



## Suivi de la faune piscicole du bassin versant du Sornin

Etat des peuplements piscicoles en 2013.  
4<sup>ème</sup> année du suivi

Département de Saône-et-Loire  
Contrat de Rivière Sornin



**JUILLET 2014**

Fédération de Saône-et-Loire pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique.  
123 rue de Barbentane- BP 99- SENNECE 71004 MÂCON Cedex

**Suivi de la faune piscicole du bassin versant du Sornin  
Etat de fonctionnalité des peuplements piscicole en 2013.  
4<sup>ème</sup> année du suivi**

**Département de Saône-et-Loire  
Contrat de Rivière Sornin**

**FEDERATION DE SAONE-ET-LOIRE POUR LA PECHE ET LA  
PROTECTION DU MILIEU AQUATIQUE**

**Chassignol Rémy – *Chargé d'études* (Rapporteur)**

**Maupoux Julien – *Chargé d'études***

*Et la Garderie Fédérale*

Breton Thomas

Mercier Alain

Pageaux Didier

Vautrin Thierry

Travail réalisé avec le concours des A.A.P.P.M.A  
de La Clayette  
de la Chapelle-sous-Dun  
de Chassigny-sous-Dun  
de Saint-Maurice-les-Châteauneuf  
de Chauffailles  
de Saint Igny de Roche

JUILLET 2014

Fédération de Saône-et-Loire pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique.  
123 rue de Barbentane- BP 99- SENNECE 71004 MACON Cedex

---

# SOMMAIRE

|   |           |
|---|-----------|
| <b>PARTIE 1 : CONTEXTE DE L'ETUDE</b>   | <b>10</b> |
| I. Introduction   | 10        |
| II. Périmètre d'étude   | 11        |
| <b>PARTIE 2 : METHODOLOGIE</b>  | <b>13</b> |
| I. Analyse du métabolisme thermique estival   | 13        |
| I.1. Acquisition des données thermiques   | 14        |
| I.2. Valeurs thermiques de références étudiées  | 16        |
| I.3. Analyse des variables météorologiques et hydrologiques des cours d'eau du bassin versant   | 17        |
| II. Protocole pour inventaire piscicole   | 18        |
| II.1. Les stations du suivi piscicole   | 20        |
| II.2. Détail des analyses piscicoles  | 20        |
| II.2.1. Evaluation des peuplements réels  | 20        |
| II.2.2. Analyse biotypologique  | 22        |
| II.2.3. Calcul de l'Indice Poissons Rivière   | 23        |
| II.2.4. Etude des populations de truites fario  | 24        |
| <b>PARTIE 3 : RESULTATS</b>   | <b>25</b> |
| I. Caractéristiques hydrologiques et météorologiques des étés 2012 et 2013                      | 25        |
| I.1. Caractéristiques hydrologiques des étés 2012 et 2013                                       | 25        |
| I.2. Caractéristiques des conditions météorologiques des étés 2012, 2013                        | 26        |
| I.2.1. Eté 2012   | 26        |
| I.2.2. Eté 2013   | 26        |
| I.3. Bilan des caractéristiques météorologiques et hydrologiques                                | 26        |
| II. ANALYSE DU METABOLISME THERMIQUE  | 27        |
| II.1. Synthèse des valeurs de référence thermique estivale en 2013                              | 27        |
| II.1.1. Moyenne des températures moyennes journalières des 30 jours consécutifs les plus chauds | 27        |
| II.1.1.1. Les températures maximales instantanées (Tim ax)                                      | 28        |
| II.1.1.2. Amplitude thermiques maximales journalières (Ajmax)                                   | 29        |
| II.1.1.3. Etat des fonctionnalités thermiques pour la truite fario                              | 30        |
| II.2. Un métabolisme thermique perturbé à dégradé sur l'ensemble des rivières                   | 32        |
| III. Analyse des peuplements piscicoles   | 34        |
| III.1. Caractéristiques et évolution des peuplements piscicoles du Pontbrenon                   | 34        |
| III.1.1. Présentation du cours d'eau  | 34        |
| III.1.2. Les stations du suivi piscicole du Pontbrenon  | 34        |
| III.1.3. Caractéristiques générales du peuplement piscicole                                     | 36        |
| Qualité générale des peuplements  | 39        |
| III.1.4. Synthèse des fonctionnalités piscicoles sur le Pontbrenon                              | 41        |
| III.2. Caractéristiques et évolution des peuplements piscicoles de l'Aron                       | 43        |
| III.2.1. Présentation du cours d'eau  | 43        |
| III.2.2. Les stations du suivi piscicole de l'Aron  | 43        |
| III.2.3. Caractéristiques générales du peuplement piscicole                                     | 45        |
| III.2.4. Qualité générale des peuplements   | 50        |
| III.2.5. Synthèse des fonctionnalités piscicoles sur l'Aron                                     | 53        |
| III.3. Caractéristiques et évolutions des peuplements piscicoles du Botoret                     | 54        |
| III.3.1. Présentation du cours d'eau  | 54        |
| III.3.2. Les stations du suivi piscicole du Botoret   | 54        |
| III.3.3. Caractéristiques générales du peuplement piscicole                                     | 57        |
| III.3.4. Qualité générale des peuplements   | 61        |
| III.3.5. Synthèse des fonctionnalités piscicoles sur le Botoret                                 | 65        |
| III.4. Caractéristiques et évolution des peuplements piscicoles du Mussy                        | 67        |
| III.4.1. Présentation du cours d'eau  | 67        |
| III.4.2. Les stations du suivi piscicole du Mussy   | 67        |
| III.4.3. Caractéristiques générales du peuplement piscicole                                     | 69        |
| III.4.4. Qualité générale des peuplements   | 73        |
| III.4.5. Synthèse des fonctionnalités piscicoles sur le Mussy                                   | 76        |
| III.5. Caractéristiques et évolution des peuplements piscicoles sur la rivière des Barres       | 77        |

|   |            |
|---|------------|
| III.5.1. Présentation du cours d'eau  | 77         |
| III.5.2. Les stations du suivi piscicole de la rivière des Barres   | 77         |
| III.5.3. Caractéristiques générales du peuplement piscicole   | 79         |
| III.5.4. Qualité générale des peuplements   | 82         |
| III.5.5. Synthèse des fonctionnalités piscicoles sur la rivière des Barres  | 84         |
| III.6. Caractéristiques et évolution des peuplements piscicoles sur la rivière des Equetteries                                | 85         |
| III.6.1. Présentation du cours d'eau  | 85         |
| III.6.2. Les stations du suivi piscicole des Equetteries  | 86         |
| III.6.3. Caractéristiques générales du peuplement piscicole   | 87         |
| III.6.4. Qualité générale des peuplements   | 90         |
| III.6.5. Synthèse des fonctionnalités piscicoles sur la rivière des Equetteries   | 92         |
| III.7. Caractéristiques et évolution des peuplements piscicole du Bézo  | 94         |
| III.7.1. Présentation du cours d'eau  | 94         |
| III.7.2. Les stations du suivi piscicole du Bézo  | 95         |
| III.7.3. Caractéristiques générales du peuplement piscicole   | 96         |
| III.7.4. Qualité générale des peuplements   | 99         |
| III.7.5. Synthèse des fonctionnalités piscicoles sur le Bézo  | 101        |
| III.8. Caractéristiques et évolution des peuplements piscicole du Sornin  | 103        |
| III.8.1. Présentation du cours d'eau  | 103        |
| III.8.2. Les stations du suivi piscicole du Sornin  | 104        |
| III.8.3. Caractéristiques générales du peuplement piscicole   | 105        |
| III.8.4. Caractéristiques générales du peuplement piscicole   | 106        |
| III.8.5. Qualité générale des peuplements   | 113        |
| III.8.6. Synthèse des fonctionnalités piscicoles sur le Sornin  | 116        |
| <b>PARTIE 4 : SYNTHES DES FONCTIONNALITES PISCICOLES ET PERTURBATIONS DES RIVIERES DU BASSIN DU SORNIN. ETAT ET EVOLUTION</b> | <b>117</b> |
| <b>PARTIE 5 : ELEMENTS D'ORIENTATION POUR L'AMELIORATION DE L'ETAT ECOLOGIQUE DES RIVIERES DU BASSIN DU SORNIN</b>            | <b>124</b> |
| <b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES</b>  | <b>126</b> |

# LISTE DES FIGURES

|  |    |
|--|----|
| FIGURE 1. NIVEAU TYPOLOGIQUE ET ZONATION PISCICOLE (SOURCE FEDERATION PECHE ARDECHE) .....   | 22 |
| FIGURE 2. VARIATIONS HYDROLOGIQUES DU SORNIN A CHARLIEU (SOURCE : <a href="http://www.hydro.eaufrance.fr">HTTP://WWW.HYDRO.EAUFRANCE.FR</a> )..... | 25 |
| FIGURE 3. TEMPERATURES MAXIMALES ABSOLUES EN 2013.....   | 28 |
| FIGURE 4. AMPLITUDES THERMIQUES MAXIMALES JOURNALIERES OBSERVEES LORS DE L'ETE 2013.....   | 29 |
| FIGURE 5. FREQUENCE D'OBSERVATION DES ESPECES DE POISSON SUR LA STATION PONTBRENON1 .....  | 37 |
| FIGURE 6. BIOMASSE PISCICOLE TOTALE DE LA STATION DU SUIVI PISCICOLE DU PONTBRENON (PONTBRENON 1) .....  | 37 |
| FIGURE 7. COMPOSITION SPECIFIQUE DE LA BIOMASSE PISCICOLE SUR LA STATION DU SUIVI PISCICOLE DU PONTBRENON (PONTBRENON1).....                       | 38 |
| FIGURE 8. FREQUENCE D'OBSERVATION DES ESPECES DE POISSONS SUR LES STATIONS ARON 1 ET ARON 4.....   | 47 |
| FIGURE 9. BIOMASSE PISCICOLE TOTALE DES STATIONS DU SUIVI PISCICOLE DE L'ARON (ARON 1 ET ARON 4) .....   | 47 |
| FIGURE 10. COMPOSITION SPECIFIQUE DE LA BIOMASSE PISCICOLE SUR LA STATION DU SUIVI PISCICOLE ARON 1.....   | 48 |
| FIGURE 11. COMPOSITION SPECIFIQUE DE LA BIOMASSE PISCICOLE SUR LA STATION DU SUIVI PISCICOLE ARON 4.....   | 49 |
| FIGURE 12. FREQUENCE D'OBSERVATION DES ESPECES DE POISSONS SUR LE BOTORET (BOTORET 1 ET BOTORET 4).....  | 58 |
| FIGURE 13. BIOMASSE PISCICOLE TOTALE DE LA STATION DU SUIVI PISCICOLE DU BOTORET (BOTORET 1 ET BOTORET 4) .....                                    | 59 |
| FIGURE 14. COMPOSITION SPECIFIQUE DE LA BIOMASSE PISCICOLE SUR LA STATION DU SUIVI PISCICOLE DU BOTORET 1 .....                                    | 59 |
| FIGURE 15. COMPOSITION SPECIFIQUE DE LA BIOMASSE PISCICOLE SUR LA STATION DU SUIVI PISCICOLE DU BOTORET 4 .....                                    | 60 |
| FIGURE 16. FREQUENCE D'OBSERVATION DES ESPECES DE POISSONS SUR LES STATIONS MUSSY 1 ET MUSSY 3 .....   | 70 |
| FIGURE 17. BIOMASSE PISCICOLE TOTALE SUR LES STATIONS DU SUIVI PISCICOLE DU MUSSY .....  | 71 |
| FIGURE 18. COMPOSITION SPECIFIQUE DE LA BIOMASSE PISCICOLE SUR LA STATION MUSSY 1.....   | 72 |
| FIGURE 19. COMPOSITION SPECIFIQUE DE LA BIOMASSE PISCICOLE SUR LA STATION MUSSY 4.....   | 72 |
| FIGURE 20. FREQUENCE D'OBSERVATION DES ESPECES DE POISSON SUR LA STATION BARRES 2 .....  | 80 |
| FIGURE 21. BIOMASSE PISCICOLE TOTALE DE LA STATION DU SUIVI PISCICOLE DE LA RIVIERE DES BARRES (BARRES 2) .....                                    | 80 |
| FIGURE 22. COMPOSITION SPECIFIQUE DE LA BIOMASSE PISCICOLE SUR LA STATION DU SUIVI PISCICOLE DE LA RIVIERE DES BARRES (BARRES 2) .....             | 81 |

|   |     |
|---|-----|
| FIGURE 23. FREQUENCE D'OBSERVATION DES ESPECES DE POISSON SUR LA STATION EQUETTERIES 2.....   | 88  |
| FIGURE 24. BIOMASSE PISCICOLE TOTALE DE LA STATION DU SUIVI PISCICOLE DE LA RIVIERE DES EQUETTERIES (EQUETTERIES 2)<br>.....                        | 89  |
| FIGURE 25. COMPOSITION SPECIFIQUE DE LA BIOMASSE PISCICOLE SUR LA STATION DU SUIVI PISCICOLE DE LA RIVIERE DES<br>EQUETTERIES (EQUETTERIES 2) ..... | 90  |
| FIGURE 26. FREQUENCE D'OBSERVATION DES ESPECES DE POISSON SUR LA STATION BEZO 2.....  | 97  |
| FIGURE 27. BIOMASSE PISCICOLE TOTALE DE LA STATION DU SUIVI PISCICOLE DU BEZO (BEZO 2).....   | 98  |
| FIGURE 28. COMPOSITION SPECIFIQUE DE LA BIOMASSE PISCICOLE SUR LA STATION DU SUIVI PISCICOLE DU BEZO (BEZO 2) .....                                 | 99  |
| FIGURE 29. FREQUENCE D'OBSERVATION DES ESPECES DE POISSON SUR LA STATION SORNIN 8.....  | 107 |
| FIGURE 30. FREQUENCE D'OBSERVATION DES ESPECES DE POISSON SUR LA STATION SORNIN 6.....  | 108 |
| FIGURE 31. FREQUENCE D'OBSERVATION DES ESPECES DE POISSON SUR LA STATION SORNIN 3C.....   | 108 |
| FIGURE 32. BIOMASSE PISCICOLE TOTALE SUR LES STATIONS DU SUIVI PISCICOLE DU SORNIN.....   | 109 |
| FIGURE 33. COMPOSITION SPECIFIQUE DE LA BIOMASSE PISCICOLE SUR LA STATION SORNIN 8 .....  | 110 |
| FIGURE 34. COMPOSITION SPECIFIQUE DE LA BIOMASSE PISCICOLE SUR LA STATION SORNIN 6 .....  | 111 |
| FIGURE 35. COMPOSITION SPECIFIQUE DE LA BIOMASSE PISCICOLE SUR LA STATION SORNIN 3C .....   | 112 |

# LISTE DES TABLEAUX

|  |    |
|--|----|
| TABLEAU 1. STATIONS DU SUIVI THERMIQUE DES RIVIERES DU BASSIN DU SORNIN – (ANNEE 2012 ET 2013) .....   | 14 |
| TABLEAU 2. CLASSES DE QUALITES THERMIQUES POUR LA TRUITE FARIO (SELON LA MOYENNE DES TEMPERATURES MOYENNES JOURNALIERES OBSERVEES SUR LES 30 JOURS CONSECUTIFS LES PLUS CHAUDS). ..... | 16 |
| TABLEAU 3. LISTE DES STATIONS D'INVENTAIRE PISCICOLE (ANNEE 2013) .....  | 20 |
| TABLEAU 4. METRIQUES ET VARIABLES ENVIRONNEMENTALES UTILISEES POUR LE CALCUL DE L'IPR .....  | 23 |
| TABLEAU 5. CLASSES DE QUALITES DEFINIES PAR L'IPR .....  | 23 |
| TABLEAU 6. LIMITES DES CLASSES DE DENSITE DE TRUITE FARIO POUR LE REFERENTIEL CSP DR6, 1978 : .....  | 24 |
| TABLEAU 7. MOYENNE DES TEMPERATURES MOYENNES JOURNALIERES DES 30 JOURS CONSECUTIFS LES PLUS CHAUDS – ANNEE 2013.....   | 27 |
| TABLEAU 8. CLASSE DE QUALITE SALMONICOLE EN FONCTION DE LA MOYENNE DES TEMPERATURES MOYENNES DES 30 JOURS CONSECUTIFS LES PLUS CHAUDS (TM30J MAX) – ETE 2013.....                      | 30 |
| TABLEAU 9. COMPARAISON DES MOYENNES DES TEMPERATURES MOYENNES JOURNALIERES SUR LES 30 JOURS CONSECUTIFS LES PLUS CHAUDS LORS DES ETES 2011, 2012 ET 2013 .....                         | 31 |
| TABLEAU 10. CARACTERISTIQUES PRINCIPALES DE LA STATION DU SUIVI PISCICOLE DU PONTBRENON.....   | 34 |
| TABLEAU 11. ESPECES ECHANTILLONNEES SUR LA STATION DU SUIVI PISCICOLE DU PONTBRENON (PONTBRENON 1) .....   | 36 |
| TABLEAU 12. DISCORDANCES ET CONCORDANCES OBSERVEES PAR COMPARAISON DES PEUPEMENTS THEORIQUES ET REELS SUR LA STATION PONTBRENON 1.....   | 39 |
| TABLEAU 13. VALEURS DE L'INDICE POISSON RIVIERE SUR LA STATION PONTBRENON 1.....   | 40 |
| TABLEAU 14. BIOMASSES ET ABONDANCES DES POPULATIONS DE TRUITE SUR LA STATION PONTBRENON 1 (REFERENTIEL CSP DR6) .....  | 40 |
| TABLEAU 15. CARACTERISTIQUES PRINCIPALES DES STATIONS DU SUIVI PISCICOLE DE L'ARON .....   | 43 |
| TABLEAU 16. ESPECES ECHANTILLONNEES SUR LES STATIONS DU SUIVI PISCICOLE DE L'ARON.....   | 45 |
| TABLEAU 17. DISCORDANCES ET CONCORDANCES OBSERVEES PAR COMPARAISON DES PEUPEMENTS THEORIQUES ET REELS SUR LES STATIONS ARON 1 ET ARON 4 .....  | 50 |
| TABLEAU 18. INDICE POISSON RIVIERE SUR LES STATIONS DE L'ARON .....  | 51 |
| TABLEAU 19. BIOMASSES ET ABONDANCES DES POPULATIONS DE TRUITE FARIO SUR L'ARON (REFERENTIEL CSP DR6) .....   | 52 |
| TABLEAU 20. CARACTERISTIQUES PRINCIPALES DES STATIONS DU SUIVI PISCICOLE DU BOTORET .....  | 54 |

|  |    |
|--|----|
| TABLEAU 21. ESPECES ECHANTILLONNEES SUR LES STATIONS DU SUIVI PISCICOLE DU BOTORET (BOTORET 1 ET BOTORET 2).....                                   | 57 |
| TABLEAU 22. DISCORDANCES ET CONCORDANCES OBSERVEES PAR COMPARAISON DES PEUPEMENTS THEORIQUES ET REELS SUR LES STATIONS BOTORET 1 ET BOTORET 4..... | 61 |
| TABLEAU 23. VALEURS DE L'INDICE POISSON RIVIERE SUR LES STATIONS DU BOTORET .....  | 63 |
| TABLEAU 24. BIOMASSE ET ABONDANCE DES POPULATIONS DE TRUITE FARIO SUR LE BOTORET (REFERENTIEL CSP DR6) .....                                       | 64 |
| TABLEAU 25. CARACTERISTIQUES PRINCIPALES DES STATIONS DU SUIVI PISCICOLE DU MUSSY .....  | 67 |
| TABLEAU 26. ESPECES ECHANTILLONNEES SUR LES STATIONS DU SUIVI PISCICOLE DE LA RIVIERE MUSSY (MUSSY 1 ET MUSSY 3).....                              | 69 |
| TABLEAU 27. DISCORDANCES ET CONCORDANCES OBSERVEES PAR COMPARAISON DES PEUPEMENTS THEORIQUES ET REELS SUR LES STATIONS MUSSY 1 ET MUSSY 4 .....    | 73 |
| TABLEAU 28. VALEURS DE L'INDICE POISSON RIVIERE SUR LA STATION MUSSY 1 ET MUSSY 4 .....  | 74 |
| TABLEAU 29. BIOMASSES ET ABONDANCES DES POPULATIONS DE TRUITE SUR LA STATION MUSSY 1 ET MUSSY 3 .....  | 75 |
| TABLEAU 30. CARACTERISTIQUES PRINCIPALES DE LA STATION DU SUIVI PISCICOLE DE LA RIVIERE DES BARRES .....   | 77 |
| TABLEAU 31. ESPECES ECHANTILLONNEES SUR LA STATION DU SUIVI PISCICOLE DE LA RIVIERE DES BARRES .....   | 79 |
| TABLEAU 32. DISCORDANCES ET CONCORDANCES OBSERVEES PAR COMPARAISON DES PEUPEMENTS THEORIQUES ET REELS SUR LA STATION BARRES 2 .....                | 82 |
| TABLEAU 33. VALEURS DE L'INDICE POISSON RIVIERES SUR LA STATION BARRES 2 .....   | 83 |
| TABLEAU 34. BIOMASSES ET ABONDANCES DES POPULATIONS DE TRUITE SUR LA STATION BARRES 2 (REFERENTIEL CSP DR6) ...                                    | 83 |
| TABLEAU 35. CARACTERISTIQUES PRINCIPALES DE LA STATION DU SUIVI PISCICOLE DE LA RIVIERE DES EQUETTERIES .....                                      | 87 |
| TABLEAU 36. ESPECES ECHANTILLONNEES SUR LA STATION DU SUIVI PISCICOLE DE LA RIVIERE DES EQUETTERIES .....  | 87 |
| TABLEAU 37. DISCORDANCES ET CONCORDANCES OBSERVEES PAR COMPARAISON DES PEUPEMENTS THEORIQUES ET REELS SUR LA STATION EQUETTERIES 2 .....           | 90 |
| TABLEAU 38. VALEURS DE L'INDICE POISSON RIVIERES SUR LA STATION EQUETTERIES 2 .....  | 91 |
| TABLEAU 39. BIOMASSES ET ABONDANCES DES POPULATIONS DE TRUITE SUR LA STATION EQUETTERIES 2 (REFERENTIEL CSP DR6) .....                             | 92 |
| TABLEAU 40. CARACTERISTIQUES PRINCIPALES DE LA STATION DU SUIVI PISCICOLE DE LA RIVIERE DU BEZO .....  | 96 |
| TABLEAU 41. ESPECES ECHANTILLONNEES SUR LA STATION DU SUIVI PISCICOLE DE LA RIVIERE DU BEZO .....  | 96 |
| TABLEAU 42. DISCORDANCES ET CONCORDANCES OBSERVEES PAR COMPARAISON DES PEUPEMENTS THEORIQUES ET REELS SUR LA STATION .....                         | 99 |



|   |     |
|---|-----|
| TABLEAU 43. VALEURS DE L'INDICE POISSONS RIVIERE SUR LA STATION BEZO 2.....   | 100 |
| TABLEAU 44. BIOMASSES ET ABONDANCES DES POPULATIONS DE TRUITE SUR LA STATION BEZO 2.....  | 101 |
| TABLEAU 45. CARACTERISTIQUES PRINCIPALES DES STATIONS DU SUIVI PISCICOLE DU SORNIN .....  | 105 |
| TABLEAU 46. ESPECES ECHANTILLONNEES SUR LES STATIONS DU SUIVI PISCICOLE SORNIN.....   | 106 |
| TABLEAU 47. DISCORDANCES ET CONCORDANCES OBSERVEES PAR COMPARAISON DES PEUPEMENTS THEORIQUES ET REELS<br>SUR LES STATIONS DU SORNIN ..... | 113 |
| TABLEAU 48. VALEURS DE L'INDICE POISSON RIVIERE SUR LE SORNIN (SORNIN 8, SORNIN 6, SORNIN 3C).....  | 114 |
| TABLEAU 49. BIOMASSES ET ABONDANCES DES POPULATIONS DE TRUITE SUR LES STATIONS DU SORNIN (REFERENTIEL CSP DR6)<br>.....                   | 115 |
| TABLEAU 50. FONCTIONNALITES PISCICOLES DES STATIONS DU SUIVI PISCICOLE DU SORNIN.....   | 123 |

# LISTE DES CARTES

|   |     |
|---|-----|
| CARTE 1. PERIMETRE DE L'ETUDE.....  | 11  |
| CARTE 2. RESEAU HYDROGRAPHIQUE DU BASSIN VERSANT DU SORNIN – .....  | 12  |
| CARTE 3. STATIONS DU SUIVI THERMIQUE DES RIVIERES DU BASSIN VERSANT DU SORNIN – (ANNEE 2012 ET 2013) .....  | 15  |
| CARTE 4. STATIONS DU SUIVI PISCICOLE DES RIVIERES DU BASSIN VERSANT DU SORNIN – (ANNEE 2013) .....  | 21  |
| CARTE 5. FONCTIONNALITE THERMIQUE DES RIVIERES DU BASSIN VERSANT DU SORNIN AVEC L'ANALYSE DE LA MOYENNE DE LA TEMPERATURE MOYENNE DES 30 JOURS CONSECUTIFS LES PLUS CHAUDS (TM30J MAX) – ANNEE 2013. .... | 33  |
| CARTE 6. STATION DU SUIVI PISCICOLE SUR LA RIVIERE PONTBRENON .....   | 35  |
| CARTE 7. STATION DU SUIVI PISCICOLE SUR LA RIVIERE ARON .....   | 44  |
| CARTE 8. STATION DU SUIVI PISCICOLE SUR LA RIVIERE BOTORET.....   | 55  |
| CARTE 9. STATION DU SUIVI PISCICOLE SUR LA RIVIERE MUSSY.....   | 68  |
| CARTE 10. STATIONS DU SUIVI PISCICOLE DE LA RIVIERE DES BARRES.....   | 78  |
| CARTE 11. STATIONS DU SUIVI PISCICOLE DE LA RIVIERE DES EQUETTERIES.....  | 86  |
| CARTE 12. STATIONS DU SUIVI PISCICOLE DU BEZO.....  | 95  |
| CARTE 13. STATIONS DU SUIVI PISCICOLE DU SORNIN.....  | 104 |
| CARTE 14. FONCTIONNALITE PISCICOLES DES STATIONS DU SUIVI PISCICOLE DES RIVIERES DU BASSIN DU SORNIN – ANNEE 2013 .....   | 119 |

---

# LISTE DES PHOTOGRAPHIES

|                  |   |     |
|------------------|---|-----|
| PHOTOGRAPHIE 1.  | OPERATION DE PECHE ELECTRIQUE                       | 18  |
| PHOTOGRAPHIE 2.  | : BIOMETRIE SUR UNE TRUITE FARIO (MESURE ET PESEE)  | 19  |
| PHOTOGRAPHIE 3.  | PONTBRENON A COUBLANC                               | 34  |
| PHOTOGRAPHIE 4.  | TRUITE CAPTUREE EN 2013 SUR LA STATION PONTBRENON 1 | 38  |
| PHOTOGRAPHIE 5.  | L'ARON SUR LA COMMUNE DE BELMONT DE LA LOIRE.       | 43  |
| PHOTOGRAPHIE 6.  | LE BOTORET A TANCON – MOULIN MILAN                  | 54  |
| PHOTOGRAPHIE 7.  | LE MUSSY A ANGLURE-SOUS-DUN                         | 67  |
| PHOTOGRAPHIE 8.  | LA RIVIERE DES BARRES A SAINT-LAURENT-EN-BRIONNAIS  | 77  |
| PHOTOGRAPHIE 9.  | LES EQUETTERIES A LIGNY-EN-BRIONNAIS                | 85  |
| PHOTOGRAPHIE 10. | LE BEZO A LIGNY-EN-BRIONNAIS                        | 94  |
| PHOTOGRAPHIE 11. | LE SORNIN A SAINT-MAURICE-LES-CHATEAUNEUF           | 103 |
| PHOTOGRAPHIE 12. | LE SORNIN A CHASSIGNY-SOUS-DUN                      | 103 |

# PARTIE 1 : CONTEXTE DE L'ETUDE

## I. Introduction

Situé dans les départements du Rhône, de la Saône-et-Loire et de la Loire, le bassin versant du Sornin mesure 517 km<sup>2</sup>. Dans cette région d'élevage et de production forestière, l'urbanisation reste très faible. Les cours d'eau du bassin sont pour la plupart classés en 1ère catégorie piscicole. La truite fario est l'espèce piscicole à la fois patrimoniale et emblématique du bassin du Sornin.

Depuis 2004, La Communauté de communes du Pays de Charlieu, puis le Syndicat Mixte du Sornin et de ses Affluents (SYMISOA), œuvrent pour l'assainissement, la restauration et l'entretien des cours d'eau du bassin versant du Sornin, dans le cadre d'un contrat de Rivière.

C'est dans ce contexte, que la Fédération de Saône-et-Loire pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique, soucieuse d'améliorer les connaissances sur les peuplements piscicoles et la qualité des cours d'eau, réalise une étude de suivi des peuplements piscicoles du bassin du Sornin. Débuté en 2008, ce suivi est soutenu financièrement par l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne, la Région Bourgogne (2008, 2009 et 2010) et la Fédération Nationale Pour la Pêche en France (année 2013).

Réalisé pendant 3 années consécutives, 2008, 2009 et 2010 le suivi a par la suite été interrompu. Les fréquences d'échantillonnage très rapprochées ne permettaient pas d'observer de véritables évolutions des peuplements, hormis celles liées à l'évolution annuelle des conditions hydrologiques et météorologiques.

Mais ces 3 premières années de suivi ont permis de détailler assez finement les caractéristiques des qualités écologiques et piscicoles des rivières et ruisseaux du bassin Versant du Sornin. Une synthèse bibliographique des résultats de pêche électrique entrepris sur plus de vingt années a même été réalisée.

A l'achèvement du premier Contrat de Rivière Sornin (5 années de 2008 à 2013), la Fédération et la structure dirigeante du Contrat ont souhaité relancer une dernière campagne d'analyse, comprenant des mesures thermiques et des inventaires piscicoles afin d'essayer de :

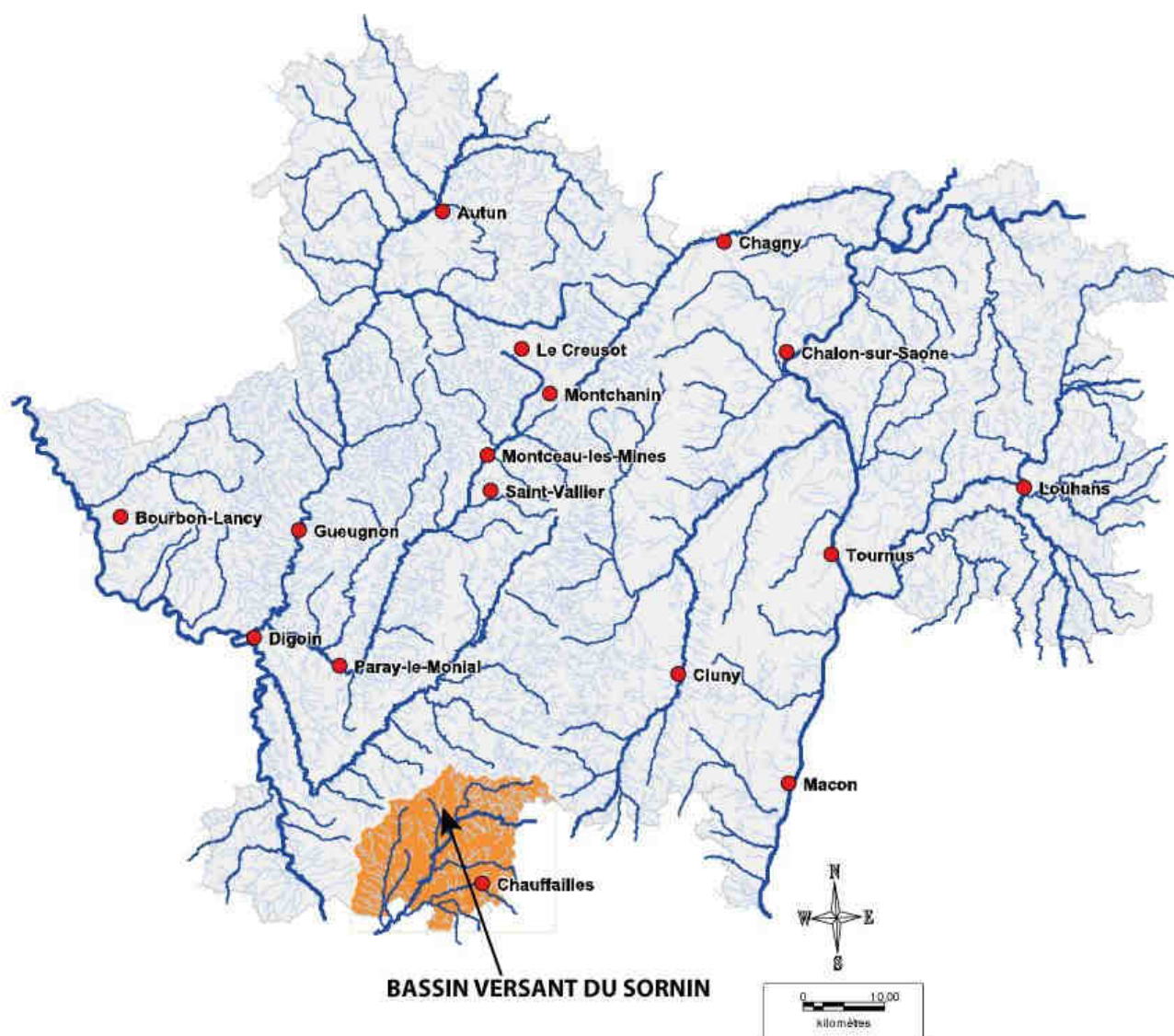
- mesurer les effets des actions directes et indirectes du Contrat de Rivière sur la qualité des cours d'eau à l'aide de l'indicateur poisson (Indice Poissons Rivière normalisé AFNOR NF T90-344) et de tout autre mode d'analyse des peuplements piscicoles en vigueur,

- proposer de nouvelles actions et mesures visant à restaurer les peuplements piscicoles en place,

- favoriser l'implication technique de la collectivité piscicole dans le programme concerté de reconquête piscicole des cours d'eau du bassin et notamment sur tout projet d'aménagement piscicole.

Le présent rapport constitue la restitution de la quatrième année du suivi piscicole des rivières du Sornin pour la partie Saône-et-Loire (année 2013).

## II. Périmètre d'étude

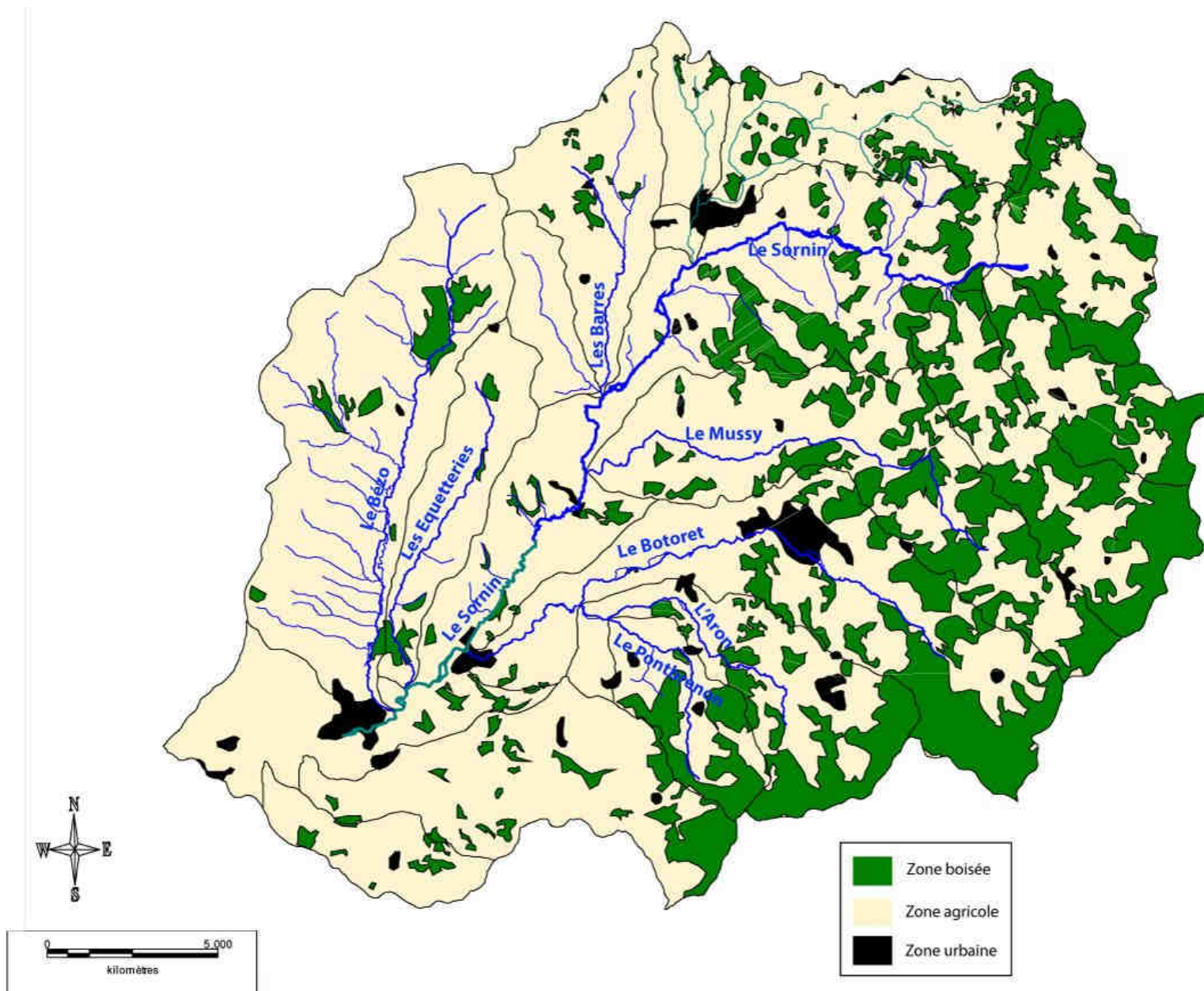


*Carte 1. Périmètre de l'étude*

Les rivières étudiées dans le cadre de ce suivi piscicole sont :

Le Sornin,  
Le Mussy,  
Le Botoret,  
L' Aron,  
Le Pontbrenon,  
Le Bézo,  
Les Equetteries,  
Les Barres.

Elles appartiennent toutes au bassin versant du Sornin et sont toutes classées en 1<sup>er</sup> catégorie piscicole du domaine privé.



Carte 2. Réseau hydrographique du bassin versant du Sornin –

Fédération de Saône-et-Loire Pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique –  
Suivi Piscicole des Rivières du Bassin du Sornin. 4<sup>ème</sup> année-- (Juillet 2014)

## PARTIE 2 : METHODOLOGIE

Le protocole d'étude repose sur l'analyse du métabolisme thermique (évolution de la température des eaux) et sur l'analyse de communautés piscicoles échantillonnées au moyen de pêches électriques. Si ces deux paramètres ne permettent pas à eux seuls d'expliquer complètement le fonctionnement piscicole des rivières du bassin Versant du Sornin, ils apportent néanmoins une première image de l'état de santé des cours d'eau du bassin.

### I. Analyse du métabolisme thermique estival

Élément prépondérant de la répartition des espèces piscicoles (VERNEAUX, 1976), 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 *in* FAURE et GRES, 2008).

La température de l'eau des rivières 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. L'impact des ouvrages transversaux et des plans d'eau sur le réchauffement des cours d'eau est également à prendre en considération. En effet, l'étalement de la lame d'eau, le ralentissement des écoulements, le déficit hydrologique induit par l'évaporation accrue et le prélèvement sont des facteurs de bouleversement thermique.

La truite fario, 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'eaux froides, 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, la truite ne s'alimente plus, elle est en état de stress physiologique. A partir de 25°C, le seuil léthal 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 truites communes en milieu naturel sont à évaluer sur des périodes plus longues via le calcul de la moyenne des températures moyennes journalières sur les 30 jours consécutifs les plus chauds (Tmoy30). Sur cette base la limite des 17.5-18°C influencerait en particulier le stade juvénile de l'année ou 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). En effet, suivant les études d'Elliot, auteur anglo-saxon ayant beaucoup travaillé sur le métabolisme des truites fario en relation avec les facteurs externes dont la thermie, il apparaîtrait que les truitelles 0+ ont une forte sensibilité au régime thermique des cours d'eau en été dès lors que la Tmoy 30j max atteint le seuil de 17,5-18°C. 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 de ses proies. Ce phénomène induit un amaigrissement des individus donc des mortalités progressives et continues, ainsi que des dévalaisons potentielles vers des milieux encore moins favorables. Les poissons plus âgés (1+, 2+ et au-delà) seraient 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 volume/surface.

La température a également un effet indirect sur d'autres paramètres physico-chimiques (oxygénation ...), sur les invertébrés benthiques et sur les agents pathogènes (INTERREG III, 2006).

Voilà pourquoi, il reste très important de bien connaître le régime thermique d'un cours d'eau pour pouvoir commenter l'état de ses peuplements piscicoles.

## I.1. Acquisition des données thermiques

15 enregistreurs thermiques ont été disposés dans les cours d'eau étudiés lors des périodes estivales 2011, 2012 et 2013.

Les sondes thermiques disposées dans l'été 2013 font partie intégrale du protocole du suivi piscicole des rivières du Sornin

Les sondes disposées en 2001 et 2012 avaient été utilisées initialement dans un cadre plus général: celui du suivi thermique des cours d'eau salmonicole du département de Saône-et-Loire. Sur les stations concernées par le suivi piscicole du Sornin, les données collectées en 2011 et 2012 ont été intégrées à la présente étude afin de venir compléter le niveau de connaissance du fonctionnement thermique de certaines rivières du bassin versant du Sornin.

Les sondes thermiques utilisées sont de type HOBO UA-001-64. Elles sont immergées dans des zones calmes et profondes (fosses), à l'abri des rayons directs du soleil. La température est prise avec un pas de temps d'une heure.

| Code station  | Commune                    | Lieu-dit          | X (NGF -92) | Y (NGF - 92) | Etés de mesure         |
|---------------|----------------------------|-------------------|-------------|--------------|------------------------|
| Mussy 1       | Saint Maurice Chateaufeu   | Verseaux          | 797 881     | 6 570 181    | 2011, 2012 et 2013     |
| Mussy 3       | Mussy-sous-Dun             | Murgers           | 803 658     | 6 570 844    | 2011, 2012 et 2013     |
| Mussy 4       | Anglure-sous-Dun           | Planche Simon     | 806 833     | 6 570 487    | 2011, 2012 et 2013     |
| Botoret 1     | Tancon                     | Moulin Milan      | 796 827     | 6566 241     | 2011, 2012 et 2013     |
| Botoret 4     | Chauffailles               | Villon            | 805 129     | 6 566 561    | 2011, 2012 et 2013     |
| Aron 1        | Coublanc                   | La Tour           | 798 644     | 6 566 097    | 2011, 2012 et 2013     |
| Aron 2        | Saint-Igny-de Roche        | Le Lavoir         | 799 572     | 6 566 342    | 2011, 2012 et 2013     |
| Aron 4        | Cadollon                   | Pont de Cadollon  | 800 412     | 6 564 849    | 2011, 2012 et 2013     |
| Pontbrenon 1  | Coublanc                   | Les Perrets       | 798 462     | 6 565 190    | 2013                   |
| Bézo 2        | Ligny-en-Brionnais         | Chanron           | 791 698     | 6 570 768    | 2013                   |
| Equetteries 2 | Ligny-en-Brionnais         | Foy Roland        | 793 582     | 6 569 679    | 2013                   |
| Barres 2      | Saint-Laurent-en-Brionnais | Pont de la Mine   | 798 036     | 6 575 843    | Dysfonctionnement 2013 |
| Sornin 8      | Saint Racho                | Le Grand Poiseuil | 806 569     | 6 575 706    | 2013                   |
| Sornin 6      | Chassigny-sous-Dun         | Les Modeux        | 798 753     | 6 573 330    | 2013                   |
| Sornin 3      | Saint-Martin-de-Lixy       | Grandes Planches  | 795 086     | 6 567 608    | 2013                   |

Tableau 1. Stations du suivi thermique des rivières du bassin du Sornin – (Année 2012 et 2013)





## I.2. Valeurs thermiques de références étudiées

Après avoir vérifié les données récupérées par les enregistreurs thermiques (ensablement, mise hors d'eau des sondes, dysfonctionnement), les données brutes sont analysées afin de calculer différentes valeurs de référence dont des variables thermiques d'ordre général et des variables thermiques propres aux exigences écologiques de la truite fario ; espèce repère du bassin versant du Sornin, très sensible au régime thermique des eaux.

Parmi les variables retenues pour caractériser le fonctionnement thermique des rivières du bassin versant du Sornin on peut citer:

- la température maximale absolue (**Ti max**) sur la période de mesure,
- l'amplitude maximale journalière observée (**AjmaxTi**) sur la période de mesure,
- et la moyenne des températures moyennes journalières observées sur les 30 jours consécutifs les plus chauds (**Tm 30j max**).

La moyenne des températures moyennes journalières observées sur les 30 jours consécutifs les plus chauds (**Tm 30j max**) peut être utilisée comme une valeur de référence d'ordre général pour classer et comparer différents milieux sur une même période donnée. Mais elle peut aussi être directement utilisée pour caractériser la fonctionnalité thermique du cours d'eau vis-à-vis des exigences physiologiques de la truite fario.

En effet, et comme cela a déjà été énoncé, au-delà du seuil de 17,5-18°C de Tm 30j max, le métabolisme des juvéniles de truite est perturbé. 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 et continues, ainsi que des dévalaisons potentielles vers des milieux encore moins favorables.

Suivant la valeur de **Tm 30j max**, on peut distinguer différentes classes de qualités thermiques (liées aux exigences physiologiques de la truite fario).

| Gamme de valeur<br>(Tm 30j max) | Fonctionnalité « salmonicole » |
|---------------------------------|--------------------------------|
| <16,5 °C                        | Conforme                       |
| 16.5 à 17.5°C                   | Conforme                       |
| 17.5 à 18°C                     | Moyennement perturbé           |
| 18 à 18.5 °C                    | Perturbé                       |
| 18.5 à 19°C                     | Dégradé                        |
| 19°C                            | Dégradé                        |

*Tableau 2. Classes de qualités thermiques pour la truite fario (selon la moyenne des températures moyennes journalières observées sur les 30 jours consécutifs les plus chauds).*

Comme autres variables thermiques de références retenues, on peut évoquer celles propres au preferendum thermique de la truite fario (entre 4 et 19°C). Pour rappel, au-delà de 19°C la truite ne s'alimente plus, elle est en état de stress physiologique. Au-delà de 25°C, le seuil léthal est atteint (ce seuil peut être inférieur si la qualité d'eau est altérée).

Afin de compléter l'analyse du métabolisme thermique des rivières du bassin versant du Sornin, il a donc été rajouté à l'expertise l'étude des valeurs suivantes :

- Le pourcentage de jours où la température moyenne journalière est supérieure à 19°C (**% Tmj>19**)
- Le nombre d'heures totales où la température instantanée est supérieure à 19°C (**Nb TI>19**)
- Le nombre d'heures max consécutives où la température instantanée reste supérieure à 19°C (**Nbmax Ti csf > 19**)
- Le Nombre d'heures totales où la température est supérieure à 25°C (**Nb TI>25°C**)
- Le nombre d'heures max consécutives où la température instantanée reste supérieure à 25°C (**Nbmax Ti csf > 25**)

### **I.3. Analyse des variables météorologiques et hydrologiques des cours d'eau du bassin versant**

Les conditions météorologiques et hydrologiques peuvent avoir une incidence forte sur les régimes thermiques des rivières, ainsi que sur la qualité des peuplements piscicoles.

Aussi il est important de regarder l'évolution de ces dernières lors des périodes estivales. Pour cette étude dans laquelle les peuplements piscicoles ont été inventoriés en fin d'été 2013, les conditions météorologiques et hydrologiques des étés 2012 et 2013 ont été étudiées et rapidement décrites ; ceci afin de comprendre les conditions hydrologiques et thermiques dans lesquelles les peuplements piscicoles ont évolué.

De même les conditions météorologiques et hydrologiques en période hivernale et printanière peuvent avoir des répercussions sur les effectifs de certaines espèces piscicoles. En effet les truites fario se reproduisent dans le courant des mois de novembre et décembre. Les œufs enfouis sous une couche de gravier éclosent en février-mars. Durant cette période hivernale et de début de printemps, des fortes crues peuvent détruire les frayères et emporter les jeunes alevins. De même les fortes et longues périodes de gel peuvent avoir des répercussions sur la survie des œufs.

Les conditions météorologiques et hydrologiques des hivers et des printemps 2012, 2013 ne font pas l'objet d'une description précise dans le présent rapport. Néanmoins, ces conditions permettent d'expliquer les résultats obtenus sur certaines stations d'échantillonnage. Dans ce cas précis, elles seront évoquées.

## II. Protocole pour inventaire piscicole

Concernant l'acquisition de données biologiques piscicoles, la méthodologie du suivi reste inchangée pour cette quatrième année.

La technique d'étude proposée consiste en la réalisation de pêches électriques d'inventaires par 2 passages successifs (De Lury) sur 13 stations (tronçon de 60 à 100 ml environ), réparties sur l'ensemble du bassin du Sornin dans le département de Saône-et-Loire.

La méthode de pêche consiste à créer un champ électrique entre deux électrodes en délivrant par un générateur un courant continu de 0,5 à 1A. Dans un rayon d'action de 1 m autour de l'anode, des lignes électriques équipotentielles sont créées et ressenties par le poisson. La différence de potentiel entre la tête et la queue actionne les muscles du poisson qui adopte alors un comportement de nage forcée en direction de l'anode (zone d'attraction). A proximité de l'anode, ses muscles sont alors tétanisés ce qui rend le poisson capturable à l'épuisette (zone de galvanotaxie).



*Photographie 1. Opération de pêche électrique*

Les espèces prélevées ont fait l'objet d'une biométrie pour le recueil des données : dénombrement, biomasses et tailles sont relevées individuellement pour les espèces telles que la truite fario, par lot avec échantillon aléatoire représentatif pour les espèces d'accompagnement. Les poissons capturés sont ensuite remis à l'eau ; cette méthode d'échantillonnage à l'électricité présentant l'avantage d'être peu traumatisante pour le poisson.



*Photographie 2. : Biométrie sur une truite fario (mesure et pesée)*

Les cours d'eau concernés par le suivi pour la partie Saône-et-Loire sont le Sornin, le Mussy, le Botoret, l'Aron, le Pontbrenon, le ruisseau des Barres, les Equetteries et le Bézo (Cf. cartes 2, 3 et 4).

Les données collectées au cours des suivis ont été saisies, traitées et interprétées sur la base des référentiels en vigueur. Les densités et biomasses brutes des espèces échantillonnées ont été transformées en densités et biomasses estimées par la méthode de calcul de Carl et Strub (1978).

La relation au niveau biotypologique réel et la comparaison des classes de densités et biomasses spécifiques au potentiel théorique ont été analysées suivant le référentiel mis en place par Verneaux (1973).

De plus, les classes de biomasses et de densités de truites fario ont pu être interprétées en les confrontant aux grilles d'abondances spécifiques de la Délégation Interrégionale Auvergne-Limousin de l'ONEMA.

Enfin le calcul et l'interprétation de l'Indice Poissons Rivière (IPR, NF T90-344) complètent l'analyse.

## II.1. Les stations du suivi piscicole

Les stations du suivi piscicole des rivières du Bassin Versant du Sornin sont réparties sur les cours d'eau majeur du bassin : le Sornin, le Mussy, le Botoret, l'Aron, le Pontbrenon, les Barres, les Equetteries et le Bézo.

En tout, on dénombre 13 stations d'inventaires piscicoles. A quelques mètres près, leur localisation correspond aux stations du suivi thermique.

| Code station  | Commune                    | Lieu-dit          | X (NGF -92) | Y (NGF - 92) |
|---------------|----------------------------|-------------------|-------------|--------------|
| Mussy 1       | Saint Maurice Chateauneuf  | Verseaux          | 797 881     | 6 570 181    |
| Mussy 3       | Mussy-sous-Dun             | Murgers           | 803 658     | 6 570 844    |
| Botoret 1     | Tancon                     | Moulin Milan      | 796 827     | 6566 241     |
| Botoret 4     | Chauffailles               | Villon            | 805 129     | 6 566 561    |
| Aron 1        | Coublanc                   | La Tour           | 798 644     | 6 566 097    |
| Aron 4        | Cadollon                   | Pont de Cadollon  | 800 412     | 6 564 849    |
| Pontbrenon 1  | Coublanc                   | Les Perrets       | 798 462     | 6 565 190    |
| Bézo 2        | Ligny-en-Brionnais         | Chanron           | 791 698     | 6 570 768    |
| Equetteries 2 | Ligny-en-Brionnais         | Foy Roland        | 793 582     | 6 569 679    |
| Barres 2      | Saint-Laurent-en-Brionnais | Pont de la Mine   | 798 036     | 6 575 843    |
| Sornin 8      | Saint Racho                | Le Grand Poiseuil | 806 569     | 6 575 706    |
| Sornin 6      | Chassigny-sous-Dun         | Les Modeux        | 798 753     | 6 573 330    |
| Sornin 3      | Saint-Martin-de-Lixy       | Grandes Planches  | 795 086     | 6 567 608    |

Tableau 3. Liste des stations d'inventaire piscicole (année 2013)

## II.2. Détail des analyses piscicoles

### II.2.1. Evaluation des peuplements réels

Même en appliquant deux passages successifs, la méthode de pêche électrique ne permet pas de capturer l'ensemble des individus. Les pêches d'inventaire à deux passages successifs permettent néanmoins une estimation relativement précise du peuplement réel. Les estimations sont effectuées par la méthode de Carle et Strub (1978), qui est plus précise que la méthode de De Lury (1947) (COWX, 1983 ; GERDEAUX, 1987).

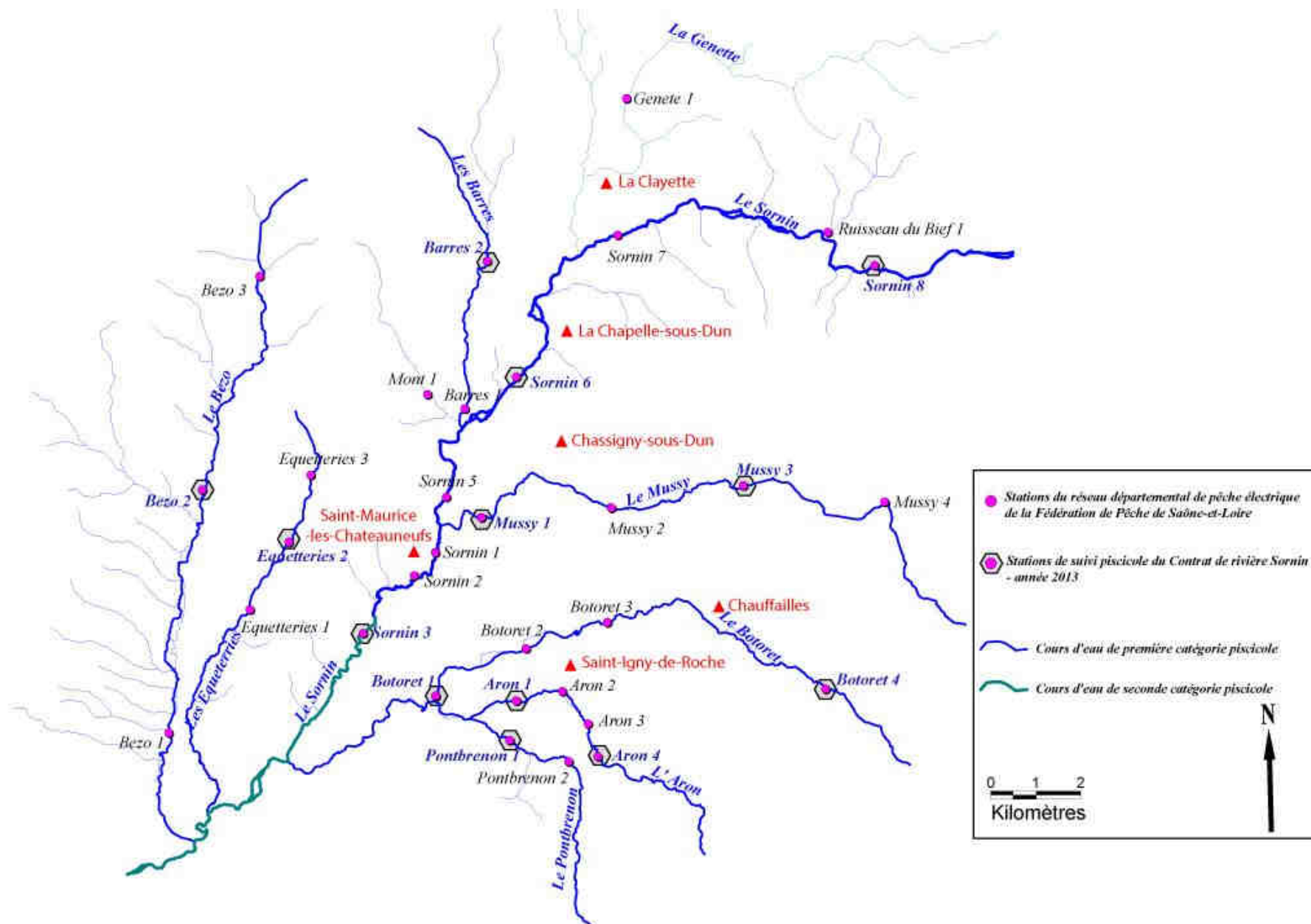
Dans le cas de pêche électrique à un seul passage, l'estimation précise n'est pas possible. Afin d'estimer le peuplement réel, deux coefficients de capture basés sur les hypothèses suivantes sont appliqués :

- 60% des individus sont capturés dans le cas des poissons de petite taille (truites juvéniles, chabots, loches, vairons, ...),
- 80% des individus dans le cas des poissons de grande taille (truites d'un an et plus, chevesnes, ...) qui réagissent mieux au courant électrique et sont plus visibles pour la capture à l'épuisette.

Ces deux valeurs sont des moyennes déterminées sur des premiers passages de pêches à deux passages. Le biais induit par une efficacité de capture pouvant varier du fait des conditions de pêche (hydrologie, visibilité, opérateurs, ...) est considéré comme mineur par rapport aux fluctuations liées aux facteurs externes influençant la dynamique des populations piscicoles. Par ailleurs, un des objectifs étant d'obtenir des valeurs correspondant à des classes d'abondance dont le pas est de facteur deux ; le biais de cette méthode de traitement des données semble acceptable au regard de la finesse des outils d'interprétation disponibles.

Les estimations étant basées sur un effort de capture constant (pêche à deux passages successifs) ou connu, elles ne sont pas applicables aux écrevisses, dont l'effort de capture inconnu varie entre les deux passages.

L'estimation des peuplements réels permet une première analyse basée sur la densité, la biomasse et la diversité spécifique des peuplements piscicoles.



Carte 4. Stations du suivi piscicole des rivières du bassin versant du Sornin – (Année 2013)

## II.2.2. Analyse biotypologique

L'appartenance typologique théorique des stations est basée sur la méthodologie proposée par Verneaux (1973). L'auteur définit 10 niveaux biotypologiques (B0 à B9) en se basant sur l'évolution de trois groupes de facteurs :

- composantes morphodynamiques (pente, largeur du lit et section mouillée à l'étiage) expliquant 25% du niveau,
- composantes thermiques (moyenne des températures maximales journalières sur les 30 jours consécutifs les plus chauds ou Tmax30) expliquant 45% du niveau,
- composantes trophiques (distances aux sources et dureté totale) expliquant 30% du niveau.

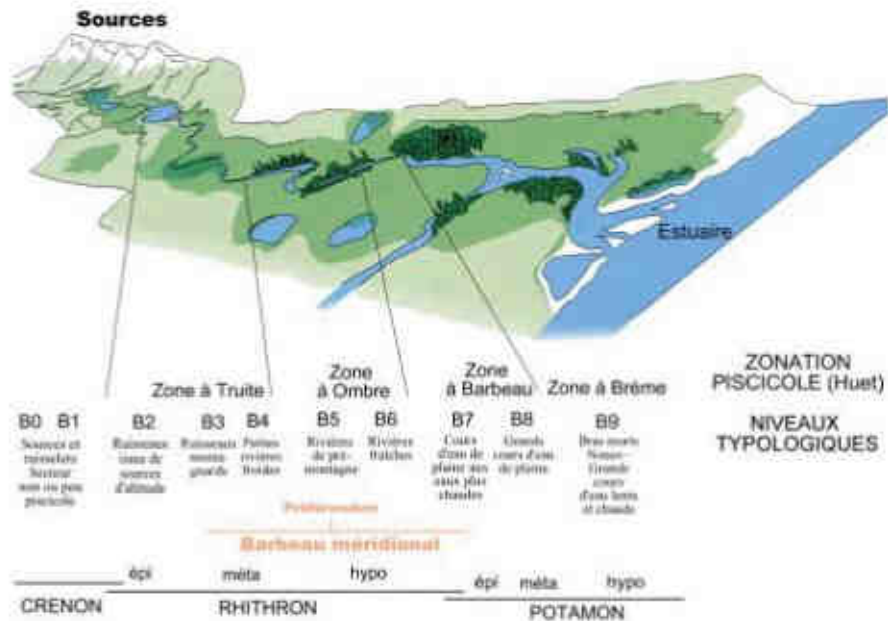


Figure 1. Niveau typologique et zonation piscicole (Source Fédération Pêche Ardèche)

Alors que la distance à la source et la pente sont systématiquement calculées, les autres variables ne sont pas toujours mesurées. La Tmax30 est quant à elle calculée à l'aide des enregistreurs thermiques, mais cette valeur ne peut cependant pas être considérée comme référentielle dans le but de définir le biotype théorique. En effet, cette mesure intègre les effets de perturbations existantes (dégradation de la ripisylve, plans d'eau, aggravation des étiages par prélèvements, ...) et ne correspond bien souvent pas à un fonctionnement normal. Par conséquent, les niveaux biotypologiques sont estimés à partir des connaissances de terrain en se basant sur les mesures de températures et de duretés disponibles.

Pour chaque niveau biotypologique, un peuplement de référence est établi en classes d'abondance. Six classes (0,1 puis de 1 à 5) ont été définies à l'échelle de la région Rhône-Alpes pour 40 espèces dans le référentiel de la DR5 du CSP de 1996. A partir des peuplements réels estimés, deux classes d'abondance sont déterminées pour les effectifs et les biomasses relatifs à la surface à l'aide du référentiel défini par la DR5 du CSP en 1995 pour la région Rhône-Alpes. La plus basse des deux classes est gardée comme caractéristique.

Ces classes d'abondance permettent la comparaison entre les peuplements théoriques et réels.



### II.2.3. Calcul de l'Indice Poissons Rivière

L'Indice Poissons Rivière (IPR) permet de mesurer l'écart entre le peuplement d'une station à partir des résultats du premier passage de pêche électrique, et le peuplement attendu en situation de référence. Il prend en compte 7 métriques auxquelles il attribue un score en fonction de l'écart observé (tableau 2). L'IPR est obtenu par la somme de ces 7 valeurs, et est égal à 0 lorsque le peuplement n'est pas perturbé. La situation de référence est déterminée par 9 variables environnementales (tableau 2).

Le calcul est effectué grâce à un classeur Excel mis au point par le Conseil Supérieur de la Pêche (version 1.3, avril 2006). L'indice se présente sous la forme d'une échelle ouverte à laquelle correspondent 5 classes de qualité (tableau 4).

Basé uniquement sur les effectifs, cet indice ne prend en compte ni la biomasse ni la structure des populations (classes d'âge). Il se révèle par conséquent relativement peu sensible dans les cours d'eau présentant une diversité naturellement pauvre (1 à 3 espèces, soient les biotypes B1, 5 et B2) pour lesquels les altérations se manifestent en premier lieu par une altération de la structure des populations (BELLIARD, 2006).

| Métriques                        | Variables environnementales                  |
|----------------------------------|--|
| Nombre total d'espèces           | Surface du bassin versant (km <sup>2</sup> ) |
| Nombre d'espèces rhéophiles      | Distance à la source (km)                    |
| Nombre d'espèces lithophiles     | Largeur moyenne en eau (m)                   |
| Densité d'individus tolérants    | Pente (‰)                                    |
| Densité d'individus invertivores | Profondeur moyenne en eau (m)                |
| Densité d'individus omnivores    | Altitude (m)                                 |
| Densité totale d'individus       | Température moyenne de l'air en juillet (°C) |
|                                  | Température moyenne de l'air en janvier (°C) |
|                                  | Unité hydrographique                         |

Tableau 4. Métriques et variables environnementales utilisées pour le calcul de l'IPR

| Note IPR    | Classe de qualité |
|-------------|-------------------|
| [ 0 ; 7 [   | Excellente        |
| [ 7 ; 16 [  | Bonne             |
| [ 16 ; 25 [ | Médiocre          |
| [ 25 ; 36 [ | Mauvaise          |
| ≥ 36        | Très mauvaise     |

Tableau 5. Classes de qualités définies par l'IPR

## II.2.4. Etude des populations de truites fario

Afin d'analyser plus précisément les populations de truite fario, espèce repère des cours d'eau des têtes de bassins, il est intéressant d'utiliser le référentiel truite fario mis au point par la DR6 du Conseil Supérieur de la Pêche (1978). Basé sur le Massif Central cristallin, il définit 7 classes de densité numérique et pondérale pour les populations estimées, identifiées par un code couleur (tableau 4). Ce référentiel a l'avantage de prendre en compte le gabarit du cours d'eau (par la variable largeur) qui conditionne les densités numériques.

| Densité pondérale (kg/ha) | Classe de densité | Densité numérique (ind./ha) |                |                |
|---------------------------|-------------------|-----------------------------|----------------|----------------|
|                           |                   | Largeur du cours d'eau      |                |                |
|                           |                   | < 3m                        | 3 - 10m        | > 10m          |
| -----300-----             | Très importante   | -----10000-----             | -----7000----- | -----5000----- |
| -----200-----             | Importante        | -----5500-----              | -----4000----- | -----2700----- |
| -----125-----             | Assez importante  | -----3200-----              | -----2200----- | -----1600----- |
| -----75-----              | Moyenne           | -----1800-----              | -----1200----- | -----900-----  |
| -----50-----              | Assez faible      | -----1100-----              | -----700-----  | -----550-----  |
| -----30-----              | Faible            | -----600-----               | -----400-----  | -----300-----  |
|                           | Très faible       |                             |                |                |

Tableau 6.Limites des classes de densité de truite fario pour le référentiel CSP DR6, 1978 :

## PARTIE 3 : RESULTATS

### I. Caractéristiques hydrologiques et météorologiques des étés 2012 et 2013

Les évènements climatiques et l'hydrologie des rivières sont deux éléments qui structurent fortement les peuplements piscicoles et principalement lors de l'étiage estivale, période la plus contraignante pour la faune aquatique. Les étiages sévères sont en effet fortement limitants pour la faune piscicole. Ils entraînent une réduction des espaces habitables, une concentration accrue des substances polluantes et toxiques (réduction de la dilution) et favorisent les élévations de température très néfastes à la truite fario, espèce sténotherme d'eau froide.

#### I.1. Caractéristiques hydrologiques des étés 2012 et 2013

Il existe actuellement sur le bassin versant une station de mesure de débit à Charlieu dans le département de la Loire (station avec un historique long de mesures).

##### LE SORNIN à CHARLIEU

Code station : K1063020 Bassin versant : 457 km<sup>2</sup>

Producteur : DREAL Centre E-mail : hydromel-centre@developpement-durable.gouv.fr

ENTRE2 : PERIODE DU 01/09/2011 AU 31/12/2013 COMPAREE A L'ENSEMBLE DE LA PERIODE CONNUE

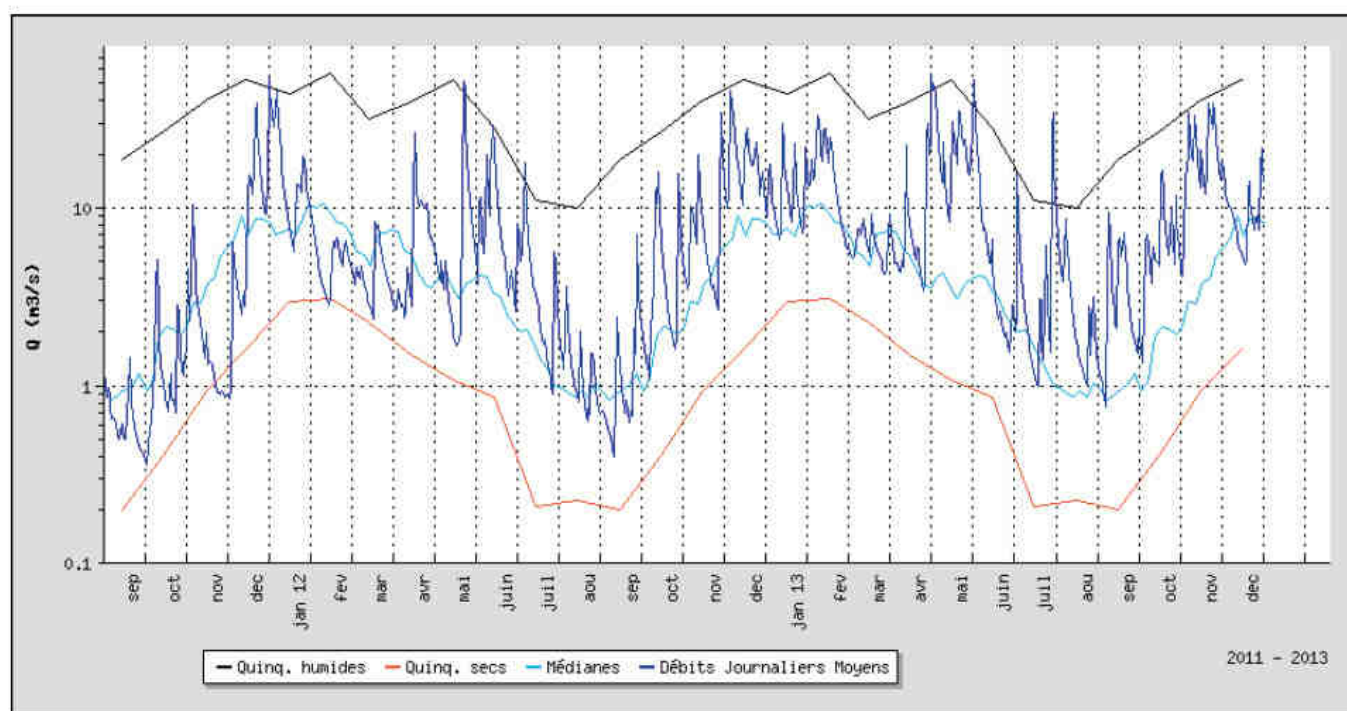


Figure 2. Variations hydrologiques du Sornin à Charlieu (source : <http://www.hydro.eaufrance.fr>)

Les débits observés lors des étiages estivaux de 2012 et 2013 sur la rivière Sornin ont été favorables à la faune piscicole dans son ensemble.

En effet, en 2012 comme en 2013, les débits observés lors des mois de juin, juillet, août et septembre n'ont jamais atteint de niveaux critiques. Ils sont toujours largement supérieurs aux débits quinquennaux secs. Mieux encore, les débits en période d'étiage (été 2012 et 2013) ne sont que rarement passés en dessous des valeurs médianes (surtout pour l'année 2013).

Les plus bas débits ont été observés lors de l'été 2012 et principalement à la fin juillet et dans le mois d'août. A ces moments particuliers les valeurs de débits sont descendues sous la valeur médiane. Pour autant les débits sont restés très largement supérieurs au débit quinquennal sec.

L'été 2013 a été caractérisé par des débits d'étiages importants, toujours supérieurs à la valeur médiane. Sur le plan purement hydraulique, cette période a été favorable à la faune piscicole.

Par contre les pluies du printemps 2013 ont engendré des épisodes de crues qui ont pu nuire au développement des jeunes alevins de truite fario. Les régimes hydrauliques n'ont pas forcément atteint des niveaux critiques mais les périodes de hautes eaux ont été longues.

## **I.2. Caractéristiques des conditions météorologiques des étés 2012, 2013**

(Source Météo France)

### **I.2.1. Eté 2012**

Si les cumuls de pluie ont été assez variables selon les secteurs et les départements de la région Bourgogne, les parties Est et Sud de la région ont connu des bons niveaux de précipitation.

Le mois de juin a été particulièrement arrosé en Saône-et-Loire et les températures ont été assez douces.

Par la suite, les orages du début et de la fin juillet ont contribué à l'impression d'un temps frais et humide. Le Sud du département de la Saône-et-Loire a recueilli jusqu'à 150 mm d'eau du Sud Mâconnais au Charollais.

Lors du mois d'août, le département de Saône-et-Loire a connu un excédent de pluie (orage de début et de la fin août) et un épisode tardif de fortes chaleurs du 17 au 21 août. Ce mois a été considéré par météo France comme un beau mois d'été.

### **I.2.2. Eté 2013**

Après un début d'année maussade, la Bourgogne connaît un été plus doux que la normale, le mois de juillet chaud ayant compensé la relative fraîcheur de juin et d'août. Juillet est un mois remarquable, il enregistre une vague de chaleur certes modérée mais assez longue (plus de 20 jours consécutifs avec une température maximale de 25°C à Dijon). Sa durée le situe au 4<sup>ème</sup> rang des événements les plus longs depuis 1945.

Les hauteurs de précipitations recueillies essentiellement lors de passage orageux sont très inégales à l'échelle de la Bourgogne. Mais sur la partie Est et Sud dont le bassin du Sornin, les précipitations ont été relativement abondantes ce qui permet d'expliquer les régimes hydrauliques assez élevés (Cf. *Caractéristiques hydrologiques des étés 2012 et 2013*).

## **I.3. Bilan des caractéristiques météorologiques et hydrologiques**

Globalement, les étiages estivaux de 2012 et 2013 peuvent être considérés comme plutôt favorables à la faune piscicole car les précipitations et les régimes hydrauliques des rivières ont été assez soutenus. Aucun épisode de sécheresse n'a pu être constaté.

Mais si les températures observées lors des étés 2012 et 2013 n'ont pas été trop excessives (canicule), il n'en demeure pas moins qu'il a subsisté des périodes assez chaudes qui ont pu entraîner des élévations de la température des eaux et des perturbations sur les espèces plus sensibles comme la truite fario.

Même si les débits sont restés soutenus, cette espèce dite sténotherme d'eau froide a pu connaître quelques difficultés (exemple en Juillet 2013).

## II. ANALYSE DU METABOLISME THERMIQUE

Sur l'ensemble des 15 enregistreurs thermiques disposés dans les cours d'eau, seul celui utilisé pour la rivière des Barres n'a pu être récupéré. Pour des raisons inconnues, la sonde n'a pas restitué les données qu'elle avait collectées dans l'été 2013.

L'analyse du métabolisme thermique des rivières du bassin versant du Sornin a donc été entreprise sur les rivières, Aron, Pontbrenon, Botoret, Mussy, Equetteries, Bézo et Sornin.

### II.1. Synthèse des valeurs de référence thermique estivale en 2013

#### II.1.1. Moyenne des températures moyennes journalières des 30 jours consécutifs les plus chauds

L'analyse de la moyenne des températures moyennes journalières des 30 jours consécutifs les plus chauds (**Tm 30j max**) de l'été 2013 (du 8 juillet au 6 août) montre que les rivières du bassin versant du Sornin sont sujettes au réchauffement thermique.

L'été 2013 a été défini par météo France comme un été plus doux que la normale. Certes la chaleur est restée modérée, mais « un épisode chaud » a été enregistré sur une période de plus de 20 jours. Ces conditions climatiques particulières ont contribué à favoriser le réchauffement des eaux des rivières du bassin sans pour autant qu'une période caniculaire n'ait été signalée.

| Stations      | Tm30j max |
|---------------|-----------|
| Botoret 4     | 17,35     |
| Mussy 4       | 17,69     |
| Mussy 3       | 18,13     |
| Pontbrenon 1  | 18,27     |
| Botoret 1     | 18,94     |
| Mussy 1       | 19,08     |
| Sornin 8      | 19,58     |
| Sornin 6      | 19,58     |
| Aron 1        | 19,66     |
| Aron 2        | 19,88     |
| Bézo 2        | 19,94     |
| Aron 4        | 20,09     |
| Sornin 3      | 20,57     |
| Equetteries 2 | 20,76     |

Tableau 7. Moyenne des températures moyennes journalières des 30 jours consécutifs les plus chauds – année 2013

Les portions amont du Botoret (amont Chauffailles) et du Mussy (amont Mussy-sous-Dun) et dans une moindre mesure du Pontbrenon sont les secteurs où l'eau reste la plus fraîche. Pour autant lorsque l'été est un peu chaud (cas de l'été 2013), ces secteurs présentent vite des **Tm30j max** qui dépassent le seuil des 17°C ; seuil au-delà duquel les populations de truites fario peuvent déjà être affectées.

Les parties aval du Botoret et du Mussy sont des portions intermédiaires. La température des eaux est excessive en période estivale mais reste encore nettement inférieure à celle enregistrée sur les autres rivières du bassin.

Le Sornin, dans le département de Saône-et-Loire, dans sa partie amont et intermédiaire (jusqu'à la confluence avec le Mussy) ainsi que l'Aron médian et aval présentent des régimes thermiques anormalement élevés.

Enfin l'Aron en aval du plan d'eau de Cadollon (Aron 4) et les rivières du « Brionnais » que sont le Bézo et les Equetteries sont caractérisés par des métabolismes thermiques encore plus perturbés. Les valeurs de Tm30j max sont beaucoup trop élevées au regard des exigences des espèces piscicoles des rivières de 1<sup>ère</sup> catégorie (truite, chabot...)

### II.1.1. Les températures maximales instantanées (Tim ax)

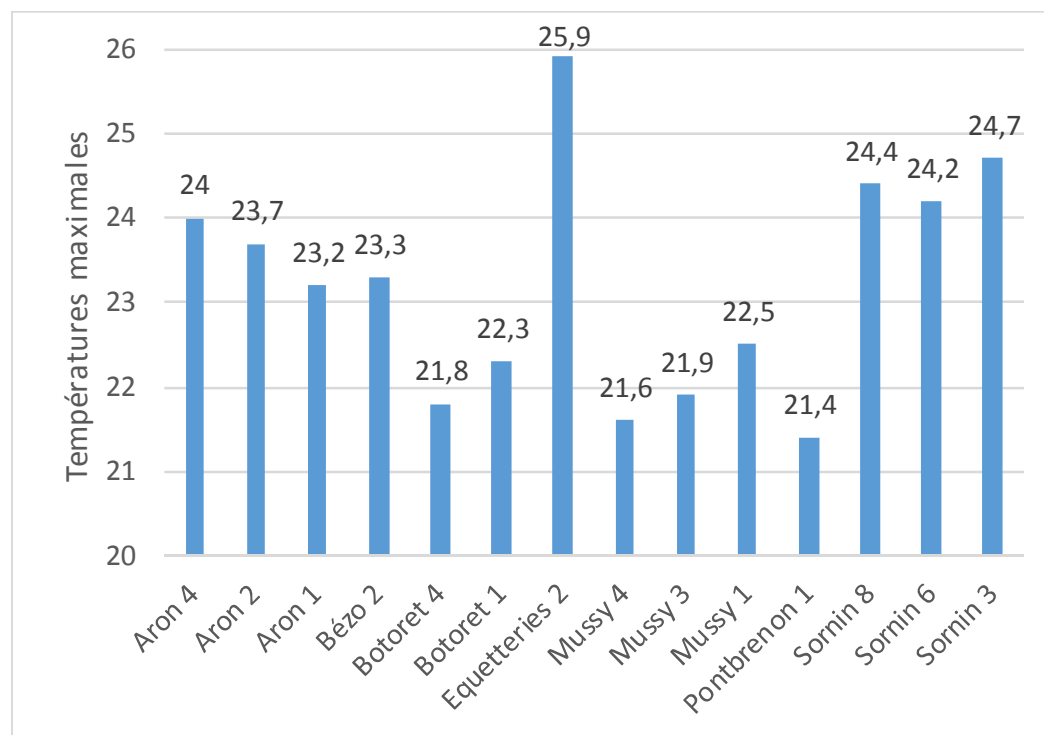


Figure 3. Températures maximales absolues en 2013

Les températures maximales instantanées (Ti max) mesurées en 2013 sont élevées sur une grande partie des stations.

Le seuil léthal pour la truite fario de 25°C est même largement dépassé sur la station des Equetteries.

Les températures maximales (Ti max) mesurées dépassent les 24 °C sur l'ensemble des stations de la rivière Sornin et les 23°C sur l'Aron et le Bézo. Ces conditions peuvent être létales pour les individus de truite fario si la qualité des eaux est altérée.

Ces valeurs témoignent d'un métabolisme thermique perturbé qui ne peut être sans conséquence sur les populations de truite des rivières concernées. Ceci peut d'ailleurs expliquer pour une très grande partie pourquoi sur ces rivières la truite a disparu ou vu ses effectifs considérablement se restreindre.

Pour le Mussy, le Botoret et le Pontbrenon, les températures maximales observées sont toutes inférieures à 23°C.

Concernant la rivière Aron, il est intéressant de constater que le métabolisme thermique du cours d'eau est plus altéré sur ses portions amont dans le département de Saône-et-Loire (Aron 4). Ceci s'explique par la présence de l'étang de Cadollon, zone d'eau calme implantée sur le lit de l'Aron qui contribue aux réchauffements des eaux.

Sur la station Aron 4 en aval de l'Etang, la température des eaux est la plus chaude. Puis elle se refroidit très légèrement et très lentement (station Aron 2 et Aron 1).

## II.1.2. Amplitude thermique maximales journalières (Ajmax)

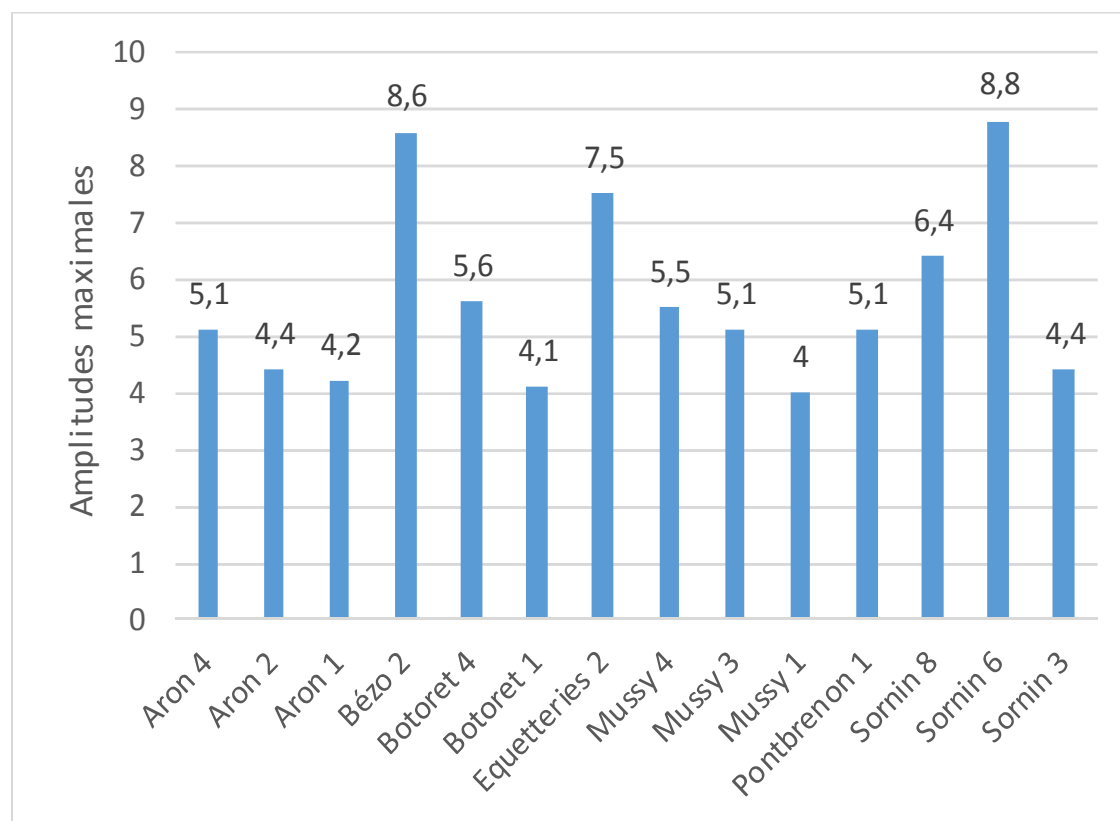


Figure 4. Amplitudes thermiques maximales journalières observées lors de l'été 2013

Les plus fortes amplitudes maximales journalières (Ajmax) sont constatées sur les stations du Sornin médian (Sornin 6 à Chassigny-sous-Dun), du Bézo à Ligny en Brionnais (Bézo 2) et des Equetteries. Ceci témoigne encore d'un important bouleversement du métabolisme thermique.

De telles variations entraînent certainement des phénomènes de stress physiologique chez les organismes les plus sensibles.

A l'inverse les stations du Botoret, du Mussy, du Pontbrenon et de l'Aron sont caractérisées par de faibles amplitudes thermiques.

Les faibles valeurs d'amplitudes thermiques maximales journalières (Ajmax) observées sur le Botoret, le Mussy et le Pontbrenon viennent conforter les résultats déjà observés avec l'analyse de la Tm 30j max et de la Ti max. L'état de perturbation du métabolisme thermique reste modéré sur ces cours d'eau.

A l'inverse sur l'Aron les faibles valeurs d'amplitude thermique journalière (4 à 5°C d'Ajmax) viennent contrecarrer les mauvaises valeurs mesurées de Ti max et Tm 30j max. Si les eaux semblent chauffer, les écarts de température au sein d'une même journée restent très modérés.

Ceci explique peut-être pourquoi, il subsiste des petites populations de truite fario sur l'Aron, même si les eaux restent assez chaudes (Ti max et Tm 30j max). Pour rappel la truite est considérée comme une espèce sténotherme d'eau froide. Elle affectionne les eaux froides mais aussi des eaux dans lesquelles la température varie peu. Sur l'Aron les amplitudes journalières restent faibles.

### II.1.3. Etat des fonctionnalités thermiques pour la truite fario

| Station       | Tm30j max | Etat des fonctionnalités salmonicoles |
|---------------|-----------|---------------------------------------|
| Botoret 4     | 17,35     | Conforme                              |
| Mussy 4       | 17,69     | Moyennement perturbé                  |
| Mussy 3       | 18,13     | Perturbé                              |
| Pontbrenon 1  | 18,27     | Perturbé                              |
| Botoret 1     | 18,94     | Dégradée                              |
| Mussy 1       | 19,08     | Dégradée                              |
| Sornin 8      | 19,58     | Dégradée                              |
| Sornin 6      | 19,58     | Dégradée                              |
| Aron 1        | 19,66     | Dégradée                              |
| Aron 2        | 19,88     | Dégradée                              |
| Bézo 2        | 19,94     | Dégradée                              |
| Aron 4        | 20,09     | Dégradée                              |
| Sornin 3      | 20,57     | Dégradée                              |
| Equetteries 2 | 20,76     | Dégradée                              |

Tableau 8. Classe de qualité salmonicole en fonction de la moyenne des températures moyennes des 30 jours consécutifs les plus chauds (Tm30j max) – été 2013

Comme il a déjà été énoncé dans le rapport, au-delà du seuil de 17,5-18°C de Tm 30j max, le métabolisme des juvéniles de truite est perturbé. 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 de ses proies. Ce phénomène induit un amaigrissement des individus donc des mortalités progressives et continues, ainsi que des dévalaisons potentielles vers des milieux encore moins favorables.

Voilà pourquoi il est très important d'utiliser la Tm30j max. Elle permet de caractériser les fonctionnalités thermiques d'un cours d'eau selon les exigences écologiques et physiologiques de la truite fario, espèce patrimoniale de référence dont la présence influence grandement la qualité des indicateurs de références tel l'Indice Poisson Rivière.

La moyenne des températures moyennes journalières des 30 jours consécutifs les plus chauds (Tm30j max) est très élevée sur l'ensemble de stations pour cet été 2013. Elle excède toujours le seuil de 17°C et quasiment toujours le seuil des 17,5°C.

Les fonctionnalités « thermiques salmonicoles » sont au mieux conformes sur les portions amont du Botoret (Botoret 4 en amont de Chauffailles) et légèrement perturbées sur le Mussy. La majeure partie des autres stations présentent un métabolisme thermique dégradé aux regards des exigences de la truite fario. L'été 2013, même s'il n'a pas connu d'épisode caniculaire très marqué a tout de même été chaud. Il convient donc de « tempéré » ces propos et de noter que la situation peut naturellement s'améliorer lors d'été plus frais.

Pour constater cela, nous avons compilé dans le tableau ci-dessous, les Tm 30j max des stations que nous avons suivies sur plusieurs années (2011, 2012 et 2013). Cette analyse concerne les stations des rivières Botoret, Mussy et Aron, rivières sur lesquelles les populations salmonicoles sont encore « fonctionnelles » (selon les secteurs et à des niveaux plus ou moins élevés).



| Stations  | Etiages  | Dd Période | Df Période | Durée | Tm30j max | Etat des fonctionnalités salmonicoles |
|-----------|----------|------------|------------|-------|-----------|---------------------------------------|
| Aron 4    | été 2011 | 17/06/2011 | 07/09/2011 | 83    | 19,35     | Dégradée                              |
|           | été 2012 | 10/07/2012 | 16/09/2012 | 69    | 20,7      | Dégradée                              |
|           | été 2013 | 15/06/2013 | 10/09/2013 | 88    | 20,09     | Dégradée                              |
| Aron 2    | été 2011 | 17/06/2011 | 07/09/2011 | 83    | 18,88     | Dégradée                              |
|           | été 2012 | 10/07/2012 | 16/09/2012 | 69    | 19,98     | Dégradée                              |
|           | été 2013 | 15/06/2013 | 10/09/2013 | 88    | 19,88     | Dégradée                              |
| Aron 1    | été 2011 | 17/06/2011 | 07/09/2011 | 83    | 18,25     | Moyennement perturbée                 |
|           | été 2012 | 10/07/2012 | 16/09/2012 | 69    | 19,63     | Dégradée                              |
|           | été 2013 | 15/06/2013 | 08/09/2013 | 86    | 19,66     | Dégradée                              |
| Botoret 4 | été 2011 | 17/06/2011 | 07/09/2011 | 83    | 17,08     | Conforme                              |
|           | été 2012 | 07/07/2012 | 16/09/2012 | 72    | 17,4      | Conforme                              |
|           | été 2013 | 15/06/2013 | 10/09/2013 | 88    | 17,35     | Conforme                              |
| Botoret 1 | été 2011 | 17/06/2011 | 07/09/2011 | 83    | 18,04     | Perturbée                             |
|           | été 2012 | 10/07/2012 | 15/09/2012 | 68    | 18,74     | Dégradée                              |
|           | été 2013 | 15/06/2013 | 10/09/2013 | 88    | 18,94     | Dégradée                              |
| Mussy 4   | été 2011 | 17/06/2011 | 07/09/2011 | 83    | 16,44     | conforme                              |
|           | été 2012 | 10/07/2012 | 16/09/2012 | 69    | 17,31     | Conforme                              |
|           | été 2013 | 15/06/2013 | 10/09/2013 | 88    | 17,69     | Moyennement perturbée                 |
| Mussy 3   | été 2011 | 17/06/2011 | 07/09/2011 | 83    | 17,43     | Conforme                              |
|           | été 2012 | 10/07/2012 | 16/09/2012 | 69    | 18        | Moyennement perturbée                 |
|           | été 2013 | 15/06/2013 | 10/09/2013 | 88    | 18,13     | Perturbée                             |
| Mussy 1   | été 2011 | 17/06/2011 | 07/09/2011 | 83    | 18,21     | Perturbée                             |
|           | été 2012 | 10/07/2012 | 16/09/2012 | 69    | 18,59     | Dégradée                              |
|           | été 2013 | 15/06/2013 | 10/09/2013 | 88    | 19,08     | Dégradée                              |

Tableau 9. Comparaison des moyennes des températures moyennes journalières sur les 30 jours consécutifs les plus chauds lors des étés 2011, 2012 et 2013

A l'étude du tableau ci-dessus, il est intéressant de constater que les 30 jours consécutifs les plus chauds des étés 2012 et 2013 ont été assez proches. L'été 2011 semble avoir été plus frais puisque les valeurs de Tm30j max sont plus faibles. Les conditions thermiques ont été plus favorables en 2011 à la faune piscicole.

Sur les stations amont et intermédiaires de l'Aron (Aron 4 et Aron 2) les fonctionnalités thermiques pour la truite fario sont dégradées en 2011, 2012 et 2013. Néanmoins la Tm30 j max mesurée en 2011 est presque 1°C inférieure aux valeurs observées en 2012 et 2013.

Sur la station Aron 1 à Coublanc, le niveau de « fonctionnalités thermiques salmonicoles » était considéré comme moyennement perturbé en 2011. Lors des étés 2012 et 2013 la situation s'est nettement dégradée. Sur cette station, lors d'été plutôt frais, les conditions thermiques peuvent nettement s'améliorer.

Sur la station amont du Botoret (Botoret 4), le métabolisme thermique semble rester assez stable d'un été à l'autre. En 2011, 2012 et 2013, les fonctionnalités thermiques étaient conformes et la Tm30j max variait de moins de 0.3°C

Sur la station aval (Botoret 1 – Moulin Milan à Tancon), les régimes thermiques ont été trop élevés en 2011, 2012 et 2013. Si la situation a été plus favorable en 2011, les eaux se réchauffent trop rapidement quelques soit l'importance des étiages. Cette station n'est donc pas fonctionnelle sur le plan thermique.

Sur le Mussy, les stations les plus amont (Mussy 4 à Anglure-sous-Dun et Mussy 3 à Mussy-sous-Dun) peuvent présenter des fonctionnalités thermiques conformes au développement d'une population de truite fario. Ceci a été observé en 2011 et 2012 sur la station Mussy 4 et en 2011 sur la station Mussy 3.

La station Mussy 4 présente un métabolisme thermique moins perturbé que la station Mussy 3. Cependant il est intéressant de constater que sur ces deux stations, d'un été à l'autre les fonctionnalités thermiques peuvent passer d'un niveau conforme à un niveau perturbé (Mussy 4).

Sur la station Mussy 1 (la plus aval), le métabolisme thermique observé en 2011, 2012 et 2013 n'a jamais été conforme aux exigences salmonicoles.

## **II.2. Un métabolisme thermique perturbé à dégradé sur l'ensemble des rivières**

L'analyse des valeurs thermiques de référence sur les rivières du bassin versant du Sornin a montré un métabolisme thermique perturbé à dégradé. Ceci n'est pas sans incidence sur la qualité des peuplements piscicoles observés sur le bassin.

Seul le Botoret à l'amont de Chauffailles et le Mussy en amont d'Anglure-sous-Dun présentent un métabolisme thermique conforme à légèrement perturbé.

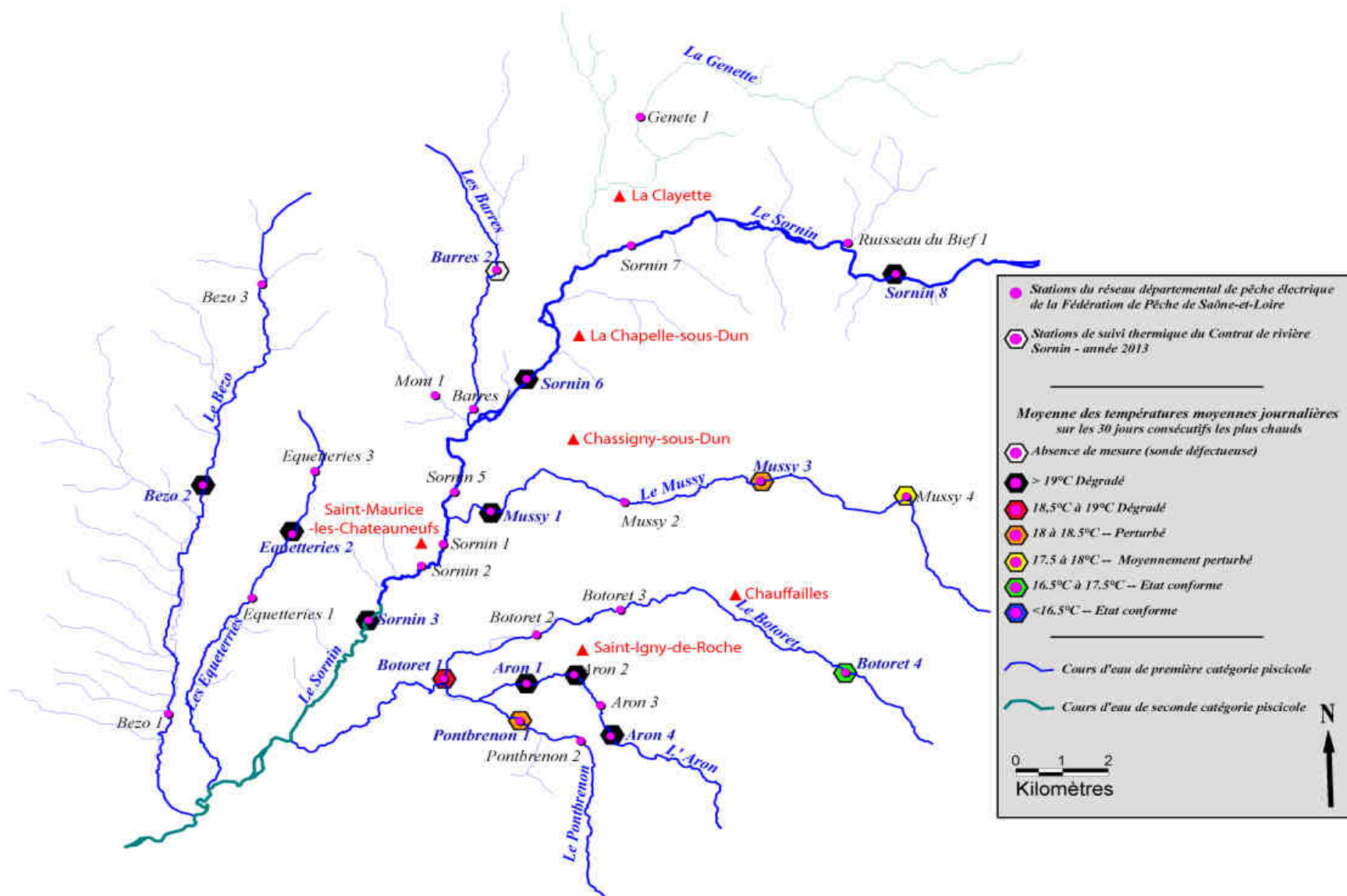
Pour résumer, on peut classer les rivières de la sorte :

**Situation conforme** : Amont du Botoret et du Mussy (les premiers kilomètres après leur entrée dans le département de Saône-et-Loire).

**Situation perturbée** : Le Mussy médian, le Pontbrenon et le Botoret aval. Lors de certains étés assez frais, il est possible de rajouter l'Aron aval.

**Situation dégradée** : Mussy aval, l'Aron, le Sornin, le Bézo.

**Situation très dégradée** : les Equetteries (seuil de 25°C en température instantanée dépassé).



Carte 5. Fonctionnalité thermique des rivières du bassin versant du Sornin avec l'analyse de la moyenne de la température moyenne des 30 jours consécutifs les plus chauds (Tm30j max) – année 2013.

### III. Analyse des peuplements piscicoles

#### III.1. Caractéristiques et évolution des peuplements piscicoles du Pontbrenon

##### III.1.1. Présentation du cours d'eau



Petit cours d'eau de 7 km, le Pontbrenon prend sa source dans le département de la Loire à 470 m d'altitude sur la commune d'ECOCHES. Après un parcours de 4 km, il rejoint la Saône-et-Loire puis se jette dans l'Aron à COUBLANC. Il est classé en première catégorie piscicole sur tout son cours.

L'occupation du sol se partage essentiellement entre prairies et forêts de conifères. L'urbanisation se limite à deux villages : celui d'ECOCHES dans la Loire et celui de COUBLANC.

Photographie 3. Pontbrenon à Coublanc

##### III.1.2. Les stations du suivi piscicole du Pontbrenon

|  |              |
|--|--------------|
| Code Station                                 | Pontbrenon 1 |
| Commune                                      | Coublanc     |
| Lieu-dit                                     | Les Perrets  |
| X (NGF 92)                                   | 798 462      |
| Y (NGF 92)                                   | 6 565 190    |
| Surface du bassin versant (km <sup>2</sup> ) | 19.79        |
| Distance à la source (km)                    | 5.96         |
| Pente (‰)                                    | 6.7          |
| Altitude (m)                                 | 340          |
| Dates de pêche intégrées au suivi            | 24/08/1990   |
|  | 17/10/2002   |
|  | 29/09/2008   |
|  | 05/10/2009   |
|  | 05/09/2013   |

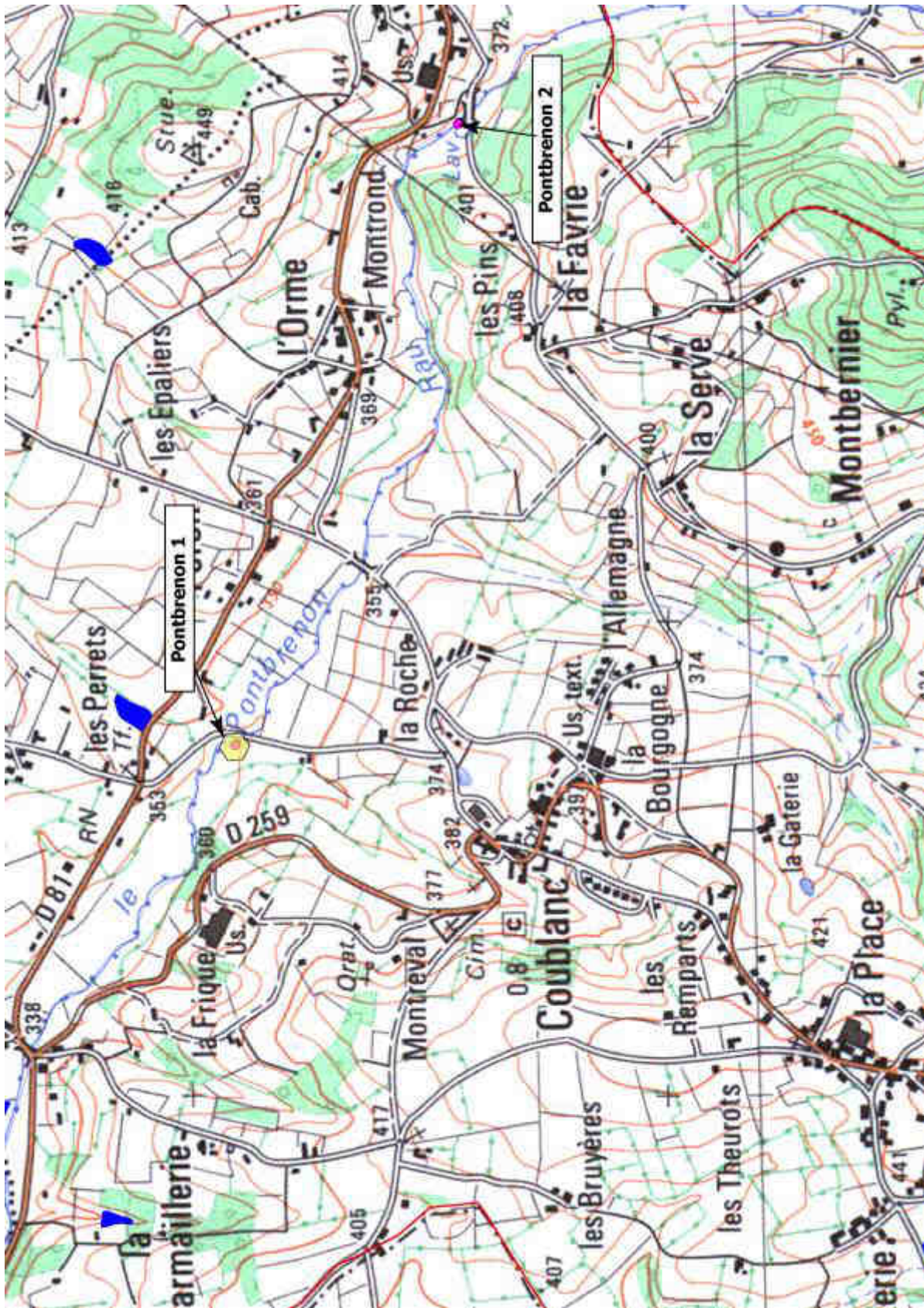
Tableau 10. Caractéristiques principales de la station du suivi piscicole du Pontbrenon

La Fédération de Pêche de Saône-et-Loire dispose de deux stations de suivi sur le Pontbrenon. Pour les années 2008, 2009 et 2013 du suivi piscicole, seule la station Pontbrenon 1 a été étudiée.

Afin d'apporter des données complémentaires au suivi piscicole, lors de la campagne d'échantillonnage de 2010, la station Pontbrenon 2 à Coublanc (Lieu-dit : Pont des Folles) avait été retenue pour l'analyse.

La station Pontbrenon 1 a fait l'objet de 5 campagnes d'échantillonnage :

- 1990, année de la première édition du Schéma Départemental de Vocation Piscicole,
- 2002, pêche utilisée pour l'étude piscicole préalable au Contrat de rivière Sornin,
- 2008, pêche utilisée pour la première année du suivi piscicole du Contrat de rivière Sornin,
- 2009, pêche utilisée pour la deuxième année du suivi piscicole du Contrat de rivière Sornin.
- 2013, pêche utilisée pour la quatrième année du suivi piscicole du Contrat de rivière Sornin.



Carte 6. Station du suivi piscicole sur la rivière Pontbrenon

### III.1.3. Caractéristiques générales du peuplement piscicole

#### a. Richesse spécifique et occurrence d'apparition

| FAMILLE                    | Nom Espèce       | Nom Latin                  | Code | Pontbrenon 1 |          |          |          |          |
|----------------------------|------------------|----------------------------|------|--------------|----------|----------|----------|----------|
|                            |                  |                            |      | 1990         | 2002     | 2008     | 2009     | 2013     |
| SALMONIDAE                 | Truite commune   | <i>Salmo trutta</i>        | TRF  | *            | *        | *        |          | *        |
| BALITORIDAE                | Loche franche    | <i>Barbatula barbatula</i> | LOF  | *            | *        | *        | *        | *        |
| CYPRINIDAE                 | Carassin argenté | <i>Carassius gibelio</i>   | CAS  | *            |          |          |          |          |
|                            | Chevesne         | <i>Leuciscus cephalus</i>  | CHE  |              |          | *        |          |          |
|                            | Goujon           | <i>Gobio gobio</i>         | GOU  | *            | *        | *        |          |          |
|                            | Vairon           | <i>Phoxinus phoxinus</i>   | VAI  | *            | *        | *        | *        | *        |
| <b>Richesse spécifique</b> |                  |                            |      | <b>5</b>     | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>2</b> | <b>3</b> |

Tableau 11. Espèces échantillonnées sur la station du suivi piscicole du Pontbrenon (Pontbrenon 1)

Les 5 inventaires piscicoles réalisés sur la station Pontbrenon 1 depuis 1990 (Cf. tableau ci-dessus) ont permis de dénombrer 6 espèces piscicoles distinctes dont une espèce pour laquelle la capture peut s'avérer être accidentelle : un carassin en 1990 (1 seul sujet). Ce poisson typique des milieux lents (mare, canaux, étang) provenait soit d'une mare soit d'un étang ou bien encore avait été introduit dans le Pontbrenon. Il nous semble plus juste de ne pas le prendre en considération dans nos analyses, d'autant plus que le Pontbrenon n'est pas sujet à l'invasion par les espèces d'étangs.

La richesse spécifique observée sur le Pontbrenon depuis 1990 est donc de 5 espèces piscicoles : truite fario, loche franche, chevesne, goujon et vairon.

**En 2013 la richesse spécifique observée sur la station est de 3 espèces piscicoles : la truite fario, la loche franche et le vairon.**

Jusqu'en 2008 la richesse spécifique du Pontbrenon oscillait entre 4 et 5 espèces.

Depuis 2009, année d'un étiage sévère qui a entraîné certaines mises à secs du cours d'eau, la richesse spécifique est redescendue à 2 ou 3 espèces plus typiques des petits ruisseaux des têtes de bassins salmonicoles. Ces espèces sont la loche franche, le vairon et la truite fario.

Sur le plan de la richesse spécifique, il est intéressant de constater actuellement l'absence des espèces de plan d'eau et des cyprinidés ubiquistes tolérants que sont le chevesne et le goujon.

Parmi le cortège des espèces accompagnatrices de la truite fario, il faut remarquer l'absence du chabot et de la lamproie de planer qui n'ont jamais été capturées sur le Pontbrenon (depuis 1990). Ces petites espèces semblent absentes en Saône-et-Loire sur le bassin du Botoret (Botoret, Aron, Pontbrenon) sans qu'il soit possible d'en affirmer les raisons exactes.

#### **Remarque :**

Pour la première fois en 2013, l'écrevisse signal (*Pacifastacus leniusculus*) a été échantillonnée sur la station. Cette espèce introduite et exogène est classée « espèce susceptible de provoquer des déséquilibres biologiques » par l'article R 232. 3 du code de l'environnement.

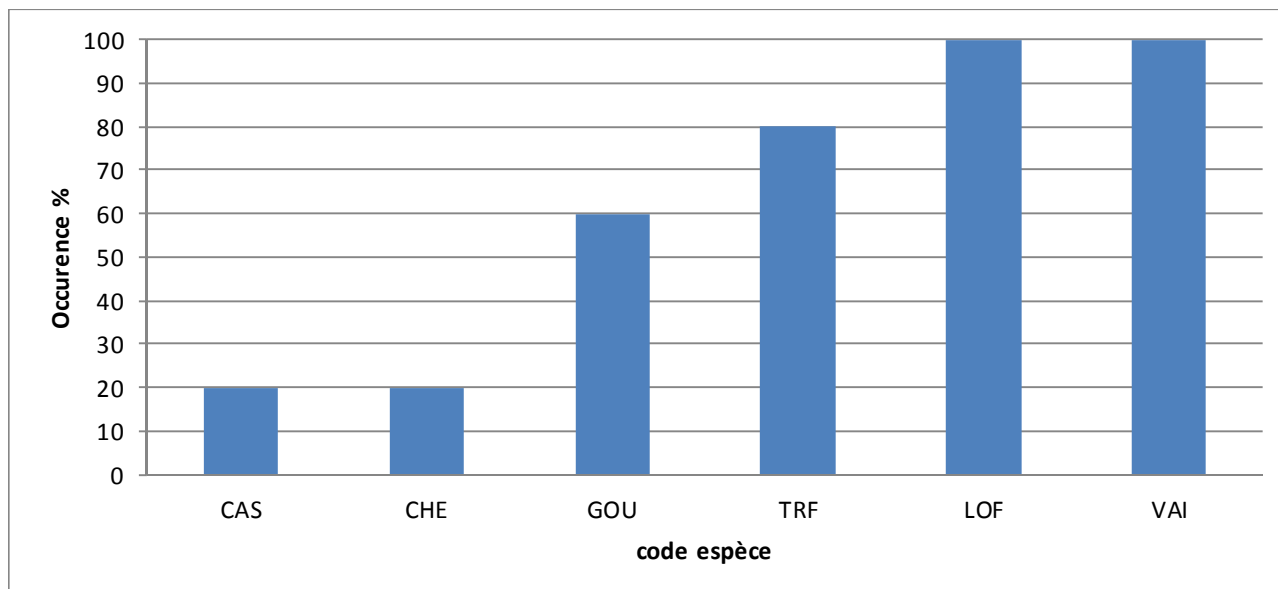


Figure 5. Fréquence d'observation des espèces de poisson sur la station Pontbrenon1

Le vairon et le loche sont les espèces les plus fréquemment échantillonnées sur la station du Pontbrenon1. Ils ont toujours été contactés même suite à l'épisode de sécheresse de l'été 2009.

Vient ensuite la truite fario. L'espèce a toujours été échantillonnée excepté en 2009 suite à la sécheresse. Aujourd'hui l'espèce a recolonisé la station.

Il n'en est pas de même pour le goujon (60% d'occurrence d'apparition) qui n'est pas réapparu depuis cet épisode « particulier ».

### b. Biomasses piscicoles

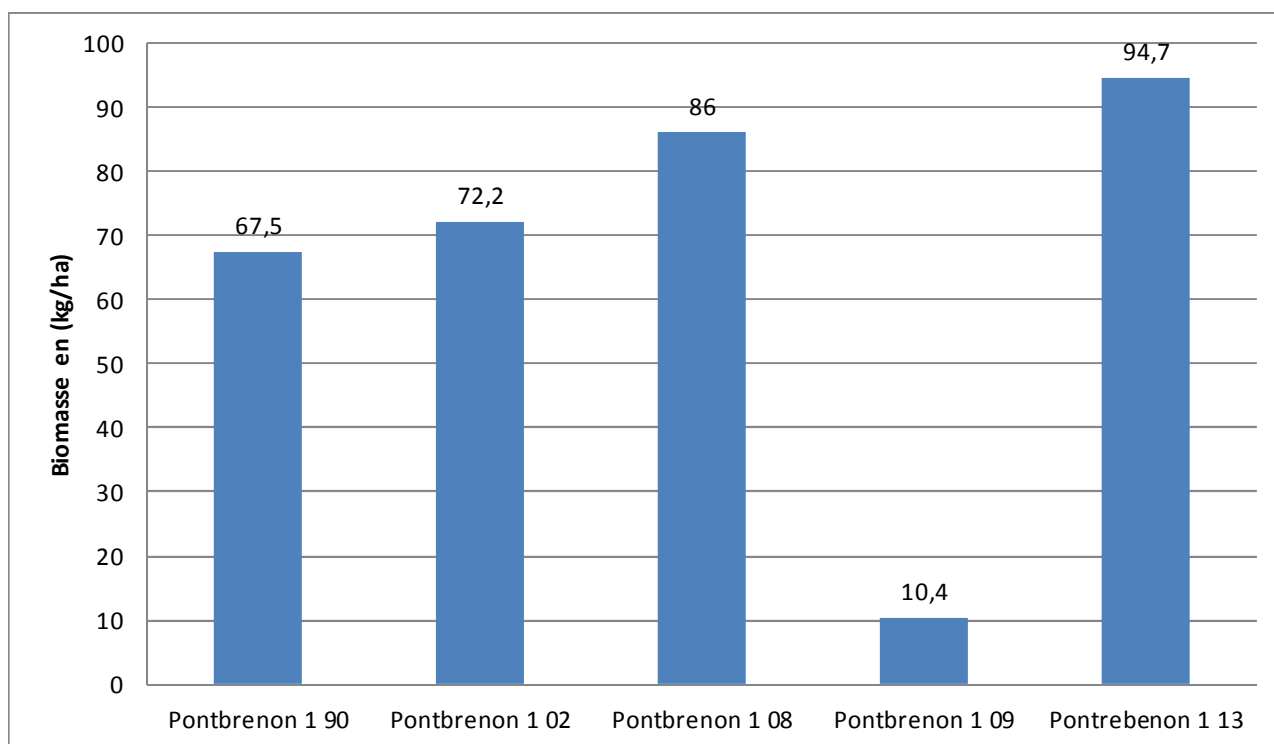


Figure 6. Biomasse piscicole totale de la station du suivi piscicole du Pontbrenon (Pontbrenon 1)

Si on fait abstraction de l'année 2009 et de son été particulièrement pénalisant pour la faune piscicole (sécheresse), la biomasse piscicole totale sur la station de pêche est en légère augmentation depuis 1990. Année après année, cette dernière varie entre les valeurs de 67kg/ha et de 94.7 kg/ha).

Ces valeurs semblent correspondre aux capacités d'accueil de la station. Elles sont plutôt faibles car le ruisseau est de petite taille et les habitats sont peu nombreux.

L'analyse de la composition spécifique des peuplements en place (par l'étude des biomasses – Cf. figure ci-dessous) permet d'observer que les espèces dominant le peuplement diffèrent d'une année sur l'autre.

En 2008, le goujon était l'espèce la mieux représentée. En 1990, il s'agissait du vairon. Lors de la campagne 2013, la truite présentait des biomasses très nettement supérieures aux autres espèces. Ceci s'explique entre autre par la présence de quelques « gros » sujets de truite fario dont la taille excédait 30 cm.

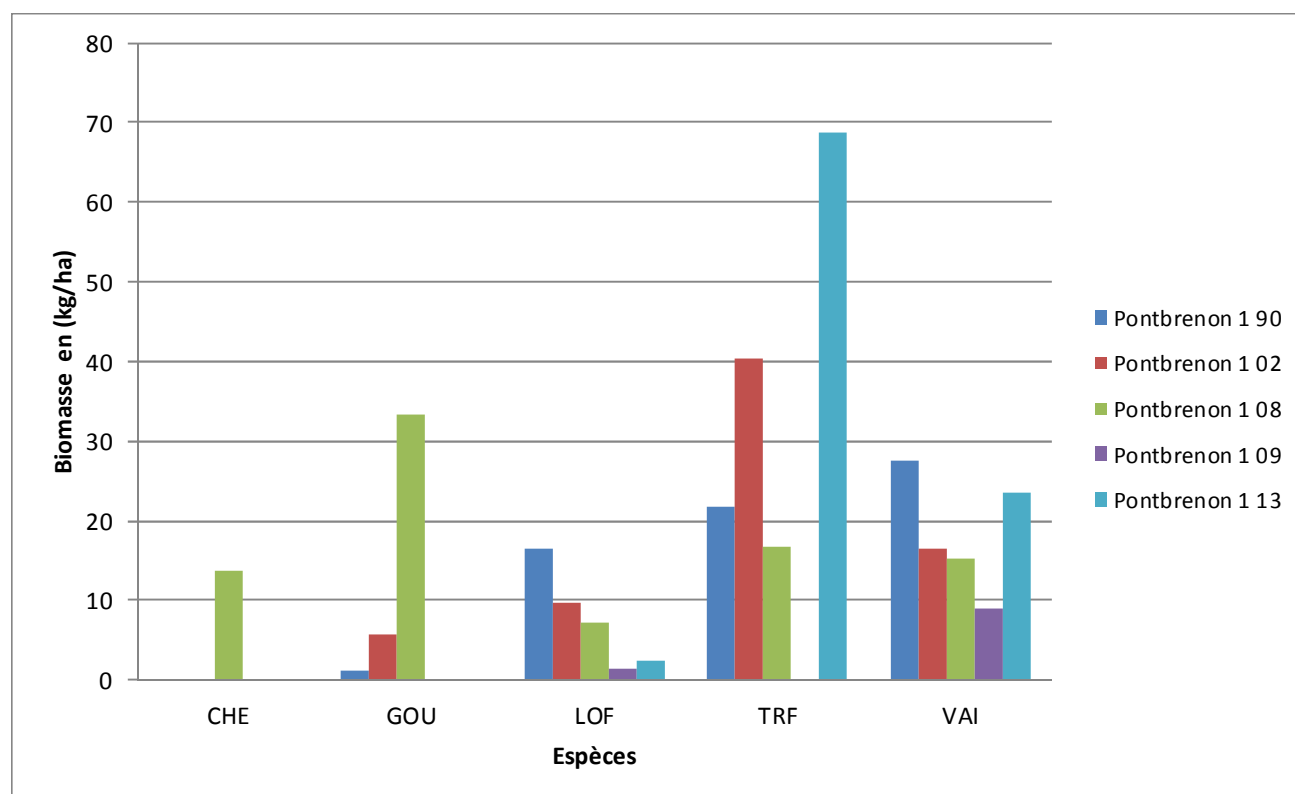
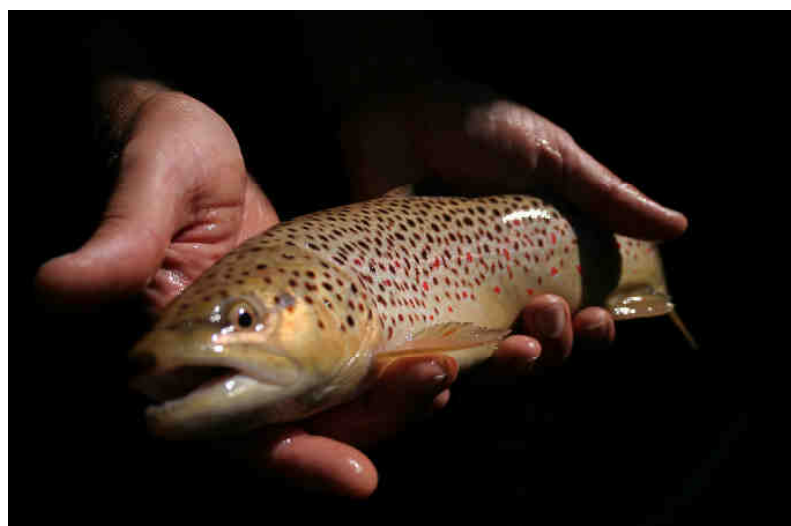


Figure 7. Composition spécifique de la biomasse piscicole sur la station du suivi piscicole du Pontbrenon (Pontbrenon1)



Photographie 4. Truite capturée en 2013 sur la station Pontbrenon 1



## Qualité générale des peuplements

### c. Comparaison des peuplements théoriques et réels par l'analyse biotypologique de Verneaux

|                     |      | CHA | TRF | LPP | VAI | LOF | CHE | GOU | CAS |
|---------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Abondance théorique |      | 5   | 3   | 2   | 1   | 1   |     |     |     |
| Pontbrenon 1        | 1990 | 0   | 1   | 0   | 4   | 3   |     | 1   | 1   |
|                     | 2002 | 0   | 2   | 0   | 3   | 2   |     | 1   |     |
|                     | 2008 | 0   | 1   | 0   | 2   | 1   | 1   | 3   |     |
|                     | 2009 | 0   | 0   | 0   | 3   | 1   |     |     |     |
|                     | 2013 | 0   | 1   | 0   | 3   | 1   |     |     |     |

Tableau 12. Discordances et concordances observées par comparaison des peuplements théoriques et réels sur la station Pontbrenon 1

|                                 |
|---------------------------------|
| Concordance                     |
| Surabondance d'espèce tolérante |
| Surabondance d'espèce sensible  |
| Sous-abondance                  |
| Absence d'espèce attendue       |
| Espèce non attendue             |

Pour le Pontbrenon, le niveau typologique estimé a été le niveau théorique B2+ correspondant à l'épirhitron et au début de la zone à truite dans la zonation piscicole de Huet.

Sur ces secteurs, le peuplement théorique d'une rivière ou d'un ruisseau doit être composé de chabot en abondance forte, de truite fario en abondance moyenne et de lamproie de planer, de vairon et de loche franche en abondance plus faible.

Sur la station Pontbrenon 1, il existe des discordances entre le peuplement réel observé lors des opérations de pêche électrique et le peuplement théorique attendu sur la station.

En effet, en 2013 le chabot et la lamproie de planer sont toujours absents sur la station alors que leur présence est attendue. De même la truite fario est toujours présente en sous abondance aux regards des potentialités théoriques du milieu.

A contrario, le vairon est présent en surabondance. Seule la loche franche présente une concordance entre ses peuplements théoriques et ceux observés sur la rivière.

Depuis l'étiage sévère de 2009, le goujon a disparu de la station. Pour cette espèce, comme pour le chevesne, il avait été mentionné dans le rapport de suivi de l'année 2009 que seuls des sujets adultes étaient échantillonnés ce qui laissait supposer que ces espèces ne réalisaient pas leur cycle écologique complet sur la rivière (éclosion, croissance, reproduction).

La présence de ces deux espèces étant le signe d'un enrichissement des eaux en matière organique, d'un réchauffement des eaux et d'une altération des habitats piscicoles, il est rassurant de constater la difficulté d'implantation du goujon et du chevesne sur le Pontbrenon.

#### d. Calcul de l'Indice Poisson Rivière

| Inventaire      | Date       | Valeur IPR | Classe IPR   |
|-----------------|------------|------------|--------------|
| Pontbrenon 1 90 | 24-08-1990 | 22         | Médiocre     |
| Pontbrenon 1 02 | 17-10-2002 | 15,6       | Bon          |
| Pontbrenon 1 08 | 22-09-2008 | 14,7       | Bon          |
| Pontbrenon 1 09 | 05/10/2009 | 41         | Très mauvais |
| Pontbrenon 1 13 | 05/09/2013 | 20         | Médiocre     |

Tableau 13. Valeurs de l'indice Poisson Rivière sur la station Pontbrenon 1

Excepté la Valeur d'Indice Poisson Rivière mesurée en 2009, suite à un été ayant entraîné des assèchements du ruisseau, l'Indice Poisson Rivière sur le Pontbrenon évolue généralement entre la valeur de 14 et de 22 soit une classe de qualité bonne à médiocre.

En 2013, l'Indice Poisson Rivière sur la station Pontbrenon 1 était plutôt médiocre avec une note de 20. Cette valeur est inférieure aux valeurs observées en 2002 et 2008 (début du contrat de Rivière).

L'analyse de l'Indice Poisson Rivière confirme quelque peu les observations réalisées avec l'analyse biotypologie de Verneaux (paragraphe précédent). Les fonctionnalités piscicoles du Pontbrenon sont moyennement perturbées.

La situation s'était considérablement dégradée en 2009, suite à la sécheresse. Une amélioration avait été constatée sur la station Pontbrenon 2 en 2010 (Suivi de la faune piscicole du bassin versant du Sornin- Etat des peuplements piscicoles en 2010-3<sup>ème</sup> année du suivi- Chassignol 2011)

Avec le temps et les bonnes conditions hydrologiques de 2012 et 2013, le peuplement piscicole de la rivière Pontbrenon a encore pu s'améliorer. Pour exemple, les vairons recolonisent à nouveau avec de fortes biomasses (Cf. figure 6) le Pontbrenon.

#### e. Etat des populations de truite fario

| Truite          | ind/ha | Classe abond | kg/ha | classe abond |
|-----------------|--------|--------------|-------|--------------|
| Pontbrenon 1 90 | 595    | Très faible  | 22    | Très faible  |
| Pontbrenon 1 02 | 2109   | Assez faible | 40    | Faible       |
| Pontbrenon 1 08 | 533    | Très faible  | 17    | Très faible  |
| Pontbrenon 1 09 | 0      |              | 0     |              |
| Pontbrenon 1 13 | 453    | Très faible  | 69    | Assez faible |

Tableau 14. Biomasses et abondances des populations de truite sur la station Pontbrenon 1 (référentiel CSP DR6)

Concernant les quantités de truites observées sur le Pontbrenon, ces dernières sont globalement faibles. Si on omet le suivi de 2009 consécutif à une période de sécheresse et le suivi de 2002 (année où les densités de truite fario ont été fortes sur une grande partie du département – très forte reproduction) les densités numériques sont proches de 400 à 600 individus par hectare.

Année après année, la biomasse piscicole de la population de truite fario varie de 17 kg/ha à 69 kg/ha. Cette dernière valeur, observée en 2013, s'explique par la présence de 2 gros poissons sur la station (2 poissons supérieurs à 30 cm dont le poids s'estimaient à 1000 g). En remplaçant ces deux poissons, par deux individus d'une vingtaine de centimètres pour un poids de 300 g, la valeur de biomasse redescend à 30 kg/ha (valeur proche de celle obtenue par le passé).

Les quantités de truite restent faibles au regard des potentialités du ruisseau. Les faibles niveaux d'eau observés certains étés et le métabolisme thermique du Pontbrenon légèrement trop élevé contraignent le développement de cette espèce.

Mais il est important aussi d'évoquer les conditions météorologiques et hydrologiques des hivers et des printemps 2012 et 2013. Souvent, les abondances élevées de truite s'expliquent par une réussite de la phase de reproduction de l'espèce. De très nombreux juvéniles (poisson de 1 été ou de 2 étés) colonisent alors la rivière. Ceci était le cas en 2002, 2008 et 2009 sur certains cours d'eau salmonicole du bassin versant du Sornin (Botoret, Aron, Mussy).

Plus récemment, l'hiver 2012 n'a pas été favorable à la reproduction. En effet, une période de froid (fin janvier – mi-février) et de gel remarquable a entraîné la mortalité de nombreux œufs. C'est pourquoi, à l'été 2013, lors de la dernière campagne d'échantillonnage, la cohorte des poissons de 1 été (10 à 15 cm) était très peu représentée. De même, le printemps 2013 très arrosé a induit de longues périodes où le débit des rivières a été soutenu. Les jeunes alevins de truites, juste éclos, n'ont pas toujours su résister à ces conditions.

Ces deux épisodes consécutifs viennent aussi expliquer pourquoi les abondances (ind/ha) de truite fario restent encore faibles sur le Pontbrenon à la fin de l'été 2013.

#### *III.1.4. Synthèse des fonctionnalités piscicoles sur le Pontbrenon*

L'ensemble des inventaires piscicoles entrepris sur le Pontbrenon montrent **des fonctionnalités piscicoles perturbées**.

Hormis quelques épisodes particuliers (sécheresse et assec), la situation est globalement restée stable depuis 1990 (année du 1<sup>er</sup> inventaire pris en compte).

Les populations de truite fario présentent de densités et des biomasses inférieures aux niveaux théoriques attendus. Les espèces sensibles comme le chabot ou la lamproie de planer sont absentes de la rivière, mais une partie du cortège des espèces accompagnatrices de la truite fario, à savoir le vairon et la loche franche est bien présente : en abondance conforme pour la loche franche et en légère surabondance pour le vairon.

Les espèces ubiquistes et peu sensibles qui ont coutume d'investir les petites rivières de 1<sup>ère</sup> catégorie du bassin versant du Sornin ont ici bien du mal à s'implanter. En effet, depuis 2008 le goujon n'a plus été observé sur la station Pontbrenon 1. Le chevesne est quant à lui apparu qu'une seule fois. Il semble que ces espèces n'arrivent pas encore à réaliser complètement et durablement leur cycle écologique.

De même les espèces de plans d'eau sont absentes du Pontbrenon.

Ces dernières observations sont plutôt encourageantes. Elles témoignent certainement d'un milieu encore un peu préservé de l'enrichissement en matière organique, de la hausse trop importante des températures et peut-être de la présence de mares et étangs implantées sur le bassin.

Une analyse plus fine des fonctionnalités de la rivière permettrait peut-être de mettre en avant les problématiques et les perturbations auxquelles le Pontbrenon est soumis.

Avec notre niveau de connaissances actuel, il semble que le Pontbrenon souffre particulièrement lors des étés secs. Un travail sur les débits d'étiages, sur l'utilisation de la ressource en eau et peut-être sur l'érosion et le drainage des versants pourrait être une piste pour essayer de préserver l'hydrologie estivale du ruisseau.

De plus le ruisseau semble connaître un métabolisme thermique légèrement trop élevé en période estivale. La situation est loin d'être dramatique, mais elle suffit à limiter les densités de populations de truite fario.

Certes le réchauffement climatique terrestre actuel est une réalité, contre laquelle il n'est pas toujours facile de lutter. Mais il se peut que certaines actions puissent améliorer la situation.

Le manque de connaissance actuelle sur ce petit ruisseau est un frein à la prise de décision.

Il semble en effet que la ripisylve ne soit pas trop absente sur ce ruisseau (photo aérienne). De même, les étangs ne sont pas forcément très nombreux sur le bassin. Pour autant, le ruisseau est sensible au réchauffement des eaux. Restent à savoir sur quel compartiment, il est possible d'intervenir pour améliorer le métabolisme thermique du ruisseau.

La situation ne paraît pas concrètement irrémédiable et les fonctionnalités piscicoles doivent pouvoir être améliorées. Mais le niveau de connaissance du fonctionnement écologique du Pontbrenon n'est peut-être pas encore suffisant pour bien programmer les actions à mettre en œuvre.

## III.2. Caractéristiques et évolution des peuplements piscicoles de l'Aron

### III.2.1. Présentation du cours d'eau

L'Aron prend sa source sur la commune d'Ecoches dans le département de la Loire à 610 m d'altitude. Après un parcours de 5 kilomètres, il rejoint la Saône-et-Loire sur la commune de Saint-Igny-de-Roche puis se jette dans le Boret, peu après avoir reçu les eaux du Pontbrenon, son principal affluent.

Le bassin versant est partagé entre prairies dans les fonds de vallée et forêts de conifères sur les hauteurs. L'urbanisation en Saône-et-Loire est assez faible, mais dans la Loire, une ville assez importante est implantée en tête de bassin : Belmont-de-la-Loire (1600 habitants).

L'Aron, classé en 1<sup>ère</sup> catégorie piscicole, est un petit cours d'eau de type salmonicole, caractérisé par un substrat grossier, un faciès courant et une forte pente.

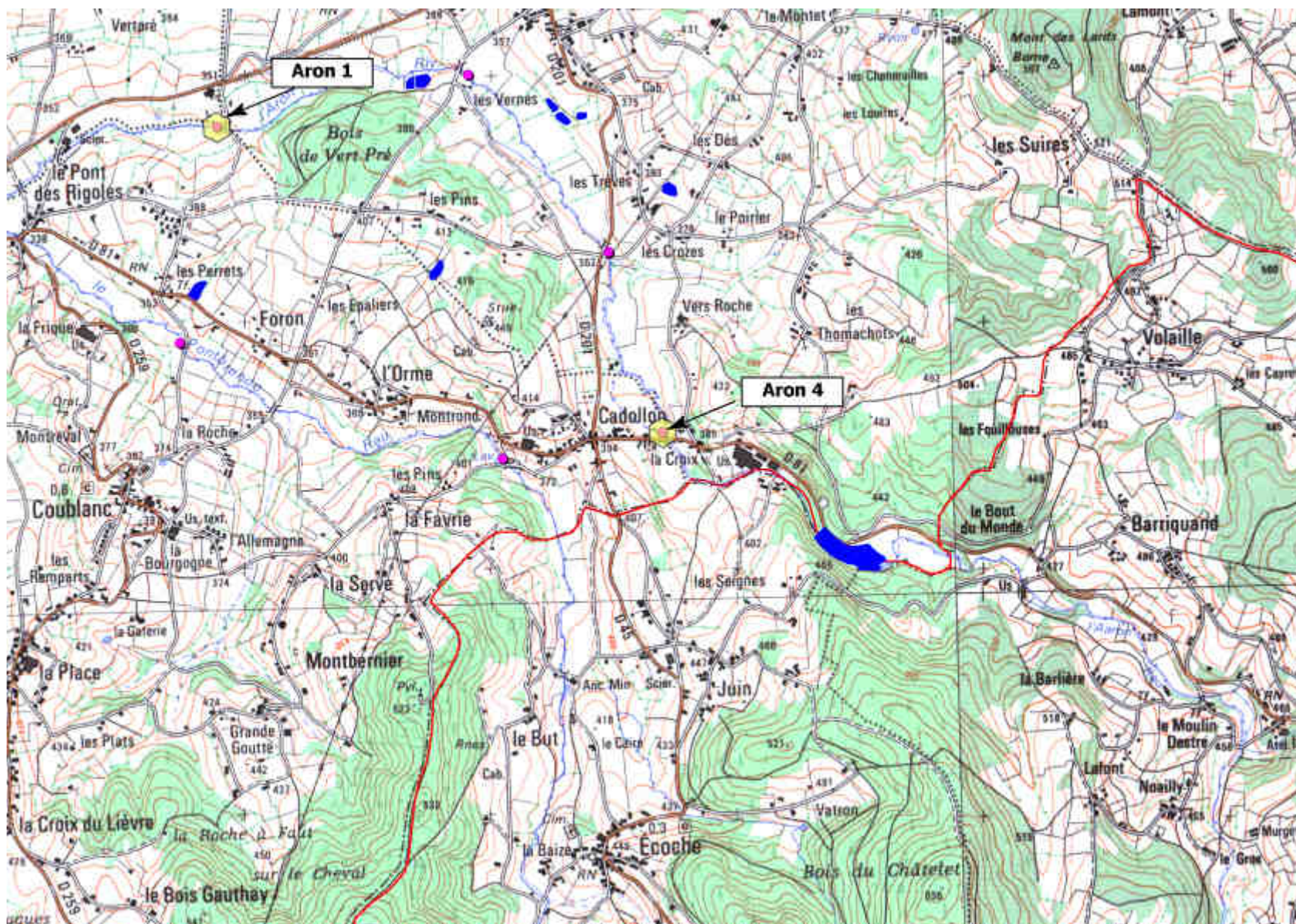


Photographie 5. L'Aron sur la commune de Belmont de la Loire.

### III.2.2. Les stations du suivi piscicole de l'Aron

|  |                          |                             |
|--|--------------------------|-----------------------------|
| Code Station                                 | Aron 1                   | Aron 4                      |
| Commune                                      | Coublanc                 | Cadollon                    |
| Lieu-dit                                     | La Tour                  | Pont de Cadollon (la Croix) |
| X (NGF 92)                                   | 798 644                  | 800 412                     |
| Y (NGF 92)                                   | 6 566 097                | 6 564 849                   |
| Surface du bassin versant (km <sup>2</sup> ) | 26.88                    | 21.6                        |
| Distance à la source (km)                    | 9.123                    | 6.1                         |
| Pente (‰)                                    | 7.46                     | 21.57                       |
| Altitude (m)                                 | 340                      | 372                         |
| Dates de pêche intégrées au suivi            | 24/08/1990 « Aron 1 90 » | 24/08/1990 « Aron 4 90 »    |
|  | 17/10/2002 « Aron 1 02 » |                             |
|  | 29/09/2008 « Aron 1 08 » | 29/09/2008 « Aron 4 08 »    |
|  | 05/10/2009 « Aron 1 09 » | 05/10/2009 « Aron 4 09 »    |
|  | 05/09/2013 « Aron 1 13 » | 05/09/2013 « Aron 4 13 »    |

Tableau 15. Caractéristiques principales des stations du suivi piscicole de l'Aron



Carte 7. Station du suivi piscicole sur la rivière Aron

Dans le réseau départemental de suivi piscicole de Saône-et-Loire, 4 stations de pêche sont disposées sur le cours de l'Aron (Cf. carte Stations du suivi piscicole des rivières du bassin versant du Sornin – partie Méthodologie).

Pour le suivi piscicole du contrat de rivière Sornin, seules les stations Aron 1, Aron 3 et Aron 4 ont été étudiées. Mais depuis le commencement du suivi piscicole des rivières du bassin du Sornin (2008), les stations Aron 1 et Aron 4 (Cf. carte 7) ont fait l'objet de nombreuses campagnes d'échantillonnages alors que la station Aron 3 n'a été suivie qu'en 2010 (en remplacement de la station Aron4 pour compléter le réseau de données)

Pour cette 4ème année du suivi piscicole, ce sont les stations Aron 1 et Aron 4 qui ont fait l'objet d'une pêche électrique.

Pour la station Aron 1, six années d'échantillonnage ont été analysées :

- 1990, année de la première édition du Schéma Départemental de Vocation Piscicole,
- 2002, pêche utilisée pour l'étude piscicole préalable au Contrat de Rivière Sornin,
- 2008, pêche utilisée pour la première année du suivi piscicole du Contrat de rivière Sornin,
- 2009, pêche utilisée pour la deuxième année du suivi piscicole du Contrat de rivière Sornin.
- 2010, pêche utilisée pour la troisième année du suivi piscicole du Contrat de rivière Sornin.
- 2013, pêche utilisée pour la quatrième année du suivi piscicole du Contrat de rivière Sornin.

Pour la station Aron 4, trois années d'échantillonnage ont été retenues :

- 1990, année de la première édition du Schéma Départemental de Vocation Piscicole,
- 2008, pêche utilisée pour la première année du suivi piscicole du Contrat de rivière Sornin,
- 2009, pêche utilisée pour la deuxième année du suivi piscicole du Contrat de rivière Sornin.
- 2013, pêche utilisée pour la quatrième année du suivi piscicole du Contrat de rivière Sornin

### III.2.3. Caractéristiques générales du peuplement piscicole

#### a. Richesse spécifique et occurrence d'apparition

| FAMILLE                    | Nom Espèce          | Nom Latin                          | Code | Aron 1   |          |          |          |          |          | Aron 4   |           |          |           |
|----------------------------|---------------------|------------------------------------|------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|----------|-----------|
|                            |                     |                                    |      | 1990     | 2002     | 2008     | 2009     | 2010     | 2013     | 1990     | 2008      | 2009     | 2013      |
| ANGUILLIDAE                | Anguille européenne | <i>Anguilla anguilla</i>           | ANG  | *        |          |          |          |          |          | *        | *         |          | *         |
| SALMONIDAE                 | Truite commune      | <i>Salmo trutta</i>                | TRF  | *        | *        | *        | *        | *        | *        | *        | *         | *        | *         |
| BALITORIDAE                | Loche franche       | <i>Barbatula barbatula</i>         | LOF  | *        | *        | *        | *        | *        | *        | *        | *         | *        | *         |
|                            | Ablette             | <i>Alburnus alburnus</i>           | ABL  |          |          |          |          |          |          |          |           |          | *         |
| CYPRINIDAE                 | Chevesne            | <i>Leuciscus cephalus</i>          | CHE  |          | *        | *        | *        | *        | *        | *        | *         | *        | *         |
|                            | Gardon              | <i>Rutilus rutilus</i>             | GAR  |          |          |          |          |          |          | *        | *         | *        | *         |
|                            | Goujon              | <i>Gobio gobio</i>                 | GOU  | *        | *        | *        | *        | *        | *        | *        | *         | *        | *         |
|                            | Rotengle            | <i>Scardinius erythrophthalmus</i> | ROT  |          |          |          |          |          |          | *        | *         | *        | *         |
|                            | Tanche              | <i>Tinca tinca</i>                 | TAN  |          |          |          |          |          |          |          |           |          | *         |
|                            | Vairon              | <i>Phoxinus phoxinus</i>           | VAI  | *        | *        |          | *        | *        | *        | *        | *         |          | *         |
| PERCIDAE                   | Perche              | <i>Perca fluviatilis</i>           | PER  |          |          |          |          |          |          | *        | *         | *        |           |
|                            | Grémille            | <i>Gymnocephalus cernuus</i>       | GRE  |          |          |          |          |          |          |          |           |          | *         |
| CENTRACHIDAE               | Perche soleil       | <i>Lepomis gibbosus</i>            | PES  |          |          |          |          |          |          |          | *         | *        |           |
| <b>Richesse spécifique</b> |                     |                                    |      | <b>5</b> | <b>5</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>5</b> | <b>5</b> | <b>9</b> | <b>10</b> | <b>8</b> | <b>11</b> |

Tableau 16. Espèces échantillonnées sur les stations du suivi piscicole de l'Aron

Sur les stations Aron 1 et Aron 4, l'ensemble des inventaires piscicoles entrepris depuis 1990 (10 inventaires) ont permis de dénombrer 13 espèces piscicoles distinctes et deux espèces d'écrevisses : l'écrevisse américaine (*Orconectes limosus*) et l'écrevisse signal (*Pacifastacus leniusculus*). Si l'écrevisse américaine est présente de longue date sur la rivière Aron, l'écrevisse Signal a été capturée pour la première fois en 2013 (par pêche électrique).

En 2013, lors de la dernière campagne de pêche électrique, 11 espèces de poissons ont été capturées : l'anguille, la truite fario, la loche franche, l'ablette, le chevesne, le gardon, le goujon, le rotengle, la tanche, le vairon et la grémille.

Pour une petite rivière de la 1<sup>ère</sup> catégorie piscicole, cette valeur de richesse spécifique doit être considérée comme excessive.

Sur l'ensemble des espèces capturées, on peut distinguer différentes catégories de poissons :

- les espèces typiques de la zone à truite (truite fario, loche franche, vairon, anguille),
- les espèces de cyprinidés tolérants et ubiquistes (chevesne, goujon),
- les espèces atypiques liées à l'étang de Cadollon (Ablette, gardon, rotengle, tanche, grémille).

Même si les espèces d'étangs n'accomplissent pas l'intégralité de leur cycle écologique dans l'Aron (reproduction), leur présence n'est pas anecdotique et peut avoir des incidences sur les espèces repères (Truite et espèces accompagnatrices).

Néanmoins cette situation n'est valable que pour la station Aron 4, située en aval immédiat du plan d'eau de Cadollon.

Ainsi sur la station Aron 1, les espèces d'étang n'ont jamais été contactées depuis 1990. De même le suivi de l'année 2010 avait montré la quasi absence d'espèces d'étang sur la station Aron 3 à Saint Igny de Roche (Suivi de la faune piscicole du bassin versant du Sornin- Etat des peuplements piscicoles en 2010-3<sup>ème</sup> année du suivi- Chassignol 2011).



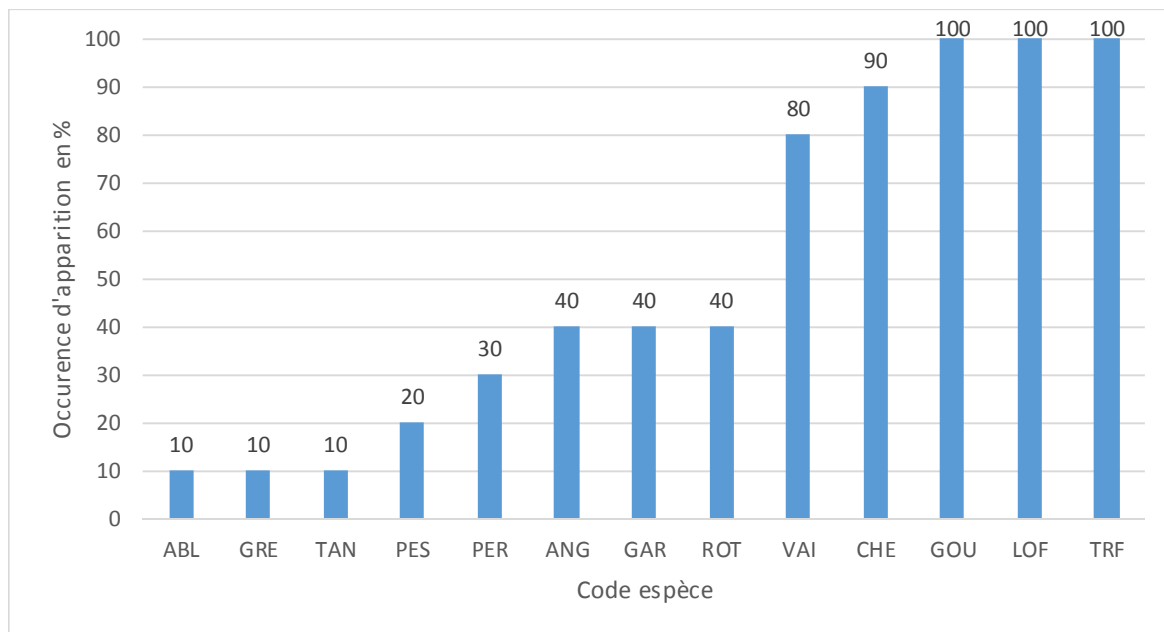


Figure 8. Fréquence d'observation des espèces de poissons sur les stations Aron 1 et Aron 4

Les espèces les plus couramment observées sont la truite fario, la loche franche et le goujon. On les retrouve sur 100 % des inventaires réalisés depuis 1990. Viennent ensuite le chevesne et le vairon. Ces espèces sont bien implantées sur l'Aron depuis de longues années. Certaines comme la truite, le vairon et la loche franche sont typiques et inféodées spécifiquement à ce type de cours d'eau. D'autres comme le chevesne et le goujon ont des capacités d'adaptation assez fortes. Tolérantes et ubiquistes, ces espèces affectionnent souvent les rivières perturbées ou dégradées de la 1<sup>ère</sup> catégorie piscicole.

Les espèces d'étang sont présentes exclusivement sur la station Aron 4. Les plus fréquentes sont le rotengle, le gardon, et la perche. Elles sont quasiment toujours observées sur la station Aron 4. Pour les autres espèces (ablette, grémille, tanche, perche soleil) leur présence est plus accidentelle.

### b. Biomasses piscicoles

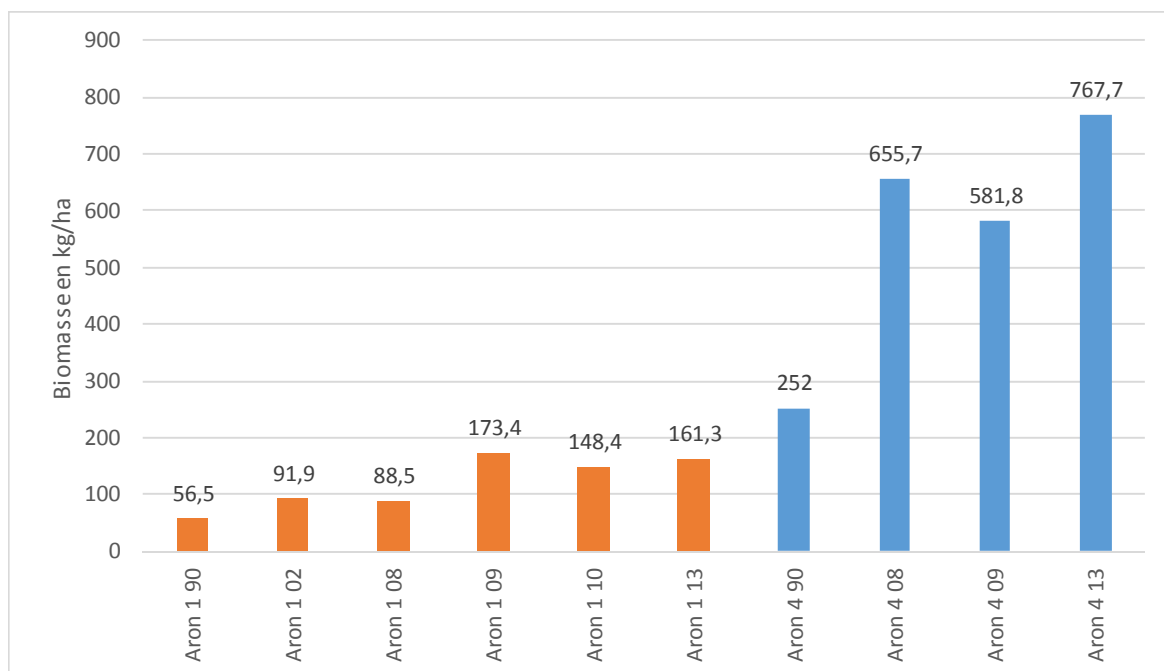


Figure 9. Biomasse piscicole totale des stations du suivi piscicole de l'Aron (Aron 1 et Aron 4)

La biomasse piscicole totale est très différente sur les stations Aron 1 et Aron 4.

Sur la station Aron 1, cette dernière fluctue entre 56 kg/ha et 174 kg/ha. Si la biomasse piscicole n'excédait pas 92 kg/ha avant l'année 2008, elle a rapidement augmenté depuis l'année 2009 pour osciller actuellement entre 148 et 174 kg/ha. Par le passé, les valeurs de biomasses piscicoles totales pouvaient être considérées comme faibles. Aujourd'hui on peut les qualifier de « moyenne ».

Cette augmentation s'explique en partie par la hausse des biomasses de truite fario, de goujon et de chevesne, espèces qui dominent le peuplement piscicole sur la station Aron 1.

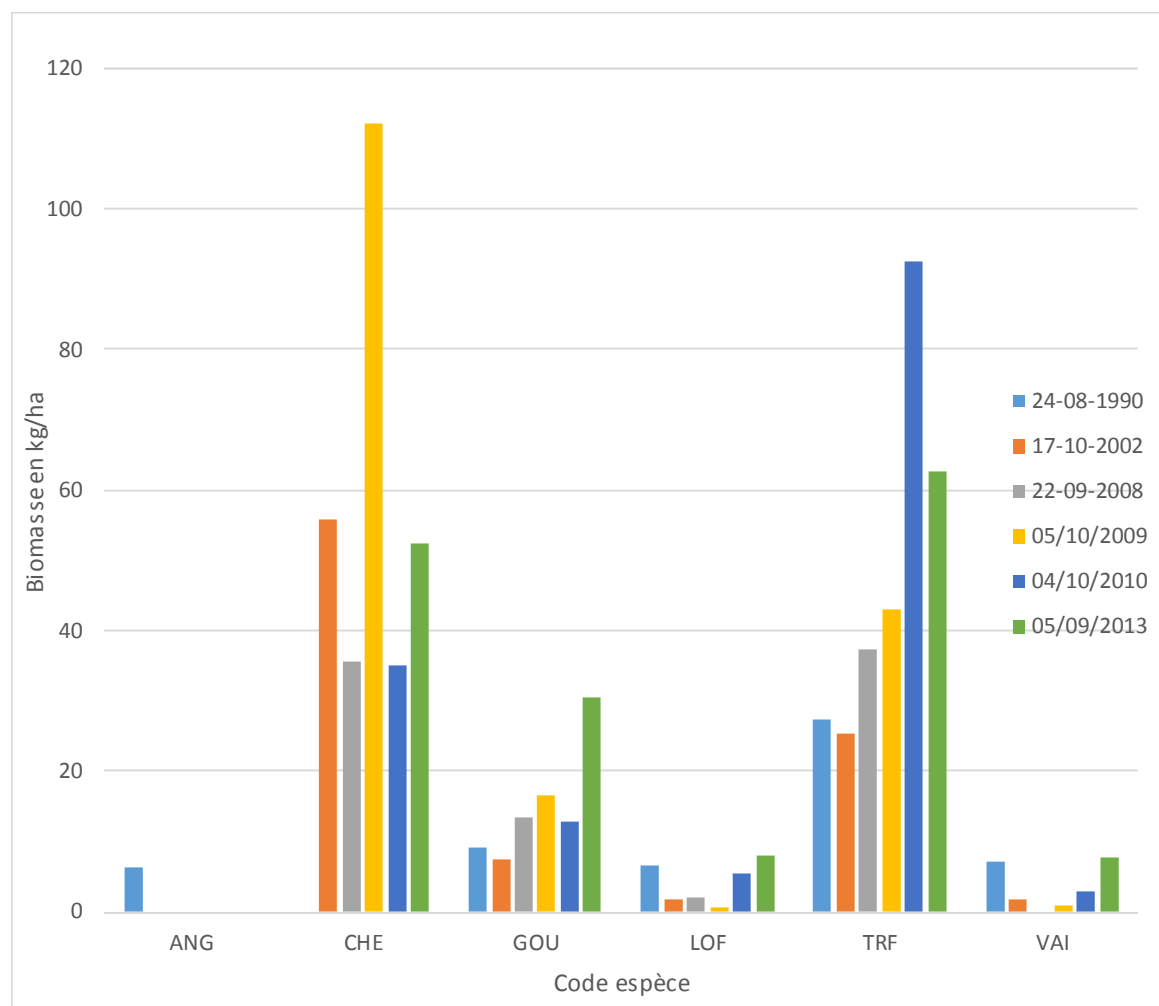


Figure 10. Composition spécifique de la biomasse piscicole sur la station du suivi piscicole Aron 1

Sur la station Aron 4, les valeurs de biomasses sont nettement plus fortes. Elles peuvent même être qualifiées d'excessives pour une petite rivière tel que l'Aron (768 kg/ha).

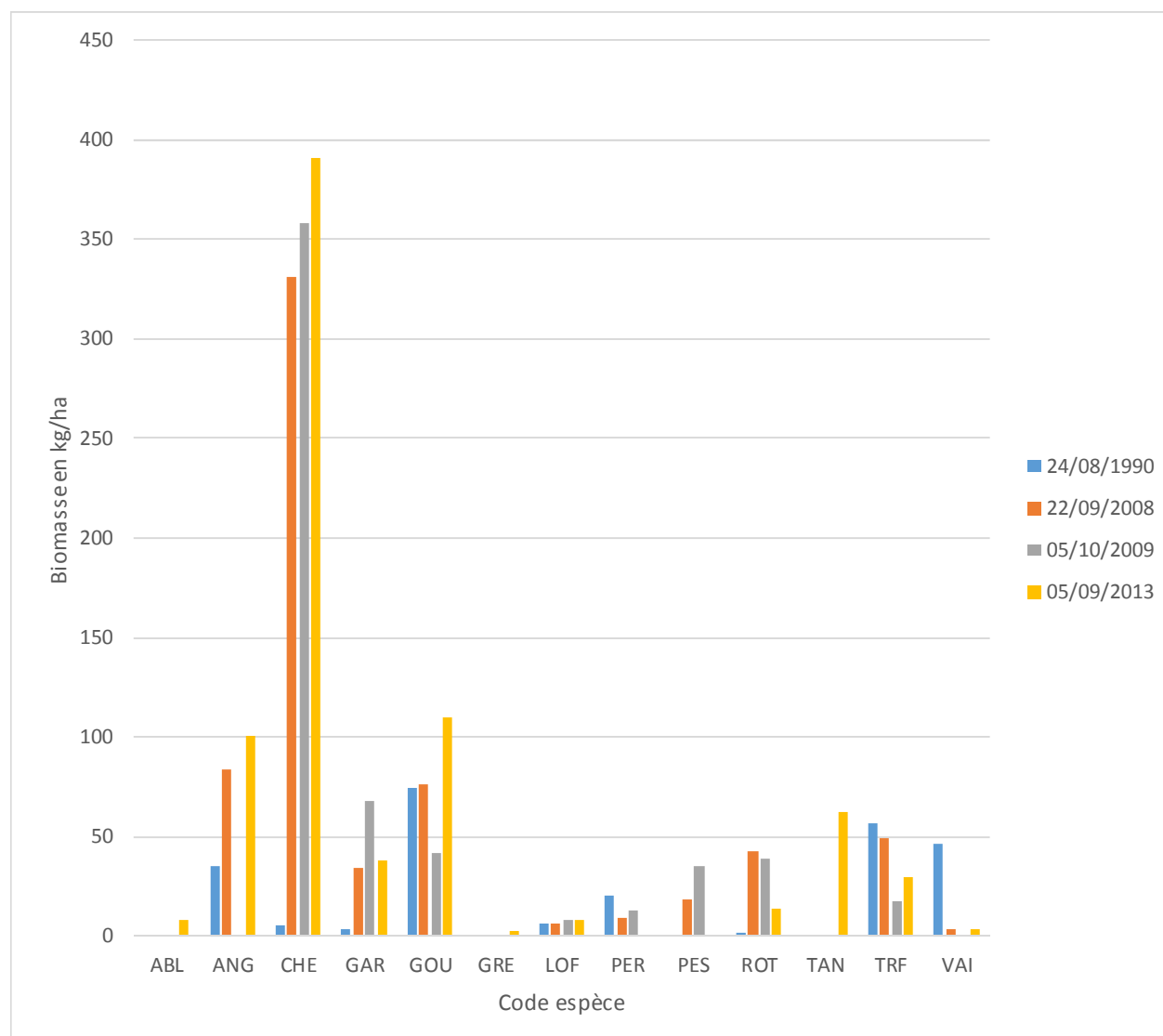


Figure 11. Composition spécifique de la biomasse piscicole sur la station du suivi piscicole Aron 4

La présence du chevesne « en grande densité » ainsi que du goujon mais aussi de toutes les espèces d'eau calme, échappées de l'étang de Cadollon expliquent cette forte valeur de biomasse qui tend à augmenter depuis 1990.

Ces fortes valeurs de biomasses sur la station Aron 4 sont un signe d'altération de la qualité piscicole de la rivière (présence de l'étang de Cadollon). La prédominance du chevesne, du goujon, du gardon soulignent le fort impact occasionné par le plan d'eau.

Classiquement la biomasse piscicole mais aussi la richesse spécifique augmente de l'amont vers l'aval. Sur l'Aron, en raison de la présence du plan d'eau de Cadollon, ces observations sont inversées.

### III.2.4. Qualité générale des peuplements

#### a. Comparaison des peuplements théoriques et réels par l'analyse biotypologique de Verneaux

|                     |      | CHA | TRF | LPP | VAI | LOF | CHE | GOU | PER | GAR | TAN | ABL | GRE | PES | ROT | ANG |
|---------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Abondance théorique |      | 5   | 4   | 3   | 3   | 2   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Aron 1              | 1990 | 0   | 2   | 0   | 2   | 1   |     | 2   |     |     |     |     |     |     |     | 2   |
|                     | 2002 | 0   | 2   | 0   | 1   | 1   | 2   | 1   |     |     |     |     |     |     |     |     |
|                     | 2008 | 0   | 2   | 0   | 0   | 1   | 2   | 2   |     |     |     |     |     |     |     |     |
|                     | 2009 | 2   | 1   | 0   | 1   | 1   | 3   | 2   |     |     |     |     |     |     |     |     |
|                     | 2010 | 0   | 3   | 0   | 1   | 1   | 2   | 3   |     |     |     |     |     |     |     |     |
|                     | 2013 | 0   | 3   | 0   | 2   | 1   | 3   | 3   |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Aron 4              | 1990 | 0   | 2   | 0   | 3   | 1   | 0,1 | 4   | 4   | 0,1 |     |     |     | 0   | 1   | 3   |
|                     | 2008 | 0   | 2   | 0   | 1   | 1   | 5   | 2   | 4   | 1   |     |     |     | 5   | 5   | 3   |
|                     | 2009 | 0   | 1   | 0   | 0   | 1   | 5   | 3   | 4   | 3   |     |     |     | 5   | 5   |     |
|                     | 2013 | 0   | 1   | 0   | 1   | 2   | 5   | 5   |     | 1   | 5   | 1   | 0,1 | 5   | 5   | 4   |

Tableau 17. Discordances et concordances observées par comparaison des peuplements théoriques et réels sur les stations Aron 1 et Aron 4

|                                 |
|---------------------------------|
| Concordance                     |
| Surabondance d'espèce tolérante |
| Surabondance d'espèce sensible  |
| Sous-abondance                  |
| Absence d'espèce attendue       |
| Espèce non attendue             |

Les discordances entre peuplement réel et peuplement théorique restent importantes sur la rivière Aron. Sur cet aspect, les inventaires de 2013 n'ont pas montré d'amélioration particulière. La situation est très stable.

Pour la station Aron 1, les discordances sont plus faibles que celles observées sur la station Aron 4, mais il n'en demeure pas moins que :

- les espèces non représentatives de ce type de cours d'eau (chevesne et goujon) sont présentes alors qu'elles devraient être absentes.
- les espèces classiques du niveau typologique B3 sont soit absentes (chabot, lamproie de planer), soit observées en abondances inférieures au niveau théorique attendu (truite fario, vairon)

Pour la station Aron 4, le niveau de perturbation est beaucoup plus apparent. En effet l'analyse des niveaux typologiques montre une très forte discordance entre peuplement observé et peuplement théorique attendu.

La présence de tout un ensemble d'espèces d'étang (Etang de Cadollon) renseigne sur l'état de dysfonctionnement du milieu. C'est l'observation la plus évidente à réaliser lors de l'étude du peuplement piscicole de la station. On peut d'ailleurs observer de nouvelles apparitions d'espèces en 2013 (tanche, ablette, grémille).

Mais on peut aussi remarquer la régression dans le temps des abondances de truite fario et l'absence du chabot et de la lamproie de planer, deux espèces représentatives de la zone à truite et du niveau typologique B3.

Parmi les points positifs, il convient de mentionner le retour de l'Anguille sur la station. Les abondances de ce poisson très menacé sont d'ailleurs supérieures aux abondances théoriques attendues.

### *b. Calcul de l'Indice Poisson Rivière*

|               | <i>Inventaire</i> | <i>Date</i> | <i>Valeur IPR</i> | <i>Classe IPR</i> |
|---------------|-------------------|-------------|-------------------|-------------------|
| <b>ARON 1</b> | Aron 1 90         | 24-08-1990  | 14,9              | Bon               |
|               | Aron 1 02         | 17-10-2002  | 18,7              | Médiocre          |
|               | Aron 1 08         | 22-09-2008  | 22,4              | Médiocre          |
|               | Aron 1 09         | 05/10/2009  | 17,8              | Médiocre          |
|               | Aron 1 10         | 04/10/2010  | 15,5              | Bon               |
|               | Aron 1 13         | 05/09/2013  | 16                | Médiocre          |
| <b>ARON 4</b> | Aron 4 90         | 24/08/1990  | 24                | Médiocre          |
|               | Aron 4 08         | 22/09/2008  | 34,2              | Mauvaise          |
|               | Aron 4 09         | 05/10/2009  | 33                | Mauvaise          |
|               | Aron 4 13         | 05/09/2013  | 40,3              | Très mauvaise     |

*Tableau 18. Indice Poisson Rivière sur les stations de l'Aron*

L'Indice Poisson Rivière (IPR) vient confirmer les observations réalisées lors de l'analyse biotypologique de Verneaux. Si sur la station Aron 1, le niveau de perturbation reste faible à moyen, ce dernier est très élevé sur la station Aron 4.

Sur la station Aron 1, une certaine stabilité est observée. La classe de qualité de l'IPR est soit médiocre soit de bonne qualité. La présence de la truite fario en densité numérique importante contribue quelque peu à améliorer la note d'IPR. A contrario, l'absence d'une espèce lithophile et rhéophile telle que le chabot ne permet pas une amélioration plus notable de la qualité piscicole.

Sur la station Aron 4, l'Indice Poisson Rivière, souligne (à nouveau) une qualité piscicole très dégradée. Pour cette année 2013, la note d'IPR s'est même encore altérée et a atteint la classe de qualité très mauvaise. Les espèces d'étang sont plus nombreuses qu'à l'accoutumée, avec l'apparition de nouvelles espèces (la grémille, l'ablette – espèce de grand cours d'eau lentique et la tanche, espèce d'annexes hydrauliques et de plans d'eau).

De plus les abondances (densités numériques et pondérales) des espèces tolérantes que sont le chevesne et le goujon ont tendance à augmenter.

### c. Etat des populations de truite fario

|               | Truite    | ind/ha | Classe abond    | kg/ha | classe abond |
|---------------|-----------|--------|-----------------|-------|--------------|
| <b>ARON 1</b> | Aron 1 90 | 938    | Assez faible    | 27    | Très faible  |
|               | Aron 1 02 | 1017   | Assez faible    | 25    | Très faible  |
|               | Aron 1 08 | 2472   | Assez important | 37    | Faible       |
|               | Aron 1 09 | 2428   | Assez important | 43    | Faible       |
|               | Aron 1 10 | 4054   | Important       | 92    | Moyen        |
|               | Aron 1 13 | 3298   | Assez important | 63    | Assez faible |

|               |           |      |             |    |              |
|---------------|-----------|------|-------------|----|--------------|
| <b>ARON 4</b> | Aron 4 90 | 600  | Très faible | 57 | Assez faible |
|               | Aron 4 08 | 1800 | Moyen       | 49 | Faible       |
|               | Aron 4 09 | 1347 | Moyen       | 18 | Très faible  |
|               | Aron 4 13 | 400  | Faible      | 30 | Très faible  |

Tableau 19. Biomasses et abondances des populations de truite fario sur l'Aron (référentiel CSP DR6)

Concernant les populations de truite fario, la situation est encore contrastée selon les stations.

Sur la station Aron 1, il subsiste une population de truite fario caractérisée par des densités numériques assez importantes.

Tout comme les années précédentes cette station accueille de nombreuses truitelles de l'année. En effet l'habitat de cette station constitue une succession de petits radiers, de plats radiers et de plats. Il y a peu d'habitat profond et courant. Typiquement, les faciès d'écoulement et la granulométrie sont favorables à la ponte et au développement des juvéniles. Ce pourquoi lors des inventaires de pêches électriques (2008 à 2013) de nombreuses truitelles de l'année ont pu être échantillonnées sur le site. Il subsiste aussi des truites adultes ou âgées de l'été sur la station mais leurs abondances sont beaucoup plus faibles.

Paradoxalement, le métabolisme thermique de la station Aron 1 (analyse des étés 2011, 2012 et 2013) n'est pas très favorable au développement d'une population de truite fario. La moyenne des températures moyennes des 30 jours consécutifs les plus chauds (Tm30j max) est très supérieure au seuil de 17.5°C. Elle atteint en effet 19.66°C lors de l'été 2013. C'est une valeur anormalement excessive. Et pour autant la densité de truite observée en 2013 sur la station Aron 1 était considéré comme « assez importante » (Cf. tableau ci-dessus).

Certes, l'étude du métabolisme thermique a montré lors des étés plus frais (exemple 2011) que la valeur de Tm30j max pouvait être nettement abaissée (18,25°C en 2011), mais les niveaux thermiques restent trop élevés.

Certes, la faible valeur d'amplitude thermique maximale journalière observée sur la station (4.2°C lors de l'été 2013) permet aussi de nuancer l'analyse.

Tout ceci reste néanmoins complexe et mériterait une approche plus poussée (présence d'une zone de résurgence, suivi du devenir des truitelles,...).

De même, les mauvaises conditions climatiques observées à l'hiver 2012 (période de grand froid) et au printemps 2013 (débits soutenus) ne semblent pas avoir trop affecté la reproduction des truites et les effectifs de ces dernières.

Sur la station Aron 4, la situation est très différente puisque les truites sont présentes en faibles abondances (numériques et pondérales). Indépendamment de la fluctuation des conditions climatiques, l'étang de Cadollon permet d'expliquer en très grande partie cette situation.

### *III.2.5. Synthèse des fonctionnalités piscicoles sur l'Aron*

Cette quatrième année de suivi n'a pas permis de mettre en évidence de profondes améliorations du peuplement piscicole de l'Aron entre 2008 et 2013.

Les caractéristiques du peuplement sont restées assez stables. L'Aron à son entrée dans le département de Saône-et-Loire (Station Aron 4), est caractérisé **par un peuplement piscicole dégradé**. Plus en aval, sur la station Aron 1, la situation s'améliore. Sur cette dernière station, les fonctionnalités piscicoles peuvent être considérées comme **faiblement à moyennement perturbées**.

Sur la station Aron 1, il subsiste un problème de métabolisme thermique (température trop excessive), mais les densités de truites observées sont assez fortes. Elles ont même tendance à augmenter ces dernières années (2010 et 2013). Les qualités des eaux et de l'habitat de cette station compensent très certainement les régimes thermiques un peu trop élevés. De même les régimes hydrauliques, un peu soutenus lors de l'étiage 2013 ont pu contribuer à maintenir une petite population de truite fario. De fait, la note d'Indice Poisson Rivière reste très correcte et souligne un niveau de fonctionnalité légèrement perturbé.

Sur la station Aron 4, la situation est très différente. Les espèces tolérantes que sont le chevesne et le goujon dominant très largement le peuplement ; peuplement dont la composition est constituée d'un cortège non négligeable d'espèces d'eau calme et de plan d'eau. L'apparition de nouvelles espèces non inféodées aux cours d'eau de première catégorie piscicole (tanche, ablette, grémille) a entraîné l'altération de la note d'indice poisson rivière (qualité très mauvaise en 2014). L'absence de ces trois espèces aurait ramené la note d'IPR à 29, soit la meilleure note d'IPR observée depuis 2008 (début du suivi). La présence de l'étang de Cadollon explique donc grandement la qualité observée sur la station. D'une part, il permet l'apparition d'espèces non typiques et d'autre part il contribue à la dégradation de la qualité des eaux (thermie et physico chimie), ce qui permet le développement en abondance très fortes d'espèces tolérantes telles que le goujon et le chevesne.

Si l'habitat du cours d'eau est encore relativement préservé en l'absence de lourds travaux physiques dans le lit mineur et en présence d'une ripisylve plutôt bien conservée, il n'en demeure pas moins qu'il peut subsister quelques atteintes liées à l'élevage bovin (piétinement des berges et du fond de la rivière) et quelques éventuels rejets.

Mais la problématique principale sur l'Aron reste sans aucun doute l'implantation du plan d'eau de Cadollon sur le lit mineur de l'Aron. Cet étang contribue à un important réchauffement des eaux et très certainement à une diminution des débits en période estivale. L'étang de Cadollon explique à lui seul une grande partie de l'altération des peuplements piscicoles de l'Aron.

Enfin, il ne faut pas occulter la présence de seuil dans le cours d'eau. Ces derniers en limitant les déplacements des espèces piscicoles contraignent certaines populations d'espèces sensibles (exemple de la truite fario). Cinq seuils infranchissables ont été comptabilisés : seuil du bief Fourcaud à Coublanc, seuil amont du pont des Rigoles à Tancon, seuil du lavoir à Saint Igny de Roche, seuil fixe bétonné à la Croix (Saint-Igny-de-Roche) et digue de l'étang de Cadollon.

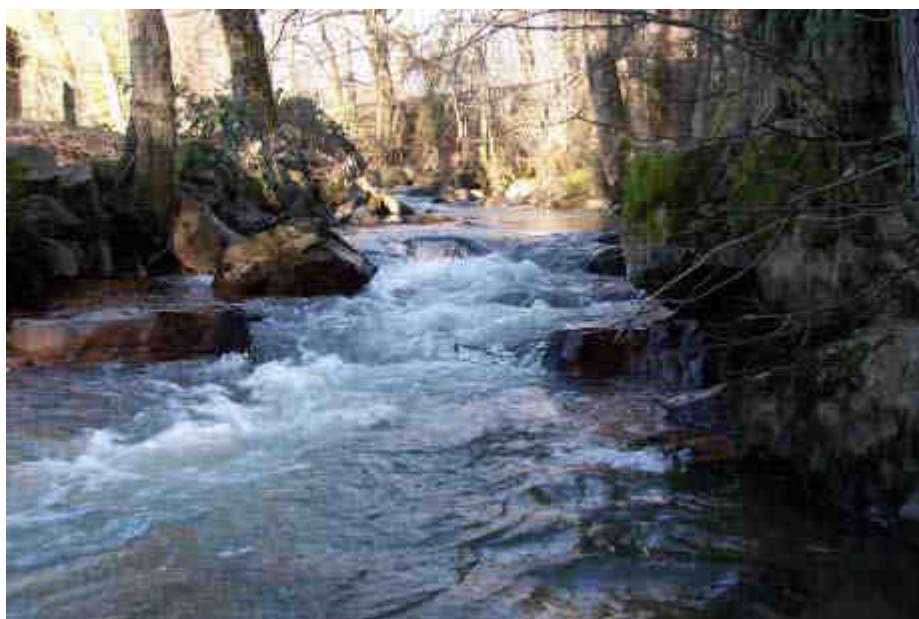
Le traitement de ces obstacles peut bien évidemment contribuer à améliorer les fonctionnalités piscicoles de l'Aron en permettant la libre circulation piscicole et en améliorant quelque peu le métabolisme thermique. Néanmoins pour considérablement améliorer la qualité piscicole de l'Aron, il serait nécessaire d'agir au niveau de l'Etang de Cadollon en faisant en sorte que l'étang n'intercepte plus complètement la rivière. Ceci constitue un projet ambitieux mais difficile à mettre en œuvre.

### III.3. Caractéristiques et évolutions des peuplements piscicoles du Botoret

#### III.3.1. Présentation du cours d'eau

Le Botoret prend sa source sur la commune de BELLEROCHE à 690 m d'altitude dans le département de la Loire. Il rejoint la Saône-et-Loire à CHAUFFAILLES, puis revient dans le département de la Loire juste avant qu'il ne se jette dans le Sornin à SAINT-DENIS-DE-CABANNE.

Le bassin du Botoret mesure 101 km<sup>2</sup>. L'occupation du sol est partagée entre prairies et forêts de conifères. L'urbanisation de ce bassin reste modeste, les deux communes les plus importantes sont CHAUFFAILLES (4900 habitants) et BELMONT-DE-LA-LOIRE (1600 habitants) dans le département de la Loire.



Photographie 6. Le Botoret à Tancon – Moulin Milan

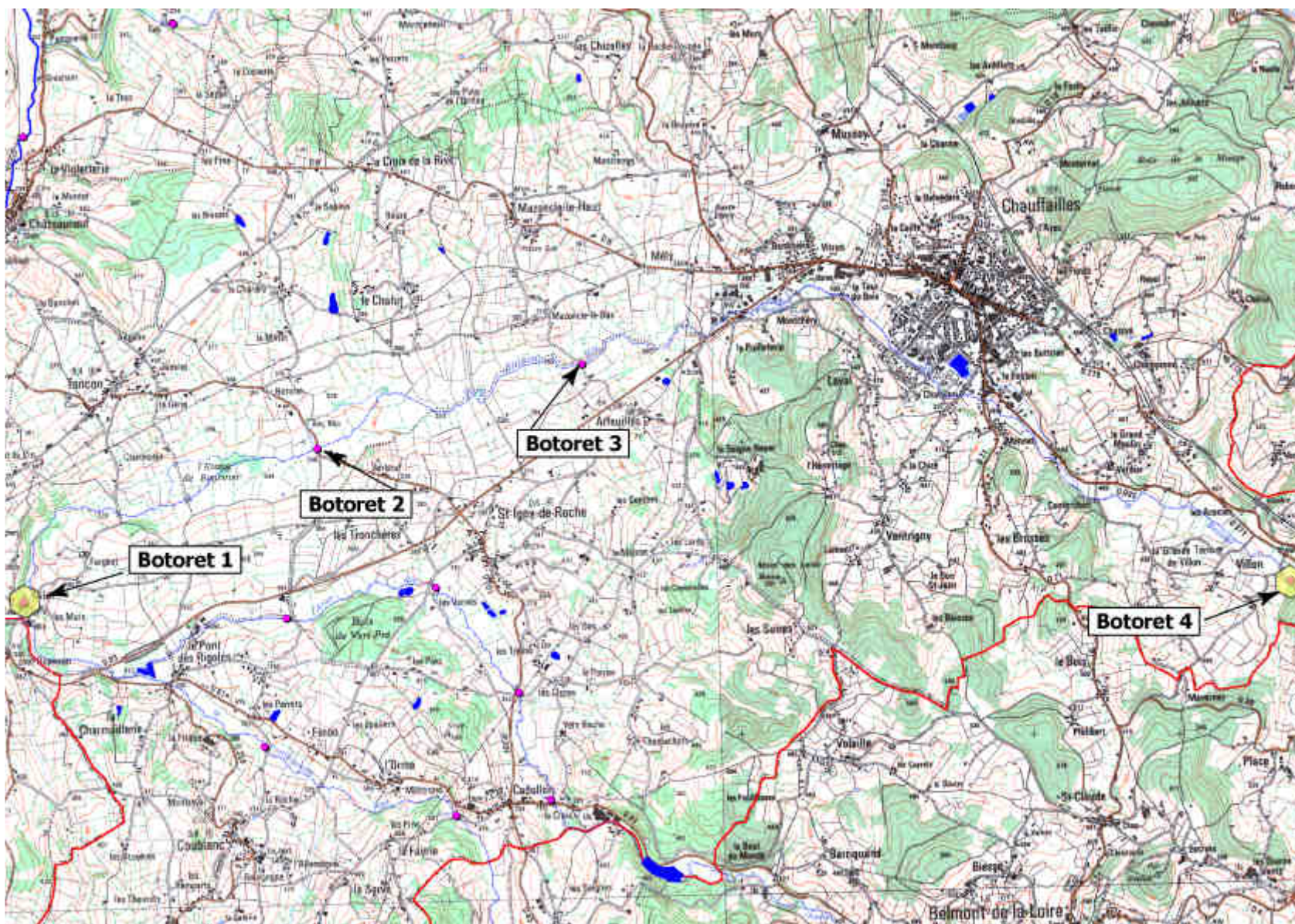
#### III.3.2. Les stations du suivi piscicole du Botoret

| Code Station                                 | Botoret 1                 | Botoret 4                 |
|--|---------------------------|---------------------------|
| Commune                                      | Tancon                    | Chauffailles              |
| Lieu-dit                                     | Moulin Milan              | Villon                    |
| X (NGF 92)                                   | 796 827                   | 805 129                   |
| Y (NGF 92)                                   | 6566 241                  | 6 566 561                 |
| Surface du bassin versant (km <sup>2</sup> ) | 53.6                      | 21.74                     |
| Distance à la source (km)                    | 20.98                     | 7.241                     |
| Pente (‰)                                    | 3.64                      | 11.78                     |
| Altitude (m)                                 | 295                       | 425                       |
| Dates de pêche intégrées au suivi            | 29-09-1986 - Botoret 1 86 |                           |
|  | 27-08-1990 – Botoret 1 90 | 27-08-1990 - Botoret 4 90 |
|  | 30-09-1998- Botoret 1 98  | 30-09-1998 – Botoret 4 98 |
|  | 16-10-2002 - Botoret 102  | 16-10-2002 – Botoret 4 02 |
|  | 23-09-2008 Botoret 1 08   | 23-09-2008 – Botoret 4 08 |
|  | 06-10-2009 –Botoret 1 09  | 06-10-2009 – Botoret 4 09 |

Tableau 20. Caractéristiques principales des stations du suivi piscicole du Botoret

Le Botoret est un cours d'eau qui a été particulièrement suivi par la Fédération de Pêche de Saône-et-Loire. 4 stations (cf. carte ci-après) de pêche réparties sur la rivière ont été échantillonnées régulièrement depuis 1986. Pour le suivi, il a été convenu de travailler sur les stations de Tancon « Moulin Milan \_ Botoret 1 » et de Chauffailles « Villon \_ Botoret 4 ».





*Carte 8. Station du suivi piscicole sur la rivière Botoret*

Pour la station Botoret 1, huit années d'échantillonnage ont été analysées :

- 1986, inventaire piscicole pour suivi des populations en place
- 1990, année de la première édition du Schéma Départemental de Vocation Piscicole,
- 1998, inventaire piscicole pour suivi des populations en place
- 2002, pêche utilisée pour l'étude piscicole préalable au Contrat de Rivière Sornin,
- 2008, pêche utilisée pour la première année du suivi piscicole du Contrat de rivière Sornin,
- 2009, pêche utilisée pour la deuxième année du suivi piscicole du Contrat de rivière Sornin.
- 2010, pêche utilisée pour la troisième année du suivi piscicole du Contrat de rivière Sornin.
- 2013, pêche utilisée pour la quatrième année du suivi piscicole du Contrat de rivière Sornin.

Pour la station Botoret 4, sept années d'échantillonnage ont été retenues :

- 1990, année de la première édition du Schéma Départemental de Vocation Piscicole,
- 1998, inventaire piscicole pour suivi des populations en place
- 2002, pêche utilisée pour l'étude piscicole préalable au Contrat de Rivière Sornin,
- 2008, pêche utilisée pour la première année du suivi piscicole du Contrat de rivière Sornin,
- 2009, pêche utilisée pour la deuxième année du suivi piscicole du Contrat de rivière Sornin.
- 2010, pêche utilisée pour la troisième année du suivi piscicole du Contrat de rivière Sornin.
- 2013, pêche utilisée pour la quatrième année du suivi piscicole du Contrat de rivière Sornin

### III.3.3. Caractéristiques générales du peuplement piscicole

#### a. Richesse spécifique et occurrence d'apparition

| FAMILLE                    | Nom Espèce     | Nom Latin                  | Code | Botoret 1 |          |          |          |          |          |          |          | Botoret 4 |          |          |          |          |          |          |  |
|----------------------------|----------------|----------------------------|------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--|
|                            |                |                            |      | 1986      | 1990     | 1998     | 2002     | 2008     | 2009     | 2010     | 2013     | 1990      | 1998     | 2002     | 2008     | 2009     | 2010     | 2013     |  |
| SALMONIDAE                 | Truite commune | <i>Salmo trutta</i>        | TRF  | *         | *        | *        | *        | *        | *        | *        | *        | *         | *        | *        | *        | *        | *        | *        |  |
| BALITORIDAE                | Loche franche  | <i>Barbatula barbatula</i> | LOF  | *         | *        | *        | *        | *        | *        | *        | *        | *         | *        | *        | *        | *        | *        | *        |  |
| CYPRINIDAE                 | Chevesne       | <i>Leuciscus cephalus</i>  | CHE  |           |          | *        |          | *        | *        | *        |          |           |          | *        | *        | *        | *        |          |  |
|                            | Gardon         | <i>Rutilus rutilus</i>     | GAR  |           | *        |          |          |          |          |          | *        | *         |          |          |          |          |          |          |  |
|                            | Goujon         | <i>Gobio gobio</i>         | GOU  | *         | *        | *        | *        | *        | *        | *        | *        | *         | *        | *        | *        | *        | *        | *        |  |
|                            | Vairon         | <i>Phoxinus phoxinus</i>   | VAI  | *         | *        | *        | *        | *        | *        | *        | *        | *         | *        | *        | *        | *        | *        | *        |  |
| <b>Richesse spécifique</b> |                |                            |      | <b>4</b>  | <b>5</b> | <b>5</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>4</b> | <b>4</b>  | <b>5</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>5</b> | <b>4</b> | <b>3</b> |  |

Tableau 21. Espèces échantillonnées sur les stations du suivi piscicole du Botoret (Botoret 1 et Botoret 2)

Sur les stations Botoret 1 et Botoret 4, la richesse spécifique totale observée depuis 1986 est de 6 espèces piscicoles. Cette faible valeur de richesse spécifique est en accord avec les potentialités des petites rivières de la 1<sup>ère</sup> catégorie piscicole.

Parmi les espèces présentes, on distingue :

Les espèces typiques de la zone à truite : truite fario, loche franche, vairon

Des cyprinidés ubiquistes tolérants : le chevesne et le goujon

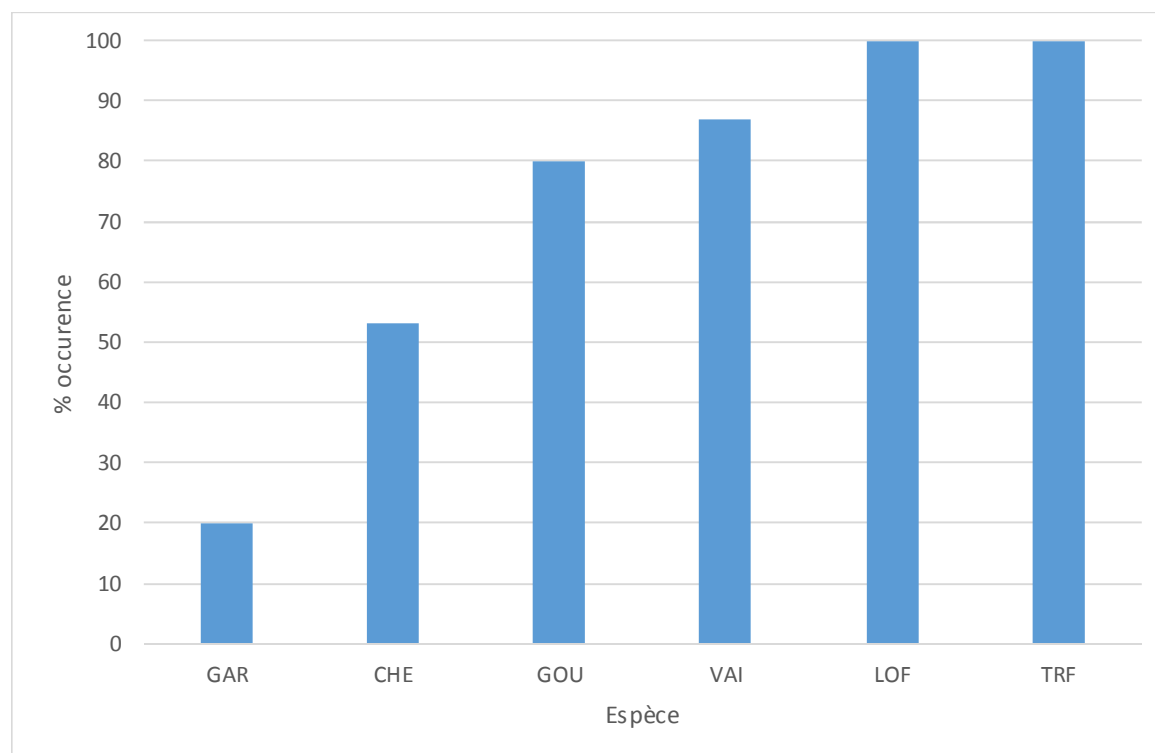
Une seule espèce de plan d'eau : le gardon. La présence de ce dernier est observée à de rares occasions.

On peut souligner l'absence du chabot et de la lamproie de planer, espèces classiques de la zone à truite. Ces deux petites espèces semblent absentes du bassin du Botoret (en Saône-et-Loire) puisque depuis plus de vingt années, elles n'ont jamais été contactées lors des différentes campagnes de pêches électriques (sur le Botoret et ses affluents l'Aron et le Pontbrenon).

Depuis quelques années, l'écrevisse signal (*Pacifastacus leniusculus*) a été inventoriée sur les deux stations d'étude (Botoret 1 et Botoret 4). Observée dès 2008, lors de la première année du suivi piscicole du bassin du Sornin, il semble que l'espèce ait pu s'implanter sur le Botoret à partir des années 2002-2005.

Sur la station Botoret 4, celle située en amont immédiat de la ville de Chauffailles, la richesse spécifique observée en 2013 est plus faible que celle observée à l'habitude. Seulement 3 espèces ont pu être contactées : la truite fario, le chevesne, la loche franche. Habituellement le vairon et parfois le goujon venaient compléter le peuplement.

Sur la station aval (Botoret 1), la richesse spécifique observée en 2013 est assez semblable aux observations faites par le passé. 4 espèces piscicoles distinctes ont ainsi pu être observées : la truite fario, la loche Franche, le chevesne et le goujon.

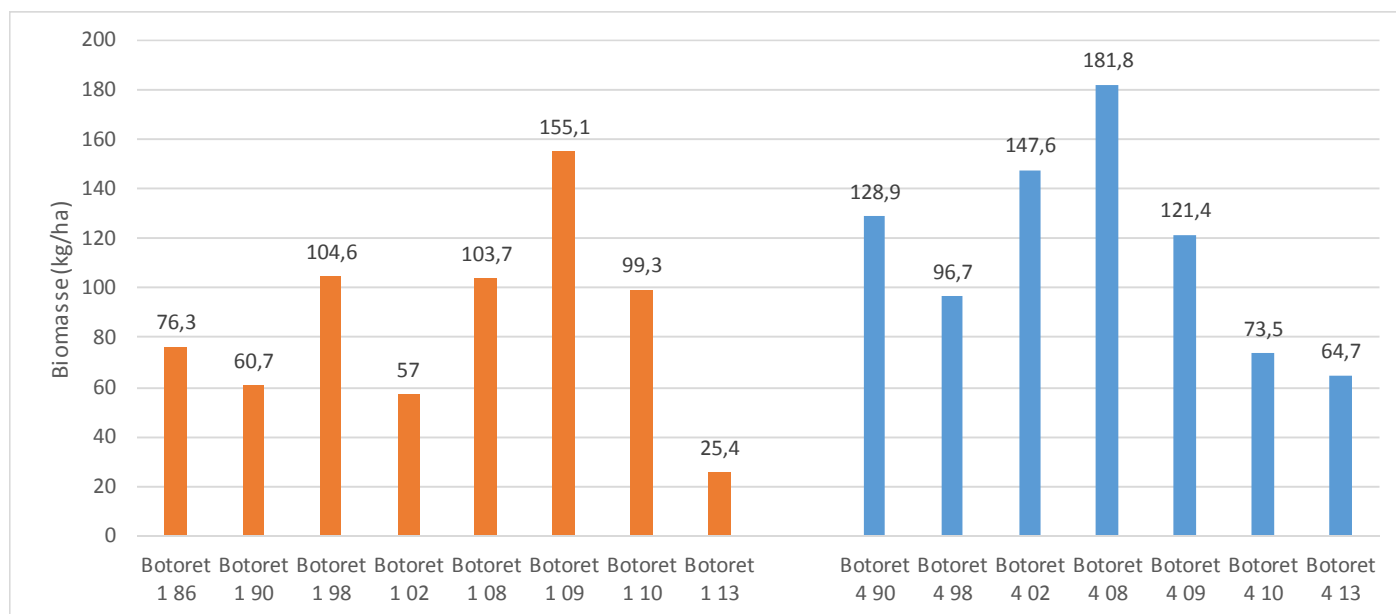


*Figure 12. Fréquence d'observation des espèces de poissons sur le Botoret (Botoret 1 et Botoret 4)*

Les espèces les plus fréquemment échantillonnées sur le Botoret sont la truite fario, la loche Franche et dans une moindre mesure le vairon puis le goujon. Toutes ces espèces sont apparues au minimum sur 80% des inventaires réalisés depuis 1986 (15 inventaires). Ces espèces constituent le socle du peuplement piscicole du Botoret.

Le gardon n'a plus été revu depuis 1998, mais le chevesne a fait son apparition sur le Botoret dès le début des années 2000. L'apparition de cette espèce affectionnant les eaux plutôt chaudes et riches en matière organique n'est pas le signe d'une amélioration de la qualité du Botoret.

## b. Biomasses piscicoles

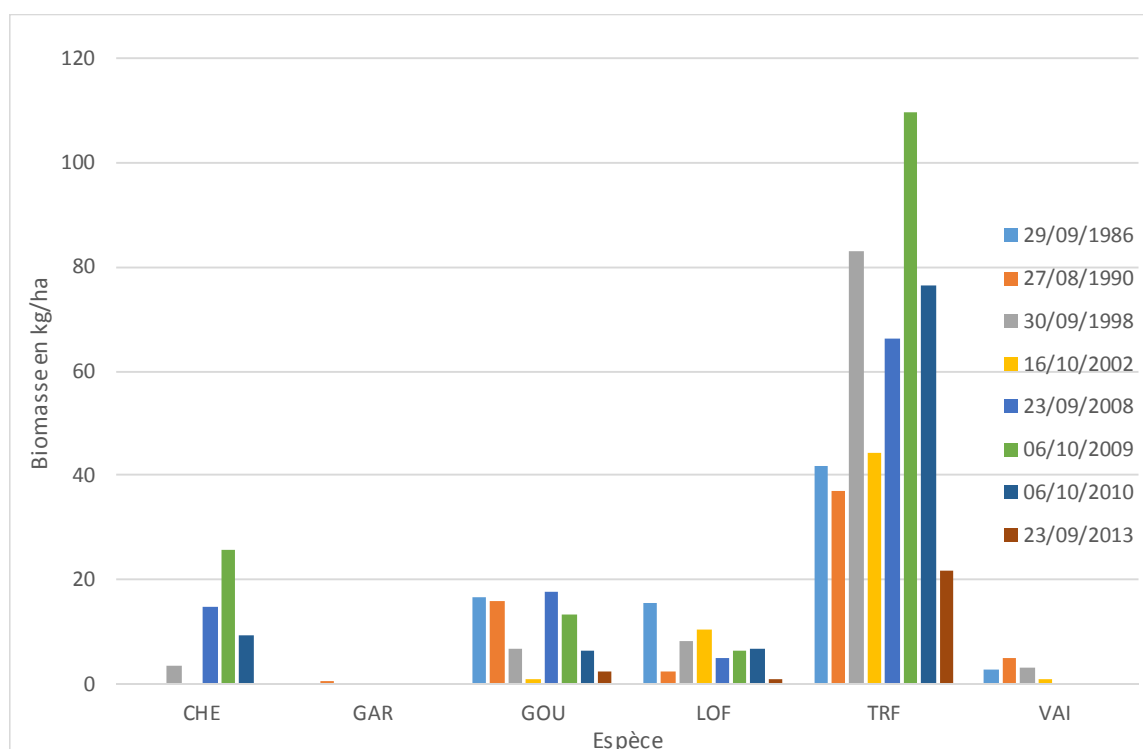


**Figure 13.** Biomasse piscicole totale de la station du suivi piscicole du Botoret (Botoret 1 et Botoret 4)

Sur le Botoret, la biomasse piscicole totale ne dépasse pas 180 kg/ha pour une valeur minimale observée à 25 kg/ha.

En 2013, la biomasse piscicole totale a chuté sur les stations Botoret 1 et Botoret 4.

Ceci s'observe tout particulièrement sur la station la plus aval (Botoret 1) où la valeur de biomasse piscicole totale a atteint la valeur de 25 kg/ha. Cette valeur est anormalement basse. Nous avons à ce jour des difficultés à en expliquer toutes les raisons.



**Figure 14.** Composition spécifique de la biomasse piscicole sur la station du suivi piscicole du Botoret 1

Par contre, il est possible de décrire plus dans le détail cette chute de la valeur de biomasse. La figure 13, montre que ce sont principalement les densités de truite qui ont considérablement diminuées sur la station. Mais on peut aussi constater la réduction très nette des quantités de goujon et de loche franche et la disparition du chevesne sur la station.

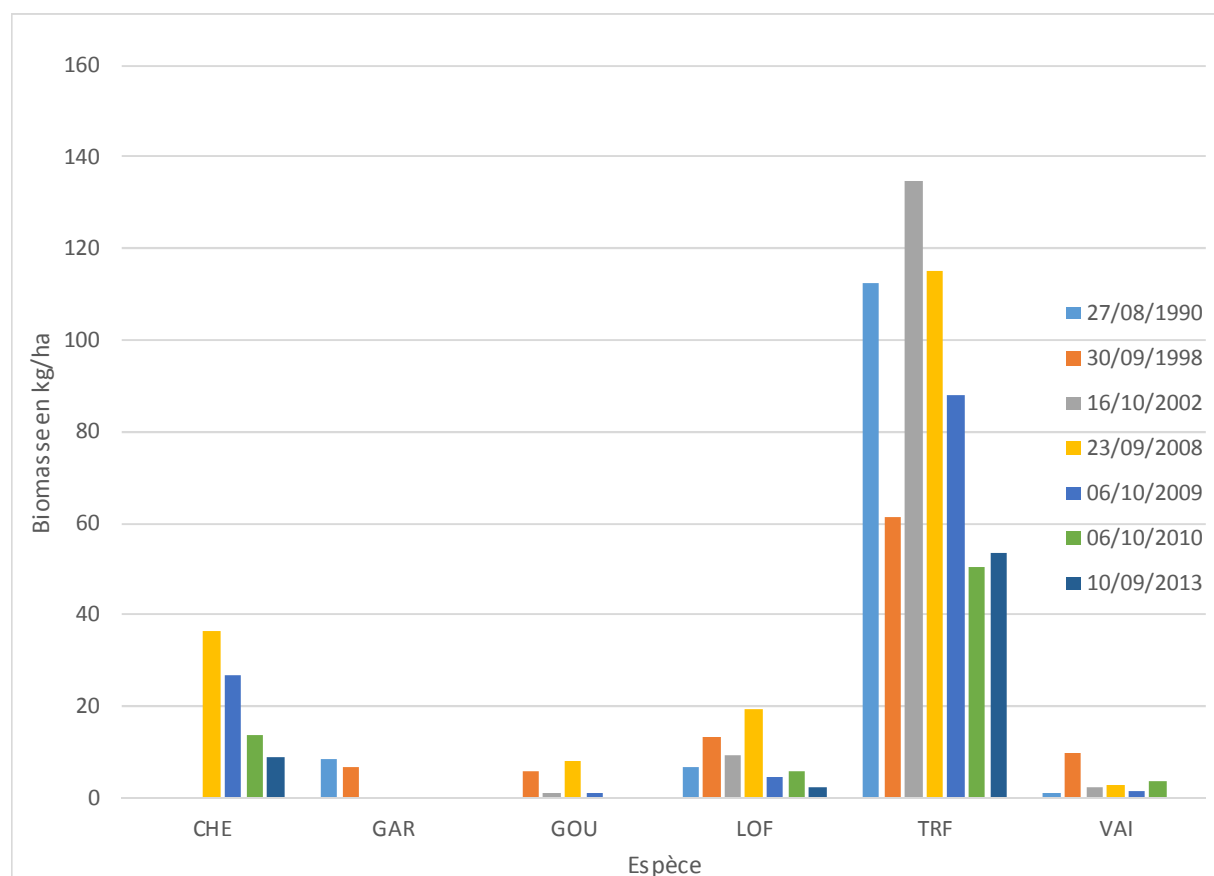


Figure 15. Composition spécifique de la biomasse piscicole sur la station du suivi piscicole du Botoret 4

Sur la station Botoret 4, la biomasse piscicole totale a aussi quelque peu chuté en 2013. Mesurée à 65 kg/ha lors de la dernière campagne d'échantillonnage, cette valeur reste faible au regard des résultats obtenus avant l'année 2010 (Cf. figure 12).

Depuis 2010, on constate en effet une chute de la valeur de biomasse totale sur la station. Cette dernière est liée à la diminution de la biomasse de truite fario observée depuis l'année 2010.

Associée à cette diminution des stocks de truite fario, on peut constater la baisse significative des biomasses de cyprinidés ubiquistes et tolérants. En effet les densités de chevesne ont été divisées par deux sur le site et le goujon n'a pas été échantillonné sur la station (comme en 2010) alors qu'il était quasiment toujours présent depuis le début des années 1990.

### III.3.4. Qualité générale des peuplements

#### a. Comparaison des peuplements théoriques et réels par l'analyse biotypologique de Verneaux

|           |                     | CHA | TRF | LPP | VAI | LOF | CHE | GOU | HOT | TOX | BAF | LOT | SPI | VAN | GAR | ANG |
|-----------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Botoret 1 | Abondance théorique | 2   | 3   | 5   | 3   | 5   | 3   | 3   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   |     | 1   |
|           | 1986                | 0   | 2   | 0   | 1   | 1   | 0   | 2   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |     | 0   |
|           | 1990                | 0   | 1   | 0   | 1   | 1   | 0   | 3   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0,1 | 0   |
|           | 1998                | 0   | 3   | 0   | 1   | 1   | 1   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |     | 0   |
|           | 2002                | 0   | 2   | 0   | 1   | 2   | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |     | 0   |
|           | 2008                | 0   | 3   | 0   | 0,1 | 1   | 1   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |     | 0   |
|           | 2009                | 0   | 4   | 0   | 0,1 | 1   | 1   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |     | 0   |
|           | 2010                | 0   | 3   | 0   | 0,1 | 1   | 1   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |     | 0   |
|           | 2013                | 0   | 1   | 0   | 0   | 1   | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |     | 0   |
| Botoret 4 | Abondance théorique | 5   | 4   | 3   | 3   | 2   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|           | 1990                | 0   | 4   | 0   | 1   | 1   |     |     |     |     |     |     |     |     | 1   |     |
|           | 1998                | 0   | 3   | 0   | 2   | 1   |     | 1   |     |     |     |     |     |     | 1   |     |
|           | 2002                | 0   | 4   | 0   | 1   | 1   |     | 0,1 |     |     |     |     |     |     |     |     |
|           | 2008                | 0   | 4   | 0   | 1   | 1   | 2   | 1   |     |     |     |     |     |     |     |     |
|           | 2009                | 0   | 3   | 0   | 1   | 1   | 1   | 0,1 |     |     |     |     |     |     |     |     |
|           | 2010                | 0   | 2   | 0   | 1   | 1   | 1   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|           | 2013                | 0   | 3   | 0   | 0   | 1   | 1   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |

Tableau 22. Discordances et concordances observées par comparaison des peuplements théoriques et réels sur les stations Botoret 1 et Botoret 4

|                                 |
|---------------------------------|
| Concordance                     |
| Surabondance d'espèce tolérante |
| Surabondance d'espèce sensible  |
| Sous-abondance                  |
| Absence d'espèce attendue       |
| Espèce non attendue             |

Pour la station amont (Botoret 4), le niveau typologique théorique retenu est le niveau B3 correspondant à la zone à truite dans la zonation piscicole de Huet (Cf. figure 1).

Comme en témoigne la figure ci-dessus, les discordances entre peuplement théorique et peuplement réel (capturé lors de l'inventaire piscicole) sont nombreuses sur la station Botoret 4. Néanmoins ces discordances sont moins marquées que sur de nombreuses stations de pêche électrique du bassin versant du Sornin. En effet, si sur de nombreuses stations, il subsiste des espèces d'eau calme échappées de plan d'eau, ces dernières sont absentes sur les portions amont du Botoret. De plus il ne subsiste qu'une seule espèce tolérante sur la station, le chevesne.

Mais les abondances de truites capturées sont légèrement inférieures au niveau théorique. De plus, les espèces accompagnatrices comme le chabot et la lamproie de planer ne colonisent pas la station (comme toujours sur le bassin du Botoret). Enfin le vairon a « temporairement » disparu de la station.

Au regard de l'analyse de Verneaux, le peuplement piscicole du Botoret en amont de Chauffailles est considéré comme moyennement perturbé.

Pour la station Botoret 1, le niveau typologique retenu depuis le début du suivi piscicole est le B5. Le niveau typologique B5 correspond à la zone à ombre des rivières de pré-montagne aux eaux fraîches (métarhithron). Si les truites et les espèces accompagnatrices sont encore présentes sur ces portions de rivières, les premiers cyprinidés rhéophiles (chevesne, goujon, hotu, toxostome, barbeau fluviatile, spirilin, vandoise) font leur apparition.

Hors il apparaît clairement sur la figure précédente, que la plupart de ces espèces de cyprinidés d'eau vive n'ont jamais été échantillonnées sur le Botoret à Tancon. Seul le goujon et le chevesne ont été observés depuis une dizaine d'années.

En 2013, le chevesne est même absent de la station et les abondances de goujon sont inférieures aux niveaux théoriques attendus.

Depuis 2008, début du suivi piscicole du Contrat de Rivière Sornin, dans nos différents rapports de restitution, le calcul du niveau typologique B5 sur la station Botoret 1 est sujet à quelques questionnements. En effet la station de pêche présente des caractéristiques d'habitat particulier qui peuvent expliquer l'absence des nombreux cyprinidés d'eaux vives. Les faciès d'écoulement sont exclusivement constitués de rapides et de plats courants profonds. La granulométrie est formée de blocs de dalles et de quelques zones sableuses. Il subsiste très peu de zones de graviers et de galets. Ces caractéristiques particulières limitent l'attractivité piscicole de la station.

Les caractéristiques d'habitat de la station, proche de celles observées dans les zones de gorges, rendent difficile l'analyse biotypologique.

Néanmoins et malgré ces quelques incertitudes il apparaît clairement pour l'année 2013 que de nombreuses espèces sensibles sont absentes ou sous représentées sur la station.

Si comme toujours, le chabot et la lamproie de planer sont absents (ils le sont sur tout le bassin du Botoret), le vairon est pour la première fois (en 2013) absent de la station.

Enfin pour l'année 2013, la truite fario colonise la station en sous abondance. Depuis 2008, la truite fario était présente avec des abondances conformes au niveau théorique B5 et quasi conformes au niveau théorique B3 (zone à truite).

La situation s'est donc nettement détériorée. Pour l'année 2013, l'analyse biotypologique de Verneaux témoigne d'un peuplement piscicole dégradé sur la station Botoret 1.



### *b. Calcul de l'Indice Poisson Rivière*

| Inventaire   | Date       | Valeur IPR | Classe IPR   |
|--------------|------------|------------|--------------|
| Botoret 1 86 | 29/09/1986 | 24,5       | Médiocre     |
| Botoret 1 90 | 27/08/1990 | 20         | Médiocre     |
| Botoret 1 98 | 30/09/1998 | 22,5       | Médiocre     |
| Botoret 1 02 | 16/10/2002 | 23,7       | Médiocre     |
| Botoret 1 08 | 23/09/2008 | 27,6       | Mauvais      |
| Botoret 1 09 | 06/10/2009 | 25         | Mauvais      |
| Botoret 1 10 | 06/10/2010 | 21,8       | Médiocre     |
| Botoret 1 13 | 23/09/2013 | 37,5       | Très mauvais |

| Inventaire   | Date       | Valeur IPR | Classe IPR |
|--------------|------------|------------|------------|
| Botoret 4 90 | 27/08/1990 | 16,1       | Médiocre   |
| Botoret 4 98 | 30/09/1998 | 15,8       | Bon        |
| Botoret 4 02 | 16/10/2002 | 12,1       | Bon        |
| Botoret 4 08 | 23/09/2008 | 15         | Bon        |
| Botoret 4 09 | 06/10/2009 | 13,6       | Bon        |
| Botoret 4 10 | 06/10/2010 | 14,2       | Bon        |
| Botoret 4 13 | 10/09/2013 | 19,5       | Médiocre   |

Tableau 23. Valeurs de l'Indice Poisson Rivière sur les Stations du Botoret

Le calcul l'Indice Poisson Rivière montre une dégradation de la qualité piscicole, pour l'année 2013, sur les deux stations du Botoret.

Cette dernière est très nette sur la station la plus aval (Botoret 1). Pour la première fois, la classe de qualité très mauvaise est atteinte. Ces observations complètent celle déjà émises lors de l'analyse biotypologique de Verneaux. En 2013, l'état du peuplement piscicole sur l'aval du Botoret (Botoret 1) est dégradé. Il nous est très difficile de comprendre l'ensemble des raisons de cette altération soudaine de la qualité du peuplement piscicole.

La diminution très nette des abondances de truite fario ne permet pas à elle seule d'expliquer la chute de la valeur d'IPR. En reprenant les mêmes effectifs de truite fario que ceux inventoriés en 2010, la note d'IPR serait certes améliorée mais resterait tout de même à la valeur de 30.3 soit une classe de qualité mauvaise (contrairement au 21.8 et la classe de qualité médiocre de 2010 – Cf. tableau ci-dessus)

L'absence de certaines espèces habituellement présentes, comme le vairon, mais aussi le chevesne, espèce plus tolérante et courante dont la présence est conforme au niveau typologique B5, explique aussi pourquoi la note d'IPR s'est considérablement détériorée.

Les deux derniers étés ont connu des régimes hydrauliques soutenus. A priori ces conditions devaient être favorables à l'ensemble de la faune piscicole. Certes le régime thermique sur l'aval du Botoret est un peu trop élevé pour les exigences de la truite fario, mais ce dernier ne contraint pas le développement du chevesne, du goujon et de certains cyprinidés rhéophiles.

Sur la station Botoret 4, située en amont de Chauffailles, la note d'Indice Poisson Rivière a connu une légère dégradation lors de l'été 2013. L'absence des vairons expliquent pour une grande partie la réduction de la note d'IPR. La simple présence d'un individu aurait ramené la note à la valeur de 14.2 soit une classe de qualité bonne.

A ce stade, on peut évoquer une légère dégradation de la qualité du peuplement piscicole et considérer que l'Indice Poisson Rivière confirme les observations déjà réalisées avec l'analyse biotypologique de Verneaux. Le peuplement piscicole peut être considéré comme légèrement à moyennement perturbé.

### *c. Etat des populations de truites fario*

| Truite       | ind/ha | Classe abond     | kg/ha | classe abond |
|--------------|--------|------------------|-------|--------------|
| Botoret 1 86 | 680    | faible           | 42    | faible       |
| Botoret 1 90 | 467    | faible           | 37    | faible       |
| Botoret 1 98 | 1496   | moyen            | 83    | moyen        |
| Botoret 1 02 | 1041   | assez faible     | 44    | faible       |
| Botoret 1 08 | 1237   | moyen            | 66    | faible       |
| Botoret 1 09 | 3645   | assez importante | 110   | Moyenne      |
| Botoret 1 10 | 2258   | assez important  | 76    | Moyenne      |
| Botoret 1 13 | 491    | Faible           | 22    | Très faible  |

| Truite       | ind/ha | Classe abond    | kg/ha | classe abond    |
|--------------|--------|-----------------|-------|-----------------|
| Botoret 4 90 | 3732   | assez important | 112   | moyen           |
| Botoret 4 98 | 2393   | assez important | 61    | assez faible    |
| Botoret 4 02 | 5750   | important       | 135   | assez important |
| Botoret 4 08 | 5974   | important       | 115   | moyen           |
| Botoret 4 09 | 6622   | important       | 88    | moyen           |
| Botoret 4 10 | 3474   | assez important | 50    | assez faible    |
| Botoret 4 13 | 2975   | assez important | 53    | assez faible    |

Tableau 24. Biomasse et abondance des populations de truite fario sur le Botoret (référentiel CSP DR6)

Concernant l'état des peuplements de truite fario, il convient de distinguer la situation observée sur la station Botoret 1 de celle observée sur la station Botoret 4. Si sur la station Botoret 1, les chutes de la biomasse et de la densité sont très importantes, ces dernières sont moins marquées sur la Station Botoret 4.

Pour expliquer ces diminutions d'abondances, il convient de rappeler ce qui a déjà été évoqué pour le Pontbrenon. La reproduction et le recrutement en truitelles ont été particulièrement affectés à l'occasion de l'hiver très froid de l'année 2012 (gel sur les frayères) et des régimes hydrauliques soutenus sur une longue période du printemps 2013 (jeunes alevins soumis à de fortes contraintes hydrauliques).

En septembre 2013 (période des inventaires), les cohortes de truites juvéniles de l'année et celle de plus d'un an présentaient logiquement des effectifs assez faibles. Ces faibles abondances d'individus juvéniles expliquent en très grande partie la réduction des abondances totales (tout âge) des truites fario.

La station Botoret 1, située d'une part très en aval sur le bassin (éloignée des zones de frayères), et présentant d'autre part un habitat et des régimes thermiques moins favorables à la truite fario a donc été plus marquée par la diminution des effectifs.

En effet, sur la station Botoret 1, la chute des densités et des biomasses de truite fario est forte. Les valeurs observées en 2013 sont très faibles : 491 individus/ha pour 22 kg/ha (Cf. tableau 26). Elles sont

plus ou moins semblables à celles observées à la fin des années 1980 mais très nettement inférieures à celles observées en 2008 et 2009 (période bon recrutement).

Sur la station Botoret 4, la situation est très différente. Les densités de truites observées restent à des niveaux élevés comparé au reste du département de Saône-et-Loire. Mais les biomasses et les densités de truites les plus faibles observées depuis 2008 (suivi piscicole du Contrat de rivière Sornin) ont été constatées lors des deux dernières campagnes d'échantillonnage (2010 et 2013).

### *III.3.5. Synthèse des fonctionnalités piscicoles sur le Botoret*

L'ensemble des campagnes d'échantillonnage entreprises depuis 2008, dans le cadre du suivi piscicole du contrat de Rivière Sornin, a permis de mettre en évidence les qualités piscicoles de la rivière Botoret.

Pour la partie Saône-et-Loire du bassin versant du Sornin, cette rivière abrite les plus importantes populations de truites fario. Les plus belles populations sont observées sur les portions du Botoret situées en amont de Chauffailles. Selon les années et les aléas climatiques des hivers et des étiages (pluviométrie, température), les abondances de truites peuvent être assez fluctuantes.

Parmi les autres caractéristiques positives du peuplement piscicole du Botoret, il convient de souligner l'absence d'espèces de plan d'eau. Aussi, les cyprinidés tolérants que sont le chevesne et le goujon sont présents mais leurs abondances restent faibles.

Des précédentes campagnes d'échantillonnage, il avait été déduit que ce cours d'eau présentait les fonctionnalités piscicoles les mieux préservées à l'échelle du bassin versant du Sornin (partie Saône-et-Loire).

Suite à la dernière campagne de mesure, si globalement, ces propos peuvent être maintenus pour la portion amont à la ville de Chauffailles (Station Botoret 4), il s'est avéré que sur la station aval (Botoret 1) une dégradation très nette du peuplement piscicole a pu être observée :

- chute de la valeur de biomasse totale,
- diminution très forte des densités et des biomasses de truite fario,
- altération forte de la note d'IPR.

A ce stade de connaissance, la forte diminution des abondances de truite fario observée en 2013 sur la station Botoret 1 peut être imputée à la rigueur de l'hiver 2012 (« gel sur les frayères ») et aux régimes hydrauliques soutenus sur de longues périodes au printemps 2013 (condition difficile pour les jeunes alevins émergents). Cela ne semble donc pas directement lié à des perturbations induites par l'activité humaine (pollution, destruction d'habitat). Néanmoins il semble qu'une partie des espèces ait fui la station en 2013. Ainsi les chevesnes et les vairons n'ont pas été retrouvés. Quant aux goujons et au loches franches, leur biomasse spécifique a nettement chuté. S'agissant d'espèces peu sensibles, il nous est difficile de comprendre les raisons de cette réduction généralisée. On peut avancer l'hypothèse des régimes hydrauliques soutenus de l'été 2013, qui sur une station déjà très rhéophile et pauvre en habitat, a contraint certains cyprinidés à fuir la station.

A l'issue de de cette 4<sup>ème</sup> année de suivi, il est possible de distinguer deux situations:

- En amont de Chauffailles, où globalement le Botoret conserve des fonctionnalités piscicoles conformes à moyennement perturbées,
- A l'aval de Chauffailles, où le Botoret peut présenter selon les années, des fonctionnalités piscicoles perturbées à dégradées.

Un recensement (terrain) et une analyse plus complète des facteurs pouvant limiter le fonctionnement piscicole (habitat, qualité d'eau) du cours d'eau pourrait être entrepris afin de bien déceler l'ensemble des perturbations et de comprendre les mécanismes qui entraînent des altérations de la qualité piscicole.

Il s'avère que le régime thermique de la partie aval du Botoret (voire même l'amont de Chauffailles) est un peu trop excessif pour permettre le bon développement d'une population de truite fario. Il y a bien sûr le réchauffement climatique terrestre qui peut expliquer en grande partie ces hausses des températures. Mais il peut subsister sur le bassin des situations à corriger : absence de ripisylve sur le linéaire du Botoret et aussi sur certains petits affluents, présence de petits étangs ou mares favorisant le réchauffement des eaux. Un travail sur ces aspects pourrait peut-être apporter des pistes de réflexions.

Enfin, en complément des actions entreprises sur « les seuils » de la partie aval du Botoret, un travail sur la libre circulation piscicole sur les portions médianes et amont du Botoret et de ses petits tributaires pourraient être envisagé.

### III.4. Caractéristiques et évolution des peuplements piscicoles du Mussy

#### III.4.1. Présentation du cours d'eau



Le Mussy prend sa source à 595 m d'altitude à PROPIERES (département du Rhône). Petit cours d'eau salmonicole, il est classé en première catégorie piscicole sur tout son linéaire. Il mesure un peu plus de 20 km et se jette dans le Sornin à SAINT-MAURICE-LES-CHATEAUNEUF.

Le bassin versant du Mussy est allongé, enserré entre le bassin du Sornin au Nord et celui du Botoret au sud. L'occupation du sol du bassin versant se partage entre forêts de conifères et prairies. Les zones de culture sont beaucoup plus rares. L'urbanisation est assez faible avec trois villages en Saône-et-Loire : ANGLURE-SOUS-DUN (150 habitants), MUSSY-SOUS-DUN (300 habitants), CHASSIGNY-SOUS-DUN (600 habitants).

Photographie 7. Le Mussy à Anglure-sous-Dun

#### III.4.2. Les stations du suivi piscicole du Mussy

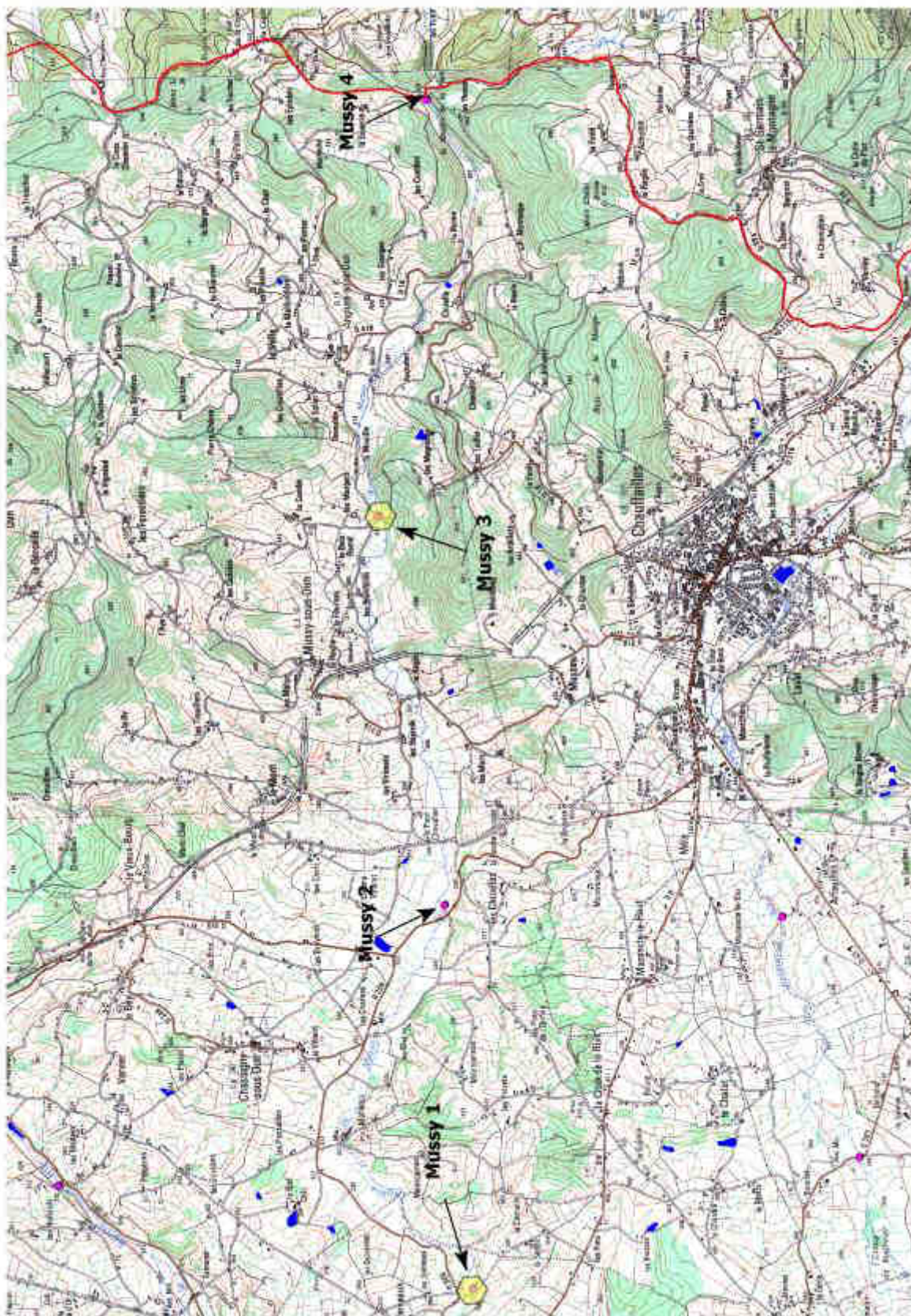
Dans le réseau départemental de suivi piscicole de Saône-et-Loire, mis en place par la Fédération de Pêche, 4 stations d'inventaires sont présentes sur le Mussy. Les stations Mussy 1 et Mussy 3 ont été définies comme stations de référence pour le suivi piscicole du contrat de rivière Sornin.

| Code Station                                 | Mussy 1                       | Mussy 3                 |
|--|-------------------------------|-------------------------|
| Commune                                      | Saint-Maurice-les-Châteauneuf | Mussy-sous-Dun          |
| Lieu-dit                                     | Verseaux                      | Les Murgers             |
| X (NGF 92)                                   | 797 881                       | 803 658                 |
| Y (NGF 92)                                   | 6 570 181                     | 6 570 844               |
| Surface du bassin versant (km <sup>2</sup> ) | 51.24                         | 30.76                   |
| Distance à la source (km)                    | 19.12                         | 11.57                   |
| Pente (‰)                                    | 6.376                         | 9.21                    |
| Altitude (m)                                 | 322                           | 370                     |
| Dates de pêche intégrées au suivi            | 19-06-1986 - Mussy 1 86       | 19-09-1986 - Mussy 3 86 |
|  | 15-10-2002 - Mussy 1 02       | 15-10-2002 - Mussy 3 02 |
|  | 25-09-2008 - Mussy 1 08       | 25-09-2008 - Mussy 3 08 |
|  | 08-10-2009 - Mussy 1 09       | 08-10-2009 - Mussy 3 09 |

Tableau 25. Caractéristiques principales des stations du suivi piscicole du Mussy

Pour les deux stations, 6 années d'échantillonnage ont été retenues :

- 1986, pêche utilisée pour la première édition du Schéma Départemental de Vocation Piscicole,
- 2002, pêche utilisée pour l'étude piscicole préalable au Contrat de Rivière Sornin,
- 2008, pêche utilisée pour la première année du suivi piscicole du Contrat de rivière Sornin,
- 2009, pêche utilisée pour la deuxième année du suivi piscicole du Contrat de rivière Sornin,
- 2010, pêche utilisée pour la troisième année du suivi piscicole du Contrat de rivière Sornin,
- 2013, pêche utilisée pour la quatrième année du suivi piscicole du Contrat de rivière Sornin



*Carte 9. Station du suivi piscicole sur la Rivière Mussy*

### III.4.3. Caractéristiques générales du peuplement piscicole

#### a. Richesse spécifique et occurrence d'apparition

| FAMILLE                    | Nom Espèce     | Nom Latin                  | Code | Mussy 1  |          |          |          |          |          | Mussy 3  |          |          |          |          |          |
|----------------------------|----------------|----------------------------|------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|                            |                |                            |      | 1986     | 2002     | 2008     | 2009     | 2010     | 2013     | 1986     | 2002     | 2008     | 2009     | 2010     | 2013     |
| COTTIDAE                   | Chabot         | <i>Cottus perifretum</i>   | CHA  | *        | *        | *        | *        | *        | *        | *        | *        | *        | *        | *        | *        |
| SALMONIDAE                 | Truite commune | <i>Salmo trutta</i>        | TRF  | *        | *        | *        | *        | *        | *        | *        | *        | *        | *        | *        | *        |
| BALITORIDAE                | Loche franche  | <i>Barbatula barbatula</i> | LOF  | *        | *        | *        | *        | *        | *        | *        | *        | *        | *        | *        | *        |
| CYPRINIDAE                 | Chevesne       | <i>Leuciscus cephalus</i>  | CHE  |          | *        | *        | *        | *        | *        |          | *        | *        | *        | *        | *        |
|                            | Blageon        | <i>Telestes Souffia</i>    | BLN  |          |          | *        | *        | *        | *        |          |          |          |          |          |          |
|                            | Goujon         | <i>Gobio gobio</i>         | GOU  | *        | *        | *        | *        | *        | *        |          | *        | *        | *        | *        | *        |
|                            | Pseudorasbora  | <i>Pseudorasbora parva</i> | PSR  |          |          |          |          |          |          |          |          | *        | *        |          | *        |
|                            | Vairon         | <i>Phoxinus phoxinus</i>   | VAI  | *        | *        | *        | *        | *        | *        | *        | *        | *        | *        | *        | *        |
| PERCIDAE                   | Perche         | <i>Perca fluviatilis</i>   | PER  | *        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| <b>Richesse spécifique</b> |                |                            |      | <b>6</b> | <b>6</b> | <b>7</b> | <b>7</b> | <b>7</b> | <b>7</b> | <b>4</b> | <b>6</b> | <b>7</b> | <b>7</b> | <b>6</b> | <b>7</b> |

Tableau 26. Espèces échantillonnées sur les stations du Suivi piscicole de la rivière Mussy (Mussy 1 et Mussy 3)

L'ensemble des inventaires entrepris sur les stations Mussy 1 et Mussy 3 depuis 1986 ont permis de mettre en évidence une richesse spécifique estimée à 9 espèces de poissons distincts.

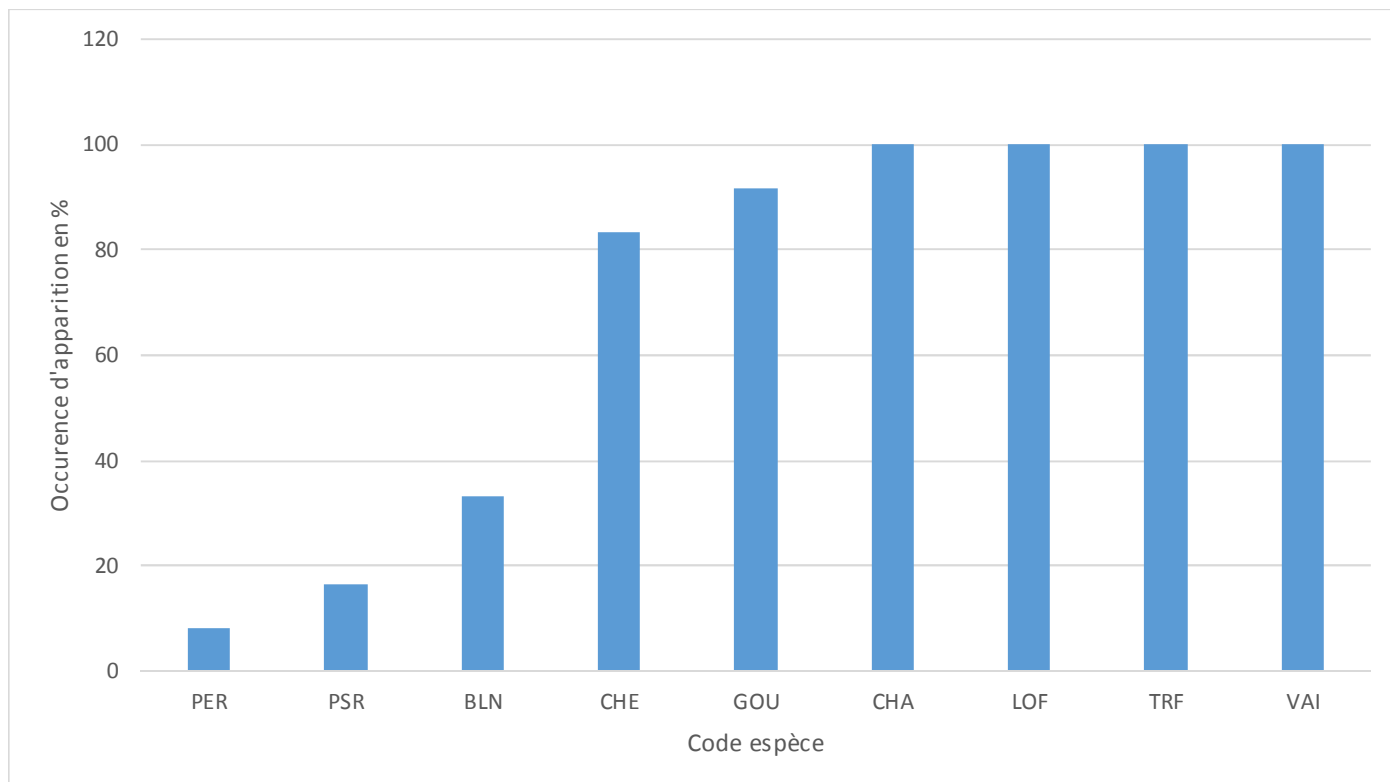
Sur la station Mussy 1, la diversité piscicole est très stable depuis 1986 puisque elle évolue entre 6 et 7 espèces de poissons. Sur la station Mussy 3, depuis le début des années 2000, la richesse spécifique est aussi de 6 ou 7 espèces. Par le passé, cette dernière était plus faible. L'apparition du chevesne, du goujon, (2 cyprinidés ubiquistes tolérants), et du pseudorasbora (espèce de plan d'eau) expliquent cette augmentation.

Parmi l'ensemble des espèces échantillonnées on peut distinguer :

La truite et ses espèces accompagnatrices : le chabot, le vairon, la loche franche.

Les cyprinidés ubiquistes et tolérants : le goujon, le chevesne.

Les espèces non adaptées pseudorasbora et perche (apparue une seule fois en 1986).



*Figure 16. Fréquence d'observation des espèces de poissons sur les stations Mussy 1 et Mussy 3*

Depuis quelque temps, le blageon est apparu sur l'aval de la rivière Mussy. Le blageon n'est pas une espèce endémique du bassin de la Loire. Il a été échantillonné pour la première fois sur le Mussy en 2002 sur une des stations de notre réseau départemental (Mussy 2 à Chassigny-sous-Dun). Les causes principales de son apparition sur cette rivière du bassin de la Loire semblent être d'origine accidentelle (introduction par des pêcheurs). En effet, l'espèce est bien représentée sur la Grosne dont le bassin versant est voisin mais côté Saône-Rhône.

Le cortège d'espèces inféodées aux milieux salmonicoles a été le plus fréquemment rencontré sur le Mussy au cours des diverses investigations. La truite fario, le chabot, le vairon et la loche franche ont été inventoriés dans 100% des inventaires piscicoles (Cf. figure ci-dessus).

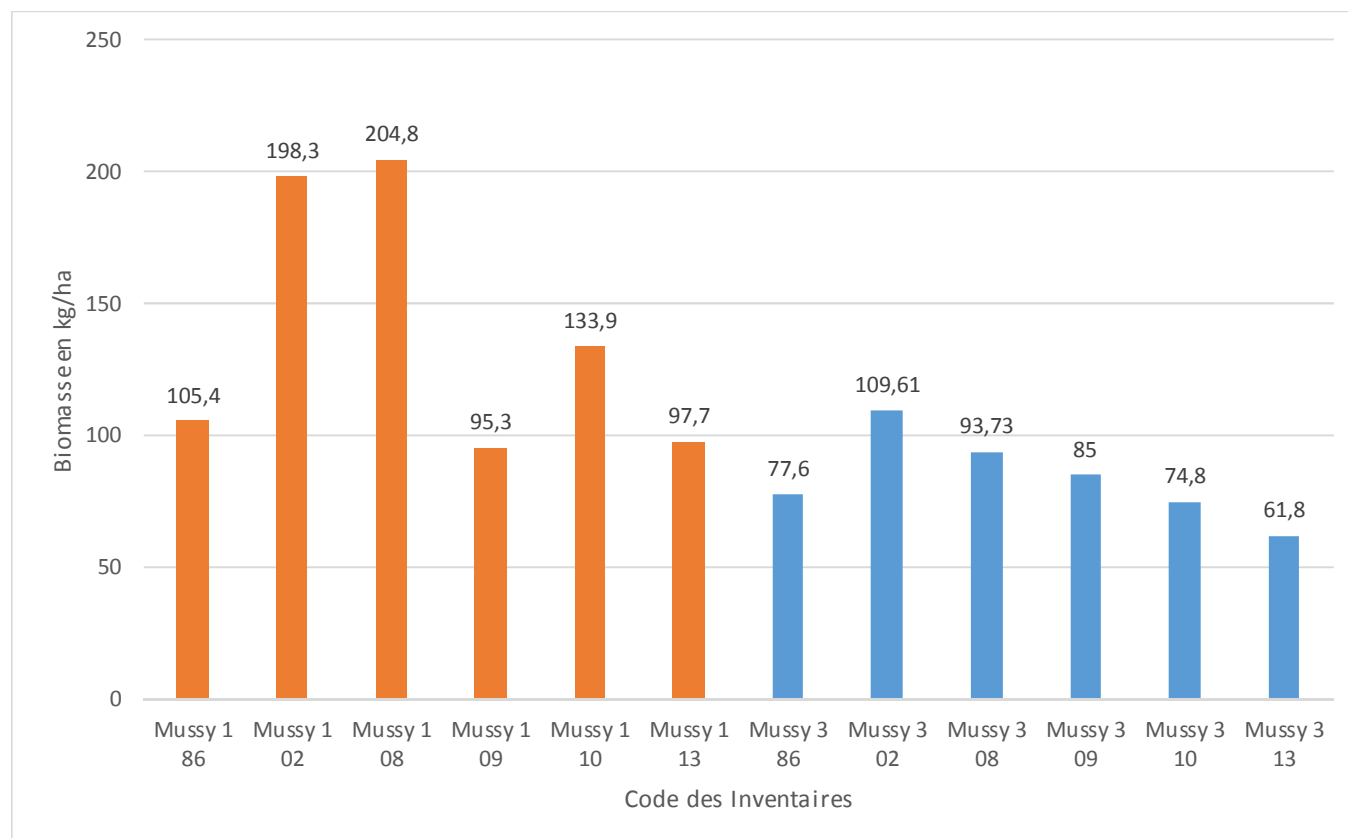
Le chevesne et le goujon ont été capturés lors de la plupart des opérations de pêches électriques. Mais le chevesne, est une espèce dont l'aire de répartition sur le Mussy semble s'accroître depuis le début des années 2000.

Pseudorasbora, perche et blageon ont été assez rarement capturés sur le Mussy jusqu'à présent, mais la situation devrait évoluer pour le blageon qui semble en pleine expansion sur le cours d'eau. Actuellement, l'expansion du blageon se limite au cours aval du Mussy et au Sornin dans sa zone de confluence avec le Mussy. Quelques ouvrages semblent bloquer sa progression sur l'amont du Mussy. Il n'est pas présent sur la station Mussy 3.

Enfin il convient de mentionner la présence de l'écrevisse invasive : l'écrevisse signal (*Pacifastacus leniusculus*) apparue dès le début des années 2000.



### *b. Biomasses piscicoles*



*Figure 17. Biomasse piscicole totale sur les stations du suivi piscicole du Mussy*

Globalement, la biomasse piscicole est légèrement plus élevée sur la station la plus aval (Mussy 1).

Selon les années et selon la situation longitudinale, la biomasse évolue entre 60 et 205 kg/ha. Les plus fortes valeurs de biomasses ont été constatées en 2002 et 2008, années pour lesquelles les chevesnes et les truites fario ont présenté de fortes abondances.

Sur la station aval (Mussy 1), la valeur moyenne est de 138 kg/ha. Sur la station amont (Mussy 3) cette dernière est de 84 kg/ha. Il s'agit de valeurs faibles à moyennes plus ou moins en accord avec les caractéristiques et les potentialités du milieu.

En 2013, sur les 2 stations du suivi, la biomasse piscicole observée a été la plus faible jamais enregistrée depuis 1986 sur le cours d'eau. Ces faibles valeurs de biomasse s'expliquent par la très forte régression des abondances de truite fario observée lors de la campagne de pêche électrique de 2013 (Cf. figures de composition spécifique de la biomasse ci-après)

Sur le Mussy, le peuplement est globalement dominé en biomasse par la truite fario et/ou le chevesne, puis le goujon, le chabot et le blageon (aval du Botoret).

L'importance des populations de chevesne et de goujon est le signe d'un dysfonctionnement des fonctionnalités salmonicoles du Mussy.

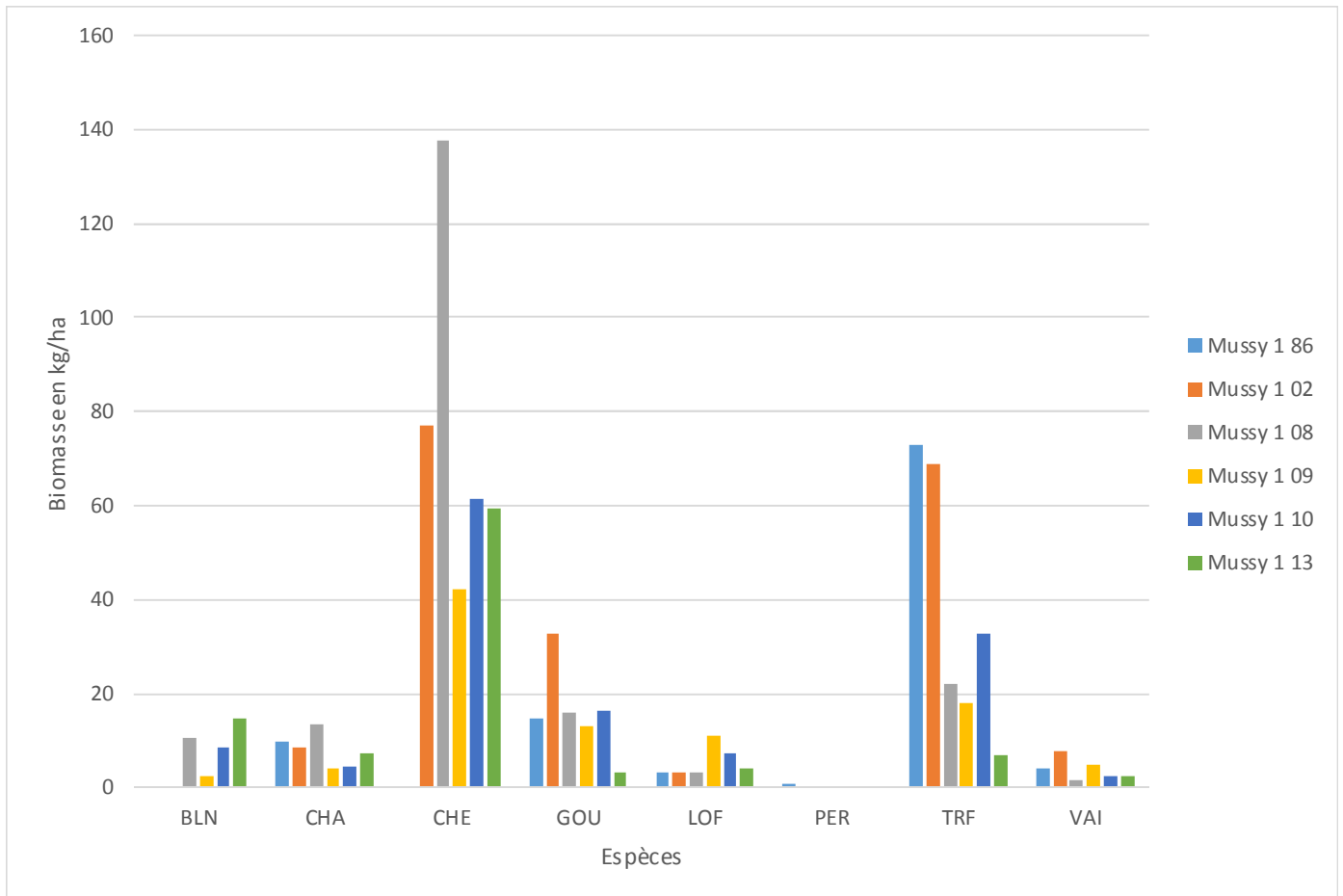


Figure 18. Composition spécifique de la biomasse piscicole sur la station Mussy 1

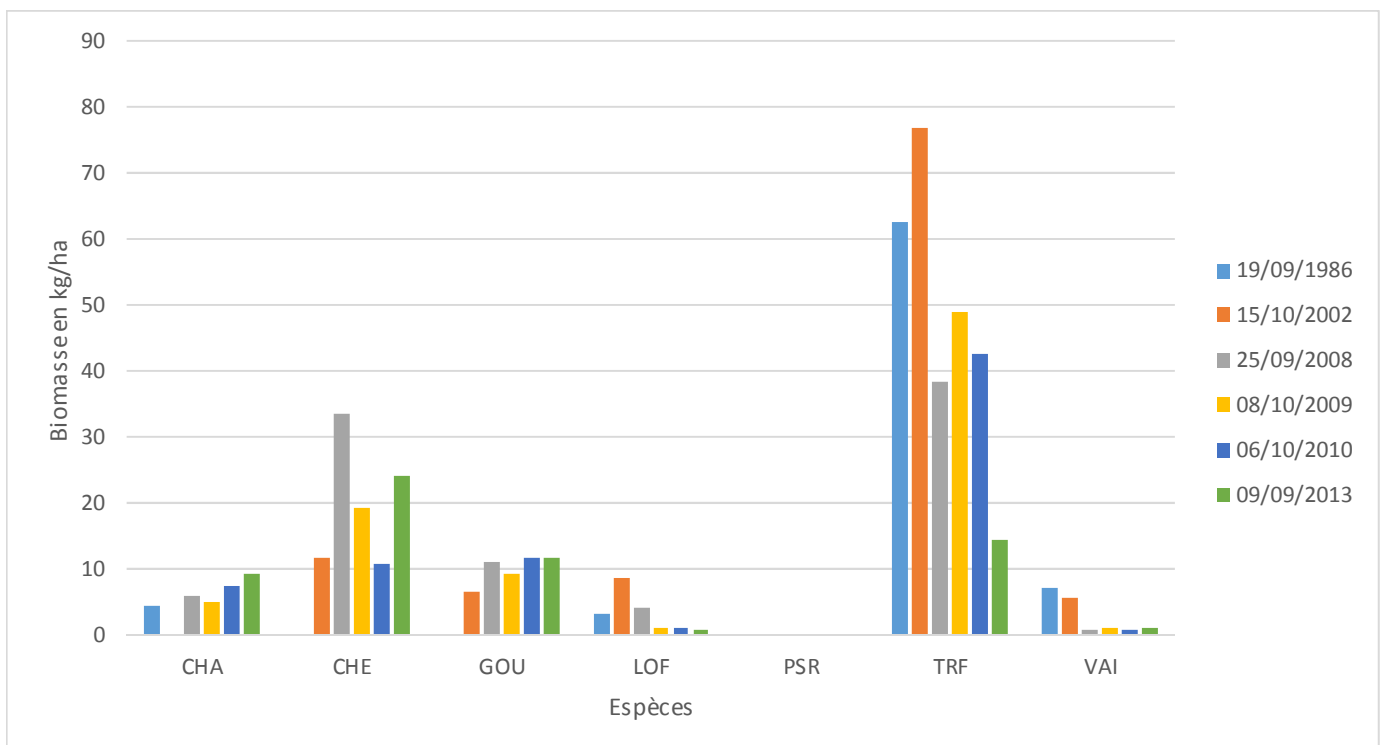


Figure 19. Composition spécifique de la biomasse piscicole sur la station Mussy 4

### III.4.4. Qualité générale des peuplements

#### a. Comparaison des peuplements théoriques et réels par l'analyse biotypologique de Verneaux

|         |                     | CHA | TRF | LPP | VAI | LOF | BLN | CHE | GOU | HOT | TOX | BAF | LOT | SPI | VAN | PER | PSR | ANG |
|---------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Mussy 1 | Abondance théorique | 3   | 4   | 4   | 4   | 5   | 2   | 3   | 2   | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |     |     | 1   |
|         | 1986                | 1   | 3   | 0   | 1   | 1   | 0   | 0   | 2   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   |     | 0   |
|         | 2002                | 1   | 3   | 0   | 2   | 1   | 0   | 4   | 4   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |     |     | 0   |
|         | 2008                | 3   | 1   | 0   | 1   | 1   | 1   | 3   | 2   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |     |     | 0   |
|         | 2009                | 1   | 1   | 0   | 1   | 2   | 1   | 1   | 3   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |     |     | 0   |
|         | 2010                | 1   | 2   | 0   | 1   | 1   | 3   | 3   | 2   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |     |     | 0   |
|         | 2013                | 2   | 1   | 0   | 1   | 1   | 2   | 1   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |     |     | 0   |
| Mussy 3 | Abondance théorique | 5   | 4   | 3   | 3   | 2   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|         | 1986                | 1   | 3   | 0   | 2   | 1   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|         | 2002                | 0,1 | 3   | 0   | 2   | 1   |     | 1   | 1   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|         | 2008                | 2   | 2   | 0   | 1   | 1   |     | 2   | 1   |     |     |     |     |     |     |     | 0,1 |     |
|         | 2009                | 2   | 2   | 0   | 1   | 0,1 |     | 1   | 1   |     |     |     |     |     |     |     | 0,1 |     |
|         | 2010                | 2   | 2   | 0   | 1   | 1   |     | 1   | 1   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|         | 2013                | 2   | 1   | 0   | 1   | 0,1 |     | 1   | 1   |     |     |     |     |     |     |     |     | 1   |

Tableau 27. Discordances et concordances observées par comparaison des peuplements théoriques et réels sur les stations Mussy 1 et Mussy 4

|                                 |
|---------------------------------|
| Concordance                     |
| Surabondance d'espèce tolérante |
| Surabondance d'espèce sensible  |
| Sous-abondance                  |
| Absence d'espèce attendue       |
| Espèce non attendue             |

Sur la station Mussy 1, le niveau typologique estimé est le B4+, correspondant à la zone intermédiaire entre la zone à truite et la zone à ombre dans la zonation piscicole de Huet (métarhithron).

Les disparités sont toujours marquées entre les abondances théoriques attendues et les abondances de poissons réellement capturées par pêche électrique. Globalement la situation reste inchangée année après année.

L'ensemble des espèces de la zone à truite (truite fario, chabot, vairon loche franche) sont présentes en sous abondance ou sont absentes comme c'est le cas pour la lamproie de Planer. Ces premières observations témoignent déjà d'une altération de la qualité piscicole de la station.

Ensuite, les cyprinidés rhéophiles tels que le barbeau fluviatile, le hotu, le toxostome, le spiralin et la vandoise sont eux aussi absents. Néanmoins, leurs effectifs théoriques sont très faibles dans le niveau typologique B4+, ce qui nous laisse penser que leur absence n'est pas le témoin le plus significatif pour évoquer les perturbations que connaît la station.

Au regard de l'analyse de Verneaux, et depuis l'année 1986, la station a toujours été caractérisée par des peuplements piscicoles altérés.

Sur la station Mussy 3, le niveau typologique B3 correspondant à la zone à truite dans la zonation piscicole de Huet (métarhithron) a été estimé.

Année après année, la situation générale évolue assez peu. Les espèces sensibles et indicatrices du milieu salmonicole que sont le chabot, la truite fario et la loche franche présentent des abondances réelles inférieures aux abondances théoriques. La lamproie de planer est toujours absente.

Quant à la truite fario, elle connaît une diminution de ses abondances depuis 1986. En 2013, les abondances observées sont les plus faibles jamais enregistrées depuis 1986.

L'analyse de Verneaux montre des fonctionnalités piscicoles perturbées.

### *b. Calcul de l'Indice Poisson Rivière*

| Inventaire | Date       | Valeur IPR | Classe IPR |
|------------|------------|------------|------------|
| Mussy 1 86 | 19/06/1986 | 19         | Médiocre   |
| Mussy 1 02 | 15/10/2002 | 14,7       | Bon        |
| Mussy 1 08 | 25/09/2008 | 11,9       | Bon        |
| Mussy 1 09 | 08/10/2009 | 12,2       | Bon        |
| Mussy 1 10 | 06/10/2010 | 13         | Bon        |
| Mussy 1 13 | 09/09/2013 | 12,3       | Bon        |

|            |            |      |     |
|------------|------------|------|-----|
| Mussy 3 86 | 19/09/1986 | 9,1  | Bon |
| Mussy 3 02 | 15/10/2002 | 12,5 | Bon |
| Mussy 3 08 | 25/09/2008 | 12   | Bon |
| Mussy 3 09 | 08/10/2009 | 9,8  | Bon |
| Mussy 3 10 | 06/10/2010 | 10,4 | Bon |
| Mussy 3 13 | 09/09/2013 | 14,2 | Bon |

*Tableau 28. Valeurs de l'Indice Poisson Rivière sur la station Mussy 1 et Mussy 4*

Assez paradoxalement, l'Indice Poisson Rivière ne s'accorde pas avec les observations réalisées au cours de l'analyse biotypologique de Verneaux. En effet l'IPR juge très positivement les peuplements piscicoles du Mussy. A l'exception de la station Mussy 1 en 1986, l'ensemble des indices poisson est bon.

Sur la station Mussy 1, on peut constater une relative stabilité de la note année après année. Sur la station Mussy3, une petite diminution de 4 points de la note a pu être constatée en 2013.

Comme tout indice, l'IPR doit être analysé avec précaution et faire l'objet de comparaison avec d'autres méthodes analytiques.

La présence, en effectif même faible, de la truite fario et de quelques-unes de ces petites espèces accompagnatrices (chabot vairon, loche France et même blageon) permet en grande partie d'expliquer ces notes. Il est vrai que ce cortège d'espèces renseigne sur des fonctionnalités piscicoles encore relativement préservées. Mais les sous-abondances observées, lors de l'analyse biotypologique de Verneaux, renseignent tout de même sur quelques dysfonctionnements.

Dans ce cas particulier, les valeurs d'IPR mesurées ne nous semblent pas refléter très exactement la situation piscicole sur le Mussy. L'analyse de la biomasse totale et de sa composition spécifique, mais aussi l'analyse biotypologique de Verneaux et l'observation de l'évolution des abondances de truite fario nous paraît plus juste pour estimer les fonctionnalités piscicoles du Mussy.

*c. Etat des populations de truite fario.*

| Truite     | ind/ha | Classe abond | kg/ha | classe abond |
|------------|--------|--------------|-------|--------------|
| Mussy 1 86 | 1071   | assez faible | 73    | assez faible |
| Mussy 1 02 | 1386   | moyenne      | 69    | assez faible |
| Mussy 1 08 | 243    | très faible  | 22    | très faible  |
| Mussy 1 09 | 277    | très faible  | 18    | très faible  |
| Mussy 1 10 | 544    | faible       | 33    | faible       |
| Mussy 13   | 87     | très faible  | 7     | très faible  |

|            |      |                  |    |              |
|------------|------|------------------|----|--------------|
| Mussy 3 86 | 2229 | assez importante | 62 | assez faible |
| Mussy 3 02 | 3170 | importante       | 77 | Moyenne      |
| Mussy 3 08 | 1388 | moyenne          | 38 | faible       |
| Mussy 3 09 | 2110 | moyenne          | 49 | faible       |
| Mussy 3 10 | 1452 | moyenne          | 43 | faible       |
| Mussy 3 13 | 481  | faible           | 15 | très faible  |

Tableau 29. Biomasses et abondances des populations de truite sur la station Mussy 1 et Mussy 3

Les abondances de truite fario, biomasse comme densité numérique, ont connu en 2013 une très nette diminution.

Lors de cette dernière campagne d'échantillonnage, sur les deux stations, les biomasses et les densités de poisson ont atteint des niveaux très bas.

Certes le régime thermique du Mussy, dès l'aval de la commune d'Anglure-sous-Dun est un peu trop excessif, en période estivale. Lors des étés 2012 et 2013, la moyenne des températures moyennes des 30 jours consécutifs les plus chauds (Tm30jmax), valeur de référence pour décrire les fonctionnalités salmonicole d'un cours d'eau, a dépassé le seuil critique des 18°C.

De même les conditions climatiques de l'hiver 2012 et dans une moindre mesure du printemps 2013 ont contribué à affaiblir les abondances de la population de truite fario.

En effet les truites fario se reproduisent dans le courant des mois de novembre et décembre. Les œufs enfouis sous une couche de gravier éclosent en février mars. Durant cette période hivernale et de début de printemps, des fortes crues peuvent détruire les frayères et emporter les jeunes alevins. De même, les fortes et longues périodes de gel peuvent avoir des répercussions sur la survie des œufs.

A la fin du mois de janvier et jusqu'à la mi-février de l'hiver 2012, une période de froid très marquée a eu des conséquences importantes sur le devenir des œufs. Sur les petits affluents du Mussy (Ruisseau du Pontet, Ruisseau de Solier, Ruisseau de la Gueyrie) le gel a certainement détruit une partie du « frai ». Ce pourquoi, lors des pêches de la fin de l'été 2013, les individus âgés de 2 étés (1+) sont complètement absents du peuplement.

De même, les régimes hydrauliques soutenus sur une longue période au printemps 2013 ont pu être néfastes aux jeunes alevins tout juste éclos et émergés des graviers. Très peu de truitelles de l'année ont été ainsi retrouvées lors des échantillonnages de 2013.

Voilà ce qui permet d'expliquer la forte baisse des abondances de truites fario pour l'année 2013.

Hors problématique climatologique, ces abondances sont faibles à moyennes. Aussi dès la moindre condition défavorable, les abondances de truite peuvent atteindre des niveaux très bas.

Si les abondances sont faibles à moyennes, lors des années favorables, c'est aussi qu'il subsiste sur le Mussy des facteurs limitant le peuplement de truite fario. Il est ainsi possible de citer :

- La présence de plans d'eau sur le cours amont (réchauffement des eaux, amplification des étiages)
- La pratique du drainage superficiel (assèchement des zones humides, amplification des étiages, ensablement important des substrats),
- La culture des résineux (érosion des versants et apports conséquent de sable à la rivière),
- La présence de nombreux obstacles contraignant la libre circulation des espèces piscicoles (dont certains sur des affluents qui pourraient être d'excellentes zones de reproduction)

### *III.4.5. Synthèse des fonctionnalités piscicoles sur le Mussy*

Le Mussy est encore un espace privilégié pour les espèces piscicoles sensibles. Dans son peuplement piscicole, on retrouve la truite fario, le chabot et le vairon ; 3 espèces relativement sensibles aux qualités de l'eau et des habitats.

Sur le plan thermique, le Mussy connaît un réchauffement de ses eaux, mais celui-ci reste limité en comparaison de certaines rivières du bassin du Sornin. Certes, les portions les plus aval présentent un régime thermique un peu trop élevé au regard des exigences de la truite fario, mais les portions amont sont conformes à quasi conformes.

Pour autant, il semble que les populations de l'espèce écologique repère truite fario, ne présentent pas des abondances en conformité avec les potentialités théoriques du Mussy. En effet lors des années où les conditions hydrologiques et météorologiques sont optimales, les abondances de truites restent inférieures à celle observées sur la rivière Botoret (bassin versant voisin). Dans ces conditions de références, les abondances de truites (biomasse et densité) sont globalement moyennes sur l'amont du Mussy et faibles sur l'aval du Mussy. Mais dès que les conditions météorologiques et hydrologiques deviennent défavorables au cycle écologique de l'espèce, les abondances de truite chutent fortement.

En parallèle, il s'avère que des espèces non typiques de la zone à truite et peu sensibles à la dégradation des milieux s'implantent de plus en plus sur la rivière. Avec le temps, le goujon ainsi que le chevesne ont investi les habitats de la rivière. Ces espèces étaient quasiment absentes à la fin des années 1980. Elles forment aujourd'hui avec la truite fario, le socle du peuplement piscicole du Mussy.

En septembre 2003, une étude de plan de gestion piscicole avait été initiée sur le Mussy (Cf. rapport d'étude ci-joint). Certaines connaissances ont aujourd'hui évolué mais ce travail révélait déjà certains facteurs limitants qui à ce jour ne sont pas traités.

Ainsi il est observé depuis plus d'une quinzaine d'années, des transformations morphologiques de la rivière. L'ensablement du lit est en augmentation en raison des pratiques agricoles qui privilégient l'accélération des écoulements (drainage en surface à la « rigoleuse »), l'assèchement des zones humides et indirectement le transport des particules solides (dont le sable). Cette érosion est aussi parfois liée à la culture des résineux sur les hauteurs du bassin.

Aussi, quelques petits obstacles à la libre circulation piscicole limitent le déplacement des poissons, ce qui n'est pas sans incidence sur la reproduction des truites fario. Sur les ruisseaux du bassin du Mussy quelques modifications sur ces ouvrages faciliteraient l'accès des géniteurs aux frayères.

Il se peut aussi qu'il subsiste sur les portions plus amont des étangs ou des zones dépourvues de ripisylve, responsables de l'augmentation des régimes thermiques.

## III.5. Caractéristiques et évolution des peuplements piscicoles sur la rivière des Barres

### III.5.1. Présentation du cours d'eau



Le ruisseau des Barres prend sa source au-dessus du village de VAREILLES à 380 m d'altitude. Ce petit ruisseau d'à peine 8 km se jette dans le Sornin à CHASSIGNY-SOUS-DUN.

Il s'écoule dans un bassin-versant presque exclusivement recouvert de prairies destinées à l'élevage bovin. L'urbanisation du bassin est faible et compte seulement trois bourgs : celui de VAREILLES (300 hab.), de SAINT-LAURENT-EN-BRIONNAIS (400 hab.) et une partie de celui de SAINT-SYMPHORIEN-DES-BOIS (400 hab.).

Photographie 8. La rivière des Barres à Saint-Laurent-en-Brionnais

### III.5.2. Les stations du suivi piscicole de la rivière des Barres

|  |                            |
|--|----------------------------|
| Code Station                                 | Barres 2                   |
| Commune                                      | Saint-Laurent-en-Brionnais |
| Lieu-dit                                     | Pont de la Mine            |
| X (NGF 93)                                   | 798 036                    |
| Y (NGF 93)                                   | 6570768                    |
| Surface du bassin versant (km <sup>2</sup> ) | 17,3                       |
| Distance à la source (km)                    | 3,7                        |
| Pente (‰)                                    | 6,7                        |
| Altitude (m)                                 | 342                        |
| Dates de pêche intégrées au suivi            | 21/08/1990                 |
|  | 19/10/2002                 |
|  | 24/09/2008                 |
|  | 07/10/2009                 |

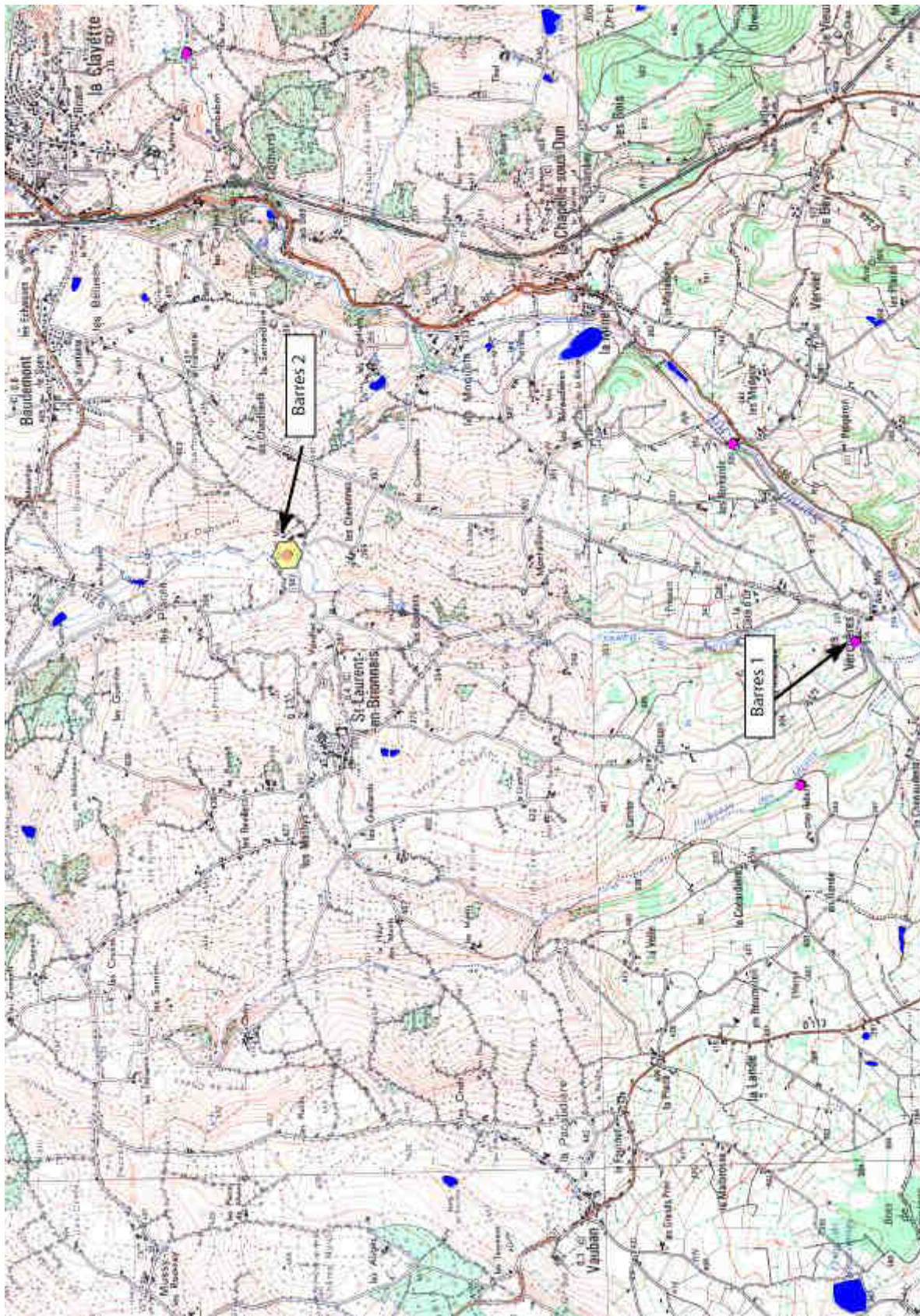
Tableau 30. Caractéristiques principales de la station du suivi piscicole de la rivière des Barres

Dans le réseau départemental de suivi piscicole des rivières de Saône-et-Loire, il existe sur la rivière des Barres deux points d'inventaire sur la commune de Saint-Laurent-en-Brionnais.

La station Barres 1 « au pont d'Avignon », qui a été prospectée lors du Schéma Départemental de Vocation Piscicole de 1992 et la station Barres 2 au « pont de la Mine », qui est intégrée au suivi piscicole des rivières du bassin versant du Sornin.

La station Barres 2 a été prospectée à 4 occasions :

- en 1990 lors de la réalisation du 1<sup>er</sup> Schéma Départemental de Vocation Piscicole,
- en 2005 pour la réalisation de l'étude piscicole préalable au contrat de rivière Sornin,
- en 2008 pour la première année de suivi piscicole du contrat de rivière Sornin,
- en 2009 pour la deuxième année du suivi piscicole du contrat de rivière Sornin.
- en 2010 pour la troisième année du suivi piscicole du contrat de rivière Sornin
- en 2013 pour la quatrième année du suivi piscicole du contrat de rivière Sornin



*Carte 10. Stations du suivi piscicole de la rivière des Barres*



### III.5.3. Caractéristiques générales du peuplement piscicole

#### a. Richesse spécifique et occurrence d'apparition

| FAMILLE                    | Nom Espèce     | Nom Latin                          | Code | Barres 2 |          |          |          |          |          |
|----------------------------|----------------|------------------------------------|------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|                            |                |                                    |      | 1990     | 2005     | 2008     | 2009     | 2010     | 2013     |
| SALMONIDAE                 | Truite commune | <i>Salmo trutta</i>                | TRF  | *        | *        | *        |          |          |          |
| BALITORIDAE                | Loche franche  | <i>Barbatula barbatula</i>         | LOF  | *        | *        | *        | *        | *        | *        |
| CYPRINIDAE                 | Chevesne       | <i>Leuciscus cephalus</i>          | CHE  | *        | *        | *        | *        | *        | *        |
|                            | Gardon         | <i>Rutilus rutilus</i>             | GAR  |          | *        | *        | *        | *        | *        |
|                            | Goujon         | <i>Gobio gobio</i>                 | GOU  | *        | *        | *        | *        | *        | *        |
|                            | Rotengle       | <i>Scardinius erythrophthalmus</i> | ROT  | *        |          |          |          |          |          |
|                            | Tanche         | <i>Tinca tinca</i>                 | TAN  |          | *        |          | *        |          |          |
|                            | Spirilin       | <i>Alburnoides bipunctatus</i>     | SPI  |          |          | *        |          |          |          |
|                            | Vairon         | <i>Phoxinus phoxinus</i>           | VAI  | *        | *        | *        | *        | *        | *        |
| ESOCIDAE                   | Brochet        | <i>Esox lucius</i>                 | BRO  | *        |          |          |          |          |          |
| <b>Richesse spécifique</b> |                |                                    |      | <b>7</b> | <b>7</b> | <b>7</b> | <b>6</b> | <b>5</b> | <b>5</b> |

Tableau 31. Espèces échantillonnées sur la station du suivi piscicole de la rivière des Barres

Depuis les inventaires piscicoles de 1990, la richesse spécifique totale observée sur la station Barres 2 évolue entre 5 et 7 espèces piscicoles.

En tout, ce sont 10 espèces de poissons distinctes qui ont pu être échantillonnées depuis 1990 parmi lesquelles on peut citer :

- La truite fario et quelques-unes de ces espèces accompagnatrices : la loche franche et le vairon
- Une espèce de cyprinidé d'eau vive : le spirilin
- Deux cyprinidés ubiquistes tolérants : le chevesne et le goujon
- Des espèces de poissons liées à la présence d'étang : le gardon, le rotengle, la tanche et le brochet.

D'ores et déjà les espèces accompagnatrices de la truite fario et les cyprinidés d'eau vives semblent sous représentés dans le peuplement piscicole.

Depuis 2009, la diversité piscicole sur la station a légèrement diminué. Elle est passée de 7 espèces à 6 en 2009 puis à 5 en 2010 et 2013 (Cf. tableau ci-dessus).

La disparition de la truite fario en 2009 explique une partie de cette baisse.

Depuis 2010, le peuplement piscicole de la rivière des Barres (station Barres 2) est composé de la loche franche, du chevesne, du goujon, du gardon et du vairon.

Ces 5 espèces sont les espèces les plus fréquemment échantillonnées depuis 1990 (Cf. figure ci-après). Elles constituent le socle du peuplement piscicole de la station. A l'exception du gardon, les espèces précédemment citées sont classiques des petites rivières. Cependant elles sont peu sensibles à l'altération des milieux.

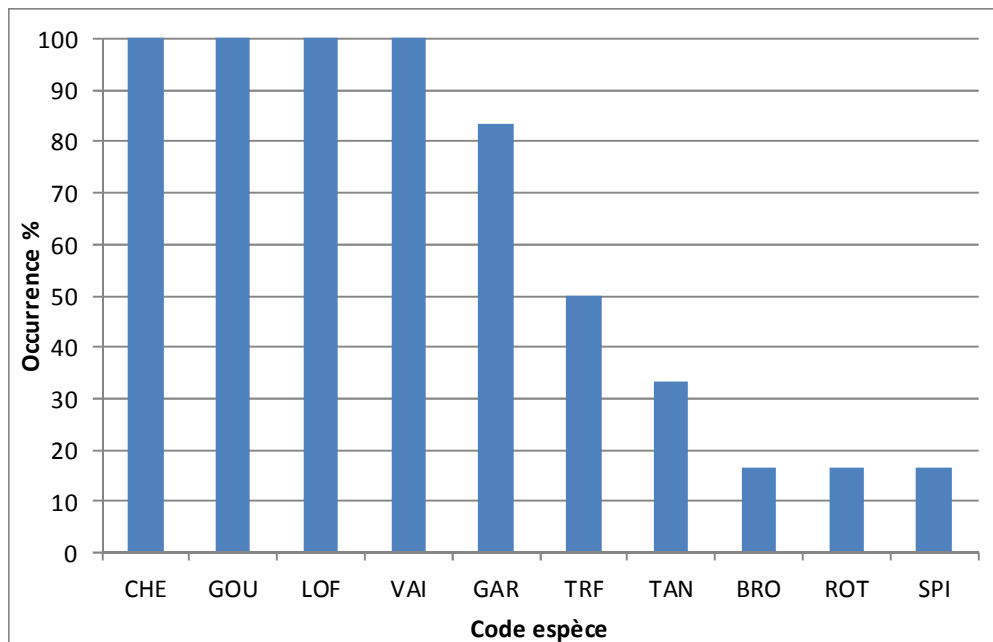


Figure 20. Fréquence d'observation des espèces de poisson sur la station Barres 2

### b. Biomasses piscicoles

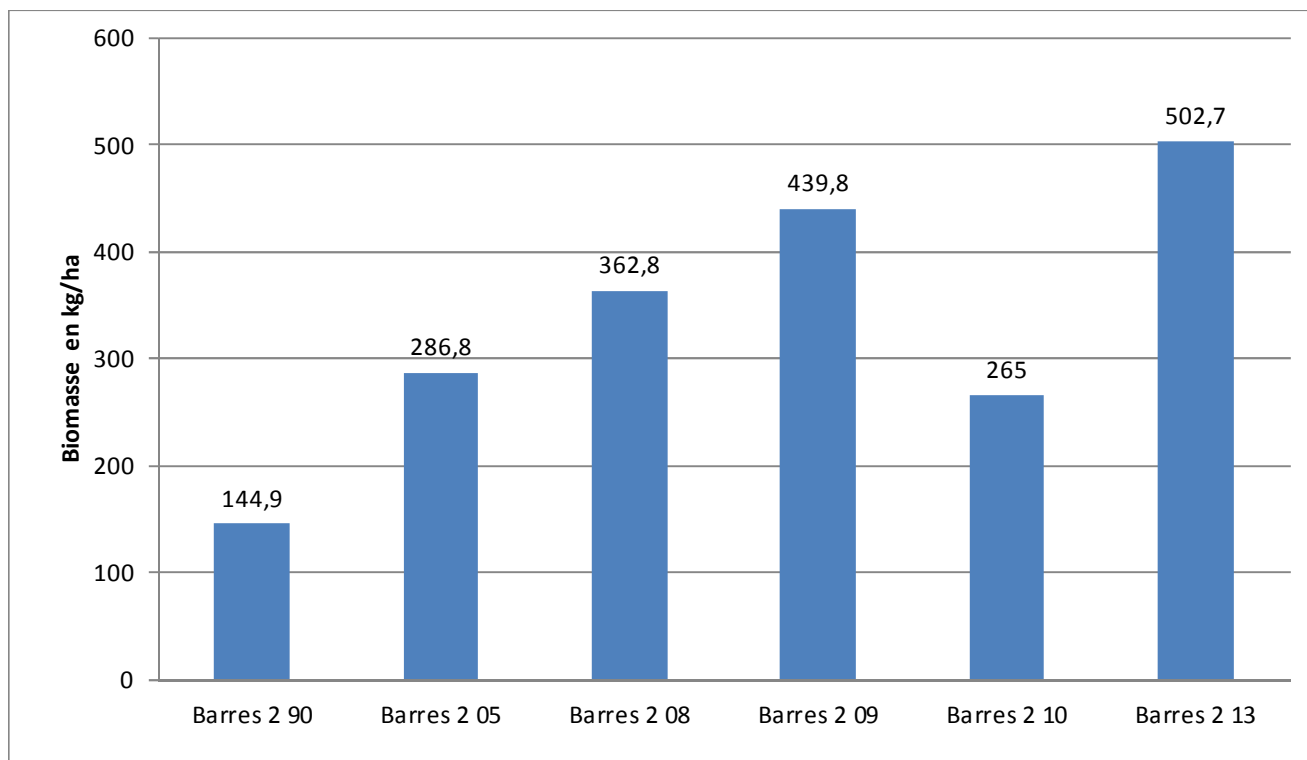


Figure 21. Biomasse piscicole totale de la station du suivi piscicole de la rivière des Barres (Barres 2)

La figure ci-dessus montre à quel point la biomasse piscicole a augmenté sur la station depuis 1990.

Excepté en 2010, la biomasse piscicole a toujours augmenté. En 2013, elle atteint la valeur très importante de 502,7 kg/ha. Pour une petite rivière de 3 à 4 mètres de larges et une profondeur moyenne de 15 à 20 cm, cette valeur est très forte.

Cette augmentation de la productivité piscicole n'est pas un signe positif pour un petit cours d'eau. Cette hausse est principalement liée à l'augmentation des populations d'espèces peu bio-indicatrices. En observant plus dans le détail, la composition spécifique de la biomasse piscicole et son évolution (Cf. figure suivante), on constate que l'augmentation de la biomasse totale est étroitement liée à la forte augmentation des quantités de chevesnes et dans une moindre mesure celle des goujons.

Depuis 2005, la biomasse de chevesne constitue plus de 50% de la biomasse totale de la station. En 2013, la biomasse piscicole de chevesne a atteint la valeur de 325 kg/ha, soit plus de 65% de la biomasse piscicole totale.

Les chevesnes affectionnent les milieux perturbés où les régimes thermiques sont élevés, les habitats dégradés (piétinement). C'est aussi une espèce qui peut profiter de l'enrichissement en matière organique (dégradation qualité eau).

A contrario, les biomasses des espèces classiques de la 1<sup>ère</sup> catégorie (vairon, loche franche) sont globalement en régression. De plus, la truite fario n'est pas réapparue sur la station depuis 2009.

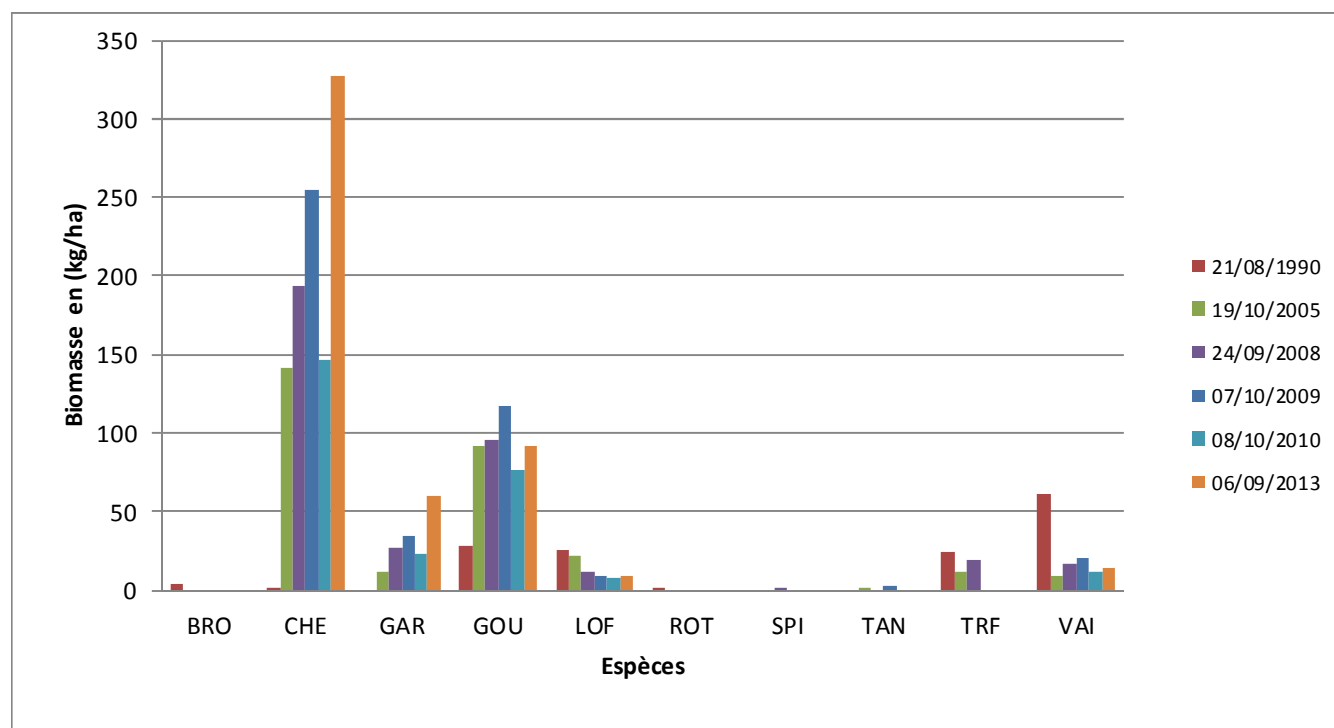


Figure 22. Composition spécifique de la biomasse piscicole sur la station du suivi piscicole de la rivière des Barres (Barres 2)

### III.5.4. Qualité générale des peuplements

#### a. Comparaison des peuplements théoriques et réels par l'analyse biotypologique de Verneaux

|                     | CHA | TRF | LPP | VAI | LOF | CHE | GOU | HOT | TOX | BAF | LOT | SPI | VAN | BRO | PER | GAR | TAN | ROT | ANG |
|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Abondance théorique | 3   | 4   | 4   | 4   | 5   | 3   | 2   | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |     |     |     |     |     | 1   |
| 1990                | 0   | 1   | 0   | 5   | 3   | 1   | 4   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   |     |     |     | 2   | 0   |
| 2005                | 0   | 1   | 0   | 3   | 2   | 5   | 5   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |     |     | 1   | 1   |     | 0   |
| 2008                | 0   | 1   | 0   | 3   | 2   | 5   | 5   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 0   |     |     | 1   |     |     | 0   |
| 2009                | 0   | 0   | 0   | 4   | 2   | 5   | 5   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |     |     | 1   | 1   |     | 0   |
| 2010                | 0   | 0   | 0   | 3   | 1   | 4   | 5   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |     |     | 1   |     |     | 0   |
| 2013                | 0   | 0   | 0   | 3   | 2   | 5   | 5   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |     |     | 1   |     |     | 0   |

Tableau 32. Discordances et concordances observées par comparaison des peuplements théoriques et réels sur la station Barres 2

|                                 |
|---------------------------------|
| Concordance                     |
| Surabondance d'espèce tolérante |
| Surabondance d'espèce sensible  |
| Sous-abondance                  |
| Absence d'espèce attendue       |
| Espèce non attendue             |

Le niveau typologique estimé pour la station Barres 2 est le B4+, correspondant à la zone intermédiaire entre la zone à truite et la zone à ombre dans la zonation piscicole de Huet (métarhithron).

L'analyse biotypologique de Verneaux montre de nombreuses discordances entre peuplement réel observé et peuplement théorique attendu sur la station. Cette tendance est déjà observée depuis de nombreuses années. La situation ne semble globalement pas s'améliorer.

Le cortège de cyprinidés d'eau vive constitué du barbeau fluviatile, du hotu de la vandoise est complètement absent sur la station. Seul le spiralin est apparu en 2009. Depuis il n'a jamais été ré-échantillonné sur la station.

Parmi les autres espèces indicatrices, la truite est absente depuis 2009. Les espèces classiques de la zone à truite comme le chabot, la lamproie de planer sont elles aussi absentes. Seuls la loche franche et le vairon colonisent la station. Mais leurs abondances respectives sont inférieures aux niveaux théoriques.

A contrario le goujon et le chevesne, deux espèces peu sensibles, présentent des abondances très élevés pour la typologie du cours d'eau.

Suite à ces premières observations, les fonctionnalités piscicoles de la rivière sur la station Barres 2 sont dégradées.

### *b. Calcul de l'Indice poisson Rivière*

| Inventaire  | Date       | Valeur IPR | Classe IPR    |
|-------------|------------|------------|---------------|
| Barres 2 90 | 21/08/1990 | 19,8       | Médiocre      |
| Barres 2 05 | 19/10/2005 | 22,1       | Médiocre      |
| Barres 2 08 | 24/09/2008 | 24,1       | Médiocre      |
| Barres 2 09 | 07/10/2009 | 35,8       | Mauvaise      |
| Barres 2 10 | 08/10/2010 | 36         | Très mauvaise |
| Barres 2 13 | 06/09/2013 | 39,1       | Très mauvaise |

*Tableau 33. Valeurs de l'Indice Poisson Rivières sur la station Barres 2*

L'analyse de l'Indice Poisson Rivière vient compléter les observations précédentes et repreciser le caractère altéré du cours d'eau. Depuis 2009, la situation s'est nettement dégradée sur la rivière des Barres.

Si au préalable, l'Indice Poisson Rivière était médiocre, il est passé soudainement à la classe de qualité mauvaise avec une perte de 10 points depuis l'année 2009. Ceci s'explique par la disparition de la truite fario sur la station.

Mais ceci est aussi lié à l'augmentation des effectifs d'espèces peu bio indicatrices comme le chevesne et le goujon.

En 2013, la note d'Indice Poisson Rivière a été la plus mauvaise de celles que nous avons pu calculer depuis 1990.

Le peuplement piscicole de la station Barres 2 ne peut être autrement considéré que dégradé. Depuis le début du suivi piscicole en 2008, la situation s'est détériorée sur la station. Elle est passée du niveau perturbé à dégradé.

### *c. Etat des populations de truite fario*

| Truite      | ind/ha | Classe abond | kg/ha | classe abond |
|-------------|--------|--------------|-------|--------------|
| Barres 2 90 | 255    | Très faible  | 24    | Très faible  |
| Barres 2 05 | 65     | Très faible  | 12    | Très faible  |
| Barres 2 08 | 63     | Très faible  | 20    | Très faible  |
| Barres 2 09 | 0      | Très faible  | 0     | Très faible  |
| Barres 2 10 | 0      | Très faible  | 0     | Très faible  |
| Barres 2 13 | 0      | Très faible  | 0     | Très faible  |

*Tableau 34. Biomasses et abondances des populations de truite sur la station Barres 2 (référentiel CSP DR6)*

Depuis 1990, la rivière des Barres n'a jamais semblé très propice au développement d'une population de truite fario. Les abondances étaient très faibles entre 1990 et 2008.

Aujourd'hui l'espèce n'est plus présente sur la station. Pour une rivière de 1ere catégorie piscicole ces observations ne sont pas en conformité avec les potentialités supposées de la rivière.

Il subsiste donc des perturbations qui affectent la qualité piscicole de la rivière. La sonde thermique disposée dans le cadre de l'étude n'a malheureusement pas pu apporter d'informations (lecture défectueuse), mais il est fort à probable que le régime thermique est trop important.

De même sur la station, le colmatage des fonds est très fort. Ce dernier est naturel, mais il semble fortement amplifié par le piétinement bovin. A priori la rivière des Barres ne doit pas abriter de nombreuses zones favorables à la fraie de la truite fario (tous les substrats sont colmatés).

### *III.5.5. Synthèse des fonctionnalités piscicoles sur la rivière des Barres*

La rivière des Barres est un petit cours d'eau du Brionnais qui s'écoule au travers d'un bocage fortement utilisé pour l'élevage bovin. Les débits de ce petit milieu sont parfois faibles en période estivale. Mais ceci n'a pas été le cas lors des deux étés précédant l'inventaire piscicole de septembre 2013.

Il subsiste sur la rivière des Barres, une relique de peuplement salmonicole avec la présence du vairon et de la loche franche. Mais la truite fario n'est plus observée sur la station Barres 2 depuis 2009. De même, le chabot et la lamproie de planer n'ont jamais été échantillonnés sur la rivière des Barres.

Enfin on constate année après année des fortes abondances de chevesnes et de goujons sur la station. Les abondances de chevesnes ont même tendance à augmenter continuellement. La présence de ces deux espèces en forte densité est le témoin d'une altération du milieu puisque ces deux poissons affectionnent les eaux plutôt chaudes, chargées en matière organique.

Depuis le début du contrat de rivière la situation piscicole s'est dégradée sur la station Barres 2. Cette situation peut certainement être inversée en entreprenant certaines actions.

En effet, il existe quelques perturbations qu'il conviendrait d'étudier plus dans le détail pour préciser et mettre en œuvre certaines opérations de restauration du cours d'eau.

Les têtes de bassin de la rivière des Barres semblent particulièrement dépourvues de végétation rivulaire. Sur de tous petits débits, les régimes thermiques peuvent fortement être augmentés en période estivale. De même il conviendrait de mesurer l'impact réel du piétinement sur le lit du cours d'eau. Il se peut que ce dernier soit conséquent sur la rivière des Barres.

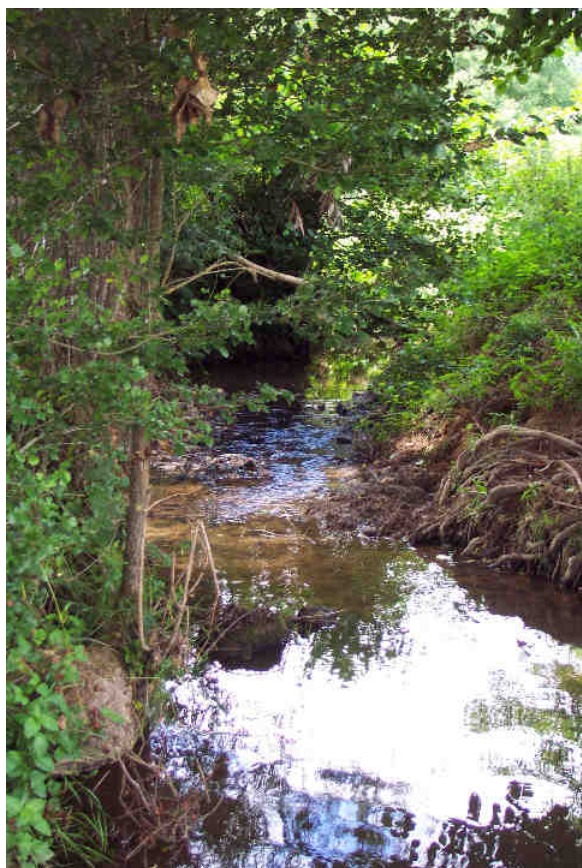
Si tel était le cas, des travaux de mise en défens du cours d'eau depuis les têtes de bassin pourraient déjà être profitables au milieu. Ils limiteraient l'augmentation des régimes thermiques et contribueraient à améliorer la qualité des habitats piscicoles.

## III.6. Caractéristiques et évolution des peuplements piscicoles sur la rivière des Equetteries

### III.6.1. Présentation du cours d'eau

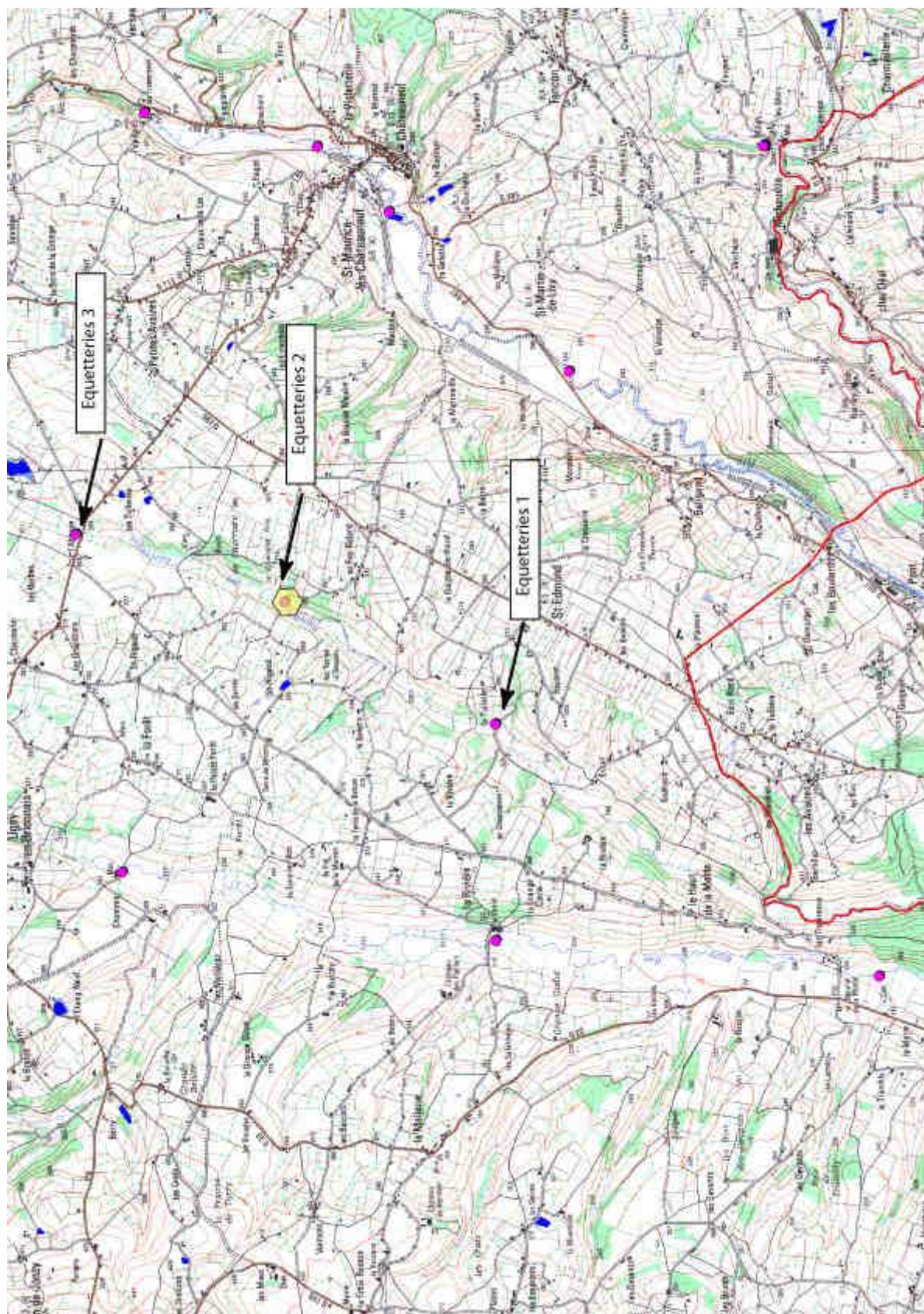
La rivière des Equetteries est un petit cours d'eau qui prend sa source au niveau de l'Etang de Beauvernay à Vauban. Long de 11 km, la rivière des Equetteries se jette dans le Sornin à Charlieu, un kilomètre après être entrée dans le département de la Loire

Le bassin versant des Equetteries est allongé, ce petit cours d'eau n'ayant quasiment aucun affluent. Les prairies recouvrent la quasi-totalité de l'occupation du sol de ce bassin dont l'activité principale est l'élevage bovin. L'urbanisation est assez faible et se limite au bourg de Vauban et à quelques hameaux.



Photographie 9. Les Equetteries à Ligny-en-Brionnais

### III.6.2. Les stations de suivi piscicole des Equetteries



Carte 11. Stations de suivi piscicole de la rivière des Equetteries



|  |                    |
|--|--------------------|
| Code Station                                 | Equetteries 2      |
| Commune                                      | Ligny-en-Brionnais |
| Lieu-dit                                     | Foy Roland         |
| Lambert X                                    | 793 582            |
| Lambert Y                                    | 6 569 679          |
| Surface du bassin versant (km <sup>2</sup> ) | 9,2                |
| Distance à la source (km)                    | 3,5                |
| Pente (‰)                                    | 10,6               |
| Altitude (m)                                 | 339                |
| Dates de pêche intégrées au suivi            | 22/08/1990         |
|  | 20/10/2005         |
|  | 24/09/2008         |
|  | 07/10/2009         |

Tableau 35. Caractéristiques principales de la station du suivi piscicole de la rivière des Equetteries

Depuis la réalisation du 1<sup>er</sup> Schéma Départemental de Vocation Piscicole de Saône-et-Loire en 1992, la rivière des Equetteries a été échantillonnée en 3 points d'inventaires distincts :

- Les Equetteries 1 à Saint Edmond (station aval),
- Les Equetteries 2 à Ligny-en-Brionnais (Foy Roland),
- Les Equetteries 3 à Ligny-en-Brionnais (l'Abbaye – station amont).

Pour le suivi piscicole du Sornin, la station Equetteries 2 a été définie comme station d'étude et de référence. Cette station a été inventoriée à 6 reprises :

- 1990 pour la réalisation du 1<sup>er</sup> Schéma Départemental de Vocation Piscicole,
- 2005 pour l'étude piscicole préalable au contrat de rivière Sornin,
- 2008 pour la première année du suivi piscicole des rivières du bassin du Sornin,
- 2009 pour la deuxième année du suivi piscicole des rivières du bassin du Sornin,
- 2010 pour la troisième année du suivi piscicole des rivières du bassin du Sornin
- 2013 pour la troisième année du suivi piscicole des rivières du bassin du Sornin.

### III.6.3. Caractéristiques générales du peuplement piscicole

#### a. Richesse spécifique et occurrence d'apparition

| FAMILLE                    | Nom Espèce         | Nom Latin                          | Code | Equetteries 2 |           |          |          |          |           |
|----------------------------|--------------------|------------------------------------|------|---------------|-----------|----------|----------|----------|-----------|
|                            |                    |                                    |      | 1990          | 2005      | 2008     | 2009     | 2010     | 2013      |
| SALMONIDAE                 | Truite commune     | <i>Salmo trutta</i>                | TRF  | *             |           |          |          |          |           |
| BALITORIDAE                | Loche franche      | <i>Barbatula barbatula</i>         | LOF  | *             | *         | *        | *        | *        | *         |
| COTTIDAE                   | Chabot             | <i>Cottus perifretum</i>           | CHA  | *             | *         | *        | *        | *        | *         |
| PETROMYZONTIDAE            | Lamproie de Planer | <i>Lampetra Planeri</i>            | LPP  |               | *         |          |          |          |           |
| CYPRINIDAE                 | Barbeau fluviatile | <i>Barbus barbus</i>               | BAF  |               |           | *        |          |          |           |
|                            | Carpe              | <i>Cyprinus carpio</i>             | CCO  |               | *         | *        |          |          |           |
|                            | Carassin           | <i>Carassius sp</i>                | CAS  |               |           |          |          |          | *         |
|                            | Chevesne           | <i>Leuciscus cephalus</i>          | CHE  | *             | *         | *        | *        | *        | *         |
|                            | Gardon             | <i>Rutilus rutilus</i>             | GAR  |               | *         |          |          |          | *         |
|                            | Goujon             | <i>Gobio gobio</i>                 | GOU  | *             | *         | *        | *        | *        | *         |
|                            | Pseudorasbora      | <i>Pseudorasbora parva</i>         | PSR  |               |           |          | *        | *        |           |
|                            | Rotengle           | <i>Scardinius erythrophthalmus</i> | ROT  |               |           |          |          |          | *         |
|                            | Tanche             | <i>Tinca tinca</i>                 | TAN  |               | *         |          |          |          |           |
|                            | Vairon             | <i>Phoxinus phoxinus</i>           | VAI  | *             | *         | *        | *        | *        | *         |
| PERCIDAE                   | Perche             | <i>Perca fluviatilis</i>           | PER  |               | *         |          |          |          | *         |
| CENTRACHIDAE               | Perche soleil      | <i>Lepomis gibbosus</i>            | PES  |               | *         | *        | *        | *        | *         |
| ICTALURIDAE                | Poisson chat       | <i>Ameiurus melas</i>              | PCH  |               |           | *        |          |          |           |
| <b>Richesse spécifique</b> |                    |                                    |      | <b>6</b>      | <b>11</b> | <b>9</b> | <b>7</b> | <b>7</b> | <b>10</b> |

Tableau 36. Espèces échantillonnées sur la station du suivi piscicole de la rivière des Equetteries

La richesse spécifique, sur la station 2 de la rivière des Equetteries, peut être assez variable selon les années. Elles varient de 6 espèces à 11 espèces piscicoles.

Pour une petite rivière de 1<sup>ère</sup> catégorie, la richesse spécifique est globalement trop importante. En effet cette dernière est constituée de nombreuses espèces de plans d'eau qui selon la gestion de l'Etang de Beauvernay (situé en amont) peut varier d'une année sur l'autre.

En 2013, lors du dernier échantillonnage, 10 espèces distinctes de poissons ont pu être échantillonnées. On dénombre ainsi :

- quelques espèces accompagnatrices de la truite fario : le chabot, le vairon, la loche franche.
- des cyprinidés ubiquistes et peu bio indicateurs : le goujon et le chevesne
- des espèces échappées de plans d'eau : la perche, la perche soleil, le gardon, le carassin, le rotengle.

Les espèces de plans d'eau sont donc très largement représentées (50 % de la diversité piscicole).

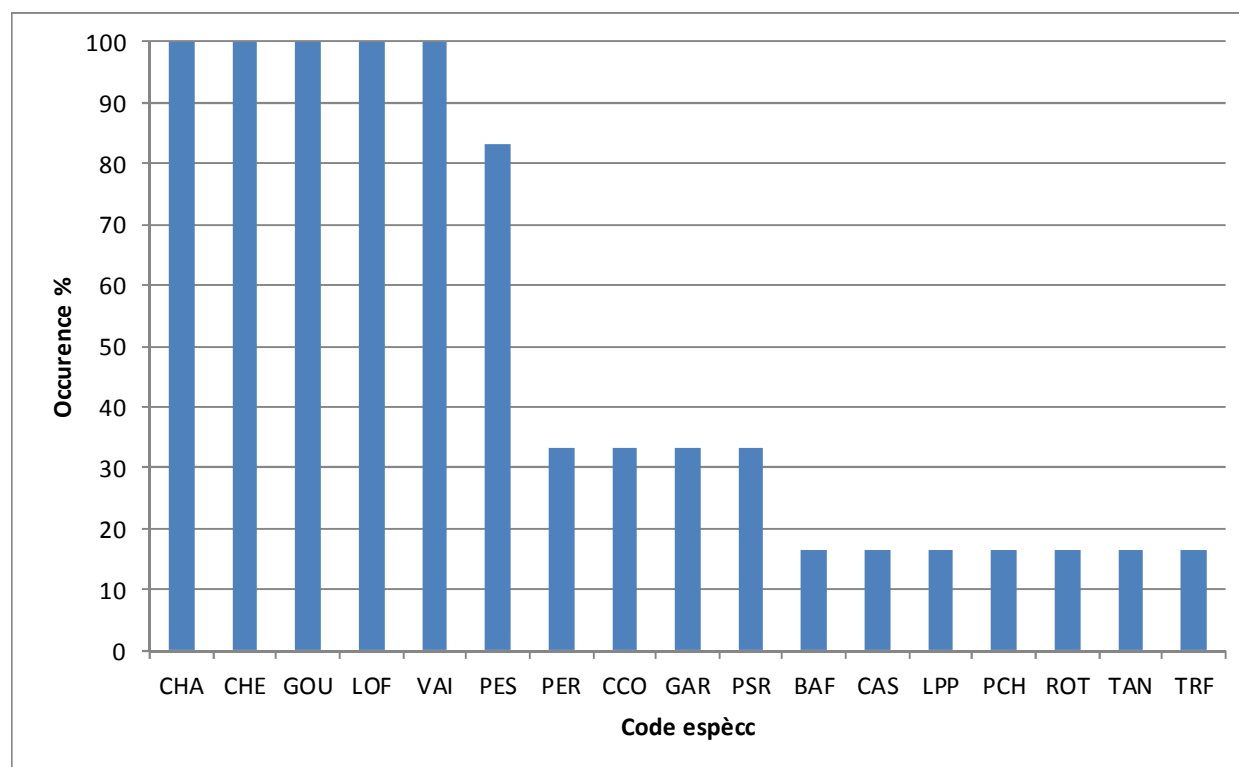


Figure 23. Fréquence d'observation des espèces de poisson sur la station Equetteries 2

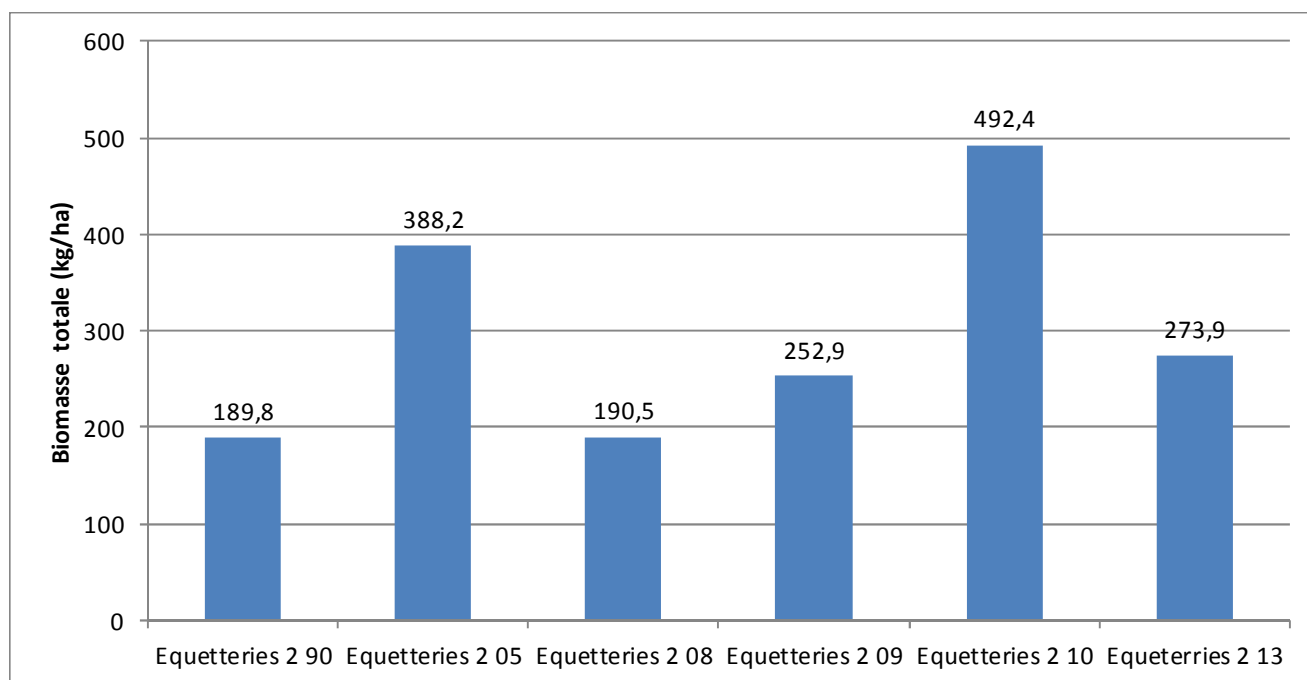
L'inventaire piscicole entrepris dans le courant du mois de septembre 2013 n'a pas permis d'apporter de grands changements dans les fréquences d'apparition des différentes espèces échantillonnées.

Ce sont toujours les espèces de cours d'eau qui sont les plus fréquemment observées. Ainsi le chabot, le chevesne, le goujon, la loche franche et le vairon constitue le socle de base du peuplement piscicole.

Les poissons d'étangs apparaissent avec des fréquences plus faibles. Certes, ils sont quasiment toujours présents sur la station, mais les espèces évoluent selon les années.

Enfin il convient de rajouter que la truite fario n'est pas réapparue sur la station depuis 1990.

### *b. Biomasses piscicoles*



*Figure 24. Biomasse piscicole totale de la station du suivi piscicole de la rivière des Equetteries (Equetteries 2)*

Sur la station Equetteries 2, la biomasse piscicole totale présente des valeurs moyennes à fortes selon les années. Elle évolue entre 190 kg/ha et 500 kg/ha.

La biomasse piscicole observée en 2013 (273 kg/ha) sur la station reste dans les valeurs moyennes.

Cette biomasse est constituée majoritairement de chevesne (Cf. Figure ci-après). Généralement les chevesnes représentent plus 60% du poids de poisson pêché sur la station (62% en 2013).

Parmi les autres espèces importantes de la station, il convient de citer le goujon et la perche soleil. Ensuite viennent seulement les espèces inféodées aux rivières de 1<sup>ere</sup> catégorie : chabot, loche franche, vairon.

Cette répartition des espèces soulignent quelque peu l'état d'altération de la rivière des Equetteries. En effet ce sont les espèces peu sensibles d'eau chaude et les espèces d'étangs qui dominent le peuplement piscicole.

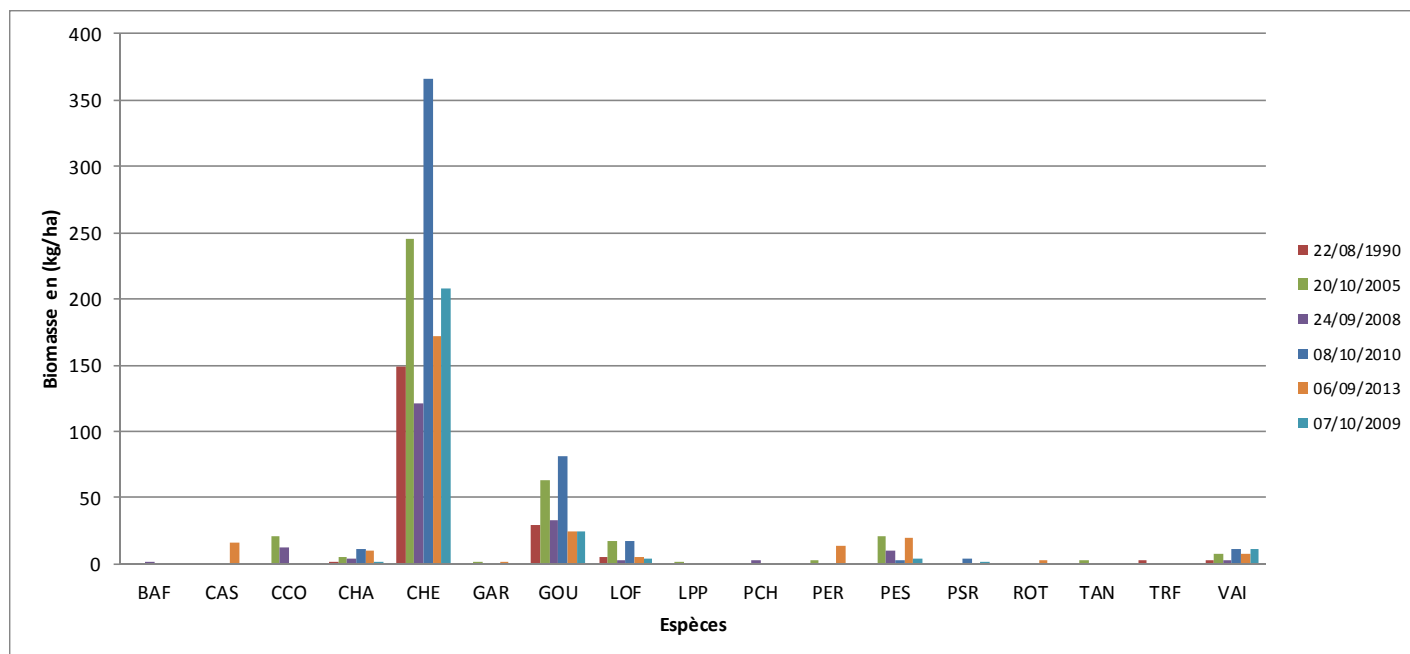


Figure 25. Composition spécifique de la biomasse piscicole sur la station du suivi piscicole de la rivière des Equetteries (Equetteries 2)

### III.6.4. Qualité générale des peuplements

#### a. Comparaison des peuplements théoriques et réels par l'analyse biotypologique de Verneaux

|                     |     | CHA | TRF | LPP | VAI | LOF | CHE | GOU | BAF | PER | GAR | TAN | CAS | PSR | CCO | ROT | PES | PCH | ANG |
|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Abondance théorique |     | 3   | 5   | 4   | 5   | 4   | 1   | 1   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 0,1 |
| 1990                | B 4 | 1   | 1   | 0   | 1   | 1   | 4   | 4   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 0   |
| 2005                |     | 1   | 0   | 1   | 2   | 2   | 5   | 5   |     | 2   | 0,1 | 1   |     |     | 3   |     | 5   |     | 0   |
| 2008                |     | 1   | 0   | 0   | 1   | 1   | 4   | 4   | 1   |     |     |     |     |     | 2   |     | 5   | 2   | 0   |
| 2009                |     | 1   | 0   | 0   | 3   | 1   | 5   | 4   |     |     |     |     |     | 1   |     |     | 3   |     | 0   |
| 2010                |     | 2   | 0   | 0   | 3   | 2   | 5   | 5   |     |     |     |     |     | 4   |     |     |     |     | 0   |
| 2013                |     | 2   | 0   | 0   | 2   | 1   | 5   | 4   |     | 2   | 0,1 |     | 4   |     |     | 1   | 5   |     | 0   |

Tableau 37. Discordances et concordances observées par comparaison des peuplements théoriques et réels sur la station Equetteries 2

|                                 |
|---------------------------------|
| Concordance                     |
| Surabondance d'espèce tolérante |
| Surabondance d'espèce sensible  |
| Sous-abondance                  |
| Absence d'espèce attendue       |
| Espèce non attendue             |

Pour l'analyse biotypologique, la valeur théorique B4 a été estimée. Elle correspond dans la zonation piscicole de Huet à la zone à truite et au métarhithron.

Le tableau de synthèse ci-dessus souligne de fortes disparités existantes entre peuplements théoriques et peuplements observés.

Les espèces de la zone à truite sont présentes en sous abondance (chabot, vairon, loche franche) ou absentes (truite fario, lamproie de Planer). Cependant, depuis 2010, les abondances de chabots ont augmenté sur la station.

Comme toujours, le goujon et le chevesne, deux espèces peu sensibles, sont présents en surabondance.

Enfin comme chaque année il subsiste dans le peuplement des espèces non attendues dont l'origine est liée à la présence de l'étang de Vauban et des quelques autres petits plans d'eau situés sur les têtes de bassin. Ces espèces sont même plus nombreuses en 2013 que lors des années précédentes (la perche, la perche soleil, le gardon, le carassin, le rotengle).

Toutes ces observations nous renseignent sur l'état dégradé du cours d'eau des Equetteries.

### *b. Calcul de l'Indice poisson Rivière*

| Date       | Valeur IPR | Classe IPR    |
|------------|------------|---------------|
| 22/08/1990 | 16,7       | Médiocre      |
| 20/10/2005 | 40,9       | Très mauvaise |
| 24/09/2008 | 23,2       | Médiocre      |
| 07/10/2009 | 26,1       | Mauvais       |
| 08/10/2010 | 25,4       | Mauvais       |
| 06/09/2013 | 36,3       | Très mauvais  |

*Tableau 38. Valeurs de l'Indice Poisson Rivières sur la station Equetteries 2*

Pour cette année 2013, la note d'Indice Poisson Rivière a fortement chuté sur la station des Equetteries. Avec une note de 36.3, l'Indice Poisson Rivière témoigne d'une classe de qualité d'IPR très mauvaise. Cette classe de qualité avait déjà été observée en 2005.

En 2005 comme en 2013, la richesse spécifique observée étaient forte (10 à 11 espèces de poissons). Une majorité des poissons échantillonnés était des espèces d'eau calme échappées du plan d'eau de Vauban. Dans le calcul de l'IPR de l'année 2013, en omettant la capture des perches soleils, des carassins et de rotengle, (toutes des espèces d'étang) la note redescend vers la valeur de 26 soit une classe de qualité mauvaise.

Même si ces espèces n'effectuent pas l'intégralité de leur cycle écologique dans la rivière, on comprend à quel point leur présence est fortement déclassante. Sans leur présence, on pourrait considérer l'état du cours d'eau comme perturbé. E leur présence on peut la considérer comme dégradé.

Au-delà de la présence de ces espèces échappées, restent à savoir jusqu'à quel point l'étang de Vauban est directement responsable de la dégradation de la qualité physico-chimique de l'eau. Sur le plan thermique, il semble ne pas y avoir de doute, puisque la rivière des Equetteries sur ces portions médianes (Equetteries 2) présente un régime thermique trop élevé (le régime thermique le plus dégradé du bassin avec des températures complètement incompatibles avec la vie salmonicole).

### *c. Etat des populations de truite fario*

| Truite           | ind/ha | Classe abond | kg/ha | classe abond |
|------------------|--------|--------------|-------|--------------|
| Equetteries 2 90 | 108    | Très faible  | 3     | Très faible  |
| Equetteries 2 02 | 0      |              | 0     |              |
| Equetteries 2 08 | 0      |              | 0     |              |
| Equetteries 2 09 | 0      |              | 0     |              |
| Equetteries 2 10 | 0      |              | 0     |              |
| Equetteries 2 13 | 0      |              | 0     |              |

*Tableau 39. Biomasses et abondances des populations de truite sur la station Equetteries 2 (référentiel CSP DR6)*

La truite fario n'est plus présente sur la rivière des Equetteries depuis 1990. Son absence s'explique surtout par des températures excessives.

Le seuil létal des 25°C est dépassé à de nombreuses reprises. Le seuil de stress physiologique des 19°C, au-delà duquel la truite ne s'alimente plus, est dépassé presque la moitié du temps lors de l'été 2013. Enfin, l'amplitude thermique journalière peut atteindre 7,5°C ce qui est conséquent pour les organismes aquatiques.

L'absence de la truite fario s'explique donc assez simplement. Son retour ne pourra se faire sans l'abaissement des régimes thermiques sur les Equetteries.

### *III.6.5. Synthèse des fonctionnalités piscicoles sur la rivière des Equetteries*

La rivière des Equetteries présentent aujourd'hui des fonctionnalités piscicoles dégradées. Depuis le début du Contrat de Rivière Sornin, cet état ne s'est pas amélioré.

L'absence de la truite fario depuis plus de vingt années, les abondances excessives des espèces d'eau chaude et chargée en matière organique telles que le chevesne et le goujon, et la présence de nombreuses espèces d'eau calme qui arrivent à subsister dans le cours d'eau, témoignent de l'état de dégradation du milieu.

Les analyses thermiques entreprises en 2013 sur la rivière des Equetteries ont mis en avant l'état d'altération fortement marqué des régimes thermiques. Pour rappel de ce qui a été énoncé dans le paragraphe précédent

Au cours de l'été 2013, le seuil létal pour la truite fario des 25°C est dépassé à de nombreuses reprises. Le seuil de stress physiologique des 19°C, au-delà duquel la truite ne s'alimente plus, est dépassé presque la moitié du temps. Enfin, l'amplitude thermique journalière peut atteindre 7,5°C ce qui est conséquent pour les organismes aquatiques.

Au-delà des éventuelles autres problématiques, ces valeurs ne sont déjà pas compatibles avec la vie des organismes inféodés aux eaux fraîches des têtes de bassin.

Il est indéniable que les plans d'eau dont celui de Beauvernay sur la commune de Vauban ont considérablement contribué à dégrader le peuplement piscicole de la rivière des Equetteries. Situé sur une des zones de sources de la rivière des Equetteries, le plan d'eau de Beauvernay contribue à augmenter fortement les régimes thermiques et à amplifier les étiages en favorisant l'évaporation de l'eau.

Aussi, il est important de rajouter les perturbations suivantes :

- une ripisylve quasi absente entre le plan d'eau de Beauvernay et la station de pêche Equetteries 2,
- l'importance du piétinement bovin et du colmatage des substrats,
- une désoxygénation forte de l'eau en période d'étiage, liée à la faiblesse des débits (amplifié par les étangs) *Source : GREBE (2006).*

Toutes ces perturbations influencent fortement la qualité du peuplement piscicole.

Certaines actions pourraient néanmoins améliorer cette situation. La « plus simple », techniquement, serait la mise en défens des berges de la tête de bassin des Equetteries. Traiter l'impact du plan d'eau serait aussi très important pour améliorer la qualité piscicole des Equetteries.

## III.7. Caractéristiques et évolution des peuplements piscicole du Bézo

### III.7.1. Présentation du cours d'eau

Le Bézo prend sa source à VAUBAN à 465 m d'altitude au niveau de l'étang du Fond Noir. Il se jette dans le Sornin à CHARLIEU après un parcours de 18 km. Une douzaine de petits ruisseaux, tous situés en rive droite, se jettent dans le Bézo.

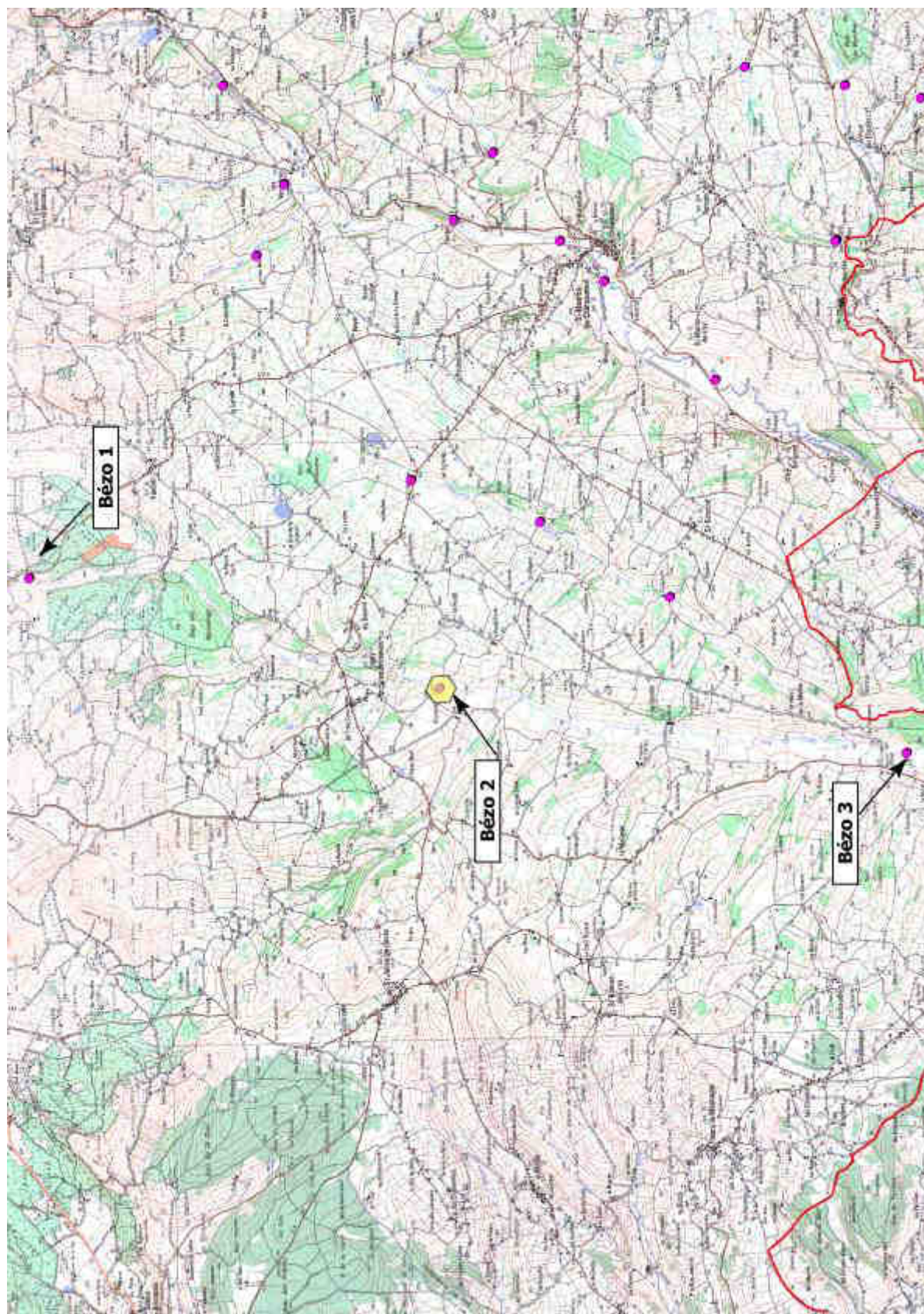
Le bassin versant du Bézo est quasiment exclusivement recouvert de prairies. L'urbanisation est très faible, exceptée à l'approche de CHARLIEU (département de la Loire), juste avant de se jeter dans le Sornin.



*Photographie 10. Le Bézo à Ligny-en-Brionnais*



### III.7.2. Les stations du suivi piscicole du Bézo



Carte 12. Stations du suivi piscicole du Bézo

|  |                    |
|--|--------------------|
| Code Station                                 | Bézo 2             |
| Commune                                      | Ligny-en-Brionnais |
| Lieu-dit                                     | Charon             |
| X (NGF 92)                                   | 791 698            |
| Y (NGF 92)                                   | 6 570 768          |
| Surface du bassin versant (km <sup>2</sup> ) | 25.5               |
| Distance à la source (km)                    | 8.8                |
| Pente (‰)                                    | 8.6                |
| Altitude (m)                                 | 345                |
| Dates de pêche intégrées au suivi            | 22/08/1990         |
|  | 18/10/2005         |
|  | 24/09/2008         |
|  | 07/10/2009         |

Tableau 40. Caractéristiques principales de la station du suivi piscicole de la rivière du Bézo

3 stations de pêches électriques du réseau départemental de suivi piscicole de la Fédération de Pêche de Saône-et-Loire sont disposées sur le Bézo. Toutes ces stations ont été prospectées en 1990 au cours de l'élaboration du 1<sup>er</sup> Schéma Départemental de Vocation Piscicole de Saône-et-Loire.

La station Bézo 2, à Ligny-en-Brionnais, lieu-dit Chanron, a été désignée comme la station de référence du Bézo pour le suivi piscicole des rivières du bassin versant du Sornin. Cette station a déjà fait l'objet de 4 inventaires :

- 1990 pour la réalisation du 1<sup>er</sup> Schéma Départemental de Vocation Piscicole,
- 2005 pour l'étude piscicole préalable au contrat de rivière Sornin,
- 2008 pour la première année du suivi piscicole des rivières du Bassin du Sornin,
- 2009 pour la deuxième année du suivi piscicole des rivières du Bassin du Sornin,
- 2010 pour la troisième année du suivi piscicole des rivières du Bassin du Sornin
- 2013 pour la quatrième année du suivi piscicole des rivières du Bassin du Sornin

### III.7.3. Caractéristiques générales du peuplement piscicole

#### a. Richesse spécifique et occurrence d'apparition

|                            |                 |                                    |      | Bézo 2   |          |          |          |          |           |
|----------------------------|-----------------|------------------------------------|------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| FAMILLE                    | Nom Espèce      | Nom Latin                          | Code | 1990     | 2005     | 2008     | 2009     | 2010     | 2013      |
| SALMONIDAE                 | Truite commune  | <i>Salmo trutta</i>                | TRF  | *        |          |          |          |          |           |
| BALITORIDAE                | Loche franche   | <i>Barbatula barbatula</i>         | LOF  | *        | *        | *        | *        | *        | *         |
| COTTIDAE                   | Chabot          | <i>Cottus perifretum</i>           | CHA  | *        | *        | *        | *        | *        | *         |
| PETROMYZONTIDAE            | Lamproie Planer | <i>Lampetra Planeri</i>            | LPP  |          | *        | *        | *        | *        | *         |
| CYPRINIDAE                 | Brème commune   | <i>Abramis brama</i>               | BRE  |          |          |          |          |          | *         |
|                            | Carpe commune   | <i>Cyprinus carpio</i>             | CCO  |          |          |          |          |          | *         |
|                            | Chevesne        | <i>Leuciscus cephalus</i>          | CHE  | *        | *        | *        | *        | *        | *         |
|                            | Gardon          | <i>Rutilus rutilus</i>             | GAR  |          |          |          | *        | *        | *         |
|                            | Goujon          | <i>Gobio gobio</i>                 | GOU  | *        | *        | *        | *        | *        | *         |
|                            | Spirilin        | <i>Alburnoides bipunctatus</i>     | SPI  | *        | *        | *        | *        | *        | *         |
|                            | Vairon          | <i>Phoxinus phoxinus</i>           | VAI  | *        | *        | *        | *        | *        | *         |
|                            | Rotengle        | <i>Scardinius erythrophthalmus</i> | ROT  |          |          |          |          |          | *         |
| PERCIDAE                   | Perche          | <i>Perca fluviatilis</i>           | PER  |          |          | *        | *        | *        | *         |
|                            | Sandre          | <i>Sander lucioperca</i>           | SAN  |          |          |          |          |          | *         |
| CENTRACHIDAE               | Black bass      | <i>Micropterus salmoides</i>       | BBG  |          | *        |          |          |          |           |
| <b>Richesse spécifique</b> |                 |                                    |      | <b>7</b> | <b>8</b> | <b>8</b> | <b>9</b> | <b>9</b> | <b>13</b> |

Tableau 41. Espèces échantillonnées sur la station du suivi piscicole de la rivière du Bézo

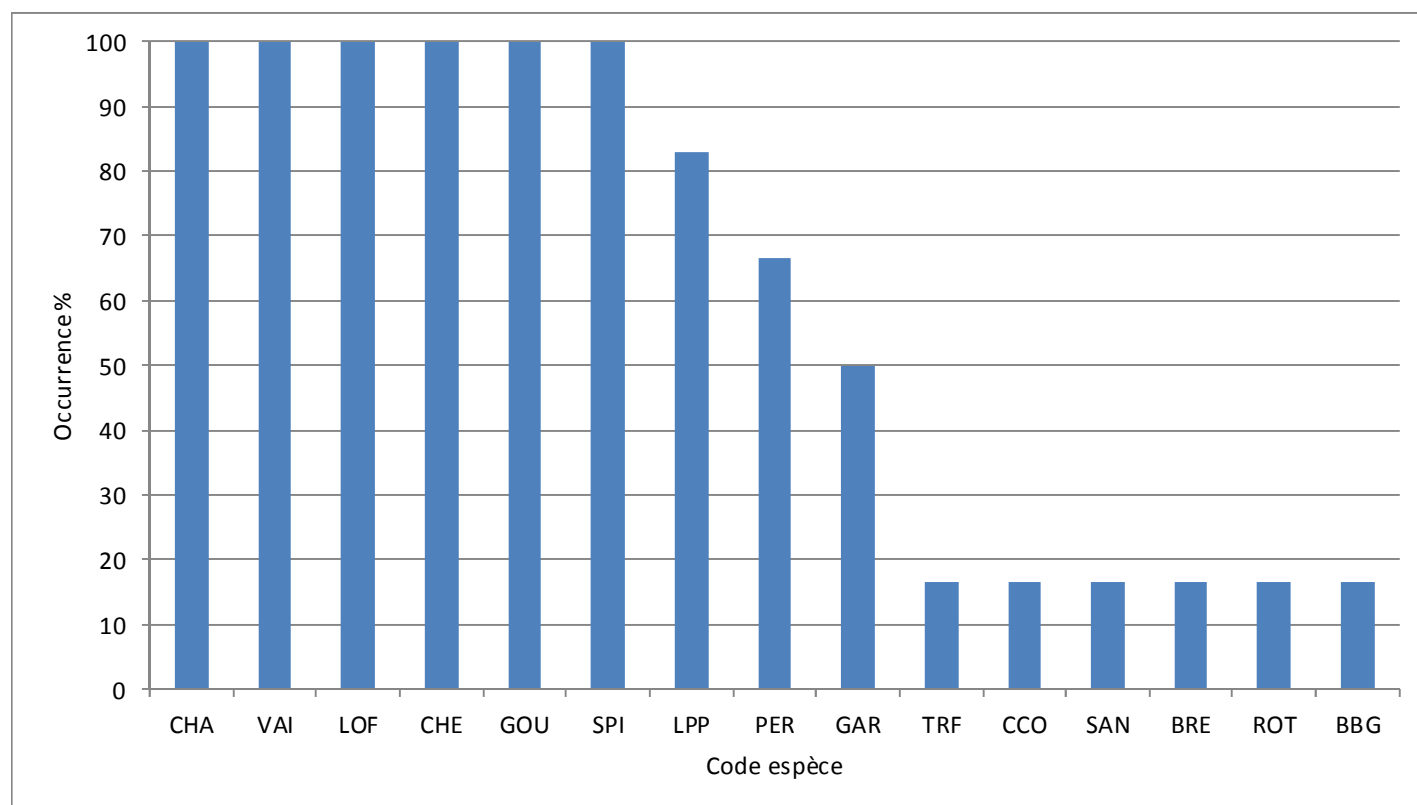
Sur la station Bézo 2, entre 1990 et 2010, la richesse spécifique était globalement stable. Elle oscillait entre 7 et 9 espèces. En 2013, avec l'apparition de nouvelles espèces de plan d'eau, la richesse spécifique a soudainement augmenté pour atteindre 13 espèces.

Parmi les espèces échantillonnées en 2013, on dénombre :

- le cortège des espèces accompagnatrices de la truite fario (loche franche, chabot, lamproie de planer et le vairon)
- un cyprinidé plutôt sensible mais restant inféodé aux eaux chaudes (le spirilin),
- deux cyprinidés tolérants (le chevesne et le goujon),
- un groupe d'espèces de plan d'eau (brème, carpe commune, gardon, rotengle, perche, sandre).

En 2013 de nouvelles espèces complètement atypiques sont donc apparues dans le peuplement. Leur présence est liée entre autre à l'existence de mares et de plans d'eau sur l'ensemble du bassin du Bézo.

Leur présence peut être considérée comme occasionnelle. De plus, ces espèces ne réalisent pas l'ensemble de leur cycle écologique dans une petite rivière telle que le Bézo. Néanmoins leur nombre et leur diversité sont très importants puisque ces espèces représentent 70% de la richesse spécifique de la station.



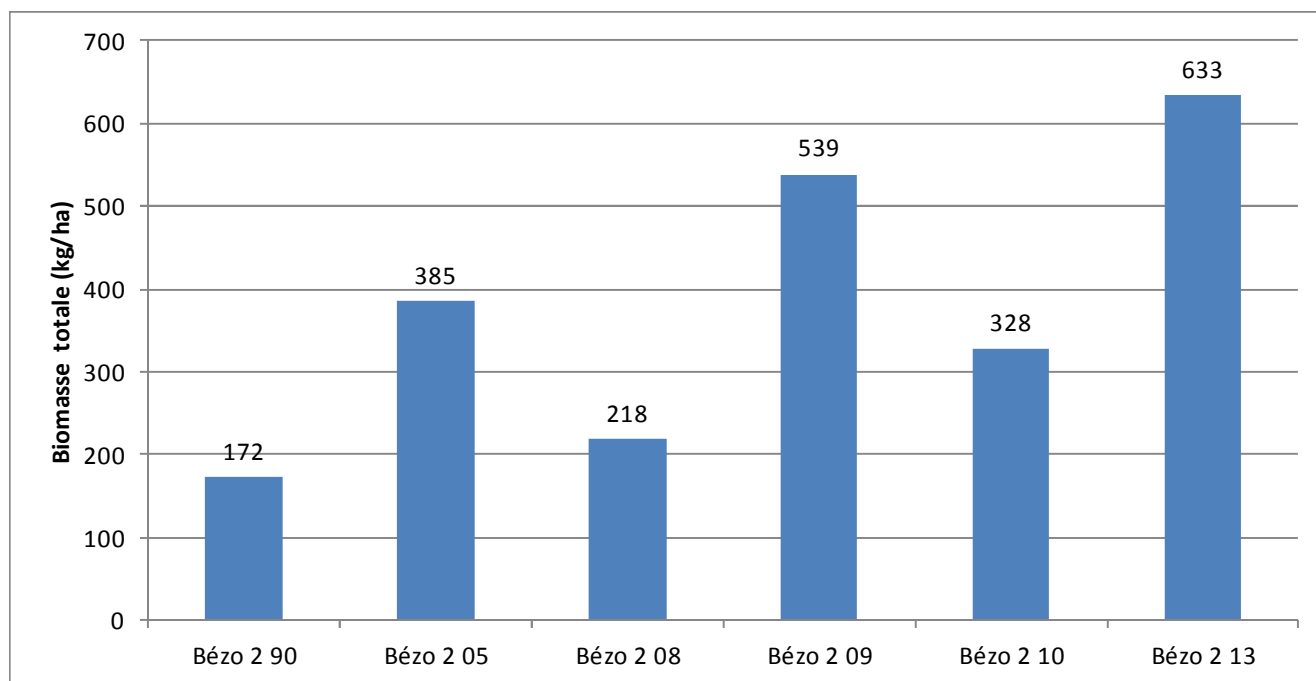
**Figure 26. Fréquence d'observation des espèces de poisson sur la station Bézo 2**

Sur l'ensemble des inventaires entrepris depuis 1990, soit 6 pêches électriques d'échantillonnage, certaines espèces ont toujours été capturées, d'autres sont plus anecdotiques.

Parmi les espèces les plus courantes, observées entre 80 et 100% des fois, il faut signaler le chabot, le vairon, la loche franche, le goujon, le chevesne, le spirilin, et la lamproie de planer. Ce sont toutes des espèces de cours d'eau. Certaines sont plus indicatrices et sensibles : le chabot, la lamproie de planer et dans une moindre mesure le vairon et le spirilin.

Pour le reste, la truite fario n'a plus été observée depuis 1990 et l'ensemble des espèces d'étang apparaissent de manière épisodique (entre 17 et 65% des inventaires) au gré de leurs accidentelles introductions. Ces espèces ne s'implantent donc pas complètement dans le Bézo, à l'exception peut-être du gardon.

### *b. Biomasses piscicoles*



*Figure 27. Biomasse piscicole totale de la station du suivi piscicole du Bézo (Bézo 2)*

Globalement, la biomasse piscicole totale a augmenté sur la station Bézo 2 depuis 1990.

En 2013, la valeur de biomasse a d'ailleurs atteint la valeur la plus importante jamais enregistrée sur la station. Avec 633 kg/ha, la biomasse piscicole de cette petite rivière peut être considérée comme très forte.

L'augmentation de ces valeurs de biomasses et les niveaux très élevés observés certaines années sont étroitement liés avec les biomasses de chevesne, espèce ubiquiste peu sensible, mais aussi celles de certaines espèces de plans d'eau (carpe, perche, chevesne en 2013) – (Cf. Figure page suivante).

Les espèces sensibles que sont le chabot, la lamproie de planer et le spiralin présentent des biomasses beaucoup plus faibles mais restent relativement bien représentées dans la structure en biomasse du peuplement piscicole.

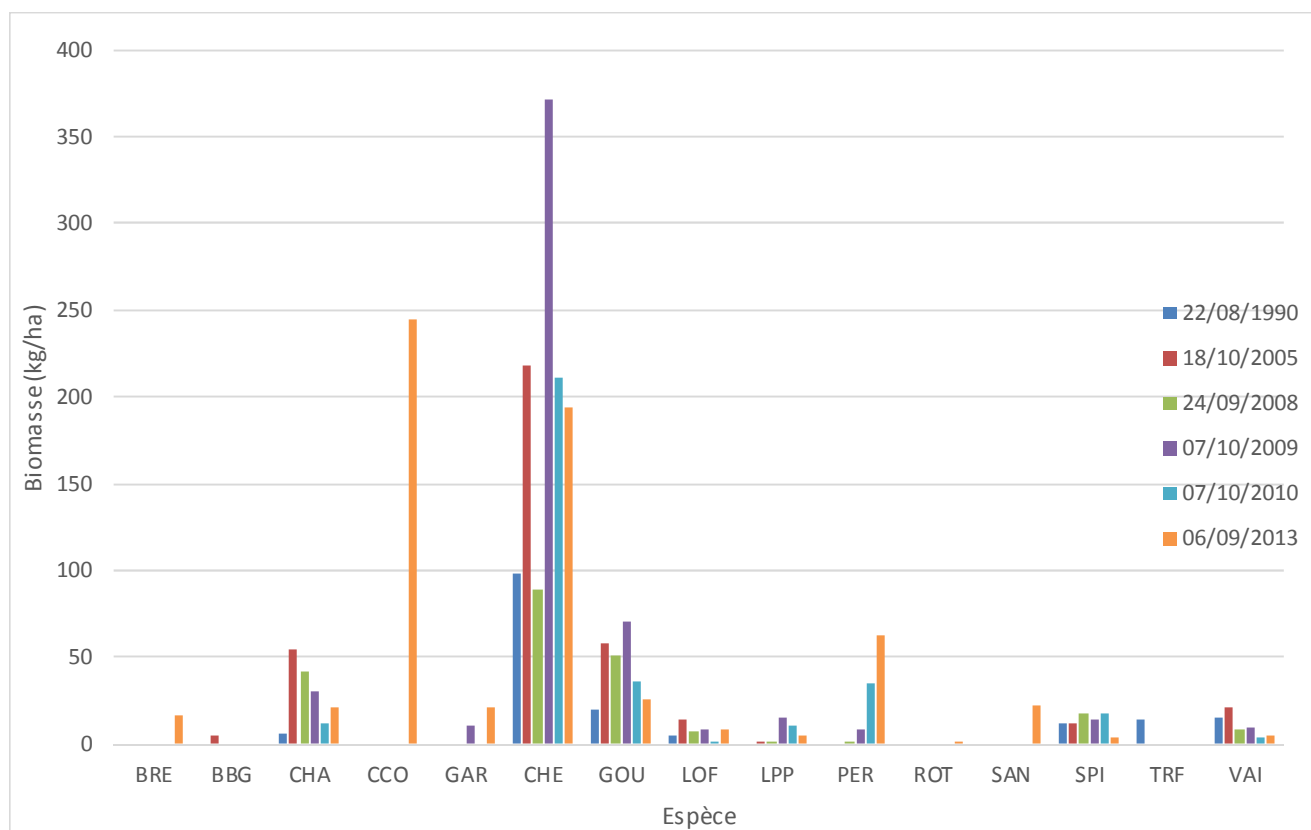


Figure 28. Composition spécifique de la biomasse piscicole sur la station du suivi piscicole du Bézo (Bézo 2)

### III.7.4. Qualité générale des peuplements

#### a. Comparaison des peuplements théoriques et réels par l'analyse biotypologique de Verneaux

|                     | CHA | TRF | LPP | VAI | LOF | CHE | GOU | HOT | TOX | BAF | LOT | SPI | VAN | PER | GAR | CCO | SAN | BRE | ROT | BBG | ANG |   |
|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|
| Abondance théorique | 3   | 4   | 4   | 4   | 5   | 3   | 2   | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |     |     |     |     |     |     |     |     | 1 |
| 1990                | 2   | 1   | 0   | 3   | 1   | 4   | 4   | 0   | 0   | 0   | 0   | 5   | 0   |     |     |     |     |     |     |     |     | 0 |
| 2005                | 5   | 0   | 2   | 4   | 1   | 4   | 5   | 0   | 0   | 0   | 0   | 5   | 0   |     |     |     |     |     |     | 3   |     | 0 |
| 2008                | 5   | 0   | 1   | 2   | 1   | 4   | 5   | 0   | 0   | 0   | 0   | 5   | 0   | 2   |     |     |     |     |     |     |     | 0 |
| 2009                | 4   | 0   | 5   | 3   | 1   | 5   | 5   | 0   | 0   | 0   | 0   | 5   | 0   | 4   | 1   |     |     |     |     |     |     | 0 |
| 2010                | 3   | 0   | 5   | 1   | 1   | 5   | 4   | 0   | 0   | 0   | 0   | 5   | 0   | 4   | 1   |     |     |     |     |     |     | 0 |
| 2013                | 4   | 0   | 4   | 2   | 2   | 5   | 4   | 0   | 0   | 0   | 0   | 5   | 0   | 4   | 1   | 4   | 4   | 3   | 2   |     |     | 0 |

Tableau 42. Discordances et concordances observées par comparaison des peuplements théoriques et réels sur la station

|                                 |
|---------------------------------|
| Concordance                     |
| Surabondance d'espèce tolérante |
| Surabondance d'espèce sensible  |
| Sous-abondance                  |
| Absence d'espèce attendue       |
| Espèce non attendue             |

Pour la station Bézo 2, il a été estimé comme niveau typologique théorique le B4+ correspondant au début de la zone à ombre dans le métarhithron.

Le tableau de synthèse ci-dessus souligne les disparités existantes entre peuplements théoriques et peuplements observés. Cependant, contrairement à d'autre rivière du bassin du Sornin, plusieurs espèces sensibles présentent des abondances (en 2013) supérieures ou égales au niveau théorique : le chabot, la lamproie de Planer et le spirilin, mais ce dernier est particulièrement inféodé aux eaux chaudes.

Pour le reste on constate l'absence de la truite fario, des sous abondances pour le vairon et pour la loche franche mais aussi l'absence des cyprinidés rhéophiles et bio indicateurs que sont le barbeau, le hotu, le toxostome et la vandoise. Le chevesne et le goujon sont présents en sur abondance et de nombreuses espèces d'eau calme (perche, carpe, gardon, sandre, brème, rotengle) viennent constituer le peuplement alors que leur présence n'est pas attendue.

Dans l'ensemble, les disparités entre peuplements théoriques et peuplements réels, que vient de souligner l'analyse biotypologique de Verneaux, renseignent sur le caractère perturbé du peuplement piscicole de la station.

Selon les années et la présence des espèces d'eau calme, ces disparités peuvent être plus conséquentes

### *b. Calcul de l'Indice Poisson Rivière*

| Date       | Valeur IPR | Classe IPR   |
|------------|------------|--------------|
| 22/08/1990 | 11,4       | Bon          |
| 18/10/2005 | 21,6       | Médiocre     |
| 24/09/2008 | 16,1       | Médiocre     |
| 07/10/2009 | 23,8       | Médiocre     |
| 07/10/2010 | 22,7       | Médiocre     |
| 06/09/2013 | 36,3       | Très mauvais |

*Tableau 43. Valeurs de l'Indice Poissons Rivière sur la station Bézo 2*

Globalement, la valeur de l'indice poisson s'est dégradée entre 1990 et 2013. Il est passé de la classe bonne à médiocre puis très mauvaise en 2013.

Cette évolution s'explique par une modification du peuplement piscicole qui ne peut-être que le témoin d'une altération du milieu.

A partir de 2002, la densité totale d'individus mais aussi la densité totale d'individus tolérants et omnivores, ont fortement augmenté, ce qui a eu pour conséquence d'altérer la note d'Indice Poisson Rivière.

La hausse des effectifs de goujon, mais surtout de chevesne (très marquée en 2009) explique aussi pour beaucoup l'altération de la note entre la première, la deuxième et troisième année du suivi (2008 et 2009 et 2010). Ces espèces sont peu sensibles et sont le témoin d'une dégradation du milieu salmonicole. Elles affectionnent les eaux plutôt chaudes et riches en matière organique. De plus elles ne sont guère influencées par le colmatage des substrats et le piétinement bovin.

En 2013, avec la présence d'un nombre important d'espèce de plan d'eau et grande rivière lenticue (perche, carpe, gardon, sandre, brème, rotengle) cette altération s'est encore accentuée. En omettant ces espèces du peuplement piscicole, la note d'indice poisson redescend (valeur de 23) et atteint à nouveau la classe de qualité médiocre.

La présence des espèces d'étang étant jusqu'alors variable, on peut rester sur le niveau de fonctionnalités évoquées les années précédentes à savoir de fonctionnalités piscicoles perturbées.

### *c. Etat de la population de truite fario*

| <b>Truite</b> | <b>ind/ha</b> | <b>Classe abond</b> | <b>kg/ha</b> | <b>classe abond</b> |
|---------------|---------------|---------------------|--------------|---------------------|
| Bézo 2 90     | 91            | Très faible         | 15           | Très faible         |
| Bézo 2 02     | 0             |                     | 0            |                     |
| Bézo 2 08     | 0             |                     | 0            |                     |
| Bézo 2 09     | 0             |                     | 0            |                     |
| Bézo 2 10     | 0             |                     | 0            |                     |
| Bézo 2 13     | 0             |                     | 0            |                     |

*Tableau 44. Biomasses et abondances des populations de truite sur la station Bézo 2*

Concernant la population de truites fario, cette dernière est inexistante sur la station depuis l'année 1990.

Il est vrai que la thermie du cours d'eau n'est pas favorable à l'espèce. Les écarts de température au sein d'une même journée peuvent atteindre 8,6°C d'amplitude. Cette amplitude thermique est quasiment la plus forte de celles observées sur le bassin.

Concernant la Tm30j max (moyenne des températures moyennes journalières des 30 jours consécutifs les plus chauds), la valeur observée sur le Bézo est excessive. Elle atteint 19,94°C soit presque 2.5° C de plus que le seuil de conformité (exigence physiologique de la truite fario).

### *III.7.5. Synthèse des fonctionnalités piscicoles sur le Bézo*

Une altération du peuplement piscicole a été constatée ces vingt dernières années sur le Bézo. Elle s'observe par la dégradation de la note d'Indice Poisson Rivière, par l'augmentation des densités et des biomasses d'individus tolérants comme le goujon, et le chevesne, mais aussi comme en 2013 par l'apparition soudaine de fortes concentrations d'espèces de plan d'eau et enfin de manière plus alarmante par la disparition de la truite fario (sur la station d'étude).

Il est certain que les régimes thermiques du Bézo ne sont pas favorables au développement d'une population de truite fario. Les régimes thermiques observés en 2013 sont bien trop élevés. Un suivi thermique détaillé entrepris en 2011 avait d'ailleurs montré que les portions amont du bassin (tête de bassin) étaient particulièrement sensibles aux élévations thermiques en raison de l'absence de ripisylve et peut-être à la présence de mares et d'étangs. La température sur le Bézo est plus élevée sur les portions amont que sur les portions médianes et aval.

Cette altération du peuplement piscicole peut donc s'expliquer par :

- Une absence de ripisylve sur tout le secteur amont des sources jusqu'au bourg de Ligny-en-Brionnais (réchauffement des eaux, perte d'habitat...).
- Un assèchement des zones humides prairial (drainage superficiel) qui amplifie les étiages en période estivale,
- Un piétinement bovin important qui conduit à une dégradation de la qualité de l'eau et à un colmatage des substrats.

A l'échelle du bassin versant du Bézo (partie médiane et aval), le piétinement bovin a néanmoins considérablement été restreint puisque le contrat de rivière a entrepris de grandes campagnes de mise en défens de berge et de plantation. A terme ces travaux contribueront à l'amélioration de la qualité des habitats et des populations piscicoles.

Néanmoins il reste à notre avis très important d'envisager maintenant ce type de travaux sur les zones de sources et de têtes de bassin.

Enfin l'inventaire piscicole entrepris en 2013 a montré que les peuplements piscicoles du Bézo pouvaient être considérablement modifiés et altérés par la présence d'espèces de plans d'eau. La note d'Indice Poisson Rivière a été très nettement dégradée pour cette raison.

Les fonctionnalités piscicoles du Bézo sont donc perturbées à fortement perturbées, mais un travail de restauration et de préservation des ruisseaux affluents et des têtes de bassin pourrait contribuer à améliorer très nettement la qualité piscicole du cours d'eau.



## III.8. Caractéristiques et évolution des peuplements piscicole du Sornin

### III.8.1. Présentation du cours d'eau

Le Sornin prend sa source à 590 m d'altitude à SAINT-BONNET-DE-BRUYERES dans le Rhône, traverse la Saône-et-Loire sur 23 km, puis rejoint le département de la Loire à SAINT-DENIS-DE-CABANNE. Il se jette dans la Loire à POUILLY-SOUS-CHARLIEU après un parcours total de 53 km.

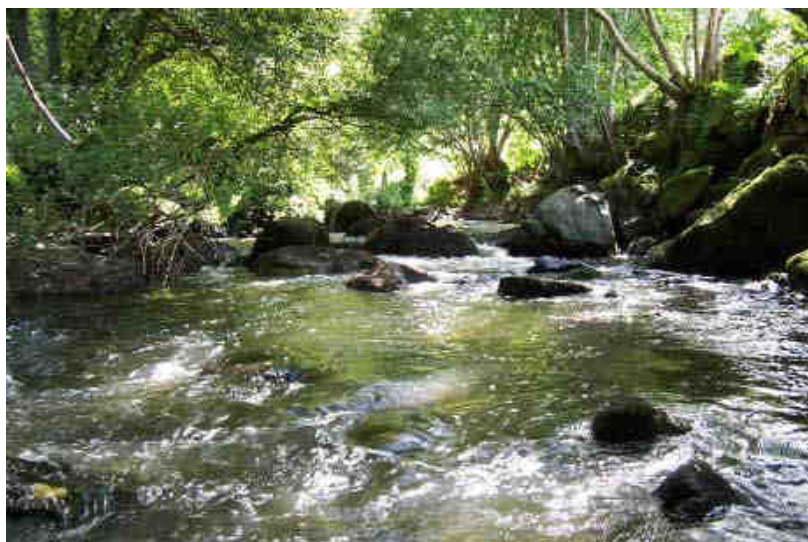


En Saône-et-Loire, il reçoit successivement, la Genette, le ruisseau des Barres en rive droite et le Mussy en rive gauche. Peu après être entré dans la Loire, il reçoit aussi le Botoret en rive gauche, les Equetteries et le Bézo en rive droite, trois affluents s'écoulant principalement en Saône-et-Loire.

Le bassin versant a une superficie totale de 517 km<sup>2</sup>, dont 293 km<sup>2</sup> en Saône-et-Loire. Les sols sont essentiellement occupés par des prairies et des bois de conifères. L'urbanisation est assez faible : les deux plus grandes communes sont CHAUFFAILLES et LA CLAYETTE.

A l'exception de la Genette qui comporte de nombreux plans d'eau, l'ensemble du réseau hydrographique est classé en première catégorie piscicole jusqu'au pont de la route départementale 987 à SAINT-MARTIN-DE-LIXY. Le Botoret, les Equetteries et le Bézo sont eux aussi classés en première catégorie piscicole en Saône-et-Loire.

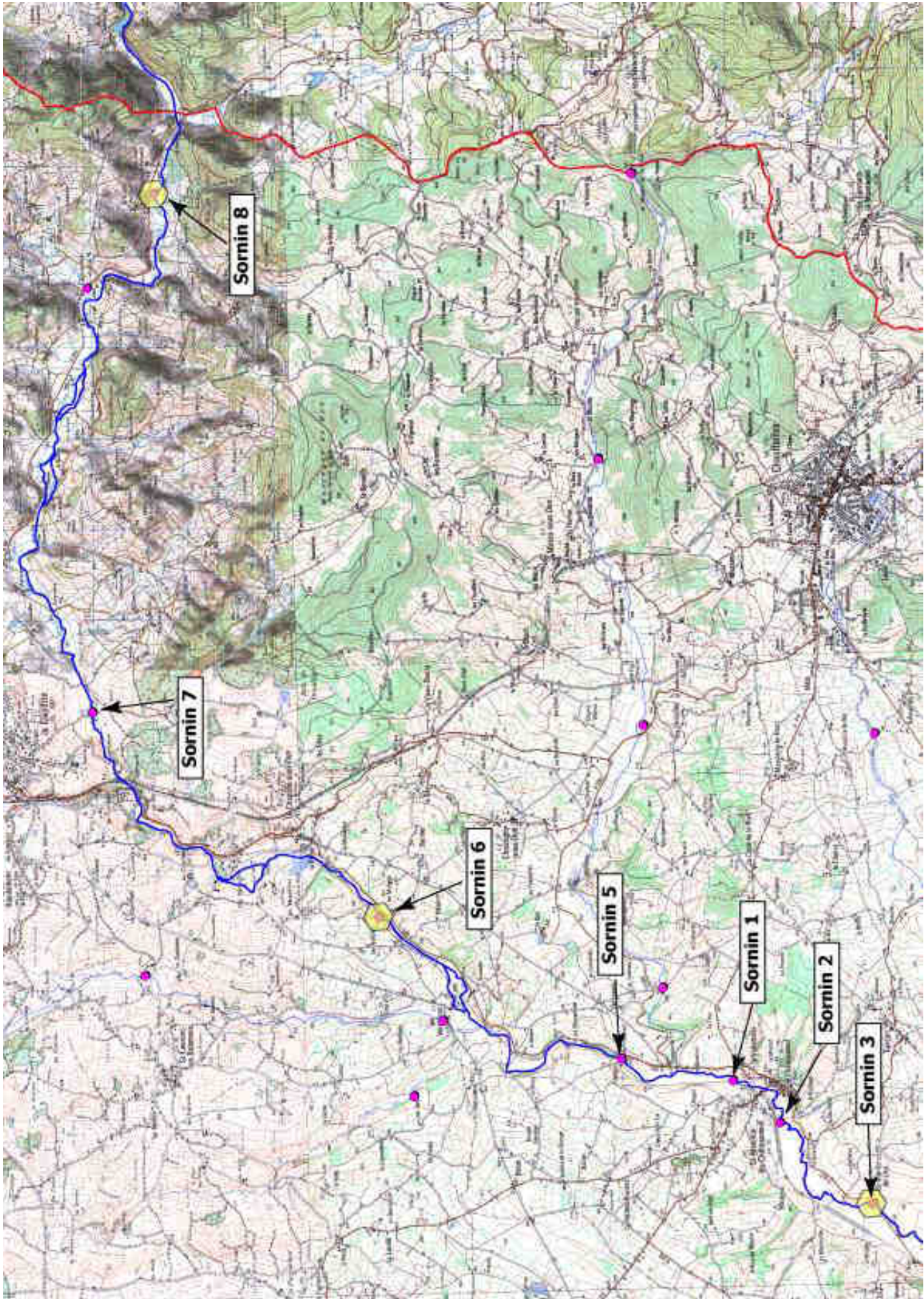
Photographie 11. Le Sornin à Saint-Maurice-Les-Châteauneuf



La nature géologique du sous-sol est caractérisée par des terrains primaires en amont, essentiellement de type granitique. Au niveau des vallées et cours d'eau, on trouve des formations sédimentaires d'alluvions récentes et des colluvions de versants. En aval, ce sont des terrains sédimentaires (colluvions tertiaires et quaternaires sur socle calcaire) avec présence d'un milieu karstique localisé essentiellement en rive droite du Sornin.

Photographie 12. Le Sornin à Chassigny-sous-Dun

### III.8.2. Les stations du suivi piscicole du Sornin



Carte 13. Stations du suivi piscicole du Sornin

Fédération de Saône-et-Loire Pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique –  
Suivi Piscicole des Rivières du Bassin du Sornin. 4<sup>ème</sup> année-- (Juillet 2014)

### III.8.3. Caractéristiques générales du peuplement piscicole

| Code Station                                 | Sornin 8          | Sornin 6           | Sornin 3C                |
|--|-------------------|--------------------|--------------------------|
| Commune                                      | Saint Racho       | Chassigny-sous-Dun | Saint-Martin-de-Lixy     |
| Lieu-dit                                     | Le Grand Poiseuil | Les Modeux         | Amont pont D 287         |
| Lambert X                                    | 806569            | 798753             | 795086                   |
| Lambert Y                                    | 6575843           | 6573330            | 6567608                  |
| Surface du bassin versant (km <sup>2</sup> ) | 74.3              | 153                | 254                      |
| Distance à la source (km)                    | 9.5               | 24                 | 32,5                     |
| Pente (‰)                                    | 9.1               | 3.9                | 1.7                      |
| Altitude (m)                                 | 396               | 315                | 286                      |
| Date des pêches intégrées au suivi           | 05/05/1990        | 05/09/1990         | 04/09/1990 « Sornin3 »   |
|  |                   | 12/09/1997         |                          |
|  | 19/10/2005        | 18/10/2005         | 18/10/2005 « Sornin3 »   |
|  | 24/09/2008        | 25/09/2008         | 23/09/2008 « Sornin 3 »  |
|  | 07/10/2009        | 08/10/2009         | 06/10/2010 « Sornin 3C » |

Tableau 45. Caractéristiques principales des stations du suivi piscicole du Sornin

Le Sornin dispose de 7 stations de pêche électrique réparties sur tout son cours en Saône-et-Loire. Toutes ces stations ont été inventoriées plus ou moins régulièrement depuis la fin des années 1990 dans le cadre du réseau départemental de suivi piscicole, initié lors de l'élaboration du 1<sup>er</sup> schéma départemental de vocation piscicole de Saône-et-Loire (1992).

Pour le suivi piscicole du contrat de rivière Sornin, 3 sites ont été définis comme stations de référence et d'étude :

- Le Sornin 3 à Saint Martin de Lixy (Les Grandes Planches et tout récemment amont pont D 287 « Sornin 3C »),
- Le Sornin 6 à Chassigny-sous-Dun (les Modeux),
- Le Sornin 8 à Saint Racho (Le Grand Poiseuil).

Pour traiter de l'évolution des peuplements piscicoles dans le temps, plusieurs campagnes de suivi sont disponibles :

- La campagne de 1990 initiée lors de l'élaboration du 1<sup>er</sup> Schéma Départemental de Vocation Piscicole.
- La campagne de 2005 qui a permis la rédaction de l'étude piscicole préalable au contrat de rivière Sornin.
- Les campagnes de 2008, 2009, 2010 et 2013 qui constituent la première, la deuxième, la troisième et la quatrième année d'étude du suivi piscicole des rivières du Sornin.

La station de Chassigny-sous-Dun dispose d'une campagne d'échantillonnage supplémentaire réalisée lors de l'automne 1997.

### III.8.4. Caractéristiques générales du peuplement piscicole

#### a. Richesse spécifique et occurrence d'apparition

| FAMILLE                    | Nom Espèce         | Code | Sornin 3 |           |           | Sornin 3 C |          |          | Sornin 6  |           |           |           |           |           | Sornin 8 |          |           |          |          |          |          |
|----------------------------|--------------------|------|----------|-----------|-----------|------------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|-----------|----------|----------|----------|----------|
|                            |                    |      | 1990     | 2005      | 2008      | 2009       | 2010     | 2013     | 1990      | 1997      | 2005      | 2008      | 2009      | 2010      | 2013     | 1990     | 2005      | 2008     | 2009     | 2010     | 2013     |
| ANGUILLIDAE                | Anguille commune   | ANG  | *        | *         | *         | *          |          |          | *         | *         |           | *         |           |           | *        |          |           | *        |          |          |          |
| COTTIDAE                   | Chabot             | CHA  |          | *         |           |            |          |          |           |           | *         |           |           |           |          | *        | *         | *        | *        | *        | *        |
| SALMONIDAE                 | Truite commune     | TRF  |          |           | *         | *          | *        | *        | *         | *         | *         | *         | *         | *         | *        | *        | *         | *        | *        | *        | *        |
| PETROMYZONTIDAE            | Lamproie marine    | LPM  |          |           | *         | *          |          |          |           |           |           |           |           | *         |          |          |           |          |          |          |          |
|                            | Lamproie de Planer | LPP  |          |           |           |            |          |          |           |           |           |           |           |           |          | *        | *         | *        | *        | *        | *        |
| BALITORIDAE                | Loche franche      | LOF  | *        | *         | *         | *          | *        | *        | *         | *         | *         | *         | *         | *         | *        | *        | *         | *        | *        | *        | *        |
| CYPRINIDAE                 | Ablette            | ABL  | *        | *         |           | *          |          |          |           |           |           |           |           | *         |          |          |           |          |          |          |          |
|                            | Barbeau fluviatile | BAF  |          | *         | *         | *          | *        | *        |           | *         | *         | *         | *         | *         | *        |          |           |          |          |          |          |
|                            | Blageon            | BLN  |          |           |           |            |          |          |           |           |           |           |           | *         |          |          |           |          |          |          |          |
|                            | Chevesne           | CHE  | *        | *         | *         | *          | *        | *        | *         | *         | *         | *         | *         | *         | *        | *        | *         | *        | *        | *        | *        |
|                            | Hotu               | HOT  |          |           | *         | *          |          |          |           |           |           |           |           |           | *        |          |           |          |          |          |          |
|                            | Gardon             | GAR  | *        | *         | *         |            | *        | *        | *         | *         | *         | *         | *         | *         |          |          | *         | *        | *        | *        | *        |
|                            | Goujon             | GOU  | *        | *         | *         | *          | *        | *        | *         | *         | *         | *         | *         | *         | *        | *        | *         | *        | *        | *        | *        |
|                            | Pseudorasbora      | PSR  |          |           |           |            |          |          |           |           |           |           |           |           |          | *        |           |          |          |          |          |
|                            | Rotengle           | ROT  |          |           | *         |            |          |          | *         |           |           |           |           |           |          |          |           |          |          |          |          |
|                            | Spirilin           | SPI  | *        | *         | *         | *          | *        | *        | *         | *         | *         | *         | *         | *         | *        | *        | *         | *        | *        | *        | *        |
| Vandoise                   | VAN                |      | *        |           |           |            |          | *        | *         | *         | *         |           |           |           |          | *        |           |          |          |          |          |
| Vairon                     | VAI                | *    | *        | *         | *         | *          | *        | *        | *         | *         | *         | *         | *         | *         | *        | *        | *         | *        | *        | *        |          |
| ESOCIDAE                   | Brochet            | BRO  |          |           |           |            |          |          |           | *         |           | *         | *         |           |          |          |           |          |          |          |          |
| PERCIDEA                   | Perche             | PER  |          |           |           |            |          |          |           | *         | *         |           |           |           |          |          |           |          |          |          |          |
| CENTRARCHIDAE              | Perche soleil      | PES  |          | *         |           |            |          |          | *         | *         |           |           |           |           |          |          |           |          |          |          |          |
| ICTALURIDAE                | Poisson chat       | PCH  |          |           |           |            |          |          |           |           |           | *         | *         |           |          |          |           |          |          |          |          |
| <b>Richesse spécifique</b> |                    |      | <b>8</b> | <b>12</b> | <b>12</b> | <b>11</b>  | <b>8</b> | <b>9</b> | <b>12</b> | <b>13</b> | <b>11</b> | <b>12</b> | <b>10</b> | <b>12</b> | <b>9</b> | <b>5</b> | <b>11</b> | <b>9</b> | <b>9</b> | <b>9</b> | <b>8</b> |

Tableau 46. Espèces échantillonnées sur les stations du suivi piscicole Sornin

L'ensemble des inventaires entrepris sur les 3 sites d'étude depuis 1990 a permis de dénombrer 22 espèces piscicoles distinctes sur le Sornin (Cf. tableau ci-dessus) et une espèce d'écrevisse (écrevisse américaine *Orconectes limosus*).

La richesse spécifique reste étonnamment stable de l'amont vers l'aval dans le département de Saône-et-Loire. En effet depuis la Station Sornin 8 à Saint-Racho, jusqu'à la station Sornin 3 C de Saint-Martin-de-Lixy, la richesse spécifique est comprise entre 8 et 13 espèces de poissons (excepté en 1990 pour la station Sornin 8 où la diversité piscicole est constituée de 5 espèces).

Sur l'amont du Sornin, (station Sornin 8), il est classiquement observé entre 8 et 9 espèces de poissons distinctes.

Pour l'année 2013, les poissons suivants ont ainsi été capturés :

- La truite fario et ses espèces accompagnatrices, le chabot, la lamproie de planer, la loche franche et le vairon
- Deux cyprinidés ubiquistes tolérants, le chevesne et le goujon.
- Un petit cyprinidé d'eau chaude assez sensible à la qualité des habitats : le spirilin.

Au cours des 6 inventaires piscicoles considérés (de 1990 à 2013), les espèces les plus couramment échantillonnées sont la truite fario, le chabot, le vairon, la loche franche et le chevesne

L'anguille, espèce migratrice amphihaline a été capturée une seule fois, mais elle a pu être observée à deux reprises depuis l'inventaire de 2008.

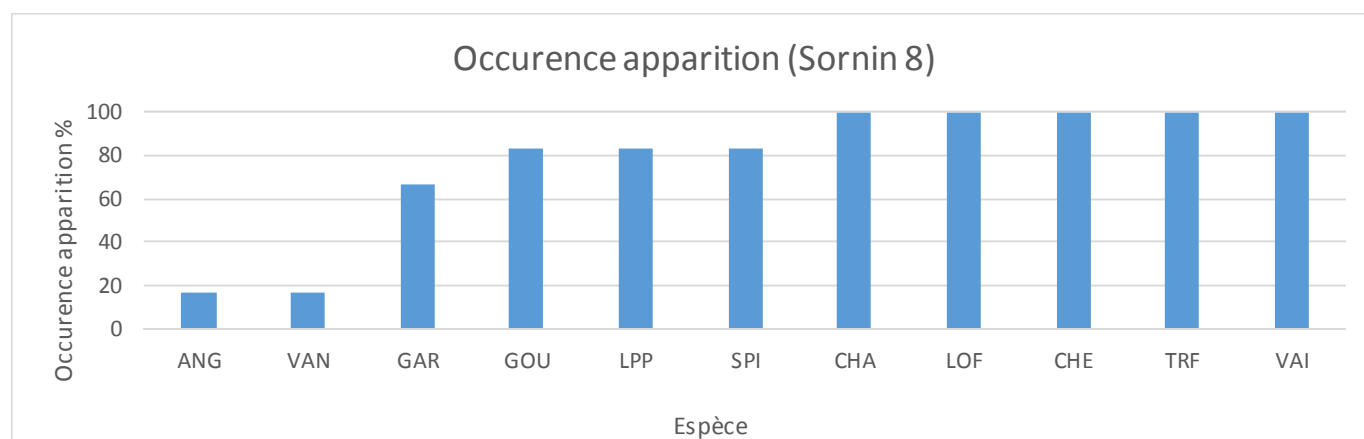


Figure 29. Fréquence d'observation des espèces de poisson sur la station Sornin 8

Plus en aval, sur la station médiane Sornin 6, la richesse spécifique observée évolue entre 9 et 12 espèces piscicoles.

En 2013, il a ainsi été observé :

- La truite fario et ses espèces accompagnatrices telles que la loche franche et le vairon.
- Trois cyprinidés d'eau vive : le barbeau fluviatile, le spirilin et le hotu.
- Deux cyprinidés peu sensibles : le chevesne et le goujon
- Une espèce non adaptée : le pseudorasbora.

Dans la composition du peuplement, on constate une évolution de la diversité piscicole. Certains cyprins d'eau vive ont remplacé les petites espèces accompagnatrices de la truite fario. Ceci est complètement en adéquation avec l'évolution naturelle de la rivière le long de son gradient longitudinal (amont-aval).

Sur les 7 inventaires piscicoles considérés depuis 1990, les espèces qui ont toujours été échantillonnées sont le vairon, la truite fario, le spirilin, la loche, le goujon et le chevesne.

Certaines années, il peut subsister dans le peuplement des espèces de plan d'eau comme la perche, la perche soleil, le poisson chat et le brochet. Excepté pour le gardon, autre espèce plutôt liée aux eaux calmes, la présence des espèces citées précédemment reste assez anecdotique.

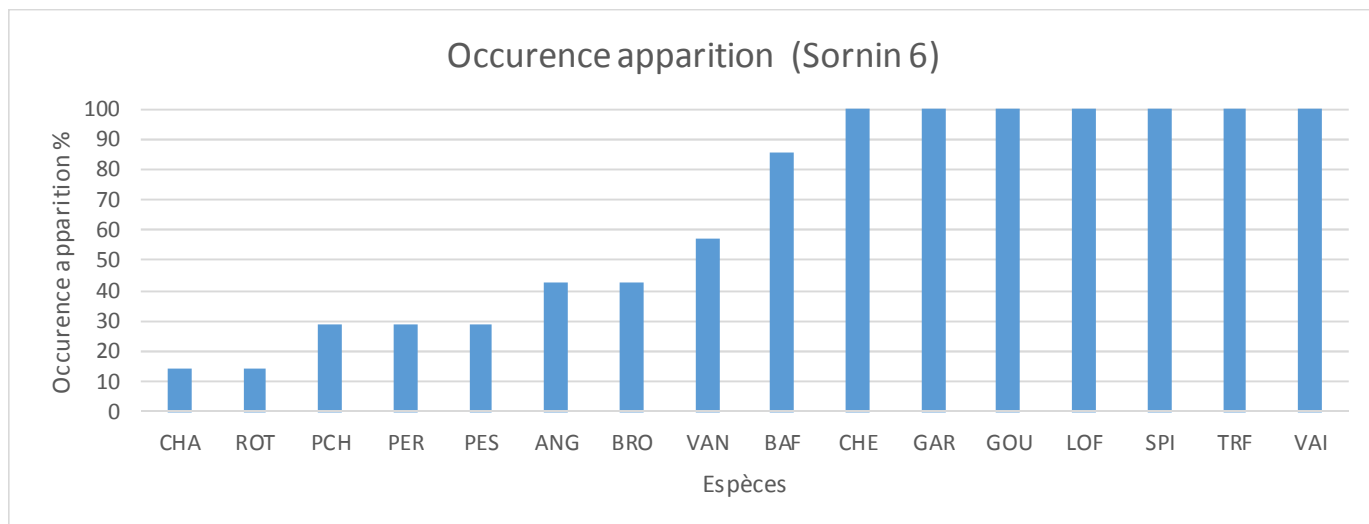


Figure 30. Fréquence d'observation des espèces de poisson sur la station Sornin 6

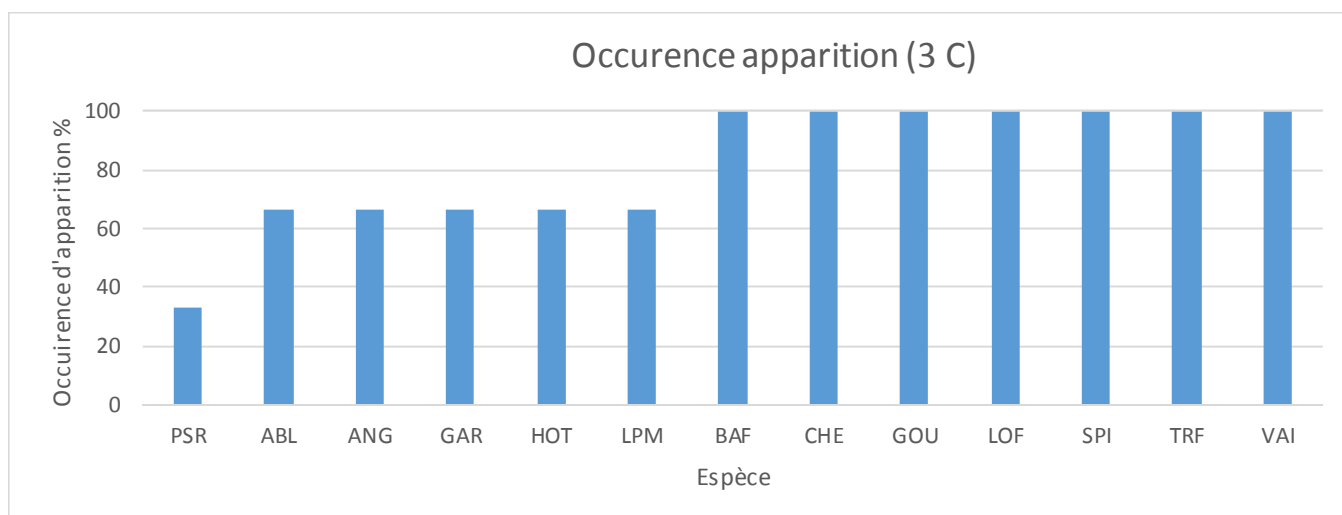


Figure 31. Fréquence d'observation des espèces de poisson sur la station Sornin 3C

Sur la station de Saint-Martin-de-Lixy (Sornin 3C), malgré la situation aval sur le gradient longitudinal du Sornin, la richesse spécifique reste faible.

Selon les années, elle varie entre 8 et 11 espèces piscicoles distinctes parmi lesquelles il a pu être distingué :

- La truite fario et deux de ses espèces accompagnatrices : le vairon et la loche franche.
- Des cyprinidés d'eau vive comme le barbeau et le spirin
- Des cyprinidés peu sensibles : le chevesne, le goujon et le gardon.

La lamproie marine, présente régulièrement sur la station au stade juvénile, et l'anguille, fréquemment échantillonnée n'ont pas été observées en 2013.

## b. Biomasses piscicoles

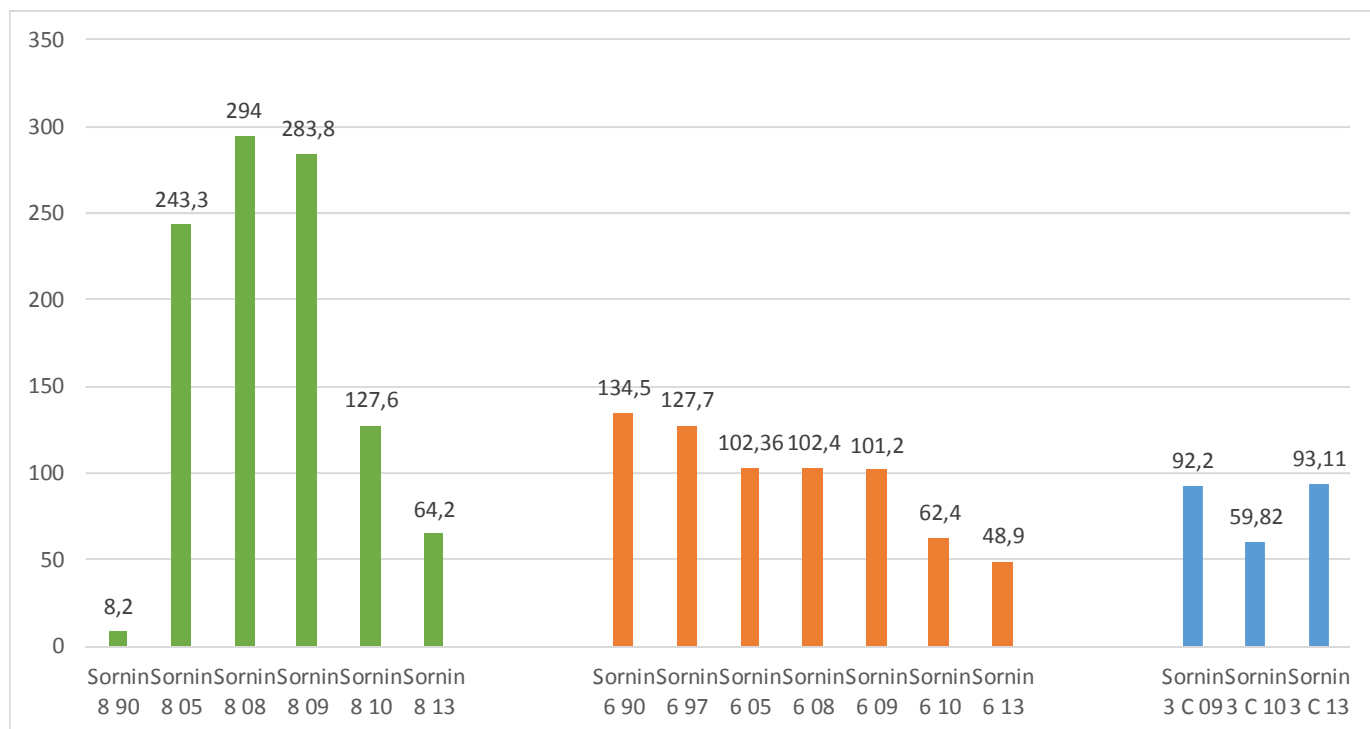


Figure 32. Biomasse piscicole totale sur les stations du suivi piscicole du Sornin

Sur le Sornin, les biomasses piscicoles mesurées sont dans l'ensemble assez faibles.

A l'exception de la station Sornin 8, où la biomasse piscicole totale observée en 2005, 2008 et 2009 approche des valeurs moyennes comprises entre 240 kg/ha et 295 kg/ha, toutes les valeurs de biomasses estimées sont faibles.

Généralement comprises entre 50 kg/ha et 135 kg/ha, ces valeurs ne semblent pas correspondre aux potentialités du Sornin.

Sur les stations médianes et aval, ces valeurs peuvent en partie s'expliquer par le gabarit du cours d'eau et certains régimes hydrauliques (eau un peu forte) qui ont réduit l'efficacité de pêche. Ceci a été le cas lors des inventaires de la fin d'été 2013, période au cours de laquelle les régimes hydrauliques ont souvent été soutenus.

De même la station Sornin 6 présente des particularités en termes d'habitat et de faciès d'écoulement. De nombreux blocs et des faciès d'écoulement de type « rapide » caractérisent l'habitat de la station. Ce milieu très rhéophile mais caractérisé par des eaux relativement chaudes convient particulièrement bien à certaines espèces spécialisées telles que le barbeau et le spirin. Pour la plupart des autres espèces, la station n'offre pas de conditions favorables à un développement optimal. De ce fait la biomasse piscicole totale du site reste limitée.

Sur la station Sornin 8, la biomasse piscicole a nettement chuté en 2013. L'observation de l'évolution de la composition spécifique de la biomasse piscicole sur cette station montre que cette chute est liée pour beaucoup aux baisses significatives des abondances de chevesne et de goujon que nous ne savons pas expliquer. Les régimes thermiques de la station sont très élevés et rien ne semble avoir évolué sur la station.

Si par le passé, le peuplement piscicole était largement dominé par le chevesne et le goujon, la situation s'est rééquilibrée aujourd'hui avec des abondances assez proches entre chevesne, goujon, et truite fario.

Les densités de truite fario et de spiralin sont restées assez stable entre 2010 et 2013.

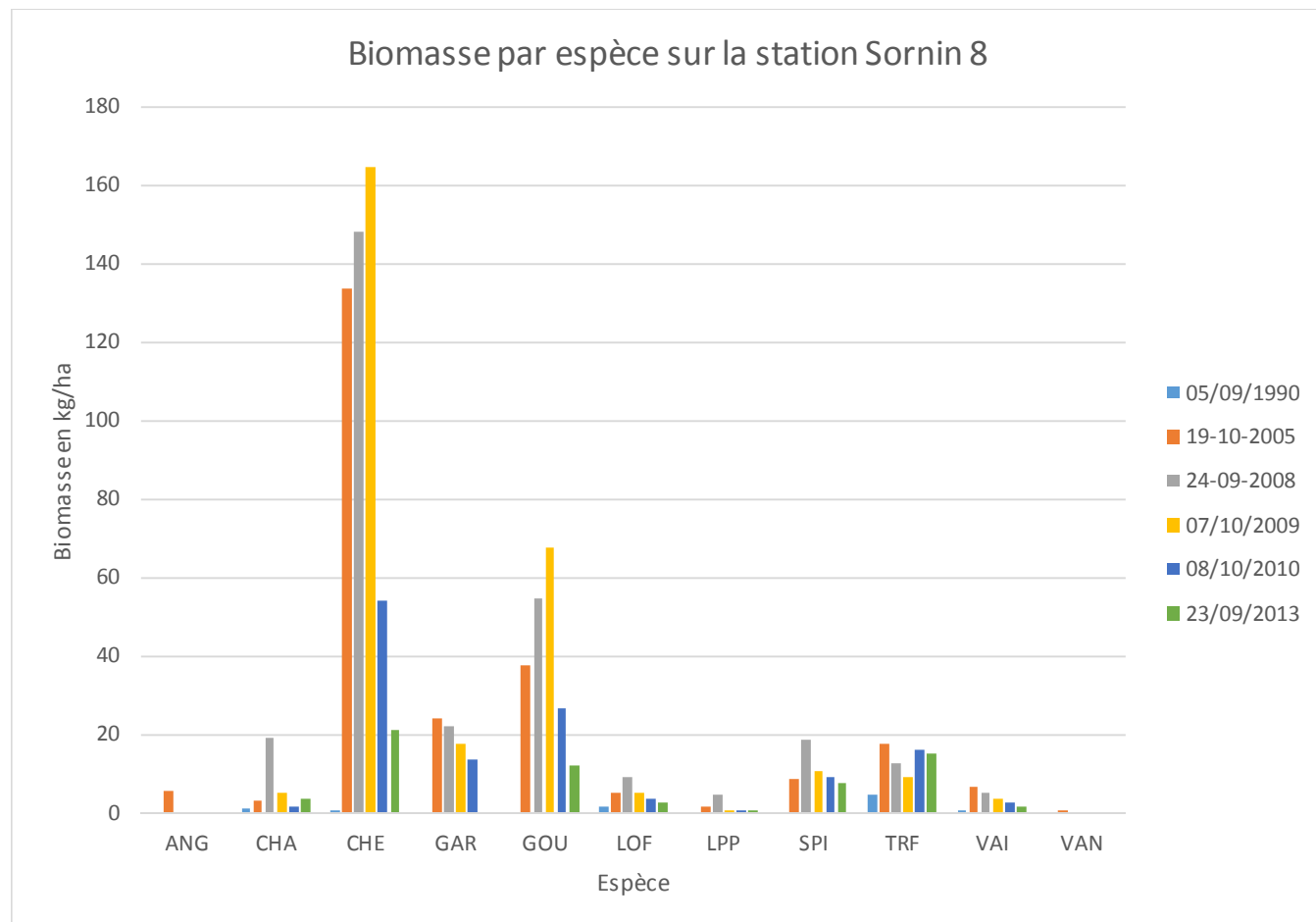


Figure 33. Composition spécifique de la biomasse piscicole sur la station Sornin 8



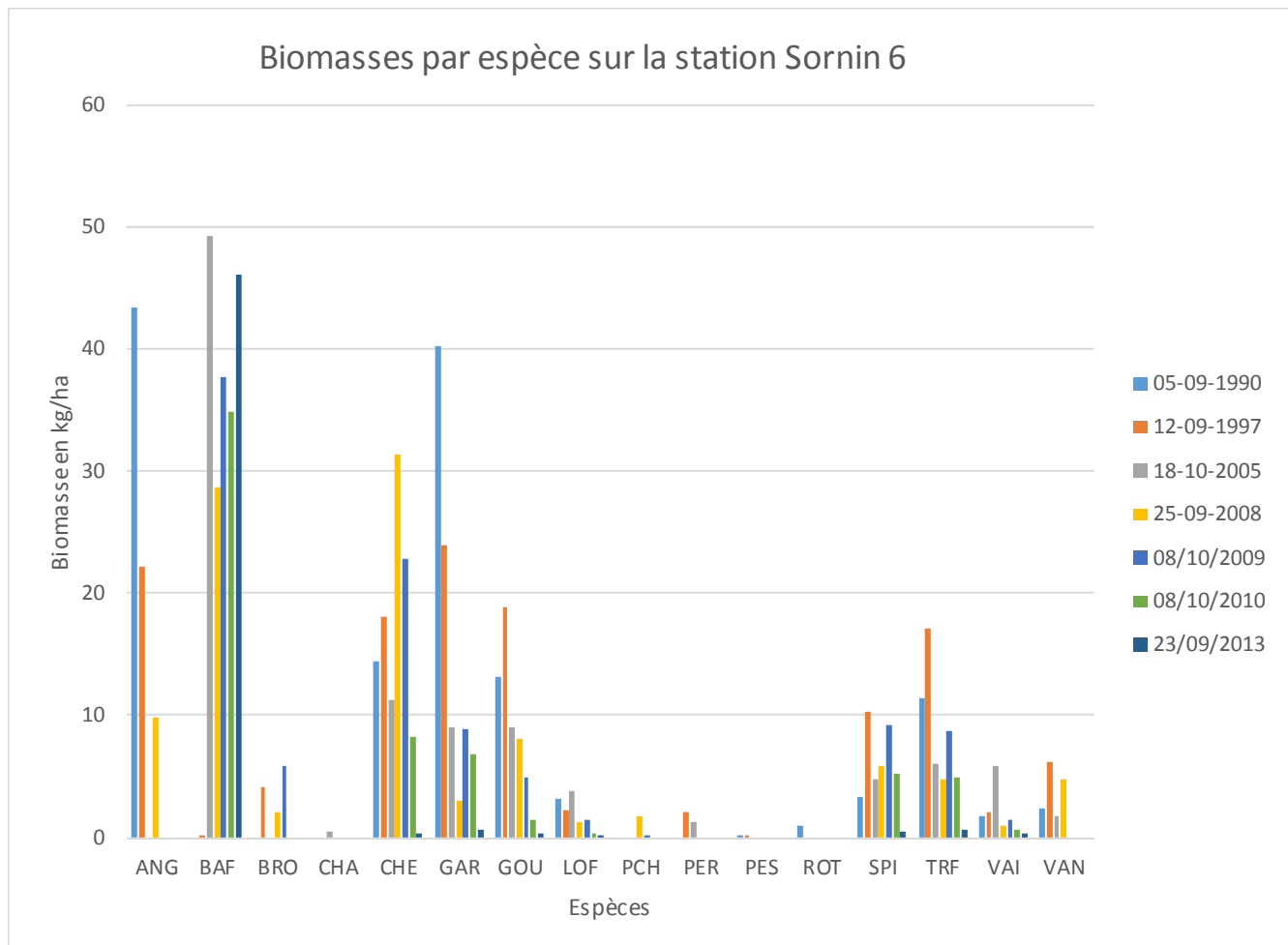


Figure 34. Composition spécifique de la biomasse piscicole sur la station Sornin 6

Sur la station médiane, Sornin 6, de nombreuses espèces ont aussi connu des baisses significatives de leur biomasse : le chevesne, le goujon, le spiralin, la truite fario, le gardon, le vairon. Ceci explique la baisse générale de la valeur de biomasse.

Les conditions de pêche étaient compliquées puisque les débits soutenus n'ont pas garanti une efficacité optimale. Ceci peut en partie expliquer les résultats.

De même, les régimes très soutenus de l'été 2013 ont aussi pu favoriser les déplacements de poissons. La station Sornin 6, très rhéophile au faciès torrentueux n'a certainement pas offert des conditions d'habitat idéales à certaines espèces (chevesne, goujon, vairon ?). Ceci pourrait expliquer pourquoi les barbeaux, très inféodés aux zones courantes ont conservé des biomasses relativement importantes. Par contre cela n'explique pas pourquoi d'autres espèces, telle que la truite fario et le spiralin, liées aux zones de courant ont fui la station.

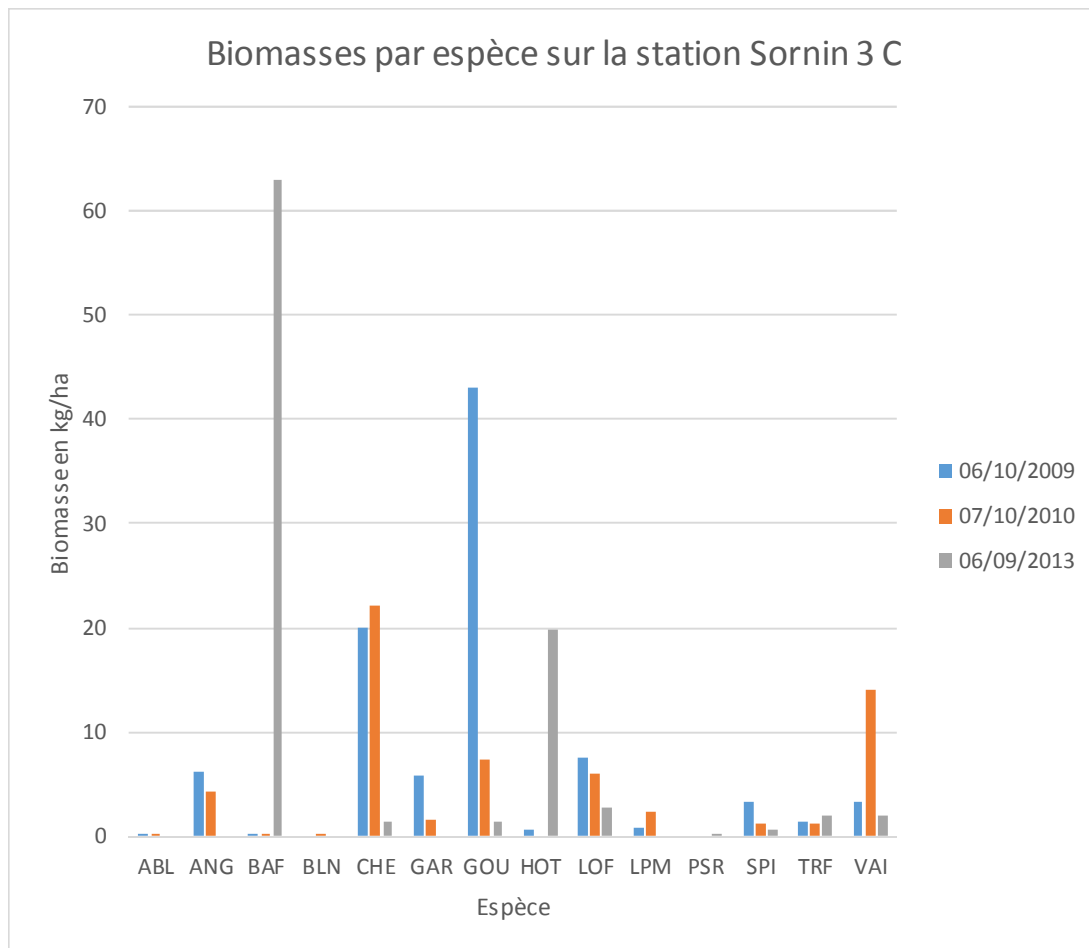


Figure 35. Composition spécifique de la biomasse piscicole sur la station Sornin 3C

Sur la station Sornin 3C, pour l'année 2013, la biomasse piscicole totale est encore faible. Néanmoins la valeur n'a pas diminué. Elle est restée conforme aux valeurs de 2009 et légèrement supérieure aux valeurs de 2010.

La composition du peuplement a cependant été profondément modifiée puisque les chevesnes, les goujons et les vairons (2010), « habituellement » majoritaires ont connu une nette diminution de leurs biomasses.

A contrario, le barbeau fluviatile et le hotu quasi absents jusqu'alors sont devenus très majoritaires.

Les régimes hydrauliques importants du printemps et de l'été 2013 ont peut-être favorisé des déplacements des populations de poissons.

### III.8.5. Qualité générale des peuplements

#### a. Comparaison des peuplements théoriques et réels par l'analyse biotypologique de Verneaux

|          |            | CHA | TRF | LPP | VAI | LOF | BLN | CHE | GOU | HOT | TOX | BAF | LOT | SPI | VAN | BOU | BRO | PER | GAR | TAN | ABL | CAS | PSR | PES | ROT | PCH | ANG |
|----------|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Sornin 8 | Abond théo | 2   | 3   | 5   | 3   | 5   | 3   | 3   | 3   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 1   |
|          | 1990       | 1   | 1   | 0   | 1   | 1   |     | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 0   |
|          | 2005       | 1   | 1   | 3   | 2   | 1   |     | 4   | 4   | 0   | 0   | 0   | 0   | 5   | 0,1 |     |     |     | 1   |     |     |     |     |     |     |     | 2   |
|          | 2008       | 2   | 1   | 2   | 2   | 1   |     | 4   | 4   | 0   | 0   | 0   | 0   | 5   | 0   |     |     |     | 1   |     |     |     |     |     |     |     | 0   |
|          | 2009       | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   |     | 4   | 4   | 0   | 0   | 0   | 0   | 5   | 0   |     |     |     | 1   |     |     |     |     |     |     |     | 0   |
|          | 2010       | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   |     | 2   | 2   | 0   | 0   | 0   | 0   | 5   | 0   |     |     |     | 1   |     |     |     |     |     |     |     | 0   |
|          | 2013       | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   |     | 1   | 2   | 0   | 0   | 0   | 0   | 5   | 0   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 0   |
| Sornin 6 | Abond théo | 2   | 4   | 5   | 3   | 4   | 4   | 3   | 3   | 3   | 3   | 2   | 2   | 2   | 2   | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |     |     |     |     |     |     | 2   |
|          | 1990       | 0   | 1   | 0   | 1   | 1   |     | 1   | 2   | 0   | 0   | 0   | 0   | 4   | 0,1 | 0   | 0   | 0   | 1   | 0   |     |     |     | 1   | 1   |     | 5   |
|          | 1997       | 0   | 1   | 0   | 1   | 1   |     | 1   | 2   | 0   | 0   | 0,1 | 0   | 5   | 0,1 | 0   | 1   | 4   | 1   | 0   |     |     |     | 1   |     |     | 3   |
|          | 2005       | 0,1 | 1   | 0   | 2   | 1   |     | 1   | 2   | 0   | 0   | 2   | 0   | 5   | 0,1 | 0   | 0   | 1   | 0,1 | 0   |     |     |     |     |     | 1   | 0   |
|          | 2008       | 0   | 1   | 0   | 1   | 0,1 |     | 1   | 1   | 0   | 0   | 2   | 0   | 5   | 0,1 | 0   | 1   | 1   | 0,1 | 0   |     |     |     |     |     | 1   | 1   |
|          | 2009       | 0   | 1   | 0   | 1   | 0,1 |     | 1   | 1   | 0   | 0   | 3   | 0   | 5   | 0   | 0   | 1   | 0   | 1   | 0   |     |     |     |     |     | 1   | 0   |
|          | 2010       | 0   | 1   | 0   | 1   | 0,1 |     | 0,1 | 1   | 0   | 0   | 2   | 0   | 5   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 0   |     |     |     |     |     |     | 0   |
| 2013     | 0          | 0,1 | 0   | 1   | 0,1 |     | 0,1 | 0,1 | 0   | 0   | 1   | 0   | 2   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0,1 | 0   |     |     |     |     |     |     | 0   |     |
| Sornin   | Abond théo | 1   | 2   | 4   | 2   | 3   | 5   | 4   | 4   | 5   | 5   | 3   | 3   | 3   | 3   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 0,1 | 0,1 | 0,1 |     |     | 2   |     |
| 3 C      | 2009       | 0   | 0,1 | 0   | 1   | 1   |     | 2   | 5   | 1   | 0   | 1   | 0   | 5   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 0   | 0,1 | 0   | 0   |     |     |     | 2   |
|          | 2010       | 0   | 0,1 | 0   | 3   | 2   | 0,1 | 2   | 2   | 0   | 0   | 1   | 0   | 3   |     |     |     | 0,1 | 0   | 0,1 | 0   | 0   |     |     |     | 1   |     |
|          | 2013       | 0   | 0,1 | 0   | 1   | 1   |     | 1   | 1   | 0,1 | 0   | 3   | 0   | 3   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0,1 |     |     |     | 0   |

Tableau 47. Discordances et concordances observées par comparaison des peuplements théoriques et réels sur les stations du Sornin

|                                 |
|---------------------------------|
| Concordance                     |
| Surabondance d'espèce tolérante |
| Surabondance d'espèce sensible  |
| Sous-abondance                  |
| Absence d'espèce attendue       |
| Espèce non attendue             |

Pour le Sornin, le niveau typologique estimé est compris entre le B5 et le B6 soit la zone à ombre dans la zonation piscicole de Huet (rivières de pré montagne et rivières fraîches).

L'observation du tableau ci-dessus montre qu'il subsiste de nombreuses discordances entre peuplement théorique et peuplements observés sur les trois stations d'étude depuis 1990.

Les espèces sensibles de la zone à la truite (truite fario, chabot, vairon, lamproie de planer, loche franche) sont, lorsqu'elles ne sont pas absentes, presque toujours présentes en sous abondance.

De même les cyprinidés d'eau vive « bio indicateurs » comme le hotu, la vandoise et le barbeau sont très fréquemment absents ou en très nette sous abondance. Seul le spirilin semble particulièrement affectionner le milieu que lui offre le Sornin puisque ses abondances sont souvent supérieures aux niveaux théoriques attendus. Certes il s'agit d'une espèce assez sensible, mais ce petit poisson se plaît lorsque les régimes thermiques des cours d'eau sont bien supérieurs aux exigences de la truite fario. Sa présence en « fortes » densités ne témoigne donc pas d'une qualité « salmonicole » préservée.

Dans l'ensemble, l'analyse biotypologique de Verneaux montre que les peuplements piscicoles du Sornin sont perturbés.

Mais ce niveau de perturbation n'est pas excessif. Avec des régimes thermiques un peu plus bas, il est fort probable que certaines espèces sensibles (truite fario, chabot, lamproie de planer) présenteraient des abondances plus importantes.

### *b. Calcul de l'Indice Poisson Rivière*

|             | Date       | Valeur IPR | Classe IPR |
|-------------|------------|------------|------------|
| Sornin 8 90 | 05-09-1990 | 25,3       | Mauvaise   |
| Sornin 8 05 | 19-10-2005 | 18,7       | Médiocre   |
| Sornin 8 08 | 24-09-2008 | 15,8       | Bon        |
| Sornin 8 09 | 07/10/2009 | 16,2       | Médiocre   |
| Sornin 8 10 | 08/10/2010 | 13,9       | Bon        |
| Sornin 8 13 | 23/09/2013 | 9,8        | Bon        |

|             | Date       | Valeur IPR | Classe IPR |
|-------------|------------|------------|------------|
| Sornin 6 90 | 05/09/1990 | 17,1       | Médiocre   |
| Sornin 6 97 | 12/09/1997 | 13,3       | Bonne      |
| Sornin 6 05 | 18/10/2005 | 8,1        | Bonne      |
| Sornin 6 08 | 25/09/2008 | 10,9       | Bonne      |
| Sornin 6 09 | 08/10/2009 | 9,6        | Bonne      |
| Sornin 6 10 | 08/10/2010 | 12,8       | Bonne      |
| Sornin 6 13 | 23/09/2013 | 21,5       | Médiocre   |

|               | Date       | Valeur IPR | Classe IPR |
|---------------|------------|------------|------------|
| Sornin 3 C 09 | 06/10/2009 | 11,3       | Bonne      |
| Sornin 3 C 10 | 07/10/2010 | 12,2       | Bonne      |
| Sornin 3 C 13 | 06/09/2013 | 16,1       | Médiocre   |

Tableau 48. Valeurs de l'indice Poisson Rivière sur le Sornin (Sornin 8, Sornin 6, Sornin 3C)

L'Indice Poisson Rivière, calculé sur les différentes stations d'étude du Sornin depuis 1990, indique des classes de qualité piscicole bonnes à médiocres. De notre avis, l'indice juge plutôt favorablement la qualité piscicole du Sornin.

Lors de cette dernière année de suivi, il a néanmoins pu être constatée une petite altération de la note d'Indice Poisson sur les stations Sornin 6 et Sornin 3 C. La classe de qualité est passée de l'appréciation bonne à médiocre.

Au regard de l'ensemble des analyses entreprises (richesse spécifique, biomasse, biotypologie de Verneaux), la classe de qualité médiocre semble tout à fait correspondre à l'état des populations piscicoles du Sornin.

Les peuplements piscicoles du Sornin peuvent-être considérés comme moyennement perturbés.

### *c. Etat de la population de truite fario*

| Truite      | ind/ha | Classe abond | kg/ha | classe abond |
|-------------|--------|--------------|-------|--------------|
| Sornin 6 90 | 87     | Très faible  | 11    | Très faible  |
| Sornin 6 97 | 163    | Très faible  | 17    | Très faible  |
| Sornin 6 05 | 109    | Très faible  | 6     | Très faible  |
| Sornin 6 08 | 118    | Très faible  | 5     | Très faible  |
| Sornin 6 09 | 118    | Très faible  | 9     | Très faible  |
| Sornin 6 10 | 154    | Très faible  | 8     | Très faible  |
| Sornin 6 13 | 40     | Très faible  | 1     | Très faible  |

| Truite      | ind/ha | Classe abond | kg/ha | classe abond |
|-------------|--------|--------------|-------|--------------|
| Sornin 8 90 | 107    | Très faible  | 5     | Très faible  |
| Sornin 8 05 | 599    | Faible       | 17    | Très faible  |
| Sornin 8 08 | 185    | Très faible  | 13    | Très faible  |
| Sornin 8 09 | 246    | Très faible  | 9     | Très faible  |
| Sornin 8 10 | 457    | Faible       | 16    | Très faible  |
| Sornin 8 13 | 387    | Très faible  | 15    | Très faible  |

| Truite        | ind/ha | Classe abond | kg/ha | classe abond |
|---------------|--------|--------------|-------|--------------|
| Sornin 3 C 09 | 19     | Très faible  | 1     | Très faible  |
| Sornin 3 C 10 | 14     | Très faible  | 1     | Très faible  |
| Sornin 3 C 13 | 22     | Très faible  | 2     | Très faible  |

*Tableau 49. Biomasses et abondances des populations de truite sur les stations du Sornin (référentiel CSP DR6)*

Si la truite fario reste bien présente sur le cours du Sornin (capturée sur l'ensemble des inventaires analysés depuis 1990), il n'en demeure pas moins que les classes d'abondances (pondérales et numériques) restent très faibles entre 1990 et 2013 sans qu'aucune réelle amélioration n'ait pu être observée. Inversement, il n'a pas non plus été constaté de dégradation de l'état des stocks.

Pour expliquer ces niveaux d'abondances très faibles, il est important de revenir sur les régimes thermiques du Sornin qui sont excessifs pour permettre le développement en densité optimale d'une population de truite fario.

Les amplitudes thermiques journalières sont fortes sur les parties amont (Sornin 8) et médiane du Sornin (Sornin 6). On observe en effet entre 6 et 8°C d'amplitude thermique maximale journalière.

La température maximale mesurée lors de l'été 2013 dépasse les 24°C sur les 3 stations d'études. Le seuil léthal des 25°C est presque atteint.

Enfin la moyenne des températures moyennes des 30 jours consécutifs les plus chauds dépasse les 19°C soit 2° de plus que le seuil de conformité.

La thermie permet déjà d'expliquer une grande partie des contraintes que les truites rencontrent sur le Sornin.

### III.8.6. Synthèse des fonctionnalités piscicoles sur le Sornin

Les observations réalisées depuis le début du suivi piscicole du Contrat de Rivière Sornin montrent une certaine stabilité dans la structure et la composition des peuplements. Certes, selon les années, on peut observer quelques légères modifications dans la structure des peuplements mais rien ne laissant présager une réelle altération ou amélioration des fonctionnalités piscicoles.

Ainsi, le Sornin est un cours d'eau qui reste aujourd'hui relativement préservé. Le Sornin possède encore des écoulements dynamiques et diversifiés. Les faciès d'écoulement, les habitats et les abris piscicoles sont nombreux et relativement préservés.

Parallèlement, le Sornin abrite un certain nombre d'espèces sensibles, des migrateurs amphihalins (anguilles et lamproies marines présentes selon les années) et de nombreux cyprins d'eaux vives.

La truite fario et ses espèces accompagnatrices, le chabot, le vairon, la lamproie de planer colonisent toujours la rivière mais ces espèces présentent des abondances encore trop faibles au regard des potentialités du Sornin.

Comme il a pu être évoqué dans le paragraphe précédent, la thermie un peu trop excessive explique pour beaucoup les faibles abondances de la truite et de ses espèces accompagnatrices.

Pour rappel

*« Les amplitudes thermiques journalières sont fortes sur les parties amont (Sornin 8) et médiane du Sornin (Sornin 6). On observe en effet entre 6 et 8°C d'amplitude thermique maximale journalière.*

*La température maximale mesurée lors de l'été 2013 dépasse les 24°C sur les 3 stations d'études. Le seuil légal des 25°C est presque atteint.*

*Enfin la moyenne des températures moyennes des 30 jours consécutifs les plus chauds dépasse les 19°5 C soit 2° de plus que le seuil de conformité. »*

La hausse générale des températures de l'eau peut être liée à divers facteurs :

- Réchauffement climatique terrestre,
- Ripisylve éparse sur les têtes de bassin,
- Présence de plans d'eau sur les têtes de bassin.

Hormis ces problèmes de thermie, il peut subsister d'autres facteurs limitant : rejets divers, piétinements bovin... Mais à l'heure actuelle, il reste difficile d'en mesurer l'impact réel.

Pour remédier à l'altération des fonctionnalités piscicoles du Sornin, des travaux de mise en défens de berge de cours d'eau et de recolonisation de la ripisylve peuvent être entrepris. Ces derniers peuvent contribuer à enrayer les hausses du régime thermique du Sornin. Dans la mesure où de tels travaux devaient être mis en place, il est important que les têtes de bassin et les zones de sources ne soient pas oubliées ; ces zones étant particulièrement sensibles (élévation très rapide des températures dès les premiers kilomètres de cours d'eau).

La préservation des zones humides des têtes de bassin pour leur soutien hydraulique en période d'étiage et la restauration de la continuité piscicole sur le Sornin et sur certains de ces petits affluents peuvent venir accompagner ces premières mesures. Afin d'obtenir des résultats, il reste néanmoins important de concentrer les actions et de ne pas trop agir de manière désordonnée (« sous poudrage »).

## **PARTIE 4 : SYNTHÈSES DES FONCTIONNALITÉS PISCICOLES ET PERTURBATIONS DES RIVIÈRES DU BASSIN DU SORNIN. ÉTAT ET ÉVOLUTION**

Les poissons occupent dans le règne animal une importance particulière, ils représentent plus de 50% de l'ensemble des vertébrés. Pratiquement inféodés aux milieux aquatiques, ils ont colonisé les systèmes marins ou d'eau douce les plus extrêmes. Malgré une apparente grande homogénéité, vie aquatique, corps recouvert par des écailles, respiration branchiale, présence d'appendices pairs, poikilothermie relativement stricte, les poissons constituent un ensemble zoologique relativement homogène et complexe.

L'ichtyologie nous apprend qu'une espèce ne peut se développer que si elle trouve dans son environnement au sens le plus large (composantes abiotiques et biotiques), les conditions favorables à l'accomplissement de son cycle écologique (éclosion, croissance, reproduction).

Les exigences varient d'une espèce à l'autre et pour une espèce, ses exigences varient suivant le stade de développement. Cette coévolution éminemment complexe, entre le vivant et le non vivant trouve son expression ultime dans la composition et la structure du peuplement ichtyologique.

Dans le complexe de l'édifice biologique, les poissons occupent souvent les niveaux de consommation les plus élevés en particulier chez les espèces prédatrices ichtyophages. Une même espèce peut appartenir au cours de son cycle écologique à plusieurs niveaux trophiques.

Cette situation, associée à des durées de vie relativement longues, fait du poisson un organisme présentant beaucoup d'avantages pour l'évaluation de l'état de l'environnement aquatique.

Ce pourquoi le Syndicat Mixte du Sornin et de ses Affluents (SYMISOA), dans le cadre du Contrat de Rivière Sornin, a souhaité faire réaliser un suivi piscicole pour mesurer et évaluer l'état d'avancée de ses projets d'entretien et de restauration du milieu aquatique.

Cependant, si le poisson constitue un excellent indicateur de l'état de l'environnement aquatique, cette situation se trouve limitée par :

- La faible diversité de ce groupe au moins dans les systèmes hydrographiques de notre pays (environ 50 espèces par grand bassin, rarement plus de 20 espèces par station et par échantillon, pour exemple, on compte entre 20 et 25 espèces sur les cours d'eau du bassin du Sornin).
- Le grand nombre d'espèces non autochtones et l'importance des repeuplements réalisés par les collectivités halieutiques, ce qui donne parfois au peuplement un caractère relativement artificiel (cas des espèces échappées de plans d'eau sur le bassin du Sornin).
- Un temps de réponse des peuplements piscicoles plus ou moins long après restauration d'un milieu aquatique, puisque d'autres facteurs peuvent interférer (obstacles infranchissables limitant la recolonisation, intensité des étiages...).

Ces 4 années de suivi piscicole (2008, 2009, 2010 et 2013) entrepris sur 13 stations réparties sur l'ensemble des cours d'eau du bassin du Sornin (excepté la Genette) dans le département de Saône-et-Loire, ainsi que l'analyse de l'évolution des peuplements piscicoles sur une vingtaine d'années ont permis de décrire assez finement l'état et l'évolution des peuplements piscicoles.

De manière générale, les peuplements observés sur les rivières du bassin du Sornin sont influencés par les caractéristiques naturelles du cours d'eau et l'intensité des perturbations à laquelle ils sont soumis. Mais les populations piscicoles sont aussi fortement conditionnées par les caractéristiques hydrologiques et météorologiques qui peuvent être très variables d'une année sur l'autre et avoir des répercussions sur les abondances de certains poissons et tout particulièrement la truite fario.

Le suivi piscicole et l'analyse des données sur plus d'une vingtaine d'années (Cf. ensemble des rapports du suivi piscicole du Sornin\*) a aussi permis de faire ressortir certaines grandes tendances. Alors que le Bassin du Sornin est un bassin majoritairement constitué de rivière de 1<sup>ère</sup> catégorie piscicole, la truite fario est en nette régression. Ses zones d'extension à l'échelle du bassin se sont indéniablement réduites. Les populations de vairon (espèce accompagnatrice de la truite fario) ont aussi sensiblement diminué. De même, les chevesnes et les goujons, deux cyprinidés tolérants (réchauffement des eaux) ont vu leur densité et leur aire de distribution sur le bassin s'accroître. Enfin, l'anguille, espèce amphihaline menacée, est beaucoup moins présente sur les cours d'eau du bassin. A l'inverse la lamproie marine a refait son apparition sur les portions aval du Sornin.

Dans l'ensemble il semble y avoir une altération de la qualité piscicole au cours de ces vingt à trente dernières années.

La dernière campagne de pêche électrique (septembre 2013), a montré des fonctionnalités piscicoles variables d'un secteur à l'autre du bassin. Certains linéaires de cours d'eau présentent encore des belles fonctionnalités piscicoles quand d'autres s'avèrent être perturbés ou dégradés (Cf. carte ci-après).

Ainsi l'amont du Botoret, l'aval du Sornin et de l'Aron présentent encore des peuplements piscicoles de qualité.

Pour, le Mussy, le Pontbrenon mais aussi la partie médiane et amont du Sornin les peuplements piscicoles sont perturbés. En effet, ces cours d'eau à vocation salmonicole présentent des abondances faibles de truite fario au regard des potentialités théoriques de ces milieux. Il en est de même pour les petites espèces sensibles des têtes de bassin (chabot, vairon, lamproie de planer), mais aussi pour les cyprinidés rhéophiles sensibles (barbeau, hotu, vandoise, toxostome) qui lorsqu'ils ne sont pas absents colonisent ces portions de rivière en très nette sous abondance.

Enfin, l'amont de l'Aron et les affluents du Brionnais que sont la rivière des Barres, les Equetteries et le Bézo sont caractérisés par des peuplements encore plus perturbés. La truite fario est devenue très rare sur ces cours d'eau. De plus, les cyprinidés ubiquistes et tolérants (goujon et chevesne) sont très fortement abondants et les espèces d'étangs sont encore bien trop présentes pour permettre d'obtenir des qualités d'Indice Poisson Rivière autres que mauvaises et très mauvaises.

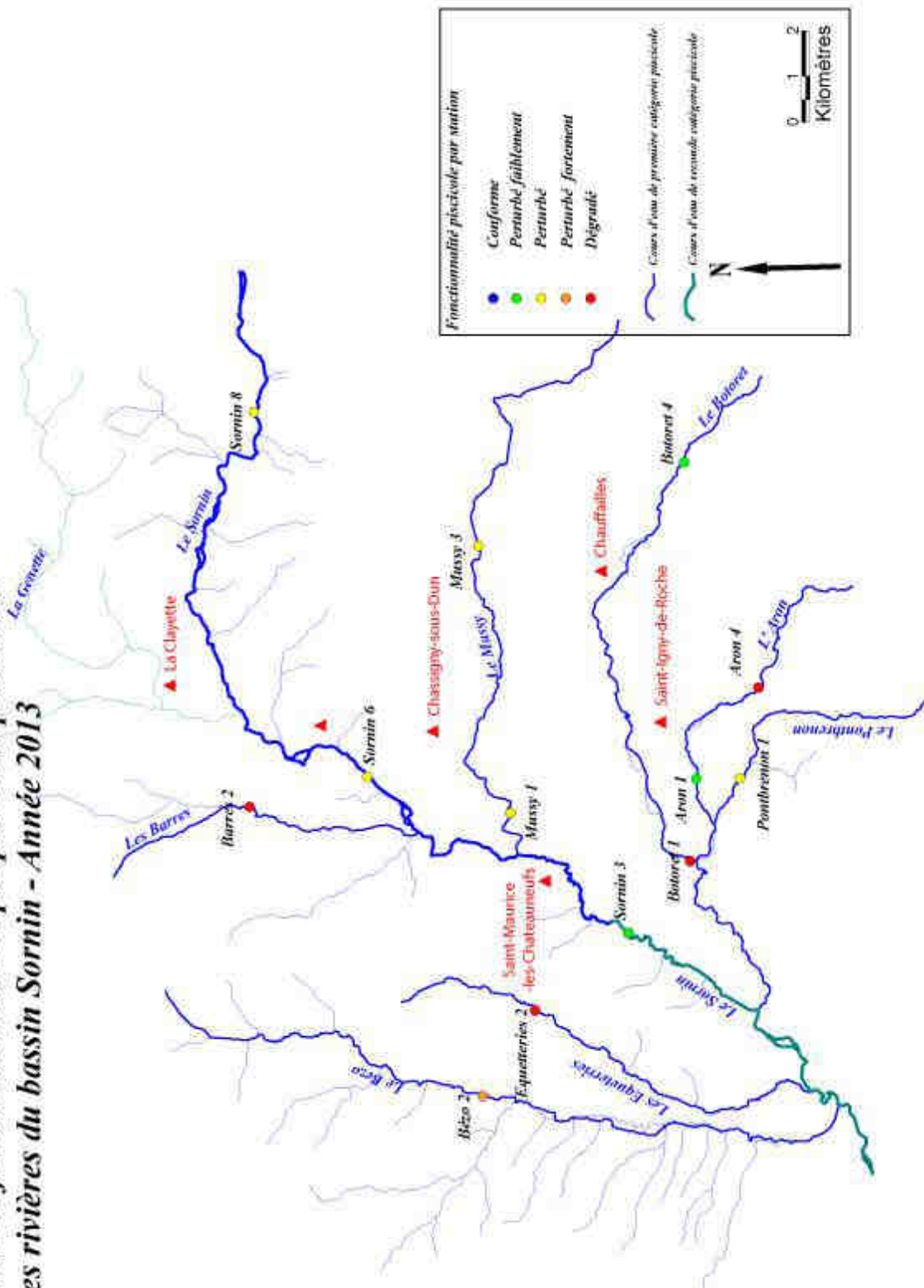
\*SUIVI DE LA FAUNE PISCICOLE DU BASSIN VERSANT DU SORNIN – EVOLUTION DES PEUPELEMENTS PISCICOLES ENTRE 1990 ET 2008

\*SUIVI DE LA FAUNE PISCICOLE DU BASSIN VERSANT DU SORNIN – ETAT DES PEUPELEMENTS PISCICOLES EN 2009 – 2EME ANNEE DU SUIVI

\*SUIVI DE LA FAUNE PISCICOLE DU BASSIN VERSANT DU SORNIN – ETAT DES PEUPELEMENTS PISCICOLES EN 2010 – 3EME ANNEE DU SUIVI



**Etat des fonctionnalités des peuplements piscicoles  
des rivières du bassin Sornin - Année 2013**



Carte 14. Fonctionnalité piscicole des stations du suivi piscicole des rivières du bassin du Sornin – année 2013

Le suivi n'avait pas vocation à rechercher, identifier et classer précisément l'ensemble des facteurs limitants le développement des populations de poissons, mais certaines problématiques semblent apparaître assez clairement. Elles peuvent par ordre d'importance être présentées comme suit :

- Sur les têtes de bassins, la ripisylve fait souvent cruellement défaut le long de tout le petit chevelu de ruisseaux. Parfois cette absence ou cette altération de ripisylve se poursuit sur les portions médianes et aval des bassins.

Cette absence de végétation en bordure de cours d'eau favorisent et accentuent l'élévation des régimes thermiques. Depuis les zones de sources les températures sont excessives et ne peuvent se refroidir suffisamment sur le parcours du cours d'eau (amont-aval). De ce fait les conditions thermiques ne correspondent plus aux exigences de la truite fario et des espèces sensibles de la première catégorie piscicole. Cela se traduit par une altération des fonctionnalités piscicoles. Sur l'ensemble des inventaires piscicoles entrepris sur le bassin du Sornin, lorsque les fonctionnalités piscicoles sont perturbées ou dégradées (Cf. carte page précédente) les régimes thermiques sont toujours très supérieurs aux exigences de la truite fario.

Hormis la hausse des régimes thermiques, la ripisylve garantit aussi la présence d'abris et de caches en berges qui augmentent les capacités d'accueil et favorisent l'implantation des populations de poissons en densité importante. En maintenant la berge, la ripisylve limite l'érosion, l'écrasement du lit des cours d'eau et le colmatage des substrats par des sédiments fins ; ceci pouvant être amplifié par le piétinement bovin. La ripisylve a encore d'autres fonctions essentielles (rôle trophique..) qui garantissent le bon état des cours d'eau. Sa restauration pourrait permettre à elle seule d'améliorer considérablement la qualité écologique des ruisseaux et rivières du bassin.

- Mais il y a d'autres perturbations qui affectent l'état écologique des cours d'eau. Il convient de citer, en second lieu les plans d'eau.

Les effets des étangs sont multiples : dégradation de la qualité de l'eau, colmatage suite aux vidanges, augmentation de la température, augmentation de l'évaporation, accentuation des étiages, et dérive des peuplements par introductions d'espèces non adaptées. Les plans d'eau sont très présents sur le bassin du Sornin. Certains sont imposants et conditionnent grandement le fonctionnement du cours d'eau. C'est le cas du plan d'eau de Cadollon pour la rivière Aron et de l'étang de Vauban pour les Equetteries. En aval immédiat de ces deux plans d'eau, les fonctionnalités piscicoles sont dégradées. Elles peinent par la suite à se rétablir sur le linéaire du cours d'eau. La dérive des peuplements piscicoles, induite par l'apport dans le cours d'eau d'espèces d'étang est aussi une des causes principales de la dégradation de la note d'Indice Poisson Rivière. Sur le Bézo, sur les Equetteries, sur l'Aron, lorsque la note d'Indice Poisson Rivière atteint la classe de qualité très mauvaise en 2013, c'est en raison de la présence de nombreuses espèces d'étangs.

En dégradant les conditions physico-chimiques et hydrologiques des rivières et en permettant l'apport d'espèces non adaptées, les étangs ont une importance capitale sur l'état écologique des cours d'eau du bassin.

- Le bassin du Sornin est aussi situé sur une terre d'élevage bovin. En certains secteurs, le piétinement bovin, la stagnation et les déjections des animaux dans le cours d'eau sont importants. En été, lorsque les débits sont faibles (conditions climatiques accentuées par les plans d'eau et l'assainissement des prairies humides) ceci peut avoir de lourdes conséquences sur l'état des peuplements piscicoles.

Sur les affluents du Brionnais, le Bézo, les Barres et les Equetteries, l'élevage bovin semble avoir un impact certain sur la qualité des peuplements piscicoles. Les espèces peu sensibles à l'eutrophisation à l'apport en matière organique, au colmatage des substrats que sont le chevesne et le goujon atteignent souvent des biomasses très importantes.

Parallèlement les espèces sensibles à une certaine qualité d'eau et de substrat (non colmaté) ont quasiment disparu (truite et chabot sur la rivière des Barres) (truite sur le Bézo et les Equetteries).

- Sur les cours d'eau situés dans le secteur du Haut Beaujolais (Sornin, Mussy, Botoret, Aron), la problématique de piétinement existe aussi mais elle paraît moins importante. Par contre, l'ensablement et le colmatage des fonds du lit du cours d'eau tend parfois à se généraliser (Mussy) en raison des pratiques agricoles qui privilégient l'accélération des écoulements (drainage en surface à la « rigoleuse ») et l'assèchement des zones humides. Les drains superficiels creusés chaque hiver dans les prairies de bord de cours d'eau favorisent l'érosion des versants en permettant le transport des particules solides (dont le sable). Cette érosion est aussi parfois amplifiée par la culture des résineux sur les hauteurs du bassin. L'assainissement des prairies humides amplifie aussi les étiages puisque les zones humides ne peuvent plus jouer leur rôle d'éponge.

- Parmi les autres facteurs limitants, il faut citer les seuils et autres barrages. La multitude des obstacles à la libre circulation piscicole peut contraindre le développement des poissons. Néanmoins seuls les obstacles contraignant la remontée des espèces migratrices amphihalines (anguilles et lamproies marines) et les obstacles ne permettant pas aux espèces sensibles de réaliser une partie de leur cycle écologique (exemple migration de reproduction pour la truite) sont à considérer dans un premier temps.

- Enfin il peut subsister des problèmes de qualité d'eau (pesticides, produits phytosanitaires, substances médicamenteuses, traitement des animaux d'élevages). Concrètement nous n'avons pas de connaissances précises de ces problématiques sur le bassin. Il est fort probable qu'elles puissent exister de manière temporelle et/ou localisée mais il nous est impossible d'en estimer réellement l'impact.

L'ensemble des facteurs limitant cités précédemment conditionne l'état écologique des cours d'eau du bassin du Sornin. Mais selon les années, selon les conditions météorologiques et hydrologiques, des évolutions positives ou négatives peuvent être observées dans la composition des peuplements piscicoles.

Les étiages, les canicules, les sécheresses, les fortes crues hivernales ou printanières, les longues périodes de gel sont autant d'aléas qui peuvent contraindre l'évolution des populations de poissons.

Depuis 2008, année de début du suivi piscicole du Contrat de Rivière Sornin, des étiages, des hivers rigoureux et des périodes de régimes hydrauliques soutenus ont parfois contribué à altérer les qualités piscicoles des rivières du bassin.

Ces phénomènes plus ou moins naturels (réchauffement climatique terrestre) ont des impacts plus importants sur les rivières fragilisées par de nombreux facteurs limitants.

Lors de la dernière campagne de suivi (septembre 2013) certains cours d'eau ont connu une altération de la qualité de leurs peuplements piscicoles. Pour beaucoup cela s'explique par les conditions météorologiques.

Ainsi, sur les cours d'eau peu perturbés où la truite fario est encore bien présente, les conditions de reproduction de l'hiver 2012 (longue période de gel) et du printemps 2013 (débit soutenu lors de l'émergence des alevins de truite) ont été néfastes au recrutement de l'espèce.

Ceci s'est automatiquement traduit par une diminution des abondances de truite fario lors de la campagne de pêche de septembre 2013. Diminution des abondances qui a eu une incidence sur les différents indices calculés pour estimer la qualité piscicole des cours d'eau. Sur le Botoret, sur l'aval de l'Aron, sur le Pontbrenon et dans une moindre mesure sur le Mussy cela a contribué à plus ou moins fortement altérer la classe de qualité piscicole (Cf. Tableau ci-après).

Sur certains cours d'eau impactés par les plans d'eau (Aron, Equetteries, Bézo), il semble que les débits très soutenus du printemps et de l'été 2013 aient favorisé la fuite des espèces de plans d'eau qui ont pu se retrouver en diversité et abondance plus importante que par le passé sur les stations d'études. Ceci reste une hypothèse. Mais, toujours est-il que ces espèces étaient plus nombreuses et abondantes et que cela a contribué à dégrader fortement la note d'indice poisson rivière.

De nombreux facteurs influencent donc le développement des communautés piscicoles. Mais dans tous les cas une rivière peu agressée par l'activité humaine présente toujours des capacités supérieures à faire face aux aléas naturels.

| Station       | Fonctionnalité piscicole |                      |                                |                                 | Tendance évolutive   |
|---------------|--------------------------|----------------------|--------------------------------|---------------------------------|--|
|               | 2008                     | 2009                 | 2010                           | 2013                            |  |
| Aron 4        | Fortement perturbée      | Fortement Perturbée  |                                | Dégradée                        | aucune amélioration - tendance à la dégradation (dérive des peuplement par augmentation des espèces de plan d'eau)   |
| Aron 3        |                          |                      | Perturbée                      |                                 |  |
| Aron 1        | Perturbée                | Perturbée            | Conforme                       | Faiblement perturbé             | Tendance à l'amélioration avec selon les conditions météorologiques des années plus ou moins favorables  |
| Pontbrenon 1  | Faiblement perturbée     | Perturbée            |                                | Perturbée                       | Légère altération liée aux conditions météorologiques (étiages et assecs de 2009 - déficit de recrutement en truitelles suite à l'hiver rigoureux de 2012 et printemps très arrosé de 2013)  |
| Pontbrenon 2  |                          |                      | Fortement perturbé             |                                 |  |
| Botoret 1     | Faiblement perturbée     | Faiblement perturbée | Faiblement perturbée           | Dégradée                        | Altération en 2013 : lié à un déficit de recrutement en truitelles suite à l'hiver rigoureux de 2012 et au printemps très arrosé de 2013. D' autres espèces ont aussi fui la station (chevesne, vairon, goujon, loche). Hypothèse : suite aux régimes hydrauliques soutenus de l'été 2013 sur une station déjà très rheophile et pauvre en habitat, ces petites espèces ont peut être été contraintes à dévaler. |
| Botoret 4     | Conforme                 | Conforme             | Faiblement perturbé            | Faiblement perturbée            | Altération en 2013 : lié à un déficit de recrutement en truitelles suite à l'hiver rigoureux de 2012 et au printemps très arrosé de 2013.  |
| Mussy 3       | Perturbée                | Perturbée            | Perturbée                      | Perturbée                       | Stabilité  |
| Mussy 1       | Perturbée                | Perturbée            | Perturbée                      | Perturbée                       | Stabilité  |
| Barres 2      | Fortement perturbée      | Fortement Perturbée  | Fortement perturbée à dégradée | Dégradée                        | Légère dégradation   |
| Equetteries 2 | Dégradée                 | Dégradée             | Fortement perturbée à dégradée | Dégradée                        | stabilité (dérive des peuplement par augmentation des espèces de plan d'eau)   |
| Bézo 2        | Perturbée                | Perturbée            | Perturbée                      | Perturbée à fortement perturbée | Dégradation en 2013, liée à l'apparition accidentelle de nombreuses espèces d'eaux calmes (étang, plan d'eau) - Introduction volontaire ou fuite des étangs présents sur le bassin?  |
| Sornin 8      | Perturbée                | Perturbée            | Perturbée                      | Perturbée                       | Stabilité  |
| Sornin 6      | Faiblement perturbée     | Faiblement perturbée | Faiblement perturbée           | Perturbée                       | Altération en 2013 : lié à un déficit de recrutement en truitelles suite à l'hiver rigoureux de 2012 et au printemps très arrosé de 2013. D' autres espèces ont aussi fui la station (chevesne, vairon, goujon). Hypothèse : suite aux régimes hydrauliques soutenus de l'été 2013 sur une station déjà très rheophile et pauvre en habitat, ces petites espèces ont peut être été contraintes à dévaler.        |
| Sornin 3 C    | Faiblement perturbée     | Faiblement perturbée | Faiblement perturbée           | Faiblement perturbée            | Stabilité  |

Tableau 50. Fonctionnalités piscicoles des stations du suivi piscicole du Sornin

## **PARTIE 5 : ELEMENTS D'ORIENTATION POUR L'AMELIORATION DE L'ETAT ECOLOGIQUE DES RIVIERES DU BASSIN DU SORNIN**

Sont présentées dans cette dernière partie du document, des pistes d'orientations d'ordre général.

Pour chaque cours d'eau étudié dans le suivi, des éléments plus précis sont mentionnés dans le rapport (se référer aux détails des résultats piscicoles - Partie 3 du Rapport).

Pour envisager la restauration de la qualité écologique d'une rivière, il est souvent nécessaire d'agir à de larges échelles en intervenant à la fois sur le lit même du cours d'eau, mais aussi sur ses affluents et sur son bassin versant en n'omettant pas les zones de sources.

L'action ponctuelle et isolée apporte bien souvent de maigres résultats, ce pourquoi il est important de chercher à concentrer les actions sur des secteurs identifiés pour lesquels des objectifs précis ont été définis.

De même, lorsqu'une rivière est soumise à l'impact des activités humaines, il est toujours préférable pour améliorer et restaurer son état écologique d'avoir classifié les perturbations et de se confronter en premier lieu aux facteurs limitants majeurs.

Si dans la théorie, tous ces aspects paraissent simples et évidents, il n'est pour autant pas toujours possible de suivre à la lettre ces premiers éléments d'orientations.

Pour ce qui concerne le département de Saône-et-Loire, au regard des résultats acquis au cours de ce suivi piscicole, il semble prioritaire de poursuivre la restauration de la ripisylve par la mise en défens de berge de cours d'eau. Ces opérations ont déjà été entreprises sur une dizaine de kilomètres le long du Bézo médian et aval. Cette action concentrée sur un secteur et menée sur de longs linéaires nous a semblé exemplaire par son ampleur et mériterait d'être réalisée en d'autres secteurs. Il serait cependant nécessaire d'entreprendre en priorité ces travaux sur les têtes de bassins ; celles du Bézo et certainement celles du Sornin, du Mussy et du Botoret (voir avec le suivi des autres Fédérations) pourraient être prioritaires. Il serait aussi intéressant dans un second temps d'entreprendre ce type d'opération sur la rivière des Barres et les Equetteries.

L'efficacité de ce type d'actions est quasi garantie, mais il n'est pas toujours évident de mettre en place rapidement sur des linéaires conséquents des travaux de restauration de la ripisylve. Ces actions ont un coût et nécessitent beaucoup de temps d'animation auprès des propriétaires riverains et des exploitants agricoles.

Ensuite, pouvoir travailler sur certains étangs permettrait d'améliorer grandement la qualité écologique des cours d'eau du bassin versant du Sornin.

L'Aron en aval de l'étang de Cadollon, les Equetteries à aval de l'Etang de Beauvernay (Vauban), le Bézo et la Genette, qui n'a pas été traitée dans ce rapport d'étude, sont grandement influencés par les étangs. Lorsque ces pièces d'eau sont implantées sur les zones de sources, comme c'est le cas de l'Etang de Beauvernay, les impacts sont très forts.

Il faudrait donc pouvoir privilégier les actions sur les têtes bassins et essayer de créer de dérivation ou mieux encore essayer de supprimer certains étangs. Ces travaux sont malheureusement beaucoup plus difficiles à faire accepter que la mise en défens des berges de cours d'eau. Ils peuvent aussi être très coûteux. Ce pourquoi il n'est peut-être pas judicieux de les retenir comme actions prioritaires. C'est un

objectif louable, mais peu réalisable à de larges échelles (suppression d'une série de plan d'eau sur un bassin)

Mais, si l'opportunité de supprimer un étang isolé sur une tête de bassin se présente, il faut pouvoir la saisir. Contrairement à ce qui a pu être énoncé plus en amont, même s'il s'agit d'une action ponctuelle, lorsqu'il s'agit de plan d'eau, cette action peut avoir de très fort intérêt pour la restauration de « l'écosystème rivière ».

Parmi les autres priorités, il est important de travailler sur les obstacles à la libre circulation piscicole. Il s'agit bien évidemment d'une perturbation mais cette dernière a bien souvent moins d'incidence sur la structure et la composition des peuplements piscicoles que les problèmes liés à l'absence de ripisylve et à la présence de plan d'eau.

Le SYMISOA (Syndicat Mixte des rivières du Sornin et de ses Affluents) a déjà engagé un travail sur l'aval du Sornin et du Botoret pour faciliter entre autre la montaison des migrateurs amphihalins (anguille et lamproie marine). Il semble important de poursuivre le travail, mais il pourrait être intéressant de l'orienter plus sur les têtes de bassin et sur la problématique de la reproduction de la truite fario. Pour exemple, sur le Mussy, de nombreux affluents qui font office de zones de reproductions sont en partie déconnectés du cours principal. Ceci limite le développement de l'espèce repère truite fario. Il est donc important d'étudier l'ensemble du réseau ayant une vocation piscicole et non seulement les cours d'eau principaux.

Un inventaire et une classification des obstacles (buse, gué, passage routier...) sur les cours d'eau et leurs petits affluents ayant encore conservé une vocation salmonicole (truite fario) pourrait permettre de retenir un ensemble d'actions très profitable au maintien des populations de truite fario. Restaurer la continuité écologique sur certains secteurs des têtes de bassin du Sornin, du Mussy, du Botoret, de l'Aron et du Pontbrenon nous semble important. Faire de même sur le Bézo, les Equetteries ou la rivière des Barres est beaucoup plus secondaire.

Enfin, il est très important de pouvoir envisager la préservation des zones humides dont les prairies humides présentes en bord de cours d'eau. Pour assainir, assécher ces zones et favoriser le pâturage des bovins, des nombreux petits fossés, petits drains sont creusés dans ces prairies afin de favoriser l'écoulement des eaux.

Par de la sensibilisation, par la signature de convention, il serait peut-être possible d'envisager, en certains secteurs, la préservation de ces zones humides indispensables au bon fonctionnement des cours d'eau.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- CAISSIE D. ; 2006. The thermal regime of rivers: a review
- CARLE F.L. & STRUB M.R., 1978. A new method for estimating population size from removal data. *Biometrics*, **34** : 621-630.
- CHASSIGNOL R., 2003. Plan de gestion piscicole du bassin du Mussy. Analyse des peuplements piscicoles et de l'habitat piscicole. Détail des perturbations et préconisation de gestion – 56 p
- CHASSIGNOL R., 2009. Suivi de la faune piscicole du bassin versant du Sornin – Atlas cartographique synthétique de l'état des peuplements piscicole en 2008. Département de Saône-et-Loire – 25p
- CHASSIGNOL R., 2009. Suivi de la faune piscicole du bassin versant du Sornin – Evolution des peuplements piscicoles entre 1990 et 2008. Département de Saône-et-Loire – 104 p
- CHASSIGNOL R., 2010. Suivi de la faune piscicole du bassin versant du Sornin – Etat des peuplements piscicole en 2009 – 2<sup>ème</sup> année du suivi – 99 p
- CHASSIGNOL R., 2011. Suivi de la faune piscicole du bassin versant du Sornin – Etat des peuplements piscicole en 2010 – 3<sup>ème</sup> année du suivi – 59 p
- CHASSIGNOL R., 2012. Suivi thermique du Bézo. Période estivale 2011- Compte rendu sommaire – 10 p.
- FAURE J.P. & GRES P., 2008. Etude piscicole et astacicole préalable au contrat de rivières Rhins, Rhodon et Trambouzan (départements 42 et 69) – 102p.
- VERNEAUX J., 1973. Cours d'eau de Franche-Comté (massif du Jura). Recherches écologiques sur le réseau hydrographique du Doubs. Essai de biotypologie. *Mémoire* : 258p.
- Programme INTERREG III A – Identification, sauvegarde et réhabilitation des populations de truites autochtones en vallée d'Aoste et en Haute Savoie – Rapport final, 2006.