2045709
24	04008400	Réseau	RC	Connaissance générale	Bonson	SAIN-JUST-SAIN-RAMBERT	Chavas, amont pt buse	745646	2055406
25	04008500	Réseau	RC+CO	Connaissance générale	Bonson	BONSON	Les Littes, pont busé	748944	2060265
92	04009250	Réseau	RR	Connaissance générale	Mare	GUMIERES	Le Moulin, le Curtil	727335	2060719
113	04009300	Réseau	RSPP	Connaissance générale	Mare	SOLEYMIEUX	Molley, amont pont	735790	2057915
116	04406000	Réseau	RSPP	Connaissance générale	Bonsonnet	LURIECQ	Fougerols, aval pt RD498	735438	2050585
MAR01		étude	étude CRIV	pression domestique	mare	SOLEYMIEUX	Molley	735796.1	2057931
MAR02		étude	étude CRIV	pression industrielle et agricole au niveau de Sur	mare	SURY-LE-COMTAL	Sury le Comtal	743934.4	2061184
MAR03		étude	étude CRIV	pression agricole et domestique au niveau de l'Hop	mare	L'HOPITAL-LE-GRAND	Hôpital le Grand	744914.2	2067719
BON01		étude	étude CRIV	confluence Bonson et Bonsonnet	Bonson	PERIGNEUX	Marieux	741366.2	2050747
BONS01		étude	étude CRIV	pression domestique (aval STEP)	Bonsonnet	LURIECQ	Sommeriecq	738508.2	2051922
CHA01		étude	étude CRIV	évaluer l'apport de cet affluent (dégradation supp	Ru. de Chazols	LURIECQ	la Thuilliere	738215.1	2054689
CHAN01		étude	étude CRIV	pression domestique (aval STEP)	Chantereine	MARGERIE-CHANTAGRET	Soleymieux	731916.3	2058292
CUR01		étude	étude CRIV	évaluer l'état sans pression anthropique	Curraize	VERRIERES-EN-FOREZ	Vanel	729160.4	2062964
CUR02		étude	étude CRIV	confluence Curraize et Vidrèsonne	Curraize	SAIN-GEORGES-HAUTE-VILL	Puy Money	737235	2063522
FUM01		étude	étude CRIV	pression agricole	fumouse	SAIN-ROMAIN-LE-PUY	la Fumouse	740487.9	2062648
MAB01		étude	étude CRIV	aval de pression agricole et industrielle	Malbief	SURY-LE-COMTAL	Vignasses	745944.3	2061416
MAT01		étude	étude CRIV	aval de pression agricole et industrielle	Maltaverne	SAIN-CYPRIEN	Etang nico	747928.6	2063290
MONT01		étude	étude CRIV	pression agricole et domestique au niveau de St Romain LP	Montferrand	SAIN-ROMAIN-LE-PUY	Les Grandes Marguerites	739312.2	2063816
OZO01		étude	étude CRIV	pression agricole et domestique (aval STEP)	Ozon	SURY-LE-COMTAL	L'Enfer	742462.6	2059570
VAL01		étude	étude CRIV	évaluer l'état sans pression anthropique	Valinches	MAROLS	Le Moulin	735071.5	2052339
VID01		étude	étude CRIV	pression domestique (aval STEP)	Vidrèsonne	VERRIERES-EN-FOREZ	Beauvoir	730664.8	2064618
VIL01		étude	étude CRIV	confluence Bonson et Villeneuve	Villeneuve	PERIGNEUX	Salunaud	739576.2	2049419

RC	Réseau complémentaire du CG42 Contrôle de surveillance Agence Contrôle opérationnel Agence Réseau hydrobiologique et piscicole (IPR uniquement) Réseau de site de référence RRP Agence Réseau de suivi des peuplements piscicoles FDPPMA42 (IPR uniquement)
CS	
CO	
RHP	
RR	
RSPP	

1.2 Etude du métabolisme thermique des cours d'eau :

Elément prépondérant de la répartition des espèces piscicoles (Verneaux, 1976a et b), la température de l'eau doit être finement étudiée pour délimiter les zones de vie de chaque espèce. La température joue en effet un rôle fondamental sur la dynamique des populations puisque chaque espèce piscicole et chaque stade de développement (œufs, larves, juvéniles, adultes) possède un optimum thermique propre (Bishai, 1960 ; Hokanson *et al.*, 1973 ; Edsall et Rottiers, 1976 ; Casselman, 1978). L'étude thermique permet de déterminer son influence en tant que facteur limitant de la répartition de l'espèce repère truite en particulier (Mills, 1971), durant la période estivale dans notre région.

La température de l'eau des cours d'eau dépend de plusieurs facteurs : les conditions atmosphériques, les échanges au niveau du lit mineur, le débit, la topographie (voir synthèse bibliographique de Caissie, 2006). En général, les échanges air/eau représentent l'essentiel des transferts de chaleur, tandis que les apports d'eau souterraine influencent la thermie des cours d'eau de façon plus marginale. Les variations de débit, en augmentant ou en diminuant les temps de transferts et la capacité de réchauffement des volumes d'eau, peuvent avoir une influence significative sur la température de l'eau.

La topographie, incluant les aspects d'ombrage et de ripisylve, est un paramètre important car il régule l'influence des conditions atmosphériques d'une part, et d'autre part c'est un facteur directement sous contrôle de l'occupation des sols. Après des coupes de ripisylve, diverses études ont montré des augmentations de températures sur les cours d'eau suivis durant les périodes chaudes de l'ordre de 5 à 8°C. Ces coupes concernaient parfois des tronçons de moins de 1,3 km (Hostetler, 1991, *in* Caissie *et al.*, 2001). Ces différents travaux ont révélé que les temps nécessaires aux rivières pour récupérer leur régime thermique initial pouvaient être de l'ordre de 5 à 15 ans, suivant les vitesses de reconstitution de la ripisylve. On mentionnera également l'impact des plans d'eau sur le réchauffement des rivières qui les alimentent. Les températures peuvent augmenter de 3 à 12°C sur plusieurs centaines de mètres voire plusieurs kilomètres en aval (ECOSPHERE-HYDROSPHERE, 2001).

Dans le contexte actuel de changement climatique (GIEC, 2007), des études ont été menées pour en mesurer l'impact sur les populations piscicoles (PONT, 2003). Il apparaît que la température est un facteur déterminant pour expliquer l'aire de répartition de certains poissons. L'importance s'échelonne ainsi : 32% pour la lamproie, 28% pour le chabot, 22% pour le gardon et 20% pour la truite et l'ablette. Dans un deuxième temps, PONT (2003) a montré que pour les quatre espèces les plus inféodées aux eaux froides (truite, chabot, loche franche et lamproie de Planer), la réduction de l'occurrence potentielle est sensible. Le scénario de réchauffement le plus fort testé (+2°C) entraînerait une réduction de 39% de l'occurrence de la truite. Le suivi de la température est donc un élément important pour comprendre et interpréter l'état des peuplements piscicoles et leur évolution.

Sensibilité salmonicole :

La truite, espèce repère de la majorité du réseau hydrographique étudié, a des exigences très strictes vis-à-vis de ce paramètre physique des eaux. Pour cette espèce sténotherme d'eau froide, les dangers sont liés essentiellement à une élévation des températures estivales :

- Le preferendum thermique de la truite s'étend de 4 à 19°C, (ELLIOT, 1975, ELLIOT et CRISP, 1996 *in* INTERREG III, 2006). Au-delà de 19°C, la truite ne s'alimente plus, elle est en état de stress physiologique
- A partir de 25°C, le seuil létal est atteint (ELLIOT, 1981 ; VARLET, 1967, ALABASTER et LLYOD, 1980, CRISP, 1986 *in* INTERREG III, 2006) (ce seuil peut être inférieur si la qualité d'eau est altérée).

Au-delà de l'échelle individuelle, les valeurs influençant la réponse globale à long terme des populations de truite communes en milieu naturel sont à évaluer sur des périodes plus longues. Cet aspect est actuellement communément approché *via* le calcul de la moyenne des 30 jours consécutifs les plus chauds ($T_{\text{moy moy } 30j}$). Sur cette base la limite des 17.5-18°C influencerait en particulier le stade truitelle de l'année appelé [0+] (mécanismes de mortalité, alimentation, croissance ; **ELLIOT, 1995, ELLIOT et HURLEY, 1998, BARAN *et al.*, 1999, BARAN et DELACOSTE, 2005, in FAURE et GRES, 2008**). A partir de ce seuil, le rendement énergétique est défavorable et l'énergie apportée par l'alimentation est plus faible que celle utilisée pour la capture des proies. Ce phénomène induit un amaigrissement des individus donc des mortalités progressives, continues et des dévalaisons potentielles vers des milieux encore moins favorables. Les poissons plus âgés ([1+], [2+] et au-delà) seraient un peu plus robustes et résilients vis-à-vis de la thermie en raison de la relation inversement proportionnelle entre la sensibilité au réchauffement du poisson et son rapport taille/surface. C'est la raison pour laquelle, dans des conditions de qualité d'eau et d'habitat non limitantes, la thermie peut expliquer en grande partie la structure de population en truites en particulier les abondances de 0+ en fin d'été.

La température a également un effet indirect sur les populations piscicoles *via* d'autres paramètres physico-chimiques (oxygénation surtout), les invertébrés benthiques et le développement des agents pathogènes (**INTERREG III, 2006**).

Conditions thermiques potentiellement favorables au développement de la MRP (ou PKD)

(**DUMOUTIER *et al.*, 2010**) :

La Maladie Rénale Proliférative (MRP) ou Proliferative Kidney Disease (PKD), est une maladie infectieuse touchant préférentiellement les truites (*Salmo trutta* et *Oncorhynchus mykiss*), l'ombre commun (*Thymallus thymallus*) et le saumon atlantique (*Salmo salar*). Elle provoque, chez les sujets atteints, une importante hypertrophie des reins et éventuellement du foie et de la rate qui peut entraîner des taux de mortalité relativement importants notamment chez les juvéniles. L'agent infectieux est un parasite nommé *Tetracapsula bryosalmonae* (**CANNING *et al.*, 1999 in INTERREG III A, 2006**) qui utilise comme hôte intermédiaire des bryozoaires (**ANDERSON *et al.*, 1999 in INTERREG III A, 2006**). La température de l'eau joue un rôle important dans le cycle de développement de ce parasite qui se propage dans le milieu naturel lorsque celle-ci atteint 9°C (**GAY *et al.*, 2001 in INTERREG III A, 2006**). Des études en milieu contrôlé (**DE KINKELIN et GAY, 2000 in DUMOUTIER *et al.*, 2010**) ont montré qu'à partir d'une durée de 2 semaines consécutives à un minimum de 15°C, des sujets de truite arc en ciel étaient infectés.

La prise en compte du risque potentiel d'infection des juvéniles par ce parasite dans l'étude des populations de truites apparaît pertinente au vu de la mise en évidence récente de sites infectés en Grande Bretagne (**FEIST *et al.*, 2002 in DUMOUTIER *et al.*, 2010**) et en Suisse (**WAHLI *et al.*, 2002 in DUMOUTIER *et al.*, 2010**) où la MRP est considérée sur certains secteurs comme responsable du déclin piscicole (**BURKHARDT-HOLM *et al.* 2002 in DUMOUTIER *et al.*, 2010**). La recherche systématique de symptômes visuels sur environ 5000 juvéniles de truites réparties sur plus de 100 secteurs a montré que ce parasite avait infecté plusieurs populations sur différents cours d'eau de Haute-Savoie (**CAUDRON et CHAMPIGNEULLE, 2007 in DUMOUTIER *et al.*, 2010**).

Le paramètre retenu pour évaluer le risque de MRP est le nombre d'heures maximales consécutives durant lesquelles les températures instantanées restent supérieures ou égales à 15°C. En effet, si la valeur approche ou dépasse 360 heures (=15 jours consécutifs) le parasite peut potentiellement infecter les salmonidés s'il est présent dans les bryozoaires.

Matériels et méthodologie :

La mise en place de 16 thermographes enregistreurs en continu (marque ProSensor, modèle HOBO U22 Pro v2 ; cf. photo ci-contre) a été réalisée sur les sites de suivi piscicole pour la période de juin à septembre 2013.



Sonde Hobo Water

Les thermographes ont été placés sous un couvert boisé à l'abri du soleil le plus profondément possible dans les faciès mouilles ou plats pour éviter qu'ils soient exondés sur différentes stations du réseau hydrographique (cf. localisation dans Tableau 4). De plus, dans le cadre du réseau départemental de suivi thermique (RSTH) permanent, 9 sondes sont à demeure sur le réseau hydrographique.

bassin	cours_deau	lieu_dit	code_etude	rspp	code_sonde	x/2	y/2
BONSON	Bonson	Fourrier, amont confl Talarand	BON2	23	2320370	737192.01	2045709.05
BONSON	Bonson	Peyrepeyre, amont délaissé RD3	BON3		10147085	738921.52	2046713.11
BONSON	Bonson	25 m amont Gué Chazelle	BON4		10147099	740615.05	2049746.98
BONSON	Bonson	Prest, aval confluence Bonsonnet amont RD	BON5		10147089	741678.01	2051962.37
BONSON	Bonson	Le Blé, amont ru Farrières	BON7	24	2342528	744790.01	2054047.04
BONSON	Bonson	Frécon Vieux	BON8	25	2342534	746566.95	2057501.02
BONSON	Bonsonnet	Fougerols, aval RD498	BST3	116	10147071	735437.98	2050585.04
BONSON	Bonsonnet	Passerelle La Mûre	BST6		10147094	740856.1	2052394.06
BONSON	Ecolèze	Planchar, 100 m aval du gué	ECO1		10147087	740330.01	2045660.01
BONSON	Ecolèze	Pont D105	ECO2		10147079	743161.32	2048584.12
BONSON	Ecolèze	Amont RD32 La Croix Blanche	ECO3		10147097	743793.61	2050078.3
BONSON	Ecolèze	Le Foin, 100 m amont du pont	ECO4		10147105	743867.05	2052396
MARE	Cruzille	Les Flaches, passerelle	CRU1		10147101	734357.49	2056260.02
MARE	Curraize	La Pinatelle	CUR2	21	2342524	733719.01	2061711.03
MARE	Curraize	Les Graviers, amont gué	CUR3		10147096	737218.82	2062989.03
MARE	Curraize	Les Jaquets, aval pont radier	CUR5	22	2342522	743277.94	2066168.04
MARE	Gueule D'enfer	Le Bost	GUE2		10147104	736658.35	2056873.87
MARE	Mare	Le moulin Le Curtil	MAR1	92	2342536	727356.96	2060728.95
MARE	Mare	Pont Reymondan (aval du pont)	MAR3		10147095	731068.03	2058929.9
MARE	Mare	Molloy, amont du pont reliant Annézieux	MAR4	113	2342513	735805.05	2057926.98
MARE	Mare	Pont du diable aval Vérines	MAR6		10131444	740794.58	2056128.73
MARE	Mare	Aplomb abattoir, aval RD8	MAR8		10147070	743815.04	2061980.03
MARE	Mare	Azieux, 105 aval pont busé	MAR9		10147109	743950.34	2065888.15
MARE	Mare	Aval double pont RD105	MAR10	20	2342516	746698.01	2070704
MARE	Vidrésonne	Drutel aval pont reliant Arpheuil	VID2		10147075	731609.36	2064689.21
MARE	Vidrésonne	Le Pont reliant Mérigneux	VID3		10147093	734190.68	2064287.42
MARE	Vidrésonne	Puy Money amont confl Curaize	VID4		10147098	737209.42	2063491.4

Tableau 4 : Localisation des sites de sondes thermiques sur les bassins Mare Bonson en 2013 dont les sites du RSTH42 (soulignés en jaune).

Les thermo-enregistreurs étaient programmés pour enregistrer la température de l'eau toutes les heures. Une phase de validation a ensuite permis de s'affranchir d'éventuelles valeurs incorrectes causées par un dysfonctionnement ou une mise hors d'eau de la sonde.

La conception d'un outil de calcul a été initiée par La Fédération de Haute-Savoie pour la Pêche et la Protection des Milieux Aquatiques (FDPMA 74) et l'INRA UMR CARTEL

de Thonon dans le cadre du programme INTERREG III « Truites Autochtones »(2003-2006) dans le but de faciliter le traitement des données issues de suivis thermiques annuels de cours d'eau : la MACMASALMO pour « Macro Excel d'Aide au Calcul de variables thermiques appliquées aux Milieux Aquatiques Salmonicoles » (Dumoutier *et al.*, 2010).

Cet outil a été utilisé pour analyser les données thermiques. Les variables thermiques générales suivantes ont été ensuite extraites pour caractériser chaque station :

- Température journalière moyenne maximale ($T^{\circ}_{max\ jour}$)
- Amplitude maximale sur les 30 jours consécutifs les plus chauds ($Amplitude_{max\ 30j}$)
- Température journalière moyenne minimale ($T^{\circ}_{min\ jour}$)
- Température moyenne des valeurs maximales journalières des 30 jours consécutifs les plus chauds ($T^{\circ}_{moymax30j}$) nécessaire pour évaluer le niveau typologique théorique de VERNEAUX (1976).
- Température moyenne journalière sur les 30 jours consécutifs les plus chauds ($T_{moymoy30j}$).

1.3 Matériels et méthode pour les inventaires piscicoles :

1.3.1 Localisation des stations :

Au total, 63 stations de pêches électriques ont été échantillonnées dans le cadre de cette étude en 2013 (cf. Carte 4 et Tableau 5, voir liste plus détaillée en Annexe 1)

Les stations ont été choisies en fonction :

- De leur représentativité géographique,
- Des chroniques de données historiques indispensables à l'interprétation de l'évolution des peuplements.

1.3.2 Période et conditions d'échantillonnage :

La pratique de la pêche à l'électricité à pied totale n'est réalisable que dans des cours d'eau de profondeurs (<1 m), largeurs (<30 m) et vitesses (<1 m/s) compatibles avec la capacité de déplacement et de sécurité des opérateurs. Ces pêches se pratiquent généralement en période estivale au moment des basses eaux (hors période de forte chaleur pour des raisons évidentes de difficultés de stockage et de manipulation du poisson). Les stations sélectionnées sont situées sur des milieux de petite et moyenne dimensions (<9 m de large). L'ensemble des stations a pu être pêché entre juin et octobre 2012 en période de basses eaux et dans de bonnes conditions d'échantillonnage (turbidité faible à nulle).

1.3.3 Mode de description physique des stations :

La truite commune est une espèce très exigeante vis-à-vis des conditions d'habitat et notamment des facteurs hydrauliques (vitesse, profondeur...) (ENSAT, 1999). Différents modèles (Micro habitats, SOUCHON *et al.* 1989 ; Estimhab, LAMOUREUX 2002, IAM, DEGIORGI *et al.* 2002) permettent de quantifier plus précisément la valeur d'habitat pour les différents stades de développement de la truite. Ils ont l'inconvénient d'être lourds à mettre en œuvre.

Afin de disposer d'éléments d'appréciation de la qualité physique des cours d'eau et du potentiel d'accueil des espèces piscicoles, les stations de suivi font l'objet d'une description physique semi-quantitative portant principalement sur les faciès d'écoulement, les hauteurs d'eau et les habitats aquatiques.

1.3.4 Protocole d'inventaire piscicole :

Les inventaires piscicoles ont été réalisés selon la méthode de pêche électrique :

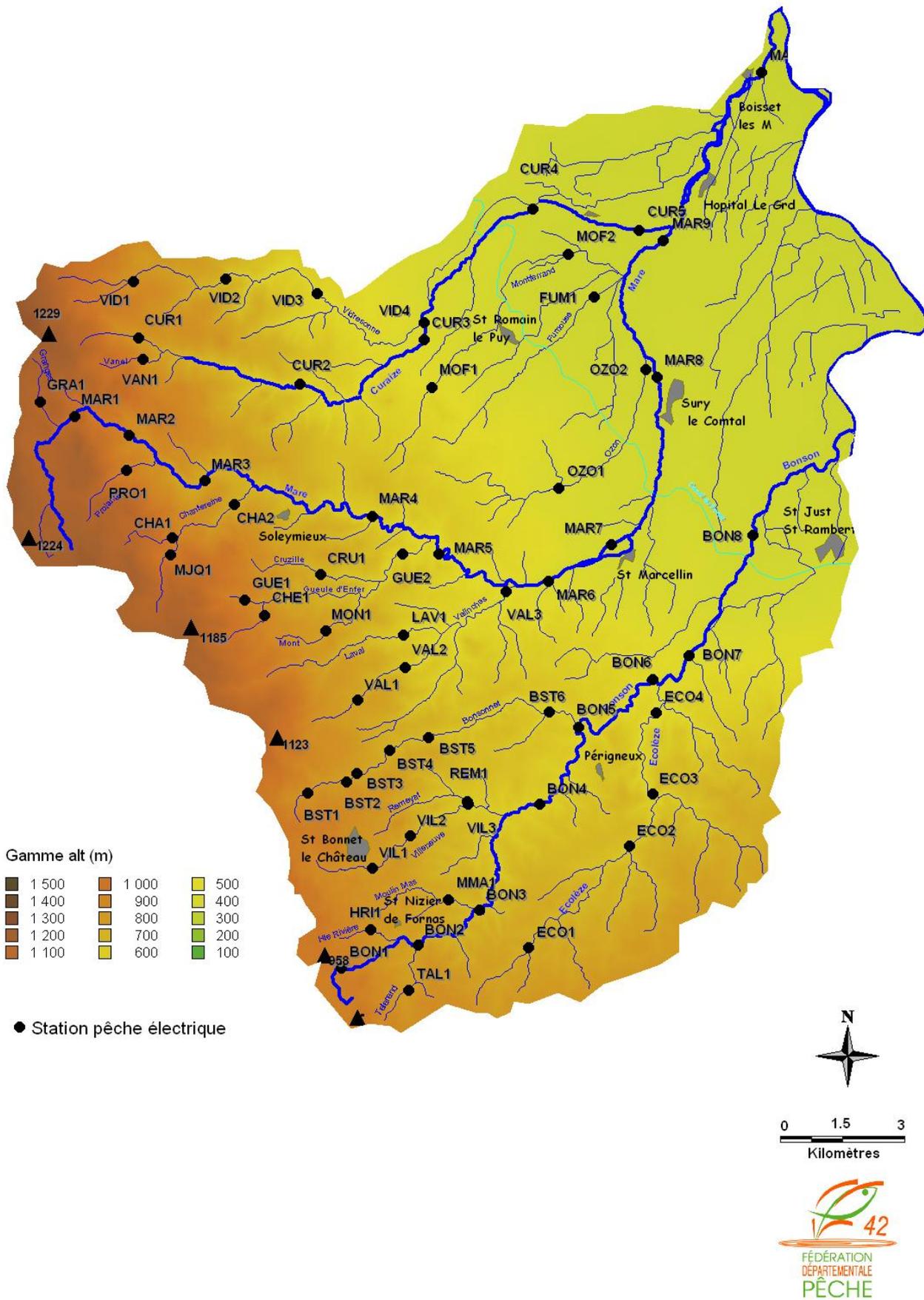
- Par épuisement (De Lury, 1951) (deux passages successifs) sur la majorité des stations,
- Avec un seul passage lorsque les conditions sont favorables et les peuplements piscicoles en abondance réduite,

Ces campagnes ont été menées :

- Sur les rivières principales à l'aide d'une (cours d'eau < 5 m de large ou protocole grands milieux) ou deux anodes (largeur : 5 à 10 m) avec un matériel fixe à groupe électrogène puissant (Héron de marque Dream électronique);
- Avec une seule anode pour la plupart des stations avec le matériel fixe Héron ou alors avec un matériel portatif de type Martin Pêcheur (à batterie : Dream électronique) sur les affluents (<3-4m en largeur et <0.5 m de prof max).

La longueur des stations correspond au minimum à une séquence des principaux faciès d'écoulement soit 10 à 20 fois la largeur moyenne.

Etude piscicole MARE BONSON 2013



Source IGN et Bd Carthage SIG FDPMA42 - P. Grés décembre 2013

Carte 4 : Localisation des sites d'inventaires piscicoles sur les bassins de la Mare et du Bonson en 2013

Tableau 5 : Localisation des sites de pêches électriques sur les bassins de la Mare et du Bonson en 2013.

opérateurs	bassin	cours_deau	commune	lieu_dit	rspp	aappma	code_etude	x12	y12
FDPPMA42	BONSON	Bonson	SAINT-HILAIRE-CUSSON-LA	Le Crozet Pêché, 150 M aval du pont		Gardon Forézien	BON1	735039.28	2045038.25
FDPPMA42	BONSON	Bonson	SAINT-NIZIER-DE-FORNAS	Fournier, amont conf Talarand	23	Gardon Forézien	BON2	737192.01	2045709.05
FDPPMA42	BONSON	Bonson	TOURETTE (LA)	Peyrepeyre, amont délaissé RD3		Gardon Forézien	BON3	738921.52	2046713.11
FDPPMA42	BONSON	Bonson	PERIGNEUX	25 m amont Gué Chazelle		Gardon Forézien	BON4	740615.05	2049746.98
FDPPMA42	BONSON	Bonson	PERIGNEUX	Prest, aval confluence Bonsonnet amont RD		Gardon Forézien	BON5	741678.01	2051962.37
ONEMA	BONSON	Bonson	PERIGNEUX	Aval Fêlilleux passerelle reliant Hospit		Gardon Forézien	BON6	743778.72	2053337.4
FDPPMA42	BONSON	Bonson	SAINT-MARCELLIN-EN-FOREZ	Le Blé, amont ru Farrières	24	Gardon Forézien	BON7	744790.01	2054047.04
AQUABIO	BONSON	Bonson	SAINT-JUST-SAINT-RAMBERT	Frécon Vieux	25	Gardon Forézien	BON8	746566.95	2057501.02
FDPPMA42	BONSON	Bonsonnet	LURIECQ	Le Cros Forêt, aval du chemin		Gardon Forézien	BST1	734045.3	2050011.51
FDPPMA42	BONSON	Bonsonnet	LURIECQ	Amont délaissé RD498		Gardon Forézien	BST2	735146.41	2050356.47
FDPPMA42	BONSON	Bonsonnet	LURIECQ	Fougerols, aval RD498	116	Gardon Forézien	BST3	735437.98	2050585.04
FDPPMA42	BONSON	Bonsonnet	LURIECQ	Le Fangeat, amont lavoir		Gardon Forézien	BST4	736353.95	2051267.4
FDPPMA42	BONSON	Bonsonnet	LURIECQ	Borron la Chamaumasse aval luriecq lagune		Gardon Forézien	BST5	737443.83	2051641
FDPPMA42	BONSON	Bonsonnet	PERIGNEUX	Passerelle La Mûre		Gardon Forézien	BST6	740856.1	2052394.06
FDPPMA42	BONSON	Ecolèze	ABOEN	Plancharde, 100 m aval du gué		Gardon Forézien	ECO1	740330.01	2045660.01
FDPPMA42	BONSON	Ecolèze	PERIGNEUX	Pont D105		Gardon Forézien	ECO2	743161.32	2048584.12
FDPPMA42	BONSON	Ecolèze	PERIGNEUX	Amont RD32 La Croix Blanche		Gardon Forézien	ECO3	743793.61	2050078.3
FDPPMA42	BONSON	Ecolèze	PERIGNEUX	Le Foin, 100 m amont du pont	117	Gardon Forézien	ECO4	743867.05	2052396
FDPPMA42	BONSON	Haute Rivière	SAINT-NIZIER-DE-FORNAS	Greniecq, le Champ amont du pont		Gardon Forézien	HR11	735861.88	2046121.6
FDPPMA42	BONSON	Moulin du Mas	SAINT-NIZIER-DE-FORNAS	Geneviecq, aval route reliant Crépinge		Gardon Forézien	MMA1	738054.13	2047011.1
FDPPMA42	BONSON	Remeyat	PERIGNEUX	Salnaud, amont conf. Villeneuve		Gardon Forézien	REM1	738564.98	2049803.69
FDPPMA42	BONSON	Talarand	SAINT-NIZIER-DE-FORNAS	La Pomasse, aval RD109		Gardon Forézien	TAL1	736941.79	2044413.97
FDPPMA42	BONSON	Villeneuve	SAINT-BONNET-LE-CHATEAU	Les Fauchers, amont pont RD3		Gardon Forézien	VIL1	735879.75	2047897.97
FDPPMA42	BONSON	Villeneuve	TOURETTE (LA)	Le Chaumas		Gardon Forézien	VIL2	736961.22	2048829.4
FDPPMA42	BONSON	Villeneuve	PERIGNEUX	Salnaud, amont conf. Remeyat		Gardon Forézien	VIL3	738585.03	2049745.94
FDPPMA42	MARE	Chantereine	SAINT-JEAN-SOLEYMIEUX	Le Verdier		Truite de Soleymieux	CHA1	730160.54	2057279.44
FDPPMA42	MARE	Chantereine	SAINT-JEAN-SOLEYMIEUX	Bissieux		Truite de Soleymieux	CHA2	731893.95	2058257.05
FDPPMA42	MARE	Chenerette	MAROLS	Ronchevoux amont chemin		Gaule de la Mare	CHE1	732766.61	2055090.86
FDPPMA42	MARE	Cruzille	SOLEYMIEUX	Les Flaches, passerelle		Gaule de la Mare	CRU1	734357.49	2056260.02
FDPPMA42	MARE	Curraize	VERRIERES-EN-FOREZ	Les Poizats		Gaule Montbrisonnaise	CUR1	729151.09	2062973.33
ONEMA	MARE	Curraize	LAVIEU	Garet de la côte	21	Gaule Montbrisonnaise	CUR2	733719.01	2061711.03
FDPPMA42	MARE	Curraize	SAINT-GEORGES-HAUTEVILLE	Les Graviers, amont gué		Gaule Montbrisonnaise	CUR3	737218.82	2062989.03
FDPPMA42	MARE	Curraize	PRECIEUX	Les Bichaizons aval buse		Gaule Montbrisonnaise	CUR4	740164	2066688.98
FDPPMA42	MARE	Curraize	PRECIEUX	Les Jaquets, aval pont radier	22	Gaule Montbrisonnaise	CUR5	743277.94	2066168.04
AQUABIO	MARE	Fumouse	SAINT-ROMAIN-LE-PUY	Gison		Gaule de la Mare	FUM1	742025.84	2064250.99
FDPPMA42	MARE	Gueule D'enfer	MAROLS	Malleval, Ronchevoux		Gaule de la Mare	GUE1	732221.96	2055505.02
FDPPMA42	MARE	Gueule D'enfer	CHENERAILLES	Le Bost		Gaule de la Mare	GUE2	736658.35	2056873.87
FDPPMA42	MARE	Laval (ru de)	CHENERAILLES	Brouilloux, le Moulin		Gaule de la Mare	LAV1	736716.09	2054563.51
ONEMA	MARE	Mare	GUMIERES	Le moulin Le Curtil	92	Truite de Soleymieux	MAR1	727356.96	2060728.95
FDPPMA42	MARE	Mare	GUMIERES	Le Bourg aval RD44		Truite de Soleymieux	MAR2	728904.77	2060186.36
FDPPMA42	MARE	Mare	MARGERIE-CHANTAGRET	Pont Reymondan (aval du pont)		Truite de Soleymieux	MAR3	731068.03	2058929.9
FDPPMA42	MARE	Mare	SOLEYMIEUX	Molley, amont du pont reliant Annézieux	113	Truite de Soleymieux	MAR4	735805.05	2057926.98
FDPPMA42	MARE	Mare	BOISSETSAINTPRIEST	Peyrhaute, Le Moulin passerelle		Gaule de la Mare	MAR5	737689.92	2056879.37
FDPPMA42	MARE	Mare	SAINT-MARCELLIN-EN-FOREZ	Pont du diable aval Vérines		Gaule de la Mare	MAR6	740794.58	2056128.73
FDPPMA42	MARE	Mare	SAINT-MARCELLIN-EN-FOREZ	Outre l'Eau, amont pont RD102	18	Gaule de la Mare	MAR7	742566.02	2057199.02
FDPPMA42	MARE	Mare	SURY-LE-COMTAL	Aplomb abattoir, aval RD8		Gaule de la Mare	MAR8	743815.04	2061980.03
FDPPMA42	MARE	Mare	PRECIEUX	Azieux, 105 aval pont busé		Gaule de la Mare	MAR9	743950.34	2065888.15
AQUABIO	MARE	Mare	BOISSET-LES-MONTROND	Aval double pont RD105	20	Gaule Forézienne St Etienne	MAR10	746698.01	2070704
FDPPMA42	MARE	Mont (ru du)	MAROLS	Chabanne, amont pont		Gaule de la Mare	MON1	734515.02	2054655.04
FDPPMA42	MARE	Montferrand	SAINT-GEORGES-HAUTE-VILL	Les Perrières		Gaule de la Mare	MOF1	737447.84	2061629
FDPPMA42	MARE	Montferrand	SAINT-ROMAIN-LE-PUY	Les Baraillons, amont RD107		Gaule de la Mare	MOF2	741285.96	2065469.98
FDPPMA42	MARE	Moulin Juquel	SAINT-JEAN-SOLEYMIEUX	Le Mazet, Chérot		Truite de Soleymieux	MJQ1	730096.84	2056780.04
FDPPMA42	MARE	Ozon	BOISSET-SAINT-PIRIEST	La Vaure		Gaule de la Mare	OZO1	741073.9	2058787.84
AQUABIO	MARE	Ozon	SURY-LE-COMTAL	La Devalla		Gaule de la Mare	OZO2	743498.03	2062201.03
FDPPMA42	MARE	Prolanges	GUMIERES	Prolange		Truite de Soleymieux	PRO1	728838.09	2059189.85
FDPPMA42	MARE	ru de la Grang	Gumiers	Le Devet Grande Goutte aval chemin		Gaule Montbrisonnaise	GRA1	726386.92	2061124.21
FDPPMA42	MARE	Valinches	MAROLS	le Moulin amont		Gaule de la Mare	VAL1	735441.07	2052697.66
FDPPMA42	MARE	Valinches	CHENERAILLES	uliecq		Gaule de la Mare	VAL2	736767.42	2053628.29
FDPPMA42	MARE	Valinches	CHENERAILLES	Aplomb Allézieux Combes		Gaule de la Mare	VAL3	739609.27	2055831.08
FDPPMA42	MARE	Vanel	CHAZELLES-SUR-LAVIEU	Vanel château la Pierre amont aval RD44		Gaule Montbrisonnaise	VAN1	729282.96	2062367.04
FDPPMA42	MARE	Vidrésonne	VERRIERES-EN-FOREZ	Le Vernay amont du pont		Gaule Montbrisonnaise	VID1	729001.01	2064597.09
FDPPMA42	MARE	Vidrésonne	VERRIERES-EN-FOREZ	Drutel aval pont reliant Arpeuil		Gaule Montbrisonnaise	VID2	731609.36	2064689.21
FDPPMA42	MARE	Vidrésonne	LEZIGNEUX	Le Pont reliant Mérigneux		Gaule Montbrisonnaise	VID3	734190.68	2064287.42
FDPPMA42	MARE	Vidrésonne	LEZIGNEUX	Puy Money amont conf Curaize		Gaule Montbrisonnaise	VID4	737209.42	2063491.4

opérateurs	Nom de l'opérateur en charge de la pêche
rspp	code du réseau départemental de suivi piscicole
aappma	nom de l'association agréée pour la pêche et la protection du milieu aquatique
code_etude	code de l'étude Mare Bonson
x12 et y12	coordonnées en Lambert II étendu

1.3.5 Biométrie et destination du poisson :

Tous les poissons capturés ont été identifiés, mesurés et pesés (individuellement ou en lots pour les petites espèces à forts effectifs) après anesthésie à l'Eugénol 10%. Les poissons ont tous été ensuite remis soigneusement dans leur milieu sur chaque station après biométrie (sauf les espèces nuisibles qui ont été détruites et les espèces carnassières de 2^{ème} catégorie qui n'ont pas été remises en 1^{ère}).



Photographie : 1 : Matériel de pêche électrique de type Héron et atelier de biométrie.

1.3.6 Traitement des données de pêche :

Les données de densité et de biomasse estimées ont été calculées à l'aide de la méthode de CARLE et STRUB (1978). Le diagnostic stationnel a été établi au travers de 3 étapes:

1.3.6.1 Comparaison entre niveaux typologiques observés et théoriques :

Le niveau typologique théorique a été estimé à partir des données mésologiques mesurées ou estimées. Les peuplements observés sont ensuite transformés en classes de densités numériques ou pondérales (DR CSP Lyon, DEGIORGI et RAYMOND 2000) puis confrontés aux potentialités estimées du cours d'eau en fonction du niveau typologique théorique (VERNEAUX, 1973, 1976 et 1981). Le niveau typologique théorique est estimé à partir de paramètres actuels (température, largeur du lit) qui ont subi des dégradations. Il n'est donc pas à considérer comme une valeur référentielle mais comme un état théorique dans les conditions actuelles.

A chaque niveau typologique théorique correspond un peuplement potentiel optimal, lorsqu'aucune dégradation, que ce soit au niveau de la qualité des eaux ou de l'intégrité physique du milieu, n'intervient sur le tronçon. La détermination de la composition spécifique du peuplement théorique se fait en sélectionnant dans un groupe d'espèces potentielles, celles dont la présence est avérée historiquement ou en écartant celles qui, par exemple, appartiennent à une autre zone biogéographique et en affectant aux espèces retenues une côte d'abondance (comprise entre 0,1 = présence et 5 = abondance maximale) tenant compte à la fois de son préférendum et de son amplitude écologique.

1.3.6.2 Calcul de l'Indice Poisson Rivière normalisé AFNOR (NF T90-344) :

La Circulaire DCE n° 2005-12 du 28/07/05 relative à la définition du « bon état » a précisé que l'indicateur retenu en France pour l'ichtyofaune est l'indice poisson rivière ou IPR. En effet, cet indice biotique est basé sur l'analyse de la composition et de la structure des peuplements piscicoles.

Conformément aux objectifs de la DCE, il consiste à mesurer l'écart entre la composition du peuplement sur une station donnée, observée à partir d'un échantillonnage par pêche électrique, et la composition du peuplement attendu en situation dite de « Référence », c'est-à-dire dans des conditions pas ou très peu modifiées par les activités humaines. Pour plus d'informations, le lecteur se reportera utilement à OBERDOFF *et al*, (2001), BELLIARD et ROSET (2006) et à la norme NF T90-344.

Des paramètres environnementaux (surface bassin versant, surface échantillonnée, largeur, pente...) et biologiques (métriques : nombre total d'espèces, nombre d'espèces benthiques, nombre d'espèces tolérantes, densité totale, ...) permettent de définir les probabilités d'occurrence et d'abondance, la structure trophique et la composition taxonomique pour 34 espèces de poissons les plus couramment rencontrées.

La note globale de l'IPR correspond à la somme des scores associés aux 7 métriques : elle varie potentiellement de 0 (conforme à la référence) à l'infini. Dans la pratique, l'IPR dépasse rarement une valeur de 150 dans les situations les plus altérées. Cinq classes de qualité en fonction des notes de l'IPR ont été définies (Tableau 6) :

Tableau 6 : Classes de qualité de l'Indice Poisson Rivière (IPR).

	Hors classe >36	Très mauvaise qualité: peuplement quasi inexistant ou complètement modifiée
	Dégradé >25 - 36<	Mauvaise qualité : peuplement fortement perturbé
	Perturbé >16 - 25<	Qualité médiocre : peuplement perturbé
	Subréférent >7 - 16<	Bonne qualité : peuplement faiblement perturbé subréférentiel
	Référentiel <7	Excellente qualité : peuplement conforme

Il convient de noter que l'IPR est un outil global qui fournit une évaluation synthétique de l'état des peuplements de poissons. Il ne peut en aucun cas se substituer à une étude détaillée destinée à préciser les impacts d'une perturbation donnée. Il est souvent nécessaire de compléter le diagnostic pour une autre approche sur la qualité piscicole (niveau typologique de Verneaux) et une analyse des perturbations du milieu (physique : physico-chimie, hydrobiologie) et tout autre facteur de compréhension des perturbations. Dans sa version actuelle, l'IPR ne prend en compte ni la biomasse ni la taille des individus capturés, ni les crustacés décapodes comme les écrevisses à pieds blancs pourtant bio indicateur de premier ordre. Les résultats sont également moins robustes quand l'échantillon comporte peu d'individus. Par conséquent, il se révèle peu sensible dans les cours d'eau de tête de bassin à faible nombre d'espèces (1 à 3) pour lesquels les altérations se manifestent en premier lieu par une modification de la structure en âges des populations (la truite en particulier).

1.3.6.3 Référentiel truite fario :

- ☒ par rapport aux données de densité de référence existantes : classes de densité de l'écorégion Massif Central (DR CSP) pour la truite fario (cf. Tableau 7) :

Tableau 7 : Limites des classes d'abondance de truite fario (référentiel CSP DR5)

- ☒ en discutant et en traçant l'évolution de ces densités et biomasses salmonicoles pour les stations pour lesquelles nous disposons de chroniques de données ;
- ☒ en présentant un histogramme de tailles pour discuter sur la structure des cohortes lorsque les effectifs sont suffisants.

1.3.7 Comparaison avec les données anciennes :

Les données historiques ont été utilisées pour une analyse des variations temporelles. Pour établir des comparaisons des peuplements échantillonnés avec certains référentiels, il est nécessaire de proposer une évaluation du peuplement réel des stations inventoriées.

Une recherche a été menée pour identifier la présence historique d'espèces. Cependant ces informations sont à nuancer car l'évolution des capacités d'identification et même des noms donnés aux espèces ont pu entraîner des erreurs d'identification.

Classe de Densité TRF (ind/ha)

présence	très faible	faible	moyenne	forte	très forte
0.1	1	2	3	4	5
<	<	<	<	<	>=
60	644	1288	2576	5152	

Classe de Biomasse TRF (kg/ha)

0.1	1	2	3	4	5
<	<	<	<	<	>=
3	24	46	74	123	

1.4 Protocole pour les inventaires astacicoles :

1.4.1 Localisation des sites d'études :

Les cours d'eau hébergeant potentiellement (occupation du sol, qualité d'eau, morphologie favorable) ou historiquement l'écrevisse à pattes blanches ont été prospectés. En effet, les populations étant parfois cantonnées à des secteurs très restreints, de quelques centaines voir dizaines de mètres seulement, les prospections par points ou petits tronçons sont donc peu fiables. Le linéaire total parcouru est de 15.5 km, soit 9 nuits de prospection réparties comme suit :

Tableau 8 : Liste des cours d'eau prospectés pour le recensement des sites à écrevisses à pieds blancs en 2013 sur les bassins Mare et Bonson.

Bassin	Date (Nuit)	Cours d'eau	Linéaire (m)	Opérateurs
MARE	10/07/2013	Laval moyen	1260	P. Grés, M. Scaramuzzi, + stagiaires
MARE	11/07/2013	Mont	1750	P. Grés, M. Scaramuzzi, + stagiaires
MARE	11/07/2013	Cruzille	500	P. Grés, M. Scaramuzzi, + stagiaires
MARE	15/07/2013	Laval amont	720	P. Grés, M. Scaramuzzi, + stagiaires
MARE	17/07/2013	Gueule d'Enfer	1970	P. Grés, M. Scaramuzzi, + stagiaires
BONSON	18/07/2013	Bonsonnet	1550	P. Grés, M. Scaramuzzi, + stagiaires
MARE	24/07/2013	Curaize	1850	M. Scaramuzzi, + stagiaires
MARE	24/07/2013	Fridière	500	M. Scaramuzzi, + stagiaires
MARE	31/07/2013	Chantereine	2700	M. Scaramuzzi, + stagiaires
MARE	01/08/2013	Laval aval	850	M. Scaramuzzi, + stagiaires
MARE	01/10/2013	Valinches	1900	M. Scaramuzzi, + stagiaires

Non prospecté		
Bassin	Cours d'eau	Commentaires
MARE	Conol	PE onema 2012
MARE	Vidrèsonne	
BONSON	Bonson	Fait en 2011 et RAS

1.4.2 Prospection astacicole :

Le repérage des populations d'écrevisses autochtones (*Austropotamobius pallipes pallipes*) a été réalisé de nuit et à pieds, le long du cours d'eau, à l'aide de lampes éclairant le fond du lit. Certaines écrevisses observées ont été capturées à la main, mesurées et sexées, afin de vérifier leur état sanitaire. Les prospections ont été menées avec un matériel désinfecté à l'aide d'une solution de Désogerm 3A aquaculture à 2%, les populations d'écrevisses étant particulièrement sensibles à différents types d'agents pathogènes potentiellement véhiculés entre les cours d'eau par l'homme.

Un comptage par secteur a été réalisé par tranches de 100m de linéaire, dans le but d'observer en première approche les fluctuations de densité au sein du linéaire colonisé. Une première estimation des densités de population a été réalisée à partir du référentiel suivant :

Densité observée pour 100 mètres de linéaire de berges (référentiel CSP/ONEMA, DR5)	
< 20 ind. /100ml	Faible
20 à 50 ind. /100 ml	Moyenne
> 50 ind. /100 ml	Forte

Les prospections nocturnes réalisées pour évaluer l'aire de répartition de l'écrevisse à pattes blanches ont eu lieu au cours de l'été 2013 dans des conditions météorologiques et thermiques favorables. Les données concernant les populations d'écrevisses allochtones (Ecrevisses Signal, écrevisses américaines) potentiellement présentes sur le bassin ont été synthétisées pour identifier les menaces qu'elles font peser sur les populations d'écrevisses autochtones. Toutefois, un inventaire spécifique n'a pas été réalisé et les informations restent donc ponctuelles.

Synthèses et analyses de l'état des cours d'eau

2 Synthèses, analyses et études de l'état des cours d'eau :

2.1 Caractéristiques générales de l'hydrologie 2009-2013 pouvant avoir affectées les peuplements piscicoles inventoriés :

2.1.1 Mare :

Le débit maximum observé sur la Mare sur la chronique 2009-2013 est le 31 octobre 2010 (débit moyen journalier à plus de 12 m³/s) soit une crue de fréquence de retour quinquennale. Ce type de crue très morphogène, car à faible débordement, peut avoir des impacts très forts sur les communautés piscicoles, plus particulièrement la structure des frayères de truites en automne (heureusement cette crue étant passée avant le début effectif des actes de fraie, il n'y a pas eu d'impact notable). Pour rappel la crue du 02 décembre 2008 (cinquantennale) était passée à plus de 45 m³/s. On observe plus particulièrement des coups d'eau automnaux, hivernaux ou printaniers pouvant avoir eu un impact sur la reproduction (impact sur les structures de nids des truites) ou au moment de l'émergence (avril mai) (voir graphes sur la Figure 1) :

- ❖ Du 15 au 26 juin 2010 : coups d'eau de plus de 9 m³/s (biennale) passant au moins 1 à 2 mois après émergence (impact limité) ;
- ❖ Été 2010 : étiage plus prononcé mais court entre mi août et début septembre sans répercussion notable ;
- ❖ Automne hiver 2010-2011 : pas de problème particulier ;
- ❖ Printemps 2011 : aucun coup d'eau significatif potentiellement impactant ;
- ❖ Été 2011 : une phase d'étiage précoce entre fin juin et début juillet puis coups d'eau ensuite, un autre étiage marqué entre 16 août et 24 août, quelques orages améliorent transitoirement la situation puis on observe à nouveau une période de basses eaux en septembre jusqu'à début novembre (débit \geq au QMNA5)
- ❖ Automne hiver 2011-2012 : aucun coup d'eau significatif potentiellement impactant ;
- ❖ Printemps 2012 : crue annuelle juste après l'émergence entre le 29 avril et le 7 mai suivi d'un autre coup d'eau du 21 mai au 1^{er} juin ;
- ❖ Été 2012 : plutôt bien soutenu pas d'étiage marqué ;
- ❖ Automne hiver 2012- 2013 : une crue annuelle (3.5 m³/s) entre le 15 et le 29/12 qui peut potentiellement avoir eu des répercussions sur les nids de fraie de la truite ;
- ❖ Printemps 2013 : plusieurs coups d'eau puissants (annuelle à biennale) et morphogènes durant la période post émergence entre 28 mars et 05 juin pouvant avoir eu de forts impacts sur la survie des larves de truites et des stades nageants ;
- ❖ Été 2013 : étiage limité aux alentours de 90 à 120 l/s (proche QMNA5) entre 18 août et 04 septembre.

2.1.2 Bonson :

- ❖ Automne hiver 2011-2012 : pas de coup d'eau notable ; hydrologie favorable (Figure 2) ;
- ❖ Printemps 2012 : plusieurs coups d'eau (1.5 à 3m³/s) entre 16 avril et 31 mai durant la phase délicate post émergence des truites ;
- ❖ Été 2012 : hydrologie estivale soutenu par petit coups d'eau, pas d'étiage très marqué ;
- ❖ Automne hiver 2012- 2013 : Hydrologie assez soutenu avec quelques petits coups (1 à 1.5 m³/s) sans répercussion sur les espèces piscicoles ;
- ❖ Printemps 2013 : plusieurs coups d'eau entre avril et mai (proche crue biennale) avec potentiellement des impacts sur l'émergence des truites fario ;
- ❖ Été 2013 : étiage très marqué et impactant après la mi août se prolongeant jusqu'en octobre.

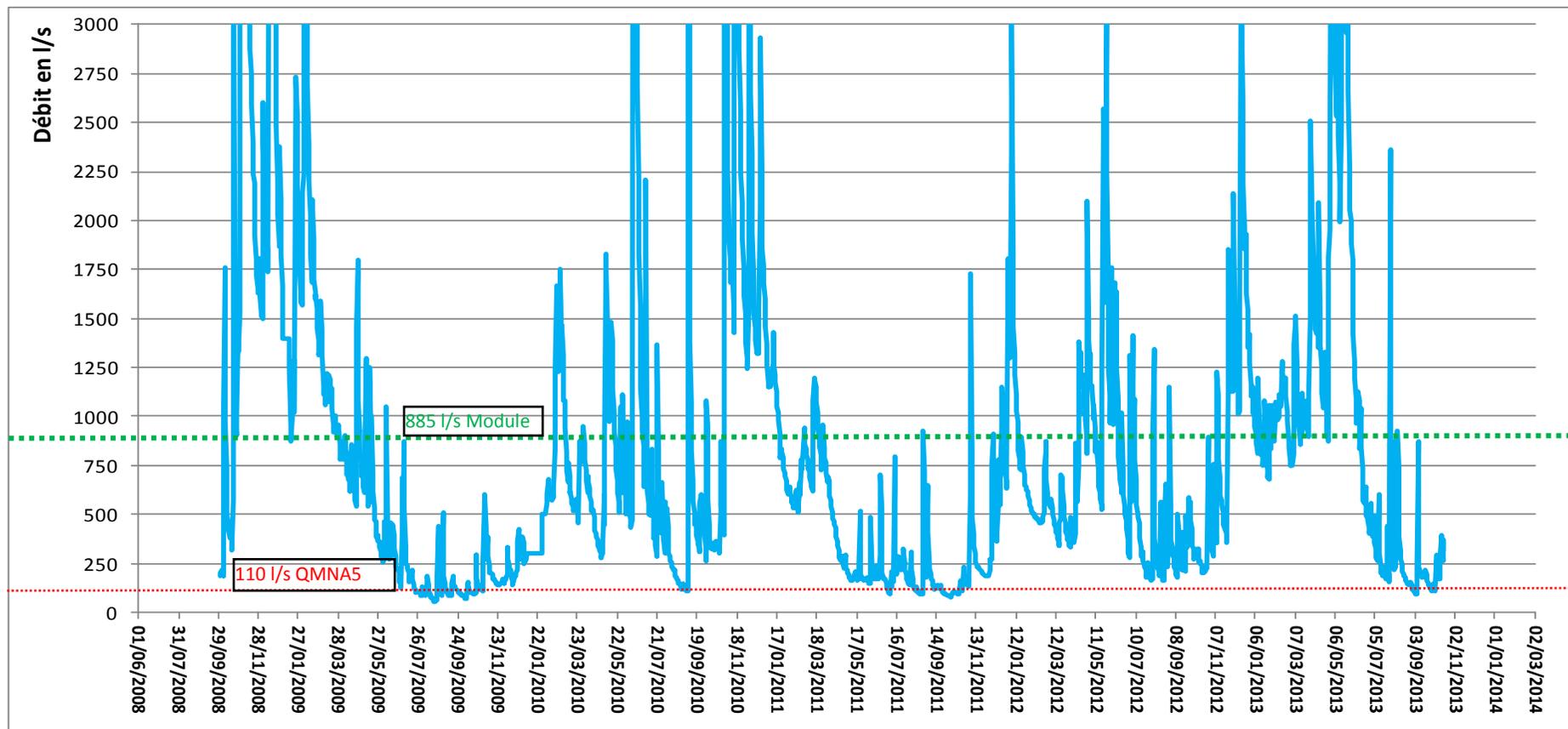
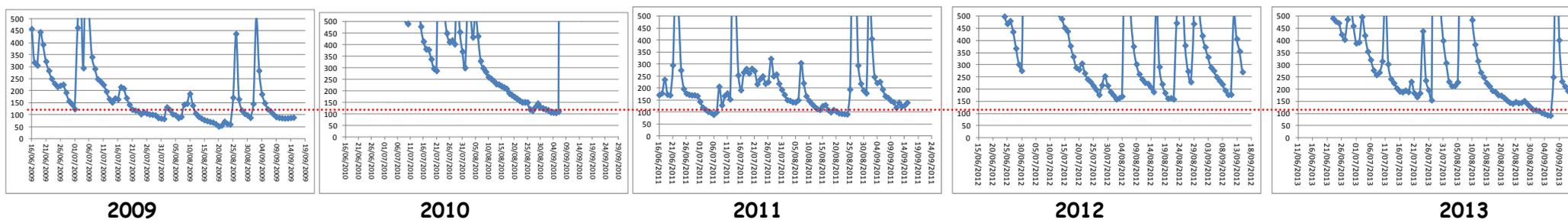


Figure 1 : Hydrogrammes (débits moyens journaliers en m3/s) de la station Mare à Vérines de 2009 à 2013 (en pointille rouge le QMNA5 : 110 l/s).



2009

2010

2011

2012

2013

Visuel graphique sur la période 15 juin - 15 septembre des années 2009 à 2012

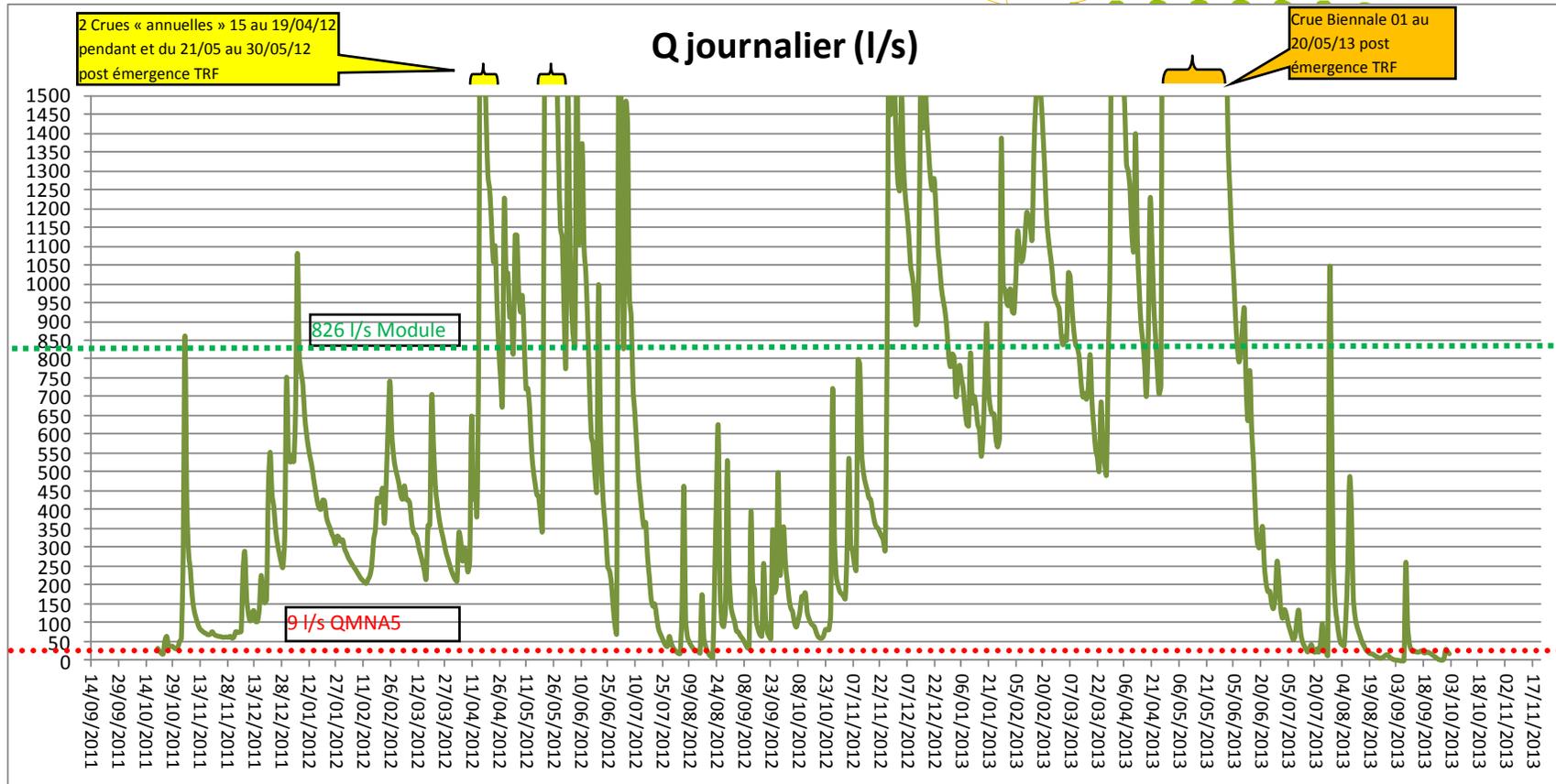
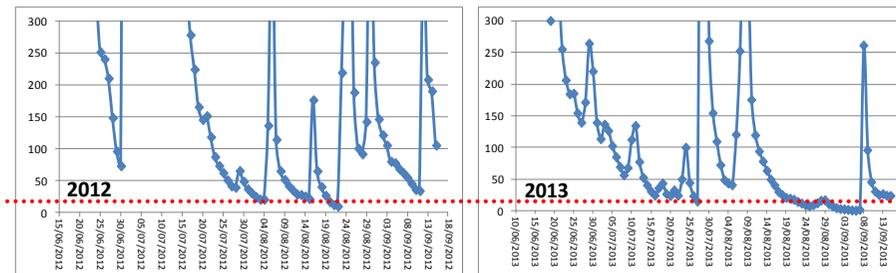


Figure 2 : Hydrogrammes (débits moyens journaliers en m3/s) de la station Bonson au Bled de 2011 à 2013 (en pointille rouge le QMNA5 : 9 l/s).



Visual graphique sur la période 15 juin - 15 septembre des années 2012 à 2013

2.2 Physico-chimie :

Les synthèses des qualités des eaux des différentes stations de suivis physico-chimiques vis-à-vis des exigences de la truite fario sont présentées dans les Carte 5, Carte 6 et Carte 7. Cette analyse est basée sur les chroniques 2002 à 2013 du RDSQE de la Loire et sur le bilan 2012-2013 de l'étude qualité des eaux de Naldeo.

Mare amont St Marcellin et affluents :

Ce sous secteur hydrographique présente globalement des eaux propices au développement de la faune piscicole. Les petits rejets observés (Gumières, Soleymieux, Marols, ...) affectent très localement la physico-chimie des cours d'eau sans répercussion sur la vie piscicole du fait d'une forte capacité autoépuration et d'une limitation des risques toxiques des matières azotées en lien avec des pH faibles. Sur le ru du Mont la dégradation des eaux par le rejet de la lagune est un frein important au développement de la population d'écrevisses à pieds blancs.

Mare dans la plaine et affluents :

En aval de Sury le Comtal, en raison de problèmes d'assainissement, la qualité de la Mare est dégradée mais en nette amélioration malgré tout depuis quelques années (arrêt abattoir notamment). Des éléments potentiellement toxiques (nitrites notamment) et un risque accru de colmatage algal des fonds (eutrophisation) sont notables ainsi que sur ces affluents Montferrand, Fumouse, Merderet Ozon.

Curaize et Vidrèsonne :

La Curaize amont Saint Georges Haute-Ville et la Vidrèsonne affichent des bonnes potentialités physico-chimiques pour la vie piscicole. La Vidrèsonne est néanmoins plus marquée par les rejets du Bourg de Verrières en Forez (net enrichissement en matières phosphorées) que la Curaize dont le cours amont est très préservé.

La Curaize aval subit à la fois une dégradation de son débit d'étiage (prélèvements : bief de Curaize, étang de la Sauzée) et des rejets non négligeables (Précieux en particulier) qui affectent fortement sa physico-chimie.

Bonson amont et affluents :

La qualité des eaux est bonne mais on note un fond persistant de matières phosphorées susceptibles de générer des problèmes d'eutrophisation témoin des apports domestiques des petites unités d'épuration du bassin amont. Le Bonsonnet, du fait de très faible débit, affiche parfois des valeurs un peu limitantes en oxygène dissous mais sa qualité générale est bonne en amont de Luriecq. On notera sur ce cours d'eau un impact fort des rejets des unités d'épuration de Luriecq en particulier le filtre planté de roseaux le plus aval (colmatage par dépôts fins, développement algues et micro débris flottants).

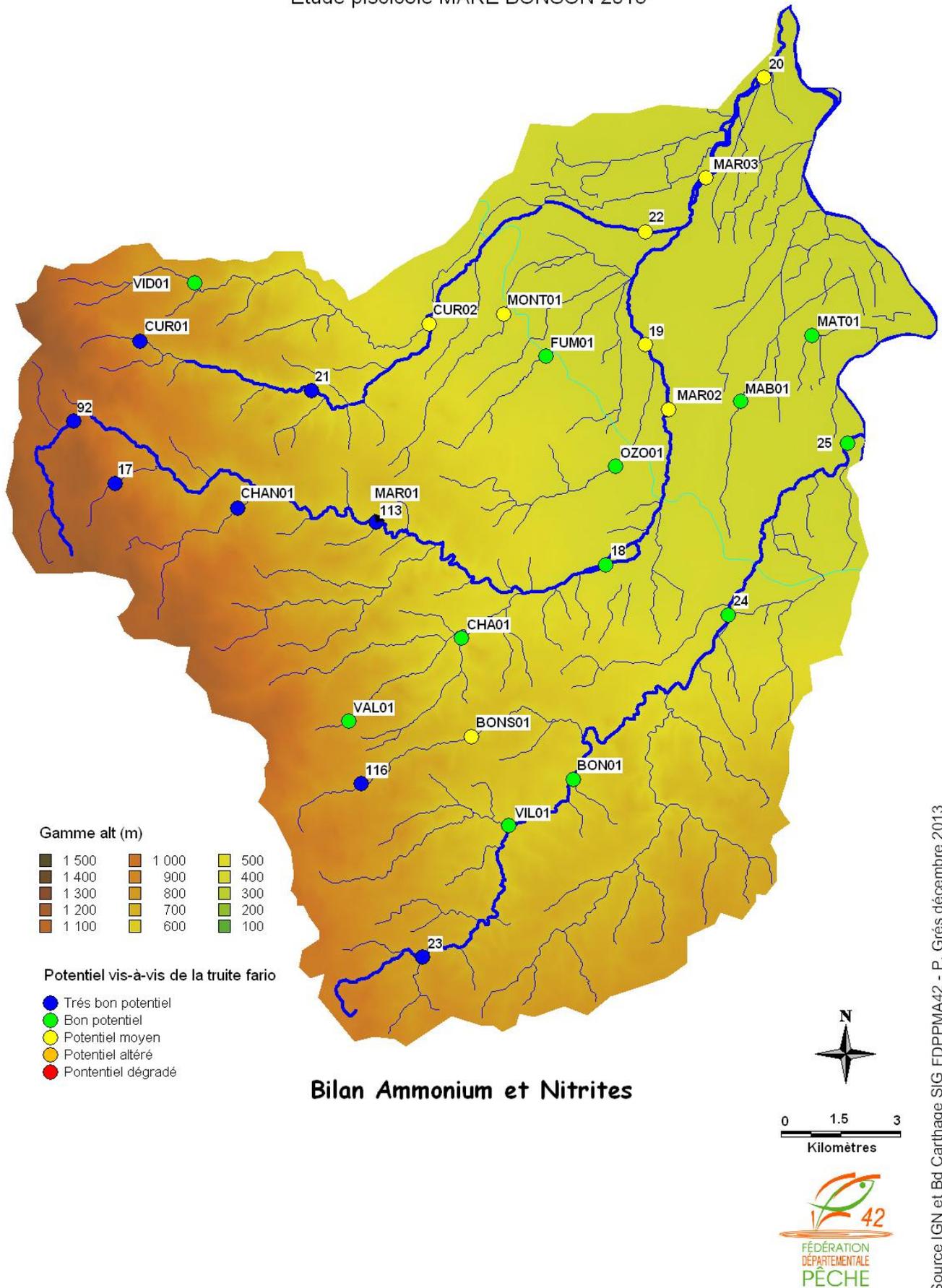
Bonson dans la plaine :

La qualité des eaux reste assez bonne pour la vie piscicole si ce n'est le risque d'eutrophisation, mais le vrai problème reste les débits en été : on observe de façon assez récurrente un assec partiel entre Chantegrillet et le rejet du canal du Forez vers la mi août.

Petits cours d'eau de plaine :

Les qualités des eaux de l'Ozon, de la Fumouse, du Merderet, du Montclaret, du Malbief ou du Maltaverne sont globalement altérées par des problèmes d'oxygénation et de matières phosphorées. Ces milieux sont donc assez peu propices à la vie piscicole. De plus leur chenalisation ancienne et la banalisation des habitats, des substrats fins plutôt colmatés sont des freins supplémentaires à l'installation de peuplement piscicole de qualité.

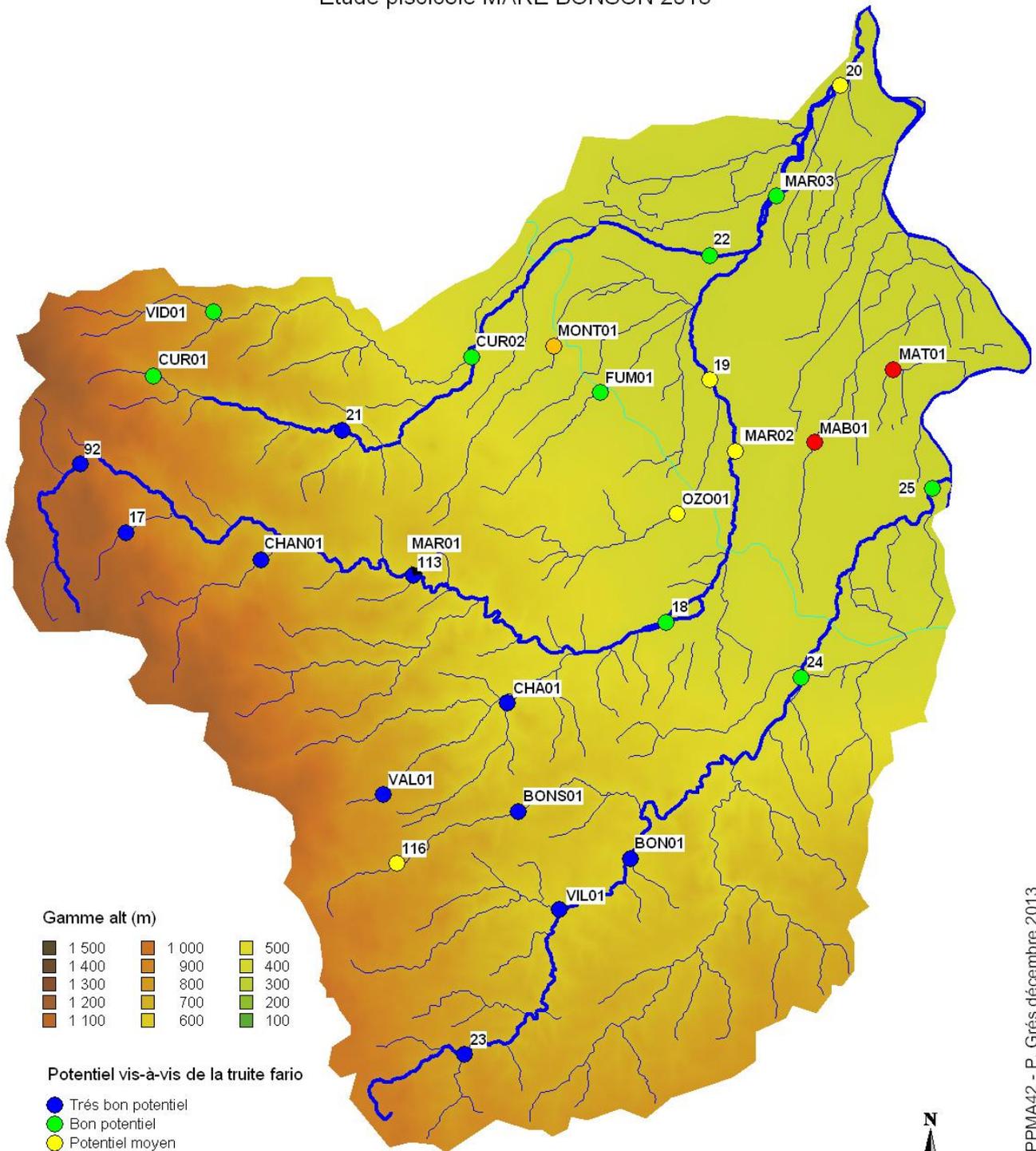
Etude piscicole MARE BONSON 2013



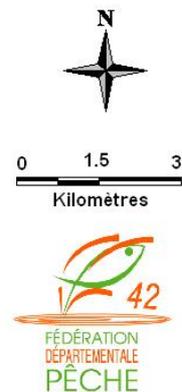
Source IGN et Bd Carthage SIG FDPPMA42 - P. Grés décembre 2013

Carte 5 : Synthèses des qualités physico-chimiques vis-à-vis des exigences de la truite fario sur les bassins versants Mare Bonson (risque toxiques liés à l'Ammonium et les Nitrites) (source CG42-FDPPMA42, NALDEO).

Etude piscicole MARE BONSON 2013



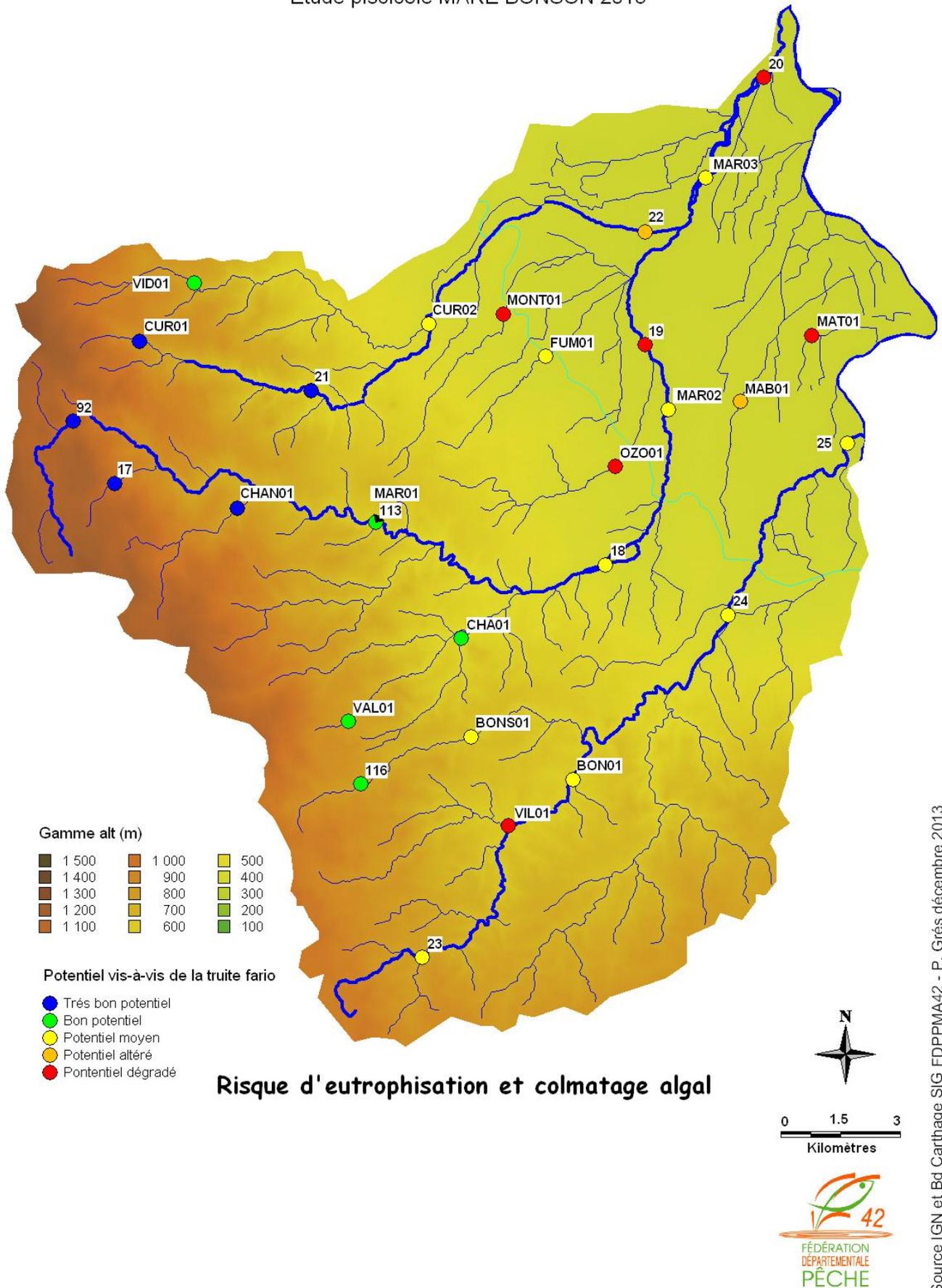
Bilan Oxygène dissous et saturation à l'air ambiant



Source IGN et Bd Carthage SIG FDPMA42 - P. Grés décembre 2013

Carte 6 : Synthèses des qualités physico-chimiques vis-à-vis des exigences de la truite fario sur les bassins versants Mare Bonson (Oxygène dissous et saturation, %) (Source CG42-FDPPMA42, NALDEO).

Etude piscicole MARE BONSON 2013



Source IGN et Bd Carthage SIG FDPMA42 - P. Grés décembre 2013

Carte 7 : Synthèses des qualités physico-chimiques vis-à-vis des exigences de la truite fario sur les bassins versants Mare Bonson (risque d'eutrophisation avec colmatage algal) (source CG42-FDPPMA42, NALDEO).

2.3 Qualité de la macrofaune benthique :

Les résultats des campagnes 2008 à 2013 de prélèvements et d'analyses hydrobiologiques (IBG DCE détermination au genre avec 12 prélèvements) sur le réseau départemental de suivi de la qualité des eaux sont présentés dans le Tableau 9.

Tableau 9 : Résultats IBG_DCE sur les stations RDSQE des bassins versants de la Mare et du Bonson entre 2008 et 2013 (source CG42- FDPPMA42, DREAL RA).

Code station	CodRiviere	CodeNational	date	N-B1+B2	Δ	cl - Δ	GFI	Taxon	ibgn et robustesse	qualité_ibgn	qualité_ibgn_her	H'	J'
17	Prolanges	04009280	18/07/2008	1675	42	12	9	Perlodidae	20(20)	très bon	très bon	3.42	0.63
17	Prolanges	04009280	29/06/2010	1060	33	10	9	Perlodidae	18(16)	très bon	très bon	3.73	0.74
17	Prolanges	04009280	12/07/2012	1696	28	8	9	Perlodidae	16(15)	bon	bon	3.41	0.71
17	Prolanges	04009280	25/06/2013	844	24	7	7	Leuctridae	13(13)	bon	moyen	3.25	0.71
18	Mare	04009350	27/08/2008	4757	50	14	9	Perlidae	20(20)	très bon	très bon	3.65	0.65
18	Mare	04009350	13/08/2009	4813	47	13	7	Leuctridae	19(19)	très bon	très bon	2.33	0.42
18	Mare	04009350	21/07/2010	2189	33	10	9	Perlidae	18(16)	très bon	très bon	3.43	0.68
18	Mare	04009350	07/06/2011	5689	40	11	9	Chloroperlidae	19(19)	très bon	très bon	2.07	0.39
18	Mare	04009350	18/09/2012	2578	44	12	9	Perlidae	20(19)	très bon	très bon	3.45	0.63
19	Mare	04009420	22/07/2008	1654	35	10	7	Leuctridae	16(13)	bon	bon	2.75	0.54
19	Mare	04009420	20/07/2010	2507	35	10	8	Brachycentridae	17(13)	très bon	bon	3.13	0.61
19	Mare	04009420	17/07/2012	3744	29	9	7	Leuctridae	15(11)	bon	bon	2.5	0.52
19	Mare	04009420	26/06/2013	3027	41	12	7	Leuctridae	18(15)	très bon	très bon	2.84	0.53
20	Mare	04009600	22/07/2008	2572	34	10	7	Leuctridae	16(14)	bon	bon	2.82	0.56
20	Mare	04009600	20/07/2010	1163	30	9	5	Hydroptilidae	13(13)	bon	moyen	3.22	0.66
20	Mare	04009600	01/07/2011	765	25	8	5	Hydroptilidae	12(11)	moyen	moyen	2.41	0.52
20	Mare	04009600	19/07/2012	1029	23	7	7	Leuctridae	13(11)	bon	moyen	2.86	0.63
22	Curaize	04009480	22/07/2008	1750	36	10	6	Ephemeridae	15(12)	bon	bon	3.13	0.61
22	Curaize	04009480	20/07/2010	936	31	9	5	Heptageniidae	13(12)	bon	moyen	3.24	0.65
22	Curaize	04009480	06/07/2011	502	27	8	3	Ephemerellidae	10(10)	moyen	médiocre	3.65	0.77
22	Curaize	04009480	19/07/2012	807	21	7	7	Leuctridae	13(8)	bon	moyen	2.77	0.63
23	Bonson	04008100	15/07/2008	1584	31	9	7	Leuctridae	15(15)	bon	bon	3.13	0.63
23	Bonson	04008100	29/06/2010	3013	39	11	9	Chloroperlidae	19(17)	très bon	très bon	2.76	0.52
23	Bonson	04008100	12/07/2012	1713	23	7	7	Leuctridae	13(13)	bon	moyen	2.96	0.65
23	Bonson	04008100	26/06/2013	1719	26	8	9	Chloroperlidae	16(14)	bon	bon	2.64	0.56
24	Bonson	04008400	24/07/2008	2919	32	9	8	Brachycentridae	16(15)	bon	bon	3.26	0.65
24	Bonson	04008400	01/07/2010	1694	37	11	8	Brachycentridae	18(16)	très bon	très bon	3.02	0.58
24	Bonson	04008400	17/06/2012	1782	24	7	8	Brachycentridae	14(13)	bon	moyen	2.99	0.65
24	Bonson	04008400	26/06/2013	2287	24	7	9	Perlidae	15(13)	bon	bon	2.45	0.53
25	Bonson	04008500	25/07/2008	1575	41	12	8	Brachycentridae	19(17)	très bon	très bon	3.25	0.61
25	Bonson	04008500	01/07/2010	3251	39	11	7	Leuctridae	17(14)	très bon	bon	2.7	0.51
25	Bonson	04008500	06/07/2011	1023	20	6	4	Leptoceridae	9(9)	moyen	médiocre	1.78	0.41
25	Bonson	04008500	28/06/2012	1059	24	7	7	Leuctridae	13(10)	bon	moyen	2.96	0.65
92	Mare	04009250	29/08/2012	5719	42	12	9	Perlodidae	20(20)	très bon	très bon	2.89	0.54
180	Bonson	04406011	12/10/2012	2197	45	13	8	Brachycentridae	20(18)	très bon	très bon	3.73	0.68
180	Bonson	04406011	03/07/2013	2394	46	13	7	Leuctridae	19(18)	très bon	très bon	3.08	0.56
N-B1+B2		Effectifs des bidons B1 et B2											
Δ		Variété taxonomique											
cl - Δ		Classe de variété taxonomique											
GFI		Groupe faunistique indicateur											
H'		Indice de Shannon											
J'		Indice de Piélou											

NB : La station **180** (Bonson au pont busé de Bébieux) est une nouvelle station mise en place par la DREAL Rhône Alpes comme site de référence pérenne (RRP) d'un cours d'eau de plaine dans une hydro écorégion de type plaine sédimentaire. La qualité hydrobiologique est excellente en 2012 avec un groupe faunistique indicateur de l'Ordre des Trichoptères de la famille des Brachycentridae (GFI8, cf. photo-ci-contre) et 45 taxons dénombrés. Malgré un certain niveau d'eutrophisation, la faiblesse des étiages, le potentiel biologique maximal s'exprime sur ce cours d'eau.



Hydrobiologie commentaires du RDSQE bilan 2012 CG42 - FDPMA42 : évolution depuis 2002

Le **Prolanges à Gumières** (station 17) est en bonne qualité hydrobiologique selon l'IBGN-DCE et selon les classes HER, avec une note de 16/20, 28 taxons et les Perlodidae (GFI 9). On enregistre une baisse par rapport à la chronique 2002-2010 qui attestait d'une très bonne qualité. Ceci est à relier à la disparition d'une dizaine de taxons dans le peuplement. Les indices de diversités sont corrects, avec une légère dominance, d'Oligochètes, Nemouridae et Gammaridae.

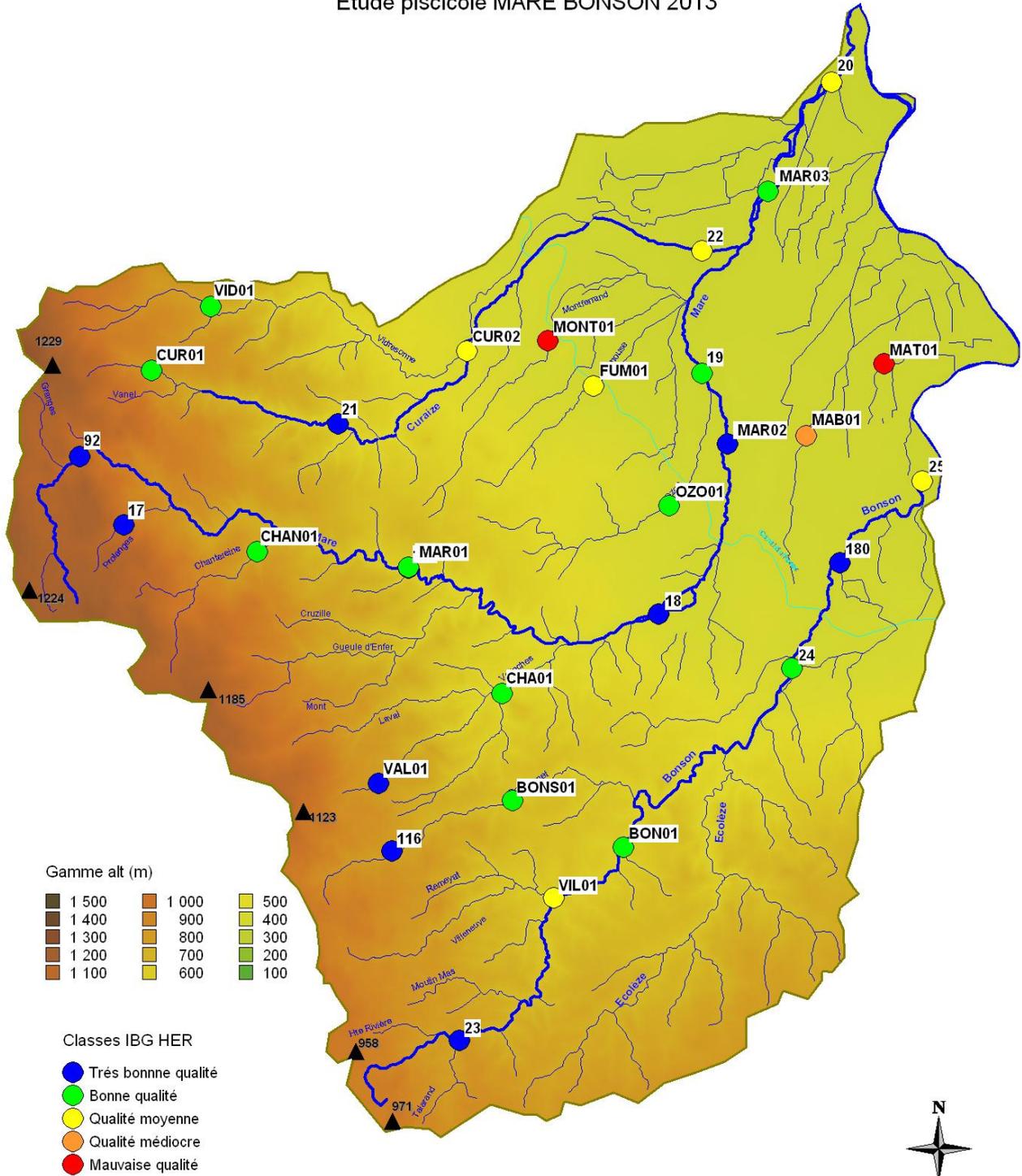
La station 92 (**Mare à Gumières**, station RRP suivi par la DREAL) est de très bonne qualité hydrobiologique avec une note maximale (20/20) et une robustesse identique. Ceci témoigne de la qualité de ce milieu de tête de bassin versant situé à 1000 m d'altitude avec quasiment aucune perturbation anthropique et des qualités d'eau et d'habitat remarquables.

La station 18 (la **Mare à Saint Marcellin**) présente, comme sur l'ensemble des campagnes précédentes, une qualité hydrobiologique excellente avec une note de 20/20. Le taxon indicateur, est représenté par les plécoptères Perlidae (GFI 9) et la variété taxonomique s'élève à 44 taxons. La classe de qualité selon les HER est aussi en bleue. L'indice de d'équirépartition est légèrement en dessous des attentes (0,63), démontrant la légère domination des Chironomidae et des Leptophlebiidae en termes de répartition au sein du peuplement. L'indice Shannon est de 3,45 (très bon).

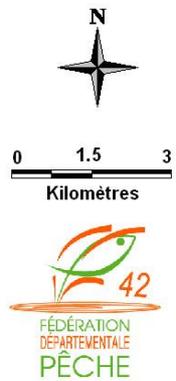
La **Mare-à-Sury-le-Comtal** (st19) est en classe de qualité bonne en 2012, malgré une surestimation de la note (robustesse de 11/20). La valeur de L'IBGN est caractérisée par 29 taxons dont les Leuctridae comme GFI de niveau 7. La note subit une baisse par rapport à 2010, mais se rapproche de celle de 2008. Il faut donc souligner le caractère fragile de la station qui varie en fonction de la qualité des eaux et des habitats (l'impact de la station d'épuration apportant de la surcharge organique ; incision du lit importante provoquant des changements des mosaïques de microhabitats à la moindre variation hydrologique).

La station 20 (la **Mare à Boisset-les-Montrond**), est de bonne qualité avec une note de 13/20 pour 23 taxons identifiés et un groupe indicateur représenté par les Leuctridae (GFI 7). Cette légère hausse de la note et de la classe de qualité par rapport à 2011 est uniquement liée au gain de taxons plus sensibles (Leuctridae, groupe indicateur).

Etude piscicole MARE BONSON 2013



Qualité hydrobiologique IBG DCE 2012-2013



Source IGN et Bd Carthage SIG FDPMA42 - P. Grés décembre 2013

Carte 8 : Synthèses 2012-2013 des qualités hydrobiologiques sur les bassins versants Mare Bonson (source CG42-FDPPMA42, NALDEO).

La **Curaize à Précieux** (station 22) affiche une qualité hydrobiologique 2012 moyenne avec une note de 13/20. Le groupe indicateur est représenté par les Ephemerellidae (GFI7) et la diversité taxonomique est de 21 taxons (qualité hydrobiologique en fonction des HER caractérisée en moyenne). Comme sur la Mare on constate une hausse de la note avec à l'apparition de taxons plus sensibles. La Curaize subit moins fortement de perturbations physico-chimiques pourtant la robustesse est uniquement de 8/20 soit une surestimation de 5 points. Les microhabitats restent assez moyens en termes de diversité pour la faune benthique : granulométrie faible (sable dominant), fonds un peu colmatés par les algues périlithiques.

Au niveau de la saprobie, les stations 92 et 17 sont très nettement sensibles, ce qui est lié à leurs caractères de cours d'eau de têtes de bassin versant avec une qualité d'eau bien supérieure à celle des autres stations du bassin de la Mare. Pour les stations de la plaine, l'exigence des taxons est moins marquée et les proportions sont identiques entre elles (18, 19, 20, 22). Ceci est à relier à plusieurs paramètres : physico-chimie moins favorable, ensablement et colmatage des habitats lenticques, thermie plus impactante.

Les analyses hydrobiologiques 2012 du bureau d'étude NALDEO sont présentées dans le Tableau 10.

Tableau 10 : Résultats IBG_DCE (détermination au genre 12 prélèvements) sur les bassins versants de la Mare et du Bonson en 2012 et sur les stations hors RDSQE (étude contrat de rivière, Naldeo).

CODE	Cours_Eau_Nom	Date	Δ	GFI	note_ibgn	qualité_ibgn_HER
MAR01	rivière la mare	30/10/2012	26	9	16	bon
MAR02	rivière la mare	30/10/2012	32	9	17	très bon
MAR03	rivière la mare	30/10/2012	22	7	13	bon
BON01	rivière le bonson	29/10/2012	26	9	16	bon
BONS01	ruisseau le bonsonnet	30/10/2012	26	8	15	bon
CHA01	ruisseau le chazois	30/10/2012	30	9	17	bon
CHAN01	ruisseau le chanterein	30/10/2012	26	9	16	bon
CUR01	rivière la curraize	05/11/2012	28	9	16	bon
CUR02	rivière la curraize	05/11/2012	28	7	14	moyen
FUM01	rivière la fumouse	05/11/2012	21	6	12	moyen
MAB01	ruisseau le malbief	29/10/2012	8	3	8	médiocre
MAT01	ruisseau le maltaverne	29/10/2012	7	2	4	Mauvais
MONT01	ruisseau le montferrand	05/11/2012	9	2	4	Mauvais
OZO01	ruisseau l'ozon	05/11/2012	25	9	16	très bon
VAL01	ruisseau le valinches	30/10/2012	28	9	16	bon
VID01	ruisseau la vidresonne	05/11/2012	29	9	17	bon
VIL01	ruisseau le villeneuve	30/10/2012	18	9	14	moyen

Le **Bonsonnet** à Sommeriecq présente une note IBGN de 15/20 (qualité bonne) (Brachycentridae, GI=8), la diversité faunistique est moyenne. La capacité d'accueil est tout juste correcte sur la station avec une faible représentativité des taxons les plus exigeants vis-à-vis de la qualité physico-chimique des eaux.

Le **Villeneuve** à Salnaud : La note IBGN obtenue est de 14/20 et situe la station en classe de qualité moyenne (Chloroperlidae, GI=9). La station de la Villeneuve présente une qualité globale moyenne, où le potentiel est élevé en termes de qualité d'eau (plusieurs groupes exigeants) mais faible en termes d'attractivité (diversité faunistique de 18).

Le **Bonson** à Marieux: La note IBGN obtenue est de 16/20 et situe la station en classe de qualité bonne (Chloroperlidae, GI=9); la qualité d'eau est proportionnellement nettement supérieure à la capacité d'accueil de la station, bien que les groupes peu sensibles soient bien représentés.

Le **Valinches** à Valinches obtient une note de 16/20 et situe la station en classe de qualité bonne (Chloroperlidae, GI=9) et le **ru de Chazols** présente une note de 17/20 (Perlodidae, GI=9 ; classe de qualité bonne), la qualité d'eau de ces deux cours d'eau préservés est proportionnellement meilleure que la capacité d'accueil de la station.

Le **Chantereine** à Bissieux: La note IBGN obtenue est de 16/20 (qualité bonne, Taeniopterygidae, GI=9), la très bonne qualité d'eau est proportionnellement nettement supérieure à la capacité d'accueil de la station.

La **Mare** à Molley affiche une note IBGN de 16/20 (qualité bonne, Chloroperlidae, GI=9), la qualité d'eau, excellente et elle est très nettement supérieure à la capacité d'accueil de la station.

La **Mare en amont de Sury le Comtal** obtient une note excellente de 17/20. Perlodidae (GI=9), très polluo-sensibles, et l'indice In du Cb² (8,1/10) traduisent une très bonne qualité d'eau avant la traversée de l'agglomération.

La **Mare à l'Hôpital le Grand** : La note IBGN obtenue est de 13/20 et situe la station en classe de qualité moyenne (Leptophlebiidae, GI=7), le nombre d'individus récoltés est faible (485) avec absence des taxons les plus exigeants vis-à-vis de la qualité physico-chimique des eaux.

La qualité hydrobiologique de l'**Ozon** dénote avec la qualité des habitats plutôt perturbée et la qualité moyenne des eaux : la note IBGN obtenue est de 16/20 (classe de qualité très bonne du fait de sa position en plaine). Le groupe indicateur retenu (Perlodidae, GI=9) est très polluo-sensible.

Fumouse et **Montferrand** ainsi que **Malbief** et **Maltaverne** présentent des qualités hydrobiologiques moyennement à fortement altérées.

Curaize amont et **Vidrésonne** affichent de bonne qualité biologique en lien avec des habitats et des qualités d'eau de bonne qualité.

La **Curaize aval** : la note IBGN obtenue est de 14/20 (qualité moyenne, Leuctridae, GI=7), absence des taxons les plus exigeants vis-à-vis de la qualité physico-chimique des eaux. La station aval de la Curaize présente une qualité globale correcte, caractérisée par une qualité d'eau non optimale et une population dominée très fortement par le groupe ubiquiste des Gammaridae.

2.4 Habitats et facteurs limitants physiques limitants :

2.4.1 Seuils et obstacles à la libre circulation piscicole :

Type ouvrage	N
Buse	81
Chute naturelle	252
Clôture	147
Colonne Irrigation	1
Digue	3
Embâcle	87
Gué	111
Ouvrage détruit	21
Passerelle	94
Pont	93
Seuil	135
Total général	1025

Le recensement des seuils, buses, ponts, passerelles, digues de plans d'eau, gués posant problème à la libre circulation piscicole sur les cours d'eau des bassins de la Mare - Bonson fait état de 201 ouvrages classés infranchissables (note ≥ 3) sur 1025 obstacles à l'écoulement des eaux recensés au total (d'après CESAME 2013, Tableau 11).

Tableau 11 : Effectifs des différents types d'obstacles à l'écoulement des eaux et à la libre circulation piscicole artificiels ou naturels sur les bassins Mare Bonson (d'après CESAME, 2013).

Ces aménagements présentent potentiellement de nombreux impacts sur les milieux aquatiques influençant la faune piscicole en particulier les seuils et les barrages (MALAVOI, 2003):

- Effet flux :

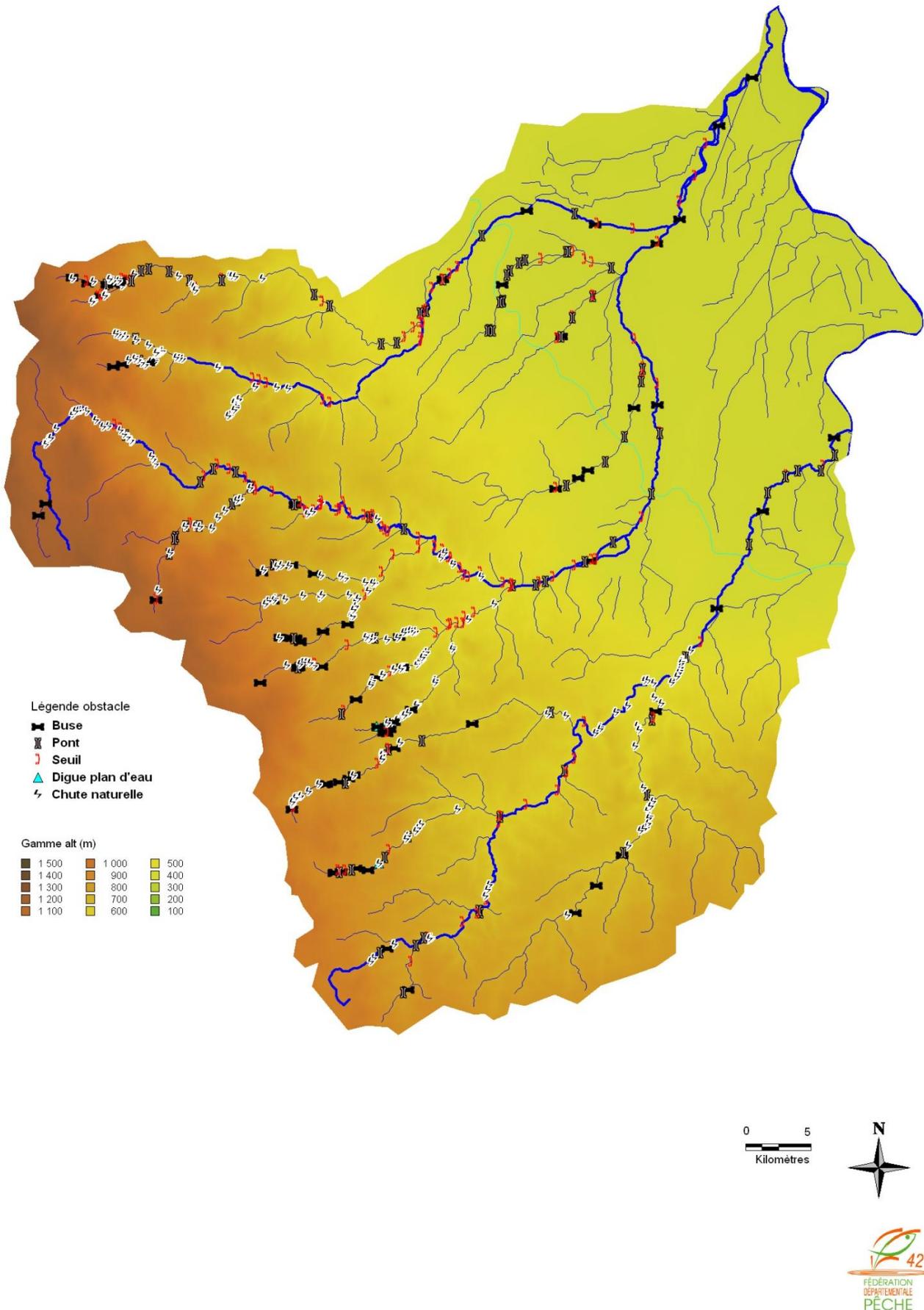
- ❖ **Perturbation du transit solide :** Les ouvrages transversaux de type seuil piègent les éléments fins (à cause des faibles vitesses de transit), ce qui entraîne un colmatage des habitats en amont de l'ouvrage souvent défavorables aux espèces lithophiles comme la truite fario. On observe un glissement du cortège d'espèces (invertébrés, poissons) caractéristiques des substrats grossiers par un cortège caractéristique des substrats fins et généralement organiques ;
- ❖ **Perturbation et/ou blocage des déplacements de la faune piscicole.** Les poissons ont besoins d'effectuer des déplacements journaliers pour la recherche d'habitats favorables (alimentation, repos...), et saisonniers pour la recherche de zones de reproduction favorables ou de zones refuges en cas de pollution, de réchauffement de l'eau ou d'assec. Ces déplacements permettent également des échanges génétiques entre les populations assurant leur survie à long terme.

- Effet retenue des seuils et barrages :

- ❖ La stabilité de la plate en amont de l'ouvrage entraîne une réduction de la dynamique érosive latérale et donc une diminution de la diversité des écoulements et des habitats.
- ❖ La réduction des vitesses dans la plate induit une augmentation du réchauffement de l'eau (paramètre dont l'importance sera été évoquée par la suite).
- ❖ Le remous hydraulique causé par l'ouvrage entraîne l'homogénéisation de faciès d'écoulement et la disparition des faciès lotiques au profit des plat lentiques. Ce phénomène est d'autant plus marqué que la hauteur de chute est forte et que la pente du cours d'eau est faible. La plupart des espèces présentent sur le bassin versant sont des espèces rhéophiles (la truite en particulier) pénalisées par ces phénomènes.
- ❖ La plus faible oxygénation de ces zones et les dépôts d'éléments fins peuvent entraîner l'asphyxie des pontes des espèces lithotoques (comme la truite fario).

La **truite fario**, **modèle écologique** principalement étudiée dans cette étude, possède un caractère migratoire affirmé et fait des déplacements de plus ou moins grande envergure entre les zones de grossissements et les secteurs les plus favorables pour la reproduction. . Cette espèce, présentant de fortes capacités de nage et un comportement de saut, est capable de franchir certains ouvrages (sous réserve que le profil de ce dernier ne soit pas limitant : verticalité, fosse d'appel...vitesse du jet de surface). La multiplicité des seuils sur cours d'eau constitue cependant un morcellement majeur de la continuité écologique des milieux aquatiques étudiés. La déconnexion générale rivières mères - affluents est souvent un frein majeur à toute recolonisation depuis l'aval. Ceci a pu être constaté post sécheresses 2003 puis 2005 sur certains cours d'eau.

Etude piscicole MARE BONSON 2013



Carte 9 : Localisation des obstacles à l'écoulement sur les bassins Mare et Bonson (source CESAME ; 2013)

L'étude génétique menée par la Fédération de Pêche du Rhône entre 2006 et 2012 (FAURE, 2012) a mis en évidence que nombre de cours d'eau des Monts du Lyonnais (massif proche) possède des affluents déconnectés de son cours. Les populations sont génétiquement peu diversifiées par rapport au cours principal. D'autres auteurs mettent en avant l'appauvrissement du patrimoine génétique par défauts de brassage entre les populations ainsi isolées par des ouvrages (GOZLAN et TOURENQ, 1997). En règle générale, chaque ruisseau paraît avoir de l'influence sur le cours d'eau principal dans lequel il se jette (signe de l'importance des affluents pour les peuplements de la rivière mère) et la diversité allélique augmente donc nettement vers l'aval. La multitude de seuils en travers de cette rivière limite très nettement les échanges aval-amont.

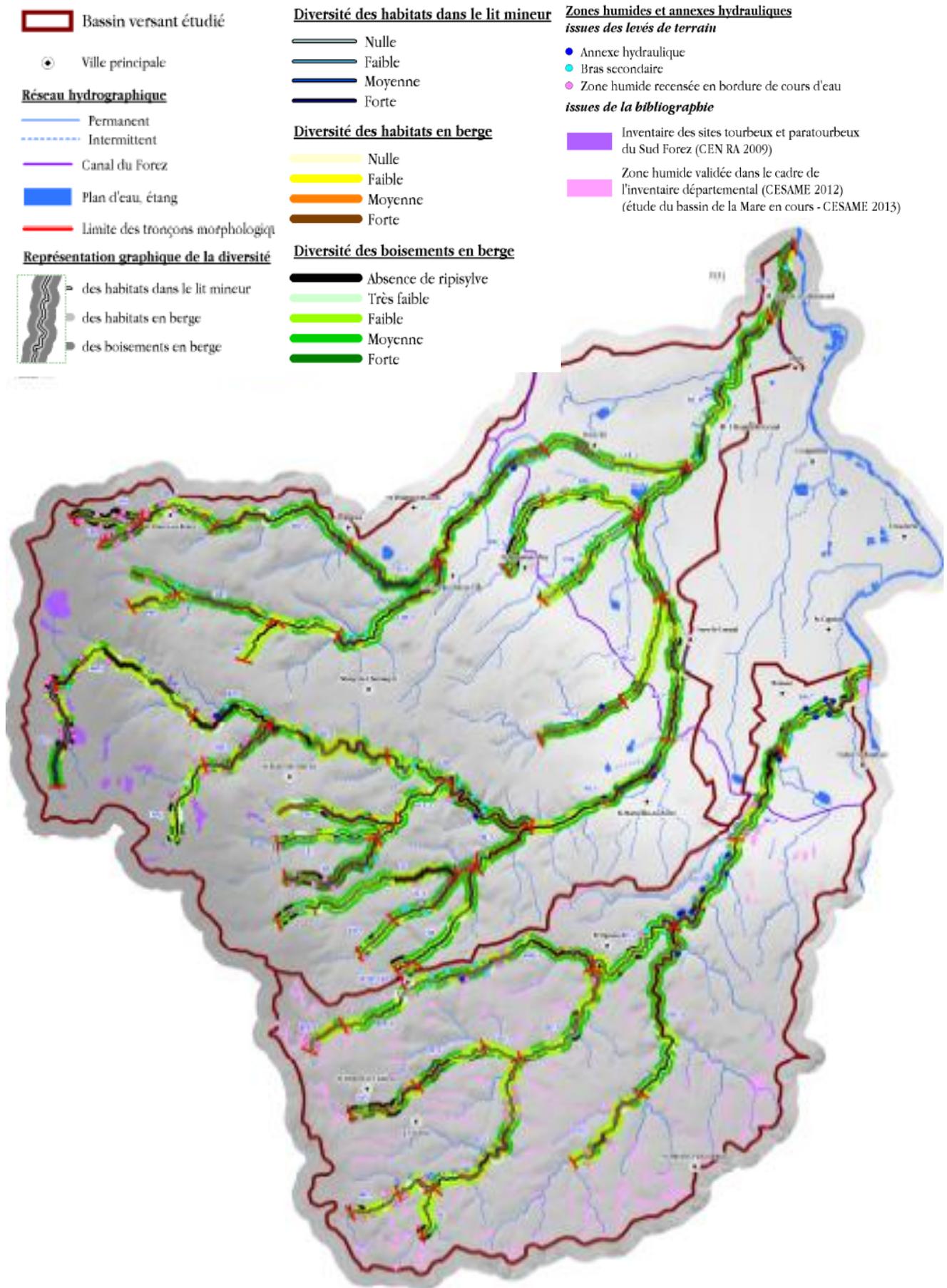
La franchissabilité des obstacles va cependant dépendre des espèces présentes et ciblées (ici, truite, lamproies de planer, cyprinidés rhéophiles tels vandoises, barbeaux hotus pour le cours de plaine de la Mare, du Bonson et de la Curaize) et des critères physiques de l'obstacle. L'impact sur les populations va donc être quantifiable pour une espèce donnée. La circulation d'individus (ou migration) dans l'intégralité de l'hydrosystème est nécessaire à toutes les espèces pour éviter l'isolement des géniteurs et favoriser le bon déroulement de l'ensemble des phases de développement.

2.4.2 Etat des habitats piscicoles :

Sur les cours d'eau du bassin de la Mare - Bonson, l'étude CESAME de 2013 a porté sur tous les aspects géomorphologiques des cours d'eau (cf. Carte 10) :

- Dynamique sédimentaire et transit sédimentaire,
- sensibilité des berges à l'érosion,
- Etat des berges et de la ripisylve,
- Mobilité du cours d'eau,
- Obstacles à la continuité sédimentaire et écologique.

Cet important travail de terrain et d'analyses cartographiques servira d'appui pour hiérarchiser les enjeux piscicoles dans la phase II après concertation avec les acteurs locaux de la pêche et la CALF. Nous avons présenté ci-avant les cartes de localisation des obstacles à l'écoulement issu de ce travail. Dans cette partie nous synthétisons les éléments du rapport (érosion, berges, ripisylve) qui influent notablement sur la qualité des habitats piscicoles.



Carte 10 : Etat global synthétique des habitats piscicoles et potentiel écologique sur les bassins de la Mare - Bonson (source CESAME, 2013).

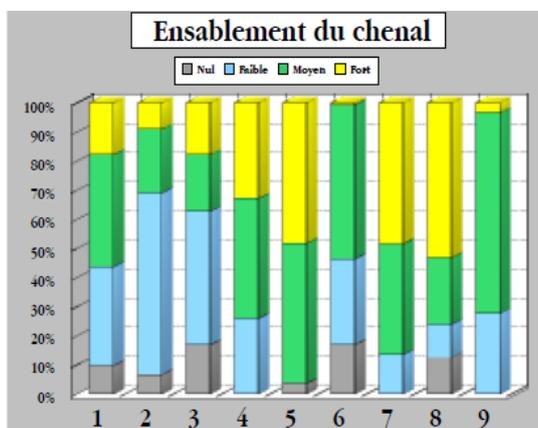
Etat des habitats physiques (modifié d'après CESAME 2013) :

Mare et Curaize :

Depuis sa source jusqu'à son arrivée dans la Plaine du Forez la Mare et ses petits affluents suivent les fortes pentes des secteurs des granitiques sur des lits peu encaissés (hors secteurs de chutes et de cascades, notamment sur les petits cours d'eau qui dévalent les versants) maintenus par le contexte d'affleurement granitique. Les faciès d'écoulement sont bien diversifiés et dominés par des faciès lotiques type radier, rapide et plat courant. En aval de Saint-Marcellin-en-Forez, le lit s'encaisse progressivement jusqu'à Sury-le-Comtal pour des hauteurs de berges moyennes situées entre 1,5 et 2m. La diversité des faciès d'écoulement devient moyenne et les radiers jusqu'ici dominant laissent progressivement place aux plats courants. Le passage de Sury marque une rupture du point de vue de la morphologie du lit lié à des aménagements hydrauliques anciens (XIX^{ème} siècle). Le lit s'encaisse fortement avec des hauteurs de berges jusqu'à 7 m de haut. Les profils et les faciès d'écoulement sont moyennement à peu diversifiés. Ces derniers sont dominés par les plats courants et lentiques. A l'approche de la Loire, l'encaissement et l'homogénéité du lit diminue un peu car la Mare se recrée un lit dans les anciennes terrasses alluviales.

La même dichotomie est observée sur la Curaize, principal affluent de la Mare avec une partie granitique assez diversifiée du point de vue des faciès et de la morphologie du chenal et un secteur de plaine, plus homogène, dont les chenaux s'encaissent à l'approche de la confluence avec la Mare. Les petits affluents de plaine de la Mare (Montferrand, Fumouse et Ozon) sont les rivières qui présentent les caractéristiques morphométriques les plus homogènes avec des faciès d'écoulement peu diversifiés en liaison avec des impacts de chenalisation anciens.

Bonson :



Entre la source et la confluence avec le Villeneuve, le Bonson circule sur des lits de petits gabarits assez homogènes en terme de forme, dominés par des faciès lotiques (chute, radier, plat courant) bien diversifiés. La chute des pentes en amont du Bonsonnet entraîne une légère baisse de l'hétérogénéité des faciès conjuguée à un élargissement important de la largeur du chenal.

Figure 3 : Illustration des taux d'ensablement du lit mineur 1 : Bonson amont, 2 : Bonson aval, 3 : Mare amont, 4 : Mare intermédiaire, 5 : Mare Aval, 6 : Curaize amont, 7 : Curaize aval, 8 : Affluents de Plaine de la Mare, 9 : Valinches

On observe un enchaînement de rapides et de chutes sur environ 7 km dans les secteurs de gorges (tronçons Bo_4 et Bo_5 : le Bonson entre le Bonsonnet et l'Ecolèze). Les lits y sont peu profonds, s'écoulant parfois directement sur la dalle ou sur les chaos granitiques, avec des gabarits hétérogènes favorisant la diversité des conditions hydrauliques d'écoulement et un ensablement marqué (cf. Figure 3).

Lors de son entrée dans la plaine, le Bonson, contrairement à la Mare, garde une bonne diversité de faciès d'écoulement avec des alternances entre faciès lotiques courts (petit radier de 10 15 m séparant de grands plats dans un lit moyennement à faiblement encaissé. Le lit s'élargit pour des largeurs pouvant atteindre 9m et des hauteurs de berge situées entre 1,5 et 2m.

Le Bonsonnet et l'Ecolèze, principaux affluents du Bonson, présentent des caractéristiques géométriques similaires des petits affluents de la Mare dans le Monts du Forez : lits peu encaissés, aux formes moyennement à bien diversifiées avec de petits gabarits dans les prairies amonts qui s'élargissent au niveau des zones de gorges plus pentues en amont des confluences.

Tableau 12 : Facteurs de perturbations - Composante habitat (modifié d'après CESAME 2013) par sous bassin versant du Bonson

Type d'altérations des fonctionnalités piscicoles	Détails des altérations	Bonson et Ecolèze et affluents
- Altération très importante de la continuité piscicole	Seuils buses	Altération parfois importante de la continuité piscicole par les ouvrages (Bonson, Bonsonnet et Villeneuve amont, Talarand)
	Chutes naturelles	Important sur Ecolèze, Villeneuve
- Altération locale des habitats piscicoles et des corridors rivulaires	Absence ou mauvaises pratiques d'entretien	Important
	Piétinement bovins	Bonson en amont de Périgneux, Bonsonnet amont, Villeneuve amont et aval, Ecolèze amont)
	Divers	plantations de résineux (Ecolèze aval, Bonsonnet aval, Bonson amont) urbanisation de Luriecq (Bonsonnet), et de Saint-Bonnet-le-Château (Villeneuve), plan d'eau de Saint-Bonnet-le-Château /Villeneuve
- Réduction importante du débit d'étiage	AEP	Altération importante du régime hydrologique sur le Villeneuve (impact du plan d'eau de Saint-Bonnet sur crues et étiage) régime hydrologique fortement influencé par les prélèvements sur le Bonsonnet amont. Les zones humides participant au soutien des étiages majoritairement dégradées => sévérité des étiages accrue dans un contexte naturellement défavorable
	Dégradation des zones humides	inconnu

Type d'altérations des fonctionnalités piscicoles	Détails des altérations	Bonson aval Ecolèze
- Altération très importante de la continuité	Seuils buses	Très fort
	Chutes naturelles	Faible
- Altération locale des habitats piscicoles et des corridors rivulaires	Absence ou mauvaises pratiques d'entretien	Modéré, Robinier pseudo-acacia, plantations de Peupliers (Bonson aval)
	Piétinement bovins	/
	Divers	urbanisation, cultures (présence de bandes tampons), travaux hydrauliques divers, remblais / déchets / /
- Réduction importante du débit d'étiage	AEP	/
	Dégradation des zones humides	naturel, régime hydrologique est toutefois peu influencé

Tableau 13 : Facteurs de perturbations - Composante habitat (modifié d'après CESAME 2013) par sous bassin versant de la Mare

Type d'altérations des fonctionnalités piscicoles	Détails des altérations	Mare amont et affluents (Prolanges, Chantereine, Guelle d'Enfer)	Valinches et affluents
- Altération très importante de la continuité piscicole	Seuils buses	Très fort (présence entre chaque obstacle d'habitats favorables à tous les stades salmonicoles limite les effets du cloisonnement)	Très fort
	Chutes naturelles	Très fort	Très fort
- Altération locale des habitats piscicoles et des corridors rivulaires	Absence ou mauvaises pratiques d'entretien		
	Piétinement bovins	Ponctuel	Très localisés: Laval, Valinches, Chazols
	Divers	urbanisation, plantations de résineux, quelques cultures (présence de bandes tampons), travaux	plantations de résineux (Laval et plus isolée sur Valinches et Chazols)
- Réduction importante du débit d'étiage	AEP	Prélèvement sur source ru Granges Prolanges, et autres affluents	les têtes de bassin versant du Valinches
	Dégradation des zones humides	inconnu	inconnu

Type d'altérations des fonctionnalités piscicoles	Détails des altérations	Mare intermédiaire	Ozon, Fumouse Montferrand
- Altération très importante de la continuité piscicole	Seuils buses	Altération importante + qualité des habitats piscicoles dégradée et potentiel frayères limité	Altération importante + qualité des habitats piscicoles dégradée et potentiel frayères limité
	Chutes naturelles	non	non
- Altération locale des habitats piscicoles et des corridors rivulaires	Absence ou mauvaises pratiques d'entretien	nombreux foyers d'espèces invasives : Renouées, Balsamine de l'Himalaya, Balsamine de Balfour, Sumac de Virginie, Topinambours	réduction de la ripisylve, état sanitaire dégradé, bois morts dans le lit favorisant l'ensablement sur l'Ozon (intérêt en matière d'habitat); boisements inadaptés : Robinier pseudo-acacia, plantations de Peupliers
	Piétinement bovins	piétinement très localisé des berges par le bétail	piétinement des berges par le bétail sur la partie aval de la Fumouse et sur l'Ozon
	Divers	modification des caractéristiques physiques suite travaux hydrauliques ; urbanisation (Saint-Marcellin-en-Forez, Sury-le-Comtal), cultures, travaux hydrauliques divers, remblais / déchets	activités humaines sur les parcelles riveraines et le lit mineur (urbanisation (Saint-Romain-le-Puy), cultures (présence de bandes tampons), travaux hydrauliques divers, remblais / déchets
- Réduction importante du débit d'étiage	AEP	Réduction importante du débit d'étiage par les prélèvements AEP	non
	Dégradation des zones humides	inconnu	inconnu
	Autres	/	Réduction importante du débit d'étiage par les prélèvements Fumouse et Ozon

Tableau 14 : Facteurs de perturbations - Composante habitat (modifié d'après CESAME 2013) par sous bassin versant de la Mare aval et Curaize

Type d'altérations des fonctionnalités piscicoles	Détails des altérations	Mare aval Curaize	
- Altération très importante de la continuité piscicole	Seuils buses	Altération de la continuité piscicole par les ouvrages : cet impact est d'autant plus important que la qualité des habitats piscicoles est dégradée et le potentiel de frayères est limité (substrats ensablés et colmatés)	
	Chutes naturelles	aucune	
- Altération locale des habitats piscicoles et des corridors rivulaires	Absence ou mauvaises pratiques d'entretien	nombreux boisements inadaptés : Robinier pseudo-acacia, plantations de Peupliers de nombreux foyers d'espèces invasives : Renouées, Buddleia de David, Sumac de Virginie ; réduction de la ripisylve, état sanitaire dégradé, présence de nombreux bois morts dans le lit favorisant l'ensablement mais présentant toutefois un intérêt en matière d'habitat	
	Piétinement bovins		
	Divers	modification des caractéristiques physiques suite à des travaux hydrauliques ; homogénéisation réduction des vitesses d'écoulement, colmatage et/ou ensablement en amont, tronçon court-circuité (Hôpital-le-Grand ; emprise des activités humaines sur les parcelles riveraines et le lit mineur (urbanisation (Hôpital-le-Grand, Boisset-les-Montrond), plantations de peupliers, travaux hydrauliques divers, remblais / déchets	
- Réduction importante du débit d'étiage	AEP	/	
	Dégradation des zones humides	inconnu	
	autres	réduction de débit préjudiciable pour le milieu compte tenu de l'état de dégradation du contexte (habitats dégradés, régime thermique élevé, qualité de l'eau altérée)	
Type d'altérations des fonctionnalités piscicoles	Détails des altérations	Curaize et Vidrèsonne	Curaize aval
- Altération très importante de la continuité piscicole	Seuils buses	Altération importante de la continuité piscicole par les ouvrages (présence d'habitats favorables à tous les stades salmonicoles)	Fortes altérations de la continuité piscicole + qualité des habitats piscicoles dégradée + potentiel de frayères limité
	Chutes naturelles	Important	aucun
- Altération locale des habitats piscicoles et des corridors rivulaires	Absence ou mauvaises pratiques d'entretien	réduction de la ripisylve, état sanitaire dégradé, nombreux bois morts favorisant l'ensablement (intérêt en matière d'habitat) ; boisements inadaptés présents en bordure de cours d'eau : plantations de résineux (Curaize, Vidrèsonne)	boisements inadaptés : Robinier pseudo-acacia, plantations de Peupliers et foyers d'espèces invasives : Renouées, Balsamine de Balfour, Ailanthé ; réduction de la ripisylve, état sanitaire dégradé, bois morts dans le lit favorisant l'ensablement (intérêt en matière d'habitat)
	Piétinement bovins	piétinement est relativement important sur les têtes de bassin versant de la Vidrèsonne	très localisé
	Divers	emprise des activités humaines parcelles riveraines et le lit mineur : urbanisation (Verrières-en-Forez), plantations de résineux ou de peupliers, quelques travaux hydrauliques divers, remblais / déchets	urbanisation (Saint-Georges-Haute-Ville, Précieux), cultures (présence de bandes tampons excepté sur quelques parcelles), travaux hydrauliques divers, remblais / déchets
- Réduction importante du débit d'étiage	AEP	Réduction importante du débit d'étiage (têtes de bassin versant de la Vidrèsonne)	Réduction importante du débit d'étiage + vaporisation des plans d'eau situés sur le bassin
	Dégradation des zones humides	inconnu	inconnu
	autres	/	habitats dégradés, régime thermique élevé, qualité de l'eau altérée + aggravation par bief de Curaize

Etude microhabitat 1998

Par ailleurs, en 1998 la Fédération de la Loire avait mené avec l'ENSA de Toulouse (Baran *et al.*, 1999) une étude sur la qualité des habitats salmonicoles sur 4 cours d'eau à forte valeur patrimoniale de la Loire dont la Mare amont des sources à Vérines. Cette étude très complète était basée sur des relevés de terrain sur la méthode des microhabitats afin de déterminer le potentiel d'accueil en terme d'habitats physiques pour la truite adulte (Vha, : profondeur, granulométrie, vitesse et quantification des abris, d'après Binns) selon les modèles développés initialement aux Etats Unis puis en France et adaptés au modèle écologique Truite Fario (Pouilly, M., Valentin, S., Capra, H., Ginot, V. and Souchon, Y., 1995 ; cf. résultats sur la Carte 11). Cette étude avait également permis de déterminer l'état de santé des populations salmonicoles (abondance, recrutement, croissance...) et de déterminer les principaux facteurs limitants en étudiant spécifiquement le niveau d'utilisation de la capacité d'accueil du cours d'eau. Elle a été réalisée à l'étiage avec un débit proche du QMNA2.

Valeurs d'habitat pour les truites adultes et surface d'abris disponibles par tronçon et taux d'utilisation de l'habitat:

- **des sources au Moulin du Curtil** : La mare est un petit ruisseau avec successions de plats et radiers. La qualité d'habitat adulte est faible (9%, profondeur limitante) et les surfaces d'abris moyennes (1.1%).
- **du Moulin de Curtil à Gumières** : La Mare traverse une zone de gorges pentue avec des profonds, cascades et radiers escaliers. La qualité VHa est moyenne (16.5%), le substrat dominé par les blocs (2.1% d'abris : classe forte).
- **De Gumières à l'amont de Besset** : petit tronçon de type montagnard avec successions d'escaliers, la VHa est de 17.5% (moyenne). le substrat dominé par les blocs (2.1% d'abris : classe forte).
- **De l'amont de Besset à Reymondan** : La Mare traverse une autre petite gorge pentue, la qualité VHa est faible (15%);
- **De Reymondan à Soleymieux** : la pente de la rivière diminue et la succession de faciès est de type radiers et plats avec quelques profonds. La qualité de Vha est faible (10%) avec des profondeurs moyennes réduites (<20 cm). Les surfaces en abris sont faibles à moyennes, ce sont les racinaires qui constituent les abris principaux ;
- **De Soleymieux jusqu'à Vérines**: Le profil de la rivière change, on retrouve plus de profonds (potentiel plus important pour les gros poissons) et de radiers escaliers avec des conditions morphodynamiques bien diversifiées. La qualité Vha s'améliore nettement et passe en classe forte (18-20%). Entre les Barges et Molley et du Moulin de la Grave à Vérines on retrouve aussi des secteurs moins favorables avec moins de profonds plus de plats assez ensablé et une habitabilité pourtant à peine réduite. Les surfaces en abris sont très fortes sur tout le tronçon (3%) : sous blocs, embâcles, racinaires.

Globalement sur la Mare les taux d'utilisation de l'habitat disponible (nombre de truites adultes pour 100 m² de surface pondérée utile) sont moyennes (Du Curtil au Besset et des Barges à Vérines) à fortes (Mare de Gumières aux Barges).

Concernant les facteurs limitants du développement des populations salmonicoles, l'analyse croisée des conditions thermiques, physico-chimiques et hydrologiques réalisées à l'époque mettaient quasi uniquement en évidence le **rôle majeur des débits d'étiages**.

L'estimation du stock de truites pêchables en terme halieutique (≥ 20 cm) avait été faite à près de 3200 individus soit 1.6 truites aux 100 mètres linéaires soit un stock globalement faible en lien avec des croissances très limitées.

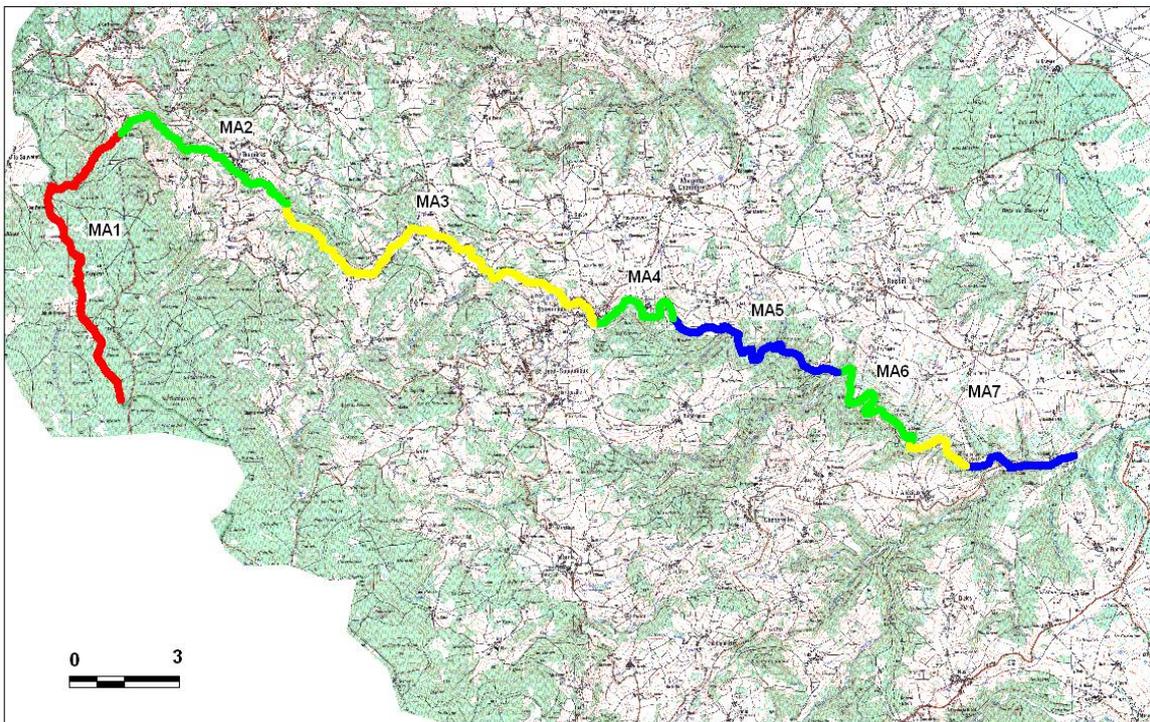


Surface d'abris

- 1 à 1.5 pourcent d'abris
- 0.5 à 1 pourcent d'abris
- <2.5 pourcents d'abris
- 1.5 à 2.5 pourcents d'abris

Classe de quantité d'abris

- 54% du linéaire en qualité moyenne**
- 11% du linéaire en qualité forte**
- 13% du linéaire en qualité très forte**



Valeur habitat adulte TRF

- Forte 20-25 pourcent
- Moyenne 15-20 pourcent
- Faible 10-15 pourcent
- Faible <10 pourcent

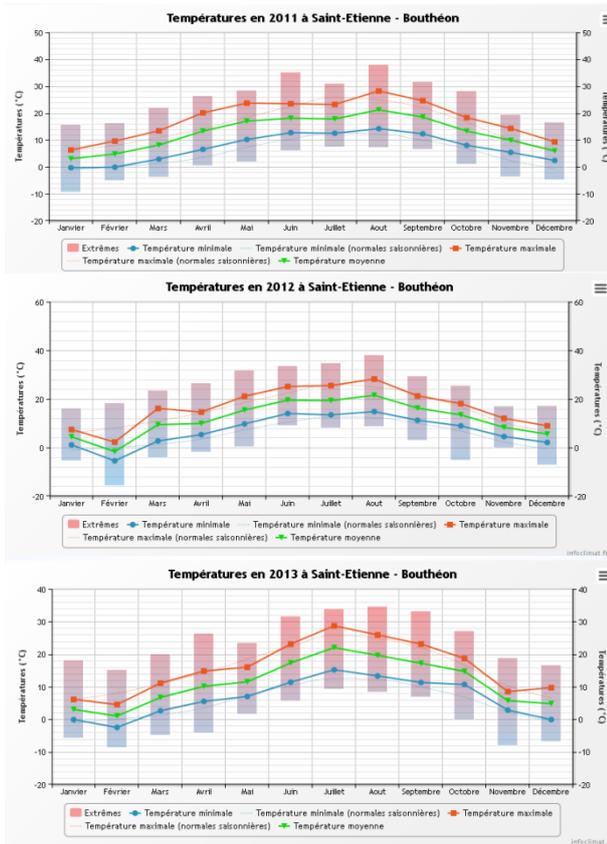
Valeur de l'habitat pour la truite adulte ou Vha

- 21% du linéaire en qualité très faible**
- 23% du linéaire en qualité faible**
- 43% du linéaire en qualité moyenne**
- 13% du linéaire en qualité bonne**

Carte 11 : Qualités des habitats physiques (valeur d'habitat pour la truite adulte et % en eau en abris) sur la Mare amont de Vérines en 1998 (Baran et al., 1999, source FDPMA42)

2.5 Etude du métabolisme thermique des cours d'eau :

2.5.1 Caractérisation de l'été 2013 :



Ecart à la moyenne saisonnière de référence 1981-2010 de la température moyenne
Zone climatique : France

Eté 2013

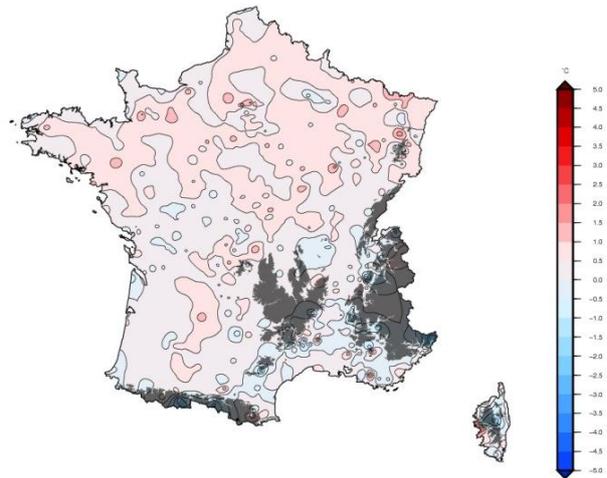
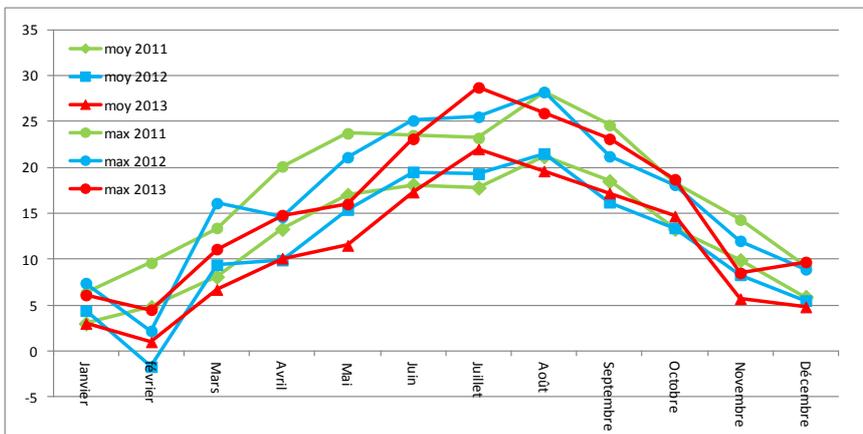


Figure 4 : données de températures moyennes journalières de l'air de 2011 à 2013 (source : Infoclimat) de la station de ST Etienne Bouthéon et écart à la moyenne de l'été 2013



Les données de températures maxi et mini journalières des mois de juillet et août 2008 à 2013 (source : Infoclimat; <http://www.infoclimat.fr>) de la station de St Etienne Bouthéon sont données dans la Figure 4.

Les mois de juillet et d'octobre 2013 ont été exceptionnellement chauds. Une vague de chaleur sur la France a

été observée durant la deuxième quinzaine de juillet La chaleur s'est installée à partir du 15 et un premier pic de chaleur a été atteint du 20 au 23 juillet, avec des températures souvent supérieures à 34 °C. Un second pic de chaleur s'est produit du 25 au 27 juillet, avec des maximales à nouveau supérieures à 34 °C, localement 36 °C. Si l'épisode de chaleur a été relativement long, les températures maximales sont toutefois loin d'atteindre les valeurs de 1983, 2006 ou 2003. L'été 2013 est cependant plus chaud que ceux de 2011 et 2012.

NB : On retiendra que les conditions thermiques de l'air en 2013, qui structure à plus 80% la température de l'eau des rivières ont été globalement élevées au cours de la période estivale 2013

2.5.2 Présentation des résultats des températures de l'eau au cours de l'été 2013:

Les valeurs des principales métriques étudiées avec l'outil MACMASALMO sont compilées dans l'**Annexe 3**. La répartition des moyennes journalières sur la période cible des 30 jours les plus chauds (moyennes des moyennes et moyennes des maxima : Tmoy30j et Tmoy30j) est présentée dans la Figure 5 et le Tableau 15 et la Carte 12.

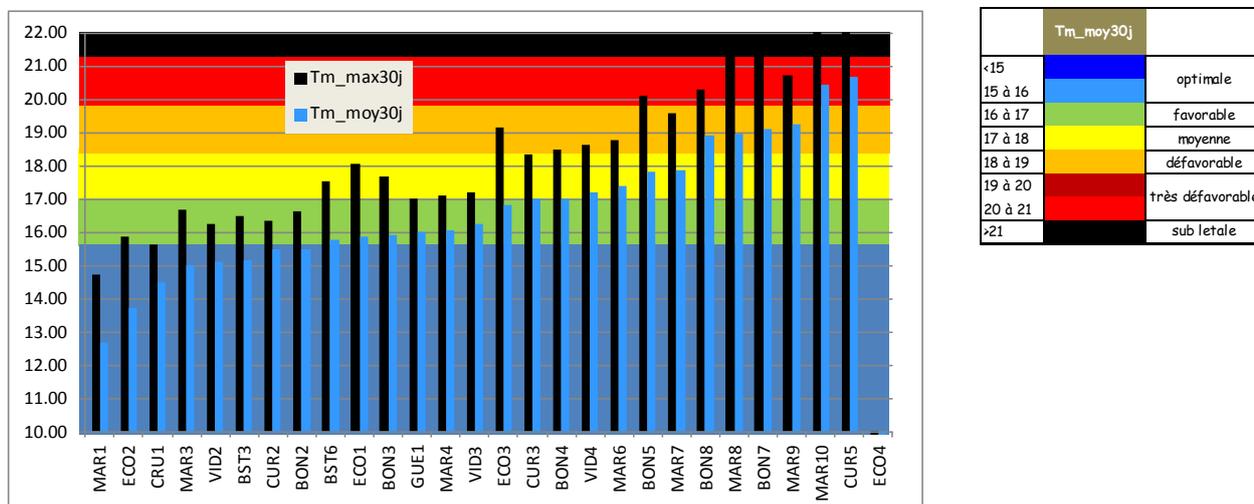


Figure 5 : Classement des stations selon les températures moyennes des maxima et des moyennes journalières des 30 jours les plus chauds sur les bassins versant de la Mare et du Bonson vis-à-vis des préférences de la truite fario.

Si l'on considère que la barre des 18°C de température moyenne des moyennes journalières des 30 jours consécutifs les plus chauds (Tmoy30j) est la limite maximale acceptable pour le développement normal d'une population de truites fario, alors on voit se dégager nettement deux types de stations :

1. Celles pour lesquelles les conditions seraient favorables et qui correspondent aux stations de Montagne et piémont (Mare à Gumières par exemple, Ecolèze à Antouilleux, Vidrèsonne à Verrières) jusqu'en limite de piémont (Mare à Vérines et Outre l'eau, Bonson à Périgneux)
2. Celles pour lesquelles les conditions thermiques estivales sont défavorables pour le bon développement d'une population de truite et ceci essentiellement pour les stations situées dans la plaine : Bonson au Bled, Mare aval Sury, Curaize aval Précieux).

Quand on analyse plus finement cette caractérisation thermique des cours d'eau, on se rend compte que le Bonson présente des problèmes potentiels assez proches de ses sources dès le gué de Chazelles (11 km des sources). La température Tmoy30j est de 17.02°C en 2013 avec une Tmoy30j de 18.48°C ; au niveau de la confluence avec le Bonsonnet (BON5 à 14.5 km des sources), la Tmoy30j atteint 17.84°C pour un Tmoy30j de 20.09°C.

Pour la Curaize, dès l'entrée dans la plaine (CUR3 Les Gravieres), la Tmoy30j est de 16.99 °C (à 11.6 km des sources) pour une Tmoy30j de 18.36°C un peu comme le Bonson mais les gammes d'altitude sont plus faibles pour la Curaize. Par comparaison la Mare à Molley à 16.5 km des sources atteint à peine 16.04 °C de Tmoy30j et 17.09°C de Tmoy30j.

On considère donc que le Bonson médian présente une forte sensibilité thermique estivale liée à la fois au contexte hydrologique peu soutenu et peut être aussi à un effet cumulé des zones lenticules situées à l'amont des seuils.

Tableau 15 : Températures moyennes des maxima (Tm_max30j) et des moyennes (Tm_moy30j) journalières des 30 jours les plus chauds en 2013 sur les bassins versant de la Mare et du Bonson vis-à-vis des préférences thermiques de la truite fario

bassin	cours_deau	commune	sonde	code station	lieu_dit (RSPP)	Tm_max 30j	Tm_moy30j
MARE	Mare	GUMIERES	2342536	MAR1	Le moulin Le Curtil (92)	14.67	12.79
MARE	Mare	MARGERIE-CHANTAGRET	10147095	MAR3	Pont Reymondan (aval du pont)	16.67	15.04
MARE	Mare	SOLEYMIEUX	2342513	MAR4	Molley, amont du pont (113)	17.09	16.04
MARE	Mare	SAINT-MARCELLIN-EN-FOREZ	10131444	MAR6	Pont du diable aval Vérines	18.76	17.39
	Mare	SAINT-MARCELLIN-EN-FOREZ	ONEMA*	MAR7	Outre l'Eau (18)	19.60	17.86
MARE	Mare	SURY-LE-COMTAL	10147070	MAR8	Abattatoire, aval RD8	21.29	18.99
MARE	Mare	PRECIEUX	10147109	MAR9	Azieux, aval pont busé	20.72	19.72
MARE	Mare	BOISSET-LES-MONTROND	2342516	MAR10	Aval double pont RD105	22.30	20.46
BONSON	Bonson	SAINT-NIZIER-DE-FORNAS	2320370	BON2	Fournier, amont confl Talarand (23)	16.64	15.51
BONSON	Bonson	TOURETTE (LA)	10147085	BON3	Peyrepeyre, amont délaissé RD3	17.69	15.96
BONSON	Bonson	PERIGNEUX	10147099	BON4	Gué Chazelle	18.48	17.03
BONSON	Bonson	PERIGNEUX	10147089	BON5	Prest, confluence Bonsonnet amont RD105	20.09	17.84
BONSON	Bonson	SAINT-MARCELLIN-EN-FOREZ	2342528	BON7	Le Blé, amont ru Farrières (24)	21.56	19.09
BONSON	Bonson	SAINT-JUST-SAINT-RAMBERT	2342534	BON8	Frécon Vieux (25)	20.30	18.93
BONSON	Bonsonnet	LURIECQ	10147071	BST3	Fougerols, aval RD498 (116)	16.49	15.17
BONSON	Bonsonnet	PERIGNEUX	10147094	BST6	Passerelle La Mûre	17.56	15.79
MARE	Cruzille	SOLEYMIEUX	10147101	CRU1	Les Flaches, passerelle	15.61	14.48
MARE	Curraize	LAVIEU	2342524	CUR2	Garet de la côte	16.32	15.49
MARE	Curraize	SAINT-GEORGES-HAUTEVILLE	10147096	CUR3	les graviers	18.36	16.99
MARE	Curraize	PRECIEUX	2342522	CUR5	Les Jaquets (22)	22.04	20.68
BONSON	Ecolèze	ABOEN	10147087	ECO1	Planchard, 100 m aval du gué	18.08	16.03
BONSON	Ecolèze	PERIGNEUX	10147079	ECO2	Pont D105	15.87	13.71
BONSON	Ecolèze	PERIGNEUX	10147097	ECO3	Amont RD32 La Croix Blanche	19.18	16.85
BONSON	Ecolèze	PERIGNEUX	10147105	ECO4	Le Foin, 100 m amont du pont	/	/
MARE	Gueule D'enfer	CHENEREILLES	10147104	GUE1	Le Bost (à définir)	16.99	16.02
MARE	Vidrésonne	VERRIERES-EN-FOREZ	10147075	VID2	pont arpheuil	16.26	15.12
MARE	Vidrésonne	LEZIGNEUX	10147098	VID3	Le pont Lézigneux	17.19	16.26
	Vidrésonne	LEZIGNEUX	10147093	VID4	Puy Money amont Curraize	18.63	17.21

	Tm_moy30j	
<15		optimale
15 à 16		
16 à 17		favorable
17 à 18		moyenne
18 à 19		défavorable
19 à 20		très défavorable
20 à 21		
>21		sub létale

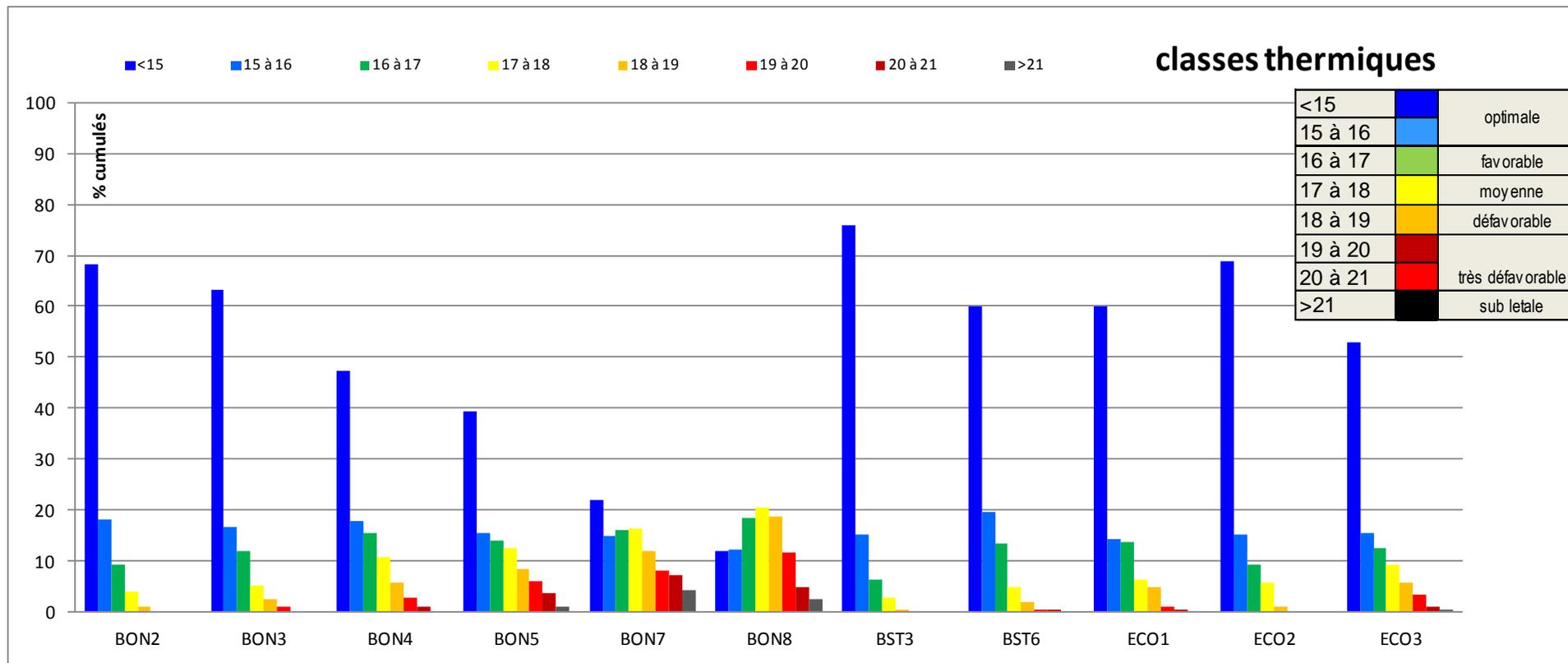


Figure 6 : Classes thermiques appliquées au modèle truite fario sur les stations de suivis en 2013 sur les bassins versants du Bonson.



Il est intéressant de regarder le comportement thermique des cours d'eau par le biais des classes de températures vis-à-vis des exigences et préférences de la truite fario sur la période chaude de mi juin à mi septembre. Cela confirme les problèmes évoqués ci-avant sur le cours médian du Bonson et le caractère thermique dégradé pour le compartiment salmonicole sur l'aval du Bonson. Dans ces conditions, la faiblesse ou le caractère relictuelle des populations de truites du Bonson peuvent être mis en relation avec cette spécificité de l'habitat. Le Bonsonnet semble se comporter assez favorablement d'un point de vue thermique ainsi que l'Ecolèze encore que, pour cette dernière, compte tenu des problèmes rencontrés sur les sondes (enfouissement, sondes perdues ou enlevées par des opérateurs externes), il vaut mieux rester prudent. Le facteur limitant majeur de ces deux cours d'eau reste cependant les très faibles débits en été voire les assècs récurrents constatés sur l'Ecolèze depuis de nombreuses années (cf. photo sortie d'été 2013 aval Pont RD105 sur l'Ecolèze).

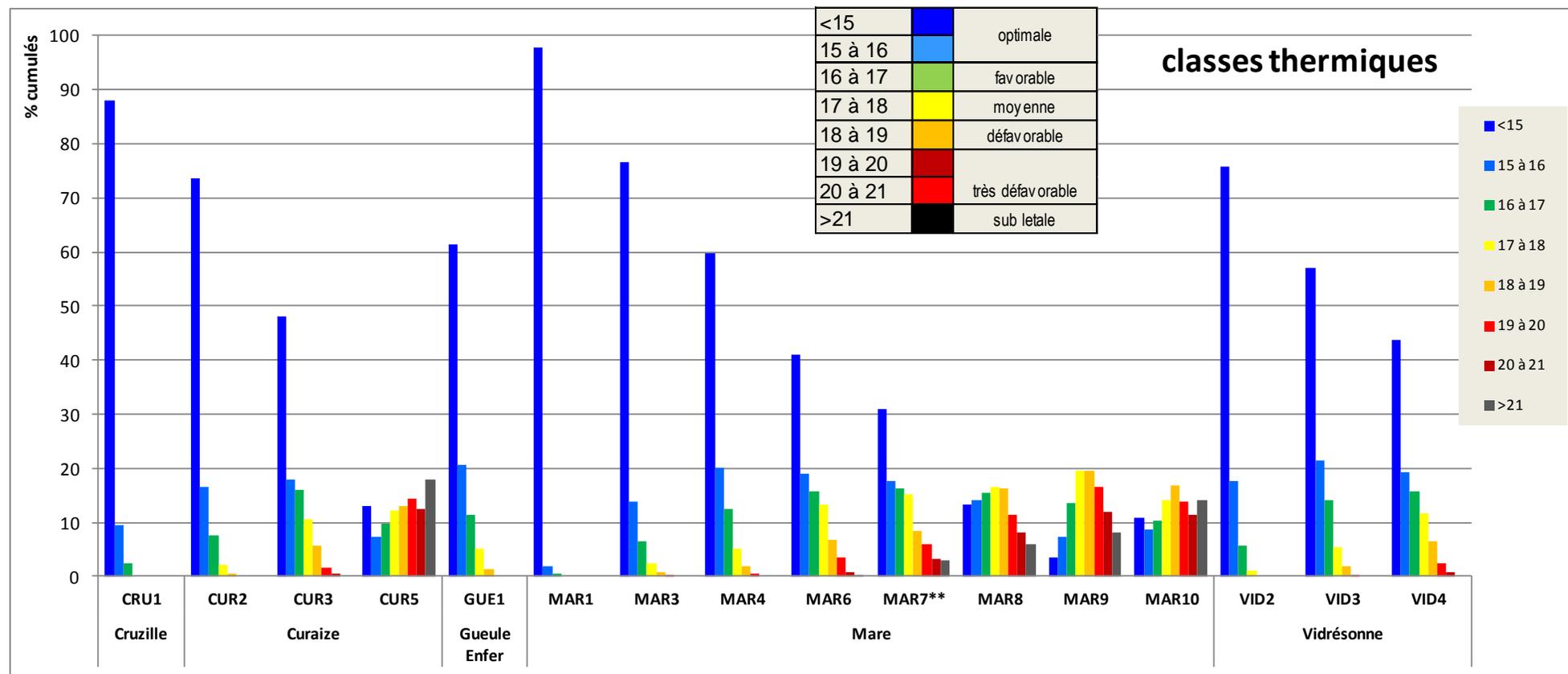


Figure 7 : Classes thermiques appliquées au modèle truite fario sur les stations de suivis en 2013 sur les bassins versants de la Mare

La Cruzille et la Gueule d'Enfer ne présentent pas de dysfonctionnement thermique au cours de l'été 2013.

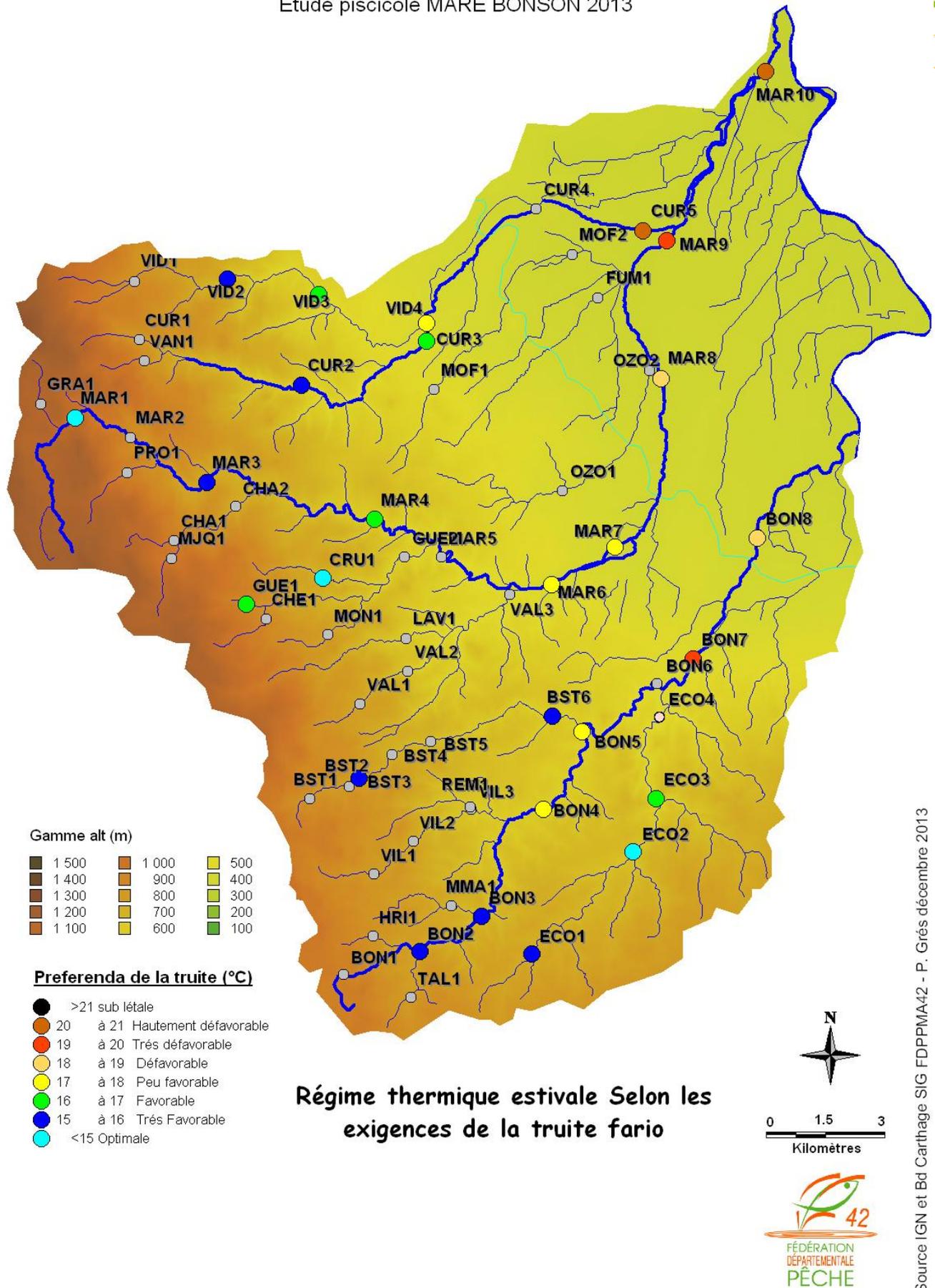
La Curaize reste thermiquement assez favorable jusqu'à l'entrée dans la plaine à St Georges Haute Ville (CUR3). Par contre son cours aval (CUR5) présente un régime thermique défavorable pour dame fario.

Les conditions sont optimales à bonnes sur la Mare des sources jusqu'à Vérines. Mais dès ce point on constate, du fait de la rupture de pente et de la plus faible altitude, un réchauffement significatif qui s'amplifie au

niveau de St Marcellin et devient critique à Sury le Comtal.

La Vidrésenne est stable thermiquement sur tout son cours et le régime thermique estival est favorable pour la truite.

Etude piscicole MARE BONSON 2013



Source IGN et Bd Carthage SIG FDPMA42 - P. Grés décembre 2013

Carte 12 : Températures moyennes de moyennes journalières des 30 jours les plus chauds en 2013 sur les bassins versant de la Mare et du Bonson vis-à-vis des classes de preferenda thermique de la truite fario.

Le gradient thermique de la Mare est assez typique du fonctionnement des cours d'eau du Massif Central cristallin. A savoir un gradient thermique plus élevé ($0.45^{\circ}\text{C}/\text{km}$ entre Gumières et Reymondan, associé à des amplitudes journalières plus forte) sur le cours amont que sur le cours de plaine ($0.16^{\circ}\text{C}/\text{km}$ en moyenne entre Vérines et Boisset ; cf. Figure 8). La température augmente assez régulièrement au fur et à mesure que l'on s'éloigne des sources et que la pente moyenne du cours d'eau diminue.

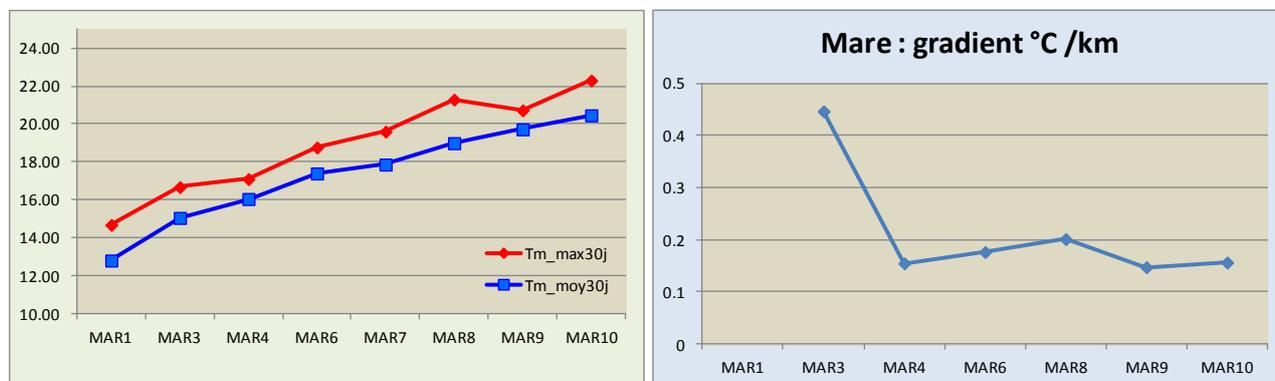


Figure 8 : Illustration du profil ($^{\circ}\text{C}$) et du gradient thermique ($^{\circ}\text{C}/\text{km}$) estival sur la Mare en 2013

Parmi les constats allant à l'encontre de cette théorie générale, on a le cas du Bonson entre le pont du Bled (BON7) et le Pont de Frécon Vieux (BON8) où la température diminue entre les deux points (cf. Figure 9):

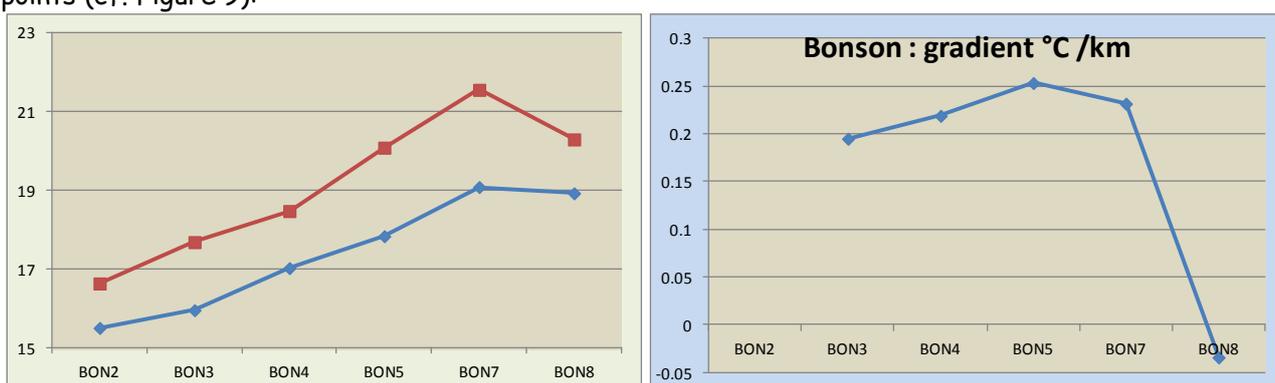


Figure 9 : Illustration du profil ($^{\circ}\text{C}$) et du gradient thermique ($^{\circ}\text{C}/\text{km}$) estival sur le Bonson en 2013.

On peut envisager plusieurs réponses à ce phénomène :

- Le site d'enregistrement en lui-même : la sonde située sur le Bonson au pont du Bled (BON7) est placée dans un plat profond à l'aval du pont du Bled dans un secteur où le tronçon amont immédiat est en plein soleil même si la sonde est bien protégé sous le couvert végétal et ne voit pas le soleil directement; la sonde du Bonson à Frécon Vieux (BON8) est également située dans un plat profond assez long mais peut être un peu plus protégé du rayonnement solaire ;
- Les rejets des eaux du canal du Forez (695 m en amont) sont fréquents et quasi constants en période estivale et il est possible alors que cet apport soit significatif et influence alors la thermie du cours d'eau.

2.5.3 Risque de développement de la MRP :

Le risque de développement de la maladie rénale proliférative a été étudié au travers de l'analyse des données par l'outil MACMASALMO (cf. résultats dans Tableau 16).

Tableau 16 : Stations du réseau départemental de suivi de la qualité pour lesquelles le nombre d'heures consécutifs (où la température est supérieure à 15°C) dépasse ou atteint 360h (seuils déclenchement possible de la MRP) sur les bassins de la Mare et du Bonson en 2013.

La MRP (maladie rénale proliférative ou «Proliferative Kidney Disease»), est une maladie infectieuse touchant préférentiellement les truites (*Salmo trutta* et *Oncorhynchus mykiss*), l'ombre commun (*Thymallus thymallus*) et le saumon atlantique (*Salmo salar*). Elle provoque, chez les sujets atteints, une importante hypertrophie des reins et éventuellement du foie et de la rate qui peut entraîner des taux de mortalité relativement importants notamment chez les juvéniles. L'agent infectieux est un parasite nommé *Tetracapsula bryosalmonae* (Canning *et al.*, 1999) qui utilise comme hôte intermédiaire des bryozoaires (Anderson *et al.*, 1999). La température de l'eau joue un rôle important dans le cycle de développement de ce parasite qui se propage dans le milieu naturel lorsque celle-ci atteint 9°C (Gay *et al.*, 2001). Des études en milieu contrôlé (De Kinkelin et Gay, 2000) ont montré qu'à partir d'une durée de 2 semaines consécutives à un minimum de 15°C, des sujets de truite arc en ciel étaient infectées. La prise en compte du risque potentiel d'infection des juvéniles par ce parasite dans l'étude des populations de truites apparaît pertinente au vu de la mise en évidence récente de sites infectés en Grande Bretagne (Feist *et al.*, 2002) et en Suisse (Wahli *et al.*, 2002) où la MRP est considérée sur certains secteurs comme responsable du déclin piscicole (Burkhardt-Holm *et al.*, 2002). Le nombre d'heures maximales consécutives durant lesquelles les températures instantanées restent supérieures ou égales à 15°C (Nbmax Ti csf >=15) est particulièrement intéressant pour évaluer si les conditions thermiques sont potentiellement favorables à l'infection des populations de truite par la MRP. En effet, si la valeur approche ou dépasse 360 heures (sur 15 jours consécutifs) le parasite, s'il est présent dans les bryozoaires, peut potentiellement infecter les salmonidés en place.

Sur le réseau hydrographique concerné, avec les suivis mis en place en 2013 mais également depuis 2009 dans le cadre du réseau thermique départemental, seules les stations de plaine sont concernées (18 et 20 : Mare à St Marcellin et Mare à Boisset, 22 Curaize à Précieux, 24 et 25 Bonson à St Marcellin et St Just st Rambert). Pour autant d'autres problèmes (faiblesse des débits, qualité des eaux, ...) impactent aussi le compartiment salmonicole et peuvent aussi à eux seuls être responsable du déclin des populations.

Pour les autres sites étudiés en 2013 spécifiquement dans le cadre de cette étude piscicole, le seuil des 360 h consécutives (>15°C) n'est pas atteint.

code_RDSQE	Dd Période	Df Période	Nbmax Ti csf >=15
18	01/06/2009	30/09/2009	573
18	28/06/2011	30/09/2011	324
20	09/10/2009	30/09/2010	1002
20	01/10/2010	30/09/2011	620
20	01/10/2011	30/09/2012	1121
20	01/10/2012	30/09/2013	1220
22	01/10/2009	30/09/2010	1186
22	01/10/2010	30/09/2011	669
22	01/10/2011	11/09/2012	1433
22	01/10/2012	10/09/2013	1220
24	27/06/2009	30/09/2009	618
24	01/10/2010	30/09/2011	400
24	01/10/2012	17/09/2013	811
25	27/06/2009	30/09/2009	1365
25	01/10/2009	30/09/2010	713
25	01/10/2010	30/09/2011	376
25	01/10/2011	05/09/2012	934
25	01/10/2012	17/09/2013	1073

2.5.4 Durée d'incubation pour la truite et date d'émergence :

Tableau 17 : Durée et caractéristiques des phases embryolarvaires (PEL) sur les stations de la Mare et du Bonson sur lesquelles on dispose de chroniques thermiques annuelles (RSTH).

code_RDSQE	Cours d'eau situation	Dd Période	Df Période	Durée	D50 ponte	Nbj Inc	D50 Ecl	Nbj Rsp	Nbj PEL	D50 Emg	Nb Ti > 15 (PEL)	Nb sq Ti > 15 (PEL)	Nbmax Ti csf > 15 (PEL)	Nb Ti < 1.5 (PEL)	DNb sq Ti < 1.5 (PEL)	Nbmax Ti csf < 1.5 (PEL)
92	Mare amont	09/10/2009	30/09/2010	357	05/11/2009	141	25/03/2010	55	196	19/05/2010	0	0	0	1834	18	740
92	Mare amont	01/10/2010	30/09/2011	365	05/11/2010	139	23/03/2011	47	186	09/05/2011	0	0	0	1285	46	212
92	Mare amont	01/10/2011	30/09/2012	366	05/11/2011	126	09/03/2012	62	188	10/05/2012	0	0	0	972	32	465
92	Mare amont	01/10/2012	30/09/2013	365.00	01/11/2012	131	11/03/2013	63	194	13/05/2013	0	0	0	1072	32	182
113	Mare piémont	01/10/2009	30/09/2010	365	15/11/2009	119	13/03/2010	44	163	26/04/2010	0	0	0	1240	14	334
113	Mare piémont	01/10/2010	30/09/2011	365	15/11/2010	117	11/03/2011	39	156	19/04/2011	0	0	0	637	27	115
113	Mare piémont	01/10/2011	11/09/2012	347	15/11/2011	108	01/03/2012	51	159	21/04/2012	0	0	0	699	16	495
113	Mare piémont	01/10/2012	10/09/2013	345.00	15/11/2012	110	04/03/2013	53	163	26/04/2013	0	0	0	573	31	142
18	Mare plaine	01/06/2009	30/09/2009	122	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
20	Mare aval	09/10/2009	30/09/2010	357	15/12/2009	104	28/03/2010	28	132	25/04/2010	58	7	11	830	23	185
20	Mare aval	01/10/2010	30/09/2011	365	15/12/2010	98	22/03/2011	24	122	15/04/2011	123	15	13	414	14	110
20	Mare aval	01/10/2011	30/09/2012	366	30/11/2011	96	04/03/2012	34	130	07/04/2012	0	0	0	596	6	531
20	Mare aval	01/10/2012	30/09/2013	365	30/11/2012	102	11/03/2013	39	141	19/04/2013	26	3	11	310	15	83
21	Curaize amont	09/10/2009	30/09/2010	357	15/11/2009	117	11/03/2010	47	164	27/04/2010	0	0	0	1113	20	312
21	Curaize amont	01/10/2010	30/09/2011	365	15/11/2010	107	01/03/2011	47	154	17/04/2011	0	0	0	392	23	111
21	Curaize amont	01/10/2011	30/09/2012	366	15/11/2011	79	01/02/2012	70	149	11/04/2012	0	0	0	487	9	395
21	Curaize amont	01/10/2012	30/09/2013	365	15/11/2012	91	13/02/2013	64	155	18/04/2013	0	0	0	267	16	71
22	Curaize plaine	01/10/2009	30/09/2010	365	07/12/2009	107	23/03/2010	32	139	24/04/2010	0	0	0	816	23	175
22	Curaize plaine	01/10/2010	30/09/2011	365	07/12/2010	100	16/03/2011	28	128	13/04/2011	43	7	8	347	13	61
22	Curaize plaine	01/10/2011	11/09/2012	347	07/12/2011	97	12/03/2012	31	128	12/04/2012	0	0	0	557	9	477
22	Curaize plaine	01/10/2012	10/09/2013	345	15/12/2012	97	21/03/2013	36	133	26/04/2013	18	3	7	209	10	68
23	Bonson amont	27/06/2009	30/09/2009	96	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
23	Bonson amont	01/10/2009	30/09/2010	365	15/11/2009	116	10/03/2010	48	164	27/04/2010	0	0	0	1053	27	211
23	Bonson amont	01/10/2010	30/09/2011	365	15/11/2010	122	16/03/2011	39	161	24/04/2011	0	0	0	691	36	115
23	Bonson amont	01/10/2011	10/09/2012	346	15/11/2011	109	02/03/2012	53	162	24/04/2012	0	0	0	729	17	550
23	Bonson amont	01/10/2012	09/09/2013	344	15/11/2012	110	04/03/2013	54	164	27/04/2013	0	0	0	468	28	114
116	Bonsonnet amont	24/10/2012	09/09/2013	321.00	15/11/2012	108	02/03/2013	55	163	26/04/2013	1	1	1	463	31	89
24	Bonson plaine	27/06/2009	30/09/2009	96	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
24	Bonson plaine	02/07/2010	30/09/2010	91	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
24	Bonson plaine	01/10/2010	30/09/2011	365	07/12/2010	103	19/03/2011	33	136	21/04/2011	0	0	0	102	3	58
24	Bonson plaine	01/10/2011	05/09/2012	341	07/12/2011	106	21/03/2012	38	144	28/04/2012	0	0	0	719	10	604
24	Bonson plaine	01/10/2012	17/09/2013	352	05/12/2012	109	23/03/2013	37	146	29/04/2013	13	3	5	410	21	129
25	Bonson aval	27/06/2009	30/09/2009	96	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
25	Bonson aval	01/10/2009	30/09/2010	365	07/12/2009	107	23/03/2010	32	139	24/04/2010	12	3	6	490	19	181
25	Bonson aval	01/10/2010	30/09/2011	365	15/12/2010	101	25/03/2011	27	128	21/04/2011	22	5	5	380	16	109
25	Bonson aval	01/10/2011	05/09/2012	341	15/12/2011	100	23/03/2012	34	134	26/04/2012	0	0	0	555	14	375
25	Bonson aval	01/10/2012	17/09/2013	352	10/12/2012	102	21/03/2013	36	138	26/04/2013	16	3	7	293	14	80

La phase sous gravier des truites fario a été modélisée avec la MACMASalmo (Dumoutier *et al.*, 2010) sur la base des températures enregistrées en continu d'un automne à l'automne suivant sur les stations du RSTH (Tableau 17).

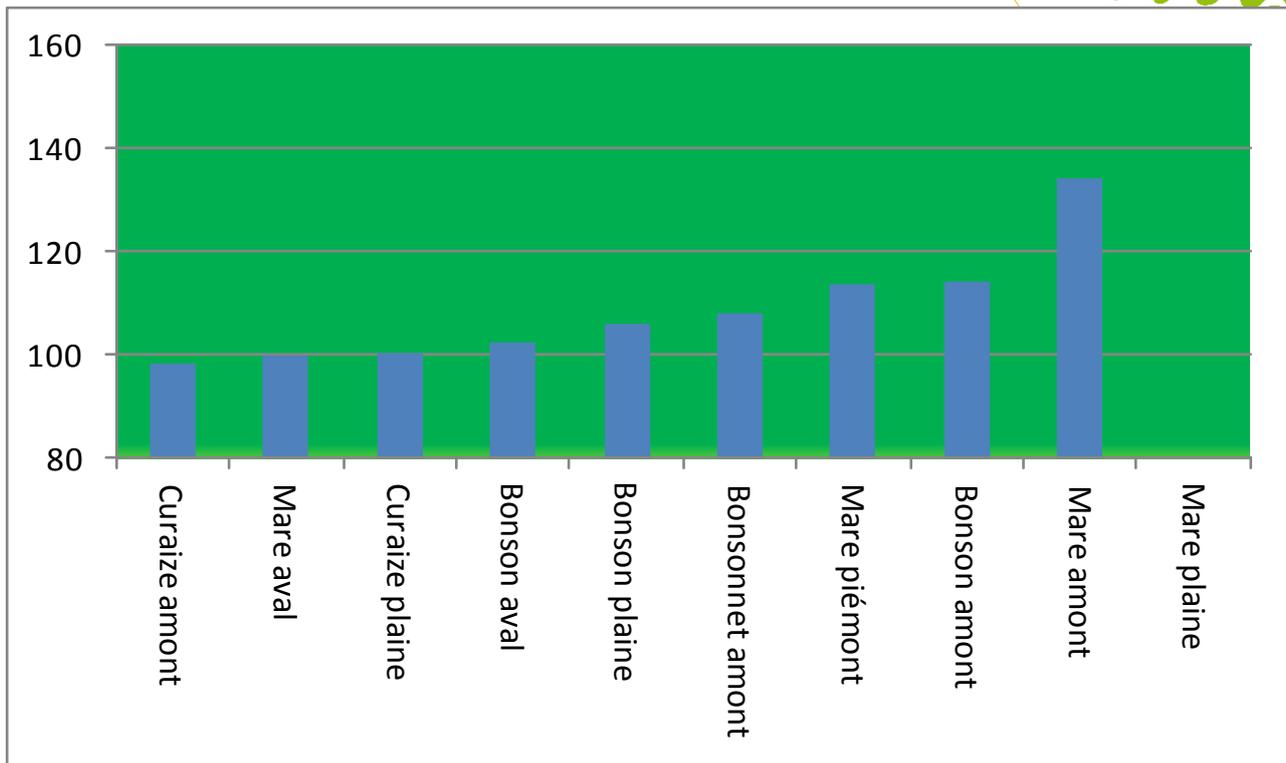


Figure 10 : Durée cumulée moyenne (nombre de jours) de la phase embryolarvaire pour la truite fario sur les stations du RSTH des bassins versants Mare et Bonson sur la période 2009-2013.

Les durées d'incubation sont comprises entre 79 et 141 jours. Sur la Mare amont à Gumières à 1000 m d'altitude la reproduction débute en octobre et la période médiane de dépose des œufs est située généralement au début du mois de novembre. Etant donné le régime thermique très froid de ce site, la durée embryolarvaire sous gravier est longue : elle dure entre 126 et 141 jours. De fait les dates d'éclosion sont tardives et ne s'effectuent qu'à la mi mai (09 au 19 mai suivant les années).

A l'inverse, la Curaize amont à la Pinatelle présente la durée moyenne embryo larvaire la plus courte (de 79 à 117 jours), les dates d'éclosion sont comprises, suivant les années entre le 11 et le 27 avril.

En accord avec Humpesch (1985), les températures moyennes journalières $< 1,5^{\circ}\text{C}$ et $> 15^{\circ}\text{C}$ peuvent être considérées comme des valeurs limites à partir desquelles le taux de survie embryolarvaire (œufs embryonnés et larves vésiculées, cf. photo ci-contre) peut être fortement affecté (mortalité directe ou différée, malformation...):

- Concernant les températures extrêmes basses potentiellement défavorables à l'embryogénèse, c'est la station Mare amont à Gumières qui ressort de loin comme le site où les conditions seraient potentiellement les plus défavorables du fait de sa position en altitude relativement élevée (1031 m) ;
- A l'inverse, en toute logique, les sites, où le risque que les températures hivernales soient trop élevées ($>15^{\circ}\text{C}$), sont La Mare aval (st 20) et la Curaize aval (st 22).



Inventaires piscicoles

NB : pour une meilleure lisibilité de lecture, les résultats stationnels détaillés des pêches électriques effectuées en 2013 sont annexés dans un appendix intitulé « atlas des pêches électriques » joint au présent rapport de synthèse

3 Inventaires piscicoles :

3.1 Typologie des stations inventoriées :

Les stations inventoriées se situent entre 0.45 et 41.8 kms des sources sur des cours d'eau dont le lit mouillé à l'étiage est compris entre 0.7 et 8.2 m (2 à 15 m pour les largeurs de plein bord). 62% des stations se situent sur des cours d'eau peu larges (<3m) et 76% en zone apicale (<6 kms des sources) (cf. Figure 11).

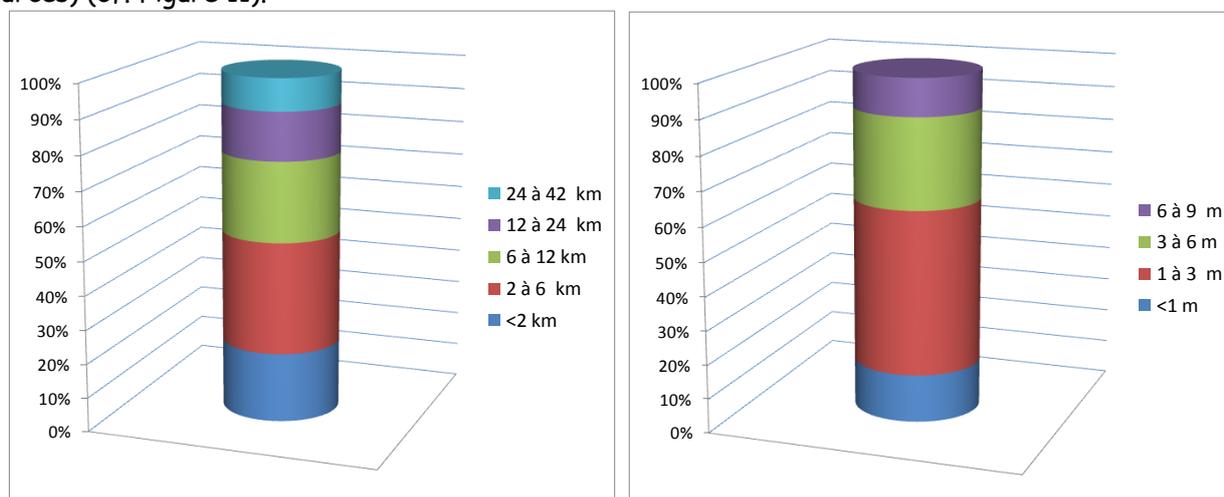


Figure 11 : Répartition des stations par distance à la source (à gauche) et par largeur de lit mineur (à droite) sur les stations d'inventaires piscicoles des bassins Mare et Bonson en 2013.

3.2 Informations rassemblées et caractéristiques des données recueillies :

Au total, on dispose d'un jeu de données important sur de nombreuses stations, certaines ayant bénéficié de plusieurs années d'échantillonnages. Le nombre d'opérations de pêche électrique réalisées depuis 1989 (début des acquisitions structurées de données dans la Loire) s'élève à 247. La répartition des inventaires de la faune piscicole des bassins Mare - Bonson avec les contributions respectives des différents organismes producteurs de données sont présentés dans la Figure 12.

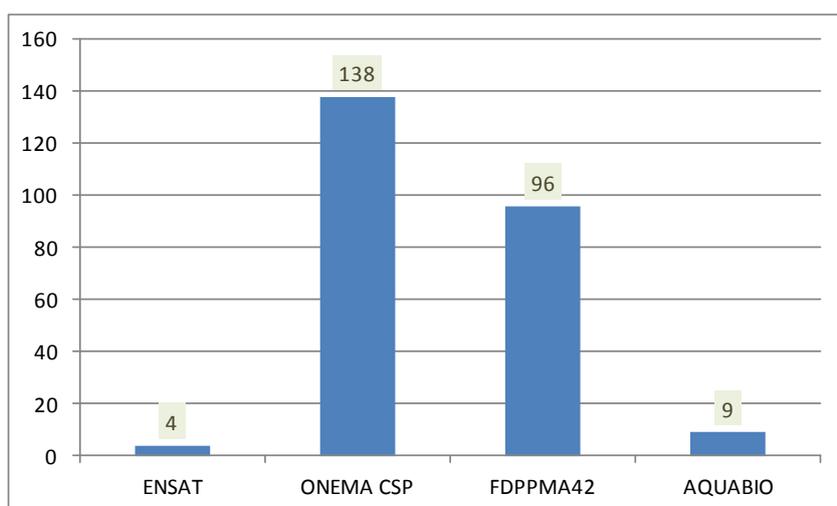


Figure 12 : Répartition des données de pêches électriques par organisme sur les bassins versants Mare - Bonson depuis 1989.

Cependant, le nombre d'opérations de pêche électrique, dont les résultats ont été traités et analysés dans ce rapport, s'élève à 137 car concernant des stations sur lesquelles il y a au moins 2 années de suivis.

Ces données concernent plus particulièrement la chronique 2000-2013 (83%). Les premières pêches ont été réalisées dans les années 1989 dans le cadre du Schéma départemental de vocation piscicole de la Loire (SEAS, 1990). Depuis 2008, le suivi de plusieurs stations s'est systématisé dans le cadre du Réseau départemental de Suivi des Peuplements Piscicoles (RSPP42) piloté par la FDPPMA42 de la Loire sur la Curaize, La Mare, Le Bonson, le Bonsonnet et l'Ecolèze.

3.3 Description générale de la faune piscicole du secteur d'étude :

On identifie 30 espèces différentes d'agnathes (un seul « la Lamproie de planer »), de poissons (26) et d'écrevisses (3) (présentées dans le Tableau 18).

Tableau 18 : Espèces piscicoles et astacicoles capturées sur les bassins versants de la Mare et du Bonson.

CODE	Nom	photos	Famille	Genre	Espèce	Amplitude	Ptyp	Ir/10
ABL	Ablette		Cyprinidae	<i>Alburnus</i>	<i>alburnus</i>	7 à 9	8	7,5
BAF	Barbeau fluviatile		Cyprinidae	<i>Barbus</i>	<i>barbus</i>	5 à 8	7	5
BOU	Bouvière		Cyprinidae	<i>Rhodeus</i>	<i>Sericeus</i>	6 à 9	8	5,5
BRE	Brème		Cyprinidae	<i>Abramis</i>	<i>brama</i>	7 à 9	9	7
BBR	Brème bordelière		Cyprinidae	<i>Blicca</i>	<i>bjoerkna</i>	7 à 9	9	7,5
BRO	Brochet		Esocidae	<i>Esox</i>	<i>lucius</i>	6 à 9	8	5,5
CAS CAG	Carassin		Cyprinidae	<i>Carassius</i>	<i>sp.</i>	6 à 9	8	7
CCO	Carpe commune		Cyprinidae	<i>Cyprinus</i>	<i>carpio</i>	7 à 9	8	6
CHE	Chevaie		Cyprinidae	<i>Leuciscus</i>	<i>cephalus</i>	3 à 9	7	7
GAR	Gardon		Cyprinidae	<i>Rutilus</i>	<i>rutilus</i>	6 à 9	8	8
GOU	Goujon		Cyprinidae	<i>Gobio</i>	<i>gobio</i>	4 à 9	7	5,5
GRE	Grémille		Percidae	<i>Gymnocephalus</i>	<i>cernua</i>	6 à 9	8	8
HOT	Hotu		Cyprinidae	<i>Chondrostoma</i>	<i>nasus</i>	5 à 8	6	6
LOF	Loche franche		Cobitidae	<i>Noemacheilus</i>	<i>barbatulus</i>	2 à 8	5	7
LPP	Lamproie de planer		Petromyzoniade	<i>Lampetra</i>	<i>planeri</i>	1 à 7	3	3-4?
PCH	Poisson chat		Ictaluridae	<i>Ictalurus</i>	<i>nebulosus</i>	8 à 9	9	7
PER	Perche fluviatile		Percidae	<i>Perca</i>	<i>fluviatilis</i>	6 à 9	8	9
PES	Perche soleil		Centrarchidae	<i>Lepomis</i>	<i>gibbosus</i>	6 à 9	8	5,5
PSR	Pseudorasbora		Cyprinidae	<i>Pseudorasbora</i>	<i>parva</i>	6 à 9	8	8
ROT	Rotengle		Cyprinidae	<i>Scardinius</i>	<i>erythrophthalmus</i>	7 à 9	9	6
SAN	Sandre		Percidae	<i>Stizostedion</i>	<i>lucioperca</i>	7 à 9	8	7
SPI	Spiralin		Cyprinidae	<i>Alburnoides</i>	<i>bipunctatus</i>	5 à 8	7	5
TAN	Tance		Cyprinidae	<i>Tinca</i>	<i>Tinca</i>	6 à 9	9	6,5
TRF	Truite commune		Salmonidae	<i>Salmo</i>	<i>trutta</i>	1 à 7	4	5,5
VAI	Vairon		Cyprinidae	<i>Phoxinus</i>	<i>phoxinus</i>	2 à 7	4	4,5
VAR	Vandoise rostrée		Cyprinidae	<i>Leuciscus</i>	<i>burditalensis ligris</i>	4 à 9	7	4,5
écrevisses								
APP	Écrevisse à pieds blancs		Astacidae	<i>Autropotamobius</i>	<i>pallipes</i>	1 à 6	/	1*2
OCL	Écrevisse américaine		Astacidae	<i>Orconectes</i>	<i>limosus</i>	/	/	/
PFL	Écrevisse californienne		Astacidae	<i>Pacifastacus</i>	<i>leniusculus</i>	/	/	/

Amplitude :

amplitude typologique selon Verneaux,

Ptyp : preferendum typologique ;

Ir/10 : Indice de résistance aux dégradations du milieu : 1 = faible à 10 = maximal

LPP espèce patrimoniale et
HOT espèce cible

Leur fréquence d'apparition est donnée dans la Figure 13 et leur répartition est affichée dans La Carte 13.

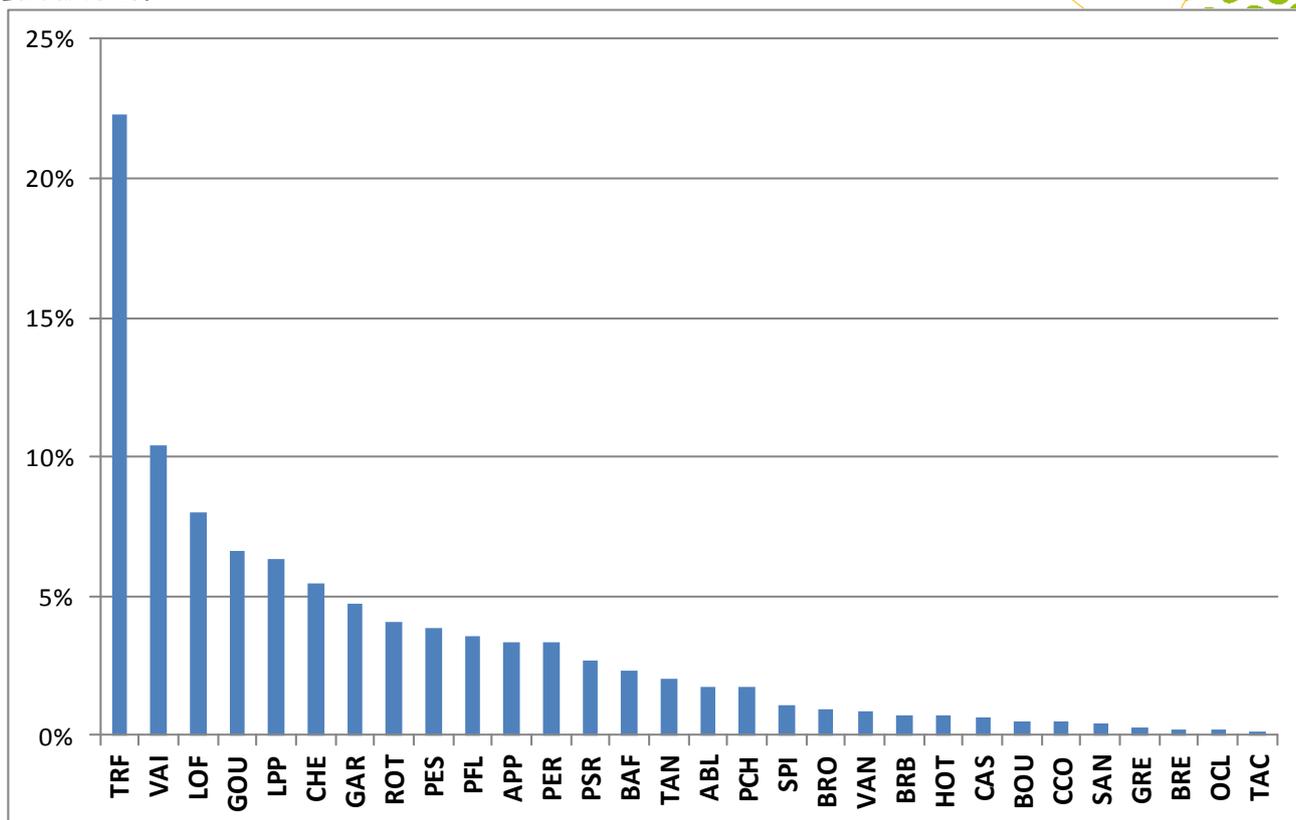


Figure 13 : Occurrence de présence dans les échantillonnages par pêche électrique des différentes espèces piscicoles sur le bassin versant de la Mare - Bonson.

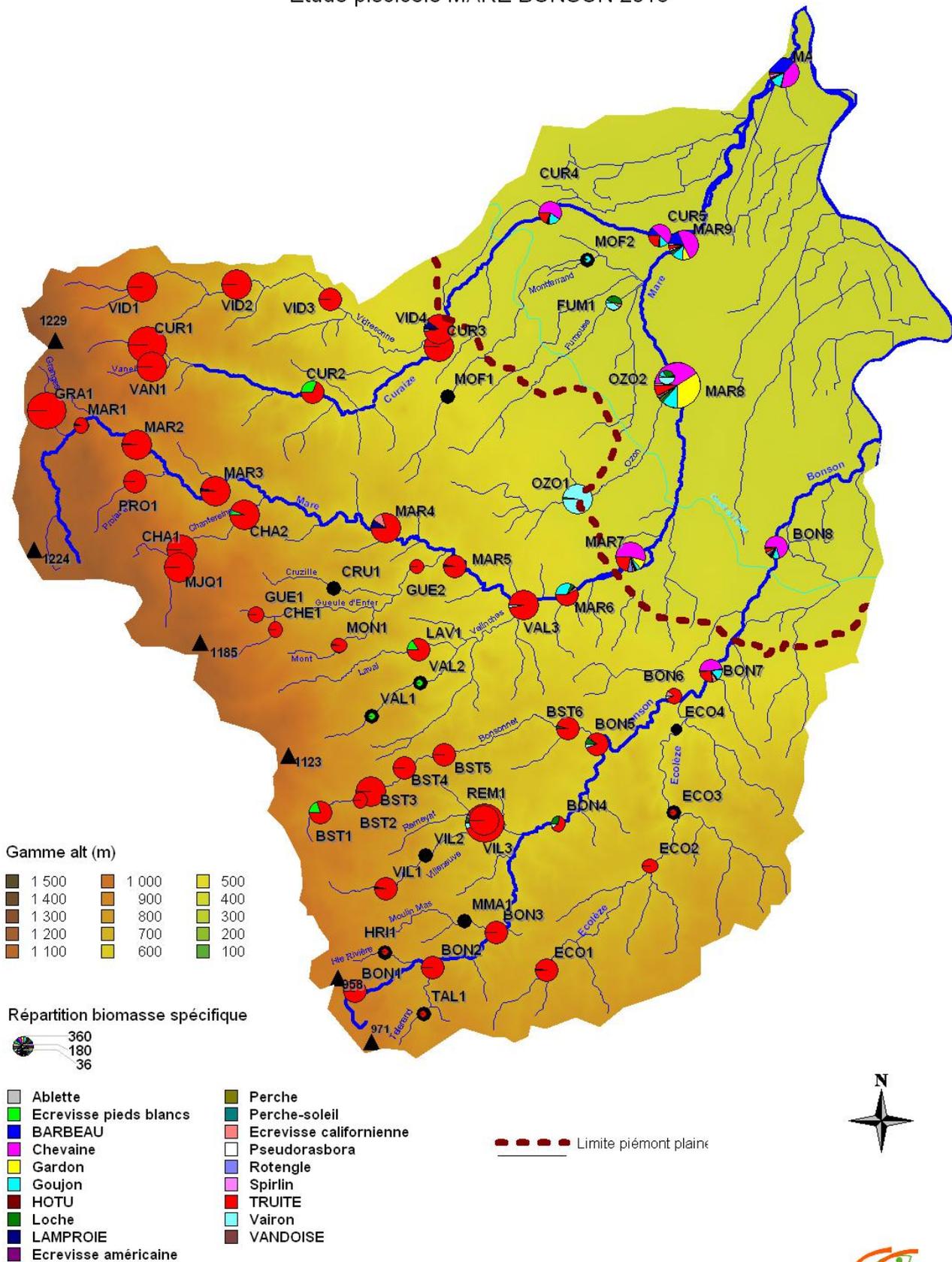
Les espèces piscicoles et astacicoles dites « repères » ou cibles, « patrimoniales » et/ou « bio indicatrices » présentes sur le bassin sont les suivantes :

- **Truite fario (TRF)**: espèce repère des eaux classées en première catégorie piscicole ;
- **Lamproie de planer (LPP)** : espèce bio indicatrice inscrite à l'annexe II de la Directive Habitats-faune-flore ;
- **Écrevisse à pattes blanches (APP)**: inscrite à l'annexe II de la Directive Habitats-faune-flore ; liste rouge « autres invertébrés » de France métropolitaine 1994 (vulnérable) ; liste rouge mondiale de l'UICN 2008 : (vulnérable).

Truites (TRF), Vairons (VAI), loches (LOF), goujon (GOU), lamproie de planer (LPP) chevaines (CHE) dominent en occurrence de capture au sein des peuplements des cours amont et médians de la plupart des cours d'eau en concordance avec les niveaux typologiques théoriques (NTT) considérés, s'agissant de cours d'eau des zones salmonicoles à truites (cf. Figure 14). Dans la plaine, l'apparition naturelle d'espèces telles que barbeau : BAF; hotu : HOT, spirin : SPI, vandoise : VAN est plus représentative du niveau typologique de la zone à ombre ou à barbeau.

On distingue des espèces issues ou de remontées du fleuve Loire sur le cours aval de la Mare (Boisset les Montrond) et du Bonson (Bonson, St Just St Rambert) de plans d'eau ou de trop pleins du canal du Forez telles : ablette (ABL), brochet (BRO), Brème (BRE et BBR), carpe (CCO), gardon (GAR), perche commune (PER), perche-soleil (PES), poisson-chat (PCH), pseudorasbora (PSR), rotengle (ROT).

Etude piscicole MARE BONSON 2013



Carte 13 : Composition spécifique de la biomasse piscicole (en kg/ha) sur les bassins Mare - Bonson en 2013.

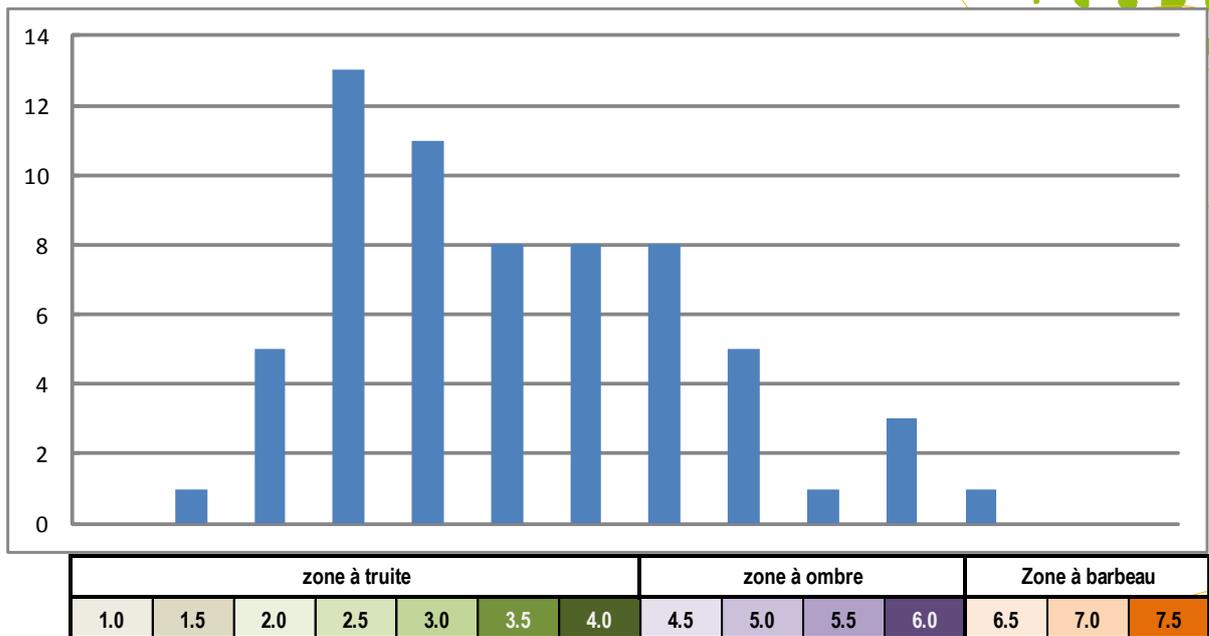
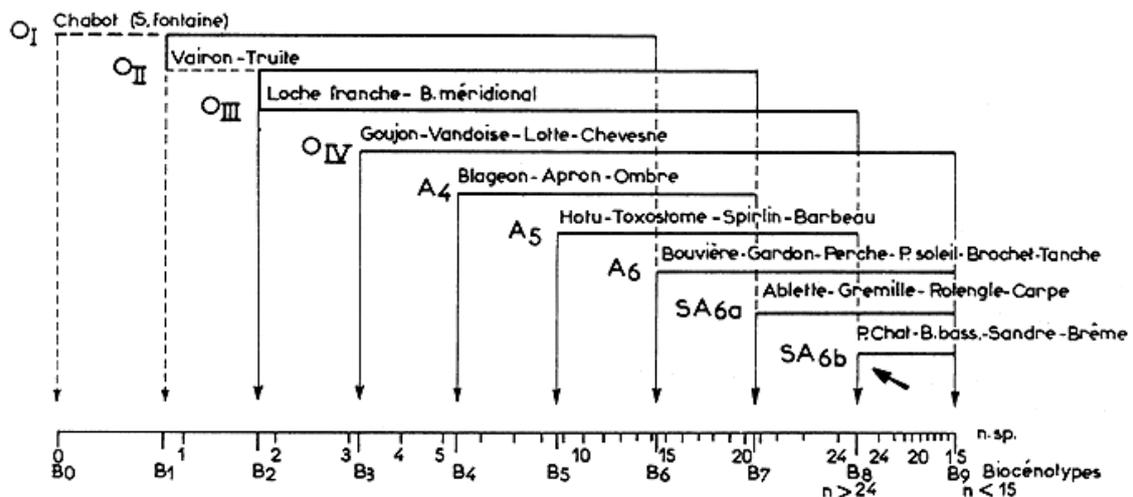


Figure 14: Répartition des Niveaux typologiques théoriques (Verneaux) calculés sur l'ensemble des stations ayant fait l'objet d'un suivi thermique en 2013 (ou estimés) sur les bassins versants de la Mare et du Bonson.



La structure longitudinale d'un cours d'eau peut être figurée par un axe le long duquel se répartissent les groupements socio-écologiques. Un organigramme (ci-dessus) dû à Verneaux permet de déterminer pratiquement l'appartenance d'un peuplement ichthyologique à un niveau typologique en fonction du classement socio-écologique des espèces et de leur richesse spécifique. Les niveaux typologiques calculés sur la base du régime thermique estival de 2013 ou par estimation sont compris entre le niveau B1+ et 6+

Pour les écrevisses, la seule espèce autochtone est l'écrevisse à pattes blanches (APP). Les écrevisses californiennes (PFL) et américaines (OCL) sont des invasives issues d'introductions plus ou moins récentes. Les écrevisses américaines (tout comme les poisson-chats et perches-soleils) proviennent d'introductions involontaires, certainement lors des apports de poissons de pisciculture d'étangs par des privés ou la collectivité piscicole depuis très longtemps (début du XXème siècle) sur des plans d'eau des deux bassins versants.

L'écrevisse californienne est issue d'introduction plus récente (moins de 10 ans), directement par des pêcheurs peu scrupuleux et/ou ignorants de la réglementation et des menaces biologiques que fait peser cette espèce sur les populations natives d'écrevisses à pieds blancs.

Les biomasses piscicoles totales moyennes et maximales observées sont majoritairement comprises entre 50 à 200 kg/ha ce qui est relativement normal par rapport au référentiel de ce type de cours d'eau dont le niveau de minéralisation naturelle est globalement peu élevé et donc n'assure pas une forte production biologique (cf. Figure 15 et Figure 16).

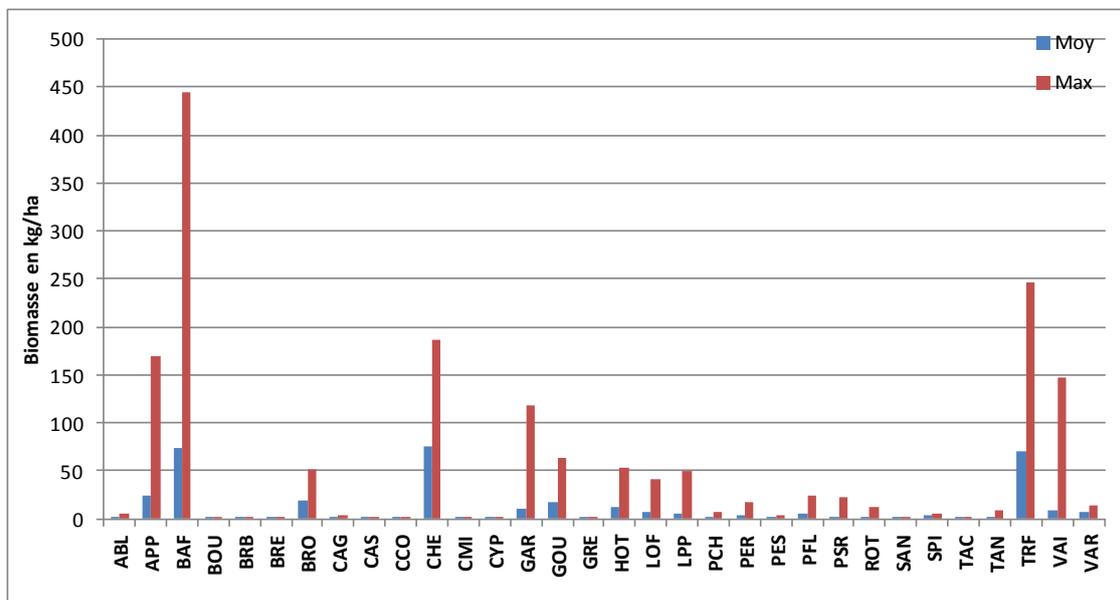


Figure 15 : Biomasses piscicoles (moyenne et maximale) spécifiques observées pour la chronique 1997-2013 sur les cours d'eau des bassins versants du Mare – Bonson.

Le chevaîne (CHE), le Barbeau (BAF) et la truite fario (TRF) se trouvent en pôle position des biomasses moyennes observées moyennes (76, 75 et 70 kg/ha pour TRF : valeur assez moyenne du référentiel salmonicole du Massif Central) et maximales (447, 186 et 247 kg/ha), suivis de l'écrevisse à pieds blancs (moy 24 kg/ha et max 170 kg/ha), du goujon (18 à 63 kg/ha), du hotu (12 à 52 kg/ha).

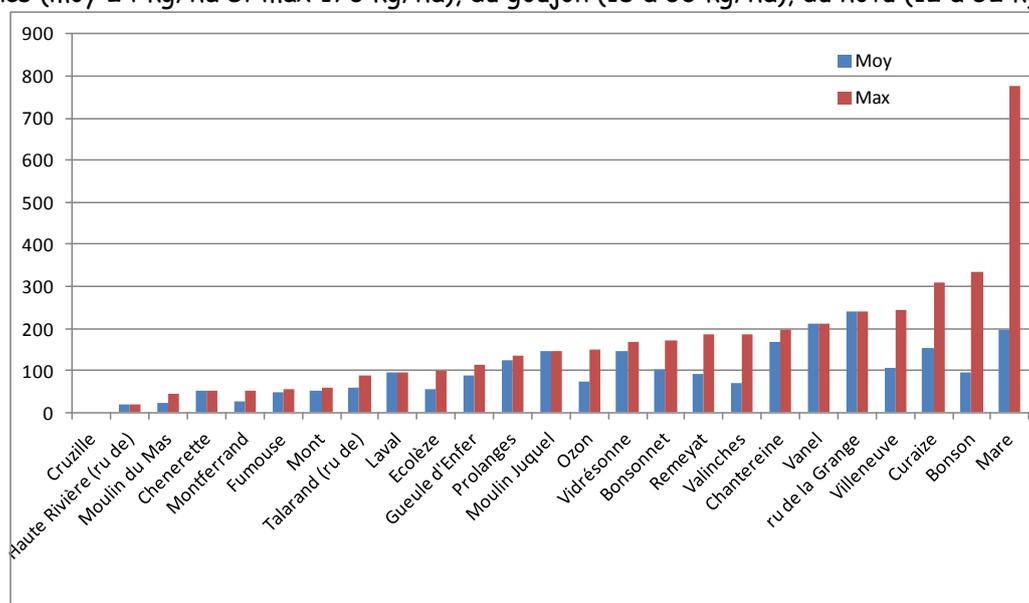
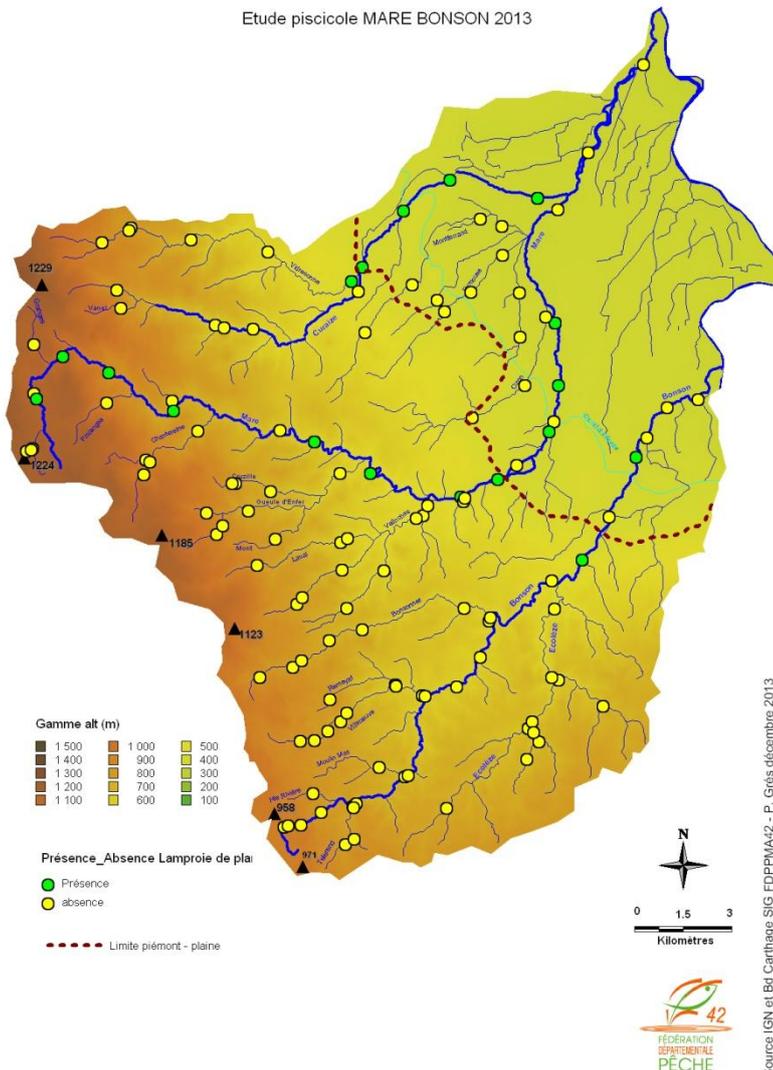


Figure 16: Biomasses piscicoles totales (moyennes, maximum) observées pour la chronique 1997-2013 sur les cours d'eau des bassins versants du Mare - Bonson.

Par cours d'eau, la Mare ressort de façon net avec des résultats de pêche à plus de 700 kg/ha de biomasse totale (Mare à Boisset les Montrond). Le ru de la Grange et le ru de Vanel (un seul inventaire en 2013) ressortent également avec des biomasses moyennes élevées (240 et 211 kg /ha) atypiques liées au ratio déséquilibré entre petitesse du milieu (ru de moins de 1 m de large) et transposition en biomasse à l'hectare.

3.4 Répartition de la lamproie de planer :

Etude piscicole MARE BONSON 2013



Carte 14 : Répartition de la lamproie de planer.

La lamproie de planer est une espèce indicatrice de la qualité générale des cours d'eau car son mode de vie sur ou dans le sédiment (espèce « cryptobenthophile » qui aime vivre cachée dans le sédiment) la rend très sensible au colmatage d'origine biologique ou minéral. Elles sont absentes des cours d'eau du Pilat, de la majorité des cours d'eau du Lyonnais et de la plaine. Elles sont bien représentées dans les Monts du Forez et de la Madeleine et sur la zone d'étude (Carte 14). Le bassin versant de la Mare présente une grande particularité car hébergeant les plus belles populations de lamproie du département avec l'Aix et le Renaison. Sa répartition plus limitée sur le bassin du Bonson témoigne des problèmes plus importants en termes

d'hydrologie estivale en particulier car le cloisonnement n'est pas plus important que sur la Mare. Sur la Mare, elle est présente sur tout son cours depuis l'amont (à 1130 m d'altitude, Gumières les Chabannes) jusqu'en plaine entre Sury le Comtal et l'Hôpital le Grand, elle est absente cependant du tronçon aval proche de la Loire.

Sur la Curaize on ne la trouve que sur la partie de plaine entre St Georges Haute Ville et la confluence avec la Mare.

La lamproie a une distribution spatiale particulière qui dépend surtout de la granulométrie des fonds : il lui faut un substrat sablo-graveleux de moins de 5 mm non colmaté et bien aéré. Quand on croise la répartition granulométrique observée sur le terrain et la qualité intrinsèque des fonds *via* l'eutrophisation potentielle, on comprend mieux la répartition de cette espèce sensible.

On notera que cette espèce est totalement absente des affluents et cours d'eau de plaine, à la fois pour les raisons juste évoquées, mais on peut aussi mettre en avant l'effet des assecs estivaux et d'impossibilité de recolonisation du fait des obstacles à la continuité écologique, la dégradation de la qualité des eaux....

L'enjeu de continuité pour cette espèce est assez délicat à appréhender. Sa répartition sur l'axe Mare en amont de très nombreux obstacles artificiels et naturels (chutes, cascades) infranchissables permet de relativiser cette problématique. Cela peut cependant être à prendre en compte pour la restauration de peuplement plus diversifié et plus conforme aux potentialités des cours d'eau au vu des efforts menés par ailleurs dans le domaine de l'assainissement et de la restauration des habitats (lits et berges).

3.5 Densités et biomasses de « l'espèce repère truite fario » :

3.5.1 La truite comme modèle écologique :

La **truite commune** (*Salmo trutta*, L.) est le **modèle écologique** retenu sur ce type de milieu dans le cadre des plans de gestion piscicoles. C'est l'espèce repère par excellence. Elle bénéficie du privilège d'appartenir à une famille de poissons très étudiée, son cycle biologique est bien connu, elle possède des exigences strictes vis-à-vis des conditions environnementales (intérêt écologique et patrimonial de bio indicateur) et revêt un intérêt socioéconomique majeur pour la pêche de loisir (Baran, 1995).

La **truite fario** peut mesurer de 20 à 50 centimètres selon son milieu. En effet, la truite adulte des ruisseaux du haut bassin de la Mare atteindra à peine 20 cm tandis que celle de la plaine en aval de Sury pourra mesurer jusqu'à 60 cm (cf. **photo ci-contre** truite à Boisset les Montrond Lt: 590 mm poids: 2290g le 22/09/2008 FDPPMA42®). Son anatomie particulière lui confère des caractéristiques permettant une reconnaissance facile dans les rivières.



Trois signes caractéristiques sont ainsi utilisés pour la reconnaître : sa nageoire caudale est droite voire convexe à pédoncule large et son maxillaire dépasse son œil. De plus sa robe bien tachetée (variable suivant les lignées et le milieu) jusqu'en dessous de la ligne latérale, et son adipeuse bien orangée permettent une reconnaissance aisée (Photographie 2).



Truite du Bonson



Truite de l'Ecolèze



Truite de la Mare



Truite de la Curaize

Photographie 2: Truite fario des bassins versants de la Mare et du Bonson (photos prises pour l'étude génétique de la truite FDPPMA42©2011-2013).

Cette espèce de salmonidés à caractère migrateur facultatif possède une grande capacité d'adaptation à différents milieux. Ses exigences sont pourtant relativement strictes vis-à-vis des conditions d'environnement (HAURY *et al.*, 1991). La distribution de la truite dans son aire de répartition est fonction des caractéristiques du milieu suivantes :

- - une température de l'eau inférieure à 18°C en été,
- - des vitesses de courant moyennes à fortes,
- - une présence d'habitats favorables à sa reproduction (graviers et galets de 0.5 à 5 cm), sa nutrition (veines d'eau diversifiées, nombreux substrats), et sa protection (caches et abris de sous berges, blocs, racinaires,...).

Dans le département de la Loire, la truite Fario est présente sur la majorité des cours d'eau : soit sur plus de 3000 kilomètres sur les 4400 km de cours d'eau permanents et temporaires que compte le département. Mais à des niveaux d'abondance très variables qui traduisent bien souvent la somme des impacts cumulés sur l'environnement aquatique.

Paramètres mésologiques de l'habitat de la truite fario:

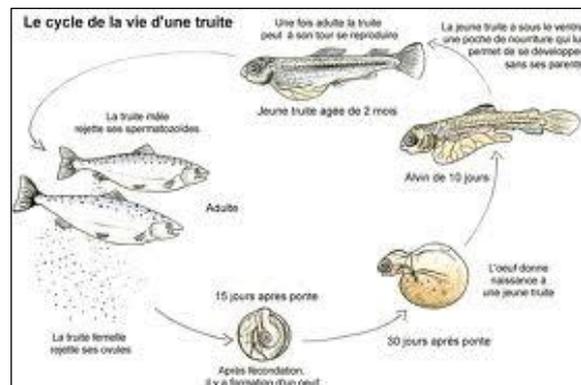
Son **habitat** se définit à la fois à partir des paramètres mésologiques que sont le courant, la morphologie du lit, sa granulométrie..., et biotiques qui concernent les interactions entre les organismes telles que les ressources alimentaires, les relations trophiques de prédation, le parasitisme, etc..., ils sont donc plus difficilement quantifiables.

- **Le courant de la rivière** : Le courant entre en jeu de deux manières distinctes dans la description de l'habitat. Tout d'abord, d'une manière directe, en facilitant la dévalaison des juvéniles, favorisant ainsi la dispersion de l'espèce, et ensuite un rôle indirect par sa répercussion sur l'oxygénation des frayères, la modification et la sélection des substrats, la dérive de nourriture (Baglinière et Maisse, 1991).
- **La morphologie du lit** : Les truites apprécient plus une rivière étroite et profonde qu'une rivière large et peu profonde. En effet, plus la rivière est large et peu profonde, plus l'eau est exposée à l'influence du vent et au soleil, et donc elle se réchauffe plus rapidement. De même, lorsque la rivière est trop large les risques d'envasement et de perte de courant sont plus importants. Les rivières les plus favorables au développement des truites fario ont une pente de 5 à 20 ‰, mais la truite fario se retrouve également dans les cours de montagne au fonds composés de gros blocs et de trous sous les berges (caches).
- **La granulométrie des fonds** : elle est la résultante de la vitesse du courant, de la profondeur et de la nature géologique du bassin versant. Lorsque le fond de la rivière est constitué d'une granulométrie grossière, la formation de caches naturelles servant de refuges contre les prédateurs est importante et d'abri contre les vitesses de courant élevées. Plus le cours d'eau est diversifié au niveau de sa granulométrie, plus la diversité de la population en termes de structuration d'âge sera respectée. De plus, elle est essentielle pour la reproduction. En effet, la granulométrie des fonds est importante pour les frayères (gamme optimale 16 à 64 mm) : choix du site, réussite de ponte, creusement (Baglinière et Maisse, 1991).
- **La lumière** : celle-ci a une influence sur le positionnement et l'orientation de la truite, à la fois par la vision et le phototactisme. Les larves vésiculées présentent un phototactisme négatif, c'est-à-dire qu'ils ont tendance à fuir la lumière, qui devient positif lors de la résorption de la vésicule vitelline entraînant alors la nage libre du poisson. Les truitelles de quelques mois retrouvent vite un phototactisme négatif leur permettant de chercher des abris. Un autre rôle de la lumière est de modifier certains paramètres de l'habitat tels que la température et l'oxygène dissous issu de la photosynthèse des plantes et micro algues aquatiques.

- **La température** : la truite fario est considérée comme une sténotherme d'eau froide, c'est-à-dire que c'est un organisme ne tolérant que de faibles variations de température autour de sa température moyenne. C'est un paramètre essentiel pour l'étude des niveaux de populations. Les températures optimales pour la croissance de la truite dans les milieux naturels, sont comprises entre 4 et 17°C. Au-delà du seuil de 18- 19 °C, les truites rentrent en stress physiologiques et cessent de s'alimenter. À partir de 23 °C, on peut observer les premières mortalités. La température de l'eau va également avoir une influence indirecte sur d'autres paramètres, tels que la teneur en oxygène dissous, mais aussi sur le développement des invertébrés benthiques et sur la croissance des végétaux.
- **Les caractéristiques chimiques de la rivière** : L'oxygène dissous est un critère primordial dans la vie de la truite fario qui est considérée comme une espèce très exigeante vis-à-vis de ce paramètre. Pour cette espèce, la concentration d'oxygène dissous doit être supérieure à 6 mg/l avec un taux de saturation également supérieur à 60%. Pour que la truite ait un développement optimal, le pH de l'eau doit être compris entre 6 et 8.5. Des études antérieures ont démontré qu'un pH inférieur à 6 pouvait entraîner des effets néfastes sur la reproduction des truites en induisant la diminution de la fertilité des spermatozoïdes. De plus, des pH inférieurs à 6 peuvent entraîner la mort des larves et juvéniles. Différents ions, notamment le calcium, les nitrates et le phosphore, impactent la valeur trophique de l'eau. De plus, certains ions, comme les nitrites et l'ammonium, l'aluminium et les métaux lourds vont engendrer des toxicités aiguës (Baglinière et Maise, 1991). Un des derniers paramètres influençant la vie de la truite dans les rivières est la présence ou non de matières en suspension. Plus la rivière en sera chargée, plus il y aura un risque de colmatage des branchies de la truite et de colmatage des frayères.
- **La végétation des berges** : Les rivières à truites sont, la plupart du temps, des rivières avec des berges boisées, au moins partiellement, la végétation rivulaire surplombant l'eau ou y trempant, offre des zones d'ombres et de nombreux abris aux poissons et de source de nourriture. En effet les insectes colonisant le feuillage tombent, ils se retrouvent dans la rivière et constituent des proies.

Le cycle de vie de la truite fario peut être résumé en six étapes

Etape	Sensibilité
la ponte automnale	++
l'incubation	++++
la résorption de la vésicule vitelline	++++
l'émergence	++++
la croissance	+
la maturité sexuelle	++



La **ponte hivernale**, également nommée fraie intervient dans des eaux froides, idéalement entre 6,5 et 9°C et bien oxygénées ($[O_2] > 5,5$ mg/l) à l'automne. Les zones de reproduction sont généralement retrouvées dans les radiers et dans les plats courant, soit des milieux peu profonds (Baglinière, 1991). Les frayères sont caractérisées par des vitesses moyennes (40 à 60 cm/sec), des hauteurs d'eau de 30 à 40 cm et une granulométrie moyennement grossière (cailloux fins - 16 à 64 mm).

Sur les bassins concernés cette phase intervient entre fin octobre en montagne et fin décembre dans la plaine suivant l'altitude et le régime thermique du cours d'eau.

L'**incubation**, d'une durée de 400 à 450 degré/jour, dépend beaucoup de l'environnement (température, nourriture, oxygénation). En effet, l'eau doit être claire, oxygénée et de bonne qualité (toute pollution peut compromettre la survie des œufs), les fonds propres et aérés (sans recouvrement algal).

La **résorption de la vésicule vitelline**, d'une durée de 200 à 300 degré/jour, correspond au moment où la larve vésiculée sortant de l'œuf reste dans la frayère. Elle ne peut pas encore nager et se nourrit grâce aux réserves contenues dans la vésicule vitelline qui se résorbe petit à petit.

L'**émergence** correspond au moment où la larve à vésicule quasiment résorbée ($Lt < 25$ mm) sort de la frayère pour remplir en surface sa vessie natatoire d'air, après environ 3 mois passés sous les graviers. Cette larve à vésicule résorbée devient nageante et doit désormais trouver de la nourriture, puisque ces réserves vitellines sont épuisées, et aussi un territoire. Sur les bassins Mare et Bonson cette phase intervient entre avril et mai suivant l'altitude et le régime thermique du cours d'eau.

La **croissance** de la larve lui permet d'augmenter sa taille pour devenir un juvénile (à partir de 30-40 mm : forme comparable au stade adulte en modèle réduit) ainsi que la dimension de son territoire. Les ruisseaux du haut bassin de la Mare coulant sur un substrat granitique avec de nombreuses zones tourbeuses, aux eaux acides, peu minéralisées et à la température assez basse sont moins favorables à une croissance rapide. À peine 10 % des juvéniles survivront à ces premiers mois difficiles.

La **maturité sexuelle** de la truite fario est généralement atteinte à l'âge de 3 ans pour les femelles (longueur comprise entre 150 et 230 mm suivant l'altitude et le régime thermique du cours d'eau des bassins Mare Bonson) et 2 ans pour les mâles.

Mœurs et comportement migratoire :

La truite peut effectuer d'importants déplacements en phase de reproduction et de dévalaison (plusieurs km) dans le réseau hydrologique. La truite présente un comportement de prédateur diurne et nocturne. Il s'agit d'un poisson exclusivement carnivore, elle peut consommer aussi bien des insectes aquatiques ou aériens, des larves, des vers, des mollusques que des petits poissons. Lorsqu'elle atteint une taille de 25-30 cm, elle consomme principalement de petits poissons comme les vairons, les chabots.

Les menaces sur la truite fario :

La liste des menaces qui pèsent sur la biologie et la structure des populations de truite fario est longue (et non exhaustive..):

➤ Menaces naturelles :

- Variations naturelles de l'habitat : crue, sécheresse, hausse thermique estivale, grand froid, ...
- Compétition naturelle: prédation intraspécifique (cannibalisme);
- Epizooties naturelles: Maladies virales (SHV, NHI, ...), bactériennes (Furonculose, Yersiniose, ...), parasitaires (*Argulus* sp.), fongiques (*Saprolegniae*, ...);

➤ Menaces liées aux activités humaines

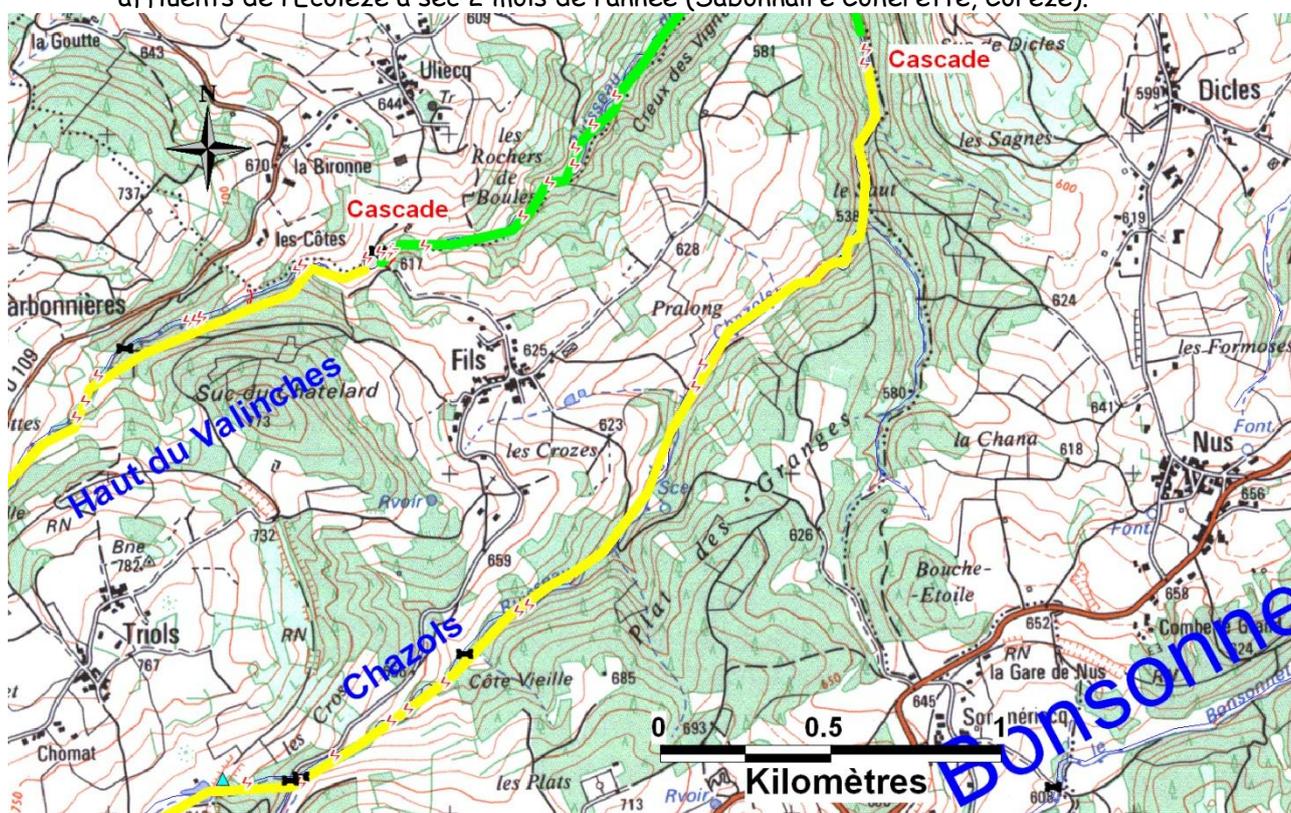
- Destruction ou altération physique de l'habitat par actions anthropiques : drainage, pompage agricole ou pour l'eau potable, enrésinement, recalibrage, curage, non respect des débits réservés, impact des plans d'eau, entretien systématique des berges et des débris ligneux grossiers, défrichage, coupe à blancs, piétinement bovins;;
- Altération de la qualité chimique des eaux: pollutions d'origines domestiques (rejets des stations d'épurations, rejets directs), agricoles (jus d'ensilage, épandages de fumures organiques ou minérales, produits phytosanitaires, déjections animales), industrielles (toxiques divers, extraction granulats, rejets MES, produits toxiques de traitement du bois), décharges (autorisées, sauvages), réseau routier (lessivages du sel, des désherbants, du plomb et des hydrocarbures);
- Compétition lié aux activités anthropiques : compétition spatiale avec les sujets de repeuplement; introgression génétique;
- Epizooties liées aux activités anthropiques: 🖐 => truites domestiques = vecteurs potentiels de maladies parasitaires, fongiques, bactériennes ou virales;
- Prédation humaine: braconnage, surexploitation.

3.5.2 Présentation des densités et biomasses observées de truites :

Si la truite est présente sur la majorité des cours d'eau (cf. Carte 16), ses niveaux de populations à l'échelle du bassin sont très variables en fonction des sous bassins.

On constate son absence sur :

- Les cours d'eau de plaine comme le Montferrand (Montclaret en amont), Fumouse, Merderet, Ozon, Malbief ; Sur ces milieux ce sont à la fois les conditions thermiques estivales, hydrologiques et physico-chimiques qui empêchent sa survie ;
- Certains secteurs du piémont en raison :
 - De problèmes d'assecs et d'impacts de la sécheresse de 2003 avec impossibilité de recolonisation du fait des barrières naturelles infranchissables sur la Cruzille, le Valinches amont confluent du Laval (les truites sont cependant bien présente en aval des cascades situées sous le pont reliant Ulicq à Fils, cf. . Carte 15) et le ru de Chazols, ou encore de petits rus intermittents comme le ru de Pouilleux (Confluence au pont du Diable) ou des affluents de l'Ecolèze à sec 2 mois de l'année (Sabonnaire Cohérette, Corèze).

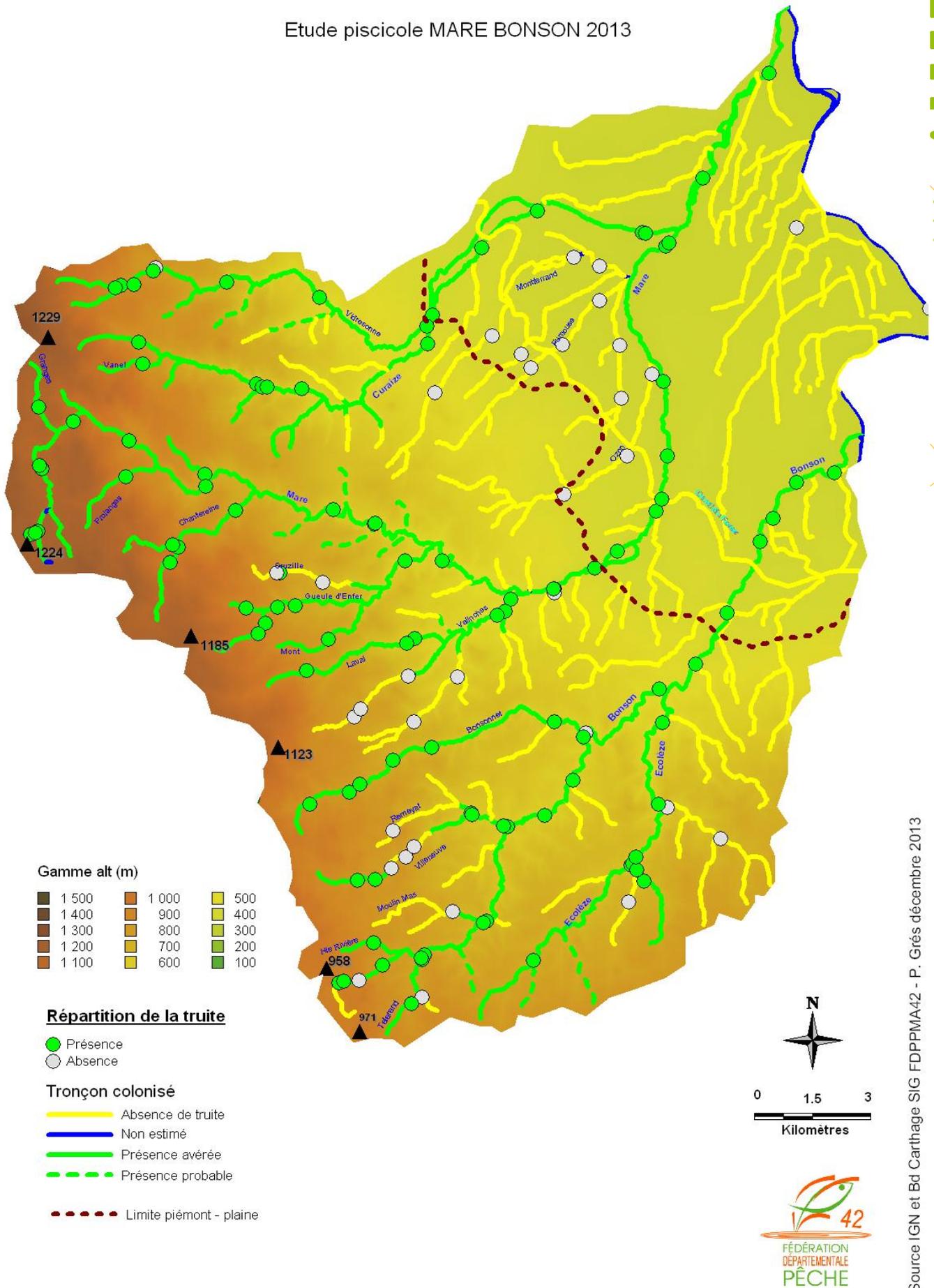


Carte 15 : Répartition de la truite sur le sous bassin du Valinches (Mare) en 2013

Le cloisonnement n'explique pas tout en termes de répartition des truites. Si les secteurs amont, même cloisonnés, ne subissent pas d'assecs totaux mais présentent des habitats favorables aux différents stades de développement (support de fraie, zone de grossissement et de repos, habitats profonds pour les adultes), le cycle complet et efficace de la truite peut se réaliser. C'est la raison pour laquelle on trouve de nombreuses sous populations fonctionnelles en amont des grands ensembles d'infranchissables naturels (zone de faille sur le bassin de la Mare) sur tous ces affluents rive droite (sur le Laval, le ru du Mont, la Gueule d'Enfer...) et sur son cours amont de Gumières : cascade du Curtil.

- De problèmes de mauvaise qualité d'eau et cloisonnement : Impact des rejets de la STEP de St Bonnet le Château ou La Tourette sur le ru de Villeneuve et le ru du Moulin du Mas où l'espèce est absente d'une bonne partie du linéaire.

Etude piscicole MARE BONSON 2013



Source IGN et Bd Carthage SIG FDPMA42 - P. Grés décembre 2013

Carte 16 : Répartition de la truite fario sur les bassins versants de la Mare et du Bonson.

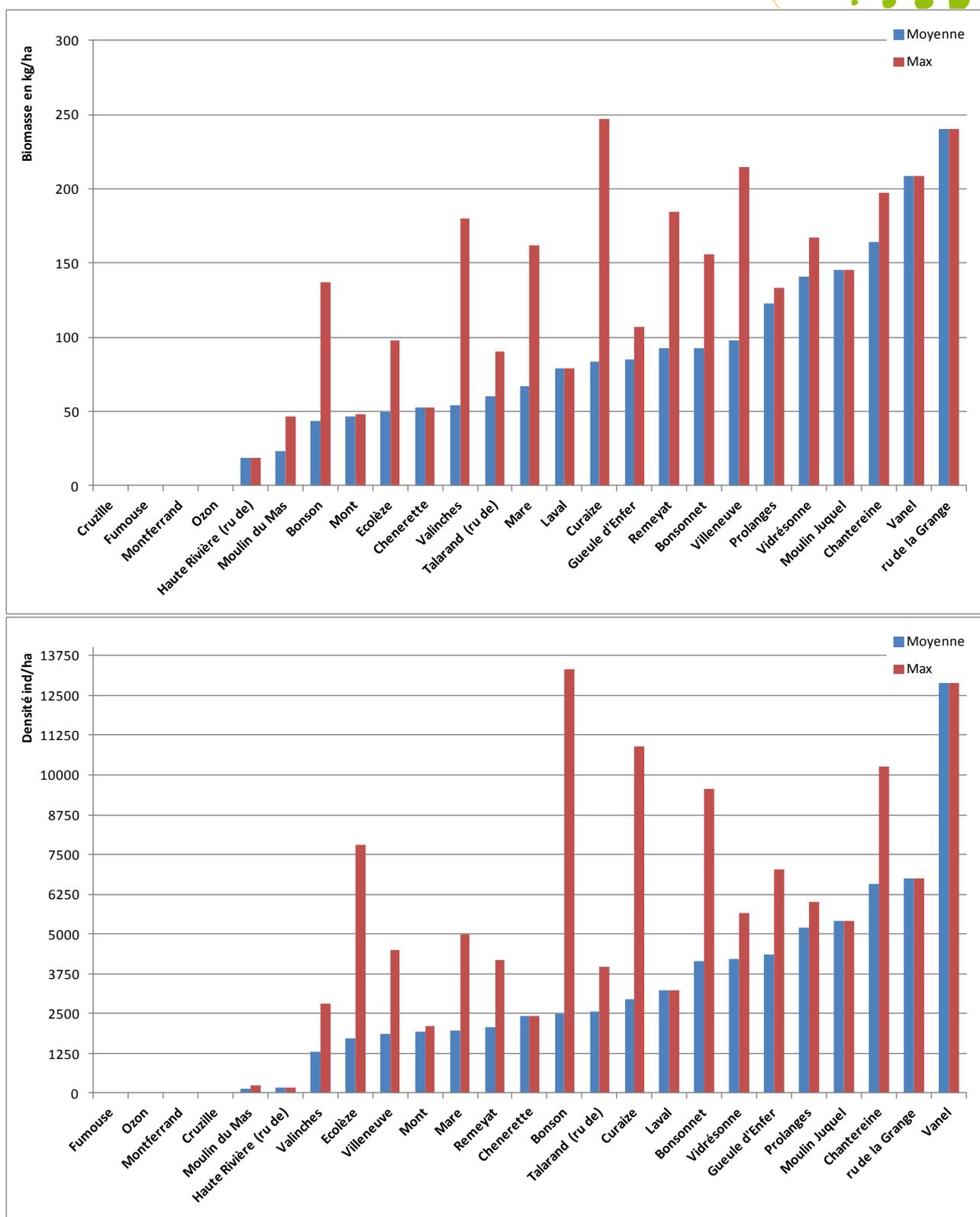
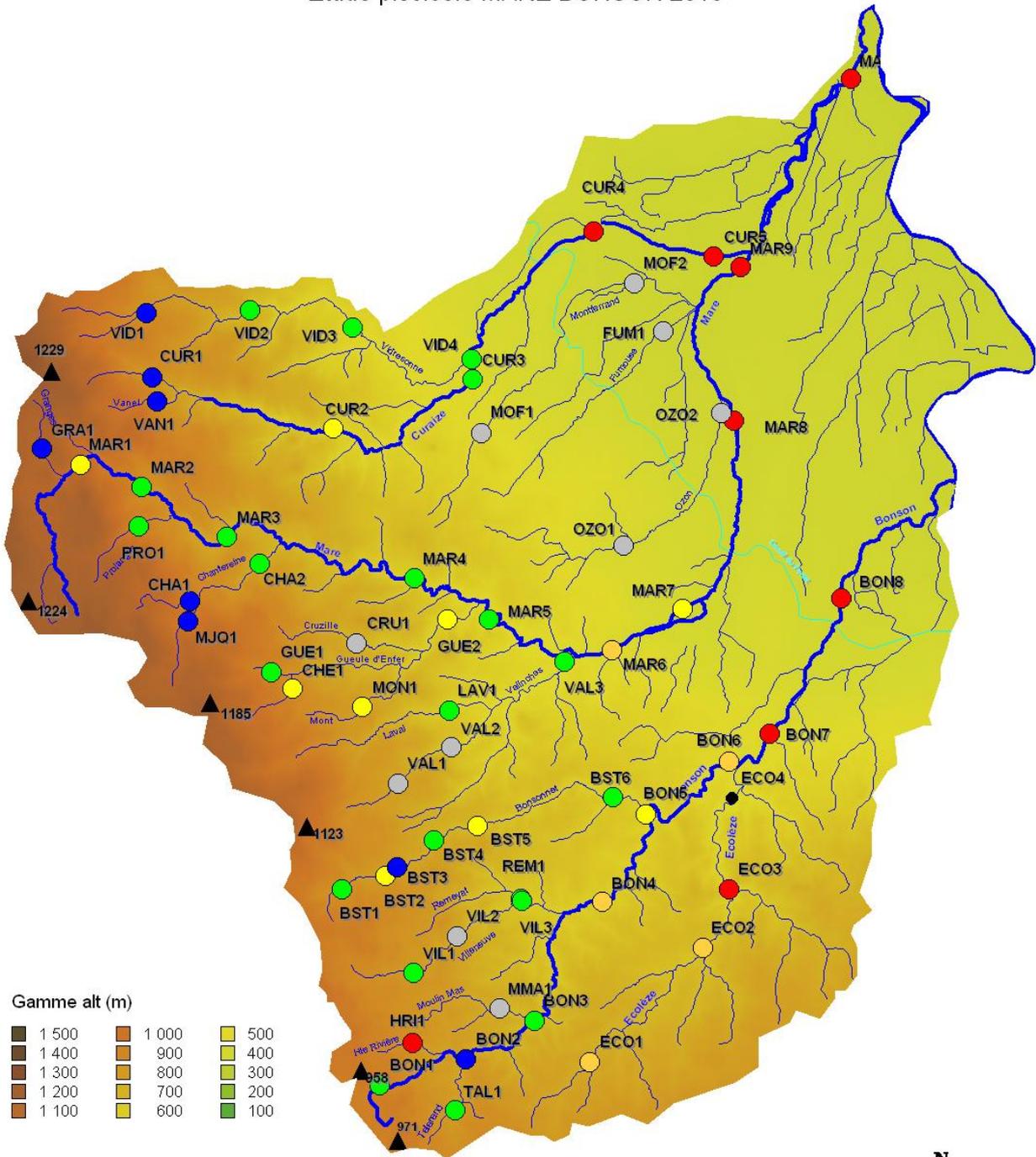


Figure 17: Valeurs moyennes et maximales des densités (ind) et biomasses (kg) par hectare en truites fario sur les cours d'eau des bassins versants de la Mare et du Bonson (chronique 1997 à 2013).

Les valeurs observées sur ce type de cours d'eau évoluent entre 0 et 13000 ind/ha (moyenne 2650 ind/ha) et entre 0 et 247 kg/ha (moyenne 70 kg/ha) soit des gammes nulles à très fortes par rapport au référentiel Truite du massif Central. La présentation des densités et biomasses par hectare de l'espèce repère truite fario des stations inventoriées en 2013 est exposée sur les Carte 17 et Carte 18 (détails en **Annexe**).

Etude piscicole MARE BONSON 2013

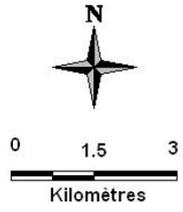


Gamme alt (m)

1 500	1 000	500
1 400	900	400
1 300	800	300
1 200	700	200
1 100	600	100

Densités en Truites (Ind/Ha)

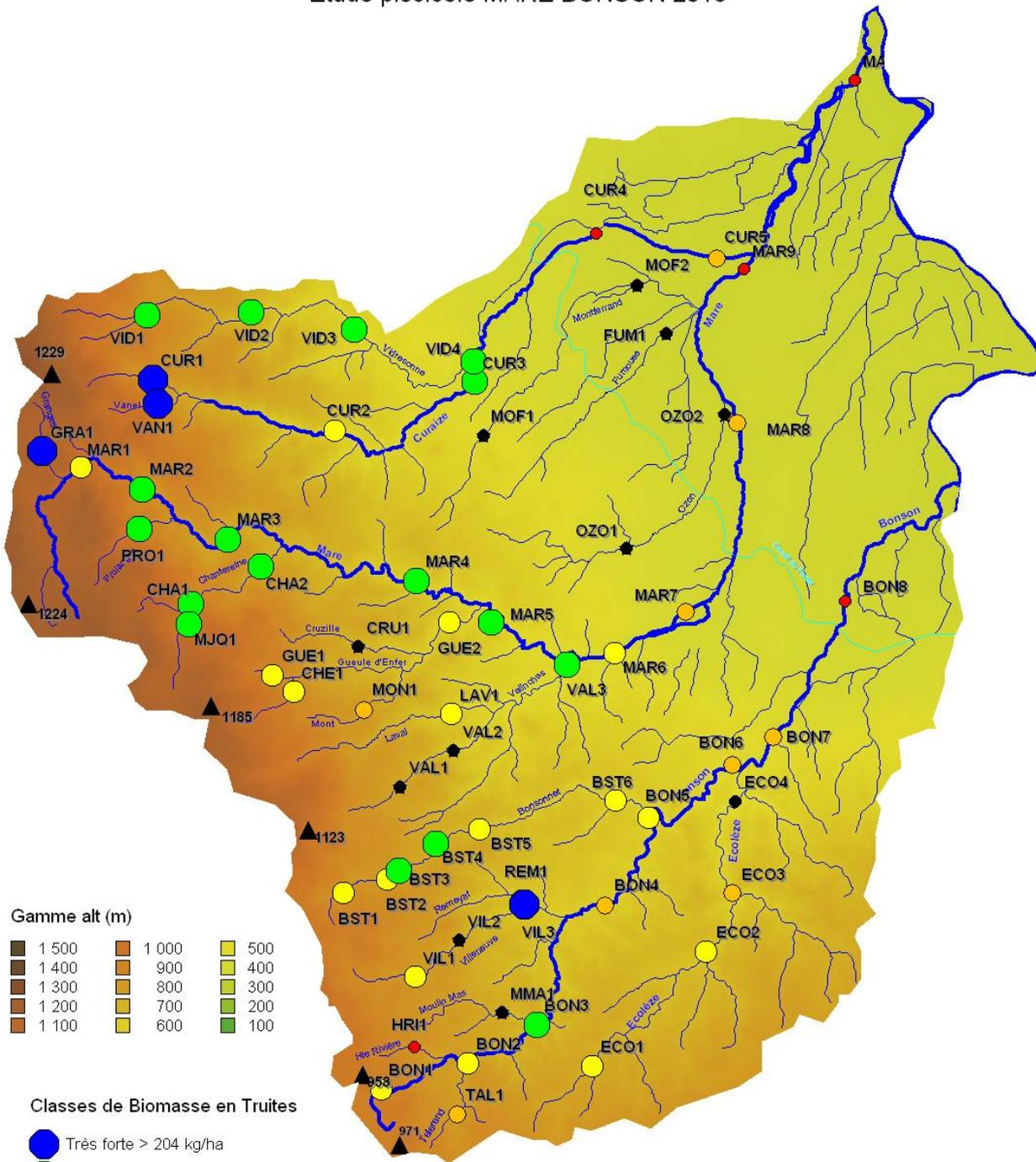
● > 5160 - Très Forte	(8)
● 2 577 - 5 160 Forte	(22)
● 1 289 - 2 576 Moyenne	(9)
● 645 - 1 288 Faible	(5)
● 1 - 644 Faible	(9)
● absence de Truite	(10)



Source IGN et Bd Carthage SIG FDPMA42 - P. Grés décembre 2013

Carte 17 : Classes de densités salmonicoles par hectare sur les bassins versants de la Mare et du Bonson observées en 2013.

Etude piscicole MARE BONSON 2013



Gamme alt (m)

1 500	1 000	500
1 400	900	400
1 300	800	300
1 200	700	200
1 100	600	100

- Classes de Biomasse en Truites**
- Très forte > 204 kg/ha
 - Forte: 102 - 204 kg/ha
 - Moyenne: 51 - 104
 - Faible: 25 - 51
 - Très faible: 0 - 25
 - Autres



Source IGN et Bd Carthage SIG FDPMA42 - P. Grés décembre 2013

Carte 18 : Classes de biomasses salmonicoles par hectare sur les bassins versants de la Mare et du Bonson observées en 2013.

Il faut noter que 2013 a été marqué, comme en 2012 du reste, dans les annales de pêche électrique, comme une année assez particulière sur le recrutement en truites fario. Les niveaux de densités en truitelles [0+], dites de l'année, ont été assez faibles (Mare à Outre l'Eau mise à part Figure 18) et ceci en raison de coups d'eau significatifs « post émergence » (crue >biennale au printemps). Connaissant la sensibilité de ce stade particulier pour la truite, on est en droit de penser que ces montées soudaines ont conduit à des phénomènes d'emportement- dévalaison et mortalité induites. C'est un phénomène quasi général que nous avons observé, à quelques exceptions près, lors des inventaires 2013 sur l'ensemble du territoire ligérien.

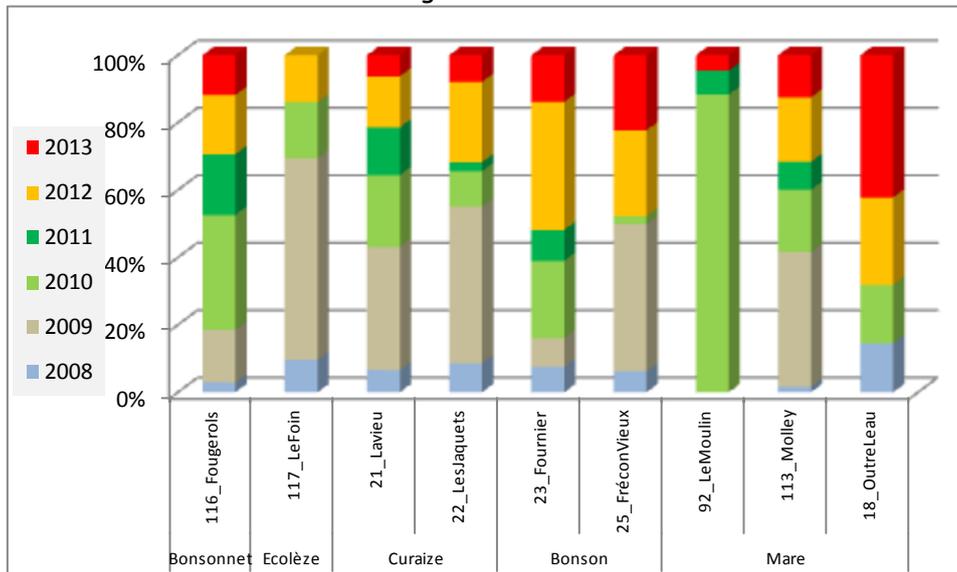


Figure 18 : Densités totales cumulées des juvéniles de truite fario (ind/ha) sur les stations RSPP de la Mare et du Bonson pour illustration de la faiblesse des cohortes de [0+] en 2012 par rapport aux années précédentes.

A l'échelle du département du Rhône (VALLI com. pers ; cf. illustration sur la Figure 19), le recrutement 2012 avait été également constatée comme étant le plus faible des 6 dernières années avec des répercussions sur les effectifs des cohortes de [1+] en 2013. Le constat a été similaire en 2013 également dans les départements limitrophes de la Haute Loire du Puy de Dôme. Les données de densités totales en truites en 2013 sont donc à relativiser par rapport à ces conditions assez défavorables faiblesse des cohortes de 0+ et 1+.

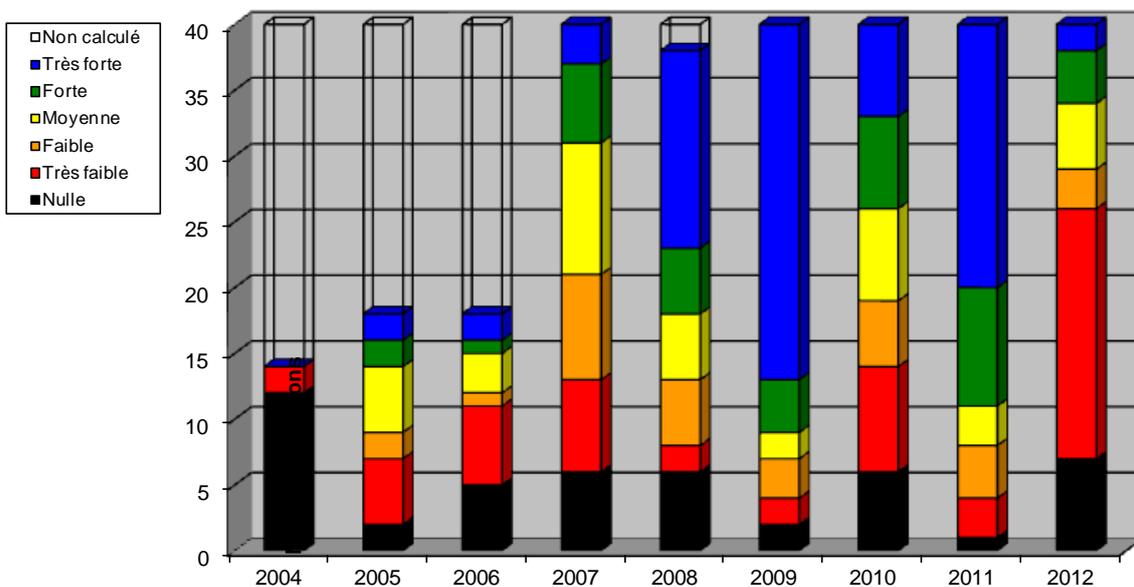


Figure 19: Classes d'abondance des juvéniles de truite sur le réseau de suivi du Rhône des têtes de bassins versants (VALLI), illustration de la faiblesse des cohortes de [0+] en 2012 par rapport aux années précédentes.

3.6 Analyse des peuplements piscicoles par le calcul de l'Indice Poissons Rivière :

Les résultats du calcul de l'Indice Poisson Rivière des stations inventoriées en 2013 sont exposés dans la Carte 19 (détails en **Annexe 5**). Sur les stations analysées en 2013, 35 % sont jugées de très bonne ou bonne qualité, 51 % de qualité moyenne, 3 % de qualité mauvaise (donc au peuplement très perturbé) et 3 % de qualité très mauvaise au peuplement très dégradé et très loin du référentiel (cf. Figure 20). 5% des sites échantillonnés sont apiscicoles (Cruzille, Moulin du Mas, Montferrand amont) et 3% uniquement peuplés d'écrevisse à pieds blancs (Valinches amont).

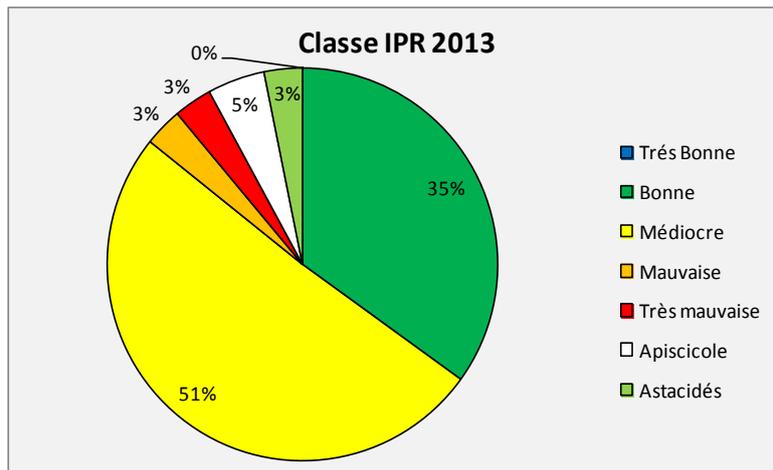
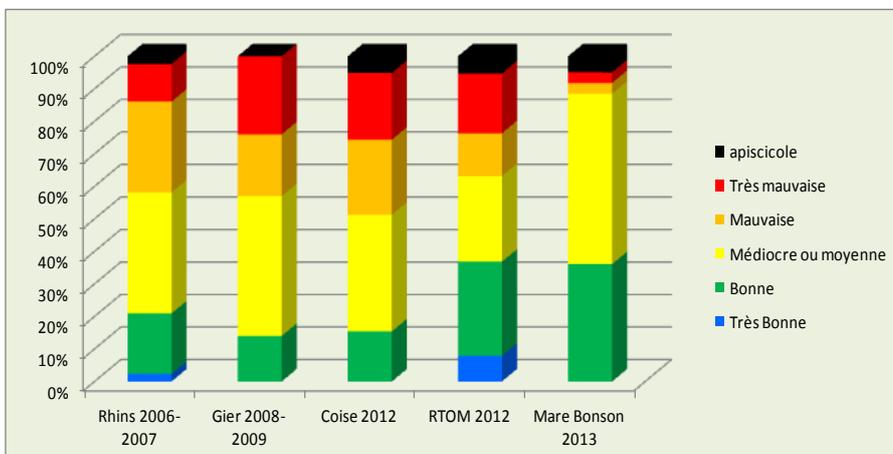


Figure 20 : Répartition des classes de qualité IPR des stations inventoriées en 2013 sur les bassins de la Mare et du Bonson

Cette situation peut paraître peu valorisante pour l'image piscicole des bassins versant. Elle doit être pondérée par le fait que le mode de calcul actuel de l'IPR est très pénalisant :

- dans les milieux où les espèces théoriquement électives ne sont pas présentes : c'est le cas ici avec l'absence de chabot dont l'explication est difficile à fournir mais que l'on peut relier à une répartition écogéographique particulière ; aucune station n'affiche un IPR en classe excellente alors que les niveaux des autres espèces ; truites et lamproies de planer en particulier sur le secteur amont de la Mare, sont très bons.
- il ne prend pas en compte les éléments de structures des populations (cohortes) ;
- il est peu sensible dans les secteurs amont à faible diversité spécifique (truite uniquement, ce qui est le cas des têtes de bassin sur les hauts bassins).



Au regard d'autres bassins versants dans la Loire et le Rhône (étudiées avec le même protocole par les FDPPMA42 et 69), les qualités observées peuvent être cependant jugées bien plus satisfaisantes qu'il n'y paraît. En effet, par comparaison avec le bassin du Rhins en 2006 - 2007, du Gier en 2008- 2009 et de la Coise et de Renaison Oudan Teyssonne

Maltaverne en 2012 l'analyse IPR fait mention d'états piscicoles bien plus dégradés (Figure 21).

Figure 21: Classes IPR sur les bassins Rhins (2007), Gier (2009), Coise (2012) et Renaison Teyssonne Oudan et Maltaverne (2012) lors d'étude piscicole similaire à titre comparatif avec l'étude sur Mare et Bonson (2013).

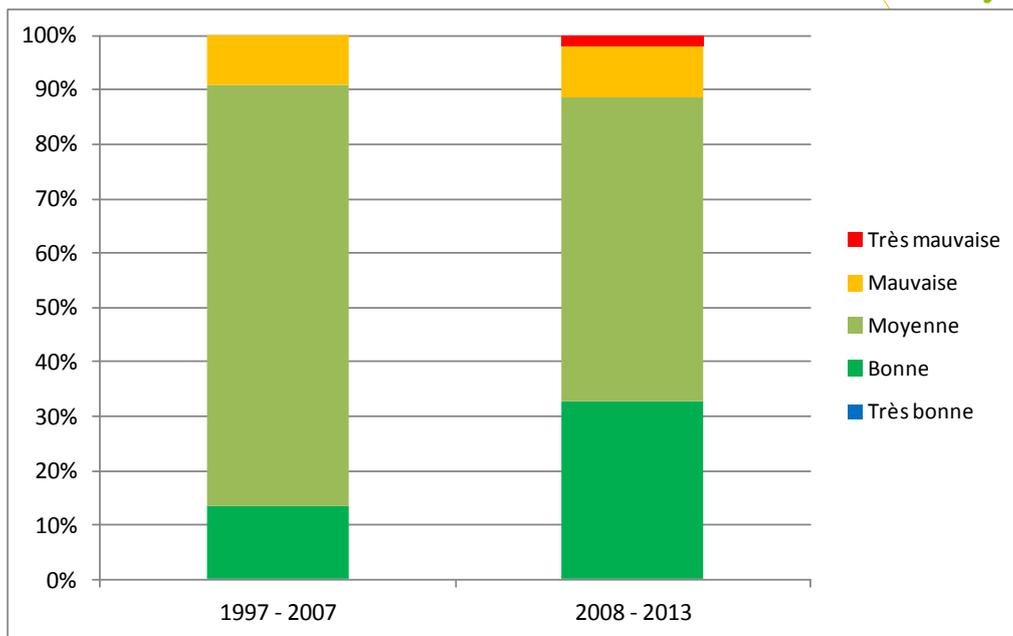


Figure 22 : Répartition des classes de qualité IPR des stations inventoriées via une analyse diachronique « 1996-2007 » et « 2008-2012 » sur un pool de stations représentatives avec des chroniques suffisantes (>= deux données sur chaque période).

L'analyse diachronique des données de la période « 2008-2013 » par rapport aux celles de « 1997-2007 » met en évidence une certaine **amélioration des peuplements** sur les bassins (fig. 22): la situation actuelle et récente (moins de 6 ans) paraît meilleure qu'antérieurement (il y a 15 à 10 ans). Il faut cependant être prudent car il s'agit de cumuls des classes de qualité sur un pool de stations représentatives possédant des chroniques suffisantes (c'est-à-dire au moins deux inventaires sur chaque période) mais ne tenant pas compte du type de station.

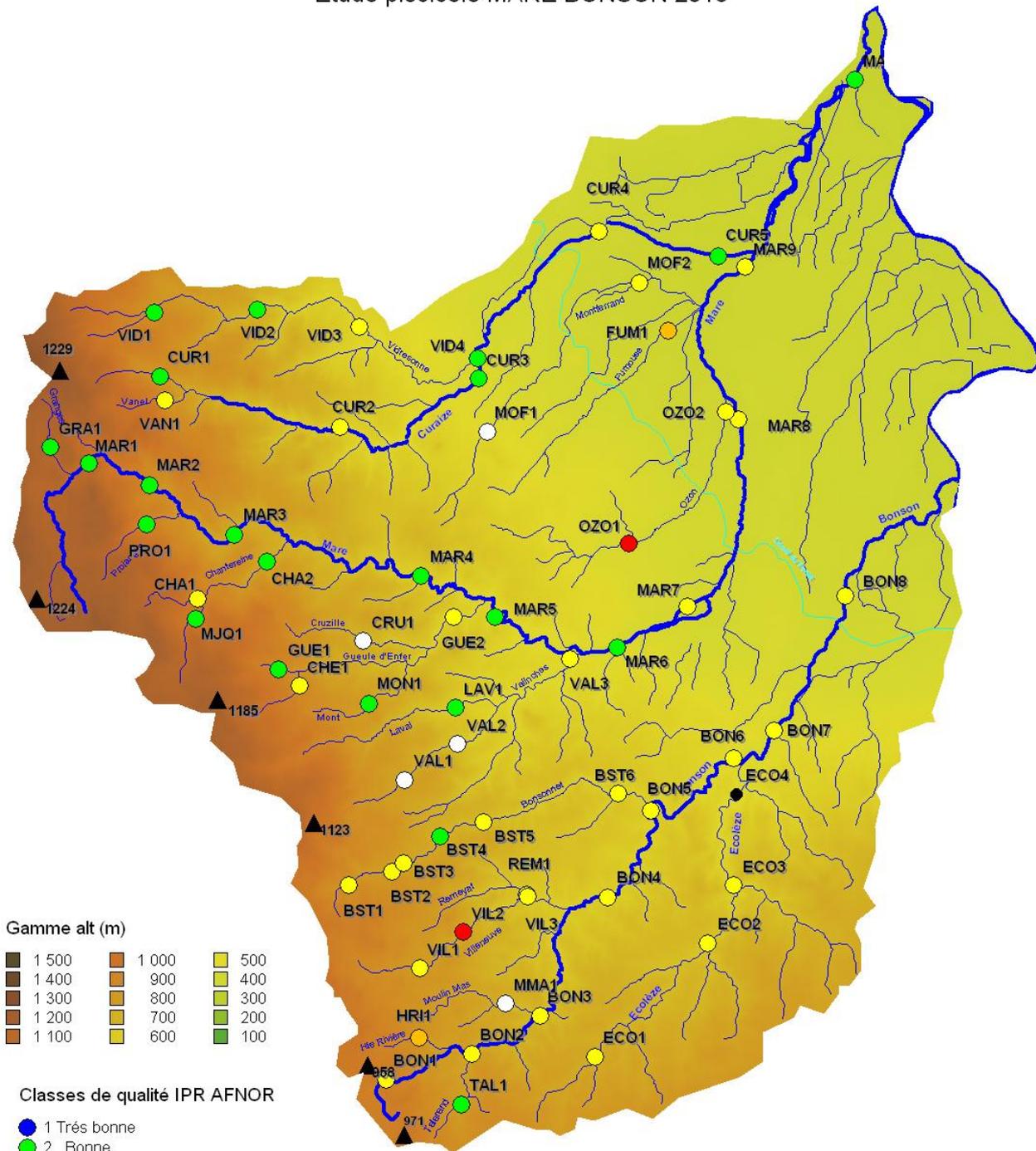
On trouve en plus de dégradations des peuplements dans la plaine (Montferrand, Fumouse, Ozon). C'est un fait que les gradients de désordres anthropiques vont croissants, sur ces contextes, depuis l'amont vers l'aval. Que ce soit la qualité des eaux, des habitats, ou du régime thermique on note globalement ce constat. Cependant on observe des notes dégradées en têtes de bassin :

- absence de poissons sur Valinches amont (impact sécheresse 2003 et cloisonnement) ou le Moulin du Mas (rejet STEP),
- très faible densité salmonicole sur le ru de Haute Rivière (sensibilité étiage),
- peuplement très altéré en aval du plan d'eau et de la Step de St Bonnet le Château sur le ru de Villeneuve.

L'axe Mare échappe cependant à ce constat. Il présente des peuplements mieux structurés avec le cortège typique des espèces que l'on doit trouver en fonction des niveaux typologiques : la truite, la lamproie de planer, avec vairons et loche-franches ... en amont, goujons, barbeaux hotus et vandoises dans la plaine et avec des occurrences et des niveaux d'abondance qui assurent un score IPR bon sauf entre St Marcellin et Sury le Comtal.

Certains cours d'eau sont rudement impactés par le déficit hydrologique comme l'Ecolèze, le Bonson moyen et aval ou le Bonsonnet. Comme le cloisonnement est important la recolonisation piscicole est délicate après chaque sécheresse, même si cela est un peu moins vrai pour la truite à la faveur de conditions hydrologiques très favorables : ces cours d'eau présentent cependant des potentialités intéressantes qu'il faudrait développer au travers du renforcement de la continuité écologique.

Etude piscicole MARE BONSON 2013



Source IGN et Bd Carthage SIG FDPMA42 - P. Grés décembre 2013

Carte 19 : Qualité IPR 2012 sur les bassins de la Mare et du Bonson.

3.7 Qualité et évolution des habitats et de la faune piscicole par sous bassins versants ou tronçons :

☞NB : Le lecteur se réfère utilement pour de plus amples informations à l'appendix : « Atlas des pêches électriques 2013 sur les bassins versants de la Mare - Bonson ».

3.7.1 Bassin versant du Bonson :

3.7.1.1 Tête de bassin versant et cours médian :

Le **Bonson amont** entre les zones de source et Peyrepeyre est un cours d'eau de piémont de 1 à 4 m de large. L'état global du milieu est relativement bon : les habitats sont assez diversifiés, la truite fario, espèce repère et quasi unique de ce secteur trouve les différents éléments (zone de frayères, zones d'alimentation et abris : sous berges, racinaires, fosses) qui permettent l'accomplissement de son cycle biologique. Couplé à une bonne qualité d'eau cela confère à cette partie du cours d'eau un bon potentiel salmonicole (cf. Figure 23).

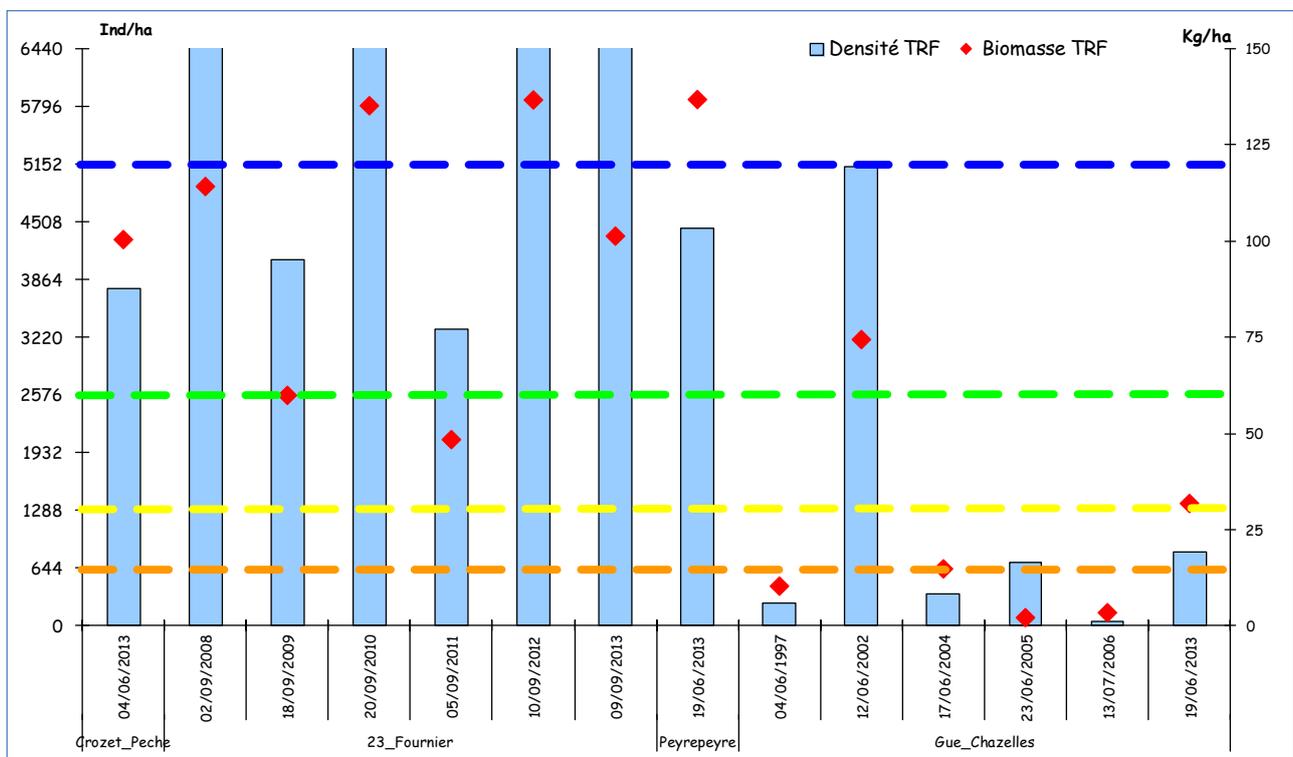
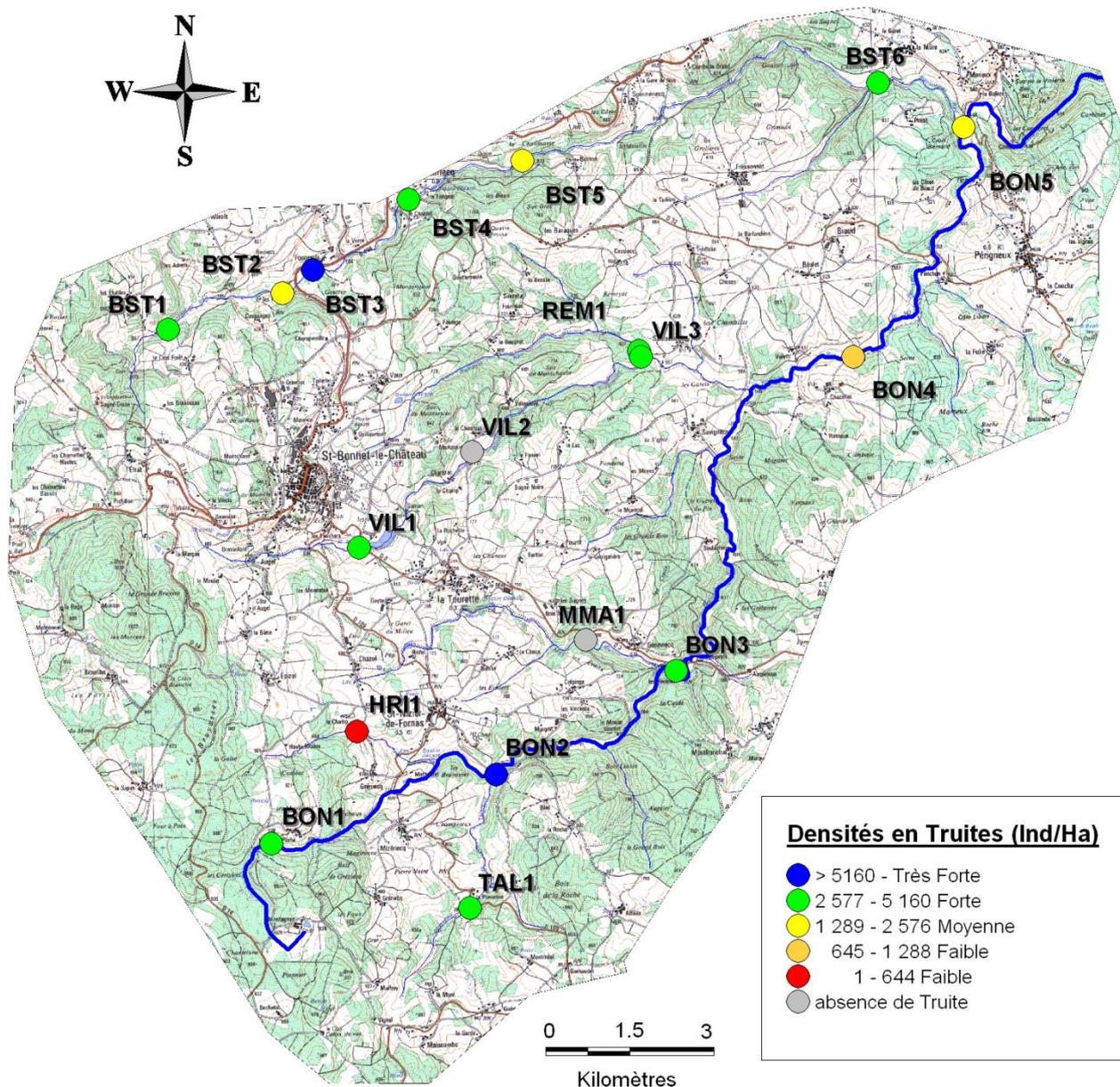


Figure 23 : Densité et biomasse en truites sur le Bonson amont entre le Crozet Pêcheur et le Gué de Chazelles.



Les densités et les biomasses en truites sont dans les gammes fortes à très fortes. Par contre, on voit nettement un effondrement de ce niveau salmonicole à partir de la station du Gué de Chazelles (cf. **photo ci-contre**). Cette situation plutôt faible trouve 2 explications plausibles :

- Les conditions d'habitat physique (sous berges, abris, divers, hauteur d'eau moyenne, granulométrie plus fine plus d'ensablement) sont de moins bonne qualité qu'en amont,
- Mais surtout nous pensons aussi que le régime thermique et les débits d'été sont très structurants pour la population de truites.



Carte 20 : Densité moyenne en truite fario sur les cours amont du Bonson, du Villeneuve et du Bonsonnet

Le peuplement piscicole du Bonson, uniquement salmonicole en amont, se diversifie à partir du gué de Chazelles où on voit apparaître des vairons et des loche-franches. A la confluence avec le Bonsonnet, le peuplement présente aussi des écrevisses californiennes.

Le ruisseau de Talarand est un petit affluent rive droite du Bonson qui conflue en amont du pont de Fornas. Ce ru très sensible à l'étiage présente cependant une population de truites. Il était connu antérieurement (années 1980) pour recéler des écrevisses à pieds blancs. Ce ruisseau pépinière naturelle a subi également des perturbations physiques par recalibrage de son tracé.

Le ru de Haute Rivière (station HR1, passant au sud ouest de St Nizier) présente de très faibles écoulements voire des assecs récurrents en été. Seule la truite est présente à un très faible niveau.

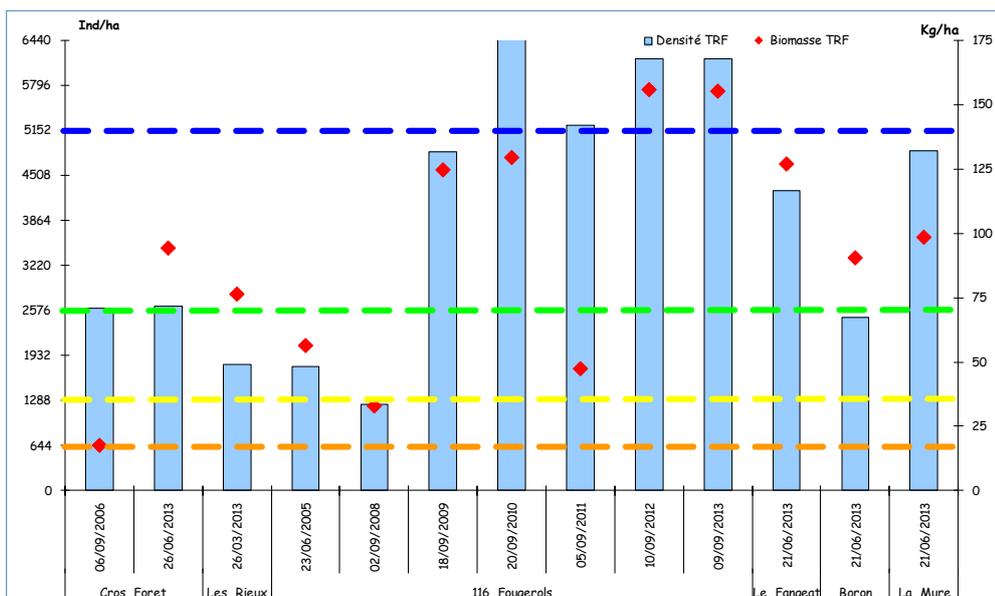
Le ru du Moulin du Mas reçoit les effluents de la STEP de La Tourette. La qualité des eaux est fortement altérée, il n'y a pas de vie piscicole sur ce cours d'eau sauf peut être tout proche de la confluence avec le Bonson au lieu dit Geneviegq.

Le ruisseau de Villeneuve est peuplé de truites en amont du plan d'eau de St Bonnet le Château, mais aussi d'ablettes et de rotengles qui remontent du plan d'eau. Le niveau salmonicole est bon.

En aval du plan d'eau, le cours d'eau subit des modifications thermique et hydraulique et reçoit aussi les eaux de la station d'épuration. Bien que celle-ci soit assez récente, du fait de la forte dégradation passée de la qualité des eaux et du cloisonnement naturel par des barres rocheuses (cf. photo ci-contre), le milieu aval du plan d'eau est apiscicole. Si le dernier tronçon proche du Bonson est désormais bien peuplé en truites (Salunaud VIL3) et vairons et loche-franches), ces poissons ne peuvent pas coloniser le cours amont. Ainsi, malgré une amélioration conséquente de la qualité des eaux du Villeneuve, le compartiment piscicole ne peut se restaurer naturellement, le plan d'eau interdisant aussi la dévalaison.



Le Bonsonnet est un affluent principal du Bonson. Au total 6 stations ont été échantillonnées en 2013. Ce nombre important de station, pour ce cours d'eau de moindre gabarit, est lié au contexte de pressions sur son bassin versant. Il cumule en effet à la fois des problèmes de débits (sources captées), de qualité d'eau (unités d'épuration de Luriecq dysfonctionnant) et de cloisonnement (naturel : cascades et seuils artificiels). Pour autant le niveau salmonicole constaté est assez bon même si on note une certaine dégradation au lieu dit Borrion en aval du rejet du dernier système d'assainissement (fig



24).

Figure 24 : Densité et biomasse en truites sur le Bonsonnet entre le Cros Forêt et la Mure.



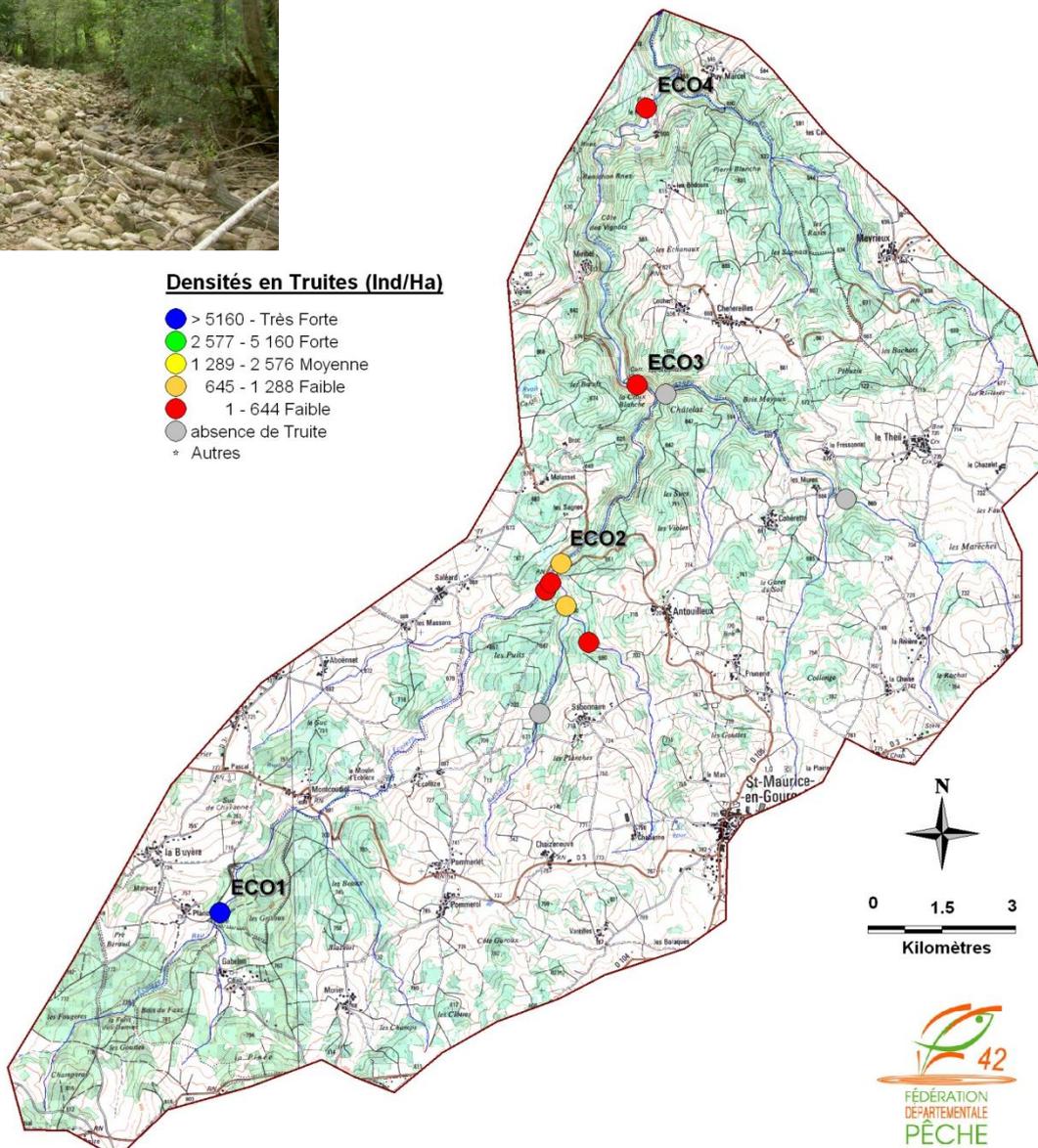
Sur la zone apicale à « le Cros Forêt » le niveau bon (2600 ind/ha) est en fait bridé par la capacité d'accueil limité du cours d'eau (cf. photo ci-contre), tout comme sur la station de « Les Rieux » en amont du délaissé de la RD498. La station du réseau piscicole de Fougerols met en avant des niveaux importants en densité et biomasse de truites tout comme au lieu dit le Fangeat en amont immédiat des premiers rejets de Luriecq. La capacité d'autoépuration du cours d'eau est bien mise en évidence par la qualité physico-chimique du secteur aval au niveau de la Mure et de la population salmonicole bien structurée.

L'Ecolèze est un affluent rive droite du Bonson. Prenant ses sources à 810 m avec un régime pluviométrique beaucoup plus faible, dans un contexte hydrogéologique non favorable au stockage de l'eau, ce cours d'eau présente une sensibilité extrême aux assècs estivaux (cf. photo ci-dessous amont pont du Foin été 2010).



Densités en Truites (Ind/Ha)

- > 5160 - Très Forte
- 2 577 - 5 160 Forte
- 1 289 - 2 576 Moyenne
- 645 - 1 288 Faible
- 1 - 644 Faible
- absence de Truite
- * Autres



Carte 21 : Qualité salmonicole de l'Ecolèze.

Tableau 19 : Résultats IPR sur l'Ecolèze entre 2008 et 2013.

Code_étude	Espèces	IPR Score	Date
ECO1	TRF	20.552	18/06/2009
ECO1	GAR, TRF, VAI	17.271	14/06/2013
ECO2	TRF	24.820	14/06/2013
ECO3	TRF, VAI	21.854	14/06/2013
ECO4	TRF, VAI	17.844	02/09/2008
ECO4	TRF, VAI	15.776	03/09/2009
ECO4	TRF, CCO, VAI	14.298	13/09/2010
ECO4	TRF, VAI	17.801	05/09/2012

Le peuplement naturel n'est composé que de truites (niveaux faibles globalement) et de vairons. Les scores IPR sont médiocres à bons certaines années sur la station ECO4 au pont du Foin. En dehors de l'hydrologie, ce cours d'eau subit peu de perturbations : la qualité des eaux est bonne, les habitats rivulaires en relativement bon état, les faciès d'écoulements, la granulométrie sont bien diversifiés et le régime thermique ne semble pas défavorable.

Source IGN et Bd Carthage SIG FDPMA42 - P. Grés décembre 2013

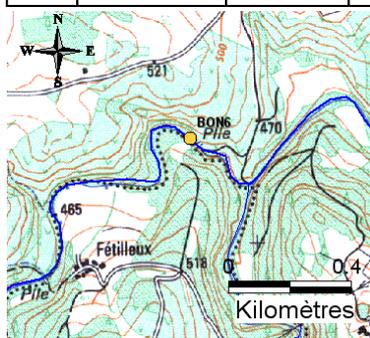


3.7.1.2 Bonson aval et dans la plaine :

En 2013, dans le cadre des réseaux de surveillance pour la DCE, l'ONEMA a réalisé une pêche d'inventaire sur le **Bonson dans le secteur de gorges au niveau du hameau de Fétilleux** (station BON6). Cette station intègre désormais le réseau de référence pérenne DCE. Ce secteur n'avait jamais été échantillonné auparavant. Le peuplement est composé de truites et de vairons ainsi que d'écrevisses californiennes dont la présence est assez récente (cf. Tableau 20) :

Tableau 20 : Résultat de la pêche électrique réalisé sur le Bonson à Fétilleux par l'ONEMA en 2013.

Code_etude	Code_station	Date	Longueur	Largeur	Espec	Effectif_p1	Effectif_p2	Effectif_estimé	IC_Estim	Biomasse/ha	Densité/ha	CA_Biomasse	CA_Densité	Espèces	IPR Score	IPR Classe	IPR Qualité
BON6	Aval_Fetilleux	16/07/2013	106	5	PFL	10	-	10	0	5	210			PFL, TRF, VAI	23.158	3	Médiocre
BON6	Aval_Fetilleux	16/07/2013	106	5	TRF	40	-	40	0	36	839	2	2				
BON6	Aval_Fetilleux	16/07/2013	106	5	VAI	45	-	45	0	3	943	1	1				



Le niveau salmonicole est faible en densité et en biomasse. La population de vairons est également très faible. L'indice poisson rivière est en classe médiocre. Ce secteur est très sensible à l'étiage et au réchauffement, la qualité des eaux est correcte et les habitats physiques un peu limitants (manque de zone profonde, abris assez limités, ensablement).

A l'entrée de la plaine du Forez, le Bonson a été suivi plusieurs années et en 2013 au niveau du pont du Blé (BON7 : station 24 du réseau piscicole) et dans la plaine une station du RSPP42 (BON8 : station 25 à Frécon Vieux) est suivie régulièrement depuis 2008 par la FDPPMA42.

Tableau 21 : Résultats IPR sur le Bonson au pont du Blé entre 2002 et 2013.

Code_etude	Espèces	IPR Score	Date
BON7	TRF, CHE, GOU, LOF, LPP, VAI	22.996	12/06/2002
BON7	TRF, BRO, CHE, GOU, LOF, LPP, PSR, VAI	18.9	17/06/2004
BON7	TRF, CHE, GOU, LOF, LPP, PSR, ROT, VAI	18.351	23/06/2005
BON7	TRF, CHE, GOU, LOF, LPP, VAI	20.632	13/07/2006
BON7	GAR, CHE, GOU, LOF, TRF, VAI	28.799	10/10/2008
BON7	CHE, GAR, GOU, LOF, LPP, PER, PES, PFL, PSR, ROT, TRF, VAI	20.851	18/06/2013

Le peuplement se diversifie vraiment à ce niveau là. Chevaines, goujons, lamproies de planer, loche-franches, vairons et truites composent le peuplement naturel (cf. Tableau 21). On note également la présence d'espèces non électives issues de plans d'eaux telles brochets, gardons, perches, perche-soleils, pseudorasbora et

rotengles. L'écrevisse californienne fait son apparition en 2013.

Les faibles densités en espèces repères, l'absence de chabot, la présence d'espèces lenticules déclassent l'IPR qui reste en classe médiocre depuis des années. Ce secteur subit des débits d'étiage très structurants et, nous l'avons vu, le réchauffement des eaux est très problématique pour l'espèce truite. L'habitat physique est également assez limitant avec des passages sur roche mère à faible capacité d'accueil et des grands plats très ensablés (cf. photo ci contre).



Dans la plaine du Forez, le Bonson en aval du pont de Frécon Vieux est suivi depuis 2008 par la FDPPMA42 :

Tableau 22 : Résultats IPR sur le Bonson à Frécon Vieux entre 2008 et 2013.

Code_etude	Espèces	IPR Score	Date
BON8	TRF, BAF, BRO, CHE, GAR, GOU, LOF, LPP, PER, PES, PFL, VAI	18.590	02/09/2008
BON8	ABL, BAF, CHE, GAR, GOU, LOF, PER, PES, PFL, PSR, ROT, TRF, VAI	21.360	03/09/2009
BON8	BAF, BRO, CHE, GAR, GOU, LOF, LPP, PER, PES, PFL, TAN, TRF, VAI	21.967	03/09/2010
BON8	ABL, BAF, BRO, CHE, GAR, GOU, LOF, LPP, PER, ROT, TRF, VAI	18.333	05/09/2012
BON8	BRO, CHE, GAR, GOU, LOF, LPP, PCH, PER, PFL, PSR, ROT, TRF, VAI	20.014	01/07/2013

Le peuplement s'étoffe un peu plus d'autant que le trop plein du canal du Forez apporte potentiellement de nombreuses espèces typiques des eaux calmes telles brochets, gardons, perches rotengles...

Les habitats profonds sont plus intéressants sur cette station, associés à de nombreux débris ligneux qui offrent un bon



potentiel en abris (cf. photo ci-contre). Du fait de la faible pente du secteur, les secteurs courants (radiers) sont peu importants (moins de 10%) et donc le cours d'eau a un cours très lentique, propice au réchauffement.

Les espèces les plus résilientes sont donc favorisées et le chevaine domine en biomasse le peuplement. On trouve également des espèces rhéophiles typiques de la zone de plaine : barbeaux et goujons. Le score IPR reste stable en classe médiocre sur la chronique 2008-2013.

A noter cependant une population intéressante de lamproies de planer.

Les densités salmonicoles de cette zone de plaine, du fait des contraintes hydrologiques et thermiques, est très faible (cf. Figure 25) et ceci de façon stable depuis de nombreuses années. Par contre les croissances étant importantes, la population dominée par des sujets adultes, les biomasses peuvent être ponctuellement fortes.

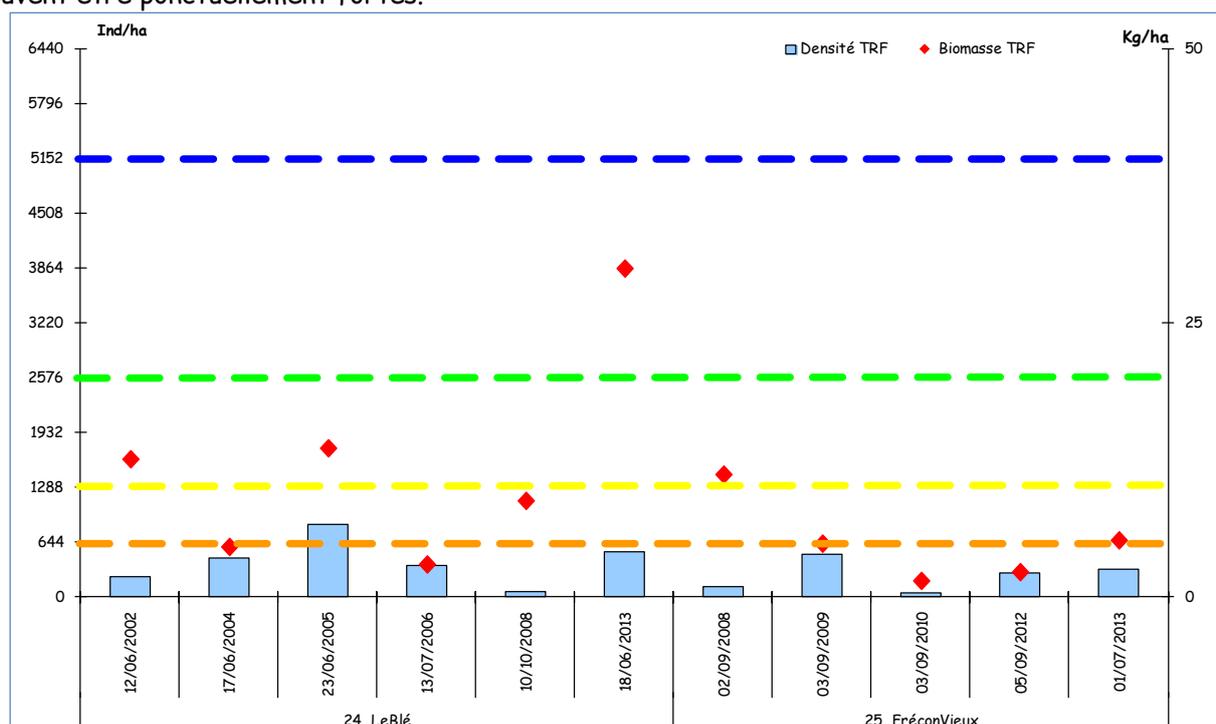


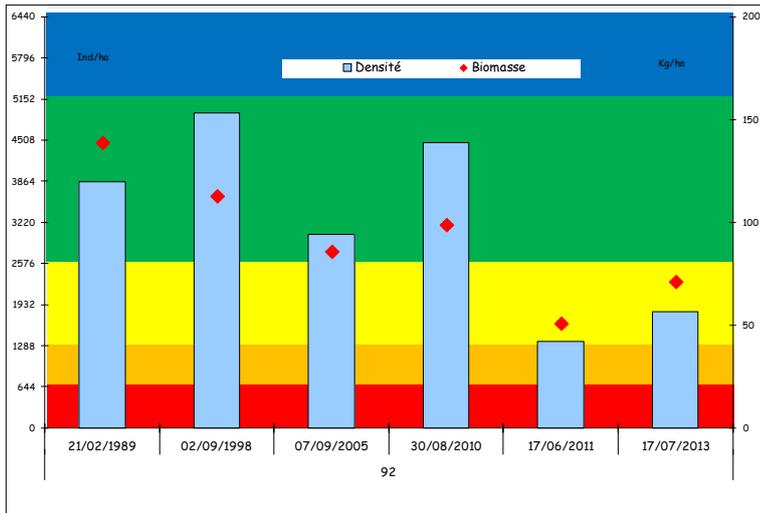
Figure 25 : Densité et biomasse en truites sur le Bonson au pont du Blé et à Frécon Vieux.

3.7.2 Bassin Versant de la Mare :

3.7.2.1 La Mare et ses affluents des sources à Vérines :

Le contexte piscicole de la Mare et ses affluents en amont de Vérines est **salmonicole conforme**. La truite fario domine le peuplement associée, sur l'axe Mare, a une des plus belles populations de lamproie de planer du réseau hydrographique ligérien. Certains affluents recèlent encore de belles populations d'écrevisses à pieds blancs (cf. paragraphe 4).

La Mare en amont de Gumières (MAR1 : Le Moulin le Curtil station du réseau de référence pérenne de la DCE = code réseau 92) est suivie depuis de nombreuses années par le CSP puis l'ONEMA et la FDPPMA42.



Le niveau salmonicole 2011 et 2013 est moyen (1300 à 1800 ind et 40 à 60 kg/ha) est bien en dessous de la capacité d'accueil du milieu (cf. résultats de 1998 ou 2010 : 4500 à 5000 ind pour 100 à 113 kg/ha). Ces variations n'ont rien d'inquiétant et correspondent aux ajustements de la population aux contraintes environnementales (thermie, hivernale, débit, crue) (fig. 26).

Figure 26 : Densité et biomasse en truites sur la Mare au Curtil (station 92 du RSPP42)

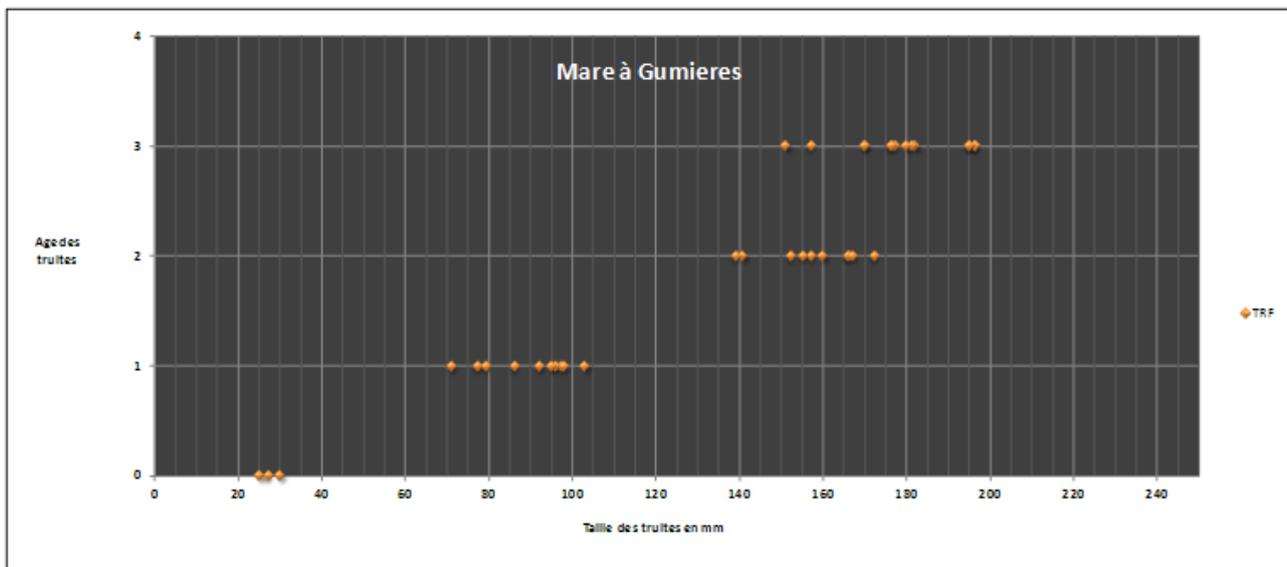
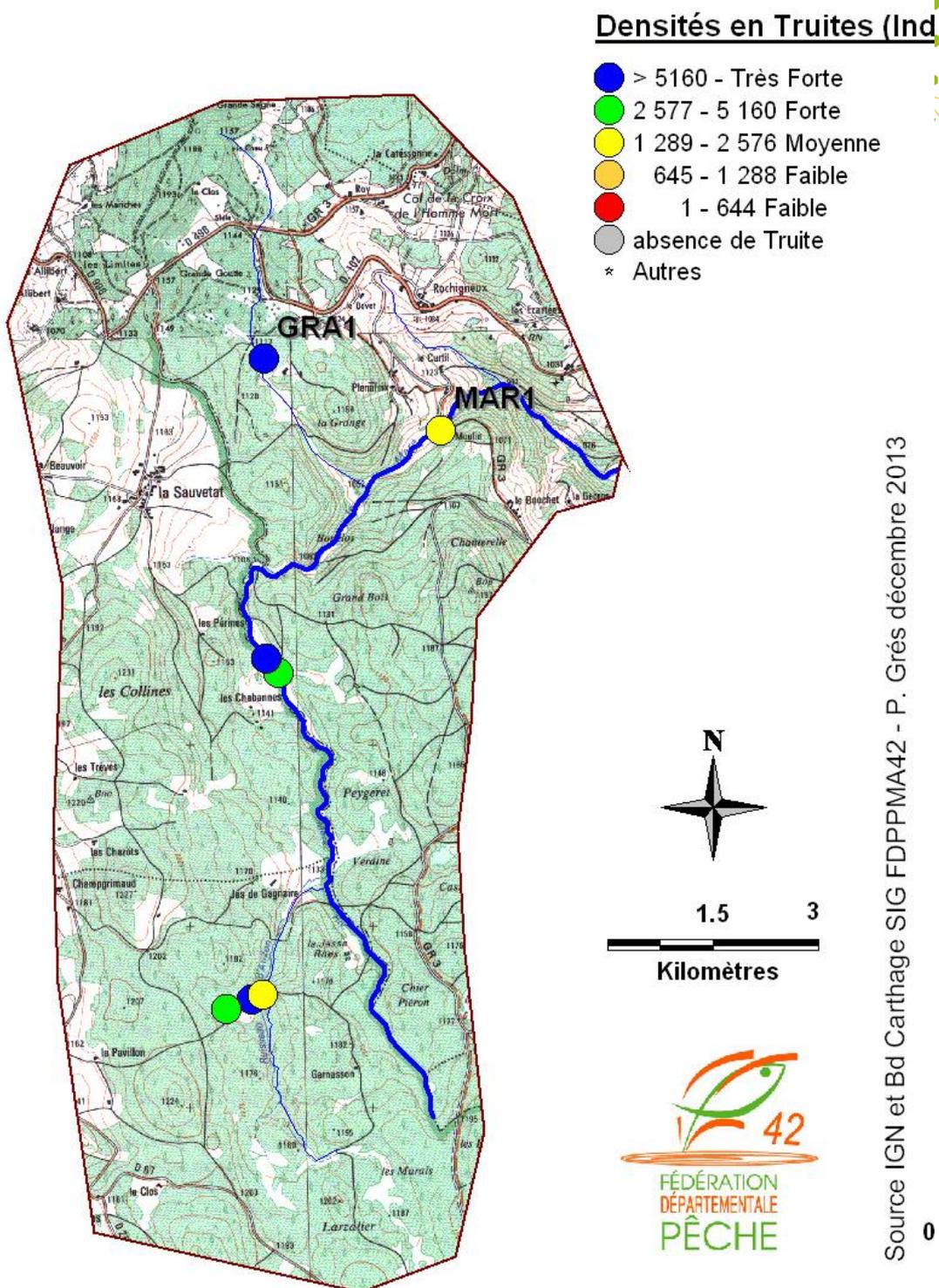


Figure 27 : Données de croissance (analyse scalimétrique) des truites sur la Mare à Gumières (MAR1 : le Curtil, pêche de septembre 2011)

La croissance des truites, du fait des contraintes thermiques et trophiques, est très faible (cf. Figure 27): les poissons d'âge [0+] au mois de septembre ne dépassent pas la taille de 40 mm les truites d'un an [1+] ont une taille comprise entre 70 et 105 mm, les truites adultes d'âge [2+] ne dépassent pas les 180 mm.

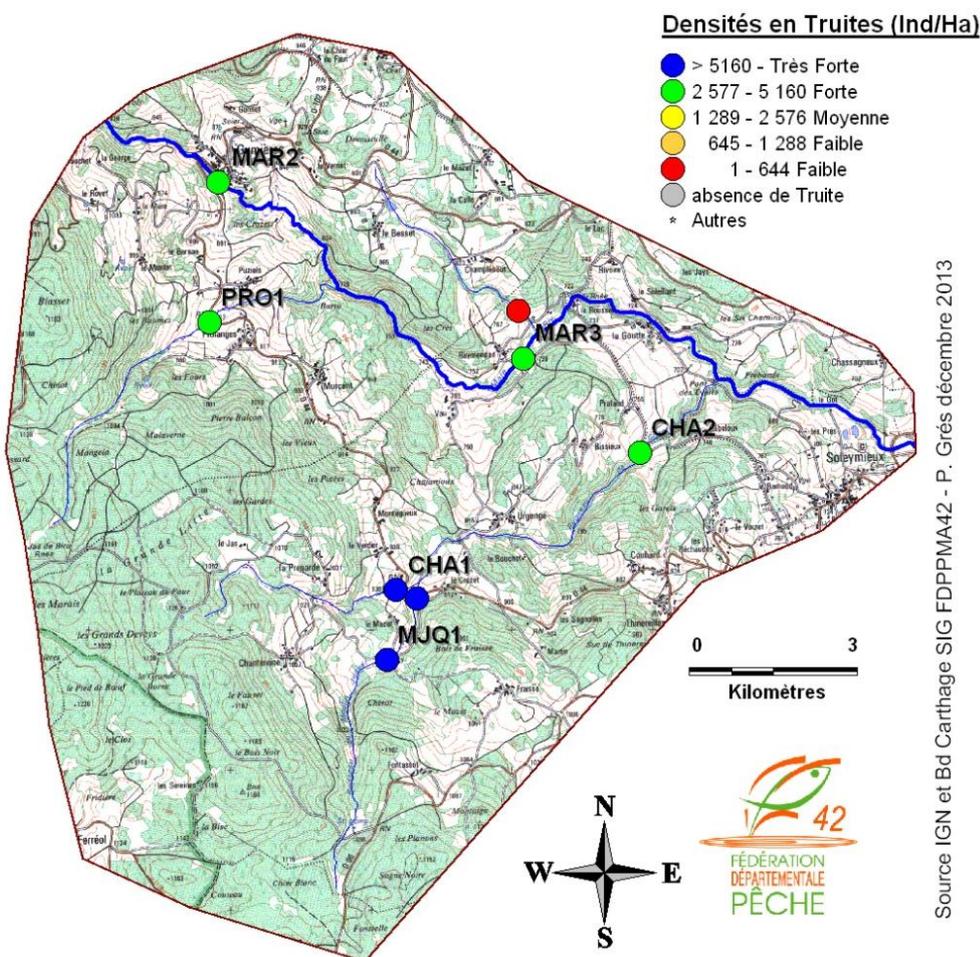


Source IGN et Bd Carthage SIG FDPMA42 - P. Grés décembre 2013

Carte 22 : Qualité salmonicole de la Mare amont.

La Lamproie de planer est présente en effectifs importants sur le haut bassin en amont des grandes cascades infranchissables du Curtil. L'ONEMA avait réalisé des inventaires en 2007 sur le secteur de plateau sur la Mare au niveau de Les Pérines et Les Chabannes et le ruisseau d'Auzon en amont au lieu dit Jas de Gagnaire (cf. Carte 22). Ces inventaires attestent de sa présence ainsi que d'une belle population de truites. La FDPMA42 a également échantillonné en 2013 le ruisseau dit des Granges (GRA1) où seule la truite est présente avec un très fort niveau d'abondance (6763 ind et 240 kg/ha). Ce secteur est très préservé car principalement occupé par les forêts et les prairies d'altitude en gestion extensive. La qualité des eaux est excellente.

Entre Gumières et Soleymieux, la Mare est également bien peuplée en truites (cf. Carte 23) et lamproies de planer



Source IGN et Bd Carthage SIG FDPMA42 - P. Grés décembre 2013



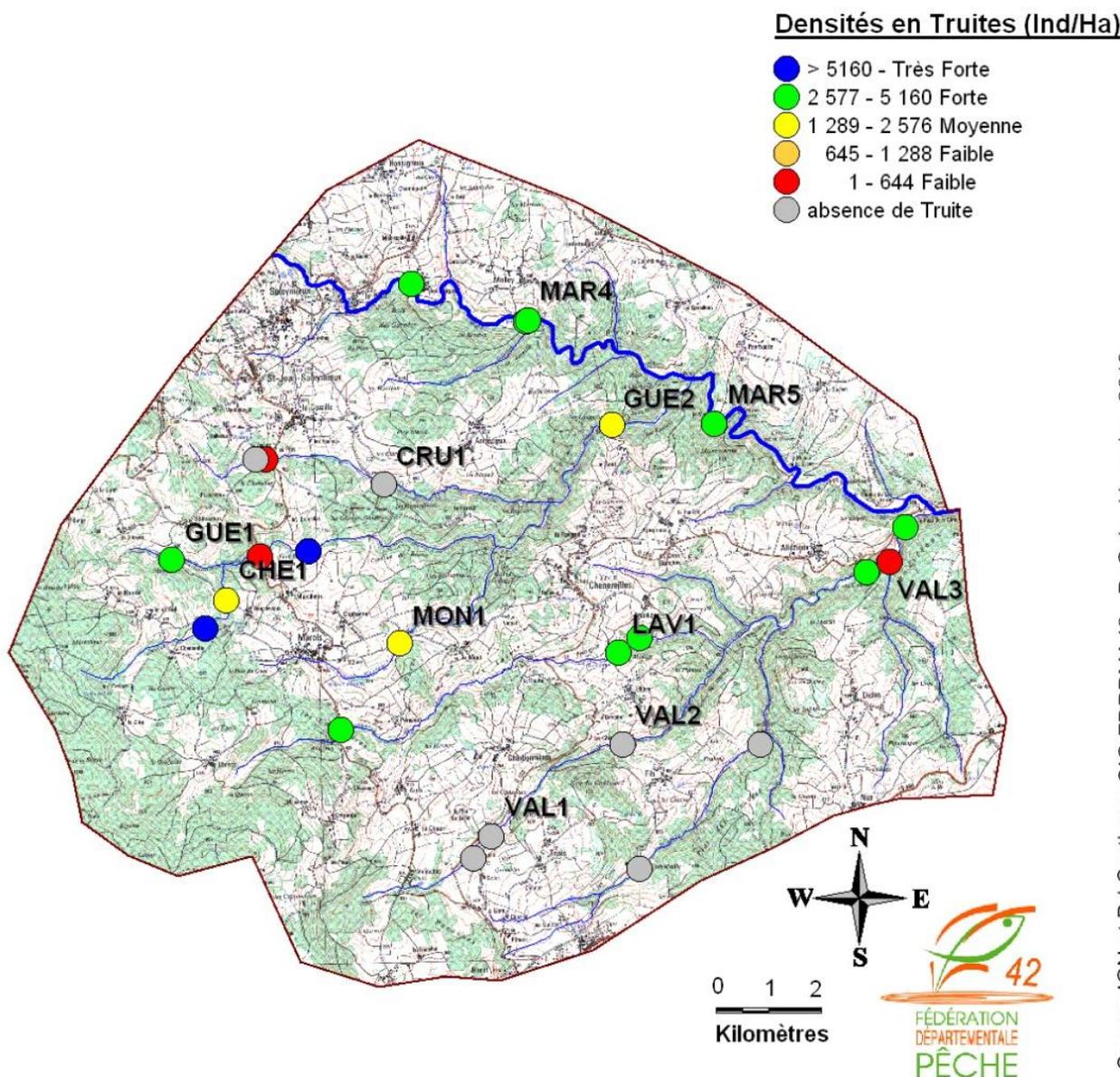
Carte 23 : Qualité salmonicole de la Mare entre Gumières et Soleymieux et ses affluents : Prolanges et Chantereine (photo : Mare aplomb du Bourg de Gumières).

Tableau 23 : Résultats des pêches sur la Mare à Gumières (MAR2) et au pont de Reymondan (MAR3).

Code_etude	Date	Longueur	Largeur	Espec	Effectif_p1	Effectif_p2	Effectif_estimé	IC_Estim	Biomasse/ha	Densité/ha	CA_Biomasse	CA_Densité
MAR2	14/05/1997	50	3	LPP	3	-	3	0	1	200	5	3
MAR2	14/05/1997	50	3	TRF	75	-	75	0	127	5000	4	5
MAR2	04/07/2013	65	3.2	LPP	3	-	3	0	1	144	5	2
MAR2	04/07/2013	65	3.2	TRF	69	-	69	0	149	3317	4	4
MAR3	02/09/1998	67	3	LPP	5	-	5	0	2	245	5	3
MAR3	02/09/1998	67	3	TRF	84	-	84	0	91	4118	3	5
MAR3	01/07/2013	55	2.7	LPP	5	4	11	5	4	741	5	4
MAR3	01/07/2013	55	2.7	TRF	58	10	69	2	162	4646	4	5

Les niveaux salmonicoles sont bons à très bons sur la Mare (cf. Tableau 23) et les ruisseaux de Prolanges et de Chantereine et son sous affluent le ru de Moulin Juquel. Seul le ru de Champlebout (petit ru de 1.7 km) confluent en rive gauche en amont du château du Rousset, du fait d'assec récurrent, présente une faible population de truite. Il faut noter que les lamproies de planer sont absentes des affluents.

Le ru de Chantereine possède une jolie population d'écrevisse à pieds blancs qui n'est pas reflétée par le résultat de l'inventaire de Bissieux (CHA2) en juin 2013 (8 kg/ha et 818 ind/ha : classe très faible)(voir paragraphe 4).



Source IGN et Bd Carthage SIG FDPPMA42 - P. Grés décembre 2013

Carte 24 : Qualité piscicole de la Mare au niveau de Soleymieux et Boisset St Priest et ses affluents Gueule d'Enfer et Valinches

Truites, lamproies de planer, vairons et depuis quelques années écrevisses californiennes sont les espèces qui peuplent le cours de la Mare sur le secteur de Soleymieux à Boisset St Priest. Le niveau salmonicole est bon (cf. Carte 24), les biomasses sont importantes et le stock halieutique (TRF capturable de plus de 200mm) est intéressant.

La **Mare au pont de Molley** est suivie depuis 13 années et en continu depuis 2008 dans le cadre du réseau piscicole. Le niveau salmonicole est moyen à bon (1700 à 3800 ind et 47 à 139 kg/ha) avec des variations interannuelles assez limitée (cf. Figure 28). La station échantillonnée est favorable pour les différents stades de truites fario (profonds avec gros abris, radiers, plats courants), cependant la disponibilité en substrat de reproduction est un peu limitée (surface graviers - galets faibles).

C'est l'hydrologie (débits d'étiage très structurant et crues) qui modèle le fonctionnement de la population. Ce secteur étudié en 1998 par l'ENSAT (étude microhabitats) faisait déjà état de ce constat. La conservation des débits d'étiage (passant par un contrôle des captages sur sources et protection des zones humides) était déjà signalée comme l'élément clé de maintien de la population de truites et du bon fonctionnement global écologique du cours d'eau.

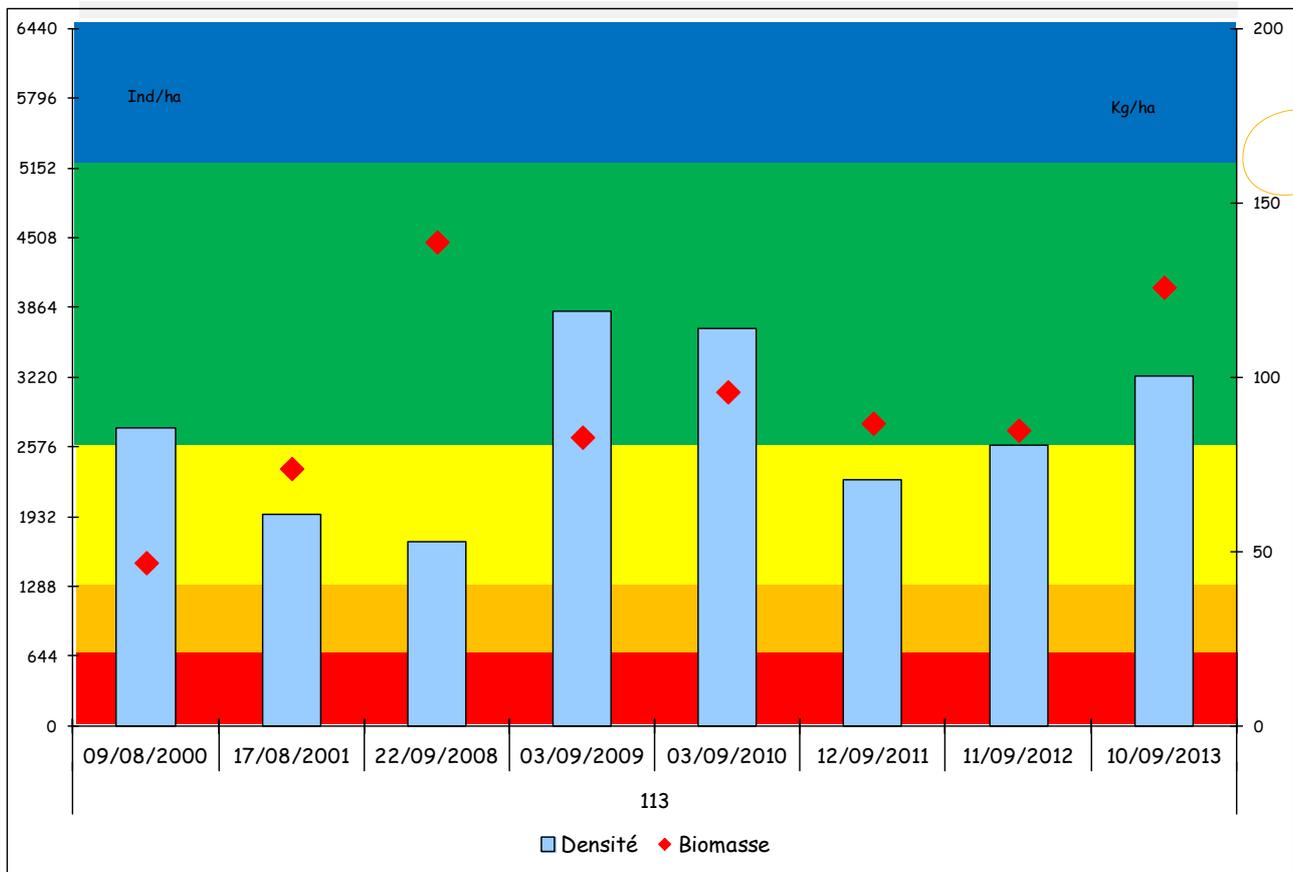
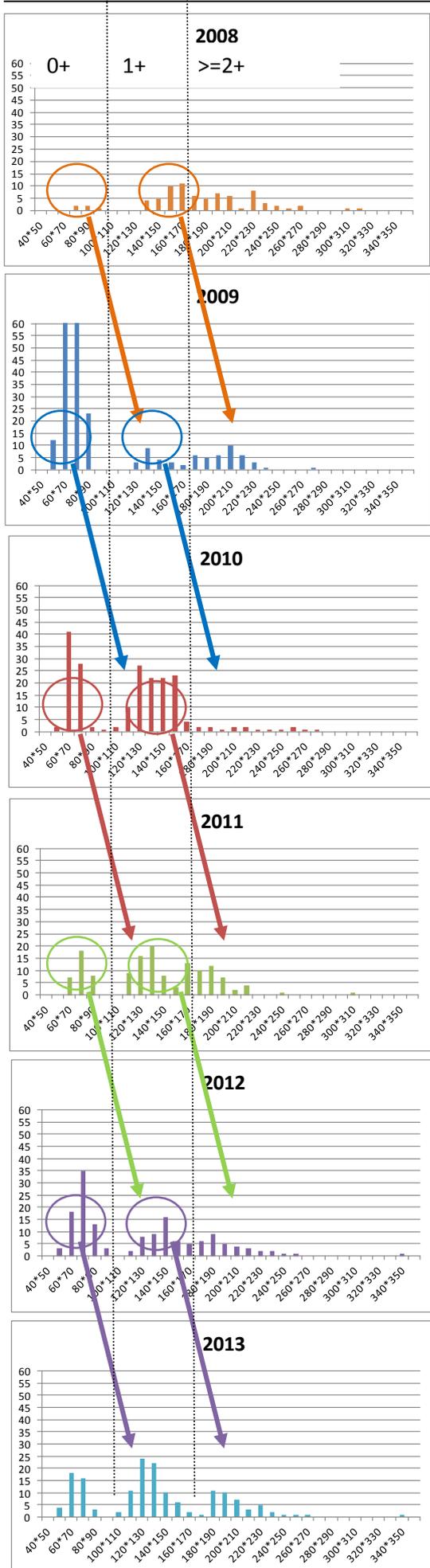


Figure 28 : Densité et biomasse en truites sur la Mare au pont de Molley (MAR4, station 113 du RSPP42)



L'analyse des cohortes est intéressante pour comprendre le fonctionnement de la population (cf. Figure 29). Une année déficitaire en juvéniles [0+] sera suivie logiquement d'une faible cohorte de [1+] l'année n+1 et de [$\geq 2+$] l'année n+2. Ce cas est illustré parfaitement entre 2008, 2009 et 2010. La dynamique de populations peut donc être fortement affectée par un mauvais recrutement une année. Heureusement, si l'année suivante le recrutement est correct (cas de 2009), cela autorise la génération d'une importante cohorte de [1+] en 2010 et de [$\geq 2+$] en 2011. On constate aussi que la structure des cohortes de [1+] et au delà n'est pas uniquement liée à la production de [0+] du tronçon.

On voit notamment le cas de 2011 (cohorte de [0+] plutôt moyenne) et de 2012 où la cohorte de [1+] est supérieure en effectif (taux de survie $>100\%$, alors que le taux de mortalité moyen inter cohorte est compris entre 40 et 60%). Cela traduit des phénomènes de migration (poissons dévalants) qui alimentent la station en poissons aussi bien potentiellement en juvéniles de l'année [0+], de plus de un an [1+] ou au-delà (cf. Tableau 24) :

Tableau 24 : Taux de mortalité intercohortes sur la Mare à Molley (MAR4) entre 2008 et 2013

Eff.	2013	2012	2011	2010	2009	2008
[0+]	43	72	33	76	159	5
[1+]	76	52	79	110	27	36
[2+]	43	34	37	16	38	16
%Survie	2013	2012	2011	2010	2009	2008
0+ -> 1+	106%	158%	104%	69%	540%	
1+ -> 2+	43%	34%	59%	106%		
Débit hiver printemps favorisant la Dévalaison	oui	oui	non	non	oui	

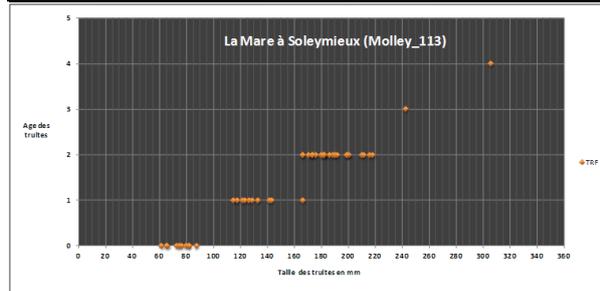
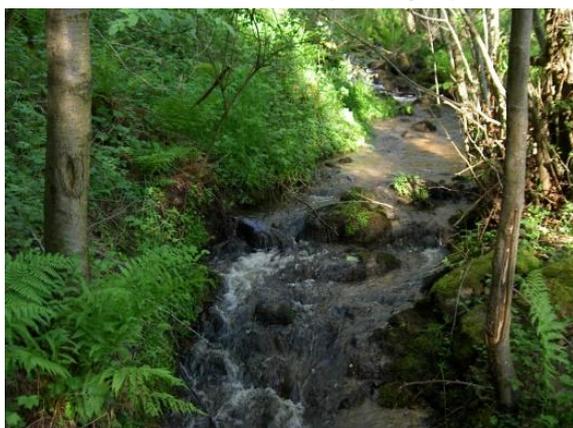


Figure 29 : Histogrammes de tailles des truites sur la Mare à Molley (MAR4) entre 2008 et 2013 et analyse scalimétrique.

La croissance des truites sur la Mare à Molley est faible (cf. Figure 29) :

- Les individus d'âge [0+] au mois de septembre mesurent entre 60 et 105 mm,
- Les individus d'âge [1+] au mois de septembre mesurent entre 100 et 140-160 mm,
- Les individus d'âge [$\geq 2+$] au mois de septembre mesurent au moins 160 mm à 220 mm [2+] et supérieur à 240 mm pour les [3+].

Sur la **Gueule d'Enfer** et ses affluents, les niveaux salmonicoles sont très contrastés et ceci uniquement en lien avec l'hydrologie peu soutenu en été (cf. carte 24).



La tête de bassin versant est bien peuplée en truites cf. station GUE1 : Malleval Ronchevoux). Une donnée de pêche de sauvetage en 1994 du CSP, sous le pont de la RD5 à Sauvazoux, faisait état d'une très faible population salmonicole alors qu'en 2001 quelques centaines de mètres plus bas le niveau était excellent. Sur la partie aval au niveau de Le Bost (GUE2), la population en truites est qualifiée de moyenne en 2013 (2381 ind et 78 kg/ha).

Photographie : 3 : Gueule d'Enfer à Malleval Ronchevoux

Le ru de **Chenerette** (CHE1, petit affluent au niveau du hameau de Ronchevoux) a été pêché en 2013 et bien que totalement isolé de la Mare par des cascades naturelles, la truite est bien présente. La **Cruzille** est apiscicole (**CRU1**) en raison, d'assez fréquent en été. Le **ruisseau du Mont** a été pêché (**MON1**) en amont immédiat du pont reliant Marols à Chénereilles. La densité salmonicole est bonne associée à un niveau faible d'écrevisses à pieds blancs. En fait on se trouve sur la limite amont du site à écrevisses qui est bien plus fourni en aval jusqu'à la confluence avec la Gueule d'Enfer (cf. paragraphe 4).

Le **Laval**, affluent rive gauche du Valinches, est bien peuplé sur tout son cours par la truite et sur une bonne partie par l'écrevisse à pieds blancs (cf. paragraphe 4.). Le **Valinches** en revanche est apiscicole sur 47% de son linéaire entre les sources et l'aval du lieu dit Rochers de Boules au niveau duquel des cascades limitent la progression de la population plutôt bien structurée en aval (station VAL3 suivie dans le cadre du RCO par l'agence Loire Bretagne).

Tableau 25 : Résultats des inventaires sur le Valinches au pied de la Côte (VAL3) en 2010 et 2013 (source bureau d'études Aquabio, AELB station RCO)

Date	Longueur	Largeur	Espec	Effectif_p1	Effectif_p2	Effectif_estimé	IC_Estim	Biomasse/ha	Densité/ha	CA_Biomasse	CA_Densité
06/09/2010	66	2.5	LOF	4	-	4	0	1	242	0.1	1
06/09/2010	66	2.5	TRF	40	-	40	0	38	2418	2	4
06/09/2010	66	2.5	VAI	182	-	182	0	25	11003	4	4
24/06/2013	71	2.8	TRF	56	-	56	0	180	2817	4	4
24/06/2013	71	2.8	VAI	39	-	39	0	6	1962	2	2

Loche-franches, truites et vairons composent le peuplement piscicole (cf. Tableau 25). Le niveau salmonicole est bon en densité et faible à fort en biomasse (en 2013 capture notamment d'un très gros individu de 520 mm). Le score IPR est médiocre car chabot et lamproie sont absents alors que la lamproie est bien présente sur la Mare en aval

immédiat. Mais sur le Valinches les conditions habitationnelles sont moins favorables aux lamproies car les fonds sont moins sableux avec beaucoup d'affleurements rocheux. Le ruisseau de **Chazols** est lui aussi apiscicole sur 4.7 km en amont de grandes cascades infranchissables situées au lieu dit, le bien nommé, Le Saut (Nord ouest du hameau de Nus). Ce cours d'eau subit aussi des étiages très forts responsables, avec le cloisonnement naturel et l'impossibilité de migration depuis l'aval, de cette situation.

3.7.2.2 La Mare de Vérines à la Loire : cours de plaine :

Au niveau de Vérines, la Mare a été pêchée le 1^{er} juillet 2013 en amont immédiat du pont du Diable par la FDPPMA42.



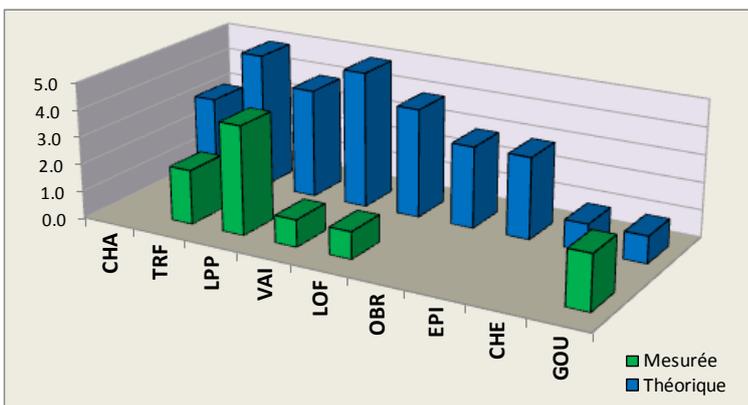
Photographie 4 : Mare au pont du Diable (MAR6; Photo CSP 1998, Y. Falatas)

La station est composée d'un grand plat profond (65 m) avec de bonnes sous berges et des systèmes racinaires créant beaucoup d'abris mais assez ensablé sur le centre du chenal, puis d'un radier escalier (35 m) avec de nombreux blocs mais un passage sur roche mère typique de ce tronçon.

Le peuplement est composé de 6 espèces : goujons, loche-franches, lamproies de planer, truites et vairons pour les espèces natives et les écrevisses californiennes correspondant à une espèce introduite (cf. Tableau 26).

Tableau 26 : Résultat des effectifs et biomasses spécifiques sur la Mare à Vérines (MAR6 Pont du Diable) en 2013 (FDPPMA42) et comparaison des classes d'abondance mesurées et théoriques.

Surface : 627 m ²		Estimation de peuplement (Méthode Carle & Strub)									
Espèces		P1	P2	Efficacité	Effectif estimé	Intervalle de confiance	Densité Hectare	% de l'effectif	Biomasse Kg/Hectare	% du poids	
Goujon	GOU	17	15	31	55	+/- 38	877	16	33	24	
Loche franche	LOF	30	13	60	50	+/- 11	797	22	5	5	
Lamproie de planer	LPP	16	11	43	37	+/- 18	590	14	2	2	
Ecrevisse signal	PFL	4	4	40	10	+/- 5	159	4	4	4	
Truite de rivière	TRF	49	20	61	80	+/- 14	1276	34	57	62	
Vairon	VAI	14	7	58	24	+/- 6	383	10	2	2	



En dehors des goujons et des lamproies de planer dont effectif et biomasse sont dans le référentiel théorique, toutes les autres espèces sont en deçà des abondances théoriques que l'on serait en droit d'attendre sur ce niveau typologique B4 (zone à truite inférieure). L'IPR cependant affecte un bon score (12.04) à ce peuplement.

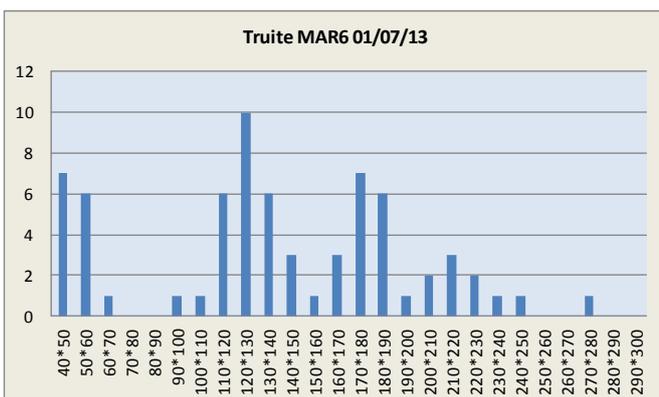


Figure 30 : Histogramme de taille des truites sur la Mare à Vérines (MAR6, 01/07/2013)

La croissance est assez moyenne sur ce cours d'eau, on peut distinguer : les truitelles de l'année (0+ : Lt < 60 mm), les truites de un an (1+ : Lt de 90 à 140-160 mm) et les adultes (>= 2+ de plus de 150-180 mm) (cf. Figure 30).

Au niveau de **Saint Marcellin**, la **Mare** est suivie depuis 2008 par l'ONEMA et l'agence Loire Bretagne dans le cadre du réseau de contrôle de surveillance. Elle a été échantillonnée en 2013 par la FDPPMA42. Le peuplement naturel est composé de chevaines, goujons, loche-franches, lamproies de planer, truites et vairons. Mais nombre d'espèces non électives (brème bordelière, gardon, perche, perche-soleil, écrevisse californienne, pseudorasbora, rotengle, tanche : issues de plans d'eau) sont présentes et ceci plus ou moins régulièrement depuis 2008.

Tableau 27 : Résultats de l'IPR entre 2008 et 2013 sur la station de la Mare à St Marcellin (Outre l'Eau)

Code_etu	Espèces	IPR Score	Date
MA7	ROT, PES, TRF, PFL, GOU, LOF, GAR, CHE, PER, LPP	26,193	27/08/2008
MA7	BBB, GOU, GAR, CHE, TRF0+, VAI, ROT, PFL, PES, LPP, LOF,	24,466	18/08/2010
MA7	BBB, CHE, GAR, GOU, LOF, LPP, PER, PES, PFL, PSR, ROT, TAN,	24,514	23/08/2012
MA7	CHE, GAR, GOU, LOF, LPP, PER, PES, PFL, ROT, TRF, VAI	22,059	02/07/2013

La qualité IPR est donc globalement médiocre (Tableau 27) et reflète donc cette présence inopportune d'espèces lenticques et la faible représentation en espèces repères (truites en particulier).

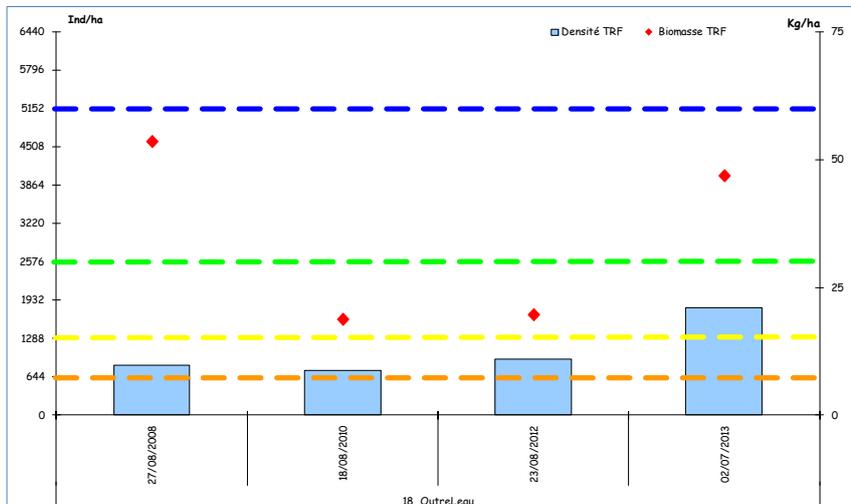


Figure 31 : Evolution des densités salmonicoles entre 2008 et 2013 sur la station de la Mare à St Marcellin (Outre l'Eau)

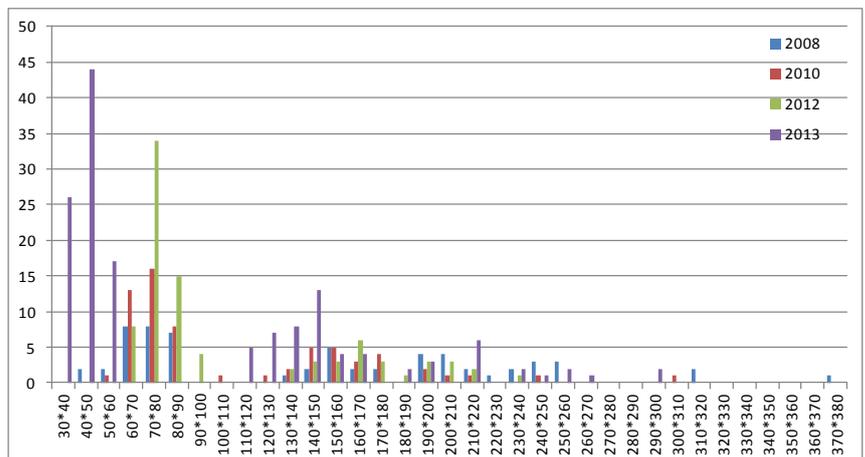
La densité et la biomasse salmonicole sont faibles entre 2008 et 2011 ; lors de l'inventaire du 02 juillet 2013, le niveau salmonicole était moyen (1810 ind. et 47 kg/ha). (cf. Figure 31).

Figure 32 : histogramme de taille (mm) des truites entre 2008 et 2013 sur la station de la Mare à St Marcellin (Outre l'Eau)

La population est bien structurée car toutes les classes d'âge sont observées avec une répartition normale [truitelles année de moins 100 mm 0+ >>>1+ (120 à 180-200 mm) > 2+ (>= 180-210 mm)].

(cf. Figure 32)

Ce sont les débits d'étiage (et donc l'habitat estival : hauteur d'eau abris, vitesse...) et le régime thermique qui brident la population de truites.



Les niveaux d'abondance en lamproie de planer (cf. photo ci-contre), espèce bioindicatrice de l'intégrité du substrat sablo graveleux mais moins sensible au réchauffement et au bas débit, sont bons depuis 2008. Couplé à une bonne qualité des eaux (cf. résultats des suivis RCS), cela confirme le fait que ce sont bien débit et thermie estivaux qui sont les éléments pénalisants le peuplement.

Au pont de la RD8 à **Sury le Comtal**, **La Mare** a été échantillonnée en 1997 par le CSP et en 2013 par la FDPPMA42. Le peuplement naturel est identique à celui de la Mare à Vérines (à savoir : chevaines, goujons, loche-franches, lamproies de planer, truites et vairons) mais la situation de la station en aval du canal du Forez conduit à une surreprésentation d'espèces d'eaux calmes :

Tableau 28 : Résultats de l'IPR en 1997 et 2013 sur la Mare à Sury le Comtal.

Code_etude	Espèces	IPR Score	Date
MA8	CHE, GAR, GOU, LOF, LPP, ROT, TAN, TRF, VAI	21,448	14/05/1997
MA8	ABL, BBB, CHE, GAR, GOU, LOF, LPP, PCH, PER, PES, PFL, PSR, ROT, SPI, TAC, TRF, VAI	22,785	02/07/2013

Ainsi l'ablette, la brème bordelière, le gardon, le poisson-chat, la perche, la perche-soleil, le pseudorasbora, le rotengle, la tanche peuvent être issus de sorties depuis les déversoirs du pont canal. On note la présence de spirilins (non capturés en 1997, cf. image ci-contre) qui est un petit cyprinidé rhéophile bien typique du cours de plaine des rivières foréziennes.

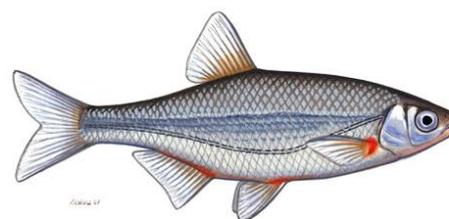
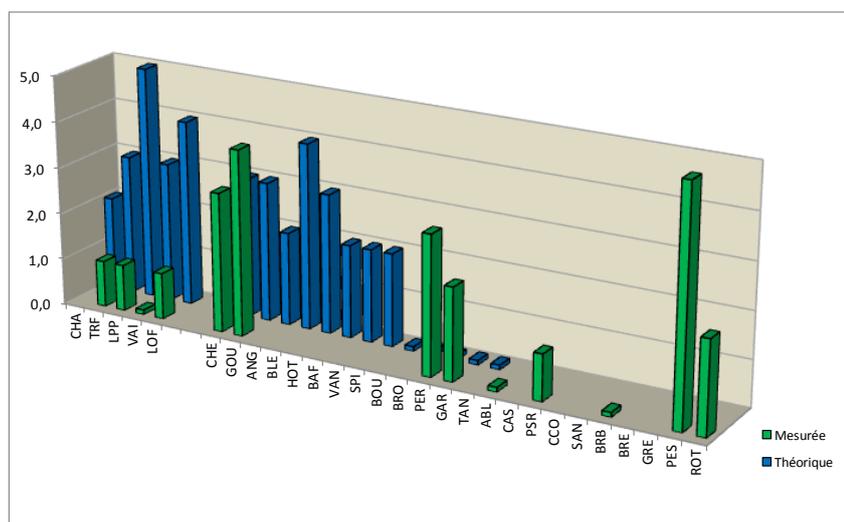


Figure 33 : Classes d'abondances théorique et mesurée (02/07/2013) sur la Mare à Sury le Comtal (aval RD8, FDPPMA42)(niveau typologique calculé B5+ : zone à ombre inférieure).



L'écart typologique entre état théorique du peuplement et état observé est bien mis en évidence (cf. Figure 33). Seuls chevaines et goujons, espèces résilientes aux conditions thermiques estivales et à l'enrichissement du milieu en matières organiques, ont un niveau mesuré comparable au niveau théorique.

Compte tenu des contraintes thermiques et de qualité d'eau dont nous avons déjà fait mention, la truite fario se trouve à un niveau d'abondance très faible en juillet 2013 (26 kg/ha et 316 ind/ha, elle était juste présente en 1997).

Quatre classes d'âge sont représentées malgré tout : les truites de l'année (<70 mm, largement sous représentées seulement deux individus), les poissons subadultes (1+ : 140 à 200 mm, qui dominent numériquement), les poissons adultes (240-280 mm) et les poissons d'âge 3+ ou > (un individu de 360 mm).

On parle ici de **milieu intermédiaire perturbé**.

A proximité du fleuve Loire, la FDPPMA42 et l'agence de l'eau Loire Bretagne suivent depuis 2008 le peuplement piscicole de la **Mare à Boisset les Montrond** en aval du double pont.



La station de 130 mètres (photo ci-contre) est composée d'une succession de trois faciès représentatifs du secteur : un long plat assez ensablé, un radier assez court à fraction granulométrique composée de graviers et petits cailloux et un grand plat profond avec d'importants systèmes racinaires offrant de nombreux abris. Les fonds sont fortement colmatés par des développements algaux perolithiques, des fines et vases. Le peuplement est dominé pondéralement par les

barbeaux et les chevaines (cf. Tableau 29) :

Tableau 29 : Résultats de l'inventaire piscicole sur la Mare à Boisset Les Montrond le 01 juillet 2013 (bureau d'études Aquabio, station RCO inventoriée pour AELB) (CAN : classe d'abondance numérique, CAP : pondérale) et évolution de l'IPR depuis 2008 (FDPPMA42 et Aquabio)

DONNEES ELABOREES - Non estimé

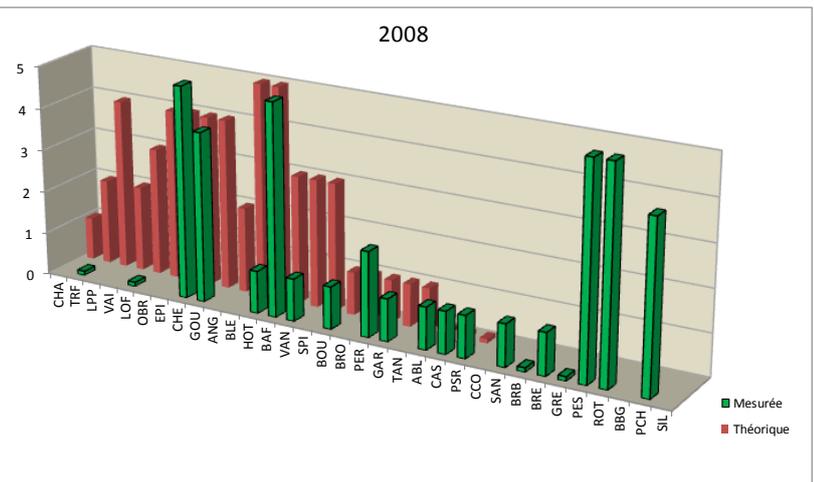
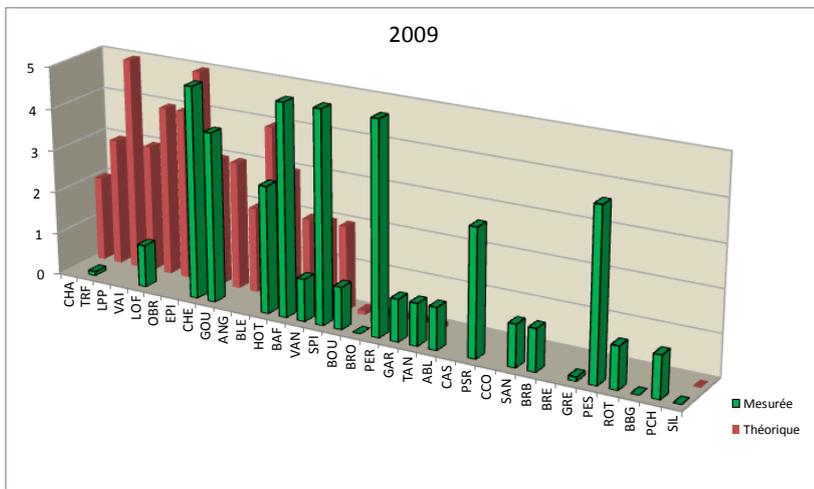
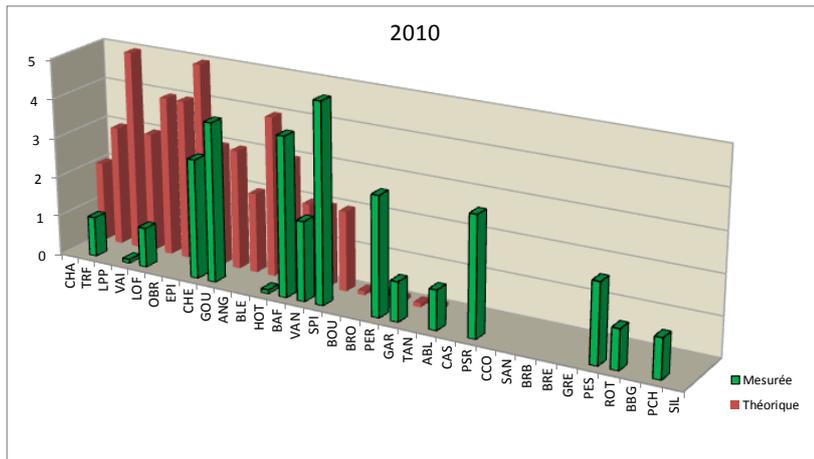
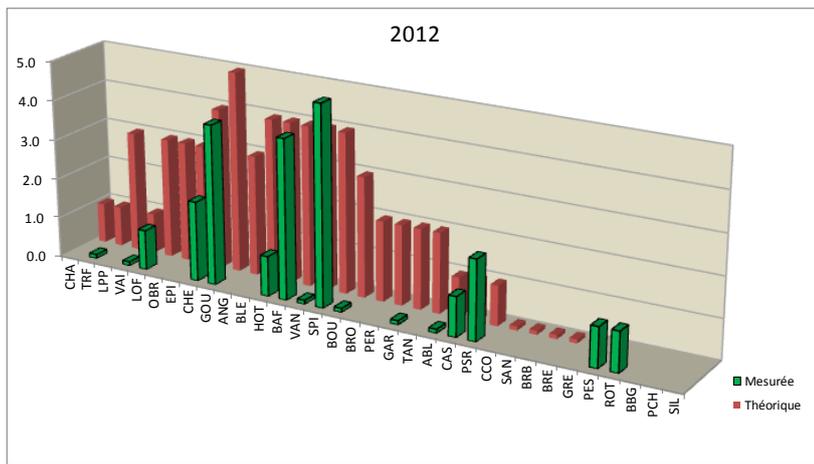
ESPECE	EFFECTIF				Eff.	Effectif estimé	DENSITE		BIOMASSE		IC à 5%	CAN	CAP
	P1	P2	P3	P4			Ind/10a	Relative	kg/Ha	Relative			
BAF	82	-	-	-	1,00	82	61,4	11,55%	60,9	37,18%	0	4	3
CAG	1	-	-	-	1,00	1	0,7	0,13%	0,0	0,00%	0		
CHE	144	-	-	-	1,00	144	107,8	20,29%	65,8	40,17%	0	3	3
GAR	8	-	-	-	1,00	8	6,0	1,13%	0,6	0,37%	0	0,1	0,1
GOU	299	-	-	-	1,00	299	223,8	42,12%	20,6	12,58%	0	3	4
HOT	11	-	-	-	1,00	11	8,2	1,54%	2,3	1,40%	0	0,1	0,1
LOF	14	-	-	-	1,00	14	10,5	1,98%	0,7	0,43%	0	0,1	0,1
PCH	4	-	-	-	1,00	4	3,0	0,56%	1,6	0,98%	0	1	2
PER	1	-	-	-	1,00	1	0,7	0,13%	0,9	0,55%	0	0,1	2
PES	20	-	-	-	1,00	20	15,0	2,82%	0,2	0,12%	0	4	3
PFL	2	-	-	-	1,00	2	1,5	0,28%	0,4	0,24%	0		
PSR	4	-	-	-	1,00	4	3,0	0,56%	0,1	0,06%	0	0,1	5
SPI	113	-	-	-	1,00	113	84,6	15,92%	5,2	3,17%	0	5	5
TRF	7	-	-	-	1,00	7	5,2	0,98%	4,5	2,75%	0	1	0,1
TOTAL	710	0	0	0	1,00	710	531,4	100,00%	163,80	100,00%			

La vandoise, capturée tous les ans entre 2008 et 2012, n'a pas été échantillonnée en 2013.

Barbeaux, hotus, spirilins et vandoises composent le quatuor typique d'espèces de cyprinidés rhéophiles de la zone à barbeau supérieure (B6+). On note l'absence de lamproie de planer qui traduit encore des problèmes d'oxygénation du substrat sablo-graveleux. La truite bien évidemment, hors de son préférend de vie, affiche un niveau relictuel.

IPR Score	Date	Organisme
26,952	22/09/2008	FDPPMA42
35,035	24/09/2009	FDPPMA42
16,924	23/09/2010	FDPPMA42
12,345	11/09/2012	FDPPMA42
9,096	01/07/2013	AQUABIO

On observe une amélioration nette de l'IPR (passage de la classe mauvaise à bonne) au cours des 6 dernières années mettant en avant probablement des améliorations sur la qualité des eaux (impact rejet abattoir de Sury) et des fonds mais aussi une évolution dans la structure du peuplement dont la part d'espèces non électives diminue entre 2008 et 2013 (cf. Figure 34)



On voit nettement que les espèces piscicoles plus typiques de milieux lentiques (partie droite du graphique : carassin, pseudorasbora, carpe, sandre, brème bordelière, brème, grémille, ...) sont de moins en moins présentes au fil des années entre 2008 (en bas) et 2012 (en haut).

Etant donné les liens hydrauliques et migratoires qui lient la Mare aval et le fleuve Loire, ces variations de peuplement sont probablement aussi d'origine naturelle, au gré des conditions hydrologiques plus ou moins favorables.

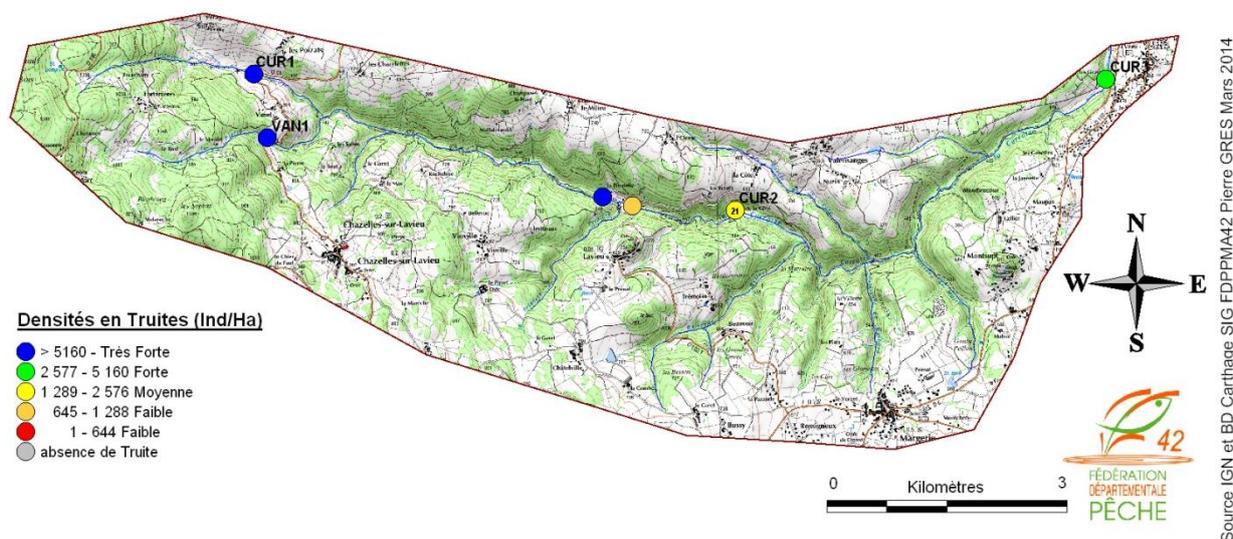
Par exemple en septembre 2008, où la part des espèces non électives est majoritaire, on se situe après deux périodes hydrologiques (2007 et 2008) très soutenues, même en été.

En 2009, le peuplement est également potentiellement lié aux crues de décembre 2008.

Figure 34 : Classes d'abondances théorique et mesurée de 2008 à 2012 sur la Mare à Boisset les Montrond (FDPPMA42, niveau typologique calculé B6+ : zone à barbeau supérieure).

3.7.2.3 La Curaize :

Le bassin versant amont de la Curaize (des sources à la confluence avec la Vidnésonne) est assez étroit et allongé ce qui lui confère un faible impluvium sur la partie amont (30% de la surface du sous BV) là où les précipitations sont les plus abondantes (au-delà de 800 m d'altitude).



Carte 25 : Qualité salmonicole de la Curaize amont.

De fait les conditions hydrologiques estivales sont limitantes structurellement et aussi par amplification par les captages sur sources. Il s'agit du seul facteur limitant recensé sur ce sous bassin car, par ailleurs, la qualité des habitats et des eaux sont remarquables. Ainsi le peuplement à truites fario de qualité et d'écrevisses à pieds blancs en atteste (carte 25).

Peu après son entrée dans la plaine, le peuplement piscicole se diversifie beaucoup. Au niveau de la station de la Curaize au lieu dit Les Bichaizons (CUR4), pêchée le 10 septembre 2013, on dénombre 11 espèces (cf. Tableau 30) :

Tableau 30 : Résultats de la pêche électrique du 10/09/2013 sur la Curaize au lieu dit Les Bichaizons (CUR4, FDPMA42).

Code_etude	Date	Longueur	Largeur	Espec	Effectif_p1	Effectif_p2	Effectif_estimé	IC_Estim	Biomasse/ha	Densité/ha	CA_Biomasse	CA_Densité
CUR4	10/09/2013	74	4.9	BRB	1	-	1	0	1	28	0.1	0.1
CUR4	10/09/2013	74	4.9	CHE	42	-	42	0	55	1158	3	4
CUR4	10/09/2013	74	4.9	GAR	10	-	10	0	1	276	0.1	1
CUR4	10/09/2013	74	4.9	GOU	52	-	52	0	15	1434	3	3
CUR4	10/09/2013	74	4.9	LOF	15	-	15	0	1	414	1	1
CUR4	10/09/2013	74	4.9	LPP	4	-	4	0	1	110	4	2
CUR4	10/09/2013	74	4.9	PFL	1	-	1	0	0	28		
CUR4	10/09/2013	74	4.9	PSR	2	-	2	0	0	55	5	1
CUR4	10/09/2013	74	4.9	TAN	3	-	3	0	2	83	1	3
CUR4	10/09/2013	74	4.9	TRF	22	-	22	0	18	607	1	2
CUR4	10/09/2013	74	4.9	O+	13	-	13	0	1	359		
CUR4	10/09/2013	74	4.9	VAI	16	-	16	0	1	441	0.1	1

Seules 6 (chevaines, goujons, loche-franches, lamproies de planer, truites et vairons) sont bien électives du niveau typologique considéré (B5 : zone à ombre). Brème bordelière (BRB), gardons (GAR), écrevisses californiennes (PFL), pseudorasbora (PSR), tanches (TAN) sont issues de plans d'eau ou d'arrivée depuis le canal du Forez (trop plein et dégrilleur 1500 m en amont).

L'IPR affecte donc logiquement une classe de qualité médiocre d'autant plus justifiée que les niveaux d'abondance des espèces électives sont bien en deçà des niveaux théoriques attendus. On parle de milieu intermédiaire perturbé (hydrologie et thermie estivale, qualité des eaux *via* le colmatage algal...).

3.7.2.4 La Vidrèsonne :

La Vidrèsonne est un affluent rive gauche de la Curaize. C'est un cours d'eau de piémont au bassin versant assez préservé. On note toutefois quelques pressions agricoles sur la zone de replat en amont de Verrières en Forez et également des problèmes ponctuels de qualité d'eau lié aux rejets de la station d'épuration de Verrières. Quatre stations ont été étudiées en 2013 par la FDPPMA42 :

- Le Vernay amont du pont : VID1,
- Drutel aval pont reliant Arpheuil : VID2,
- Le Pont reliant Mérigneux : VID3
- Puy Money amont confl Curaize : VID4.

Peu ou pas de donnée antérieures étaient disponibles sur ce sous bassin versant. Seule la station du Vernay en amont de Verrières avait fait l'objet d'un inventaire en 2009 par l'ONEMA. La truite est la seule espèce présente sauf sur le dernier tronçon vers la confluence avec la Curaize (VID4) où apparaissent d'autres espèces électives que sont les goujons, les loche-franches, les lamproies de planer et les vairons (cf. Tableau 31).

Tableau 31 : Résultats des IPR sur la Vidrèsonne en 2009 et 2013 et qualité salmonicole (ONEMA, FDPPMA42)

Code_etude	Espèces	IPR Score	Date	Organisme	Code_etude	Date	Longueur	Largeur	Espec	Effectif_p1	Effectif_p2	Effectif_estin	IC_Estim	Biomasse/ha	Densité/ha	CA_Biomasse	CA_Densité
VID1	TRF	15,655	19/06/2009	ONEMA	VID1	19/06/2009	32	1,8	TRF	27	5	32	0	100	5435	3	5
VID1	TRF	13,055	04/07/2013	FDPPMA42	VID1	04/07/2013	54	2,1	TRF	64	-	64	0	166	5644	4	5
VID2	TRF	15,241	17/06/2013	FDPPMA42	VID2	17/06/2013	45	3	TRF	40	7	48	3	167	3556	4	4
VID3	TRF	21,785	17/06/2013	FDPPMA42	VID3	17/06/2013	67	2,6	TRF	39	8	48	3	127	2755	4	4
VID4	GOU, LOF, LPP, TRF, VAI	7,906	17/06/2013	FDPPMA42	VID4	17/06/2013	67	2,8	TRF	62	7	69	0	144	3678	4	4

Etant donné le cloisonnement artificiel et naturel (rupture de pente et faciès gorges avec cascades infranchissables en aval de Drutel), le peuplement du cours d'eau est donc forcément limité. Le niveau salmonicole 2013 observé est bon à très bon. C'est un milieu **salmonicole conforme**.

3.7.2.5 Les petits affluents de la plaine :

Tableau 32 : Résultats IPR entre 2010 et 2013 sur Fumouse, Montferrand et Ozon (ONEMA, FDPPMA42, AQUABIO).

Code_etude	Code_station	Cours d'eau	Espèces	IPR Score	Date
FUM1	Gison	Fumouse	CYP, TRF, VAI, CHE, GOU, LOF	29,767	12/08/2010
FUM1	Gison	Fumouse	CHE, GOU, LOF, VAI, PFL	26,450	24/06/2013
MOF1	Les_Perrieres	Montferrand	apiscicole		26/06/2013
MOF2	La_Pra_RD107	Montferrand	GOU, LOF, PER, VAI	20,338	05/09/2012
MOF2	La_Pra_RD107	Montferrand	ABL, CHE, GAR, GOU, LOF, PSR, VAI	21,545	26/06/2013
MON1	Chabanne	Mont	APP, TRF	19,551	03/07/2001
MON1	Chabanne	Mont	APP, TRF	15,086	06/06/2013
OZO1	St_Priest	Ozon	LOF, VAI	39,412	26/06/2013
OZO2	La_Devalla	Ozon	GOU, LOF, ROT, VAI	26,690	05/07/2012
OZO2	La_Devalla	Ozon	GAR, GOU, LOF, PES, ROT, VAI	23,450	24/06/2013

Les ruisseaux de plaine (Ozon, Fumouse, Merderet, Montferrand) prennent leur source à moins de 600 m d'altitude sous l'effet foehn de la barrière du Forez et dans un contexte hydrogéologique peu favorable au stockage de l'eau. De fait leur débit estival est souvent proche de zéro. C'est de loin le facteur limitant majeur pour les peuplements piscicoles qui sont bien mis à mal sur ces cours d'eau. Mais ils cumulent également des problèmes de chenalisation, altération de la qualité des eaux. D'après les suivis ONEMA, FDPPMA42, et AELB (Aquabio stations du RCO), les peuplements sont

altérés et les IPR en classe médiocre à mauvaise (tab 32) , le haut du Montferrand est apiscicole (assec total) : **milieux salmonicoles dégradés**.

Inventaires astacicoles :

4 Inventaires astacicoles :

4.1 Les trois espèces présentes sur le territoire:

Trois espèces d'écrevisses ont été recensées sur les bassins versants du Mare - Bonson : l'écrevisse à pieds blancs, l'écrevisse américaine et l'écrevisse signal (cf. Atlas des écrevisses dans la Loire, GRES *et al.*, 2004 ; SCARAMUZZI, 2012).

Les écrevisses à pieds blancs :

L'écrevisse à pieds blancs *Austropotamobius pallipes pallipes* (Lereboullet 1858 ; APP), présente un intérêt patrimonial majeur : Sa grande sensibilité à tous les types de pollution, de nature physique (qualité de l'habitat) ou chimique (qualité de l'eau), fait d'elle un bio indicateur très pertinent de l'état écologique des milieux ;

Son aire de répartition s'amenuise en France, et ce rapidement depuis quelques décennies. De manière directe, la multiplication des pressions anthropiques sur les cours d'eau en est à l'origine. Indirectement, l'introduction d'espèces allochtones plus compétitives, vecteurs sains d'agents pathogènes pour les individus autochtones, contribue également à cet état de fait. Les populations ne subsistent plus aujourd'hui que sur les secteurs à faible activité humaine, comme les têtes de bassin versant. Elles ne constituent bien souvent que des isolats géographiques ;

Au plan juridique, l'espèce figure :

- sur les annexes 2 et 5 de la directive européenne 92/43;
- sur l'annexe 3 des espèces protégées par la Convention de Berne;
- sur la liste rouge des espèces vulnérables de l'Union Internationale de Conservation de la Nature (UICN);
- sur l'arrêté ministériel du 21 juillet 1983, interdisant d'altérer ou de dégrader sciemment les milieux particuliers aux écrevisses autochtones.

Les écrevisses « signal » ou californiennes :



Originnaire des États Unis, l'écrevisse californienne ou écrevisse signal (*Pacifastacus leniusculus*; PFL) a été importée en 1960 en Norvège à des fins d'élevage et de repeuplement des cours d'eau étant donné sa résistance à la pollution. En France, **CABENTOUS** tente un élevage à la pisciculture des Clouzioux en 1974. Avec une croissance record donnant en 2 à 3 ans des sujets de près de 100 g pour 14 à 15 cm de longueur, cet étonnant invertébré s'avérait aussi être de très bonne qualité culinaire. A l'époque,

l'impatience, la recherche de facilité et l'insouciance de l'homme avaient prévalu sur l'impérative nécessité d'assainir les rejets polluants pour restaurer les populations de pieds blancs. C'est la seule espèce d'écrevisse à avoir le céphalothorax complètement lisse, sans aucune aspérité ni épine sur la carapace.

On la reconnaît surtout au fait qu'une tâche blanche, verdâtre ou bleuâtre est présente à la commissure des pinces qui sont très massives et dont la face ventrale est de couleur rouge. Agressive, elle est capable de mettre en arrière ses pinces pour se défendre et rend sa capture difficile.

Son arrivée dans la Loire :

Dans le département de la Loire, son épopée a commencé dans les années 1970 sur un petit affluent du Gand (bassin du Rhins, nord Est du département) sur la commune de Fourneaux. Un ingénieur agronome avait lancé un élevage. Actuellement, l'écrevisse californienne est présente sur presque toute le réseau hydrographique. Elle s'est initialement répandue dans le bassin du Gand puis elle a fait l'objet d'introduction illégale sur les cours d'eau suivants : l'Aix, l'Anzon et le Ciboulet (sous bassin de l'Anzon), le Bernand, le Chanasson, le ruisseau des Salles, le Chandonnet (bassin du Sornin), sur le Lignon du Forez (Pont du Diable, Usine de Rory, tronçon court-circuité de Vaux), dans le bassin de la Mare (à confirmer) et depuis plus récemment sur le versant rhodanien, dans le barrage de Soulage sur le Gier.

Menaces des espèces invasives sur les écrevisses à pieds blancs :

« L'écrevisse californienne » ou « écrevisse signal » ainsi que « l'écrevisse américaine » (**voir ci-après**) sont des espèces représentées sur le territoire national selon l'arrêté ministériel du 17 décembre 1985, mais classée par l'article R.432-5 du code de l'Environnement comme « espèces susceptibles de provoquer des déséquilibres biologiques ». Voir Code de l'Environnement (partie réglementaire : Livre IV, Titre III, Section 4).

Elles sont reconnues comme étant un compétiteur des écrevisses à pieds blancs ainsi que le **vecteur principal de la peste** des écrevisses. Ces deux espèces ont un potentiel de colonisation énorme et leur dissémination en France est maintenant généralisée. En effet, quand un animal est transporté loin de son aire originelle de répartition, il y a plusieurs cas de figure d'évolution. Soit les nouvelles conditions naturelles ne satisfont pas ses besoins, alors il disparaît rapidement, soit, au contraire, il trouve dans ce milieu neuf pour lui tous les facteurs de développement. C'est le cas pour l'écrevisse signal et l'écrevisse américaine qui connaissent une extension démographique rapide. Mais ces deux écrevisses sont porteuses saines de la maladie (« peste des écrevisses », Aphanomycose) qui a détruit une bonne partie des stocks d'écrevisses à pattes blanches dans les années 1960 et 1970: **d'où un risque sanitaire très important**. De plus, l'écrevisse californienne est extrêmement territoriale et très agressive. Si on y ajoute sa grande fécondité et sa maturité sexuelle précoce, on conçoit qu'elle puisse décimer rapidement les autres espèces de crustacés en présence: c'est un facteur de **risque biologique majeur**.

Les écrevisses « américaines » :

Orconectes limosus (OCL) est également originaire d'Amérique du Nord (Pennsylvanie) d'où elle fut exportée en 1890 par Max Von dem Borne, dans le but d'en faire un élevage en étangs en Allemagne. La première introduction en France a eu lieu en 1911 dans le Cher à Saint Florent. Si elle vit principalement en milieu lacustre, notamment les lacs de barrage (Grangent, Villerest, Couzon, Dorlay, Soulage, etc..) et en étangs (surtout dans la plaine du Forez), elle vit également en rivières fraîches et oxygénées. Elle est facilement reconnaissable à l'ergot présent sur l'article précédant les grandes pinces, à son rostre en gouttière et à son abdomen garni de tâches marron caractéristiques.



4.2 Sites à écrevisses à pieds blancs du bassin versant du Bonson :

4.2.1 Le Bonsonnet :

Localisation et descriptif du site :

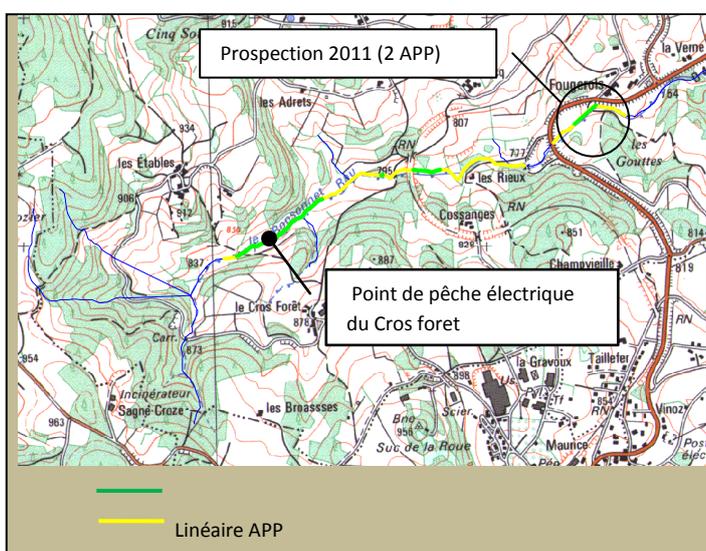
Il est situé en amont du village de Luriecq et plus précisément du lieu dit Fougerols. Le Bonsonnet prend ses sources au niveau du lieu dit « le Cros Forêt » à près de 900 m d'altitude. Les premières centaines de mètres, sont caractérisées par un réseau de rases recalibrées de moins de 30 cm de large, il s'agit de zones de prairies pauvres en habitat avec de petits débits. Puis, le cours s'élargit dès son entrée en zone boisée à l'aplomb de « Le Cros Forêt » et présente ainsi des habitats piscicoles et astacicoles bien plus marqués. Sur ce tronçon, le Bonsonnet subit des étiages important sans rupture d'écoulement. Il est rejoint par un petit affluent descendant du lieu dit « Les Adrets » présentant un débit identique voir plus important. Plus en aval au niveau du pont de la RD 498, sa largeur moyenne est de l'ordre de 1,5 à 2 m, avec une ripisylve bien implantée. La granulométrie est plutôt caractérisée au niveau de le Cros Forest par des supports terreux et des racinaires. Plus en aval, au niveau du pont SNCF et de la RD 498, le substrat est surtout composé de gros blocs et d'éléments fins (sable et graviers).

Historique du site :

Le site à écrevisse à pieds blancs a été mis en évidence au cours du mois de septembre 2005 par la brigade du CSP (ONEMA SD42 actuel), lors d'une prospection nocturne à pieds. Au cours de celle-ci, il avait été identifié une population non continue d'écrevisses. Les deux populations avaient pu être délimitées précisément. Cette prospection avait été faite en période d'étiage sévère, ce qui avait permis de cerner les tronçons de cours d'eau où les peuplements piscicoles et astacicoles survivent en périodes critiques. Il avait été constaté une population relictuelle (3 individus d'APP observés) sur une centaine de mètres en aval de la RD498 (écoulement est présent en période sèche). Le noyau de la seconde population avait été localisé sur le secteur amont du cours d'eau, au niveau de Le Cros Forêt sur un linéaire de 500 m environ. Les deux populations étaient distantes d'environ 1,4km. De nouvelles prospections en 2011 (FDPPMA42) avaient attesté de la présence des écrevisses sur le même secteur de Le Cros forest sur 460 m ; 2 APP avaient été observées en aval de la RD 498 sur un linéaire de 150m. D'autre part, le 06/09/2006 une pêche électrique avait été effectuée à Le Cros Forest (ONEMA42 : densité de 2600ind/ha et biomasse 18 kg/ha en écrevisses soit une classe de qualité très faible).

Prospection et résultats de 2013 :

Sur le cours du Bonsonnet, deux populations ont pu clairement être mises en évidence au cours des prospections de juillet 2013 (Carte 26). La 1ère est localisée sur les 120m à l'aval immédiat de



l'ancien pont SNCF. La densité est moyenne avec toutes les classes de tailles représentées. La seconde est située au droit du lieu dit le Cros Forêt sur 460m (mêmes limites que 2011). La densité y est importante par endroit et globalement moyenne. La densité obtenue lors de la pêche électrique réalisée par la FDPPMA42 du 26/01/2013 qualifie une population de faible à moyenne avec une estimation à 7018ind/ha et une biomasse de 24kg/ha. Le total colonisé par les écrevisses pieds blancs en 2013 est de 580m en 2 tronçons. Il a été aussi recensé une seule APP de 50/60 mm entre ces 2 populations distantes de 450m.

Carte 26 : Résultat des prospections écrevisses sur le Bonsonnet en 2013 (FDPPMA42).

Globalement, le site a très peu évolué depuis 2005 avec seulement l'apparition d'un petit noyau d'APP au niveau de l'ancien pont SNCF. En termes de perturbations, sur le secteur des Rieux, on remarque une incision du cours d'eau et un fort piétinement bovin localisé sur les 400 premiers mètres de la population d'APP en aval du vieux pont ferroviaire. Il s'agit sûrement du principal facteur limitant pour les écrevisses avec les étiages très prononcés.

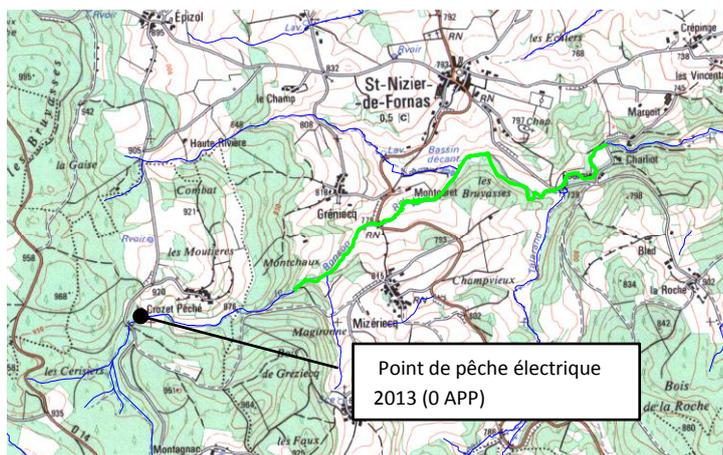
4.2.2 Le Bonson:

Localisation et descriptif du site :

Le Bonson prend ses sources en amont de Saint-Nizier-de-Fornas à 950 mètres d'altitude au niveau du Château de Montagnac. Le secteur de l'étude, est localisé comme sur l'ensemble des sites à écrevisses à pieds blancs sur les parties apicales. Il s'agit du tronçon situé en amont de la confluence avec le Talarand : le ru mesure 1,5 m de large avec une pente de 40 à 50‰. Les habitats sont globalement dominés par les éléments fins, de type sable et graviers. Sur le territoire, les sols sont principalement occupés par des parcelles boisées et des prairies. Il y a cependant quelques impacts notamment au niveau du piétinement bovin mais aussi une incision du lit localisée. Hormis les perturbations physiques, on note les rejets des lagunages d'épurations de Saint-Nizier-de-Fornas pouvant altérer la qualité des eaux.

Historique du site :

Les premières observations ont été réalisées par Y. Falatas (garde du CSP) en août 1989 et 1990



entre le pont Charliot et Greniecq. Au cours de l'été 2001, P. Kolodziejczyk (brigade CSP42) avait réalisé une prospection nocturne entre le pont de Fournier et le pont du Crozet Pêché (Carte 27). Les écrevisses avaient été trouvées entre le lieu dit Montchaux et le lieu dit Montgaret. Il semble que la partie aval du site considéré d'après les informations de 1990 avait déjà été désertée par les écrevisses. En 2001, la densité était faible avec seulement 40 individus observés sur 700m.

Carte 27 : Secteur colonisé (vert) par les APP dans les années 1900-2000

Prospection et résultats de 2011 :

En 2013, il n'y a pas eu de prospection sur le Bonson, mais en août 2011 (FDPPMA42), ce qui est une donnée assez récente. Le secteur prospecté était compris entre les lagunages et le bois de Montchaux, soit un linéaire de 1400 m parcouru dans de bonnes conditions. Il s'agit du tronçon où étaient présentes les APP, en 2001 (dernière donnée). Les résultats attestent cependant la disparition des écrevisses à pattes blanches, du moins sur le secteur parcouru. Il est possible que les APP se soient réfugiées sur les secteurs amont, comme il a déjà été le cas sur d'autres cours d'eau. Une prospection complémentaire au niveau du « Crozet pêché » devra être envisagée. Il est aussi très probable que la population ait totalement disparu suite aux épisodes de sécheresses exceptionnels de 2003 et de 2005. Pour information, en 2013 une pêche électrique a eu lieu au niveau du Crozet Pêché et seules des truites fario ont été capturées.

4.3 Sites à écrevisses à pieds blancs (*Austropotamobius pallipes*) du bassin versant de la Mare :

4.3.1 Le Chantereine:

Localisation et descriptif du site :

Le Chantereine est un affluent rive droite de la Mare (Pont des Everts) localisé sur les communes de Saint-Jean-Soleymieux, Margerie-Chantagret et Soleymieux. Il prend ses source à 1100m d'altitude et parcourt un dénivelé de près de 400m. Le tronçon colonisé par les écrevisses est localisé sur la partie aval du ruisseau, sur environ 2000m de linéaire (largeur moyenne 2 à 3 m). Les habitats du ruisseau de Chantereine sont très diversifiés et très riches et la ripisylve est bien présente. Les secteurs prospectés les plus en aval offre des habitats très favorables au niveau piscicole et astacicole. La granulométrie est très variable, une présence non négligeable de racinaires est à noter dans le secteur intermédiaire. Une très forte rupture de pente à l'aplomb d'Urzenge engendre une succession de cascades naturelles infranchissables de plusieurs mètres. Plus en amont d'Urzenge, l'habitat est bien moins favorable pour le cortège piscicole, en effet, le secteur révèle une granulométrie plus fine et une pente moins prononcée.

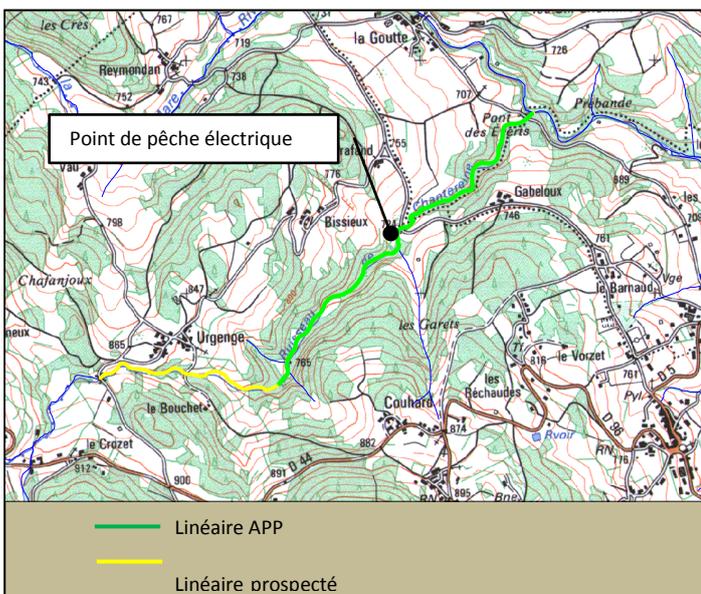
Historique du site :

Il s'agit d'un site récemment découvert, en effet, la première observation date du 12 octobre 2011 (FDPPMA42). Elle faisait suite à une information venant du Garde Pêche Particulier de l'AAPPMA « la Truite de Soleymieux ». Cependant cette première investigation avait été réalisée dans des conditions peu optimales (débit important et température en baisse), mais la présence d'APP était avérée sur les 1400m aval. La densité relevée était faible avec de nombreux individus porteurs de la thélohaniose (ou maladie de la porcelaine). Il était donc nécessaire de compléter cette donnée afin de délimiter plus finement les limites de la population d'écrevisse à pattes blanches.

Prospection et résultats de 2013 :

Dans la nuit du 31/07/2013, une prospection menée par la Fédération de Pêche de la Loire, a démontré la présence des pattes blanches. Les conditions d'observations optimales comparées à 2011

ont permis d'identifier les limites de colonisation. Elles concernent les 1800m terminaux entre la confluence de la Mare et Urzenge. La densité est plutôt faible en aval du pont de Bissieux. En amont, elle est globalement moyenne avec toutes les classes de tailles représentées. La présence d'individus porteurs de la thélohaniose a encore été constatée mais dans des proportions bien moins importantes qu'en 2011. La limite amont semble être la forte rupture de pente, limitant certainement la colonisation vers l'amont. Par ailleurs, il semblerait que les anciennes données mentionnent la présence d'écrevisses dans le cours de la Mare dans les années 1990 au lieu dit « la Goutte » (Enquête riverain, CSP 2003) soit à quelques centaines de mètres de la confluence du Chantereine. D'autre part, en 2013, une pêche électrique (FDPPMA 42) réalisée à Bissieux donne une densité d'APP plutôt faible (APP : 818 ind/ha et 8kg/ha).



Carte 28 Linéaire colonisé par les APP sur le ruisseau du Chantereine

En termes de menaces éventuelles pour le site, il est noté la présence d'une stabulation sur le lieu dit d'Urzenge qui pour le moment n'a pas d'impact visible sur le milieu aquatique. Parallèlement, les

écrevisses de Californie sont présentes sur le cours de la Mare en aval de Saint Jean Soleymieux (soit 4000 m de la confluence du Chantereine) et à terme elles pourraient franchir naturellement ou par l'aide d'introduction sauvage les quelques seuils et présenteraient alors une réelle menace pour les populations autochtones.

4.3.2 Ruisseau de Laval :

Localisation et descriptif du site :

Le ruisseau de Laval prend ses sources à 1100 m d'altitude sur la commune de Marols et s'écoule sur un linéaire 8 kilomètres avant de confluer dans le ruisseau des Valinches en limite de la commune de Chênereilles. Il s'agit d'un cours d'eau ayant une pente forte de 75‰ avec des faciès de type gorge (cascade baignoire passage sur roche mère). Son bassin versant est principalement occupé de parcelles boisées et de prairies agricoles extensives avec quelques systèmes culturaux. Le seul impact qui est constaté concerne le piétinement bovin des berges, notamment sur le tronçon entre la Goutte et Pérevent. Le secteur étudié en 2013 est localisé en aval de la RD5 reliant Marols à Luriecq, sa largeur moyenne est d'environ 2,5 m pour l'aval et 1,5 m pour l'amont. Il possède 1 seul affluent situé en rive gauche et s'écoulant du lieu dit « Azols ».

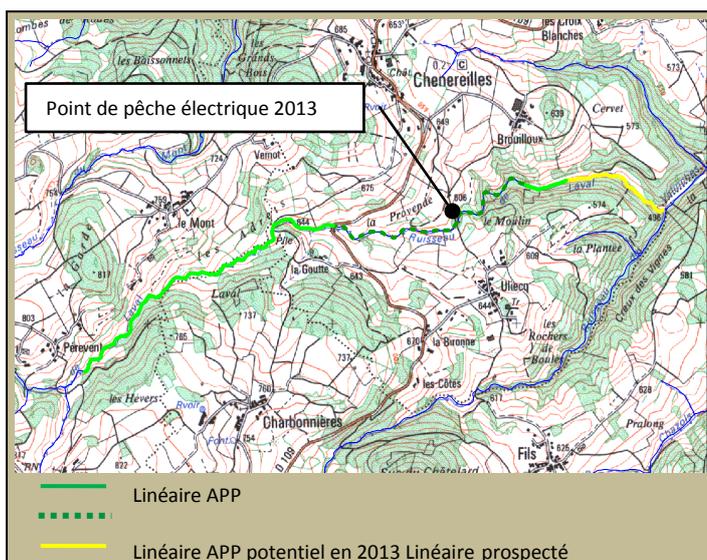
Historique du site :

Ce site avait été mis en évidence en septembre 1995 par Yvan Falatas (garde CSP). Lors d'une pêche électrique réalisée le 01/07/2004 par la brigade CSP, une population forte avait été mise en évidence (18000 ind/ha et 78 kg/ha). Une prospection nocturne complète de la brigade CSP sur ce ruisseau sur 4000 ml au cours du mois de septembre 2004 avait permis de préciser les limites amont-aval. La population d'écrevisses à pieds blancs était située entre l'aval du hameau de Pérevent et la confluence avec le ruisseau de Valinches. Une densité forte, de l'ordre 100 ind. /100 ml, était notée lors de ces prospections, sauf dans le secteur de gorges à l'aval de Brouilloux où il existe de nombreux obstacles naturels infranchissables. Sur ce secteur à forte pente, la densité était plus faible sur un linéaire de 500 ml environ. Les individus capturés mesuraient entre 40 et 85 mm.

Prospection et résultats de 2013 :

Les prospections de 2013, ainsi que les pêches électriques confirment la présence des écrevisses sur presque tout le cours du Laval. Cependant, le linéaire sur l'aval semble moins étendu que lors des anciennes prospections qui faisaient état de la présence de ces crustacés jusqu'à sa confluence avec le Valinches. Ce recul est difficilement explicable car aucune pression n'est observée

sur le milieu. Par contre, la limite amont de la population a été arrêtée 250m plus en amont que la dernière donnée de 2004. Toutes les classes de tailles et des densités parfois très fortes, notamment entre les lieux dits Laval et Brouilloux, sont observées. Un tronçon du cours du Laval n'a pu être prospecté au cours de l'été 2013 (secteur en pointillés vert), mais une opération de pêche électrique, réalisée le 06 juin 2013 aux lieux dit « La Provende », fait état d'une population estimée à 2111 ind/ha et 14 kg/ha (faible densité). Au total le linéaire colonisé par les APP est de 3370m avec des densités variables.



Carte 29 : Localisation des APP sur le Laval.

4.3.3 La Cruzille:

Localisation et descriptif du site :

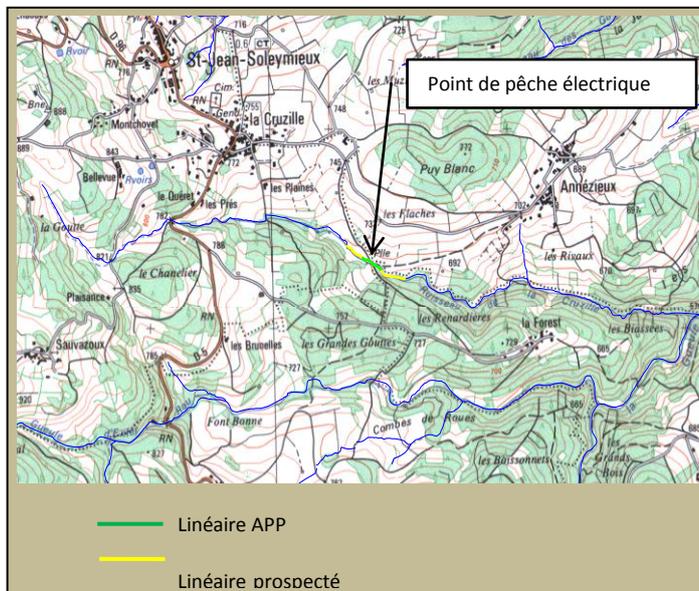
La Cruzille est un petit ruisseau, affluent de la Gueule d'Enfer, naissant au niveau du lieu dit du même nom sur la commune de Saint-Jean-Soleymieux. Il s'agit d'un cours d'eau de 1 à 2 m de large qui souffre particulièrement des étiages et ne présente aucune vie piscicole sur l'ensemble de son cours. Il est caractérisé par des habitats très peu profonds et une granulométrie fine (graviers et sables). On remarque également une incision du lit conséquente sur le secteur prospecté en 2013 « les Flaches ». Son bassin versant est plutôt marqué sur la rive gauche par la présence de zones agricoles (pâturages et céréales) et plutôt forestières sur la rive droite. Sur le secteur étudié en 2013 (les Flaches) la ripisylve est plutôt bien présente et apporte un ombrage non négligeable pour la Cruzille.

Historique du site :

Le site de la Cruzille n'avait jamais été recensé. Il avait été cependant parcouru de nuit dans son intégralité au cours de l'été 2006 par l'ONEMA dans de très bonnes conditions d'observations. Seule une truite fario avait comptabilisé en amont immédiat de la confluence avec la Gueule d'Enfer.

Prospection et résultats de 2013 :

Les écrevisses ont été localisées dans un premier temps au cours de la pose de sonde thermique en Mai 2013 (observation d'un individu de taille 60mm, FDPPMA42). Au cours de la nuit du 17 juillet 2013, le cours d'eau a été parcouru sur un tronçon de 400m réparti entre l'amont et en aval du pont des Flaches. Il s'est avéré la présence d'une très faible population : seulement 3 écrevisses ont pu être observées (très bonne conditions d'observation : débit faible et eau claire). Il y a donc une très forte probabilité que ces quelques individus aient été implantés par un particulier. De plus, le fait de trouver ces crustacés sur le seul point d'accès localisé en amont et en aval du pont des « Flaches » soutient l'hypothèse de l'introduction sauvage.



Carte 30 : Localisation des APP sur la Cruzille

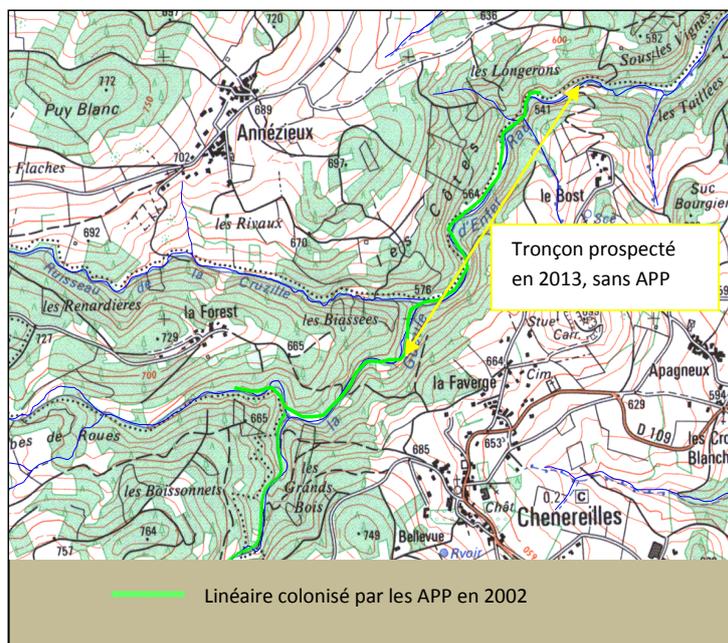
Par ailleurs, une opération de pêche électrique sur ce secteur (juin 2013), n'a pas permis la capture d'APP, démontrant ainsi la faible densité et le manque d'efficacité des pêches électriques sur les écrevisses. Il s'agit d'un site très fragile et dépendant totalement des conditions hydrologique et pourrait être impacté totalement en cas d'étiage sévère et fréquent.

4.3.4 Gueule d'Enfer :

Les premières données sont des prospections de nuit à la lampe à vue qui avaient été réalisées les 7 août et 10 septembre 2002 par les agents techniques de la brigade départementale du CSP (Kolodziejczyk, P.) sur un linéaire de 2800 m entre la confluence avec la Mare et 100 m à l'amont immédiat avec la confluence du ruisseau du Mont.

Ces données attestaient de la présence d'une très faible densité d'APP avec seulement 27 individus observés sur 1700 m. Il s'agissait probablement d'individus dévalants du ruisseau du Mont (qui lui abrite une forte densité d'écrevisses pieds blancs). On pouvait donc qualifier ces individus de la Gueule d'Enfer comme une population non fonctionnelle, la survie des APP était constatée mais pas forcément l'accomplissement du cycle biologique complet de l'espèce.

En 2013, la FDPPMA42 a réalisé la prospection d'un tronçon de 1900m mais dans de mauvaises conditions (lampes assez défectueuses, zones profondes difficiles à observer) : aucune APP n'a été contactée entre le Bost et la confluence avec la Cruzille. Ce secteur sera au programme des investigations de terrain en 2014 ainsi que le reste des secteurs faisant mention d'anciennes données.



Carte 31 : Localisation des données historique de 2002 sur la Gueule d'Enfer

4.3.5 Ruisseau du Mont :

Localisation et descriptif du site :

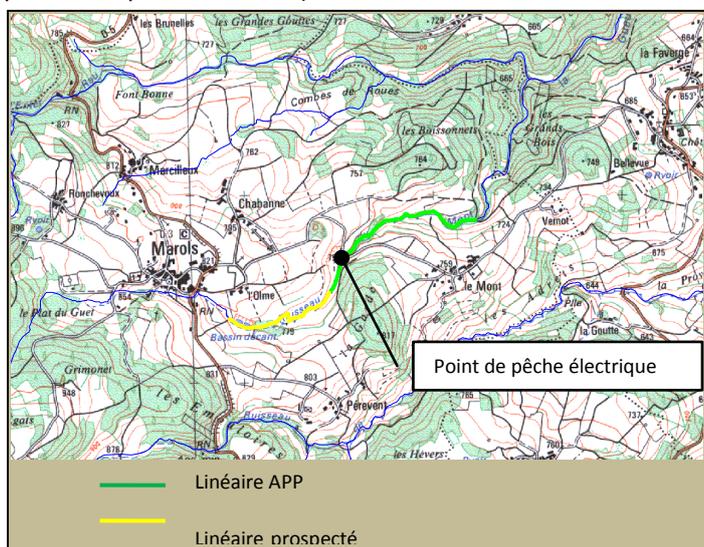
Le ruisseau prend ses sources en amont de Marols à près de 1000 m d'altitude et parcourt environ 5,5 kilomètres avant de confluer dans la Gueule d'Enfer. L'occupation de son bassin versant est partagée, à l'amont, avec des parcelles forestières et le bourg de Marols ; en aval, on observe des parcelles agricoles (céréales et pâturages) et forestières notamment dans les zones les plus pentues. Globalement, il s'agit d'un petit cours d'eau de 1 à 2m large avec des habitats variés et diversifiés. Le rejet des lagunages de Marols pose cependant un problème de qualité physico-chimique avec un colmatage des fonds, mais on note un piétinement léger par le bétail au niveau de « Le Mont », provoquant ainsi des zones de dépôt de matières fines (sables et limons). Sur l'ensemble du linéaire prospecté, le cours est bien ombragé et protégé par une ripisylve en bon état.

Historique du site :

Ce site a été mis initialement en évidence lors d'une prospection nocturne réalisée par la brigade du CSP Loire dans la nuit du 8 au 9 août 2001 sur un linéaire de 2800 m entre Marols et la confluence avec la rivière Gueule d'Enfer. A cette époque, la population était localisée entre le lieu dit l'Olme pour l'amont jusqu'à sa confluence avec la Gueule d'Enfer (linéaire total de 2100m) ; cette population alimentait même la Gueule d'Enfer sur près de 2000m. La population d'écrevisses à pieds blancs apparaissait assez bien répartie sur le linéaire, même si l'on notait les plus fortes densités sur les 300 m en amont immédiat de la confluence avec la Gueule d'Enfer (cf. rapport de l'agent CSP P. Kolodziejczyk, 2001).

Prospection et résultats de 2013 :

Le ruisseau du Mont a été parcouru au cours de la nuit du 17 juillet 2013 sur un linéaire de 1750m en amont du lieu dit Vernot (par la FDPMA42). Une forte densité est identifiée sur la zone aval (lieu dit : Les Vernots) et une faible à très faible densité en amont du pont du bois de la Garde. D'autre part, une pêche électrique d'inventaire a été réalisée au courant juin 2013 au pont du Bois de la Garde (estimation APP : 580 ind/ha et 10kg/ha : densité très faible).



Cela est principalement lié au rejet des lagunages de la commune de Marols altérant chimiquement le 1^{er} kilomètre (colmatage algal important en période d'étiage). Le secteur aval du cours d'eau n'a pu être inventorié en raison de condition hydrologique non favorable fin juillet début août 2013 (orages important = eaux turbides).

Carte 32 : Localisation des APP sur le Mont

Il est par conséquent prévu en 2014 de délimiter cette population sur sa partie aval. Il est donc estimé au minimum un linéaire de 1060m colonisés par les APP.

4.3.6 Ruisseau des Valinches :

Localisation et descriptif du site :

Le ruisseau de Valinches est un petit cours d'eau de 2 à 3 m de large, affluent rive droite de la Mare, confluent au niveau de Vérines en amont du Pont du Diable. Il prend ses sources au lieu dit du même nom à 900m d'altitude. Long de 8,5km, il reçoit un affluent rive gauche riche en écrevisses et truite fario (Le Laval), puis le ruisseau et de Chazols et des Cros. La partie amont du ruisseau de Valinches est moins pentue (53‰) contrairement à la zone de gorge au niveau de Charbonnières où la pente s'accroît nettement (77‰ en moyenne) jusqu'à sa confluence avec le Laval. Il est caractérisé sur l'amont par un habitat assez dégradé (fond uniforme de marne ou argile et incision du lit important sur nombreux secteurs). La partie aval est plus préservée et offre de nombreuses successions de cascades et fosses avec des habitats diversifiés au niveau piscicole et astacicole (essentiellement des blocs). Par ailleurs, ce tronçon présente toujours les traces du passage de la tempête de 1999 avec de nombreux chablis en travers du lit du ruisseau. En termes d'occupation des sols, le cours amont est marqué par un secteur agricole, tandis que la partie intermédiaire est essentiellement boisée en raison d'un relief plus encaissé.

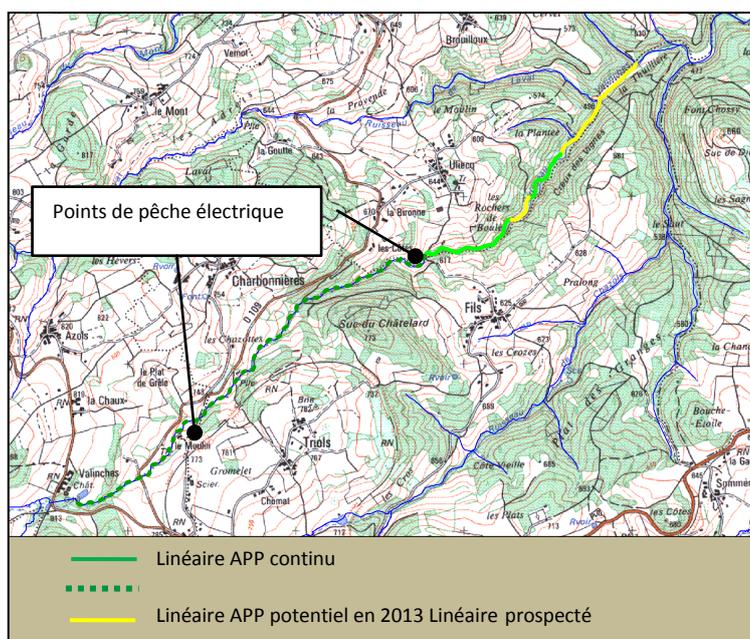
Historique du site :

Ce site a été mis en évidence en septembre 1995 par Yvan Falatas (garde CSP). Une pêche électrique réalisée le 01/07/2004 avait permis de confirmer près de 9 ans après la présence de l'espèce. Des prospections avaient été réalisées de nuit par le CSP (P. Kolodziejczyk, cf. rapport du 08/10/04) les 17 et 30/09/2004 sur un linéaire de 6500 ml : 3300 ml étaient colonisés divisés en deux populations distantes de 1300m. La 1^{ère} localisée en amont du passage busé de Fils jusqu'au château de Valinches (2500m) et la seconde située entre la confluence du Chazols et du Laval (800m).

Prospection et résultats de 2013 :

Une seule prospection nocturne et 2 opérations de pêche électrique ont pu être réalisées sur le ruisseau de Valinches. La première démontre la présence des APP sur un secteur où elles n'avaient pas été inventoriées en 2004. Il s'agit du secteur entre la confluence du Laval et le chemin reliant Uliecq à Fils. Il s'agit d'un tronçon parcouru en 2004 où il avait été émis l'hypothèse d'un assèchement au cours de l'été 2003. Les deux points de pêche

mettent en évidence aussi la présence, mais précise la densité des APP (Uliecq : 3571 ind/ha et 26kg/ha = densité faible ; Plat de Grêle : 556 ind/ha et 5kg/ha = densité très faible). Un long linéaire n'a pu être parcouru suite aux conditions hydrologique du mois d'août, mais la présence des APP est certaine (pointillé vert sur 2900m). Le linéaire colonisé est long mais la population ne semble pas continue, en effet, une trouée d'environ 200 m est constatée vers « les Rochers de Boules ».



Carte 33 : Localisation des APP sur le Valinches

APP sur le ruisseau de Valinches est estimé à environ 3900m caractérisant ainsi l'un des plus longs sites du département.

Au total le linéaire colonisé par les

4.3.7 La Curaize :

Localisation et descriptif du site :

La Curaize est un affluent rive gauche de la Mare, long de 24 kilomètres prenant ces sources à proximité du col de la Croix de l'Homme Mort (1100m). En termes d'habitats, il s'agit d'un cours d'eau relativement sableux sur l'ensemble de son cours avec des étiages très marqués à son entrée en plaine (Saint-George-Haute-Ville). Pour le secteur à écrevisses à pattes banches (amont bourg de Margerie-Chantagret), l'habitat est plutôt marqué majoritairement par une granulométrie fine allant du sable aux sédiments moyennes tailles (5 à 25cm). On notera, par ailleurs, une présence non négligeable de bois morts dans la rivière, éléments très appréciés des écrevisses.

Pour ce qui est des perturbations, le cours d'eau n'a pu être parcouru que sur une partie du linéaire concerné par les écrevisses. Nous avons noté la présence de 3 passerelles, positionnées sur le cours d'eau (lieu dit « la Valette »), dont la structure en bois avait visiblement été traitée avec un enduit très odorant. Il se peut que le produit utilisé soit dangereux et en cas de lessivage cela pourrait engendrer un éventuel dommage piscicole et astacicole. D'autre part, de nombreux chemins et sentiers longent et traversent le cours d'eau et sont vecteurs de sable aux moindres pluies. Pour autant, ce sous bassin versant de la Mare est globalement très préservé : peu de pression anthropique quelle soit agricole ou domestique.

Historique du site :

Ce site est connu de longue date et plus officiellement, d'après les instances piscicoles, depuis l'été 1992 lors de contrôles de pêcheurs aux écrevisses par la brigade du CSP. Depuis 1996, une pêche électrique est réalisée au lieu dit le Garet de la Côte dans le cadre du RHP (réseau Hydrobiologique et Piscicole - *station 21*) par le service départemental et la Délégation Régionale de l'ONEMA. L'espèce a toujours été capturée. Les sécheresses exceptionnelles de 2003 et 2005 n'ont apparemment pas altéré la population. La dernière donnée de prospection nocturne, quant à elle, date 2007 (ONEMA) avec 3400 ml colonisés par les APP entre les lieux-dits « La Marraire » et « Rochebise ». Les résultats des pêches montrent quand même une population globalement faible à très faible depuis 2004 au Garet de la Côte, en désaccord avec les observations des prospections nocturnes qui affichent plutôt une bonne densité. On notera deux années avec de fortes densités estimées (1999 et 2000) (cf. Figure 35). Encore une fois, la pêche électrique semble être d'une efficacité contestable sur les astacidés.

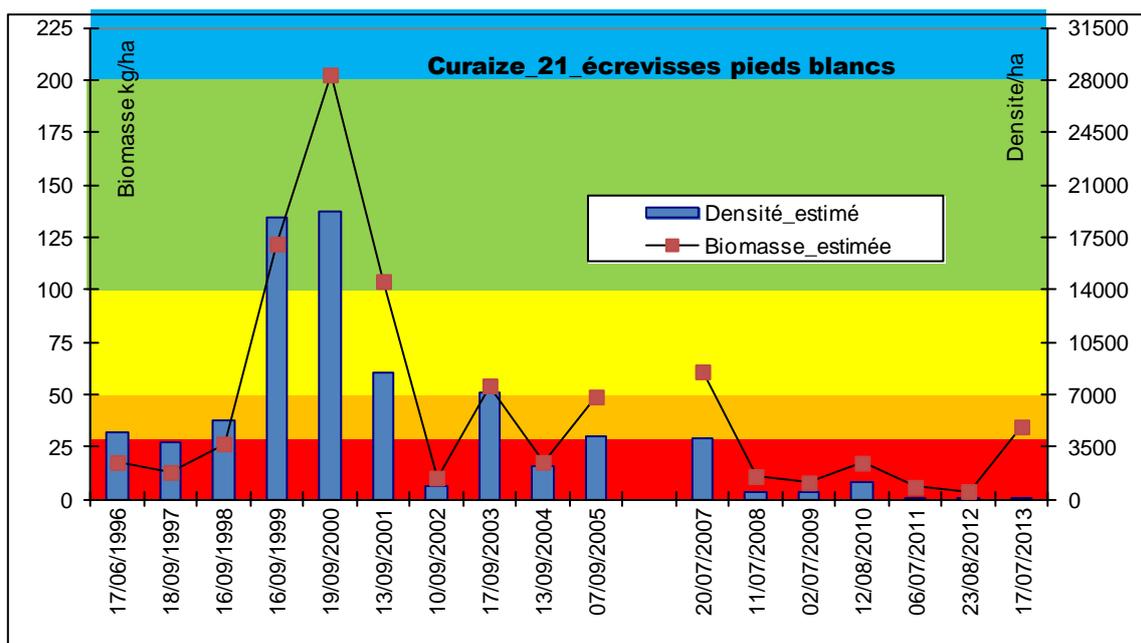
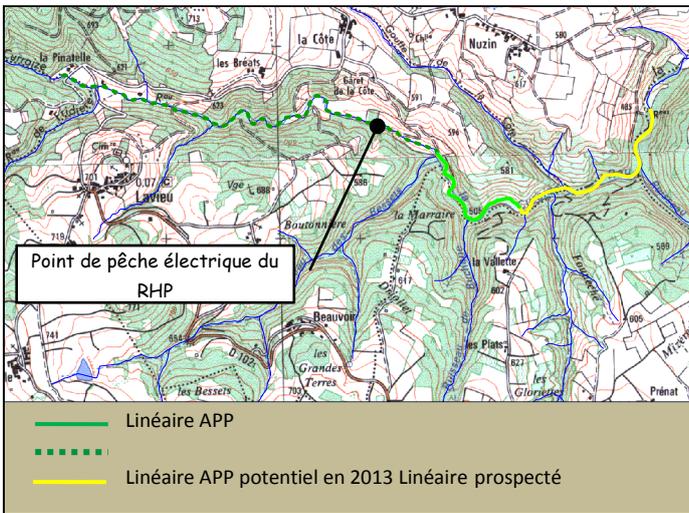


Figure 35 : Evolution des densités et biomasses en écrevisses pieds blancs sur la station du Garet de la Côte sur la Curaize entre 1996 et 2013 (CSP ONEMA, RHP ; et classes de densités numériques)

Prospection et résultats de 2013 sur la Curaize et le ru de Fridière :

Une prospection a eu lieu lors de la nuit du 24 juillet 2013 entre les ruines de Montbracoux et le Garet de la Cote sur la **Curaize**. La limite aval de la population a pu être déterminée, elle se situerait au niveau du lieu dit la Valette. Sur le linéaire parcouru en 2013, on constate qu'il s'agit d'une belle

population, bien structurée. En effet, les différentes classes d'âge sont représentées. La densité devient importante sur la fin de la prospection (Marraire, le Garet de la cote)(carte 34), de plus lors de la même nuit, un point de sondage, a été réalisé au pont de la Pinatelle et confirme la présence des crustacés à ce niveau en densité importante (>50 individus/100ml). Ces observations sont plutôt rassurantes en comparaison de l'image de la population donnée par les résultats de pêches électriques.

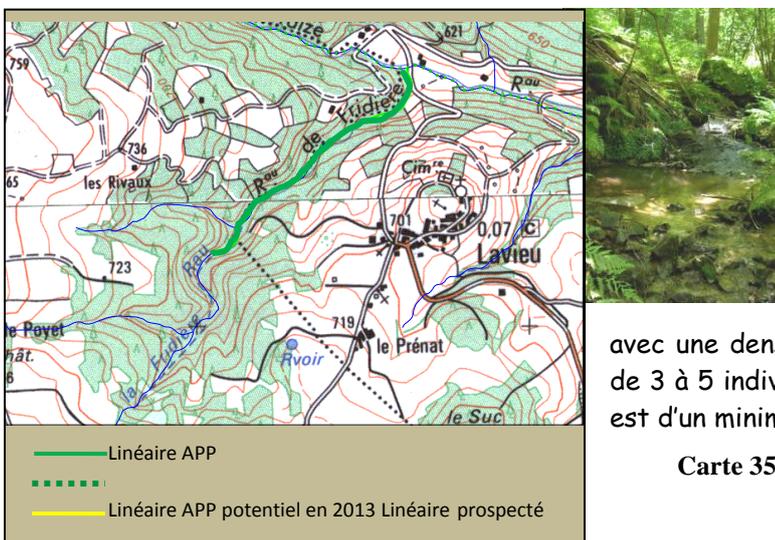


Carte 34 : Résultat de la prospection sur la

Curaize

Enfin, la limite amont de cette population n'a pu être établie au cours de l'année 2013 et reste à définir au cours de la campagne 2014. La limite aval de cette population ne semble pas avoir d'explication particulière (rejet, perturbation...). Le linéaire colonisé est considéré au minimum comme mesurant 2900 mètres.

Le **ruisseau de Fridière** est un petit ruisseau d'un mètre de large prenant ces sources sur la commune de Chazelles-sur-Lavieu à près de 800m d'altitude. Il court sur environ 2 kilomètres et est alimenté en majeure partie par la branche s'écoulant du lieu dit Poyet. Il conflue dans la Curaize, après 200m de dénivellé, au niveau du pont de la Pinatelle. Son habitat est très rectiligne sur ces 100m terminaux en raison d'un recalibrage ancien le long de la route de Lavieu. Plus en amont, les faciès sont plus diversifiés et l'on retrouve des hauteurs d'eau plus importante, avec même de belles fosses, abritant truite fario et écrevisse de toutes tailles. L'occupation des parcelles rivulaires est composée principalement de friches et de forêts. On notera, une activité agricole sur les hauteurs de son bassin versant, constituée principalement de pâturages et de culture céréalières. En terme de perturbation morphologique ou chimique, rien de majeur n'a été recensé sur le cours parcouru, hormis sur sa partie terminale.



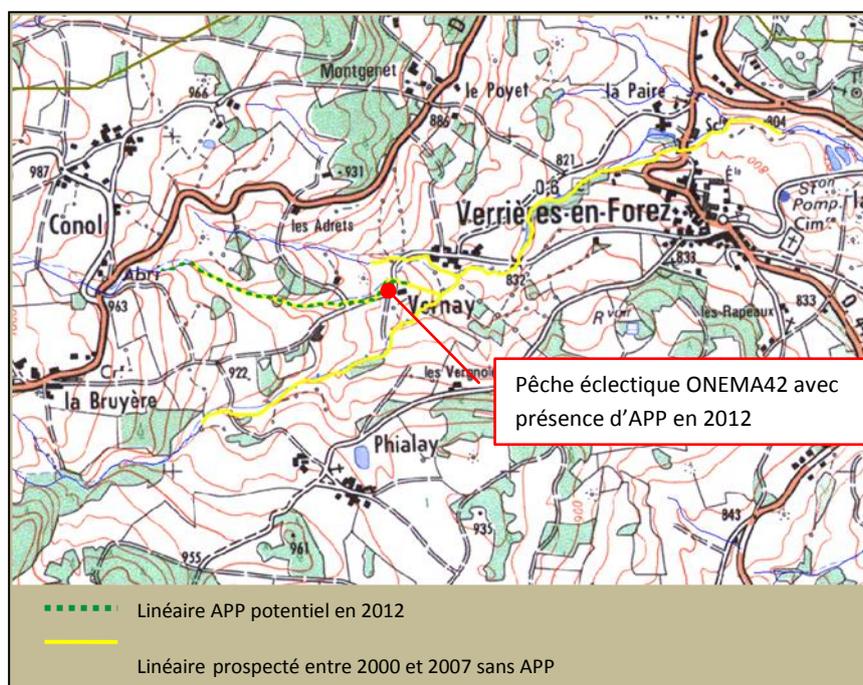
Au cours de la prospection du 24 juillet 2013 sur la Curaize, Quelques écrevisses ont été recensées sur le tronçon aval plutôt pauvre en habitat. En amont, la prospection était difficile en raison d'une très forte végétation et de l'encaissement du ruisseau, cependant, la présence des écrevisses à pattes blanches était plus régulière avec une densité qualifiée de moyenne et l'observation de 3 à 5 individus par fosse. Le linéaire colonisé estimé est d'un minimum de 900 mètres.

Carte 35 : Localisation des APP sur le Fridière et photographie (FDPPMA42)

4.3.8 Vidrèsonne :

La **Vidrèsonne** était connue dans les années 1985-1990 pour abriter une très population d'APP permettant la pêche de celles-ci (**M. Massa, Garde pêche CSP, 1988**). Depuis, la dernière donnée de présence des écrevisses pieds blanc remonte à 1995 (prospection de nuit pour la première fois : **Brigade CSP, 1995**). Un linéaire colonisé de près de 900m avait été mis en évidence. Une nouvelle prospection en 2004 (**CSP42**) sur le même secteur (amont Verrières-en-Forez jusqu'au pont du lieu dit « Vernay ») démontrait l'absence d'écrevisse. En 2013, le cours de la Vidrèsonne n'a pu être parcouru, seule une station d'inventaire par pêche à l'électricité a été réalisée et elle n'a pas démontré la présence d'écrevisse.

Par contre, son affluent, le **ru de Conol**, situé en rive gauche en amont du hameau du Vernay a été inventorié le 05/09/2012 par le SD- ONEMA42 (densité moyenne avec une estimation à 11949 ind/ha et 57kg/ha). Ce ruisseau avait été parcouru de nuit dans sa totalité entre 2006 et 2007 (SD ONEMA 42) et pourtant ces prospections n'avaient pas révélé la présence de l'espèce. Les densités étaient surement trop faibles suite aux impacts des sécheresses et assècs partiels de 2003 et de 2005. La Vidrèsonne et le ruisseau de Conol devront être inclus aux prospections écrevisses de 2014.



Carte 36 : Localisation du site à APP du Conol et du haut bassin de la Vidrèsonne.

5 Sites à écrevisses de Californie (*Pacifastacus leniusculus*) du bassin versant de Bonson et de la Mare :

Les écrevisses de Californie, sur le bassin de la Mare et du Bonson, sont localisées sur les secteurs aval des cours principaux (Mare, Bonson et Curaize).

5.1 Bonson

Sur le cours du Bonson, les écrevisses sont présentes sur sa partie aval (Frécon vieux, 1^{ère} donnée de 2008). Actuellement, elles colonisent environ 22 kilomètres, localisés entre Savignecq (amont confluence Bonsonnet) et sa confluence dans la Loire. Leur limite amont semble s'étendre au vu des anciennes données. Leur venue sur les secteurs amont n'est pas naturelle. En effet, le Bonson présente des infranchissables naturels et artificiels ne permettant pas la circulation piscicole et astacicole. Elles font l'objet d'implantation sauvage et formellement interdite par des pêcheurs peu scrupuleux et/ou ignorants de la réglementation et des dangers sur les populations natives d'écrevisses.

5.2 Mare

La Mare présente un linéaire colonisé par les PFL de 32 kilomètres, qui s'étend de Saint-Jean-Soleymieux jusqu'à sa confluence avec la Loire. La densité y est parfois très importante et présente un intérêt halieutique marquée. La limite amont n'est pas localisée précisément, mais il est fort probable qu'un ouvrage hydraulique (seuil) marque cette dernière. Il serait intéressant de connaître la limite exacte, étant donnée la présence du site à écrevisses pieds blancs du Chantereine quelques kilomètres en amont. La première donnée d'écrevisse de Californie date de 2002 (Pêche aux appâts, brigade CSP42), elle était localisée sur Boisset-les-Montrond. Plus en amont, son arrivée a été un peu plus tardive (entre 2003 et 2008 pour la station du pont du Molley). Cependant elle ne semble pas remonter dans les affluents (Valinches, Gueule d'Enfer) ce qui prouve bien que la plupart des colonisations de cette espèce est anthropique.

5.3 Curaize

La Curaize semble être colonisée uniquement sur ces 6 kilomètres en plaine, mais cela reste à confirmer. La présence de ces crustacés sur ce cours est essentiellement liée à la présence du canal du Forez. En effet, ce dernier possède un exutoire sur la Curaize, assez important et aval de la RD8 (dégrilleur de la Curaize au lieu dit Ferland). Cependant, des pêches électriques annuelles réalisées en aval de Précieux (radier les Jaquets) ne montrent pas une explosion de la population. En effet, les densités paraissent faibles, malgré un habitat favorable avec bon nombre de bois morts et des faciès préférentiels et une thermie adéquate.

5.4 Canal du Forez

Il est aussi juste de rappeler que les écrevisses Américaines et Californiennes sont présentes sur l'ensemble du canal du Forez. Leurs densités restent cependant très limitées, mais elles profitent de ce corridor pour coloniser les cours aval des cours d'eau que bon nombre de déversoirs du canal coupe. Il est donc fort probable que ces espèces exogènes colonisent à terme les petits ruisseaux de plaine (le Malbief, l'Ozon, la Goutte, le Merderet, le Montferrand). Pour le moment, seule une donnée de capture de PFL, en pêche électrique, sur le cours de la Fumouse (2013) est recensée (lieu dit : Gison, bureau d'étude Aquabio). Elles n'avaient pas été comptabilisées en 2010 (Aquabio). Pour les autres ruisseaux, nous n'avons pas de donnée de présence de ces écrevisses exogènes.

5.5 Synthèse des répartitions des écrevisses invasives et autochtones sur le secteur d'étude :

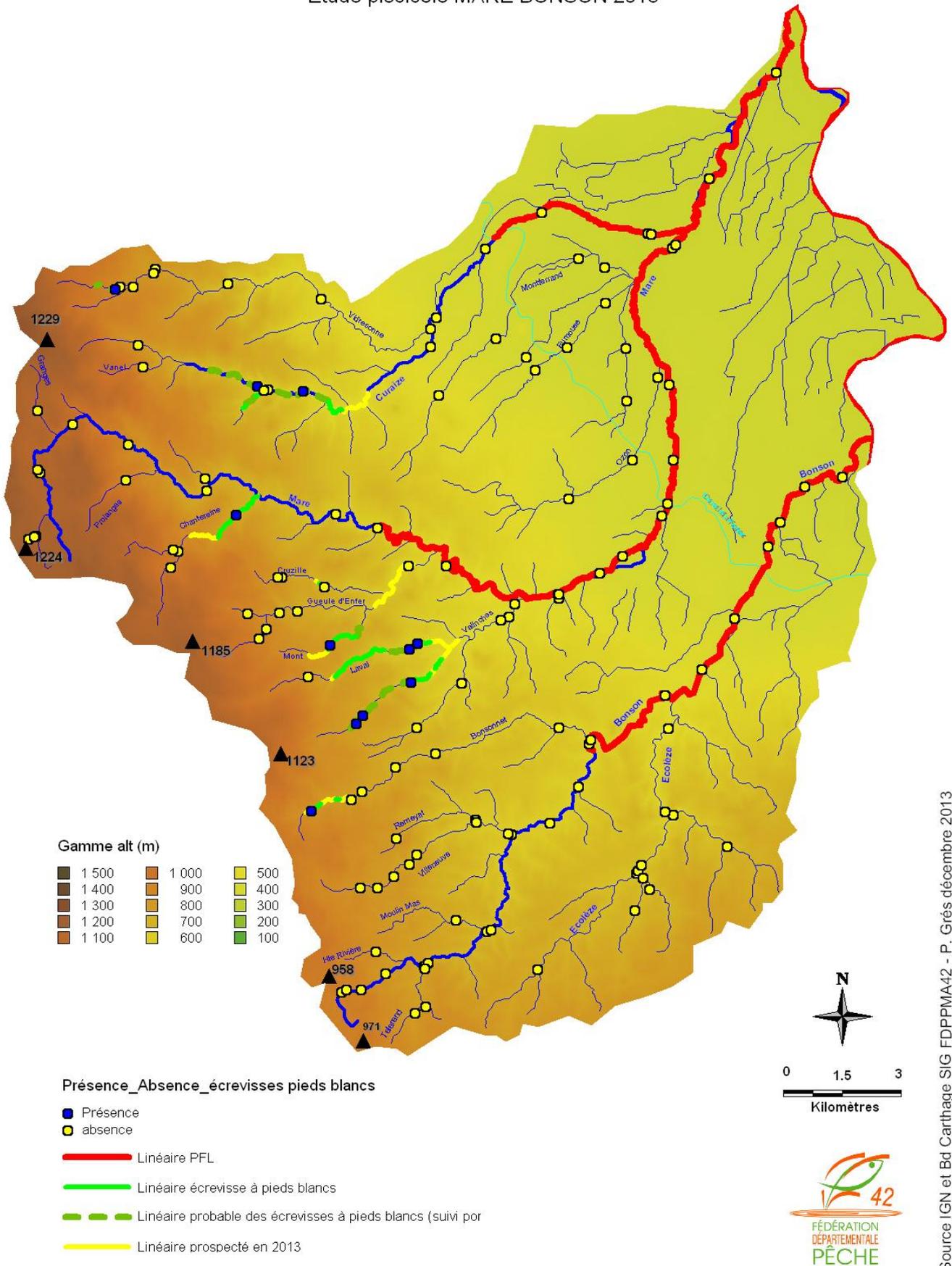
Actuellement, le bassin versant possède les trois espèces précédemment décrites (cf. Carte 37).

Historiquement, seule l'**écrevisse à pieds blancs** était présente sur le bassin versant. Nous disposons de peu d'informations sur les données anciennes. Les écrevisses à pieds blancs sont désormais confinées aux têtes de bassins versants sur de petits ruisseaux encore préservés. Des menaces pèsent sur leur survie (pollution, piétinement bovins). Leur suivi et leur protection sont très importants et des actions spécifiques de gestion doivent être appliquées (mise en défens des berges, lutte contre le piétinement bovins, amélioration de l'assainissement....).

Pour ce qui concerne les **écrevisses « signal »**, leur présence est récente (10 ans maximum). Cette espèce pose un problème majeur sanitaire pour les sites où survivent des écrevisses à pieds blancs.

L'**écrevisse américaine** est présente dans les plans d'eau. Elle est souvent issue de repeuplement car mélangée avec des poissons d'étangs provenant de pisciculture. Moins apte à résister aux conditions lotiques des ruisseaux de tête de bassin, elle semblerait poser moins de risque pour les populations d'écrevisses natives.

Etude piscicole MARE BONSON 2013



Carte 37 : Répartition des écrevisses invasives et autochtones sur les bassins Mare - Bonson.

Source IGN et Bd Carthage SIG FDPMA42 - P. Grés décembre 2013



Références utilisées :

- ABDOLI, A.** (2005). Rôle de la température dans la variabilité des traits d'histoire de vie : le cas du chabot (*Cottus gobio* L.) à l'échelle d'un réseau hydrographique (Bez, France). **Rapport de thèse**, 120 pages.
- AFNOR NF T90-344** (2004). Qualité de l'Eau. Détermination de l'indice poisson rivière (IPR).
- AQUASCOP** (1997). Réseau départemental de suivi de la qualité des eaux des rivières « Synthèse des qualités physico-chimiques et hydrobiologiques de cours d'eau du département de la Loire de 1990 à 1996 ». **FDPPMA42, Conseil Général de la Loire**, mars 1997, 20 p. + annexes.
- ASCONIT** (2009). Identification des impacts de l'application de l'article L214-18 du code de l'environnement concernant l'augmentation au 01/01/2014 des débits réservés à l'aval des ouvrages d'alimentation en eau potable du département de la Loire (février 2009). DDAF de la Loire, **Rapport final**, version provisoire, 141 pages.
- BARAN, P.** (1995). Analyse de la variabilité des abondances de truites communes (*Salmo trutta* L.) dans les Pyrénées centrales françaises. Influence des échelles d'hétérogénéité de l'habitat. **Thèse de l'INP Toulouse**, Doc. Sciences Agronomiques, n° 1010, 25 avril 1995, 147 pages.
- BARAN P., DELACOSTE, M., LASCAUX, J.M. & BELAUD, A.** (1993). Relations entre les caractéristiques de l'habitat et les populations de truites communes (*Salmo trutta* L.) de la vallée de la Neste d'Aure. **Bull. Fr. Pêche Piscic.**, 331, : p. 321-340.
- BARAN P., DELACOSTE, M., LASCAUX, J.M. & LAGARRIGUE, T.** (1999). Étude de l'habitat de la truite commune (*Salmo trutta*, L.) dans quatre cours d'eau à haute valeur patrimoniale de la Loire. Janvier 1999. **ENSAT/FDPPMA42, FEOGA, Agence de l'eau Loire Bretagne, CSP, Conseil Général de la Loire**. 69 pages + annexes.
- BEILLARD, J. et al.** 2008 : Guide pratique de mis en œuvre des opérations de pêche à l'électricité dans le cadre des réseaux de suivi des peuplements de poissons. **ONEMA**, mai 2008, 27p
- BELLIARD, J. et Roset., ROSET, N.** (2006). L'indice poisson rivière (IPR) : Notice de présentation et d'utilisation, **CSP, Ed.**, avril 2006, 20 pages.
- BINNS, N.A.** (1982). Habitat Quality Index: procedure manual. **Wyoming Game Fish Department**. 209 pages.
- BINNS, N.A. & E., EISERMAN, F.M.** (1979). Quantification of fluvial trout habitat in Wyoming. **Trans. Am. Fish. Soc.**, 108 (3): p. 215-228.
- BISHAI, H.M.** (1960). Upper lethal temperatures for larval salmonids. **J. Cons.**, 25, p. 129-133.
- BRIGADE CSP** (1997). Inventaire partiel des sites à écrevisses "pieds blancs" et "californiennes" (*Austropotamobius pallipes* et *Pacifastacus leniusculus*). 1989 à 1997. **Rapport Brigade CSP Loire**. Décembre 1997.
- CAISSIE** (2006). The thermal regime of rivers: a review. **Freshwater Biology**. 51, p. 1389--1406.
- CARLE, F. L. & STRUB, M. R.** (1978). A new method for estimating population size from removal data. **Biometrics** Vol. 34: 621-630
- CASSELMAN, J.M.** (1978). Effects of environmental factors on growth, survival and exploitation of northern pike. **Spec. Publ. Am. Fish. Soc.**, 11, : p. 114-128.
- CESAME** (2013a) Étude pour une gestion équilibrée de la ressource par rapport aux usages Étude préalable au Contrat de Rivière Mare, Bonson et petits affluents PHASE 1 et 2 État des lieux et diagnostic juillet 2013, **CESAME - 1587 AB/DL/JT/ABo** juillet 2013 269 p.
- CESAME** (2013b) Étude éco-géomorphologique Étude préalable au Contrat de Rivière Mare, Bonson et petits affluents PHASE 1 - Rapport « État des lieux et diagnostic » - **CESAME : 1588/TD/ABo/JT 17/05/13 - 139 p**
- CHEVRE, N.** (2007). Micropolluants présents dans les eaux. Université de Lausanne. **N Ch/13.06.07**, présentation ppt.

- CONSEIL GENERAL de la Loire, FDPPMA42 (2013).** Réseau départemental de suivi de la qualité des rivières de la Loire. Bilan de l'année 2012 (et évolutions depuis 2002) - **Rapport FDPPMA42/Conseil Général de la Loire**, Agence de l'eau Loire Bretagne, Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse, Conseil Régional Rhône Alpes. Juillet 2012. 175 pages + annexes.
- DEGIORGI, F., BAUDOT, J., GAJOT, C., RAYMOND, JC., SANDELION, V. (1998).** Les écrevisses à pieds blancs (*Austropotamobius pallipes*) de la Teyssonne (Loire). Recherches des causes de régression. **Rapport CSP DR5**, n° 6-69, 16p.
- DEGIORGI, F. et Raymond., RAYMOND, JC. (2000).** Utilisation de l'ichtyofaune pour la détermination de la qualité globale des écosystèmes d'eau courante. **Guide technique CSP DR** de Lyon, Agence de l'Eau RMC, septembre 2000, 196 pages + annexes.
- DEGIORGI F., MORILLAS N. et GRANDMOTTET J. P. (2002).** Méthode standard d'analyse de la qualité de l'habitat aquatique à l'échelle de la station : l'IAM CSP 1994-TELEOS 2000-TELEOS 2002. Synthèse, 7p.
- DELACOSTE, M. BARAN, P. DAUBA, F., BELAUD, A. (1993).** Étude du macrohabitat de la reproduction de la truite commune (*Salmo trutta*, L.) dans une rivière Pyrénéenne, la Neste du Louron. Évaluation du potentiel d'habitat physique de reproduction. **Bull. Fr. Pêche Pisc.**, 331, 341-356.
- DELACOSTE, M (1995).** Analyse de la variabilité spatiale de la reproduction de la truite commune (*Salmo trutta*, L.) Étude à l'échelle du micro et du macrohabitat dans 6 rivières des Pyrénées Centrales. **Thèse INPT, Sci. Agro.**, n° 1009, 133 p.
- DEMARS, J.J. (1999).** Dénombrement des frayères de truites communes dans quelques cours d'eau d'Auvergne. **Délégation Régionale du CSP**, Clermont Ferrand, 1999.
- DE LURY, D.B. (1951).** On the planning of experiments for the estimation of fish populations. **J. Fish. Res. Bd. Can.**, 18 (4) : p. 281-307.
- DURELET (2007).** Exemples d'actions pour limiter l'impact des étangs sur les ruisseaux. Acte des journées techniques nationales "Gestion des ruisseaux de têtes de bassin et des zones humides associées". 55 pages.
- ECO-HYDROSPERE (2001).** Impacts des plans d'eau sur les écosystèmes rivières. **Rapport de synthèse** pour la DIREN Champagne-Ardenne, en collaboration avec les Missions Inter Services de l'Eau (MISE) des 4 départements et avec les Agences de l'Eau., 128 pages.
- EDSALL, R.A. and ROTTIERS, D.V., (1976).** Temperature tolerance of young of the year lake whitefish, *Coregonus clupeaformis*. **J. Fish. Res. Bd Can.**, 33, 177-180.
- ELLIOT, J.M. (1981).** Some aspect of thermal stress on freshwater teleost. In "**Stress and Fish**", Ed A.D. Pickering, Academic Press London.
- ELLIOT, J.M. (1982).** The effects of temperature and ration size on the growth and energetics of salmonids in captivity. **Comp. Biochem. Physiol.**, Vol. 73b p. 81-91.
- ELLIOT, J.M. (1995).** A new improved growth model for brown trout, *Salmo trutta*. **Functional Ecology**, 9, p. 290-298.
- ELLIOT, J.M. and Hurley., HURLEY, M.A. (1998).** A new functional model for estimating the maximum amount of invertebrate food consumed per day by brown trout, *Salmo trutta*. **Freshwater Biology**, 39, p. 339-349.
- ENSAT (1995).** Étude des frayères de truites communes (*Salmo trutta*, L.) et de l'habitat disponible pour la reproduction dans l'Aude. Convention ENSAT - EDF n° **WO 80090**. Sept 95. 55p + annexes.
- FAURE et GRES 2008 :** Etude piscicole et astacicole préalable au contrat de rivière Rhins Rhodon et Trambouzan , octobre 2008 ; rapport FDPPMA69 et 42, p.
- GIEC (2007):** Bilan 2007 des changements climatiques. Contribution des Groupes de travail I, II et III au quatrième **Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat**. Équipe de rédaction principale, Pachauri, R.K. et Reisinger, A. GIEC, Genève, Suisse., 103 pages.

- GOZLAN, R.E., TOURENQ, J.N.** (1997). La Sofie : une espèce en danger. Revue de l'Agence de l'Eau. N°71 : p. 7-10.
- GRES, P.** (2000a). Suivi des frayères à truites sur le Lignon du Forez (département de la Loire) dans les tronçons court-circuités de Rory et St Martin. Automne 1999 - Convention 994 BCCO EDF/FDAAPPMA Loire - Rapport n° 2000/01 - Février 2000 - 33 p. + annexes.
- GRES, P.** (2000b). - Suivis thermiques en rivières : l'Aix, le Botoret, la Mare - Bonson, le Gand et la Valencize - été 1999 - **Rapport FPPMA42 n° PG 03/2000**, avril 2000. 30 pages + 20 pages d'annexes.
- GRES, P.** (2002). Bilan des suivis thermique et de la qualité hydrobiologique de l'Aix à Saint Germain Laval / étés 1999 - 2000 - 2001. **Rapport FPPMA42 n° PG 04/2002**, Janvier 2002. 14 pages + annexes.
- GRES, P., BROCHARD, P., DESCHAMPS, E., FALATAS, Y., KOLODZIEJCZYK, P., MALRAT, D., PEROTTI, P., PERROT, J.M., PURAVET, S., SALAND, P., VALFORT, D.** (2004). Atlas des sites à écrevisses pieds blancs, californiennes, américaines, pattes rouges et pattes grêles dans le département de la Loire. Mise à jour janvier 2004. **Rapport FPPMA42 n° PG 01/2004**, 218 pages.
- GRES et FAURE 2010** : Etude piscicole et astacicole préalable au contrat de rivière Gier , octobre 2010 ; rapport FDPPMA42 et 69, p
- GRES et GACON (2013)**. Etude piscicole et astacicole intermédiaire au 2ème contrat de rivière Coise, mars 2013 ;rapport FDPPMA 42 et 69, 130 p
- GRES, P. et SCARAMUZZI M.** (2013) Etude piscicole et astacicole préalable au 1er contrat de rivière Renaison Teyssonne Oudan et Maltaverne, octobre 2013 ;rapport FDPPMA 42, 128 p
- HAURY, J., OMBREDANE, D. et Baglinière., BAGLINIERE, J.L.** (1991). L'habitat de la truite commune (*Salmo trutta*, L.) en eaux courantes. In Baglinière, Maise : **La truite : biologie et écologie**, 25-46, INRA Publ., Paris.
- HOKANSON, K.E.F., Mc CORMICK, J.H. and Jones., JONES, B.R.** (1973). Temperatures requirement for embryos and larvae of the northern pike, *Esox lucius*, (Linnaeus). **Trans. Am. Fish. Soc.**, 102, p. 89-100.
- HESTETLER** (2001)). Modelling of maximum daily water temperatures in a small stream using air temperatures. **Journal of Hydrology** 251, p. 14-28
- HTV (2013)** Etudes préalables au contrat de rivières Mare et Bonson LOT 2 Etude de gestion du risque d'inondation Rapport phase 1 Enquête de terrain et étude hydrologique. D458/04/12 - Réal. le 12/07/13 - Mod. le // - Ind 0.
- INTERREG III A (2006)** IDENTIFICATION, SAUVEGARDE ET REHABILITATION DE POPULATIONS DE TRUITES AUTOCHTONES DANS LA VALLEE D'AOSTE ET EN HAUTE-SAVOIE. **Rapport final 2006**, 284 p.
- JOBLING, M.** (1981). Temperature tolerance and the final preferendum - rapid methods for the assessment of optimum growth temperatures. **J. Fish. Biol.**, 19, p. 439-455.
- LEPIMPEC, P.,.** (2002). Guide pratique de l'agent préleveur chargé de la police des milieux aquatiques. Pollution des milieux aquatiques. **CEMAGREF Editions**, ISBN2/885362-554-0, 159 pages.
- MILLS, D.** (1971). Salmon and trout: a resource, its ecology, conservation and management. **New York, St. Martin's Press**, 351 pages.
- MOHSENI & STEFAN** (2005). Predicting river water temperatures using the equilibrium temperature concept with application on Miramichi River catchments (New Brunswick, Canada), **HYDROLOGICAL PROCESSES** 19, p. 2137-2159 (2005).
- NALDEO (2013)**
- PDPG42 (1998)**. Plan départemental de Protection du Milieu Aquatique et de Gestion des ressources piscicoles, **FLPPMA, CSP** - Pierre GRES, septembre 1998.
- POUILLY, M., VALENTIN, S., CAPRA, H., GINOT, V., et SOUCHON, Y.** (1995). Méthode des microhabitats: principes et protocoles d'application, **Bull, Fr, Pêche Piscic.**, 336, p. 41-54.,

- OBERDORFF, PONT, D., HUGUENY, B. et CHESSEL, D. (2001). A probabilistic model characterizing riverine fish communities of French rivers: a frame work for environmental assessment, **Freshwater Biology**, 46: p. 399-415.
- OBERDORFF, T., PONT, D., HUGUENY, B. et PORCHER, J.P. (2002). Development and validation of a fish-based index (FBI) for the assessment of "river health" in France (F), **Freshwater Biology**, 47: 1720 -1735.
- OBERDORFF, T., PONT, D., HUGUENY, B., BELLIARD, J., BERREBI dit THOMAS, R., et PORCHER, J.P. (2002). Adaptation et validation d'un indice poisson (FBI) pour l'évaluation de la qualité biologique des cours d'eau français, **Bull, Fr, Pêche Piscic**, n°365-366, 2002-2,3; 405-433,.
- OTTAWAY, E.M., Carling, P.A., Clarke, A., Reader, N.A. (1981). Observations on the structure of trout, *Salmo trutta*, redds. *J. Fish. Biol.*, 19, 135-145.
- PLASSERAUD, O., Lim, P., Belaud, A. (1990). Observations préliminaires sur le fonctionnement des zones de frayères de la truite commune (*Salmo trutta fario*) dans deux cours d'eau ariégeois (Le Salat et l'Alet). *Bull. Fr. Pêche Piscic.*, 318 (3), 72-81.
- PDPG (1998). Plan départemental de Protection du Milieu Aquatique et de Gestion des ressources piscicoles. FLPPMA, CSP - Pierre GRES septembre 1998.
- RICHARD A. (1998). Gestion piscicole intervention sur les populations de poissons, repeuplement des cours d'eau salmonicoles, coll **Mise au point CSP Ed.** 1998, 256p
- ROGERS, C. et Pont., PONT, D. (2005). Création d'une base de données thermiques devant servir au calcul de l'Indice Poisson Normalisé, **Université de Lyon I**, 36 pages.
- SCARAMUZZI, M. (2012). Actualisation de l'atlas des écrevisses dans le département de la Loire. Fiche des sites. **FDPPMA42**.
- SDVP42 (1990). Schéma départemental de vocation piscicole. **SEAS, FDPPMA42**.
- SILOGIC (1998). Système d'évaluation de la qualité des cours d'eau, rapport de présentation - version 1 - **Les études des Agences de l'Eau, n°64**, janvier 1999.
- VERNEAUX, J. (1973). Cours d'eau de Franche-Comté (massif du Jura), Recherches écologiques sur le réseau hydrographique du Doubs, Essai de biotypologie, **Thèse Ann., Sci, Univ, Besançon**, 3 (9) 260 pages.
- VERNEAUX, J. (1976a). Biotypologie de l'écosystème eaux courantes, La structure biotypologie, Note, **CR Acad., Sc., Paris**, t 283, série D1663, 5 pages.
- VERNEAUX, J. (1976b). Biotypologie de l'écosystème « eaux courantes », Les groupements socio-écologiques, Note, **CR Acad., Sc., Paris**, t 283, série D1791, 4 pages.
- VERNEAUX, J. (1981). Les poissons et la qualité des cours d'eau, **Ann., Sci, Univ, Besançon**, Biologie Animale, 4 (2): p. 33-41.
- WESCHE, T.A. (1980). The WRRRI trout cover rating method: development and application. **Water Resour. Ser.** 78. Laramie, WY : Water Resources Research Institute. 46 pages.

ANNEXES

ANNEXE 1 : Localisation et caractéristiques des sites d'inventaires piscicoles sur les bassins Mare et Bonson en 2013.

Code_etude	Code_station	Cours d'eau	Commune	Lieu-dit	X12	Y12	Altitude	Surf BV Drainé	Dist Source	Profondeur moyenne	Pente	Largeur moyenne	Département	T Juillet	T Janvier	AAPPMA	NTT	NTI
BON1	Crozet_Peche	Bonson	SAINT-HILAIRE-C-L-V	Le Crozet pêché, 150 m aval pont	735039	2045038	890	1.51	1.53	0.1	74.6	0.85	42	18	1	Gardon Forézien	2.3	B1+
BON2	23_Fournier	Bonson	ST-NIZIER-DE-F	FOURNIER AMONT CONFL, TALARAND	737192	2045709	738	5.83	4.1	0.1	35	1.43	42	19	2	Gardon Forézien	2.8	B1+
BON3	Peyrepeyre	Bonson	ST-NIZIER-DE-F	Peyrepeyre, 300 amont pont RD	738921	2046713	645	17	6.41	0.24	30	3	42	19	2	Gardon Forézien	3.4	B1+
BON4	Gue_Chazelles	Bonson	PERIGNEUX	Amont du gué de Chazelles	740615	2049747	573	38.85	11.3	0.2	9.52	3.6	42	20	3	Gardon Forézien	4	B2
BON5	Prest	Bonson	PERIGNEUX	Prest, 40 m aval confluent Bonsonnet	741678	2051962	544	61.41	14.5	0.28	12.4	4.3	42	20	3	Gardon Forézien	4.7	B3
BON6	Aval_Fetilleux	Bonson	PERIGNEUX	Aval Fétilleux, amont passerelle	743778	2053337	452	65.58	18.2	0.15	18.93	4.5	42	20	3	Gardon Forézien	4.3	B4
BON7	24_LeBlé	Bonson	ST-MARCELLIN-E-F	LE BLED AMONT RU FARRIERES	744790	2054045	415	105.6	19.9	0.2	9.8	6.95	42	21	3	Gardon Forézien	5	B3
BON8	25_FréconVieux	Bonson	ST-JUST-ST-RAMBERT	FRECON VIEUX AVAL PONT RD102	746567	2057501	380	113.9	24.57	0.3	6.8	7.21	42	21	4	Gardon Forézien	4.4	B5+
BST1	Cros_Foret	Bonsonnet	LURIECQ	Le Cros Forêt, aval chemin reliant l'Etable	734045	2050011	820	1.66	1.106	0.095	45.45	0.8	42	18	1	Gardon Forézien	2.3	B1+
BST2	Les_Rieux	Bonsonnet	LURIECQ	Les Rieux, amont RD498	735146	2050356	765	4.4	2.33	0.2	39.7	2.3	42	19	2	Gardon Forézien	2.7	B1+
BST3	116_Fougerols	Bonsonnet	Luriecq	FOUGEROLS AVAL PONT RD498	735438	2050585	758	5.75	2.66	0.09	37.9	1.67	42	19	2	Gardon Forézien	2.5	B1+
BST4	Le_Fangeat	Bonsonnet	LURIECQ	Le Fangeat, 20 m amont du Lavoir	736354	2051267	695	8.58	4.08	0.21	40.81	2.1	42	19	2	Gardon Forézien	3	B1+
BST5	Boron	Bonsonnet	LURIECQ	100 m aval du pont reliant Boron	737444	2051641	655	10.8	5.35	0.2	29.5	2.3	42	20	2	Gardon Forézien	3.5	B1+



Code_etude	Code_station	Cours d'eau	Commune	Lieu-dit	x12	y12	Altitude	Surf BV Drainé	Dist Source	Profondeur moyenne	Pente	Largeur moyenne	Département	T Juillet	T Janvier	AAPPMA	NTT	NTI
BST6	La_Mure	Bonsonnet	PERIGNEUX	La Mûre, amont passerelle de Chambon	740856	2052394	565	12.67	9.37	0.2	20.8	2.3	42	20	3	Gardon Forézien	3.9	B2
CHA1	Le_Crozet	Chantereine	SAINT-JEAN-SOLEYMIEUX	Le Crozet, le Verdier pont RD44	730160	2057280	920	2.45	1.78	0.15	108	1.1	42	18	1	Truite de Soleymieux	1.6	B1+
CHA2	Bissieux	Chantereine	SAINT-JEAN-SOLEYMIEUX	Bissieux, amont du pont	731894	2058257	722	8.4	4.25	0.27	43.7	2.2	42	19	2	Truite de Soleymieux	2.9	B2
CHE1	Ronchevoux	Chenerette	MAROLS	Ronchevoux, amont chemin Malleval	732766	2055090	860	2.44	1.97	0.1	140	1.1	42	18	1	Gaule de la Mare	1.7	B1+
CRU1	Les_Flaches	Cruzille	SOLEYMIEUX	Les Flaches, 150 m aval du pont busé	734357	2056260	690	2.85	2.32	0.1	38.5	1.1	42	19	2	Gaule de la Mare	2.3	B1+
CUR1	Les_Poizats	Curaize	VERRIERES-EN-FOREZ	Les Poizats, amont pont RD44	729151	2062973	800	2.14	1.75	0.1	62.6	1.1	42	18	2	Gaule Montbrisonnaise	2.1	B1+
CUR2	21_Lavieu	Curaize	LAVIEU	GARET DE LA COTE AVAL LES BREATS	733719	2061711	530	11	7.3	0.08	28	2.5	42	20	4	Gaule Montbrisonnaise	2.9	B1+
CUR3	Les_Graviers	Curaize	ST-GEORGES-HAUTE-V.	Les Graviers, amont radier	737219	2062989	430	24.83	11.59	0.21	12.8	2.7	42	20	4	Gaule Montbrisonnaise	4.2	B2
CUR4	Bichaizons	Curaize	PRECIEUX	Les Bichaizons	740257	2066762	374	58.8	13.35	0.35	3.75	4.9	42	20	4	Gaule Montbrisonnaise	4.6	B5
CUR5	22_LesJaquets	Curaize	Précieux	LES JAQUETS 100 M AVAL PONT BUSE	743278	2066168	360	61.6	19.65	0.12	2.78	3.03	42	20	4	Gaule Montbrisonnaise	5.5	B5
ECO1	Planchard	Ecolèze	ABOEN	PLANCHARD 100 M AVAL DU GUE	740330	2045660	715	3.23	2.45	0.14	18.86	0.82	42	19	2	Gardon Forézien	3.9	B1+
ECO2	Antouilleux	Ecolèze	ST-MAURICE-EN-G.	Antouilleux, 200 m aval pont RD105	743161	2048584	615	17.78	7.17	0.22	23.2	3.3	42	20	2	Gardon Forézien	3.8	B1+
ECO3	Croix_Blanche	Ecolèze	PERIGNEUX	Croix Blanche, 25 m amont pont RD32	743793	2050078	548	27.75	9.25	0.35	25.1	4.5	42	20	3	Gardon Forézien	4.1	B1+
ECO4	117_LeFoin	Ecolèze	Pérignieux	LE FOIN 100 M AMONT PONT	743867	2052396	470	32.58	12.7	0.29	17.4	4.32	42	20	3	Gardon Forézien	3.5	B2



Code_etude	Code_station	Cours d'eau	Commune	Lieu-dit	x12	y12	Altitude	Surf BV Drainé	Dist Source	Profondeur moyenne	Pente	Largeur moyenne	Département	T Juillet	T Janvier	AAPPMA	NTT	NTI
FUM1	Gison	Fumouse	S-ROMAIN-LE-PUY	Gison	742026	2064251	365	9.1	6.9	0.1	8.3	2.4	42	21	4	Gaule de la Mare	4.2	B3
GRA1	Le_Drevet	ru de la Grange	GUMIERES	Le Drevet, Grange Goutte aval chemin	726387	2061124	1117	1.47	1.37	0.13	19.7	0.9	42	17	0	Truite de Soleymieux	2.5	B1+
GUE1	Malleval	Gueule d'Enfer	MAROLS	Malleval amont Ronchevoux	732222	2055505	875	1.14	0.45	0.1	93.4	1	42	18	1	Gaule de la Mare	1.2	B1+
GUE2	Le_Bost	Gueule d'Enfer	CHENEREILLES	Le Bost, amont gué Bois les Longérons	736658	2056873	540	17.37	6.02	0.25	36.1	3.5	42	20	3	Gaule de la Mare	2.8	B1+
HRI1	Le_Champ	Haute Rivière	ST-NIZIER-DE-FORNAS	Le Champ, amont pont de Greniecq	735862	2046121	808	1.8	0.96	0.15	74.1	1	42	18	1	Gardon Forézien	2.2	B1+
LAV1	La_Provende	Laval	CHENEREILLES	La Provende, amont Brouilloux	736716	2054563	585	7.05	4.52	0.2	52.9	2	42	20	3	Gaule de la Mare	2.7	B1+
MAR1	92_LeMoulin	Mare	GUMIERES	LE MOULIN AMONT LE CURTIL	727357	2060729	1025	7.67	5	0.17	43.4	3.12	42	17	1	Truite de Soleymieux	1.9	B1+
MAR10	20_BoissetLM	Mare	BOISSET-LES-M.	AVAL DOUBLE PONT RD105	746698	2070704	344	244	41.8	0.33	1.5	7.6	42	21	4	Gaule Forézienne Saint Etienne	6.4	B6
MAR2	Gumières	Mare	GUMIERES	aval pont RD44 aval Bourg	728904	2060186	815	12.5	6.89	0.26	66.22	3.2	42	18	2	Truite de Soleymieux	2.3	B1+
MAR3	Reymondan	Mare	SAINTE-JEAN-SOLEYMIEUX	Aval du pont de Reymondan	731068	2058929	725	20.41	10.04	0.23	26.9	3.04	42	19	2	Truite de Soleymieux	3.3	B1+
MAR4	113_Molley	Mare	Soleymieux	MOLLEY AMONT PONT RELIANT ANNEZIEUX	735805	2057927	572	43.5	16.5	0.25	11.9	5.36	42	20	3	Truite de Soleymieux	3.7	B1+
MAR5	Peyrhaute	Mare	BOISSET-ST-PRIEST	Peyrhaute, le moulin	737690	2056879	495	65.77	19.78	0.25	17.5	8.2	42	20	3	Gaule de la Mare	3.5	B1+
MAR6	Vérines	Mare	ST-MARCELLIN-E-F	Vérines, pont du Diable	740794	2056128	422	99.42	24.15	0.45	17.3	5.7	42	21	4	Gaule de la Mare	4.5	B3
MAR7	18_OutreLeau	Mare	ST-MARCELLIN-E-F	OUTRE L'EAU AMONT PONT RD102	742566	2057199	395	102	26.32	0.25	5.18	6.2	42	21	4	Gaule de la Mare	4.4	B3
MAR8	Devalla_Abattoir	Mare	SURY-LE-COMTAL	La Devalla aval RD8 aplomb abattoir	743815	2061980	371	117.6	32.05	0.31	3.1	7.5	42	21	4	Gaule de la Mare	5.8	B5



Code_etude	Code_station	Cours d'eau	Commune	Lieu-dit	x12	y12	Altitude	Surf BV Drainé	Dist Source	Profondeur moyenne	Pente	Largeur moyenne	Département	T Juillet	T Janvier	AAPPMA	NTT	NTI
MAR9	Azieux	Mare	PRECIEUX	Azieux, aval pont busé radier	743950	2065888	357	167.5	37.07	0.43	2.74	7.1	42	21	4	Gaule de la Mare	6	B6+
MJQ1	Le_Mazet	Moulin Juquel	SAINT-JEAN-SOLEYMIEUX	Le Mazet, amont des deux ponts	730097	2056780	960	2.7	1.85	0.18	74.1	1.5	42	18	1	Truite de Soleymieux	2.2	B1+
MMA1	Geneviegq_Crepinge	Moulin du Mas	ST-NIZIER-DE-F	GENEVIECQ AVAL PONT CREPINGE	738054	2047011	675	3.8	2.98	0.15	42.7	1.5	42	19	2	Gardon Forézien	2.7	B1+
MOF1	Les_Perrieres	Montferrand	ST-GEORGES-HAUTE-V.	Les Perrières amont RD109	737448	2061629	465	2.7	2.92	0.1	49	1.2	42	20	4	Gaule de la Mare	2.8	/
MOF2	La_Pra_RD107	Montferrand	ST-ROMAIN-LE-PUY	La Planchette, amont RD107	741286	2065470	367	9.24	9.32	0.15	3	3.2	42	21	4	Gaule de la Mare	5	B4+
MON1	Chabanne	Mont	MAROLS	Amont pont reliant Chabanne à le Mont	734515	2054655	754	1.6	1.6	0.12	99.3	1.8	42	19	2	Gaule de la Mare	1.8	B1+
OZO1	St_Priest	Ozon	BOISSET-ST-PRIEST	La Vaure, aval St Priest aval pont	741074	2058787	400	8	4.6	0.15	12.43	1.5	42	21	4	Gaule de la Mare	3.9	B2
OZO2	La_Devalla	Ozon	SURY-LE-COMTAL	La Devalla, amont pont RD8	743501	2062191	375	15.7	9.4	0.2	8.5	2.6	42	21	4	Gaule de la Mare	4.8	B4
PRO1	Prolanges	Prolanges	GUMIERES	Prolanges, amont RD44	728838	2059190	912	2.4	2.04	0.2	76.92	0.7	42	18	1	Truite de Soleymieux	2.4	B1+
REM1	Remeyat_Salunaud	Remeyat	PERIGNEUX	Remeyat, Salunaud amont confl Villeneuve	738564	2049804	605	4.12	3.16	0.1	25.2	0.8	42	20	2	Gardon Forézien	3.4	B1+
TAL1	LaPomasse	Talarand	ST-NIZIER-DE-FORNAS	Aval pont route RD109	736942	2044415	782	1	1.15	0.1	49.5	0.8	42	19	1	Gardon Forézien	2.4	B1+
VAL1	Plat_de_Grele	Valinches	MAROLS	Plat de Grêle, aval le Moulin	735441	2052698	740	2.5	1.57	0.15	49	1.2	42	19	2	Gaule de la Mare	2.4	B1+
VAL2	La_Bironne	Valinches	CHENERELLES	La Bironne amont pont d'Uliecq à Fils	736767	2053628	600	3.9	3.35	0.27	120.5	1.6	42	20	3	Gaule de la Mare	2.7	B1+
VAL3	PieddelaCote	Valinches	ST-MARCELLIN-E-F	Le Pied de la Côte amont confl Mare	739609	2055831	435	26.8	7.8	0.12	15.6	2.8	42	20	4	Gaule de la Mare	3.8	B2
VAN1	Vanel	Vanel	HAZELLES-SUR-LAVIEU	Vanel pont RD44	729283	2062367	850	1.56	1.35	0.1	111	0.8	42	18	2	Gaule Montbrisonnaise	1.9	B1+
VID1	Vernay	Vidrésonne	VERRIERES-EN-FOREZ	Vernay, amont du pont	729001	2064597	831	4.26	2.15	0.16	48.8	1.84	42	18	2	Gaule Montbrisonnaise	2.4	B1+

Code_etude	Code_station	Cours d'eau	Commune	Lieu-dit	x12	y12	Altitude	Surf BV Drainé	Dist Source	Profondeur moyenne	Pente	Largeur moyenne	Département	T Juillet	T Janvier	AAPPMA	NTT	NTI
VID2	Drutel	Vidrésonne	VERRIERES-EN-FOREZ	Drutel aval pont Arpheuil	731609	2064692	645	10.6	5.39	0.2	52.6	3.4	42	19	3	Gaule Montbrisonnaise	2.7	B1+
VID3	Lezigneux	Vidrésonne	LEZIGNEUX	Le pont reliant Mérieux, amont	734190	2064287	519	15.02	8.74	0.2	22	2.6	42	20	4	Gaule Montbrisonnaise	3.5	B1+
VID4	Puy_Money	Vidrésonne	ST-GEORGES-HAUTE-V.	Puy Money, amont confluence Curaize	737209	2063491	415	20.87	13.14	0.2	18.3	2.8	42	20	4	Gaule Montbrisonnaise	4.1	B3+
VIL1	Les_Fauchers	Villeneuve	ST-BONNET-LE-CHATEAU	Les Fauchers, amont RD3	735880	2047898	785	3.18	1.78	0.18	25	0.9	42	19	1	Truite du Haut Forez	3.1	B1+
VIL2	Le_Chaumas	Villeneuve	TOURETTE (LA)	Le Chaumas amont du pont	736961	2048829	720	4.96	3.45	0.1	42.73	2.2	42	19	2	Gardon Forézien	2.8	B1+
VIL3	Salnaud	Villeneuve	PERIGNEUX	Salnaud, amont confluence Remyat	738585	2049746	605	12.3	5.6	0.2	30.2	1.6	42	20	2	Gardon Forézien	3.3	B1+

ANNEXE 2 : Résultats des analyses physicochimiques 2013 sur les bassins Mare Bonson (NALDEO ; AELB, CG42)

CODE	Cours_Eau_Nom	Libel_court_param	SymUniteReference	avgVal	MinDeDATE
CHA01	ruisseau le chazois	Conductiv.	µS/cm	256	27/02/2013
CHA01	ruisseau le chazois	DBO5	mg(O2)/L	1,2	27/02/2013
CHA01	ruisseau le chazois	DBO5	mg(O2)/L	0,5	20/06/2013
CHA01	ruisseau le chazois	NH4+	mg(NH4)/L	0,45	31/07/2013
CHA01	ruisseau le chazois	NO2-	mg(NO2)/L	0,01	31/07/2013
CHA01	ruisseau le chazois	NO3-	mg(NO3)/L	5,3	27/02/2013
CHA01	ruisseau le chazois	NO3-	mg(NO3)/L	2	20/06/2013
CHA01	ruisseau le chazois	NO3-	mg(NO3)/L	3,4	31/07/2013
CHA01	ruisseau le chazois	O2 dissous	mg(O2)/L	11,4	27/02/2013
CHA01	ruisseau le chazois	O2 dissous	mg(O2)/L	8,9	20/06/2013
CHA01	ruisseau le chazois	Orthophosp	mg(PO4)/L	0,11	27/02/2013
CHA01	ruisseau le chazois	Orthophosp	mg(PO4)/L	0,28	20/06/2013
CHA01	ruisseau le chazois	Orthophosp	mg(PO4)/L	0,28	31/07/2013
CHA01	ruisseau le chazois	P total	mg(P)/L	0,05	27/02/2013
CHA01	ruisseau le chazois	P total	mg(P)/L	0,1	20/06/2013
CHA01	ruisseau le chazois	P total	mg(P)/L	0,15	31/07/2013
CHA01	ruisseau le chazois	pH	unité pH	8,07	20/06/2013
CHA01	ruisseau le chazois	pH	unité pH	7,53	31/07/2013
CHA01	ruisseau le chazois	SATUR.O2	%	105	27/02/2013
CHA01	ruisseau le chazois	SATUR.O2	%	97,2	20/06/2013
CHA01	ruisseau le chazois	Temp. eau		2,9	27/02/2013
CHA01	ruisseau le chazois	Temp. eau		15,4	20/06/2013
CHA01	ruisseau le chazois	Temp. eau		14,3	31/07/2013
VAL01	ruisseau le valinches	Conductiv.	µS/cm	132	27/02/2013
VAL01	ruisseau le valinches	DBO5	mg(O2)/L	0,8	27/02/2013
VAL01	ruisseau le valinches	DBO5	mg(O2)/L	0,6	31/07/2013
VAL01	ruisseau le valinches	NO2-	mg(NO2)/L	0,01	27/02/2013
VAL01	ruisseau le valinches	NO2-	mg(NO2)/L	0,04	20/06/2013
VAL01	ruisseau le valinches	NO2-	mg(NO2)/L	0,04	31/07/2013
VAL01	ruisseau le valinches	NO3-	mg(NO3)/L	8	27/02/2013
VAL01	ruisseau le valinches	NO3-	mg(NO3)/L	4,6	20/06/2013
VAL01	ruisseau le valinches	NO3-	mg(NO3)/L	4,3	31/07/2013
VAL01	ruisseau le valinches	O2 dissous	mg(O2)/L	14,3	27/02/2013
VAL01	ruisseau le valinches	O2 dissous	mg(O2)/L	8,9	20/06/2013
VAL01	ruisseau le valinches	Orthophosp	mg(PO4)/L	0,06	27/02/2013
VAL01	ruisseau le valinches	Orthophosp	mg(PO4)/L	0,12	20/06/2013
VAL01	ruisseau le valinches	Orthophosp	mg(PO4)/L	0,15	31/07/2013
VAL01	ruisseau le valinches	P total	mg(P)/L	0,02	27/02/2013
VAL01	ruisseau le valinches	P total	mg(P)/L	0,06	20/06/2013
VAL01	ruisseau le valinches	P total	mg(P)/L	0,09	31/07/2013
VAL01	ruisseau le valinches	pH	unité pH	6,85	27/02/2013
VAL01	ruisseau le valinches	pH	unité pH	7,6	20/06/2013
VAL01	ruisseau le valinches	pH	unité pH	7,18	31/07/2013
VAL01	ruisseau le valinches	SATUR.O2	%	122	27/02/2013
VAL01	ruisseau le valinches	SATUR.O2	%	95,3	20/06/2013
VAL01	ruisseau le valinches	Temp. eau		2,2	27/02/2013
VAL01	ruisseau le valinches	Temp. eau		14,3	20/06/2013
VAL01	ruisseau le valinches	Temp. eau		14,1	31/07/2013
04009280	ruisseau le prolange	C Orga	mg(C)/kg	5,35	24/01/2013
04009280	ruisseau le prolange	C Orga	mg(C)/kg	6,8	20/06/2013
04009280	ruisseau le prolange	Conductiv.	µS/cm	40,5	24/01/2013
04009280	ruisseau le prolange	Conductiv.	µS/cm	40	20/06/2013
04009280	ruisseau le prolange	DBO5	mg(O2)/L	0,75	24/01/2013

CODE	Cours_Eau_Nom	Libel_court_param	SymUniteReference	avgVal	MinDeDATE
04009280	ruisseau le prolange	DBO5	mg(O2)/L	1	20/06/2013
04009280	ruisseau le prolange	MES	mg/L	2,5	24/01/2013
04009280	ruisseau le prolange	MES	mg/L	4	20/06/2013
04009280	ruisseau le prolange	NH4+	mg(NH4)/L	0,08	24/01/2013
04009280	ruisseau le prolange	NH4+	mg(NH4)/L	0,05	20/06/2013
04009280	ruisseau le prolange	NK	mg(N)/L	0,75	24/01/2013
04009280	ruisseau le prolange	NK	mg(N)/L	0,7	20/06/2013
04009280	ruisseau le prolange	NO2-	mg(NO2)/L	0,02	24/01/2013
04009280	ruisseau le prolange	NO2-	mg(NO2)/L	0,04	20/06/2013
04009280	ruisseau le prolange	NO3-	mg(NO3)/L	2	24/01/2013
04009280	ruisseau le prolange	NO3-	mg(NO3)/L	2,1	20/06/2013
04009280	ruisseau le prolange	O2 dissous	mg(O2)/L	12,1	24/01/2013
04009280	ruisseau le prolange	O2 dissous	mg(O2)/L	9,5	20/06/2013
04009280	ruisseau le prolange	Orthophosp	mg(PO4)/L	0,08	24/01/2013
04009280	ruisseau le prolange	Orthophosp	mg(PO4)/L	0,1	20/06/2013
04009280	ruisseau le prolange	P total	mg(P)/L	0,04	24/01/2013
04009280	ruisseau le prolange	P total	mg(P)/L	0,06	20/06/2013
04009280	ruisseau le prolange	pH	unité pH	6,95	24/01/2013
04009280	ruisseau le prolange	pH	unité pH	7,1	20/06/2013
04009280	ruisseau le prolange	SATUR.O2	%	99,5	24/01/2013
04009280	ruisseau le prolange	SATUR.O2	%	100	20/06/2013
04009280	ruisseau le prolange	Temp. eau		2	24/01/2013
04009280	ruisseau le prolange	Temp. eau		11,5	20/06/2013
MAT01	ruisseau le maltaverne	Conductiv.	µS/cm	409	28/02/2013
MAT01	ruisseau le maltaverne	Conductiv.	µS/cm	451	24/06/2013
MAT01	ruisseau le maltaverne	Conductiv.	µS/cm	422	01/08/2013
MAT01	ruisseau le maltaverne	DBO5	mg(O2)/L	1,8	28/02/2013
MAT01	ruisseau le maltaverne	DBO5	mg(O2)/L	4	24/06/2013
MAT01	ruisseau le maltaverne	DBO5	mg(O2)/L	0,8	01/08/2013
MAT01	ruisseau le maltaverne	NH4+	mg(NH4)/L	0,1	24/06/2013
MAT01	ruisseau le maltaverne	NH4+	mg(NH4)/L	0,27	01/08/2013
MAT01	ruisseau le maltaverne	NO2-	mg(NO2)/L	0,04	01/08/2013
MAT01	ruisseau le maltaverne	NO3-	mg(NO3)/L	29,9	28/02/2013
MAT01	ruisseau le maltaverne	NO3-	mg(NO3)/L	1,3	24/06/2013
MAT01	ruisseau le maltaverne	NO3-	mg(NO3)/L	4,1	01/08/2013
MAT01	ruisseau le maltaverne	O2 dissous	mg(O2)/L	2,6	28/02/2013
MAT01	ruisseau le maltaverne	O2 dissous	mg(O2)/L	6,6	24/06/2013
MAT01	ruisseau le maltaverne	O2 dissous	mg(O2)/L	6,9	01/08/2013
MAT01	ruisseau le maltaverne	Orthophosp	mg(PO4)/L	0,01	28/02/2013
MAT01	ruisseau le maltaverne	Orthophosp	mg(PO4)/L	0,98	24/06/2013
MAT01	ruisseau le maltaverne	Orthophosp	mg(PO4)/L	0,66	01/08/2013
MAT01	ruisseau le maltaverne	P total	mg(P)/L	0,01	28/02/2013
MAT01	ruisseau le maltaverne	P total	mg(P)/L	0,55	24/06/2013
MAT01	ruisseau le maltaverne	P total	mg(P)/L	0,24	01/08/2013
MAT01	ruisseau le maltaverne	pH	unité pH	7,89	28/02/2013
MAT01	ruisseau le maltaverne	pH	unité pH	6,97	24/06/2013
MAT01	ruisseau le maltaverne	pH	unité pH	7,14	01/08/2013
MAT01	ruisseau le maltaverne	SATUR.O2	%	20	28/02/2013
MAT01	ruisseau le maltaverne	SATUR.O2	%	66,4	24/06/2013
MAT01	ruisseau le maltaverne	SATUR.O2	%	68	01/08/2013
MAT01	ruisseau le maltaverne	Temp. eau		5	28/02/2013
MAT01	ruisseau le maltaverne	Temp. eau		13,9	24/06/2013
MAT01	ruisseau le maltaverne	Temp. eau		24,2	01/08/2013
CUR01	rivière la curraize	Conductiv.	µS/cm	136	27/02/2013
CUR01	rivière la curraize	Conductiv.	µS/cm	148	24/06/2013

CODE	Cours_Eau_Nom	Libel_court_param	SymUniteReference	avgVal	MinDeDATE
CUR01	rivière la curraize	Conductiv.	µS/cm	149	30/07/2013
CUR01	rivière la curraize	DBO5	mg(O2)/L	0,6	24/06/2013
CUR01	rivière la curraize	NO2-	mg(NO2)/L	0,01	30/07/2013
CUR01	rivière la curraize	NO3-	mg(NO3)/L	5	27/02/2013
CUR01	rivière la curraize	NO3-	mg(NO3)/L	2,7	24/06/2013
CUR01	rivière la curraize	NO3-	mg(NO3)/L	3	30/07/2013
CUR01	rivière la curraize	O2 dissous	mg(O2)/L	12,9	27/02/2013
CUR01	rivière la curraize	O2 dissous	mg(O2)/L	12,8	24/06/2013
CUR01	rivière la curraize	O2 dissous	mg(O2)/L	13,1	30/07/2013
CUR01	rivière la curraize	Orthophosp	mg(PO4)/L	0,05	27/02/2013
CUR01	rivière la curraize	Orthophosp	mg(PO4)/L	0,07	24/06/2013
CUR01	rivière la curraize	Orthophosp	mg(PO4)/L	0,08	30/07/2013
CUR01	rivière la curraize	P total	mg(P)/L	0,02	27/02/2013
CUR01	rivière la curraize	P total	mg(P)/L	0,04	24/06/2013
CUR01	rivière la curraize	P total	mg(P)/L	0,05	30/07/2013
CUR01	rivière la curraize	pH	unité pH	7,1	27/02/2013
CUR01	rivière la curraize	pH	unité pH	7,38	24/06/2013
CUR01	rivière la curraize	pH	unité pH	7,28	30/07/2013
CUR01	rivière la curraize	SATUR.O2	%	104,7	27/02/2013
CUR01	rivière la curraize	SATUR.O2	%	120	24/06/2013
CUR01	rivière la curraize	SATUR.O2	%	125	30/07/2013
CUR01	rivière la curraize	Temp. eau		3	27/02/2013
CUR01	rivière la curraize	Temp. eau		9,2	24/06/2013
CUR01	rivière la curraize	Temp. eau		14,8	30/07/2013
04008100	rivière le bonson	C Orga	mg(C)/kg	5,15	24/01/2013
04008100	rivière le bonson	C Orga	mg(C)/kg	11	20/06/2013
04008100	rivière le bonson	Conductiv.	µS/cm	111	24/01/2013
04008100	rivière le bonson	Conductiv.	µS/cm	92	20/06/2013
04008100	rivière le bonson	DBO5	mg(O2)/L	1,25	24/01/2013
04008100	rivière le bonson	DBO5	mg(O2)/L	0,9	20/06/2013
04008100	rivière le bonson	MES	mg/L	6,5	24/01/2013
04008100	rivière le bonson	MES	mg/L	14	20/06/2013
04008100	rivière le bonson	NH4+	mg(NH4)/L	0,165	24/01/2013
04008100	rivière le bonson	NH4+	mg(NH4)/L	0,05	20/06/2013
04008100	rivière le bonson	NK	mg(N)/L	0,75	24/01/2013
04008100	rivière le bonson	NK	mg(N)/L	0,5	20/06/2013
04008100	rivière le bonson	NO2-	mg(NO2)/L	0,045	24/01/2013
04008100	rivière le bonson	NO2-	mg(NO2)/L	0,08	20/06/2013
04008100	rivière le bonson	NO3-	mg(NO3)/L	5,15	24/01/2013
04008100	rivière le bonson	NO3-	mg(NO3)/L	1,9	20/06/2013
04008100	rivière le bonson	O2 dissous	mg(O2)/L	12,4	24/01/2013
04008100	rivière le bonson	O2 dissous	mg(O2)/L	8,9	20/06/2013
04008100	rivière le bonson	Orthophosp	mg(PO4)/L	0,095	24/01/2013
04008100	rivière le bonson	Orthophosp	mg(PO4)/L	0,2	20/06/2013
04008100	rivière le bonson	P total	mg(P)/L	0,28	24/01/2013
04008100	rivière le bonson	P total	mg(P)/L	0,13	20/06/2013
04008100	rivière le bonson	pH	unité pH	7,1	24/01/2013
04008100	rivière le bonson	pH	unité pH	7,3	20/06/2013
04008100	rivière le bonson	SATUR.O2	%	99,5	24/01/2013
04008100	rivière le bonson	SATUR.O2	%	99	20/06/2013
04008100	rivière le bonson	Temp. eau		2,35	24/01/2013
04008100	rivière le bonson	Temp. eau		14,7	20/06/2013
CHAN01	ruisseau le chanterein	Conductiv.	µS/cm	155	27/02/2013
CHAN01	ruisseau le chanterein	DBO5	mg(O2)/L	1,2	27/02/2013
CHAN01	ruisseau le chanterein	DBO5	mg(O2)/L	0,9	24/06/2013

CODE	Cours_Eau_Nom	Libel_court_param	SymUniteReference	avgVal	MinDeDATE
CHAN01	ruisseau le chanterein	NO2-	mg(NO2)/L	0,01	30/07/2013
CHAN01	ruisseau le chanterein	NO3-	mg(NO3)/L	5,4	27/02/2013
CHAN01	ruisseau le chanterein	NO3-	mg(NO3)/L	4	24/06/2013
CHAN01	ruisseau le chanterein	NO3-	mg(NO3)/L	3,8	30/07/2013
CHAN01	ruisseau le chanterein	O2 dissous	mg(O2)/L	13,9	27/02/2013
CHAN01	ruisseau le chanterein	O2 dissous	mg(O2)/L	13,4	24/06/2013
CHAN01	ruisseau le chanterein	Orthophosp	mg(PO4)/L	0,06	27/02/2013
CHAN01	ruisseau le chanterein	Orthophosp	mg(PO4)/L	0,09	24/06/2013
CHAN01	ruisseau le chanterein	Orthophosp	mg(PO4)/L	0,08	30/07/2013
CHAN01	ruisseau le chanterein	P total	mg(P)/L	0,02	27/02/2013
CHAN01	ruisseau le chanterein	P total	mg(P)/L	0,05	24/06/2013
CHAN01	ruisseau le chanterein	P total	mg(P)/L	0,05	30/07/2013
CHAN01	ruisseau le chanterein	pH	unité pH	7,2	27/02/2013
CHAN01	ruisseau le chanterein	pH	unité pH	7,81	24/06/2013
CHAN01	ruisseau le chanterein	pH	unité pH	7,29	30/07/2013
CHAN01	ruisseau le chanterein	SATUR.O2	%	110	27/02/2013
CHAN01	ruisseau le chanterein	SATUR.O2	%	135	24/06/2013
CHAN01	ruisseau le chanterein	Temp. eau		2	27/02/2013
CHAN01	ruisseau le chanterein	Temp. eau		9,3	24/06/2013
CHAN01	ruisseau le chanterein	Temp. eau		13,6	30/07/2013
VID01	ruisseau la vidresonne	Conductiv.	µS/cm	167	27/02/2013
VID01	ruisseau la vidresonne	Conductiv.	µS/cm	157	24/06/2013
VID01	ruisseau la vidresonne	Conductiv.	µS/cm	254	30/07/2013
VID01	ruisseau la vidresonne	DBO5	mg(O2)/L	1,4	24/06/2013
VID01	ruisseau la vidresonne	NH4+	mg(NH4)/L	0,11	24/06/2013
VID01	ruisseau la vidresonne	NH4+	mg(NH4)/L	0,05	30/07/2013
VID01	ruisseau la vidresonne	NO2-	mg(NO2)/L	0,01	27/02/2013
VID01	ruisseau la vidresonne	NO2-	mg(NO2)/L	0,05	24/06/2013
VID01	ruisseau la vidresonne	NO2-	mg(NO2)/L	0,04	30/07/2013
VID01	ruisseau la vidresonne	NO3-	mg(NO3)/L	10,2	27/02/2013
VID01	ruisseau la vidresonne	NO3-	mg(NO3)/L	6	24/06/2013
VID01	ruisseau la vidresonne	NO3-	mg(NO3)/L	7,5	30/07/2013
VID01	ruisseau la vidresonne	O2 dissous	mg(O2)/L	16	27/02/2013
VID01	ruisseau la vidresonne	O2 dissous	mg(O2)/L	12,3	24/06/2013
VID01	ruisseau la vidresonne	O2 dissous	mg(O2)/L	13	30/07/2013
VID01	ruisseau la vidresonne	Orthophosp	mg(PO4)/L	0,09	27/02/2013
VID01	ruisseau la vidresonne	Orthophosp	mg(PO4)/L	0,14	24/06/2013
VID01	ruisseau la vidresonne	Orthophosp	mg(PO4)/L	0,15	30/07/2013
VID01	ruisseau la vidresonne	P total	mg(P)/L	0,03	27/02/2013
VID01	ruisseau la vidresonne	P total	mg(P)/L	0,07	24/06/2013
VID01	ruisseau la vidresonne	P total	mg(P)/L	0,08	30/07/2013
VID01	ruisseau la vidresonne	pH	unité pH	7,41	27/02/2013
VID01	ruisseau la vidresonne	pH	unité pH	7,8	24/06/2013
VID01	ruisseau la vidresonne	pH	unité pH	7,35	30/07/2013
VID01	ruisseau la vidresonne	SATUR.O2	%	176	27/02/2013
VID01	ruisseau la vidresonne	SATUR.O2	%	116	24/06/2013
VID01	ruisseau la vidresonne	SATUR.O2	%	123	30/07/2013
VID01	ruisseau la vidresonne	Temp. eau		1,7	27/02/2013
VID01	ruisseau la vidresonne	Temp. eau		9,9	24/06/2013
VID01	ruisseau la vidresonne	Temp. eau		14,8	30/07/2013
04406011	rivière le bonson	C Orga	mg(C)/kg	4,8	05/02/2013
04406011	rivière le bonson	C Orga	mg(C)/kg	5,5	03/04/2013
04406011	rivière le bonson	C Orga	mg(C)/kg	5,2	07/08/2013
04406011	rivière le bonson	Conductiv.	µS/cm	213	05/02/2013
04406011	rivière le bonson	Conductiv.	µS/cm	178,2	03/04/2013

CODE	Cours_Eau_Nom	Libel_court_param	SymUniteReference	avgVal	MinDeDATE
04406011	rivière le bonson	Conductiv.	µS/cm	261	07/08/2013
04406011	rivière le bonson	DBO5	mg(O2)/L	0,8	05/02/2013
04406011	rivière le bonson	DBO5	mg(O2)/L	0,9	03/04/2013
04406011	rivière le bonson	DBO5	mg(O2)/L	1	07/08/2013
04406011	rivière le bonson	MES	mg/L	3	05/02/2013
04406011	rivière le bonson	MES	mg/L	10,8	03/04/2013
04406011	rivière le bonson	MES	mg/L	2	07/08/2013
04406011	rivière le bonson	NH4+	mg(NH4)/L	0,05	05/02/2013
04406011	rivière le bonson	NH4+	mg(NH4)/L	0,03	03/04/2013
04406011	rivière le bonson	NH4+	mg(NH4)/L	0,01	07/08/2013
04406011	rivière le bonson	NK	mg(N)/L	1	05/02/2013
04406011	rivière le bonson	NK	mg(N)/L	1	03/04/2013
04406011	rivière le bonson	NK	mg(N)/L	1	07/08/2013
04406011	rivière le bonson	NO2-	mg(NO2)/L	0,04	05/02/2013
04406011	rivière le bonson	NO2-	mg(NO2)/L	0,03	03/04/2013
04406011	rivière le bonson	NO2-	mg(NO2)/L	0,07	07/08/2013
04406011	rivière le bonson	NO3-	mg(NO3)/L	9,9	05/02/2013
04406011	rivière le bonson	NO3-	mg(NO3)/L	7,85	03/04/2013
04406011	rivière le bonson	NO3-	mg(NO3)/L	12	07/08/2013
04406011	rivière le bonson	O2 dissous	mg(O2)/L	12,3	05/02/2013
04406011	rivière le bonson	O2 dissous	mg(O2)/L	10,4	03/04/2013
04406011	rivière le bonson	O2 dissous	mg(O2)/L	8,2	07/08/2013
04406011	rivière le bonson	Orthophosp	mg(PO4)/L	0,18	05/02/2013
04406011	rivière le bonson	Orthophosp	mg(PO4)/L	0,17	03/04/2013
04406011	rivière le bonson	Orthophosp	mg(PO4)/L	0,41	07/08/2013
04406011	rivière le bonson	P total	mg(P)/L	0,07	05/02/2013
04406011	rivière le bonson	P total	mg(P)/L	0,075	03/04/2013
04406011	rivière le bonson	P total	mg(P)/L	0,17	07/08/2013
04406011	rivière le bonson	pH	unité pH	7,35	05/02/2013
04406011	rivière le bonson	pH	unité pH	7,25	03/04/2013
04406011	rivière le bonson	pH	unité pH	7,2	07/08/2013
04406011	rivière le bonson	SATUR.O2	%	100,7	05/02/2013
04406011	rivière le bonson	SATUR.O2	%	104,4	03/04/2013
04406011	rivière le bonson	SATUR.O2	%	90,3	07/08/2013
04406011	rivière le bonson	Temp. eau		5,1	05/02/2013
04406011	rivière le bonson	Temp. eau		9,55	03/04/2013
04406011	rivière le bonson	Temp. eau		17,9	07/08/2013
VIL01	ruisseau le villeneuve	Conductiv.	µS/cm	125	28/02/2013
VIL01	ruisseau le villeneuve	DBO5	mg(O2)/L	1,6	28/02/2013
VIL01	ruisseau le villeneuve	DBO5	mg(O2)/L	0,6	30/07/2013
VIL01	ruisseau le villeneuve	NO2-	mg(NO2)/L	0,05	28/02/2013
VIL01	ruisseau le villeneuve	NO2-	mg(NO2)/L	0,01	20/06/2013
VIL01	ruisseau le villeneuve	NO2-	mg(NO2)/L	0,03	30/07/2013
VIL01	ruisseau le villeneuve	NO3-	mg(NO3)/L	12,9	28/02/2013
VIL01	ruisseau le villeneuve	NO3-	mg(NO3)/L	7,1	20/06/2013
VIL01	ruisseau le villeneuve	NO3-	mg(NO3)/L	8,7	30/07/2013
VIL01	ruisseau le villeneuve	O2 dissous	mg(O2)/L	11,02	28/02/2013
VIL01	ruisseau le villeneuve	O2 dissous	mg(O2)/L	10,6	20/06/2013
VIL01	ruisseau le villeneuve	Orthophosp	mg(PO4)/L	0,25	28/02/2013
VIL01	ruisseau le villeneuve	Orthophosp	mg(PO4)/L	0,7	20/06/2013
VIL01	ruisseau le villeneuve	Orthophosp	mg(PO4)/L	0,59	30/07/2013
VIL01	ruisseau le villeneuve	P total	mg(P)/L	0,09	28/02/2013
VIL01	ruisseau le villeneuve	P total	mg(P)/L	0,25	20/06/2013
VIL01	ruisseau le villeneuve	P total	mg(P)/L	0,24	30/07/2013
VIL01	ruisseau le villeneuve	pH	unité pH	7,02	28/02/2013

CODE	Cours_Eau_Nom	Libel_court_param	SymUniteReference	avgVal	MinDeDATE
VIL01	ruisseau le villeneuve	pH	unité pH	7,8	20/06/2013
VIL01	ruisseau le villeneuve	pH	unité pH	7,46	30/07/2013
VIL01	ruisseau le villeneuve	SATUR.O2	%	90,3	28/02/2013
VIL01	ruisseau le villeneuve	SATUR.O2	%	113	20/06/2013
VIL01	ruisseau le villeneuve	Temp. eau		1,5	28/02/2013
VIL01	ruisseau le villeneuve	Temp. eau		15,1	20/06/2013
VIL01	ruisseau le villeneuve	Temp. eau		15,3	30/07/2013
04009250	rivière la mare	C Orga	mg(C)/kg	7,5	05/02/2013
04009250	rivière la mare	C Orga	mg(C)/kg	5,85	04/04/2013
04009250	rivière la mare	C Orga	mg(C)/kg	13	08/08/2013
04009250	rivière la mare	Conductiv.	µS/cm	61	05/02/2013
04009250	rivière la mare	Conductiv.	µS/cm	46,15	04/04/2013
04009250	rivière la mare	Conductiv.	µS/cm	30	08/08/2013
04009250	rivière la mare	DBO5	mg(O2)/L	0,7	05/02/2013
04009250	rivière la mare	DBO5	mg(O2)/L	0,55	04/04/2013
04009250	rivière la mare	DBO5	mg(O2)/L	3	08/08/2013
04009250	rivière la mare	MES	mg/L	8,4	05/02/2013
04009250	rivière la mare	MES	mg/L	3	04/04/2013
04009250	rivière la mare	MES	mg/L	35	08/08/2013
04009250	rivière la mare	NH4+	mg(NH4)/L	0,01	05/02/2013
04009250	rivière la mare	NH4+	mg(NH4)/L	0,01	04/04/2013
04009250	rivière la mare	NH4+	mg(NH4)/L	0,01	08/08/2013
04009250	rivière la mare	NK	mg(N)/L	1	05/02/2013
04009250	rivière la mare	NK	mg(N)/L	1	04/04/2013
04009250	rivière la mare	NK	mg(N)/L	1,8	08/08/2013
04009250	rivière la mare	NO2-	mg(NO2)/L	0,01	05/02/2013
04009250	rivière la mare	NO2-	mg(NO2)/L	0,01	04/04/2013
04009250	rivière la mare	NO2-	mg(NO2)/L	0,01	08/08/2013
04009250	rivière la mare	NO3-	mg(NO3)/L	1,4	05/02/2013
04009250	rivière la mare	NO3-	mg(NO3)/L	2,1	04/04/2013
04009250	rivière la mare	NO3-	mg(NO3)/L	0,8	08/08/2013
04009250	rivière la mare	O2 dissous	mg(O2)/L	12,5	05/02/2013
04009250	rivière la mare	O2 dissous	mg(O2)/L	11,7	04/04/2013
04009250	rivière la mare	O2 dissous	mg(O2)/L	9,7	08/08/2013
04009250	rivière la mare	Orthophosp	mg(PO4)/L	0,06	05/02/2013
04009250	rivière la mare	Orthophosp	mg(PO4)/L	0,08	04/04/2013
04009250	rivière la mare	Orthophosp	mg(PO4)/L	0,06	08/08/2013
04009250	rivière la mare	P total	mg(P)/L	0,04	05/02/2013
04009250	rivière la mare	P total	mg(P)/L	0,075	04/04/2013
04009250	rivière la mare	P total	mg(P)/L	0,13	08/08/2013
04009250	rivière la mare	pH	unité pH	6,8	05/02/2013
04009250	rivière la mare	pH	unité pH	6,85	04/04/2013
04009250	rivière la mare	pH	unité pH	6,5	08/08/2013
04009250	rivière la mare	SATUR.O2	%	102,1	05/02/2013
04009250	rivière la mare	SATUR.O2	%	103,7	04/04/2013
04009250	rivière la mare	SATUR.O2	%	101,9	08/08/2013
04009250	rivière la mare	Temp. eau		2,1	05/02/2013
04009250	rivière la mare	Temp. eau		4,95	04/04/2013
04009250	rivière la mare	Temp. eau		12,3	08/08/2013
OZO01	ruisseau l'ozon	C Orga	mg(C)/kg	31	28/02/2013
OZO01	ruisseau l'ozon	C Orga	mg(C)/kg	58	21/06/2013
OZO01	ruisseau l'ozon	C Orga	mg(C)/kg	43	31/07/2013
OZO01	ruisseau l'ozon	Conductiv.	µS/cm	318	28/02/2013
OZO01	ruisseau l'ozon	Conductiv.	µS/cm	405	21/06/2013
OZO01	ruisseau l'ozon	Conductiv.	µS/cm	469	31/07/2013

CODE	Cours_Eau_Nom	Libel_court_param	SymUniteReference	avgVal	MinDeDATE
OZO01	ruisseau l'ozon	DBO5	mg(O2)/L	2,1	21/06/2013
OZO01	ruisseau l'ozon	NH4+	mg(NH4)/L	0,39	21/06/2013
OZO01	ruisseau l'ozon	NH4+	mg(NH4)/L	0,31	31/07/2013
OZO01	ruisseau l'ozon	NO2-	mg(NO2)/L	0,03	28/02/2013
OZO01	ruisseau l'ozon	NO2-	mg(NO2)/L	0,09	21/06/2013
OZO01	ruisseau l'ozon	NO2-	mg(NO2)/L	0,05	31/07/2013
OZO01	ruisseau l'ozon	NO3-	mg(NO3)/L	11,8	28/02/2013
OZO01	ruisseau l'ozon	NO3-	mg(NO3)/L	10,2	21/06/2013
OZO01	ruisseau l'ozon	NO3-	mg(NO3)/L	14,6	31/07/2013
OZO01	ruisseau l'ozon	O2 dissous	mg(O2)/L	17,47	28/02/2013
OZO01	ruisseau l'ozon	O2 dissous	mg(O2)/L	7,3	21/06/2013
OZO01	ruisseau l'ozon	O2 dissous	mg(O2)/L	8,3	31/07/2013
OZO01	ruisseau l'ozon	Orthophosp	mg(PO4)/L	0,32	28/02/2013
OZO01	ruisseau l'ozon	Orthophosp	mg(PO4)/L	0,67	21/06/2013
OZO01	ruisseau l'ozon	Orthophosp	mg(PO4)/L	0,59	31/07/2013
OZO01	ruisseau l'ozon	P total	mg(P)/L	0,12	28/02/2013
OZO01	ruisseau l'ozon	P total	mg(P)/L	0,27	21/06/2013
OZO01	ruisseau l'ozon	P total	mg(P)/L	0,24	31/07/2013
OZO01	ruisseau l'ozon	pH	unité pH	7,8	28/02/2013
OZO01	ruisseau l'ozon	pH	unité pH	7,61	21/06/2013
OZO01	ruisseau l'ozon	pH	unité pH	7,43	31/07/2013
OZO01	ruisseau l'ozon	SATUR.O2	%	138,4	28/02/2013
OZO01	ruisseau l'ozon	SATUR.O2	%	79	21/06/2013
OZO01	ruisseau l'ozon	SATUR.O2	%	86	31/07/2013
OZO01	ruisseau l'ozon	Temp. eau		2,4	28/02/2013
OZO01	ruisseau l'ozon	Temp. eau		17,3	21/06/2013
OZO01	ruisseau l'ozon	Temp. eau		19,3	31/07/2013
MAB01	ruisseau le malbief	Conductiv.	µS/cm	365	28/02/2013
MAB01	ruisseau le malbief	Conductiv.	µS/cm	320	24/06/2013
MAB01	ruisseau le malbief	Conductiv.	µS/cm	298	01/08/2013
MAB01	ruisseau le malbief	DBO5	mg(O2)/L	2,5	28/02/2013
MAB01	ruisseau le malbief	DBO5	mg(O2)/L	1,2	24/06/2013
MAB01	ruisseau le malbief	DBO5	mg(O2)/L	0,9	01/08/2013
MAB01	ruisseau le malbief	NH4+	mg(NH4)/L	0,17	24/06/2013
MAB01	ruisseau le malbief	NH4+	mg(NH4)/L	0,15	01/08/2013
MAB01	ruisseau le malbief	NO2-	mg(NO2)/L	0,07	28/02/2013
MAB01	ruisseau le malbief	NO2-	mg(NO2)/L	0,14	24/06/2013
MAB01	ruisseau le malbief	NO2-	mg(NO2)/L	0,13	01/08/2013
MAB01	ruisseau le malbief	NO3-	mg(NO3)/L	10,5	28/02/2013
MAB01	ruisseau le malbief	NO3-	mg(NO3)/L	5,6	24/06/2013
MAB01	ruisseau le malbief	NO3-	mg(NO3)/L	3,5	01/08/2013
MAB01	ruisseau le malbief	O2 dissous	mg(O2)/L	1,57	28/02/2013
MAB01	ruisseau le malbief	O2 dissous	mg(O2)/L	7,12	24/06/2013
MAB01	ruisseau le malbief	O2 dissous	mg(O2)/L	7,45	01/08/2013
MAB01	ruisseau le malbief	Orthophosp	mg(PO4)/L	0,11	28/02/2013
MAB01	ruisseau le malbief	Orthophosp	mg(PO4)/L	0,44	24/06/2013
MAB01	ruisseau le malbief	Orthophosp	mg(PO4)/L	0,5	01/08/2013
MAB01	ruisseau le malbief	P total	mg(P)/L	0,08	28/02/2013
MAB01	ruisseau le malbief	P total	mg(P)/L	0,17	24/06/2013
MAB01	ruisseau le malbief	P total	mg(P)/L	0,24	01/08/2013
MAB01	ruisseau le malbief	pH	unité pH	8,03	28/02/2013
MAB01	ruisseau le malbief	pH	unité pH	7,7	24/06/2013
MAB01	ruisseau le malbief	pH	unité pH	7,33	01/08/2013
MAB01	ruisseau le malbief	SATUR.O2	%	14	28/02/2013
MAB01	ruisseau le malbief	SATUR.O2	%	71	24/06/2013

CODE	Cours_Eau_Nom	Libel_court_param	SymUniteReference	avgVal	MinDeDATE
MAB01	ruisseau le malbief	SATUR.O2	%	78	01/08/2013
MAB01	ruisseau le malbief	Temp. eau		4,4	28/02/2013
MAB01	ruisseau le malbief	Temp. eau		13,9	24/06/2013
MAB01	ruisseau le malbief	Temp. eau		23,9	01/08/2013
BONS01	ruisseau le bonsonnet	Conductiv.	µS/cm	137	28/02/2013
BONS01	ruisseau le bonsonnet	DBO5	mg(O2)/L	2,3	28/02/2013
BONS01	ruisseau le bonsonnet	DBO5	mg(O2)/L	0,6	30/07/2013
BONS01	ruisseau le bonsonnet	NH4+	mg(NH4)/L	0,11	28/02/2013
BONS01	ruisseau le bonsonnet	NH4+	mg(NH4)/L	0,12	20/06/2013
BONS01	ruisseau le bonsonnet	NH4+	mg(NH4)/L	0,17	30/07/2013
BONS01	ruisseau le bonsonnet	NO2-	mg(NO2)/L	0,03	28/02/2013
BONS01	ruisseau le bonsonnet	NO2-	mg(NO2)/L	0,19	20/06/2013
BONS01	ruisseau le bonsonnet	NO2-	mg(NO2)/L	0,16	30/07/2013
BONS01	ruisseau le bonsonnet	NO3-	mg(NO3)/L	8,2	28/02/2013
BONS01	ruisseau le bonsonnet	NO3-	mg(NO3)/L	5,1	20/06/2013
BONS01	ruisseau le bonsonnet	NO3-	mg(NO3)/L	8,1	30/07/2013
BONS01	ruisseau le bonsonnet	O2 dissous	mg(O2)/L	12,2	28/02/2013
BONS01	ruisseau le bonsonnet	O2 dissous	mg(O2)/L	8,8	20/06/2013
BONS01	ruisseau le bonsonnet	Orthophosp	mg(PO4)/L	0,17	28/02/2013
BONS01	ruisseau le bonsonnet	Orthophosp	mg(PO4)/L	0,29	20/06/2013
BONS01	ruisseau le bonsonnet	Orthophosp	mg(PO4)/L	0,48	30/07/2013
BONS01	ruisseau le bonsonnet	P total	mg(P)/L	0,06	28/02/2013
BONS01	ruisseau le bonsonnet	P total	mg(P)/L	0,11	20/06/2013
BONS01	ruisseau le bonsonnet	P total	mg(P)/L	0,19	30/07/2013
BONS01	ruisseau le bonsonnet	pH	unité pH	7,18	28/02/2013
BONS01	ruisseau le bonsonnet	pH	unité pH	7,77	20/06/2013
BONS01	ruisseau le bonsonnet	pH	unité pH	7,53	30/07/2013
BONS01	ruisseau le bonsonnet	SATUR.O2	%	98,7	28/02/2013
BONS01	ruisseau le bonsonnet	SATUR.O2	%	93,5	20/06/2013
BONS01	ruisseau le bonsonnet	Temp. eau		2	28/02/2013
BONS01	ruisseau le bonsonnet	Temp. eau		14,1	20/06/2013
BONS01	ruisseau le bonsonnet	Temp. eau		14,5	30/07/2013
MONT01	ruisseau le montferrand	C Orga	mg(C)/kg	22	27/02/2013
MONT01	ruisseau le montferrand	C Orga	mg(C)/kg	38	24/06/2013
MONT01	ruisseau le montferrand	C Orga	mg(C)/kg	33	01/08/2013
MONT01	ruisseau le montferrand	Conductiv.	µS/cm	334	27/02/2013
MONT01	ruisseau le montferrand	Conductiv.	µS/cm	401	24/06/2013
MONT01	ruisseau le montferrand	Conductiv.	µS/cm	423	01/08/2013
MONT01	ruisseau le montferrand	DBO5	mg(O2)/L	1	27/02/2013
MONT01	ruisseau le montferrand	DBO5	mg(O2)/L	1	24/06/2013
MONT01	ruisseau le montferrand	DBO5	mg(O2)/L	1,2	01/08/2013
MONT01	ruisseau le montferrand	NH4+	mg(NH4)/L	0,15	24/06/2013
MONT01	ruisseau le montferrand	NH4+	mg(NH4)/L	0,13	01/08/2013
MONT01	ruisseau le montferrand	NO2-	mg(NO2)/L	0,03	27/02/2013
MONT01	ruisseau le montferrand	NO2-	mg(NO2)/L	0,2	24/06/2013
MONT01	ruisseau le montferrand	NO2-	mg(NO2)/L	0,18	01/08/2013
MONT01	ruisseau le montferrand	NO3-	mg(NO3)/L	6,9	27/02/2013
MONT01	ruisseau le montferrand	NO3-	mg(NO3)/L	4,3	24/06/2013
MONT01	ruisseau le montferrand	NO3-	mg(NO3)/L	6,5	01/08/2013
MONT01	ruisseau le montferrand	O2 dissous	mg(O2)/L	13,6	27/02/2013
MONT01	ruisseau le montferrand	O2 dissous	mg(O2)/L	8	24/06/2013
MONT01	ruisseau le montferrand	O2 dissous	mg(O2)/L	8,2	01/08/2013
MONT01	ruisseau le montferrand	Orthophosp	mg(PO4)/L	0,14	27/02/2013
MONT01	ruisseau le montferrand	Orthophosp	mg(PO4)/L	0,96	24/06/2013
MONT01	ruisseau le montferrand	Orthophosp	mg(PO4)/L	0,77	01/08/2013

CODE	Cours_Eau_Nom	Libel_court_param	SymUniteReference	avgVal	MinDeDATE
MONT01	ruisseau le montferrand	P total	mg(P)/L	0,06	27/02/2013
MONT01	ruisseau le montferrand	P total	mg(P)/L	0,59	24/06/2013
MONT01	ruisseau le montferrand	P total	mg(P)/L	0,43	01/08/2013
MONT01	ruisseau le montferrand	pH	unité pH	7,5	27/02/2013
MONT01	ruisseau le montferrand	pH	unité pH	7,91	24/06/2013
MONT01	ruisseau le montferrand	pH	unité pH	7,77	01/08/2013
MONT01	ruisseau le montferrand	SATUR.O2	%	108,2	27/02/2013
MONT01	ruisseau le montferrand	SATUR.O2	%	82,6	24/06/2013
MONT01	ruisseau le montferrand	SATUR.O2	%	84	01/08/2013
MONT01	ruisseau le montferrand	Temp. eau		1,9	27/02/2013
MONT01	ruisseau le montferrand	Temp. eau		13,9	24/06/2013
MONT01	ruisseau le montferrand	Temp. eau		19,8	01/08/2013
04009430	rivière la fumouse	C Orga	mg(C)/kg	10	07/01/2013
04009430	rivière la fumouse	C Orga	mg(C)/kg	17	04/04/2013
04009430	rivière la fumouse	C Orga	mg(C)/kg	4,35	02/07/2013
04009430	rivière la fumouse	Conductiv.	µS/cm	270,667	07/01/2013
04009430	rivière la fumouse	Conductiv.	µS/cm	240,367	04/04/2013
04009430	rivière la fumouse	Conductiv.	µS/cm	193,6	02/07/2013
04009430	rivière la fumouse	DBO5	mg(O2)/L	1,23333	07/01/2013
04009430	rivière la fumouse	DBO5	mg(O2)/L	1,7	04/04/2013
04009430	rivière la fumouse	DBO5	mg(O2)/L	1,9	02/07/2013
04009430	rivière la fumouse	MES	mg/L	16,3333	07/01/2013
04009430	rivière la fumouse	MES	mg/L	159,667	04/04/2013
04009430	rivière la fumouse	MES	mg/L	30	02/07/2013
04009430	rivière la fumouse	NH4+	mg(NH4)/L	0,02333	07/01/2013
04009430	rivière la fumouse	NH4+	mg(NH4)/L	0,10333	04/04/2013
04009430	rivière la fumouse	NH4+	mg(NH4)/L	0,045	02/07/2013
04009430	rivière la fumouse	NK	mg(N)/L	1	07/01/2013
04009430	rivière la fumouse	NK	mg(N)/L	2,03333	04/04/2013
04009430	rivière la fumouse	NK	mg(N)/L	2,15	02/07/2013
04009430	rivière la fumouse	NO2-	mg(NO2)/L	0,03333	07/01/2013
04009430	rivière la fumouse	NO2-	mg(NO2)/L	0,03	04/04/2013
04009430	rivière la fumouse	NO2-	mg(NO2)/L	0,05	02/07/2013
04009430	rivière la fumouse	NO3-	mg(NO3)/L	5,06667	07/01/2013
04009430	rivière la fumouse	NO3-	mg(NO3)/L	3,26667	04/04/2013
04009430	rivière la fumouse	NO3-	mg(NO3)/L	2,65	02/07/2013
04009430	rivière la fumouse	O2 dissous	mg(O2)/L	13,4333	07/01/2013
04009430	rivière la fumouse	O2 dissous	mg(O2)/L	10,5667	04/04/2013
04009430	rivière la fumouse	O2 dissous	mg(O2)/L	8,1	02/07/2013
04009430	rivière la fumouse	Orthophosp	mg(PO4)/L	0,25667	07/01/2013
04009430	rivière la fumouse	Orthophosp	mg(PO4)/L	0,49	04/04/2013
04009430	rivière la fumouse	Orthophosp	mg(PO4)/L	0,305	02/07/2013
04009430	rivière la fumouse	P total	mg(P)/L	0,13667	07/01/2013
04009430	rivière la fumouse	P total	mg(P)/L	0,28	04/04/2013
04009430	rivière la fumouse	P total	mg(P)/L	0,24	02/07/2013
04009430	rivière la fumouse	pH	unité pH	8,16667	07/01/2013
04009430	rivière la fumouse	pH	unité pH	7,41667	04/04/2013
04009430	rivière la fumouse	pH	unité pH	7,325	02/07/2013
04009430	rivière la fumouse	SATUR.O2	%	112,7	07/01/2013
04009430	rivière la fumouse	SATUR.O2	%	97,8333	04/04/2013
04009430	rivière la fumouse	SATUR.O2	%	89,25	02/07/2013
04009430	rivière la fumouse	Temp. eau		5,66667	07/01/2013
04009430	rivière la fumouse	Temp. eau		10,1667	04/04/2013
04009430	rivière la fumouse	Temp. eau		18,1	02/07/2013
FUM01	rivière la fumouse	C Orga	mg(C)/kg	24	27/02/2013

CODE	Cours_Eau_Nom	Libel_court_param	SymUniteReference	avgVal	MinDeDATE
FUM01	rivière la fumouse	C Orga	mg(C)/kg	22	21/06/2013
FUM01	rivière la fumouse	C Orga	mg(C)/kg	28	01/08/2013
FUM01	rivière la fumouse	Conductiv.	µS/cm	178	27/02/2013
FUM01	rivière la fumouse	Conductiv.	µS/cm	204	21/06/2013
FUM01	rivière la fumouse	Conductiv.	µS/cm	236	01/08/2013
FUM01	rivière la fumouse	DBO5	mg(O2)/L	1,3	27/02/2013
FUM01	rivière la fumouse	DBO5	mg(O2)/L	1,8	01/08/2013
FUM01	rivière la fumouse	NH4+	mg(NH4)/L	0,12	21/06/2013
FUM01	rivière la fumouse	NH4+	mg(NH4)/L	0,06	01/08/2013
FUM01	rivière la fumouse	NO2-	mg(NO2)/L	0,01	27/02/2013
FUM01	rivière la fumouse	NO2-	mg(NO2)/L	0,03	21/06/2013
FUM01	rivière la fumouse	NO2-	mg(NO2)/L	0,05	01/08/2013
FUM01	rivière la fumouse	NO3-	mg(NO3)/L	4,5	27/02/2013
FUM01	rivière la fumouse	NO3-	mg(NO3)/L	2,3	21/06/2013
FUM01	rivière la fumouse	NO3-	mg(NO3)/L	2,5	01/08/2013
FUM01	rivière la fumouse	O2 dissous	mg(O2)/L	19,4	27/02/2013
FUM01	rivière la fumouse	O2 dissous	mg(O2)/L	7,57	21/06/2013
FUM01	rivière la fumouse	O2 dissous	mg(O2)/L	8,2	01/08/2013
FUM01	rivière la fumouse	Orthophosp	mg(PO4)/L	0,13	27/02/2013
FUM01	rivière la fumouse	Orthophosp	mg(PO4)/L	0,31	21/06/2013
FUM01	rivière la fumouse	Orthophosp	mg(PO4)/L	0,27	01/08/2013
FUM01	rivière la fumouse	P total	mg(P)/L	0,09	27/02/2013
FUM01	rivière la fumouse	P total	mg(P)/L	0,16	21/06/2013
FUM01	rivière la fumouse	P total	mg(P)/L	0,16	01/08/2013
FUM01	rivière la fumouse	pH	unité pH	7	27/02/2013
FUM01	rivière la fumouse	pH	unité pH	7,05	21/06/2013
FUM01	rivière la fumouse	pH	unité pH	7,55	01/08/2013
FUM01	rivière la fumouse	SATUR.O2	%	149	27/02/2013
FUM01	rivière la fumouse	SATUR.O2	%	79	21/06/2013
FUM01	rivière la fumouse	SATUR.O2	%	84	01/08/2013
FUM01	rivière la fumouse	Temp. eau		2,7	27/02/2013
FUM01	rivière la fumouse	Temp. eau		17,3	21/06/2013
FUM01	rivière la fumouse	Temp. eau		23,9	01/08/2013
04009415	ruisseau l'ozon	C Orga	mg(C)/kg	10,6667	07/01/2013
04009415	ruisseau l'ozon	C Orga	mg(C)/kg	16	04/04/2013
04009415	ruisseau l'ozon	C Orga	mg(C)/kg	6,4	02/07/2013
04009415	ruisseau l'ozon	Conductiv.	µS/cm	360,333	07/01/2013
04009415	ruisseau l'ozon	Conductiv.	µS/cm	290,333	04/04/2013
04009415	ruisseau l'ozon	Conductiv.	µS/cm	343,5	02/07/2013
04009415	ruisseau l'ozon	DBO5	mg(O2)/L	1,33333	07/01/2013
04009415	ruisseau l'ozon	DBO5	mg(O2)/L	1,2	04/04/2013
04009415	ruisseau l'ozon	DBO5	mg(O2)/L	1,2	02/07/2013
04009415	ruisseau l'ozon	MES	mg/L	6,26667	07/01/2013
04009415	ruisseau l'ozon	MES	mg/L	32,8	04/04/2013
04009415	ruisseau l'ozon	MES	mg/L	10,5	02/07/2013
04009415	ruisseau l'ozon	NH4+	mg(NH4)/L	0,08667	07/01/2013
04009415	ruisseau l'ozon	NH4+	mg(NH4)/L	0,04333	04/04/2013
04009415	ruisseau l'ozon	NH4+	mg(NH4)/L	0,025	02/07/2013
04009415	ruisseau l'ozon	NK	mg(N)/L	1,03333	07/01/2013
04009415	ruisseau l'ozon	NK	mg(N)/L	1,7	04/04/2013
04009415	ruisseau l'ozon	NK	mg(N)/L	1	02/07/2013
04009415	ruisseau l'ozon	NO2-	mg(NO2)/L	0,06667	07/01/2013
04009415	ruisseau l'ozon	NO2-	mg(NO2)/L	0,04333	04/04/2013
04009415	ruisseau l'ozon	NO2-	mg(NO2)/L	0,035	02/07/2013
04009415	ruisseau l'ozon	NO3-	mg(NO3)/L	8,1	07/01/2013

CODE	Cours_Eau_Nom	Libel_court_param	SymUniteReference	avgVal	MinDeDATE
04009415	ruisseau l'ozon	NO3-	mg(NO3)/L	7,1	04/04/2013
04009415	ruisseau l'ozon	NO3-	mg(NO3)/L	4,3	02/07/2013
04009415	ruisseau l'ozon	O2 dissous	mg(O2)/L	11,4	07/01/2013
04009415	ruisseau l'ozon	O2 dissous	mg(O2)/L	10,4667	04/04/2013
04009415	ruisseau l'ozon	O2 dissous	mg(O2)/L	8,35	02/07/2013
04009415	ruisseau l'ozon	Orthophosp	mg(PO4)/L	0,45	07/01/2013
04009415	ruisseau l'ozon	Orthophosp	mg(PO4)/L	0,71333	04/04/2013
04009415	ruisseau l'ozon	Orthophosp	mg(PO4)/L	0,655	02/07/2013
04009415	ruisseau l'ozon	P total	mg(P)/L	0,19	07/01/2013
04009415	ruisseau l'ozon	P total	mg(P)/L	0,29667	04/04/2013
04009415	ruisseau l'ozon	P total	mg(P)/L	0,25	02/07/2013
04009415	ruisseau l'ozon	pH	unité pH	7,66667	07/01/2013
04009415	ruisseau l'ozon	pH	unité pH	7,46667	04/04/2013
04009415	ruisseau l'ozon	pH	unité pH	7,625	02/07/2013
04009415	ruisseau l'ozon	SATUR.O2	%	94,9	07/01/2013
04009415	ruisseau l'ozon	SATUR.O2	%	97,0667	04/04/2013
04009415	ruisseau l'ozon	SATUR.O2	%	89,75	02/07/2013
04009415	ruisseau l'ozon	Temp. eau		5,33333	07/01/2013
04009415	ruisseau l'ozon	Temp. eau		9,36667	04/04/2013
04009415	ruisseau l'ozon	Temp. eau		16,95	02/07/2013
CUR02	rivière la curraize	C Orga	mg(C)/kg	20	30/07/2013
CUR02	rivière la curraize	Conductiv.	µS/cm	164	27/02/2013
CUR02	rivière la curraize	Conductiv.	µS/cm	189	24/06/2013
CUR02	rivière la curraize	Conductiv.	µS/cm	157	30/07/2013
CUR02	rivière la curraize	DBO5	mg(O2)/L	1,3	27/02/2013
CUR02	rivière la curraize	DBO5	mg(O2)/L	1	24/06/2013
CUR02	rivière la curraize	DBO5	mg(O2)/L	1,7	30/07/2013
CUR02	rivière la curraize	NH4+	mg(NH4)/L	0,06	27/02/2013
CUR02	rivière la curraize	NH4+	mg(NH4)/L	0,89	30/07/2013
CUR02	rivière la curraize	NO2-	mg(NO2)/L	0,02	27/02/2013
CUR02	rivière la curraize	NO2-	mg(NO2)/L	0,06	24/06/2013
CUR02	rivière la curraize	NO2-	mg(NO2)/L	0,26	30/07/2013
CUR02	rivière la curraize	NO3-	mg(NO3)/L	10	27/02/2013
CUR02	rivière la curraize	NO3-	mg(NO3)/L	6	24/06/2013
CUR02	rivière la curraize	NO3-	mg(NO3)/L	7,7	30/07/2013
CUR02	rivière la curraize	O2 dissous	mg(O2)/L	24,1	27/02/2013
CUR02	rivière la curraize	O2 dissous	mg(O2)/L	12,2	24/06/2013
CUR02	rivière la curraize	O2 dissous	mg(O2)/L	11,5	30/07/2013
CUR02	rivière la curraize	Orthophosp	mg(PO4)/L	0,13	27/02/2013
CUR02	rivière la curraize	Orthophosp	mg(PO4)/L	0,21	24/06/2013
CUR02	rivière la curraize	Orthophosp	mg(PO4)/L	0,63	30/07/2013
CUR02	rivière la curraize	P total	mg(P)/L	0,05	27/02/2013
CUR02	rivière la curraize	P total	mg(P)/L	0,09	24/06/2013
CUR02	rivière la curraize	P total	mg(P)/L	0,25	30/07/2013
CUR02	rivière la curraize	pH	unité pH	7,34	27/02/2013
CUR02	rivière la curraize	pH	unité pH	7,6	24/06/2013
CUR02	rivière la curraize	pH	unité pH	7,51	30/07/2013
CUR02	rivière la curraize	SATUR.O2	%	188	27/02/2013
CUR02	rivière la curraize	SATUR.O2	%	122	24/06/2013
CUR02	rivière la curraize	SATUR.O2	%	118	30/07/2013
CUR02	rivière la curraize	Temp. eau		3,3	27/02/2013
CUR02	rivière la curraize	Temp. eau		11,8	24/06/2013
CUR02	rivière la curraize	Temp. eau		14,8	30/07/2013
BON01	rivière le bonson	Conductiv.	µS/cm	204	28/02/2013
BON01	rivière le bonson	Conductiv.	µS/cm	258	20/06/2013

CODE	Cours_Eau_Nom	Libel_court_param	SymUniteReference	avgVal	MinDeDATE
BON01	rivière le bonson	Conductiv.	µS/cm	302	30/07/2013
BON01	rivière le bonson	DBO5	mg(O2)/L	0,6	28/02/2013
BON01	rivière le bonson	DBO5	mg(O2)/L	1,1	20/06/2013
BON01	rivière le bonson	DBO5	mg(O2)/L	0,7	30/07/2013
BON01	rivière le bonson	NH4+	mg(NH4)/L	0,23	28/02/2013
BON01	rivière le bonson	NH4+	mg(NH4)/L	0,33	30/07/2013
BON01	rivière le bonson	NO2-	mg(NO2)/L	0,04	28/02/2013
BON01	rivière le bonson	NO2-	mg(NO2)/L	0,02	20/06/2013
BON01	rivière le bonson	NO2-	mg(NO2)/L	0,08	30/07/2013
BON01	rivière le bonson	NO3-	mg(NO3)/L	9,8	28/02/2013
BON01	rivière le bonson	NO3-	mg(NO3)/L	4,6	20/06/2013
BON01	rivière le bonson	NO3-	mg(NO3)/L	7,5	30/07/2013
BON01	rivière le bonson	O2 dissous	mg(O2)/L	11,6	28/02/2013
BON01	rivière le bonson	O2 dissous	mg(O2)/L	9,73	20/06/2013
BON01	rivière le bonson	O2 dissous	mg(O2)/L	10,4	30/07/2013
BON01	rivière le bonson	Orthophosp	mg(PO4)/L	0,2	28/02/2013
BON01	rivière le bonson	Orthophosp	mg(PO4)/L	0,28	20/06/2013
BON01	rivière le bonson	Orthophosp	mg(PO4)/L	0,42	30/07/2013
BON01	rivière le bonson	P total	mg(P)/L	0,08	28/02/2013
BON01	rivière le bonson	P total	mg(P)/L	0,12	20/06/2013
BON01	rivière le bonson	P total	mg(P)/L	0,18	30/07/2013
BON01	rivière le bonson	pH	unité pH	7,8	28/02/2013
BON01	rivière le bonson	pH	unité pH	7,55	20/06/2013
BON01	rivière le bonson	pH	unité pH	7,48	30/07/2013
BON01	rivière le bonson	SATUR.O2	%	98,2	28/02/2013
BON01	rivière le bonson	SATUR.O2	%	105,6	20/06/2013
BON01	rivière le bonson	SATUR.O2	%	100,5	30/07/2013
BON01	rivière le bonson	Temp. eau		4,2	28/02/2013
BON01	rivière le bonson	Temp. eau		15,4	20/06/2013
BON01	rivière le bonson	Temp. eau		15,4	30/07/2013
MAR01	rivière la mare	Conductiv.	µS/cm	175	28/02/2013
MAR01	rivière la mare	Conductiv.	µS/cm	123	21/06/2013
MAR01	rivière la mare	Conductiv.	µS/cm	198	31/07/2013
MAR01	rivière la mare	DBO5	mg(O2)/L	0,6	28/02/2013
MAR01	rivière la mare	DBO5	mg(O2)/L	1,2	21/06/2013
MAR01	rivière la mare	NH4+	mg(NH4)/L	0,09	28/02/2013
MAR01	rivière la mare	NH4+	mg(NH4)/L	0,15	21/06/2013
MAR01	rivière la mare	NH4+	mg(NH4)/L	0,32	31/07/2013
MAR01	rivière la mare	NO2-	mg(NO2)/L	0,02	28/02/2013
MAR01	rivière la mare	NO2-	mg(NO2)/L	0,03	21/06/2013
MAR01	rivière la mare	NO2-	mg(NO2)/L	0,05	31/07/2013
MAR01	rivière la mare	NO3-	mg(NO3)/L	7	28/02/2013
MAR01	rivière la mare	NO3-	mg(NO3)/L	3,1	21/06/2013
MAR01	rivière la mare	NO3-	mg(NO3)/L	4,3	31/07/2013
MAR01	rivière la mare	O2 dissous	mg(O2)/L	10,5	28/02/2013
MAR01	rivière la mare	O2 dissous	mg(O2)/L	11,3	21/06/2013
MAR01	rivière la mare	Orthophosp	mg(PO4)/L	0,11	28/02/2013
MAR01	rivière la mare	Orthophosp	mg(PO4)/L	0,14	21/06/2013
MAR01	rivière la mare	Orthophosp	mg(PO4)/L	0,16	31/07/2013
MAR01	rivière la mare	P total	mg(P)/L	0,05	28/02/2013
MAR01	rivière la mare	P total	mg(P)/L	0,11	21/06/2013
MAR01	rivière la mare	P total	mg(P)/L	0,07	31/07/2013
MAR01	rivière la mare	pH	unité pH	7	28/02/2013
MAR01	rivière la mare	pH	unité pH	6,85	21/06/2013
MAR01	rivière la mare	pH	unité pH	7,05	31/07/2013

CODE	Cours_Eau_Nom	Libel_court_param	SymUniteReference	avgVal	MinDeDATE
MAR01	rivière la mare	SATUR.O2	%	87,6	28/02/2013
MAR01	rivière la mare	SATUR.O2	%	110,9	21/06/2013
MAR01	rivière la mare	Temp. eau		2,6	28/02/2013
MAR01	rivière la mare	Temp. eau		11,9	21/06/2013
MAR01	rivière la mare	Temp. eau		14,3	31/07/2013
04009480	rivière la curraize	C Orga	mg(C)/kg	4,25	22/01/2013
04009480	rivière la curraize	C Orga	mg(C)/kg	4,8	19/06/2013
04009480	rivière la curraize	Conductiv.	µS/cm	186	22/01/2013
04009480	rivière la curraize	Conductiv.	µS/cm	185	19/06/2013
04009480	rivière la curraize	DBO5	mg(O2)/L	2,15	22/01/2013
04009480	rivière la curraize	DBO5	mg(O2)/L	0,9	19/06/2013
04009480	rivière la curraize	MES	mg/L	52	22/01/2013
04009480	rivière la curraize	MES	mg/L	10	19/06/2013
04009480	rivière la curraize	NH4+	mg(NH4)/L	0,225	22/01/2013
04009480	rivière la curraize	NH4+	mg(NH4)/L	0,08	19/06/2013
04009480	rivière la curraize	NK	mg(N)/L	1	22/01/2013
04009480	rivière la curraize	NK	mg(N)/L	2,7	19/06/2013
04009480	rivière la curraize	NO2-	mg(NO2)/L	0,18	22/01/2013
04009480	rivière la curraize	NO2-	mg(NO2)/L	0,26	19/06/2013
04009480	rivière la curraize	NO3-	mg(NO3)/L	9,35	22/01/2013
04009480	rivière la curraize	NO3-	mg(NO3)/L	0,5	19/06/2013
04009480	rivière la curraize	O2 dissous	mg(O2)/L	11,05	22/01/2013
04009480	rivière la curraize	O2 dissous	mg(O2)/L	7,9	19/06/2013
04009480	rivière la curraize	Orthophosp	mg(PO4)/L	0,225	22/01/2013
04009480	rivière la curraize	Orthophosp	mg(PO4)/L	0,3	19/06/2013
04009480	rivière la curraize	P total	mg(P)/L	0,095	22/01/2013
04009480	rivière la curraize	P total	mg(P)/L	0,18	19/06/2013
04009480	rivière la curraize	pH	unité pH	7,41	22/01/2013
04009480	rivière la curraize	pH	unité pH	6,85	19/06/2013
04009480	rivière la curraize	SATUR.O2	%	97,05	22/01/2013
04009480	rivière la curraize	SATUR.O2	%	90	19/06/2013
04009480	rivière la curraize	Temp. eau		5,55	22/01/2013
04009480	rivière la curraize	Temp. eau		17,5	19/06/2013
04008400	rivière le bonson	C Orga	mg(C)/kg	4,85	24/01/2013
04008400	rivière le bonson	C Orga	mg(C)/kg	6,7	20/06/2013
04008400	rivière le bonson	Conductiv.	µS/cm	203,5	24/01/2013
04008400	rivière le bonson	Conductiv.	µS/cm	47	20/06/2013
04008400	rivière le bonson	DBO5	mg(O2)/L	0,75	24/01/2013
04008400	rivière le bonson	DBO5	mg(O2)/L	0,6	20/06/2013
04008400	rivière le bonson	MES	mg/L	4,5	24/01/2013
04008400	rivière le bonson	MES	mg/L	2	20/06/2013
04008400	rivière le bonson	NH4+	mg(NH4)/L	0,26	24/01/2013
04008400	rivière le bonson	NH4+	mg(NH4)/L	0,05	20/06/2013
04008400	rivière le bonson	NK	mg(N)/L	0,75	24/01/2013
04008400	rivière le bonson	NK	mg(N)/L	0,5	20/06/2013
04008400	rivière le bonson	NO2-	mg(NO2)/L	0,04	24/01/2013
04008400	rivière le bonson	NO2-	mg(NO2)/L	0,06	20/06/2013
04008400	rivière le bonson	NO3-	mg(NO3)/L	8,05	24/01/2013
04008400	rivière le bonson	NO3-	mg(NO3)/L	3	20/06/2013
04008400	rivière le bonson	O2 dissous	mg(O2)/L	12,5	24/01/2013
04008400	rivière le bonson	O2 dissous	mg(O2)/L	9,2	20/06/2013
04008400	rivière le bonson	Orthophosp	mg(PO4)/L	0,15	24/01/2013
04008400	rivière le bonson	Orthophosp	mg(PO4)/L	0,3	20/06/2013
04008400	rivière le bonson	P total	mg(P)/L	0,065	24/01/2013
04008400	rivière le bonson	P total	mg(P)/L	0,12	20/06/2013

CODE	Cours_Eau_Nom	Libel_court_param	SymUniteReference	avgVal	MinDeDATE
04008400	rivière le bonson	pH	unité pH	7,2	24/01/2013
04008400	rivière le bonson	pH	unité pH	7,4	20/06/2013
04008400	rivière le bonson	SATUR.O2	%	100,5	24/01/2013
04008400	rivière le bonson	SATUR.O2	%	99	20/06/2013
04008400	rivière le bonson	Temp. eau		3,8	24/01/2013
04008400	rivière le bonson	Temp. eau		16,1	20/06/2013
04009350	rivière la mare	C Orga	mg(C)/kg	4,6	05/02/2013
04009350	rivière la mare	C Orga	mg(C)/kg	5,25	04/04/2013
04009350	rivière la mare	C Orga	mg(C)/kg	9,6	08/08/2013
04009350	rivière la mare	Conductiv.	µS/cm	113	05/02/2013
04009350	rivière la mare	Conductiv.	µS/cm	110,9	04/04/2013
04009350	rivière la mare	Conductiv.	µS/cm	93,1	08/08/2013
04009350	rivière la mare	DBO5	mg(O2)/L	0,7	05/02/2013
04009350	rivière la mare	DBO5	mg(O2)/L	0,7	04/04/2013
04009350	rivière la mare	DBO5	mg(O2)/L	1	08/08/2013
04009350	rivière la mare	MES	mg/L	11	05/02/2013
04009350	rivière la mare	MES	mg/L	11,5	04/04/2013
04009350	rivière la mare	MES	mg/L	10	08/08/2013
04009350	rivière la mare	NH4+	mg(NH4)/L	0,02	05/02/2013
04009350	rivière la mare	NH4+	mg(NH4)/L	0,01	04/04/2013
04009350	rivière la mare	NH4+	mg(NH4)/L	0,01	08/08/2013
04009350	rivière la mare	NK	mg(N)/L	1	05/02/2013
04009350	rivière la mare	NK	mg(N)/L	1	04/04/2013
04009350	rivière la mare	NK	mg(N)/L	1	08/08/2013
04009350	rivière la mare	NO2-	mg(NO2)/L	0,02	05/02/2013
04009350	rivière la mare	NO2-	mg(NO2)/L	0,01	04/04/2013
04009350	rivière la mare	NO2-	mg(NO2)/L	0,02	08/08/2013
04009350	rivière la mare	NO3-	mg(NO3)/L	5,9	05/02/2013
04009350	rivière la mare	NO3-	mg(NO3)/L	5,6	04/04/2013
04009350	rivière la mare	NO3-	mg(NO3)/L	3,2	08/08/2013
04009350	rivière la mare	O2 dissous	mg(O2)/L	12,6	05/02/2013
04009350	rivière la mare	O2 dissous	mg(O2)/L	11,75	04/04/2013
04009350	rivière la mare	O2 dissous	mg(O2)/L	9,6	08/08/2013
04009350	rivière la mare	Orthophosp	mg(PO4)/L	0,1	05/02/2013
04009350	rivière la mare	Orthophosp	mg(PO4)/L	0,12	04/04/2013
04009350	rivière la mare	Orthophosp	mg(PO4)/L	0,19	08/08/2013
04009350	rivière la mare	P total	mg(P)/L	0,06	05/02/2013
04009350	rivière la mare	P total	mg(P)/L	0,045	04/04/2013
04009350	rivière la mare	P total	mg(P)/L	0,09	08/08/2013
04009350	rivière la mare	pH	unité pH	7,4	05/02/2013
04009350	rivière la mare	pH	unité pH	7,325	04/04/2013
04009350	rivière la mare	pH	unité pH	7,1	08/08/2013
04009350	rivière la mare	SATUR.O2	%	102,7	05/02/2013
04009350	rivière la mare	SATUR.O2	%	104,7	04/04/2013
04009350	rivière la mare	SATUR.O2	%	100,7	08/08/2013
04009350	rivière la mare	Temp. eau		4,7	05/02/2013
04009350	rivière la mare	Temp. eau		8,1	04/04/2013
04009350	rivière la mare	Temp. eau		15,6	08/08/2013
04008500	rivière le bonson	C Orga	mg(C)/kg	4,7	22/01/2013
04008500	rivière le bonson	C Orga	mg(C)/kg	7	19/06/2013
04008500	rivière le bonson	Conductiv.	µS/cm	214,5	22/01/2013
04008500	rivière le bonson	Conductiv.	µS/cm	216	19/06/2013
04008500	rivière le bonson	DBO5	mg(O2)/L	1,75	22/01/2013
04008500	rivière le bonson	DBO5	mg(O2)/L	0,8	19/06/2013
04008500	rivière le bonson	MES	mg/L	4	22/01/2013

CODE	Cours_Eau_Nom	Libel_court_param	SymUniteReference	avgVal	MinDeDATE
04008500	rivière le bonson	MES	mg/L	3	19/06/2013
04008500	rivière le bonson	NH4+	mg(NH4)/L	0,11	22/01/2013
04008500	rivière le bonson	NH4+	mg(NH4)/L	0,03	19/06/2013
04008500	rivière le bonson	NK	mg(N)/L	1	22/01/2013
04008500	rivière le bonson	NK	mg(N)/L	1,2	19/06/2013
04008500	rivière le bonson	NO2-	mg(NO2)/L	0,185	22/01/2013
04008500	rivière le bonson	NO2-	mg(NO2)/L	0,13	19/06/2013
04008500	rivière le bonson	NO3-	mg(NO3)/L	10,5	22/01/2013
04008500	rivière le bonson	NO3-	mg(NO3)/L	0,5	19/06/2013
04008500	rivière le bonson	O2 dissous	mg(O2)/L	11,81	22/01/2013
04008500	rivière le bonson	O2 dissous	mg(O2)/L	8,1	19/06/2013
04008500	rivière le bonson	Orthophosp	mg(PO4)/L	0,16	22/01/2013
04008500	rivière le bonson	Orthophosp	mg(PO4)/L	0,2	19/06/2013
04008500	rivière le bonson	P total	mg(P)/L	0,0635	22/01/2013
04008500	rivière le bonson	P total	mg(P)/L	0,11	19/06/2013
04008500	rivière le bonson	pH	unité pH	7,625	22/01/2013
04008500	rivière le bonson	pH	unité pH	7,2	19/06/2013
04008500	rivière le bonson	SATUR.O2	%	102,25	22/01/2013
04008500	rivière le bonson	SATUR.O2	%	99	19/06/2013
04008500	rivière le bonson	Temp. eau		5,45	22/01/2013
04008500	rivière le bonson	Temp. eau		18,1	19/06/2013
MAR02	rivière la mare	Conductiv.	µS/cm	242	28/02/2013
MAR02	rivière la mare	Conductiv.	µS/cm	178	21/06/2013
MAR02	rivière la mare	Conductiv.	µS/cm	261	31/07/2013
MAR02	rivière la mare	DBO5	mg(O2)/L	2,5	28/02/2013
MAR02	rivière la mare	DBO5	mg(O2)/L	1,2	21/06/2013
MAR02	rivière la mare	DBO5	mg(O2)/L	0,5	31/07/2013
MAR02	rivière la mare	NH4+	mg(NH4)/L	0,2	21/06/2013
MAR02	rivière la mare	NH4+	mg(NH4)/L	0,06	31/07/2013
MAR02	rivière la mare	NO2-	mg(NO2)/L	0,3	28/02/2013
MAR02	rivière la mare	NO2-	mg(NO2)/L	0,06	21/06/2013
MAR02	rivière la mare	NO2-	mg(NO2)/L	0,05	31/07/2013
MAR02	rivière la mare	NO3-	mg(NO3)/L	7,8	28/02/2013
MAR02	rivière la mare	NO3-	mg(NO3)/L	4	21/06/2013
MAR02	rivière la mare	NO3-	mg(NO3)/L	4,7	31/07/2013
MAR02	rivière la mare	O2 dissous	mg(O2)/L	17,8	28/02/2013
MAR02	rivière la mare	O2 dissous	mg(O2)/L	11,5	21/06/2013
MAR02	rivière la mare	O2 dissous	mg(O2)/L	12,1	31/07/2013
MAR02	rivière la mare	Orthophosp	mg(PO4)/L	0,23	28/02/2013
MAR02	rivière la mare	Orthophosp	mg(PO4)/L	0,17	21/06/2013
MAR02	rivière la mare	Orthophosp	mg(PO4)/L	0,22	31/07/2013
MAR02	rivière la mare	P total	mg(P)/L	0,1	28/02/2013
MAR02	rivière la mare	P total	mg(P)/L	0,09	21/06/2013
MAR02	rivière la mare	P total	mg(P)/L	0,1	31/07/2013
MAR02	rivière la mare	pH	unité pH	7,1	28/02/2013
MAR02	rivière la mare	pH	unité pH	7,4	21/06/2013
MAR02	rivière la mare	pH	unité pH	7,33	31/07/2013
MAR02	rivière la mare	SATUR.O2	%	141	28/02/2013
MAR02	rivière la mare	SATUR.O2	%	119	21/06/2013
MAR02	rivière la mare	SATUR.O2	%	118	31/07/2013
MAR02	rivière la mare	Temp. eau		2,7	28/02/2013
MAR02	rivière la mare	Temp. eau		14,7	21/06/2013
04009420	rivière la mare	C Orga	mg(C)/kg	4,95	24/01/2013
04009420	rivière la mare	C Orga	mg(C)/kg	5,4	20/06/2013
04009420	rivière la mare	Conductiv.	µS/cm	161,5	24/01/2013

CODE	Cours_Eau_Nom	Libel_court_param	SymUniteReference	avgVal	MinDeDATE
04009420	rivière la mare	Conductiv.	µS/cm	185	20/06/2013
04009420	rivière la mare	DBO5	mg(O2)/L	1,25	24/01/2013
04009420	rivière la mare	DBO5	mg(O2)/L	1	20/06/2013
04009420	rivière la mare	MES	mg/L	6	24/01/2013
04009420	rivière la mare	MES	mg/L	10	20/06/2013
04009420	rivière la mare	NH4+	mg(NH4)/L	0,18	24/01/2013
04009420	rivière la mare	NH4+	mg(NH4)/L	0,05	20/06/2013
04009420	rivière la mare	NK	mg(N)/L	0,75	24/01/2013
04009420	rivière la mare	NK	mg(N)/L	0,5	20/06/2013
04009420	rivière la mare	NO2-	mg(NO2)/L	0,065	24/01/2013
04009420	rivière la mare	NO2-	mg(NO2)/L	0,22	20/06/2013
04009420	rivière la mare	NO3-	mg(NO3)/L	5,5	24/01/2013
04009420	rivière la mare	NO3-	mg(NO3)/L	3,8	20/06/2013
04009420	rivière la mare	O2 dissous	mg(O2)/L	12,05	24/01/2013
04009420	rivière la mare	O2 dissous	mg(O2)/L	8,4	20/06/2013
04009420	rivière la mare	Orthophosp	mg(PO4)/L	0,19	24/01/2013
04009420	rivière la mare	Orthophosp	mg(PO4)/L	0,3	20/06/2013
04009420	rivière la mare	P total	mg(P)/L	0,09	24/01/2013
04009420	rivière la mare	P total	mg(P)/L	0,14	20/06/2013
04009420	rivière la mare	pH	unité pH	7,1	24/01/2013
04009420	rivière la mare	pH	unité pH	7,4	20/06/2013
04009420	rivière la mare	SATUR.O2	%	99	24/01/2013
04009420	rivière la mare	SATUR.O2	%	91	20/06/2013
04009420	rivière la mare	Temp. eau		4,2	24/01/2013
04009420	rivière la mare	Temp. eau		16,1	20/06/2013
MAR03	rivière la mare	Conductiv.	µS/cm	221	21/06/2013
MAR03	rivière la mare	Conductiv.	µS/cm	230	31/07/2013
MAR03	rivière la mare	DBO5	mg(O2)/L	2,2	28/02/2013
MAR03	rivière la mare	DBO5	mg(O2)/L	0,9	21/06/2013
MAR03	rivière la mare	DBO5	mg(O2)/L	0,9	31/07/2013
MAR03	rivière la mare	NH4+	mg(NH4)/L	8,9	28/02/2013
MAR03	rivière la mare	NH4+	mg(NH4)/L	0,13	21/06/2013
MAR03	rivière la mare	NH4+	mg(NH4)/L	0,07	31/07/2013
MAR03	rivière la mare	NO2-	mg(NO2)/L	0,15	21/06/2013
MAR03	rivière la mare	NO2-	mg(NO2)/L	0,09	31/07/2013
MAR03	rivière la mare	NO3-	mg(NO3)/L	5,2	21/06/2013
MAR03	rivière la mare	NO3-	mg(NO3)/L	5,3	31/07/2013
MAR03	rivière la mare	O2 dissous	mg(O2)/L	10,72	28/02/2013
MAR03	rivière la mare	O2 dissous	mg(O2)/L	10,2	21/06/2013
MAR03	rivière la mare	O2 dissous	mg(O2)/L	10,5	31/07/2013
MAR03	rivière la mare	Orthophosp	mg(PO4)/L	0,34	28/02/2013
MAR03	rivière la mare	Orthophosp	mg(PO4)/L	0,35	21/06/2013
MAR03	rivière la mare	Orthophosp	mg(PO4)/L	0,43	31/07/2013
MAR03	rivière la mare	P total	mg(P)/L	0,26	28/02/2013
MAR03	rivière la mare	P total	mg(P)/L	0,16	21/06/2013
MAR03	rivière la mare	P total	mg(P)/L	0,21	31/07/2013
MAR03	rivière la mare	pH	unité pH	155	28/02/2013
MAR03	rivière la mare	pH	unité pH	7,66	21/06/2013
MAR03	rivière la mare	pH	unité pH	7,33	31/07/2013
MAR03	rivière la mare	SATUR.O2	%	82,2	28/02/2013
MAR03	rivière la mare	SATUR.O2	%	108	21/06/2013
MAR03	rivière la mare	SATUR.O2	%	109	31/07/2013
MAR03	rivière la mare	Temp. eau		2,8	28/02/2013
MAR03	rivière la mare	Temp. eau		16,1	21/06/2013
MAR03	rivière la mare	Temp. eau		20,2	31/07/2013

CODE	Cours_Eau_Nom	Libel_court_param	SymUniteReference	avgVal	MinDeDATE
04009600	rivière la mare	C Orga	mg(C)/kg	7,05	22/01/2013
04009600	rivière la mare	C Orga	mg(C)/kg	5,8	19/06/2013
04009600	rivière la mare	Conductiv.	µS/cm	206	22/01/2013
04009600	rivière la mare	Conductiv.	µS/cm	234	19/06/2013
04009600	rivière la mare	DBO5	mg(O2)/L	1,25	22/01/2013
04009600	rivière la mare	DBO5	mg(O2)/L	0,9	19/06/2013
04009600	rivière la mare	MES	mg/L	39,5	22/01/2013
04009600	rivière la mare	MES	mg/L	17	19/06/2013
04009600	rivière la mare	NH4+	mg(NH4)/L	0,205	22/01/2013
04009600	rivière la mare	NH4+	mg(NH4)/L	0,07	19/06/2013
04009600	rivière la mare	NK	mg(N)/L	1,05	22/01/2013
04009600	rivière la mare	NK	mg(N)/L	1,2	19/06/2013
04009600	rivière la mare	NO2-	mg(NO2)/L	0,235	22/01/2013
04009600	rivière la mare	NO2-	mg(NO2)/L	0,34	19/06/2013
04009600	rivière la mare	NO3-	mg(NO3)/L	39,65	22/01/2013
04009600	rivière la mare	NO3-	mg(NO3)/L	0,5	19/06/2013
04009600	rivière la mare	O2 dissous	mg(O2)/L	11,39	22/01/2013
04009600	rivière la mare	O2 dissous	mg(O2)/L	8	19/06/2013
04009600	rivière la mare	Orthophosp	mg(PO4)/L	0,295	22/01/2013
04009600	rivière la mare	Orthophosp	mg(PO4)/L	0,2	19/06/2013
04009600	rivière la mare	P total	mg(P)/L	0,19	22/01/2013
04009600	rivière la mare	P total	mg(P)/L	0,18	19/06/2013
04009600	rivière la mare	pH	unité pH	7,375	22/01/2013
04009600	rivière la mare	pH	unité pH	6,8	19/06/2013
04009600	rivière la mare	SATUR.O2	%	98,1	22/01/2013
04009600	rivière la mare	SATUR.O2	%	92	19/06/2013
04009600	rivière la mare	Temp. eau		6	22/01/2013
04009600	rivière la mare	Temp. eau		17,2	19/06/2013

Annexe 3 : Analyses des données des sondes thermiques sur les bassins Mare Bonson en 2013 et depuis 2009 pour certaines sondes du RSTH 42 avec l'outil MACMASALMO.

code_etude	code_RDSQE	Dd Période	Df Période	Durée	Ti min	Ti max	ATI	Ajmax Ti	D Ajmax Ti	Tmj min	Tmj max	A Tmj	D Tmj max	Temp	Tmoy30j	Dd Tm30j max	Df Tm30j max	Nbj Tmj 4-19	%j Tmj 4-19	Dd Tmj <4	Df Tmj <4	%j Tmj <4	%j Tmj >19	Nb Ti > 19	Nb sq Ti > 19	Nbmax Ti csf > 19	Nb Ti >= 25	Nb sq Ti >= 25	Nbmax Ti csf >= 25	Nb Ti >= 15	Nb sq Ti >= 15	Nbmax Ti csf >= 15	
MAR1	92	09/10/2009	30/09/2010	357	-1.6	16.5	18,1	6,1	28/04/2010	-1,30	14,30	15,60	14/07/2010	6,18	12,55	30/06/2010	29/07/2010	233	65	15/10/2009	13/04/2010	34	0	0	0	0	0	0	0	0	52	13	8
MAR1	92	01/10/2010	30/09/2011	365	-0,1	17	17,1	6,6	26/06/2011	-0,10	15,50	15,60	21/08/2011	6,75	12,66	14/08/2011	12/09/2011	242	66	21/10/2010	24/03/2011	34	0	0	0	0	0	0	0	0	125	13	15
MAR1	92	01/10/2011	30/09/2012	366	-0,1	16,5	16,6	6	11/05/2012	-0,10	14,70	14,80	21/08/2012	6,83	12,55	27/07/2012	25/08/2012	252	69	21/10/2011	24/04/2012	31	0	0	0	0	0	0	0	0	88	17	10
MAR1	92	01/10/2012	30/09/2013	365	-0,1	16,5	16,6	6,7	16/06/2013	0,10	14,50	14,40	27/07/2013	6,44	12,79	10/07/2013	08/08/2013	233	64	28/10/2012	29/04/2013	36	0	0	0	0	0	0	0	0	51	10	9
MAR3	/	03/07/2013	02/10/2013	92	8,8	19,1	10,3	5	04/09/2013	9,60	17,10	7,50	27/07/2013	13,22	15,04	08/07/2013	06/08/2013	92	100			0	0	1	1	1	0	0	0	0	426	39	78
MAR4	113	01/10/2009	30/09/2010	365	-0,1	18,4	18,5	6,4	28/04/2010	0,00	17,50	17,50	10/07/2010	8,3	15,36	30/06/2010	29/07/2010	280	77	02/12/2009	17/03/2010	23	0	0	0	0	0	0	0	0	798	33	183
MAR4	113	01/10/2010	30/09/2011	365	-0,1	20,8	20,9	6,2	07/04/2011	-0,10	19,40	19,50	21/08/2011	9,03	15,65	14/08/2011	12/09/2011	288	79	26/11/2010	09/03/2011	21	1	56	7	14	0	0	0	0	848	33	246
MAR4	113	01/10/2011	11/09/2012	347	-0,1	20	20,1	5,6	02/04/2012	-0,10	18,80	18,90	21/08/2012	8,81	15,85	26/07/2012	24/08/2012	288	83	25/11/2011	10/03/2012	17	0	30	4	11	0	0	0	0	809	47	180
MAR4	113	01/10/2012	10/09/2013	345	-0,1	19,2	19,3	6,4	24/04/2013	-0,10	18,20	18,30	27/07/2013	8,27	16,04	08/07/2013	06/08/2013	271	79	29/10/2012	19/03/2013	21	0	8	2	4	0	0	0	0	843	30	184
MAR6	/	01/06/2013	01/10/2013	123	10	28,4	18,4	15,7	07/06/2013	11,30	21,80	10,50	06/06/2013	15,21	17,39	08/07/2013	06/08/2013	119	97			0	3	168	14	37	4	2	2	1525	48	334	
MAR7	18	13/10/2008	12/05/2009	212	-0,1	15,9	16	5	23/04/2009	0,00	14,40	14,40	11/05/2009	5,99		12/04/2009	11/05/2009	146	69	27/11/2008	22/03/2009	31	0	0	0	0	0	0	0	0	12	3	8
MAR7	18	01/06/2009	30/09/2009	122	11,2	23,2	12	5,7	01/08/2009	5,30	21,00	15,70	23/08/2011	16,23	18,29	27/07/2009	25/08/2009	323	265			0	16	394	39	45	0	0	0	0	1925	42	573
MAR7	18	01/10/2009	08/07/2010	281	-0,1	19,7	19,8	5,5	06/04/2010	0,00	18,60	18,60	03/07/2010	7,53	14,58	08/06/2010	07/07/2010	201	72	05/12/2009	17/03/2010	28	0	15	2	9	0	0	0	0	524	29	163
MAR7	18	28/06/2011	30/09/2011	95	10,7	23,2	12,5	5,1	05/07/2011	12,00	21,20	9,20	21/08/2011	15,98	17,42	28/07/2011	26/08/2011	86	91			0	9	239	18	63	0	0	0	0	1424	44	324
MAR7	18	01/10/2011	22/07/2012	296	-0,1	21	21,1	5,6	01/07/2012	-0,10	19,30	19,40	30/06/2012	8,45	15,81	15/06/2012	14/07/2012	243	82	18/12/2011	10/03/2012	17	1	44	4	15	0	0	0	0	733	36	172
MAR8	/	03/07/2013	01/10/2013	91	12	23,8	11,8	6,8	04/09/2013	13,50	20,90	7,40	27/07/2013	17,09	18,98	08/07/2013	06/08/2013	79	87			0	13	470	48	27	0	0	0	0	1765	37	895
MAR9	/	03/07/2013	09/09/2013	69	13,5	23,2	9,7	4,2	04/09/2013	15,00	21,60	6,60	26/07/2013	18,43	19,72	08/07/2013	06/08/2013	43	62			0	38	635	36	114	0	0	0	0	1605	11	1040
MAR10	20	09/10/2009	30/09/2010	357	-0,1	22,9	23	6,4	28/04/2010	-0,10	21,30	21,40	11/07/2010	10,48	19,32	30/06/2010	29/07/2010	261	73	13/12/2009	14/03/2010	18	8	695	36	167	0	0	0	0	2433	50	1002
MAR10	20	01/10/2010	30/09/2011	365	-0,1	26,2	26,3	7,1	29/05/2011	-0,10	23,10	23,20	21/08/2011	11,44	19,48	28/07/2011	26/08/2011	280	77	27/11/2010	03/03/2011	16	8	870	68	186	13	4	5	3274	72	620	
MAR10	20	01/10/2011	30/09/2012	366	-0,1	25,2	25,3	5,7	02/04/2012	-0,10	23,00	23,10	21/08/2012	11,32	20,27	26/07/2012	24/08/2012	290	79	19/12/2011	28/02/2012	11	10	822	50	155	4	2	2	2742	41	1121	
MAR10	20	01/10/2012	30/09/2013	365	-0,1	24,5	24,6	5,4	04/09/2013	0,00	22,40	22,40	26/07/2013	10,68	20,46	08/07/2013	06/08/2013	269	74	01/12/2012	16/03/2013	16	10	872	43	179	0	0	0	0	2498	48	1220
BON2	23	27/06/2009	30/09/2009	96	8,8	18,1	9,3	4,3	02/07/2009	10,70	16,10	5,40	04/07/2009	14,09	15,07	06/08/2009	04/09/2009	95	99			0	0	0	0	0	0	0	0	0	544	16	281
BON2	23	01/10/2009	30/09/2010	365	-0,1	18,4	18,5	7,2	28/04/2010	0,00	17,20	17,20	12/07/2010	8,21	15,16	30/06/2010	29/07/2010	281	77	02/12/2009	17/03/2010	23	0	0	0	0	0	0	0	0	689	43	162
BON2	23	01/10/2010	30/09/2011	365	-0,1	19,4	19,5	6,8	17/04/2011	0,00	17,40	17,40	21/08/2011	8,46	14,49	14/08/2011	12/09/2011	279	76	26/11/2010	09/03/2011	24	0	6	3	3	0	0	0	0	438	32	142



code_etude	code_RDSQE	Dd Période	Df Période	Durée	Ti min	Ti max	ATI	Ajmax Ti	D Ajmax Ti	Tmj min	Tmj max	A Tmj	D Tmj max	Temp	Tmoymoy30j	Dd Tm30j max	Df Tm30j max	Nbj Tmj <4	%j Tmj <4	Dd Tmj <4	Df Tmj <4	%j Tmj <4	%j Tmj >19	Nb Ti > 19	Nb sq Ti > 19	Nbmax Ti csf > 19	Nb Ti >= 25	Nb sq Ti >= 25	Nbmax Ti csf >= 25	Nb Ti >= 15	Nb sq Ti >= 15	Nbmax Ti csf >= 15
BON2	23	01/10/2011	10/09/2012	346	-0,1	19,4	19,5	6,9	02/04/2012	0,00	18,10	18,10	21/08/2012	8,54	15,11	27/07/2012	25/08/2012	285	82	17/12/2011	16/04/2012	17	0	6	1	6	0	0	0	625	48	121
BON2	23	01/10/2012	09/09/2013	344	-0,1	18,9	19	7,2	25/04/2013	0,10	17,40	17,30	27/07/2013	8,15	15,51	09/07/2013	07/08/2013	268	78	29/10/2012	19/03/2013	22	0	0	0	0	0	0	0	665	44	110
BON3	/	22/06/2013	01/10/2013	102	8,7	19,9	11,2	4,9	22/08/2013	10,40	17,90	7,50	27/07/2013	13,9	15,96	09/07/2013	07/08/2013	102	100			0	0	20	4	7	0	0	0	769	49	140
BON4	/	22/06/2013	01/10/2013	102	9,5	20,5	11	4,8	04/09/2013	11,10	19,30	8,20	27/07/2013	14,76	17,03	09/07/2013	07/08/2013	100	98			0	2	73	10	14	0	0	0	1130	41	214
BON5	/	22/06/2013	01/10/2013	102	9,3	22,2	12,9	6,6	01/07/2013	11,60	20,00	8,40	26/07/2013	15,35	17,84	08/07/2013	06/08/2013	97	95			0	5	225	30	17	0	0	0	1323	51	238
BON7	24	27/06/2009	30/09/2009	96	11,8	23,9	12,1	5,9	13/07/2009	13,30	21,20	7,90	20/08/2009	17,25	18,86	27/07/2009	25/08/2009	73	76			0	23	568	50	92	0	0	0	1858	28	618
BON7	24	02/07/2010	30/09/2010	91	8,1	21,9	13,8	5,5	20/07/2010	9,30	19,80	10,50	27/08/2010	16	17,64	02/07/2010	31/07/2010	84	92			0	12	294	29	18	0	0	0	1412	30	256
BON7	24	01/10/2010	30/09/2011	365	1,1	22,4	21,3	3	05/07/2011	1,10	21,20	20,10	21/08/2011	10,54	17,98	14/08/2011	12/09/2011	300	82	30/11/2010	07/03/2011	15	3	252	11	136	0	0	0	2474	59	400
BON7	24	01/10/2011	05/09/2012	341	-0,1	22,9	23	6,6	02/04/2012	-0,10	21,40	21,50	21/08/2012	9,96	18,71	26/07/2012	24/08/2012	277	81	27/12/2011	10/03/2012	14	4	438	36	92	0	0	0	1853	57	232
BON7	24	01/10/2012	17/09/2013	352	-0,1	23,2	23,3	6,8	24/04/2013	0,00	21,10	21,10	27/07/2013	9,68	19,09	08/07/2013	06/08/2013	273	78	01/12/2012	16/03/2013	18	4	468	42	51	0	0	0	1847	51	811
BON8	25	27/06/2009	30/09/2009	96	13,3	23,2	9,9	5,4	26/07/2009	14,30	21,80	7,50	20/08/2009	18,27	20,64	27/07/2009	25/08/2009	54	56			0	43	979	34	236	0	0	0	2075	15	1365
BON8	25	01/10/2009	30/09/2010	365	-0,1	21,4	21,5	5,6	23/03/2010	0,30	20,10	19,80	27/08/2010	10,44	18,12	30/06/2010	29/07/2010	281	77	15/12/2009	15/03/2010	19	4	382	28	45	0	0	0	2247	53	713
BON8	25	01/10/2010	30/09/2011	365	-0,1	21,8	21,9	6	07/04/2011	0,30	20,50	20,20	28/06/2011	10,91	18,54	13/08/2011	11/09/2011	288	79	27/11/2010	07/03/2011	17	4	480	30	165	0	0	0	2908	73	376
BON8	25	01/10/2011	05/09/2012	341	-0,1	22,4	22,5	5,8	02/04/2012	0,00	21,50	21,50	20/08/2012	10,62	19,14	26/07/2012	24/08/2012	279	82	19/12/2011	29/02/2012	12	6	527	34	113	0	0	0	2137	51	934
BON8	25	01/10/2012	17/09/2013	352	-0,1	21,6	21,7	6,1	14/04/2013	0,20	20,50	20,30	26/07/2013	10,09	18,93	08/07/2013	06/08/2013	279	79	01/12/2012	16/03/2013	17	3	415	38	74	0	0	0	2176	36	1073
BST3	116	24/10/2012	09/09/2013	321	0	18,3	18,3	7,6	17/04/2013	0,20	16,90	16,70	26/07/2013	7,9	15,2	09/07/2013	07/08/2013	249	78	29/10/2012	19/03/2013	22	0	0	0	0	0	0	0	500	40	88
BST6	/	22/06/2013	01/10/2013	102	9	20,6	11,6	7,5	31/08/2013	10,80	17,10	6,30	26/07/2013	14,06	15,79	09/07/2013	07/08/2013	102	100			0	0	10	5	4	0	0	0	840	59	164
CRU1	/	01/06/2013	03/10/2013	125	0	17	17	4,1	04/09/2013	9,60	15,50	5,90	26/07/2013	13,07	14,49	21/07/2013	19/08/2013	124	99			0	0	0	0	0	0	0	0	269	42	18
CUR2	21	09/10/2009	30/09/2010	357	0	18,1	18,1	4,8	28/04/2010	0,10	17,00	16,90	12/07/2010	8,12	15,05	29/06/2010	28/07/2010	273	76	11/11/2009	17/03/2010	23	0	0	0	0	0	0	0	617	27	182
CUR2	21	01/10/2010	30/09/2011	365	0	18,7	18,7	5,9	17/04/2011	0,10	17,70	17,60	23/08/2011	8,92	14,84	14/08/2011	12/09/2011	299	82	27/11/2010	09/03/2011	18	0	0	0	0	0	0	0	566	31	219
CUR2	21	01/10/2011	30/09/2012	366	0,3	19,1	18,8	4,6	02/04/2012	0,70	18,10	17,40	21/08/2012	9,11	15,40	27/07/2012	25/08/2012	324	89	15/01/2012	10/03/2012	11	0	2	1	2	0	0	0	595	32	180
CUR2	21	01/10/2012	30/09/2013	365	0	18,6	18,6	6,4	24/04/2013	0,30	17,50	17,20	27/07/2013	8,7	15,49	09/07/2013	07/08/2013	308	84	07/12/2012	19/03/2013	16	0	0	0	0	0	0	0	591	31	145
CUR3	/	01/06/2013	26/09/2013	118	8,8	20,9	12,1	4,6	04/09/2013	10,30	19,30	9,00	27/07/2013	14,38	16,99	08/07/2013	06/08/2013	117	99			0	1	50	6	16	0	0	0	1170	43	235
CUR5	22	01/10/2009	30/09/2010	365	-0,1	21,8	21,9	5	17/03/2010	0,00	20,80	20,80	01/08/2010	10,38	19,18	05/07/2010	03/08/2010	271	74	13/12/2009	14/03/2010	18	8	652	32	64	0	0	0	2156	24	1186
CUR5	22	01/10/2010	30/09/2011	365	-0,1	23,8	23,9	6,6	07/04/2011	0,50	21,70	21,20	27/06/2011	11,24	19,13	15/08/2011	13/09/2011	286	78	27/11/2010	03/03/2011	14	7	784	48	92	0	0	0	3006	68	669
CUR5	22	01/10/2011	11/09/2012	347	0	22,2	22,2	7	02/04/2012	0,00	20,90	20,90	28/06/2012	10,92	19,12	31/07/2012	29/08/2012	282	81	19/12/2011	28/02/2012	12	7	594	29	128	0	0	0	2415	33	1433
CUR5	22	01/10/2012	10/09/2013	345	0	24	24	6,5	14/04/2013	0,10	22,40	22,30	26/07/2013	10,37	20,7	20/07/2013	18/08/2013	249	72	02/12/2012	16/03/2013	15	12	942	34	230	0	0	0	2039	37	1220

code_etude	code_RDSQE	Dd Période	Df Période	Durée	Ti min	Ti max	ATI	Ajmax Ti	D Ajmax Ti	Tmj min	Tmj max	A Tmj	D Tmj max	Temp	Tmoy30j	Dd Tm30j max	Df Tm30j max	Nbj Tmj > 19	% Tmj > 19	Nb Ti > 19	Nb sq Ti > 19	Nbmax Ti csf > 19	Nb Ti >= 25	Nb sq Ti >= 25	Nbmax Ti csf >= 25	Nb Ti >= 15	Nb sq Ti >= 15	Nbmax Ti csf >= 15				
ECO1	/	15/06/2013	01/10/2013	109	7,8	20,2	12,4	7,4	01/07/2013	9,70	17,70	8,00	26/07/2013	13,79	16,03	09/07/2013	07/08/2013	109	100			0	0	25	7	6	0	0	0	893	53	160
ECO2	/	15/06/2013	13/07/2013	29	8,6	18,4	9,8	5,8	08/07/2013	10,70	15,90	5,20	10/07/2013	13,92				29	100			0	0	0	0	0	0	0	218	23	17	
ECO3	/	15/06/2013	01/10/2013	109	6,4	22,8	16,4	8,3	04/09/2013	9,40	19,30	9,90	26/07/2013	14,32	16,85	08/07/2013	06/08/2013	108	99			0	1	91	17	12	0	0	0	1086	67	190
GUE1	/	07/06/2013	02/10/2013	118	9,5	19	9,5	3,7	16/06/2013	10,60	18,00	7,40	27/07/2013	13,93	16,02	09/07/2013	07/08/2013	118	100			0	0	0	0	0	0	0	0	863	36	186
VID2	/	01/06/2013	26/09/2013	118	8,2	17,7	9,5	4,1	16/06/2013	9,70	16,30	6,60	05/08/2013	13,2	15,12	08/07/2013	06/08/2013	118	100			0	0	0	0	0	0	0	0	543	38	91
VID3	/	01/06/2013	26/09/2013	118	9	19,1	10,1	3,1	05/06/2013	10,00	18,20	8,20	27/07/2013	13,93	16,26	08/07/2013	06/08/2013	118	100			0	0	0	0	0	0	0	0	958	35	189
VID4	/	01/06/2013	26/09/2013	118	9,4	20,7	11,3	4,1	04/09/2013	10,40	19,40	9,00	27/07/2013	14,61	17,21	08/07/2013	06/08/2013	117	99			0	1	68	9	16	0	0	0	1262	40	237

Voir abréviations page suivante

Stations du RSTH pour lesquelles le calcul des conditions thermiques de la phase embryolaire a été réalisé

code_etude	D50 ponté	Nbj Inc	D50 Ecl	Nbj Rsp	Nbj PEL	D50 Emg	Nb Ti > 15 (PEL)	Nb sq Ti > 15 (PEL)	Nbmax Ti csf > 15 (PEL)	Nb Ti < 1.5 (PEL)	DNb sq Ti < 1.5 (PEL)	Nbmax Ti csf < 1.5 (PEL)	Nbmax Ti csf < 1.5 (PEL)	Tmax30j	ETmax30j
MAR1	05/11/2009	141	25/03/2010	55	196	19/05/2010	0	0	0	1834	18	740	NC	14,46	1,3
MAR1	05/11/2010	139	23/03/2011	47	186	09/05/2011	0	0	0	1285	46	212	NC	14,19	1,58
MAR1	05/11/2011	126	09/03/2012	62	188	10/05/2012	0	0	0	972	32	465	NC	14,46	0,98
MAR1	01/11/2012	131	11/03/2013	63	194	13/05/2013	0	0	0	1072	32	182	NC	14,67	0,91
MAR4	15/11/2009	119	13/03/2010	44	163	26/04/2010	0	0	0	1240	14	334	NC	16,45	1,36
MAR4	15/11/2010	117	11/03/2011	39	156	19/04/2011	0	0	0	637	27	115	NC	16,75	2,17
MAR4	15/11/2011	108	01/03/2012	51	159	21/04/2012	0	0	0	699	16	495	NC	17,08	1,51
MAR4	15/11/2012	110	04/03/2013	53	163	26/04/2013	0	0	0	573	31	142	NC	17,09	1,06
MAR7	15/12/2008	110	03/04/2009	30	140	03/05/2009	0	0	0	386	14	260	NC		
MAR7	15/12/2009	113	06/04/2010	27	140	03/05/2010	21	3	12	1124	20	329	NC	15,61	2,26

code_etude	D50 ponte	Nbj Inc	D50 Ecl	Nbj Rsp	Nbj PEL	D50 Eng	Nb Ti > 15 (PEL)	Nb sq Ti > 15 (PEL)	Nbmax Ti csf > 15 (PEL)	Nb Ti < 1.5 (PEL)	DNb sq Ti < 1.5 (PEL)	Nbmax Ti csf < 1.5 (PEL)	Nbmax Ti csf < 1.5 (PEL)	Tmaxmoy30j	ETmaxmoy30j
MAR7	15/12/2011	105	28/03/2012	36	141	03/05/2012	0	0	0	704	8	600	NC	17,15	1,67
MAR10	15/12/2009	104	28/03/2010	28	132	25/04/2010	58	7	11	830	23	185	NC	20,45	1,35
MAR10	15/12/2010	98	22/03/2011	24	122	15/04/2011	123	15	13	414	14	110	NC	21,62	2,24
MAR10	30/11/2011	96	04/03/2012	34	130	07/04/2012	0	0	0	596	6	531	NC	22,20	1,6
MAR10	30/11/2012	102	11/03/2013	39	141	19/04/2013	26	3	11	310	15	83	NC	22,30	1,2
BON2	15/11/2009	116	10/03/2010	48	164	27/04/2010	0	0	0	1053	27	211	NC	16,39	1,31
BON2	15/11/2010	122	16/03/2011	39	161	24/04/2011	0	0	0	691	36	115	NC	15,73	1,97
BON2	15/11/2011	109	02/03/2012	53	162	24/04/2012	0	0	0	729	17	550	NC	16,31	1,38
BON2	15/11/2012	110	04/03/2013	54	164	27/04/2013	0	0	0	468	28	114	NC	16,64	1,02
BON7	07/12/2010	103	19/03/2011	33	136	21/04/2011	0	0	0	102	3	58	NC	18,98	1,95
BON7	07/12/2011	106	21/03/2012	38	144	28/04/2012	0	0	0	719	10	604	NC	20,89	1,17
BON7	05/12/2012	109	23/03/2013	37	146	29/04/2013	13	3	5	410	21	129	NC	21,56	1,13
BON8	07/12/2009	107	23/03/2010	32	139	24/04/2010	12	3	6	490	19	181	NC	19,54	1,12
BON8	15/12/2010	101	25/03/2011	27	128	21/04/2011	22	5	5	380	16	109	NC	19,57	1,42
BON8	15/12/2011	100	23/03/2012	34	134	26/04/2012	0	0	0	555	14	375	NC	20,60	0,97
BON8	10/12/2012	102	21/03/2013	36	138	26/04/2013	16	3	7	293	14	80	NC	20,30	0,93
BST3	15/11/2012	108	02/03/2013	55	163	26/04/2013	1	1	1	463	31	89	NC	16,49	0,85
CUR2	15/11/2009	117	11/03/2010	47	164	27/04/2010	0	0	0	1113	20	312	NC	16,01	1,17
CUR2	15/11/2010	107	01/03/2011	47	154	17/04/2011	0	0	0	392	23	111	NC	15,76	1,71
CUR2	15/11/2011	79	01/02/2012	70	149	11/04/2012	0	0	0	487	9	395	NC	16,58	1,25
CUR2	15/11/2012	91	13/02/2013	64	155	18/04/2013	0	0	0	267	16	71	NC	16,32	0,95
CUR5	07/12/2009	107	23/03/2010	32	139	24/04/2010	0	0	0	816	23	175	NC	20,22	0,91
CUR5	07/12/2010	100	16/03/2011	28	128	13/04/2011	43	7	8	347	13	61	NC	20,42	1,35
CUR5	07/12/2011	97	12/03/2012	31	128	12/04/2012	0	0	0	557	9	477	NC	19,95	0,77
CUR5	15/12/2012	97	21/03/2013	36	133	26/04/2013	18	3	7	209	10	68	NC	22,04	1,03

Suite de l'annexe 3 abréviations des variables de la MACMASALMO :

Légende des variables :		
Variables thermiques générales		
Preferendum thermique de Salmo trutta		
Conditions thermiques favorables au développement de la Maladie Rénale Proliférative (MRP ou PKD)		
Conditions thermiques de S. trutta pendant la phase embryo-larvaire (PEL)		
Catégorie	Code variable	Désignation succincte
Rappel	Dd Période	Date de début de la période étudiée
	Df Période	Date de fin de la période étudiée
	Durée	Durée de la période en jours
Thermie générale	Ti min	Température instantanée minimale
	Ti max	Température instantanée maximale
	ATi	Amplitude thermique sur la période étudiée
	Ajmax Ti	Amplitude thermique journalière maximale
	D Ajmax Ti	Date à laquelle l'amplitude thermique journalière maximale a été observée
	Tmj min	T° moyenne journalière minimale
	Tmj max	T° moyenne journalière maximale
	Atmj	Amplitude thermique des moyennes journalières
	D Tmj	Date à laquelle la T° instantanée maximale a été observée
	Tmp	T° moyenne de la période
	Tm30j max	T° moyenne des 30 jours consécutifs les plus chauds
Dd Tm30j max	Date de début de la période correspondante aux 30 jours consécutifs les plus chauds	
Df Tm30j max	Date de fin de la période correspondante aux 30 jours consécutifs les plus chauds	
Preferendum thermique	Nbj Tmj 4-19	Nombre total de jours durant lesquels la T° est comprise entre 4 et 19°C
	%j Tmj 4-19	Pourcentage de jours où la T° moy journalière est comprise entre 4 et 19°C
	Dd Tmj <4	Date à laquelle la T° moy journalière est pour la première fois < 4°C
	Df Tmj <4	Date à laquelle la T° moy journalière est pour la dernière fois < 4°C
	%j Tmj <4	Pourcentage de jours où la T° moy journalière est < 4°C
	%j Tmj >19	Pourcentage de jours où la T° moy journalière est > 19°C
	Nb Ti > 19	Nombre d'heures totales où la T° instantanée est > 19°C
	Nb sq Ti > 19	Nombre de séquences durant lesquelles les T° restent > 19°C
Developpement potentiel MRP	Nbmax Ti csf > 19	Nombre d'heures max consécutives durant lesquelles les T° restent > 19°C
	Nb Ti >= 25	Nombre d'heures totales où la T° est ≥ 25°C
	Nb sq Ti >= 25	Nombre de séquences durant lesquelles les T° restent ≥ 25°C
Phase de vie embryolarvaire (PEL)	Nbmax Ti csf >= 25	Nombre d'heures max consécutives durant lesquelles les T° restent ≥ 25°C
	Nb Ti >= 15	Nombre d'heures totales où la T° est ≥ 15°C
	Nb sq Ti >=15	Nombre de séquences durant lesquelles les T° restent ≥ 15°C
	Nbmax Ti csf >=15	Nombre d'heures max consécutives durant lesquelles les T° restent ≥ 15°C
	D50 ponte	Date médiane de ponte rentrée par l'utilisateur
	Nbj Inc	Nombre de jours d'incubation
	D50 Ecl	Date médiane d'éclosion
	Nbj Rsp	Nombre de jours de résorption
	Nbj PEL	Nombre total de jours de la phase de vie Embryo-larvaire
	D50 Emg	Date médiane d'émergence
	Nb Ti > 15 (PEL)	Nombre d'heures totales où la T° est > 15°C pendant la PEL
	Nb sq Ti > 15 (PEL)	Nombre de séquences pendant la PEL durant lesquelles les T° restent > 15°C
	Nbmax Ti csf > 15 (PEL)	Nombre d'heures max consécutives pendant la PEL durant lesquelles les T° restent > 15°C
Nb Ti < 1,5 (PEL)	Nombre d'heures totales où la T° est < 1,5°C pendant la PEL	
DNb sq Ti < 1,5 (PEL)	Nombre de séquences pendant la PEL durant lesquelles les T° restent < 1,5°C	
Nbmax Ti csf < 1,5 (PEL)	Nombre d'heures max consécutives pendant la PEL durant lesquelles les T° restent < 1,5°C	

ANNEXE 4 : Résultats des pêches électriques depuis 1997 : espèces, effectifs capturés, densité et biomasses, classes d'abondance sur les bassins versants Mare - Bonson (sources FDPMA42 et CSP/ONEMA, Aquabio, ENSAT)

Code_etude	Code_station	Cours d'eau	xI2	yI2	Date	Longueur	Largeur	Espec	Effectif_p1	Effectif_p2	Effectif_estimé	IC_Estim	Biomasse/ha	Densité/ha	CA_Biomasse	CA_Densité
BON1	Crozet_Peche	Bonson	735039	2045038	04/06/2013	50	0,9	TRF	16	-	16	0	101	3765	3	4
BON1	Crozet_Peche	Bonson	735039	2045038	04/06/2013	50	0,9	TRF0+	3	-	3	0	0	706		
BON2	23_Fournier	Bonson	737192	2045709	02/09/2008	61	1,4	TRF	47	18	74	12,4	114	8483	4	5
BON2	23_Fournier	Bonson	737192	2045709	18/09/2009	82	1,7	TRF	56	-	56	0	60	4089	3	5
BON2	23_Fournier	Bonson	737192	2045709	20/09/2010	74	1,4	TRF	85	12	98	2,3	135	9261	4	5
BON2	23_Fournier	Bonson	737192	2045709	20/09/2010	74	1,4	TRF0+	54	8	63	2,5	18	5954		
BON2	23_Fournier	Bonson	737192	2045709	05/09/2011	74	1,4	TRF	35	-	35	0	49	3308	2	4
BON2	23_Fournier	Bonson	737192	2045709	05/09/2011	74	1,4	TRF0+	25	-	25	0	7	2363		
BON2	23_Fournier	Bonson	737192	2045709	10/09/2012	74	1,4	TRF	141	-	141	0	137	13325	4	5
BON2	23_Fournier	Bonson	737192	2045709	10/09/2012	74	1,4	TRF0+	104	-	104	0	34	9828		
BON2	23_Fournier	Bonson	737192	2045709	09/09/2013	74	1,4	TRF	75	-	75	0	101	7088	3	5
BON2	23_Fournier	Bonson	737192	2045709	09/09/2013	74	1,4	TRF0+	38	-	38	0	13	3591		
BON3	Peyrepeyre	Bonson	738921	2046713	19/06/2013	57	3	TRF	65	10	76	2,4	137	4444	4	5
BON3	Peyrepeyre	Bonson	738921	2046713	19/06/2013	57	3	TRF0+	15	5	21	2,7	1	1228		
BON4	Gue_Chazelles	Bonson	740615	2049747	04/06/1997	53,3	4,5	LOF	13	-	13	0	7	542	1	1
BON4	Gue_Chazelles	Bonson	740615	2049747	04/06/1997	53,3	4,5	TRF	6	-	6	0	10	250	1	1
BON4	Gue_Chazelles	Bonson	740615	2049747	04/06/1997	53,3	4,5	VAI	57	-	57	0	5	2375	2	2
BON4	Gue_Chazelles	Bonson	740615	2049747	12/06/2002	55	3,7	LOF	47	45	92	0	22	4583	3	3
BON4	Gue_Chazelles	Bonson	740615	2049747	12/06/2002	55	3,7	TRF	71	22	103	12,3	75	5131	3	5
BON4	Gue_Chazelles	Bonson	740615	2049747	12/06/2002	55	3,7	TRF0+	52	18	80	13,3	5	3985		
BON4	Gue_Chazelles	Bonson	740615	2049747	12/06/2002	55	3,7	VAI	257	132	389	0	28	19377	4	5
BON4	Gue_Chazelles	Bonson	740615	2049747	17/06/2004	55	3,6	LOF	64	24	102	17,7	22	5152	3	3
BON4	Gue_Chazelles	Bonson	740615	2049747	17/06/2004	55	3,6	TRF	7	0	7	0	15	354	1	1
BON4	Gue_Chazelles	Bonson	740615	2049747	17/06/2004	55	3,6	TRF0+	5	0	5	0	0	253		
BON4	Gue_Chazelles	Bonson	740615	2049747	17/06/2004	55	3,6	VAI	77	54	131	0	19	6616	4	3
BON4	Gue_Chazelles	Bonson	740615	2049747	23/06/2005	55	3,6	LOF	78	25	115	13,8	42	5808	4	3
BON4	Gue_Chazelles	Bonson	740615	2049747	23/06/2005	55	3,6	ROT	0	1	1	0	0	51	2	2
BON4	Gue_Chazelles	Bonson	740615	2049747	23/06/2005	55	3,6	TRF	12	2	14	1,8	2	707	0,1	2
BON4	Gue_Chazelles	Bonson	740615	2049747	23/06/2005	55	3,6	TRF0+	12	2	14	1,8	2	707		
BON4	Gue_Chazelles	Bonson	740615	2049747	23/06/2005	55	3,6	VAI	108	213	321	0	14	16212	3	5
BON4	Gue_Chazelles	Bonson	740615	2049747	13/07/2006	55	3,6	LOF	21	9	37	14,1	13	1869	2	1
BON4	Gue_Chazelles	Bonson	740615	2049747	13/07/2006	55	3,6	TRF	1	0	1	0	4	51	0,1	1
BON4	Gue_Chazelles	Bonson	740615	2049747	13/07/2006	55	3,6	TRF0+	0	0	0	0	0	0		
BON4	Gue_Chazelles	Bonson	740615	2049747	13/07/2006	55	3,6	VAI	533	135	714	23	87	36061	5	5
BON4	Gue_Chazelles	Bonson	740615	2049747	19/06/2013	109	5	LOF	98	-	98	0	15	1798	2	1

Code_etude	Code_station	Cours d'eau	x12	y12	Date	Longueur	Largeur	Espec	Effectif_p1	Effectif_p2	Effectif_estimé	IC_Estim	Biomasse/ha	Densité/ha	CA_Biomasse	CA_Densité
BON4	Gue_Chazelles	Bonson	740615	2049747	19/06/2013	109	5	TRF	45	-	45	0	32	826	2	2
BON4	Gue_Chazelles	Bonson	740615	2049747	19/06/2013	109	5	TRF0+	8	-	8	0	0	147		
BON4	Gue_Chazelles	Bonson	740615	2049747	19/06/2013	109	5	VAI	72	-	72	0	5	1321	2	1
BON5	Prest	Bonson	741678	2051962	19/06/2013	77	4,3	LOF	52	-	52	0	9	1571	2	1
BON5	Prest	Bonson	741678	2051962	19/06/2013	77	4,3	PFL	2	-	2	0	1	60	4	3
BON5	Prest	Bonson	741678	2051962	19/06/2013	77	4,3	TRF	58	-	58	0	76	1752	3	3
BON5	Prest	Bonson	741678	2051962	19/06/2013	77	4,3	TRF0+	6	-	6	0	0	181		
BON5	Prest	Bonson	741678	2051962	19/06/2013	77	4,3	VAI	54	-	54	0	6	1631	2	1
BON6	Aval_Fetilleux	Bonson	743778	2053337	16/07/2013	106	4,5	PFL	10	-	10	0	5	210		
BON6	Aval_Fetilleux	Bonson	743778	2053337	16/07/2013	106	4,5	TRF	40	-	40	0	36	839	2	2
BON6	Aval_Fetilleux	Bonson	743778	2053337	16/07/2013	106	4,5	TRF0+	12	-	12	0	1	252		
BON6	Aval_Fetilleux	Bonson	743778	2053337	16/07/2013	106	4,5	VAI	45	-	45	0	3	943	1	1
BON7	24_LeBlé	Bonson	744790	2054045	12/06/2002	66	7	CHE	2	1	3	0	6	65	0,1	1
BON7	24_LeBlé	Bonson	744790	2054045	12/06/2002	66	7	GOU	7	2	9	0	3	196	1	1
BON7	24_LeBlé	Bonson	744790	2054045	12/06/2002	66	7	LOF	16	3	19	0	1	414	1	1
BON7	24_LeBlé	Bonson	744790	2054045	12/06/2002	66	7	LPP	2	1	3	0	0	65	4	1
BON7	24_LeBlé	Bonson	744790	2054045	12/06/2002	66	7	TRF	8	3	11	0	13	240	1	1
BON7	24_LeBlé	Bonson	744790	2054045	12/06/2002	66	7	TRF0+	3	1	4	0	0	87		
BON7	24_LeBlé	Bonson	744790	2054045	12/06/2002	66	7	VAI	33	23	87	43,9	3	1897	1	2
BON7	24_LeBlé	Bonson	744790	2054045	17/06/2004	66	7	BRO	0	1	1	0	1	22	1	2
BON7	24_LeBlé	Bonson	744790	2054045	17/06/2004	66	7	CHE	12	2	14	0	1	305	0,1	2
BON7	24_LeBlé	Bonson	744790	2054045	17/06/2004	66	7	GOU	33	17	63	19	10	1373	2	3
BON7	24_LeBlé	Bonson	744790	2054045	17/06/2004	66	7	LOF	0	14	59	75,1	4	1286	1	1
BON7	24_LeBlé	Bonson	744790	2054045	17/06/2004	66	7	LPP	9	2	11	0	1	240	5	3
BON7	24_LeBlé	Bonson	744790	2054045	17/06/2004	66	7	PSR	1	1	2	0	0	44	5	0,1
BON7	24_LeBlé	Bonson	744790	2054045	17/06/2004	66	7	TRF	13	6	21	4,6	5	458	0,1	1
BON7	24_LeBlé	Bonson	744790	2054045	17/06/2004	66	7	TRF0+	11	6	20	6,7	1	436		
BON7	24_LeBlé	Bonson	744790	2054045	17/06/2004	66	7	VAI	170	73	294	37	15	6409	3	3
BON7	24_LeBlé	Bonson	744790	2054045	23/06/2005	66	7	CHE	6	1	7	0	2	153	0,1	1
BON7	24_LeBlé	Bonson	744790	2054045	23/06/2005	66	7	GOU	30	11	45	6,9	9	981	2	2
BON7	24_LeBlé	Bonson	744790	2054045	23/06/2005	66	7	LOF	39	21	78	24,3	7	1700	1	1
BON7	24_LeBlé	Bonson	744790	2054045	23/06/2005	66	7	LPP	2	0	2	0	0	44	4	1
BON7	24_LeBlé	Bonson	744790	2054045	23/06/2005	66	7	PSR	4	1	5	0	0	109	5	1
BON7	24_LeBlé	Bonson	744790	2054045	23/06/2005	66	7	ROT	4	1	5	0	0	109	2	3
BON7	24_LeBlé	Bonson	744790	2054045	23/06/2005	66	7	TRF	31	7	39	2,6	14	850	1	2
BON7	24_LeBlé	Bonson	744790	2054045	23/06/2005	66	7	TRF0+	27	7	35	2,5	2	763		
BON7	24_LeBlé	Bonson	744790	2054045	23/06/2005	66	7	VAI	598	248	1018	68,3	27	22193	4	5
BON7	24_LeBlé	Bonson	744790	2054045	13/07/2006	66	7	CHE	16	3	19	0	44	414	3	2
BON7	24_LeBlé	Bonson	744790	2054045	13/07/2006	66	7	GOU	31	22	83	43,3	22	1809	4	3

Code_etude	Code_station	Cours d'eau	xI2	yI2	Date	Longueur	Largeur	Espec	Effectif_p1	Effectif_p2	Effectif_estimé	IC_Estim	Biomasse/ha	Densité/ha	CA_Biomasse	CA_Densité
BON7	24_LeBlé	Bonson	744790	2054045	13/07/2006	66	7	LOF	105	39	165	20	10	3597	2	2
BON7	24_LeBlé	Bonson	744790	2054045	13/07/2006	66	7	LPP	1	3	5	3	1	109	5	2
BON7	24_LeBlé	Bonson	744790	2054045	13/07/2006	66	7	TRF	12	4	17	3	3	371	0,1	1
BON7	24_LeBlé	Bonson	744790	2054045	13/07/2006	66	7	TRF0+	10	4	15	2,9	1	327		
BON7	24_LeBlé	Bonson	744790	2054045	13/07/2006	66	7	VAI	246	121	478	67,1	20	10421	4	4
BON7	24_LeBlé	Bonson	744790	2054045	10/10/2008	145	6,9	CHE	21	-	21	0	38	210	2	1
BON7	24_LeBlé	Bonson	744790	2054045	10/10/2008	145	6,9	GAR	2	-	2	0	0	20	0,1	0,1
BON7	24_LeBlé	Bonson	744790	2054045	10/10/2008	145	6,9	GOU	34	-	34	0	8	340	2	1
BON7	24_LeBlé	Bonson	744790	2054045	10/10/2008	145	6,9	LOF	13	-	13	0	1	130	0,1	0,1
BON7	24_LeBlé	Bonson	744790	2054045	10/10/2008	145	6,9	TRF	7	-	7	0	9	70	0,1	1
BON7	24_LeBlé	Bonson	744790	2054045	10/10/2008	145	6,9	VAI	8	-	8	0	0	80	0,1	0,1
BON7	24_LeBlé	Bonson	744790	2054045	18/06/2013	115	7,2	CHE	34	-	34	0	56	409	3	2
BON7	24_LeBlé	Bonson	744790	2054045	18/06/2013	115	7,2	GAR	5	-	5	0	2	60	0,1	0,1
BON7	24_LeBlé	Bonson	744790	2054045	18/06/2013	115	7,2	GOU	88	-	88	0	19	1058	3	2
BON7	24_LeBlé	Bonson	744790	2054045	18/06/2013	115	7,2	LOF	21	-	21	0	1	253	1	1
BON7	24_LeBlé	Bonson	744790	2054045	18/06/2013	115	7,2	LPP	3	-	3	0	1	36	4	1
BON7	24_LeBlé	Bonson	744790	2054045	18/06/2013	115	7,2	PER	1	-	1	0	0	12	2	1
BON7	24_LeBlé	Bonson	744790	2054045	18/06/2013	115	7,2	PES	1	-	1	0	0	12	3	1
BON7	24_LeBlé	Bonson	744790	2054045	18/06/2013	115	7,2	PFL	15	-	15	0	6	180		
BON7	24_LeBlé	Bonson	744790	2054045	18/06/2013	115	7,2	PSR	4	-	4	0	0	48	5	0,1
BON7	24_LeBlé	Bonson	744790	2054045	18/06/2013	115	7,2	ROT	13	-	13	0	2	156	3	4
BON7	24_LeBlé	Bonson	744790	2054045	18/06/2013	115	7,2	TRF	44	-	44	0	30	529	2	2
BON7	24_LeBlé	Bonson	744790	2054045	18/06/2013	115	7,2	TRF0+	12	-	12	0	0	144		
BON7	24_LeBlé	Bonson	744790	2054045	18/06/2013	115	7,2	VAI	66	-	66	0	2	794	1	1
BON8	25_FréconVieux	Bonson	746567	2057501	02/09/2008	105	5,7	BAF	4	-	4	0	70	67	3	1
BON8	25_FréconVieux	Bonson	746567	2057501	02/09/2008	105	5,7	BRO	3	-	3	0	51	51	4	3
BON8	25_FréconVieux	Bonson	746567	2057501	02/09/2008	105	5,7	CHE	27	-	27	0	155	455	5	2
BON8	25_FréconVieux	Bonson	746567	2057501	02/09/2008	105	5,7	GAR	41	-	41	0	24	691	1	1
BON8	25_FréconVieux	Bonson	746567	2057501	02/09/2008	105	5,7	GOU	62	-	62	0	12	1046	3	2
BON8	25_FréconVieux	Bonson	746567	2057501	02/09/2008	105	5,7	LOF	40	-	40	0	3	675	1	1
BON8	25_FréconVieux	Bonson	746567	2057501	02/09/2008	105	5,7	LPP	30	-	30	0	3	506	5	4
BON8	25_FréconVieux	Bonson	746567	2057501	02/09/2008	105	5,7	PER	17	-	17	0	1	287	3	5
BON8	25_FréconVieux	Bonson	746567	2057501	02/09/2008	105	5,7	PES	2	-	2	0	0	34	3	2
BON8	25_FréconVieux	Bonson	746567	2057501	02/09/2008	105	5,7	PFL	1	-	1	0	0	17		
BON8	25_FréconVieux	Bonson	746567	2057501	02/09/2008	105	5,7	TRF	7	-	7	0	11	118	1	1
BON8	25_FréconVieux	Bonson	746567	2057501	02/09/2008	105	5,7	VAI	113	-	113	0	4	1906	1	2
BON8	25_FréconVieux	Bonson	746567	2057501	03/09/2009	131	5,7	ABL	1	-	1	0	0	14	1	0,1
BON8	25_FréconVieux	Bonson	746567	2057501	03/09/2009	131	5,7	BAF	2	-	2	0	0	27	0,1	0,1
BON8	25_FréconVieux	Bonson	746567	2057501	03/09/2009	131	5,7	CHE	64	-	64	0	40	865	3	3

Code_etude	Code_station	Cours d'eau	x12	y12	Date	Longueur	Largeur	Espec	Effectif_p1	Effectif_p2	Effectif_estimé	IC_Estim	Biomasse/ha	Densité/ha	CA_Biomasse	CA_Densité
BON8	25_FréconVieux	Bonson	746567	2057501	03/09/2009	131	5,7	GAR	26	-	26	0	12	351	1	1
BON8	25_FréconVieux	Bonson	746567	2057501	03/09/2009	131	5,7	GOU	59	-	59	0	8	797	2	2
BON8	25_FréconVieux	Bonson	746567	2057501	03/09/2009	131	5,7	LOF	123	-	123	0	2	1662	1	1
BON8	25_FréconVieux	Bonson	746567	2057501	03/09/2009	131	5,7	PER	3	-	3	0	1	41	3	2
BON8	25_FréconVieux	Bonson	746567	2057501	03/09/2009	131	5,7	PES	8	-	8	0	1	108	4	3
BON8	25_FréconVieux	Bonson	746567	2057501	03/09/2009	131	5,7	PFL	2	-	2	0	1	27		
BON8	25_FréconVieux	Bonson	746567	2057501	03/09/2009	131	5,7	PSR	2	-	2	0	0	27	5	0,1
BON8	25_FréconVieux	Bonson	746567	2057501	03/09/2009	131	5,7	ROT	2	-	2	0	0	27	2	1
BON8	25_FréconVieux	Bonson	746567	2057501	03/09/2009	131	5,7	TRF	37	-	37	0	5	500	0,1	2
BON8	25_FréconVieux	Bonson	746567	2057501	03/09/2009	131	5,7	VAI	301	-	301	0	1	4067	1	3
BON8	25_FréconVieux	Bonson	746567	2057501	03/09/2010	106	7,2	BAF	14	-	14	0	12	183	1	2
BON8	25_FréconVieux	Bonson	746567	2057501	03/09/2010	106	7,2	BRO	3	-	3	0	29	39	3	2
BON8	25_FréconVieux	Bonson	746567	2057501	03/09/2010	106	7,2	CHE	37	-	37	0	91	484	4	2
BON8	25_FréconVieux	Bonson	746567	2057501	03/09/2010	106	7,2	GAR	27	-	27	0	4	353	1	1
BON8	25_FréconVieux	Bonson	746567	2057501	03/09/2010	106	7,2	GOU	43	-	43	0	2	563	1	1
BON8	25_FréconVieux	Bonson	746567	2057501	03/09/2010	106	7,2	LOF	70	-	70	0	2	916	1	1
BON8	25_FréconVieux	Bonson	746567	2057501	03/09/2010	106	7,2	LPP	3	-	3	0	0	39	4	1
BON8	25_FréconVieux	Bonson	746567	2057501	03/09/2010	106	7,2	PER	1	-	1	0	1	13	3	1
BON8	25_FréconVieux	Bonson	746567	2057501	03/09/2010	106	7,2	PES	6	-	6	0	1	79	3	3
BON8	25_FréconVieux	Bonson	746567	2057501	03/09/2010	106	7,2	PFL	5	-	5	0	2	65		
BON8	25_FréconVieux	Bonson	746567	2057501	03/09/2010	106	7,2	TAN	3	-	3	0	8	39	3	2
BON8	25_FréconVieux	Bonson	746567	2057501	03/09/2010	106	7,2	TRF	4	-	4	0	2	52	0,1	1
BON8	25_FréconVieux	Bonson	746567	2057501	03/09/2010	106	7,2	TRF0+	2	-	2	0	0	26		
BON8	25_FréconVieux	Bonson	746567	2057501	03/09/2010	106	7,2	VAI	88	-	88	0	1	1151	1	1
BON8	25_FréconVieux	Bonson	746567	2057501	05/09/2012	106	7,2	ABL	3	-	3	0	1	39	1	0,1
BON8	25_FréconVieux	Bonson	746567	2057501	05/09/2012	106	7,2	BAF	1	-	1	0	0	13	0,1	0,1
BON8	25_FréconVieux	Bonson	746567	2057501	05/09/2012	106	7,2	BRO	1	-	1	0	7	13	1	1
BON8	25_FréconVieux	Bonson	746567	2057501	05/09/2012	106	7,2	CHE	14	-	14	0	68	183	3	1
BON8	25_FréconVieux	Bonson	746567	2057501	05/09/2012	106	7,2	GAR	10	-	10	0	5	131	1	0,1
BON8	25_FréconVieux	Bonson	746567	2057501	05/09/2012	106	7,2	GOU	52	-	52	0	5	680	1	2
BON8	25_FréconVieux	Bonson	746567	2057501	05/09/2012	106	7,2	LOF	53	-	53	0	2	693	1	1
BON8	25_FréconVieux	Bonson	746567	2057501	05/09/2012	106	7,2	LPP	7	-	7	0	1	92	4	1
BON8	25_FréconVieux	Bonson	746567	2057501	05/09/2012	106	7,2	PER	4	-	4	0	2	52	4	2
BON8	25_FréconVieux	Bonson	746567	2057501	05/09/2012	106	7,2	ROT	1	-	1	0	0	13	2	1
BON8	25_FréconVieux	Bonson	746567	2057501	05/09/2012	106	7,2	TRF	22	-	22	0	2	288	0,1	1
BON8	25_FréconVieux	Bonson	746567	2057501	05/09/2012	106	7,2	TRF0+	21	-	21	0	2	275		
BON8	25_FréconVieux	Bonson	746567	2057501	05/09/2012	106	7,2	VAI	126	-	126	0	3	1649	1	1
BON8	25_FréconVieux	Bonson	746567	2057501	01/07/2013	160	7	BRO	1	-	1	0	4	9	1	1
BON8	25_FréconVieux	Bonson	746567	2057501	01/07/2013	160	7	CHE	67	-	67	0	66	598	3	3

Code_etude	Code_station	Cours d'eau	x12	y12	Date	Longueur	Largeur	Espec	Effectif_p1	Effectif_p2	Effectif_estimé	IC_Estim	Biomasse/ha	Densité/ha	CA_Biomasse	CA_Densité
BON8	25_FréconVieux	Bonson	746567	2057501	01/07/2013	160	7	GAR	3	-	3	0	0	27	0,1	0,1
BON8	25_FréconVieux	Bonson	746567	2057501	01/07/2013	160	7	GOU	120	-	120	0	9	1071	2	2
BON8	25_FréconVieux	Bonson	746567	2057501	01/07/2013	160	7	LOF	39	-	39	0	2	348	1	1
BON8	25_FréconVieux	Bonson	746567	2057501	01/07/2013	160	7	LPP	74	-	74	0	4	661	5	4
BON8	25_FréconVieux	Bonson	746567	2057501	01/07/2013	160	7	PCH	2	-	2	0	0	18	1	1
BON8	25_FréconVieux	Bonson	746567	2057501	01/07/2013	160	7	PER	7	-	7	0	1	63	2	3
BON8	25_FréconVieux	Bonson	746567	2057501	01/07/2013	160	7	PFL	16	-	16	0	4	143		
BON8	25_FréconVieux	Bonson	746567	2057501	01/07/2013	160	7	PSR	2	-	2	0	0	18	5	0,1
BON8	25_FréconVieux	Bonson	746567	2057501	01/07/2013	160	7	ROT	12	-	12	0	1	107	2	3
BON8	25_FréconVieux	Bonson	746567	2057501	01/07/2013	160	7	TRF	37	-	37	0	5	330	0,1	1
BON8	25_FréconVieux	Bonson	746567	2057501	01/07/2013	160	7	TRF0+	27	-	27	0	1	241		
BON8	25_FréconVieux	Bonson	746567	2057501	01/07/2013	160	7	VAI	124	-	124	0	2	1107	1	1
BST1	Cros_Foret	Bonsonnet	734045	2050011	06/09/2006	24	0,8	APP	2	1	3	0	28	1563	1	1
BST1	Cros_Foret	Bonsonnet	734045	2050011	06/09/2006	24	0,8	TRF	4	1	5	1,9	18	2604	1	4
BST1	Cros_Foret	Bonsonnet	734045	2050011	06/09/2006	24	0,8	TRF0+	3	1	4	2,9	7	2083		
BST1	Cros_Foret	Bonsonnet	734045	2050011	26/06/2013	36	1	APP	8	16	24	0	24	7018	1	3
BST1	Cros_Foret	Bonsonnet	734045	2050011	26/06/2013	36	1	TRF	6	2	9	4,2	94	2632	3	4
BST1	Cros_Foret	Bonsonnet	734045	2050011	26/06/2013	36	1	TRF0+	0	0	0	0	0	0		
BST2	Les_Rieux	Bonsonnet	735146	2050356	26/03/2013	53	2,3	TRF	22	-	22	0	77	1805	3	3
BST2	Les_Rieux	Bonsonnet	735146	2050356	26/03/2013	53	2,3	TRF0+	6	-	6	0	0	492		
BST3	116_Fougerols	Bonsonnet	735438	2050585	23/06/2005	44	1,7	TRF	12	1	13	0	57	1769	3	3
BST3	116_Fougerols	Bonsonnet	735438	2050585	23/06/2005	44	1,7	TRF0+	3	0	3	0	0	408		
BST3	116_Fougerols	Bonsonnet	735438	2050585	02/09/2008	63	1,7	TRF	13	-	13	0	33	1233	2	2
BST3	116_Fougerols	Bonsonnet	735438	2050585	18/09/2009	63	1,7	TRF	51	-	51	0	125	4847	4	5
BST3	116_Fougerols	Bonsonnet	735438	2050585	20/09/2010	57	1,7	TRF	63	20	91	10,5	130	9560	4	5
BST3	116_Fougerols	Bonsonnet	735438	2050585	20/09/2010	57	1,7	TRF0+	41	16	65	11,6	21	6828		
BST3	116_Fougerols	Bonsonnet	735438	2050585	05/09/2011	63	1,7	APP	1	-	1	0	3	95	1	0,1
BST3	116_Fougerols	Bonsonnet	735438	2050585	05/09/2011	63	1,7	TRF	55	-	55	0	48	5228	2	5
BST3	116_Fougerols	Bonsonnet	735438	2050585	05/09/2011	63	1,7	TRF0+	38	-	38	0	9	3612		
BST3	116_Fougerols	Bonsonnet	735438	2050585	10/09/2012	63	1,7	TRF	65	-	65	0	156	6178	4	5
BST3	116_Fougerols	Bonsonnet	735438	2050585	10/09/2012	63	1,7	TRF0+	37	-	37	0	16	3517		
BST3	116_Fougerols	Bonsonnet	735438	2050585	09/09/2013	63	1,7	TRF	65	-	65	0	155	6178	4	5
BST3	116_Fougerols	Bonsonnet	735438	2050585	09/09/2013	63	1,7	TRF0+	25	-	25	0	8	2376		
BST4	Le_Fangeat	Bonsonnet	736354	2051267	21/06/2013	60	2,1	TRF	54	-	54	0	127	4286	4	5
BST4	Le_Fangeat	Bonsonnet	736354	2051267	21/06/2013	60	2,1	TRF0+	15	-	15	0	1	1190		
BST5	Boron	Bonsonnet	737444	2051641	21/06/2013	49	2,3	TRF	28	-	28	0	91	2484	3	4
BST5	Boron	Bonsonnet	737444	2051641	21/06/2013	49	2,3	TRF0+	11	-	11	0	1	976		
BST6	La_Mure	Bonsonnet	740856	2052394	21/06/2013	51	2,3	LOF	4	-	4	0	3	341	1	1
BST6	La_Mure	Bonsonnet	740856	2052394	21/06/2013	51	2,3	TRF	57	-	57	0	99	4859	3	5

Code_etude	Code_station	Cours d'eau	x12	y12	Date	Longueur	Largeur	Espec	Effectif_p1	Effectif_p2	Effectif_estimé	IC_Estim	Biomasse/ha	Densité/ha	CA_Biomasse	CA_Densité
BST6	La_Mure	Bonsonnet	740856	2052394	21/06/2013	51	2,3	TRF0+	35	-	35	0	4	2984		
CHA1	Le_Crozet	Chantereine	730160	2057280	13/05/2002	23	1,1	TRF	23	3	26	0	197	10277	4	5
CHA1	Le_Crozet	Chantereine	730160	2057280	13/05/2002	23	1,1	TRF0+	4	0	4	0	1	1581		
CHA1	Le_Crozet	Chantereine	730160	2057280	06/06/2013	33	1,4	TRF	25	-	25	0	153	5411	4	5
CHA1	Le_Crozet	Chantereine	730160	2057280	06/06/2013	33	1,4	TRF0+	0	-	0	0	0	0		
CHA2	Bissieux	Chantereine	731894	2058257	06/06/2013	50	2,2	APP	2	7	9	0	8	818	1	1
CHA2	Bissieux	Chantereine	731894	2058257	06/06/2013	50	2,2	TRF	41	3	44	1,1	144	4000	4	5
CHA2	Bissieux	Chantereine	731894	2058257	06/06/2013	50	2,2	TRF0+	0	0	0	0	0	0		
CHE1	Ronchevoux	Chenerette	732766	2055090	07/06/2013	30	1,1	TRF	8	-	8	0	52	2424	3	4
CHE1	Ronchevoux	Chenerette	732766	2055090	07/06/2013	30	1,1	TRF0+	0	-	0	0	0	0		
CRU1	Les_Flaches	Cruzille	734357	2056260	06/06/2013	150	1,1	TRF	0	-	0	0	0	0	0	0
CRU1	Les_Flaches	Cruzille	734357	2056260	06/06/2013	150	1,1	TRF0+	0	-	0	0	0	0		
CUR1	Les_Poizats	Curaize	729151	2062973	04/07/2013	40	1,1	TRF	48	-	48	0	247	10909	5	5
CUR1	Les_Poizats	Curaize	729151	2062973	04/07/2013	40	1,1	TRF0+	14	-	14	0	1	3182		
CUR2	21_Lavieu	Curaize	733719	2061711	20/07/2007	72	2,6	APP	21	31	254	255	170	13560	4	3
CUR2	21_Lavieu	Curaize	733719	2061711	20/07/2007	72	2,6	TRF	45	19	80	7	53	4270	3	4
CUR2	21_Lavieu	Curaize	733719	2061711	11/07/2008	89	3	APP	4	9	29	29,7	25	1086	1	1
CUR2	21_Lavieu	Curaize	733719	2061711	11/07/2008	89	3	TRF	40	15	62	10,5	91	2322	3	4
CUR2	21_Lavieu	Curaize	733719	2061711	02/07/2009	81	2,4	APP	6	4	11	2,9	9	566	1	1
CUR2	21_Lavieu	Curaize	733719	2061711	02/07/2009	81	2,4	TRF	73	20	99	7,9	55	5093	3	5
CUR2	21_Lavieu	Curaize	733719	2061711	12/08/2010	89	2,7	APP	12	15	27	0	17	1124	1	1
CUR2	21_Lavieu	Curaize	733719	2061711	12/08/2010	89	2,7	TRF	78	26	117	15	74	4869	3	5
CUR2	21_Lavieu	Curaize	733719	2061711	12/08/2010	89	2,7	TRF0+	35	20	55	0	6	2289		
CUR2	21_Lavieu	Curaize	733719	2061711	06/07/2011	89	2	APP	0	3	4	3	6	225	1	0,1
CUR2	21_Lavieu	Curaize	733719	2061711	06/07/2011	89	2	TRF	56	19	83	10,7	93	4663	3	5
CUR2	21_Lavieu	Curaize	733719	2061711	06/07/2011	89	2	TRF0+	18	7	27	4,4	3	1517		
CUR2	21_Lavieu	Curaize	733719	2061711	23/08/2012	89	2,7	APP	4	1	5	0	4	208	1	0,1
CUR2	21_Lavieu	Curaize	733719	2061711	23/08/2012	89	2,7	TRF	80	10	91	2,4	100	3787	3	4
CUR2	21_Lavieu	Curaize	733719	2061711	23/08/2012	89	2,7	TRF0+	34	5	39	0	8	1623		
CUR2	21_Lavieu	Curaize	733719	2061711	17/07/2013	89	2,5	APP	13	12	42	30,2	35	1888	2	1
CUR2	21_Lavieu	Curaize	733719	2061711	17/07/2013	89	2,5	TRF	42	6	48	0	76	2157	3	4
CUR2	21_Lavieu	Curaize	733719	2061711	17/07/2013	89	2,5	TRF0+	10	4	15	2,9	1	674		
CUR3	Les_Graviers	Curaize	737219	2062989	17/06/2013	78	2,7	TRF	84	18	106	5,8	199	5033	4	5
CUR3	Les_Graviers	Curaize	737219	2062989	17/06/2013	78	2,7	TRF0+	7	3	10	0	1	475		
CUR3	Les_Graviers	Curaize	737219	2062989	17/06/2013	78	2,7	VAI	2	0	2	0	0	95	0,1	0,1
CUR4	Bichaizons	Curaize	740257	2066762	10/09/2013	74	4,9	BRB	1	-	1	0	1	28	0,1	0,1
CUR4	Bichaizons	Curaize	740257	2066762	10/09/2013	74	4,9	CHE	42	-	42	0	55	1158	3	4
CUR4	Bichaizons	Curaize	740257	2066762	10/09/2013	74	4,9	GAR	10	-	10	0	1	276	0,1	1
CUR4	Bichaizons	Curaize	740257	2066762	10/09/2013	74	4,9	GOU	52	-	52	0	15	1434	3	3

Code_etude	Code_station	Cours d'eau	x12	y12	Date	Longueur	Largeur	Especie	Effectif_p1	Effectif_p2	Effectif_estimé	IC_Estim	Biomasse/ha	Densité/ha	CA_Biomasse	CA_Densité
CUR4	Bichaizons	Curaize	740257	2066762	10/09/2013	74	4,9	LOF	15	-	15	0	1	414	1	1
CUR4	Bichaizons	Curaize	740257	2066762	10/09/2013	74	4,9	LPP	4	-	4	0	1	110	4	2
CUR4	Bichaizons	Curaize	740257	2066762	10/09/2013	74	4,9	PFL	1	-	1	0	0	28		
CUR4	Bichaizons	Curaize	740257	2066762	10/09/2013	74	4,9	PSR	2	-	2	0	0	55	5	1
CUR4	Bichaizons	Curaize	740257	2066762	10/09/2013	74	4,9	TAN	3	-	3	0	2	83	1	3
CUR4	Bichaizons	Curaize	740257	2066762	10/09/2013	74	4,9	TRF	22	-	22	0	18	607	1	2
CUR4	Bichaizons	Curaize	740257	2066762	10/09/2013	74	4,9	TRF0+	13	-	13	0	1	359		
CUR4	Bichaizons	Curaize	740257	2066762	10/09/2013	74	4,9	VAI	16	-	16	0	1	441	0,1	1
CUR5	22_LesJaquets	Curaize	743278	2066168	22/09/2008	73	3	CHE	20	-	20	0	187	904	5	3
CUR5	22_LesJaquets	Curaize	743278	2066168	22/09/2008	73	3	GOU	31	-	31	0	17	1402	3	3
CUR5	22_LesJaquets	Curaize	743278	2066168	22/09/2008	73	3	LOF	60	-	60	0	9	2713	2	2
CUR5	22_LesJaquets	Curaize	743278	2066168	22/09/2008	73	3	LPP	9	-	9	0	2	407	5	4
CUR5	22_LesJaquets	Curaize	743278	2066168	22/09/2008	73	3	PCH	1	-	1	0	1	45	2	2
CUR5	22_LesJaquets	Curaize	743278	2066168	22/09/2008	73	3	PES	1	-	1	0	0	45	3	2
CUR5	22_LesJaquets	Curaize	743278	2066168	22/09/2008	73	3	TRF	11	-	11	0	90	497	3	1
CUR5	22_LesJaquets	Curaize	743278	2066168	22/09/2008	73	3	VAI	12	-	12	0	1	543	1	1
CUR5	22_LesJaquets	Curaize	743278	2066168	29/09/2009	96	3,2	ABL	4	-	4	0	0	131	1	0,1
CUR5	22_LesJaquets	Curaize	743278	2066168	29/09/2009	96	3,2	BAF	3	-	3	0	5	99	1	1
CUR5	22_LesJaquets	Curaize	743278	2066168	29/09/2009	96	3,2	CHE	66	-	66	0	48	2169	3	4
CUR5	22_LesJaquets	Curaize	743278	2066168	29/09/2009	96	3,2	GAR	1	-	1	0	1	33	0,1	0,1
CUR5	22_LesJaquets	Curaize	743278	2066168	29/09/2009	96	3,2	GOU	199	-	199	0	31	6539	4	5
CUR5	22_LesJaquets	Curaize	743278	2066168	29/09/2009	96	3,2	LOF	54	-	54	0	5	1774	1	1
CUR5	22_LesJaquets	Curaize	743278	2066168	29/09/2009	96	3,2	LPP	1	-	1	0	0	33	4	1
CUR5	22_LesJaquets	Curaize	743278	2066168	29/09/2009	96	3,2	PES	9	-	9	0	3	296	5	5
CUR5	22_LesJaquets	Curaize	743278	2066168	29/09/2009	96	3,2	PFL	2	-	2	0	3	66		
CUR5	22_LesJaquets	Curaize	743278	2066168	29/09/2009	96	3,2	PSR	7	-	7	0	1	230	5	1
CUR5	22_LesJaquets	Curaize	743278	2066168	29/09/2009	96	3,2	ROT	1	-	1	0	0	33	2	1
CUR5	22_LesJaquets	Curaize	743278	2066168	29/09/2009	96	3,2	TRF	25	-	25	0	20	822	1	2
CUR5	22_LesJaquets	Curaize	743278	2066168	29/09/2009	96	3,2	VAI	70	-	70	0	5	2300	2	2
CUR5	22_LesJaquets	Curaize	743278	2066168	22/09/2010	80	3	BAF	3	-	3	0	2	124	0,1	1
CUR5	22_LesJaquets	Curaize	743278	2066168	22/09/2010	80	3	CHE	63	-	63	0	24	2599	2	5
CUR5	22_LesJaquets	Curaize	743278	2066168	22/09/2010	80	3	GAR	6	-	6	0	1	248	0,1	1
CUR5	22_LesJaquets	Curaize	743278	2066168	22/09/2010	80	3	GOU	109	-	109	0	25	4497	4	4
CUR5	22_LesJaquets	Curaize	743278	2066168	22/09/2010	80	3	LOF	45	-	45	0	6	1856	1	1
CUR5	22_LesJaquets	Curaize	743278	2066168	22/09/2010	80	3	LPP	4	-	4	0	2	165	5	2
CUR5	22_LesJaquets	Curaize	743278	2066168	22/09/2010	80	3	PES	3	-	3	0	2	124	4	4
CUR5	22_LesJaquets	Curaize	743278	2066168	22/09/2010	80	3	PFL	3	-	3	0	2	124		
CUR5	22_LesJaquets	Curaize	743278	2066168	22/09/2010	80	3	PSR	116	-	116	0	6	4785	5	5
CUR5	22_LesJaquets	Curaize	743278	2066168	22/09/2010	80	3	ROT	1	-	1	0	1	41	3	2

Code_etude	Code_station	Cours d'eau	x12	y12	Date	Longueur	Largeur	Espec	Effectif_p1	Effectif_p2	Effectif_estimé	IC_Estim	Biomasse/ha	Densité/ha	CA_Biomasse	CA_Densité
CUR5	22_LesJaquets	Curaize	743278	2066168	22/09/2010	80	3	SPI	1	-	1	0	0	41	3	1
CUR5	22_LesJaquets	Curaize	743278	2066168	22/09/2010	80	3	TRF	17	-	17	0	78	701	3	2
CUR5	22_LesJaquets	Curaize	743278	2066168	22/09/2010	80	3	TRF0+	4	-	4	0	2	165		
CUR5	22_LesJaquets	Curaize	743278	2066168	22/09/2010	80	3	VAI	34	-	34	0	3	1403	1	1
CUR5	22_LesJaquets	Curaize	743278	2066168	12/09/2011	80	3	ABL	1	-	1	0	0	41	1	0,1
CUR5	22_LesJaquets	Curaize	743278	2066168	12/09/2011	80	3	BAF	3	-	3	0	8	124	1	1
CUR5	22_LesJaquets	Curaize	743278	2066168	12/09/2011	80	3	CHE	61	-	61	0	44	2517	3	5
CUR5	22_LesJaquets	Curaize	743278	2066168	12/09/2011	80	3	GAR	2	-	2	0	0	83	0,1	0,1
CUR5	22_LesJaquets	Curaize	743278	2066168	12/09/2011	80	3	GOU	89	-	89	0	30	3672	4	4
CUR5	22_LesJaquets	Curaize	743278	2066168	12/09/2011	80	3	LOF	39	-	39	0	3	1609	1	1
CUR5	22_LesJaquets	Curaize	743278	2066168	12/09/2011	80	3	LPP	1	-	1	0	1	41	4	1
CUR5	22_LesJaquets	Curaize	743278	2066168	12/09/2011	80	3	PFL	2	-	2	0	4	83		
CUR5	22_LesJaquets	Curaize	743278	2066168	12/09/2011	80	3	PSR	302	-	302	0	22	12459	5	5
CUR5	22_LesJaquets	Curaize	743278	2066168	12/09/2011	80	3	TRF	8	-	8	0	65	330	3	1
CUR5	22_LesJaquets	Curaize	743278	2066168	12/09/2011	80	3	TRF0+	1	-	1	0	0	41		
CUR5	22_LesJaquets	Curaize	743278	2066168	12/09/2011	80	3	VAI	26	-	26	0	3	1073	1	1
CUR5	22_LesJaquets	Curaize	743278	2066168	11/09/2012	80	3	BAF	1	-	1	0	0	41	0,1	1
CUR5	22_LesJaquets	Curaize	743278	2066168	11/09/2012	80	3	CHE	49	-	49	0	75	2021	3	4
CUR5	22_LesJaquets	Curaize	743278	2066168	11/09/2012	80	3	GOU	61	-	61	0	25	2517	4	4
CUR5	22_LesJaquets	Curaize	743278	2066168	11/09/2012	80	3	LOF	135	-	135	0	18	5569	3	3
CUR5	22_LesJaquets	Curaize	743278	2066168	11/09/2012	80	3	LPP	1	-	1	0	1	41	4	1
CUR5	22_LesJaquets	Curaize	743278	2066168	11/09/2012	80	3	PER	1	-	1	0	6	41	5	2
CUR5	22_LesJaquets	Curaize	743278	2066168	11/09/2012	80	3	PES	2	-	2	0	0	83	3	3
CUR5	22_LesJaquets	Curaize	743278	2066168	11/09/2012	80	3	PFL	6	-	6	0	5	248		
CUR5	22_LesJaquets	Curaize	743278	2066168	11/09/2012	80	3	PSR	8	-	8	0	1	330	5	2
CUR5	22_LesJaquets	Curaize	743278	2066168	11/09/2012	80	3	TAN	2	-	2	0	2	83	1	3
CUR5	22_LesJaquets	Curaize	743278	2066168	11/09/2012	80	3	TRF	13	-	13	0	47	536	2	2
CUR5	22_LesJaquets	Curaize	743278	2066168	11/09/2012	80	3	TRF0+	9	-	9	0	3	371		
CUR5	22_LesJaquets	Curaize	743278	2066168	11/09/2012	80	3	VAI	26	-	26	0	3	1073	1	1
CUR5	22_LesJaquets	Curaize	743278	2066168	10/09/2013	80	3	BAF	2	-	2	0	17	83	2	1
CUR5	22_LesJaquets	Curaize	743278	2066168	10/09/2013	80	3	CHE	32	-	32	0	68	1320	3	4
CUR5	22_LesJaquets	Curaize	743278	2066168	10/09/2013	80	3	GAR	2	-	2	0	0	83	0,1	0,1
CUR5	22_LesJaquets	Curaize	743278	2066168	10/09/2013	80	3	GOU	41	-	41	0	17	1691	3	3
CUR5	22_LesJaquets	Curaize	743278	2066168	10/09/2013	80	3	LOF	4	-	4	0	1	165	0,1	0,1
CUR5	22_LesJaquets	Curaize	743278	2066168	10/09/2013	80	3	PES	5	-	5	0	2	206	4	4
CUR5	22_LesJaquets	Curaize	743278	2066168	10/09/2013	80	3	PFL	1	-	1	0	0	41		
CUR5	22_LesJaquets	Curaize	743278	2066168	10/09/2013	80	3	PSR	11	-	11	0	0	454	5	2
CUR5	22_LesJaquets	Curaize	743278	2066168	10/09/2013	80	3	TRF	11	-	11	0	32	454	2	1
CUR5	22_LesJaquets	Curaize	743278	2066168	10/09/2013	80	3	TRF0+	3	-	3	0	1	124		

Code_etude	Code_station	Cours d'eau	x12	y12	Date	Longueur	Largeur	Espec	Effectif_p1	Effectif_p2	Effectif_estimé	IC_Estim	Biomasse/ha	Densité/ha	CA_Biomasse	CA_Densité
CUR5	22_LeJaquets	Curaize	743278	2066168	10/09/2013	80	3	VAI	11	-	11	0	1	454	1	1
ECO1	Planchard	Ecolèze	740330	2045660	18/06/2009	36	0,8	TRF	13	7	23	6,2	24	7791	1	5
ECO1	Planchard	Ecolèze	740330	2045660	14/06/2013	61	1,4	GAR	1	-	1	0	1	114	0,1	0,1
ECO1	Planchard	Ecolèze	740330	2045660	14/06/2013	61	1,4	TRF	11	-	11	0	98	1252	3	3
ECO1	Planchard	Ecolèze	740330	2045660	14/06/2013	61	1,4	TRF0+	7	-	7	0	1	797		
ECO1	Planchard	Ecolèze	740330	2045660	14/06/2013	61	1,4	VAI	8	-	8	0	1	911	0,1	1
ECO2	Antouilleux	Ecolèze	743161	2048584	14/06/2013	60	3,3	TRF	20	-	20	0	75	1010	3	3
ECO2	Antouilleux	Ecolèze	743161	2048584	14/06/2013	60	3,3	TRF0+	2	-	2	0	0	101		
ECO3	Croix_Blanche	Ecolèze	743793	2050078	14/06/2013	107	4,5	TRF	20	-	20	0	25	415	2	1
ECO3	Croix_Blanche	Ecolèze	743793	2050078	14/06/2013	107	4,5	TRF0+	3	-	3	0	0	62		
ECO3	Croix_Blanche	Ecolèze	743793	2050078	14/06/2013	107	4,5	VAI	1	-	1	0	0	21	0,1	0,1
ECO4	117_LeFoin	Ecolèze	743867	2052396	02/09/2008	88	4,3	TRF	25	-	25	0	67	658	3	2
ECO4	117_LeFoin	Ecolèze	743867	2052396	02/09/2008	88	4,3	VAI	63	-	63	0	5	1658	2	1
ECO4	117_LeFoin	Ecolèze	743867	2052396	03/09/2009	88	4,3	TRF	50	-	50	0	38	1315	2	3
ECO4	117_LeFoin	Ecolèze	743867	2052396	03/09/2009	88	4,3	VAI	47	-	47	0	3	1236	1	1
ECO4	117_LeFoin	Ecolèze	743867	2052396	13/09/2010	88	4,3	CCO	1	-	1	0	1	26	0,1	2
ECO4	117_LeFoin	Ecolèze	743867	2052396	13/09/2010	88	4,3	TRF	35	-	35	0	55	921	3	2
ECO4	117_LeFoin	Ecolèze	743867	2052396	13/09/2010	88	4,3	TRF0+	12	-	12	0	2	316		
ECO4	117_LeFoin	Ecolèze	743867	2052396	13/09/2010	88	4,3	VAI	116	-	116	0	8	3051	2	2
ECO4	117_LeFoin	Ecolèze	743867	2052396	05/09/2012	88	4,3	TRF	16	-	16	0	14	421	1	1
ECO4	117_LeFoin	Ecolèze	743867	2052396	05/09/2012	88	4,3	TRF0+	10	-	10	0	2	263		
ECO4	117_LeFoin	Ecolèze	743867	2052396	05/09/2012	88	4,3	VAI	153	-	153	0	11	4025	3	3
FUM1	Gison	Fumouse	742026	2064251	12/08/2010	55,6	2,1	CHE	8	-	8	0	2	683	0,1	3
FUM1	Gison	Fumouse	742026	2064251	12/08/2010	55,6	2,1	CYP	14	-	14	0	1	1194		
FUM1	Gison	Fumouse	742026	2064251	12/08/2010	55,6	2,1	GOU	182	-	182	0	30	15528	4	5
FUM1	Gison	Fumouse	742026	2064251	12/08/2010	55,6	2,1	LOF	109	-	109	0	16	9300	3	4
FUM1	Gison	Fumouse	742026	2064251	12/08/2010	55,6	2,1	TRF	0	-	0	0	0	0	0	0
FUM1	Gison	Fumouse	742026	2064251	12/08/2010	55,6	2,1	VAI	39	-	39	0	6	3327	2	2
FUM1	Gison	Fumouse	742026	2064251	24/06/2013	73,5	2,4	CHE	2	-	2	0	0	113	0,1	1
FUM1	Gison	Fumouse	742026	2064251	24/06/2013	73,5	2,4	GOU	20	-	20	0	2	1134	1	2
FUM1	Gison	Fumouse	742026	2064251	24/06/2013	73,5	2,4	LOF	83	-	83	0	19	4705	3	3
FUM1	Gison	Fumouse	742026	2064251	24/06/2013	73,5	2,4	PFL	2	-	2	0	3	113		
FUM1	Gison	Fumouse	742026	2064251	24/06/2013	73,5	2,4	TRF	0	-	0	0	0	0	0	0
FUM1	Gison	Fumouse	742026	2064251	24/06/2013	73,5	2,4	VAI	80	-	80	0	15	4535	3	3
GRA1	Le_Drevet	ru de la Grange	726387	2061124	04/07/2013	46	0,9	TRF	28	-	28	0	240	6763	5	5
GRA1	Le_Drevet	ru de la Grange	726387	2061124	04/07/2013	46	0,9	TRF0+	8	-	8	0	1	1932		
GUE1	Malleval	Gueule d'Enfer	732222	2055505	06/09/2006	37	1	TRF	16	7	26	6,4	107	7027	4	5
GUE1	Malleval	Gueule d'Enfer	732222	2055505	06/09/2006	37	1	TRF0+	8	3	11	0	5	2973		
GUE1	Malleval	Gueule d'Enfer	732222	2055505	07/06/2013	45	1,5	TRF	25	-	25	0	71	3704	3	4

Code_etude	Code_station	Cours d'eau	x12	y12	Date	Longueur	Largeur	Espec	Effectif_p1	Effectif_p2	Effectif_estimé	IC_Estim	Biomasse/ha	Densité/ha	CA_Biomasse	CA_Densité
GUE1	Malleval	Gueule d'Enfer	732222	2055505	07/06/2013	45	1,5	TRF0+	1	-	1	0	0	148		
GUE2	Le_Bost	Gueule d'Enfer	736658	2056873	06/06/2013	54	3,5	TRF	45	-	45	0	78	2381	3	4
GUE2	Le_Bost	Gueule d'Enfer	736658	2056873	06/06/2013	54	3,5	TRF0+	3	-	3	0	0	159		
HRI1	Le_Champ	Haute Rivière (ru de)	735862	2046121	04/06/2013	61	1	TRF	1	-	1	0	19	164	1	1
HRI1	Le_Champ	Haute Rivière (ru de)	735862	2046121	04/06/2013	61	1	TRF0+	0	-	0	0	0	0		
LAV1	La_Provende	Laval	736716	2054563	06/06/2013	45	2	APP	19	-	19	0	14	2111	1	1
LAV1	La_Provende	Laval	736716	2054563	06/06/2013	45	2	TRF	29	-	29	0	79	3222	3	4
LAV1	La_Provende	Laval	736716	2054563	06/06/2013	45	2	TRF0+	16	-	16	0	2	1778		
MAR1	92_LeMoulin	Mare	727357	2060729	07/09/2005	71	2,4	TRF	51	-	51	0	86	3031	3	4
MAR1	92_LeMoulin	Mare	727357	2060729	30/08/2010	77	2,4	LPP	29	6	36	2,7	12	1940	5	5
MAR1	92_LeMoulin	Mare	727357	2060729	30/08/2010	77	2,4	TRF	63	16	83	6	99	4473	3	5
MAR1	92_LeMoulin	Mare	727357	2060729	30/08/2010	77	2,4	TRF0+	13	3	16	0	1	862		
MAR1	92_LeMoulin	Mare	727357	2060729	17/06/2011	180	2,4	TRF	59	-	59	0	51	1360	2	3
MAR1	92_LeMoulin	Mare	727357	2060729	17/06/2011	180	2,4	TRF0+	3	-	3	0	0	69		
MAR1	92_LeMoulin	Mare	727357	2060729	17/07/2013	72	3,1	LPP	8	-	8	0	2	356	5	3
MAR1	92_LeMoulin	Mare	727357	2060729	17/07/2013	72	3,1	TRF	41	-	41	0	71	1825	3	3
MAR1	92_LeMoulin	Mare	727357	2060729	17/07/2013	72	3,1	TRF0+	1	-	1	0	0	45		
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	22/09/2008	80	8,1	ABL	23	-	23	0	5	354	1	1
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	22/09/2008	80	8,1	BAF	110	-	110	0	445	1691	5	5
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	22/09/2008	80	8,1	BOU	10	-	10	0	0	154	3	1
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	22/09/2008	80	8,1	BRB	1	-	1	0	0	15	0,1	0,1
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	22/09/2008	80	8,1	BRE	3	-	3	0	0	46	0,1	1
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	22/09/2008	80	8,1	CAS	2	-	2	0	1	31		
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	22/09/2008	80	8,1	CHE	166	-	166	0	181	2552	5	5
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	22/09/2008	80	8,1	GAR	40	-	40	0	8	615	1	1
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	22/09/2008	80	8,1	GOU	232	-	232	0	53	3567	5	4
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	22/09/2008	80	8,1	GRE	1	-	1	0	0	15	1	0,1
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	22/09/2008	80	8,1	HOT	11	-	11	0	2	169	0,1	1
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	22/09/2008	80	8,1	LOF	8	-	8	0	1	123	0,1	0,1
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	22/09/2008	80	8,1	PCH	10	-	10	0	8	154	4	4
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	22/09/2008	80	8,1	PER	3	-	3	0	3	46	4	2
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	22/09/2008	80	8,1	PES	17	-	17	0	3	261	5	5
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	22/09/2008	80	8,1	PFL	5	-	5	0	2	77		
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	22/09/2008	80	8,1	PSR	6	-	6	0	0	92	5	1
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	22/09/2008	80	8,1	ROT	42	-	42	0	8	646	5	5
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	22/09/2008	80	8,1	SAN	2	-	2	0	1	31	1	2
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	22/09/2008	80	8,1	SPI	88	-	88	0	6	1353	5	5
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	22/09/2008	80	8,1	TAN	2	-	2	0	1	31	1	2

Code_etude	Code_station	Cours d'eau	xI2	yI2	Date	Longueur	Largeur	Espec	Effectif_p1	Effectif_p2	Effectif_estimé	IC_Estim	Biomasse/ha	Densité/ha	CA_Biomasse	CA_Densité
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	22/09/2008	80	8,1	TRF	2	-	2	0	37	31	2	0,1
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	22/09/2008	80	8,1	VAI	2	-	2	0	0	31	0,1	0,1
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	22/09/2008	80	8,1	VAR	5	-	5	0	11	77	2	1
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	24/09/2009	127	7,6	ABL	616	-	616	0	4	6382	1	2
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	24/09/2009	127	7,6	BAF	201	-	201	0	217	2082	5	5
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	24/09/2009	127	7,6	BOU	10	-	10	0	0	104	3	1
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	24/09/2009	127	7,6	BRB	7	-	7	0	1	73	0,1	1
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	24/09/2009	127	7,6	CHE	589	-	589	0	152	6102	4	5
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	24/09/2009	127	7,6	GAR	642	-	642	0	12	6651	1	3
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	24/09/2009	127	7,6	GOU	720	-	720	0	23	7460	4	5
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	24/09/2009	127	7,6	GRE	1	-	1	0	0	10	1	0,1
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	24/09/2009	127	7,6	HOT	883	-	883	0	53	9148	3	5
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	24/09/2009	127	7,6	LOF	21	-	21	0	1	218	0,1	1
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	24/09/2009	127	7,6	PCH	1	-	1	0	1	10	1	1
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	24/09/2009	127	7,6	PER	28	-	28	0	10	290	5	5
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	24/09/2009	127	7,6	PES	16	-	16	0	3	166	5	4
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	24/09/2009	127	7,6	PFL	1	-	1	0	0	10		
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	24/09/2009	127	7,6	PSR	64	-	64	0	3	663	5	3
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	24/09/2009	127	7,6	ROT	1	-	1	0	0	10	2	1
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	24/09/2009	127	7,6	SAN	2	-	2	0	1	21	1	2
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	24/09/2009	127	7,6	SPI	111	-	111	0	3	1150	5	5
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	24/09/2009	127	7,6	TAN	1	-	1	0	0	10	0,1	1
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	24/09/2009	127	7,6	TRF	5	-	5	0	8	52	0,1	1
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	24/09/2009	127	7,6	VAR	18	-	18	0	1	186	0,1	1
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	23/09/2010	127	7,6	ABL	62	-	62	0	4	642	1	1
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	23/09/2010	127	7,6	BAF	87	-	87	0	130	901	4	4
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	23/09/2010	127	7,6	CHE	309	-	309	0	143	3201	4	5
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	23/09/2010	127	7,6	GAR	93	-	93	0	6	964	1	1
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	23/09/2010	127	7,6	GOU	277	-	277	0	21	2870	4	4
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	23/09/2010	127	7,6	HOT	4	-	4	0	1	41	0,1	0,1
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	23/09/2010	127	7,6	LOF	21	-	21	0	1	218	0,1	1
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	23/09/2010	127	7,6	PCH	3	-	3	0	2	31	2	1
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	23/09/2010	127	7,6	PER	10	-	10	0	8	104	5	3
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	23/09/2010	127	7,6	PES	5	-	5	0	1	52	3	2
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	23/09/2010	127	7,6	PFL	1	-	1	0	0	10		
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	23/09/2010	127	7,6	PSR	81	-	81	0	1	839	5	3
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	23/09/2010	127	7,6	ROT	3	-	3	0	0	31	2	1
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	23/09/2010	127	7,6	SPI	67	-	67	0	3	694	5	5
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	23/09/2010	127	7,6	TRF	6	-	6	0	9	62	0,1	1

Code_etude	Code_station	Cours d'eau	x12	y12	Date	Longueur	Largeur	Espec	Effectif_p1	Effectif_p2	Effectif_estimé	IC_Estim	Biomasse/ha	Densité/ha	CA_Biomasse	CA_Densité
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	23/09/2010	127	7,6	TRF0+	1	-	1	0	0	10		
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	23/09/2010	127	7,6	VAI	1	-	1	0	0	10	0,1	0,1
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	23/09/2010	127	7,6	VAR	37	-	37	0	14	383	2	2
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	11/09/2012	127	7,6	ABL	8	-	8	0	1	83	1	0,1
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	11/09/2012	127	7,6	BAF	102	-	102	0	117	1057	4	5
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	11/09/2012	127	7,6	BOU	2	-	2	0	0	21	3	0,1
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	11/09/2012	127	7,6	CAG	1	-	1	0	1	10		
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	11/09/2012	127	7,6	CHE	157	-	157	0	121	1627	4	4
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	11/09/2012	127	7,6	GAR	6	-	6	0	1	62	0,1	0,1
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	11/09/2012	127	7,6	GOU	294	-	294	0	21	3046	4	4
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	11/09/2012	127	7,6	HOT	12	-	12	0	2	124	0,1	1
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	11/09/2012	127	7,6	LOF	82	-	82	0	2	850	1	1
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	11/09/2012	127	7,6	PES	1	-	1	0	0	10	3	1
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	11/09/2012	127	7,6	PFL	1	-	1	0	0	10		
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	11/09/2012	127	7,6	PSR	46	-	46	0	1	477	5	2
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	11/09/2012	127	7,6	ROT	1	-	1	0	0	10	2	1
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	11/09/2012	127	7,6	SPI	97	-	97	0	5	1005	5	5
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	11/09/2012	127	7,6	TRF	3	-	3	0	2	31	0,1	0,1
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	11/09/2012	127	7,6	TRF0+	0	-	0	0	0	0		
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	11/09/2012	127	7,6	VAI	1	-	1	0	0	10	0,1	0,1
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	11/09/2012	127	7,6	VAR	1	-	1	0	0	10	0,1	0,1
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	01/07/2013	167	8	BAF	82	-	82	0	61	614	3	4
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	01/07/2013	167	8	CAG	1	-	1	0	0	7		
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	01/07/2013	167	8	CHE	144	-	144	0	66	1078	3	3
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	01/07/2013	167	8	GAR	8	-	8	0	1	60	0,1	0,1
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	01/07/2013	167	8	GOU	299	-	299	0	21	2238	4	3
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	01/07/2013	167	8	HOT	11	-	11	0	2	82	0,1	0,1
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	01/07/2013	167	8	LOF	14	-	14	0	1	105	0,1	0,1
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	01/07/2013	167	8	PCH	4	-	4	0	2	30	2	1
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	01/07/2013	167	8	PER	1	-	1	0	1	7	2	0,1
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	01/07/2013	167	8	PES	20	-	20	0	0	150	3	4
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	01/07/2013	167	8	PFL	2	-	2	0	0	15		
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	01/07/2013	167	8	PSR	4	-	4	0	0	30	5	0,1
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	01/07/2013	167	8	SPI	113	-	113	0	5	846	5	5
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	01/07/2013	167	8	TRF	7	-	7	0	5	52	0,1	1
MAR10	20_BoissetLM	Mare	746698	2070704	01/07/2013	167	8	TRF0+	0	-	0	0	0	0		
MAR2	Gumieres	Mare	728904	2060186	14/05/1997	50	3	LPP	3	-	3	0	1	200	5	3
MAR2	Gumieres	Mare	728904	2060186	14/05/1997	50	3	TRF	75	-	75	0	127	5000	4	5
MAR2	Gumieres	Mare	728904	2060186	14/05/1997	50	3	TRF0+	0	-	0	0	0	0		

Code_etude	Code_station	Cours d'eau	x12	y12	Date	Longueur	Largeur	Espec	Effectif_p1	Effectif_p2	Effectif_estimé	IC_Estim	Biomasse/ha	Densité/ha	CA_Biomasse	CA_Densité
MAR2	Gumieres	Mare	728904	2060186	04/07/2013	65	3,2	LPP	3	-	3	0	1	144	5	2
MAR2	Gumieres	Mare	728904	2060186	04/07/2013	65	3,2	TRF	69	-	69	0	149	3317	4	4
MAR2	Gumieres	Mare	728904	2060186	04/07/2013	65	3,2	TRF0+	8	-	8	0	0	385		
MAR3	Reymondan	Mare	731068	2058929	02/09/1998	67	3	LPP	5	-	5	0	2	245	5	3
MAR3	Reymondan	Mare	731068	2058929	02/09/1998	67	3	TRF	84	-	84	0	91	4118	3	5
MAR3	Reymondan	Mare	731068	2058929	02/09/1998	67	3	TRF0+	18	-	18	0	9	882		
MAR3	Reymondan	Mare	731068	2058929	01/07/2013	55	2,7	LPP	5	4	11	5,3	4	741	5	4
MAR3	Reymondan	Mare	731068	2058929	01/07/2013	55	2,7	TRF	58	10	69	2,4	162	4646	4	5
MAR3	Reymondan	Mare	731068	2058929	01/07/2013	55	2,7	TRF0+	5	1	6	0	0	404		
MAR4	113_Molley	Mare	735805	2057927	22/09/2008	88	5,2	GOU	1	-	1	0	0	22	0,1	0,1
MAR4	113_Molley	Mare	735805	2057927	22/09/2008	88	5,2	LPP	21	-	21	0	2	459	5	4
MAR4	113_Molley	Mare	735805	2057927	22/09/2008	88	5,2	PFL	7	-	7	0	4	153		
MAR4	113_Molley	Mare	735805	2057927	22/09/2008	88	5,2	TRF	78	-	78	0	139	1705	4	3
MAR4	113_Molley	Mare	735805	2057927	22/09/2008	88	5,2	VAI	13	-	13	0	2	284	1	1
MAR4	113_Molley	Mare	735805	2057927	03/09/2009	114	5,4	CMI	1	0	1	0	1	16		
MAR4	113_Molley	Mare	735805	2057927	03/09/2009	114	5,4	LPP	70	73	558	579	50	9132	5	5
MAR4	113_Molley	Mare	735805	2057927	03/09/2009	114	5,4	PFL	17	22	110	114	24	1800		
MAR4	113_Molley	Mare	735805	2057927	03/09/2009	114	5,4	TRF	171	47	234	13,8	83	3830	3	4
MAR4	113_Molley	Mare	735805	2057927	03/09/2009	114	5,4	VAI	4	8	24	23	3	393	1	1
MAR4	113_Molley	Mare	735805	2057927	03/09/2010	114	5,4	LPP	43	66	109	0	10	1784	5	5
MAR4	113_Molley	Mare	735805	2057927	03/09/2010	114	5,4	PFL	20	80	100	0	24	1637		
MAR4	113_Molley	Mare	735805	2057927	03/09/2010	114	5,4	TRF	149	51	227	21,9	97	3715	3	4
MAR4	113_Molley	Mare	735805	2057927	03/09/2010	114	5,4	TRF0+	47	26	73	0	4	1195		
MAR4	113_Molley	Mare	735805	2057927	03/09/2010	114	5,4	VAI	10	8	18	0	1	295	0,1	1
MAR4	113_Molley	Mare	735805	2057927	12/09/2011	114	5,4	LPP	40	24	89	32,9	8	1457	5	5
MAR4	113_Molley	Mare	735805	2057927	12/09/2011	114	5,4	PFL	13	11	37	23,3	10	606		
MAR4	113_Molley	Mare	735805	2057927	12/09/2011	114	5,4	TRF	133	6	139	0	87	2275	3	4
MAR4	113_Molley	Mare	735805	2057927	12/09/2011	114	5,4	TRF0+	31	2	33	0	3	540		
MAR4	113_Molley	Mare	735805	2057927	12/09/2011	114	5,4	VAI	1	0	1	0	0	16	0,1	0,1
MAR4	113_Molley	Mare	735805	2057927	11/09/2012	114	5,4	LPP	24	37	61	0	8	998	5	5
MAR4	113_Molley	Mare	735805	2057927	11/09/2012	114	5,4	PFL	25	13	47	14,6	15	769		
MAR4	113_Molley	Mare	735805	2057927	11/09/2012	114	5,4	PSR	0	1	1	0	0	16	5	0,1
MAR4	113_Molley	Mare	735805	2057927	11/09/2012	114	5,4	TRF	125	27	158	7,1	85	2586	3	4
MAR4	113_Molley	Mare	735805	2057927	11/09/2012	114	5,4	TRF0+	57	15	76	6,2	5	1244		
MAR4	113_Molley	Mare	735805	2057927	11/09/2012	114	5,4	VAI	1	0	1	0	0	16	0,1	0,1
MAR4	113_Molley	Mare	735805	2057927	10/09/2013	94	5,4	LPP	12	21	33	0	15	655	3	3
MAR4	113_Molley	Mare	735805	2057927	10/09/2013	94	5,4	PFL	14	14	28	0	17	556		
MAR4	113_Molley	Mare	735805	2057927	10/09/2013	94	5,4	TRF	144	17	163	3,5	127	3235	4	4
MAR4	113_Molley	Mare	735805	2057927	10/09/2013	94	5,4	TRF0+	35	6	41	0	3	814		

Code_etude	Code_station	Cours d'eau	xI2	yI2	Date	Longueur	Largeur	Espec	Effectif_p1	Effectif_p2	Effectif_estimé	IC_Estim	Biomasse/ha	Densité/ha	CA_Biomasse	CA_Densité
MAR4	113_Molley	Mare	735805	2057927	10/09/2013	94	5,4	VAI	1	0	1	0	0	20	0,1	0,1
MAR5	Peyrhaute	Mare	737690	2056879	01/07/2013	83	8,2	LPP	10	10	33	24	3	485	5	4
MAR5	Peyrhaute	Mare	737690	2056879	01/07/2013	83	8,2	PFL	0	2	2	0	0	29		
MAR5	Peyrhaute	Mare	737690	2056879	01/07/2013	83	8,2	TRF	85	56	228	89,6	119	3350	4	4
MAR5	Peyrhaute	Mare	737690	2056879	01/07/2013	83	8,2	TRF0+	27	19	70	36,1	2	1029		
MAR5	Peyrhaute	Mare	737690	2056879	01/07/2013	83	8,2	VAI	5	4	11	5,3	1	162	0,1	1
MAR6	Verines	Mare	740794	2056128	01/07/2013	110	5,7	GOU	17	15	55	38,3	33	877	4	2
MAR6	Verines	Mare	740794	2056128	01/07/2013	110	5,7	LOF	30	13	50	11,2	5	797	1	1
MAR6	Verines	Mare	740794	2056128	01/07/2013	110	5,7	LPP	16	11	37	17,6	2	590	5	4
MAR6	Verines	Mare	740794	2056128	01/07/2013	110	5,7	PFL	4	4	10	5,2	4	159		
MAR6	Verines	Mare	740794	2056128	01/07/2013	110	5,7	TRF	49	20	80	14,4	57	1276	3	3
MAR6	Verines	Mare	740794	2056128	01/07/2013	110	5,7	TRF0+	10	4	15	2,9	0	239		
MAR6	Verines	Mare	740794	2056128	01/07/2013	110	5,7	VAI	14	7	24	6,3	2	383	1	1
MAR7	18_OutreLeau	Mare	742566	2057199	27/08/2008	118	6,2	CHE	115	-	115	0	186	1572	5	4
MAR7	18_OutreLeau	Mare	742566	2057199	27/08/2008	118	6,2	GAR	74	-	74	0	36	1011	2	1
MAR7	18_OutreLeau	Mare	742566	2057199	27/08/2008	118	6,2	GOU	60	-	60	0	18	820	3	2
MAR7	18_OutreLeau	Mare	742566	2057199	27/08/2008	118	6,2	LOF	13	-	13	0	1	178	0,1	0,1
MAR7	18_OutreLeau	Mare	742566	2057199	27/08/2008	118	6,2	LPP	148	-	148	0	7	2023	5	5
MAR7	18_OutreLeau	Mare	742566	2057199	27/08/2008	118	6,2	PER	5	-	5	0	3	68	4	3
MAR7	18_OutreLeau	Mare	742566	2057199	27/08/2008	118	6,2	PES	3	-	3	0	1	41	4	2
MAR7	18_OutreLeau	Mare	742566	2057199	27/08/2008	118	6,2	PFL	42	-	42	0	6	574		
MAR7	18_OutreLeau	Mare	742566	2057199	27/08/2008	118	6,2	ROT	7	-	7	0	3	96	4	3
MAR7	18_OutreLeau	Mare	742566	2057199	27/08/2008	118	6,2	TRF	61	-	61	0	54	834	3	2
MAR7	18_OutreLeau	Mare	742566	2057199	18/08/2010	129	6,7	BRB	3	-	3	0	1	35	1	0,1
MAR7	18_OutreLeau	Mare	742566	2057199	18/08/2010	129	6,7	CHE	93	-	93	0	122	1076	4	3
MAR7	18_OutreLeau	Mare	742566	2057199	18/08/2010	129	6,7	GAR	94	-	94	0	24	1088	1	1
MAR7	18_OutreLeau	Mare	742566	2057199	18/08/2010	129	6,7	GOU	126	-	126	0	10	1458	3	3
MAR7	18_OutreLeau	Mare	742566	2057199	18/08/2010	129	6,7	LOF	31	-	31	0	1	359	1	1
MAR7	18_OutreLeau	Mare	742566	2057199	18/08/2010	129	6,7	LPP	50	-	50	0	2	579	5	4
MAR7	18_OutreLeau	Mare	742566	2057199	18/08/2010	129	6,7	PER	6	-	6	0	1	69	2	3
MAR7	18_OutreLeau	Mare	742566	2057199	18/08/2010	129	6,7	PES	8	-	8	0	2	93	4	3
MAR7	18_OutreLeau	Mare	742566	2057199	18/08/2010	129	6,7	PFL	61	-	61	0	8	706		
MAR7	18_OutreLeau	Mare	742566	2057199	18/08/2010	129	6,7	ROT	11	-	11	0	2	127	3	3
MAR7	18_OutreLeau	Mare	742566	2057199	18/08/2010	129	6,7	TRF	65	-	65	0	19	752	1	2
MAR7	18_OutreLeau	Mare	742566	2057199	18/08/2010	129	6,7	TRF0+	38	-	38	0	2	440		
MAR7	18_OutreLeau	Mare	742566	2057199	18/08/2010	129	6,7	VAI	66	-	66	0	1	764	1	1
MAR7	18_OutreLeau	Mare	742566	2057199	23/08/2012	129	7,2	BRB	1	-	1	0	1	11	0,1	0,1
MAR7	18_OutreLeau	Mare	742566	2057199	23/08/2012	129	7,2	CHE	57	-	57	0	59	614	3	3
MAR7	18_OutreLeau	Mare	742566	2057199	23/08/2012	129	7,2	GAR	17	-	17	0	7	183	1	1

Code_etude	Code_station	Cours d'eau	x12	y12	Date	Longueur	Largeur	Espec	Effectif_p1	Effectif_p2	Effectif_estimé	IC_Estim	Biomasse/ha	Densité/ha	CA_Biomasse	CA_Densité
MAR7	18_OutreLeau	Mare	742566	2057199	23/08/2012	129	7,2	GOU	45	-	45	0	8	484	2	1
MAR7	18_OutreLeau	Mare	742566	2057199	23/08/2012	129	7,2	LOF	68	-	68	0	2	732	1	1
MAR7	18_OutreLeau	Mare	742566	2057199	23/08/2012	129	7,2	LPP	96	-	96	0	6	1034	5	5
MAR7	18_OutreLeau	Mare	742566	2057199	23/08/2012	129	7,2	PER	3	-	3	0	1	32	2	2
MAR7	18_OutreLeau	Mare	742566	2057199	23/08/2012	129	7,2	PES	13	-	13	0	2	140	4	4
MAR7	18_OutreLeau	Mare	742566	2057199	23/08/2012	129	7,2	PFL	55	-	55	0	8	592		
MAR7	18_OutreLeau	Mare	742566	2057199	23/08/2012	129	7,2	PSR	2	-	2	0	0	22	5	0,1
MAR7	18_OutreLeau	Mare	742566	2057199	23/08/2012	129	7,2	ROT	17	-	17	0	4	183	5	4
MAR7	18_OutreLeau	Mare	742566	2057199	23/08/2012	129	7,2	TAN	8	-	8	0	3	86	2	3
MAR7	18_OutreLeau	Mare	742566	2057199	23/08/2012	129	7,2	TRF	88	-	88	0	20	947	1	2
MAR7	18_OutreLeau	Mare	742566	2057199	23/08/2012	129	7,2	TRF0+	61	-	61	0	3	657		
MAR7	18_OutreLeau	Mare	742566	2057199	23/08/2012	129	7,2	VAI	7	-	7	0	0	75	0,1	0,1
MAR7	18_OutreLeau	Mare	742566	2057199	02/07/2013	131	6,2	CHE	58	-	58	0	114	714	4	3
MAR7	18_OutreLeau	Mare	742566	2057199	02/07/2013	131	6,2	GAR	37	-	37	0	20	456	1	1
MAR7	18_OutreLeau	Mare	742566	2057199	02/07/2013	131	6,2	GOU	33	-	33	0	9	406	2	1
MAR7	18_OutreLeau	Mare	742566	2057199	02/07/2013	131	6,2	LOF	19	-	19	0	1	234	1	1
MAR7	18_OutreLeau	Mare	742566	2057199	02/07/2013	131	6,2	LPP	35	-	35	0	2	431	5	4
MAR7	18_OutreLeau	Mare	742566	2057199	02/07/2013	131	6,2	PER	3	-	3	0	1	37	3	2
MAR7	18_OutreLeau	Mare	742566	2057199	02/07/2013	131	6,2	PES	5	-	5	0	1	62	3	3
MAR7	18_OutreLeau	Mare	742566	2057199	02/07/2013	131	6,2	PFL	15	-	15	0	3	185		
MAR7	18_OutreLeau	Mare	742566	2057199	02/07/2013	131	6,2	ROT	25	-	25	0	12	308	5	5
MAR7	18_OutreLeau	Mare	742566	2057199	02/07/2013	131	6,2	TRF	147	-	147	0	47	1810	2	3
MAR7	18_OutreLeau	Mare	742566	2057199	02/07/2013	131	6,2	TRF0+	87	-	87	0	1	1071		
MAR7	18_OutreLeau	Mare	742566	2057199	02/07/2013	131	6,2	VAI	8	-	8	0	0	98	0,1	0,1
MAR8	Devalla_Abattoir	Mare	743815	2061980	14/05/1997	90	7,5	CHE	53	-	53	0	47	785	3	3
MAR8	Devalla_Abattoir	Mare	743815	2061980	14/05/1997	90	7,5	GAR	9	-	9	0	4	133	1	0,1
MAR8	Devalla_Abattoir	Mare	743815	2061980	14/05/1997	90	7,5	GOU	347	-	347	0	64	5141	5	5
MAR8	Devalla_Abattoir	Mare	743815	2061980	14/05/1997	90	7,5	LOF	112	-	112	0	8	1659	2	1
MAR8	Devalla_Abattoir	Mare	743815	2061980	14/05/1997	90	7,5	LPP	9	-	9	0	2	133	5	2
MAR8	Devalla_Abattoir	Mare	743815	2061980	14/05/1997	90	7,5	ROT	24	-	24	0	2	356	4	5
MAR8	Devalla_Abattoir	Mare	743815	2061980	14/05/1997	90	7,5	TAN	2	-	2	0	0	30	0,1	2
MAR8	Devalla_Abattoir	Mare	743815	2061980	14/05/1997	90	7,5	TRF	3	-	3	0	5	44	0,1	0,1
MAR8	Devalla_Abattoir	Mare	743815	2061980	14/05/1997	90	7,5	VAI	15	-	15	0	1	222	1	1
MAR8	Devalla_Abattoir	Mare	743815	2061980	02/07/2013	100	7,6	ABL	10	-	10	0	5	132	1	0,1
MAR8	Devalla_Abattoir	Mare	743815	2061980	02/07/2013	100	7,6	BRB	2	-	2	0	0	26	0,1	0,1
MAR8	Devalla_Abattoir	Mare	743815	2061980	02/07/2013	100	7,6	CHE	65	-	65	0	142	855	4	3
MAR8	Devalla_Abattoir	Mare	743815	2061980	02/07/2013	100	7,6	GAR	137	-	137	0	119	1803	4	2
MAR8	Devalla_Abattoir	Mare	743815	2061980	02/07/2013	100	7,6	GOU	204	-	204	0	37	2684	4	4
MAR8	Devalla_Abattoir	Mare	743815	2061980	02/07/2013	100	7,6	LOF	142	-	142	0	6	1868	1	1

Code_etude	Code_station	Cours d'eau	x12	y12	Date	Longueur	Largeur	Espec	Effectif_p1	Effectif_p2	Effectif_estimé	IC_Estim	Biomasse/ha	Densité/ha	CA_Biomasse	CA_Densité
MAR8	Devalla_Abattoir	Mare	743815	2061980	02/07/2013	100	7,6	LPP	2	-	2	0	0	26	4	1
MAR8	Devalla_Abattoir	Mare	743815	2061980	02/07/2013	100	7,6	PCH	3	-	3	0	2	39	3	1
MAR8	Devalla_Abattoir	Mare	743815	2061980	02/07/2013	100	7,6	PER	5	-	5	0	7	66	5	3
MAR8	Devalla_Abattoir	Mare	743815	2061980	02/07/2013	100	7,6	PES	23	-	23	0	2	303	5	5
MAR8	Devalla_Abattoir	Mare	743815	2061980	02/07/2013	100	7,6	PFL	11	-	11	0	5	145		
MAR8	Devalla_Abattoir	Mare	743815	2061980	02/07/2013	100	7,6	PSR	4	-	4	0	0	53	5	1
MAR8	Devalla_Abattoir	Mare	743815	2061980	02/07/2013	100	7,6	ROT	4	-	4	0	1	53	2	2
MAR8	Devalla_Abattoir	Mare	743815	2061980	02/07/2013	100	7,6	SPI	18	-	18	0	2	237	4	3
MAR8	Devalla_Abattoir	Mare	743815	2061980	02/07/2013	100	7,6	TAC	1	-	1	0	2	13	0,1	0,1
MAR8	Devalla_Abattoir	Mare	743815	2061980	02/07/2013	100	7,6	TRF	24	-	24	0	29	316	2	1
MAR8	Devalla_Abattoir	Mare	743815	2061980	02/07/2013	100	7,6	TRF0+	2	-	2	0	0	26		
MAR8	Devalla_Abattoir	Mare	743815	2061980	02/07/2013	100	7,6	VAI	5	-	5	0	0	66	0,1	0,1
MAR9	Azieux	Mare	743950	2065888	03/10/2013	105	7,1	ABL	12	-	12	0	3	161	1	0,1
MAR9	Azieux	Mare	743950	2065888	03/10/2013	105	7,1	BAF	23	-	23	0	34	309	2	3
MAR9	Azieux	Mare	743950	2065888	03/10/2013	105	7,1	CAG	3	-	3	0	3	40		
MAR9	Azieux	Mare	743950	2065888	03/10/2013	105	7,1	CHE	101	-	101	0	94	1355	4	4
MAR9	Azieux	Mare	743950	2065888	03/10/2013	105	7,1	GAR	55	-	55	0	16	738	1	1
MAR9	Azieux	Mare	743950	2065888	03/10/2013	105	7,1	GOU	150	-	150	0	23	2012	4	3
MAR9	Azieux	Mare	743950	2065888	03/10/2013	105	7,1	LOF	13	-	13	0	1	174	0,1	0,1
MAR9	Azieux	Mare	743950	2065888	03/10/2013	105	7,1	PER	2	-	2	0	3	27	4	1
MAR9	Azieux	Mare	743950	2065888	03/10/2013	105	7,1	PES	48	-	48	0	4	644	5	5
MAR9	Azieux	Mare	743950	2065888	03/10/2013	105	7,1	PFL	5	-	5	0	2	67		
MAR9	Azieux	Mare	743950	2065888	03/10/2013	105	7,1	PSR	29	-	29	0	1	389	5	2
MAR9	Azieux	Mare	743950	2065888	03/10/2013	105	7,1	ROT	5	-	5	0	1	67	2	2
MAR9	Azieux	Mare	743950	2065888	03/10/2013	105	7,1	SPI	17	-	17	0	1	228	4	3
MAR9	Azieux	Mare	743950	2065888	03/10/2013	105	7,1	TAN	5	-	5	0	2	67	1	3
MAR9	Azieux	Mare	743950	2065888	03/10/2013	105	7,1	TRF	10	-	10	0	11	134	1	1
MAR9	Azieux	Mare	743950	2065888	03/10/2013	105	7,1	TRF0+	1	-	1	0	0	13		
MAR9	Azieux	Mare	743950	2065888	03/10/2013	105	7,1	VAI	2	-	2	0	0	27	0,1	0,1
MAR9	Azieux	Mare	743950	2065888	03/10/2013	105	7,1	VAR	22	-	22	0	11	295		
MJQ1	Le_Mazet	Moulin Juquel	730097	2056780	04/07/2013	53	1,5	TRF	43	-	43	0	146	5409	4	5
MJQ1	Le_Mazet	Moulin Juquel	730097	2056780	04/07/2013	53	1,5	TRF0+	2	-	2	0	0	252		
MMA1	Geneviecq_Crepinge	Moulin du Mas	738054	2047011	18/06/2009	45	0,9	TRF	1	-	1	0	46	242	2	1
MMA1	Geneviecq_Crepinge	Moulin du Mas	738054	2047011	18/06/2013	65	1,5	N/A	-	-	0	0	0	0		
MMA1	Geneviecq_Crepinge	Moulin du Mas	738054	2047011	18/06/2013	65	1,5	TRF	0	-	0	0	0	0	0	0
MOF1	Les_Perrieres	Montferrand	737448	2061629	26/06/2013	120	1,2	N/A	-	-	0	0	0	0		
MOF1	Les_Perrieres	Montferrand	737448	2061629	26/06/2013	120	1,2	TRF	0	-	0	0	0	0	0	0
MOF2	La_Pra_RD107	Montferrand	741286	2065470	05/09/2012	35	2,1	GOU	41	3	44	0	24	6103	4	5
MOF2	La_Pra_RD107	Montferrand	741286	2065470	05/09/2012	35	2,1	LOF	13	4	17	0	11	2358	2	2

Code_etude	Code_station	Cours d'eau	x12	y12	Date	Longueur	Largeur	Espec	Effectif_p1	Effectif_p2	Effectif_estimé	IC_Estim	Biomasse/ha	Densité/ha	CA_Biomasse	CA_Densité
MOF2	La_Pra_RD107	Montferrand	741286	2065470	05/09/2012	35	2,1	PER	1	-	1	0	17	139	5	4
MOF2	La_Pra_RD107	Montferrand	741286	2065470	05/09/2012	35	2,1	TRF	0	-	0	0	0	0	0	0
MOF2	La_Pra_RD107	Montferrand	741286	2065470	05/09/2012	35	2,1	VAI	1	-	1	0	0	139	0,1	0,1
MOF2	La_Pra_RD107	Montferrand	741286	2065470	26/06/2013	43	3,2	ABL	2	-	2	0	0	145	1	0,1
MOF2	La_Pra_RD107	Montferrand	741286	2065470	26/06/2013	43	3,2	CHE	4	-	4	0	0	291	0,1	2
MOF2	La_Pra_RD107	Montferrand	741286	2065470	26/06/2013	43	3,2	GAR	6	-	6	0	1	436	0,1	1
MOF2	La_Pra_RD107	Montferrand	741286	2065470	26/06/2013	43	3,2	GOU	91	-	91	0	25	6613	4	5
MOF2	La_Pra_RD107	Montferrand	741286	2065470	26/06/2013	43	3,2	LOF	14	-	14	0	3	1017	1	1
MOF2	La_Pra_RD107	Montferrand	741286	2065470	26/06/2013	43	3,2	PSR	1	-	1	0	0	73	5	1
MOF2	La_Pra_RD107	Montferrand	741286	2065470	26/06/2013	43	3,2	TRF	0	-	0	0	0	0	0	0
MOF2	La_Pra_RD107	Montferrand	741286	2065470	26/06/2013	43	3,2	VAI	1	-	1	0	0	73	0,1	0,1
MON1	Chabanne	Mont	734515	2054655	03/07/2001	23	1,5	APP	1	0	1	0	10	290	1	0,1
MON1	Chabanne	Mont	734515	2054655	03/07/2001	23	1,5	TRF	5	1	6	0	46	1739	2	3
MON1	Chabanne	Mont	734515	2054655	03/07/2001	23	1,5	TRF0+	2	1	3	0	3	870		
MON1	Chabanne	Mont	734515	2054655	06/06/2013	45	1,8	APP	3	-	3	0	1	370	1	1
MON1	Chabanne	Mont	734515	2054655	06/06/2013	45	1,8	TRF	17	-	17	0	48	2099	2	4
MON1	Chabanne	Mont	734515	2054655	06/06/2013	45	1,8	TRF0+	8	-	8	0	0	988		
OZO1	St_Priest	Ozon	741074	2058787	26/06/2013	40	1,5	LOF	2	-	2	0	2	333	1	1
OZO1	St_Priest	Ozon	741074	2058787	26/06/2013	40	1,5	TRF	0	-	0	0	0	0	0	0
OZO1	St_Priest	Ozon	741074	2058787	26/06/2013	40	1,5	TRF0+	0	-	0	0	0	0		
OZO1	St_Priest	Ozon	741074	2058787	26/06/2013	40	1,5	VAI	195	-	195	0	148	32500	5	5
OZO2	La_Devalla	Ozon	743501	2062191	05/07/2012	68	2,6	GOU	12	-	12	0	5	676	1	2
OZO2	La_Devalla	Ozon	743501	2062191	05/07/2012	68	2,6	LOF	41	-	41	0	13	2310	2	2
OZO2	La_Devalla	Ozon	743501	2062191	05/07/2012	68	2,6	ROT	1	-	1	0	1	56	2	2
OZO2	La_Devalla	Ozon	743501	2062191	05/07/2012	68	2,6	TRF	0	-	0	0	0	0	0	0
OZO2	La_Devalla	Ozon	743501	2062191	05/07/2012	68	2,6	VAI	65	-	65	0	10	3662	3	3
OZO2	La_Devalla	Ozon	743501	2062191	24/06/2013	70	2,6	GAR	2	-	2	0	2	110	0,1	0,1
OZO2	La_Devalla	Ozon	743501	2062191	24/06/2013	70	2,6	GOU	11	-	11	0	6	604	2	2
OZO2	La_Devalla	Ozon	743501	2062191	24/06/2013	70	2,6	LOF	35	-	35	0	14	1923	2	1
OZO2	La_Devalla	Ozon	743501	2062191	24/06/2013	70	2,6	PES	34	-	34	0	1	1868	4	5
OZO2	La_Devalla	Ozon	743501	2062191	24/06/2013	70	2,6	ROT	2	-	2	0	0	110	2	3
OZO2	La_Devalla	Ozon	743501	2062191	24/06/2013	70	2,6	TRF	0	-	0	0	0	0	0	0
OZO2	La_Devalla	Ozon	743501	2062191	24/06/2013	70	2,6	TRF0+	0	-	0	0	0	0		
OZO2	La_Devalla	Ozon	743501	2062191	24/06/2013	70	2,6	VAI	123	-	123	0	24	6758	4	3
PRO1	Prolanges	Prolanges	728838	2059190	13/05/2002	19	0,7	TRF	7	1	8	0	112	6015	4	5
PRO1	Prolanges	Prolanges	728838	2059190	13/05/2002	19	0,7	TRF0+	3	0	3	0	2	2256		
PRO1	Prolanges	Prolanges	728838	2059190	06/06/2013	49	1,5	TRF	31	-	31	0	133	4363	4	5
PRO1	Prolanges	Prolanges	728838	2059190	06/06/2013	49	1,5	TRF0+	2	-	2	0	0	281		
REM1	Remeyat_Salunaud	Remeyat	738564	2049804	05/09/2006	27	0,8	N/A	-	-	0	0	0	0		

Code_etude	Code_station	Cours d'eau	x12	y12	Date	Longueur	Largeur	Espec	Effectif_p1	Effectif_p2	Effectif_estimé	IC_Estim	Biomasse/ha	Densité/ha	CA_Biomasse	CA_Densité
REM1	Remeyat_Salunaud	Remeyat	738564	2049804	05/09/2006	27	0,8	TRF	0	-	0	0	0	0	0	0
REM1	Remeyat_Salunaud	Remeyat	738564	2049804	18/06/2013	30	0,8	TRF	10	-	10	0	185	4167	4	5
REM1	Remeyat_Salunaud	Remeyat	738564	2049804	18/06/2013	30	0,8	TRF0+	2	-	2	0	1	833		
TAL1	LaPomasse	Talarand (ru de)	736942	2044415	04/07/2007	48	0,9	TRF	5	0	5	0	90	1150	3	2
TAL1	LaPomasse	Talarand (ru de)	736942	2044415	04/06/2013	63	0,8	TRF	20	-	20	0	30	3968	2	4
TAL1	LaPomasse	Talarand (ru de)	736942	2044415	04/06/2013	63	0,8	TRF0+	16	-	16	0	2	3175		
VAL1	Plat_de_Grele	Valinches	735441	2052698	07/06/2013	45	1,2	APP	3	-	3	0	5	556	1	1
VAL1	Plat_de_Grele	Valinches	735441	2052698	07/06/2013	45	1,2	TRF	0	-	0	0	0	0	0	0
VAL1	Plat_de_Grele	Valinches	735441	2052698	07/06/2013	45	1,2	TRF0+	0	-	0	0	0	0		
VAL2	La_Bironne	Valinches	736767	2053628	07/09/2013	35	1,6	APP	7	13	20	0	26	3571	1	2
VAL2	La_Bironne	Valinches	736767	2053628	07/09/2013	35	1,6	TRF	0	0	0	0	0	0	0	0
VAL2	La_Bironne	Valinches	736767	2053628	07/09/2013	35	1,6	TRF0+	0	0	0	0	0	0		
VAL3	PieddelaCote	Valinches	739609	2055831	06/09/2010	65,9	2,5	LOF	4	-	4	0	1	242	0,1	1
VAL3	PieddelaCote	Valinches	739609	2055831	06/09/2010	65,9	2,5	TRF	40	-	40	0	38	2418	2	4
VAL3	PieddelaCote	Valinches	739609	2055831	06/09/2010	65,9	2,5	TRF0+	24	-	24	0	6	1451		
VAL3	PieddelaCote	Valinches	739609	2055831	06/09/2010	65,9	2,5	VAI	182	-	182	0	25	11003	4	4
VAL3	PieddelaCote	Valinches	739609	2055831	24/06/2013	71	2,8	TRF	56	-	56	0	180	2817	4	4
VAL3	PieddelaCote	Valinches	739609	2055831	24/06/2013	71	2,8	TRF0+	22	-	22	0	1	1107		
VAL3	PieddelaCote	Valinches	739609	2055831	24/06/2013	71	2,8	VAI	39	-	39	0	6	1962	2	2
VAN1	Vanel	Vanel	729283	2062367	04/07/2013	20	0,8	TRF	21	-	21	0	209	13125	5	5
VAN1	Vanel	Vanel	729283	2062367	04/07/2013	20	0,8	TRF0+	7	-	7	0	3	4375		
VID1	Vernay	Vidréronne	729001	2064597	19/06/2009	32	1,8	TRF	27	5	32	0	100	5435	3	5
VID1	Vernay	Vidréronne	729001	2064597	04/07/2013	54	2,1	TRF	64	-	64	0	166	5644	4	5
VID1	Vernay	Vidréronne	729001	2064597	04/07/2013	54	2,1	TRF0+	16	-	16	0	1	1411		
VID2	Drutel	Vidréronne	731609	2064692	17/06/2013	45	3	TRF	40	7	48	2,6	167	3556	4	4
VID2	Drutel	Vidréronne	731609	2064692	17/06/2013	45	3	TRF0+	1	1	2	0	0	148		
VID3	Lezigneux	Vidréronne	734190	2064287	17/06/2013	67	2,6	TRF	39	8	48	2,5	127	2755	4	4
VID3	Lezigneux	Vidréronne	734190	2064287	17/06/2013	67	2,6	TRF0+	17	5	23	2,8	1	1320		
VID4	Puy_Money	Vidréronne	737209	2063491	17/06/2013	67	2,8	GOU	1	0	1	0	1	53	0,1	0,1
VID4	Puy_Money	Vidréronne	737209	2063491	17/06/2013	67	2,8	LOF	2	0	2	0	2	107	1	0,1
VID4	Puy_Money	Vidréronne	737209	2063491	17/06/2013	67	2,8	LPP	8	14	58	61,4	15	3092	5	5
VID4	Puy_Money	Vidréronne	737209	2063491	17/06/2013	67	2,8	TRF	62	7	69	0	144	3678	4	4
VID4	Puy_Money	Vidréronne	737209	2063491	17/06/2013	67	2,8	TRF0+	0	0	0	0	0	0		
VID4	Puy_Money	Vidréronne	737209	2063491	17/06/2013	67	2,8	VAI	19	9	33	9,5	5	1759	2	2
VIL1	Les_Fauchers	Villeneuve	735880	2047898	05/09/2006	60	0,9	TRF	5	1	6	0	133	1111	4	3
VIL1	Les_Fauchers	Villeneuve	735880	2047898	05/09/2006	60	0,9	TRF0+	0	0	0	0	0	0		
VIL1	Les_Fauchers	Villeneuve	735880	2047898	18/06/2013	50	1,2	ABL	3	-	3	0	1	500	1	1
VIL1	Les_Fauchers	Villeneuve	735880	2047898	18/06/2013	50	1,2	ROT	1	-	1	0	1	167	2	4
VIL1	Les_Fauchers	Villeneuve	735880	2047898	18/06/2013	50	1,2	TRF	27	-	27	0	85	4500	3	5

Code_etude	Code_station	Cours d'eau	xI2	yI2	Date	Longueur	Largeur	Espec	Effectif_p1	Effectif_p2	Effectif_estimé	IC_Estim	Biomasse/ha	Densité/ha	CA_Biomasse	CA_Densité
VIL1	Les_Fauchers	Villeneuve	735880	2047898	18/06/2013	50	1,2	TRF0+	18	-	18	0	4	3000		
VIL2	Le_Chaumas	Villeneuve	736961	2048829	18/06/2013	80	2,2	ROT	1	-	1	0	0	57	2	2
VIL2	Le_Chaumas	Villeneuve	736961	2048829	18/06/2013	80	2,2	TRF	0	-	0	0	0	0	0	0
VIL2	Le_Chaumas	Villeneuve	736961	2048829	18/06/2013	80	2,2	TRF0+	0	-	0	0	0	0		
VIL3	Salunaud	Villeneuve	738585	2049746	05/09/2006	27	1,6	GOU	1	-	1	0	8	231	2	1
VIL3	Salunaud	Villeneuve	738585	2049746	05/09/2006	27	1,6	TRF	1	-	1	0	58	231	3	1
VIL3	Salunaud	Villeneuve	738585	2049746	05/09/2006	27	1,6	TRF0+	0	-	0	0	0	0		
VIL3	Salunaud	Villeneuve	738585	2049746	05/09/2006	27	1,6	VAI	4	-	4	0	4	926	1	1
VIL3	Salunaud	Villeneuve	738585	2049746	18/06/2013	53	2,3	GAR	2	-	2	0	2	164	1	1
VIL3	Salunaud	Villeneuve	738585	2049746	18/06/2013	53	2,3	LOF	6	-	6	0	9	492	2	1
VIL3	Salunaud	Villeneuve	738585	2049746	18/06/2013	53	2,3	ROT	10	-	10	0	6	820	5	5
VIL3	Salunaud	Villeneuve	738585	2049746	18/06/2013	53	2,3	TRF	41	-	41	0	215	3363	5	4
VIL3	Salunaud	Villeneuve	738585	2049746	18/06/2013	53	2,3	TRF0+	9	-	9	0	1	738		
VIL3	Salunaud	Villeneuve	738585	2049746	18/06/2013	53	2,3	VAI	17	-	17	0	12	1395	3	1

ANNEXE 5: Résultats des pêches électriques 1997- 2013, scores classes et qualité IPR sur les stations des bassins Mare Bonson.

Code_etude	Affluence	Code_station	Cours d'eau	Espèces	IPR Score	IPR Qualité	Date
BON1	Bonson	Crozet_Peche	Bonson	TRF	16,147	Médiocre	04/06/2013
BON2	Bonson	23_Fournier	Bonson	TRF	18,046	Médiocre	02/09/2008
BON2	Bonson	23_Fournier	Bonson	TRF	18,092	Médiocre	18/09/2009
BON2	Bonson	23_Fournier	Bonson	TRF	16,932	Médiocre	20/09/2010
BON2	Bonson	23_Fournier	Bonson	TRF	19,255	Médiocre	05/09/2011
BON2	Bonson	23_Fournier	Bonson	TRF	17,685	Médiocre	10/09/2012
BON2	Bonson	23_Fournier	Bonson	TRF	16,833	Médiocre	09/09/2013
BON3	Bonson	Peyrepeyre	Bonson	TRF	16,487	Médiocre	19/06/2013
BON4	Bonson	Gue_Chazelles	Bonson	LOF, TRF, VAI	24,364	Médiocre	04/06/1997
BON4	Bonson	Gue_Chazelles	Bonson	LOF, TRF, VAI	19,475	Médiocre	12/06/2002
BON4	Bonson	Gue_Chazelles	Bonson	LOF, TRF, VAI	23,888	Médiocre	17/06/2004
BON4	Bonson	Gue_Chazelles	Bonson	LOF, TRF, VAI	22,883	Médiocre	23/06/2005
BON4	Bonson	Gue_Chazelles	Bonson	LOF, TRF, VAI	33,383	Mauvaise	13/07/2006
BON4	Bonson	Gue_Chazelles	Bonson	LOF, TRF, VAI	20,336	Médiocre	19/06/2013
BON5	Bonson	Prest	Bonson	LOF, PFL, TRF, VAI	17,283	Médiocre	19/06/2013
BON6	Bonson	Aval_Fetilleux	Bonson	PFL, TRF, VAI	23,158	Médiocre	16/07/2013
BON7	Bonson	24_LeBlé	Bonson	TRF, CHE, GOU, LOF, LPP, VAI	22,996	Médiocre	12/06/2002
BON7	Bonson	24_LeBlé	Bonson	TRF, BRO, CHE, GOU, LOF, LPP, PSR, VAI	18,900	Médiocre	17/06/2004
BON7	Bonson	24_LeBlé	Bonson	TRF, CHE, GOU, LOF, LPP, PSR, ROT, VAI	18,351	Médiocre	23/06/2005
BON7	Bonson	24_LeBlé	Bonson	TRF, CHE, GOU, LOF, LPP, VAI	20,632	Médiocre	13/07/2006
BON7	Bonson	24_LeBlé	Bonson	GAR, CHE, GOU, LOF, TRF, VAI	28,799	Mauvaise	10/10/2008
BON7	Bonson	24_LeBlé	Bonson	CHE, GAR, GOU, LOF, LPP, PER, PES, PFL, PSR, ROT, TRF, VAI	20,851	Médiocre	18/06/2013
BON8	Bonson	25_FréconVieux	Bonson	TRF, BAF, BRO, CHE, GAR, GOU, LOF, LPP, PER, PES, PFL, VAI	18,590	Médiocre	02/09/2008
BON8	Bonson	25_FréconVieux	Bonson	ABL, BAF, CHE, GAR, GOU, LOF, PER, PES, PFL, PSR, ROT, TRF, VAI	21,360	Médiocre	03/09/2009
BON8	Bonson	25_FréconVieux	Bonson	BAF, BRO, CHE, GAR, GOU, LOF, LPP, PER, PES, PFL, TAN, TRF, VAI	21,967	Médiocre	03/09/2010
BON8	Bonson	25_FréconVieux	Bonson	ABL, BAF, BRO, CHE, GAR, GOU, LOF, LPP, PER, ROT, TRF, VAI	18,333	Médiocre	05/09/2012
BON8	Bonson	25_FréconVieux	Bonson	BRO, CHE, GAR, GOU, LOF, LPP, PCH, PER, PFL, PSR, ROT, TRF, VAI	20,014	Médiocre	01/07/2013
BST1	Bonson	Cros_Foret	Bonsonnet	APP, TRF	21,518	Médiocre	06/09/2006
BST1	Bonson	Cros_Foret	Bonsonnet	APP, TRF	20,654	Médiocre	26/06/2013
BST2	Bonson	Les_Rieux	Bonsonnet	TRF	17,384	Médiocre	26/03/2013

Code_etude	Affluence	Code_station	Cours d'eau	Espèces	IPR Score	IPR Qualité	Date
BST3	Bonson	116_Fougerols	Bonsonnet	TRF	23,033	Médiocre	23/06/2005
BST3	Bonson	116_Fougerols	Bonsonnet	TRF	24,193	Médiocre	02/09/2008
BST3	Bonson	116_Fougerols	Bonsonnet	TRF	16,996	Médiocre	18/09/2009
BST3	Bonson	116_Fougerols	Bonsonnet	TRF	16,216	Médiocre	20/09/2010
BST3	Bonson	116_Fougerols	Bonsonnet	APP, TRF	16,733	Médiocre	05/09/2011
BST3	Bonson	116_Fougerols	Bonsonnet	TRF	16,201	Médiocre	10/09/2012
BST3	Bonson	116_Fougerols	Bonsonnet	TRF	16,201	Médiocre	09/09/2013
BST4	Bonson	Le_Fangeat	Bonsonnet	TRF	14,847	Bonne	21/06/2013
BST5	Bonson	Boron	Bonsonnet	TRF	18,918	Médiocre	21/06/2013
BST6	Bonson	La_Mure	Bonsonnet	LOF, TRF	17,853	Médiocre	21/06/2013
ECO1	Bonson	Planchard	Ecolèze	TRF	20,552	Médiocre	18/06/2009
ECO1	Bonson	Planchard	Ecolèze	GAR, TRF, VAI	17,271	Médiocre	14/06/2013
ECO2	Bonson	Antouilleux	Ecolèze	TRF	24,820	Médiocre	14/06/2013
ECO3	Bonson	Croix_Blanche	Ecolèze	TRF, VAI	21,854	Médiocre	14/06/2013
ECO4	Bonson	117_LeFoin	Ecolèze	TRF, VAI	17,844	Médiocre	02/09/2008
ECO4	Bonson	117_LeFoin	Ecolèze	TRF, VAI	15,776	Bonne	03/09/2009
ECO4	Bonson	117_LeFoin	Ecolèze	TRF, CCO, VAI	14,298	Bonne	13/09/2010
ECO4	Bonson	117_LeFoin	Ecolèze	TRF, VAI	17,801	Médiocre	05/09/2012
HRI1	Bonson	Le_Champ	Haute Rivière (ru de)	TRF	31,559	Mauvaise	04/06/2013
MMA1	Bonson	Geneviegq_Crepinge	Moulin du Mas	TRF	32,917	Mauvaise	18/06/2009
MMA1	Bonson	Geneviegq_Crepinge	Moulin du Mas	apiscicole		Apiscicole	18/06/2013
REM1	Bonson	Remeyat_Salunaud	Remeyat	apiscicole		Apiscicole	05/09/2006
REM1	Bonson	Remeyat_Salunaud	Remeyat	TRF	22,256	Médiocre	18/06/2013
TAL1	Bonson	LaPomasse	Talarand (ru de)	TRF	21,548	Médiocre	04/07/2007
TAL1	Bonson	LaPomasse	Talarand (ru de)	TRF	14,851	Bonne	04/06/2013
VIL1	Bonson	Les_Fauchers	Villeneuve	TRF	25,474	Mauvaise	05/09/2006
VIL1	Bonson	Les_Fauchers	Villeneuve	TRF	16,494	Médiocre	18/06/2013
VIL2	Bonson	Le_Chaumas	Villeneuve	ROT	68,938	Très mauvaise	18/06/2013
VIL3	Bonson	Salunaud	Villeneuve	TRF, GOU, VAI	19,857	Médiocre	05/09/2006
VIL3	Bonson	Salunaud	Villeneuve	GAR, LOF, ROT, TRF, VAI	20,066	Médiocre	18/06/2013
Anz_3	Coise	St_André	Anzieux	CHE, LOF, VAI	45,851	Très mauvaise	29/05/2012
CHA1	Mare	Le_Crozet	Chantereine	TRF	19,666	Médiocre	13/05/2002
CHA1	Mare	Le_Crozet	Chantereine	TRF	16,086	Médiocre	06/06/2013
CHA2	Mare	Bissieux	Chantereine	APP, TRF	14,464	Bonne	06/06/2013
CHE1	Mare	Ronchevoux	Chenerette	TRF	18,502	Médiocre	07/06/2013
CRU1	Mare	Les_Flaches	Cruzille	apiscicole		Apiscicole	06/06/2013
CUR1	Mare	Les_Poizats	Curaize	TRF	15,422	Bonne	04/07/2013

Code_etude	Affluence	Code_station	Cours d'eau	Espèces	IPR Score	IPR Qualité	Date
CUR2	Mare	21_Lavieu	Curaize	APP, TRF	23,398	Médiocre	20/07/2007
CUR2	Mare	21_Lavieu	Curaize	APP, TRF	25,886	Mauvaise	11/07/2008
CUR2	Mare	21_Lavieu	Curaize	APP, TRF	21,286	Médiocre	02/07/2009
CUR2	Mare	21_Lavieu	Curaize	APP, TRF	21,676	Médiocre	12/08/2010
CUR2	Mare	21_Lavieu	Curaize	APP, TRF	22,181	Médiocre	06/07/2011
CUR2	Mare	21_Lavieu	Curaize	TRF, APP	21,564	Médiocre	23/08/2012
CUR2	Mare	21_Lavieu	Curaize	APP, TRF	24,578	Médiocre	17/07/2013
CUR3	Mare	Les_Graviers	Curaize	TRF, VAI	15,652	Bonne	17/06/2013
CUR4	Mare	Bichaizons	Curaize	BBB, CHE, GAR, GOU, LOF, LPP, PFL, PSR, TAN, TRF, VAI	20,101	Médiocre	10/09/2013
CUR5	Mare	22_LesJaquets	Curaize	CHE, GOU, LOF, LPP, PCH, PES, TRF, VAI	15,352	Bonne	22/09/2008
CUR5	Mare	22_LesJaquets	Curaize	ABL, BAF, CHE, GAR, GOU, LOF, LPP, PES, PFL, PSR, ROT, TRF, VAI	17,893	Médiocre	29/09/2009
CUR5	Mare	22_LesJaquets	Curaize	BAF, CHE, GAR, GOU, LOF, LPP, PES, PFL, PSR, ROT, SPI, TRF, VAI	15,446	Bonne	22/09/2010
CUR5	Mare	22_LesJaquets	Curaize	ABL, BAF, CHE, GAR, GOU, LOF, LPP, PFL, PSR, TRF, VAI	15,499	Bonne	12/09/2011
CUR5	Mare	22_LesJaquets	Curaize	BAF, CHE, GOU, LOF, LPP, PER, PES, PFL, PSR, TAN, TRF, VAI	17,526	Médiocre	11/09/2012
CUR5	Mare	22_LesJaquets	Curaize	BAF, CHE, GAR, GOU, LOF, PES, PFL, PSR, TRF, VAI	14,356	Bonne	10/09/2013
FUM1	Mare	Gison	Fumouse	CYP, TRF, VAI, CHE, GOU, LOF	29,767	Mauvaise	12/08/2010
FUM1	Mare	Gison	Fumouse	CHE, GOU, LOF, VAI, PFL	26,450	Mauvaise	24/06/2013
GRA1	Mare	Le_Drevet	ru de la Grange	TRF	15,826	Bonne	04/07/2013
GUE1	Mare	Malleval	Gueule d'Enfer	TRF	14,305	Bonne	06/09/2006
GUE1	Mare	Malleval	Gueule d'Enfer	TRF	12,754	Bonne	07/06/2013
GUE2	Mare	Le_Bost	Gueule d'Enfer	TRF	16,824	Médiocre	06/06/2013
LAV1	Mare	La_Provende	Laval	APP, TRF	15,604	Bonne	06/06/2013
MA1	Mare	92_LeMoulin	Mare	TRF	15,890	Bonne	07/09/2005
MA1	Mare	92_LeMoulin	Mare	LPP, TRF	9,846	Bonne	30/08/2010
MA1	Mare	92_LeMoulin	Mare	LPP, TRF	12,557	Bonne	17/07/2013
MA10	Mare	20_BoissetLM	Mare	ABL, BAF, BOU, BRB, BRE, CAS, CHE, GAR, GOU, GRE, HOT, LOF, PCH, PER, PES, PFL, PSR, ROT, SAN, SPI, TAN, TRF, VAI, VAN	26,952	Mauvaise	22/09/2008
MA10	Mare	20_BoissetLM	Mare	ABL, BAF, BOU, BRB, CHE, GAR, GOU, GRE, HOT, LOF, PCH, PER, PES, PFL, PSR, ROT, SAN, SPI, TAN, TRF, VAN	35,035	Mauvaise	24/09/2009
MA10	Mare	20_BoissetLM	Mare	ABL, BAF, CHE, GAR, GOU, HOT, LOF, PCH, PER, PES, PFL, PSR, ROT, SPI, TRF, VAI, VAN	16,924	Médiocre	23/09/2010
MA10	Mare	20_BoissetLM	Mare	ABL, BAF, BOU, CAG, CHE, GAR, GOU, HOT, LOF, PES, PFL, PSR, ROT, SPI, TRF, VAI, VAN	12,345	Bonne	11/09/2012

Code_etude	Affluence	Code_station	Cours d'eau	Espèces	IPR Score	IPR Qualité	Date
MA10	Mare	20_BoissetLM	Mare	BAF, CAG, CHE, GAR, GOU, HOT, LOF, PCH, PER, PES, PFL, PSR, SPI, TRF	9,096	Bonne	01/07/2013
MA2	Mare	Gumieres	Mare	LPP, TRF	8,284	Bonne	04/07/2013
MA3	Mare	Reymondan	Mare	LPP, TRF	11,291	Bonne	02/09/1998
MA3	Mare	Reymondan	Mare	LPP, TRF	12,047	Bonne	01/07/2013
MA4	Mare	113_Molley	Mare	TRF, VAI, LPP, GOU, PFL	12,407	Bonne	22/09/2008
MA4	Mare	113_Molley	Mare	CMI, LPP, PFL, TRF, VAI	11,642	Bonne	03/09/2009
MA4	Mare	113_Molley	Mare	LPP, PFL, TRF, VAI	12,323	Bonne	03/09/2010
MA4	Mare	113_Molley	Mare	LPP, PFL, TRF, VAI	12,926	Bonne	12/09/2011
MA4	Mare	113_Molley	Mare	LPP, PFL, PSR, TRF, VAI	13,476	Bonne	11/09/2012
MA4	Mare	113_Molley	Mare	LPP, PFL, TRF, VAI	12,326	Bonne	10/09/2013
MA5	Mare	Peyrhaute	Mare	LPP, PFL, TRF, VAI	15,150	Bonne	01/07/2013
MA6	Mare	Verines	Mare	GOU, LOF, LPP, PFL, TRF, VAI	12,045	Bonne	01/07/2013
MA7	Mare	18_OutreLeau	Mare	ROT, PES, TRF, PFL, GOU, LOF, GAR, CHE, PER, LPP	26,193	Mauvaise	27/08/2008
MA7	Mare	18_OutreLeau	Mare	BBB, GOU, GAR, CHE, TRF+, VAI, ROT, PFL, PES, LPP, LOF, TRF, PER	24,466	Médiocre	18/08/2010
MA7	Mare	18_OutreLeau	Mare	BBB, CHE, GAR, GOU, LOF, LPP, PER, PES, PFL, PSR, ROT, TAN, TRF, VAI	24,514	Médiocre	23/08/2012
MA7	Mare	18_OutreLeau	Mare	CHE, GAR, GOU, LOF, LPP, PER, PES, PFL, ROT, TRF, VAI	22,059	Médiocre	02/07/2013
MA8	Mare	Devalla_Abattoir	Mare	CHE, GAR, GOU, LOF, LPP, ROT, TAN, TRF, VAI	21,448	Médiocre	14/05/1997
MA8	Mare	Devalla_Abattoir	Mare	ABL, BBB, CHE, GAR, GOU, LOF, LPP, PCH, PER, PES, PFL, PSR, ROT, SPI, TAC, TRF, VAI	22,785	Médiocre	02/07/2013
MA9	Mare	Azieux	Mare	ABL, BAF, CAG, CHE, GAR, GOU, LOF, PER, PES, PFL, PSR, ROT, SPI, TAN, TRF, VAI, VAR	18,225	Médiocre	03/10/2013
MJQ1	Mare	Le_Mazet	Moulin Juquel	TRF	13,738	Bonne	04/07/2013
MOF1	Mare	Les_Perrieres	Montferrand	apiscicole		Apiscicole	26/06/2013
MOF2	Mare	La_Pra_RD107	Montferrand	GOU, LOF, PER, VAI	20,338	Médiocre	05/09/2012
MOF2	Mare	La_Pra_RD107	Montferrand	ABL, CHE, GAR, GOU, LOF, PSR, VAI	21,545	Médiocre	26/06/2013
MON1	Mare	Chabanne	Mont	APP, TRF	19,551	Médiocre	03/07/2001
MON1	Mare	Chabanne	Mont	APP, TRF	15,086	Bonne	06/06/2013
OZO1	Mare	St_Priest	Ozon	LOF, VAI	39,412	Très mauvaise	26/06/2013
OZO2	Mare	La_Devalla	Ozon	GOU, LOF, ROT, VAI	26,690	Mauvaise	05/07/2012
OZO2	Mare	La_Devalla	Ozon	GAR, GOU, LOF, PES, ROT, VAI	23,450	Médiocre	24/06/2013
PRO1	Mare	Prolanges	Prolanges	TRF	21,799	Médiocre	13/05/2002
PRO1	Mare	Prolanges	Prolanges	TRF	14,062	Bonne	06/06/2013
VAL1	Mare	Plat_de_Grele	Valinches	APP		Astacidés	07/06/2013

Code_etude	Affluence	Code_station	Cours d'eau	Espèces	IPR Score	IPR Qualité	Date
VAL2	Mare	La_Bironne	Valinches	APP		Astacidés	07/09/2013
VAL3	Mare	PieddelaCote	Valinches	TRF, VAI	17,024	Médiocre	06/09/2010
VAL3	Mare	PieddelaCote	Valinches	TRF, VAI	16,193	Médiocre	24/06/2013
VAN1	Mare	Vanel	Vanel	TRF	20,487	Médiocre	04/07/2013
VID1	Mare	Vernay	Vidrèsonne	TRF	15,655	Bonne	19/06/2009
VID1	Mare	Vernay	Vidrèsonne	TRF	13,055	Bonne	04/07/2013
VID2	Mare	Drutel	Vidrèsonne	TRF	15,241	Bonne	17/06/2013
VID3	Mare	Lezigneux	Vidrèsonne	TRF	21,785	Médiocre	17/06/2013
VID4	Mare	Puy_Money	Vidrèsonne	GOU, LOF, LPP, TRF, VAI	7,906	Bonne	17/06/2013