Etude piscicole et astacicole du bassin versant de l'Azergues

Rapport final – Campagnes 2010-2011

Remerciements

…aux bénévoles des AAPPMA pour leur aide et leurs accueils : Chazay d'Azergues, Lozanne, Chatillon-Chessy, Le Bois d'Oingt, Lamure-sur-Azergues, Claveisolles, Poule-les Echarmeaux, St-Clément-sous Valsonne ; société de pêche privée de Chénelette.

…à Pierre Gadiolet, chargé de mission et Pierre Marey, technicien au SMRPCA pour leur collaboration active.

Auteurs :
Sylvian Barry, technicien FDAAPPMA69
Jean-Pierre Faure, Chargé de mission FDAAPPMA69

FICHE SYNTHETIQUE

1 - Etude :

ETUDE,
ESPECES PISCICOLES ET AQUATIQUES

Etude piscicole et astacicole du bassin de l'Azergues (départements 69)
Etude bilan du Contrat de Rivière
Opération CIII2 – BV2 du Volet C

2 - Objectifs :

- Réaliser un bilan de l'état des populations piscicoles et astacicoles des cours d'eau, diagnostiquer les facteurs limitants.
- Proposer un programme d'actions de restauration du milieu et de gestion des populations à inscrire dans un futur Contrat de Rivières.

3 - Maître d'ouvrage : **Fédération de Pêche du Rhône**

1, allée du Levant
69890 LA TOUR DE SALVAGNY
Tel : 04 72 180 180 – Fax : 04 78 33 11 64

SOMMAIRE

INTRODUCTION 5

PHASE 1 : PRESENTATION DU CONTEXTE 6

1. PRESENTATION DU TERRITOIRE 6

1.1. PERIMETRE D'ETUDE 6
1.2. TOPOGRAPHIE, CLIMAT ET GEOLOGIE 6
1.6. OCCUPATION DU SOL 8

2. DONNEES EXISTANTES ET CARACTERISATION DES MILIEUX AQUATIQUES 10

2.1. HYDROGEOLOGIE 10
2.2. HYDROGRAPHIE 11
2.3. HYDROLOGIE 14
2.3.1. Hydrologie générale *14*
2.3.2. Débits caractéristiques *15*
2.3.3. Evénements hydrologiques *18*
2.4. PHYSICO-CHIMIE ET HYDROBIOLOGIE 20
2.4.1. Qualité de l'eau du bassin versant de l'Azergues en 2004 (IRIS consultants) *21*
2.4.2. Qualité hydrobiologique de l'Azergues et des affluents *24*
2.4.3. Influence des composantes physico-chimiques sur la vie piscicole *28*
2.4.4. Les pesticides (réseau de suivi CROPPP) et les intrants liés à la viticulture *28*
2.4.5. Evolution de quelques paramètres indicateurs *31*
2.5. HABITAT ET FACTEURS LIMITANTS 34
2.5.1. Les seuils et les ouvrages hydrauliques *34*
2.5.2. Les plans d'eau *37*
2.5.3. Le piétinement bovin *39*
2.5.4. L'enrésinement *39*
2.5.5. L'urbanisation *40*
2.5.6. L'incision *40*

PHASE 2 : ETAT DES LIEUX 42

3. METHODOLOGIE DE L'ETAT DES LIEUX PISCICOLE ET ASTACICOLE 42

3.1. ETUDE DU METABOLISME THERMIQUE ESTIVAL 42
3.2. INVENTAIRE PISCICOLE 44
3.2.1. Acquisition des données *44*
3.2.2. Analyses des données *47*
3.3. INVENTAIRES ASTACICOLES 49
3.3.1. Acquisition des données astacicoles *49*

4. ETUDE DU METABOLISME THERMIQUE ESTIVAL DES COURS D'EAU EN 2010 49

4.1. Caractéristique thermique de l'été 2010 ..... *49*
4.2. Synthèse des valeurs de références pour la thermie en 2010 ..... *50*
4.3. Profils thermiques *56*
4.4. Conditions favorables à l'infection par la maladie rénale proliférative *58*

5. INVENTAIRES PISCICOLES 60

5.1. DESCRIPTION GENERALE DE LA FAUNE PISCICOLE DU SECTEUR D'ETUDE 60
5.2. CALCUL DE L'INDICE POISSON RIVIERE 67
5.3. ETAT DE LA POPULATION SALMONICOLE 70
5.4. EVOLUTION DE LA FAUNE PISCICOLE 71
5.5. BILAN DE L'ETUDE PISCICOLE 75

6. INVENTAIRE ASTACICOLE 75

6.1. DESCRIPTION PAR BASSIN – CAMPAGNES 2010 77
6.1.1. Le Nizy 78
6.1.2. Le Vervuis 79
6.1.3. Le Dième 81
6.1.4. Le Soanan et ses affluents 82
6.1.5. Le St Martin 84
6.1.6. La Grenouillère 84
6.1.7. Les Brosses 85
6.1.8. Le Cocon 85
6.1.9. L'Antoine 85
6.1.10. Le Muzy 86
6.1.11. L'Avray et ses affluents 86
6.1.12. Le Gelay 88
6.1.13. Font Froide et la Combe Chambost 89
6.1.14. Le Grandris 89
6.1.15. Le Pramenoux 91
6.1.16. Le Biconne 92
6.1.17. Le Vallossières 93
6.1.18. Le Grandouze 94
6.1.19. L'Orval et le Pey 95
6.1.20. Le Lafay et ses affluents 96
6.2. DESCRIPTION PAR BASSIN – CAMPAGNES 2011 98
6.2.1. Affluents de l'Aze 98
6.2.2. Ergues et affluents 99
6.2.3. Le Combardy 100
6.2.4. Le Tuillier (bassin du Soanan) 101
6.3. REPARTITION DES ECREVISSES INVASIVES ET AUTOCHTONES SUR LE SECTEUR D'ETUDE 102
6.4. BILAN DE L'ETUDE ASTACICOLE 102

7. BILAN DES ACTIONS REALISEES DANS LE CADRE DU CONTRAT DE RIVIERE 103

Récapitulatif des actions réalisées ou en cours 103

PHASE 3 : PROPOSITIONS D'AMENAGEMENT ET DE GESTION. 105

3.1. PROPOSITIONS D'ACTIONS 105

3.1.1. RAPPEL CONCERNANT LA DCE 105
3.1.2. NOTE SUR LES ACTIONS VISANT A RESTAURER LA CONTINUITE ECOLOGIQUE DES COURS D'EAU 105
3.1.3. NOTE SUR LES ACTIONS VISANT A RESTAURER LA RIPISYLVE ET LIMITER LE PIETINEMENT BOVIN 106
3.1.4. NOTE SUR LA GESTION PISCICOLE MISE EN PLACE SUR LE BASSIN DE L'AZERGUES 107
3.1.5. PROTOCOLE DE SUIVI 108
3.1.5.1. Objectifs 108
3.1.5.2. Programme de suivi 108
3.1.6. PROPOSITIONS D'ACTIONS : FICHES SYNTHETIQUES ET COUTS ESTIMES 110
3.1.7. PROPOSITIONS D'ACTIONS A L'ECHELLE DU BASSIN VERSANT 120

CONCLUSION 121

BIBLIOGRAPHIE 122

TABLE DES ILLUSTRATIONS 126

LISTE DES ABREVIATIONS 128

ANNEXE 129

INTRODUCTION

Deux ruisseaux d'égale importance, l'Aze et l'Ergues, confluent à l'amont du village de Lamure-sur-Azergues pour donner naissance à l'Azergues. Ce cours d'eau long de 66 km (hors Brévenne et Turdine) traverse 56 communes avant de se jeter dans la Saône en rive droite à hauteur de Anse. Mise à part la Brévenne, le Soanan est le principal affluent de l'Azergues.

La mise en œuvre d'un contrat de rivière limité au seul bassin de l'Azergues fait suite au projet initial qui prévoyait l'établissement d'un contrat de rivière pour l'ensemble du bassin versant, entreprise n'ayant pu voir le jour faute d'adhésion de l'ensemble des communes.
Ainsi en juillet 1996, le contrat de rivière Brévenne-Turdine est signé. Après coup, les collectivités sont parvenues à gérer cette volonté d'unir leurs efforts pour l'engagement d'une démarche similaire sur le bassin versant de l'Azergues.

Le 13 janvier 1998, le Comité National d'Agrément approuve le dossier sommaire de candidature. Puis de 1999 à 2001, dans le but de réaliser un diagnostic initial précis douze études préalables sont réalisées :

- Etude du schéma directeur d'assainissement du bassin versant du Soanan.
- Etude de la pollution azotée et phosphorée
- Etude de la pollution des eaux par les pesticides
- Etude des captages d'A.E.P. exploitant la nappe de l'Azergues
- Etude hydraulique globale du bassin versant
- Etude morphodynamique
- Plans de restauration et d'entretien de la végétation des berges de l'Azergues et du Soanan
- Etude piscicole et astacicole
- Etude des milieux alluviaux
- Etude de valorisation paysagère et touristique
- Etude des biefs et droits d'eau
- Plan de communication.

Enfin en 2004, après avoir définit les volets et le programme d'action, le contrat de rivière Azergues a été signé par les différents acteurs ainsi que la structure porteuse (SMRPCA) pour une durée de 6 ans. En 2010 la procédure arrive à terme. Dans le cadre des études bilan, la Fédération de Pêche du Rhône est maître d'ouvrage d'une étude piscicole et astacicole.

L'étude qui suit va permettre de définir la qualité des différents compartiments du milieu et des peuplements piscicoles suite à la procédure (état final).

Les principaux objectifs sont les suivants :

- <u>Phase 1 : présentation du contexte</u>

- Réaliser une synthèse bibliographique des données existantes sur les peuplements piscicoles et astacicoles du territoire mais aussi sur les milieux aquatiques.

- <u>Phase 2 : Etat des lieux</u>

- Améliorer les connaissances sur l'état des peuplements piscicoles par une phase d'acquisition de données de terrain au cours de l'année 2010, dans le but d'évaluer l'impact des actions engagées lors du contrat.
- Améliorer les connaissances sur l'état des populations d'écrevisse à pattes blanches en prospectant le linéaire des différents cours d'eau afin de cartographier leur aire de répartition sur le territoire et d'évaluer l'impact des actions engagées.

- <u>Phase 3 : Propositions de gestion et d'actions avec pré-chiffrage.</u>

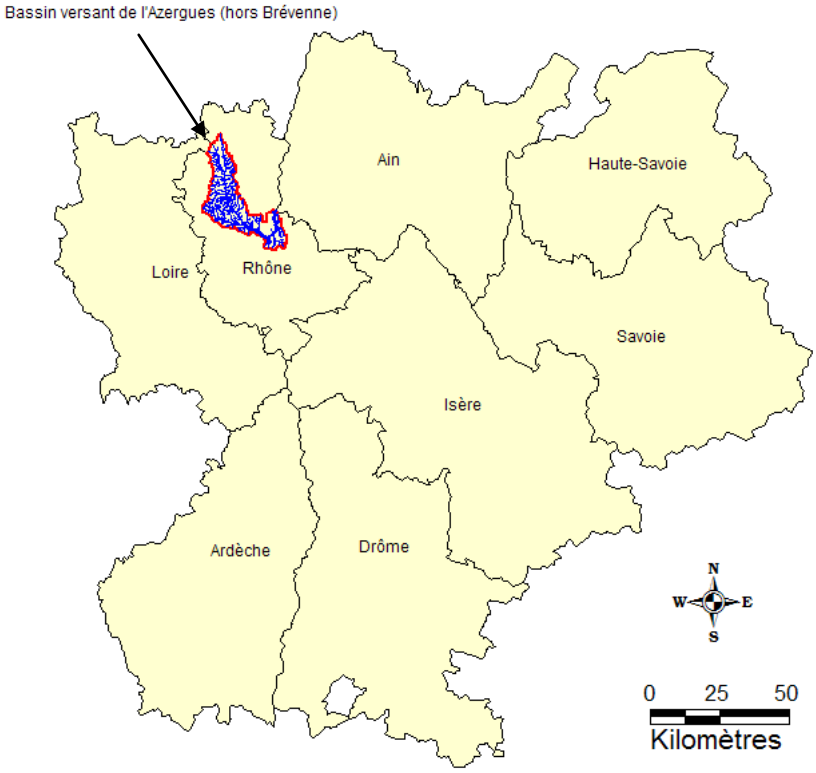
- Proposer des actions et projets d'aménagements visant à préserver et/ou restaurer les peuplements piscicoles et astacicoles ;
- Proposer une stratégie d'intervention et hiérarchiser ces projets selon leur intérêt stratégique
- Proposer des protocoles et/ou indicateurs de suivis des populations.

Phase 1 : Présentation du contexte

1. Présentation du territoire

1.1. Périmètre d'étude

La zone d'étude est située dans la région Rhône-Alpes, plus précisément dans le département du Rhône. Le bassin de l'Azergues est au Nord-Ouest de l'agglomération lyonnaise (carte n°1).



Carte n°1 : localisation du bassin versant de l'Azergues en Rhône-Alpes.

Le territoire de l'étude reprend le périmètre établi pour le contrat de rivière Azergues (la Brévenne et la Turdine sont exclues). L'ensemble du réseau hydrographique comprend 443 km de linéaire de cours d'eau pour un bassin versant de 447 km². De plus, l'indice de compacité de Gravelius (1914) (valeur calculée Kg=1,95 (cf méthode)) met en avant la forme allongée du bassin ce qui induit une concentration des débits assez limitée.

1.2. Topographie, climat et géologie

Le bassin versant de l'Azergues s'étend sur trois entités géographiques distinctes :

- les monts du Beaujolais ;
- les collines du bas Beaujolais ;
- la vallée de la Saône.

Ces trois entités se différencient par le relief, le climat, la géologie, l'hydrogéologie et les modes d'exploitation des sols.

Les monts du Beaujolais sont caractérisés par un relief élevé. En effet, le massif du Mont St Rigaud domine au nord les sources de l'Azergues à plus de 1000 m d'altitude.

Cette entité, correspondant à la bordure orientale du Massif Central, est formée par un substratum géologique magmatique diversifié à dominante cristalline.

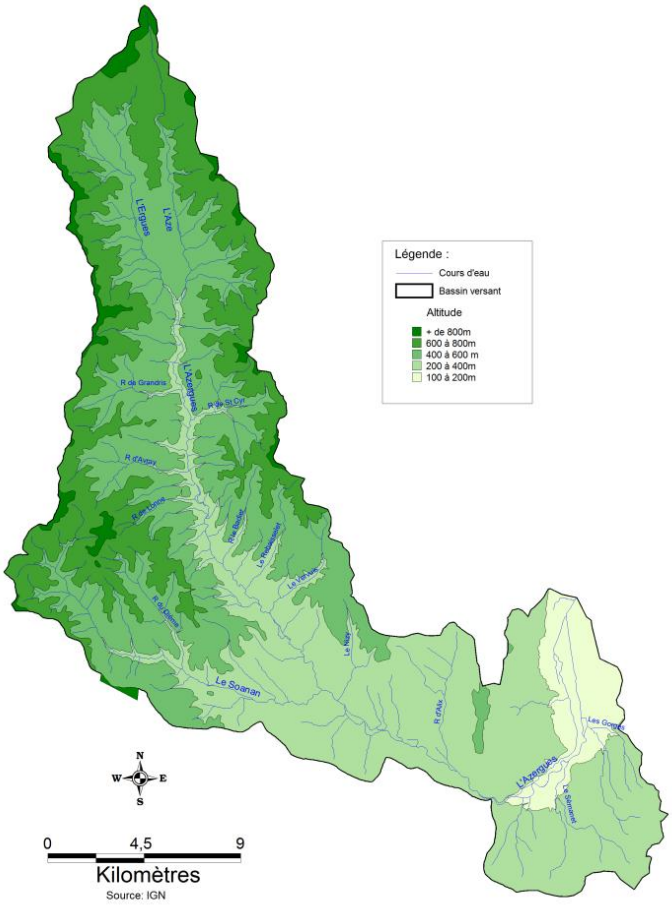
Le climat est de type montagnard avec une légère influence atlantique. Le gradient pluviométrique décroît progressivement avec l'altitude ; on passe ainsi de plus de 1200 mm de précipitations annuelles sur la tête du bassin à 900 mm à l'aval.

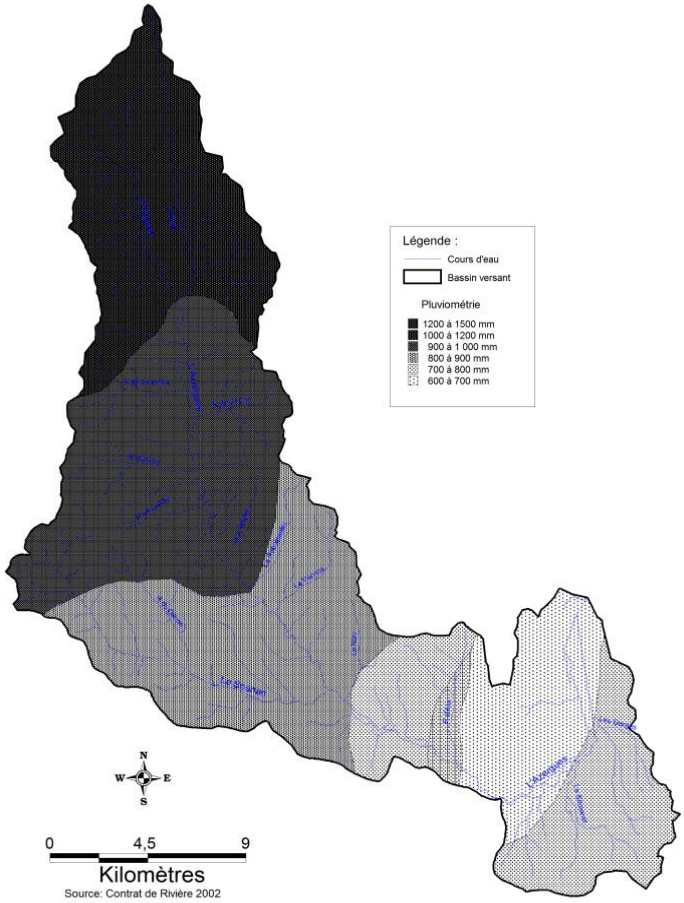
Les collines du bas Beaujolais constituées de vestiges faillés et morcelés de la couverture secondaire (Trias à Jurassique moyen), forment un vaste glacis de piémont à faible pente incliné vers l'est et disséqué par les cours d'eau en collines semi-cylindriques ne dépassant pas les 500 m d'altitude. Ce compartiment sédimentaire se termine vers l'Est par un accident dirigé Nord-Sud, chaînon jurassique complexe, constituant entre Belmont et Limas la limite avec le val de Saône.

Le climat est de type continental avec des précipitations plus faibles que sur les monts (entre 700 et 900 mm/an).

La vallée de Saône est un bassin tertiaire dans lequel se sont accumulées au Quaternaire des alluvions d'origine fluvio-glaciaire remaniées plus récemment par la Saône et ses affluents, dont l'Azergues. Ces cours d'eau ont développé un ensemble de terrasses alluviales plus ou moins emboîtées.

Cette entité géographique dont l'altitude est relativement faible (inférieure à 200 mètres) bénéficie d'un climat de plaine plutôt continental, abritée des flux d'Ouest par le massif du Haut Beaujolais. Sur cette entité les précipitations annuelles sont inférieures à 750 mm par an.





Carte n° 2 et 3 : Topographie et pluviométrie du bassin de l'Azergues (IGN et Contrat de Rivière 2002)

1.6. Occupation du sol

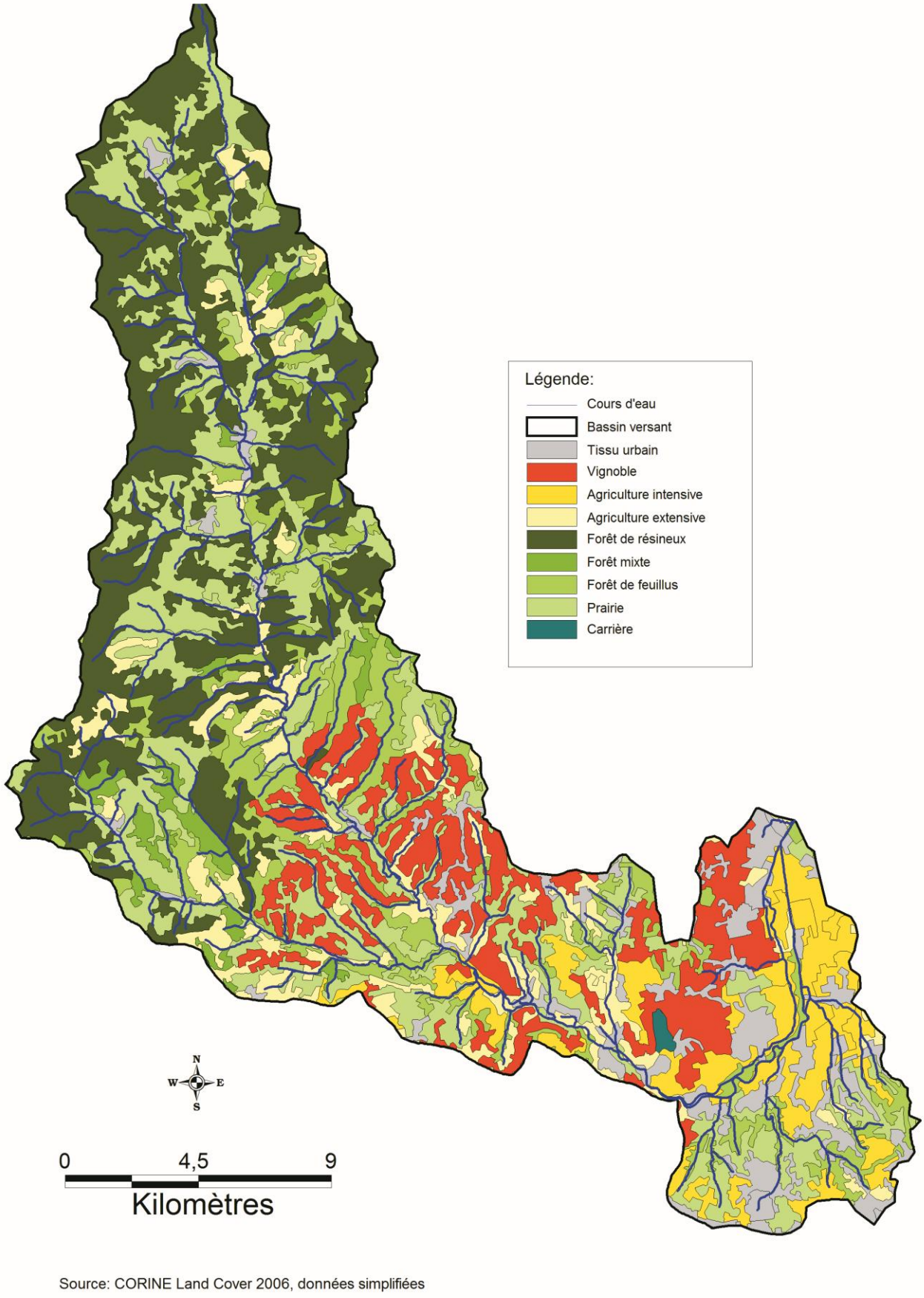
L'occupation des sols du territoire d'étude a été analysée à partir des données CORINE Land Cover de 2006. Toutefois, la nomenclature originale a été simplifiée pour faciliter l'interprétation des données. Les zones référencées ont ainsi été divisées en six classes (carte n°4).

On peut tout d'abord noter que l'occupation des sols diffère en fonction de l'entité géographique concernée (monts du Beaujolais, collines du Beaujolais ou vallée de Saône).

Dans les monts du Beaujolais, le territoire se compose principalement d'espaces prairiaux et forestiers (résineux). L'urbanisation est principalement présente sur l'axe Azergues mais celle-ci reste limitée.

Dans les collines du Beaujolais, l'occupation du sol se diversifie. Le territoire se compose principalement de vignoble. Les forêts de conifères laissent place aux forêts mixtes puis de feuillus et les cultures extensives deviennent une activité importante. Seule la surface occupée par les prairies reste approximativement équivalente.

Dans la vallée de Saône, l'urbanisation et les cultures intensives occupent la majeure partie du territoire. Toutefois, la prairie et le vignoble sont encore bien représentés.



Carte n°4 : Occupation du sol dans le bassin de l'Azergues (CORINE Land Cover 2006)

Pour conclure, sur l'ensemble du territoire d'étude (figure n°1), les forêts de conifères et les prairies sont prépondérantes (24,5 et 44,2%). Cependant, l'activité agricole (vignoble, culture intensive et extensive) est bien représentée (17,2%). D'autre part, bien que le tissu urbain constitue une petite fraction du territoire (4,2%), celle-ci est concentrée sur la partie aval du cours d'eau. Les impacts en lien avec l'occupation du sol sont développés dans la partie 6.3.

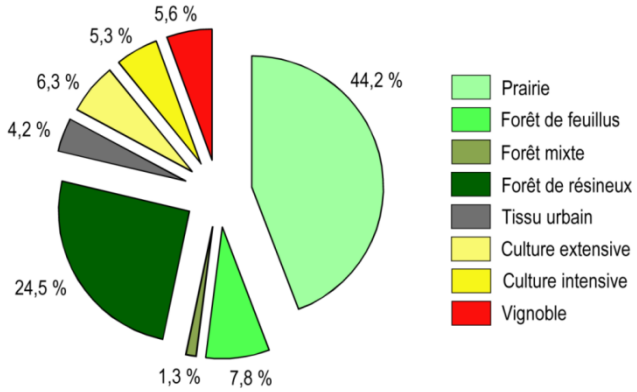


Figure n°1 : Présentation de la répartition de l'occupation des sols

2. Données existantes et caractérisation des milieux aquatiques

2.1. Hydrogéologie

Le socle primaire (les monts du Beaujolais)

Ce domaine cristallin est dépourvu de ressources en eaux souterraines notables. Ceci est du à l'imperméabilité de la roche mère ; cette caractéristique est soulignée par la densité du réseau superficiel de ruissellement. Cependant quelques sources issues de l'émergence d'eau accumulée dans les fissures et parties superficielles altérées du socle fournissent localement une ressource d'appoint non négligeable. Toutefois la nature de la roche prédispose les sols et confère à l'eau un caractère acide. Ce type de cours d'eau possède donc un degré de minéralisation généralement faible.

Les formations du Trias et du Jurassique moyen (les collines du Beaujolais)

Ce compartiment géologique possède deux types de réservoirs aquifères de productivité moyenne et de qualité médiocre (pollution chronique par les phytosanitaires, nitrates) :

- un réservoir dans les grès et dolomies du Trias
- des circulations karstiques dans les ensembles Sinémurien-Hettangien et surtout Aalénien-Bajocien avec émergences au contact des marnes subordonnées. Ceci est par exemple le cas pour le bassin du Nizy.

Les nappes alluviales (la vallée de la Saône)

- dans la haute vallée : l'aquifère est de faible extension, sa puissance est irrégulière mais globalement peu importante (<5 m), il est alimenté par la rivière et des apports latéraux ;
- à la confluence avec la Saône : l'aquifère se développe sur une grande extension et sa puissance est importante (9 m) car il s'inscrit dans la nappe alluviale de la Saône, son alimentation est assurée pour une part par le bassin versant de l'Azergues.

Les deux dernières unités géologiques sont susceptibles de faciliter la minéralisation de l'eau induisant une diminution de l'acidité de celle-ci. La croissance des communautés vivantes dans ce type de milieu peut alors être modifiée, les poissons par exemple, auraient tendance à avoir une croissance plus rapide et plus importante dans une eau plus riche en ions. Cuinat (1971) a montré, en intégrant les données de croissance dans diverses régions françaises, que le taux de calcium était un bon indicateur de croissance.

2.2. Hydrographie

L'Azergues (carte 5) est formée par la réunion de deux ruisseaux d'égale importance :

- L'Aze, qui prend sa source à 700 mètres d'altitude au niveau du Col de Patoux, en limite des communes de Chénelette et de Propières.
- L'Ergues, qui prend sa source sur la commune de Poule les Echarmeaux, à 600 m d'altitude.

Le cours de l'Azergues est fortement influencé par les accidents structuraux qui affectent les unités géologiques qu'il traverse. Il s'oriente tout d'abord au Sud ; puis à hauteur de Chamelet, il s'infléchit vers le Sud-Est jusqu'à Lozanne où il s'oriente alors plein Nord pour rejoindre la Saône.

Il est limité à l'Est par son émissaire, la Saône et à l'Ouest par la ligne de partage des eaux avec le bassin versant du Reins qui est un affluent de la Loire. Au Nord, sa tête de bassin jouxte celle de l'Ardières, autre affluent Beaujolais de la Saône.

Avec un bassin versant de taille égale à la confluence (440 km²), la Brévenne est le plus conséquent des affluents de l'Azergues. Avec son principal affluent, Brévenne et Turdine drainent respectivement les Monts du Lyonnais et de Tarare, au sud du bassin de l'Azergues.

En dehors de la Brévenne, l'affluent principal de l'Azergues est le Soanan. Celui-ci prend sa source à St Appolinaire et se jette dans l'Azergues aux Ponts Tarrets, sur la Commune de Legny, au terme d'un parcours de 18 km. Le Soanan draine huit communes situées en marge septentrionale des Monts de Tarare. La superficie de son bassin est de 85 km².

L'affluent le plus conséquent du Soanan est le ruisseau du Dième, ils confluent à hauteur de la commune de St Clément sous Valsonne. Hormis cet affluent majeur, le Soanan est alimenté par une multitude de petits ruisseaux dont le Chanzé, le Baïse, le Vissoux et les petits affluents de tête de bassin (les plus productifs).

L'Azergues draine tout le long de son parcours de nombreux affluents (plus d'une cinquantaine). Toutefois ce sont tous des ruisseaux de petite taille à écoulement plus ou moins permanent. La superficie de leur bassin est réduite, elle ne représente que quelques km².

Les plus importants d'entre eux sont (de l'amont vers l'aval) :

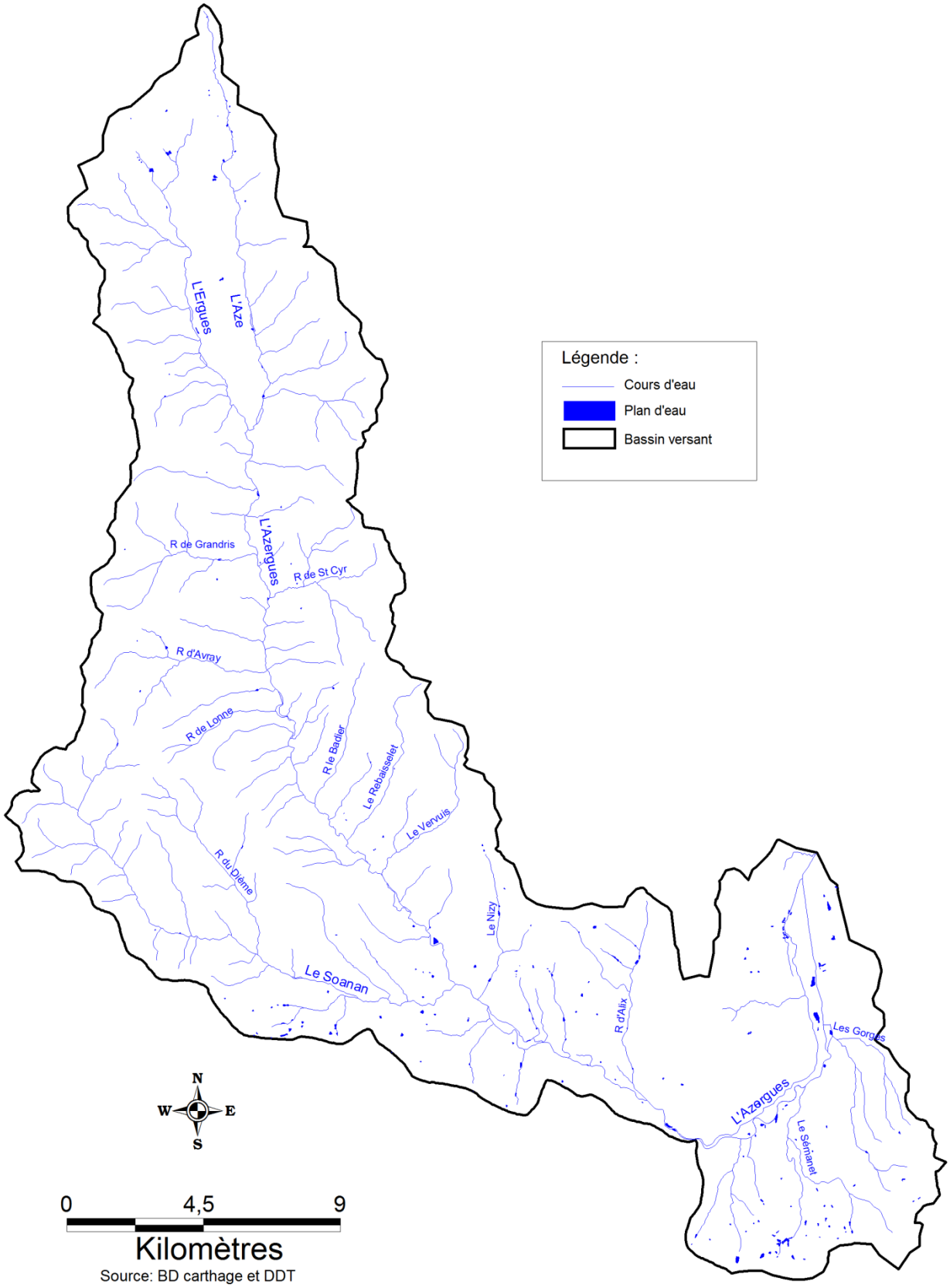
Nom du ruisseau	Linéaire (km)	Superficie du bassin versant (en km²)
Grandris	4,5	16
St Cyr	4	17
Avray	5,7	17
Rebaisselet	6,5	12
Vervuis	5	11
Nizy	5	8
Alix	6,7	18
Sémanet	7,3	16,5

Tableau n°1 : Récapitulatif des principaux affluents de l'Azergues (hors Soanan et Brévenne)

Pour conclure, le linéaire total des cours d'eau du bassin versant (hors Brévenne) dépasse les 440 km. Le réseau hydrographique est de type dendritique, il est typique des cours d'eau à pente relativement forte s'écoulant sur un substrat imperméable. Il se caractérise par un chevelu dense de petits ruisseaux drainés par un collecteur principal.

On notera aussi la présence d'environ 300 retenues collinaires et plans d'eau de superficie modeste (source : données DDT69, 2010), qui sont fréquemment disposés en travers des cours d'eau. Ces aménagements induisent de nombreux impacts sur les écosystèmes aquatiques (Ecosphère-Hydrosphère, 2001) : modification du régime hydrologique, de la physico-chimie, de la thermie, interruption des transits sédimentaire et biologique, pollution mécanique lors des vidanges…

Ces plans d'eau ne sont pas répartis de façon homogène sur le territoire. On en observe un premier groupe sur la tête de bassin de l'Aze et de l'Ergues, puis un second plus important couvrant les affluents de la partie aval du Soanan et l'ensemble des affluents de l'Azergues à partir du Nizy jusqu'à la Saône. Leur impact potentiellement fort sur ces secteurs en termes notamment de réchauffement de l'eau, de réduction des débits d'étiage est un paramètre à prendre en considération.



Carte 5 : Réseau hydrographique du bassin versant de l'Azergues (BD Carthage)

2.3. Hydrologie

2.3.1. Hydrologie générale

Sur le réseau hydrographique de l'Azergues (hors Brévenne), trois stations hydrologiques fonctionnent actuellement (sur l'Azergues à Chatillon et Lozanne et sur le Soanan à St Vérand) et une est hors-service depuis 1984 (sur l'Azergues à Chamelet). Les données utilisées ci-dessous sont issues de la Banque Hydro.

Sur la partie amont de l'Azergues (des sources à la confluence avec le Soanan) une seule station existe, elle se situe à hauteur du village de Chamelet. Malheureusement celle-ci ne fonctionne plus depuis 1984, nous allons toutefois analyser ses données.

Au niveau de Chamelet, ce sont de petits ruisseaux qui alimentent l'Azergues. La confluence avec le Soanan ou la Brévenne se situe en aval. On observe donc les caractéristiques hydrologiques de la tête du bassin (figure n°2).

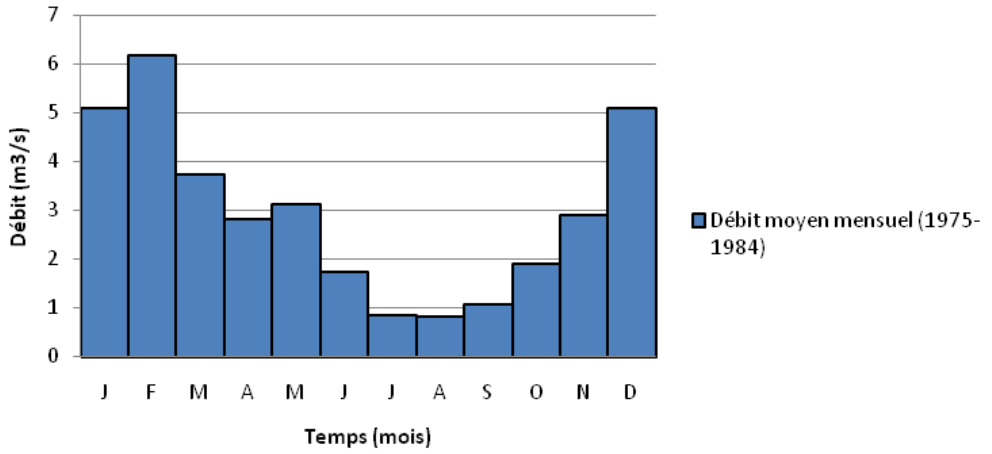


Figure 2 : Hydrogramme de l'Azergues au niveau de Chamelet (www.hydro.eaufrance.fr)

Le régime hydrologique de l'Azergues à Chamelet est de type pluvial. D'autre part, sur la période de fonctionnement de la station (9 ans) aucun assec n'a été enregistré. De plus sur cette même période, seul un événement hydrologique majeur a pu être impactant pour les peuplements piscicoles. Il s'agit d'un étiage sévère durant l'été 1976 (débit=0,018 m^3/s le 1 juillet).

Au niveau de Lozanne, le régime hydrologique de l'Azergues est lui aussi de type pluvial caractérisé par des étiages sévères en période estivale et des crues en hiver (figure n°3). On peut donc affirmer que le régime hydrologique est constant d'amont (Chamelet) en aval (Lozanne).

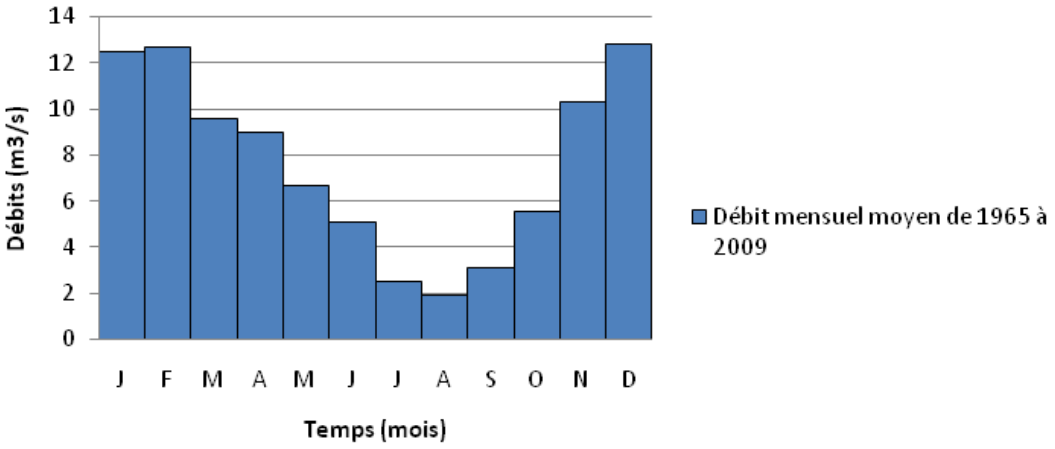


Figure 3 : Hydrogramme de l'Azergues au niveau de Lozanne (www.hydro.eaufrance.fr)

2.3.2. Débits caractéristiques

Les étiages :

Ce sont des épisodes particuliers, ils se traduisent par des conséquences directes sur les différents compartiments abiotiques et biotiques composant les cours d'eau.

En effet, la physico-chimie de l'eau est modifiée durant ces périodes : augmentation de la température de l'eau, diminution de la capacité de dilution des effluents (domestiques ou industriels). Les habitats aquatiques subissent aussi des modifications directement liées à la diminution des écoulements comme la variation d'habitats (diminution de la surface mouillée) ou la perte d'habitats (assec).

Comme dit précédemment le compartiment biotique n'est pas épargné. On observe une augmentation de la production primaire ainsi qu'un changement des peuplements planctoniques (Souchon *et al*., 1996) qui entrainent un accroissement de l'amplitude des variations journalières de concentrations en oxygène dissous et du pH. De plus, cette évolution des peuplements de végétaux entraînent des perturbations directes sur les peuplements piscicoles notamment pour les individus herbivores et phytophiles.

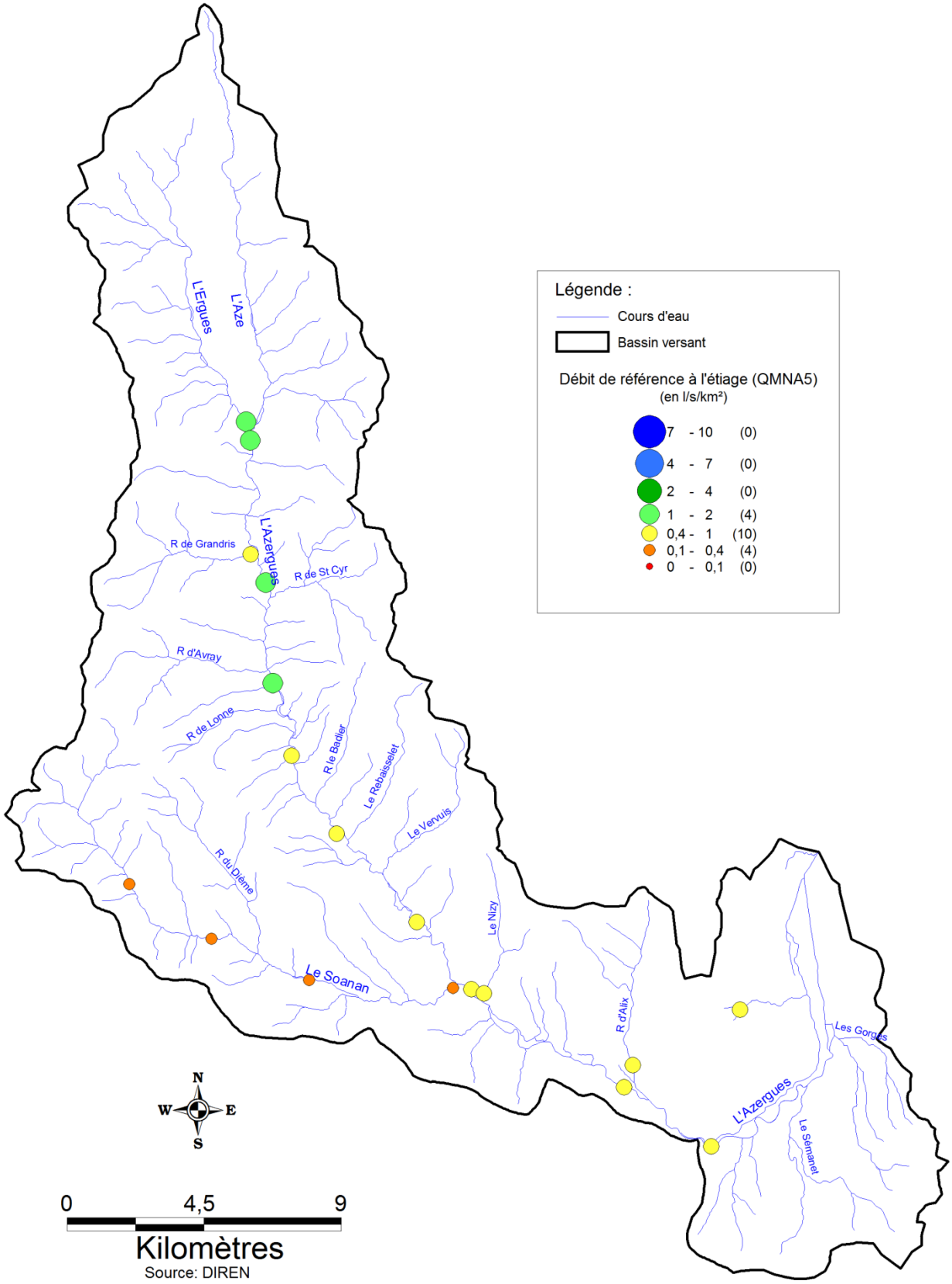
D'autre part, Boulton (1992) montre que les étiages prolongés affectent la composition spécifique des peuplements d'invertébrés en raison de la réduction de la disponibilité des habitats et de l'augmentation des interactions biotiques (prédation, compétition inter ou intra spécifique). Ces altérations peuvent avoir des conséquences directes sur les peuplements piscicoles car ils constituent une ressource importante pour les espèces invertivores (truite, goujon, chabot…).

Enfin, chaque espèce de poisson se caractérise par une gamme de préférences thermiques plus ou moins étroites. Pont (2003) a montré que la température apparait comme déterminante pour expliquer l'aire de répartition de certains poissons. L'importance s'échelonne ainsi : 32% pour la lamproie, 28 % pour le chabot, 22% pour le gardon et 20 % pour la truite et l'ablette. On peut alors identifier certaines valeurs seuils en fonction des espèces. Ainsi la truite fario stoppe son alimentation à 19 °C, subit un stress thermique de 19 à 25°C et meurt au-delà de 25 °C (Souchon et al., 1996). D'autre part, on estime qu'à partir du QMNA3 l'étiage devient structurant pour les populations.

La carte 6 présente les débits de référence à l'étiage sur l'Azergues et certains de ces affluents. On remarque que le cours d'eau subissant les étiages les plus sévères est le Soanan (entre 0,1 et 0,4 l/s/km²).

Sur la majeure partie de l'Azergues le débit spécifique est compris entre 0,4 et 1 l/s/km². La tête de bassin est la plus productive.

Pour conclure, on peut dire que l'ensemble du réseau hydrographique subit des étiages importants. Cela peut être expliqué par l'intermédiaire de la lithologie, le relief… Par exemple dans le cas du Soanan, la forte pente de 16 à 19 ‰ et la nature imperméable de la roche mère cristalline favorisent le ruissellement et limite les réserves en eaux souterraines. Ainsi l'hydrologie à l'étiage est peu soutenue de façon naturelle. D'autre part, cette sensibilité naturelle signifie que les prélèvements durant la période d'étiage auront un impact fort sur les communautés aquatiques.



Carte 6 : Sensibilité à l'étiage de l'Azergues et de ses affluents (source : DIREN)

Les crues :

Du point de vue physico-chimique, l'augmentation du débit multiplie les facteurs de dilution des effluents d'origine anthropique par plusieurs dizaines par rapport aux situations moyennes.

D'autre part, les diverses composantes du régime de débit lors des crues (durée, valeur du débit, fréquence) influencent le potentiel morphogène de ces événements. La diversité et la distribution des habitats sont directement liées à ce phénomène et à l'équilibre morpho-dynamique du cours d'eau. De plus, elles permettent de conserver une dynamique successionnelle des communautés végétales induisant une diversité d'habitat.

Entre chaque crue une grande quantité de matières organiques est produite, à la base de la chaine trophique. Mais, trop abondante, elle est dégradée par des communautés bactériennes qui consomment pour cela de l'oxygène. Or, un milieu mal oxygéné, n'est plus guère favorable aux invertébrés et aux poissons. Cette matière organique, lorsqu'elle est fine, a aussi tendance à s'immiscer entre les graviers ou les sables grossiers, voire à colmater les interstices. L'eau ne peut plus y circuler et réoxygéner le substrat. Les salmonidés, qui y déposent leurs œufs peuvent alors en souffrir. En entraînant régulièrement cette matière organique, les crues régénèrent les cours d'eau et les entretiennent. Elles assurent une sorte d'équilibre dynamique.

L'effet des crues sur les peuplements de macro invertébrés benthiques est relativement important. Cela influe directement sur les peuplements piscicoles en modifiant leur ressource alimentaire. Les mouvements du substrat et l'augmentation des vitesses d'écoulement affectent l'abondance et la composition des communautés en entrainant une forte dérive et des dommages physiques à certains individus (P.M. Sagar, 1986).

Dans le cas des populations piscicoles, celles-ci évitent les zones avec de fortes vitesses d'écoulement et privilégient les abris en bordure. L'impact sur les peuplements est indirect (sauf crue exceptionnelle).

Par exemple pour les salmonidés, les mouvements du lit peuvent limiter leur reproduction en détruisant les frayères et les œufs au cours de leur incubation (Seegrist et Gard, 1972 ; Carline et Mc Cullough, 2003 ; Champigneulle, Larider et Caudron, 2003). De même Spina (2001) a montré que dans les populations de truites, la force des classes d'âge est inversement proportionnelle au pic de débit au cours de l'incubation. Les crues régulent donc les effectifs de jeunes stades, toutefois ce constat n'est pas applicable pour les individus adultes. En effet, il semblerait que les fluctuations d'effectifs des adultes soient plutôt liés à l'incapacité des affluents à produire des juvéniles susceptible de compenser les effets des aléas climatiques. Pour expliquer les fluctuations d'effectifs d'adultes, il parait plus pertinents de se focaliser sur d'autre facteurs comme la survie des juvéniles ou la thermie qui structure directement cette classe d'âge.

Les tableaux ci-dessous présentent les débits caractéristiques de crue ainsi que leur fréquence de retour.

crues (loi de Gumbel - septembre à août) - données calculées sur 23 ans

fréquence	QJ (m3/s)	QIX (m3/s)
biennale	8.500 [7.400;9.900]	11.00 [9.300;13.00]
quinquennale	12.00 [11.00;15.00]	16.00 [14.00;19.00]
décennale	15.00 [13.00;19.00]	19.00 [17.00;24.00]
vicennale	17.00 [15.00;22.00]	22.00 [19.00;28.00]
cinquantennale	20.00 [17.00;26.00]	26.00 [22.00;34.00]
centennale	non calculé	non calculé

Les valeurs entre crochets représentent les bornes de l'intervalle de confiance dans lequel la valeur exacte du paramètre estimé a 95% de chance de se trouver.

Tableau 2: récapitulatif de l'occurrence des crues et de leur débit sur le Soanan à St Vérand (www.hydro.eaufrance.fr)

crues (loi de Gumbel - septembre à août) - données calculées sur 44 ans

fréquence	QJ (m3/s)	QIX (m3/s)
biennale	85.00 [77.00;95.00]	110.0 [100.0;130.0]
quinquennale	120.0 [110.0;140.0]	180.0 [160.0;210.0]
décennale	150.0 [130.0;180.0]	220.0 [190.0;260.0]
vicennale	180.0 [160.0;210.0]	260.0 [230.0;310.0]
cinquantennale	210.0 [180.0;250.0]	310.0 [270.0;380.0]
centennale	non calculé	non calculé

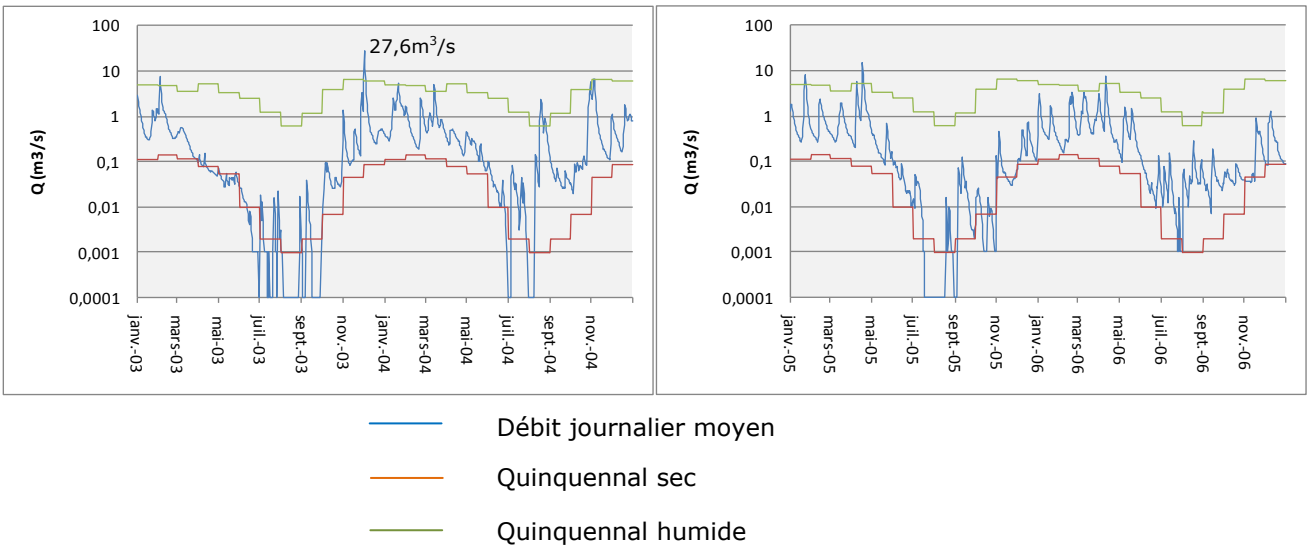
Les valeurs entre crochets représentent les bornes de l'intervalle de confiance dans lequel la valeur exacte du paramètre estimé a 95% de chance de se trouver.

Tableau 3: récapitulatif de l'occurrence des crues et de leur débit sur l'Azergues à Lozanne (www.hydro.eaufrance.fr)

2.3.3. Evénements hydrologiques

Les événements hydrologiques majeurs des 8 dernières années, notamment les débits d'étiage limitants et les crues marquantes, ont été analysés car ils sont susceptibles d'influencer la dynamique des peuplements. Pour se faire nous allons analyser les débits du Soanan à St Vérand et les débits de l'Azergues à Lozanne.

Le Soanan à St Vérand de 2003 à 2009 :



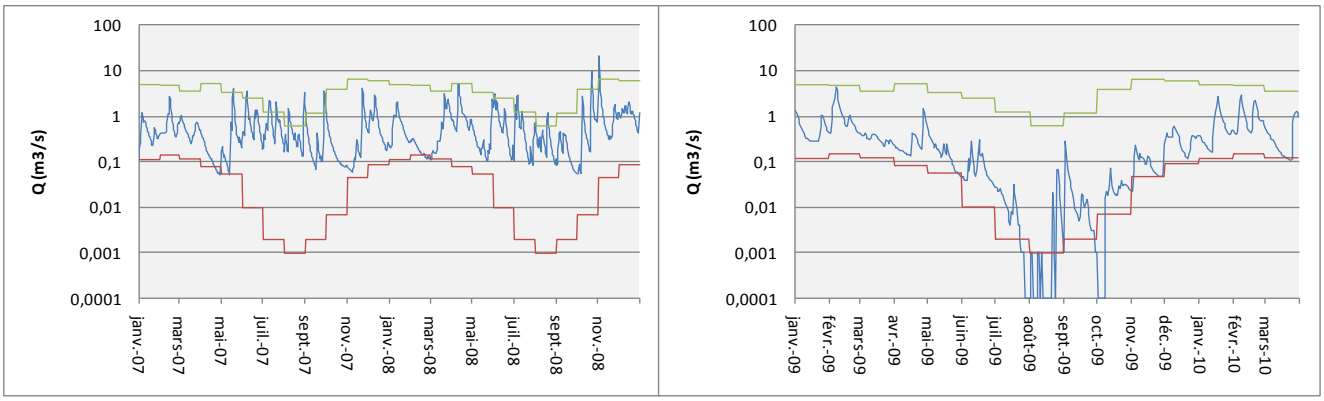


Figure 4, 5, 6 et 7: Variation hydrologique du Soanan à St Vérand entre 2003 et 2010 (www.hydro.eaufrance.fr)

De 2003 à 2006, l'hydrologie du Soanan a été défavorable au développement de la faune aquatique. En effet, durant ces 3 années les débits oscillent autour de la courbe du débit quinquennal sec. En 2003, la fréquence de retour d'un tel événement est vicennale sur le Soanan.

Comme pour la plupart des cours d'eau environnants, 2003 a été une année particulièrement défavorable pour les peuplements piscicoles. A plusieurs, reprises le Soanan a subit des assecs (6 fois), celui du mois d'août fut le plus long (24 jours sur 31 sans écoulement). De plus, une crue supérieure à la crue d'occurrence cinquantennale a eu lieu en décembre 2003 pouvant détruire les œufs déposés sur les frayères par les truites fario.
Moins sévères que le précédent, les étiages estivaux de 2004 et 2005 ont eux aussi été structurants pour les peuplements en mettant en assec le cours d'eau à quatre reprises. En juillet 2004, les débits sont ceux d'un étiage biennal, en août 2005 se sont ceux d'un décennal sec et enfin en juillet 2006 l'étiage est triennal. Ainsi, en quatre années le Soanan a connu quatre événements hydrologiques secs marquants.

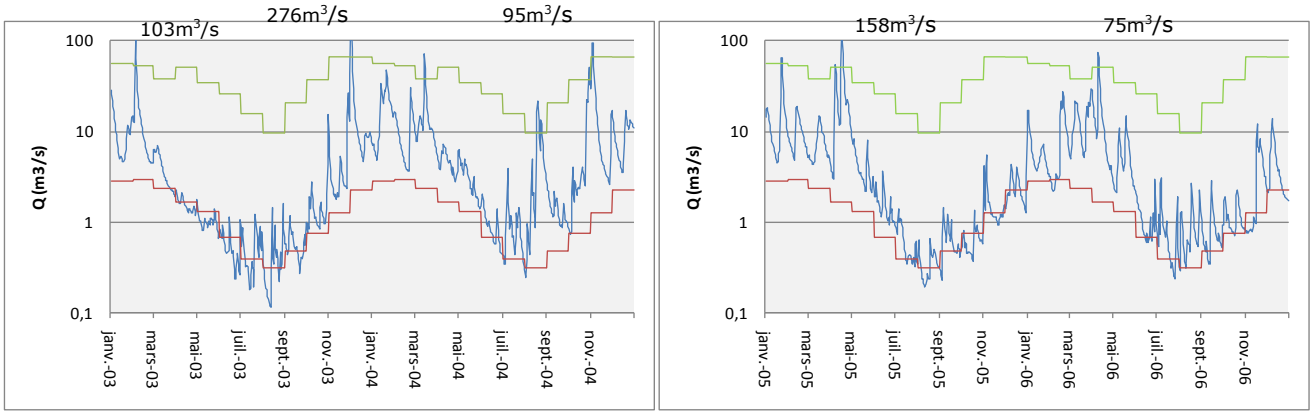
D'autre part, on notera la crue décennale du 17 avril 2005. Cette crue a pu avoir une influence sur l'émergence des alevins de truites et donc sur la classe d'âge 0+ en augmentant le taux de mortalité.

A l'inverse, 2007 et 2008 ont été des années hydrologiques exceptionnellement clémentes à l'étiage. Les débits en période d'étiage ont été soutenus et toujours proches ou supérieurs aux valeurs médianes (0,064 m^3/s en juillet et 0,023 m^3/s en août pour la valeur médiane). Seule la période hivernale de 2008 fait apparaitre une baisse notable des niveaux qui reste peu préjudiciable pour les peuplements piscicoles. On notera aussi la crue cinquantennale du 2 novembre 2008.

Enfin, l'année hydrologique 2009 a été défavorable. Durant toute cette période, les débits ont été proches des débits quinquennaux secs. Au plus fort de l'étiage, le Soanan s'est asséché quatre fois. L'occurrence d'un tel événement durant le mois d'août est vicennale.

L'Azergues à Lozanne de 2003 à 2009 :

Comme précédemment, l'épisode de 2003 (étiage sévère et crue de décembre supérieure à la cinquantennale) fut le facteur le plus structurant pour les peuplements piscicoles. On remarque aussi que la sensibilité aux assecs de l'Azergues et bien moindre que celle du Soanan.



2003, 2004, 2005 et 2006 ont été des années hydrologiques plutôt défavorables (le 12 août 2003 à Lozanne 0,12 m^3/s). En effet, les débits journaliers durant l'étiage étaient proches des débits quinquennaux secs. Le déficit hydrique a donc été fortement marqué pendant quatre années successives. Tout ceci a aussi était ponctué par plusieurs crues importantes :

- décembre 2003, crue supérieure à la crue cinquantennale (276 m^3/s)
- novembre 2004, crue supérieure à la crue de fréquence biennale (95 m^3/s)
- avril 2005, crue de fréquence décennale (158 m^3/s)
- avril 2006, crue de fréquence biennale (75 m^3/s).

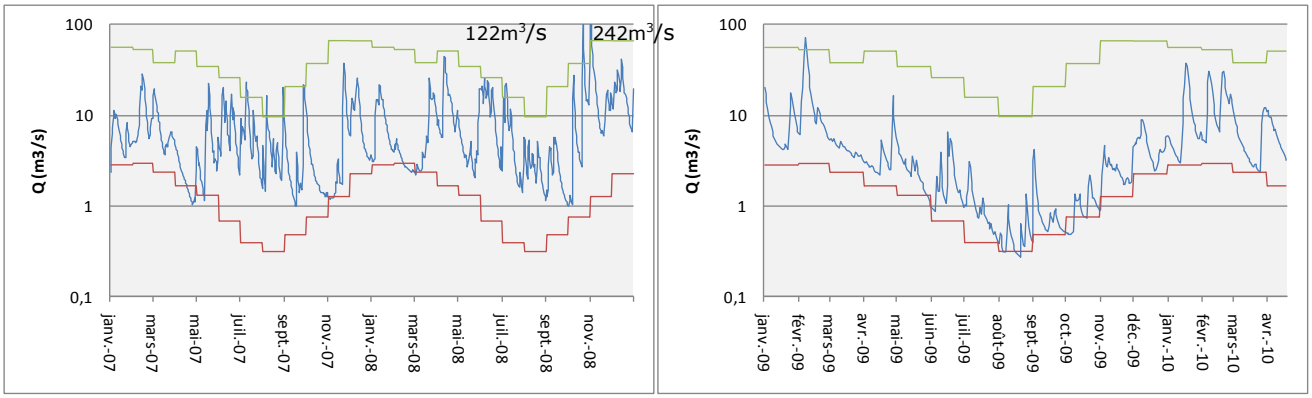


Figure 8, 9, 10 et 11: Variation hydrologique de l'Azergues à Lozanne (www.hydro.eaufrance.fr)

Les années 2007 et 2008 ont été favorables au développement piscicole. Les débits sont restés soutenus durant toute cette période (oscillation autour des valeurs médianes de 1,266 en juillet et 0,964 m^3/s en Août).

2009 marque le retour du déficit hydrique. En effet, l'hydrologie a été très peu soutenue, ceci dès le mois de février 2009 et jusqu'en février 2010. L'autre phénomène hydrologique notable est la crue de février 2009 proche des valeurs de la crue de fréquence biennale (72 m3/s).

2.4. Physico-chimie et hydrobiologie

La qualité de l'eau a été analysée à partir des données physico-chimiques sur plusieurs stations du territoire d'étude. Ces données, analysées et compilées, proviennent de trois études sur la qualité de l'eau réalisée en 1993-94, 1998 et 2004 pour le Conseil Général du Rhône. Pour l'interprétation des mesures différents référentiels ont été utilisés :

- SEQ-EAU (Système d'évaluation de la qualité de l'eau des rivières). Ce dernier permet d'évaluer la qualité de l'eau et son aptitude à assurer certaines fonctionnalités (maintien des équilibres biologiques, production d'eau potable…). Des grilles avec des classes d'indices de qualités ont ainsi été mises en place pour les différents facteurs physico-chimiques étudiés. A chaque valeur correspond une classe de qualité et une couleur (tableau).

- les valeurs guides et impératives (P Le Pimpec, 2002) des composantes physico-chimiques des eaux de rivière pour la vie piscicole en eau douce salmonicole et cyprinicole (Tableau n°5).

Indice d'aptitude	Classe d'aptitude
>80	Très bonne
60-80	Bonne
40-60	Moyenne
20-40	Mauvaise
<20	Très mauvaise

Tableau 4: Classes des indices de qualité selon la norme SEQ-EAU v2

Paramètre	Unités	Eaux salmonicoles		Eaux cyprinicoles		Valeurs satisfaisantes
		Guide	Impérative	Guide	Impérative	
pH	/		6 à 9		6 à 9	6 à 8,5
Conductivité	µS/cm					<700
O2 %	% saturation		>60		>30	>60
O2	mg/l		>6		>4	>5
DBO5	mg/l	< ou = 3		< ou = 6		< ou = 4
NKj	mg/l					< 3
NH4	mg/l	< ou = 0,04	< ou = 1	< ou = 0,2	< ou = 1	< 0,3
NO2	mg/l	< ou = 0,01	< ou = 0,1	< ou = 0,03	< ou = 0,3	<0,2
NO3	mg/l					<20
PO4	mg/l	< ou = 0,2		< ou = 0,4		<0,3

Tableau 5: Extrait du tableau des valeurs guides et impératives pour la vie piscicole en eau douce salmonicole et cyprinicole (Paul Le Pimpec, 2002)

Concernant les données hydrobiologiques, la norme IBGN a été utilisé sur l'Azergues et le Soanan. L'IBGN constitue une information synthétique exprimant l'aptitude d'un site d'eau courante au développement des invertébrés benthiques. Il permet un classement objectif des qualités biologiques de sites appartenant à des systèmes différents, naturels, modifiés, artificiels ou diversement dégradés (Verneaux *et al*., 1982).

Le but de cette méthode normalisée est d'évaluer la qualité biologique au moyen des macro-invertébrés considérés comme une expression synthétique de cette qualité. Il est établi à partir d'un tableau d'analyse comprenant en ordonnée les 9 groupes faunistiques indicateurs (GI) et en abscisse les 14 classes de variétés taxonomiques. En croisant les informations dans le tableau on obtient une note comprise entre 0 et 20 correspondant à un code couleur.

Note IBGN	> ou = à 17	de 16 à 13	de 12 à 9	de 8 à 5	< ou = à 4
Classe de GI	9	7 à 8	5 à 6	3 à 4	0 à 2
Couleur					

Tableau 6: Correspondance entre la note IBGN, le GI et les classes de qualité IBGN

Toutefois pour l'étude de la qualité biologique des affluents réalisée en 2005, le protocole retenu pour les échantillonnages est différent de celui de l'IBGN. En effet, dans le cadre de cette étude les macro-invertébrés ont été échantillonnés à l'aide d'un « petit » surber (ouverture de 15*10cm). De plus, seulement six prélèvements ont été réalisés par station contre huit pour la norme IBGN. Cependant comme pour l'IBGN, les prélèvements sont effectués dans les habitats les plus biogènes.

Pour les études de qualité biologique des affluents de 2006 à 2009, le protocole IBGN a été respecté. Toutefois, afin d'analyser les données à partir d'une base comparable, nous retiendrons le GI et la classe de qualité hydrobiologique pour chaque station.

2.4.1. Qualité de l'eau du bassin versant de l'Azergues en 2004 (IRIS consultants)

- Qualité physico-chimique des affluents :

La qualité du Soanan est bonne sur la partie amont et aval du cours d'eau alors que pour la zone intermédiaire (vers St Clément sous Valsonne) cette qualité est seulement moyenne en raison de teneurs assez élevées en matières phosphorées. D'autre part, Il est impossible de distinguer la part d'influence des rejets de Valsonne et de St Clément sur la qualité de l'eau car nous ne disposons d'aucun point entre les deux villages. Mais les études précédentes (1993-94 et 1998) avaient déjà noté une pollution phosphorée entre les deux villages, donc St Clément n'est pas l'unique source de cette dégradation.

Pour le Nizy, la qualité est médiocre en raison des teneurs assez élevées en matières phosphorées. Les nitrates et les matières azotées (ammonium déclassant) sont par ailleurs abondants. Ces problèmes peuvent être induit par le rejet de la STEP du Bois d'Oingt (qui présentait des problèmes de fonctionnement en 2004) et les rejets non épurés du bourg d'Oingt.

La Brévenne à la confluence avec l'Azergues est de qualité médiocre due, encore une fois, à des teneurs assez élevées en matières phosphorées. Les nitrates sont aussi assez abondants. Ces résultats indiquent qu'à la confluence, les eaux de la Brévenne ont une qualité qui est nettement moins bonne que les eaux de l'Azergues. Cela a de l'importance quand on sait que le débit de la Brévenne représente 45 % du module inter annuel.

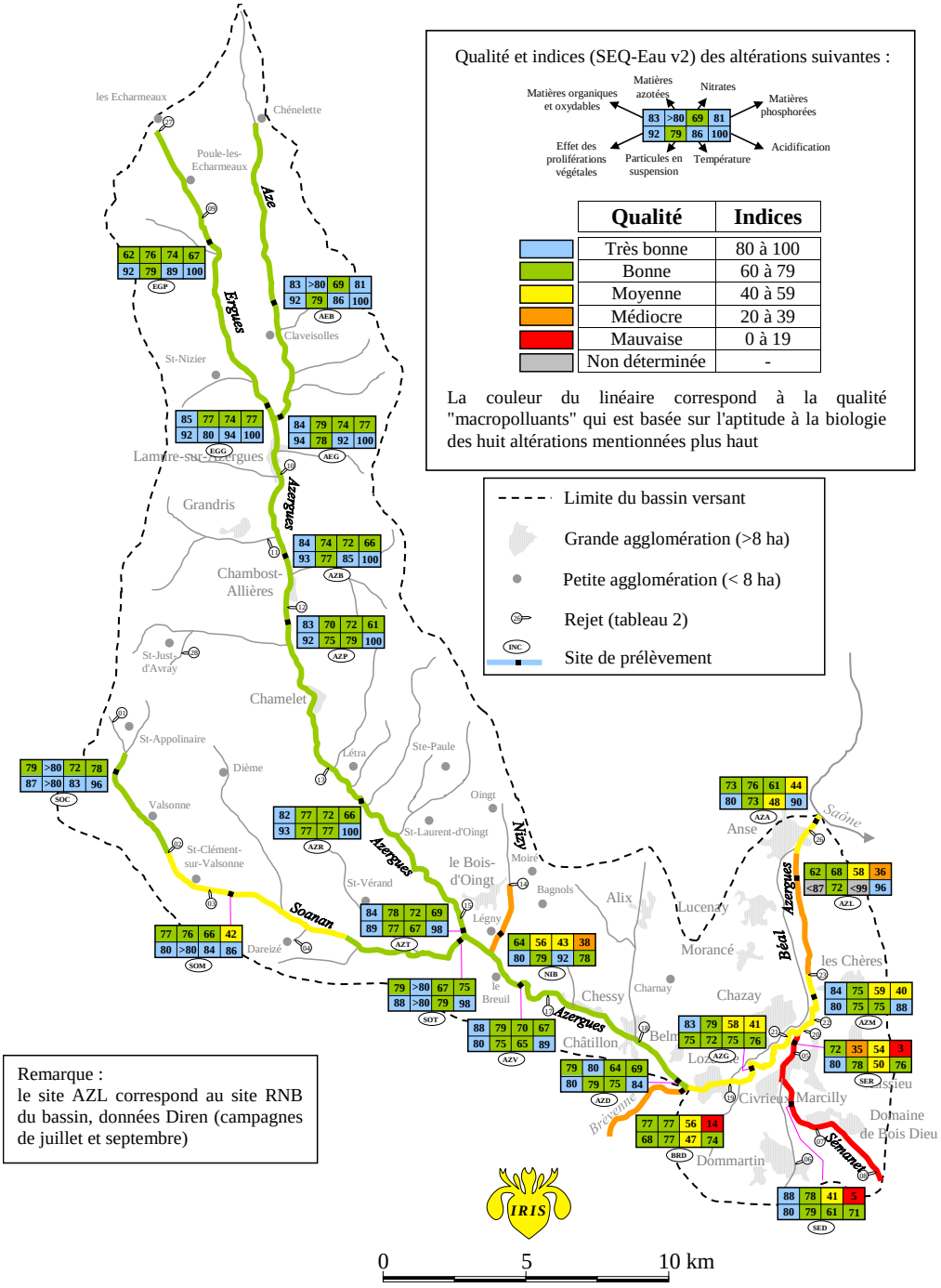
Pour ce qui est du Sémanet, la qualité est mauvaise sur la plus grande partie du linéaire en raison de teneurs très élevées en matières phosphorées. Les matières azotées (nitrites déclassant) sont également abondantes dans la partie aval. L'existence de plusieurs rejets issus de grosses unités d'épuration, dont l'apport en eau constitue vraisemblablement la plus grosse partie du débit du Sémanet, sont sans doute à l'origine des problèmes observés.

- Qualité physico-chimique de l'Azergues :

L'Aze et l'Ergues ont une bonne qualité. Cependant, les paramètres de qualité ne sont pas optimaux (carte n°7), ils traduisent l'existence d'une légère pression polluante sur l'ensemble du secteur (rejets sans prétraitement, possibilité de déjections animales dans le cours d'eau).

Sur l'Azergues amont (de la confluence Aze et Ergues jusqu'à la Brévenne) la qualité est bonne sans être optimale sur la majeure partie du linéaire.

Sur l'Azergues aval, la qualité se situe à un niveau moyen à médiocre en raison de teneurs élevées en matières phosphorées et d'un réchauffement excessif des eaux dans la partie aval. Les nitrates sont par ailleurs assez abondants. A ce niveau, les apports de la Brévenne, la station d'épuration de Chazay, Les Chères, Marcilly, les apports du Sémanet et les probables rejets non raccordés expliquent sans doute pourquoi la qualité ne s'améliore pas vers l'aval.



Carte n°7 : Synthèse des données de qualité physico-chimique du bassin de l'Azergues en 2004 (Source Iris Consultants)

2.4.2. Qualité hydrobiologique de l'Azergues et des affluents

On rappelle que les campagnes d'échantillonnages sont espacées dans le temps, de nombreux facteurs comme l'hydrologie ou la thermie ont évolué durant cette période. Ainsi, les différentes stations ne sont pas directement comparables entre elles, sauf celle réalisées la même année et dans les mêmes conditions. Elles ne représentent pas exactement la qualité hydrobiologique de l'ensemble des affluents du bassin à un instant donné, mais cela permet d'avoir un aperçu de la situation.

62% des stations présentent une qualité très bonne à bonne, 22% de qualité moyenne et 17% de mauvaise qualité. La carte n°9 met en avant une dégradation de la qualité hydrobiologique des affluents suivant le gradient amont-aval.

- Azergues

Pour l'Azergues amont, la qualité est bonne sur une grande partie du tronçon mais elle devient seulement moyenne dans le secteur de Chambost Allières. Les peuplements restent toutefois assez sensibles à la matière organique et aux particules fines mais celles-ci baissent à l'aval de Chambost Allières.

Enfin, pour l'Azergues aval la qualité hydrobiologique du cours d'eau est moyenne voire médiocre. Les peuplements indiquent une baisse de la sensibilité à la matière organique sur la majeure partie du linéaire, seul un tronçon à proximité de la Saône voit la sensibilité à ce paramètre augmenter (régression de *Psychomyia pusilla*). A l'inverse on observe une sensibilité aux particules fines sur l'ensemble du linéaire.

- Affluents

La qualité des ruisseaux de hautes Azergues est peu impactée par les activités humaines. Cependant des altérations sont observables sur le Vallossières, le Valtorte, les Echarmeaux. Elles sont principalement dues aux divers rejets des hameaux qui longent ces cours d'eau.

Pour l'Aze et l'Ergues, la qualité hydrobiologique est bonne sur la majeure partie du linéaire, seule la partie aval de l'Ergues est de qualité moyenne. Dans l'ensemble les peuplements de macroinvertébrés sont sensibles à la matière organique et aux particules fines.

Dans le cas du Pramenoux, de Font Froide et des Aigais les facteurs limitants sont plus diverses et sont dus à l'occupation des sols. Ainsi la présence de résineux en tête de bassin, l'ensablement, l'incision, les rejets agricoles ou encore l'absence de ripisylve peuvent expliquer l'altération des peuplements de macro invertébrés.
On notera aussi la piètre qualité hydrobiologique du Grandris aval, ce cours d'eau de très bonne qualité en amont voit subitement chuter le GI et le nombre de taxons présents au sein du cours d'eau (passage du GI 9 à 2 et de 20 taxons sur l'amont à 10 sur l'aval). Cette dégradation est imputable à la STEP de Grandris, on peut ainsi dire que le débit à l'exutoire de la station est trop important par rapport au débit du Grandris. Le résultat est une forte perturbation du cours d'eau sur 400 m avant la confluence avec l'Azergues.

Entre Chamelet et la confluence avec la Brévenne, la qualité biologique des affluents se dégrade de manière notable. L'apparition des vignobles et l'augmentation de l'urbanisation (et donc des rejets) sont les principales causes de ces perturbations.

Le Soanan : sur ce cours d'eau la qualité est bonne sur la plus grande partie du parcours. Le GI le plus faible est situé à l'aval de St Clément sous Valsonne (niveau 7). La sensibilité du peuplement de macroinvertébrés des radiers vis-à-vis de la matière organique baisse de manière significative entre l'amont de Valsonne et l'aval de St Clément (disparition de taxons exigeants tels que *Habroleptoïdes*, *Nemoura* ou *Epeorus)*.

Le Nizy voit sa qualité biologique limitée dès la tête de bassin par la présence d'Oingt et de nombreux hameaux. La qualité hydrobiologique est moyenne. Les peuplements de macroinvertébrés indiquent une tolérance à la matière organique et des taxons peu exigeants sont abondants (*Erpobdelliidae* ou *Pristina*). De plus, la présence de taxons tels que *Haliplus*, *Tubificidae* ou *Lumbriculidae* soulignent une tolérance moyenne aux particules fines (MES, colmatage).

L'Alix, quant à lui, passe d'une qualité très bonne en amont du village d'Alix et de quatre plans d'eau à une qualité moyenne. Puis, l'autoépuration permet un passage en classe de qualité bonne en amont du village de Chatillon où une nouvelle dégradation des peuplements de macro invertébrés a lieu (retour en classe moyenne).

Dans le cas de la Brévenne la qualité est seulement moyenne. De plus, on observe une différence de sensibilité à la matière organique des peuplements significative entre la station sur la Brévenne et celle situé en aval sur l'Azergues. Ceci induit la raréfaction de taxons comme les *Rhyacophila* et la prolifération de taxons tolérants (*Psychomyia pusilla*) sur la Brévenne.

Sur la partie aval de l'Azergues les affluents présentent une mauvaise qualité biologique. En effet, seule une station présente une bonne qualité hydrobiologique, 6 sont de classes moyennes et 13 mauvaises. Sur cette partie du bassin, l'urbanisation devient importante, les plans d'eau se multiplient, les cours d'eau sont fortement dégradés du point de vue physique et pour conclure l'agriculture intensive, plus principalement la maïsiculture, utilise bon nombres de phytosanitaires à l'action néfaste sur les cours d'eau.

Le Sémanet est de qualité hydrobiologique moyenne voire médiocre. Les peuplements indiquent une sensibilité moyenne à la matière organique et aux particules fines.

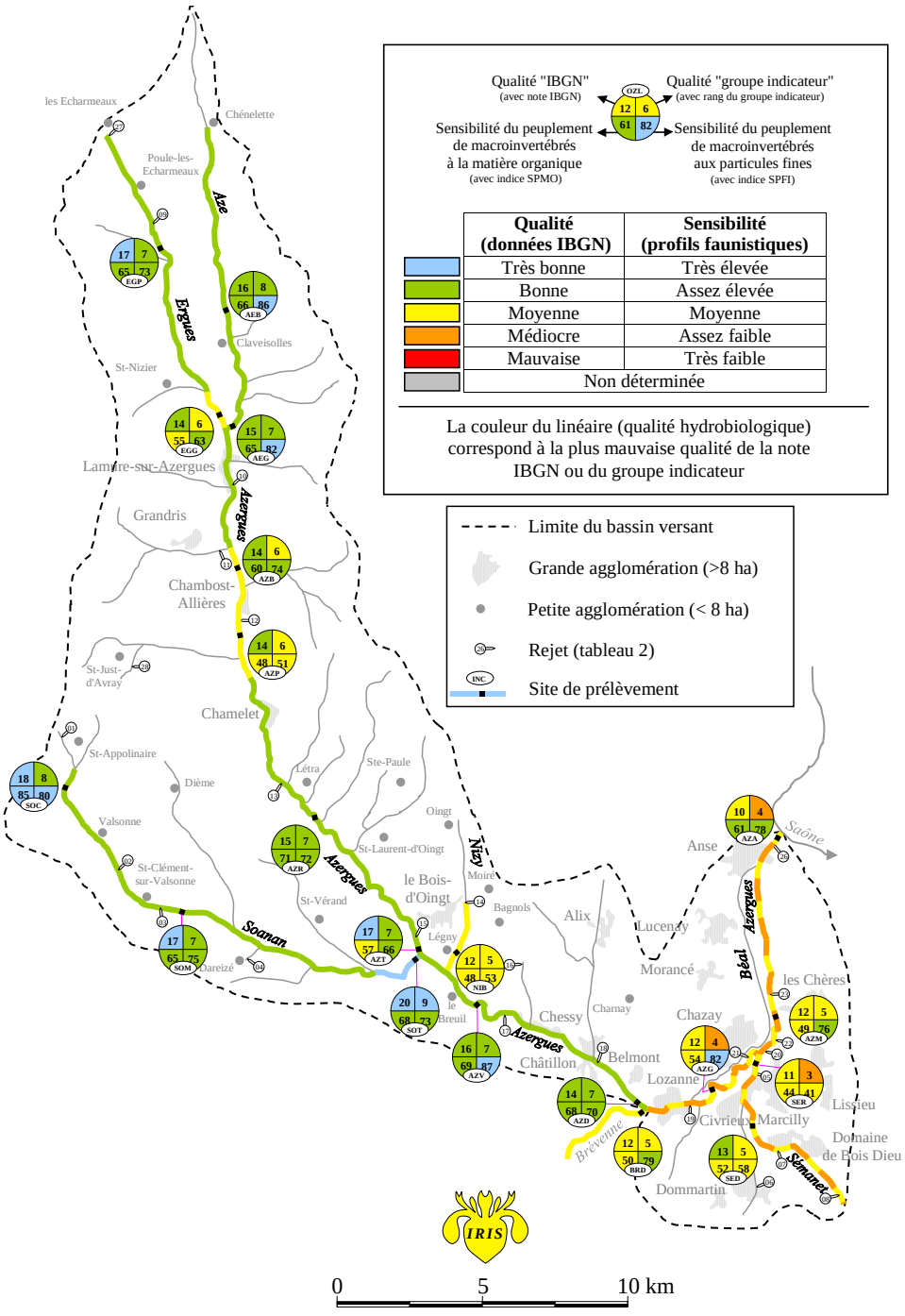
- Evolution entre 1998 et 2004

Pour les affluents, dans l'ensemble peu d'amélioration sont observables :

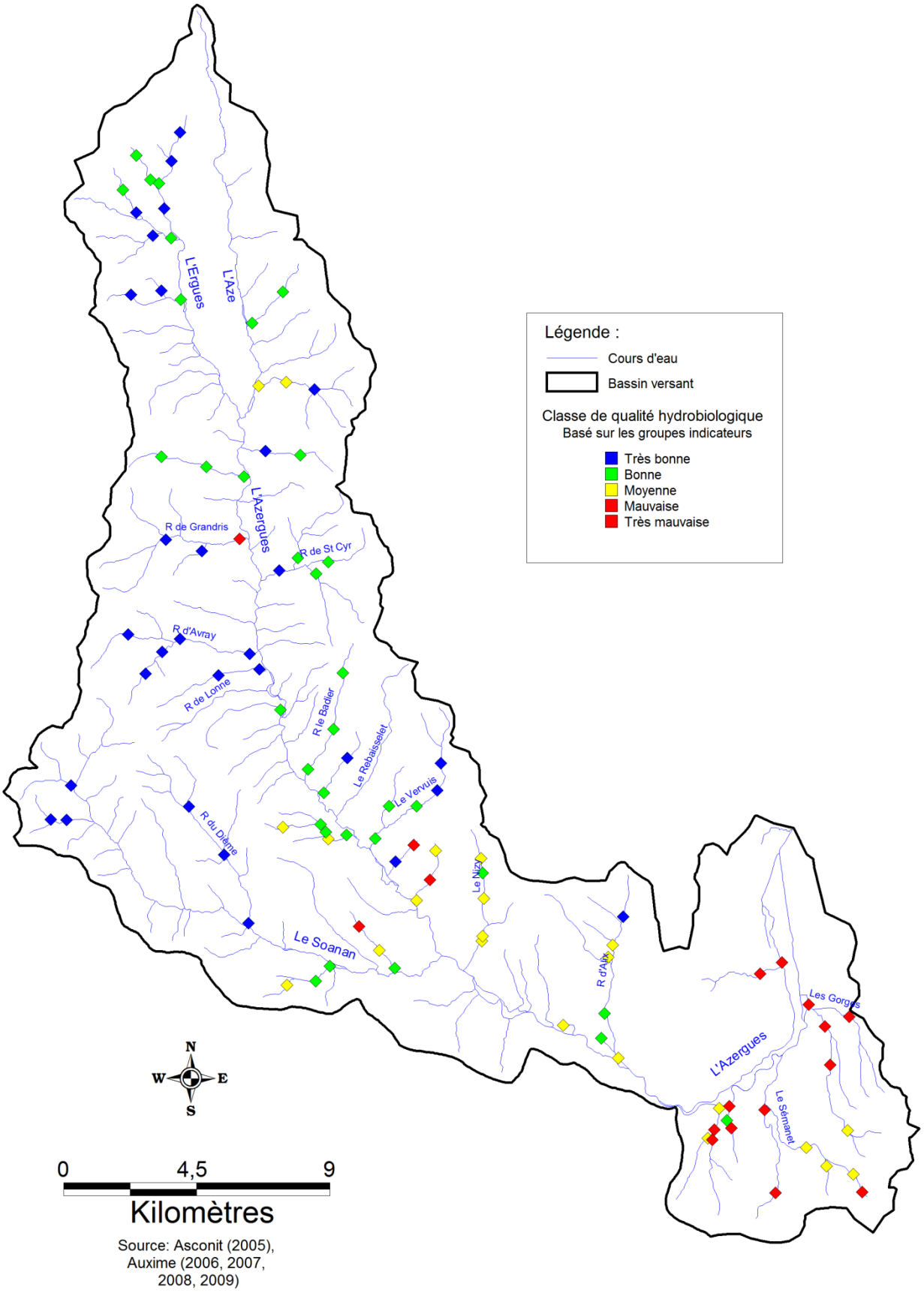
- Amélioration de l'altération de type trophique sur le Sémanet (Réduction des nitrates)
- Diminution des matières azotées sur la Brévenne

Par contre, quelques dégradations sont notables :

- réchauffement de l'eau sur la Brévenne et le Sémanet (prise de température ponctuelle donc peu représentative)
- prolifération végétale sur la Brévenne



Carte n°8 : Synthèse des notes IBGN du bassin de l'Azergues en 2004 (Source Iris Consultants).



Carte n°9 : Evaluation de la qualité biologique des affluents de l'Azergues et du Soanan entre 2005 et 2009.

2.4.3. Influence des composantes physico-chimiques sur la vie piscicole

L'influence des composantes physico-chimiques sur la vie piscicole a été analysée au travers des valeurs guides et impératives des concentrations des principaux paramètres (Lepimpec 2002) mesurés dans les réseaux de suivi de la qualité et les études ponctuelles disponibles.

Il est intéressant de réaliser cette démarche car la classe de qualité SEQ-eau qui permet d'analyser l'aptitude biologique d'une eau ne permet pas de juger de l'effet réel sur les peuplements piscicoles. Par exemple, une valeur déclassante pour les nitrates (classe 4) aura une toxicité réelle sur le poisson quasi nulle. A l'inverse, la qualité des matières azotées peut apparaître comme moyenne avec le référentiel SEQ-eau alors que les valeurs mesurées en nitrites peuvent engendrer des problèmes en termes de survie chez les jeunes stades de poissons.

Les données analysées sont disponibles en annexe 1, elles couvrent la période 2000-2010. Il ressort de cette phase d'étude que seuls les nitrites et les phosphates peuvent engendrer des effets néfastes sur la faune piscicole de l'Azergues.

La plus forte concentration en nitrites date du 4 juin 2003 avec pour valeur 0,52 mg/l. Sur les salmonidés, les effets toxiques commencent à se faire ressentir dès 0,1mg/l. Les lésions branchiales et une transformation de l'hémoglobine en méthéglobine induisent une gêne respiratoire pouvant aller jusqu'à l'asphyxie à des teneurs élevées. Sur l'Azergues ce seuil est régulièrement dépassé (41 fois sur 114 échantillonnages) sur la partie aval à hauteur de Lucenay.

Dans le cas des phosphates, la concentration la plus élevée a été enregistrée le même jour avec 2,1mg/l ceci étant lié à l'hydrologie particulière cette année. Les concentrations en PO4 ne sont pas toxiques directement pour la faune piscicole cependant elles favorisent l'eutrophisation qui peut avoir un effet indirect sur les organismes (avec la désoxygénation par exemple) ou sur l'habitat (colmatage du substrat).

Ces valeurs limitantes ont quasiment toute été enregistrées à Lucenay, mais quelques données sur Chambost Allières ou Légny, et également sur le Nizy, dépassent aussi les seuils de nuisance pour les salmonidés. Il semblerait donc que ces paramètres abiotiques soient surtout limitants sur la basse Azergues.

2.4.4. Les pesticides (réseau de suivi CROPPP) et les intrants liés à la viticulture

La viticulture est une activité importante dans le beaujolais, elle consomme une quantité significative de pesticides, de cuivres. La nature du sol sur lequel est réalisée l'application de ces produits et les caractéristiques intrinsèques des molécules font varier l'intensité des phénomènes d'entraînement des polluants. Ainsi, les sols riches en argiles et en matière organique sont souvent le siège de phénomènes d'adsorption et de dégradation biologique plus intenses que les sols sableux, qui, par nature, sont plus perméables (GRAPPE 2006).

Par la suite ces polluants vont être entrainés par des flux d'eau lors des précipitations. Ils vont pénétrer, par ce biais, dans le milieu aquatique dégradant fortement la qualité de l'eau.

D'autre part, les caves rejettent des effluents lors de la vinification. Le caractère saisonnier de ces rejets pose problème car il concentre 65 % du volume annuel sur trois mois : septembre, octobre et novembre. La pollution générée par ces sites de vinification est de l'ordre de 450 000 équivalents-habitants (Contrat de Rivière 2002).

Ces concentrations excessives par rapport au milieu récepteur peuvent poser problème pour le développement de la faune piscicole. Une concentration en MES supérieure à 75 mg/L peut provoquer une irritation branchiale (source d'infection) et un colmatage des frayères pouvant entrainer l'asphyxie des œufs (Interreg III A 2006).

La Cellule Régionale d'Observation et de Prévention des Pollutions par les Pesticides (CROPPP) est chargée de coordonner les actions régionales dans le domaine de la pollution des eaux par les produits phytosanitaires. Dans ce cadre, un réseau de suivi a été mis en place en région Rhône Alpes. On compte deux stations dans le bassin de l'Azergues, une à Légny et l'autre à Lucenay. Les données vont de septembre 2001 à décembre 2006 pour la station de Légny et de septembre 2001 à décembre 2007 pour Lucenay.

Les pesticides sont transférés dans les milieux aquatiques selon diverses modalités :

-Le ruissellement de surface (Hortonien), la capacité d'infiltration des sols est dépassée au cours d'événements pluvieux de forte intensité. Ainsi, cet événement à pour conséquence d'entrainer de grandes quantités de MES sur lesquelles sont fixées les pesticides. Par la suite, les réseaux de fossés et de drainage court-circuitent les zones tampons et permettent un transfert direct dans le milieu aquatique.

- Le transit dans le sol et la redirection vers les eaux de surface par des écoulements latéraux dont le transfert est plus lent offrent la possibilité d'une rétention des pesticides voire d'une dégradation.

Ainsi, il est intéressant de comparer les concentrations en pesticides et le débit. D'une part pour estimer la capacité de dilution du cours d'eau mais aussi pour juger de l'apport en pesticides (pics de pollution). D'autre part, le « cycle » d'application des phytosanitaires est un facteur à prendre en compte. De manière générale, c'est au printemps que les agriculteurs utilisent le plus ces produits. Ainsi, si durant ces périodes on observe de forte précipitation (augmentation du débit) le transfert des phytosanitaires au cours d'eau se réalise facilement par ruissellement.

Légny :

En moyenne au cours du suivi 16 substances sont quantifiées par an (min 12 en 2006-max 21 en 2004) sur 373 paramètres testés. La concentration cumulée maximum en pesticides fut enregistré durant le mois de juillet 2004 avec une valeur de 7,19 µg/l.

Les pesticides les plus fréquemment quantifiés sont le glyphosate et son métabolite l'AMPA (acide aminométhylphosphonique), le diuron, l'oxadixyl ou l'Aminotriazole. De plus, des phytosanitaires interdits sont toujours présents dans les cours d'eau. C'est notamment le cas de l'atrazine et de son métabolite l'atrazine déséthyl (interdit depuis 2003) mais aussi du terbuthylazine et son métabolite le terbuthylazine déséthyl (interdit depuis 2003). Toutefois leurs concentrations tendent à diminuer avec le temps. Cette observation s'applique aux phytosanitaires en général entre 2001 et 2006.

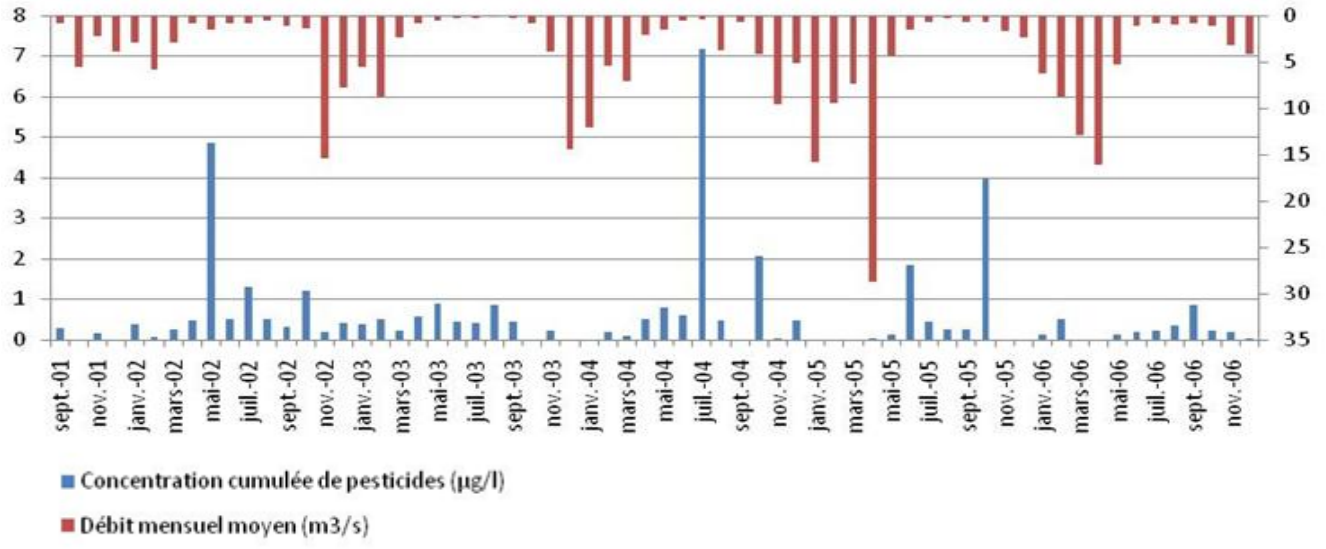


Figure 12 : Concentration cumulée de pesticide à la station de Légny entre septembre 2001 et décembre 2006 et l'hydrologie (www.hydro.eaufrance.fr et CROPPP).

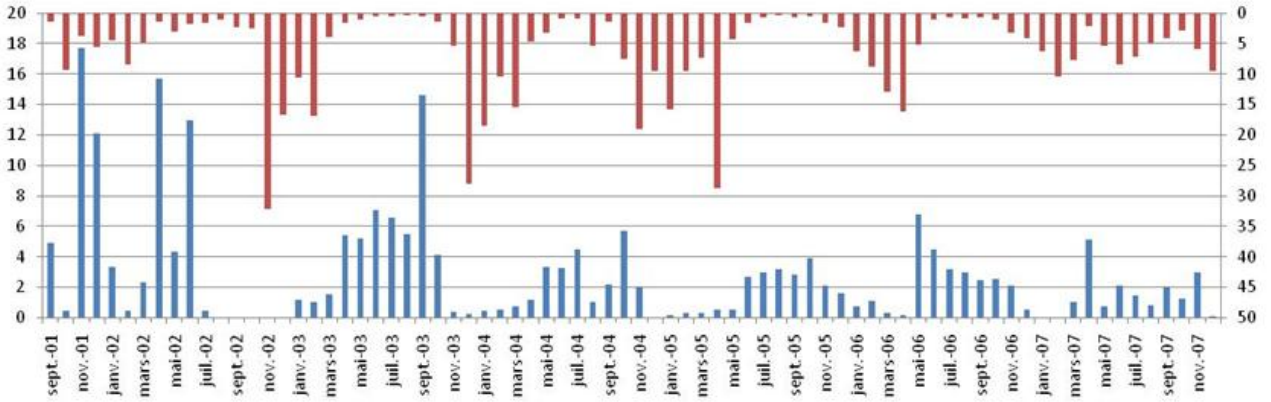
Lucenay :

En moyenne au cours du suivi 18 substances sont quantifiées par an (min 12 en 2006- max 27 en 2003) sur 373 paramètres testés. La concentration cumulée maximum en pesticides fut enregistré durant le mois de novembre 2001 avec une valeur de 17,70 µg/L.

Contrairement à Légny, on remarque que de septembre 2001 à juillet 2002 les concentrations cumulées sont très importantes (4 prélèvements au-dessus de 10 µg/L) alors que les débits ont été soutenus durant cette période.

La sécheresse de 2003, en réduisant la capacité de dilution du cours d'eau, a favorisé l'augmentation des concentrations. D'autre part, on sait que la durée d'exposition est un facteur déterminant pour juger de l'impact des phytosanitaires sur les organismes récepteurs. Dans notre cas, durant 7 mois la faune piscicole a été exposée à une concentration en pesticides supérieure à 4µg/L. Ceci a donc pu induire une augmentation du taux de mortalité.

Les pesticides les plus fréquemment quantifiés sont identiques entre les deux stations de mesure. Encore une fois, des phytosanitaires interdits sont présents dans le milieu (atrazine, simazine, terbuthylazine). Cependant ces concentrations sont faibles, par exemple en 2003 la simazine a eu pour Cmax 0.06µg/l
D'autre part, l'amélioration de la qualité de l'eau semble en cours sur ce point, avec une diminution des concentrations moyennes en pesticides totaux entre 2001 et 2007.



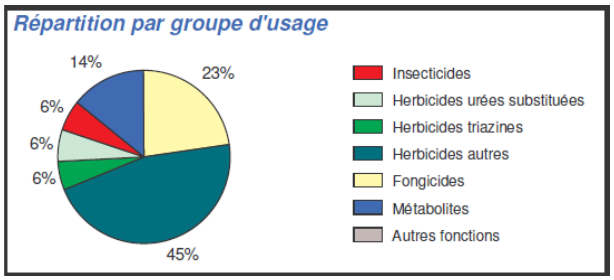


Figure 13 : Concentration cumulée de pesticide à la station de Lucenay entre septembre 2001 et décembre 2007 (excepté de juillet à décembre 2002) et l'hydrologie (www.hydro.eaufrance.fr et CROPPP) ; type d'usages associés (2006).

Les herbicides sont les plus représentés, les fongicides représentent près d'un quart des substances.

2.4.5. Evolution de quelques paramètres indicateurs

L'évolution de la qualité de l'eau a été analysée sur la période 1987-2010 à partir des données source du Système d'Information sur l'Eau (SIE) du bassin Rhône-Méditerranée (http://sierm.eaurmc.fr/eaux-superficielles/index.php).

Paramètres chimiques

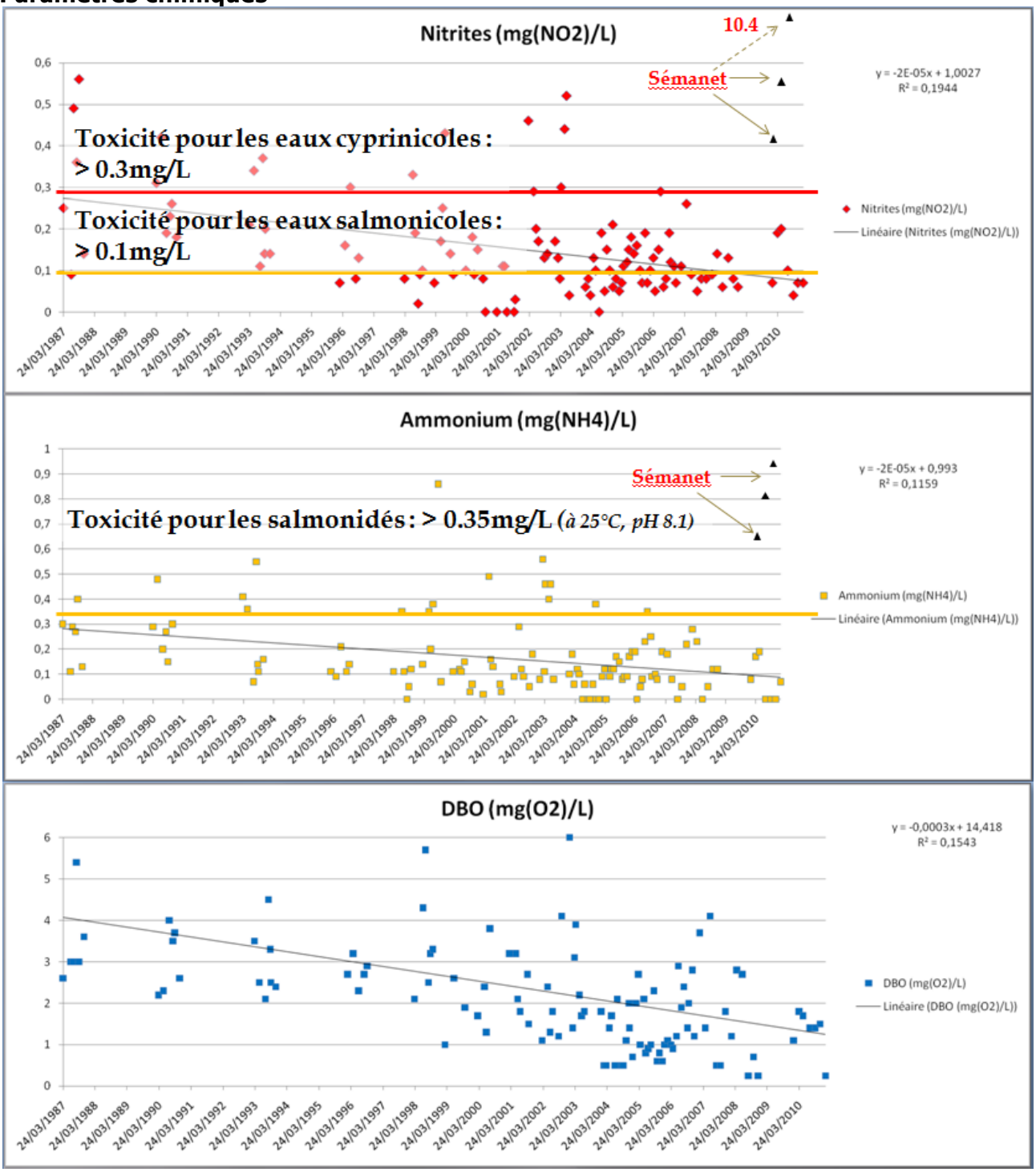


Figure 14 : Concentrations de différents paramètres enregistrées à Lucenay entre 1987 et 2010 (Source : SIE).

Les teneurs en nitrites ont été divisées par 3 entre 1987 et 2010, passant de 0.3mg/l à 0.1mg/l, sous les seuils de toxicité pour les salmonidés. Depuis juin 2003, aucune valeur n'a dépassé 0.3mg/l, et aucune n'a dépassé 0.2mg/l depuis avril 2007.

Les teneurs en NH4+ n'ont pas dépassé le seuil critique pour les salmonidés (équivalent à 0.025mg/l de la forme NH3) depuis 2006, les concentrations moyennes ont là aussi été réduites d'un facteur 3 sur le laps de temps étudié.
La DBO a également connu la même évolution.

Les eaux de la basse Azergues toxiques pour les cyprinidés jusqu'au début des années 2000 semblent désormais compatibles avec les exigences des salmonidés. Une nette amélioration a été apportée sur les paramètres azotés. La charge organique polluante véhiculée par le cours d'eau a fortement diminué.

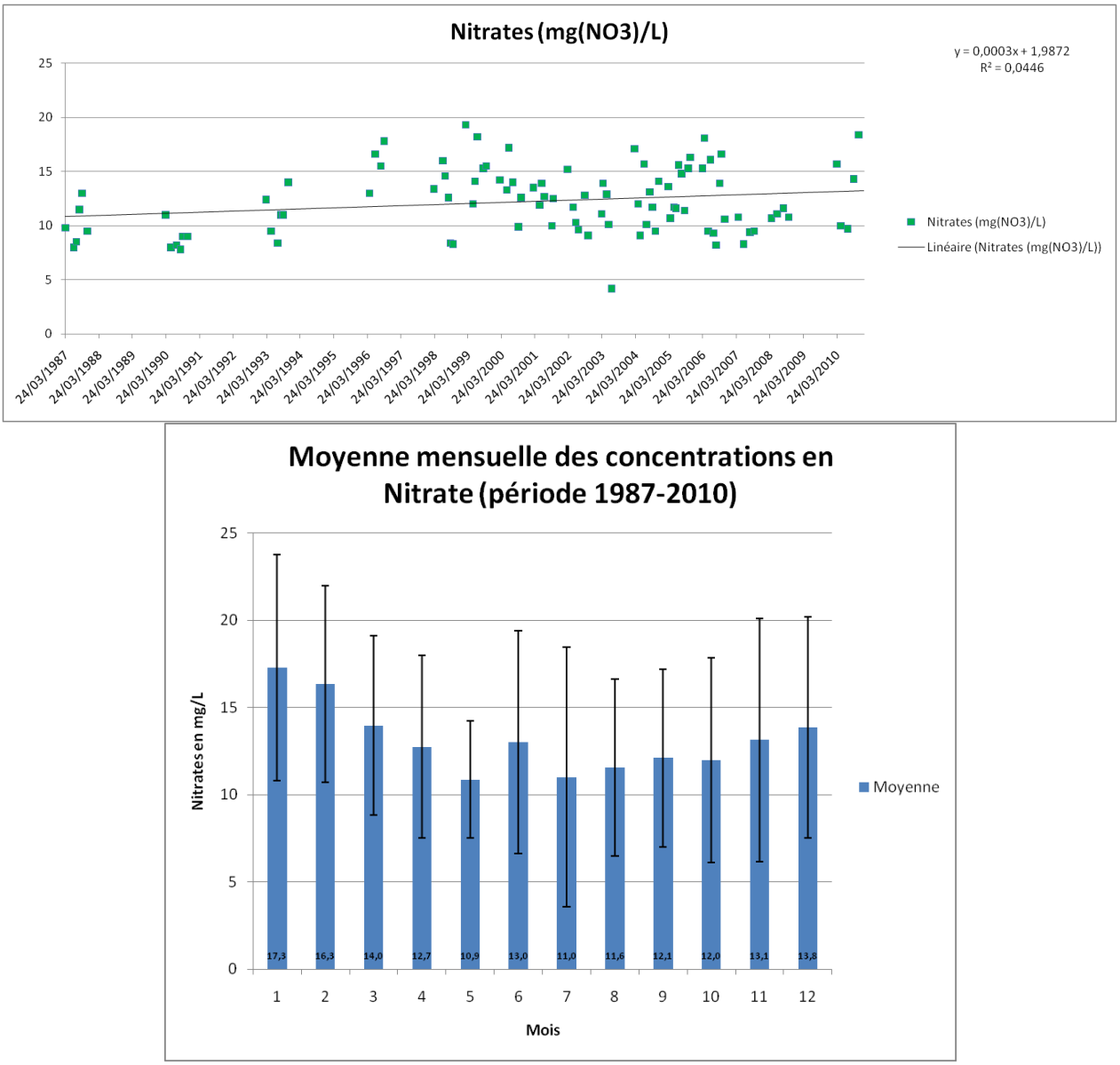


Figure 15 : Concentrations en nitrates enregistrées à Lucenay entre 1987 et 2010 (en haut) et évolution intra annuelle sur cette période (en bas ; source : SIE).

Les teneurs en nitrates ont évolué légèrement à la hausse sur la période 1987-2010. Entre 1987 et 1993, les valeurs restaient inférieures à 15mg/l, oscillaient autour de 10mg/l. Les dernières années montrent des valeurs plus proches de 15mg/l et régulièrement au-delà.
Cette hausse des teneurs peut s'expliquer en partie par une meilleure minéralisation de l'azote, présent davantage sous une forme oxydée avec la diminution de la charge organique apportée au cours d'eau permettant un meilleur fonctionnement du cycle bactérien aérobie. L'augmentation des pollutions diffuses au sein du bassin versant peut également être mise en cause (accroissement de la population, des intrants agricoles…).
Des pics s'observent en hiver autour de 20mg/l, témoignant du lessivage des sols. Quelques valeurs hautes s'observent également lors des épisodes pluvieux estivaux.

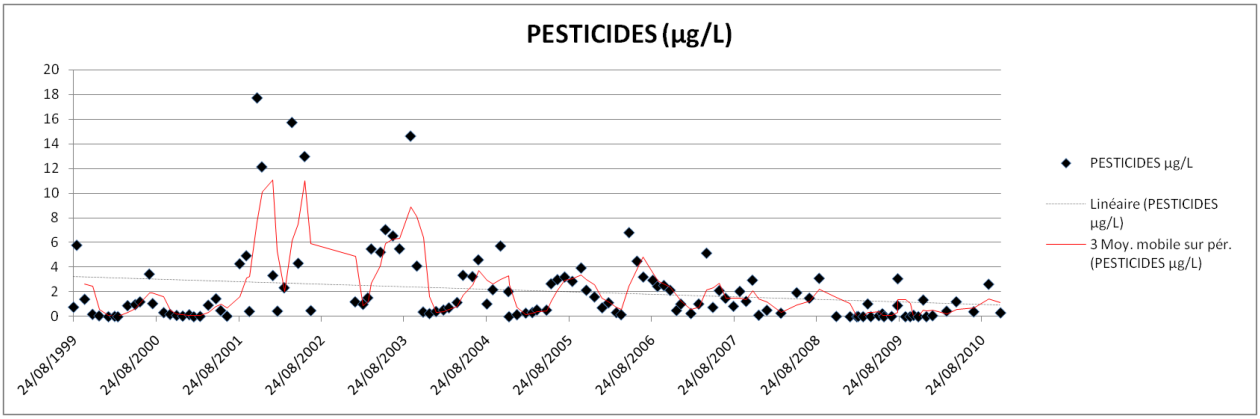


Figure 16 : Concentrations en pesticides enregistrées à Lucenay entre 1999 et 2010 (source : SIE).

Si en tout 71 substances ont été retrouvées au moins une fois entre 1999 et 2010, les concentrations totales les plus élevées ont été retrouvées entre 2001 et 2003. On observe ensuite une baisse sensible et durable jusqu'en 2010.

Paramètre biologique

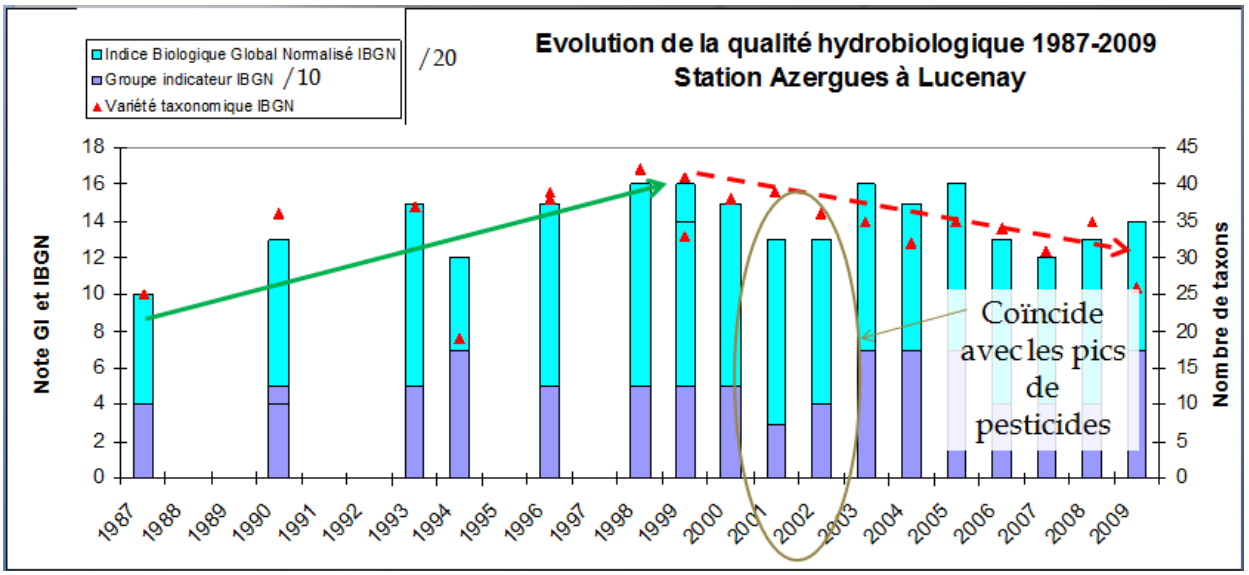


Figure 17 : Evolution des notes IBGN et de la richesse taxonomique à Lucenay entre 1987 et 2009 (source : SIE).

L'évolution du peuplement d'invertébrés aquatiques diffère de celui des substances chimiques étudiées, presque toutes sensiblement à la baisse en termes de concentration dans le milieu.

Cette amélioration se retrouve sur la première période du suivi pour les invertébrés : la diversité spécifique est presque doublée entre 1987 et 1999 (passage de 25 à 40 taxons). Si les espèces indicatrices sensibles ne se développent toujours pas, le peuplement semble s'enrichir. Les dix dernières années montrent au contraire une lente érosion de la diversité spécifique : en 2009, le nombre de taxons est retombé au niveau de 1987, avec 25 unités. On note au cours de cette période une chute des groupes indicateurs en 2001 et 2002, concomitants avec les pics de pesticides enregistrés (cf. fig. 16).

Cette dégradation progressive sur une décennie semble probante ; des problèmes de conditions d'échantillonnage sont peu probables étant donné le nombre de campagnes réalisées. Ce résultat interpelle, nous pouvons envisager plusieurs hypothèses :

- un effet des traitements au bacille de Thuringe par l'EID ; *a priori* exclu car pas de traitement spécifique mis en place dans le bassin versant, seuls les étangs annexes non connectés seraient traités par le syndicat de la basse vallée ;
- une évolution physique du milieu : aucun changement notable récent n'est pourtant survenu dans ce secteur.

- un effet accru de nouveaux pesticides, plus actifs à des concentrations moins élevées.
- un effet cumulatif d'un autre polluant non étudié dans le cadre de ce travail (HAP, PCB, …).
- un rejet local (Aire de service des Chères de l'A6) prenant de l'importance, …

Dans le cas des pollutions d'origine industrielle, on dénombrait en 2002 plus d'une centaine d'établissement (ICPE) exerçant une activité dans des domaines à risque (agroalimentaire, traitement des bois, traitement de surfaces, teinturerie…). Ces activités produisent des rejets phosphorés, toxiques (métaux lourd notamment). Une part importante de la pollution industrielle constatée sur l'Azergues à l'aval de Lozanne provenait du bassin versant Brévenne-Turdine et en particulier de la commune de Tarare où plusieurs entreprises de textiles rejetaient directement des effluents sans pré traitement dans la Turdine (Contrat de rivière, état en 2002).

Avant le Contrat de Rivière Azergues, trente-six STEP étaient en fonction sur le bassin. Cependant, pour bon nombres d'entre elles des dysfonctionnements ont été constatés (surcharge hydraulique liée aux eaux claires parasites, fuites) et une dizaine avaient atteint leur capacité de charge maximale. Le contrat a permis la création, la modernisation d'unités de traitement (déphosphatation, dispositif de traitement des boues) et l'augmentation du nombre d'équivalent habitant de 15 000. Cependant, de petits villages comme Dième ne sont pas encore raccordés.

2.5. Habitat et facteurs limitants

Cette partie ne reprend pas la totalité des facteurs limitant le développement des peuplements piscicoles. Cependant, elle met en avant les principales altérations identifiées sur le bassin de l'Azergues.

2.5.1. Les seuils et les ouvrages hydrauliques

Il est aujourd'hui admis que les seuils transversaux ont un grand nombre d'impacts négatifs sur les écosystèmes aquatiques. Malheureusement aujourd'hui, ils peuvent encore apparaître, à tort, comme bénéfiques compte tenu de l'accumulation de poissons aux pieds des ouvrages, individus dont la remontée est empêchée. Leurs impacts sur les cours d'eau ont été étudiés par bon nombre d'auteurs, en 2003 Malavoi a synthétisé ces résultats.

Tout d'abord, le ralentissement des écoulements induit une baisse de la capacité de transport des alluvions par le cours d'eau. La retenue agit comme un décanteur interceptant la charge alluviale en transit. On observe alors un déficit en granulat grossier en aval de l'ouvrage, provoquant une érosion progressive du lit mineur et une perte de variabilité d'habitats néfaste pour les invertébrés, les végétaux mais aussi pour les peuplements piscicoles.

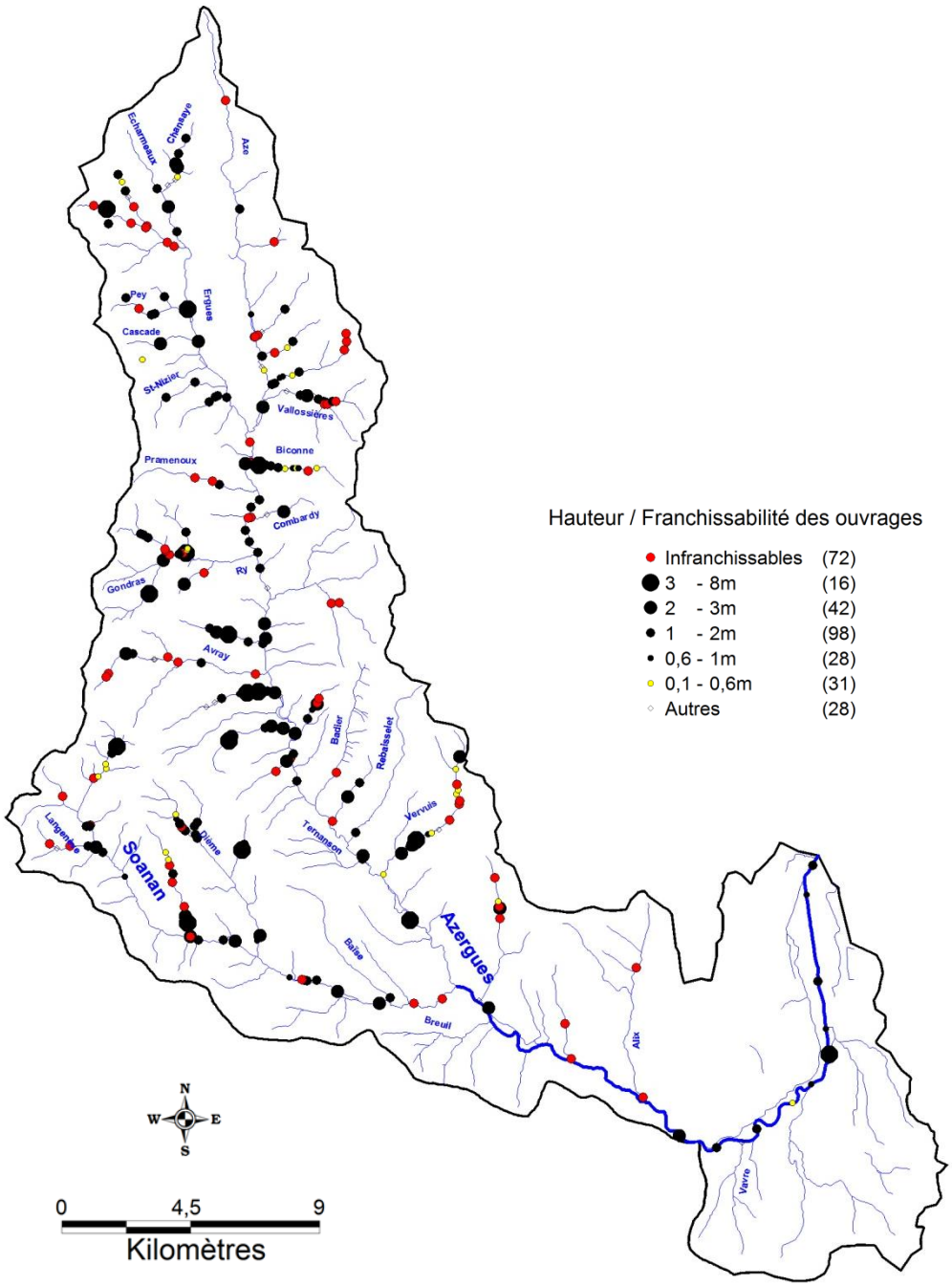
En amont, l'accumulation de fines induit le colmatage du substrat et une homogénéisation des habitats (faciès d'écoulement et substrat uniformes anormaux sur ces tronçons de cours d'eau). Cette modification des conditions d'habitat peut favoriser les espèces tolérantes non inféodées au milieu (voire des espèces susceptibles de provoquer des déséquilibres biologiques) au détriment des espèces plus sensibles.

De plus, le temps de séjour de l'eau est augmenté par son passage dans la retenue. Ainsi les faibles hauteurs d'eau, l'ombrage réduit et l'augmentation de la surface d'échange entre l'eau et l'air favorisent le réchauffement et l'évaporation de l'eau en période estivale, cela est d'autant plus important que le temps de séjour est long. Ces paramètres sont essentiels pour les milieux de têtes de bassin et pour les peuplements associés.

D'autre part, la plupart de ces ouvrages sont infranchissables pour de nombreuses espèces. Cela induit l'impossibilité de déplacement dans les affluents ou vers des zones de refuge lors d'épisodes critiques (pollution ponctuelle, élévation de température, assec…). Cela peut entraîner une disparition totale de l'espèce dans des secteurs cloisonnés. La recolonisation et le retour à une diversité spécifique normale sont également impossibles après ces épisodes.

En outre, l'accès aux zones d'habitat et/ou de reproduction favorables, ainsi que le brassage génétique engendré par le déplacement naturel des individus (et garant du maintien des espèces à long terme), sont compromis et affaiblissent les populations. Ce critère de franchissabilité intégré à la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) pour l'atteinte du bon état écologique, doit être pris en compte à l'étiage.

Les critères de franchissabilité sont fonction des espèces piscicoles. En effet, la truite présente les plus fortes vitesses de nage et un comportement de saut, ce qui lui permet selon les conditions hydrologiques et thermiques de franchir certains ouvrages. En revanche, le chabot ou des espèces holobiotiques comme le brochet ont des vitesses de nage inférieures et ne présentent pas ou très peu de comportement de saut. Ainsi même des chutes verticales faibles (10 cm) peuvent constituer des ouvrages infranchissables pour ces espèces.



Carte n°10 : Répartition des ouvrages hydrauliques connus sur le bassin de l'Azergues et caractéristiques principales (hauteur ou franchissabilité pour les ouvrages atypiques comme les busages)

Sur le bassin de l'Azergues, 315 ouvrages ont été relevés. Nous ne disposons pas d'un recensement exhaustif des seuils. Toutefois, tous les seuils présents sur le cours principal de l'Azergues sont répertoriés. Avant cette étude 93 ouvrages étaient connus par la FRPPMA, suite aux prospections de nuit sur les petits affluents 222 ont été ajoutés à cette liste (Carte n° 10).

La multiplicité des ouvrages de tous types constitue un morcellement extrêmement important de la continuité écologique des milieux aquatiques étudiés.

Photo n°1 : Le seuil de Dorieux obstacle à la continuité écologique en amont de la confluence avec la Brévenne (S Barry 2010)

La franchissabilité des ouvrages recensés a été évaluée pour une truite fario de 25cm selon les conditions hydrologiques (figure ci-dessous). Une partie des ouvrages considérés comme franchissables en basses eaux peuvent toutefois devenir infranchissables en étiage sévère. De même, certains ouvrages considérés comme infranchissables peuvent devenir franchissables en crue exceptionnelle.

De nombreux ouvrages se révèlent complètement infranchissables pour la faune piscicole, aussi bien pour la truite fario (environ 70%) que pour les espèces d'accompagnement (plus des 3/4). Cette caractéristique est le plus souvent induite par des hauteurs de chute trop importantes, des pentes trop fortes provoquant des vitesses d'écoulement élevées, des longueurs trop importantes et/ou des hauteurs d'eau trop faibles. La part importante de ces ouvrages est située sur la partie amont du cours principal et des affluents. Sur ces secteurs, la pente naturelle plus forte accentue souvent le caractère infranchissable de l'ouvrage (vitesse d'écoulement plus élevée, chute verticale accrue, …). Une faible part des ouvrages se révèle franchissable au module ou en basses eaux pour la truite fario (près de 12%), et encore moins pour les espèces d'accompagnement.

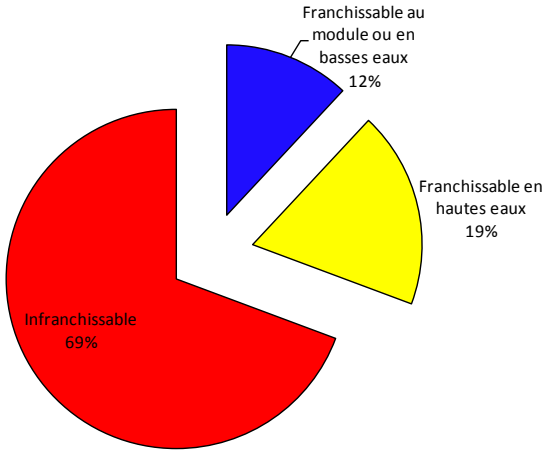


Figure 18 : Répartition des ouvrages transversaux selon leur franchissabilité.

La segmentation des cours par des obstacles au déplacement de la faune piscicole se révèle donc importante. Les secteurs les plus impactés sont les affluents comme le ruisseau d'Antoine, le Grandouze ou encore le Vallossières. Sur l'Azergues, la partie entre Chamelet et la confluence Aze-Ergues est la plus touchée, mais d'importants seuils infranchissables barrent régulièrement le cours d'eau jusqu'à la Saône. Pour le Soanan, c'est le secteur amont et aval de St Clément sous Valsonne qui apparait être le plus impacté.

Le graphique ci-dessous reprend les données disponibles sur l'état des ouvrages observés sur le bassin de l'Azergues. On remarque donc que 47% des ouvrages (seuils, buses…) sont en bon état et que 53 % sont dégradés ou en dans un état de détérioration notable.

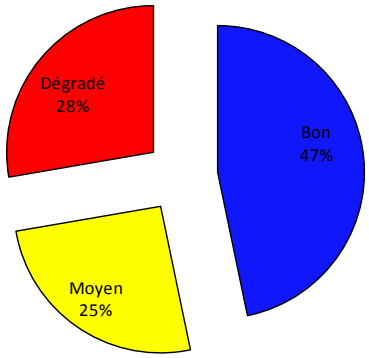


Figure 19 : Répartition des ouvrages transversaux selon leur état

2.5.2. Les plans d'eau

Les plans d'eau ont pour la plupart une fonction agricole (irrigation, abreuvage), mais peuvent également servir pour l'adduction d'eau potable, les procédés industriels, la pêche et les loisirs. Ils sont fréquemment localisés en travers ou en dérivation de cours d'eau, mais peuvent également être situés en dehors du cours d'eau. Les têtes de bassin sont concernées par cette problématique car bon nombre d'ouvrages se situent sur une source.

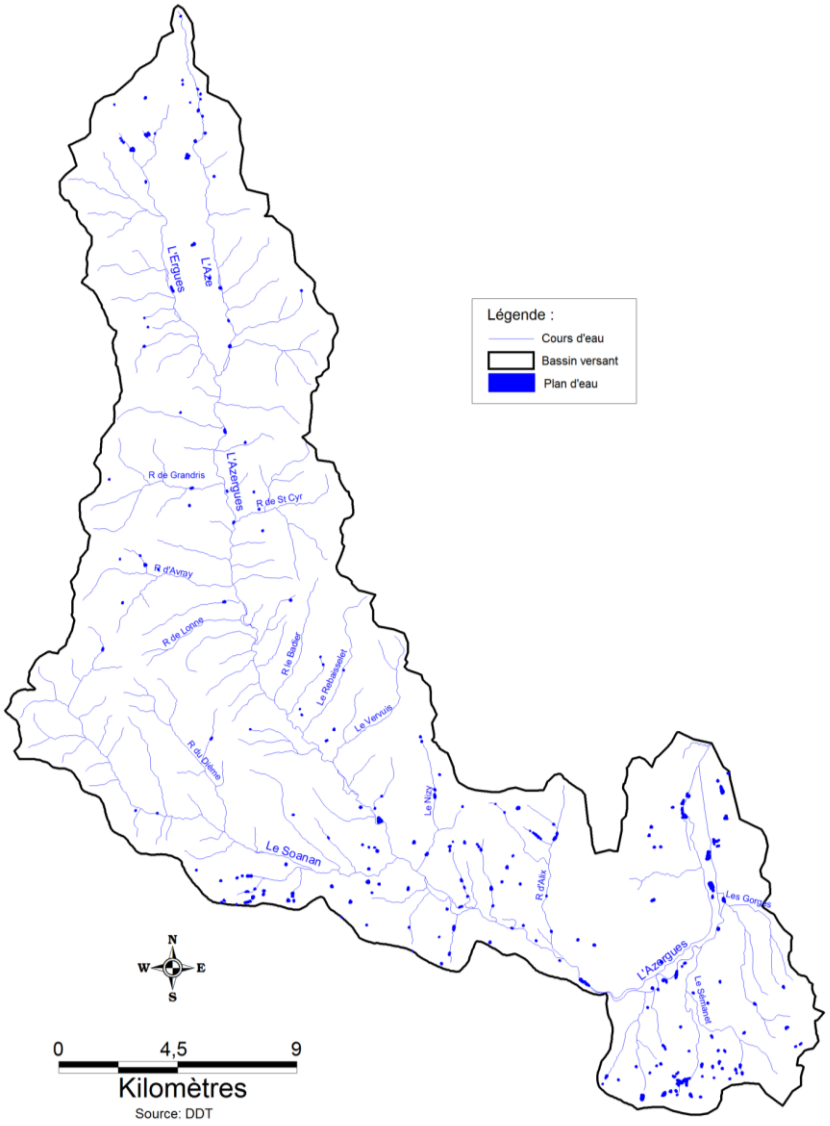
L'impact de ces ouvrages sur le débit d'étiage est généralement fort. Dans certains cas particuliers le plan d'eau permet, par l'intermédiaire des fuites des digues et de la recharge artificielle des terrains environnants, de soutenir les débits d'étiage. Dans les cas les plus fréquents, sans débit réservé, les prélèvements et l'évaporation entrainent une diminution des débits d'étiage.

L'installation de ce type d'ouvrage entraine une modification du métabolisme thermique du cours d'eau en aval (augmentation ou diminution de la température selon la saison), une modification des paramètres physico-chimiques (MES, désoxygénation, variation du pH, concentration en ammoniac toxique etc.), il favorise l'introduction d'espèces qui peuvent perturber les peuplements du cours d'eau.

Au niveau du bassin il est difficile d'établir un bilan global faute de données pertinentes. Cet impact quantitatif n'est sans doute pas majeur sur des moyennes annuelles de débit, mais il peut être critique en période d'étiage, et localement, les plans d'eau peuvent présenter un impact avéré sur l'hydrologie du bassin versant. On citera de récents travaux réalisés dans le cadre d'un programme LIFE mené par le PNR du Morvan, faisant état d'un net déficit hydrologique à l'aval d'étangs lié à la perte par évaporation (DURELET, 2007).

La carte ci-dessous est issue de données traitées par la DDT. Elle reprend tous les plans d'eau présents sur les cartes IGN. Au total sur le bassin les plans d'eau représentent une superficie de 0,705 km² composé par 300 ouvrages faisant en moyenne 4000 m². Ils se concentrent sur la partie médiane et aval du bassin de l'Azergues, la grande majorité sont sur les affluents. Ainsi des cours d'eau comme le Vavre, le Sémanet, l'Alix ou plus en amont le Chanzé sont probablement perturbés par la présence de ces plans d'eau dans leur bassin.

Une vraie réflexion sur les débits réservés à restituer aux rivières est à mener. L'effacement d'ouvrages sans usage et la renaturation de cours d'eau sont des possibilités à étudier.



Carte 11 : Répartition des plans d'eau connus sur le bassin de l'Azergues.

2.5.3. Le piétinement bovin

Les prairies, utilisées pour l'élevage des bovins, peuvent avoir une influence sur le milieu aquatique car la divagation du bétail est source de perturbations. Tout d'abord, le piétinement répété provoque un élargissement du lit, cela contribue sur les petits cours d'eau à la banalisation des habitats et au réchauffement des eaux. De plus, cela favorise la mise en suspension de matériaux fins qui vont par la suite colmater le substrat induisant une dégradation de la fonctionnalité des frayères et de l'habitat des invertébrés. D'autre part, le broutement répété des animaux cause l'appauvrissement de la végétation rivulaire. Enfin, la qualité physico-chimique et bactériologique de l'eau se trouvent dégradées par les déjections du bétail.

Photo n°2 : Zone de fort piétinement sur le r. de St-Cyr (S Barry 2010)

2.5.4. L'enrésinement

Photo n° 3 et 4: Impact de l'enrésinement sur le ruisseau du bois de Lafay (S Barry 2010)

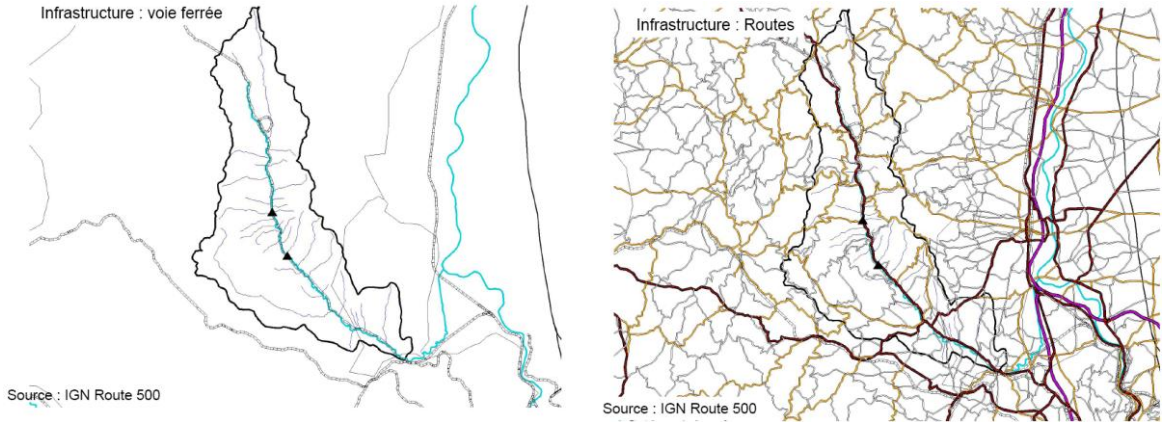
Les forêts de conifères ont aussi un impact sur le milieu aquatique. Ces espaces forestiers très présents sur les monts du Beaujolais ont généralement un effet néfaste sur la qualité des cours d'eau: les milieux ayant un faible pouvoir tampon (substrats gréseux et granitiques notamment) peuvent subir une acidification des eaux et des sols qui est défavorable à la faune (Motte, 2005). De plus, le système racinaire des résineux ne permet pas un bon maintien des berges. L'érosion des berges entraine alors un élargissement du lit, une diminution de la diversité des écoulements et facilite l'ensablement du cours d'eau (Demars, 2001). D'autre part la dénitrification de la matière organique s'effectue au niveau des horizons superficiels ; hors l'incision déstabilise voire supprime ces couches. Il n'y a donc plus de dénitrification et l'azote se retrouve dans les cours d'eau, cela est problématique dans la lutte contre les nitrates. D'autre part, dans des zones peu oxygénées (amont d'un seuil) les nitrates peuvent subirent une désoxygénation aboutissant à la formation de nitrites toxiques.

2.5.5. L'urbanisation

L'urbanisation de la vallée a contribué à la dégradation de la morphologie du cours d'eau (endiguement de l'Azergues entre Lucenay et Anse) et de la qualité de l'eau (rejets domestiques et industriels).

La présence d'infrastructures ferroviaires et routières (Carte 12 et 13) contraignent la divagation naturelle du cours d'eau et induisent le calage du profil en long par de nombreux seuils (protection des ouvrages comme les ponts), qui cloisonnent les cours d'eau en compartiments empêchant ainsi la migration du poisson. C'est notamment le cas de nombreux affluents sur l'Azergues.

Photo n° 5: Le Vavre, un ruisseau fortement anthropisé



Carte 12 et 13 : Localisation des infrastructures ferroviaires et routières dans le bassin de l'Azergues (extrait du séminaire Modèle d'habitat-ESTIMHAB, CEMAGREF, 2007).

2.5.6. L'incision

Le phénomène d'incision correspond à une instabilité verticale du lit. Ce processus de dégradation, souvent expliqué à partir de la balance de Lane, est lié à une capacité de transport excessive par rapport à la fourniture sédimentaire. Schumm (1999) distingue six principales catégories de causes des incisions qui correspondent à des processus de formation et à des échelles temporelles différents : géologique, géomorphologique, climatique, hydrologique, animale (liée au pâturage intensif), humaine. Parmi cette dernière catégorie, on remarque notamment les effets de la chenalisation (Bravard et Peiry 1993), des extractions de matériaux (Kondolf 1994, Landon et Piégay 1994), des barrages (Rollet 2007), du déboisement (Menéndez-Duarte et al. 2007) ou du reboisement (Liébault et Piégay 2002, Piégay et al. 2004) et de l'imperméabilisation des sols (Booth 1991, Chin et Gregory 2001).

Une fois que l'incision a débuté, il est généralement improbable que le cycle d'évolution n'aboutisse pas totalement (Schumm 1999). Quelques éléments géomorphologiques peuvent néanmoins favoriser l'arrêt du processus d'incision. La présence d'un substratum rocheux ou d'alluvions dépassant la compétence du cours d'eau peut stopper la progression verticale de l'incision ou la ralentir. Il est également possible d'enrayer artificiellement le processus en implantant des structures de contrôle de la pente.

Les impacts écologiques sont nombreux : Banalisation du substrat, déstabilisation des berges pouvant entrainer à son tour une perte d'ombrage suite à la chute des arbres, Dégradation du métabolisme thermique, perte d'habitat piscicole, ensablement du cours d'eau en aval, perturbation des ressources trophiques…

Dans notre cas, une étude réalisée par L. Grosprêtre et L. Schmitt en 2008 sur les têtes de bassin de l'Yzeron pourrait nous permettre de mieux comprendre les incisions présentes sur les petits affluents de l'Azergues.

Trois facteurs permettent d'expliquer l'apparition des incisions :

- La taille des bassins versants : aucune incision n'est observée sur les bassins de plus de 4 km² (figure-ci-dessous).

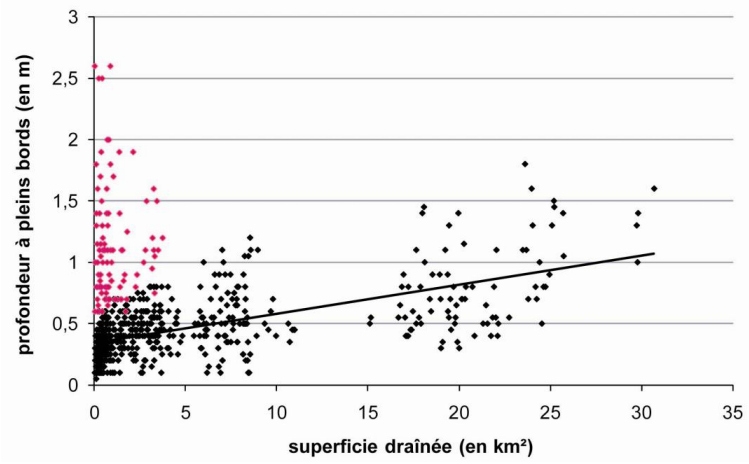


Figure n°20 : évolution de la profondeur à pleins bords des chenaux en fonction de la superficie du bassin versant (les points rouges correspondent aux incisions de cours d'eau ; source Grosprêtre et Schmitt 2008)

- La typologie des cours d'eau, les plus sensibles à l'incision présente une énergie modérée et un fond de vallée encaissé et large.

- La présence de rejets : les bassins versants dans lesquelles sont implantés des rejets busés (pluviales, déversoirs d'orage…) ou de surfaces (voirie, chemin, fossé…) présentent une fréquence d'incision environ deux fois plus élevée (tableau n°).

Sous-bassin versant	nbr	Fréquence des incisions	
avec rejet busé	25	56%	très forte
avec rejet de surface	23	43%	forte
sans rejet	35	23%	moyenne

Tableau n° 7: fréquence des incisions dans les sous-bassins versants de moins de 4 km² en fonction de la présence de rejets (Grosprêtre et Schmitt 2008)

Les deux premiers facteurs constituent des paramètres de sensibilité (ou de prédisposition) à l'incision et traduisent la propension des différents tronçons à s'inciser. Le dernier représente un facteur déclencheur d'origine anthropique.

La modification des paramètres de l'habitat est évidement néfaste pour les peuplements piscicoles. D'autre part, la localisation de ce phénomène coïncide avec l'aire de répartition de l'écrevisse à pieds blancs. Hors, l'espèce a déjà subi une forte régression, il apparait donc important de prévenir toutes actions pouvant être à l'origine du déclenchement d'incision et d'une dégradation du milieu aquatique.

Phase 2 : Etat des lieux

3. Méthodologie de l'état des lieux piscicole et astacicole

3.1. Etude du métabolisme thermique estival

Elément 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 un rôle fondamental sur la dynamique des populations car chaque stade de développement (œuf, larve, juvénile, adulte) possède son propre optimum thermique (Bishai, 1960; Hokanson *et al.*, 1973; Edsall et Rottiers, 1976; Casselman, 1978). L'étude thermique permet de déterminer son influence en tant que facteur limitant de la répartition de l'espèce repère truite en particulier (Mills, 1971), durant la période estivale dans notre région.

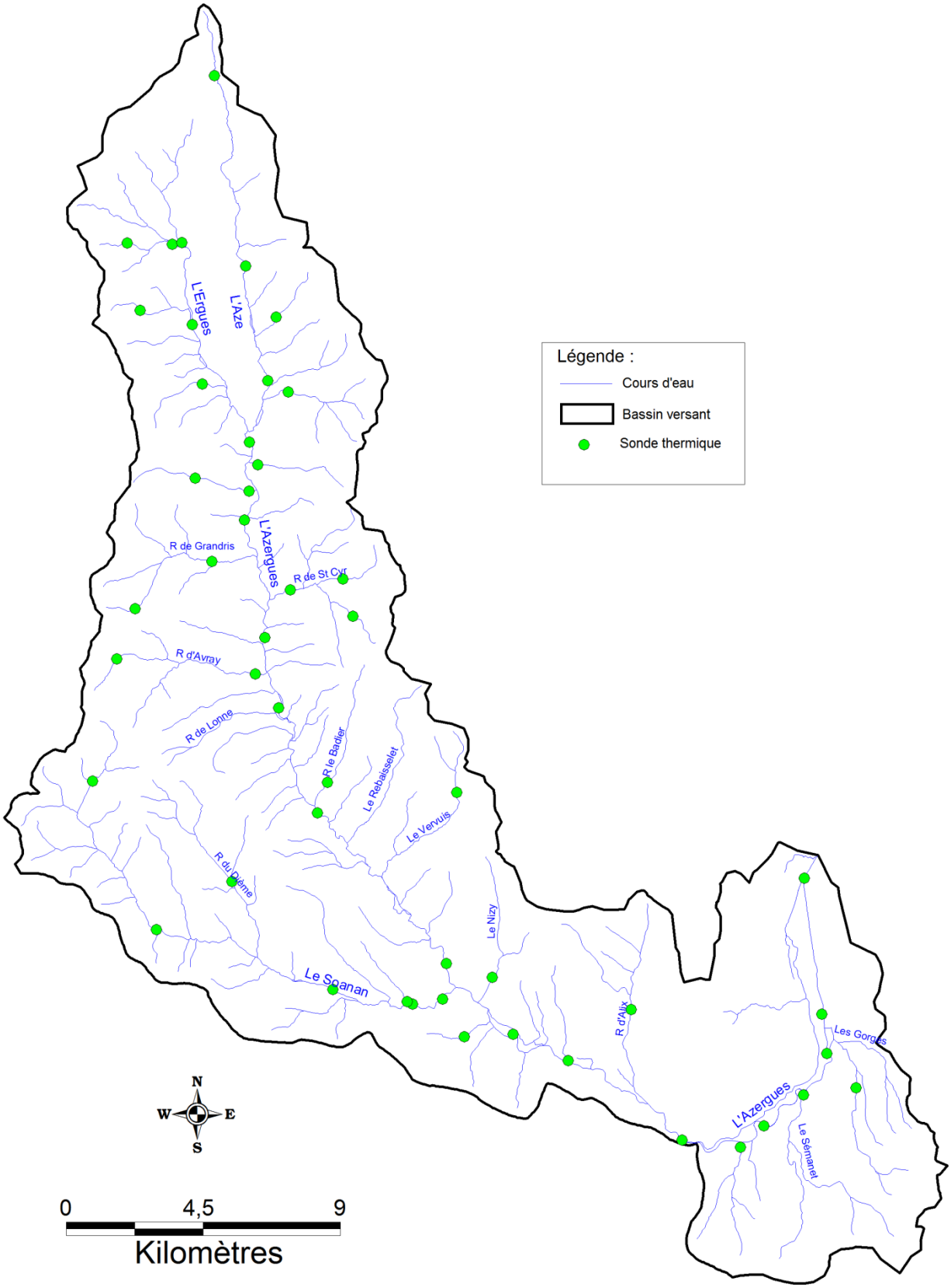
La température de l'eau dépend de plusieurs facteurs : les conditions atmosphériques, les échanges au niveau du lit mineur, le débit et la topographie (Caissie, 2006). En général, les échanges air/eau représentent l'essentiel des transferts de chaleur, tandis que les apports d'eau souterraine influencent la thermie des cours d'eau de façon plus marginale. Les variations de débit, en augmentant ou en diminuant les temps de transfert 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 température 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 ; Caissie et al, 2001).

On mentionnera également l'impact des nombreux plans d'eau sur le réchauffement des rivières qui les alimentent, avec des températures qui augmentent généralement de 3 à 12°C sur plusieurs centaines de mètres voire plusieurs kilomètres en aval (Ecosphère-Hydrosphère, 2001).

Des thermographes enregistreurs en continu (modèle HOBBO water temp PRO V2) ont été disposés sur l'ensemble du territoire (un thermographe par station de pêche) pour une période d'étude de fin mai à septembre. Car dans cette écorégion de type Massif Central Cristallin, juillet et août représentent les mois les plus chauds donc les plus limitants en termes de thermie.

Les thermographes ont été disposés généralement sous un couvert boisé à l'abri du soleil, le plus profondément possible pour éviter une exondation. Toutes les heures, les thermographes enregistrent la température. Le niveau typologique de Verneaux a été déterminé pour chaque station sur la base du calcul de la moyenne des valeurs maximales journalières des 30 jours consécutifs les plus chauds. Diverses variables, pouvant être comparées aux optimums de la faune piscicole, ont été calculées :

- la moyenne des valeurs moyennes journalières des 30 jours consécutifs les plus chauds : Tmoy30
- les fréquences d'occurrence des températures, supérieures ou égales à ces seuils.



Carte n°14 : localisation des sondes thermiques en 2010

D'autre part, des profils thermiques ont été effectués à partir des données des sondes sur les principaux cours d'eau du territoire d'étude. Leur but est pour un jour et une heure (la plus chaude) donnés de déterminer les variations de température en fonction de la distance à la source. Cela permet d'évaluer l'effet des affluents, des seuils, des plans d'eau, de l'absence de ripisylve, etc. sur la thermie.

3.2. Inventaire piscicole

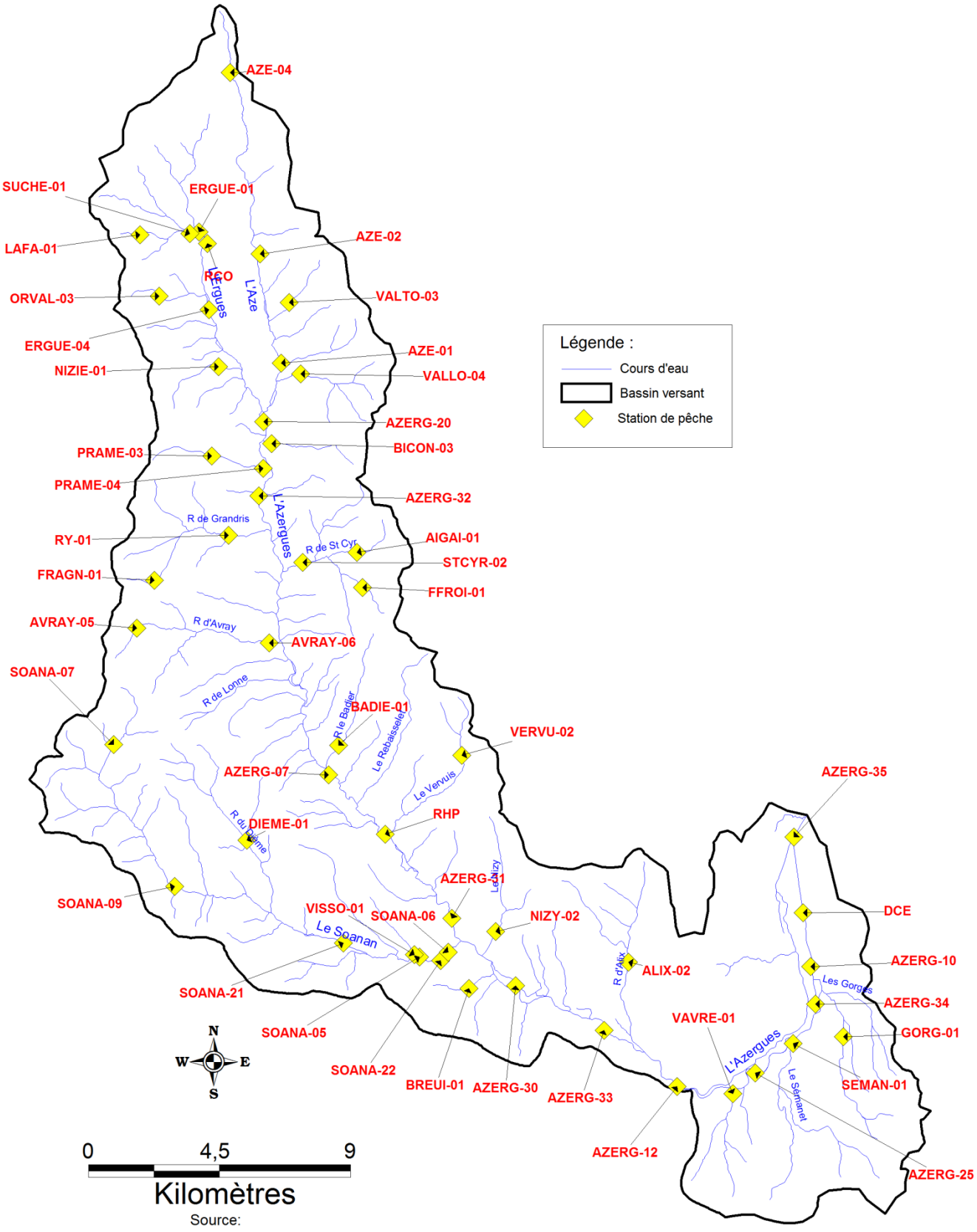
3.2.1. Acquisition des données

3.2.1.1. Localisation des stations de pêches

Au total, 48 stations de pêches on été échantillonnées au cours de cette étude (tableau n°13), sur ces 48 stations 6 font parties du Réseau de Suivi des Têtes de Bassin Versants (RSTBV). Enfin, nous ajoutons une station de suivi RCS, une RCO et une RHP longue chronique ; soit un totale de 51 stations.

Cours d'eau	Station	Commune	X	Y	Type pêche	BV	Do	Larg	Pente	Prof	Altitude	Dureté	Sme	Long	S_ech
Aigais	AIGAI-01	SAINT-CYR-LE-CHATOUX	769974	2116523	Inventaire	6,22	2,115	1,9	67	0,107	430	27	0,14	72	136,8
Alix	ALIX-02	CHARNAY	779329	2102395	Inventaire	12,5	3,09	2,4	12,3	0,177	248	78	0,315	86	206,4
Avray	AVRAY-05	SAINT-JUST-D'AVRAY	762396	2113907	Inventaire	1,37	1,3	1,6	70	0,1155	540	24	0,15	62	99,2
Avray	AVRAY-06	SAINT-JUST-D'AVRAY	766950	2113405	Inventaire	12,91	6,33	3,7	59	0,189	330	28,45	0,45	82	303,4
Aze	AZE-01	CLAVEISOLLES	767341	2123093	Inventaire	28,93	13,68	4,5	31	0,101	430	19,5	4,5	104	468
Aze	AZE-02	CLAVEISOLLES	766635	2126804	Inventaire	16,04	9,37	2,9	24,4	0,186	494	15	0,372	83	240,7
Aze	AZE-04	CHENELETTE	765630	2132970	Inventaire	2,21	2,3	1,1	58	0,063	700	10,5	1,1	64	70,4
Azergues	AZERG-07	LETRA	769006	2108856	Inventaire	185	31	7,72	5,8	0,0975	285	25,5	0,6825	106	818,32
Azergues	AZERG-10	MORANCE	785609	2102246	Grand Milieu	834	60,66	22,1	1,6	0,5675	179	82,5	11,975	420	950
Azergues	AZERG-12	CHATILLON	781000	2098109	Inventaire	356,1	61,63	9,5	3	0,237	205	64,5	2,062	165	1567,5
Azergues	AZERG-20	LAMURE-SUR-AZERGUES	766767	2121028	Inventaire	86,54	16,9	6	8,6	0,1625	395	21	0,812	134	804
Azergues	AZERG-25	CIVRIEUX-D'AZERGUES	783660	2098620	Inventaire	811	54,4	13	3,9	0,4245	190	76,5	10	112	1456
Azergues	AZERG-30	LE BREUIL	775447	2101588	Inventaire	318,5	43,71	8,9	3	0,5525	203	36	4,42	134	1192,6
Azergues	AZERG-31	LE BOIS-D'OINGT	773246	2103912	Inventaire	235,8	39,92	11	4,5	0,245	245	31,5	2,45	145	1595
Azergues	AZERG-32	LAMURE-SUR-AZERGUES	766599	2118467	Inventaire	103,4	19,54	7,5	9	0,197	360	21	1,379	130	975
Azergues	AZERG-33	CHATILLON	778490	2100044	Inventaire	332	48,1	7,4	3	0,3645	215	51	2,5515	149	1102,6
Azergues	AZERG-34	CHAZAY-D'AZERGUES	785779	2100954	Grand Milieu	821	59,3	25,3	1,8	0,7775	185	81	18,66	311	975
Azergues	AZERG-35	ANSE	766452	2114390	Grand Milieu	865,8	65,5	37,7	1,5	0,6	172	88,5	22,62	420	937
Badier	BADIE-01	LETRA	769337	2109872	Inventaire	4,6	4,1	1	40	0,095	326	28,5	0,095	75	75
Biconne	BICON-03	LAMURE-SUR-AZERGUES	767034	2120275	Inventaire	3,95	3,22	1,4	47	0,102	395	24	0,1428	82	114,8
Breuil	BREUI-01	LE BREUIL	773837	2101497	Inventaire	4,28	3,235	1,5	27,3	0,085	261	64,5	1	75	112,5
Dième	DIEME-01	SAINT-CLEMENT-SUR-VALSONNE	766180	2106596	Inventaire	10,4	4,7	2,8	14	0,175	393	27	0,2625	72	201,6
Ergues	ERGUE-01	POULE-LES-ECHARMEAUX	764539	2127570	Inventaire	11,96	4,44	2,6	17,2	0,2475	488	22,5	0,594	93	241,8
Ergues	ERGUE-04	ST NIZIER	764878	2124880	Inventaire	29,38	8,2	4,52	12	0,1255	440	24	4,52	83	375,16
Font Froide	FFROI-01	CHAMBOST-ALLIERES	770170	2115312	Inventaire	2,13	1,31	1,9	87	0,1075	470	18	0,139	69	131,1
Fragny	FRAGN-01	GRANDRIS	762994	2115555	Inventaire	1,07	1,27	1,5	98	0,0775	560	10,5	0,077	63	94,5
Gorges	GORG-01	CHASSELAY	786730	2099827	Inventaire	4,9	4,7	1,84	18	0,1755	205	141	0,21	84	154,56
Lafay	LAFAY-01	POULE-LES-ECHARMEAUX	762033	2127146	Inventaire	1,277	1,3	1,1	78	0,0575	570	6	1,1	68	74,8
Nizier	NIZIE-01	ST NIZIER	764588	2122743	Inventaire	3	2,2	1,28	67	0,059	500	13,5	1,28	102	130,56
Nizy	NIZY-02	LEGNY	774757	2103450	Inventaire	6,8	4,4	1,88	56	0,138	270	105	0,192	85	159,8
Orval	ORVAL-03	ST NIZIER	762378	2125704	Inventaire	1,44	1,15	0,94	75	0,061	490	13,5	0,94	58	54,52
Pramenoux	PRAME-03	SAINT-NIZIER-D'AZERGUES	764977	2119846	Inventaire	2,72	2,27	1,2	73	0,06	508	10,5	0,06	62	74,4
Pramenoux	PRAME-04	LAMURE-SUR-AZERGUES	766752	2119420	Inventaire	4,84	4,25	1,86	51	0,0845	390	15	0,157	74	137,64
Grandris	RY-01	GRANDRIS	765557	2117109	Inventaire	11,77	4,732	2,4	23,5	0,1645	390	24	0,247	82	196,8
Sémanet	SEMAN-01	CIVRIEUX-D'AZERGUES	785004	2099595	inventaire	4	7,2	2,7	3,64	0,1015	185	142,5	0,225	80	216
Soanan	SOANA-05	SARCEY	772136	2102577	Inventaire	71	16,2	5,26	8	0,228	265	39	1,14	170	894,2
Soanan	SOANA-06	LEGNY	773088	2102726	Inventaire	69	19,2	5,41	7,98	0,2385	245	49,5	1,3	241	1303,8
Soanan	SOANA-07	VALSONNE	761597	2109893	Inventaire	5,5	2,74	2,5	40,8	0,13	571	19,5	0,26	50	125
Soanan	SOANA-09	SAINT-CLEMENT-SUR-VALSONNE	763704	2105012	Inventaire	23	8,9	3,74	20,3	0,265	385	24	0,91	195	729,3
Soanan	SOANA-21	DAREIZE	769503	2103059	Inventaire	54,64	13,13	5,9	11	0,247	290	36	1,235	162	955,8
Soanan	SOANA-22	ST VERAND	772856	2102452	Inventaire	71,7	16,8	4,8	10,9	0,131	260	42	0,628	135	648
St Cyr	STCYR-02	CHAMBOST-ALLIERES	768111	2116179	Inventaire	13,6	4,28	3,14	16	0,1225	350	24	0,343	85	266,9
Suchet	SUCHE-01	POULE-LES-ECHARMEAUX	762494	2128742	Inventaire	8,65	3,7	2,1	23	0,0695	485	16,5	2,1	66	138,6
Vallossières	VALLO-04	CLAVEISOLLES	768040	2122680	Inventaire	6,59	3,52	1,95	38	0,0695	460	25,5	1,95	73	142,4
Valtorte	VALTO-03	CLAVEISOLLES	767265	2125142	Inventaire	3,43	2	1,02	35	0,0615	480	27	1	72	73,44
Vavre	VAVRE-01	LOZANNE	782929	2097868	Inventaire	6,68	3,6	2,58	16	0,1625	200	91,5	0,273	128	330,24
Vervuis	VERVU-02	SAINT-LAURENT-D'OINGT	773584	2109529	Inventaire	2,55	2,3	1,5	38	0,102	400	66	0,1326	65	97,5
Vissoux	VISSO-01	SAINT-VERAND	771950	2102655	Inventaire	3,08	2,6	2,96	18	0,1415	270	28,5	0,3537	85	251,6

Tableau n°8 : Récapitulatif des stations inventoriées par la FRPPMA (BV=surface du bassin versant, Do= distance à la source m, Larg= largeur moyenne en eau, Prof=profondeur moyenne, Long=longueur de station, Sme= surface mouillé à l'étiage, Sech = surface échantillonée)



Carte n°15: Localisation des stations de pêche électrique

Les stations, pour la plupart, ont été choisies afin de prolonger les chroniques de données préalablement acquises sur des tronçons homogènes du cours principal et des affluents, afin de pouvoir intégrer des données antérieures toujours indispensables à l'interprétation de l'évolution des peuplements. D'autre part, la répartition des stations permet une couverture géographique du bassin optimale et regroupe toutes les problématiques du secteur (urbanisation, forêt de résineux, seuils…).

3.2.1.2. Période et condition d'échantillonnage

La pratique de la pêche à l'électricité à pied n'est réalisable que dans des cours d'eau de profondeurs (<1 m), largeurs (<25-30 m) et vitesses (<1 m/s) compatibles avec la capacité de déplacement et de sécurité des opérateurs. Les pêches se déroulent en périodes estivales lorsque les eaux sont basses. Toutefois pour des raisons évidentes de stockage et de manipulation du poisson, il faut éviter les périodes de fortes chaleurs.

3.2.1.3. Description physiques des stations

Une description des stations a été systématiquement réalisée. Elle repose sur des fiches adaptées de celles utilisées par le CSP (actuellement l'ONEMA), des courbes de préférences d'habitat définies par COHEN (1998) et de la classification des faciès d'écoulement établie par Malavoi et Souchon (2002) (voir annexe 2)

3.2.1.4. Protocole pour inventaire piscicole

Selon la localisation au sein du réseau hydrographique, des paramètres physiques du cours d'eau etc., différents protocoles vont être mis en place pour effectuer les inventaires :

- Dans la majorité des cas, les inventaires piscicoles ont été réalisés selon la méthode de pêche électrique par épuisement (De Lury). Les stations font de 10 à 20 fois à la largeur moyenne du lit. Elles comprennent au moins une séquence pool, radier et plat.
  Les pêches totales à pied sur l'Azergues ou le Soanan ont été effectués à l'aide de 2 anodes (5 à 10 m) ou 3 anodes (>10 m) avec le matériel fixe à groupe électrogène puissant (EFKO FEG 5000) ; alors que sur les affluents (largeurs < 5m) une seule anode a été utilisée avec un matériel portatif de type EFKO FEG 1500.

- Sur les stations aval (exemples : Des Chères et de Morancé) la largeur et la profondeur du lit rendent la méthode de pêche par épuisement impraticable (profondeur supérieure à 1m et largeur égale à 25 m). Ainsi c'est le protocole de pêche en grands milieux qui a été retenu. Cette méthode est basée sur la mise en œuvre d'unités d'échantillonnage de type ponctuel inspirées de la méthode des EPA (Nelva et al., 1979 ; Persat et Copp, 1990) dont elle diffère notamment par le nombre de points prospectés, le mode de prospection (régulier plutôt qu'aléatoire), la distinction de deux sous-échantillons et la surface d'échantillonnage ponctuelle :

  Le **sous-échantillon représentatif**, constitué d'unités d'échantillonnage régulièrement réparties (sans mesure exacte des distances entre chaque unité d'échantillonnage) sur les zones pêchables de la station. Ainsi pour une station entièrement prospectable à pied, cette stratégie d'échantillonnage assure la représentativité des principaux faciès et habitats de la station.

  Le **sous-échantillon complémentaire**, constitué d'unités d'échantillonnage ciblées sur des habitats peu représentés voir anecdotiques mais particulièrement attractifs pour les poissons. Ces habitats sont librement choisis par l'opérateur pour permettre de compléter le cas échéant la liste faunistique par la capture d'espèces rares inféodées à des habitats très localisés et peu représentés sur la station.

La distance inter-points est dépendante de 2 contraintes : la 1ère liée à la pêche à l'électricité et à la nécessité de respecter une distance minimale entre unités d'échantillonnage de façon à limiter les éventuelles fuites de poissons d'une unité vers la suivante et l'obligation de prospecter l'ensemble des zones « pêchables » de la station. Ainsi, on respectera au minimum une distance entre unités d'échantillonnage d'environ 4m à pied (cf. rayon efficace de l'anode et déplacement des épuisettes) tout en veillant à ce que cette distance soit proportionnelle à la longueur de la station ou au linéaire « pêchable » si certaines zones sont inaccessibles.
Pour le protocole grand milieu, l'opérateur utilise une anode et un groupe électrogène puissant (EFKO FEG 5000).

3.2.1.5. Biométrie et destination du poisson.

Tous les poissons capturés ont été identifiés, mesurés, pesés (individuellement ou en lots pour les petites espèces à fort effectif) après anesthésie à l'eugénol 10%. Les poissons ont tous été ensuite remis soigneusement dans leur milieu sur chaque station (sauf les espèces nuisibles qui ont été détruites).

3.2.2. Analyses des données

3.2.2.1. 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, un coefficient de capture est appliqué. Ce coefficient est une moyenne déterminé 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.

D'autre part, 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'efficacité de capture 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.

3.2.2.2. 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 journalière 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.

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 température et de dureté 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 (annexe). A partir des peuplements réels estimés, deux classes d'abondances 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 (annexe). La plus basse des deux classes est gardée comme caractéristique.

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

3.2.2.3. Calcul de l'Indice Poissons Rivière

L'Indice Poissons Rivière (IPR) permet de mesurer l'écart entre le peuplement d'une station de pêches électriques (nombre d'espèces et nombre d'individu par espèces suite au premier passage) 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 (annexe). 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 (annexe)

Le calcul est effectué grâce à un classeur Excel mis au point par le CSP (version 1.3, avril 2006). L'indice se présente sous la forme d'une échelle ouverte à laquelle correspondent 5 classes de qualité (tableau n°14).

Note de l'IPR	Classe de qualité
<7	Excellente
]7–16]	Bonne
]16-25]	Médiocre
]25-36]	Mauvaise
>36	Très mauvaise

Tableau n°9: Classes de qualité de l'Indice Poisson rivière

Dans sa version actuelle, l'IPR ne prend en compte ni la biomasse, ni la taille des individus capturés et ni les crustacés décapodes comme l'écrevisse à pieds blancs pourtant bio-indicateur de premier ordre. Les résultats sont également moins robustes quand l'échantillon comporte peu d'individus. Par conséquent, il se révèle peu sensible dans les cours d'eau de tête de bassin à faible nombre d'espèces pour lesquelles la dégradation se manifeste notamment par une altération de la structure en âge des populations (la truite en particulier).

3.3. Inventaires astacicoles

3.3.1. Acquisition des données astacicoles

Les inventaires astacicoles ont été réalisés par prospection nocturne, en raison de l'activité importante de ces espèces la nuit. Une équipe de 2 personnes utilisant des projecteurs ont parcourus les cours d'eau de l'aval vers l'amont en éclairant le fond du lit. Les populations contactées sont déterminées à l'espèce. En cas d'absence constatée sur un secteur prospecté, une vérification de l'activité des écrevisses est effectuée sur un secteur colonisé connu.

L'activité des individus pouvant varier de façon importante et inconnue au cours des heures et des nuits, selon la taille, le sexe et les conditions environnementales, une estimation des abondances est impossible par une simple prospection linéaire. L'analyse des résultats est réalisée uniquement en termes de linéaire colonisé, commenté par les informations récupérées lors des opérations.

Ces prospections ont pour objectif premier de recenser les secteurs colonisés, qui sont délimités sur une carte. Des renseignements complémentaires sur les populations sont notés à titre indicatif (nombre approximatif d'individus observés, classes de tailles observées, continuité du linéaire colonisé, observation de pathologies sur un échantillon d'individus, présence d'exuvies, …).
Des renseignements sont pris à titre indicatif concernant les caractéristiques d'habitat (écoulements, substrats, abris, …). Ces prospections permettent également de compléter le recensement des éléments perturbateurs. Ainsi la présence d'éléments ponctuels (ouvrages transversaux, rejets, …) est renseignée, les perturbations plus étendues sont indiquées (dégradation de la ripisylve, occupation du sol, …), mais de façon moins précise étant donnée la difficulté de caractérisation dans l'obscurité.
Des renseignements sur la prospection et les conditions d'observation sont également notés.

Les prospections ont été menées avec un matériel désinfecté au DESOGERME MICROCHOC à 2%. En effet, les populations d'écrevisses sont particulièrement sensibles à différents types d'agents pathogènes potentiellement véhiculés entre cours d'eau par l'homme.

Enfin, avant chaque prospection la gendarmerie, les riverains et les mairies concernées ont été averties de notre passage.

4. Etude du métabolisme thermique estival des cours d'eau en 2010

4.1. Caractéristique thermique de l'été 2010

Le mois de juillet étant le plus limitant en 2010 pour la thermie, seul ce mois sera analysé.

Selon Météo France, juillet 2010 a été plus chaud que la normale essentiellement du fait des 2 premières décades, la fin de mois étant plus fraîche. Au final sur le mois, l'excédent, en minimales, varie de +0.8°C à Mornant à +2.5°C à Lyon-Bron et Saint Exupéry. Les maximales ne sont pas en reste, en effet à Limonest on a observé une anomalie positive de +3.1°C. La première décade est de loin la plus chaude avec une moyenne de 25.8°C à Lyon-Bron, 21.6°C aux Sauvages dans les monts et 24.1°C à Saint Georges de Reneins dans le val de Saône.

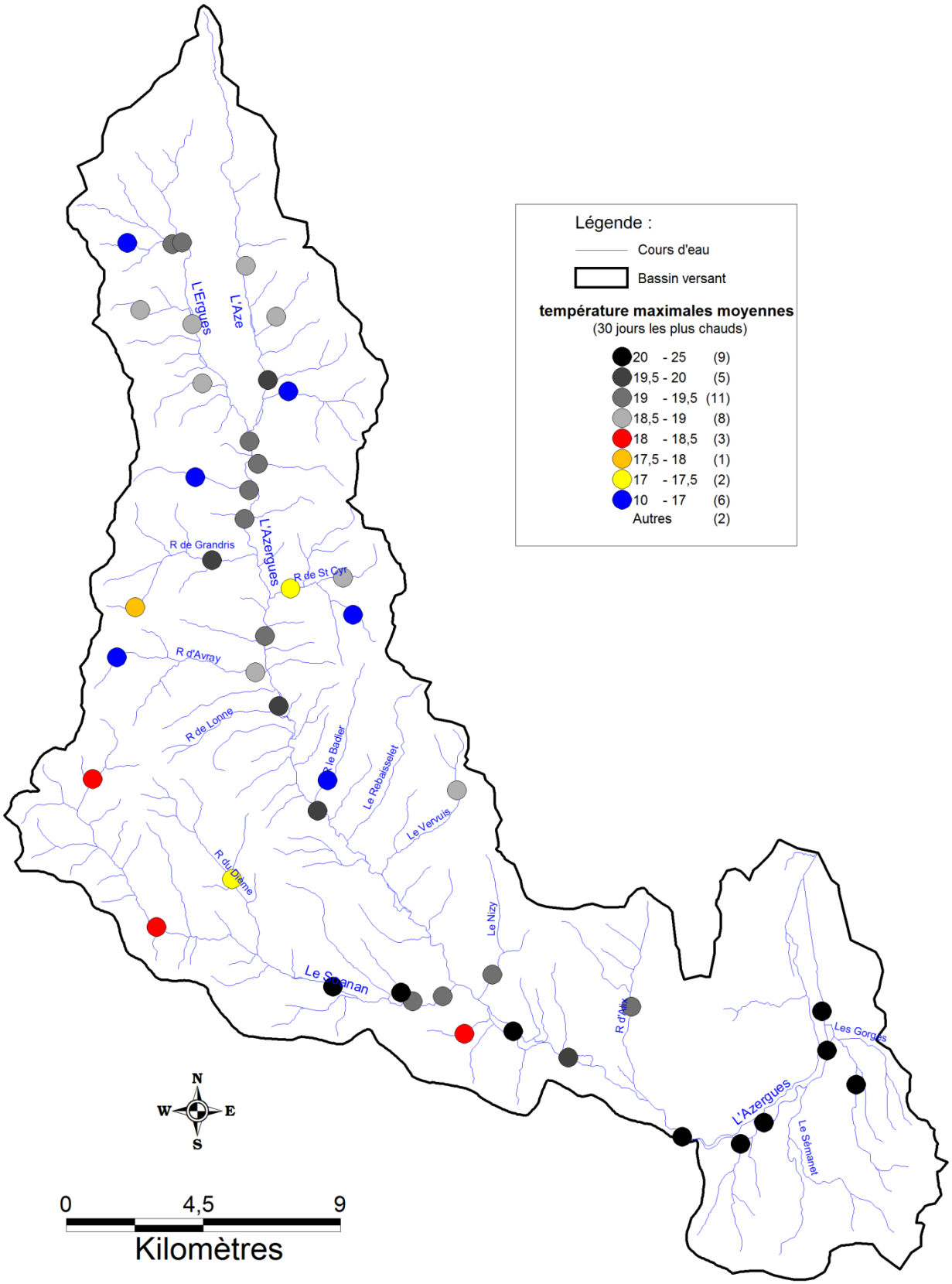
En seconde décade, les températures moyennes baissent de près de 1°C. La dernière décade s'affiche largement plus fraîche avec des moyennes variant de 16.1°C à 800 m au col des Sauvages à 20.9°C à Bron et 19.2°C dans le val de Saône à St Georges de Reneins. Le nombre de jours chauds (maximales supérieures à 25°C) est plus élevé que la normale avec 24 jours à Bron et 16 jours aux Sauvages contre une norme de 21 et 11 jours respectivement.

Le nombre de jours très chauds (maximales supérieures à 30°C) est également supérieur à la norme avec 14 jours à Bron contre 8 jours habituellement.

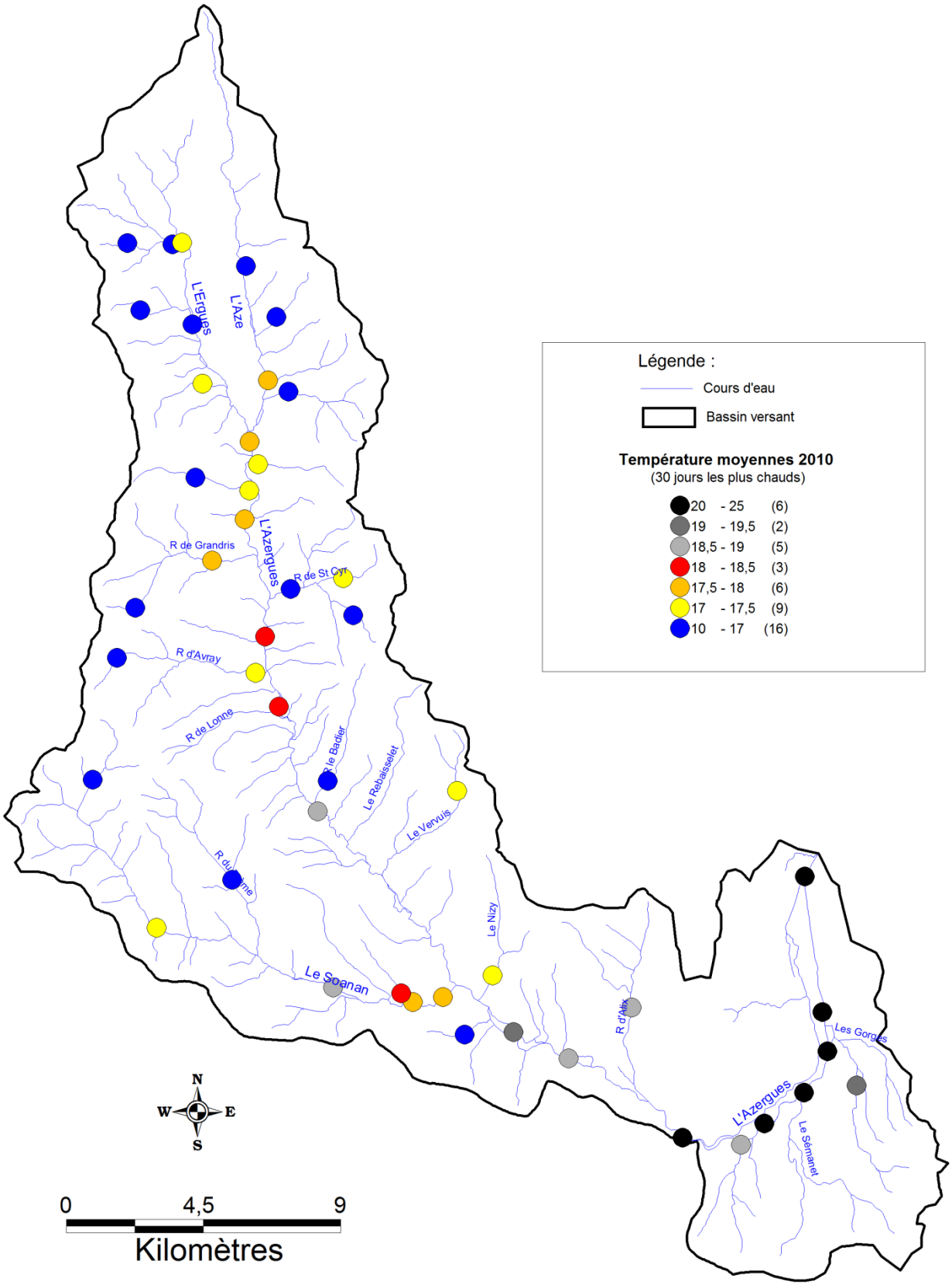
Pas de jours très chauds par contre dans les monts à 800 m. Le jour le plus froid est enregistré en dernière décade les 25, 30 ou 31 en général. Le jour le plus chaud est relevé durant les 2 premières décades mais sans qu'un jour se dégage franchement. Le maximum est de 37°C le 12 à Lyon Tête d'Or.

4.2. Synthèse des valeurs de références pour la thermie en 2010

Sur les 49 sondes thermiques mises en place, nous avons pu analyser le métabolisme thermique de 47 stations au final. Les enregistrements des sondes situées sur l'Aze à hauteur de Chénelette (hors d'eau) et sur l'Azergues à hauteur du Bois d'Oingt (détériorée) ont été écartés de l'analyse.



Carte n°16 : Synthèse des températures maximales moyennes pour les 30 jours les plus chauds en 2010.



Carte 17 : Synthèse des températures moyennes pour les 30 jours les plus chauds en 2010.

L'Ergues, conserve des températures relativement basses jusqu'à la confluence avec l'Aze (T°moy 30 = 17°C pour ERGUE-01 et 16,7°C pour ERGUE-04). De plus, le ruisseau de Lafay (T°moy 30=13,7 et 16,5°C), l'Orval (T°moy 30=16.4°C) et le St Nizier (T°moy 30= 17,1°C) approvisionnent l'Ergues en eaux fraiches sur tout son linéaire. Il apparait important de nuancer les propos car nous sommes en tête de bassin et les températures sont déjà proches des 17 °C. Passé ce cap, on divise par 2 à 3 la population de truite tous les 0,5°C (Baran, 2001). L'aspect cumulatif de la thermie est à considérer également, ces réchauffements en amont vont pénaliser les parties aval.

L'altération sur l'Ergues est mise en évidence par la forte amplitude thermique journalière maximum (Amax) de 7,7 à 7,9°C de l'amont vers l'aval. Ceci est aussi observable sur le ruisseau de Lafay, c'est d'ailleurs lui qui enregistre la plus forte amplitude avec 9,3°C. De telles variations entraînent certainement des phénomènes de stress physiologique chez les organismes les plus sensibles. Cette altération semble être due au manque, voire à l'absence d'une ripisylve dans les espaces prairiaux et à la présence de nombreux seuils.

Dans le cas du St Nizier, on peut observer un réchauffement par rapport aux affluents alentours, ceci est certainement du à la présence d'un plan d'eau situé sur l'amont qui perturbe dès la tête de bassin le métabolisme du cours d'eau.

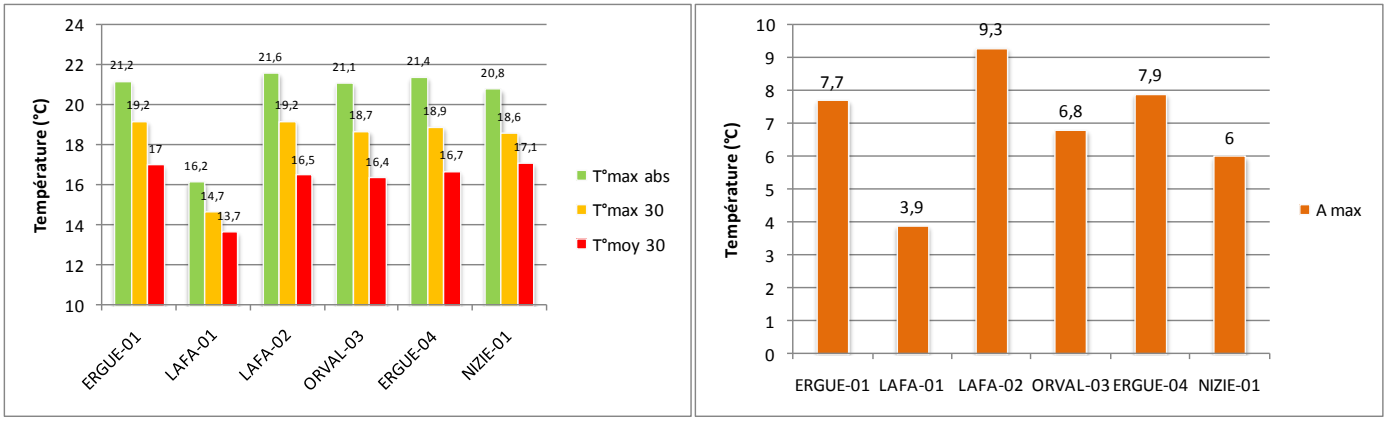


Figure n°17 et 18: Synthèse des valeurs de référence pour la thermie en 2010 sur le bassin de l'Ergues

L'Aze, comme l'Ergues, bénéficie d'un apport constant en eaux fraiches des affluents : le Vallossières avec une T°moy 30 de 15,7°C et le Valtorte avec une T°moy 30 de 16,3°C. Cependant, on observe une nette augmentation de la T°max absolue (passage de 20,3 à 22,6°C), de la T°max 30 (augmentation de 18,6 à 19,8°C) et de la T°moy 30 (augmentation de 16,9 à 17,8°C) entre les stations amont et l'aval de l'Aze. Le seul fait de la situation plus aval de la seconde station n'est probablement pas la principale explication. La présence de seuils, d'un plan d'eau en amont de la sonde thermique (au lieu dit « Montagnard ») cumulé à une faible densité voire une absence de ripisylve (en amont de Claveisolles) sont probablement les causes de l'altération du métabolisme thermique.

D'autre part, on peut mettre en évidence le bon fonctionnement thermique du ruisseau de Vallossières qui enregistre peu d'amplitude journalière (4,4°C) et des valeurs de T°max absolue, T°max 30 et de T°moy 30 les plus faibles du bassin de l'Aze.

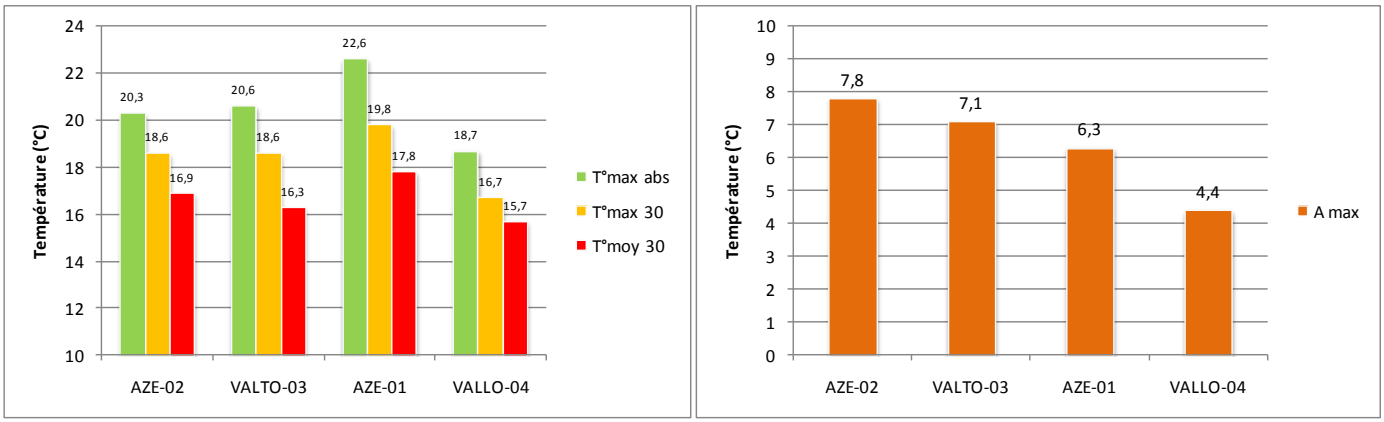


Figure n°19 et 20 : Synthèse des valeurs de référence pour la thermie en 2010 sur le bassin de l'Aze

L'Azergues : sur le cours principal toutes les stations dépassent les 20°C pour la Tmax abs et les 19°C pour la T°max 30. D'autre part, 7 stations sur la partie aval du cours d'eau dépassent les 19 °C pour la T°moy 30.

De plus, pour les stations aval, le nombre d'heures durant lesquelles la température dépasse les 25 °C (H25) est important : 158 h pour Anse (AZERG-35), 56 h pour les Chères (AZERG-10), 83 h pour le barrage de Morancé (AZERG-34) et enfin 50 h pour le No Kill de Chazay (AZERG-25).

On observe un réchauffement excessif pour la truite de l'eau sur l'Azergues perceptible dès la station AZERG-20 (Lamure). Puis celui-ci s'accentue fortement à l'aval de Lozanne. Ceci est vraisemblablement imputable à la faible pente, la dégradation morphologique du cours d'eau avec les divers seuils et ouvrages (Seuil du Pont de Dorieux, barrage de Lozanne, barrage de Morancé) et surtout à l'apport d'eau de la Brévenne (enregistreur thermique de la FRPPMA y indiquant une T°max abs =26,3°C, une T°Max=23,3°C et une T°moy 30=21,3°C en 2009).

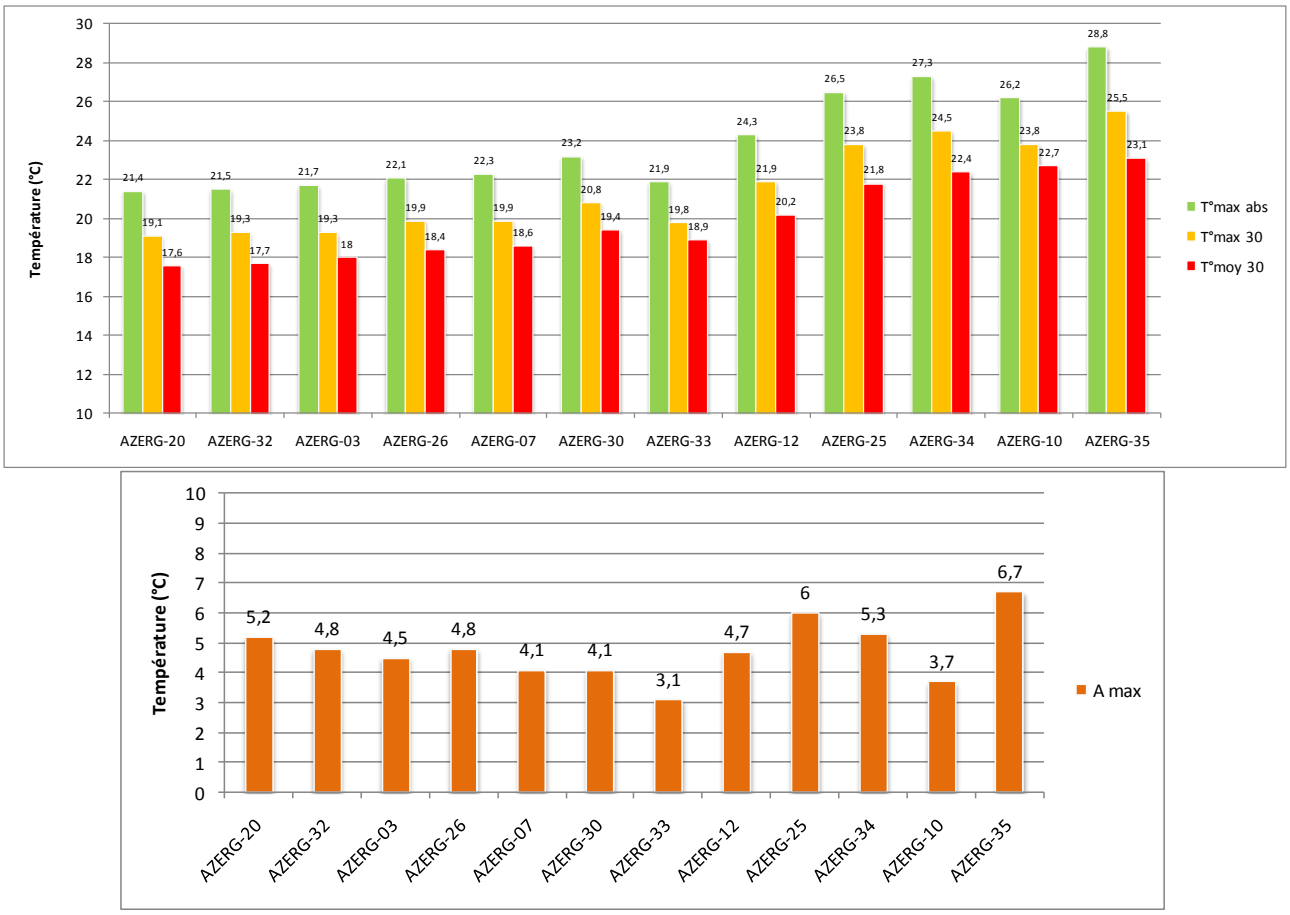


Figure n° 21 et 22 : Synthèse des valeurs de référence pour la thermie en 2010 sur l'Azergues

On note que l'amplitude thermique journalière du cours principal de l'Azergue diminue d'amont en aval jusqu'à Chatillon. La valeur se rafraichit progressivement de 2°C, ce qui semble bien traduire un dysfonctionnement global. Le déficit de ripisylve des affluents et la présence de plans d'eau sur l'amont du bassin sont vraisemblablement responsables d'un impact se prolongeant sur un grand linéaire de l'Azergues.

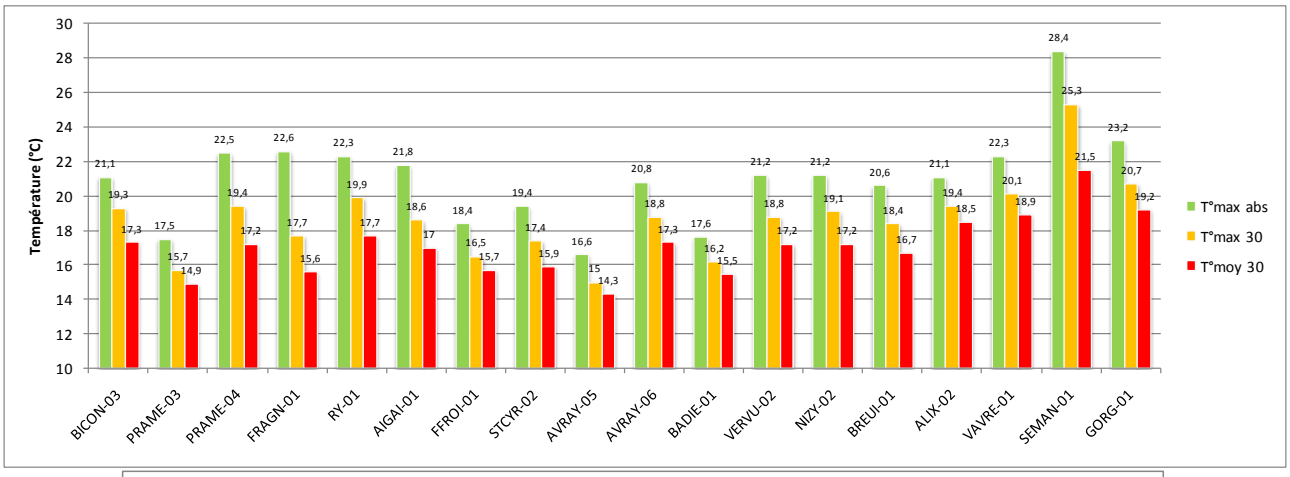
Sur les affluents de l'Azergues, des altérations du métabolisme thermique sont notables :

- Le Pramenoux, on observe une forte différence d'Amax entre les stations amont et aval (PRAME-03 Amax=3,1 ; PRAME-04 Amax=7,1). Cette différence est aussi soulignée par le T°max absolue, T°max 30 et de T°moy 30 qui sont tous inférieurs de quelques degrés sur l'amont. Les prospections de nuit nous ont permis d'identifier la cause de cette perturbation, il s'agit d'une absence de ripisylve sur la zone aval du ruisseau.

- Le Breuil, enregistre une forte Amax de 8.4°C.
- Le St Cyr, 3 sondes sont en place sur ce bassin (STCYR-02, FFROI-01 et AIGAI-01), elles mettent en évidence un réchauffement des eaux sur le ruisseau des Aigais. En effet, les deux affluents du St Cyr présentent de forts écarts de température pour les valeurs de référence (exemple de la T°moy 30=17°C pour AIGAI-01 et 15,7°C pour FFROI-01). Bien que la ripisylve soit uniquement constituée de résineux sur le ruisseau de Font Froide, ceux-ci permettent tout de même de maintenir un métabolisme thermique peu altéré, au contraire des prairies sur le ruisseau des Aigais.

- Le Fragny : les valeurs de référence comme la T°max abs ou l'Amax sont élevées pour un cours d'eau de tête de bassin avec un couvert forestier dense (22,6 et 7,4°C). Le cours d'eau étant très peu profond lors de la récupération des données, la sonde se trouvait proche de la surface. Il est possible que celle-ci ait émergé durant la période d'étude de la thermie, faussant les données.

- Enfin, le ruisseau le plus perturbé du point de vue thermie est le Sémanet. La T° max absolue est de 28,4°C donc létale pour la truite. La T°moy30 est de 21,5°C, elle dépasse allégrement le seuil des 19°C à partir duquel la truite ne se nourrit plus. De plus, le métabolisme thermique est complètement altéré, aucune régulation ne s'effectue ainsi l'Amax est de 9,2°C. Comme souvent ceci est imputable au manque de ripisylve, aux plans d'eau, et dans le cas du Sémanet aux rejets de STEP pouvant entrainer un réchauffement des eaux.



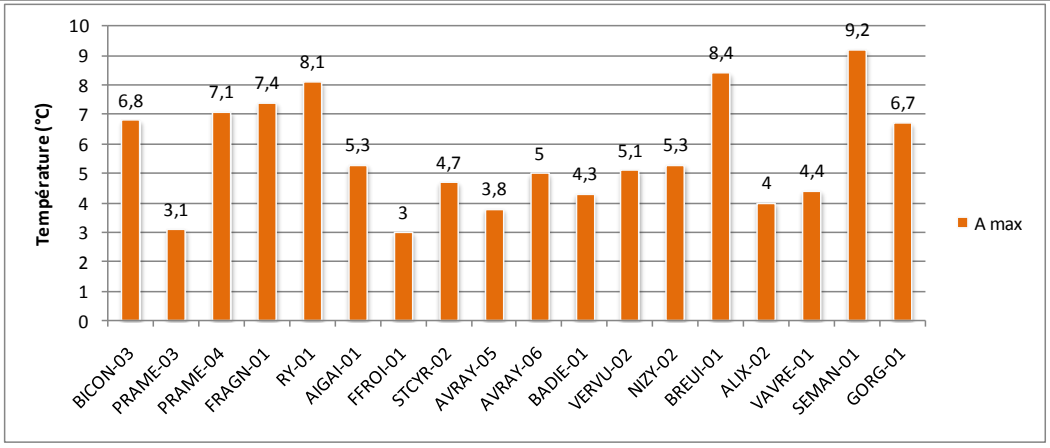


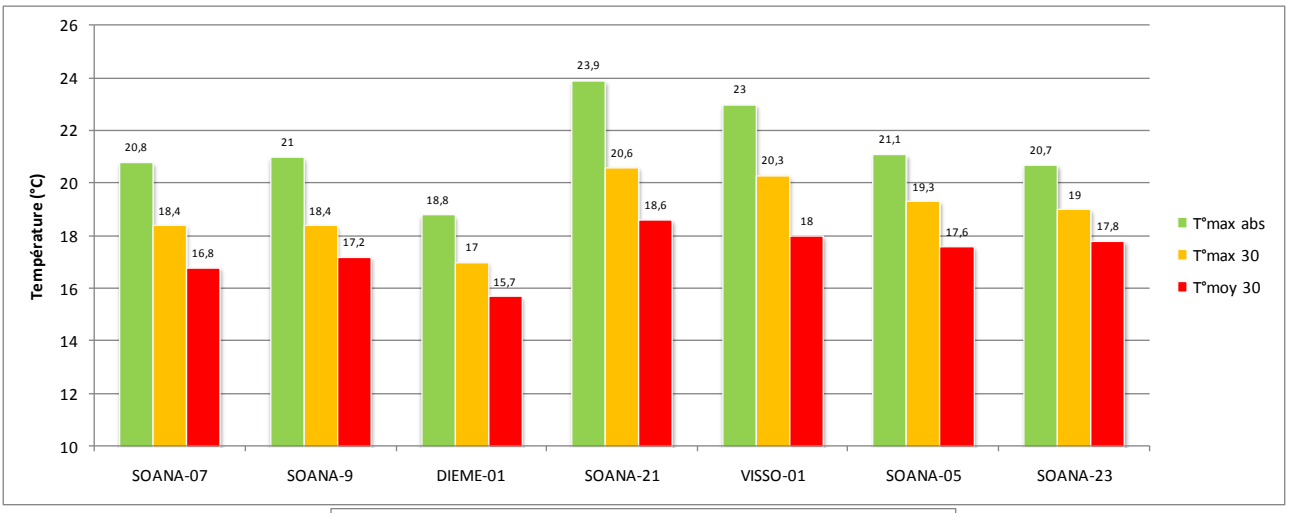
Figure n° 23 et 24: Synthèse des valeurs de référence pour la thermie en 2010 sur les affluents de l'Azergues

Le Soanan : sur ce bassin les T°moy 30 n'excèdent pas les 19 °C (18,6°C pour SOANA-21). En revanche 5 sur 7 dépassent le seuil des 17°C, la thermie est donc limitante pour la truite dès l'aval de St-Clément.

Pour la T°max abs, le seuil des 19°C est franchi par la totalité des stations. Donc ponctuellement la thermie peut être stressante pour les truites induisant un arrêt de nutrition.

Enfin pour la T°max 30, les 19°C sont dépassés par les trois stations aval du Soanan et sur le Vissoux.

Le métabolisme thermique du Soanan est altéré. On notera l'Amax de la station amont SOANA-07(6,7°C) et SOANA-21(6,5°C) relativement importantes pour le bassin. On observe un net réchauffement des eaux du Soanan à hauteur de Dareizé (SOANA-21). La sensibilité à l'étiage est un des facteurs qui favorise le réchauffement en diminuant la profondeur de la lame d'eau et en ralentissant les écoulements. Cependant, le manque ou l'absence de ripisylve sur le Soanan en amont de Dareizé couplée à l'existence de seuils sont bien plus impactants. D'ailleurs dès la reprise de celle-ci en amont de la station SOANA-05, la température baisse (T°max abs=21,1°C ; T°max 30=19,3°C ; T°moy 30=17,6°C contre 23,9°C ; 20,6°C et 18,6°C pour SOANA-21).



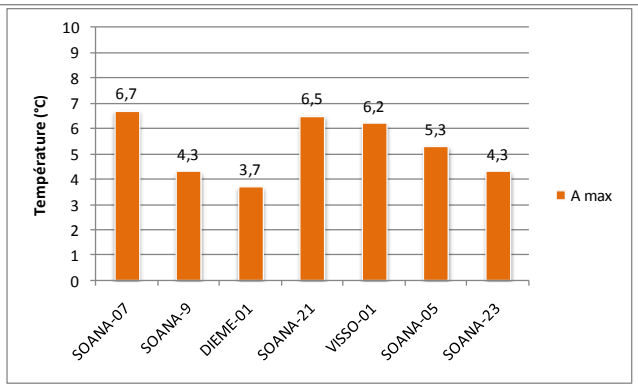


Figure n°25 et 26: Synthèse des valeurs de référence pour la thermie en 2010 sur le bassin du Soanan

4.3. Profils thermiques

Les profils sont basés sur les données des enregistreurs thermiques. Ces données permettront de présenter des tendances évolutives d'amont en aval. Les profils thermiques suivants ont été réalisés avec les données enregistrées le 11 juillet 2010 à 18h00 pour l'Aze, l'Ergues et l'Azergues et le 11 juillet 2010 à 17h00 pour le Soanan.

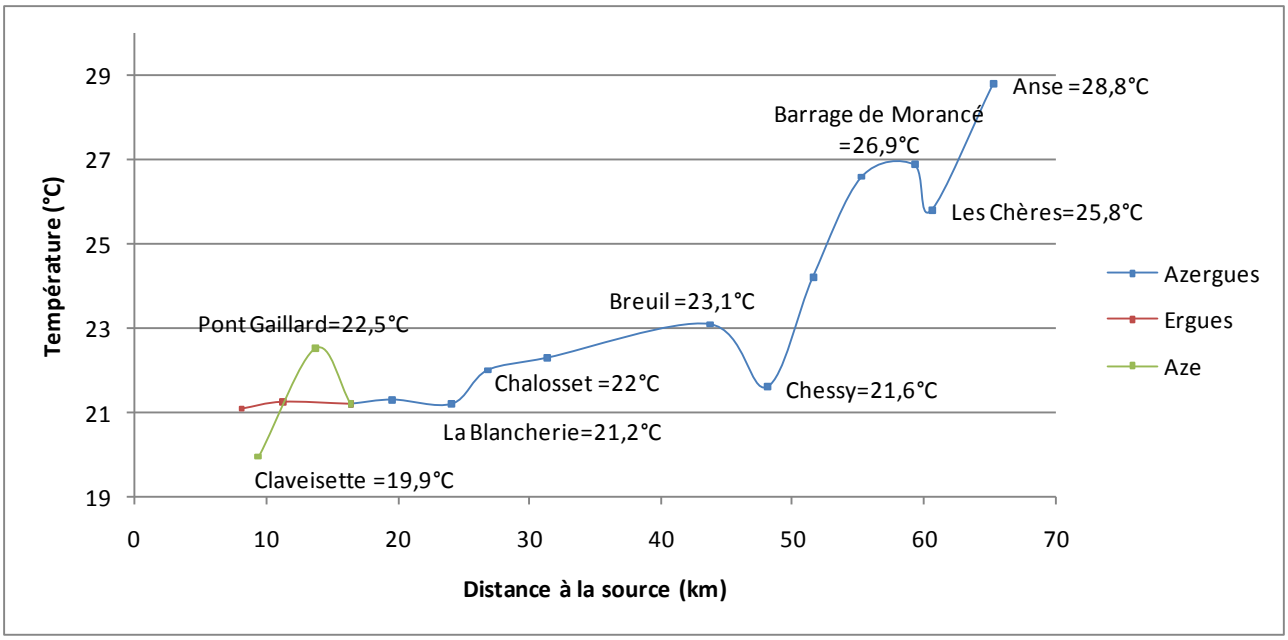


Figure n°27 : Profil thermique longitudinal de l'Azergues le 11 juillet 2010 à 17h

Sur l'Ergues on observe le réchauffement dès la tête de bassin, vraisemblablement induit par la faible densité de la ripisylve dans les prairies.

Sur l'Aze on peut constater une hausse de plus de 2°C entre Claveisette et le Pont Gaillard. Comme dit précedement la sonde est située à l'aval d'une zone sans ripisylve. De plus, l'eau issue du plan d'eau de « Montagnard » se jette a proximité de la sonde, il doit aussi favoriser l'augmentation de la température. L'impact est atténué à la confluence avec l'Ergues.

Sur l'Azergues, la thermie est constante jusqu'à la station AZERG-03 (à la Blancherie). Puis la thermie augmente quasiment de 1°C à hauteur du seuil de St julien, pour un linéaire de 2,6km, s'en suit une augmentation lente mais continue de la thermie. La température passe de 21,1°C à 23,1°C sur un linéaire d'environ 20 km, puis chute de 1,3°C en aval du Breuil. L'enchainement de seuils dans le secteur aval de Lamure, transformant l'Azergues en une succession de plans d'eau, peut être en partie responsable de cette élévation de température. Le rafraichissement à hauteur de Chessy, relativement marqué et ponctuel, pourrait traduire l'apport d'eau de nappe d'accompagnement sur le secteur.

Sur les 15 derniers kilomètres, la thermie va augmenter de 7,2°C. Sur cette partie du cours d'eau le métabolisme thermique est fortement dégradé, l'Amax de l'Azergues est comparable à celle du Vissoux, du Soanan à St Clément sous Valsonne ou encore à l'Aze au Pont Gaillard.

On notera la forte baisse de température pour le linéaire considéré entre le Barrage de Morancé et les Chères. Le réchauffement excessif des eaux par le barrage est ainsi mise en avant. D'autre part, la chute de température est imputable à l'échauffement excessif qui est de nouveau tamponé à l'aval du barrage et probablement à l'arrivée d'eau souterraine plus fraiches.

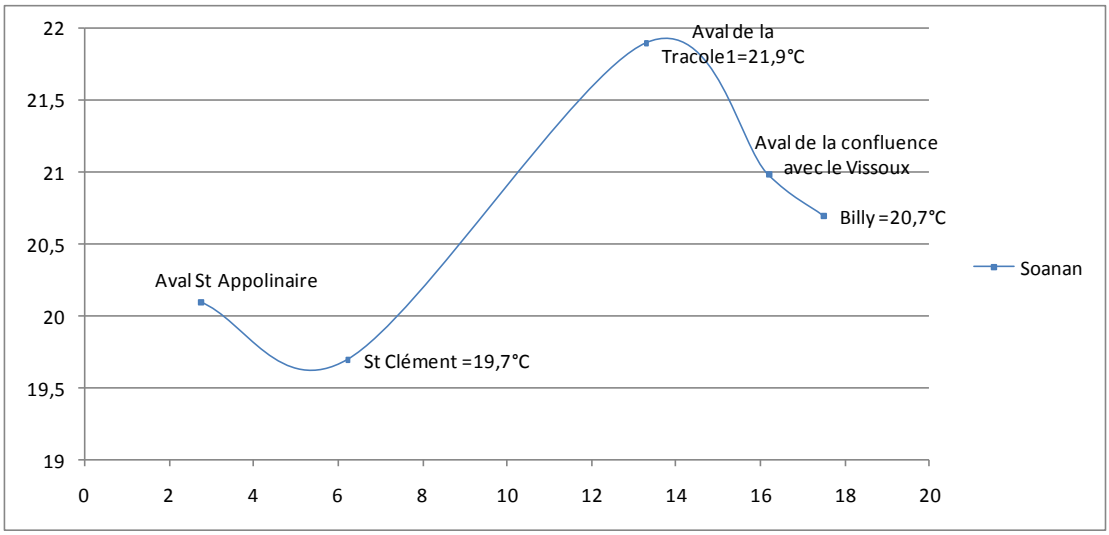


Figure n°28 : Profil thermique longitudinal du Soanan le 11 juillet 2010 à 18h.

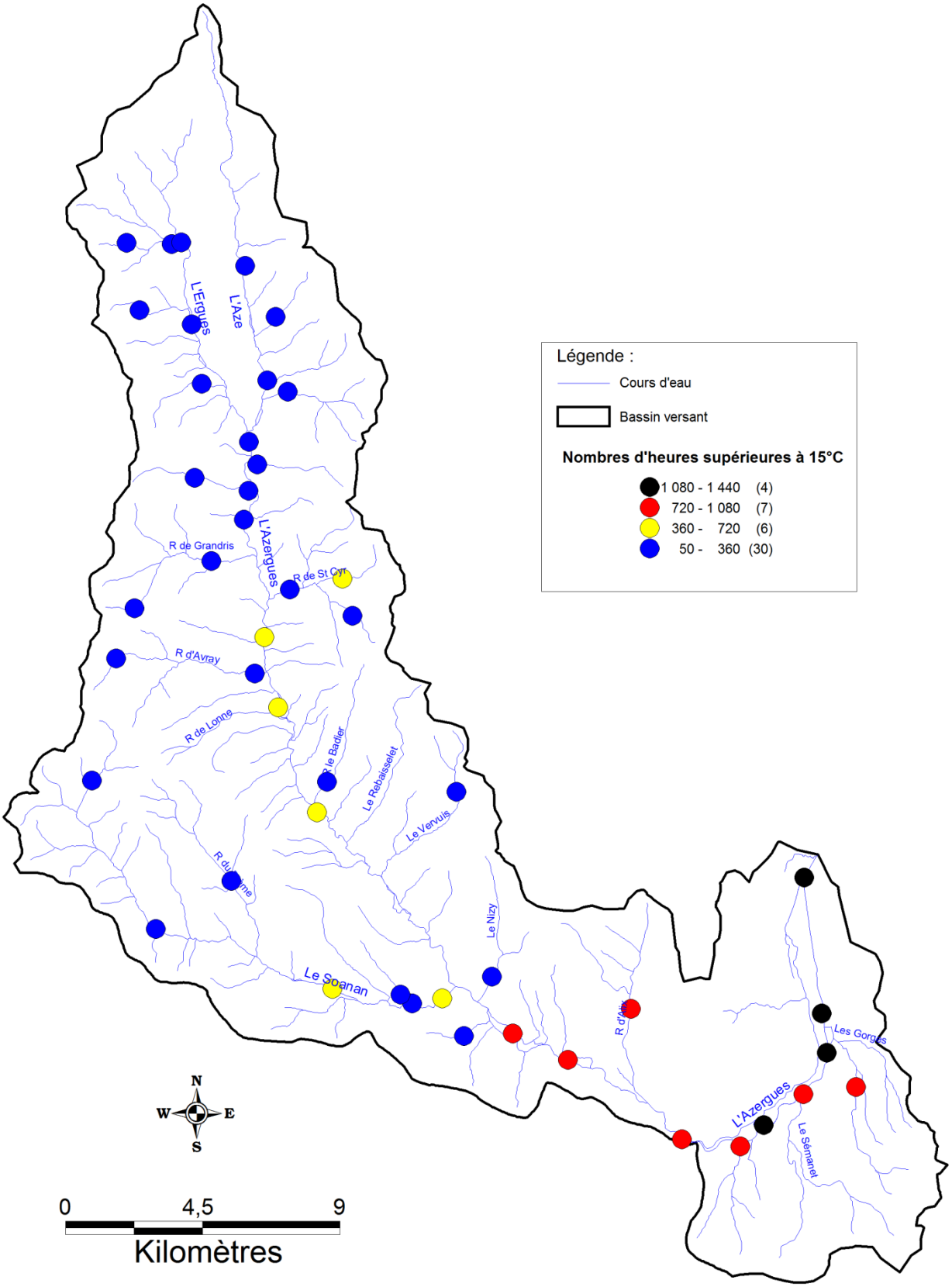
Le Soanan présente lui aussi un réchauffement des eaux (2°C) entre St Clément (SOANA-09) et Dareizé (SOANA-21). Comme vu précédemment, l'absence de ripisylve et la présence de seuils explique la hausse des températures faisant ainsi flirter la T°moy30 de la station SOANA-21 avec le seuil des 19°C.

4.4. Conditions favorables à l'infection par la maladie rénale proliférative

La PKD (Proliferative Kidney Disease) est une maladie infectieuse touchant préférentiellement les salmonidés. Elle provoque une importante hypertrophie des reins et éventuellement du foie et de la rate qui peut entraîner dans les populations des taux de mortalité relativement importants notamment chez les juvéniles. L'agent infectieux est un parasite nommé *Tetracapsula bryosalmonae* (Canning et al, 1999 in Interreg IIIA) qui utilise comme hôte intermédiaire des bryozoaires (Anderson et al, 1999 in Interreg IIIA). La température de l'eau joue un rôle important dans le cycle de développement de ce parasite qui se propage dans le milieu naturel lorsque celle-ci atteint 9°C (Gay et al, 2001 in Interreg IIIA). L'apparition de la maladie chez la truite arc en ciel nécessite une température d'au moins 15°C pendant deux semaines soit 360 heures consécutives.

La durée durant laquelle la température dépasse les 15°C a été calculée sur chaque station. Si le seuil de température est dépassé durant plus de 360h ont considère les stations concernées comme pouvant présenter un risque potentiel important de développement de la PKD. La carte ci-dessous image ces résultats.

Sur le bassin d'étude 17 stations présentent un risque potentiel plus ou moins important de développer la PKD. Sur l'Azergues en amont du Bois d'Oingt et sur le Soanan, seules les stations les plus en aval ont des paramètres thermiques favorables au développement de la maladie. En aval de la confluence Azergues-Soanan, tous les sites d'études affichent un fort risque potentiel. Le seuil est dépassé durant plus de 1100 h, soit quasiment 46 jours, sur les 4 stations aval de l'Azergues.



Carte n° 18: Risque potentiel de développement de la PKD sur le bassin de l'Azergues (données thermiques 2010)

5. Inventaires Piscicoles

Les conditions hydrologiques et hydrauliques 2010 ont été favorables à l'exercice de la pêche électrique. En effet, 49 stations ont pu être échantillonnées entre le 3 juin et le 8 juillet pour la première partie et entre le 23 août et le 4 octobre pour la seconde. Tout cela a eu lieu dans de bonnes conditions d'échantillonnage : eaux claires, vitesses inférieures ou égales au maximum à 1m/s et profondeurs inférieures ou égale à 1 m. Il n'y a que sur l'Azergues à hauteur du Breuil que la forte turbidité de l'eau a perturbé le déroulement de la pêche (augmentation du temps de pêche et légère baisse d'efficacité de capture). **Pour accéder au détail des inventaires réalisés et des données historiques traitées, le lecteur pourra se référer à l'atlas des stations pêchées en 2010-2011 édité avec ce présent rapport.**

5.1. Description générale de la faune piscicole du secteur d'étude

On totalise 26 espèces différentes de poissons identifiées sur les 52 pêches électriques analysées. Leur fréquence d'occurrence est donnée dans la figure ci dessous.

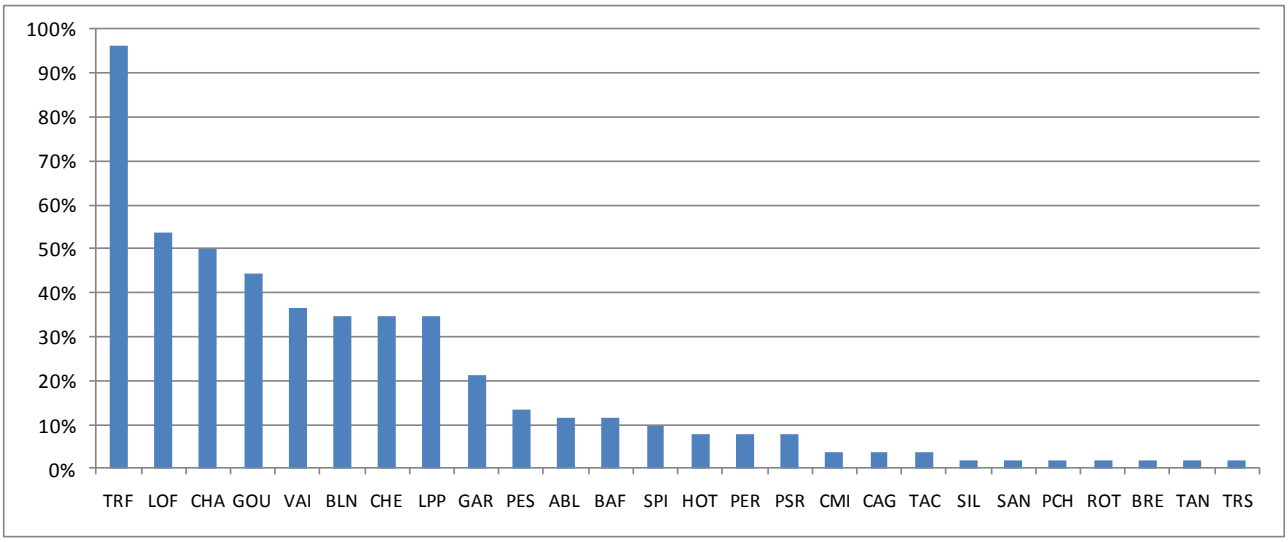


Figure n° 29 : Occurrence des différentes espèces rencontrées sur le bassin de l'Azergues en 2010

L'espèce la plus fréquente est logiquement la truite, s'agissant des cours d'eau de la zone salmonicole essentiellement (NTT B2 à B7). Viennent ensuite les espèces d'accompagnement, la loche, le chabot, le goujon, le vairon, le blageon, le chevesne et enfin la lamproie de planer. D'ores et déjà, on remarque un signe de perturbation des peuplements. En effet, le vairon est peu représenté sur le bassin avec seulement 19 stations sur 52.

D'autre part, les cyprinidés rhéophiles comme le spirlin, le hotu ou encore le barbeau sont peu fréquents malgré des niveaux typologiques favorables. Enfin, le brochet, le toxostome, la vandoise ou encore l'anguille susceptibles d'être retrouvés dans la partie aval de la zone d'étude n'ont jamais été contactées lors des inventaires piscicoles. Toutefois, le brochet bien que non contacté, est présent sur la basse Azergues. Depuis 2007 des pêches sont effectuées au printemps dans la frayère à brochet de Lucenay. Ainsi en 2007, 2008 et 2010 des juvéniles de brochet ont été capturés. On notera la présence d'espèces typiques de la Saône comme le sandre ou le silure sur la partie la plus aval.

Il est important de signaler la forte occurrence du gardon pour les NTT considérés, cela traduit la présence de cette espèce dans des milieux inadaptés (affluents de l'Azergues ou l'Azergues amont).

Certaines espèces résidentes font l'objet d'un statut de protection et/ou d'un classement international. Ainsi, les peuplements piscicoles du bassin de l'Azergues présentent un intérêt patrimonial certain.

Désignation		Réglementation nationale		Convention de Berne		Directive Habitat-Faune-Flore		Liste rouge des espèces menacées		
Code	Nom vernaculaire	Arrêté ministériel du 08/12/1998	Art R432.10 du Code de l'Env	Annexe 2	Annexe 3	Annexe 2	Annexe 5	Danger critique d'extinction	Vulnérable	Quasi menacée
BAF	Barbeau fluviatile						x			
BLN	Blageon				x	x				
BRO	Brochet	x	x						x	
CHA	Chabot					x				
LPP	Lamproie de Planer	x			x	x				
PER	Perche		x							
SPI	Spirlin				x					
TRF	Truite farion	x								

Tableau n° 10: Statut juridique d'espèces présentent sur le bassin de l'Azergues

La carte n 19 présente les biomasses estimées respectives par station d'échantillonnage en kg/ha (hors espèces de plans d'eau). La moyenne est de 128,4 kg/ha sur le bassin, mais la biomasse est répartie de manière hétérogène.

Les fortes biomasses sont concentrées sur le cours principal de **l'Azergues**. Ainsi, dès la tête de bassin sur l'Ergues la biomasse est de 255 kg/ha. Après la confluence avec l'Aze, les valeurs oscillent entre 120 et 240 kg/ha jusqu'à hauteur de Chatillon. A ce niveau, les biomasses passent de 180 kg/ha à plus de 250kg/ha pour atteindre 409 et 552 kg pour les stations les plus en aval et donc les plus proches de la Saône.

Seule AZE-02, située sur la tête de bassin de l'Aze, enregistre des valeurs plus faibles que celles observées sur les autres stations (100,3 kg/ha contre 170 et 140 sur les autres stations de l'Aze). Cette station fait partie du Réseau de Suivi des Têtes de Bassin Versant, dans ce cadre elle est pêchée une fois par an depuis 2007. Durant ces 4 années un seul spécimen de truite fario a dépassé les 23 cm, ce problème peut expliquer la faible biomasse sur le secteur. En effet, le poids augmente de manière exponentielle chez les poissons, ainsi les plus gros individus contribuent grandement à l'élévation de la biomasse.

On notera la légère différence de biomasse entre la station située en aval du barrage de Morancé et AZERG-10 aux Chères (perte de 43 kg/ha). Cette nuance est notable. Le barrage de Morancé constitue un obstacle à la montaison des différents poissons de la basse Azergues. De ce fait, on observe une accumulation d'individus au pied de l'ouvrage et une augmentation de la biomasse.

Si l'on remonte le cours d'eau depuis la Saône, on observe une perte de biomasse rapide (552 kg/ha à Anse et 360kg/ha aux Chères). Une cause de cette diminution pourrait être le cloisonnement de la basse Azergues. Le premier seuil se situe juste en amont de la confluence avec la Saône, le second se situe 1 km en amont, ces deux ouvrages ont été aménagés (ouverture d'un brèche et mise en place d'un dispositif de franchissement), ils sont donc franchissables au module. Le troisième est une centaine de mètres en aval de la station des Chères, limitant la connectivité avec la Saône.

Dans le cas des affluents, la production de biomasse est très disparate. Des ruisseaux comme le Biconne, le Grandris, le Badier, le Vallossière, le Valtorte, le Suchet oscillent entre 100 et 200 kg/ha de biomasse en fermeture de bassin. Alors que l'Avray, le Nizy, le Breuil présentent des biomasses comprises entre 35 et 50 kg/ha. D'autre part, on observe une forte différence de biomasse entre l'amont et l'aval de ces petits affluents. Certes, le gradient amont-aval explique une partie des variations mais sur ces stations amont la chute de biomasse est imputable à une sous abondance en truite et un manque de diversité spécifique au regard des niveaux théoriques d'abondance.

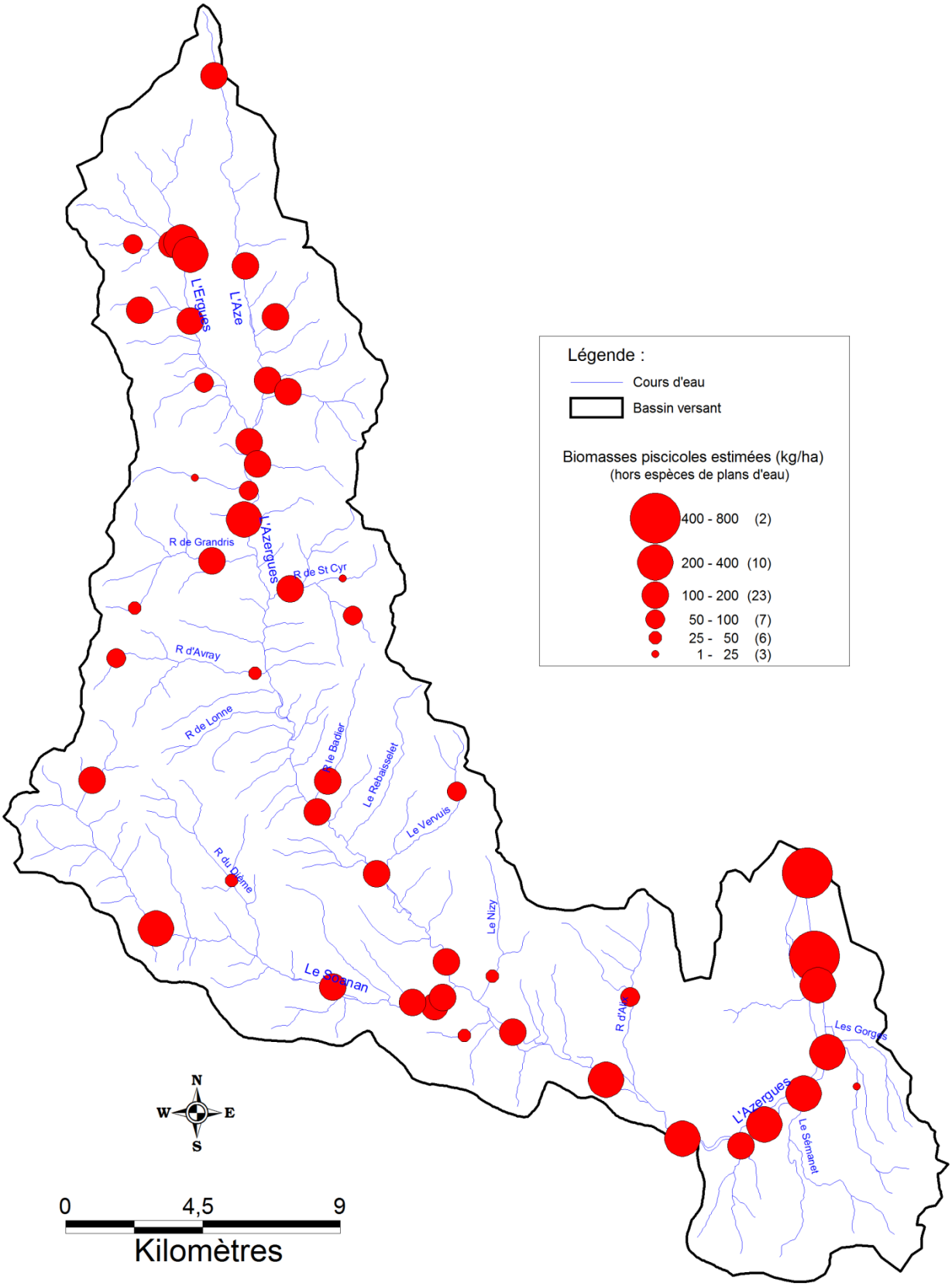
Dans le cas du Pramenoux, la biomasse passe de 22,7 à 88,8 kg/ha sur l'aval. L'occupation du sol au niveau de la station amont (PRAME-03) permet d'expliquer cette différence. En effet, la présence de résineux plantés pour la sylviculture peut induire un ensablement et une perte massive d'habitat. De plus, cette perte de zone de cache va généralement de concert avec l'acidification des eaux et l'appauvrissement du milieu. Les stations amont et aval du Grandris présentent le même cas de figure.

Pour le ruisseau de St Cyr, on observe de fortes différences de biomasse sur les têtes de bassin. Le ruisseau de Font Froide (54kg/ha) a une biomasse deux fois supérieure à celle du ruisseau des Aigais (24 kg/ha). Dans ce cas, l'hydrologie semble être le facteur limitant sur le ruisseau des Aigais.

On notera la faible biomasse du ruisseau des Gorges (24,4 kg/ha) et la valeur plus élevée de biomasse du Vavre et du Semanet (135,5 et 240 kg/ha). Ainsi dans un contexte identique (ruisseaux périurbains fortement dégradés du point de vue de la qualité de l'eau, de l'habitat et du métabolisme thermique) ceux-ci présentent un écart de productivité important. Le ruisseau des Gorges étant déconnecté de l'Azergues, le déficit d'espèce et de biomasse associée y est très net (loches uniquement).

Sur le Soanan, on observe une augmentation de la biomasse entre la station la plus en amont (SOANA-07) et celle de St Clément sous Valsonne (SOANA-09). La biomasse est plus que doublée avec 108 et 243 kg/ha. Plus en aval, la biomasse oscille entre 180 et 140kg/ha, on observe donc une baisse de biomasse probablement due à la forte sensibilité aux assecs de ce secteur et à la thermie élevée.

D'autre part le Dième et le Vissoux présentent de faibles biomasses avec 27,9 et 44,8 kg/ha. Encore une fois sur le bassin du Soanan, l'hydrologie est un facteur limitant la production de biomasse. Pour exemple, des riverains nous on signalés qu'en 2009 le ruisseau du Dième était assec sur une grande partie de son linéaire, seules quelques fosses sont restées en eau. Pour le Vissoux le réchauffement des eaux (absence de ripisylve et plan d'eau) et la dégradation de la qualité des paramètres physico chimique (plan d'eau et vignoble sur le bassin) de celles-ci peuvent expliquer la faible productivité du milieu. Sur l'aval du Soanan, le cloisonnement s'ajoute au déficit hydrique, réduisant les possibilités de gagner des zones refuge suffisamment importantes en termes de linéaire.



Carte n°19 : Biomasses piscicoles (hors espèces de plans d'eau) inventoriées sur le bassin de l'Azergues.

La carte n°20 fournit des informations plus précises sur la répartition des espèces sur le bassin de L'Azergues. Les poissons de plans d'eau sont regroupés dans une catégorie unique. La part de biomasse qu'ils représentent n'est jamais majoritaire mais elle peut atteindre des valeurs importantes comme sur l'Alix (30% de la biomasse). En dehors de cette station, les espèces de plans d'eau sont présentes en faible effectif (quelques individus) sur 13 autres stations.

Concernant les espèces autochtones, la truite et le chabot dominent les têtes de bassin de l'Aze, de l'Ergues et du Soanan. Cependant **sur l'Azergues**, on observe un rapide déclin des populations de truites dès l'aval de Lamure. Les espèces dominantes sont ensuite le chabot puis le blageon et enfin les cyprinidés d'eau vive sur la partie aval. Par exemple, au niveau du Bois d'Oingt, le niveau typologique théorique est de 4,5. Dans ce contexte la truite devrait composer une partie importante (abondance optimale de 4) de la biomasse mais elle ne représente que 15 % de celle-ci. En aval du Pont de Dorieux (AZERG-12), la truite est très peu représentée, les apports de la Brévenne (qualité physico-chimique médiocre) et la thermie limitent fortement sa biomasse et favorisent les cyprinidés plus tolérants.

Contrairement à la truite, le chabot « plus tolérant au réchauffement » (qui perturbe quand même sa croissance, ABDOLI, 2005) est présent avec de bonnes biomasses jusqu'à la station à Chatillon. A la station AZERG-12 en amont de la confluence avec la Brévenne, le chabot est encore présent mais avec de faibles biomasses. La thermie élevée et la dégradation de la qualité de l'eau jouent probablement le rôle de facteurs limitants. Le constat est similaire pour la lamproie de Planer.

Enfin, les cyprinidés d'eau vive (barbeau, hotu, spirlin) sont cantonnés au cours aval de l'Azergues. Dans le cas du spirlin et du hotu, c'est le barrage de Morancé qui stoppe leur migration vers l'amont. Pour le barbeau, sa limite semble être le seuil situé en amont du pont de Dorieux à Belmont (bien que quelques spécimens aient été contactés en amont de ce seuil, aucune population viable n'a encore été observée).

Sur l'extrême aval (Lucenay, Anse), les espèces typiques des écosystèmes potamiques font leur apparition. Ainsi, le silure, le sandre, la brème, le rotengle ou encore l'ablette sont présents sur ce tronçon de cours d'eau. Toutefois, leurs abondances restent faibles et diminuent rapidement dès la station des Chères. Bien que non contacté le brochet est présent sur l'aval (cf. début du paragraphe 5.1). La rareté de cette espèce qui constitue une des principales anomalies du peuplement piscicole de la Saône (PERSAT, 2004) est également très peu présente sur l'Azergues aval, faute de zones de reproduction et de croissance favorables.

Sur le Soanan, à la station de St Clément sous Valsonne la truite est dominante avec quasiment ¾ de la biomasse. Au niveau de la station SOANA-21 quelques kilomètres en aval la truite ne représente plus 26% de la biomasse. Ce pourcentage augmente légèrement en aval de la confluence avec le Vissoux (SOANA-05=35%) puis rechute à hauteur de Billy (SOANA-22=22%) alors que les NTT sont inférieurs à 4. Comme dit précédemment, sur ce tronçon aval du Soanan l'hydrologie est parfois limitante, l'étiage sévère de 2009 cumulé au cloisonnement et au réchauffement sont vraisemblablement responsables de ces faibles biomasses pour la truite. La lamproie et le chabot, espèces sensibles à la qualité de l'eau et du substrat, sont présentes jusqu'à la confluence avec l'Azergues. Le chevesne et le blageon sont présents jusqu'à l'amont de la confluence avec le ruisseau de Chanzé. Sur toutes ces stations, ces deux espèces sont en surabondance, cela souligne encore une fois le réchauffement des eaux favorable à ces espèces plus thermophiles.

Dans le cas des affluents, les peuplements sont souvent monospécifiques, c'est le cas du Valtorte, du Vallossières, de l'Orval, du Nizier, du Biconne, du Grandris, du Nizy, du St Cyr, du Badier, du Breuil et du Dième. Toutefois le Suchet, le Pramenoux et l'Avray présentent en fermeture de bassin des peuplements diversifiés avec le chabot et la truite pour le Suchet et le Pramenoux et le chabot, la loche franche, le goujon et la truite pour l'Avray. Ces résultats mettent en évidence l'effet des nombreux seuils infranchissables construits à la confluence entre l'Azergues et les petits affluents. Des espèces comme le chabot, le vairon et la lamproie de Planer pourrait être plus représentés sur les petits cours d'eau. D'autre part, peut-être pour ces mêmes raisons le vairon est absent des têtes de bassin de l'Aze et de l'Ergues.

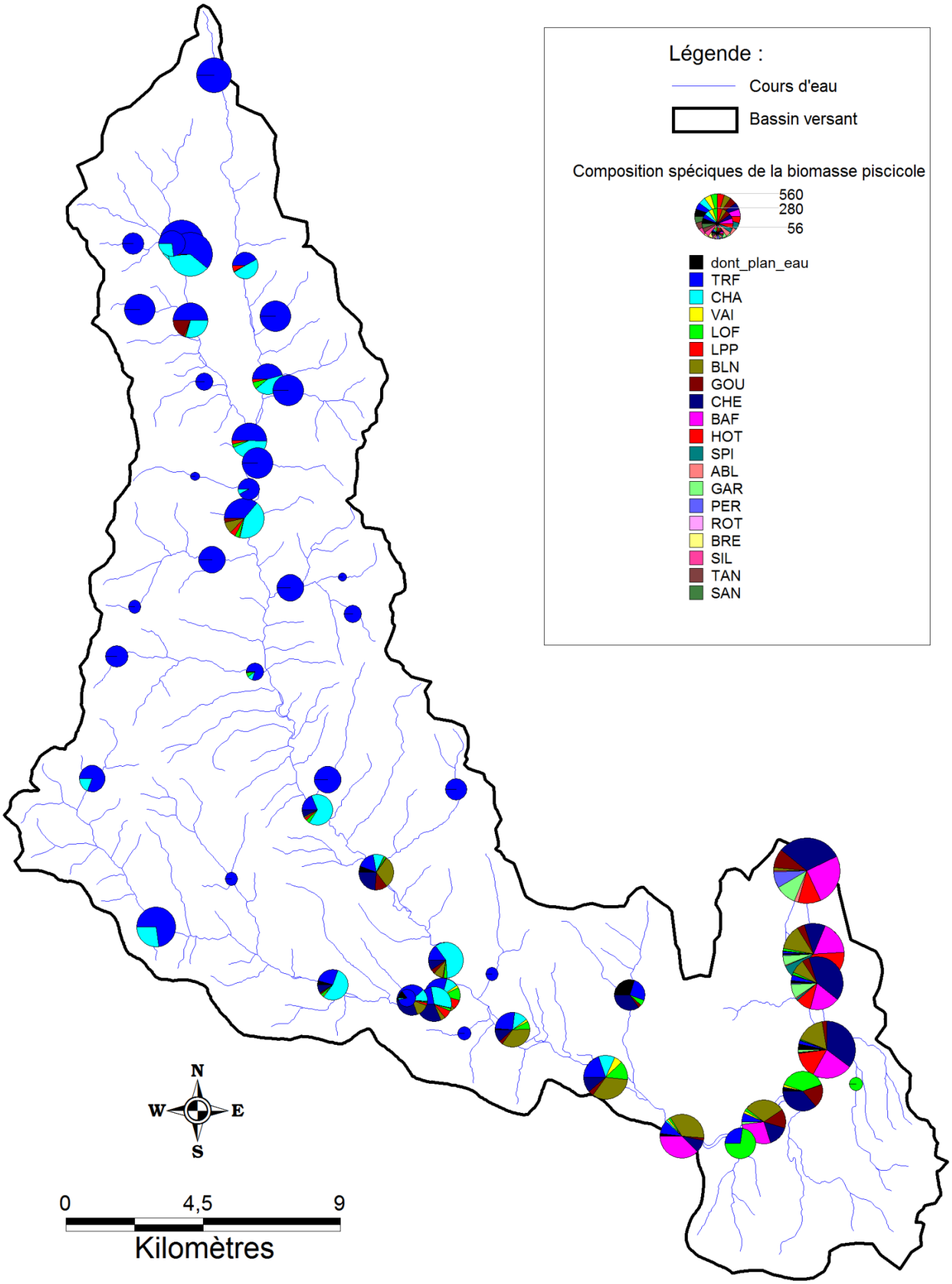
Les affluents situés sur la partie aval du bassin présentent des peuplements déséquilibrés. Le peuplement du Sémanet est composé d'une espèce issue d'un plan d'eau (poissons chat) et de cyprinidés en sur abondance. Celui du Vavre est dominé par la loche, la truite représente environ 30% de la biomasse. Le peuplement piscicole du ruisseau des Gorges est monospécifique donc composé uniquement par la loche. Enfin, sur l'Alix 30 % de la biomasse est constitué par le gardon et la perche soleil. La loche, le chevesne et le goujon sont en sur abondances, au final la truite compose 25 % de la biomasse du peuplement.

Pour conclure, sur l'Azergues les apports d'eau de mauvaise qualité provenant du bassin de la Brévenne (physico-chimie et thermie) et la dégradation du métabolisme thermique limitent le développement des espèces sensibles comme le chabot, la truite ou la lamproie et favorisent les cyprinidés d'eau vive plus tolérants. Le barbeau, le hotu et le spirlin voient leur aire de répartition limitée par les seuils notamment le barrage de Morancé.

Pour le Soanan, la dégradation thermique visible avec les sondes est ressentie par les peuplements piscicoles. En effet, la truite et le chabot cèdent leur place au profit du blageon et du chevesne sur les stations aval. La qualité de l'eau et l'habitat n'étant pas les facteurs limitants sur ce secteur, la thermie, l'hydrologie et le cloisonnement apparaissent être les principaux problèmes.

Les affluents présentent pour la plupart des déséquilibres au niveau des peuplements : peuplements monospécifiques, exogènes ou surabondants en cyprinidés.

D'autre part, les nombreux seuils entravent le déplacement de la faune piscicole et fragilisent les espèces en diminuant leurs aires de répartition (notamment sur les affluents).



Carte n°20: Composition spécifique de la biomasse piscicole des stations inventoriées sur l'Azergues

5.2. Calcul de l'Indice Poisson Rivière

Sur les 52 stations analysées, cinq sont jugées de qualité excellente, vingt-sept sont bonnes, seize sont moyennes et quatre font partie des classes fortement dégradées. La plupart des peuplements sont donc peu perturbés par rapport au référentiel IPR. On retrouve les stations les plus proches de l'état de référence sur les parties apicales du Soanan, de l'Ergues et de l'Aze. Globalement le bassin versant de l'Azergues présente des peuplements conformes au référentiel IPR sur plus de 60% de stations contre moins de 40% sur la Brévenne (GACON, 2012), 15% pour la Coise et le Gier (GACON et GRES, 2013). Ceci grâce à des impacts globalement moins forts sur les têtes de bassins.

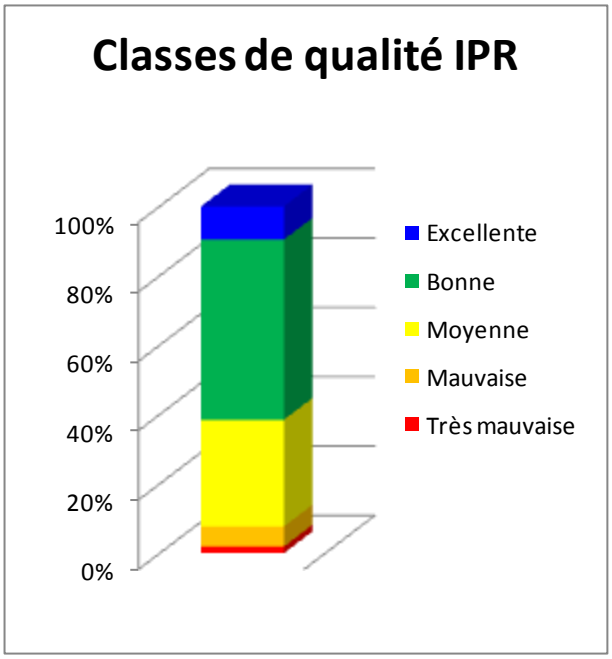


Figure n° 30: Proportion des classes de qualité IPR pour 52 stations inventoriées

Bon nombre de petits ruisseaux sont pénalisés par l'absence d'autres espèces que la truite : c'est le cas du Pramenoux amont, du Dième, du Vervuis, du Badier sur la station RSTBV, des trois stations du bassin du St Cyr, des deux stations du bassin du Grandris, du Breuil, du Nizy, du Valtorte, du Vallossières, de l'Orval et enfin de l'Avray amont. Sur tous ces petits affluents, les espèces accompagnatrices ont disparu, la richesse spécifique est réduite. La présence de seuils infranchissables sur les cours d'eau est le principal facteur responsable de cet appauvrissement des têtes de bassin : après des épisodes hydrologiques critiques ou des pollutions, les petites espèces ne peuvent plus regagner leur aire de répartition originelle en raison de l'existence d'obstacles. Les recolonisations se font souvent par l'amont avec les seules espèces adaptées aux niveaux typologiques les plus bas et au pouvoir de migration amont-aval important, c'est-à-dire quasi exclusivement la truite fario. Lorsque la qualité des têtes de bassin est altérée, ces espèces apicales disparaissent également ; on abouti à des peuplements nuls ou très pauvres.

On notera la forte perturbation du peuplement du ruisseau des Gorges (IPR=43,8). La loche est la seule espèce inventoriée et étant considérée comme une espèce tolérante cela laisse supposer une forte dégradation de la qualité de l'eau. Aucune donnée physico-chimique n'est disponible mais les IBGN réalisés pour le SMRPCA accréditent cette thèse. En effet, sur les quatre IBGN effectués, les quatre indiquent une très mauvaise qualité.

Le Sémanet présente un déséquilibre moins important que les Gorges, cependant l'IPR est de qualité mauvaise. La densité d'individus tolérants (chevesne, blageon, goujon) est 5 fois plus importante que dans un peuplement de référence. La thermie et la mauvaise qualité de l'eau due aux rejets de grosses unités d'épuration sont les deux facteurs limitants sur le site.

Il apparait clairement que les affluents de la basse Azergues sont fortement perturbés par le développement de l'urbanisation (deux indices mauvais et un très mauvais).

L'Alix semble être impacté par la présence de plans d'eau qui induisent un apport en espèces exogènes, une dégradation de la qualité de l'eau et une forte hausse des températures de l'eau.

Sur l'Azergues, directement en aval de la confluence Aze-Ergues, l'indice chute d'une classe de qualité, le léger déséquilibre est dû à un manque d'espèces rhéophiles et à une densité totale d'individus trop faible. Le manque d'espèces rhéophiles se fait sentir jusqu'au niveau de la station en amont du Pont de Dorieux, c'est la métrique déclassante la plus récurrente. La truite et le chabot étant présents sur toutes les stations intermédiaires, l'IPR met en évidence le manque de cyprinidés rhéophiles (barbeau et autres) sur la partie médiane de l'Azergues. Encore une fois le cloisonnement du cours d'eau est responsable de la perturbation des peuplements.

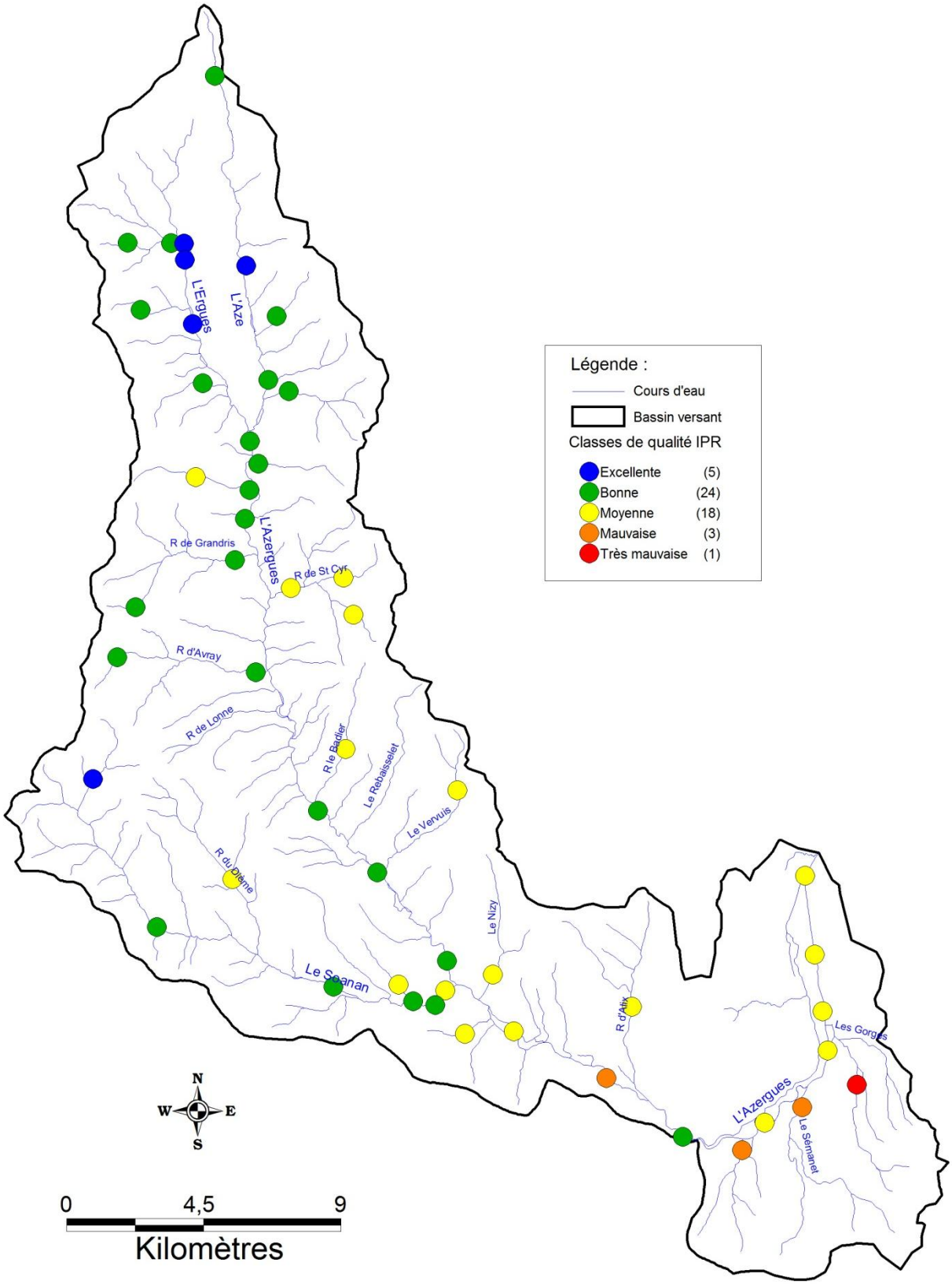
Sur le cours médian de l'Azergues à Létra, l'IPR surestime la qualité du peuplement. La faible biomasse présente (moins de 130kg/ha) est une altération forte, conséquence de la dégradation de l'habitat (tronçon recalibré le long de la voie ferrée) non sanctionnée par un indice basé uniquement sur les effectifs. On remarque la perte d'une à deux classes de qualité au niveau du Breuil et de Chatillon. Dans le premier cas cela est du à une surdensité d'individus tolérants comme la loche et encore une fois au manque d'espèces rhéophiles (seule la présence du barbeau suffirait à faire monter l'IPR d'une classe). On rappelle que sur ce secteur on observe une augmentation de la thermie, à la présence de nombreux seuils. De plus, la présence de loche en surabondance selon l'IPR, sous-entend un apport en matière organique important (effet du rejet de la STEP). Dans le second cas à Chatillon, le peuplement est fortement discordant du peuplement de référence, la quasi-totalité des métriques est déclassante. Ainsi, on observe un manque d'espèces rhéophiles, lithophiles (barbeau, spirlin…) et une surdensité en individus tolérants et omnivores. La thermie élevée ainsi que la monotonie de la station en termes d'habitat (tronçon principalement rectiligne lié à la dégradation morphologique du cours d'eau) peut expliquer la mauvaise note de l'indice et le déséquilibre du peuplement.

De la confluence avec la Brévenne à l'exutoire du bassin les 5 stations sont de qualité moyenne selon l'IPR. Dans l'ensemble, les peuplements sont excédentaires en espèces omnivores, déficitaires en invertivores. D'autre part les densités en individus tolérants sont trop importantes pour l'indice. Le nombre d'espèces est relativement en accord avec le peuplement de référence en aval du barrage de Morancé. La station d'Anse présente un déficit vraiment significatif d'espèces, sur les autres stations cette métrique est pénalisante mais non déclassante. La perturbation des communautés aval peut s'expliquer par la forte dégradation de l'habitat. En effet, les extractions de granulat ont provoqué un abaissement moyen des fonds de 2m. Le substratum argileux a été dégagé en de nombreux points. De plus, la dégradation du métabolisme thermique, la dégradation de la qualité de l'eau (présence de pesticides, HAP, métaux, matières phosphorées) et le cloisonnement peuvent limiter l'établissement de nouvelles espèces ou la production de biomasse et d'effectif. Le niveau d'altération élevé des populations piscicoles de la Saône (FAURE, 2006) est également un frein à la reconquête du peuplement piscicole sur l'Azergues.

Dans le cas du Soanan, l'ensemble du bassin est de qualité bonne à moyenne, les affluents et la station aval du Soanan sont discordants du peuplement de référence. On n'observe pas de tendance générale. Sur la station amont, on touche aux limites de l'IPR moins efficace sur les cours d'eau de tête de bassin avec peu d'espèces. Sur la station de St Clément le nombre d'espèces total devient déficitaire. En effet, le NTT étant au niveau B3, on pourrait donc observer le vairon, la lamproie et la loche franche. Ceci est probablement dû à la rupture de la continuité écologique.

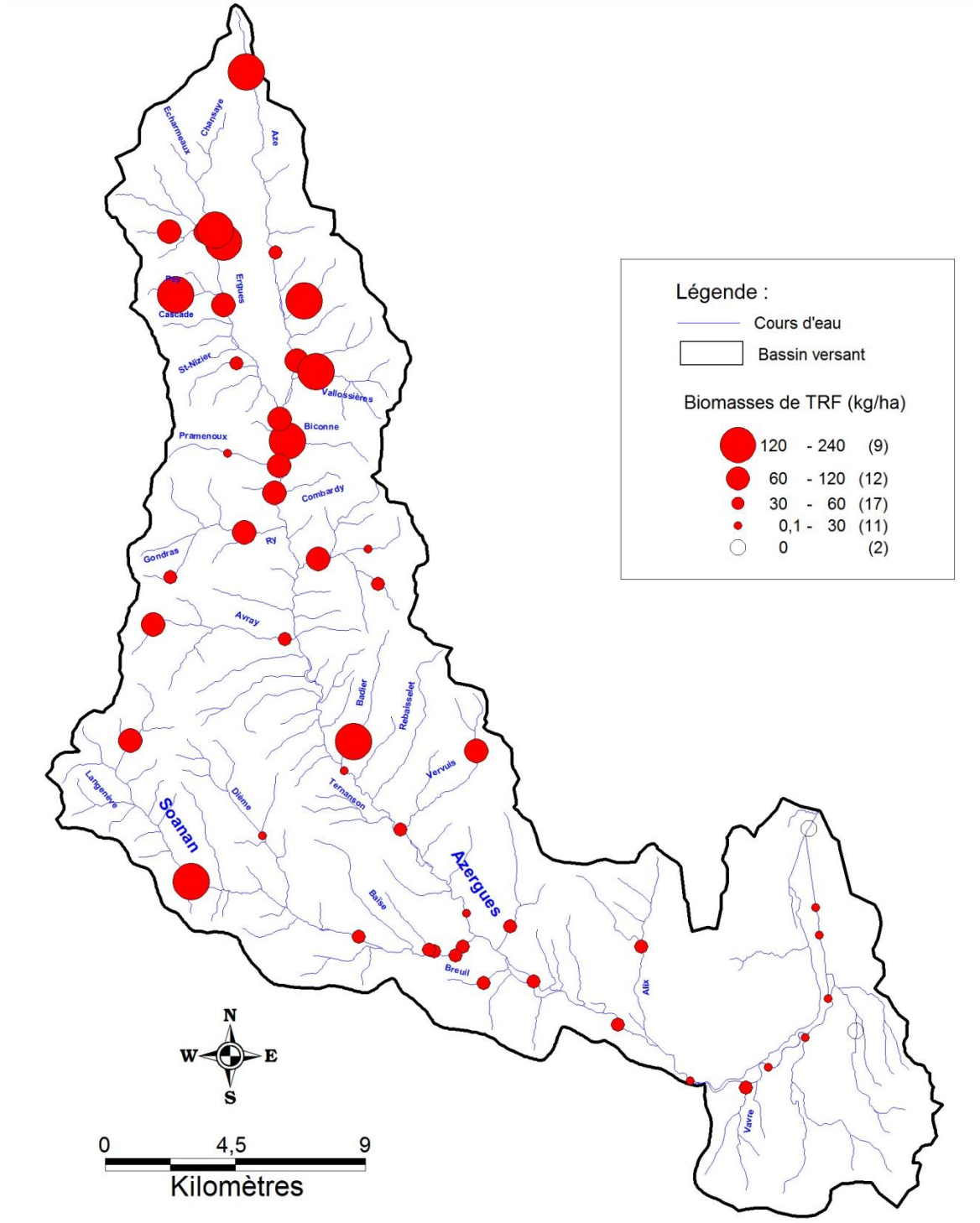
Enfin, sur les deux stations aval de bonne qualité, la densité en individus omnivores est trop élevée et sur la dernière station la densité en individus tolérants est plus importante que le référentiel. La dégradation du métabolisme thermique, le cloisonnement du Soanan sont probablement responsables de la montée de l'IPR. Sur la station aval, la qualité moyenne est due à une surabondance de blageon, de loche et de chevesne faisant fortement augmenter les métriques de densité en individus tolérants. Sur cette station fragmentée en deux parties (amont et aval du seuil des Brosses) on observe une différence significative entre les deux tronçons. Ainsi c'est le secteur amont qui perturbe fortement le peuplement de la station et permet l'élévation de la note IPR.

Le chevesne, espèce tolérante, voit sa densité passer de 11 ind/1000m² à l'aval à 218 ind/1000m² à l'amont et sa biomasse de 9,4 à 51,9 kg/ha à l'amont. Dans ce cas, il apparait que la dégradation morphologique de l'habitat et la hausse probable des températures estivales en amont du seuil induisent une forte perturbation du peuplement.



Carte n°21 : Classes de qualité de l'Indice Poisson Rivière des stations inventoriées en 2010-2011 sur l'Azergues

5.3. Etat de la population salmonicole



Carte n°21bis : Biomasses de truite fario des stations inventoriées en 2010 sur l'Azergues

Les biomasses évoluent de 170 à 190kg/ha en têtes de bassin préservée comme l'Ergues ou le Badier, pour atteindre des valeurs de 80-90kg/ha à hauteur de Lamure-sur-Azergues dans le cours principal. En aval de Lamure, la population chute à 30-50kg/ha puis devient très faible, quoique bien présente, en aval de la Brévenne avec moins de 20kg/ha.

Le lien avec les températures de l'eau précédemment analysées est très net, le réchauffement est déjà excessif à la confluence de l'Aze et de l'Ergues (17.6°C). Les 18°C sont franchis en aval de Lamure-sur-Azergues avec pour conséquence l'affaiblissement notable de la population.

Sur le Soanan, la température reste correcte jusqu'à St-Clément, où une forte biomasse salmonicole est régulièrement mise en évidence dans les inventaires. Puis la température augmente très vite en aval du ruisseau de Dième au-delà des seuils permettant de maintenir une population abondante, ce qui s'observe sur les résultats piscicoles.

On notera également que plusieurs têtes de bassin présentent de faibles biomasses de truites comme le Pramenoux et le Gondras, l'enrésinement des rives et des versants semble être le principal facteur d'affaiblissement des populations de ces ruisseaux frais de bonne qualité physico-chimique.

5.4. Evolution de la faune piscicole

Pour cette partie, nous allons utiliser l'historique des stations précédemment utilisées ainsi que les inventaires réalisés par l'Université Lyon 1 et l'ONEMA, ce qui représente 93 pêches sur le bassin de l'Azergues. Les données antérieures sont peu nombreuses sur les stations d'inventaire, nous avons donc peu de recul. La plupart des comparaisons possibles se basent sur des périodes très variables, aussi comparer l'évolution de la qualité des sites les uns par rapport aux autres est une opération délicate.

D'autre part, la base de données de la FRPPMA compte au total plus de 120 pêches effectuées sur le bassin de l'Azergues. Cependant, l'historique des stations étant parfois nul (une seule campagne), elles n'ont pas été intégrées au tableau. Elles seront utilisées pour décrire la tendance générale sur le bassin.

Sur les 22 stations pour lesquelles on dispose d'un historique, la tendance évolutive est jugée défavorable pour 3 sites, neutre pour 13 et favorables pour les 5 derniers (Cf. carte et tableau ci-dessous).

Pour le St-Nizier, la dégradation du peuplement piscicole est imputable à la disparition du chabot. Les causes peuvent être multiples : la présence en forte abondance de d'écrevisses exogènes (*Pacifastacus leniusculus*), la présence de plan d'eau sur l'amont du bassin, une dégradation physique de la station suite à des travaux d'urbanisation.

Dans le cas de l'Alix, on enregistre une amélioration peu significative sans doute essentiellement liée aux variations des conditions hydrologiques. Elle est imputable à l'augmentation d'abondance en truite et à la diminution du chevesne et des espèces de plans d'eau. Le milieu reste fortement dégradé (envasement, faible surface d'abris) et n'a probablement pas évolué.

Pour le Vavre et le Sémanet, la dégradation est sans appel. Sur le Vavre, la forte anthropisation du cours d'eau (chenalisation, enrochement…), les rejets divers (pluvial et certainement domestique) ainsi que le colmatage expliquent le déclassement en qualité mauvaise. Pour le Sémanet, l'absence de ripisylve, la mauvaise qualité de l'eau et la thermie élevée induisent une dérive typologique pénalisant l'IPR. Encore une fois l'amplification de l'urbanisation et les dégradations engendrées sur le milieu sont mises en évidence.

Sur l'Azergues en amont de Lamure, l'altération de la note indicielle n'est pas significative. Elle est due en partie à la disparition du blageon, bien que faiblement présent en 2007 son niveau d'abondance était en concordance avec le NTT. Sa perte peut être due à la modification de l'habitat de la station de pêche vers des conditions plus lotiques suite à l'arasement d'un seuil. Le blageon est présent sur l'Azergues en aval immédiat ; un inventaire réalisé le 14 octobre 2009 atteste de sa présence dans Lamure.

D'autre part, la surdensité d'individus décrite par l'IPR est due à l'explosion du nombre de juvéniles chez la truite (0+ et 1+) qui composent les ¾ des effectifs en 2010.

A Létra, c'est cette fois-ci la disparition du vairon qui devient pénalisante. Sachant que le vairon est présent sur l'Azergues de Anse à Lamure, il est possible que l'habitat ne soit pas conforme à ses besoins (tronçon rectiligne à dominante de faciès lotique).

Au niveau de Ternand, la longue chronique de pêche permet d'observer plusieurs étapes dans l'évolution des populations depuis les années 1980 (SDVP) puis le suivi RHP du CSP, poursuivi par l'ONEMA après 2007. Les années 1985-86 montrent un peuplement de bonne qualité selon l'IPR, les abondances des différentes espèces sont correctes et les espèces tolérantes peu développées. Entre 1997 et 2001, on observe en revanche une raréfaction des poissons plus sensibles comme le chabot, la truite et la lamproie tandis que les poissons plus tolérants montrent quelques signes de développement. Les altérations physico-chimiques de l'Azergues importantes à cette époque (diffusion de pesticides, pollution organique…) pourraient expliquer ce constat, se traduisant par des IPR moyens à mauvais. Après 2003, on note une consolidation des populations piscicoles et un retour des abondances des espèces sensibles vers des niveaux proches voire supérieurs à ceux des années 1980. L'amélioration de la qualité d'eau du bassin précédemment décrite est là encore cohérente et probablement responsable de cette évolution. Les espèces thermophiles et tolérantes (chevesne, goujon) profitent des années chaudes 2003-2006, puis régressent tout en restant logiquement au-dessus de leurs abondances des années 85-86, la thermie des périodes estivales étant bien supérieure sur les années 2010.

Sur l'Azergues aval, au-dessus du barrage de Morancé, malgré une forte densité en chevesne, blageon et goujon, la situation tend vers l'amélioration. L'analyse révèle une augmentation de la diversité spécifique avec le retour de la truite, du chabot et du barbeau. La principale évolution semble se produire entre 1986 et 1997, et l'amélioration se maintient ou se poursuit avec l'augmentation des abondances des espèces et le retour de la lamproie en 2010. On notera la présence de deux espèces supplémentaires: l'ablette et le spirlin. Cependant, l'existence d'un seuil infranchissable en aval sous-entend que ces individus sont probablement issus de plans d'eau ou de déversements réalisé par des pêcheurs.

En aval du barrage de Morancé (Les Chères), on recense le retour et le développement progressif d'une dizaine d'espèces par rapport aux années 1980 : truite, vairon, loche, blageon, hotu, spirlin, gardon, carpe, perche, brème se réinstallent entre 1985 et 2010. L'amélioration de la qualité d'eau en particulier et le réaménagement des ouvrages difficilement franchissables sont les causes probables de cette restauration des peuplements piscicoles.

Sur le Soanan, la qualité de l'eau et de l'habitat sont bonnes. Sur l'amont du bassin, les populations piscicoles sont stables sur les 5 dernières années et également semble-t-il par rapport aux données des années 1980 (autres stations historiques non reprises). L'amélioration récente observable à hauteur de la confluence avec le Vissoux et en aval est due à la disparition d'espèces de plans d'eau et la diminution d'abondance d'espèces tolérantes comme le chevesne ou la loche. Cela peut être dû à l'amélioration de la qualité d'eau sur le secteur, et localement à la levée de l'impact du plan d'eau suite à la suppression du seuil des brosses. Dans les années 80, l'abondance des espèces thermophiles était là encore moins élevée, cela semble être la conséquence du réchauffement climatique global.

Nous ne disposons actuellement que de peu de recul sur l'évolution des peuplements : les opérations historiques sont rares, ponctuelles et ne permettent pas de connaître précisément l'évolution sur l'ensemble du bassin.

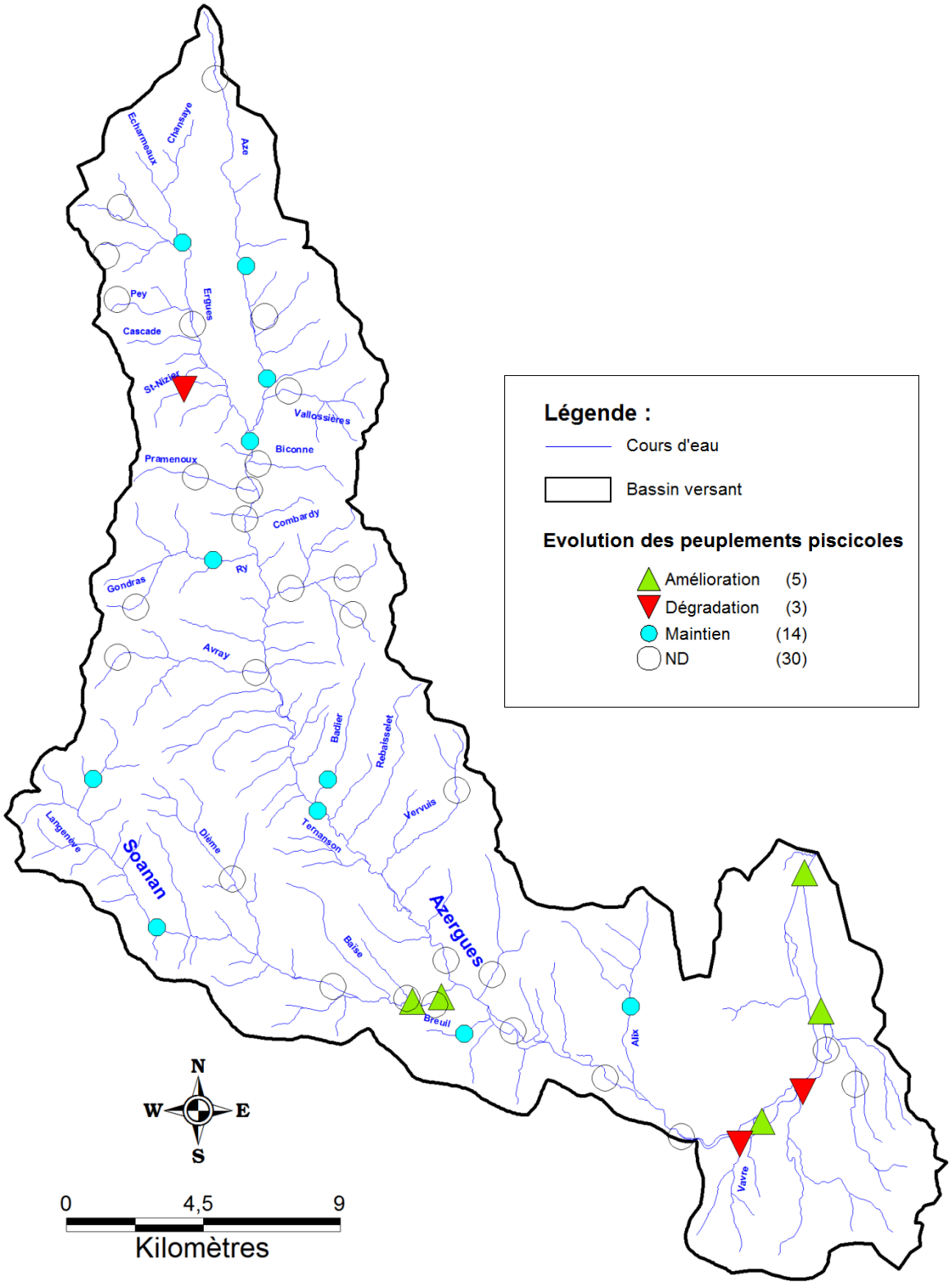
La tendance générale sur l'Azergues jusqu'à Chessy et le Soanan semble être le maintien de peuplements en l'état, qui est généralement bon à moyen selon l'IPR. Une amélioration de la diversité spécifique et des abondances entre 1985 et 2010 sur la basse Azergues est également notable. Cette observation est probablement imputable à l'effort réalisé pour améliorer la qualité de l'eau, supprimant l'effet de « bouchon chimique » à la confluence avec la Saône et à l'amélioration de la franchissablité sur quelques ouvrages.

D'autre part, le suivi réalisé dans le cadre du RSTBV apporte la preuve que les affluents suivis ont maintenu une qualité de peuplement relativement bonne durant les 5 dernières années. Sans ce réseau de suivi, les données disponibles seraient très vite limitées. La dégradation d'une tête de bassin est tout de même observée sur le St-Nizier. L'étude astacicole permettra de mieux cerner l'évolution du chevelu.

Enfin, le point noir mis en avant par l'historique est la dégradation des petits ruisseaux périurbains de la basse vallée de l'Azergues.

Cours d'eau	Station	Commune	Lieu dit	Cours d'eau	X	Y	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	Evolution	Observation	Causes
Aigais	AIGAI-01	St Cyr le Chatoux	Montéliard	Aigais	769974	2116523																									17,9		ND		
Alix	ALIX-02	Alix	Pont des soupirs	Alix	779329	2102395																							25,3			22,9		Maintien	Augmentation abondance de TRF, diminution abondance CHE et espèces plan d'eau	Hydrologie
Avray	AVRAY-05	St Just d'Avray	Le Creux	Avray	762396	2113907																									9,7		ND		
Avray	AVRAY-06	St Just d'Avray	/	Avray	766950	2113405																									12,6		ND		
Aze	AZE-04	Chénelette	La Voisinée	Aze	765630	2132970																									14,0		ND		
Aze	AZE-02	Claveisolles	Claveisettes	Aze	766635	2126804																							5,2	5,6	8,3	6,3	5,7	Maintien		
Aze	AZE-01	Claveisolles	Pont Gaillard	Aze	767341	2123093																				11,9	7,6					8,6		Maintien		
Azergues	AZERG-20	Lamure	Chambon	Azergues	766767	2121028																							6,1			12,6		Maintien	Disparition de 3 BLN; DTI excéssive en 2010 selon l'IPR	Modification de l'habitat suite au travaux; augmentation des effectifs TRF, LPP
Azergues	AZERG-32	Lamure	Tuillerie	Azergues	766599	2118467																									9,6		ND		
Azergues	AZERG-07	Létra	Gabaudière	Azergues	769006	2108856																					11,9				14,8	14,1	Maintien	Disparition puis retour du vairon, TRF très faible	Habitat uniforme altéré, hydrologie de 2007 et 2008
Azergues	RHP	Ternand	La Guillotine		770 953	2 106 810	14,0	15,8									32,6	20,3					16,6		29,8	20,6	27,4		19,4	15,0	14,6	12,2	17,6	Maintien	Régression VAI, LOF, progression CHE/retour à la normale	réchauffement, évolution qualité d'eau
Azergues	AZERG-31	Bois d'Oingt	Bois de la Flachère	Azergues	773246	2103912																									14,7		ND		
Azergues	Station de suivi Lyon 1	Bois d'Oingt	Les Roches																							11,7	13,2	12,1	13,6	13,0	13,2		Maintien		
Azergues	AZERG-30	Breuil	Tonnelières	Azergues	775447	2101588																									18,8		ND		
Azergues	AZERG-12	Belmont	Pont de Dorieux	Azergues	781000	2098109																									15,8		ND		
Azergues	AZERG-33	Chatillon	Amont terain de foot	Azergues	778490	2100044																									28,1		ND		
Azergues	AZERG-25	Civrieux d'Azergues	Parcours No Kill	Azergues	783660	2098620		*50,0*											*ND*										17,7		21,0		Amélioration	retour CHA, TRF, LOF, BAF en 1997, puis hausse densités CHE = hausse DIT, DIO ; hausse effectifs de BLN et GOU => hausse DTI ; apparition ABL, SPI, LPP	qualité d'eau ; dynamique des populations : forte augmentation d'effectif du BLN, CHE et GOU
Azergues	AZERG-34	Marcilly	Barrage de Morancé	Azergues	785779	2100954																									11,3		ND		
Azergues	DCE	Lucenay	Le Moulin Perret		785 341	2 104 107																							9,6		22,0		15,8	Maintien	abondances *dates de pêches différentes : 19/09/07 et 18/08/09 ; densité X10, bio X2 environ	hydrologie + climato : refuge dans l'Azergues?
Azergues	AZERG-10	Chères	Aire autoroute	Azergues	785609	2102246	22,6												ND								21,3				12,2		Amélioration	Forte augmentation de la diversité spécifique, augmentation des abondances	Habitat, qualité de l'eau
Azergues	AZERG-35	Anse	Amont de l'autoroute	Azergues	766452	2114390	30,2												20,9												23,4		Amélioration	augmentation de la diversité spécifique et des abondances	continuité, qualité de l'eau
Badier	BADIE-01	Létra	/	Badier	769337	2109872																					15,4		12,7	13,8	17,4	16,4	28,1	Maintien		
Biconne	BICON-03	Lamure	Aval Biconne	Biconne	767034	2120275																									14,0		ND		
Breuil	BREUI-01	Breuil	Curet	Breuil	773837	2101497																							18,6	17,8	14,1	16,9	18,3	Maintien		
Dième	DIEME-01	St Clément sous Valsonne	Parret	Dième	766180	2106596																									17,6				
Ergues	ERGUE-01	Poule les Echarmeaux	Prunier	Ergues	764539	2127570																								5,6	6,3	5,9	6,5	Maintien		
Ergues	ERGUE-04	St Nizier	La Blancherie	Ergues	764878	2124880																									6,8		ND		
Ergues	RCO	Poule les Echarmeaux	Le Sottier																											6,3		ND		
Font Froide	FFROI-01	Chambost Allières	Cantinière	Font Froide	770170	2115312																									16,1		ND		
Fragny	FRAGN-01	Grandris	Fragny	Fragny	762994	2115555																									14,5		ND		
Gorges	GORGE-01	Marcilly	Champfort	Gorges	786730	2099827																									43,8		ND		
Grandris	RY-01	Grandris	Planches	Grandris	765557	2117109																							16,7	13,6	16,2	15,5	17,0	Maintien		
Lafay	LAFA-01	Poule les Echarmeaux	Bois De Lafay	Lafay	762033	2127146																									12,0		ND		
Nizier	NIZIE-01	St Nizier	Parking	Nizier	764588	2122743																						7,7				12,3		Dégradation	Disparition CHA	Impact de la PFL sur les chabots ? + dégradation morphologique travaux parking
Nizy	NIZY-02	Légny	Boitrolle	Nizy	774757	2103450																									22,9		ND		
Orval	ORVAL-03	St Nizier	La Ville	Orval	762378	2125704																									12,8		ND		
Pramenoux	PRAME-03	St Nizier	Pont D54	Pramenoux	764977	2119846																									18,1		ND		
Pramenoux	PRAME-04	St Nizier	Charbonnier	Pramenoux	766752	2119420																									8,1		ND		
Sémanet	SEMAN-01	Marcilly	Amont de la conf	Sémanet	785004	2099595																					24,4				29,7		Dégradation	Disparition BAF, BOU, GAR, hausse LOF	qualité d'eau
Soanan	SOANA-05	St Vérand	Aval conf Vissoux	Soanan	772136	2102577		5,3												ND							13,6				11,3		Amélioration	Hausse nette / 86 puis diminution légère d'abondance d'espèces de plans d'eau et des espèces tolérantes, mais hausse TRF	Hydrologie, qualité d'eau, réchauffement
Soanan	SOANA-06	Billy	Les Brosses	Soanan	773088	2102726																					19,1				16,3	13,1	Amélioration	Diminution d'abondance ou disparition d'espèces de plans d'eau (GAR, PER, PSR PES) et des espèces tolérantes (CHE, LOF)	Hydrologie, suppression obstacle infranchissable
Soanan	SOANA-07	Valsonne	Sadot-D13	Soanan	761597	2109893																					11,7		7,6	7,3	10,3	6,7	8,1	Maintien		
Soanan	SOANA-09	St Clément sous Valsonne	Pont D13	Soanan	763704	2105012																					8,0	7,3	8,3	8,0		9,9		Maintien		
Soanan	SOANA-21	St Vérand	Amont conf avec Chanzé	Soanan	769503	2103059																										9,0		ND		
Soanan	SOANA-22	Légny	Billy	Soanan	772856	2102452																										10,4		ND		
St Cyr	STCYR-02	Chambost Allières	Aval Eversins	St Cyr	768111	2116179																										18,1		ND		
Suchet	SUCHE-01	Poule les Echarmeaux	/	Suchet	762494	2128742																										8,6		ND		
Vallossières	VALLO-04	Claveisolles	/	Vallossières	768040	2122680																										15,5		ND		
Valtorte	VALTO-03	Claveisolles	Plats des Granges	Valtorte	767265	2125142																										14,2		ND		
Vavre	VAVRE-01	Lozanne	Cerisier	Vavre	782929	2097868																				15,0	21,5					25,9		Dégradation	Perte de diversité spécifique , augmentation de l'abondance en LOF	Qualité de l'eau, Dégradation de l'habitat (enrochement...)
Vervuis	VERVU-02	Ste Paule	Amont Musy	Vervuis	773584	2109529																										17,7		ND		
Vissoux	VISSO-01	St Vérand	Amont conf	Vissoux	771950	2102655																										17,8		ND		

Tableau n°11 : Evolutions des notes IPR et appréciation de l'évolution des peuplements piscicoles de l'Azergues jusqu'en 2011



Carte n°22 : Evolution des peuplements piscicoles du bassin de l'Azergues au cours de la période 1985-2011.
(*NB : la disponibilité des données varie dans le temps selon les sites, se reporter au texte pour plus de précision.)*

5.5. Bilan de l'étude piscicole

Les conclusions de l'étude sont contrastées. En effet, l'IPR affiche une bonne qualité globale (sauf affluents de la basse vallée) mais l'étude de la composition spécifique par l'intermédiaire des niveaux biotypologiques de Verneaux laisse apparaitre des altérations. **Sur l'Azergues**, l'absence de cyprinidés rhéophiles est constatée en amont de la confluence avec la Brévenne, la continuité écologique est clairement mise en cause. En aval, bien que le milieu soit encore fortement dégradé (mauvaise qualité d'eau, thermie élevée, incision), on observe depuis plusieurs années le retour du hotu, du spirlin, du vairon et même du brochet et de la truite.

Sur les affluents, la continuité écologique est encore mise en avant car les espèces d'accompagnement (chabot, vairon, lamproie) de la truite sont en sous-abondance ou absentes de bon nombre de ruisseaux.

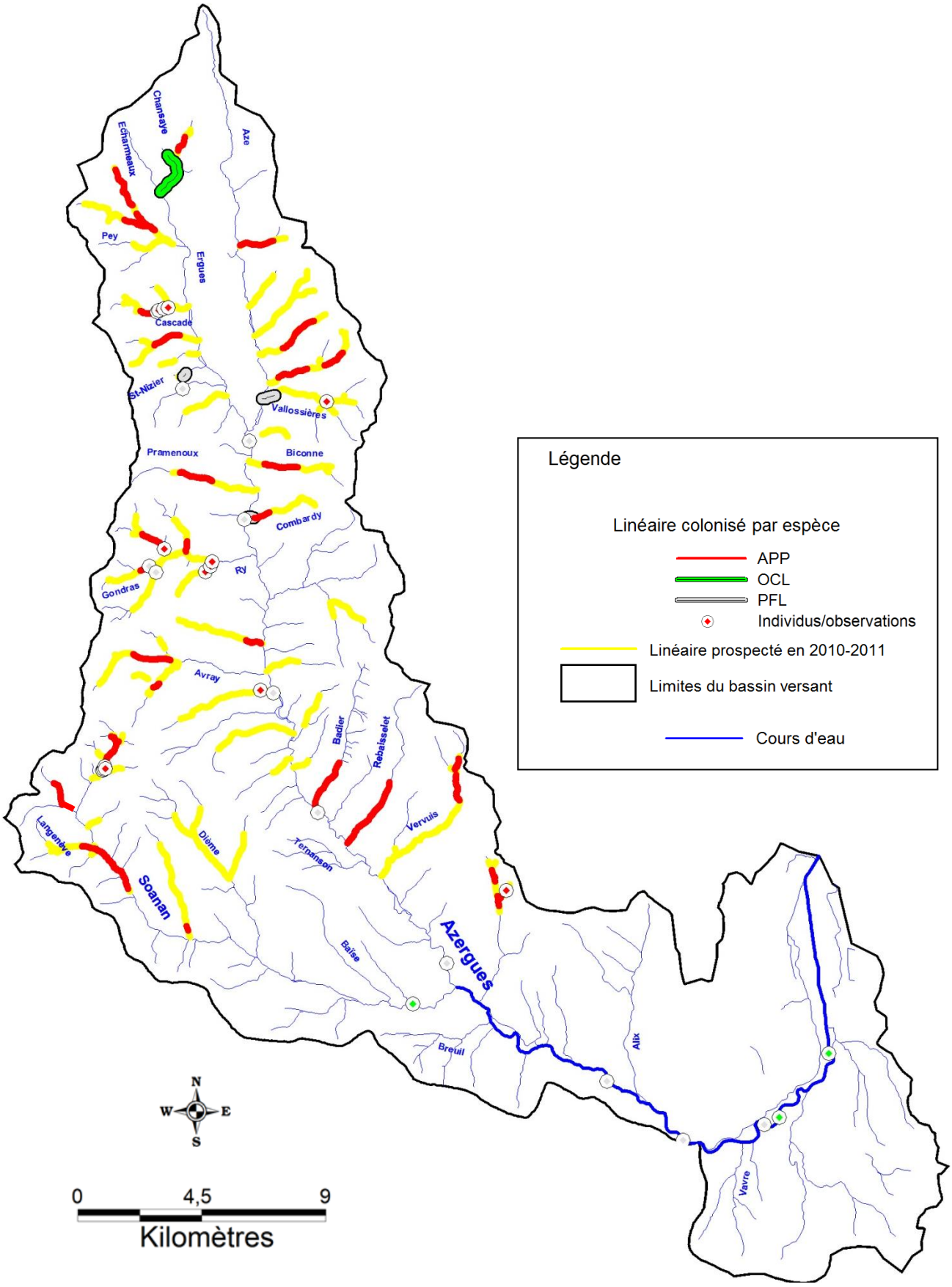
Les affluents localisés sur la partie aval du cours d'eau (Gorges, Sémanet, Vavre) sont fortement impactés et continuent d'être dégradés par l'urbanisation.

Sur le Soanan, le bilan est bon sur l'amont du bassin. Les principales problématiques à signaler sont la hausse des températures sur l'aval due au manque de ripisylve et au cloisonnement du cours d'eau, qui empêche également la migration des poissons.

6. Inventaire astacicole

Pour cette étude, les prospections ont été réalisées dans des conditions favorables d'observations (basses eaux, faible turbidité) durant 29 nuits entre le 15 juillet et le 20 août 2010, puis entre le 18 et le 28 juillet 2011. A cette période, en dehors de la période de reproduction (automne) ou de maturation des œufs et des juvéniles (printemps), l'activité des individus est globalement élevée.

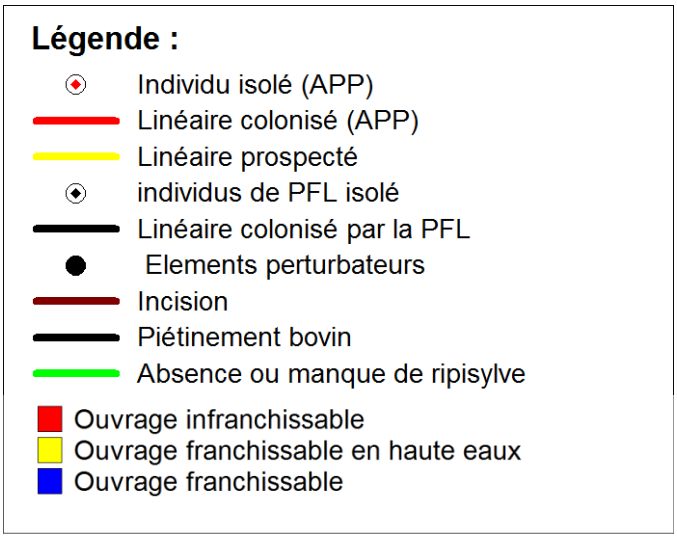
Au total, un linéaire de 101 km de cours d'eau a été prospecté (Carte n°23) sur lesquels 25.8 km sont colonisés par l'écrevisse à pieds blancs.



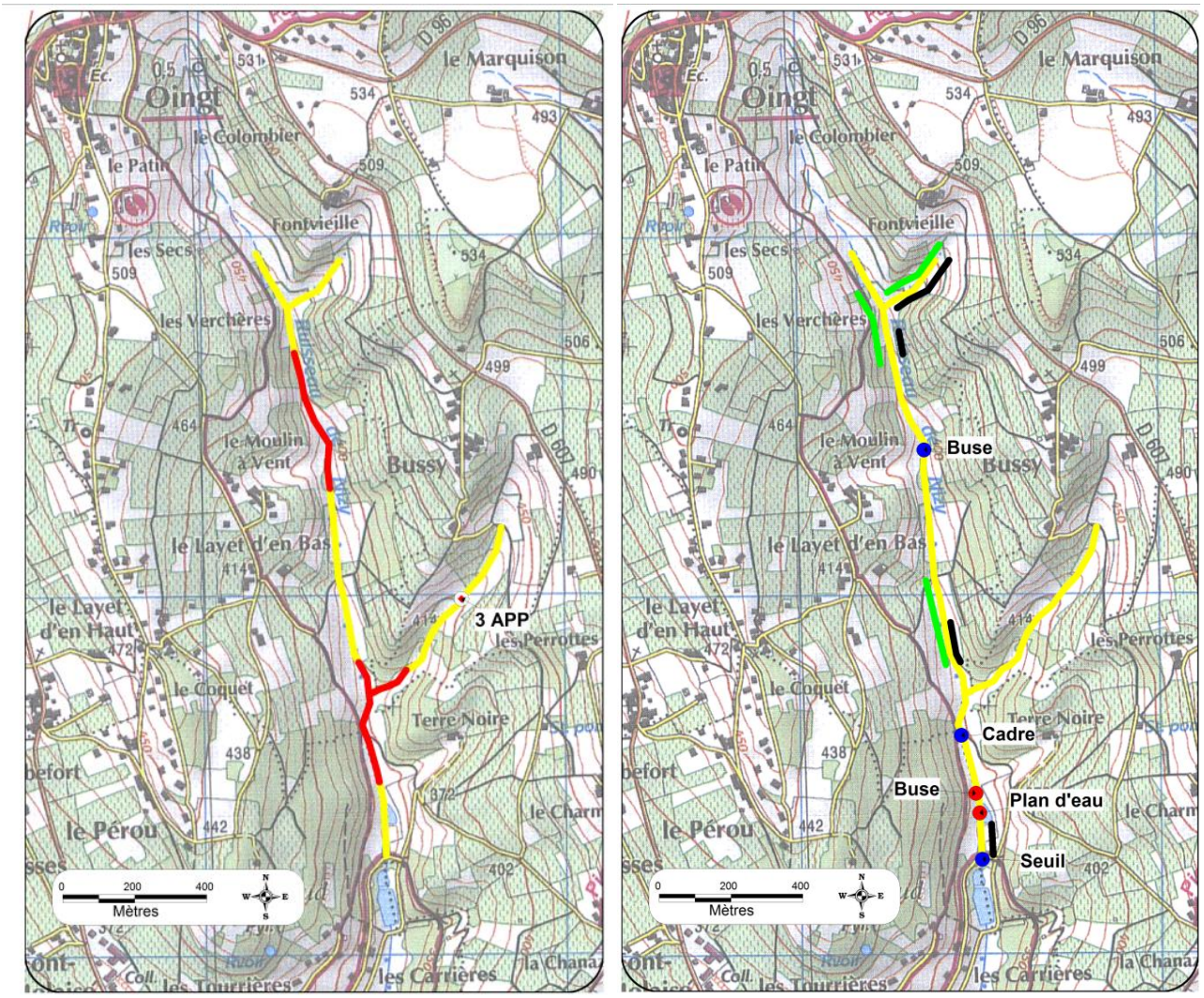
Carte n°23 : Représentation des linéaires prospectés et sites colonisés par les différentes espèces d'écrevisses en 2010-2011

6.1. Description par bassin – campagnes 2010

La légende des cartes 2010 est donnée ci-dessous :



6.1.1. Le Nizy



Carte n°24 et 25 : Sites à écrevisses à pieds blancs et facteurs limitants sur le Nizy.

Le Nizy, une des rares sources calcaires du bassin de l'Azergues, héberge deux populations distinctes d'écrevisses à pieds blancs (carte ci-dessus), ce qui représente un linéaire colonisé de 870m en cumulant les deux populations. Les densités observées sont relativement importantes. Cependant, la structure en âge est perturbée dans les 2 populations. Les écrevisses contactées sur la branche principale mesuraient entre 20 et 45 mm, seulement un individu de 90mm fut observé et celui-ci était recouvert de concrétions calcaires (cf. photo ci contre) perturbant probablement son cycle biologique et plus particulièrement la mue.

Photo n°6 : A.pallipes contactée sur le Nizy recouverte de concrétion calcaire (S Barry 2010)

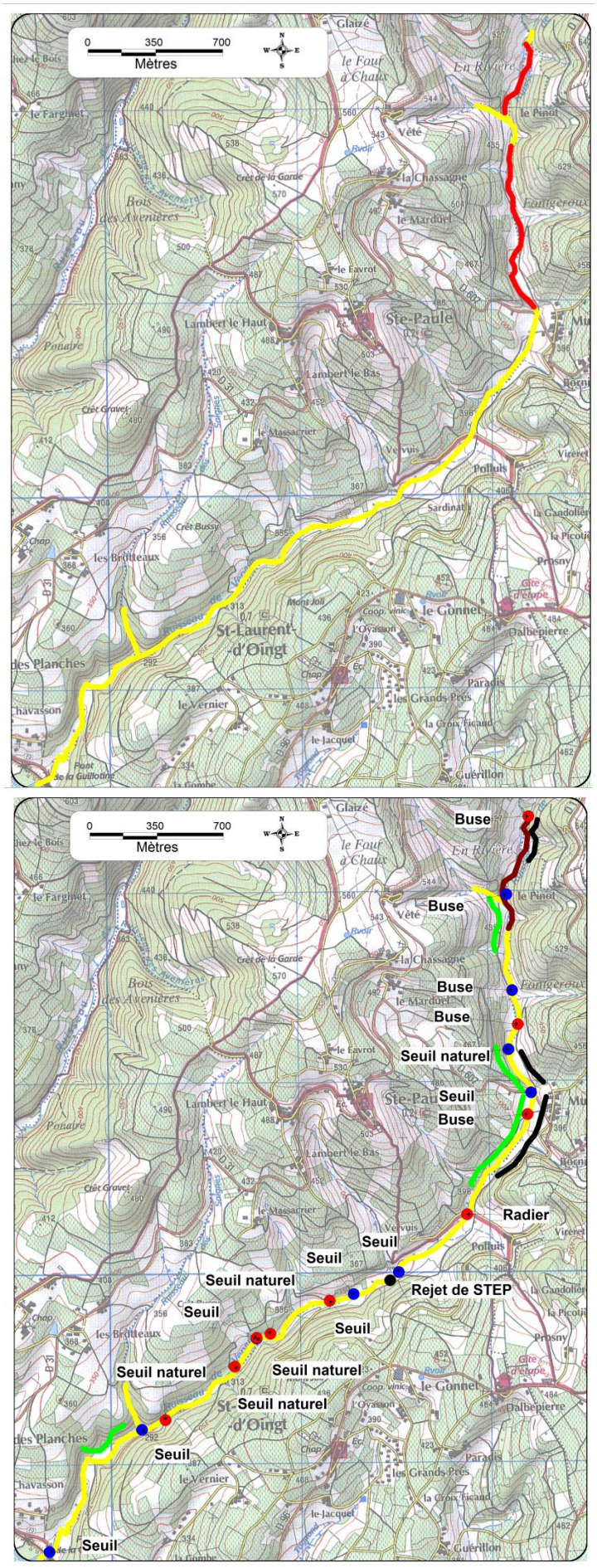
Le SMRPCA a prospecté une partie du linéaire du Nizy en 2004 (deux fois 500ml), à cette période les populations d'écrevisses ne présentaient pas de déséquilibre structurel. Ce phénomène difficilement explicable avec les données disponibles est probablement lié à une pollution ponctuelle qui a décimé le plus gros des effectifs. L'habitat n'étant pas dégradé, les individus restants ont recolonisé le secteur avec un fort succès reproducteur. Ceci expliquerait la présence de juvéniles (0+) et de spécimens plus âgés (1+ ou 2+).

On notera la présence de spécimens adultes sur l'aval de l'affluent rive gauche (épargnés vraisemblablement par la pollution passée) et d'une population relictuelle sur l'amont de l'affluent rive gauche du Nizy, seulement trois individus compris entre 70 et 90mm ont été contactés.

Les éléments perturbateurs observés lors de la prospection sont divers. Le piétinement bovin et l'absence de ripisylve sont marqués sur les têtes de bassin. Ceci limite sans doute l'extension de la population d'écrevisses sur l'amont. Quatre ouvrages franchissables ou difficilement franchissables ont été recensés. En l'état actuel, ils ne constituent pas un facteur limitant pour les écrevisses. D'autre part, L'urbanisation importante sur le bassin peut être source de divers rejets (pluviaux, eaux usées…). La viticulture occupe un grand nombre de parcelles, cette activité pourrait être à l'origine de la pollution ponctuelle suite à un lessivage des sols favorisant l'entrée de phytosanitaires dans le milieu. Enfin, les plans d'eau altèrent la qualité du milieu et empêchent la présence d'écrevisses à pieds blanc en aval de la zone prospectée. De plus, ces ouvrages ont aussi permis l'introduction d'écrevisses exogènes (*Orconectes limosus*) sur la partie aval du Nizy. Ainsi, plusieurs kilomètres de cours d'eau sont perturbés.

6.1.2. Le Vervuis

Le Vervuis a été prospecté dans de bonnes conditions de visibilité et de débit le 22 juillet 2010. Deux populations ont pu être contactées, l'une occupe le ruisseau à partir de Mussy puis sur 920m, l'autre occupe l'extrême amont du bassin sur 410ml. Elles sont séparées par une percée dans la ripisylve qui vient se cumuler à une incision.



Carte n° 26 et27 : Sites à écrevisses à pieds blancs et synthèse des facteurs limitants sur le Vervuis

Sur le secteur concerné, la roche mère est découverte sur la totalité du linéaire, l'enfoncement du lit est de 1,5 mètre au maximum.

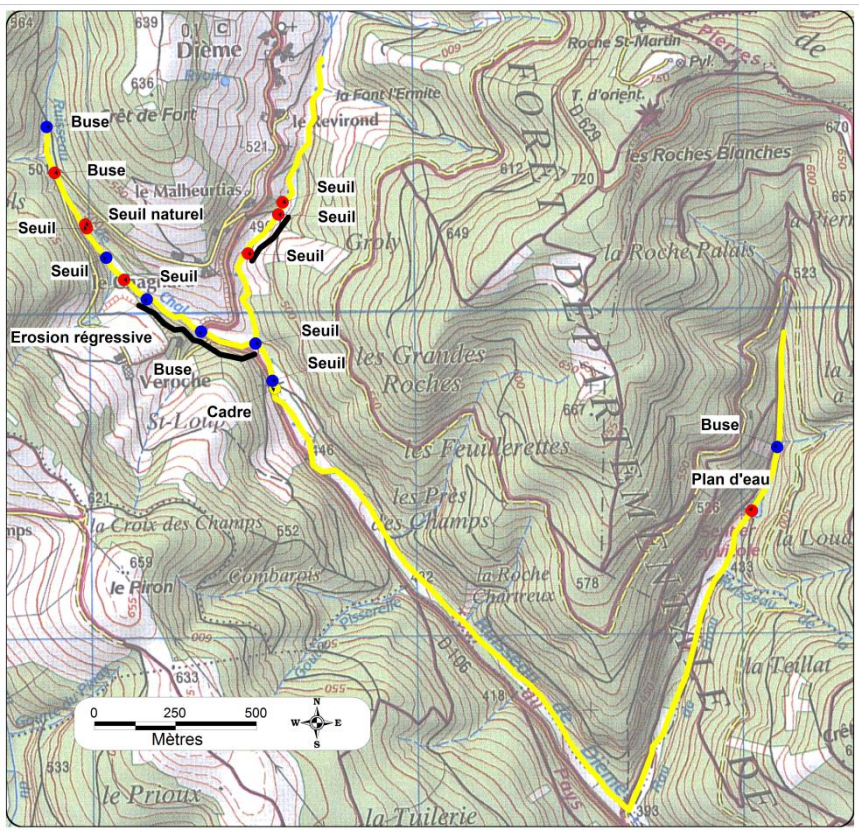
La population présente sur ce tronçon est de type discontinu, elle subit directement la baisse de qualité de l'habitat. Cependant toutes les classes de taille ont été observées.

La population aval, constitue le noyau avec de fortes densités observées (plus d'un individu au mètre linéaire). Sa limite amont est une éclaircie dans la ripisylve. Sur l'aval c'est aussi la ripisylve qui fait défaut. Le Vervuis traverse environ 250 mètres de prairie sans aucun arbre, où se rajoute le piétinement.

Comme sur le Nizy, la nature du sol a permis l'implantation de la viticulture, ainsi le vignoble occupe une grande partie des terres cultivables des versants. D'autre part, aux pollutions agricoles s'ajoutent les rejets d'une STEP sur l'aval du cours d'eau. De plus, les rejets de surface (canalisation de l'eau le long des axes routiers, des chemins ou dans les buses) et l'occupation des sols (terre mise à nu pour la viticulture) sont responsables de l'incision et de l'ensablement observés. En effet, les bassins de faible superficie (moins de 4km²) sont sensibles à l'incision. Tout changement d'occupation des sols favorisant le ruissellement et toutes augmentations des débits induisent un déstockage des alluvions et un enfoncement du lit (Grosprêtre et Schmitt, 2008). Enfin, le piétinement ainsi que l'absence de ripisylve facilite l'incision et l'ensablement du cours d'eau à partir de Mussy (phénomène observable sur l'amont mais moins important).

En 1999, le Vervuis avait été prospecté sur trois tronçons, aucune écrevisse n'avait été contactée. Il est donc difficile de dire si l'aire de répartition des pieds blancs a évolué.

6.1.3. Le Dième

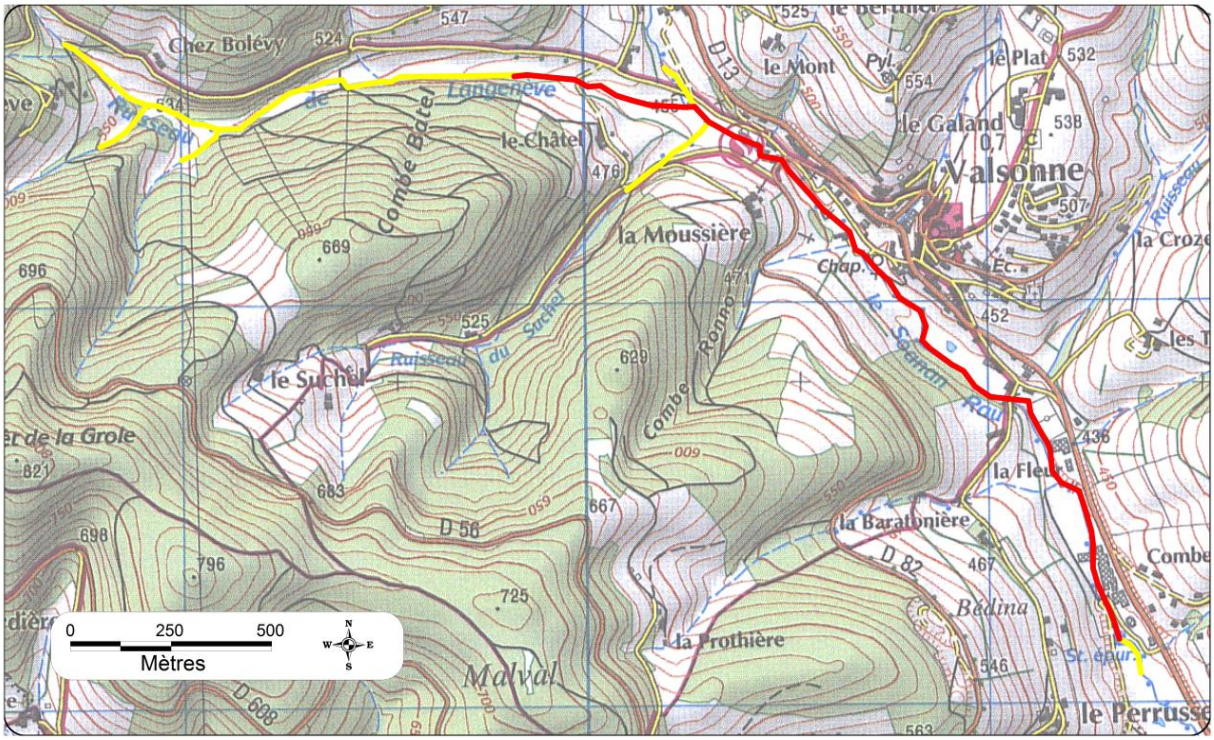


Carte n°28 : Synthèse des facteurs limitants sur le Dième.

La prospection réalisée le 18 juillet 2010 s'est déroulée dans de bonnes conditions (turbidité faible, hydrologie basse, bonne météo) mais aucune écrevisse à pieds blanc n'a été contactée. L'hydrologie semble être le principal facteur limitant.

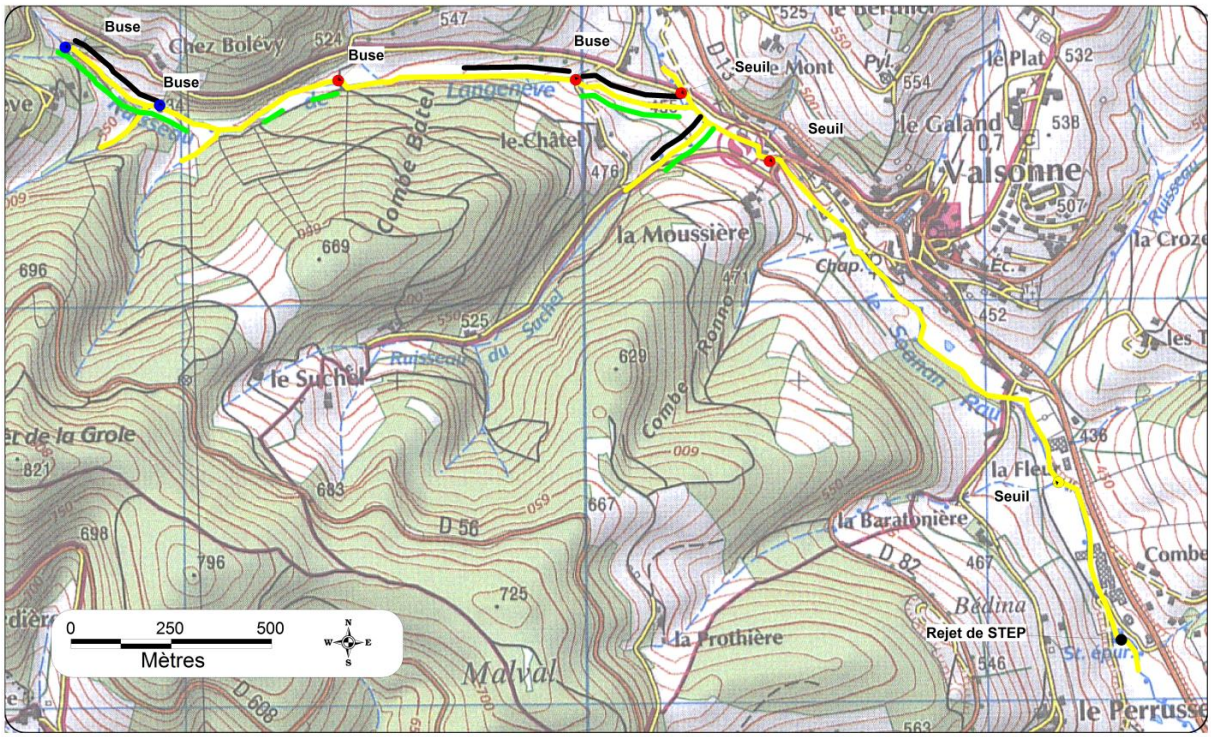
6.1.4. Le Soanan et ses affluents

6.1.4.1. Langenève et le Soanan à Valsonne



Carte n°29 : Sites à écrevisses à pieds blancs sur le Soanan à hauteur de Valsonne et sur son affluent rive droite Langenève.

Les prospections ont été réalisées dans de bonnes conditions de débit et de visibilité le 20 juillet pour Langenève et le 19 août 2010 pour le Soanan. Cette population continue s'étend sur 2,3 km de linéaire, la confluence Langenève-Soanan étant franchissable sans difficulté. Les densités contactées sont fortes et toutes les classes de tailles sont représentées.



Carte n°30 : Synthèse des facteurs limitants sur le Soanan à hauteur de Valsonne et sur son affluent rive droite Langenève.

Sur Langenève, bien que le secteur aval soit fortement dégradé par le piétinement et l'absence de ripisylve, il héberge le noyau de la population qui s'étend de la confluence au premier ouvrage infranchissable. En amont de celui-ci, les effectifs observés diminuent fortement avant de disparaitre 200 mètres plus en amont. Il est possible que les échanges avec le Soanan permettent le maintien de la population sur un secteur à l'habitat dégradé.

Photo n°7 : Mortalité massive d'A.pallipes sur le Soanan

Sur le Soanan, la population est limitée au nord par un seuil franchissable et au sud par le rejet de la STEP de Valsonne. D'autre part, lors de la prospection une mortalité massive a été observée (Photo n°7). La présence de produit de traitement du bois à proximité du lit au départ de la zone de mortalité suggère une pollution toxique.

D'autre part, les prospections réalisées en 1999 pour les besoins de l'étude piscicole et astacicole préalable au contrat, la population d'écrevisses à pieds blancs du Soanan avait pour limite amont l'ouvrage transversal permettant le franchissement du cours d'eau par la D13 en aval de St Appolinaire. On observe donc une forte régression de l'aire de répartition (-2,5 km de cours d'eau).

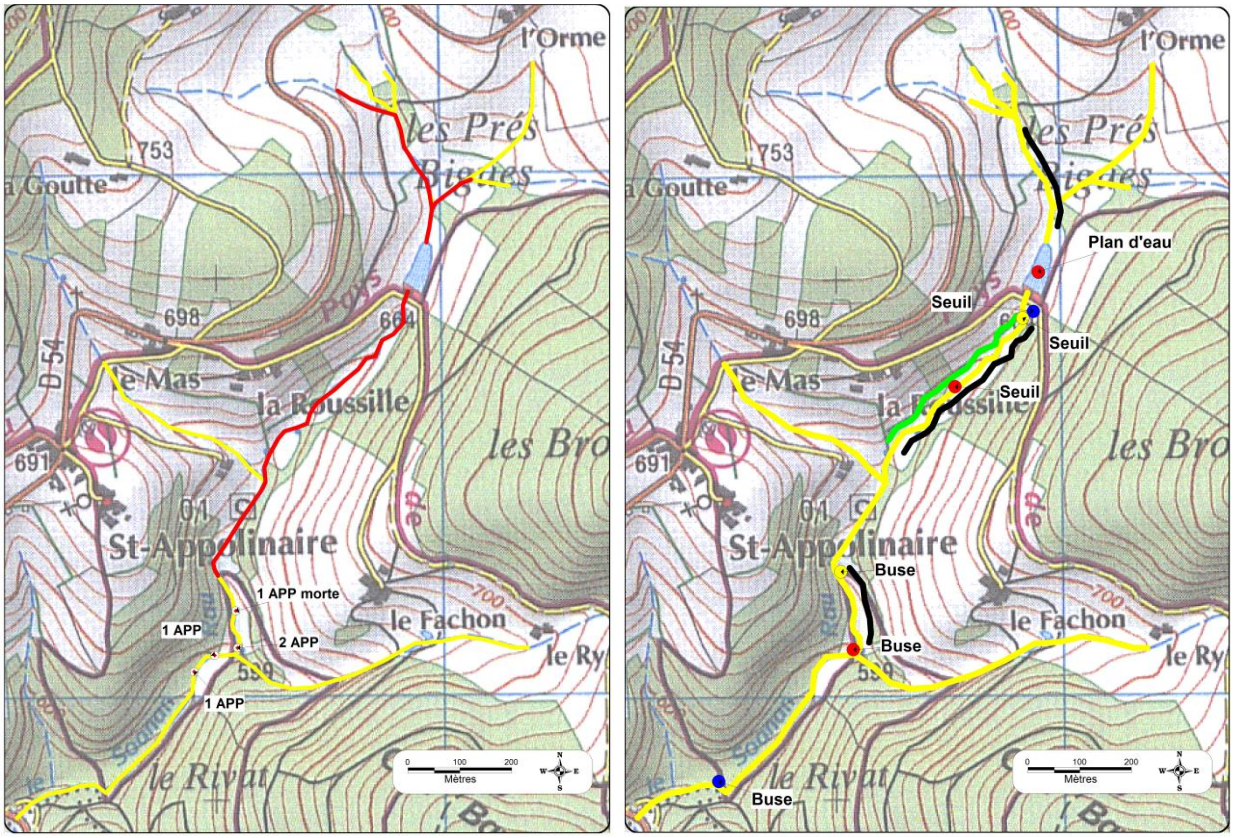
Pour conclure, le cloisonnement du cours d'eau et les divers rejets (exemple de la STEP) sont les principaux facteurs limitant le développement de la population la plus conséquente du bassin de l'Azergues.

6.1.4.2. Le Chatelard

La prospection s'est déroulée dans de bonnes conditions de visibilité et de débit le 20 juillet 2010. Cependant aucune écrevisse n'a été contactée. L'hydrologie apparait être le facteur limitant.

6.1.4.3. Le Soanan amont

Les prospections ont été réalisées dans de bonnes conditions de débit et de visibilité le 16 juillet 2010. Deux populations séparées par un plan d'eau ont été observées.



Carte n°31 et 32 : Sites à écrevisses à pieds blancs et synthèse des facteurs limitants sur le Soanan

En amont de cet ouvrage, la population est de faible densité mais elle présente toutes les classes de taille. Le piétinement est le principal facteur limitant, la ripisylve bien que présentant des dégradations est assez dense et diversifiée.

La population aval a pour limite amont la buse de surverse du plan d'eau et pour aval la buse permettant le franchissement d'un chemin forestier. Elle est soumise à de fortes contraintes :

- Le plan d'eau
- L'absence de ripisylve et piétinement sur 500m
- La présence de résineux en bordure de cours d'eau.

Cependant les effectifs observés sont relativement denses (1ind/2ml).

Comme dans le cas du Vervuis, cette population n'avait pas été contactée lors de l'étude préalable. Il est donc difficile de statuer sur son évolution.

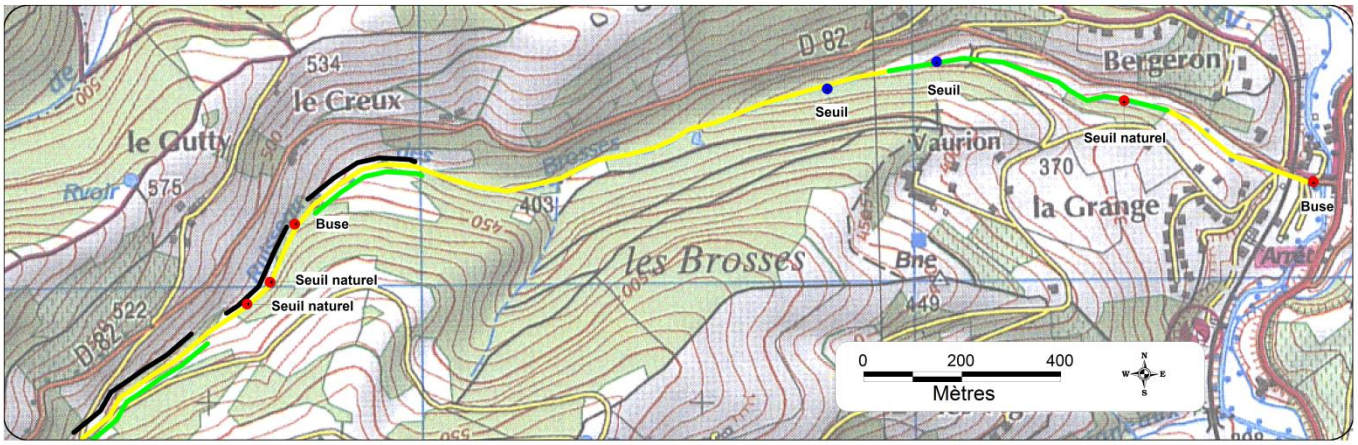
6.1.5. Le St Martin

La prospection du St Martin a eu lieu dans de bonnes conditions de visibilité et de débit le 22 juillet 2010. Cependant aucune écrevisse n'a été contactée. Les écoulements hyporhéiques permettent le maintien des fosses en eau. Bien que nous ayons observé un peuplement de truite (1+ et plus) l'hydrologie est limitante.

6.1.6. La Grenouillère

La Grenouillère a été prospectée dans de bonnes conditions de visibilité et de débit le 22 juillet 2010. Toutefois aucune écrevisse n'a été contactée. L'hydrologie apparait être le facteur limitant.

6.1.7. Les Brosses



Carte n°33 : Synthèse des facteurs limitants sur le ruisseau des Brosses

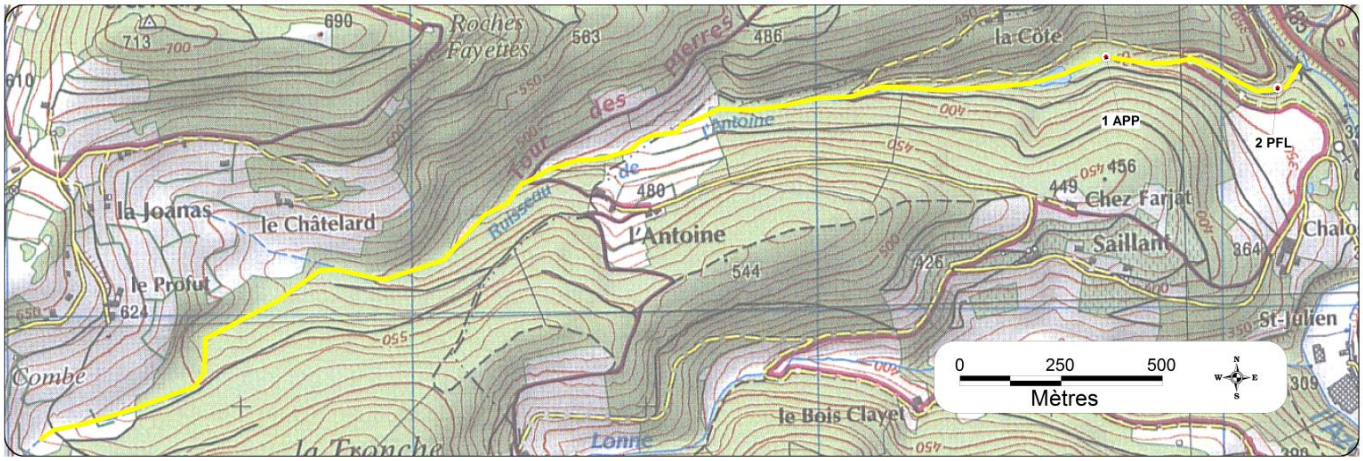
.

La prospection a été réalisée le 21 juillet 2010 dans de bonne condition de débit et de visibilité. Aucune écrevisse n'a été contactée.

6.1.8. Le Cocon

La prospection s'est déroulée dans de bonnes conditions de visibilité et de débit le 28 juillet 2010. Cependant aucune écrevisse n'a été contactée.

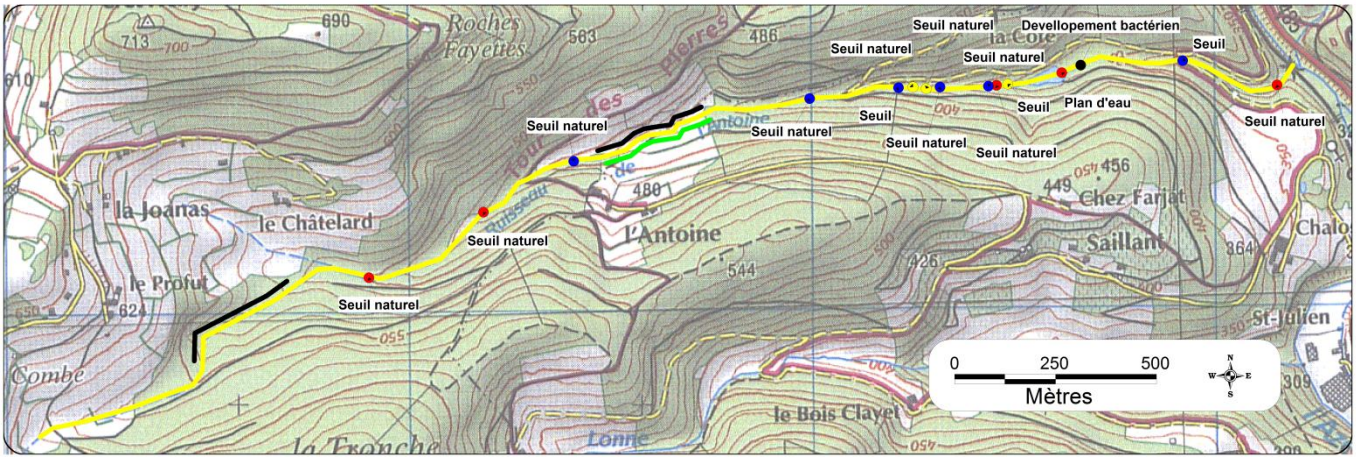
6.1.9. L'Antoine



Carte n°34 : Sites à écrevisses à pieds blancs sur le ruisseau de l'Antoine

L'Antoine a été prospecté le 26 juillet 2010 avec une visibilité et un débit acceptables. Deux espèces d'écrevisses ont été observées en aval du plan d'eau : une écrevisse à pieds blancs (*Austropotamobius pallipes* - espèce autochtone) et deux écrevisses signal *(Pacisfastacus leniusculus* - espèce exogène).

Les prospections de 1999, avaient permis de mettre en évidence un peuplement sur le déclin (faible densité). Sur l'aval, la tendance se confirme : l'écrevisse à pieds blancs est en train de disparaitre du bassin de l'Antoine. Pour le secteur situé en amont, on ne peut pas tirer de tendance évolutive à partir des données de 1999 car seulement 200ml situés à l'aval du plan d'eau avaient été prospectés.



Carte n°35 : Synthèse des facteurs limitants sur le ruisseau d'Antoine.

Le plan d'eau à hauteur du lieu-dit « la côte » n'est pas en dérivation et la restitution de l'eau se fait par surverse. Il altère les paramètres biotiques et abiotiques du milieu sur les 600ml restants. A l'aval direct, on peut observer le développement de bactéries (photo ci-contre). Deux thèses peuvent expliquer la régréssion de l'écrevisse à pieds blancs :

- Le plan d'eau engendre une dégradation trop importante du milieu
- La population d'écrevisses signal vecteur sain de l'aphanomicose (« la peste de l'écrevisse ») est entrée en contact avec la population de pieds blancs.

En amont, les facteurs impactant sont le cloisonnement, le piétinement, l'absence de ripisylve et l'ensablement dû aux résineux situés en tête de bassin.

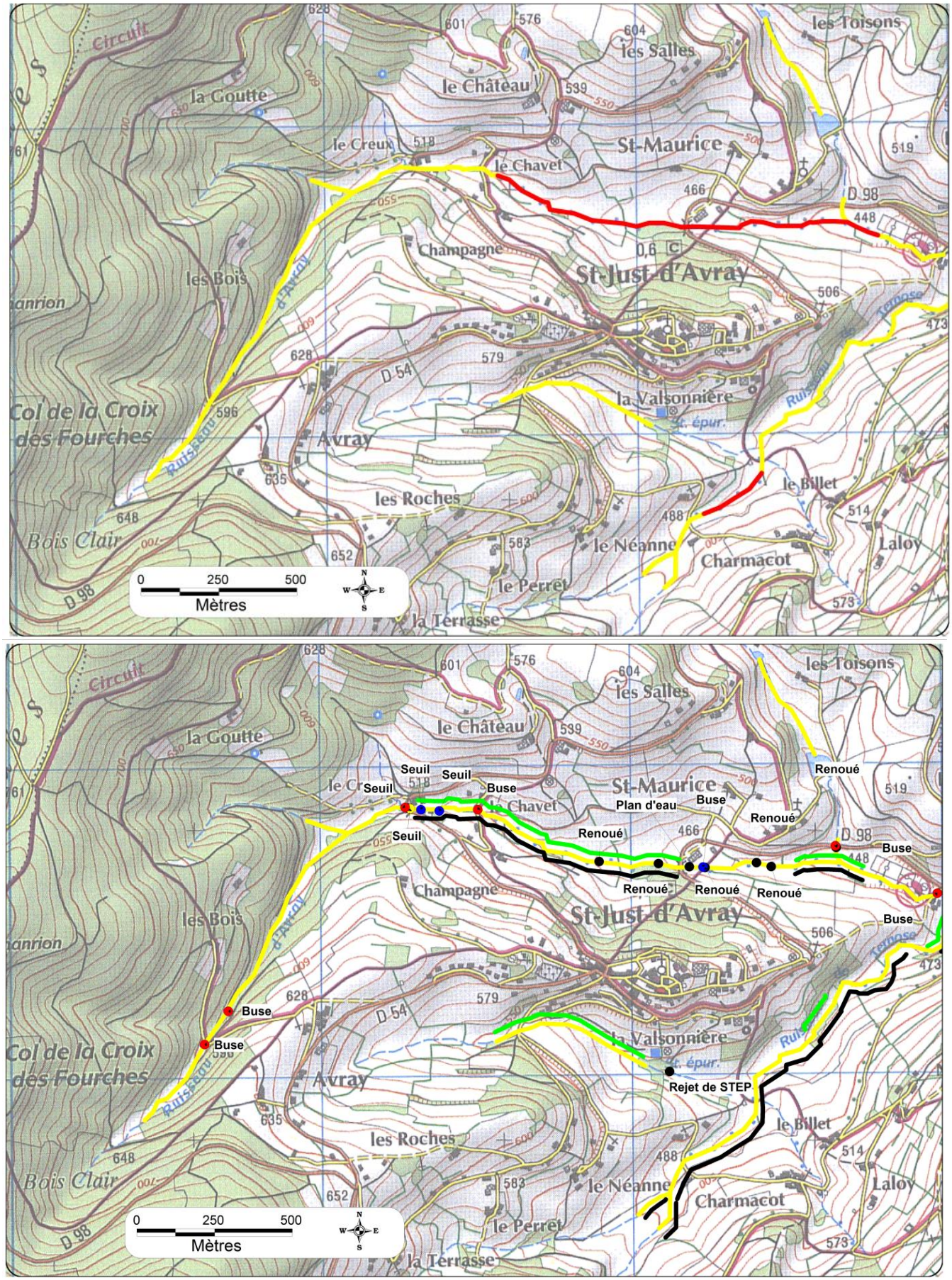
Photo n° 8: Développement de bactéries à l'aval du plan d'eau sur le ruisseau de l'Antoine

6.1.10. Le Muzy

Le Muzy a été prospecté dans de bonnes conditions de visibilité et de débit le 22 juillet 2010. Toutefois aucune écrevisse n'a été contactée.

6.1.11. L'Avray et ses affluents

Les prospections de l'Avray et du Ternose ont eu lieu dans de bonnes conditions de visibilité et de débit le 27 juillet 2010. La carte n°36 image les linéaires colonisés par les populations d'écrevisses à pieds blancs, ce qui représente 1,3 kml sur l'Avray et 250 ml sur le Ternose. Dans le cas du ruissseau des Toissons aucune écrevisse n'a été aperçue.



Carte n°36 et 37 : Sites à écrevisses à pieds blancs et facteurs limitants sur le bassin de l'Avray

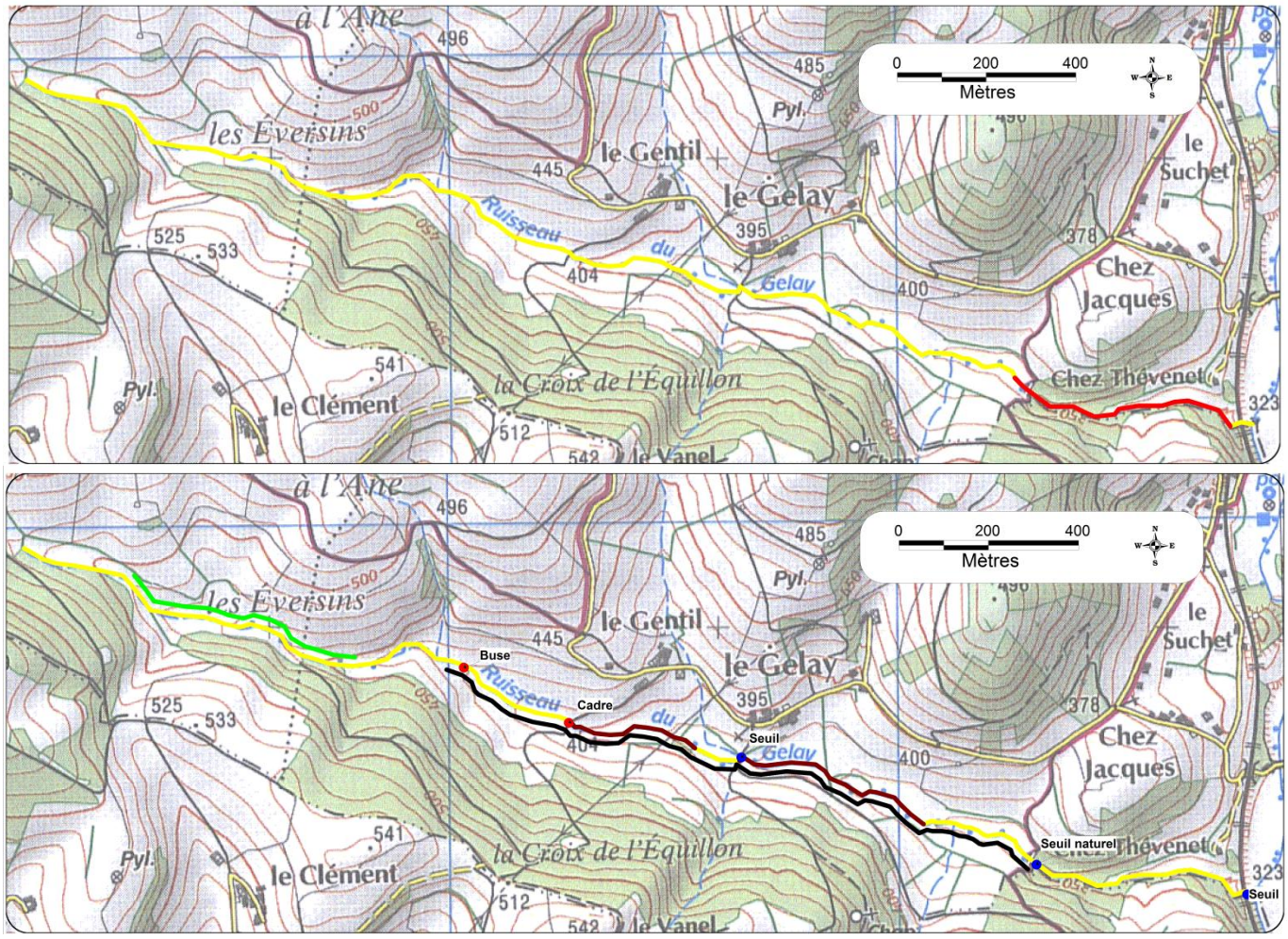
Sur l'Avray, le linéaire colonisé s'étend depuis l'amont du terrain de foot jusqu'au lieu-dit le Chavet. Le noyau de population se situe en amont de l'ouvrage permettant le franchissement du cours d'eau par la D98. Cependant, les ouvrages transversaux du secteur colonisé ne constituent pas une gêne, ils sont tous franchissables par les écrevisses. En revanche, le piétinement important et l'absence de ripisylve sont plus problématiques.

En amont, aucune écrevisse n'a été contactée, les raisons sont diverses : forte pente, fort ensablement, cloisonnement du cours d'eau à partir de la D54 au lieu-dit « le Creux ».

Sur le Ternose, une population relictuelle (6 individus observés) persiste en amont de la confluence avec le ruisseau collectant les rejets de la STEP de St Just d'Avray. Les prospections de 1999 n'avaient pas mis en évidence la présence d'écrevisse. L'ensablement et le piétinement sont les principaux facteurs limitants.

6.1.12. Le Gelay

La prospection s'est déroulée dans de bonnes conditions de visibilité et de débit le 28 juillet 2010. Les écrevisses colonisent 550 ml de cours d'eau, la population est présente 100 ml en amont de la confluence et ce jusqu'à la première prairie. Cette limite amont est conditionnée par le piétinement bovin intensif, les déjections qui favorisent le développement algal et dégradent la qualité bactériologique mais aussi au fort ensablement dû aux incisions (enfoncement du lit de 2,5m au maximum) amont qui ont permis le déstockage d'importante quantité d'alluvions fins.



Carte n°38 et 39 : Sites à écrevisses à pieds blancs et synthèse des facteurs limitants sur le Gelay.

Les prospections de 1999 n'avaient pas permis la découverte de cette population. C'est seulement en 2002 que le CSP a mis en évidence la présence d'écrevisses à pieds blancs sur le Gelay. En 2002, SMRPCA a aussi réalisé des prospections sur ce cours d'eau, la population s'étendait du hameau de Gelay jusqu'à la limite amont actuelle de la population. On observe

donc un décalage de la population vers l'aval avec une réduction du linéaire colonisé de 250 ml (passage de 800 à 550ml). Les fortes incisions et le piétinement sont probablement responsables de cette migration vers l'aval.

6.1.13. Font Froide et la Combe Chambost

La prospection a été réalisée dans de bonnes conditions de débit et de visibilité le 30 juillet 2010. Aucune population d'écrevisses n'a été contactée. Les facteurs impactants sont la fragmentation naturelle, les plantations de résineux et les incisions sur la partie aval (enfoncement du lit de 1,5 à 2m maximum).

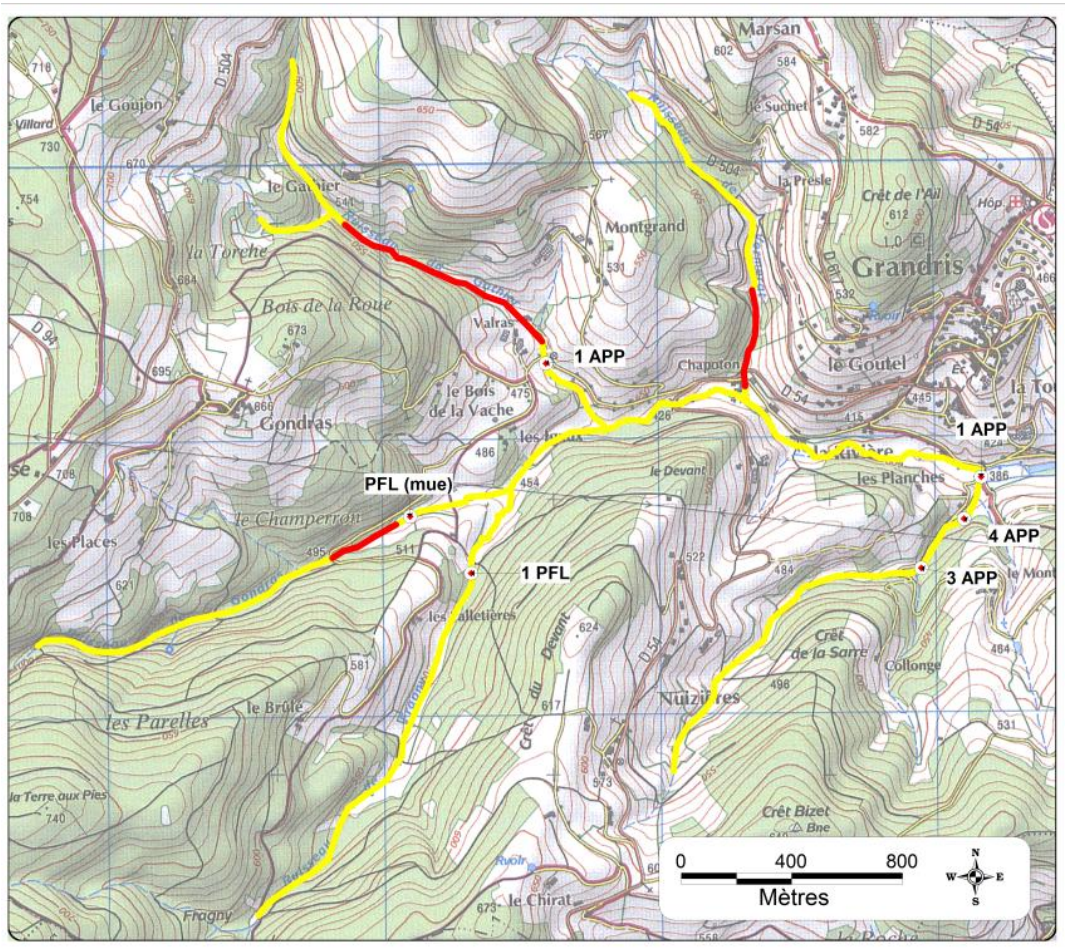
6.1.14. Le Grandris

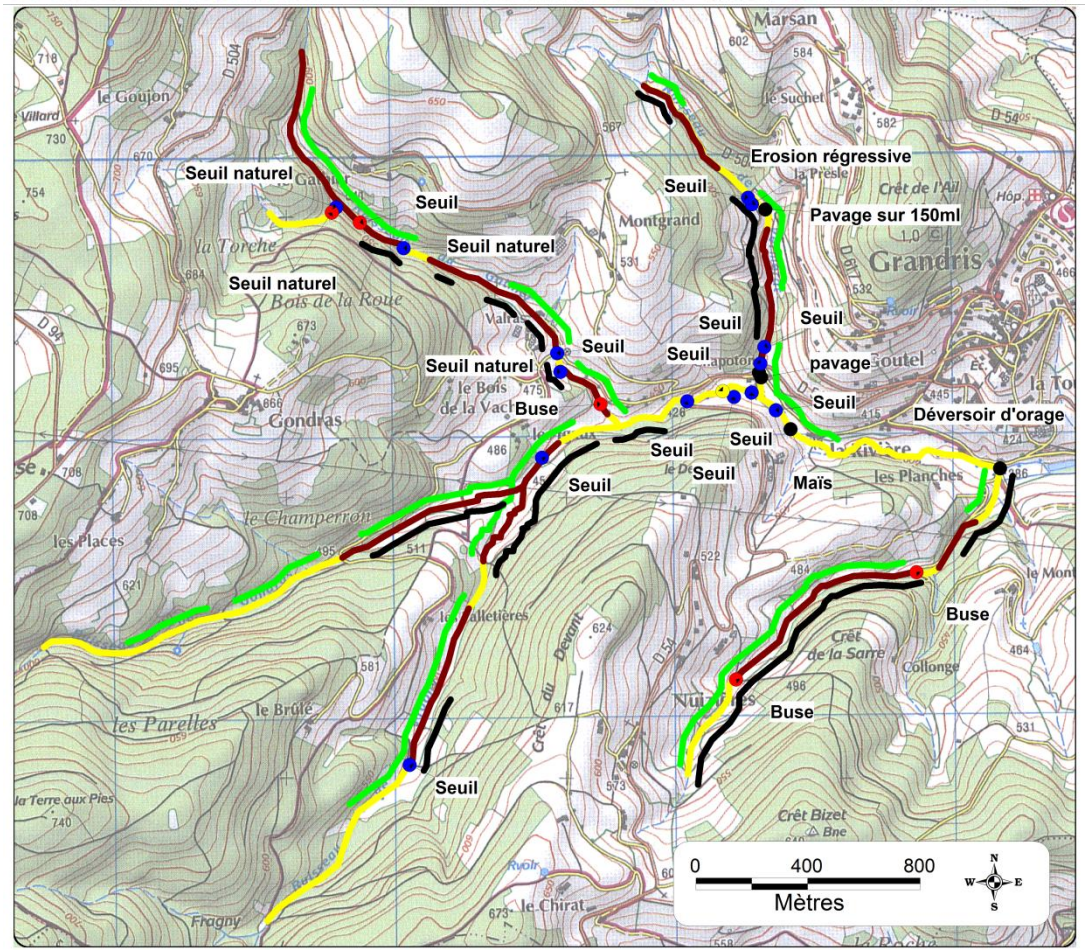
Les prospections du Grandris, du Fragny, du Gondras, du Gathier, du Vermerat et du Nuizières ont eu lieu dans de bonnes conditions de visibilité et de débit le 31 juillet et les 4, 5 et 8 août 2010.

Sur le Nuizières, 8 individus ont été contactés mais aucune population continue n'a été observée. Ces individus sont des vestiges d'une ancienne population qui décline progressivement. L'absence de ripisylve, le fort piétinement et l'incision sont généralisés sur cet affluent du Grandris.

Sur le Vermerat, 360ml sont colonisés par des spécimens de toutes les classes d'âges et en bonne densité. Elles sont présentes dès la fin du pavage réalisé sous la D54. Leur aire de répartition coïncide avec une percée dans la ripisylve qui vient s'ajouter au piétinement et à l'incision (enfoncement du lit de 2m). Le noyau de la population se situe dans la partie boisée sur 210ml.

Sur le Gathier, 850ml de cours d'eau abritent une population assez dense (1ind/2ml observé) où la structure en âge est respectée. Elle s'étend du lieu-dit « Valras » et perdure jusqu'au hameau du Gathier. La limite amont est certainement due à la présence d'un seuil infranchissable par les écrevisses. Pour ce qui est de la limite aval, elle peut être imputable à l'ensablement important et à de possibles rejets au niveau du hameau de Valras (à vérifier). D'autre part, l'incision généralisée (enfoncement du lit de 4m au maximum) du bassin est ponctuée par de petites zones de piétinement et des tronçons sans ripisylve.





Carte n°40 et 41 : Sites à écrevisses à pieds blancs et synthèse des facteurs limitants sur le bassin du Grandris

Dans le cas du Gondras, une population relictuelle fortement affaiblie en termes d'effectif (15 individus) a été contactée, elle colonise un linéaire de 250m. La limite amont n'a pas été clairement définie en raison d'une prospection difficile, mais elle se situe en aval de la route qui mène au lieu-dit « Le Brûlé ». La limite aval est certainement due à la présence de l'écrevisse signal (1 individu contacté) et au cumul de facteurs impactants (absence de ripisylve, piétinement, incision, présence de résineux en tête de bassin, ensablement).

Sur le Fragny, aucune écrevisse à pieds blancs n'a été observée. En revanche, on notera la présence d'une écrevisse signal. Comme sur les autres affluents du Grandris, on constate une forte incision.

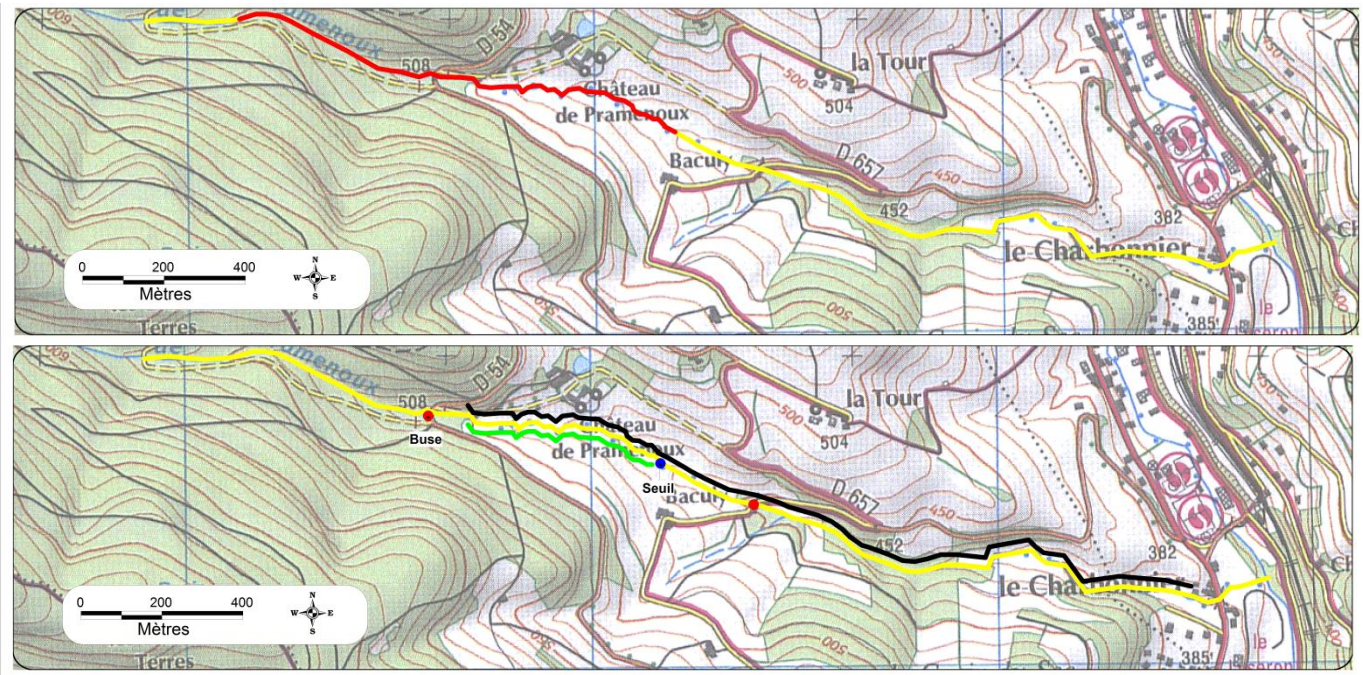
Enfin, sur le Grandris lui-même les prospections ont été sans succès.

L'évolution entre 1999 et aujourd'hui est sans appel. La FRPPMA avait prospecté la confluence entre le Gondras et le Fragny puis le Grandris sur 200ml. Une population avec toutes les classes de tailles et une densité importante avait été observée. Elle signalait la présence de pieds blancs en aval du pont de la D54. En revanche, le Vermerat et le Nuizières n'ont pas fait partie des secteurs étudiés.

Pour conclure, les populations du bassin du Grandris ont fortement régressées durant la dernière décennie. A l'heure actuelle, 1,4 km de linéaire est colonisé. La généralisation de l'incision, induisant le déstockage de centaines de m^3 de matériaux fins, a provoqué l'ensablement des cours d'eau et une banalisation des habitats. De plus, l'enrésinement des têtes de bassin, l'absence de ripisylve (pas de maintien des berges) et le piétinement facilitent l'injection de sable dans le cours d'eau. Enfin, la présence de *Pacisfastacus leniusculus* a pu permettre l'apparition d'une épidémie d'aphanomycose.

6.1.15. Le Pramenoux

Le Pramenoux a été prospecté dans de bonnes conditions de visibilité et de débit le 15 juillet 2010.



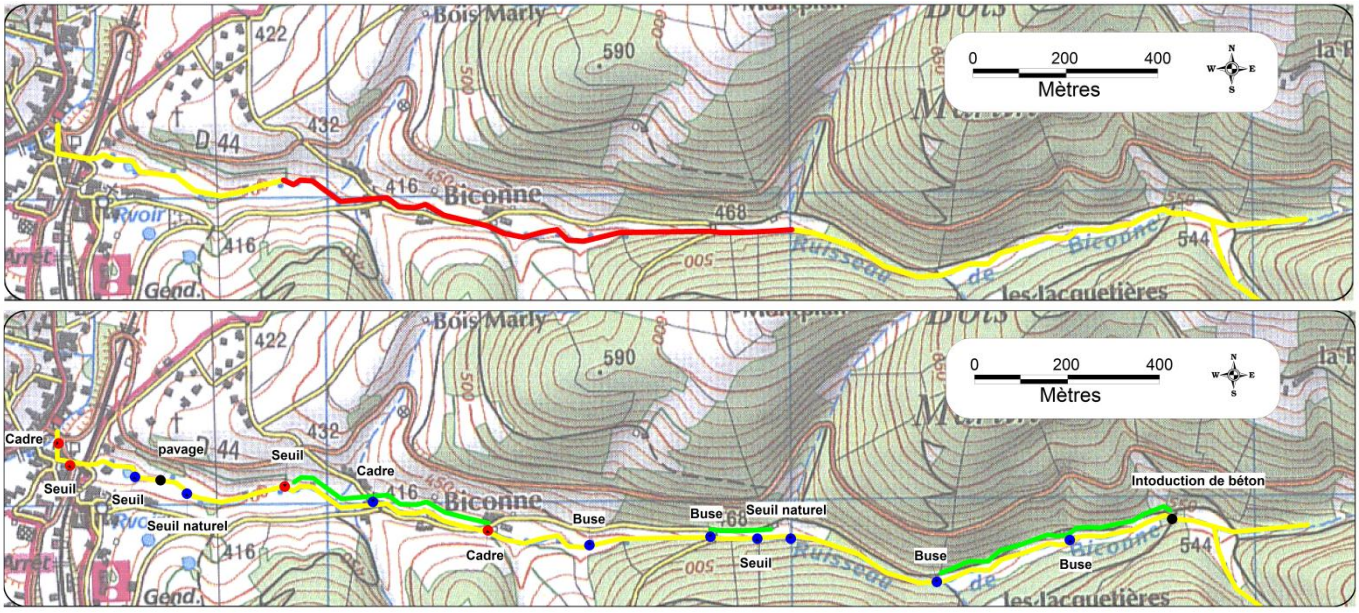
Carte n°42 et 43 : Sites à écrevisses à pieds blancs et synthèse des facteurs limitants sur le Pramenoux

Lors de cette prospection une population occupant 1,2 km de cours d'eau a été observée. La densité ainsi que la structure en âge sont conformes. La limite amont n'est pas définie de manière précise par un ouvrage mais elle se situe dans une plantation de conifères. La limite aval est matérialisée par la présence d'un seuil, quelques spécimens ont été aperçus en aval cependant ils ne constituent pas une population.

Les facteurs impactants répertoriés lors de la prospection sont :

- La faible ripisylve ponctuée de zone d'absence (au niveau du château)
- Le piétinement bovin et la dégradation de la qualité de l'eau par apport de déjections dans le cours d'eau (développement algal)
- La présence de résineux en bordure de cours d'eau sur la partie amont
- L'ensablement
- Les probables rejets du château

6.1.16. Le Biconne

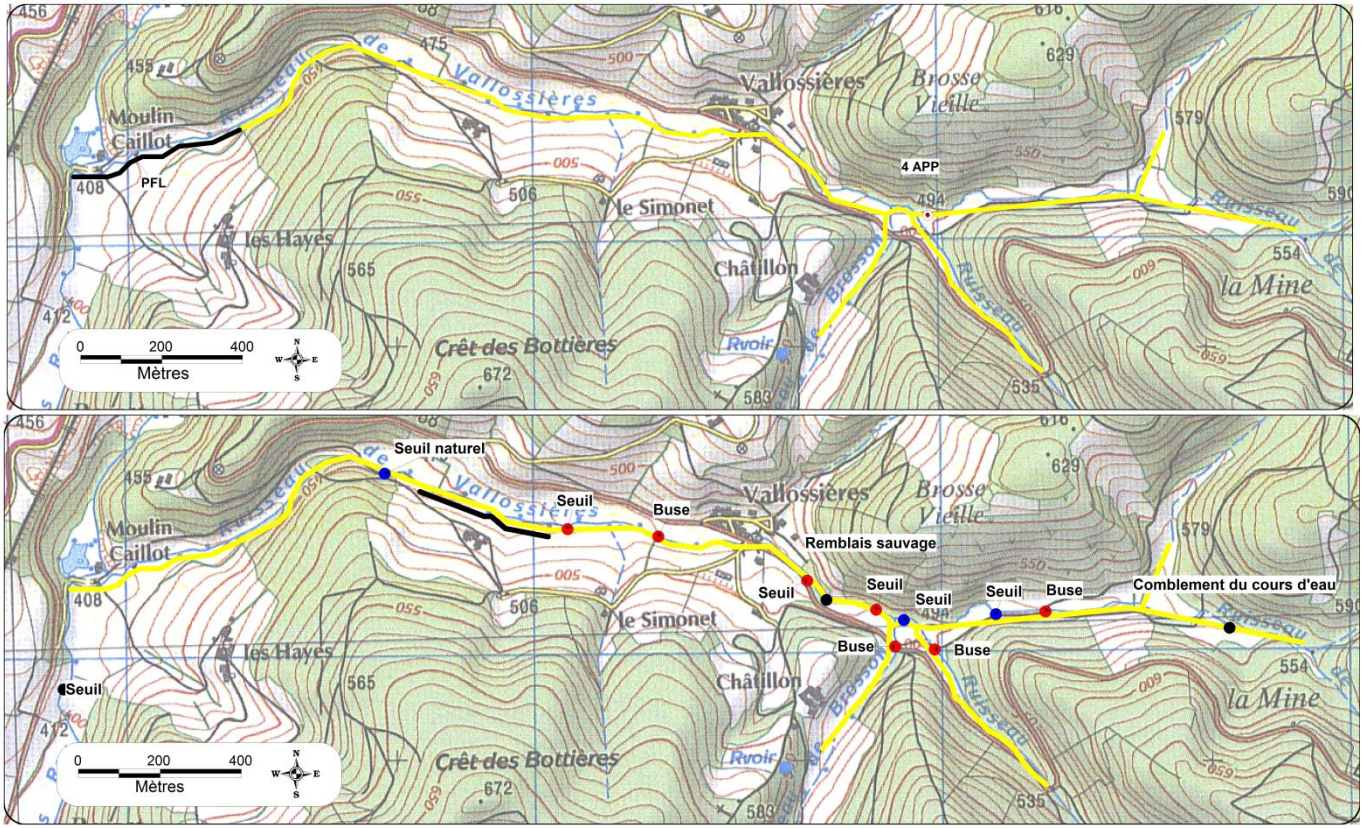


Carte n°44 et 45 : Sites à écrevisses à pieds blancs et synthèse des facteurs limitants sur le ruisseau de Biconne.

La prospection a été réalisée dans de bonnes conditions de débit et de visibilité le 2 août 2010 malgré des averses en début d'après-midi. Elle a permis l'observation d'écrevisses à pieds blancs sur un linéaire de 1,15 km situé sur la partie aval du ruisseau. Le noyau de la population se situe en amont de la ferme du hameau de Biconne et ne cesse pas avant la limite amont de répartition matérialisée par la confluence en rive droite. La limite aval est marquée par un seuil en pierre infranchissable. La population est scindée en deux entités par un ouvrage transversal au niveau de la ferme du hameau qui empêche la montaison des *A. pallipes*. La diminution des effectifs en aval du hameau est probablement due à des rejets domestiques.

Le ruisseau est déconnecté de l'Azergues par un seuil puis un pavage de 50m lors du passage sous la ville de Lamure. Le cloisonnement, le piétinement et les possibles rejets du hameau sont les principales perturbations. De plus, à la confluence avec l'Azergues des spécimens de *Pacifastacus Leniusculus* ont été contactés.

6.1.17. Le Vallossières



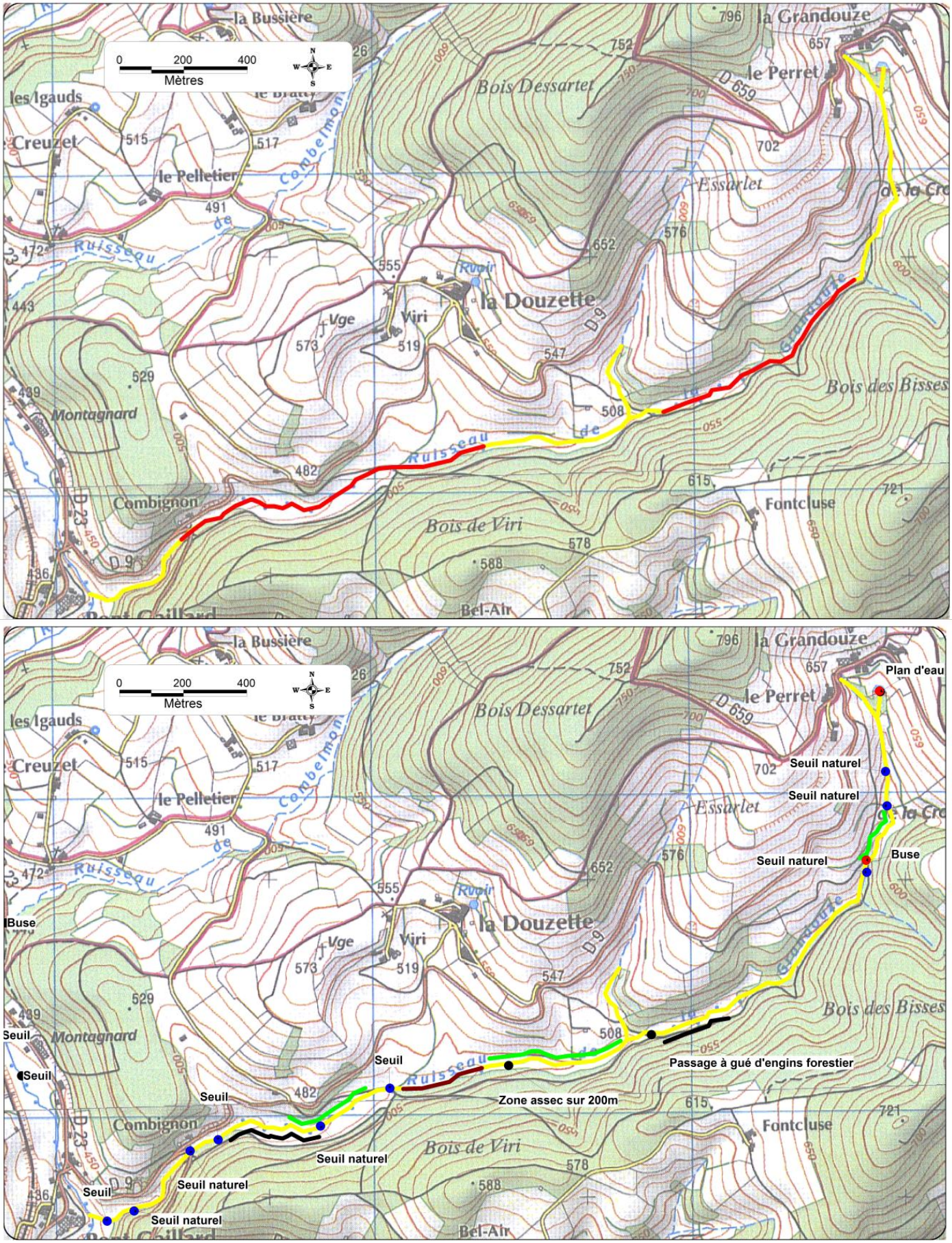
Carte n°46 et 47 : Sites à écrevisses à pieds blancs et synthèse des facteurs limitants sur le ruisseau de Vallossières.

La prospection, réalisée le 18 juillet 2010, s'est déroulée dans de bonnes conditions (turbidité nulle, hydrologie basse, bonne météo) mais seulement 4 *A.pallipes* ont été observées. On signalera la présence d'un remblai mis en place par un riverain en aval de la confluence avec le ruisseau de Bresson. Sur la tête de bassin le cours d'eau est comblé par divers débris végétaux suite au broyage de la végétation rivulaire.

Sur les 10 ouvrages répertoriés 7 sont infranchissables pour les pieds blancs, il en résulte une forte fragmentation de l'habitat. D'autre part, le hameau de Vallossières ne disposant pas de système collectif de traitement des eaux usées, les rejets se font directement dans le milieu ou de manière diffuse. Enfin, La dégradation de la qualité de l'eau ne dérange pas la *P.leniusculus* qui colonise peu à peu l'aval du ruisseau.

En 1999, les pieds blancs colonisaient la partie aval jusqu'à Vallossières ainsi que l'amont du hameau. Encore une fois, l'aire de répartition des pieds blancs a régressé (d'au moins 2km).

6.1.18. Le Grandouze



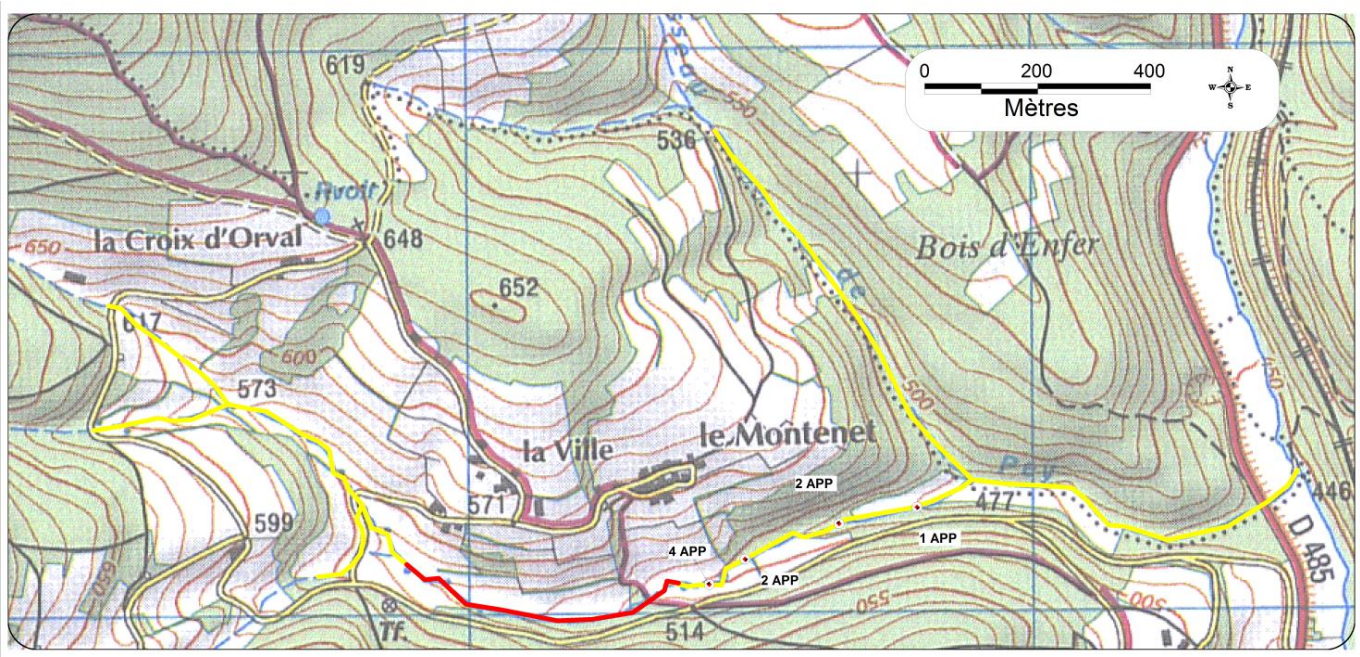
Carte n°48 et 49 : Sites à écrevisses à pieds blancs et synthèse des facteurs limitants sur le ruisseau de Grandouze

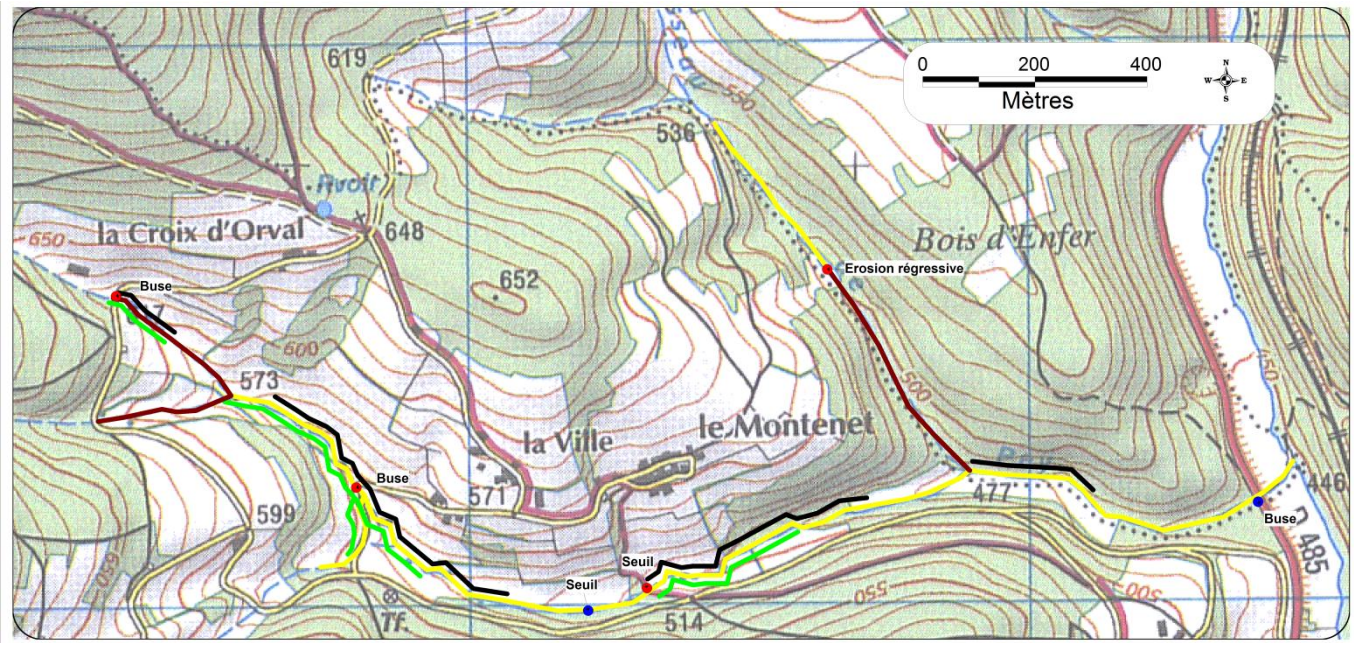
Lors de la prospection du 3 août 2010, deux populations de 1 km et 760 m, séparées par une zone d'assec, ont été observées. Le noyau de population est présent sur la partie amont du cours d'eau : 41 individus ont pu être contactés sur 3 m ce qui représente une densité plus qu'importante. La structure en âge de cette population est équilibrée. On notera la présence d'un plan d'eau sur la tête de bassin (température à l'exutoire =18,8 °C ; température du cours d'eau sur l'autre branche = 14,1°C) qui impacte fortement le métabolisme thermique du cours d'eau. De plus en limite aval de population est présent un passage à gué pour les engins forestiers. Celui-ci déstructure complètement le lit, permet l'introduction de fine entrainant le colmatage du substrat en aval.

La population aval moins dense colonise un linéaire plus important. Le fort colmatage sur l'aval et l'incision en limite amont de population perturbent la qualité de l'habitat et donc le développement des pieds blancs. De plus, l'absence de ripisylve, le fort piétinement et le cloisonnement du cours d'eau contribuent à la dégradation du milieu aquatique.

Comparé aux données de 1999, on remarque une régression de l'aire de répartition des pieds blancs sur le Grandouze. En effet, *A.pallipes* était présente jusqu'au hameau de Grandouze.

6.1.19. L'Orval et le Pey





Carte n°50 et 51 : Sites à écrevisses à pieds blancs et synthèse des facteurs limitants sur le bassin du Pey

Le 8 août 2010 les prospections du bassin du Pey ont permis de mettre en évidence une population de pieds blancs colonisant 540ml sur le ruisseau de l'Orval. Les principaux problèmes recensés sont le piétinement, le manque de ripisylve et le cloisonnement du cours d'eau. L'incision du Pey (2m) ne perturbe pas la population contactée. Cependant elle est certainement à l'origine de l'absence d'écrevisses sur cette branche (présence d'APP signalée en 1999).

6.1.20. Le Lafay et ses affluents

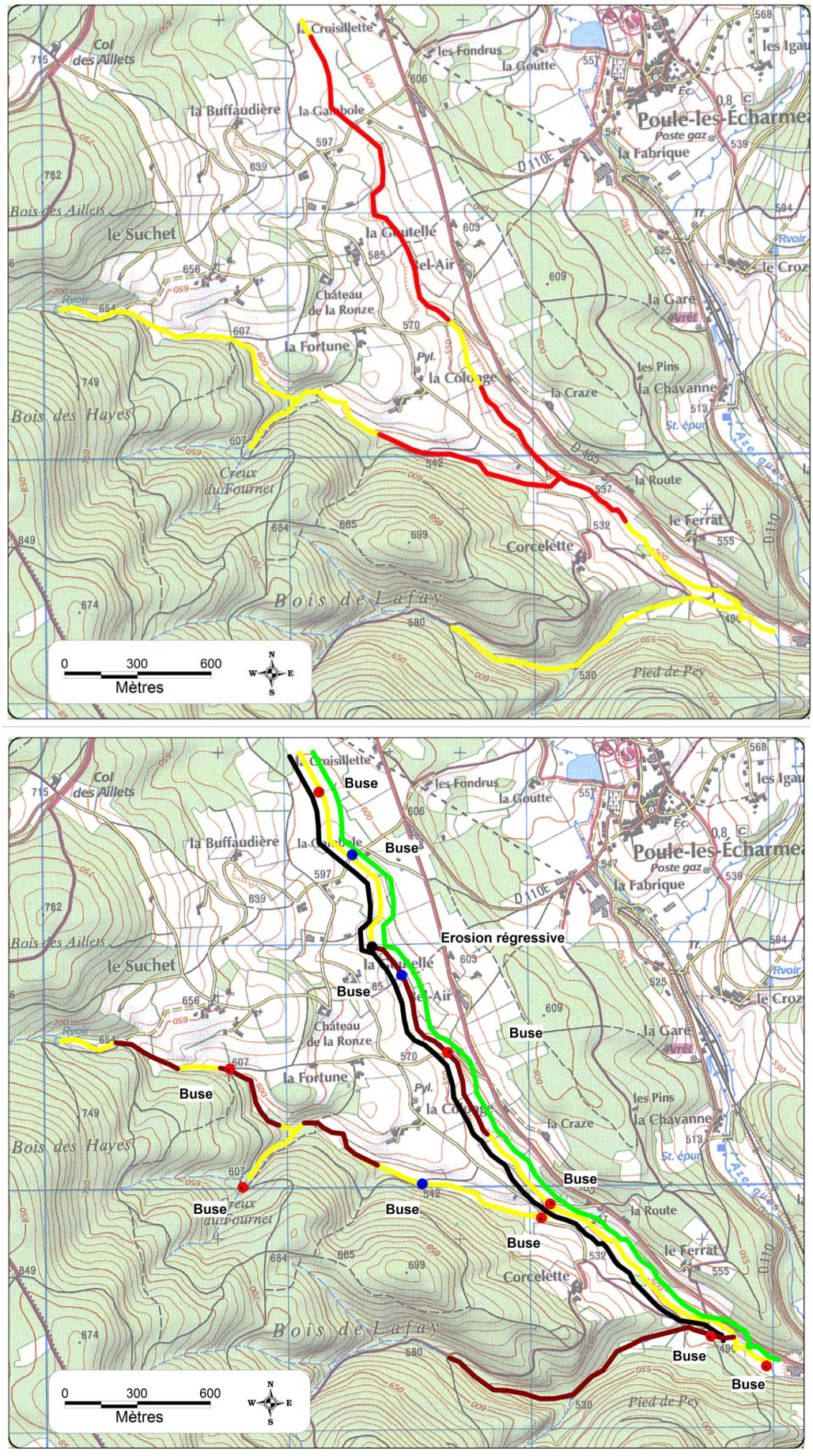
Le ruisseau de Lafay et ses deux affluents rive droite ont été prospectés dans de bonnes conditions de visibilité et de débit le 17 et le 18 août 2010. Deux populations distinctes ont été contactées, l'une s'étend du lieu-dit « la route » à « la Colonge » mais aussi sur l'affluent rive droite jusqu'au premier talweg en rive droite. L'autre, plus en amont, est cantonnée entre les hameaux de Bel-Air et de Croisillette.

La population aval colonise 1,6 km de ruisseau, deux buses infranchissables la scindent en trois entités. Sur le cours principal du Lafay et sur son affluent, la limite amont semble être imputable à l'incision (enfoncement du lit d'environ 1m sur le Lafay et jusqu'à 3m sur l'affluent). La densité d'individus observée est correcte, de plus toutes les classes de taille sont représentées.

La population amont occupe 1,4 km de manière continue. Les limites amont et aval sont matérialisées par des ouvrages infranchissables par les écrevisses et par l'hydrologie peut être sur une branche en rive gauche.

Sur le ruisseau du bois de Lafay, aucune population n'a été contactée, la présence de résineux et l'incision induisent une dégradation conséquente de l'habitat.

Pour conclure sur ce bassin, ces populations importantes pour le bassin de l'Azergues en termes d'effectifs et de linéaire sont fortement impactées par l'incision des petits sous-bassins versants.

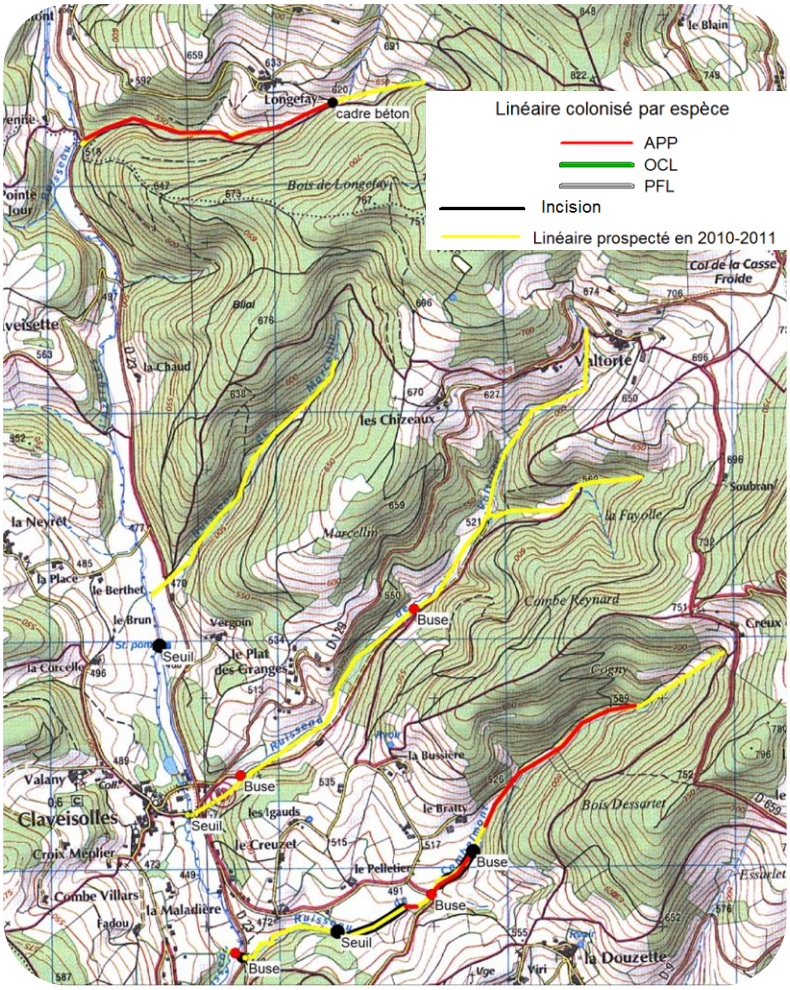


Carte n°52 et 53 : Sites à écrevisses à pieds blancs et synthèse des facteurs limitants sur le bassin du Lafay

6.2. Description par bassin – campagnes 2011

6.2.1. Affluents de l'Aze

Le ruisseau de Longefay a été prospecté le 28/07/2011 dans de bonnes conditions de visibilité. Une population d'écrevisses à pieds blancs a été identifiée sur 1150m depuis la RD23 jusqu'à un ouvrage cadre infranchissable en amont de Longefay, bloquant truites et écrevisses. La population est équilibrée, paraît abondante, toutes les tailles ont été observées. Le ruisseau est piétiné localement, la ripisylve est déficitaire sur les secteurs de prairie. On note un ensablement modéré, quelques petites incisions très limitées.

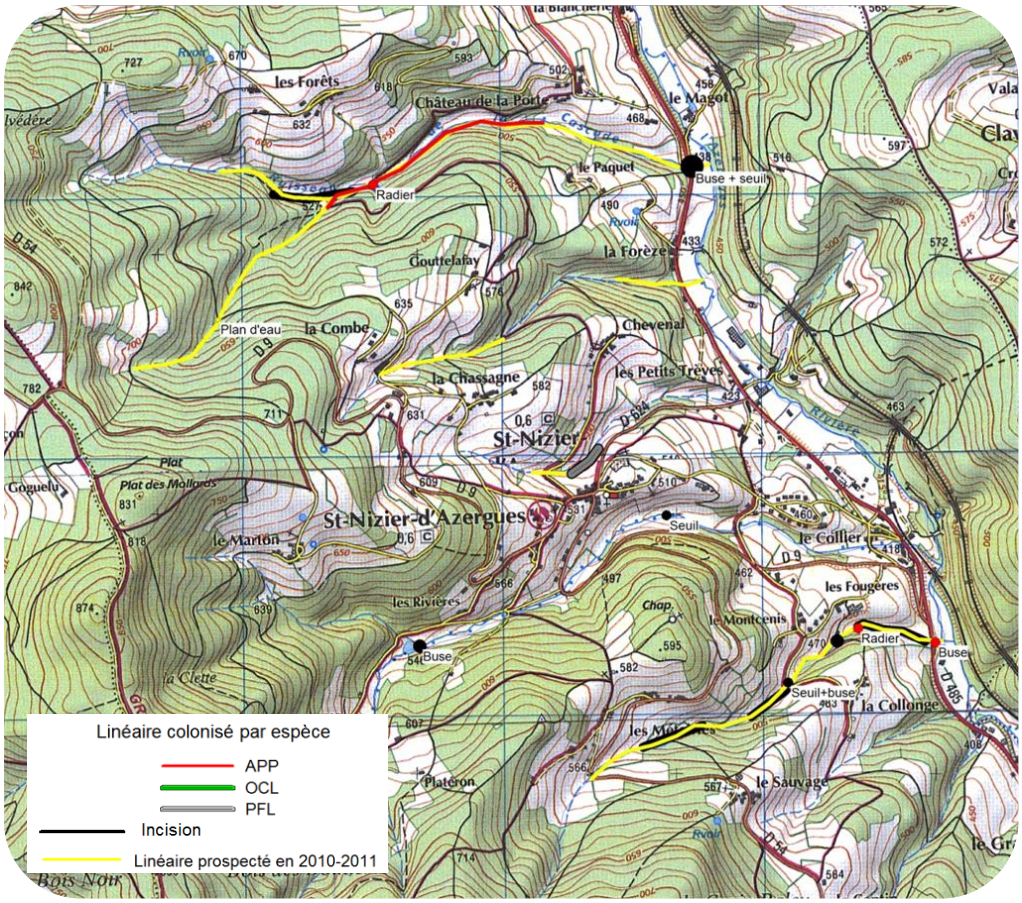


Les ruisseaux de Valtorte et de Marcellin ont été prospectés les 18 et 19/07/2011 dans de bonnes conditions de visibilité. Aucune population d'écrevisse n'a été identifiée. La présence de rejets dans le ruisseau de Valtorte au niveau de la Bussière a été relevée.
L'hydrologie était faible sur le ruisseau de Marcellin, mais des truites étaient tout de même présentes.

Le ruisseau de Combelmont a été prospecté le 19/07/2011. Une population d'écrevisses à pieds blancs fragmentée a été recensée sur un linéaire colonisé total de 1200m. Sur le secteur amont, la population paraît dense et bien structurée. Le lit du cours d'eau est incisé en aval de la population, il a probablement été détourné de son tracé initial et était sec sur des portions autour du Pelletier et du Bratty. Le piétinement est important sur le secteur aval.

Carte n°54 : Sites à écrevisses à pieds blancs et recensement de quelques facteurs limitants sur les bassins du Longefay, du Marcellin, du Valtorte et du Combelmont

6.2.2. Ergues et affluents

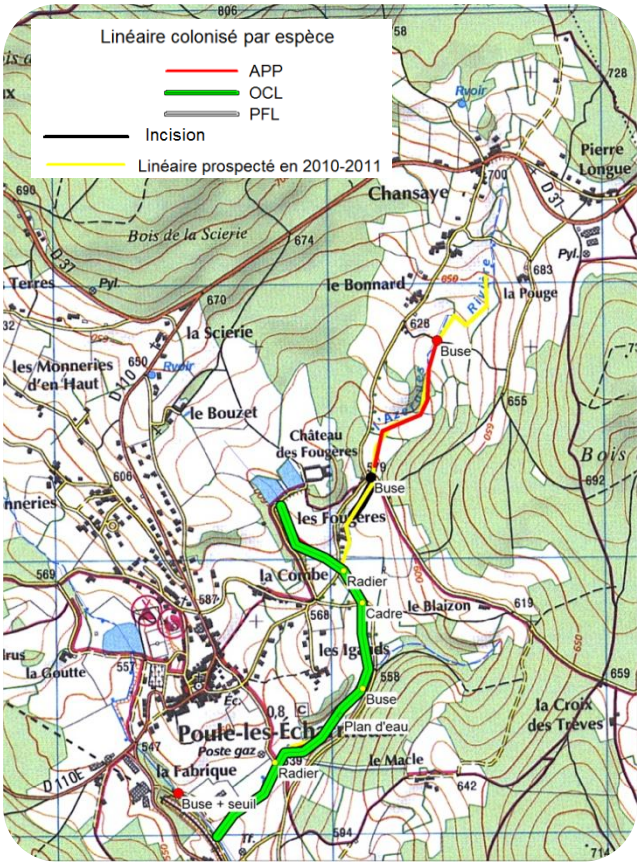


Carte n°55 : Sites à écrevisses et recensement de quelques facteurs limitants sur les bassins de la Cascade, de la Forèze, des Petits Trèves et des Métairies.

Le ruisseau de la Cascade a été prospecté dans de bonnes conditions d'observation le 21/07/2011. Une population de 900m, dense en apparence et bien structurée de pieds blancs a été identifiée entre le Château de la Porte et Les Forêts. La limite amont coïncide avec une incision sur la branche rive gauche. L'aval de la population est un secteur piétiné, sans ripisylve. La truite est présente jusqu'au plan d'eau du chemin de la Combe.

Le ruisseau arrivant à la Forèze n'hébergeait aucune faune piscicole ou astacicole. Celui des Petits Trèves présente en revanche une population d'écrevisses de Californie observée sous le bourg de St-Nizier.

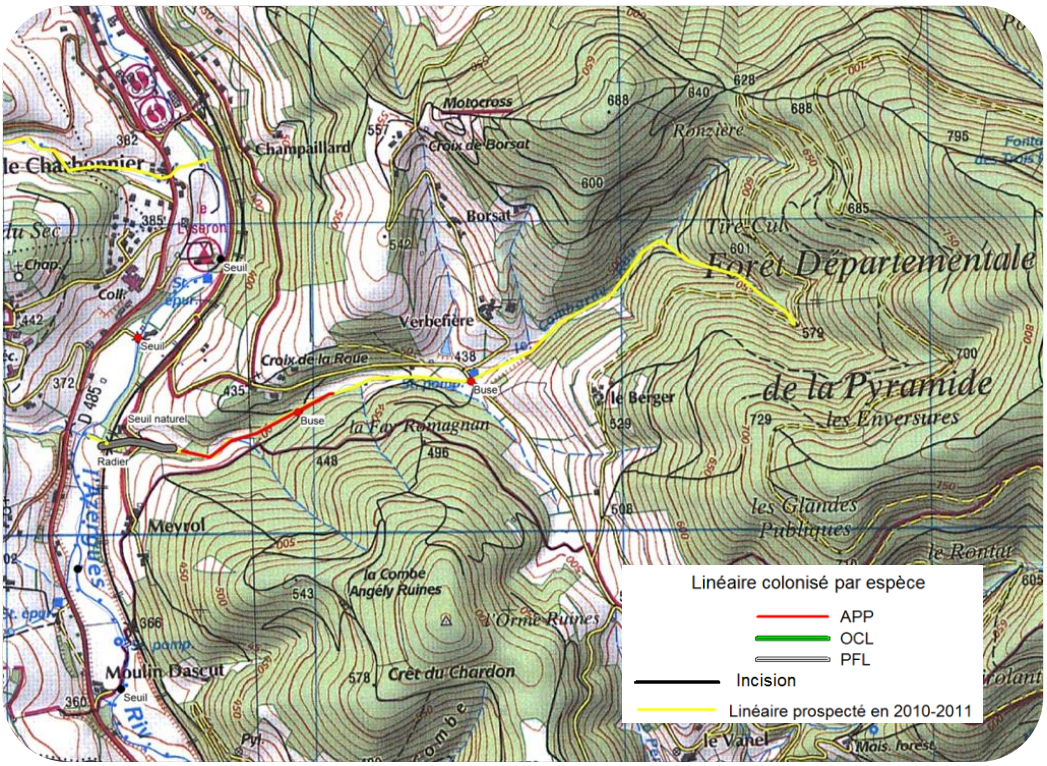
Prospecté le 20/07/2011, le ruisseau des Métairies n'hébergeait aucune écrevisse. Une population de truite se maintient jusqu'au pont de la Collonge. Ce ruisseau est incisé sur une partie importante de son cours.



L'Ergues au niveau des sources a été prospectée le 26/07/2011 dans des conditions de visibilité altérées par une légère turbidité liée au niveau d'eau soutenu. Une population d'écrevisse américaine a été observée sur 1600m depuis la confluence avec l'Azergues jusqu'au plan d'eau du Château des Fougères d'où elles dévalent.
Une population d'écrevisses à pieds blancs subsiste sur 550m en amont du Château en question. Les spécimens observés étaient surtout des juvéniles, assez nombreux. Le lit est incisé en aval de la population, qui se retrouve sur un linéaire très peu fourni en ripisylve. En amont, le lit a été détourné de son cours d'origine.

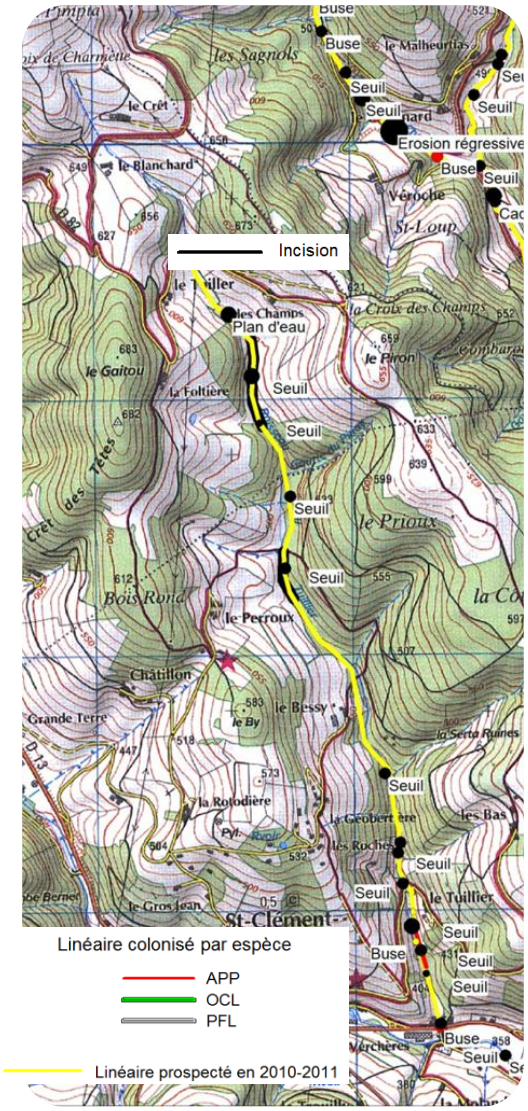
Carte n°56 : Sites à écrevisses et recensement de quelques facteurs limitants sur les bassins de l'Ergues.

6.2.3. Le Combardy



Carte n°57 : Sites à écrevisses et recensement de quelques facteurs limitants sur le bassin du Combardy.

Le Combardy a été prospecté le 27/07/2011 dans de bonnes conditions de débit et de visibilité. La population d'écrevisses de Californie de l'Azergues commence à coloniser le secteur aval du ruisseau, 2 spécimens ont été observés sur 200m. La population d'écrevisses à pieds blancs est contigüe et s'étend sur 540m. De nombreuses écrevisses mortes ont été observées sur la partie aval de la population sans cause déterminable. La densité de population vers l'amont reste relativement importante en apparence.
De nombreux développements d'algues filamenteuses ont été notés en aval du hameau de Verbefière.



6.2.4. *Le Tuillier (bassin du Soanan)*

Le ruisseau du Tuillier a été prospecté le 25/07/2011 dans de bonnes conditions d'observation, malgré une légère pluie. Une population d'écrevisses à pieds blancs a été recensée sur environ 150m, coincée entre deux seuils. Une soixantaine de spécimens de toutes tailles ont été vus lors de la prospection. Un riverain a signalé une forte mortalité d'écrevisses en 2009 sur le ruisseau.

De nombreux facteurs limitants peuvent être cités, à commencer par le cloisonnement du Tuillier, mais aussi des phénomènes d'incision, de piétinement, l'existence d'une exploitation agricole sur les sources, la création d'un plan d'eau…

Carte n°58 : Sites à écrevisses et recensement de quelques facteurs limitants sur le bassin du Tuillier.

6.3. Répartition des écrevisses invasives et autochtones sur le secteur d'étude

En 2011, les écrevisses signal sont présentes sur l'Azergues en amont du barrage de Morancé et sur une partie de l'Aze et de l'Ergues. Une des portes d'entrée de cette espèce est le grand nombre de plans d'eau répartis sur le bassin. Le ruisseau de St Nizier en est un bon exemple, les *P. leniusculus* ont probablement été introduites dans le plan d'eau situé en tête de bassin au lieu-dit « les Rivières ». Puis elles ont dévalé le ruisseau jusqu'à la confluence avec l'Ergues. Les déplacements de cette espèce prolifique aidés peut-être par des introductions humaines lui auront permis de coloniser l'ensemble du cours principal très rapidement.

L'écrevisse américaine (Orconectes limosus) est aussi présente sur les cours d'eau du bassin de l'Azergues. Son aire de répartition est plutôt localisée sur la basse vallée. En effet, elle est présente dans l'Azergues entre Anse et le barrage de Morancé, dans le bief du Béal. Elle se retrouve aussi dans de petits ruisseaux comme le Chansaye, l'Alix, le Nizy et le Doury à Létra. Ces quatre derniers cours d'eau ont une caractéristique hydrographique commune : la présence de plans d'eau permettant le maintien de cette espèce d'eaux lentes.

La forte expansion de l'écrevisse de Californie, compétitrice et porteuse saine de la peste de l'écrevisse, hypothèque sérieusement les chances de maintien des populations de pieds blancs à court ou à moyen terme.

6.4. Bilan de l'étude astacicole

Sur le bassin de l'Azergues, les prospections réalisées en 2010 et 2011 permettent de définir une tendance entre les deux études. Ainsi, on remarque une régression des populations *d'A.pallipes* sur le ruisseau du Pey, de l'Antoine, de Vallossières, du Gelay, sur le bassin du Soanan et du Grandris (Fragny et Gondras). Les causes semblent souvent connues (piétinement, absence de ripisylve…) et réversibles si des actions sont réalisées à temps. Cependant une problématique émerge : l'incision des têtes de bassin.

En effet, sur la trentaine de bassins étudiés la moitié présente des traces d'incision. Celle-ci pouvant être la cause de régression de certaines populations d'écrevisses, il apparait important de comprendre et de gérer cette problématique du mieux possible.

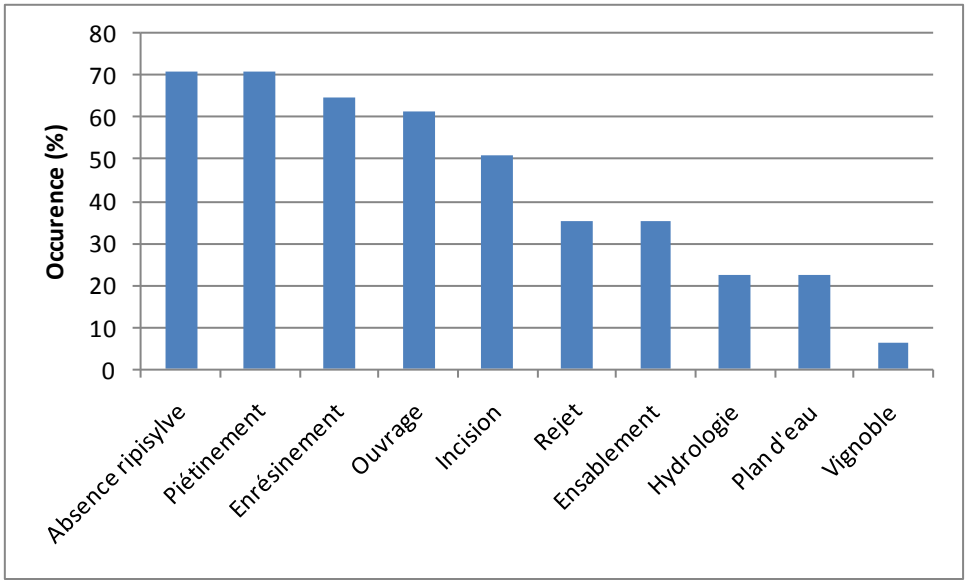


Figure 30bis : occurrence des facteurs limitants les populations de A. pallipes recensées en 2010-2011

7. Bilan des actions réalisées dans le cadre du contrat de rivière

Initialement **dix-sept** actions étaient prévues dans le volet BIII Préserver et Restaurer le patrimoine naturel. Au cours du contrat quatre actions ont été ajoutées. A l'heure actuelle, **six** actions ont été réalisées et **deux** sont en cours de réalisation (trois dans le cadre du volet BIII et deux dans le cadre des travaux post-crue).

Récapitulatif des actions réalisées ou en cours

- La mise en communication d'une ancienne gravière à Lucenay (réalisée)

Le Brochet en tant que migrateur fortement lié à la quantité et à la qualité des habitats disponibles dans le chenal comme au sein du lit majeur est identifié comme indicateur biologique des grands hydrosystèmes. Rappelons également que cette espèce est inscrite sous le statut des espèces vulnérables en France (UICN). Ainsi toute action visant à restaurer les milieux annexes pour réhabiliter et préserver les sites de frayères à brochet comme celle de Lucenay sont à promouvoir.

Photo n°9 et 10 : Juvénile de brochet capturé en 2010 et la frayère de lucenay (S Barry,2010)

La Frayère mise en place depuis 2005 a été pêchée en 2007, 2008, 2009 et 2010. Durant ces années sauf en 2009 des brochetons ont été capturés (Photo n°9). La survie des juvéniles serait à évaluer par la suite mais cela est techniquement complexe. Le suivi des stations à proximité pourrait apporter quelques éléments mais des pêches plus ciblées sur l'espèce seraient à mener.

- Stabilisation du lit en amont du seuil de Chambon à Lamure (réalisée)

Suite aux crues importantes durant les dernières années, le seuil de Chambon a été complètement affouillé. Le syndicat en a profité, pour rétablir le franchissement de cet obstacle et stabiliser les berges. Ainsi, la zone de captage d'eau potable située non loin est protégée et la continuité écologique est effective. D'autre part, l'action a restitué la connexion avec un tronçon de l'Ergues et 1,3km de cours d'eau sur l'Azergues.

- Ouverture d'une brèche dans le seuil de l'autoroute à Anse (réalisée)

Ce seuil était le premier obstacle à la montaison. Situé à quelques centaines de mètres de la confluence avec la Saône, il empêchait les déplacements du brochet et la colonisation de la basse Azergues par les cyprinidés de la Saône. Entre ce seuil et celui de Morancé trois ouvrages transversaux sont implantés hors ceux-ci sont potentiellement franchissables au module. Ainsi, avec la création de cette brèche la continuité a été rétablie en période de hautes eaux sur plus de six kilomètres.

- Etude de faisabilité : Modification du barrage de la gare de Poule (réalisée mais projet reporté)

- Effacement partiel de deux seuils sur le cours aval du Soanan (réalisée)

Le premier seuil a été effacé lors d'une crue, le second a été effacé début septembre 2010.

- Aménagement d'un dispositif de franchissement du seuil de Gourd à ST-Laurent d'Oingt (en cours)

- Aménagements piscicoles dans l'Azergues à LETRA (en cours)

- Réalisation d'une passe à poisson à Chamelet (en cours)

A la vue des objectifs DCE, des résultats de l'étude et des actions réalisées, les facteurs limitant le développement des peuplements piscicoles perdurent (qualité de l'eau sur la basse Azergues, dégradation des affluents de la basse vallée, fort cloisonnement…). Les actions entreprises par le SMRPCA vont dans le bon sens mais elles sont trop peu nombreuses pour être perceptibles à l'échelle du bassin. D'autre part, certains seuils comme celui de Dorieux ont été remis en état allant ainsi à l'encontre de la restauration de la continuité écologique et des objectifs du SDAGE. De plus, aucune des actions réalisées ne visait à restaurer la continuité écologique des ruisseaux.

On notera les progrès effectués en matière d'assainissement collectif qui contribuent au rétablissement d'une meilleure qualité d'eau.

Phase 3 : Propositions d'aménagement et de gestion.

3.1. Propositions d'actions

3.1.1. Rappel Concernant la DCE

L'objectif de bon état écologique des masses d'eau défini par la D.C.E. consiste en l'atteinte d'un état équivalent à l'état de référence.

Pour cela le bassin de l'Azergues est constitué de treize masses d'eau faisant partie du sous bassin nommé « Rhône Moyen ». Sur ces masses d'eau subsistent des pressions et des altérations qui affectent l'état écologique et chimique des cours d'eau. L'état de référence n'est aujourd'hui pas atteint mais devra l'être en 2015 ou en 2021 selon les masses d'eau et selon le paramètre (Annexe).

Pour y remédier, le programme de mesure du SDAGE évoque les listes d'actions suivantes :

RM_08_02	Azergues	
Problème à traiter :	Pollution domestique et industrielle hors substances dangereuses	
Mesures :	5B17	Mettre en place un traitement des rejets plus poussé
Problème à traiter :	Substances dangereuses hors pesticides	
Mesures :	5A04	Rechercher les sources de pollution par les substances dangereuses
Problème à traiter :	Pollution par les pesticides	
Mesures :	5D01	Réduire les surfaces désherbées et utiliser des techniques alternatives au désherbage chimique en zones agricoles
	5D03	Substituer certaines cultures par d'autres moins polluantes
	5D05	Exploiter des parcelles en agriculture biologique
	5D07	Maintenir ou implanter un dispositif de lutte contre le ruissellement et l'érosion des sols
	5D27	Réduire les surfaces désherbées et utiliser des techniques alternatives au désherbage chimique en zones non agricoles
	5D28	Sécuriser les différentes phases de manipulation des pesticides (stockage, remplissage, rinçage, lavage) et équiper le matériel de pulvérisation
Problème à traiter :	Dégradation morphologique	
Mesures :	3C43	Etablir un plan de restauration et de gestion physique du cours d'eau
Problème à traiter :	Altération de la continuité biologique	
Mesures :	3C11	Créer ou aménager un dispositif de franchissement pour la montaison

Figure n°31 : Liste des actions devant être réalisées sur le bassin de l'Azergues pour parvenir à l'état de référence selon l'échéancier fixé.

Le diagnostic piscicole a révélé de nombreuses perturbations. Il vient conforter les observations faites dans le cadre de la DCE. Parmi les perturbations mises en évidences, nombreuses sont celles responsables de l'altération physique des cours d'eau (ouvrages, ripisylve altérée ou absente, plans d'eau, incision, …).

L'ensemble des actions proposées est donc principalement axé sur la restauration de la ripisylve, de l'habitat et de la continuité piscicole.

3.1.2. Note sur les actions visant à restaurer la continuité écologique des cours d'eau

De nombreux cours d'eau sont cloisonnés par des obstacles infranchissables pour les poissons, allant à l'encontre du principe de continuité écologique nécessaire à l'atteinte du bon état des cours d'eau imposé par la D.C.E. Ils peuvent être constitués par des buses ou des tabliers de pont destinés au franchissement du cours d'eau, des seuils, des barrages afin d'alimenter des biefs ou des retenues collinaires. La plupart de ces ouvrages constituant des obstacles à la circulation piscicole, ils doivent faire l'objet d'aménagement, mais doivent cependant être appréhendés selon leurs usages et enjeux, et leur rôle dans le cloisonnement des cours d'eau.

Le rétablissement de la libre circulation se justifie par les bénéfices attendus suivants :
- rétablissement des flux géniques entre populations isolées, garantissant le maintien de la biodiversité intraspécifique indispensable à la pérennité de ces populations ;
- rétablissement des accès aux zones de reproduction potentielles ;
- rétablissement des accès aux zones refuges (thermiques, physico-chimiques) nécessaires en cas de dégradation ponctuelle des conditions environnementales.

Les seuils infranchissables sur les cours d'eau peuvent faire l'objet d'équipements par des dispositifs de passe à poisson. Néanmoins, l'équipement d'un obstacle avec un tel ouvrage ne compense jamais en totalité les dommages causés aux espèces migratrices et plus largement au fonctionnement du cours d'eau (physico-chimie, morphologie). Il est important de garder à l'esprit que les passes :
- Ne fonctionnent que pour certaines gammes de débit / de température (non ou peu fonctionnelles en étiage).
- Ne fonctionnent généralement que pour une seule espèce (la truite).
- Ne fonctionnent que pour une gamme de taille de poissons, c'est-à-dire pour des sujets adultes.
- Ne règlent pas les impacts physico-chimiques (réchauffement, désoxygénation, ...) ou hydro-morphologiques (zone d'eau stagnante, colmatage des substrats en amont).

Les passes doivent rester la solution alternative lorsque le contexte ne permet pas la suppression pure et simple des ouvrages infranchissables. Cette dernière méthode, moins coûteuse en général et plus efficace permet notamment :
- De rétablir le transit sédimentaire du cours d'eau, libérant les zones d'accumulation de matériaux sablo vaseux emmagasinés dans les retenues des seuils et restaurant ainsi des substrats de frai potentiels.
- De rétablir le débit naturel du cours d'eau en supprimant la retenue d'eau stagnante en amont des obstacles, réduisant ainsi les phénomènes de réchauffement d'eau et de dégradation de la qualité physico-chimique.
- De rétablir la libre circulation pour tous les poissons sans exception.

La suppression de seuils pouvant être suivie d'épisodes d'érosion régressive localisée, la mise en place de techniques de génie végétal peut selon le contexte s'avérer utile afin de stabiliser certaines berges en amont des ouvrages arasés.

3.1.3. Note sur les actions visant à restaurer la ripisylve et limiter le piétinement bovin

Très fréquemment, le piétinement par le bétail et l'entretien mécanisé des berges dégradent ou détruisent totalement la strate herbacée et les jeunes ligneux de la ripisylve. La ripisylve peut également faire l'objet de coupe volontaire afin d'optimiser l'ensoleillement sur les parcelles riveraines. La régénération de l'habitat naturel est impossible.

Le maintien d'une bande boisée entre le milieu agricole et la berge serait idéal. Pour ce faire 2 solutions techniques peuvent être envisagées. La première consiste à installer des clôtures à une distance de 2 à 3 mètres (plus si possible) de la berge et à aménager des abreuvoirs de façon à concentrer le piétinement en un seul point. Après protection, une régénération naturelle issue des arbres semenciers situés en amont peut-être espérée, notamment pour l'Aulne glutineux. Dans certains secteurs, il est cependant possible que l'état critique de la ripisylve sur un long linéaire ou un embroussaillement trop important des berges (ronces, renouée du Japon,…) mettent en défaut la régénération naturelle. Si celle-ci n'était pas constatée, il conviendrait alors d'envisager la deuxième solution qui repose sur la plantation directe de jeunes essences adaptées au milieu rivulaire.

Photo n°11 : Exemple d'une action visant à restaurer la ripisylve (plantation) et limiter le piétinement bovin (clôture) sur le Ruisseau du Perroquet dans le bassin de la Turdine (Gacon 2010).

Il est important de signaler que l'abreuvoir présenté dans la photo ci-dessus est bien moins couteux que la mise en place d'un abreuvoir classique. Les matériaux utilisés pour sa construction sont similaires à ceux utilisés pour la clôture. Toutefois un léger terrassement pour permettre aux bêtes d'être à une hauteur appropriée ou la mise en place de rondins pour éviter l'effondrement des berges à cause du piétinement peuvent s'avérer nécessaires. Dans les actions de restauration de la ripisylve le coût unitaire de l'abreuvoir est de 700€ ; toutefois si le gestionnaire décide de réaliser des abreuvoirs comme ceux présentés ci-dessus le coût de l'action diminue fortement.

3.1.4. Note sur la gestion piscicole mise en place sur le bassin de l'Azergues

Dans ce paragraphe nous allons uniquement aborder les introductions d'ombre commun (*Thymallus thymallus*).

H Persat (1977) a mis en évidence que les conditions physicochimiques régnant dans son biotope son restrictives :

- température moyenne estivale comprise entre 15 et 18°C avec des maximums instantanés n'atteignant jamais les 24°C.
- oxygénation proche de la saturation
- absence de pollution chronique mesurable
- gravières non colmatées susceptibles de servir de frayères.

L'examen de la résistance de jeunes ombres de pisciculture à la température et au manque d'oxygène dissous montre que, au-dessus de 23°C dans une eau aérée, ou au-dessous de 5 mg/l d'oxygène dans une eau à 18-20°C, l'ombre commun se trouve en difficulté avec un pourcentage de pertes plus ou moins important dans la population ; au-dessus de 25°C ou en-dessous de 4 mg/l, dans les mêmes conditions, tous les poissons meurent rapidement (Persat 1977). Ces valeurs sont similaires à celles obtenues chez la plupart des autres espèces de Salmonidés.

Les données fournies par les enregistreurs thermiques mettent en avant un réchauffement de l'Azergues sur le tronçon aval. Ainsi, à partir du Pont de Dorieux les T°max abs sont toutes supérieures à 24°C seuil létal chez un individu adulte ou juvénile. De plus, les paramètres physico-chimiques du cours d'eau et le colmatage du substrat sur l'Azergues aval ne permettent pas l'établissement d'une population d'ombre. Ces actions sont donc effectuées à pure perte, la plupart des ombres succombant durant l'été.

On pourrait donc penser que les secteurs amont sont plus appropriés. Du point de vue de la thermie, seules les stations en amont de Lamure présentent un métabolisme thermique en adéquation avec le biotope de l'ombre (T°max abs= 21°C et T°moy 30=17,7). Cependant, le fort cloisonnement de l'habitat ne permettra certainement pas l'établissement de populations viables (impossibilité d'atteindre des zones de reproduction et refuge).

Enfin, le protocole ESTIMHAB a été réalisé sur l'Azergues à Lamure. Les résultats sont sans appel, l'habitat ne présente aucune des caractéristiques du biotope de l'ombre.

Donc, les introductions d'ombre commun dans l'Azergues doivent être stoppées car elles n'ont pas de chance de réussite.

3.1.5. Protocole de suivi

3.1.5.1. Objectifs

En cas de mise en œuvre d'une nouvelle procédure contractuelle, les différentes actions programmées vont avoir des effets sur les caractéristiques physico-chimiques et physiques des cours d'eau du bassin versant. Ces actions en faveur du biotope vont avoir des répercussions sur les organismes vivants. Le compartiment piscicole grâce à son intégration dans le temps et dans l'espace des différentes perturbations permettra d'évaluer l'efficacité de ces actions. Il convient donc de définir de manière précise un protocole de suivi des populations piscicoles et astacicoles : localisation des stations, fréquence des mesures, moyens humains à impliquer, paramètres à relever, coûts, méthode d'interprétation des résultats, fréquence de mise à jour des résultats, …

3.1.5.2. Programme de suivi

La circulaire du 13 juillet 2006 relative à la mise en œuvre des programmes de surveillance de la DCE impose une fréquence d'analyse biennale des peuplements piscicoles par plan de gestion. En effet, la reproduction de nombreuses espèces dépendant des conditions hydrologiques annuelles, un suivi avec une fréquence suffisamment élevée s'avère nécessaire pour s'extraire des influences extérieures, affiner les analyses et limiter les erreurs d'interprétation. Après un état initial, un suivi à mi-parcours (+3 ans) et une étude en fin de contrat (+6 ans) permettent d'avoir une bonne vision du gain apporté par les actions en limitant les coûts.

D'autre part, le Réseau de Suivi des Têtes de Bassin Versant étant toujours d'actualité, les stations pêchées seront intégrées au suivi.

Protocole envisagé pour le suivi et l'étude finale

Le protocole de terrain utilisé pour cette étude peut être employé lors du suivi et de l'étude bilan. Les méthodes de traitement des données pourront être adaptées en fonction de l'évolution des outils d'interprétation.

Pour l'étude bilan en cas de nouveau contrat, les stations de la présente étude devront toutes être reprises.

L'acquisition de données quantitatives fiables sur les populations d'écrevisses autochtones dans le but de suivre précisément leur évolution passe par l'application d'un protocole de capture/marquage/recapture. Cette méthodologie est envisagée sur des sites devant faire l'objet de travaux (restaurations de ripisylve par exemple) et sur des sites témoins afin d'évaluer les gains écologiques pour cette espèce protégée. L'ensemble du linéaire colonisé par l'espèce peut également être contrôlé en fin de contrat de rivière par des prospections nocturnes.

Un suivi thermique des rivières basé sur le réseau de stations de l'étude sera réalisé et permettra d'apporter des éléments de compréhension des évolutions observées, d'observer les gains apportés par des replantations, des mises en dérivations d'étangs, des effacements de seuils… Ce suivi peut être annuel car il nécessite moins de temps que les autres suivis une fois les sondes en place.

Le choix des stations

Pour le suivi intermédiaire, dans le but de diminuer les coûts et le temps nécessaire à la réalisation du suivi, il parait judicieux de diminuer le nombre de stations sur les affluents. Toutes les stations présentant un intérêt (restauration physique ou physico-chimique) devront être reprises. Les autres stations seront choisies en fonctions de leur historique de pêche, plus celui-ci est conséquent plus les informations apportées ont un intérêt. La couverture géographique du bassin sera aussi prise en compte dans le choix des stations du suivi.

Pour l'étude bilan toutes les stations de la présente étude pourront faire l'objet d'une pêche d'inventaire.

3.1.6. Propositions d'actions : fiches synthétiques et coûts estimés

Selon le but des actions plusieurs axes sont possibles, par conséquent nous allons diviser les actions en 4 sous parties, dans chaque sous partie les actions sont hiérarchisées.

Restauration de la ripisylve, limitation du piétinement (et décloisonnement): ces actions ont pour but de permettre le maintien et l'accroissement des populations d'écrevisses à pieds blancs et par la même de la faune piscicole. Ces actions touchent principalement les affluents de l'Azergues. Les cours d'eau sont choisis en fonction du gain écologique potentiel, de la longueur à restaurer, des espèces concernés et du coût des actions.

1. Restauration de la ripisylve, limitation du piétinement et décloisonnement sur le ruisseau de Langenève.

2. Restauration de la ripisylve, limitation du piétinement et décloisonnement sur le ruisseau du Pramenoux

3. Restauration de la ripisylve, limitation du piétinement sur le ruisseau d'Avray

4. Restauration de la ripisylve, limitation du piétinement et décloisonnement sur le ruisseau du Suchet

Restauration de la continuité écologique sur le bassin de l'Azergues : l'objectif est de limiter le cloisonnement, de rétablir la libre circulation des espèces piscicoles. De plus, cela aura certainement un impact favorable sur la thermie en période estivale et le transit sédimentaire. Les ouvrages sont choisis en fonction de leur franchissabilité, du tronçon de cours d'eau impacté, la longueur sur laquelle la continuité écologique est rétablie et du gain écologique potentiel (nombre d'espèces dont l'aire de répartition est limitée par l'ouvrage, accès aux zones de refuges pour les espèces sensibles comme la truite, etc.).

1. Rétablir la continuité écologique sur la basse Azergues et permettre la connexion avec la Brévenne : le barrage de Morancé

2. Continuer le décloisonnement sur le Soanan

3. Rétablir la continuité écologique sur le cours médian l'Azergues

Suivi et Etude Piscicole et Astacicole du bassin de l'Azergues : les objectifs, le protocole et le choix des stations ont été développés sur la page précédente.

Lors du précédent contrat de rivière le volet BIII «Préserver et restaurer le patrimoine naturel» le budget estimé pour les 17 actions était de 781 975 €. Le total des actions présentées ci-dessus est récapitulé dans le tableau ci-dessous.

Restauration de la ripisylve, limitation du piétinement (et décloisonnement)	Langenève	31 720 €
	Pramenoux	54 333 €
	Avray	44 000 €
	Suchet	116 333 €
Restauration de la continuité écologique	Azergues aval	360 000 €
	Soanan	75 000 €
	Azergues médiane	365 000 €
Suivi et Etude Piscicole et Astacicole	Suivi	29 380 €
	Etude	65 770 €
	Total	1 141 536 €

Tableau 11 : Récapitulatif du coût des actions

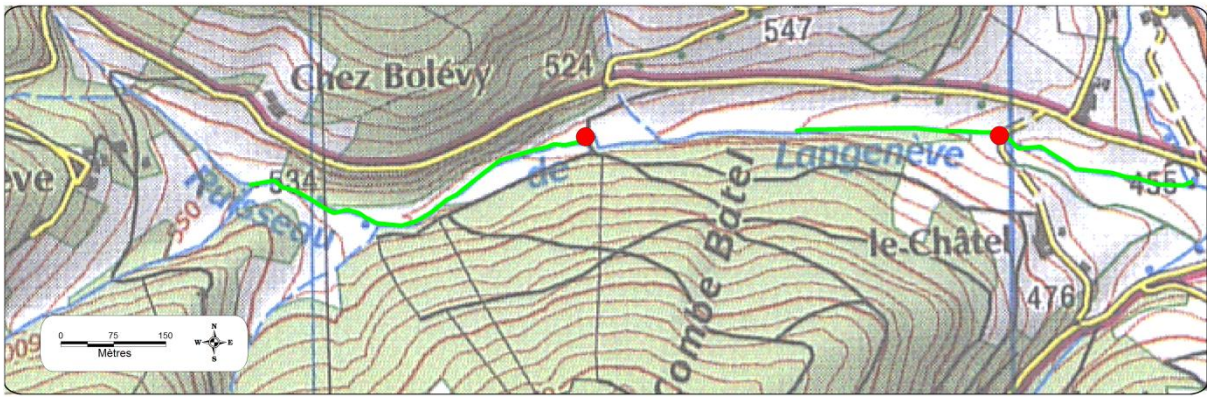
Intitulé	Restauration de la ripisylve, limitation du piétinement et décloisonnement sur le ruisseau de Langenève	
Cours d'eau	Langenève	
Commune(s)	Valsonne	
Objectifs: Limitation du piétinement ; limitation des hausses thermiques en périodes estivale ; maintien des berges, lutte contre l'érosion ; augmentation de la ressource trophique ; augmentation de la surface en cache pour les poissons et les écrevisses ; diversification globale des habitats ; rétablissement de la continuité écologique.		

Le ruisseau de Langenève héberge une population d'écrevisses à pieds blancs sur un linéaire de 500 m. L'absence d'ouvrage à la confluence du Soanan et de Langenève permet une communication entre la population d'écrevisses du ruisseau et du cours principal. Malheureusement durant l'été 2010 une pollution ponctuelle a tué bon nombre d'individus sur le Soanan. Cela met en avant le rôle important de la population de Langenève dans la recolonisation du Soanan. Ce ruisseau constitue donc une zone refuge pour les écrevisses à pieds blancs et permet d'envisager un maintien de la population sur le long terme. Il apparait donc important de restaurer une ripisylve de qualité et de limiter le piétinement sur le secteur colonisé mais aussi sur le secteur non colonisé dans le but d'améliorer la qualité du milieu et de permettre un accroissement de la population sur un linéaire d'environ 1 km.

Sur ce cours d'eau deux ouvrages sont concernés par le décloisonnement, il s'agit des deux ouvrages aval. Pour ces buses deux techniques différentes sont conseillées :

- pour la buse aval, celle-ci est perchée à environ 1 m de hauteur, deux solutions sont envisageables. La première consiste à mettre en place plusieurs prébarrages à l'aval permettant de rattraper la pente et ainsi d'optimiser le calage de la buse sans la bouger. La pause de barrette, ralentissant la vitesse d'écoulement et augmentant la hauteur dans la buse, peut être appropriée. L'autre solution est le remplacement par un pont cadre.
- Pour la buse permettant le passage des engins agricoles et forestiers, un simple passage à gué empierré peut suffire.

Carte :



Restauration de la ripisylve et limitation du Piétinement			
Linéaire de berge (rive droite et gauche)	Coût de la clotûre (5€/ m de berge)	Coût abreuvoir (700€ /300ml de cloture)	Coût total
2280	11 400 €	5 320 €	16 720 €

Amélioration de la franchissabilité			
Aménagement proposé	Nombre d'ouvrage concerné	Coût Unitaire	Coût
Remplacement par un cadre	1	10 000 €	10 000 €
Arasement et mise en place d'un gué empierré	1	5 000 €	5 000 €

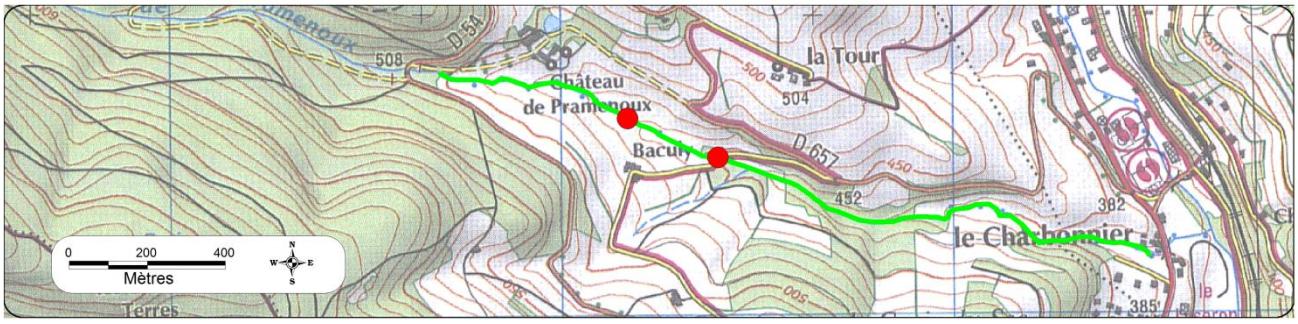
Total	31 720 €

Intitulé	Restauration de la ripisylve, limitation du piétinement et décloisonnement sur le ruisseau de Pramenoux	
Cours d'eau	Biconne	
Commune(s)	Lamure	
Objectifs: Limitation du piétinement ; limitation des hausses thermiques en périodes estivale ; maintien des berges, lutte contre l'érosion ; augmentation de la ressource trophique ; augmentation de la surface en cache pour les poissons et les écrevisses ; diversification globale des l'habitats ; rétablissement de la continuité écologique.		

Le ruisseau de Pramenoux abrite une population d'écrevisses à pieds blancs sur 1,2 kml de cours d'eau, de plus la truite et le chabot sont présents sur la partie aval du ruisseau. Ces populations sont apparemment fonctionnelles : présence de toutes les classes de tailles, pas d'individus porteur de pathologie… L'écrevisse est cantonnée à la partie amont du cours d'eau ainsi approximativement 1,4 km du ruisseau n'est pas colonisé. Les facteurs limitants (piétinement et manque de ripisylve) sont facilement réversibles et peu d'ouvrages perturbent la circulation astacicole et piscicole (3 au total). La restauration de ce ruisseau apparait donc être intéressante à la vue du coût et du gain écologique potentiel.

Pour l'ouvrage permettant le franchissement du ruisseau par la départementale la mise en place d'un pont cadre est approprié au contexte. Pour l'ouvrage amont, celui-ci n'ayant aucune utilité l'arasement total est conseillé. Ces actions rétablissent la continuité écologique sur 2,1 km (de la confluence à la D 54).

Carte :



Restauration de la ripisylve et limitation du Piétinement			
Linéaire de berge (rive droite et gauche en m)	Coût de la clotûre (5€/ m de berge)	Coût abreuvoir (700€ /300ml de cloture)	Coût total
4000	20 000 €	9 333 €	29 333 €

Amélioration de la franchissabilité			
Aménagement proposé	Nombre d'ouvrage concernés	Coût Unitaire	Coût
Remplacement par un cadre	1	20 000 €	20 000 €
Arasement	1	5 000 €	5 000 €

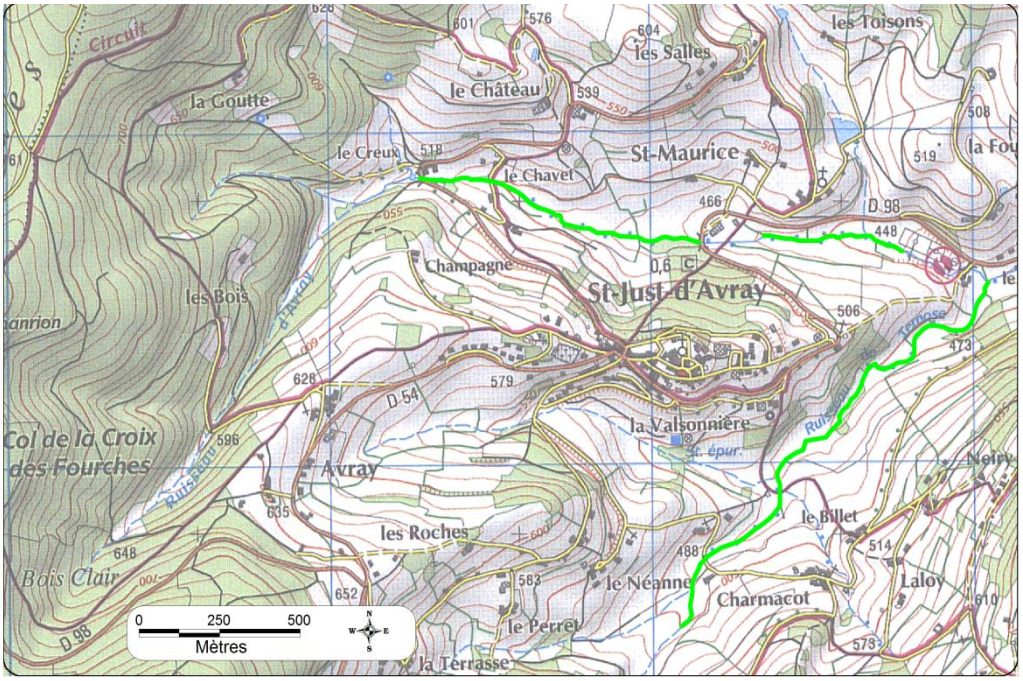
Total	54 333 €

Intitulé	Restauration de la ripisylve et limitation du piétinement sur le ruisseau d'Avray	
Cours d'eau	Biconne	
Commune(s)	Lamure	
Objectifs: Limitation du piétinement ; limitation des hausses thermiques en périodes estivale ; maintien des berges, lutte contre l'érosion ; augmentation de la ressource trophique ; augmentation de la surface en cache pour les poissons et les écrevisses ; diversification globale des l'habitats.		

Sur l'Avray et le Ternose le linéaire colonisé par les écrevisses est de 1,55 kml. Au niveau des espèces piscicoles seule la truite est présente sur le secteur concerné, cependant le chabot, la loche et le goujon sont présent plus en aval. Sur l'Avray, il apparait difficile de rétablir la continuité écologique en amont de la population d'écrevisses (succession de cinq ouvrages sur 250 ml). En aval, nous disposons de peu d'information sur le nombre exact d'ouvrages. L'action sera donc uniquement ciblée sur la restauration de la ripisylve et la limitation du piétinement. Cela devrait permettre de conforter la présence de l'écrevisse sur le secteur en améliorant le milieu.

Sur le Ternose, les *A. pallipes* sont présentes sur un petit secteur : l'action pourrait permettre d'augmenter l'aire de répartition de la population sur l'amont et sur l'aval jusqu'à la confluence avec le ruisseau de Valsonnière qui collecte les effluents de la station d'épuration. En aval de ce point, la restauration de la ripisylve est plutôt réalisée en faveur de la truite. Cette action devrait permettre de favoriser le développement et le maintien des peuplements piscicoles. De plus, cela pourrait aussi permettre d'augmenter la capacité auto épuratrice du milieu.

Carte :



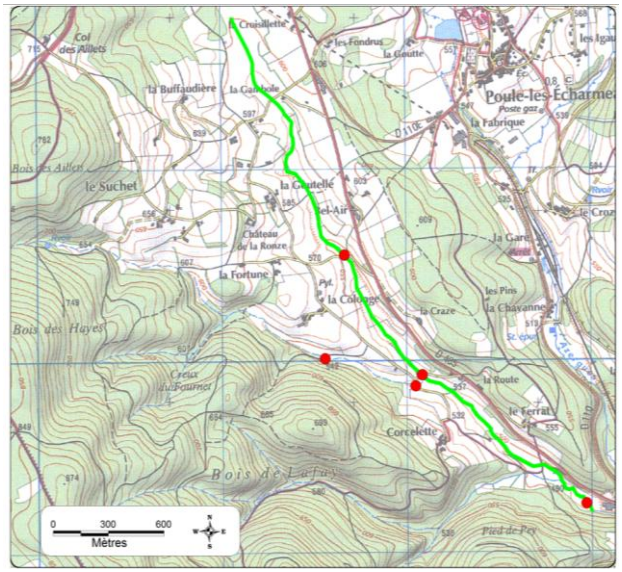
Restauration de la ripisylve et limitation du Piétinement			
Linéaire de berge (rive droite et gauche en m)	Coût de la clotûre (5€/ m de berge)	Coût abreuvoir (700€ /300ml de cloture)	Coût
6000	30 000 €	14 000 €	44 000 €

Total	44 000 €

Intitulé	Restauration de la ripisylve, limitation du piétinement et décloisonnement sur le ruisseau de Suchet	
Cours d'eau	Biconne	
Commune(s)	Lamure	
Objectifs: Limitation du piétinement ; limitation des hausses thermiques en périodes estivale ; maintien des berges, lutte contre l'érosion ; augmentation de la ressource trophique ; augmentation de la surface en cache pour les poissons et les écrevisses ; diversification globale des l'habitats ; rétablissement de la continuité écologique.		

Au total 3 kml de cours d'eau sont colonisés par les écrevisses à pieds blancs sur le bassin du Suchet, ces populations font parties des plus importantes du bassin de l'Azergues. Sur le cours principal, le piétinement et l'absence de ripisylve sont constants sur tout le linéaire. D'autre part, sur le Suchet du lieu-dit la « Collonge » à la « Goutelle » le lit est incisé. Sur l'affluent rive droite c'est la partie amont du ruisseau qui est incisée à partir du lieu-dit la « Fortune ».

Nous proposons de rétablir la continuité sur 5 ouvrages, 3 sur le Suchet et 2 sur l'affluent. Sur le Suchet l'ouvrage amont permet le passage de la voirie, la mise en place d'un pont cadre paraît être la solution la plus adaptée. Le secteur est déjà incisé, l'aménagement de l'ouvrage n'aura que peu d'impact sur ce phénomène. La chute est de 50 cm, la pente de 35 pour mille donc la zone touchée est de 15 mètre environ. Pour enrayer l'incision sur ce tronçon, il faut travailler sur les divers apports excessifs en eaux (rejets pluviales, chemins concentrants les flux…). L'ouvrage médian est une buse mal calée, la chute aval est de 20 cm la réalisation de prébarrages et la pause de barrettes devrait suffire à rétablir la continuité. Pour l'ouvrage aval, selon la fréquentation deux solutions sont possibles : si elle est forte le pont cadre et recommandé, si elle est faible l'arasement et la mise en place d'un passage à gué empierré parait être approprié. Sur l'affluent l'aménagement de la buse amont passe par l'arasement et la mise en place d'un passage à gué empierré. Sur ce tronçon la pente est de l'ordre de 40 pour mille, la hauteur de la chute étant faible (20 cm), le phénomène d'érosion régressive engendré par l'enlèvement de l'ouvrage sera très peu impactant sur le milieu (5 m). Ainsi, cela n'amplifiera pas l'incision localisée sur l'amont mais rétablira la libre circulation. Sur la buse aval, le franchissement par la voirie induit la pause d'un pont cadre.



Restauration de la ripisylve et limitation du Piétinement			
Linéaire de berge (rive droite et gauche en m)	Coût de la clotûre (5€/ m de berge)	Coût abreuvoir (700€ /300ml de cloture)	Coût
7000	35 000 €	16 333 €	51 333 €

Amélioration de la franchissabilité			
Aménagement proposé	Nombre d'ouvrage concernés	Coût Unitaire	Coût
Remplacement par un cadre	3	20 000 €	60 000 €
Prébarrage + Barette	1	5 000 €	5 000 €
Arasement + passage à gué empierré	1	5 000 €	5 000 €

Total	116 333 €

Intitulé	Rétablir la continuité écologique sur la basse Azergues	
Cours d'eau	Azergues	
Commune(s)	Chazay d'Azergues et Lozanne	
Objectifs: limiter le cloisonement ; rétablir la libre circulation des espèces piscicoles (hotu, spirlin...) jusqu'à la confluence avec la Brévenne, Diminution de la thermie en période estival.		

L'accord passé entre le Contrat de Rivière, l'ONEMA, la Fédération, l'AAPPMA locale et la Mairie a permis de rendre le barrage à clapet de Lozanne périodiquement franchissable. Ainsi, le barrage de Morancé constitue le seul ouvrage infranchissable depuis la confluence avec la Brévenne et ce jusqu'à la Saône, les autres étant soit aménagés soit franchissables périodiquement (durant les hautes eaux). Comme nous l'avons vu cet ouvrage empêche la remonté des cyprinidés comme le hotu, le spirlin. D'autre part, il engendre une forte hausse de la thermie des eaux en période estivale. De plus, en période de crue l'ouvrage est contourné en rive gauche, il apparait donc intéressant de profiter de cette dérivation pour rétablir la continuité. La proposition est donc d'utiliser ce bras pour réaliser un contournement du barrage par la rive gauche.

A la vue du coup de l'action aucun des autres ouvrages de la basse vallée n'a été ajouté, toutefois ces ouvrages devront faire l'objet d'aménagements pour améliorer leur franchissabilité, cela se fera dans un second temps.

Amélioration de la franchissabilité			
Aménagement proposé	Nombre d'ouvrage concernés	Coût Unitaire	Coût
Rivière de contournement en rive gauche	1	360 000 € *	360 000 €

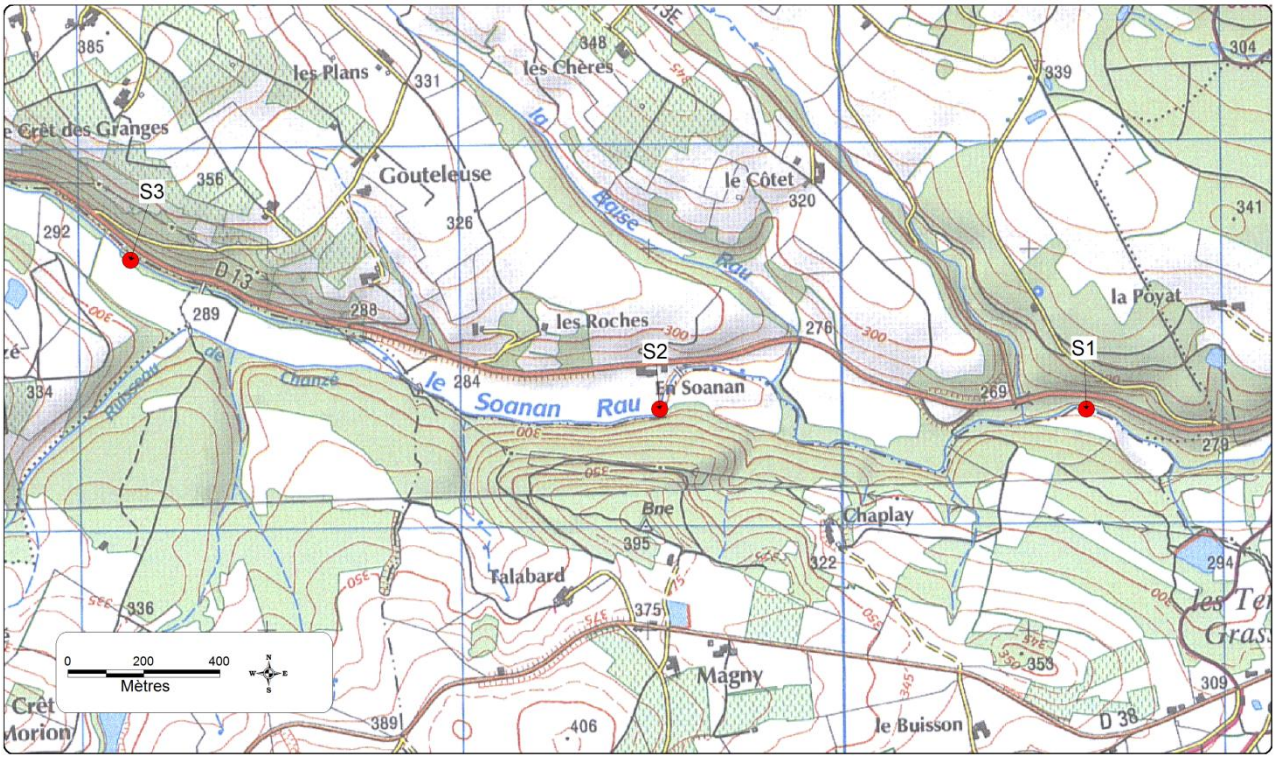
*Estimé à partir de la rivière de franchissement sur la Brévenne à St Bel

Total	360 000 €

Intitulé	Poursuite du décloisonnement du Soanan	
Cours d'eau	Soanan	
Commune(s)	Communes du bassin	
Objectifs: limiter le cloisonement ; rétablir la libre circulation des espèces piscicoles (accession aux zones refuges en période estivale ou lors de pollution) ; diminution de la thermie en période estival.		

Suite à ce contrat, le décloisonnement du Soanan à déjà commencé sur la partie aval. Ce cours d'eau présente une bonne qualité d'eau, des températures moins importantes que sur l'Azergues (T°moy30) et des habitats globalement moins dégradés.

Trois ouvrages sont concernés par cette action, S1 est franchissable et S2, S3 sont totalement infranchissables. Cette action permet de rétablir la continuité sur plus de 6 km allant de la confluence au pont au lieu-dit « le Tracole ». Il semblerait que ces trois seuils n'aient aucune utilité, sachant que tout dispositif de franchissement est plus couteux est moins efficace, en terme de franchissabilité, qu'un arasement. Cette action préconise l'arasement des trois ouvrages.

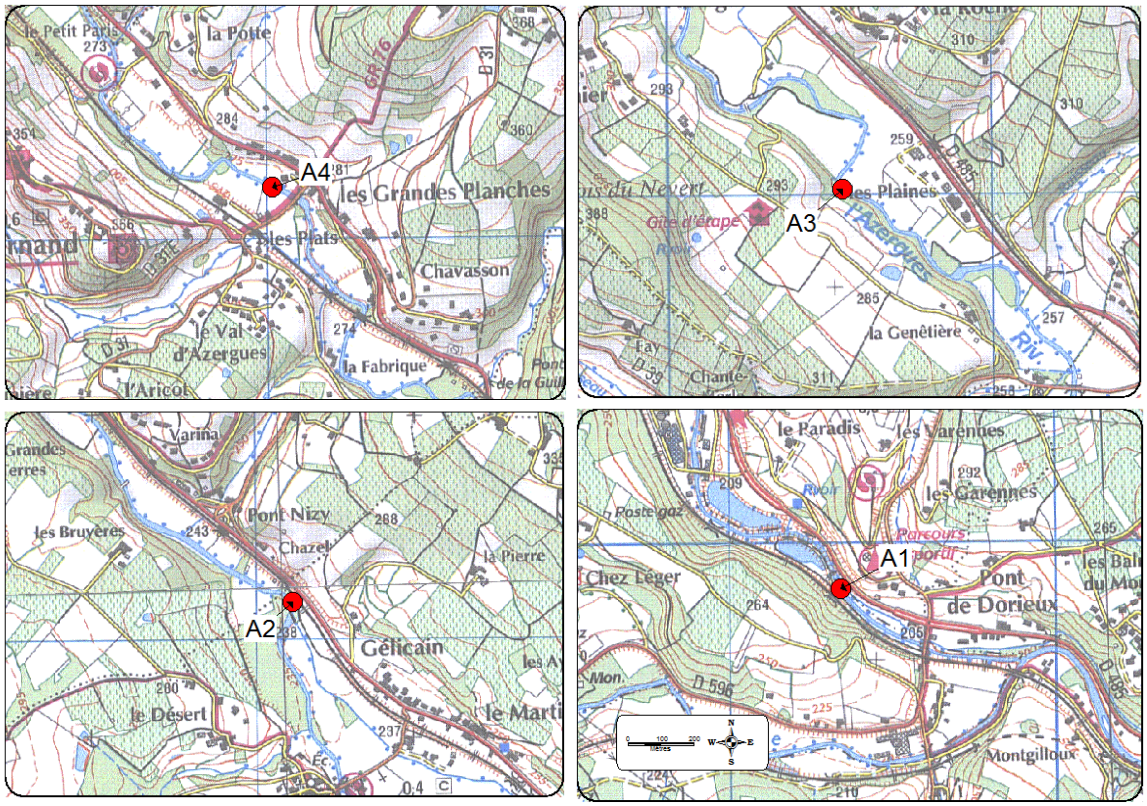


Amélioration de la franchissabilité			
Ouvrage	Aménagement proposé	Coût Unitaire	Coût
S1	Arasement	25 000 €	25 000 €
S2	Arasement	25 000 €	25 000 €
S3	Arasement	25 000 €	25 000 €

Total	75 000 €

Intitulé	Décloisonement du tronçon médian de l'Azergues	
Cours d'eau	Azergues	
Commune(s)	Communes du bassin	
Objectifs: limiter le cloisonement ; rétablir la libre circulation des espèces piscicoles (accession aux zones refuges en période estivale ou lors de pollution) ; diminution de la thermie en période estival.		

Selon les données disponibles (BD Fédération 69) ces quatre ouvrages constituent les infranchissables entre Lozanne et l'aval de Chamelet, ce qui représente un tronçon de 23 km de cours d'eau. D'autre part ce secteur correspond à la zone où l'on observe une augmentation de la thermie ; ainsi ce décloisonnement pourrait favoriser l'accès à des zones plus favorables pour la faune piscicole.



Amélioration de la franchissabilité			
Ouvrage	Aménagement proposé	Coût Unitaire	Coût
A1	Passe à poisson	80 000 €	80 000 €
A2	Rivière de contournement en rive droite	180 000 €	180 000 €
A3	Arasement	25 000 €	25 000 €
A4	Passe à poisson	80 000 €	80 000 €

Total	365 000 €

Intitulé	Suivi Piscicole et Astacicole du Bassin Versant de l'Azergues
Le Bassin Versant de L'Azergues	

Problèmes identifiés :

Les poissons et les écrevisses indigènes constituent d'excellents indicateurs de la qualité des milieux. Il permet de mettre en avant les pressions exercées sur les cours d'eau et de tirer un bilan de l'état global des milieux aquatique et de son évolution.

Actions envisagées :

Inventaires piscicoles par pêches électrique ; Analyses et bilan de l'état des populations mise en relation avec l'avancement des actions entreprises ; Analyses thermique pour le calcul des niveaux typologique et vérification de l'efficacité des restaurations de ripisylve.

Objectifs :

- Connaissance de l'évolution qualitative et quantitative des peuplements piscicoles.
- Améliorer les connaissances sur l'état des peuplements salmonicoles (dynamique des populations, importance du recrutement en juvénile, croissance des individus…)
- Mesurer les effets directs ou indirects des actions engagées sur la qualité des cours d'eau à l'aide d'indice(IPR AFNOR NF T90-344) et de tout autre mode d'analyse des peuplements en vigueur.
- Réorienter les actions au vu des réponses des milieux et des peuplements constatées.

Opération	Qté	Unité	P.U.	Coût
Station d'inventaire piscicole (mat. portatif)	7	Forfait	320 €	2 240 €
Station d'inventaire piscicole (mat. fixe)	16	Forfait	900 €	14 400 €
Opération d'inventaire astacicole (CMR)	5	Forfait	600 €	3 000 €
Analyse des résultats sur les peuplements	8	J	330 €	2 640 €
Mesures thermiques et analyses sur 23 stations	2	Forfait	1 900 €	3 800 €
Synthèse-bilan-rédaction	10	J	330 €	3 300 €
			Total	29 380 €

Intitulé	Etude Piscicole et Astacicole du Bassin Versant de l'Azergues - Etude Bilan
Le Bassin Versant de L'Azergues	

Problèmes identifiés :

Les poissons et les écrevisses indigènes constituent d'excellents indicateurs de la qualité des milieux. Il permet de mettre en avant les pressions exercées sur les cours d'eau et de tirer un bilan de l'état global des milieux aquatique et de son évolution.

Actions envisagées :

Inventaires piscicoles par pêches électrique ; Analyses et bilan de l'état des populations mise en relation avec l'avancement des actions entreprises ; Analyses thermique pour le calcul des niveaux typologique et vérification de l'efficacité des restaurations de ripisylve.

Objectifs :

- Connaissance de l'évolution qualitative et quantitative des peuplements piscicoles.
- Améliorer les connaissances sur l'état des peuplements salmonicoles (dynamique des populations, importance du recrutement en juvénile, croissance des individus…)
- Mesurer les effets directs ou indirects des actions engagées sur la qualité des cours d'eau à l'aide d'indice(IPR AFNOR NF T90-344) et de tout autre mode d'analyse des peuplements en vigueur.
- Réorienter les actions au vu des réponses des milieux et des peuplements constatées.

Opération	Qté	Unité	P.U.	Coût
Station d'inventaire piscicole (mat. portatif)	16	Forfait	320 €	5 120 €
Station d'inventaire piscicole (mat. fixe)	27	Forfait	900 €	24 300 €
Opération d'inventaire astacicole (CMR)	5	Forfait	600 €	3 000 €
Opération d'inventaire astacicole (porspection)	30	Forfait	600 €	18 000 €
Analyse des résultats sur les peuplements	15	J	330 €	4 950 €
Mesures thermiques et analyses sur 43 stations	2	Forfait	1 900 €	3 800 €
Synthèse-bilan-rédaction	20	J	330 €	6 600 €
			Total	65 770 €

3.1.7. Propositions d'actions à l'échelle du bassin versant

Diminution de l'impact des résineux

De nombreux secteurs sont impactés par la présence de résineux en berges. Pour limiter leur impact, une bande de 5 m à proximité immédiate du cours d'eau devrait être préservées sur les deux rives. Une coupe devra être effectuée pour permettre le remplacement par des essences d'arbres feuillus. Pour cela un important travail de communication et de sensibilisation est à mettre en œuvre pour garantir la réalisation d'un maximum d'initiatives.

Prévention des incisions des têtes de bassin

Nous proposons trois modes de gestion des tronçons incisés, notamment en fonction de l'importance des incisions et des enjeux spécifiques à chaque tronçon :

- non-intervention contrôlée ;

Le principe général adopté pour la gestion des tronçons incisés est la non-intervention contrôlée. Il s'agit de laisser s'exprimer la dynamique de réajustement morphologique des cours d'eau en surveillant son évolution. Ce principe est justifié par les trois constats suivants :
- Il est plus efficace à long terme d'agir sur les causes des perturbations plutôt que sur leurs conséquences ;
- Le traitement systématique des incisions induirait des coûts disproportionnés par rapport à la vulnérabilité des espaces riverains des ruisseaux et aux enjeux écologiques ;
- Outre son moindre coût, cette approche permet généralement au lit incisé de s'ajuster librement aux nouvelles conditions d'écoulements pour rétablir une morphologie et des processus posant moins de problèmes de gestion à moyen terme.

- suppression ou aménagement des rejets ;

Dans notre cas les rejets visés sont ceux de surface (réseau routier, fossé…). Selon Grosprêtre et Schmitt, les rejets ont été identifiés comme la première cause directe d'incision. Il est donc essentiel d'intervenir sur ces perturbations hydrologiques et hydrauliques qui engendrent ou favorisent la déstabilisation des chenaux. Deux solutions s'offrent au gestionnaire : la prévention (sensibilité des bassins de moins de 4 km²) ou la correction (suppression des « rejets » à l'origine d'incision).

-stabilisations des berges et du profil en long

La solution la plus appropriée est certainement l'implantation de seuils de **faible hauteur**. Nous préconisons un aménagement en plusieurs étapes. Pour favoriser la stabilité du thalweg, le premier seuil (de préférence en bois) doit être implanté à l''extrémité aval du tronçon incisé. Une fois que la zone de remous solide de l'ouvrage est comblée par les dépôts alluviaux, un nouveau seuil peut être implanté un peu plus en amont. L'opération doit être répétée jusqu'au redressement complet du profil en long.

Cette gestion de l'incision doit être mise en place uniquement sur les zones **sans enjeux écologiques**.

CONCLUSION

Le bassin de l'Azergues est composé d'entités distinctes qui induisent une occupation des sols hétérogènes. L'étude des populations astacicoles et piscicoles réalisée en 2010-2011 a permis d'identifier les différentes perturbations qui détériorent l'hydrosystème, de qualifier l'état actuel de l'écosystème mais aussi de juger de l'évolution de celui-ci durant le contrat de rivière et de proposer des mesures et des actions chiffrées permettant sa restauration.

Les peuplements piscicoles sont de bonne qualité générale sur l'amont du bassin, puis se dégradent dans le secteur médian de l'Azergues. Les hausse de température d'eau couplées aux problèmes d'habitat, notamment le cloisonnement du milieu par les ouvrages infranchissables, semblent être les facteurs limitants principaux.

Il ressort de l'étude que durant le contrat peu d'améliorations sont notables du point de vue des peuplements piscicoles sur la moyenne et la haute Azergues. On note une amélioration sur l'aval avec le retour des cyprinidés rhéophiles sur la basse Azergues. En revanche, des dégradations ont été observées sur les ruisseaux de cette basse vallée (Sémanet et Vavre). Du point de vue des peuplements astacicoles, entre 1999 (étude préalable) et 2010 (étude bilan) de nombreuses populations d'écrevisses affichent des signes de déclin : régression de l'aire de répartition, altération de la structure en âge, perte de densité… Les causes multiples du déclin ont été identifiées. Il s'agit fréquemment du manque ou de l'absence de ripisylve, du piétinement bovin ou encore de l'incision des têtes de bassin.

Le bilan du contrat est mitigé, sur un programme de vingt et une actions, quatre ont été effectuées et deux sont en cours. De plus, certaines actions menées dans le cadre du contrat sont allées à l'encontre des préconisations du SDAGE et du rétablissement de la continuité écologique.

Bien que certaines masses d'eaux du bassin aient bénéficié d'un délai supplémentaire pour l'atteinte du bon état écologique, il paraît nécessaire d'intervenir de manière plus importante que durant la procédure précédente. L'investissement financier pour atteindre le bon état écologique est donc important. Les actions définies dans cette étude pourront être intégrées dans le programme d'actions d'un nouveau contrat de rivière.

BIBLIOGRAPHIE

AFNOR NF T90-344, 2004. Qualité de l'eau – Détermination de l'indice poissons rivières (IPR).

AFNOR Norme NF T90-350, Indice Biologique Global Normalisé IBGN

Asconit Consultans 2005 Evaluation de la qualité biologique des ruisseaux affluents de l'Azergues et du Soanan.

Auxime 2006 à 2009 Evaluation de la qualité biologique des ruisseaux affluents de l'Azergues et du Soanan.

Bavard J.P., Peiry J.L., 1993. La disparition du tressage fluvial dans les Alpes françaises sous l'effet de l'aménagement des cours d'eau. Zeitschrift für Geomorphologie, 88, pp. 67-79

Bellanger J. 2006 Causes de raréfaction de l'écrevisse à pieds blancs *A.pallipes*

Bishai H.M., 1960. Upper lethal temperatures for laval salmonids. J. Cons. 25, 129-133.

Booth D.B., 1991. Urbanization and the natural drainage system : impacts, solutions and prognoses. The Northwest Environnemental Journal, 7 (1), pp. 93-118.

Caissie, 2006. The thermal regime of rivers : a review. Freshwater Biology.51,p1389-1406.

Caissie et al., 2001. Modelling of maximum daily water temperatures in a small stream using air temperatures. Jounal of Hydrology 251, 14-28

Carle F.L. et Strub M.R., 1978. A new method for estimating population size from removal data. Biometrics Vol 34: 621-630

Carline R.F. & McCullough B.J., 2003. Effects of Floods on Brook Trout Populations in Monongahela National Forest, West Virginia. Transactions of the American Fisheries Society, 132:1014-1020.

Casselman J.M., 1978. Effects of environmental factors on growth, survival and exploitation of northern pike. Spec. Publs Am. Fish. Soc. 11, 114-128

Champigneulle A., Largiader C.R., Caudron A., 2003. Reproduction de la truite (Salmo trutta L.) dans le torrent de Chevesne, Haute Savoie, un fonctionnement original ? *Bull. Fr. Pêche Piscic.* **369** : 41-70

Chin A and Gregory K.J., 2001. Urbanization and adjustments of ephemeral stream channels. Annals of American Geographers,91 (4), pp; 595-608.

Cohen P., 1998. Régionalisation de l'habitat physique du poisson : approche multi-scalaire et application au bassin de la Loire, France. Thèse CEMAGREF Lyon : 266p.

Conseil Général, Iris consultants 2004 Bilan de la qualité des cours d'eau du bassin de l'Azergues (hors Brévenne).

Cowx I.G., 1983. Review of the methods for estimating fish population size from survey removal data. Fish Management, 14 (2) : 67-78.

Cuinat R., 1971. Ecologie et repeuplement des cours d'eau à truites. Bull. Fr. P. Pisc., 240/242/243, pp 1-87.

De Lury D.B., 1947. On the estimation of biological populations. Biometrics, 3 : 145-167.

Demars J-J., **2001**. Poissons, cours d'eau et forêt. Colloque d'Hydrotechnique - Forêt et Eau - 168ème session du Comité Scientifique et Technique, Publication Société Hydrotechnique de France, Nancy, 26 au 28 septembre 2001, p 97-104.

Durelet, 2007. Exemples d'actions pour limiter l'impact des étangs sur les ruisseaux. Acte des journées techniques nationales "Gestion des ruisseaux de têtes de bassin et des zones humides associées". 5p.

ECOSPHERE-HYDROSPHERE, 2001. Impacts des plans d'eau. *Rapport d'étude* à la DIREN Champagne-Ardenne, 126p.

Edsall, T. A., and D. V. Rottiers. 1976. The temperature tolerance of young-of-the-year lake whitefish, Coregonusclupeaformis. Journal of the Fisheries Research Board of Canada 33:177–180.

Faure J-P, 2006 : suivi piscicole de la Saône. Rapport d'étude au Grand Lyon.

Gacon P, 2006 Evolution des populations piscicoles des têtes de bassin versant après la sécheresse de 2003.

Gacon P et Grès P, 2013. Etude piscicole et astacicole du bassin versant de la Cosie. 102p+annexes.

Gerdeaux D., 1987. Note technique – Revue des méthodes d'estimation de l'effectif d'une population par pêches successives avec retrait. Programme d'estimation d'effectif par la méthode de Carle et Strub. *BFPP*, 304 : 13-21.

Gravelius H., 1914. *Flusskunde*. Goschen'sche Verlagshandlung, Berlin.

Grosprêtre et Schmitt 2008 Etude hydro-géomorphologique de l'Yzeron et définition de suivi d'indicateurs

Hokanson, K.F.R. et al., 1973. Thermal requirements for maturation, spawning, and embryo survival of the brook trout, Salvelinus fontinalis. Journal of the Fisheries Research Board of Canada 30:975-984.

Hostetler S. W., 1991. Analysis and modeling of long-term stream temperatures on the Steamboat Creek Basin, Oregon: Implications for land use and fish habitat. Water Resources Bulletin 27, 637-647.

Kondolf G.M., 1994. Geomorphic and environmental effects of instream gravel mining. Landscape and Urban Planning, 28, pp. 225-243.

Landon N., Piégay H., 1994. L'incision de deux affluents subméditerranéens du Rhône : la Drôme et l'Ardèche. Revue de Géographie de Lyon, 69 (1), pp. 63-72.

Le Pimpec 2002 Guide pratique de l'agent préleveur chargé de la police des milieux aquatiques

Liébault F., Clément P., Piégay H., 2001. Analyse géoorphologique de la recharge sédimentaire des bassins versants de la Drôme, de l'Eygues et du Roubion. CNRS-UMR 5600, ONF-service départemental de la Drôme, 132p.

Malavoi 2003 Stratégie d'intervention de l'agence de l'eau sur les seuils en rivière (Agence de l'eau Loire Bretagne)

Malavoi J.R., Souchon Y., 2002. Note technique. Description standardisée des principaux faciès d'écoulements observables en rivière : clé de détermination qualitative et mesures physiques. *BFPP*, 365. 1-16.

Menéndez-Duarte R. et al., 2007. Incised channels and gully erosion in Northern Iberian Peninsula : controls and geomorphic setting. Catena, 71, pp. 267-278.
Mills D., 1971. Salmon and trout : A Resource, its Ecology, Conservation and Management. Oliver and Boyd, Edinburgh, 351 pp.

Motte G., 2005. Moule perlière et exploitation forestière: un couple à réinventer.forêt wallonne n 74, janvier/février 2005, p 17-23.

Nelva A. et al., 1979. Une nouvelle méthode d'étude des peuplements ichthyologiques dans les grands cours d'eau par échantillonnage ponctuelle d'abondance. CR Acad. Sci., 289, 1295-1298.

Persat H., 1977. Ecologie de l'Ombre commun. Rapport final au CSP. ARALEPBP, Lyon, 76 p.

Persat H, 2004. Suivi piscicole de la Saône au niveau du Grand Lyon. Etat du peuplement après la canicule de 2003. UMR CNRS 5023 Ecologie des Hydrosystèmes fluviaux. Université Claude Bernard Lyon 1.

Persat H. et Copp G.H., 1990. Electric fishing and point abundance sampling for the ichtyologiy of large rivers. In Cowx I. G. (Ed.) Developments in electric fishing. Fishing News Books, 197-209.

Piégay H. et al., 2004. Contemporary changes in sediment yield in an alpine mountain basin due to afforestation (the upper Drôme en France). Catena, 55, pp. 183-212.

Programme Interreg IIIA 2006 Identification sauvegarde et réhabilitation des populations de truites autochtones en Vallée d'Aoste et en Haute Savoie.

Rollet A.J., 2007. Etude et gestion de la dynamique sédimentaire d'un tronçon fluvial à l'aval d'un barrage. Thèse de doctorat en Géographie et aménagement, Université Jean Moulin Lyon III, 305p.

Sagar P. M.,1986. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research*. Vol **20**: 37-46

Schumm S.A., 1999. Causes and controls of channel incision. In : Darby S.E., Simon A., Incised river channels, Ed. J. Wiley & Sons, Chichester, chapter 2, pp. 19-33.

Seegrist, D. W., and R. Gard. 1972. Effects of floods on trout in Sagehen Creek, California. Transactions of the American Fisheries Society 101:478–482.

SMRPCA 2002 Contrat de rivière Azergues - dossier définitif

SMRPCA 2004 Etude piscicole et astacicole – rapport final

Souchon Y. et al., 1996. Rôle et impat des étiages dans les cours d'eau. Les sécheresse menacent-elles les communautés végétales et animales des cours d'eau ? Rapport final, Lettre de commande n°29/93, Ministère de l'Environnement DE/SDMAP, CEMAGREF Lyon, 89 p.

Spina AP. 2001. Incubation discharge and aspects of brown trout population dynamics. Transactions of the American Fisheries Society 130: 322 - 327.

Verneaux J., 1973, Cours d'eau de Franche-Comté (massif du Jura). Recherches écologiques sur le réseau hydrographique de Doubs – Essai de biotypologie. Thèse. Ann. Sci. Univ. Besançon, 3 (9) : 1-260.

Verneaux J. 1976. Biotypologie de l'écosystème « eaux courantes ». Les groupements socio écologiques. Note, CR Acad., Sc., Paris, t 283, série D1791, 4p.

Verneaux, J. et al., 1982. Une nouvelle méthode pratique d'évaluation de la qualité des eaux courantes. Une indice biologique de la qualité générale (I.B.G.). Annals Scien. Univ. Besancon (3e Serie, Zoologie) 18: 11-21.

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Carte n°1 : localisation du bassin versant de l'Azergues en Rhône-Alpes. 6
Carte n° 2 et 3 : Topographie et pluviométrie du bassin de l'Azergues (IGN et Contrat de Rivière 2002) 8
Carte n°4 : Occupation du sol dans le bassin de l'Azergues (CORINE Land Cover 2006) 9
Figure n°1 : Présentation de la répartition de l'occupation des sols 10
Tableau n°1 : Récapitulatif des principaux affluents de l'Azergues (hors Soanan et Brévenne) 11
Carte 5 : Réseau hydrographique du bassin versant de l'Azergues (BD Carthage) 13
Figure 2 : Hydrogramme de l'Azergues au niveau de Chamelet (www.hydro.eaufrance.fr) 14
Figure 3 : Hydrogramme de l'Azergues au niveau de Lozanne (www.hydro.eaufrance.fr) 14
Carte 6 : Sensibilité à l'étiage de l'Azergues et de ses affluents (source : DIREN) 16
Tableau 2: récapitulatif de l'occurrence des crues et de leur débit sur le Soanan à St Vérand (www.hydro.eaufrance.fr) 17
Tableau 3: récapitulatif de l'occurrence des crues et de leur débit sur l'Azergues à Lozanne (www.hydro.eaufrance.fr) 18
Figure 4, 5, 6 et 7: Variation hydrologique du Soanan à St Vérand entre 2003 et 2010 (www.hydro.eaufrance.fr) 18
Figure 8, 9, 10 et 11: Variation hydrologique de l'Azergues à Lozanne (www.hydro.eaufrance.fr) 20
Tableau 4: Classes des indices de qualité selon la norme SEQ-EAU v2 20
Tableau 5: Extrait du tableau des valeurs guides et impératives pour la vie piscicole en eau douce salmonicole et cyprinicole (Paul Le Pimpec, 2002) 21
Tableau 6: Correspondance entre la note IBGN, le GI et les classes de qualité IBGN 21
Carte n°7 : Synthèse des données de qualité physico-chimique du bassin de l'Azergues en 2004 (Source Iris Consultants) 23
Carte n°8 : Synthèse des notes IBGN du bassin de l'Azergues en 2004 (Source Iris Consultants). ***Erreur ! Signet non défini.***
Carte n°9 : Evaluation de la qualité biologique des affluents de l'Azergues et du Soanan entre 2005 et 2009. 27
Figure 12 : Concentration cumulée de pesticide à la station de Légny entre septembre 2001 et décembre 2006 et l'hydrologie (www.hydro.eaufrance.fr et CROPPP). 29
Figure 13 : Concentration cumulée de pesticide à la station de Lucenay entre septembre 2001 et décembre 2007 (excepté de juillet à décembre 2002) et l'hydrologie (www.hydro.eaufrance.fr et CROPPP) ; type d'usages associés (2006). 30
Figure 14 : Concentrations de différents paramètres enregistrées à Lucenay entre 1987 et 2010 (Source : SIE). 31
Figure 15 : Concentrations en nitrates enregistrées à Lucenay entre 1987 et 2010 (en haut) et évolution intra annuelle sur cette période (en bas ; source : SIE). 32
Figure 16 : Concentrations en pesticides enregistrées à Lucenay entre 1999 et 2010 (source : SIE). 33
Figure 17 : Evolution des notes IBGN et de la richesse taxonomique à Lucenay entre 1987 et 2009 (source : SIE). 33
Carte n°10 : Répartition des ouvrages hydrauliques connus sur le bassin de l'Azergues et caractéristiques principales (hauteur ou franchissabilité pour les ouvrages atypiques comme les busages) 35
Photo n°1 : Le seuil de Dorieux obstacle à la continuité écologique en amont de la confluence avec la Brévenne (S Barry 2010) 36
Figure 18 : Répartition des ouvrages transversaux selon leur franchissabilité. 37
Figure 19 : Répartition des ouvrages transversaux selon leur état 37
Carte 11 : Répartition des plans d'eau connus sur le bassin de l'Azergues. 38
Photo n°2 : Zone de fort piétinement sur le r. de St-Cyr (S Barry 2010) 39
Photo n° 3 et 4: Impact de l'enrésinement sur le ruisseau du bois de Lafay (S Barry 2010) 39
Carte 12 et 13 : Localisation des infrastructures ferroviaires et routières dans le bassin de l'Azergues (extrait du séminaire Modèle d'habitat-ESTIMHAB, CEMAGREF, 2007). 40
Photo n° 5: Le Vavre, un ruisseau fortement anthropisé 40
Figure n°20 : évolution de la profondeur à pleins bords des chenaux en fonction de la superficie du bassin versant (les points rouges correspondent aux incisions de cours d'eau ; source Grosprêtre et Schmitt 2008) 41
*Tableau n° **7**: fréquence des incisions dans les sous-bassins versants de moins de 4 km² en fonction de la présence de rejets (Grosprêtre et Schmitt 2008)* 41
Carte n°14 : localisation des sondes thermiques en 2010 43
Tableau n°8 : Récapitulatif des stations inventoriées par la FRPPMA (BV=surface du bassin versant, Do= distance à la source m, Larg= largeur moyenne en eau, Prof=profondeur moyenne, Long=longueur de station, Sme= surface mouillé à l'étiage, Sech = surface échantillonée) 44
Carte n°15: Localisation des stations de pêche électrique 45
Tableau n°9: Classes de qualité de l'Indice Poisson rivière 48
Carte n°16 : Synthèse des températures maximales moyennes pour les 30 jours les plus chauds en 2010. 51

Carte 17 : Synthèse des températures moyennes pour les 30 jours les plus chauds en 2010. 52
Figure n°17 et 18: Synthèse des valeurs de référence pour la thermie en 2010 sur le bassin de l'Ergues 53
Figure n°19 et 20 : Synthèse des valeurs de référence pour la thermie en 2010 sur le bassin de l'Aze 53
Figure n° 21 et 22 : Synthèse des valeurs de référence pour la thermie en 2010 sur l'Azergues 54
Figure n° 23 et 24: Synthèse des valeurs de référence pour la thermie en 2010 sur les affluents de l'Azergues 55
Figure n°25 et 26: Synthèse des valeurs de référence pour la thermie en 2010 sur le bassin du Soanan 56
Figure n°27 : Profil thermique longitudinal de l'Azergues le 11 juillet 2010 à 17h 57
Figure n°28 : Profil thermique longitudinal du Soanan le 11 juillet 2010 à 18h. 58
Carte n° 18: Risque potentiel de développement de la PKD sur le bassin de l'Azergues (données thermiques 2010) 59
Figure n° 29 : Occurrence des différentes espèces rencontrées sur le bassin de l'Azergues en 2010 60
Tableau n° 10: Statut juridique d'espèces présentent sur le bassin de l'Azergues 61
Carte n°19 : Biomasses piscicoles (hors espèces de plans d'eau) inventoriées sur le bassin de l'Azergues. 63
Carte n°20: Composition spécifique de la biomasse piscicole des stations inventoriées sur l'Azergues 66
Figure n° 30: Proportion des classes de qualité IPR pour 52 stations inventoriées 67
Carte n°21 : Classes de qualité de l'Indice Poisson Rivière des stations inventoriées en 2010-2011 sur l'Azergues 69
Carte n°21bis : Biomasses de truite fario des stations inventoriées en 2010 sur l'Azergues 70
Tableau n°11 : Evolutions des notes IPR et appréciation de l'évolution des peuplements piscicoles de l'Azergues jusqu'en 2011 73
Carte n°22 : Evolution des peuplements piscicoles du bassin de l'Azergues au cours de la période 1985-2011. 74
Carte n°23 : Représentation des linéaires prospectés et sites colonisés par les différentes espèces d'écrevisses en 2010-2011 76
Carte n°24 et 25 : Sites à écrevisses à pieds blancs et facteurs limitants sur le Nizy. 78
Photo n°6 : A.pallipes contactée sur le Nizy recouverte de concrétion calcaire (S Barry 2010) 78
Carte n° 26 et27 : Sites à écrevisses à pieds blancs et synthèse des facteurs limitants sur le Vervuis 80
Carte n°28 : Synthèse des facteurs limitants sur le Dième. 81
Carte n°29 : Sites à écrevisses à pieds blancs sur le Soanan à hauteur de Valsonne et sur son affluent rive droite Langenève. 82
Carte n°30 : Synthèse des facteurs limitants sur le Soanan à hauteur de Valsonne et sur son affluent rive droite Langenève. 82
Photo n°7 : Mortalité massive d'A.pallipes sur le Soanan 83
Carte n°31 et 32 : Sites à écrevisses à pieds blancs et synthèse des facteurs limitants sur le Soanan 84
Carte n°33 : Synthèse des facteurs limitants sur le ruisseau des Brosses 85
. 85
Carte n°34 : Sites à écrevisses à pieds blancs sur le ruisseau de l'Antoine 85
Carte n°35 : Synthèse des facteurs limitants sur le ruisseau d'Antoine. 86
Photo n° 8: Développement de bactéries à l'aval du plan d'eau sur le ruisseau de l'Antoine 86
Carte n°36 et 37 : Sites à écrevisses à pieds blancs et facteurs limitants sur le bassin de l'Avray 87
Carte n°38 et 39 : Sites à écrevisses à pieds blancs et synthèse des facteurs limitants sur le Gelay. 88
Carte n°40 et 41 : Sites à écrevisses à pieds blancs et synthèse des facteurs limitants sur le bassin du Grandris 90
Carte n°42 et 43 : Sites à écrevisses à pieds blancs et synthèse des facteurs limitants sur le Pramenoux 91
Carte n°44 et 45 : Sites à écrevisses à pieds blancs et synthèse des facteurs limitants sur le ruisseau de Biconne. 92
Carte n°46 et 47 : Sites à écrevisses à pieds blancs et synthèse des facteurs limitants sur le ruisseau de Vallossières. 93
Carte n°48 et 49 : Sites à écrevisses à pieds blancs et synthèse des facteurs limitants sur le ruisseau de Grandouze 94
Carte n°50 et 51 : Sites à écrevisses à pieds blancs et synthèse des facteurs limitants sur le bassin du Pey 96
Carte n°52 et 53 : Sites à écrevisses à pieds blancs et synthèse des facteurs limitants sur le bassin du Lafay 97
Carte n°54 : Sites à écrevisses à pieds blancs et recensement de quelques facteurs limitants sur les bassins du Longefay, du Marcellin, du Valtorte et du Combelmont 98
Carte n°55 : Sites à écrevisses et recensement de quelques facteurs limitants sur les bassins de la Cascade, de la Forèze, des Petits Trèves et des Métairies. 99
Carte n°56 : Sites à écrevisses et recensement de quelques facteurs limitants sur les bassins de l'Ergues. 100
Carte n°57 : Sites à écrevisses et recensement de quelques facteurs limitants sur le bassin du Combardy. 100
Carte n°58 : Sites à écrevisses et recensement de quelques facteurs limitants sur le bassin du Tuillier. 101
Figure 30bis : occurrence des facteurs limitants les populations de A. pallipes recensées en 2010-2011 102
Photo n°9 et 10 : Juvénile de brochet capturé en 2010 et la frayère de lucenay (S Barry,2010) 103
Figure n°31 : Liste des actions devant être réalisées sur le bassin de l'Azergues pour parvenir à l'état de référence selon l'échéancier fixé. 105
Photo n°11 : Exemple d'une action visant à restaurer la ripisylve (plantation) et limiter le piétinement bovin (clôture) sur le Ruisseau du Perroquet dans le bassin de la Turdine (Gacon 2010). 107
Tableau 11 : Récapitulatif du coût des actions 110

LISTE DES ABREVIATIONS

AAPPMA : Association Agrée de Pêche et de Protection du Milieu Aquatique
Amax : amplitude thermique journalière maximale
CROPP: Régionale d'Observation et de Prévention des Pollutions par les Pesticides
DBO5 : Demande Biologique en Oxygène sur 5 jours
DCE : Directive Cadre Européenne
DCO : Demande Chimique en Oxygène
DIO : Densité d'Individu Omnivore
DIREN : Direction Régional de l'Environnement
DIT : Densité d'Individu Tolérant
DTI : Densité Totale d'Individu
EH : Equivalent Habitant
ESTIMHAB : Estimation de l'impact sur l'habitat aquatique de la gestion des cours d'eau
FRPPMA : Fédération du Rhône pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique
GI: Groupe Indicateur
H25 : nombre d'heures où la température dépasse 25°C sur toute la période de suivi
IBGN : Indice Biologique Global Normalisé
ICPE : Institutions Classées pour la Protection l'Environnement
IPR : Indice Poisson Rivière
MES : Matière en Suspension
NH3 : ammoniaque
NH4 : ammonium
NO2 : nitrate
O2 : dioxygène
ONEMA : Office National de l'Eau et des Milieu Aquatique
pH : potentiel hydronium
PO4 : phosphate
QMNA2 : Débit mensuel minimal annuel de récurrence 2 ans
QMNA5 : Débit mensuel minimal annuel de récurrence 5 ans
Qmoy : débit moyen ou module
RSTBV : Rseau de Suivi des Tête de Bassin
SDAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SEQ-EAU : Système d'Evaluation de la Qualité de l'eau
SMRPCA : Syndicat Mixte pour le Réaménagement de la Plaine des Chères et de l'Azergues
STEP: Station d'Epuration
T°max 30 : moyenne des températures maximales journalières sur les 30 jours consécutifs les plus chauds
T°max abs : température maximum absolue mesurée sur toute la période de suivi
T°moy 30 : moyenne des températures moyennes journalières sur les 30 jours consécutifs les plus chauds
Tmj : température moyenne journalière

Annexe

Annexe 1 : Influence des composantes physico-chimiques sur la vie piscicole : données analysées

Cours d'eau	Class. Pisc.	Commune	Station	Date	pH	O2 %	O2	DBO5	NH4	NO2	NO3	PO4	MES
Ergues	Salmo	Poule les Ech.	6053500	16/10/2009	7,35	93,6	11,52	<0,5	<0,05	0,04	6,5	0,195	2
Ergues	Salmo	Poule les Ech.	6053500	23/07/2009	7,2			0,6	<0,05	0,05	7,2	0,29	2,4
Ergues	Salmo	Poule les Ech.	6053500	17/04/2009	7,35	94,3	10,44	1	<0,05	0,02	5,7	0,106	20
Ergues	Salmo	Poule les Ech.	6053500	23/01/2009	7,55	100,6	12,69	3,4	0,13	0,02	5,7	0,127	184
Ergues	Salmo	Poule les Ech.	6053500	21/11/2008	6,9	101,4	11,27	<0,5	0,07	0,03	6,3	0,093	9,4
Ergues	Salmo	Poule les Ech.	6053500	22/08/2008	7,2	96,8	9,53	1,7	<0,05	0,03	6	0,156	43
Ergues	Salmo	Poule les Ech.	6053500	16/05/2008	7,25	102,7	10,3	0,8	0,11	0,06	5,7	0,114	13
Ergues	Salmo	Poule les Ech.	6053500	14/02/2008	7,15	96,2	13,03	0,6	0,14	<0,02	8,2	0,053	3,4
Ergues	Salmo	Poule les Ech.	6053830	28/09/2004	7,5	97	10	<0,5	<0,05	<0,02	4	0,23	2
Ergues	Salmo	Saint Nizier	6053840	28/09/2004	7,6	97	10,1	<0,5	<0,05	<0,02	3,9	0,08	<2
Ergues	Salmo	Poule les Ech.	6053830	09/08/2004	7,5	96	8,7	0,7	<0,05	0,09	4,3	0,37	3
Ergues	Salmo	Saint Nizier	6053840	09/08/2004	7,5	98	8,8	1,2	<0,05	0,07	4,5	0,17	2
Eaux salmonicoles				Guide				<= 3	<= 0,04	<= 0,01		<= 0,2	<=25
				Impérative	6 à 9	>60	>6		<= 1	<= 0,1			
Eaux cyprinicoles				Guide				<= 6	<= 0,2	<= 0,03		<= 0,4	<=25
				Impérative	6 à 9	>30	>4		<= 1	<= 0,3			
Valeurs satisfaisantes					6 à 8,5	>60	>5	<= 4	< 0,3	<0,2	<20	<0,3	<30

Cours d'eau	Class. Pisc.	Commune	Station	Date	pH	O2 %	O2	DBO5	NH4	NO2	NO3	PO4	MES
Aze	Salmo	Claveisolles	6053810	28/09/2004	7,5	100	10,2	0,5	<0,05	<0,02	6,4	0,05	<2
Aze	Salmo	Claveisolles	6053810	09/08/2004	7,5	101	9	0,5	<0,05	<0,02	5,6	0,09	3
Aze	Salmo	Lamure	6053825	09/08/2004	7,4	96	8,5	0,7	<0,05	0,04	4,6	0,17	5
Eaux salmonicoles				Guide				<= 3	<= 0,04	<= 0,01		<= 0,2	<=25
				Impérative	6 à 9	>60	>6		<= 1	<= 0,1			
Eaux cyprinicoles				Guide				<= 6	<= 0,2	<= 0,03		<= 0,4	<=25
				Impérative	6 à 9	>30	>4		<= 1	<= 0,3			
Valeurs satisfaisantes					6 à 8,5	>60	>5	<= 4	< 0,3	<0,2	<20	<0,3	<30

Cours d'eau	Class. Pisc.	Commune	Station	Date	pH	O2 %	O2	DBO5	NH4	NO2	NO3	PO4	MES
Soanan	Salmo	St Vérand	6053945	02/06/2006	7,3	86	9,7	<0,5	<0,05	0,07	8,8	0,23	2
Soanan	Salmo	St Vérand	6053945	23/02/2006	7,8	89	10,8	0,9	0,05	0,02	19,7	0,05	3,4
Soanan	Salmo	St Vérand	6053945	18/11/2005	7,5	94	11,5	1	<0,05	0,03	12,5	0,3	9,8
Soanan	Salmo	St Vérand	6053945	12/08/2005	7,3	28	2,9	1,8	0,17	0,04	3,3	0,4	4
Soanan	Salmo	Legny	6053940	09/11/2004	7,6	108	12	0,7	<0,05	0,02	12,9	0,15	5
Soanan	Salmo	Valsonne	6053917	28/09/2004	7,6	95	9,5	<0,5	<0,05	<0,02	5,2	0,15	<2
Soanan	Salmo	St Clément	6053930	28/09/2004	7,7	92	9,3	<0,5	<0,05	0,08	7,6	0,67	<2
Soanan	Salmo	Legny	6053940	28/09/2004	7,7	95	9,7	<0,5	<0,05	<0,02	7,4	0,18	<2
Soanan	Salmo	Legny	6053940	09/08/2004	7,5	90	8,2	<0,5	<0,05	<0,02	7	0,21	<2
Soanan	Salmo	Valsonne	6053917	08/08/2004	7,8	92	7,8	<0,5	<0,05	<0,02	3,5	0,15	<2
Soanan	Salmo	St Clément	6053930	08/08/2004	8,1	88	7,7	<0,5	<0,05	0,02	7,4	0,95	<2
Soanan	Salmo	Legny	6053940	08/06/2004	7,9	95	9,5	<0,5	<0,05	0,03	7,8	0,17	<2
Eaux salmonicoles				Guide				<= 3	<= 0,04	<= 0,01		<= 0,2	<=25
				Impérative	6 à 9	>60	>6		<= 1	<= 0,1			
Eaux cyprinicoles				Guide				<= 6	<= 0,2	<= 0,03		<= 0,4	<=25
				Impérative	6 à 9	>30	>4		<= 1	<= 0,3			
Valeurs satisfaisantes					6 à 8,5	>60	>5	<= 4	< 0,3	<0,2	<20	<0,3	<30

Cours d'eau	Class. Pisc.	Commune	Station	Date	pH	O2 %	O2	DBO5	NH4	NO2	NO3	PO4	MES
Nizy	Salmo	Legny	6053960	28/09/2004	7,8	74	7,4	2,3	0,79	0,16	12,8	0,42	2
Nizy	Salmo	Legny	6053960	08/08/2004	8,3	95	8,6	1,7	<0,05	0,03	23	1,1	<2
Eaux salmonicoles				Guide				<= 3	<= 0,04	<= 0,01		<= 0,2	<=25
				Impérative	6 à 9	>60	>6		<= 1	<= 0,1			
Eaux cyprinicoles				Guide				<= 6	<= 0,2	<= 0,03		<= 0,4	<=25
				Impérative	6 à 9	>30	>4		<= 1	<= 0,3			
Valeurs satisfaisantes					6 à 8,5	>60	>5	<= 4	< 0,3	<0,2	<20	<0,3	<30

Cours d'eau	Class. Pisc.	Commune	Station	Date	pH	O2 %	O2	DBO5	NH4	NO2	NO3	PO4	MES
Azergues	Inter	Legny	6800009	12/10/2009	7,55	95,3	9,61	0,8	0,15	0,02	5,3	0,247	2
Azergues	Inter	Legny	6800009	22/07/2009	7,75	97,1	8,8	0,8	0,13	0,04	7,7	0,251	3,4
Azergues	Inter	Legny	6800009	21/04/2009	7,85	99,5	10,67	0,8	0,11	<0,02	7,8	0,178	4
Azergues	Inter	Legny	6800009	19/01/2009	7,55	107,9	12,2	0,8	0,8	0,05	11,1	0,159	<2
Azergues	Inter	Legny	6800009	23/12/2008	7,5	93,5	11,13	<0,5	0,7	0,02	10,4	0,141	5,4
Azergues	Cypri	Lucenay	6057700	11/12/2008	7,8	96,9	12,06	<0,5	0,12	0,06	0,06	0,231	24
Azergues	Cypri	Lucenay	6057700	17/10/2008	7,75	97	9,91	0,7	0,12	0,08	0,08	0,459	5
Azergues	Inter	Legny	6800009	19/09/2008	7,5	101,8	9,97	<0,5	0,6	0,04	7,8	0,198	5,8
Azergues	Cypri	Lucenay	6057700	19/08/2008	7,7	91,9	8,35	<0,5	0,05	0,13	0,13	0,66	7
Azergues	Inter	Legny	6800009	20/06/2008	7,5	102,4	9,8	1,3	0,3	0,03	7,6	0,164	16
Azergues	Cypri	Lucenay	6057700	12/06/2008	7,65	97,6	9,88	2,7	<0,05	0,06	0,06	0,239	180
Azergues	Cypri	Lucenay	6057700	10/04/2008	7,6	94	9,98	2,8	0,23	0,14	0,14	0,532	22
Azergues	Inter	Legny	6800009	21/03/2008	7,55	100,6	11,8	1,7	0,1	0,04	8,5	0,145	9,4
Azergues	Cypri	Lucenay	6057700	12/02/2008	7,7	96,3	13	1,2	0,28	0,09	0,09	0,371	<2
Azergues	Cypri	Lucenay	6057700	03/12/2007	7,8	97	11,2	1,8	0,22	0,08	0,08	0,34	8
Azergues	Cypri	Lucenay	6057700	08/10/2007	7,8	96	9,9	<1	0,05	0,08	0,08	0,3	4
Azergues	Cypri	Lucenay	6057700	20/08/2007	7,8	97	9,2	<1	<0,05	0,05	0,05	0,52	6
Azergues	Cypri	Lucenay	6057700	11/06/2007	7,4	99	9,3	4,1	0,08	0,09	0,09	0,36	582
Azergues	Cypri	Lucenay	6057700	16/04/2007	7,8	92	8,8	1,4	0,18	0,26	0,26	0,6	10
Azergues	Cypri	Lucenay	6057700	12/02/2007	7,7	98	11,2	3,7	0,19	0,11	0,11	0,27	176
Azergues	Cypri	Lucenay	6057700	12/12/2006	7,8	115	12	1,2	0,08	0,07	0,07	0,27	11
Azergues	Cypri	Lucenay	6057700	20/11/2006	7,7	101	10,3	2,8	0,1	0,11	0,11	0,3	22
Azergues	Cypri	Lucenay	6057700	12/10/2006	8,1	100	9,1	2	0,09	0,12	0,12	0,85	7
Azergues	Cypri	Lucenay	6057700	25/09/2006	8	114	9,7	1,4	0,25	0,19	0,19	1,19	8
Azergues	Cypri	Lucenay	6057700	17/08/2006	8,1	82	7,3	2,4	0,35	0,08	0,08	0,98	14
Azergues	Cypri	Lucenay	6057700	19/07/2006	7,9	153	12	1,9	0,23	0,06	0,06	0,7	21
Azergues	Cypri	Lucenay	6057700	15/06/2006	7,8	107	9,2	2,9	0,08	0,29	0,29	0,77	8,4
Azergues	Cypri	Lucenay	6057700	23/05/2006	7,6	101	10,2	1,2	0,05	0,15	0,15	0,32	54
Azergues	Cypri	Lucenay	6057700	12/04/2006	8	101	11,8	0,9	<0,05	0,05	0,05	0,12	122
Azergues	Cypri	Lucenay	6057700	22/03/2006	7,6	99	11,4	1	0,19	0,13	0,13	0,29	8,8
Azergues	Cypri	Lucenay	6057700	13/02/2006	8	110	14,7	1,1	0,19	0,1	0,1	0,5	<2
Azergues	Cypri	Lucenay	6057700	09/01/2006	7,7	102	13,2	1	0,17	0,07	0,07	0,52	4,4
Azergues	Cypri	Lucenay	6057700	15/12/2005	8,1	95	12,2	0,6	0,09	0,19	0,19	0,53	<2
Azergues	Cypri	Lucenay	6057700	09/11/2005	7,8	94	10,4	0,8	0,09	0,07	0,07	0,83	3,2
Azergues	Cypri	Lucenay	6057700	17/10/2005	7,8	82	8,3	0,6	0,08	0,1	0,1	1,08	4
Azergues	Cypri	Lucenay	6057700	08/09/2005	7,8	81	7,3	2,3	0,15	0,16	0,16	1,67	17
Azergues	Cypri	Lucenay	6057700	05/08/2005	7,8	77	7,1	1	0,17	0,14	0,14	1,22	11
Azergues	Cypri	Lucenay	6057700	04/07/2005	7,8	83	7,2	0,9	0,12	0,18	0,18	0,77	<2
Azergues	Cypri	Lucenay	6057700	06/06/2005	7,8	86	8,2	0,8	0,12	0,15	0,15	0,61	5
Azergues	Cypri	Lucenay	6057700	17/05/2005	7,8	94	9,5	2,1	0,09	0,12	0,12	0,44	2,6
Azergues	Cypri	Lucenay	6057700	04/04/2005	7,9	99	11	1	<0,05	0,11	0,11	0,28	3,2
Azergues	Cypri	Lucenay	6057700	15/03/2005	7,8	102	12,6	2,7	0,12	0,07	0,07	0,21	13
Azergues	Cypri	Lucenay	6057700	14/02/2005	7,7	96	12,3	2	0,09	0,05	0,05	0,15	36
Azergues	Cypri	Lucenay	6057700	06/01/2005	7,1	100	12,5	0,7	<0,05	0,08	0,08	0,3	10
Azergues	Cypri	Lucenay	6057700	02/12/2004	7,8	100	11,7	1,4	<0,05	0,06	0,06	0,34	45
Azergues	Cypri	Lucenay	6057700	29/11/2004	7,7	95	10,9	2	0,38	0,21	0,21	0,78	26
Azergues	Salmo	Chambost Allières	6053870	09/11/2004	7,3	110	12,3	1,3	<0,05	0,02	9,8	0,09	9
Azergues	Salmo	Chambost Allières	6053880	09/11/2004	7,4	108	12,1	1,2	<0,05	<0,02	9,8	0,09	9
Azergues	Cypri	Anse	6058050	09/11/2004	7,7	104	11,6	1,3	0,08	0,07	15,5	0,27	25
Azergues	Cypri	Lucenay	6057700	25/10/2004	7,8	92	9,3	1,1	0,06	0,1	0,1	0,58	6,5
Azergues	Inter	Le Breuil	6053968	29/09/2004	8	100	10	0,9	0,06	<0,02	5,9	0,22	<2
Azergues	Cypri	Belmont	6054300	29/09/2004	8	97	9,7	<0,5	<0,05	0,03	8,2	0,2	2
Azergues	Cypri	Lozanne	6057500	29/09/2004	8,2	98	9,7	<0,5	<0,05	0,05	11,4	0,69	4
Azergues	Cypri	Chazay	6057650	29/09/2004	7,8	96	9,5	0,9	<0,05	0,08	10,6	0,67	4
Azergues	Cypri	Anse	6058050	29/09/2004	7,8	82	8,2	<0,5	<0,05	0,09	9,8	0,65	5
Azergues	Salmo	Chambost Allières	6053870	28/09/2004	7,4	97	10	0,7	<0,05	0,02	5,1	0,26	<2
Azergues	Salmo	Chambost Allières	6053880	28/09/2004	7,5	98	10,1	0,5	0,05	0,11	5,1	0,27	<2
Azergues	Inter	Letra	6053905	28/09/2004	7,5	98	10	<0,5	<0,05	0,03	5,2	0,25	<2
Azergues	Inter	Legny	6053913	28/09/2004	7,6	102	10,3	<0,5	<0,05	0,03	5,4	0,2	<2

Azergues	Cypri	Lucenay	6057700	21/09/2004	7,8	91	9	<1	<0,05	0,15	0,15	0,85	5
Azergues	Cypri	Lucenay	6057700	26/08/2004	7,9	99	9,5	<1	<0,05	0,05	0,05	0,68	32
Azergues	Salmo	Chambost Allières	6053870	09/08/2004	7,3	95	8,6	0,5	0,07	0,11	4,8	0,39	5
Azergues	Salmo	Chambost Allières	6053880	09/08/2004	7,4	94	8,4	1,4	0,19	0,17	5,4	0,48	8
Azergues	Inter	Letra	6053905	09/08/2004	7,4	92	8,4	0,8	<0,05	0,07	4,5	0,38	
Azergues	Inter	Legny	6053913	09/08/2004	7,6	95	8,6	0,8	<0,05	0,06	4,8	0,33	6
Azergues	Inter	Le Breuil	6053968	08/08/2004	8	104	9,1	0,6	<0,05	0,04	5,6	0,37	8
Azergues	Cypri	Belmont	6054300	08/08/2004	7,6	90	8,1	0,6	<0,05	<0,02	8,5	0,32	4
Azergues	Cypri	Lozanne	6057500	08/08/2004	7,8	95	8,4	0,9	0,1	0,05	7,5	0,97	11
Azergues	Cypri	Chazay	6057650	08/08/2004	8	104	8,5	1,1	0,12	0,1	7,2	1	8
Azergues	Cypri	Anse	6058050	08/08/2004	8	120	9,5	2,3	0,06	0,06	6,1	0,91	10
Azergues	Cypri	Lucenay	6057700	19/07/2004	7,7	72	6,4	2,1	0,06	0,19	0,19	1,2	11
Azergues	Cypri	Lucenay	6057700	23/06/2004	7,6	91	8,7	<1	<0,05	<0,02	<0,02	1,7	8,8
Azergues	Salmo	Chambost Allières	6053870	08/06/2004	7,5	100	9,6	<0,5	<0,05	<0,02	6,3	0,16	3
Azergues	Salmo	Chambost Allières	6053880	08/06/2004	7,7	96	9,4	0,7	<0,05	<0,02	6,8	0,22	4
Azergues	Cypri	Anse	6058050	08/06/2004	7,5	73	6,8	3,8	<0,05	0,12	11,3	0,82	5
Azergues	Cypri	Lucenay	6057700	12/05/2004	7,8	92	9,5	1,7	0,1	0,1	0,1	0,58	7,8
Azergues	Cypri	Lucenay	6057700	19/04/2004	7,8	84	9,2	1,4	0,12	0,13	0,13	0,37	3,7
Azergues	Cypri	Lucenay	6057700	11/03/2004	7,7	94	11,8	<1	0,06	0,04	0,04	0,2	3,7
Azergues	Cypri	Lucenay	6057700	16/02/2004	7,8	95	12,1	<1	0,18	0,08	0,08	0,24	4,1
Azergues	Cypri	Lucenay	6057700	14/01/2004	7,7	87	10,3	1,8	0,1	0,06	0,06	0,21	96
Azergues	Cypri	Lucenay	6057700	02/10/2003	8	89	8,4						
Azergues	Cypri	Lucenay	6057700	08/07/2003	8,7	137	11,5						
Azergues	Cypri	Lucenay	6057700	07/07/2003	8,7	145	12,2	1,8	0,08	0,04	0,04	1,3	9,3
Azergues	Cypri	Lucenay	6057700	04/06/2003	8	107	8,8	1,7	0,46	0,52	0,52	2,1	21,1
Azergues	Cypri	Lucenay	6057700	13/05/2003	7,7	102	9,4	2,2	0,4	0,44	0,44	1,75	7,8
Azergues	Cypri	Lucenay	6057700	02/04/2003	8,1	110	11,4	3,9	0,46	0,3	0,3	0,69	5,6
Azergues	Cypri	Lucenay	6057700	18/03/2003	8,2	112	13,5	3,1	0,11	0,08	0,08	0,43	2,4
Azergues	Cypri	Lucenay	6057700	25/02/2003	7,9	100	12,3	1,4	0,56	0,13	0,13	0,28	2,1
Azergues	Cypri	Lucenay	6057700	21/01/2003	7,9	101	12,2	6	0,08	0,17	0,17	0,46	19,6
Azergues	Cypri	Lucenay	6057700	22/10/2002	7,5	91	9,3	4,1	0,18	0,14	0,14	0,82	107
Azergues	Inter	Legny	6053965	16/10/2002	8	96	9,3	1,1	0,07	0,05		0,37	2,7
Azergues	Cypri	Lucenay	6057700	26/09/2002	8,3	105	11						
Azergues	Inter	Legny	6053965	24/09/2002	8,1	105	11	<1	0,11	0,04		0,26	3,1
Azergues	Inter	Legny	6053965	17/09/2002	8,2	97	9,4	<1	0,21	0,04		0,33	3,4
Azergues	Cypri	Lucenay	6057700	17/09/2002	7,9	94	9,4	1,2	0,05	0,13	0,13	0,89	10,1
Azergues	Cypri	Lucenay	6057700	10/07/2002	7,9	99	8,7						
Azergues	Inter	Legny	6053965	09/07/2002	8,1	104	9,2	<1	0,16	<0,02		0,45	4,1
Azergues	Cypri	Lucenay	6057700	09/07/2002	8	92	7,9	1,8	0,09	0,17	0,17	1,22	5,8
Azergues	Inter	Legny	6053965	13/06/2002	7,2	94	9,2	<1	0,28	0,11		0,29	6
Azergues	Cypri	Lucenay	6057700	11/06/2002	7,8	95	9,2	1,3	0,12	0,2	0,2	1,15	3,7
Azergues	Cypri	Lucenay	6057700	14/05/2002	8	106	10,1	2,4	0,29	0,29	0,29	0,84	3,9
Azergues	Cypri	Lucenay	6057700	13/03/2002	8,1	116	12,2	1,1	0,09	0,46	0,46	0,46	2,2
Azergues	Cypri	Lucenay	6057700	09/10/2001	7,7	99	10,1	1,5	0,03	0,03	0,03	0,45	29,2
Azergues	Cypri	Lucenay	6057700	26/09/2001	7,8	97	9,4	2,7	0,06	<0,03	<0,03	0,77	7,8
Azergues	Cypri	Lucenay	6057700	03/07/2001	8	100	8,5	1,8	0,13	<0,03	<0,03	1,32	<2
Azergues	Cypri	Lucenay	6057700	05/06/2001	7,6	96	9,5	2,1	0,16	0,11	0,11	0,6	7
Azergues	Cypri	Lucenay	6057700	15/05/2001	7,7	98	9,8	3,2	0,49	0,11	0,11	0,45	37,8
Azergues	Cypri	Lucenay	6057700	06/03/2001	7,7	101	12,2	3,2	0,02	<0,03	<0,03	0,13	30,4
Azergues	Cypri	Lucenay	6057700	24/10/2000	8	103	10,5	<2	0,06	<0,01	<0,01	0,81	15,2
Azergues	Cypri	Lucenay	6057700	26/09/2000	8,3	113	10,4	<2	0,03	0,08	0,08	1,33	12,6
Azergues	Cypri	Lucenay	6057700	24/07/2000	8,3	140	12	3,8	0,15	0,15	0,15	1,47	<2
Azergues	Cypri	Lucenay	6057700	13/06/2000	7,7	101	10	1,3	0,11	0,09	0,09	0,33	119
Azergues	Cypri	Lucenay	6057700	23/05/2000	7,8	107	10,6	2,4	0,12	0,18	0,18	0,83	9
Azergues	Cypri	Lucenay	6057700	07/03/2000	7,7	103	12,6	1,7	0,11	0,1	0,1	0,39	5
Eaux salmonicoles				Guide				<= 3	<= 0,04	<= 0,01		<= 0,2	<=25
				Impérative	6 à 9	>60	>6		<= 1	<= 0,1			
Eaux cyprinicoles				Guide				<= 6	<= 0,2	<= 0,03		<= 0,4	<=25
				Impérative	6 à 9	>30	>4		<= 1	<= 0,3			
Valeurs satisfaisantes					6 à 8,5	>60	>5	<= 4	< 0,3	<0,2	<20	<0,3	<30

Annexe 2 : Fiches de description des stations

Renseignements sur la station

Cours d'eau : Date :

Lieu dit : Localisation :

Renseignements sur la pêche

Objet de la pêche :

Conductivité : Hydrologie : Etiage / Basses eaux / Moyennes eaux / Hautes eaux Nombre de passages :

Température de l'eau : à . . h . . Temps de pêche (1ier passage) :

Nombre d'anodes : Turbidité : Temps de pêche (2ème passage) :

Nombre d'épuisettes :

Longueur de station (m) :

Matériel utilisé :

Responsable de la pêche : Largeur de la lame d'eau (m) : … / … / … / … / …

Composition de l'équipe de pêche : Largeur du lit du cours d'eau : … / … / … / … / …

Boisements de berge (en % de linéaire de berges, de branche à branche) :

Epaisseur du boisement : Rangée (1m) / Cordon (1-5m) / Boisement (5-10m) / Forêt (>10m)

Ombrage (en % de surface en eau) :

Encombres / souches (en m²) :

Sous berges / sous blocs (en m²)

Renseignements halieutiques

Fréquentation par les pêcheurs :

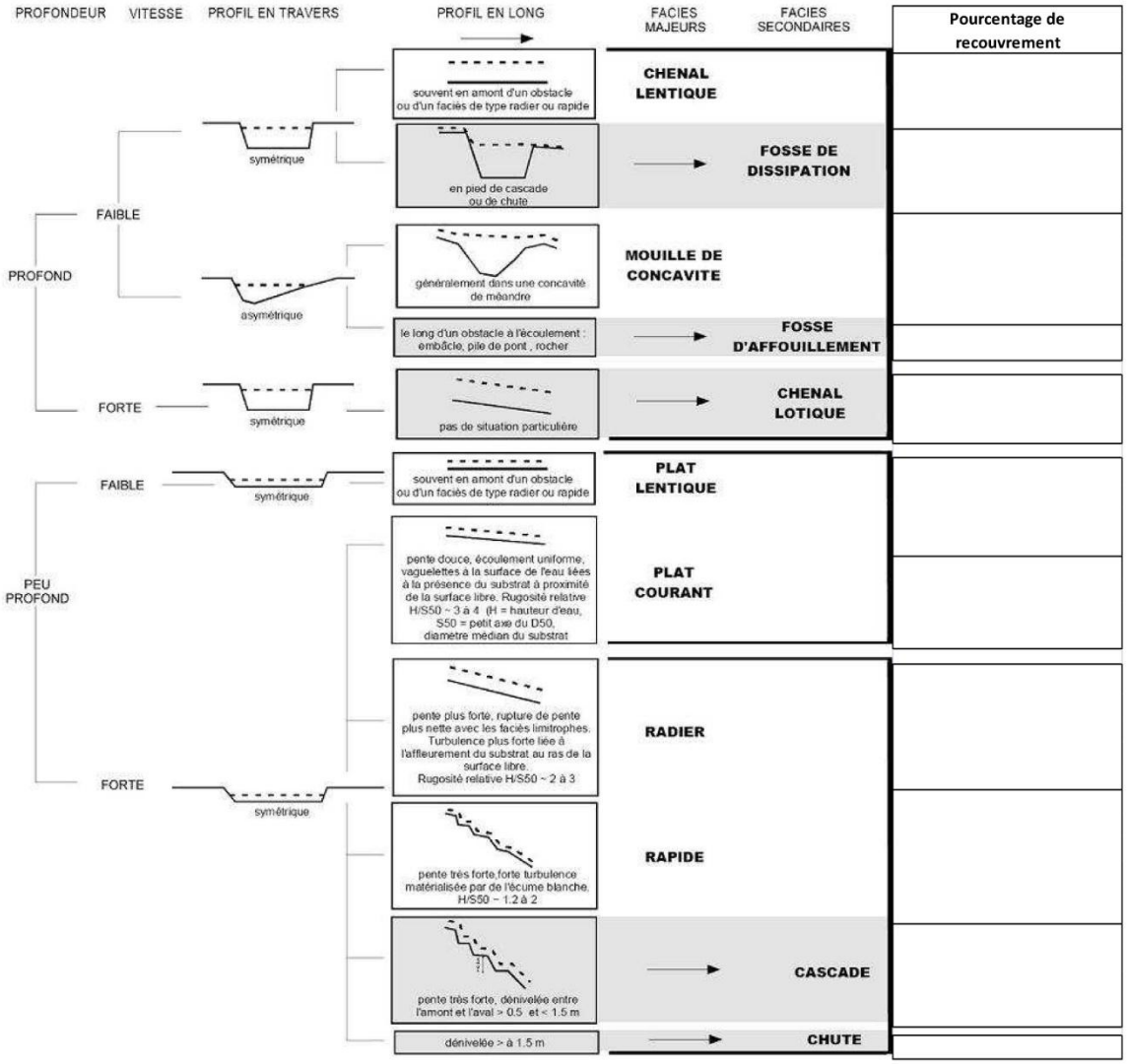
Empoissonnement :

- Espèce :
- Stade :
- Date :
- Quantité :
- Tronçon :

Remarques (rejets, dégradations des berges, conditions de pêche, sensibilités aux évènements hydrologiques…) :

Page 1 sur 2

Description de la station



Substrats	% de recouvrement
Roche mère	
Dalles (>1m)	
Blocs (25cm à 1m)	
Pierres (5 à 25cm)	
Cailloux (15mm à 5cm)	
Graviers (2 à 15mm)	
Sables (0,06 à 2mm)	
Argiles et limons (<0,06mm)	
Vases	
Litière	
Substrats artificiels (préciser)	
Colmatage	

Végétation aquatique	Pourcentage de recouvrement
Bactéries et champignons	
Algues filamenteuses	
Microphytes	
Bryophytes	
Phanérogames immergés	
Phanérogames emergés	

Profondeur de la lame d'eau (m)	Pourcentage de recouvrement
< 0,1	
0,1 - 0,2	
0,2 - 0,4	
0,4 - 0,6	
0,6 - 0,8	
0,8 - 1,2	
1,2 - 2	
> 2	

Annexe 3 : Composition des peuplements piscicoles théoriques selon la biotypologie de Verneaux

Code espèce	Nom vernaculaire	Genre	espèce	Niveaux typologiques															
				1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9
SDF	Saumon de fontaine	*Salvelinus*	*fontinalis*	2	3	5	3	2	1	1										
CHA	Chabot	*Cottus*	*gobio*	2	3	4	5	5	4	3	3	2	2	1	1	1				
TRF	Truite fario	*Salmo*	*trutta*	1	2	3	3	4	5	5	4	3	4	2	1	1	1	1		
LPP	Lamproie de Planer	*Lampetra*	*planeri*		0,1	1	2	3	3	4	4	5	5	4	3	2	1			
VAI	Vairon	*Phoxinus*	*phoxinus*			0,1	1	3	4	5	4	3	3	2	1	1	1	1		
BAM	Barbeau méridional	*Barbus*	*meridionalis*				0,1	1	1	3	5	5	4	3	1	1				
LOF	Loche franche	*Barbatula*	*barbatula*				1	2	3	4	5	5	4	3	3	2	1	1	1	
OBR	Ombre commun	*Thymallus*	*thymallus*				0,1	1	2	3	4	5	5	4	3	2	1	1		
EPI	Epinoche	*Gasterosteus*	*aculeatus*					0,1	1	3	4	5	5	4	3	3	2	2	1	1
BLN	Blageon	*Leuciscus*	*soufia*						0,1	1	2	3	4	5	3	1	1	1		
CHE	Chevaine	*Leuciscus*	*cephalus*						0,1	1	3	3	3	4	4	5	3	3	2	1
GOU	Goujon	*Gobio*	*gobio*						0,1	1	2	3	3	4	5	5	3	3	2	1
APR	Apron	*Zingel*	*asper*							0,1	1	3	4	5	4	3	1	1		
BLE	Blennie fluviatile	*Salaria*	*fluviatilis*							0,1	1	3	4	5	4	2	1	1		
HOT	Hotu	*Chondrostoma*	*nasus*								0,1	1	3	5	4	3	2	1	1	
TOX	Toxostome	*Chondrostoma*	*toxostoma*								0,1	1	3	5	4	3	2	1	1	
BAF	Barbeau fluviatile	*Barbus*	*barbus*								0,1	1	2	3	4	5	5	3	2	1
LOT	Lote	*Lota*	*lota*								0,1	1	2	3	4	5	3	2	1	
SPI	Spirlin	*Alburnoides*	*bipunctacus*								0,1	1	2	3	4	5	3	2	1	1
VAN	Vandoise	*Leuciscus*	*leuciscus*								0,1	1	2	3	4	5	3	2	1	1
EPT	Epinochette	*Pungitius*	*pungitius*									0,1	1	2	3	5	5	4	3	3
BOU	Bouvière	*Rhodeus*	*sericeus*										0,1	1	4	3	5	5	4	4
BRO	Brochet	*Esox*	*lucius*										0,1	1	2	3	5	5	4	3
PER	Perche fluviatile	*Perca*	*fluviatilis*										0,1	1	2	3	5	5	4	3
GAR	Gardon	*Rutilus*	*rutilus*										0,1	1	2	3	4	5	4	3
TAN	Tanche	*Tinca*	*tinca*										0,1	1	2	3	4	4	5	5
ABL	Ablette	*Alburnus*	*alburnus*											0,1	0,1	3	4	5	4	4
CAS	Carassin	*Carassius*	*carassius*											0,1	1	2	3	5	5	4
PSR	Pseudorasbora	*Pseudorasbora*	*parva*											0,1	1	3	4	5	5	4
CCO	Carpe	*Cyprinus*	*carpio*												0,1	1	3	5	4	3
SAN	Sandre	*Stizostedion*	*lucioperca*												0,1	1	3	5	4	4
BRB	Brême bordelière	*Blicca*	*bjoerkna*												0,1	1	3	4	4	5
BRE	Brême	*Abramis*	*brama*												0,1	1	3	4	4	5
GRE	Grémille	*Gymnocephalus*	*cernua*													0,1	3	5	4	3
PES	Perche soleil	*Lepomis*	*gibbosus*													0,1	3	4	5	5
ROT	Rotengle	*Scardinius*	*erythrophthalmus*													0,1	2	3	4	5
BBG	Black bass	*Micropterus*	*salmoides*													0,1	1	3	5	5
PCH	Poisson chat	*Ictalurus*	*nebulosus*														0,1	3	5	5
SIL	Silure	*Silurus*	*glanis*														0,1	3	5	5
ANG	Anguille	*Anguilla*	*anguilla*							0,1	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5

Annexe 4 : Limites des classes d'abondance piscicole définies pour chaque espèce (CSP DR5)

Classes numériques : ind./ha

Code	0,1	1	2	3	4	5
	<	<	<	<	<	>=
CHA	80	750	1500	3000	6000	
CHE	50	280	550	1100	2200	
GOU	60	580	1150	2300	4600	
LOF	200	2000	4000	8000	16000	
LPP	20	100	200	400	800	
OBR	20	60	130	250	500	
TRF	50	500	1000	2000	4000	
VAI	150	1750	3500	7000	14000	
ANG	5	10	30	50	100	
VAN	50	280	550	1100	2200	
HOT	100	960	1930	3850	7700	
BAF	30	130	250	500	1000	
SPI	20	60	130	250	500	
BOU	30	180	350	700	1400	
BRO	5	20	50	90	180	
PER	10	30	60	120	240	
GAR	150	1700	3400	6800	13600	
TAN	5	30	50	100	200	
ABL	250	5000	10000	20000	40000	
CAS	5	20	40	80	160	
PSR	50	250	500	1000	2000	
CCO	5	20	50	90	180	
SAN	5	20	50	90	180	
BRB	50	300	600	1200	2400	
BRE	10	50	90	180	360	
GRE	60	630	1250	2500	5000	
PES	10	30	60	120	240	
ROT	10	40	80	150	300	
BBG	5	20	40	80	160	
PCH	10	40	80	150	300	
SIL	/	/	/	/	/	

Classes pondérales : kg/ha

Code	1	2	3	4	5
	<	<	<	<	>=
CHA	5,00	10,00	20,00	40,00	
CHE	19,00	38,00	76,00	152,00	
GOU	5,00	10,00	20,00	40,00	
LOF	8,00	16,00	32,00	64,00	
LPP	0,13	0,25	0,50	1,00	
OBR	8,25	16,50	33,00	66,00	
TRF	25,50	51,00	102,00	204,00	
VAI	4,50	9,00	18,00	36,00	
ANG	5,00	10,00	20,00	40,00	
VAN	10,00	20,00	40,00	80,00	
HOT	25,00	50,00	100,00	200,00	
BAF	17,50	35,00	70,00	140,00	
SPI	0,30	0,60	1,20	2,40	
BOU	0,40	0,80	1,60	3,20	
BRO	7,50	15,00	30,00	60,00	
PER	0,50	1,00	2,00	4,00	
GAR	27,50	55,00	110,00	220,00	
TAN	3,75	7,50	15,00	30,00	
ABL	15,75	31,50	63,00	126,00	
CAS	2,50	5,00	10,00	20,00	
PSR	0,03	0,06	0,12	0,24	
CCO	6,25	12,50	25,00	50,00	
SAN	3,75	7,50	15,00	30,00	
BRB	2,75	5,50	11,00	22,00	
BRE	4,50	9,00	18,00	36,00	
GRE	3,25	6,50	13,00	26,00	
PES	0,25	0,50	1,00	2,00	
ROT	0,50	1,00	2,00	4,00	
BBG	1,25	2,50	5,00	10,00	
PCH	1,00	2,00	4,00	8,00	
SIL	/	/	/	/	

Annexe 5 : L'Indice Poisson Rivière

Liste des espèces intervenant dans le calcul des différentes métriques

Famille • Espèce	Nom commun	Code	NTE	NER	NEL	DIT	DII	DIO	DTI
Petromyzontidae									
• *Lampetra planeri*	lamproie de Planer	LPP	I		I				I
Anguillidae									
• *Anguilla anguilla*	anguille	ANG	I				I		I
Salmonidae									
• *Salmo trutta fario*	truite	TRF	I	I	I		I		I
• *Salmo salar*	saumon	SAT	I	I	I		I		I
Thymallidae									
• *Thymallus thymallus*	ombre commun	OBR	I	I	I		I		I
Esocidae									
• *Esox lucius*	brochet	BRO	I						I
Cyprinidae									
• *Phoxinus phoxinus*	vairon	VAI	I		I				I
• *Gobio gobio*	goujon	GOU	I				I		I
• *Leuciscus leuciscus*	vandoise	VAN	I	I				I	I
• *Leuciscus cephalus*	chevaine	CHE	I			I		I	I
• *Leuciscus souffia*	blageon	BLN	I	I					I
• *Chondrostoma nasus*	hotu	HOT	I	I	I				I
• *Chondrostoma toxostoma*	toxostome	TOX	I	I	I			I	I
• *Barbus barbus*	barbeau	BAF	I	I	I				I
• *Barbus meridionalis*	barbeau méridional	BAM	I	I	I				I
• *Cyprinus carpio*	carpe	CCO	I					I	I
• *Carassius sp.*	carassins	CAS	I					I	I
• *Tinca tinca*	tanche	TAN	I					I	I
• *Blicca bjoerkna et Abramis brama*	brèmes	BBB	I			I		I	I
• *Rutilus rutilus*	gardon	GAR	I			I		I	I
• *Scardinius erythrophthalmus*	rotengle	ROT	I					I	I
• *Rhodeus amarus*	bouvière	BOU	I						I
• *Alburnoides bipunctatus*	spirlin	SPI	I	I	I		I		I
• *Alburnus alburnus*	ablette	ABL	I			I		I	I
Cobitidae									
• *Barbatula barbatula*	loche franche	LOF	I			I			I
Ictaluridae									
• *Ictalurus melas*	poisson-chat	PCH	I		I		I		I
Gadidae									
• *Lota lota*	lote	LOT	I	I					I
Gasterosteidae									
• *Gasterosteus aculeatus*	épinoche	EPI	I			I		I	I
• *Pungitius pungitius*	épinochette	EPT	I					I	I
Centrarchidae									
• *Lepomis gibbosus*	perche soleil	PES	I				I		I
Percidae									
• *Perca fluviatilis*	perche	PER	I						I
• *Stizostedion lucioperca*	sandre	SAN	I						I
• *Gymnocephalus cernuus*	grémille	GRE	I				I		I
Cottidae									
• *Cottus gobio*	chabot	CHA	I	I	I		I		I

Variables environnementales nécessaires au calcul de l'IPR

Intitulé de la variable	Abréviation
Surface du bassin-versant drainé (km^2)	SBV
Distance à la source (km)	DS
Largeur moyenne en eau de la station (m)	LAR
Pente du cours d'eau (‰)	PEN
Profondeur moyenne de la station (m)	PROF
Altitude (m)	ALT
Température moyenne inter-annuelle de l'air du mois de juillet (°C)	$T_{JUILLET}$
Température moyenne inter-annuelle de l'air du mois de janvier (°C)	$T_{JANVIER}$
Unité Hydrographique (8 modalités, voir carte)	UH

Liste des métriques intervenant dans le calcul de l'IPR

Métrique	Abréviation	Réponse à l'augmentation des pressions humaines
Nombre total d'espèces	NTE	↻ ou ↻
Nombre d'espèces rhéophiles	NER	↻
Nombre d'espèces lithophiles	NEL	↻
Densité d'individus tolérants	DIT	↻
Densité d'individus invertivores	DII	↻
Densité d'individus omnivores	DIO	↻
Densité totale d'individus	DTI	↻ ou ↻

Annexe 6 : Récapitulatif des masses d'eau du bassin de l'Azergues et objectif DCE

Sous bassin versant : RM_08_02 Azergues								
Code masse d'eau	Nom masse d'eau	Catégorie	Objectif d'état écologique		Objectif d'état chimique	Objectif de bon état	Justification	
			Etat	Echéance	Echéance	Echéance	Cause	Paramètre
FRDR10488	ruisseau de combelmont	Cours d'eau	bon état	2015	2015	2015		
FRDR10511	rivière de saint cyr	Cours d'eau	bon état	2021	2015	2021	faisabilité technique	nutriments et/ou pesticides; matières organiques et oxydables
FRDR10785	ruisseau d'alix	Cours d'eau	bon état	2021	2015	2021	faisabilité technique	matières organiques et oxydables; morphologie
FRDR10846	ruisseau de vervuis	Cours d'eau	bon état	2015	2015	2015		
FRDR11045	ruisseau le bief	Cours d'eau	bon état	2027	2015	2027	faisabilité technique	morphologie
FRDR11060	ruisseau de dième	Cours d'eau	bon état	2015	2015	2015		
FRDR11109	ruisseau d'avray	Cours d'eau	bon état	2015	2015	2015		
FRDR11385	ruisseau le maligneux	Cours d'eau	bon état	2027	2015	2027	faisabilité technique	morphologie
FRDR11437	rivière de grandris	Cours d'eau	bon état	2015	2015	2015		
FRDR568a	L'Azergues de la Grande Combe à la Brévenne	Cours d'eau	bon état	2021	2015	2021	faisabilité technique	pesticides ; métaux ; morphologie ; continuité
FRDR568b	L'Azergue à l'aval de la Brévenne	Cours d'eau	bon état	2021	2015	2021	faisabilité technique	pesticides ; métaux ; morphologie ; continuité; substances prioritaires
FRDR571	Le Soanan	Cours d'eau	bon état	2015	2015	2015		
FRDR572	L'Azergues de sa source à la Grande Combe	Cours d'eau	bon état	2015	2015	2015		