

Syndicat Mixte des Rivières du Beaujolais

Rhône-Alpes Région



FÉDÉRATION DE SAÛNE-ET-LOIRE
POUR LA PÊCHE ET LA PROTECTION
DU MILIEU AQUATIQUE



FÉDÉRATION
DÉPARTEMENTALE
PÊCHE



FÉDÉRATION
NATIONALE
PÊCHE



Etude piscicole et astacicole des rivières du Beaujolais *Rapport intermédiaire 2008, versants Nord :* *de l'Ardières à l'Arlois* Etude préalable du Contrat des Rivières du Beaujolais



Rédaction :

CHASSIGNOL Rémy, Chargé d'études FDPPMA 71

COULLIER Dorian, technicien FDPPMA 69

FAURE Jean-Pierre, Chargé de mission FDPPMA 69

SOMMAIRE

SOMMAIRE	1
LISTE DES CARTES	3
LISTE DES FIGURES	3
LISTE DES TABLEAUX	4
LISTE DES PHOTOGRAPHIES	4
Préambule	5
I. Contexte et objectif de l'étude	5
II. Présentation du bassin versant	6
III. Présentation des cours d'eau étudiés	10
III.1. L'Arlois.....	10
III.2. La Mauvaise.....	10
III.3. L'Ardières.....	10
Méthodologie	12
I. Recueil des données sur la qualité des milieux	12
I.1. Qualité physico chimique, hydrobiologique.....	12
I.2. Thermie.....	12
I.3. Hydrologie.....	13
I.4. Qualité physique des cours d'eau.....	13
I.5. Synthèse des perturbations des milieux aquatiques.....	13
II. Protocole des inventaires piscicoles	14
II.1. Matériel :.....	14
II.2. Recueil des données :.....	15
II.2.1. Biométrie.....	15
II.2.2. Description des stations.....	15
III. Protocole des inventaires astacicoles	15
III.1. Méthode de prospection.....	16
Résultats des synthèses et analyses de l'état des cours d'eau	18
I. Qualité d'eau	18
I.1. Ardières.....	19
I.2. Mauvaise.....	20
I.3. Arlois.....	20
II. Hydrologie	21
III. Thermie	22
Etude piscicole	24
I. Résultats	24
I.1. Description générale des peuplements piscicoles.....	24
I.2. Qualité générale des peuplements.....	28
I.3. Etat des populations de truite fario.....	30
I.4. Eléments sur l'évolution globale des peuplements.....	32
Etude astacicole	36
I. Présentation des écrevisses autochtones et allochtones	36
I.1. L'écrevisse à pieds blancs : <i>Austropotamobius pallipes</i>	36
I.1.1. Biologie.....	36

a. Description	36
b. Reproduction.....	38
I.2. L'écrevisse du Pacifique ou écrevisse signal : <i>Pacifastacus leniusculus</i>	39
I.3. L'écrevisse américaine : <i>Orconectes limosus</i>	39
II. Menaces et pathologies des écrevisses	40
III. Un point de droit	40
IV. Données historiques	41
V. Présentation du linéaire prospecté et résultats.....	44
Synthèse des facteurs limitants.....	50
Préconisations d'actions et conclusion	53
I. Préconisations d'actions	53
I.1. Définitions des objectifs à atteindre.....	53
I.2. Méthodologie et stratégie d'intervention	53
I.2.1. Actions visant à restaurer la continuité écologique des cours d'eau.....	54
I.2.2. Actions visant à restaurer la qualité du milieu aquatique	55
I.2.3. Actions visant à protéger les habitats à haute valeur écologique (APPB)	55
I.2.4. Actions visant à améliorer la qualité de l'eau	57
I.2.5. Actions visant à améliorer la gestion des débits (aspect quantitatif)	58
I.2.6. Mise en place d'un suivi.....	58
Conclusion	59
ANNEXES	60
BIBLIOGRAPHIE.....	71

LISTE DES CARTES

<i>Carte 1. Réseau hydrographique étudié en 2007</i>	6
<i>Carte 2. Présentation du territoire du Contrat des Rivières du Beaujolais et des cours d'eau concernés.</i>	7
<i>Carte 3. Contexte géologique du bassin versant des rivières du Beaujolais (SDVP 69, 1987)</i>	8
<i>Carte 4. Localisation de la station débitométrique de Beaujeu</i>	9
<i>Carte 5. Carte des stations d'inventaires piscicoles effectués en 2007 pour l'étude préalable du Contrat des Rivières du Beaujolais</i>	14
<i>Carte 6. Etude qualité des eaux 1995 – DIREN Rhône-Alpes (cf. annexe 3)</i>	18
<i>Carte 7. Carte des températures maximales moyennes des trente jours les plus chauds de 2007.</i>	23
<i>Carte 8. Densités estimées par espèce pour les stations de pêches du Beaujolais en 2007</i>	26
<i>Carte 9. Biomasses estimées par espèce pour les stations de pêches du Beaujolais en 2007</i>	27
<i>Carte 10. Carte des stations de pêche effectuée en 2007 et classes de qualité de l'I.P.R.</i>	28
<i>Carte 11. Classes de biomasses de truite fario (Salmo trutta fario) observées en 2007 sur les stations d'inventaire piscicole du Beaujolais.</i>	30
<i>Carte 12. Carte des stations de pêche effectuée entre 1985 et 1990 pour la création de Schéma Départemental à Vocation Piscicole, et classes de qualité de l'I.P.R.</i>	32
<i>Carte 13. Carte des stations de pêche effectuée en 2007 et classes de qualité de l'I.P.R.</i>	32
<i>Carte 14. Linéaire colonisé par les écrevisses à pieds blancs et américaines sur la Mauvaise, d'après l'agent technique de l'environnement de l'O.N.E.M.A. de ce secteur (2006)</i>	42
<i>Carte 15. Linéaire colonisé par les écrevisses à pieds blanc, et signal sur l'Ardières d'après l'agent technique de l'environnement de l'O.N.E.M.A. de ce secteur (2006)</i>	43
<i>Carte 16. Linéaire prospecté sur l'Arlois en 2007 pour le Contrat des Rivières du Beaujolais, et du linéaire colonisé par Austropotamobius pallipes</i>	44
<i>Carte 17. Linéaire prospecté sur la Mauvaise en 2007 pour le Contrat des Rivières du Beaujolais, et linéaire colonisé par Austropotamobius pallipes et Orconectes limosus.</i>	46
<i>Carte 18. Linéaire prospecté sur l'Ardières en 2007 pour le Contrat des Rivières du Beaujolais, et linéaire colonisé par Austropotamobius pallipes et Pacifastacus leniusculus.</i>	48

LISTE DES FIGURES

<i>Figure 1. Planning prévisionnel pour l'étude piscicole et astacicole préalable au Contrat des Rivières du Beaujolais</i>	17
<i>Figure 2. Evolution hydrobiologique de l'Ardières à St-Jean, données RCB 1987-2006</i>	19
<i>Figure 3. Débits moyens mensuels de l'Ardières calculés sur 39 ans (données Banque Hydro)</i>	21
<i>Figure 4. Occurrence des températures limitantes des cours d'eau du Beaujolais (juillet 2007)</i>	22
<i>Figure 5. Fréquence d'observation des principales espèces de poissons sur les stations d'inventaire en 2007</i>	24
<i>Figure 6. Qualité des peuplements piscicoles (Indice Poisson Rivière) sur le bassin du Beaujolais (2007)</i>	28
<i>Figure 7. Historique des données de pêches sur le territoire étudié</i>	33

LISTE DES TABLEAUX

<i>Tableau 1. Synthèse données hydrologiques (1969-2007) de l'Ardières à Beaujeu</i>	<i>9</i>
<i>Tableau 2. Synthèse des prospections terrain</i>	<i>17</i>
<i>Tableau 3. Données thermiques de référence de l'étiage estival 2007 sur les rivières du Beaujolais.....</i>	<i>22</i>
<i>Tableau 4. Récapitulatif des pêches électriques, notes IPR, et évolution observée sur les stations au sein de la période 1985-2007.....</i>	<i>35</i>
<i>Tableau 5. Comparaison de quelques traits de vie de l'écrevisse à pieds blancs et d'écrevisses allochtones (d'après Trouilhé, 2006)</i>	<i>38</i>
<i>Tableau 6. Tableau de synthèse de l'influence de différents facteurs limitants sur les peuplements piscicoles du territoire</i>	<i>51</i>

LISTE DES PHOTOGRAPHIES

<i>Photographie 1.</i>	<i>Sonde thermique attachée à un bloc immergé pour mesurer la thermie estivale.....</i>	<i>12</i>
<i>Photographie 2.</i>	<i>mortalité de truite fario sur la Mauvaise amont (juin 2007).....</i>	<i>20</i>
<i>Photographie 3.</i>	<i>Mâle d'Austropotamobius pallipes de 95 mm observé sur l'Ardières amont.....</i>	<i>37</i>
<i>Photographie 4.</i>	<i>Austropotamobius pallipes - Distinction mâle femelle</i>	<i>37</i>
<i>Photographie 5.</i>	<i>Femelle Pacifastacus leniusculus de 50 mm observée sur l'Ardières.</i>	<i>39</i>
<i>Photographie 6.</i>	<i>Orconectes limosus (Bellanger, 2007).....</i>	<i>39</i>

I. Contexte et objectif de l'étude

Conscients de la nécessité d'une action globale et commune au sein du territoire du Beaujolais, les communautés de communes des rivières du Beaujolais se sont réunies au sein du Syndicat Mixte des Rivières du Beaujolais (S.M.R.B.). Elles se sont alors engagées en 2006 dans l'élaboration d'un Contrat de Rivières, dans le but d'une meilleure gestion de la ressource en eau et des milieux aquatiques. Faisant suite à l'étude d'opportunité, menée en 2003 par la société d'études Géoplus, les études préalables du Contrat de Rivière, se déroulent sur deux ans (2007-2008) et concernent les volets suivants :

- *Etude de la qualité de l'eau,*
- *Etudes des rejets domestiques et vinicoles,*
- *Etude de la pollution par les produits phytosanitaires,*
- *Etude éco-géomorphologique et plan d'entretien de la végétation,*
- ***Etude des peuplements piscicoles et astacicoles,***
- *Valorisation paysagère et touristique du territoire,*
- *Etude hydrologique et hydraulique,*
- *Etude des phénomènes de ruissellement/érosion,*
- *Etude de la capacité financière des collectivités territoriales.*

Depuis de nombreuses années, l'importance de la prise en compte des facteurs biotiques dans l'évaluation de la qualité des cours d'eau a été soulignée. Les poissons présentent de nombreuses caractéristiques en faisant de très bons indicateurs biologiques.

- présence dans tous les milieux, même dans des milieux très pollués
- occupation de tous les niveaux trophiques
- durée de vie relativement longue
- biologie généralement bien connue
- sensibilité à la dégradation de la qualité de l'eau et de l'habitat
- détermination aisée sur le terrain
- grand intérêt auprès du public

La création d'un outil standard d'analyse des peuplements piscicoles, l'Indice Poisson Rivière, par le C.S.P., puis sa normalisation en 2004 a fait des poissons un compartiment biologique très précieux pour l'étude de la qualité des cours d'eau. D'autre part, l'écrevisse à pieds blancs très sensible à la qualité du milieu est un autre bioindicateur de l'état de santé des hydrosystèmes apicaux. Actuellement menacées de disparition, ses populations doivent faire l'objet de mesures de sauvegarde.

Le présent travail a pour but d'établir un état des lieux des populations piscicoles et astacicoles, de diagnostiquer les facteurs impactant le bon état écologique préconisé par la Directive Cadre européenne sur l'Eau afin de définir un programme d'actions à mener sur le bassin versant des Rivières du Beaujolais. Ce rapport d'étude intermédiaire menée en 2007, porte sur la partie nord du bassin versant des rivières du Beaujolais. La partie sud fera l'objet d'investigations en 2008.

La réalisation technique de cette étude sera effectuée par la Fédération du Rhône pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique, en étroite collaboration avec la Fédération de Saône et Loire pour la partie située dans leur périmètre d'action.

Cette étude préalable est cofinancée par : l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse, la Région Rhône-Alpes, la Région Bourgogne, la Fédération Nationale pour la Pêche en France et les F.D.P.P.M.A. 69 et 71.

II. Présentation du bassin versant

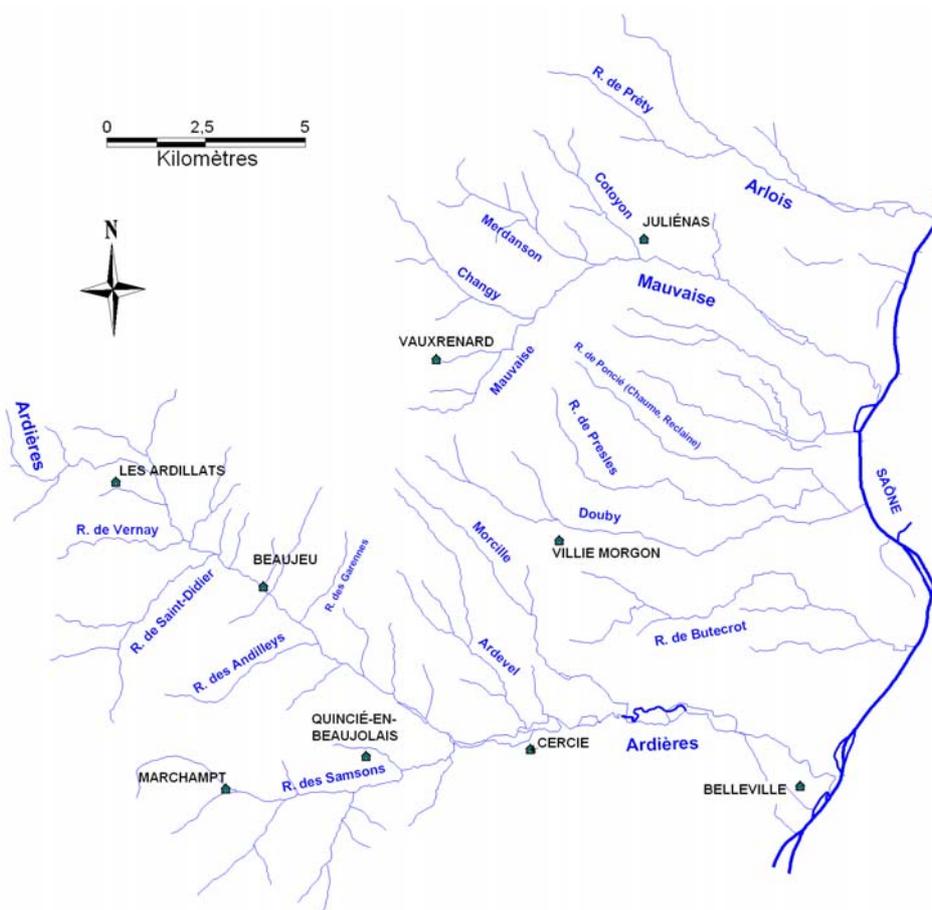
II.1. Délimitation de la zone d'étude

Le bassin versant des rivières du Beaujolais s'étend sur une superficie de 600 km², du Nord-Est du département du Rhône, au Sud du département de la Saône et Loire (carte 2). Les Monts du Beaujolais, à l'Ouest culminent à 1012 m d'altitude au Mont Saint-Rigaud. Le territoire est composé de 11 communes de Saône et Loire et 51 communes du Rhône. L'activité socio-économique prépondérante est l'agriculture dont la viticulture reste l'activité la plus importante du bassin, représentant à elle seule 40% de la surface du territoire.

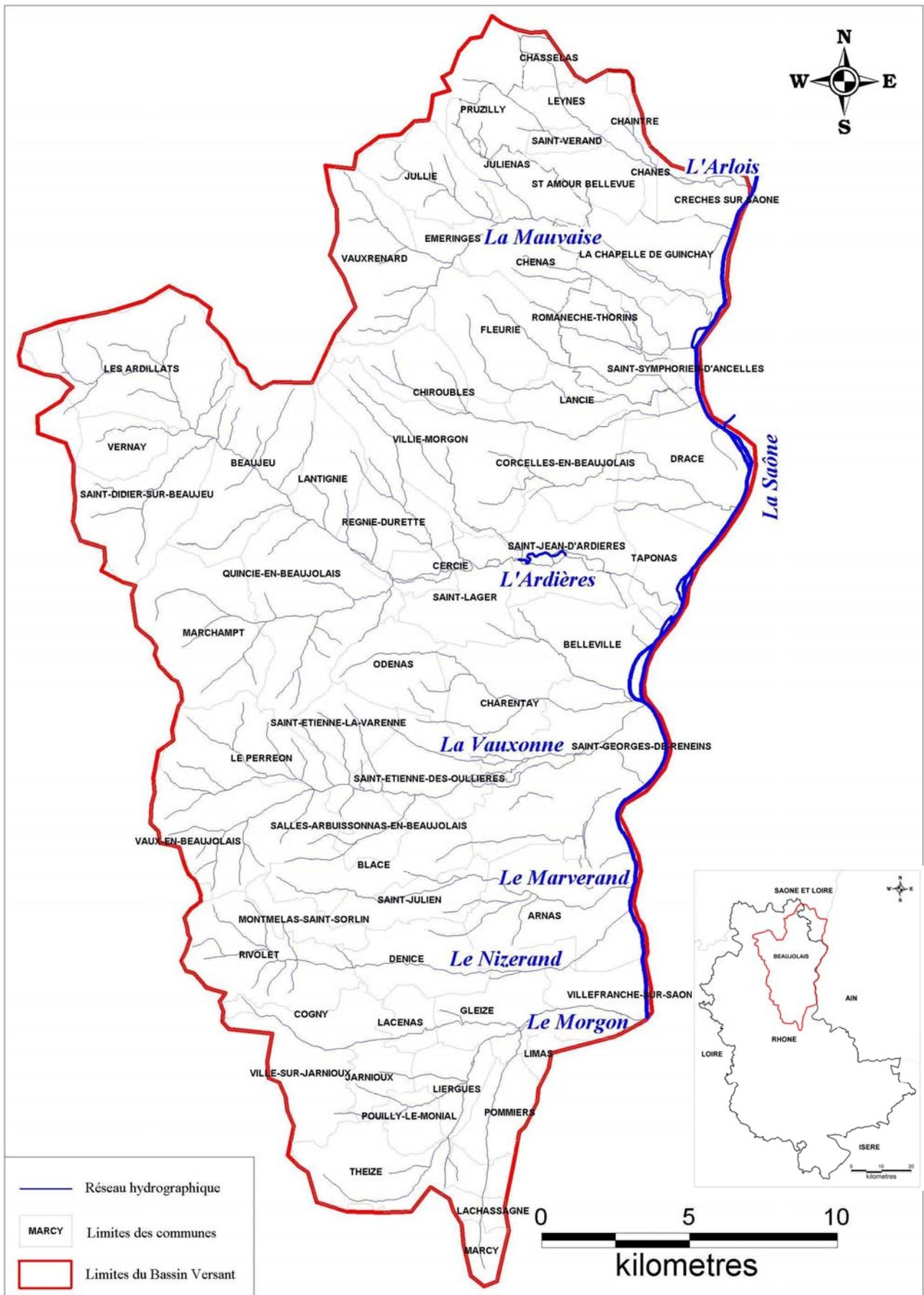
Le réseau hydrographique est composé de 7 cours d'eau principaux situés en rive droite de la Saône : du Nord au Sud, l'Arlois, la Mauvaise, l'Ardières, la Vauxonne, le Marverand, le Nizerand et le Morgon, représentant un linéaire total de 550 km situé en bordure Est du Massif Central.

La zone étudiée en 2007 concerne l'ensemble des versants compris entre l'Ardière et l'Arlois inclus (cf. carte 1). Entre ces deux cours d'eau, la Mauvaise, le Douby et le Butecrot ont fait l'objet d'investigations. La seconde partie de l'étude qui se déroulera en 2008 intégrera la partie Sud du versant.

Sur le plan de l'occupation des sols, les têtes de bassin sont encore assez préservées dans la partie apicale couverte de forêt de feuillus. Plus en aval, la viticulture prend rapidement le pas sur les autres types d'activité (on trouve quelques secteurs d'élevage bovin extensif sur les versants) puis les cours d'eau confluent avec la Saône dans des secteurs plus urbains.



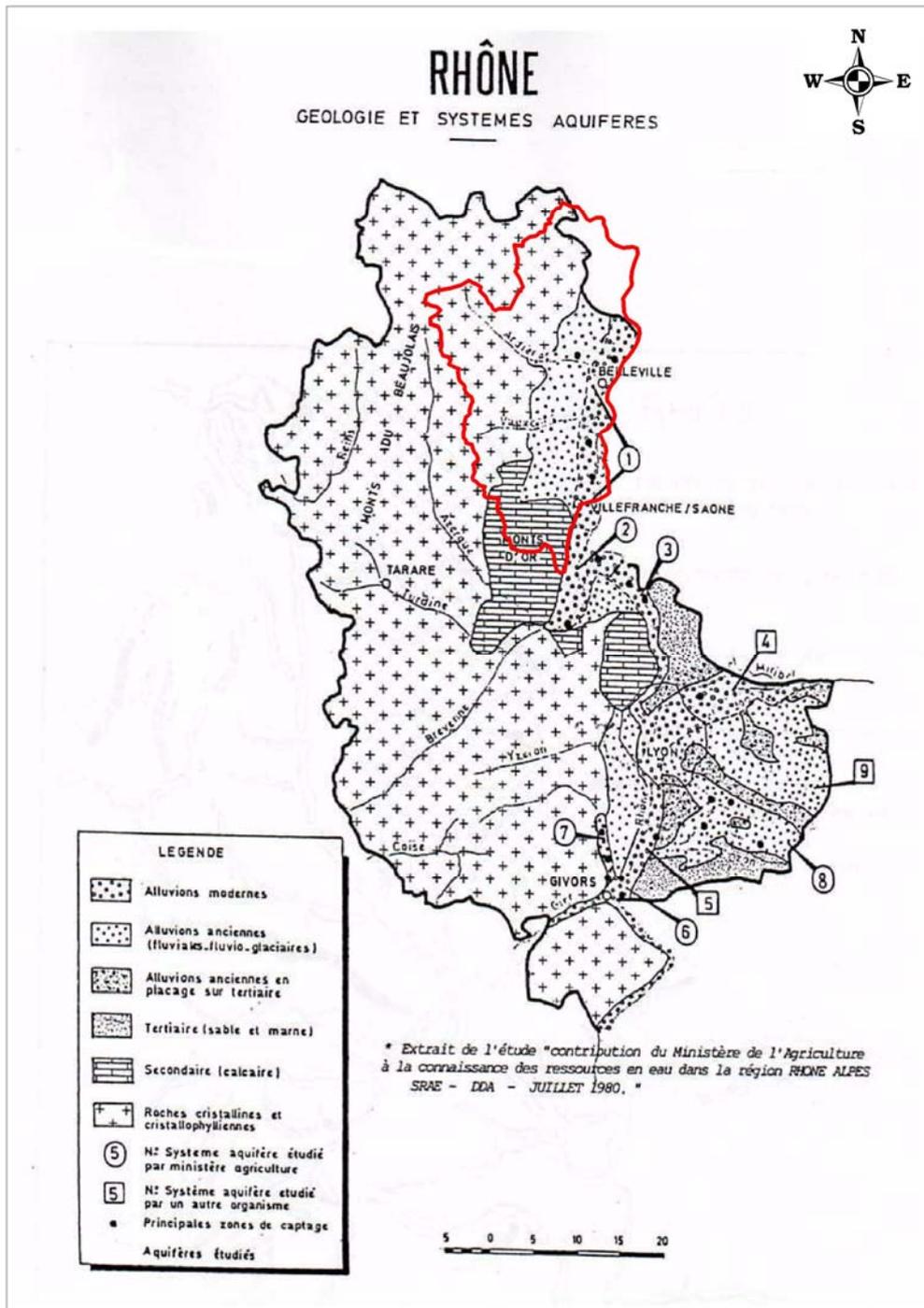
Carte 1. Réseau hydrographique étudié en 2007



Carte 2. Présentation du territoire du Contrat des Rivières du Beaujolais et des cours d'eau concernés.

II.2. Géologie

Les bassins étudiés en 2007 sont majoritairement composés de terrains granitiques. Les terrains situés plus à l'Est sont essentiellement composés d'alluvions quaternaires (carte 2). Les têtes de bassin de tous ces affluents traversent des socles de roches cristallophylliennes et cristallines, ce qui confère à ces cours d'eau un caractère naturel acide oligotrophe. Cela concerne l'Ardières jusqu'en aval de sa confluence avec le ruisseau des Samsons, la Mauvaise jusqu'à Juliéna et l'Arlois à hauteur de Chânes. Les réserves aquifères de ce type de formation géologiques sont en principe assez faibles.



Carte 3. Contexte géologique du bassin versant des rivières du Beaujolais (SDVP 69, 1987)

II.3. Hydrologie

Les seules données d'hydrologie disponible sur le secteur étudié en 2007 sont celles de la Banque HYDRO relatives à l'Ardières à la station de Beaujeu. Les plus forts débits de ce régime pluvial s'observent de décembre à avril (pic en février) avec de faibles débits estivaux (peu de recharge de la nappe). Les épisodes orageux estivaux sont cependant violents sur le territoire et occasionnent des crues assez brèves mais d'intensité forte. La vitesse de ruissellement est amplifiée par l'occupation des sols au niveau des zones viticoles et des secteurs imperméabilisés des zones urbanisées.

On notera que les cours d'eau sont fréquemment dérivés par des biefs captant une grande partie des débits estivaux, le bassin de l'Ardières étant particulièrement concerné.

L'ARDIERES à BEAUJEU

Code station : U4505010 Bassin versant : 54.5 km²

Producteur : DIREN Rhône-Alpes

E-mail : claire.godayer@rhone-alpes.ecologie.gouv.fr

SYNTHESE : données hydrologiques de synthèse (1969 - 2007)

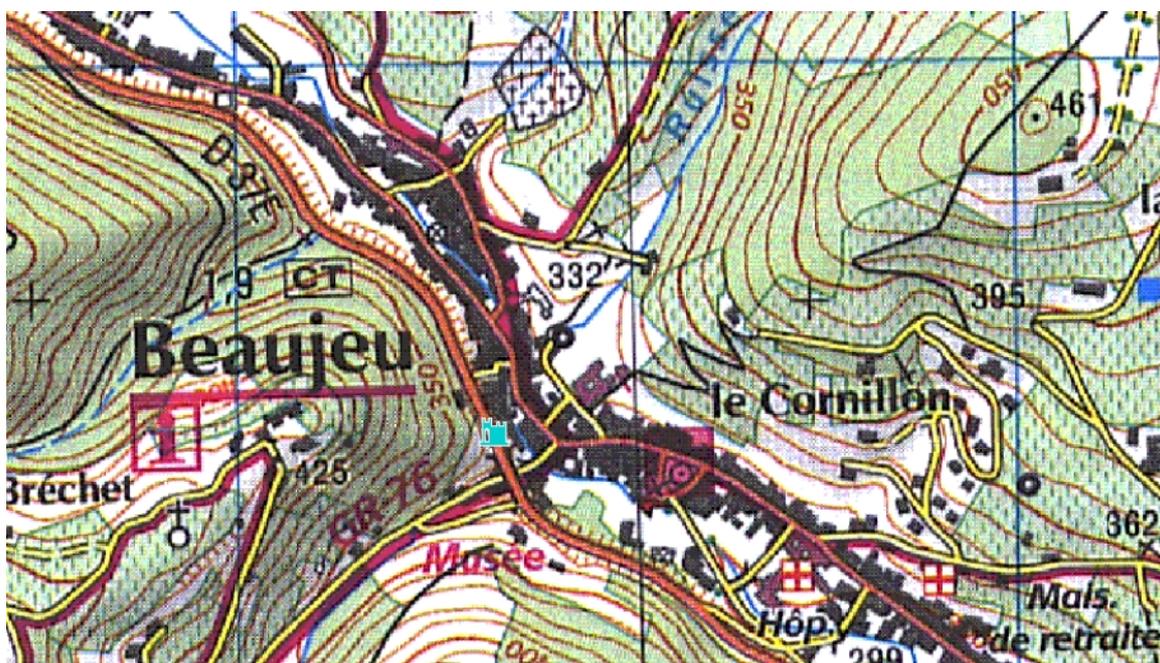
Calculées le 18/08/2007 - Intervalle de confiance : 95 %

écoulements mensuels (naturels)

données calculées sur 39 ans

	janv.	fév.	mars	avr.	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	déc.	Année
Débits (m3/s)	1.340 #	1.590 #	1.210 #	1.040 #	0.834 #	0.543 #	0.308 #	0.207 #	0.252 #	0.561 #	0.913 #	1.290 #	0.837
Qsp (l/s/km2)	24.5 #	29.2 #	22.3 #	19.1 #	15.3 #	10.0 #	5.7 #	3.8 #	4.6 #	10.3 #	16.8 #	23.8 #	15.4
Lame d'eau (mm)	65 #	73 #	59 #	49 #	40 #	25 #	15 #	10 #	11 #	27 #	43 #	63 #	486

Tableau 1. Synthèse données hydrologiques (1969-2007) de l'Ardières à Beaujeu



Carte 4. Localisation de la station débitimétrique de Beaujeu

III. Présentation des cours d'eau étudiés

III.1. L'Arlois

L'Arlois prend sa source dans le département du Rhône dans la commune de Cenves, à 486 mètres d'altitude et se jette dans la Saône au sud de Crêches sur Saône après un linéaire de 11 kilomètres. Il traverse d'amont en aval, les communes de Chasselas, Leynes, St-Vérand, Chânes et Crêches sur Saône. Son bassin versant (25 km²) est composé en grande majorité de vignes, qui s'étendent sur une grande partie des coteaux. Les têtes de bassin sont recouvertes de forêt de feuillus et de quelques prairies pâturées (Leroy, 1975). Son affluent principal est le ruisseau de Préty. C'est une rivière de 1^{ère} catégorie piscicole depuis sa source jusqu'au pont de la voie de chemin de fer « Lyon-Mâcon ». Sur le plan halieutique l'Arlois et le Préty (1^{ère} catégorie) sont gérés par l'AAPPMA de Crêches-sur-Saône.

III.2. La Mauvaise

La Mauvaise prend sa source près de Vauxrenard dans le département du Rhône (69) et se jette dans la Saône au niveau de St Symphorien d'Ancelles dans le département de la Saône et Loire (71). Elle draine un bassin versant d'une superficie de 52 km² sur un linéaire total de 18 km faiblement sinueux, sur des granites du primaire en amont, et des alluvions quaternaire dans la partie aval du bassin. Ses principaux affluents sont le Cotoyon, le Merdanson et le ruisseau de Changy (environ 5 km chacun). Sur le plan de l'occupation des sols, les seules zones naturelles se situent en partie apicale de la Mauvaise, sur le ruisseau de Changy et sur l'amont du Merdanson. La viticulture et la viniculture sont les principales activités du bassin versant dont la moitié est recouverte de vignobles, des forêts occupant les zones amont, et des cultures occupant la plaine alluviale (Ipséau 1997). La Mauvaise est classée en première catégorie piscicole dans sa traversée du département du Rhône. Elle reste en 1^{ère} catégorie piscicole à son entrée dans le département de Saône-et-Loire et ce jusqu'au pont de chemin de fer de la ligne « Lyon Mâcon ». Par la suite elle passe en 2^{ème} catégorie jusqu'à la confluence de la Saône. Côté Rhône, elle est gérée par l'AAPPMA de Juliéna (non réciprocaire) et par une société privée sur la zone la plus apicale ainsi que sur le ruisseau de Changy. En Saône-et-Loire, elle est gérée par l'AAPPMA de Pontanevaux.

III.3. L'Ardières

L'Ardières prend sa source en amont de la commune des Ardillats à une altitude de 850 mètres et se jette dans la Saône à Belleville après un parcours d'environ 30 km. Son bassin versant a une superficie de 150 km². Son principal affluent est le ruisseau des Samsons qui conflue avec l'Ardières entre St Vincent et Cercié. La partie amont du bassin versant, située sur les Monts du Beaujolais, est principalement couverte de forêt (dont une partie de résineux) et de prairies pâturées drainées par un chevelu assez dense (ruisseau de St-Didier-sur-Beaujeu, ruisseau de Rochefort, ruisseau de Vernay, ...). Sur la partie aval s'étendent de nombreux vignobles, la viticulture étant l'activité prépondérante de la région. Les affluents rive gauche, l'Ardevel et la Morcille, sont particulièrement concernés. L'Ardière est classée en première catégorie piscicole jusqu'au pont de la N6, et en seconde catégorie en aval jusqu'à la confluence de la Saône. La tête de bassin jusqu'à la confluence du ruisseau de Vernay est gérée par l'AAPPMA des Ardillats (non réciprocaire). Du ruisseau de Vernay inclus jusqu'à Cercié, le secteur est géré par l'AAPPMA de Beaujeu puis de Cercié à la Saône par l'AAPPMA de Belleville (réciprocaires).

Gestion halieutique

Les renseignements halieutiques concernant les cours d'eau ont été récoltés auprès des A.A.P.P.M.A. dans la mesure du possible (6 A.A.P.P.M.A. et une société privée de pêche sur le Beaujolais Nord). Sur le plan historique, la pratique des ruisseaux pépinière qui consistait à vidanger les têtes de bassins versants des truites adultes présentes par pêche électrique puis à introduire des alevins de pisciculture fût largement employée. Cette technique ayant été abandonnée en raison de ses mauvais résultats (*Boyer, 1999*), la plupart des A.A.P.P.M.A. effectue aujourd'hui des déversements de truites fario adultes, issues de piscicultures, essentiellement pour l'ouverture de la pêche à la truite, ainsi que pour l'ouverture suivant la période des foins (1^{er} au 30 juin en fermeture par arrêté préfectoral).

Les truites d'origine domestique se sont reproduites au cours des dernières décennies avec les truites sauvages de souche méditerranéenne, induisant une perte du patrimoine génétique autochtone. En effet, la souche méditerranéenne est plus adaptée au climat du Bassin du Rhône ainsi que plus localement, chaque population est adaptée aux conditions du milieu telles que la température, l'hydrologie, la minéralisation, le substrat... (*F.D.P.P.M.A. 74, 2006*). La pratique des ruisseaux pépinières notamment a eu un fort impact sur la disparition et la pollution génétique des populations de truites de souche méditerranéenne (*Valli, 2007*).

L'état des lieux est fondé sur :

- ✓ Un diagnostic des cours d'eau selon les informations bibliographiques disponibles et un recueil d'information auprès des différentes personnes ressources (qualités physique, circulation piscicole, seuils et physico-chimique) ainsi que sur les données acquises au cours de l'étude. Ce diagnostic sert de base au recensement des facteurs limitants;
- ✓ L'acquisition de données biologiques concernant les peuplements piscicoles (pêches d'inventaires sur différents stations) et astacicoles (prospections sur plusieurs tronçons de cours d'eau) sur les trois bassins versants au cours du 2ème semestre 2007.

I. Recueil des données sur la qualité des milieux

I.1. Qualité physico chimique, hydrobiologique

Une campagne de prélèvements physico chimiques et hydrobiologiques sur le secteur Nord sera effectuée par un bureau d'étude au cours de l'année 2008. La présente étude synthétise les données antérieures (DIREN, 1995, et données RNB) existant sur le territoire.

Les données traitant de l'impact des pesticides sont exposées par l'intermédiaire de résultats d'étude sur les bassins versants concernés (travaux CEMAGREF 1985 et 2005).

I.2. Thermie

Elément prépondérant de la répartition des espèces piscicoles (*Verneaux, 1976a et b*), la température de l'eau doit être finement étudiée pour délimiter les zones de vie de chaque espèce. Des sondes thermiques (*HOBO Pendant Temp/Alarm 8k*) ont été posées dans les cours d'eau du secteur étudié afin de déterminer la thermie estivale. Des relevés de température ont été faits automatiquement toutes les 2 heures pendant l'été. Les températures maximales, les températures maximales moyennes des trente jours consécutifs les plus chauds de l'année et les occurrences de dépassement de 18°C et 19°C ont été déterminées. En effet, la thermie est un facteur primordial de la qualité du milieu aquatique et peut s'avérer être un facteur limitant pour les peuplements piscicoles et notamment la truite fario espèce d'eau froide par excellence :

- au-delà de 18-19°C, la truite ne s'alimente plus
- au-delà de 24-25°C, le seuil léthal est atteint (*Elliot, 1981*) (ce seuil peut être inférieur si la qualité d'eau est altérée)



Les températures de cet été 2007 ont été utilisées pour estimer les Niveaux Typologiques Théoriques de Verneaux. Ces NTT ont donc été estimés à l'aide de valeurs mesurées sur le terrain, et de valeurs approximées grâce à des données locales antérieures. (Tableau E, annexe 5)

Photographie 1. Sonde thermique attachée à un bloc immergé pour mesurer la thermie estivale.

I.3. Hydrologie

Les données hydrologiques disponibles de la banque HYDRO (<http://www.hydro.eaufrance.fr>) sur l'Ardières à Beaujeu ont été utilisées en suivant différents paramètres :

Module : Qmoy ;

Crues décennales : Q10, Débit de référence d'étiage de fréquence quinquennale sec : QMNA5 ; Débit de référence d'étiage de fréquence biennale sec : QMNA2...

En particulier sur les 5 dernières années (2003 à 2007), les débits d'étiage limitants et les crues marquantes (événements susceptibles d'influencer fortement la dynamique des peuplements piscicoles sur 2 générations) ont été analysés.

I.4. Qualité physique des cours d'eau

Une étude géomorphologique (Dynamic Hydro, en cours) comportant un diagnostic morphodynamique des principaux tronçons hydrographiques et définissant les faciès d'écoulements, les obstacles aux écoulements a été menée parallèlement à notre étude. Notre travail de recensement des ouvrages faisant obstacles à la circulation piscicole, ainsi que l'identification des facteurs pouvant avoir une influence sur le milieu aquatique (artificialisation, érosions, retenues collinaires...) s'est recentrée sur les têtes de bassin. La franchissabilité des obstacles a été estimée à dire d'expert pour une truite fario (espèce repère) de taille moyenne (adulte de 25 centimètres) ; les problèmes de franchissabilité apparaissent dès que les hauteurs de chute atteignent 20cm voire moins, et dépendent de la configuration de l'obstacle (présence d'une fosse d'appel suffisante >40cm, tirant d'eau suffisant, vitesses et longueur compatibles avec les vitesses de nage, cf. *Baran et Larigner, 2008*).

Un linéaire total de 67 km (équivalant à 17 journées de terrain) a pu être prospecté de jour au cours de cette étude pour la détermination de la qualité physique du milieu et des perturbations existantes. Ces principales perturbations ont été géoférencées à l'aide d'un GPS (SporTrack PRO Magellan, Thales Navigation).

L'intérêt de cibler cette étude sur les têtes de bassin porte sur le fait que ces zones sont la plupart du temps mal connues car elles ne représentent pas d'autre enjeu que celui d'espaces naturels moins impactés par les activités humaines que les zones plus aval. Elles s'avèrent donc jouer un rôle de réservoir pour une flore et une faune à haute valeur écologique et patrimoniale telle la truite fario et l'écrevisse à pieds blancs.

I.5. Synthèse des perturbations des milieux aquatiques

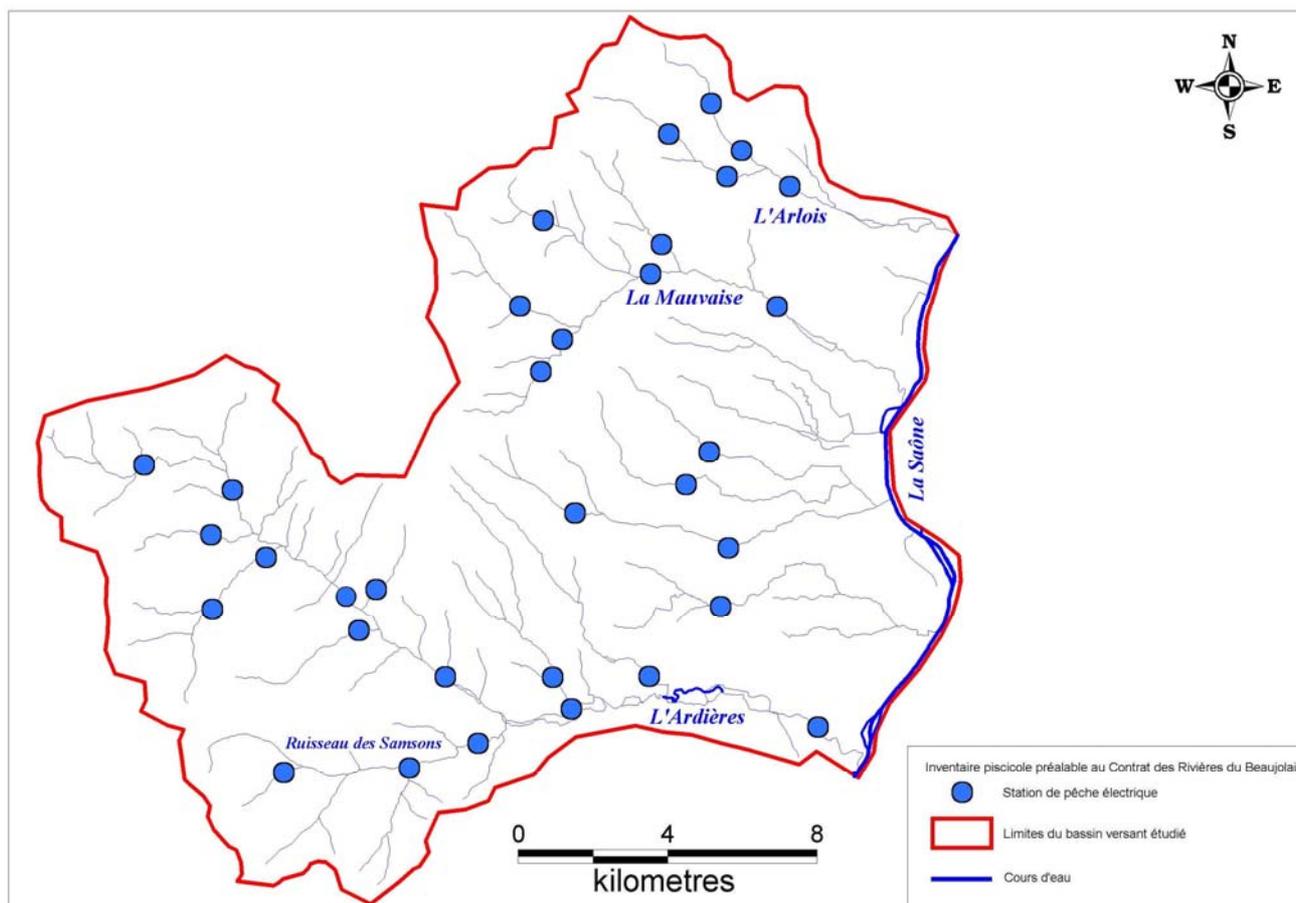
Les différentes altérations physico-chimiques, thermiques, physiques relevées au cours de cette étude ont été classifiées en fonction de leur impact présumé sur les peuplements piscicoles et astacicoles du territoire. Pour cela, un découpage des bassins en sous-unités a été réalisé afin de cibler les problèmes rencontrés. Le classement est donné selon l'importance estimée de chaque type de pression sur la faune au sein des tronçons hydrographiques délimités :

- pas d'influence perceptible : favorable
- influence mineure ou localisée
- influence forte
- influence majeure.

L'objectif est de fournir une vue d'ensemble de ces perturbations sur les bassins versants étudiés. L'importance réelle des différents facteurs étant particulièrement complexe à évaluer, cette synthèse reste un avis d'expert.

II. Protocole des inventaires piscicoles

Le but de l'étude piscicole est de déterminer la répartition et la dynamique des populations (densité de population, biomasse, structure en tailles), et d'appréhender la qualité des peuplements. Pour cela, les peuplements piscicoles ont fait l'objet d'inventaires par pêche électrique. Les 33 stations d'inventaires ont donc été choisies selon leur pertinence et par rapport aux données déjà existantes afin d'optimiser le suivi dans le temps. Les sites sélectionnés sont représentatifs de tronçons homogènes de cours d'eau afin de rendre une image aussi fidèle que possible de la qualité du cours d'eau. Les stations ont donc été réparties sur tout le territoire et en nombre relatif à la taille des cours d'eau (carte 5).



Carte 5. Carte des stations d'inventaires piscicoles effectués en 2007 pour l'étude préalable du Contrat des Rivières du Beaujolais.

II.1. Matériel :

Deux types de matériel sont utilisés selon les caractéristiques du cours d'eau (largeur, profondeur) :

- un appareil portatif de type Martin Pêcheur (Dream Electronics) ou FEG 1500 (EFKO), à 1 anode pour les cours d'eau de largeur inférieure à 5 mètres, et d'une profondeur inférieure à 1 mètre.
- un groupe électrogène de type Héron (Dream Electronics) ou FEG 5000 (EFKO) (éventuellement avec plusieurs anodes) pour les cours d'eau plus larges et plus profond (Faure, 2006).

II.2. Recueil des données :

II.2.1. Biométrie

L'inventaire piscicole est réalisé selon la méthode de De Lury, en deux passages successifs sans remise à l'eau. Les poissons capturés seront anesthésiés (grâce à une solution d'eugénol à 10%) puis dénombrés, mesurés et pesés, individuellement pour la truite fario, par lots pour les espèces d'accompagnement, pour chacun des deux passages. Une fois la biométrie effectuée et après le second passage, les poissons sont remis à l'eau (Faure, 2006).

II.2.2. Description des stations

Chaque station est décrite précisément selon différents critères :

- Surface pêchée, matériel utilisé, conditions hydrologiques
- faciès d'écoulement, profondeurs, substrats, granulométrie, ripisylve
- occupation des parcelles adjacentes, activité halieutique

Les données de pêche électrique ont été traitées par un outil de traitement automatique (mis au point par J. Valli 2007), calculant l'Indice Poisson Rivière (NF T90-344, 2004, *BELLIARD & ROSET, 2006*), le Score d'Intégrité Ichtyologique Global (*Degiorgi et Raymond, 2003*), estimant les densités et les biomasses par la méthode de Carle et Strub (1978), ou par la méthode de De Lury (1947) lorsque qu'elles étaient applicables. Les peuplements réels observés ont été comparés aux peuplements théoriques correspondant aux Niveaux Typologiques Théoriques de Verneaux estimés, et les abondances des espèces ont été interprétées grâce au référentiel élaboré par la Délégation Régionale Rhône-Alpes de l'O.N.E.M.A. (Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques) (2000).

Les densités et les biomasses de truite ont été interprétées selon le référentiel d'abondance élaboré par la D.R. 6 du CSP et défini pour les cours d'eau de tête de bassin. (*Tableau D, annexe 4*)

III. Protocole des inventaires astacicoles

L'écrevisse à pieds blancs possède une haute valeur patrimoniale et écologique ; outre son statut d'espèce protégée et de bio indicateur d'un milieu aquatique de bonne qualité, elle peut faire l'objet d'une pêche historique traditionnelle (3 jours d'ouverture dans le Rhône) bien que les menaces pesant sur ses populations ont conduit certains départements à en interdire la pêche (cas de la Saône-et-Loire).

Le but de cette étude astacicole est d'obtenir un état des lieux aussi précis que possible de l'aire de répartition des populations d'*A. pallipes* sur le bassin versant des rivières du Beaujolais. Les limites amont et aval des populations ont ainsi été déterminées autant que possible.

L'étude des ruisseaux de têtes des bassins versants a été faite après un repérage préalable des secteurs potentiels pour l'inventaire des populations d'écrevisses. La sélection des linéaires à prospecter a été faite grâce aux données historiques de la présence d'*A. pallipes* sur le bassin versant des rivières du Beaujolais, ainsi que par étude cartographique afin de discriminer les secteurs sous influence anthropique sévère (stations d'épuration, zones industrielles, activité agricole intensive, décharges, rejets divers...), ayant des conditions de vie peu propices aux écrevisses à pieds blancs. Les zones potentiellement colonisées par *A. pallipes* sont en principe des tronçons de ruisseaux ombragés (avec une ripisylve diversifiée et bien développée), présentant de nombreux abris, l'hétérogénéité des substrats étant un critère important, aux substrats non colmatés, d'une profondeur d'eau de 5 à 50 cm et d'une largeur de 1 à 5 mètres (*Bellanger, 2006*).

III.1. Méthode de prospection

Bien que la plupart des méthodes d'échantillonnage des écrevisses ne puissent donner une image fidèle des populations d'écrevisses (*Trouilhé, 2006 ; Teleos, 2004 ; Bellanger, com. pers.*), le repérage des populations d'écrevisses autochtones sur le linéaire par prospection nocturne à pied par équipe de deux personnes, à l'aide de lampes frontales et de projecteurs semble être la méthode la plus adéquate (*Bellanger, 2007*). Une grande partie des secteurs susceptibles d'héberger *A. pallipes* ont été prospectés intégralement (cartes 15 à 17). Certaines écrevisses ont été capturées afin d'effectuer leur biométrie et de vérifier leur état sanitaire. Des agents de l'ONEMA ont effectué les prospections des ruisseaux de St Didier et des Samsons.

Les individus observés ont fait l'objet d'un comptage afin d'obtenir une première approche de la densité sur les secteurs colonisés (données indicatives car non exhaustives). Nous noterons cependant que ces approches de densité sont peu fiables car l'écologie fine de l'espèce est mal connue et les nombreuses variations temporelles et spatiales de l'activité de l'écrevisse à pieds blancs restent en grande partie inexplicables.

La désinfection de l'ensemble du matériel de prospection (bottes, cuissardes, sceaux, casiers, matériel de pesée et de mesure...) avant les campagnes de terrain à l'aide d'un spray désinfectant fongicide et bactéricide (Désogerme Microchoc™), est indispensable à la protection des populations d'écrevisses contre les transferts de pathologies telle la peste des écrevisses. (*Bellanger, 2007*)

Le recensement des populations d'espèces allochtones et une enquête auprès des A.A.P.P.M.A. ont été effectués afin d'identifier tant que possible, les plans d'eau et les cours d'eau contenant ces espèces, pouvant être à la source des populations observées.

Les riverains des secteurs étudiés ont été avertis préalablement à chaque sortie nocturne par voie d'affichage en mairie ou par rencontre directe dans la mesure du possible, et les gendarmeries ont été informées directement.

IV. Effort d'échantillonnage et période d'étude

Les inventaires piscicoles se sont étalés sur une dizaine de journées et ont eu lieu au cours des mois de juin à août 2007. Les prospections effectuées par les F.D.P.P.M.A. 69 et 71 pour l'inventaire des populations d'écrevisses à pieds blancs se sont étalées sur 13 nuits entre le 15 juillet et le 08 août, entre 22h et 5h du matin environ. L'O.N.E.M.A. a effectué 7 sorties entre le 28 juin et le 10 septembre entre 21h30 et 2h du matin environ (cf. annexe 1). Deux sorties nocturnes ont dues être annulées et reportées pour cause de conditions de prospection défavorables (température de l'eau très basse, fortes précipitations, augmentation des débits).

	Total	Durée
Inventaires piscicoles	32 stations	10 journées
Identification des facteurs limitants	67 km	17 journées
Prospections écrevisses	69 km	20 nuits

Tableau 2. Synthèse des prospections terrain

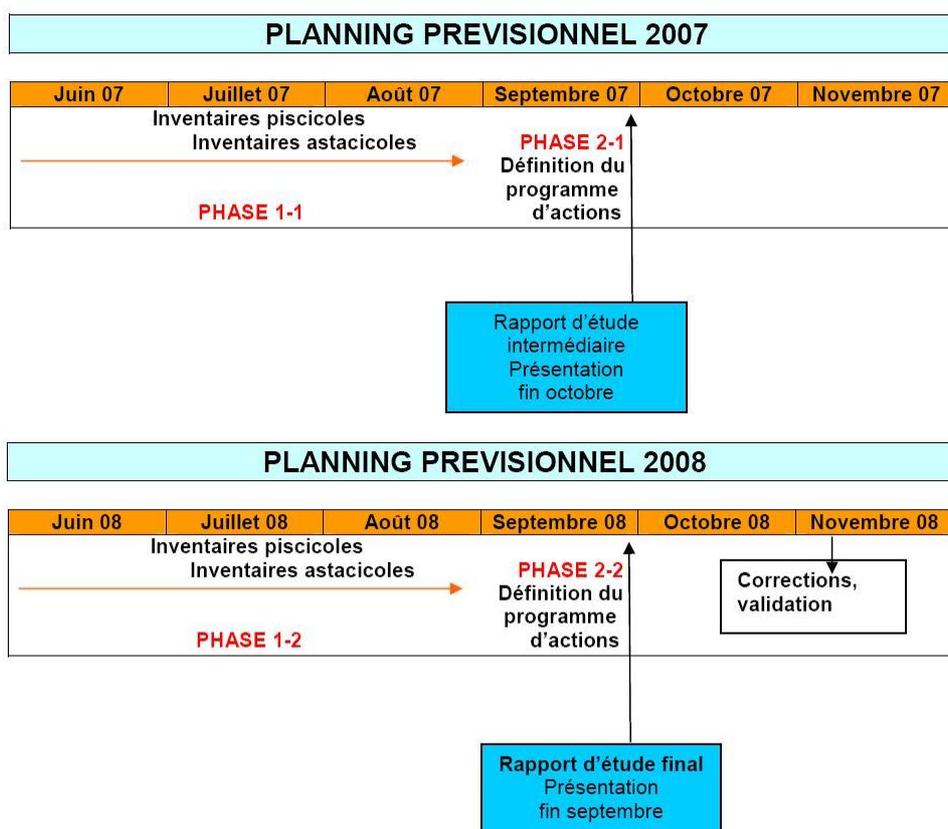


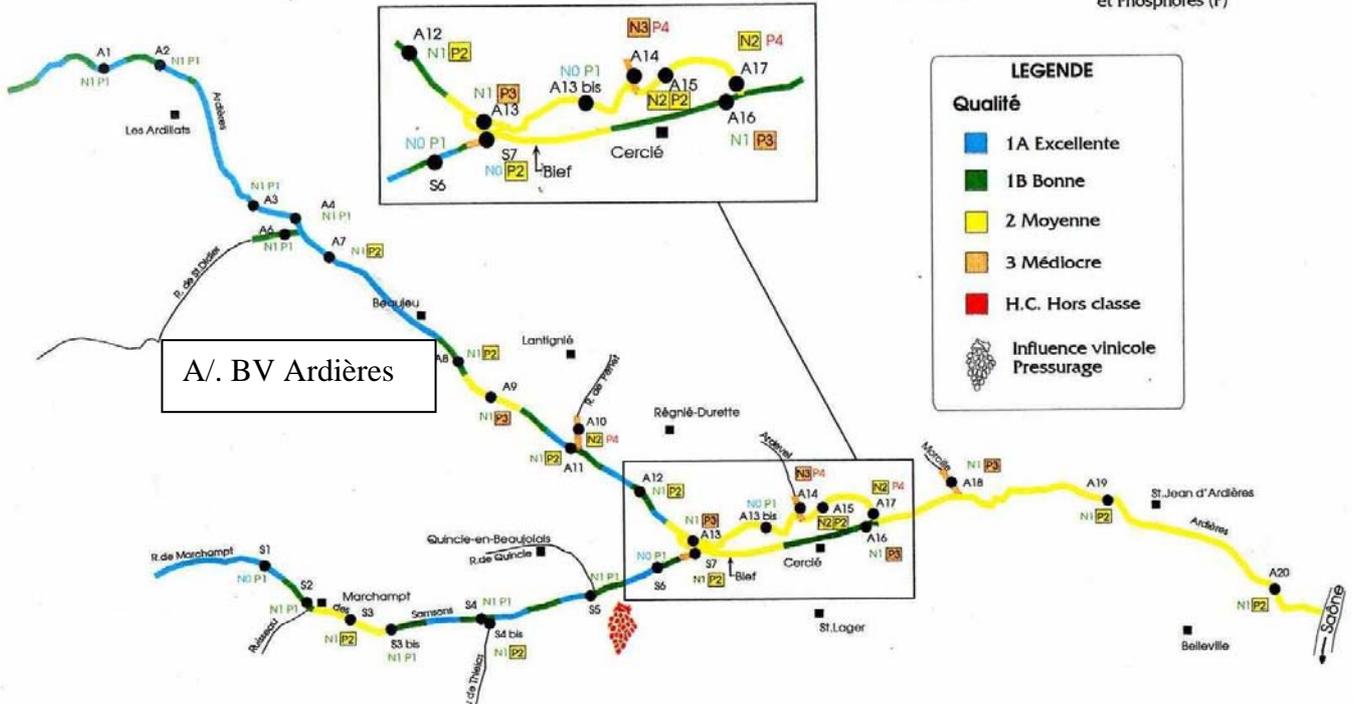
Figure 1. Planning prévisionnel pour l'étude piscicole et astacicole préalable au Contrat des Rivières du Beaujolais

Résultats des synthèses et analyses de l'état des cours d'eau

I. Qualité d'eau

SYNTHÈSE DE LA QUALITÉ PHYSICO-CHIMIQUE ET HYDROBIOLOGIQUE ETUDE 1995

Situation au niveau des composés Azotés (N) et Phosphorés (P)

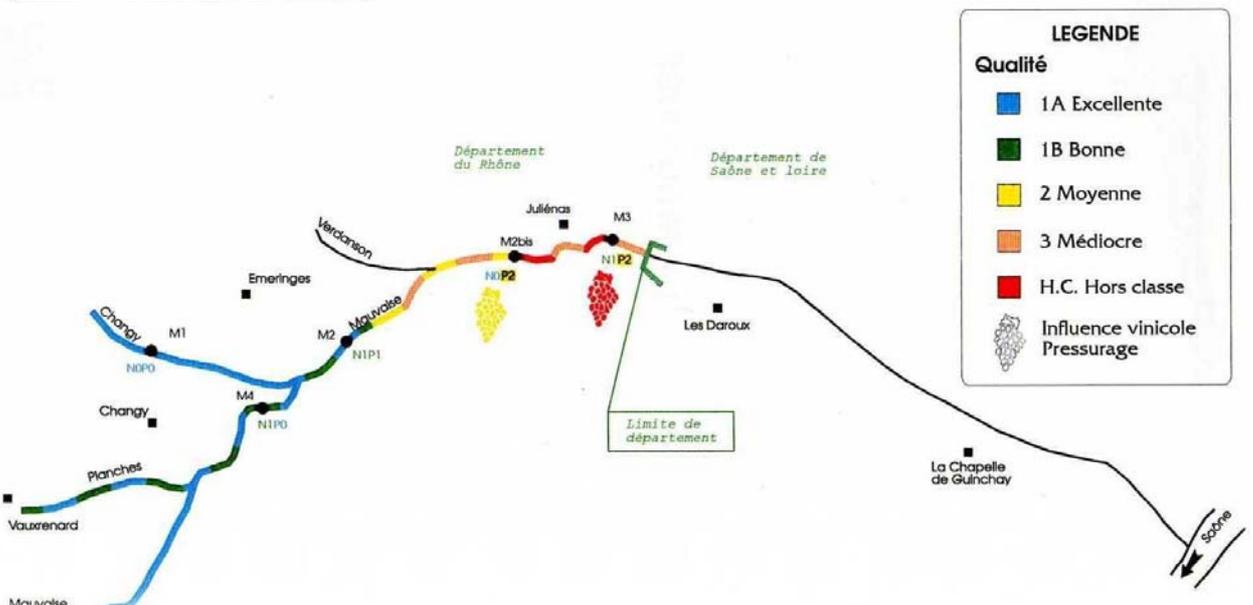


A/. BV Ardères

M1 : Les Micous
M2 : Les Chanés
M3 : Les Gonards - Amont
Step Juliénas
M4 : Chizot

SYNTHÈSE DE LA QUALITÉ PHYSICO-CHIMIQUE ET HYDROBIOLOGIQUE ETUDE 1995

Situation au niveau des composés Azotés (N) et Phosphorés (P)



Carte 6. Etude qualité des eaux 1995 – DIREN Rhône-Alpes (cf. annexe 3)

I.1. Ardières

Les principaux impacts qualitatifs sur ce cours d'eau sont pour la plupart liés aux activités vitivinicoles (utilisation de produits phytosanitaires, rejets des caves et érosion des terres nues, drainage des eaux de pluie). Il faut aussi citer les influences des rejets d'eaux usées des communes de Marchamp (sur le ruisseau des Samsons), de Beaujeu et des Ardillats sur l'Ardières.

Toutes ces perturbations se traduisent par des qualités physico-chimique et hydrobiologique de l'eau faibles par rapport aux conditions de références de bon état écologique (contaminations aux métaux lourds, pesticides et phosphates essentiellement, colmatage des substrats). L'étude menée par la D.I.R.E.N. indiquait des valeurs de classes de qualités physico-chimique et hydrobiologique bonnes voire excellentes pour la zone amont de l'Ardières, cette qualité diminuant vers une classe moyenne dès l'aval de Beaujeu, puis se dégradant à nouveau de Cercié jusqu'à la confluence avec la Saône (D.I.R.E.N. Rhône-Alpes, 1995). Tous les petits affluents comme l'Ardevel et la Morcille dont les bassins sont couverts de parcelles de vigne contribuent à dégrader l'Ardière.

Sur le plan de l'altération par la viticulture et les produits phytosanitaires, des travaux portant sur différents compartiments biologiques sur un bassin pilote ont été entrepris par le CEMAGREF (2005). Un gradient amont/aval de dégradation de la qualité biologique de la Morcille a été mis en évidence, parallèlement à l'augmentation des teneurs en composés toxiques (pesticides et métaux - arsenic et cuivre -) en lien avec l'accroissement du taux d'occupation du bassin par la vigne. En particulier, une réduction des biomasses de périphyton, un appauvrissement des communautés invertébrées (IBGN passant de 18 à 8) ont été démontrées. Des tests de génotoxicité sur des œufs de truite fario ont révélé des lésions à l'ADN importantes au niveau des zones intermédiaires et aval de la Morcille ; la partie amont « référence » s'est avérée ne pas être exempte de lésions par rapport à des sites haut-savoyards témoins préservés. L'impact des crues sur la survie des œufs implantés en cage dans les sédiments s'est révélé majeur en raison du colmatage engendré sur les pontes en lien avec l'érosion des sols cultivés. On peut également citer des travaux écotoxicologiques plus anciens (CEMAGREF, 1985) mettant en évidence un effet inhibiteur de la croissance, de la reproduction chez *Daphnia magna* voire une toxicité aiguë selon les périodes de prélèvement de l'eau de l'Ardières, de la Morcille, de l'Ardevel et des Samsons.

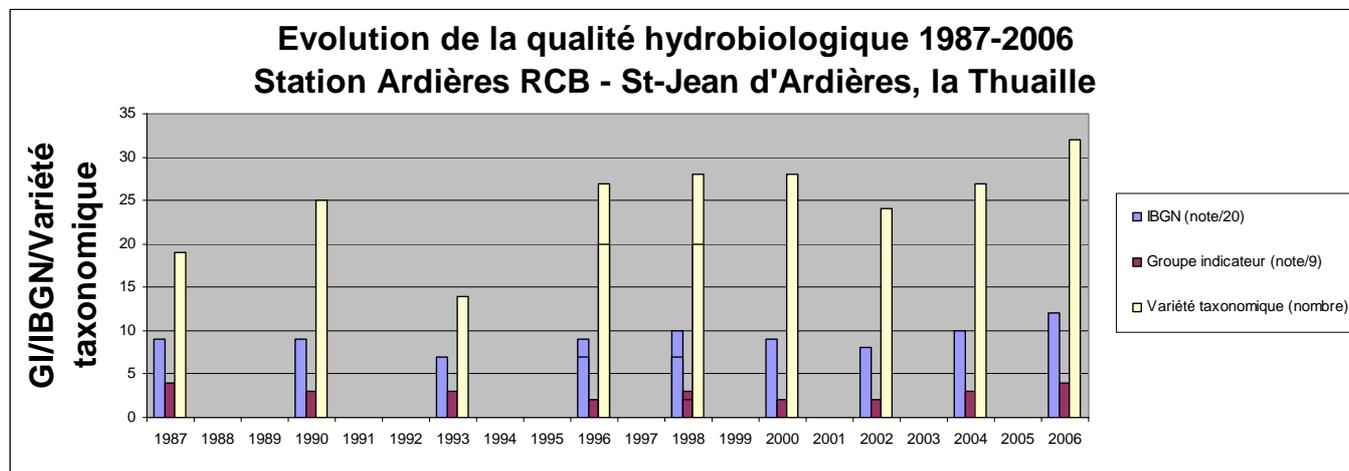


Figure 2. Evolution hydrobiologique de l'Ardières à St-Jean, données RCB 1987-2006

L'évolution de la qualité IBGN sur la station de St-Jean d'Ardières montre une certaine stabilité sur la chronique de 1987 à 2004, avec des notes oscillant entre 7 et 10/20 soit une qualité globalement mauvaise. Le groupe indicateur faible (2 à 4) témoigne bien du caractère polluo-tolérant de la faune invertébrée persistante sur le site. Un fléchissement est observé sur la campagne de 1993 avec une forte réduction de la richesse spécifique (14 taxons seulement). En 2000 et 2002, le GI retrouvé de 2 est faible mais peut être relativisé par la date de prélèvement, qui correspond à une période d'échantillonnage hivernale défavorable (c'est le cas en 1996 et 1998, les barres figurant sur les histogrammes représentent les valeurs des campagnes hivernales). La dernière campagne de juin 2006 montre en revanche une amélioration tant sur le plan de la richesse taxonomique que du niveau du GI (32 taxons pour un GI de 4).

Il s'agit de la meilleure campagne, évolution plutôt positive quand on considère la faiblesse des débits de juin 2006 et le caractère pénalisant des conditions hydro-climatiques de cette période.

I.2. Mauvaise

L'étude de la qualité de l'eau du bassin versant de la Mauvaise, demandée par le Conseil Général du Rhône en 1995, indique une fois de plus que les rejets vitivinicoles ont une influence néfaste sur la qualité de l'eau qui décroît de excellent/bonne en amont du bassin versant à médiocre/hors classe à l'aval de Juliéna (D.I.R.E.N. Rhône-Alpes, 1995, figure B, carte 6). Ces rejets ont pu être caractérisés par de très fortes concentrations en produits phytosanitaires et par les rejets provenant des caves. Ces observations sont corroborées par l'étude menée par Ipseau en 1997, soulignant aussi les problèmes d'érosion et de ruissellement. La création du Syndicat Mixte des Rivières du Beaujolais permettra une gestion concertée de ce cours d'eau qui traverse les départements du Rhône et de la Saône et Loire, concertation jusqu'alors peu développée.



Nous noterons l'observation de mortalité totale de truites fario concomitantes à des traitements de vignes par hélicoptère lors de notre phase de terrain (cf. photo ci-dessous) en amont de Juliéna.

Photographie 2. mortalité de truite fario sur la Mauvaise amont (juin 2007)

I.3. Arlois

Les données les plus récentes concernent des points de mesures sur la commune de Chânes pour les années 1995 et 2003. Dans l'ensemble les résultats sont plutôt mauvais. En effet pour le paramètre matière organique et oxydable (seulement mesurée en 1995), le niveau de qualité d'eau, est jugé médiocre pour l'aptitude à la vie biologique et pour l'alimentation en eau potable. Les nitrates et les micropolluants sur minéraux sont deux autres paramètres déclassant. En 2003, la situation se dégrade légèrement avec l'apparition d'un nouveau paramètre déclassant : les matières phosphorées.

Comme pour l'Ardières et la Mauvaise l'activité viticole a une influence néfaste sur la qualité de l'eau de l'Arlois.

II. Hydrologie

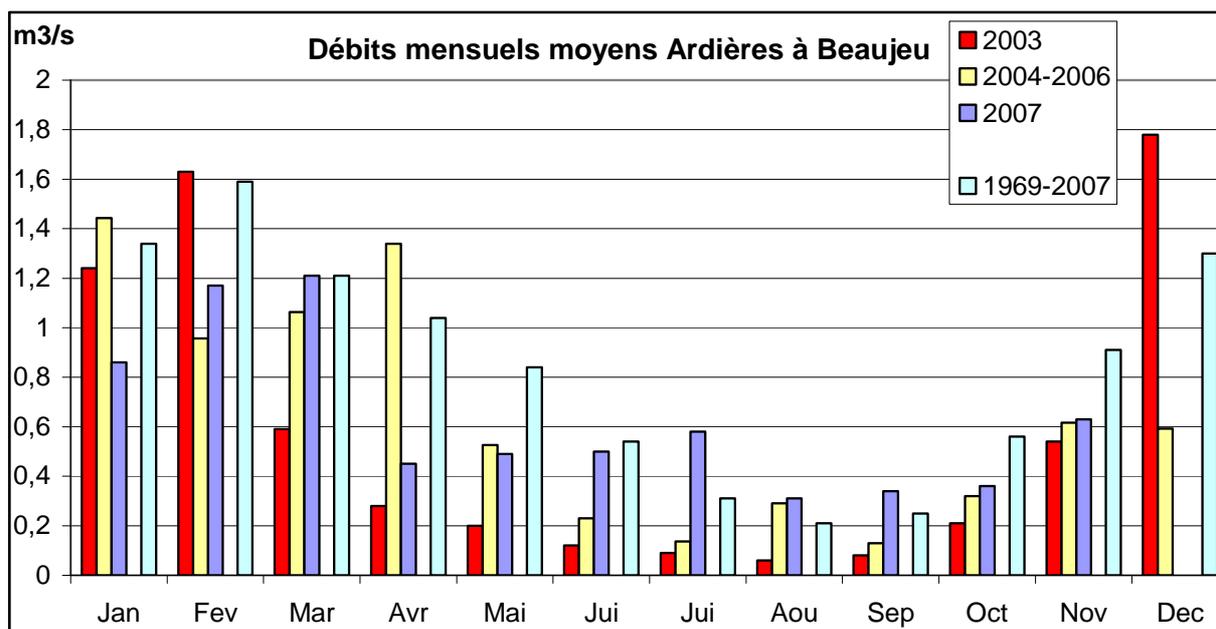


Figure 3. Débits moyens mensuels de l'Ardières calculés sur 39 ans (données Banque Hydro)

La chronique de débits mensuels moyens calculés sur 30 ans (1969-2007) a été mise en parallèle avec les débits mensuels moyens de 2007, les débits mensuels moyens des 3 années précédentes (2004-2006) et les débits mensuels moyens de 2003, ce afin de visualiser la variation par rapport à la normale de ces années.

Il est ainsi très net que 2003 a connu un étiage estival très sévère, avec un mois d'août à 62l/s en moyenne soit un étiage de fréquence vicennale sèche suivi d'une crue décennale en décembre. Les trois été suivants ont été secs, et particulièrement 2005 et 2006 de fréquence quinquennale sèche et entre quinquennale et décennale sèche pour octobre 2005 et juillet 2006. Ces événements ont donc été très structurants pour la faune piscicole dont l'abondance et la survie dépend directement de l'habitat disponible lors de ces périodes critiques. L'été 2007 aura en revanche connu des débits beaucoup plus soutenus avec un mois de juillet deux fois supérieur au débit moyen et août plus que décennal humide (289l/s). Cet événement est également à prendre en considération vis-à-vis de l'interprétation des inventaires tardifs de l'Ardière aval, les débits soutenus exceptionnels ayant pu permettre la survie inhabituelle de certaines espèces sensibles en aval.

L'année 2007 a donc été assez éloignée de la tendance historique mais notamment par des débits plus faibles (8 mois sur 11 inférieurs ou égaux à la moyenne sur trente ans), avec une très nette diminution des débits dès avril (débit d'avril 2007 deux fois inférieur au débit moyen).

Les crues les plus importantes de la période suivie sont décennales (un peu plus de 11m³/s) le 3 décembre 2003 et le 17 avril 2005, cette dernière ayant pu avoir un effet sur l'émergence des alevins de truites.

III. Thermie

Les résultats de température de l'eau des cours d'eau du Beaujolais sont regroupés dans le tableau suivant. Les températures moyennes des 30 jours les plus chauds de l'année ont été calculées.

Tableau 3. Données thermiques de référence de l'étiage estival 2007 sur les rivières du Beaujolais

Cours d'eau	Emplacement	T° max (°C)	Tmax Moy 30 j (°C)	Période	Occurrence 18°C>T>19°C	Occurrence T>19°C
Pretty	Leynes-Prüzilly (Pretty)	20,8	18,86	17/07-15/08	21,93	13,38
Arlois	Leynes-St-Vérand (Château Gaillard)	21	19,08	14/07-12/08	17,08	12,10
Arlois	Chânes (Collon)	21,4	19,4	17/07-15/08	19,76	15,35
Mauvaise	Amont (Chizot)	19,95	18,16	17/07-15/08	8,74	2,55
Mauvaise	Aval (Les Daroux)	20,71	18,84	18/07-16/08	19,62	10,35
Douby	Les Palissards	21,57	19,47	18/07-16/08	16,80	16,67
Ardières	Amont (Le Morin)	19,66	17,47	18/07-16/08	4,57	0,67
Ardières	Montmay	19,95	18,36	18/07-16/08	13,81	5,40
Ardières	Aval (Les Villars)	23,48	21,03	17/07-15/08	17,20	38,04
Samsons	Vitry	23,77	19,17	18/07-16/08	8,33	8,74

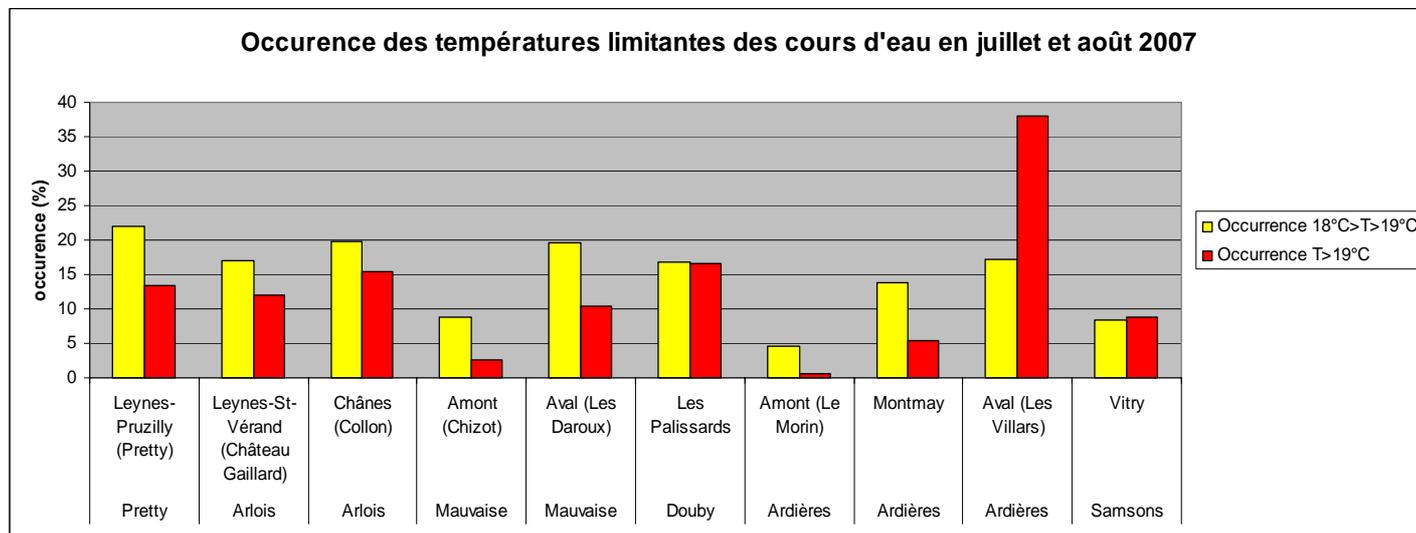
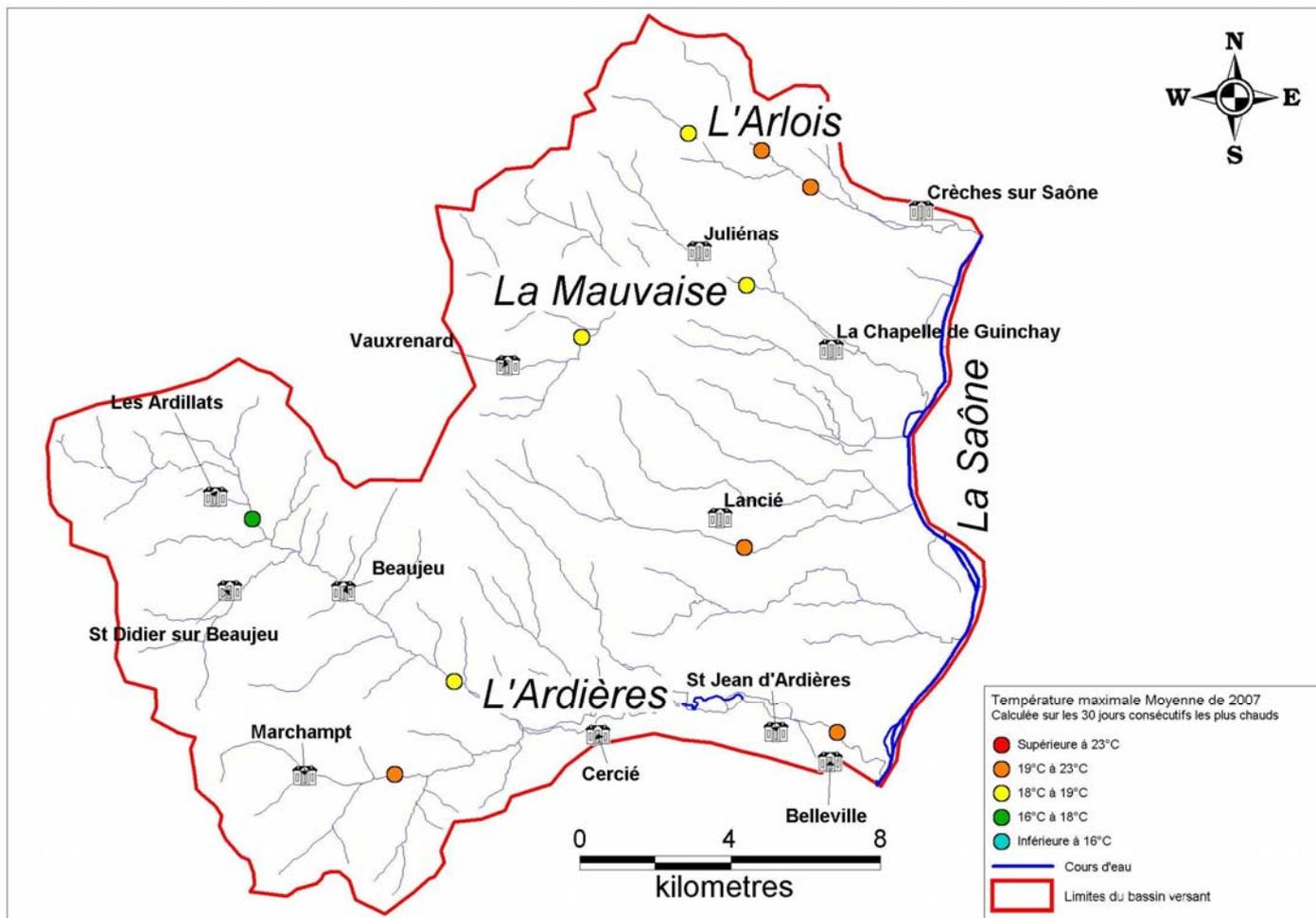


Figure 4. Occurrence des températures limitantes des cours d'eau du Beaujolais (juillet 2007)

Les données thermiques ont été incluses et interprétées plus localement dans l'atlas des stations d'inventaires piscicoles (en cours de réalisation).

Il est toutefois clairement visible que la température va jouer un rôle limitant important pour les peuplements piscicoles et notamment pour la truite fario, dans la majorité des cours d'eau. Seule la sonde située à l'amont de l'Ardières révèle une thermie relativement faible avec une occurrence de dépassement de 19°C inférieure à 1% et une occurrence de dépassement de 18°C de 5%. Sur le bassin versant de l'Arlois, ou sur celui du Douby, un régime thermique élevé avec des maximales qui atteignent voir dépassent les 21°C en 2007 indiquent clairement que la température peut être limitante pour la truite en

année chaude. Même si les températures moyennes de l'air d'été 2007 sont dans la norme : $+1.6^{\circ}\text{C} / -0.6^{\circ}\text{C} / -0.5^{\circ}\text{C}$ en juin/juillet/août par rapport aux valeurs de références (station météorologique Lyon Bron) contrairement à un printemps exceptionnellement chaud (avril $+5.4^{\circ}\text{C}$), l'été fût très pluvieux, les minimales plus élevées et les maximales plus faibles. De fait, les débits importants dans les cours d'eau, le transit rapide des écoulements ont limité le réchauffement. Le facteur limitant thermique est probablement plus difficile à mettre en évidence cette année. Une analyse plus fine à partir de simulations des températures d'eau lors d'une année chaude pourra permettre de mieux visualiser l'influence de la température sur les peuplements.



Carte 7. Carte des températures maximales moyennes des trente jours les plus chauds de 2007.

La cartographie des températures des cours d'eau permet de visualiser un profil thermique amont/aval avec l'augmentation de la température maximale moyenne des trente jours les plus chauds vers l'aval. On peut déceler des anomalies : le ruisseau des Samsons se réchauffe anormalement jusqu'à un niveau critique (23.7°C) ; l'influence de plans d'eau est probable sur ce cours d'eau dont les affluents sont captés et l'impact des très nombreux seuils sur les écoulements (ralentissement, élargissement) doit jouer. La ripisylve est plutôt correcte, même si elle pourrait se voir renforcée sur quelques zones. Le régime thermique élevé de la Mauvaise amont serait plutôt à rapprocher d'un déficit de couverture végétale sur certains tronçons. L'Ardière amont est particulièrement déficitaire sur ce plan et ne doit pas être considérée comme une valeur référence : le réchauffement à son niveau est déjà élevé par rapport à la typologie du site, et cela pénalise la zone aval. Jusqu'à Montmay la thermie bouge assez peu (seulement $+0.3^{\circ}\text{C}/9\text{km}$ en max. absolu signe d'une anomalie en amont) et doit rester favorable à la truite fario. L'Ardière aval est très clairement une zone à vocation cyprinicole, les salmonidés ne peuvent y établir de population pérenne naturellement.

I. Résultats

I.1. Description générale des peuplements piscicoles

Les données de densité et de biomasse par espèces et par station sont disponibles en annexe 1, tableaux A et B.

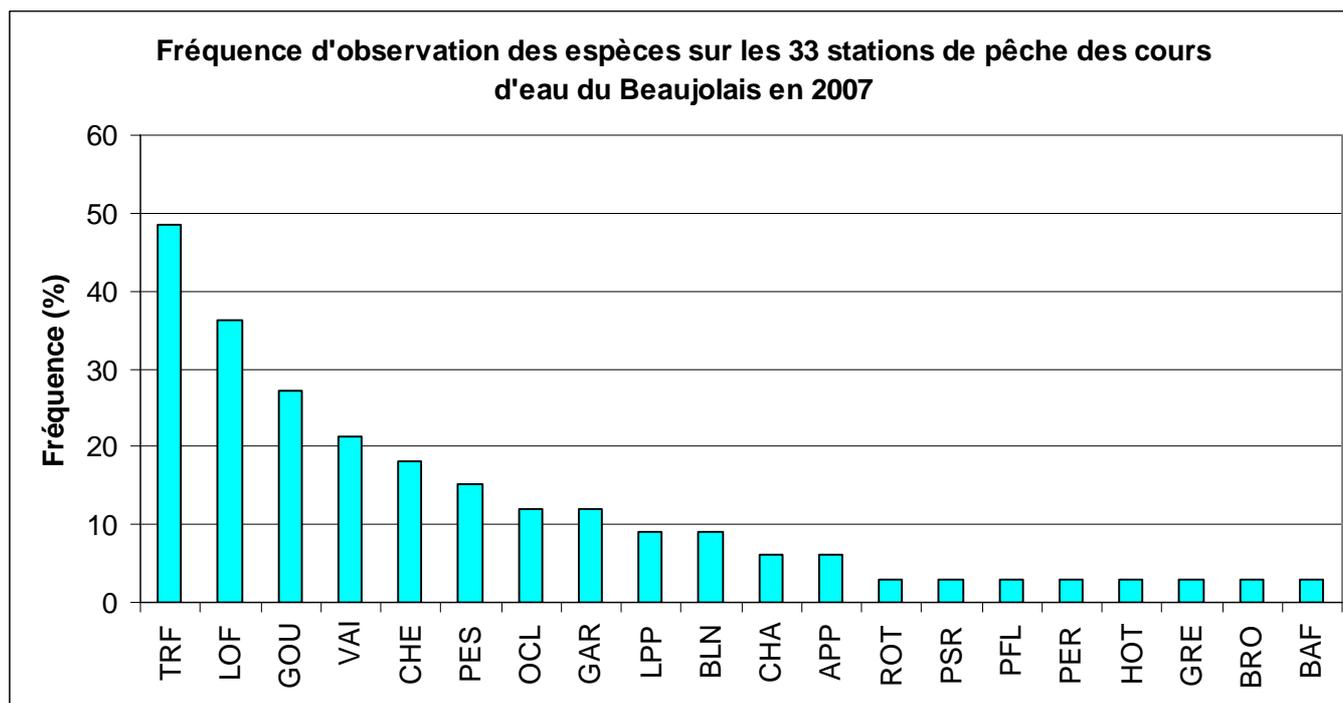


Figure 5. Fréquence d'observation des principales espèces de poissons sur les stations d'inventaire en 2007

On retrouve 17 espèces de poissons sur les bassins étudiés en 2007, accompagnées de 3 espèces d'écrevisse. Malgré une présence plutôt faible (moins de 50% des stations peuplées), la truite fario reste l'espèce la plus fréquente sur le territoire d'étude (figure 5). La très grande majorité des stations correspond à la 1^{ère} catégorie piscicole, soit la zone à truite. D'un point de vue biotypologique, les stations s'étalent sur des NTT de B2 au niveau des têtes de bassin à B6 sur l'Ardière aval. La loche franche est la seconde espèce la plus représentée, suivie par le goujon. Ce dernier est fréquemment issu de dévalaison de retenues collinaires dans lesquelles il est introduit à des fins halieutiques. On le retrouve donc ponctuellement sans qu'il ne s'agisse de populations viables. Déjà plus rare, le vairon n'est retrouvé que sur un cinquième des stations alors que cette espèce est élective de la quasi-totalité des zones étudiées. Au rang des espèces potentiellement fréquentes mais rares sur le secteur, on citera la lamproie de Planer, le blageon et le chabot, retrouvés sur le bassin de l'Ardières uniquement. Le barbeau, le hotu, la grémille, le brochet, la perche commune sont retrouvés sur le cours aval de l'Ardière.

Il faut noter la présence non négligeable d'espèces échappées d'étangs telles, le rotengle (ROT), la perche soleil (PES), l'écrevisse de Californie (*Pacifastacus leniusculus*, PFL) et l'écrevisse américaine (*Orconectes limosus*, OCL), ces trois dernières étant classées comme espèces susceptibles de provoquer des déséquilibres écologiques. L'observation d'écrevisses à pieds blancs (*Austropotamobius pallipes*, APP) sur de rares stations de têtes de bassin est symptomatique de la régression de cette espèce autrefois

très répandue : son aire de répartition originelle couvrait probablement tout le linéaire de rivière étudié. L'observation d'écrevisse signal (*Pacifastacus leniusculus*, PFL) sur une station relativement proche de populations d'écrevisses à pieds blancs, confirme le danger représenté par cette espèce dont le rôle dans la propagation de l'aphanomyose et l'agressivité en font une des causes qui accélèrent l'extinction de l'écrevisse à pieds blancs.

Les cartes 8 et 9 en pages suivantes fournissent des informations plus détaillées sur la répartition des espèces au sein des différents bassins.

Sur le bassin de l'Arlois, on note que les zones apicales sont dépourvues de peuplement piscicole. Plus en aval sur l'Arlois lui-même et le ruisseau de Pretty avant leur confluence, seule la loche franche subsiste. Le secteur médian de ce bassin héberge encore une population de vairon en plus de la loche, la truite n'étant pas présente de façon viable sur le cours d'eau : seul un adulte de grande taille était capturé en 2007 sur la station d'inventaire.

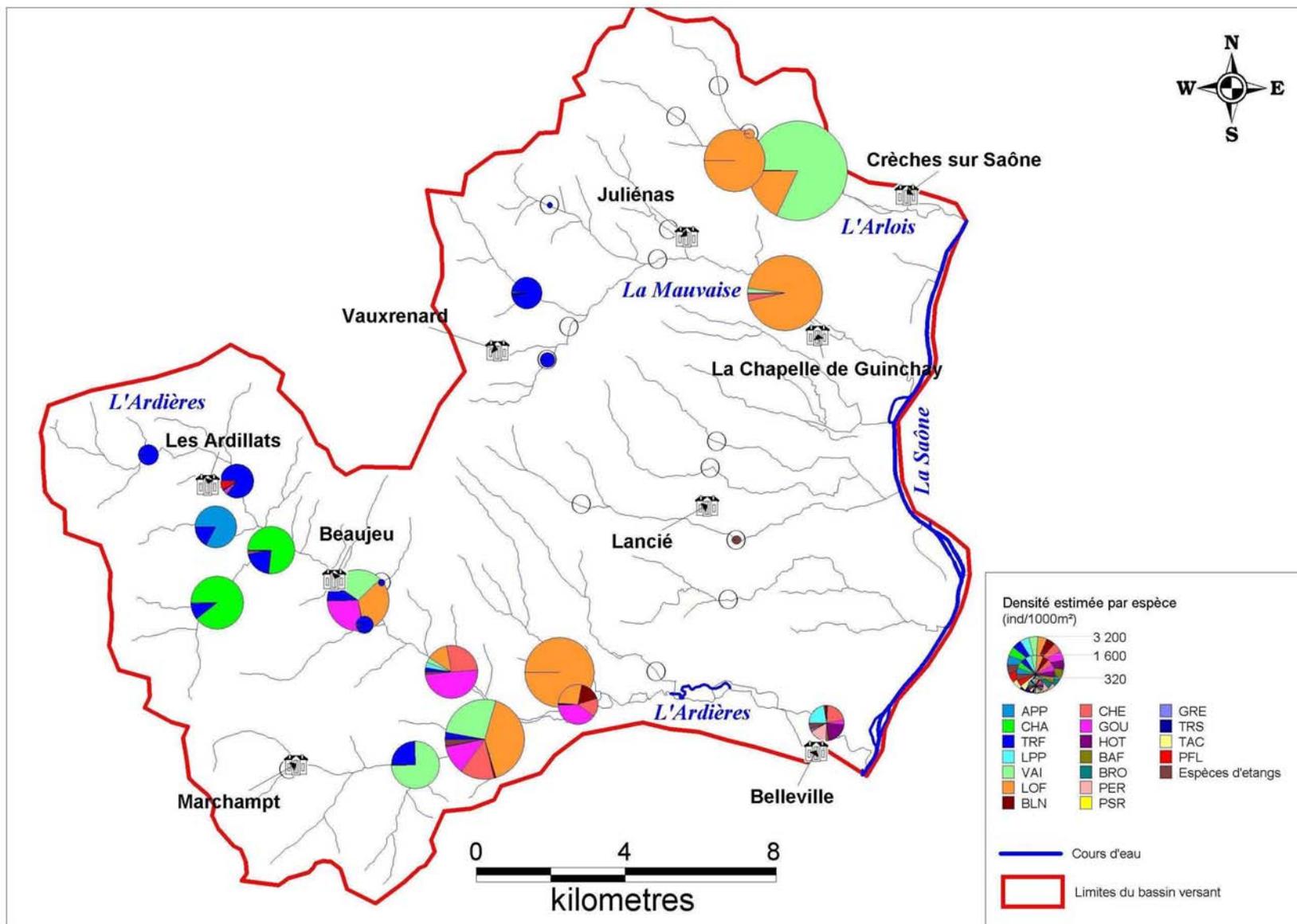
Le bassin de la Mauvaise montre une situation très contrastée : le ruisseau de Changy ainsi que la Mauvaise amont, dans une moindre mesure le Merdanson amont sont peuplés de truite et d'écrevisse à pieds blancs mais dès que l'on se trouve en aval de Vauxrenard, la Mauvaise n'héberge plus un seul poisson. Il faut se placer en aval de Juliéna pour retrouver une vie piscicole, principalement de la loche et du chevesne, accompagnés de quelques rares vairons et goujons.

Les petits affluents de la Saône, Douby, Butecrot, Poncié, Buyat, sont totalement dépourvus de peuplement piscicole à l'exception de quelques poissons dévalant des plans d'eau construits sur ces bassins.

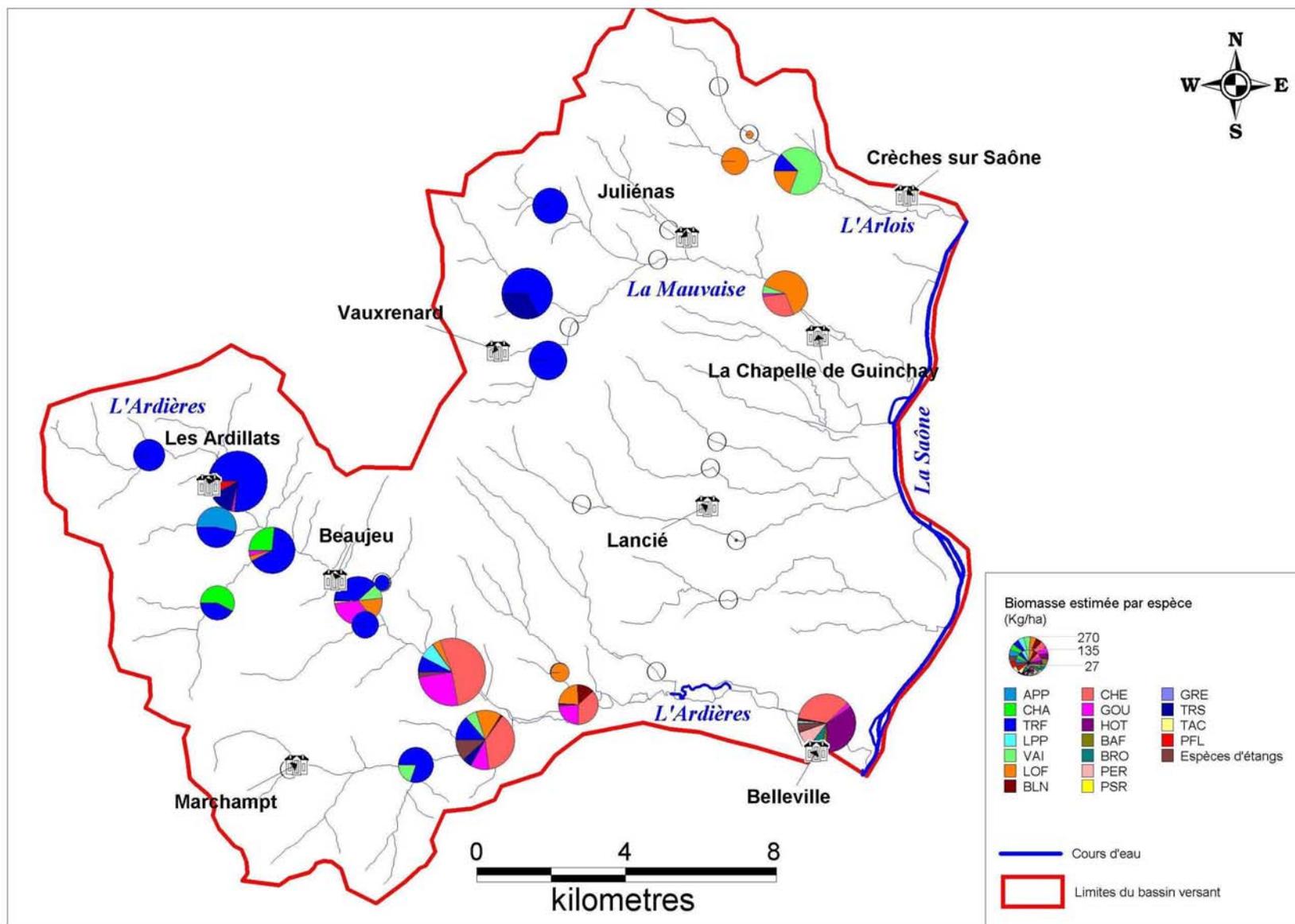
L'Ardières est le versant qui héberge la totalité des espèces recensées : les têtes de bassin sont assez préservées et conservent des populations d'espèces sensibles à la qualité du milieu. Le ruisseau de St-Didier-sur-Beaujeu par exemple est la seule portion de bassin de tout le territoire étudié en 2007 à conserver des caractéristiques proches des peuplements piscicoles d'origine : il héberge la dernière population de chabot du bassin, accompagné par la truite fario. Sur la zone amont de l'Ardière elle-même, on ne trouve que la truite (et l'écrevisse à pieds blancs sur quelques portions de ruisseau), puis en aval de l'ancienne pisciculture des Ardillats elle côtoie l'écrevisse de Californie qui y fût introduite, quelques loches apparaissent. En amont immédiat de la traversée de Beaujeu des données de pêches de sauvetage de 2004 indiquent qu'une population de lamproie de Planer subsiste. Dans la traversée de l'agglomération, la truite se maintient encore assez bien, même si l'impact des rejets se fait sentir sur les populations de loche et de goujon tolérants vis-à-vis des pollutions organiques, dont les effectifs explosent. En aval de Beaujeu, le chevesne et le goujon dominent nettement la biomasse piscicole tandis que la truite faiblit ; la lamproie de Planer se maintient. Au niveau de Cercié, la truite et le vairon ont pratiquement disparu tandis que le blageon est recensé, on trouve également cette dernière espèce sur l'aval du ruisseau des Samsons. La réduction de la biomasse piscicole de l'Ardières à Cercié (divisée par 2 par rapport aux données amont) est à mettre en relation avec le prélèvement d'eau dans les biefs qui court-circuitent le tronçon. Si l'on ne retrouve que la truite dans la partie amont du ruisseau des Samsons, elle est accompagnée par le vairon en aval de Marchampt. Sa zone aval est peuplée principalement par le chevesne et le goujon.

L'Ardière dans son secteur de confluence avec la Saône est sous influence de cette dernière, on retrouve notamment des hotus, des barbeaux communs, des perches et des grémilles, du brochet. Le chevesne est dominant, le blageon encore présent. La lamproie de Planer est également abondante dans ce secteur.

Globalement, les biomasses piscicoles relevées sont faibles : 70kg/ha en moyenne, 53kg/ha en médiane, l'Ardières (80 à 260kg/ha) relevant un ensemble bien maigre : la productivité piscicole du territoire étudié est globalement très altérée.

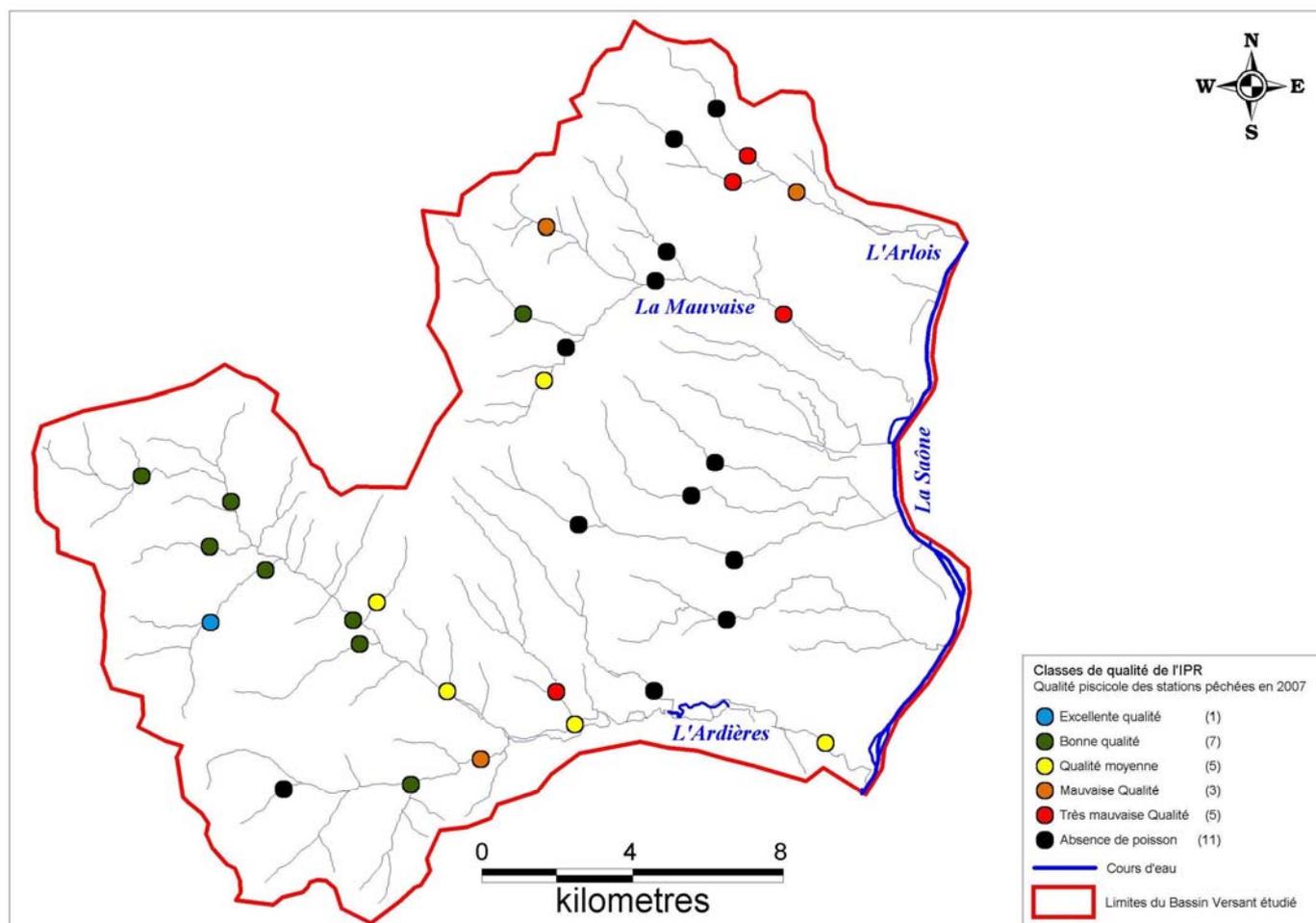


Carte 8. Densités estimées par espèce pour les stations de pêches du Beaujolais en 2007.



Carte 9. Biomasses estimées par espèce pour les stations de pêches du Beaujolais en 2007.

I.2. Qualité générale des peuplements



Carte 10. Carte des stations de pêche effectuée en 2007 et classes de qualité de l'I.P.R.

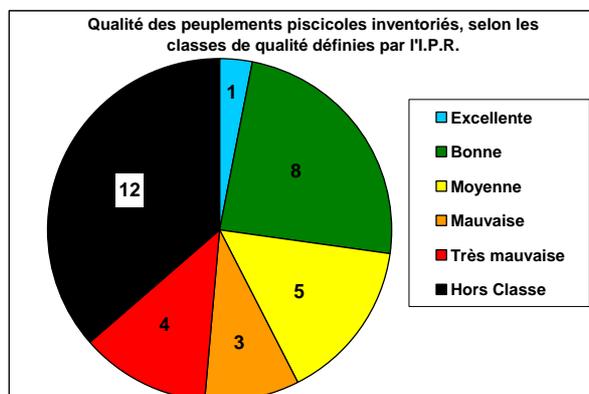


Figure 6. Qualité des peuplements piscicoles (Indice Poisson Rivière) sur le bassin du Beaujolais (2007)

La qualité générale des peuplements piscicoles des versants Nord du Beaujolais est analysée par l'intermédiaire de l'IPR (cf. carte 10 et figure 6). On observe 12 stations sur 33 sans aucun peuplement piscicole. Seules 9 stations sur 33 ont une qualité correcte, dont un seul site de très bonne qualité. Ces peuplements sont donc en grande majorité très altérés.

Sur l'Arlois, on observe une situation atypique : la qualité piscicole s'améliore d'amont en aval. Les têtes de bassin sont ainsi très impactées, ou alors ont été très impactées par les rejets viticoles en particulier. L'existence d'ouvrages infranchissables empêche toute recolonisation de ces zones par les poissons dans l'hypothèse d'une éventuelle amélioration de la qualité d'eau.

La Mauvaise dont les têtes de bassin sont encore relativement préservées (ruisseau de Changy, Mauvaise amont) subit de plein fouet l'impact des traitements de la vigne : si la recolonisation de la partie médiane jusqu'à Juliéna est possible à partir de ces petits réservoirs biologiques, des mortalités chroniques telles que celles observées en 2007 lors des phases de traitement empêchent toute installation pérenne de vie piscicole dans ce milieu. Le Merdanson amont est déconnecté de l'aval par un plan d'eau, et la population de truite fario observée dans le tronçon isolé composée de deux uniques individus âgés semble vouée à disparaître. Comme sur l'Arlois, une amélioration est perceptible sur l'aval de la Mauvaise avec une réapparition de poissons, même si les espèces observées au niveau de la Chapelle-de-Guinchey sont les plus tolérantes ; la remontée d'espèces plus typiques des zones aval et attendues sur la dernière station est, outre les problèmes évidents de qualité d'eau, impossible en raison des seuils existants.

Les petits affluents directs de la Saône, dont les bassins sont recouverts de vignes en presque totalité, présentent des qualités piscicoles nulles, seules les zones de confluence avec la Saône sont probablement (au moins temporairement) peuplées par des poissons.

Sur l'Ardières, il est nettement visible que les têtes de bassins sont les zones les plus préservées, ce par une faible anthropisation du milieu. En effet, les activités humaines et plus particulièrement la vitiviniculture, se concentrent essentiellement vers les zones médianes et aval du bassin. Ainsi le ruisseau de St-Didier est jugé d'excellente qualité en amont ; sa partie aval est en revanche déficitaire en espèces (vairon, lamproie) bloquées par un infranchissable au niveau de la confluence avec l'Ardières ce qui justifie la perte d'une classe de qualité. Ce déficit d'espèces d'accompagnement explique également que la classe excellente ne soit pas atteinte sur les stations de l'amont de l'Ardières. Le cloisonnement du milieu reste un problème majeur, l'ensablement du lit notable sur ces secteurs peut être pénalisant pour le chabot. Sur le ruisseau des Andilleys, le cloisonnement est également le facteur responsable du déclassé avec un déficit d'espèces.

Dans la traversée de Beaujeu, les rejets d'eau usée sont nombreux et l'on atteint rapidement une qualité moyenne (bonne selon l'IPR mais à relativiser en raison des conditions hydrologiques lors de la pêche) en raison de la prolifération des espèces tolérantes à la qualité d'eau (loche) et l'absence d'espèces plus sensibles (chabot, un individu observé mort). Le colmatage du substrat par des développements d'algues et de bactéries est important lors des épisodes estivaux ainsi qu'à l'automne (rejets viticoles).

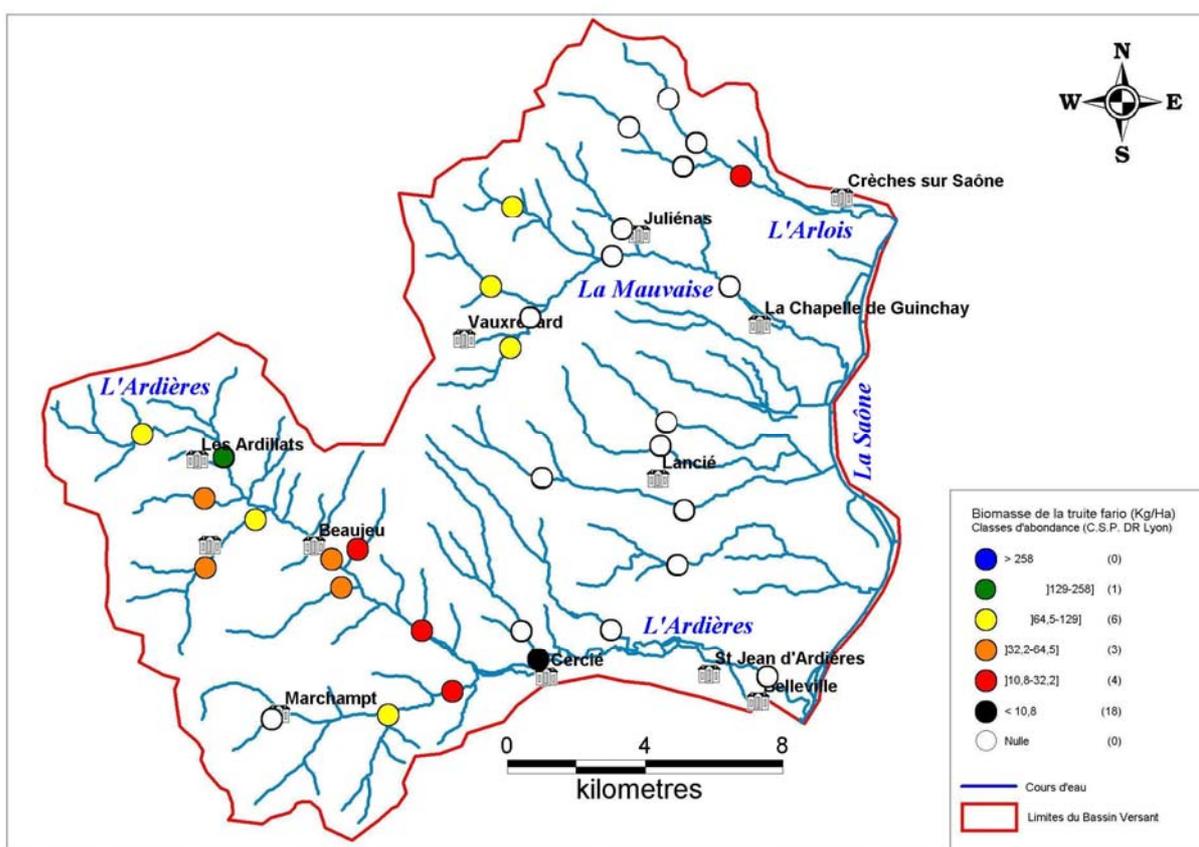
Sur le ruisseau des Samsons, la branche amont de Marchampt draine des parcelles de vigne et est déconnectée de l'aval par des infranchissables, aucun peuplement n'y a été observé. En revanche le ruisseau de Marchampt conserve des populations de truite et d'écrevisse à pieds blancs (sondage étude génétique, en cours). Dans son cours médian, le ruisseau des Samsons connaît un déficit d'espèce avec là encore de nombreux infranchissables empêchant toute remontée de poissons depuis l'aval. Son cours aval est sous l'influence majeure d'un prélèvement d'eau dans un bief (quasi-totalité du débit), avec pour conséquence une stagnation des écoulements dans des trous d'eau restants. Les espèces se développant sont les plus résistantes à l'échauffement de ces poches d'eau résiduelles (chevenne, goujon), la truite devient rare malgré un potentiel d'habitat très intéressant.

L'Ardières à Cercié est sous l'influence des rejets de tout le territoire amont, la viticulture devenant importante sur les versants, et à cela s'ajoutent des prélèvements dans les biefs. La faiblesse des débits

restants accentue la dégradation de la qualité chimique et thermique de l'eau, conduisant à l'installation de populations de goujons et de chevesnes surabondantes. Les affluents de ce tronçon sont entièrement dédiés à la viticulture, l'Ardevel ne comporte que des loches et la Morcille est apiscicole : ils sont une importante source d'apports polluants plutôt que des réservoirs biologiques. L'Ardières dans son dernier tronçon est alimentée en espèces par la Saône, dont la qualité piscicole est elle-même mauvaise (FAURE, 2006) : les bénéfices de cette rivière pour l'Ardières sont limités.

Le fonctionnement écologique de l'Ardières, qui conserve des têtes de bassin intéressantes sur le plan biologique, contraste avec celui de l'Arlois dont les secteurs apicaux sont dégradés. L'Ardières garde un potentiel de restauration de ses peuplements piscicoles et reste de qualité assez moyenne dans son secteur médian, tandis que l'Arlois ne bénéficie d'aucune possibilité de reconquête naturelle de sa qualité piscicole. Les secteurs réservoirs de la Mauvaise peuvent encore jouer leur rôle, mais seule la truite fario semble à même de recoloniser le bassin : les espèces comme le vairon seront bloquées par les ouvrages infranchissables en aval et ne pourront revenir à hauteur de Juliénas sans décloisonnement.

I.3. Etat des populations de truite fario



Carte 11. Classes de biomasses de truite fario (*Salmo trutta fario*) observées en 2007 sur les stations d'inventaire piscicole du Beaujolais.

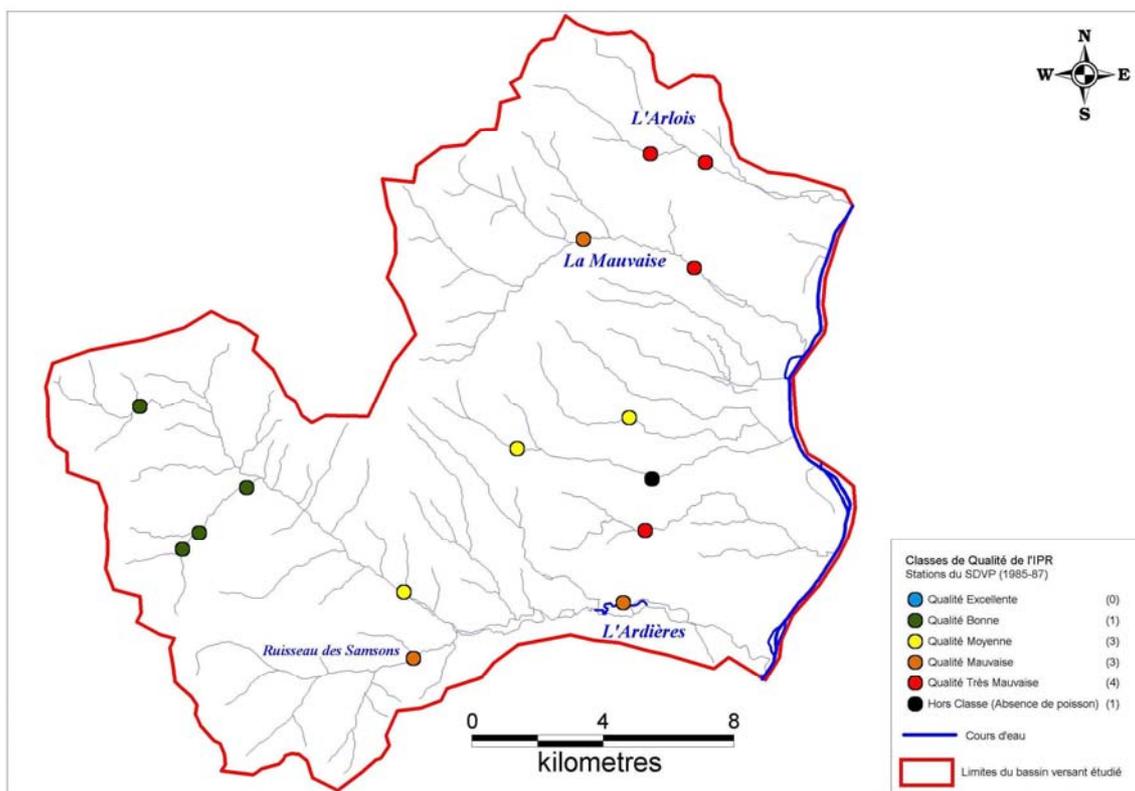
La carte 11 présente les biomasses de l'espèce repère truite fario observées sur les stations. On remarquera que la truite n'est implantée que sur la première moitié du bassin de l'Ardières jusqu'à la confluence avec le ruisseau des Samsons, ainsi que sur le petit chevelu de la Mauvaise, bien que sa présence soit attendue dans la totalité des Niveaux Typologiques Théoriques de nos stations. Les biomasses relevées sont moyennes sur les têtes de la Mauvaise par rapport au référentiel type massif central cristallin. Sur l'Ardières les situations sont plus diverses, assez faibles sur les ruisseaux des Andilleys, l'amont du St-Didier, le ruisseau de Vernay (zones peu profondes propices au développement des alevins), moyennes à fortes sur l'Ardières amont, le St-Didier aval ou le ruisseau des Samsons dans son cours médian (zones plus accueillantes pour les adultes). Les biomasses chutent en aval de Beaujeu,

les populations de truites étant bridées par la qualité d'eau et peut-être par la thermie lors des années chaudes. Les quelques truites capturées à Cercié en 2007 ne sont sans doute présentes qu'en raison de l'hydrologie exceptionnelle de cet été pluvieux.

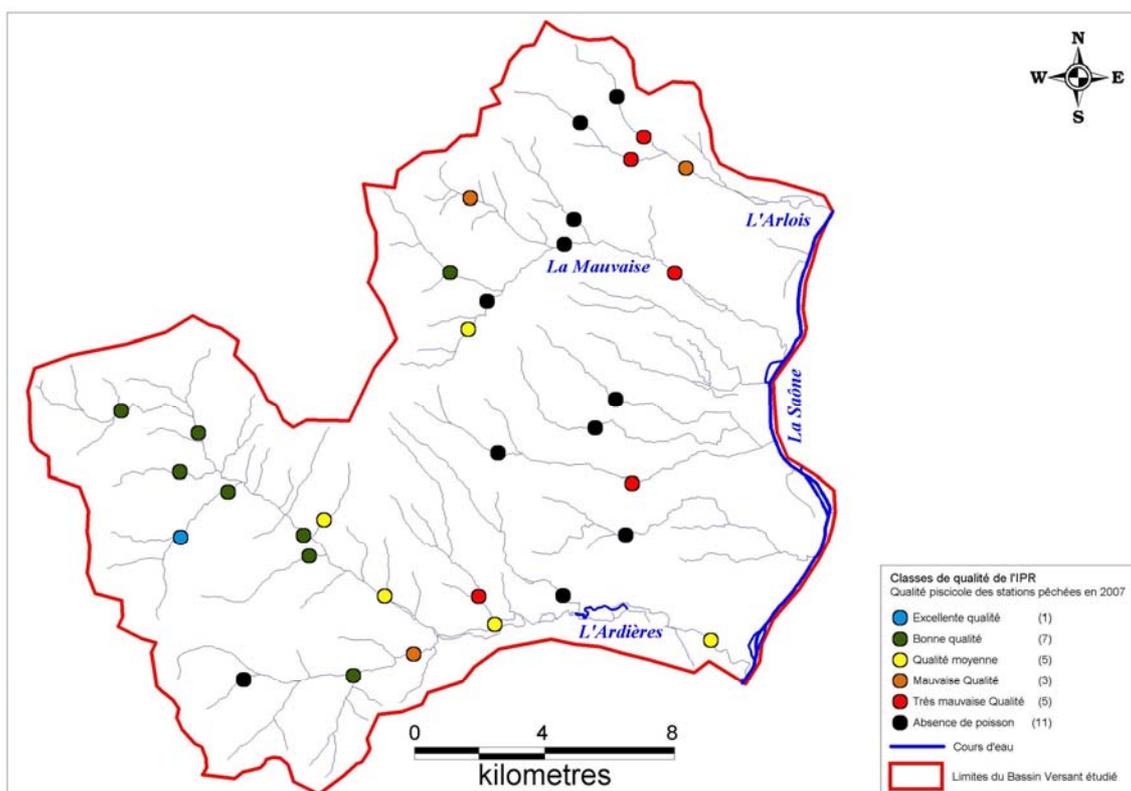
On notera que la majorité des inventaires ont été faits par hydrologie moyenne ou forte, les biomasses exprimées en kg/ha en eau peuvent être légèrement sous-estimées en raison de l'augmentation de la largeur de lame d'eau. En effet, les pêches d'inventaires doivent se pratiquer à l'étiage, mais les conditions climatiques particulièrement peu favorables de l'été 2007 ont rendu difficile le respect de cette condition de pêche.

La répartition et l'abondance de la truite fario sur les versants Nord du Beaujolais semblent avant tout influencées par la qualité de l'eau (Mauvaise, Arlois, petits affluents de la Saône). Sur le cours médian de l'Ardières, la qualité d'eau et les problèmes de gestion quantitative se cumulent. Sur l'Ardières aval, l'espèce n'est plus attendue qu'à titre exceptionnel en raison du régime thermique élevé de la rivière. A cela s'ajoute, quels que soient les bassins, un problème sérieux de cloisonnement des cours d'eau empêchant les mouvements de populations vitaux pour la survie à long terme de cette espèce migratrice.

I.4. Eléments sur l'évolution globale des peuplements



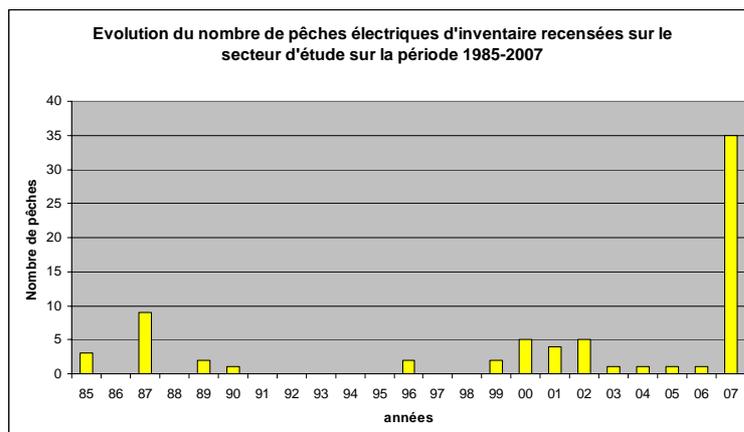
Carte 12. Carte des stations de pêche effectuée entre 1985 et 1990 pour la création de Schéma Départemental à Vocation Piscicole, et classes de qualité de l'I.P.R.



Carte 13. Carte des stations de pêche effectuée en 2007 et classes de qualité de l'I.P.R.

On dispose de très peu de données d'inventaire de la faune piscicole du Beaujolais au cours des 20 dernières années (75 en tout, cf. graphe ci contre) , ce territoire faisant partie des moins étudiés au sein des départements du Rhône et de la Saône-et-Loire. En effet, seuls 14 inventaires historiques comparables aux données 2007 sont recensés (hors station Rochefort ONEMA des Ardillats), issus des campagnes SDVP de 1985 / 1987 et 1989 / 1990, auxquels s'ajoutent 3 inventaires CSP en 2002 sur l'Ardières.

Figure 7. Historique des données de pêches sur le territoire étudié



Etant données les fluctuations annuelles des populations de poissons liées aux conditions hydro-climatiques, la multiplicité des évènements et réponses biologiques ayant pu survenir entre le recueil de ces premières données et notre campagne d'étude 2007, l'interprétation de l'évolution reste délicate et très limitée.

Concernant le bassin versant de l'Arlois, on peut observer sur les données de 1989 au niveau du cours médian (à hauteur de Chânes) pratiquement la même composition spécifique, seule une truite âgée étant observée en plus en 2007. La population de vairon est cependant beaucoup plus consistante en 2007 alors que la loche régresse, ce qui pourrait traduire un meilleur état de la faune piscicole actuelle (gain d'une classe de qualité IPR). Sur le ruisseau de Préty (St-Vérand), la population piscicole est composée uniquement de loches en abondance plus forte en 2007 : la population de 1990 était relictuelle. Le SI2G passe de 0.6 à 2.3/20, traduisant cette timide amélioration toute relative.

On pourra noter que les déversements répétés de truites sur l'Arlois n'ont donné lieu à aucune implantation de l'espèce ; des spécimens difformes (tares génétiques? Ontogenèse perturbée par des toxiques/des conditions inhospitalières?) avaient été observés (LEROY, 1975).

Le peu de changements constatés sur ce cours d'eau laisse d'avantage penser à une absence d'évolution significative des peuplements piscicoles de l'Arlois qu'à une réelle amélioration sur les deux sites suivis.

Sur le cours de la Mauvaise, la station de 1987 en amont de Juliéna s montrait déjà une faune piscicole affaiblie : seuls 5 vairons et trois truites étaient capturés sur la station et composaient le peuplement autochtone de la Mauvaise. Des gardons en provenance d'étangs les accompagnaient. Vingt ans plus tard, il ne subsiste plus rien. Si l'on se place en aval, au niveau de Guinchay, l'inventaire de 1989 ne montrait que 2 espèces, loche et vairon en quantité plutôt faible. En 2007 la biomasse de vairon baisse encore tandis que la loche très tolérante se développe fortement. Le chevesne et le goujon, tolérants également, réapparaissent. La station reste classée par l'IPR comme étant de très mauvaise qualité. Globalement sur les deux stations, un déclin qualitatif de la Mauvaise se dessine : on passe d'un peuplement quasi nul à un peuplement nul en amont de Juliéna s, tandis qu'en aval des espèces tolérantes se redéveloppent. On pourra noter l'existence d'une donnée de pêche en 1987 sur la partie aval du ruisseau de Changy, après son entrée dans la zone viticole : une seule truite était capturée, indiquant bien de sérieux soucis de qualité d'eau dès les premières parcelles.

Les petits affluents de la Saône ont bénéficié de quelques inventaires SDVP également. Le Butecrot était peuplé de chevesnes, de gardon et de tanches en total décalage avec le niveau typologique du site (zone à truite). En 2007 son ensablement total empêche tout maintien de faune piscicole. Le Douby possédait en 1987 une population de truite assez dense (2200ind./ha et 161kg/ha) et bien structurée sur sa zone amont. En aval à hauteur de Corcelles aucun poisson n'était capturé. Les données 2007 démontrent la disparition de la truite en amont et toujours une absence de peuplement piscicole natif en partie médiane : la situation s'est donc globalement dégradée sur cet affluent. Sur le ruisseau de

Presles, 6 espèces en faible abondance avaient été retrouvées, aucune ne reste en 2007 (la station 1987 était localisée légèrement plus en aval). La truite, le vairon, la loche notamment sont attendus sur le site, sa qualité s'est donc probablement dégradée. La présence ancienne de vandoise peut être liée à des remontées de puis la Saône sur la station aval de 1987, ou encore à des erreurs de détermination.

Sur ces petits ruisseaux affluents de Saône, la tendance est cette fois nettement en faveur d'une dégradation des peuplements piscicoles depuis 1987.

Sur le bassin versant de l'Ardières, la tête de bassin au niveau de la commune des Ardillats est similaire sur les campagnes 1985, 2002 et 2007, une population de truite fario dense et bien structurée s'y développe. On observe en 2002 seulement de nombreuses écrevisses à pieds blancs. Le ruisseau de Rochefort au niveau du point RHP est assez semblable en terme de composition spécifique et d'évolution 1996/2007. Sur la station de l'Ardières inventoriée en aval de Beaujeu (Montmay), on retrouve en 2007 les mêmes espèces qu'en 1985 à l'exception du chabot (déjà relictuel à l'époque) qui est remplacé par la lamproie de Planer en 2002 et 2007 (recherche de l'espèce sans doute plus poussée). On observe des signes de dérive typologique avec un fort développement des chevesnes (biomasse *4 entre 1985 et 2007) et dans une moindre mesure des goujons, tandis que vairons (biomasse /10) et loches se raréfient. Les effectifs de loches avaient fortement augmenté en 2002, pour retomber à un niveau très faible en 2007. Le recrutement en truites des dernières années semble mauvais sur le site d'après l'histogramme des tailles 2007. Sans que cela n'aboutisse à un changement de classe IPR, une dégradation du peuplement est perceptible et l'on se rapproche du seuil de mauvaise qualité.

En ce qui concerne le ruisseau de St-Didier, le peuplement amont change peu en terme de composition spécifique et d'abondance entre 1987 et 2007. En revanche, l'aval soumis à une pollution par vidange d'étang en 1987 connaît des modifications : la lamproie a disparu en 2007, tandis que le chabot faible en 1987 s'est restauré et a retrouvé un niveau d'abondance correct. Les épisodes de pollution passés et l'existence d'infranchissables en aval expliquent ces résultats.

Sur l'autre affluent principal de l'Ardières qu'est le ruisseau des Samsons, la station de 1987 à hauteur de Quincié est plutôt à comparer à la station du Pont de Cherves : située hors du prélèvement d'eau du bief, elle est déconnectée de l'aval par des infranchissables. Seuls le vairon et la truite, pratiquement absente en 1987 peuplent ces deux sites. La truite a retrouvé un niveau correct en 2007 (2131 ind./ha et 66kg/ha), l'évolution de ce secteur semble favorable et permet le bon développement de l'espèce.

La station de l'Ardières au niveau du seuil de la Thuaille (amont de St-Jean-d'Ardières) a été pêchée en 1985, l'ONEMA a inventorié le site en 2002 et 2007. Le secteur est sous forte influence de l'ouvrage (habitat colmaté par le sable) et représente seulement des conditions locales particulières. Entre les deux dernières campagnes, le vairon a disparu, globalement la loche semble régresser alors que les espèces thermophiles comme le chevesne et le goujon se développent. Le peuplement s'éloigne une fois de plus du peuplement de référence.

Globalement sur les 15 stations de 2007 bénéficiant d'au moins un inventaire, les peuplements piscicoles de 4 stations ont disparu, 4 se sont altérés, 6 n'ont pas ou peu évolué, un se serait amélioré. La tendance évolutive serait donc, sur la base de ces données très incomplètes, à la dégradation entre les campagnes de la fin des années 80 et celle de 2007. Les résultats bruts des pêches électriques traités ont été regroupés dans un tableau facilitant la lecture par bassin et la comparaison entre toutes les stations (tableau 4).

Tableau 4. Récapitulatif des pêches électriques, notes IPR, et évolution observée sur les stations au sein de la période 1985-2007.

Cours d'eau	Commune	Lieu-dit	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03	04	05	06	07	Station	Evolution	Observation	Causes possibles		
Arlois	St-Amour/Belevue	Collon					42,2																		34,2	ARLOI-02	Amélioration/Maintien	Augmentation VAI et LOF	Amélioration qualité d'eau? Facies différents?		
Arlois	St-Vérand	Château-Gaillard																								49,9	ARLOI-03	ND			
Arlois	Chasselas	Planchette																									ARLOI-04	ND		Cloisonnement, qualité d'eau	
Préty	St-Vérand	Les Dîmes					41,6																			45,7	PRETY-01	Maintien/Amélioration	Augmentation LOF	Amélioration qualité d'eau?	
Préty	Leynes	Le Plassy																									PRETY-02	ND			
Mauvaise	La-Chapelle-de-Guinchay	Béton France					43,2																			36,4	MAUVA-02	Dégradation/Maintien	Régression VAI, dev. LOF, +CHE, GOU	Qualité d'eau, réchauffement	
Mauvaise	Juliénas	Le Fief			28,8																						MAUVA-03	Dégradation	Disparition TRF, VAI	Phytophages	
Mauvaise	Emeringes	Chizot																									MAUVA-04	ND			
Mauvaise	Vauxrenard	Voluet																									MAUVA-05	ND			
Changy	Emeringes	Les Roches																									CHANG-02	ND			
Cotoyon	Juliénas	Château de Juliénas																									COTOY-01	ND			
Merdanson	Jullié	La Roche																										MERDA-02	ND		
Butecrot	Corcelles	La Chau			48,0																						BUTEC-01	Dégradation	Disparition CHE + sp. plan d'eau	Phytophages	
Douby	Courcelles	Les Palissards																									DOUBY-01	Maintien			
Douby	Villié-Morgon	Corcelette					14,7																				DOUBY-02	Dégradation	Disparition TRF, VAI	Phytophages	
Preslé	Lancié	Les Dîmes					20,2																				PRESL-01	Dégradation	Disparition TRF, VAI, LOF, CHE, GOU VAN?	Phytophages	
Poncié	Romanèche-Thorins	le Vivier																									PONCI-01	ND			
Ardières	Les Ardillats	Le Collier				14,4																						ARDIE-01	Maintien	APP en 2002	
Ardières	Les Ardillats	Le Moulin																										ARDIE-05	ND		
Ardières	Beaujeu	Collège																										ARDIE-10	ND		
Ardières	Régnié/ Durette	Montmay				18,6																						ARDIE-02	Dégradation	Disparition CHA, baisse VAI, LOF, hausse CHE, GOU	Qualité d'eau, réchauffement
Ardières	Cercié	conf. Ardevel																										ARDIE-07	ND		
Ardières	St-Jean-d'Ardières	La Thuaille				31,1																						ARDIE-03	Dégradation	Disparition VAI, baisse LOF, hausse CHE GOU	Qualité d'eau, réchauffement
Ardières	Belleville	Les Villars																										ARDIE-08	ND		
Andilleys	Beaujeu	Revolon																										ANDIL-01	ND		
Ardevel	Régnié	Ponchon																										ARDEV-01	ND		
Garennnes	Beaujeu	La Rivière																										GAREN-01	ND		
Morcille	Pizay	Ste Ennemond																										MORCH-01	ND		
Samsons	Marchamp	L'Haye																										SAMSO-05	ND		
Samsons	Quincié-en-Beaujolais	Pont de Cherves																										SAMSO-03	Amélioration	Augmentation TRF	Amélioration qualité d'eau? +station différente
Samsons	Quincié-en-Beaujolais	Les Samsons				25,8																						SAMSO-01	ND		
Samsons	Quincié-en-Beaujolais	Les Nivaudières																										SAMSO-02	ND		
Tolot	St-Didier/Beaujeu	L'Haspire					15,4																					TOLOT-01	ND		
Saint-Didier	St-Didier/Beaujeu	La Cascade					9,7																					STDID-02	Maintien		
Saint-Didier	St-Didier/Beaujeu	La Vouzelle					9,1																					STDID-01	Dégradation	Disparition LPP, apparition LOF	Vidange PE 1987
Vernay	St-Didier/Beaujeu	Le Serroir																										VERNA-01	ND		
Rochefort	Les Ardillats	RHP/DCE imprécis																										Station CSP	Maintien?	APP forte en 1996, sporadique depuis	
Rochefort	Les Ardillats	La roche imprécis																										Station CSP	ND		
Vernay	Vernay	Grange Morey																										Station CSP	Dégradation	Disparition TRF	
Vernay	Vernay	Amont Grange Morey																										Station CSP	Maintien		
Bretus	Les Ardillats	Les Bretus (amont D23)																										Station CSP	Maintien		
Bretus	Les Ardillats	Les Bretus (2 sites aval D23?)																										Station CSP	Maintien		

Etude astacicole

I. Présentation des écrevisses autochtones et allochtones

I.1. L'écrevisse à pieds blancs : *Austropotamobius pallipes*

Austropotamobius pallipes, espèce autochtone en France, a vu son aire de répartition régresser considérablement au cours des dernières décennies. (Teleos, 2004 ; Bellanger, 2006 ; Darmuzey & Gambaiani, 2005 ; Huchet, 2004 ; Crouzet, 2005 ; Busson, 2003 ; Grès, 2004 ; Mora & Roche, 2001) Elle est maintenant cantonnée aux ruisseaux de tête de bassin versant, ayant une eau fraîche, bien oxygénée et de bonne qualité, ombragés, comportant de nombreux abris (blocs, sous berges, bois mort, racines, herbiers...) (Trouilhé, 2006 ; Bensettit in Bellanger, 2006 ; Arrignon, 2004 ; Mora & Roche, 2001 ; Grès, 2004) et relativement protégés des activités anthropiques (Roqueplo & Daguerre De Hureaux in Bellanger, 2006). Cette régression est due principalement à la destruction et la modification de son habitat par les activités anthropiques et la pollution, ainsi que par la compétition avec les nombreuses espèces invasives, et les mortalités dues aux maladies dont ces espèces allochtones peuvent être porteuses (peste de l'écrevisse ou aphanomyose) (Grès, 2004 ; Trouilhé, 2006 ; Mora & Roche, 2001).

L'écrevisse à pieds blancs est considéré comme un indicateur biologique d'une bonne qualité d'eau du fait de sa grande sensibilité aux critères de qualité physique et chimique (Teleos, 2004 ; Darmuzey & Gambaiani, 2005 ; Mora & Roche, 2001 ; Grès, 2004 ; Crouzet, 2005 ; Grès, 2004). Cependant, ce statut de bio indicateur est remis en cause par certains auteurs, du fait de la présence d'*A. pallipes* dans des milieux présentant certaines pollutions ou dégradations (Demers & Reynolds, 2003 in Bellanger, 2006 ; Füreder et al., 2003 in Bellanger, 2006), et de sa relative tolérance à des pollutions intermittentes (Holdich & Reeve, 1991 in Bellanger, 2006 ; Troschel, 1997 in Bellanger, 2006 ; Demers & Reynolds, 2003 in Bellanger, 2006). *A. pallipes* peut néanmoins être considérée comme une espèce hautement patrimoniale, indicatrice d'un milieu non perturbé ou peu perturbé (Bellanger, 2006 ; Crouzet, 2005). Elle est inscrite à l'annexe 2 de la Directive Européenne 92/43 « Habitats - Natura 2000 » et à l'annexe 3 des espèces protégées de la Convention de Berne. Sa pêche fait l'objet d'une réglementation stricte et est même interdite dans certains départements français (Grès, 2004).

L'écrevisse à pieds blancs doit donc faire l'objet de programmes de protection et de conservation afin de faire face à la diminution drastique de sa répartition et de son abondance.

Les écrevisses jouent un rôle très important dans la chaîne trophique (Rodriguez et al., 2004), à la fois en étant consommées par de nombreux organismes (poissons, invertébrés, amphibiens, oiseaux, mammifères) mais aussi en exerçant une pression de prédation sur de nombreuses espèces (larves de grenouilles, de poissons, d'insectes, vers, mollusques... (Arrignon, 2004)), ainsi qu'en consommant de grandes quantités de végétaux aquatiques (Busson, 2003).

I.1.1. Biologie

a. Description

De couleur variable, l'écrevisse à pieds blancs se distingue des autres écrevisses, notamment par la couleur claire de la face ventrale des pinces et des pattes ainsi qu'un rostre triangulaire à une seule crête orbitale. Sa taille moyenne est de 75 mm (120 mm max) pour une taille légale de capture de 90 mm en France (Arrignon, 2004).



L'écrevisse à pieds blancs présente une activité essentiellement nocturne, plus forte en été et reste cachée pendant la journée. Sténotherme, elle accepte des températures entre 13 et 19°C en été selon la qualité de l'eau (Bellanger, com. pers.), avec un seuil d'activité au-delà de 12°C (Crouzet, 2005).

Photographie 3. Mâle d'Austropotamobius pallipes de 95 mm observé sur l'Ardières amont.

L'écrevisse à pieds blancs est détritivore et son régime alimentaire se compose de végétaux aquatiques ainsi que de macro-invertébrés benthiques (Goddard, 1988 in Trouilhé, 2006 ; Füreder et al., 2006 in Trouilhé, 2006), mais il semble que celui-ci varie en fonction du milieu et du stade de vie (Trouilhé, 2006).

La croissance se fait par mues successives principalement pendant l'été (Arrignon, 2004). Le nombre de mues varie selon les individus et leur fréquence diminue tout au long de la vie de l'animal. La différenciation entre mâles et femelles s'effectue grâce à la présence de pléopodes allongés sur les deux premiers segments de l'abdomen, et transformés en organes sexuels chez le mâle. Des caractères sexuels secondaires peuvent être observés : les pinces ont une taille plus importante chez les mâles, l'abdomen est plus large chez les femelles (Rhodes & Holdich, in Trouilhé, 2006).



A gauche, femelle *Austropotamobius pallipes* de 75 mm, à droite, mâle de 75 mm atteint de théloaniose (maladie de la porcelaine) et de taches de rouille, observés sur l'amont de l'Ardières.

Photographie 4. Austropotamobius pallipes - Distinction mâle femelle

b. Reproduction

Chez *A. pallipes*, la saison des accouplements commence quand la température de l'eau descend en dessous de 10°C et dure environ trois semaines entre octobre et novembre (Arrignon, 2004). Au moment de l'accouplement, le mâle immobilise la femelle à l'aide de ses pinces et dépose un spermatophore sur les premiers segments abdominaux de la femelle.

La femelle cherche ensuite un refuge où elle restera pendant environ trois semaines jusqu'à la libération des œufs fécondés (environ 35 (Arrignon, 2004)) qui resteront fixés à l'abdomen jusqu'à l'éclosion entre mai et juillet en fonction de l'altitude et de la latitude. Les juvéniles restent attachés à l'abdomen de leur mère jusqu'à leur seconde mue vers la fin du mois de mai (Arrignon, 2004), puis deviennent indépendants et sont alors très vulnérables à la prédation. (Reynolds in Trouilhé, 2006)

Chez *A. pallipes*, et la femelle ne porte que quelques dizaines d'œufs dont seuls 30 à 50% arrivent à maturité. Les espèces allochtones quant à elles produisent plusieurs centaines d'œufs, et certaines espèces peuvent se reproduire plusieurs fois par an (tableau b).

	<i>Austropotamobius pallipes</i>	<i>Pacifastacus leniusculus</i>	<i>Procambarus clarkii</i>	<i>Orconectes limosus</i>
Longévité (ans)	10-12	9	2	4
Age maturité sexuelle (ans)	3-4	1-2	< 1	2
Croissance	lente	rapide	très rapide	rapide
Taille maximale (mm)	120	150	> 150	120
Nombre d'œufs	< 100	110-300	200-700	200-400
Nombre de reproduction (/an)	1	1	plusieurs	plusieurs

Tableau 5. Comparaison de quelques traits de vie de l'écrevisse à pieds blancs et d'écrevisses allochtones (d'après Trouilhé, 2006)

Austropotamobius pallipes n'est pas la seule espèce d'écrevisse autochtone rencontrée en France, on peut citer l'écrevisse à pattes rouges *Astacus astacus*, ainsi que l'écrevisse des torrents *Austropotamobius torrentium*. Toutefois, ces deux espèces sont devenues extrêmement rares au cours des dernières décennies et elles ne se retrouvaient que dans une dizaine de départements français pour *A. astacus* et uniquement en Moselle pour *A. torrentium* en 2001 (Changeux, 2003).

I.2. L'écrevisse du Pacifique ou écrevisse signal : *Pacifastacus leniusculus*



Photographie 5. Femelle *Pacifastacus leniusculus* de 50 mm observée sur l'Ardières.

Originnaire des Etats-Unis et du Canada, l'écrevisse signal colonise les grandes rivières de plaines et les lacs. Introduite en Europe dans les années 70 par la Suède qui développa l'exploitation et la pêche de *Pacifastacus*, elle arriva en France en 1972 en pisciculture et est introduite en eau close en Haute-Savoie dès 1973 (Laurent, com. pers.).

Une pisciculture située sur l'Ardières pourrait être à l'origine de la première prolifération de *Pacifastacus leniusculus* dans le département du Rhône.

Elle a depuis progressé sur une grande partie du territoire français et colonise lacs, étangs, retenues et cours d'eau. Elle entre alors en compétition avec les écrevisses autochtones comme l'écrevisse à pieds rouges *Astacus astacus* et l'écrevisse à pieds blancs *Austropotamobius pallipes* qu'elle élimine par sa plus forte tolérance vis-à-vis de la qualité d'eau et de température, sa taille, son agressivité plus importante et sa résistance à la peste de l'écrevisse qu'elle transmet aux espèces indigènes. (Arrignon, 2004 ; Mora & Roche, 2001)

I.3. l'écrevisse américaine : *Orconectes limosus*



Photographie 6. *Orconectes limosus* (Bellanger, 2007)

Originnaire d'Amérique du Nord, et introduite en France pour son exploitation, l'écrevisse américaine a colonisé presque la totalité des eaux françaises, par propagation ou par introduction volontaire. Peu exigeante en terme de qualité d'eau, *O. limosus* supporte les milieux chauds et stagnants et est porteuse saine de l'aphanomyose (peste de l'écrevisse). Elle entre en concurrence avec *A. pallipes* et *A. astacus* et contribue fortement à leur élimination. (Arrignon, 2004 ; Mora & Roche, 2001)

II. Menaces et pathologies des écrevisses

Les plus grandes menaces pour *A. pallipes* en France d'après Trouilhé (2006) sont par ordre décroissant :

- l'occupation des sols et l'utilisation de produits phytosanitaires
- la fragmentation des populations
- les écrevisses allochtones, compétitrices et vecteur de la peste de l'écrevisse (*Aphanomyces astaci*)
- la dégradation de l'habitat
- la diminution du niveau d'eau

Austropotamobius pallipes est moins compétitive que les espèces américaines, et est très sensibles aux maladies.

L'aphanomycose ou peste des écrevisses, est causée par le champignon *Aphanomyces astaci* qui provoque une épizootie éliminant la totalité de la population touchée en quelques semaines. Les espèces américaines sont très résistantes à cette pathologie et peuvent en être porteuses saines. Ainsi, lors du contact entre une population autochtone saine et une population porteuse, les zoospores du champignon sont transmises, provoquant très rapidement l'extinction de la population autochtone (Arrignon, 2004). De plus, le champignon continue de produire des spores dans les écrevisses mortes, spores qui peuvent survivre 5 jours dans l'eau (Wahli, 1996).

III. Un point de droit

En ce qui concerne la protection de leur milieu, l'arrêté ministériel du 21 juillet 1983 interdit d'altérer et de dégrader sciemment les milieux particuliers aux espèces *Astacus astacus* et *Austropotamobius pallipes*. Ainsi des Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotope peuvent être pris afin de contrôler les usages de l'eau et les actions pouvant nuire à ces espèces et d'intégrer la protection de ces espèces à la politique locale de gestion des milieux aquatiques et de la ressource en eau. L'article L 432-11 du code rural, soumettant le transport vivant d'espèces susceptibles de provoquer des déséquilibres écologiques (dont les écrevisses allochtones), a été abrogé par la loi sur l'eau de 2006, posant le problème de diffusion de la peste des écrevisses via ces espèces allochtones. La détention, d'espèces d'écrevisses allochtones et leur déversement en eau close sont autorisés mais leurs déplacements sont inévitables et incontrôlables. La prolifération des espèces utilisées en astaciculture et en aquariophilie est donc à redouter dans les années à venir, en aggravant la régression des espèces indigènes et la dégradation des milieux.

Il devient donc urgent de prendre en compte la présence des nombreuses espèces d'écrevisses allochtones dans les eaux françaises et du danger qu'elles représentent pour la faune, la flore et le milieu aquatique afin de créer une réglementation cohérente vis-à-vis de la protection de l'environnement.

Concernant la pêche des écrevisses, elle est autorisée 10 jours par an dans la législation pour *Austropotamobius pallipes*. Dans le Rhône en 2007, elle est autorisée les 28, 29 et 30 juillet uniquement avec une taille légale de capture de 90 mm (entre la pointe du rostre et la pointe du telson), mais est totalement interdite dans certains départements (Saône-et-Loire, Loire, Savoie, Haute Savoie notamment).

La pêche des espèces non autochtones *Orconectes limosus* et *Pacifastacus leniusculus* est autorisée pendant toute la période de pêche légale, cependant, leur déversement dans les eaux libres est interdit.

IV. Données historiques

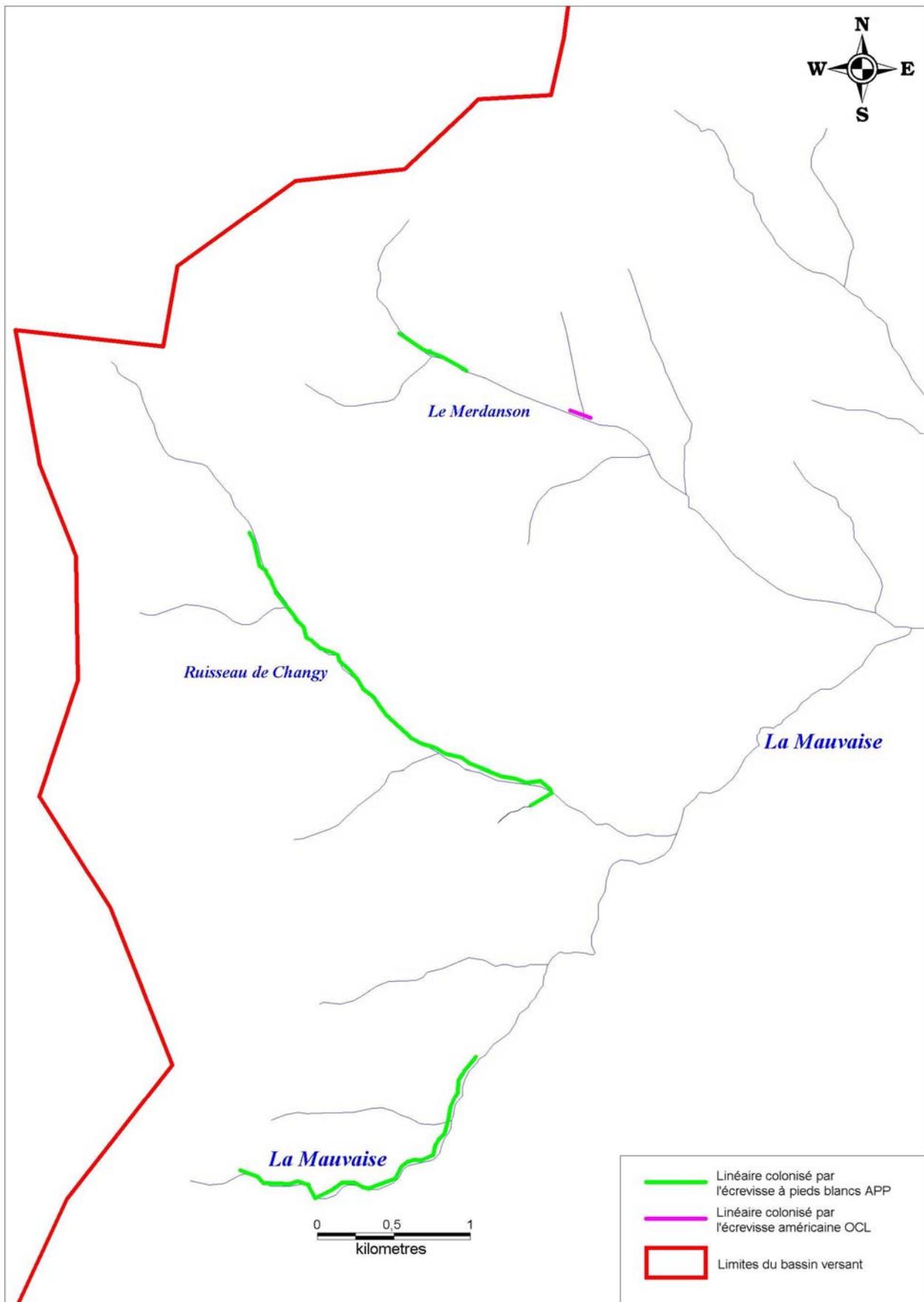
La présence historique des écrevisses à pieds blancs sur le bassin versant des rivières du Beaujolais a été recherchée dans la bibliographie disponible et auprès des personnes ressources du territoire.

Ainsi le Schéma Départemental à Vocation Piscicole (S.D.V.P.) du département du Rhône de 1988 rapportait quelques éléments sur la présence d'*A. pallipes*, d'après une cartographie de Léger datant de 1945 (S.D.V.P., 1988). On la signalait sur la Mauvaise amont vers Emeringes ; sur la partie amont du Buyat ; sur l'Ardières en amont des Ardillats et de l'usine hydroélectrique, sur la partie amont des ruisseaux de St-Didier, des Samsons, de l'Ardevel.

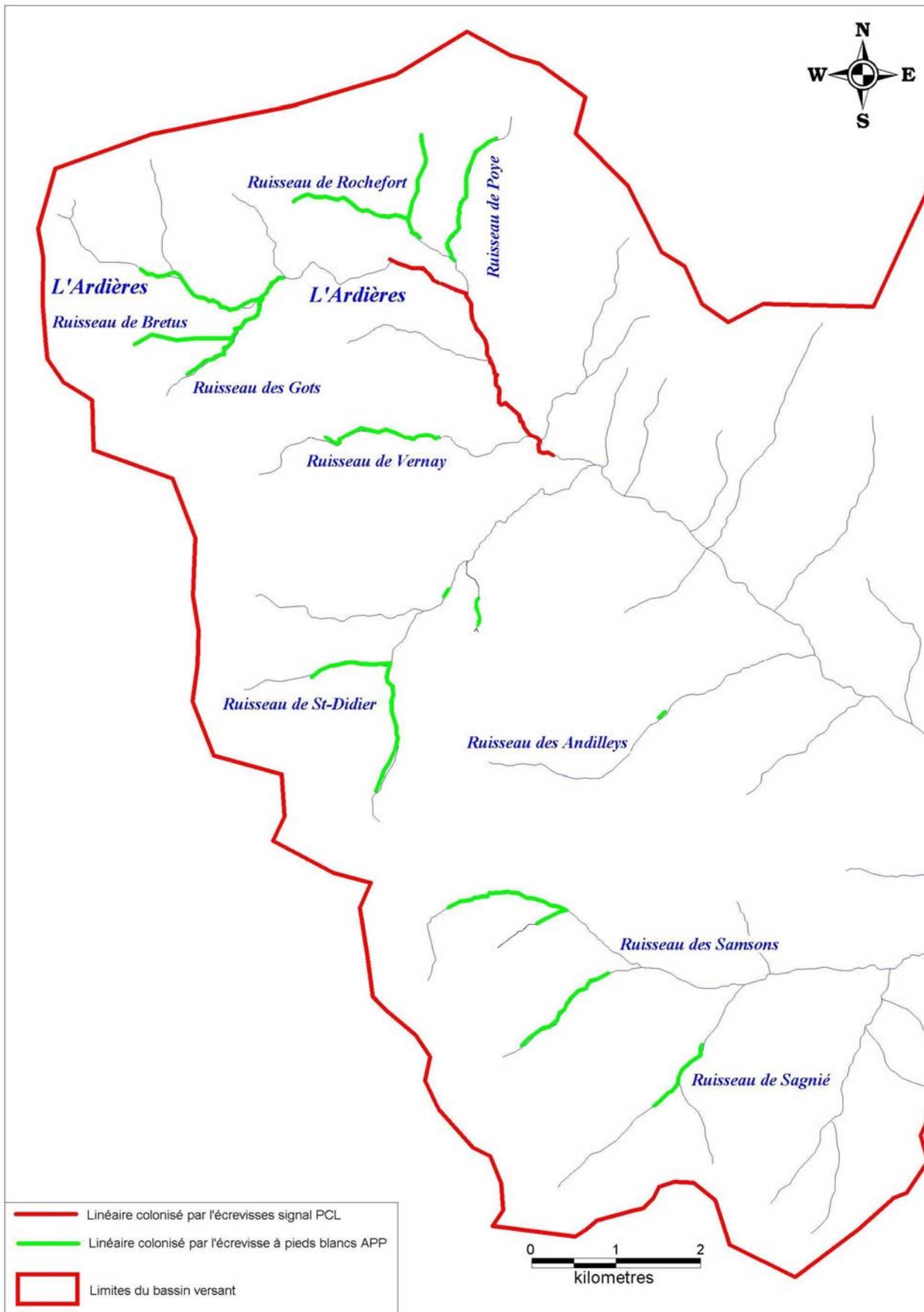
Un inventaire astacicole sur le département du Rhône a été entrepris en 2000 par la Fédération du Rhône pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique, rapportant la présence d'*Austropotamobius pallipes* sur certaines têtes de bassins, mais la méthode de prospection par points utilisée semble peu adaptée à l'espèce. Celle-ci peut être confinée en populations sur des secteurs très restreints et identifiables uniquement dans le cas d'une prospection totale du linéaire (Bellanger, 2007). La présence d'*Austropotamobius pallipes* a donc certainement été sous estimée du fait de la faible efficacité de la méthode de recherche ainsi que par le temps réduit de cette étude (Bloyon, 2000). Cette étude a tout de même permis de confirmer la présence d'*A. pallipes* sur certains secteurs (Ardières amont, ruisseaux des Andilleys, des Samsons, de St Didier, de Vernay et de Changy) ainsi que d'identifier la présence d'espèces allochtones telles que *Pacifastacus leniusculus* et *Orconectes limosus*.

L'O.N.E.M.A. a pu détecter la présence d'*A. pallipes* lors de pêches électriques sur l'Ardières amont au dessus de l'usine hydroélectrique (en 2002) et le ruisseau de Rochefort, affluent de l'Ardières (en 1996 et 2003).

Enfin, la compilation de ces informations de présence et de celles de l'agent technique de l'environnement de l'O.N.E.M.A. en place sur le secteur du haut Beaujolais a permis d'établir une cartographie de la présence d'*Austropotamobius pallipes* dans les années 2000 (cartes 14 et 15).

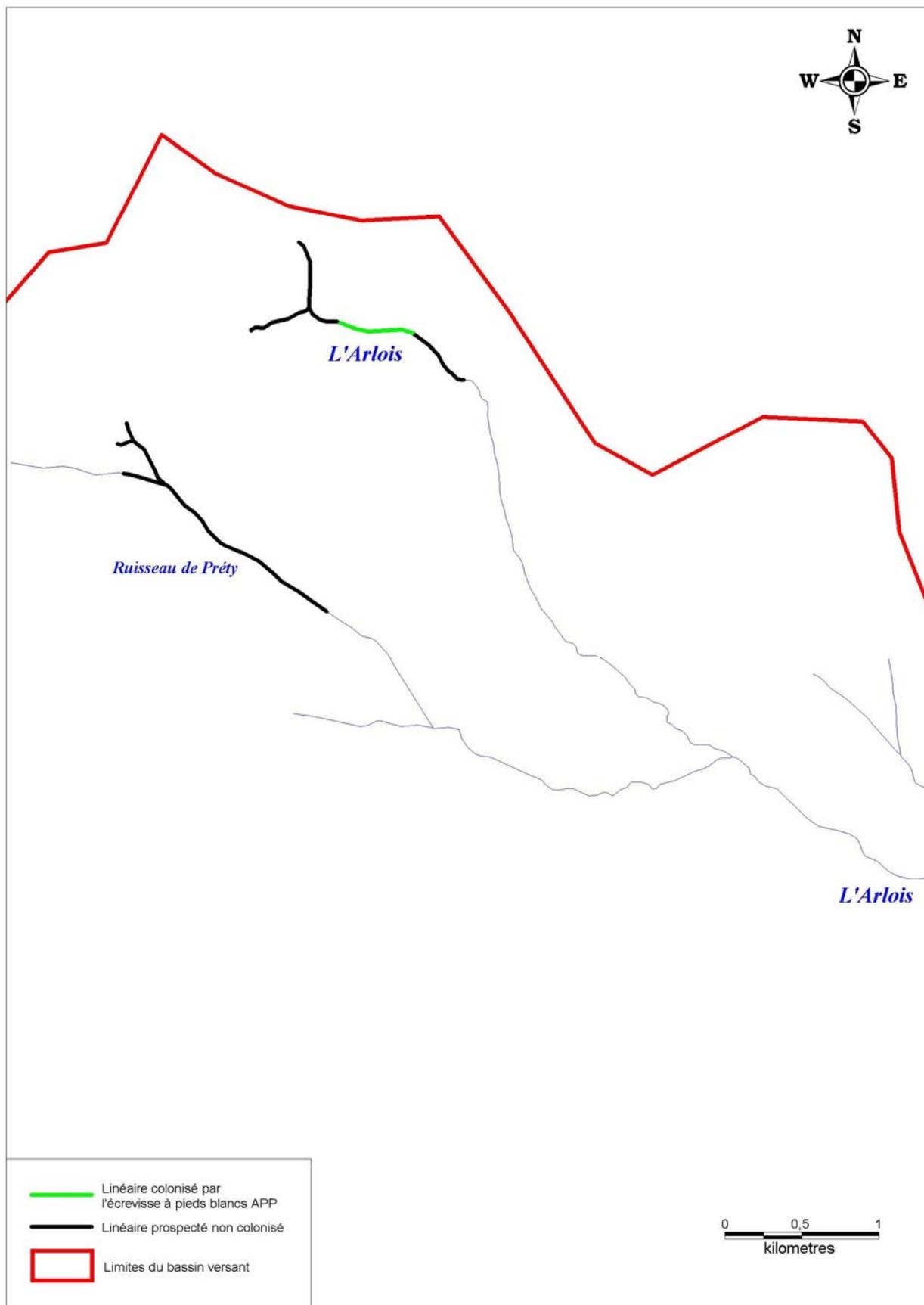


Carte 14. Linéaire colonisé par les écrevisses à pieds blancs et américaines sur la Mauvaise, d'après l'agent technique de l'environnement de l'O.N.E.M.A. de ce secteur (2006).



Carte 15. Linéaire colonisé par les écrevisses à pieds blanc, et signal sur l'Ardières d'après l'agent technique de l'environnement de l'O.N.E.M.A. de ce secteur (2006).

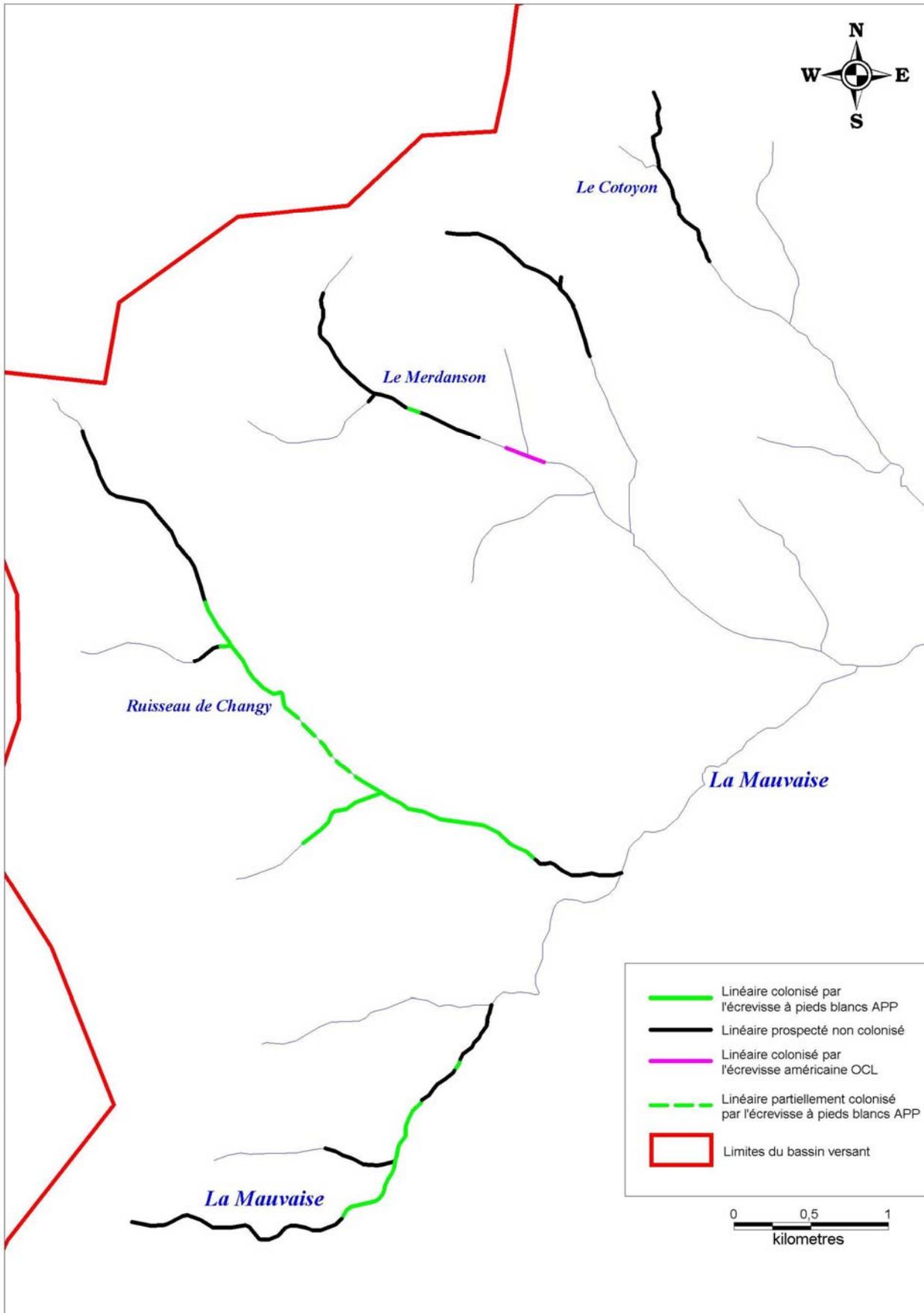
V. Présentation du linéaire prospecté et résultats



Carte 16. Linéaire prospecté sur l'Arlois en 2007 pour le Contrat des Rivières du Beaujolais, et du linéaire colonisé par *Austropotamobius pallipes*.

Un linéaire total de 4,3 km a été prospecté sur le bassin de l'Arlois et un linéaire colonisé par l'écrevisse à pieds blancs de 500 mètres a été découvert. Une seule population a été contactée et une très faible densité d'individus fut observée. Cette population colonise le cours d'eau dès la fin des parcelles de vignes, très présentes sur tout le bassin versant de l'Arlois. Cette population, probablement en régression depuis plusieurs années doit être suivie annuellement avec de grandes précautions afin de ne pas l'infecter par l'aphanomyose par l'intermédiaire de matériel de terrain (bottes, seaux, épuisettes...). De plus, les propriétaires des parcelles concernées doivent être prévenus et informés afin d'éviter tout risque de pollution accidentelle par des produits phytosanitaires, engrais et autres produits chimiques.

Le facteur limitant principal pour cette population est la qualité d'eau qui limite la répartition vers l'aval. Dès l'aval des vignes la qualité d'eau est très mauvaise, induisant l'absence totale de peuplement piscicole (1,2 km en aval).

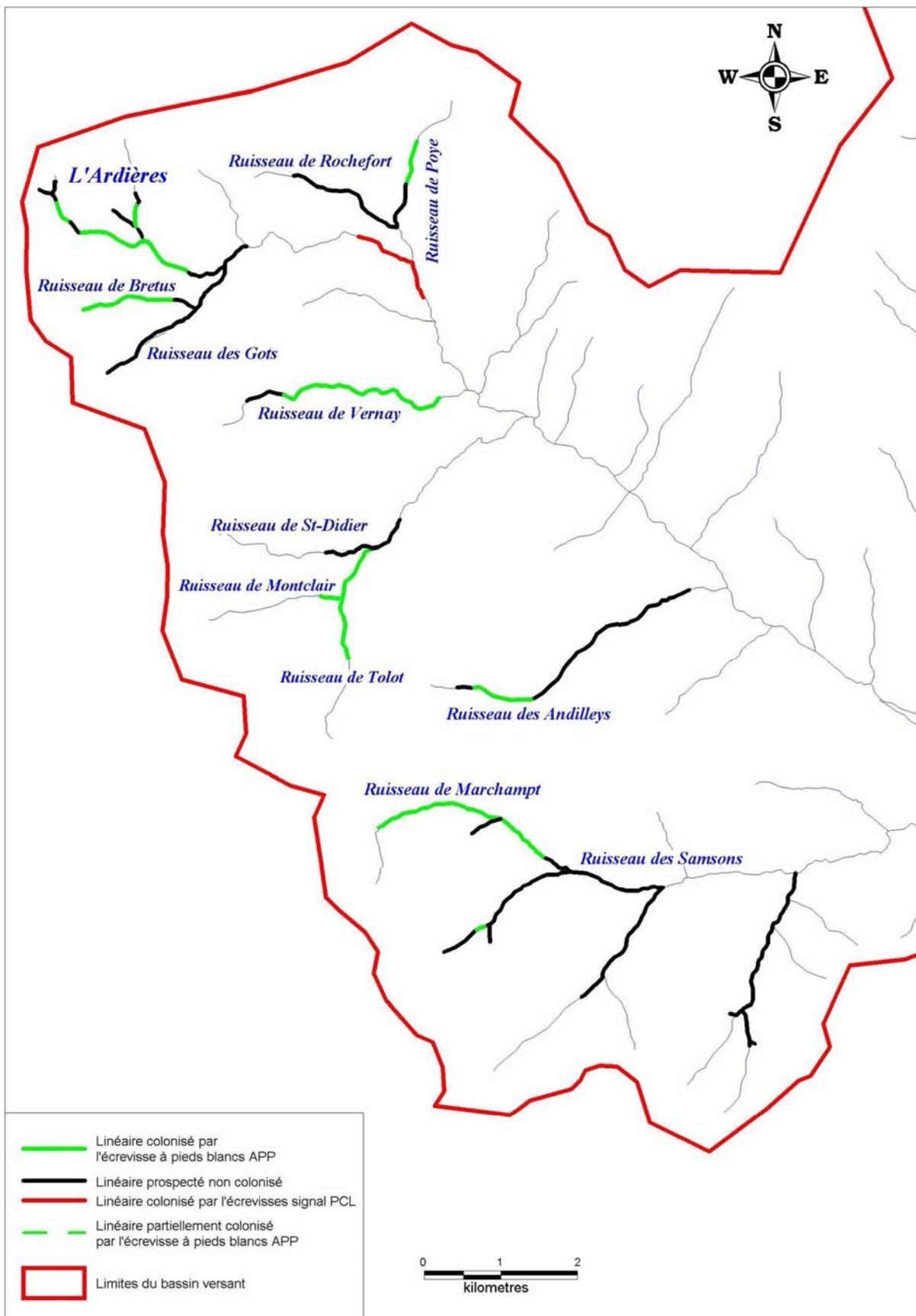


Carte 17. Linéaire prospecté sur la Mauvaise en 2007 pour le Contrat des Rivières du Beaujolais, et linéaire colonisé par *Austropotamobius pallipes* et *Orconectes limosus*.

Sur le bassin versant de la Mauvaise, un linéaire total de 13,9 km a été prospecté, et un linéaire cumulé colonisé par *A. pallipes* d'une longueur de 4,75 km a été découvert. La population identifiée sur le ruisseau de Merdanson présente une situation préoccupante, en effet, moins d'une dizaine d'individus ont pu être contactés et étaient répartis sur un linéaire de quelques dizaines de mètres seulement. De plus, la présence d'un plan d'eau à quelques centaines de mètres en aval, hébergeant une population d'écrevisses américaine (*Orconectes limosus*) et d'un obstacle très difficilement franchissable en amont, confine cette population relictuelle dans un milieu très petit, laissant peu de possibilité de retranchement dans un habitat protégé en cas de pollution.

Sur le ruisseau de Changy la limite amont de la population d'*Austropotamobius pallipes* coïncide avec les premières plantations de résineux. Cette population est également impactée par l'érosion d'une parcelle dont les pieds de vigne ont été arrachés (Figure E annexe 6). Sa limite aval est très probablement liée aux rejets et traitements viticoles.

Par rapport aux données historiques recensées, la population de la Mauvaise amont est en régression sur pratiquement la moitié de son linéaire (1000m de moins seraient colonisés sur l'amont) et le site du Merdanson s'est réduit à sa plus simple expression.



Carte 18. Linéaire prospecté sur l'Ardières en 2007 pour le Contrat des Rivières du Beaujolais, et linéaire colonisé par *Austropotamobius pallipes* et *Pacifastacus leniusculus*.

Sur le bassin versant de l'Ardières, un linéaire total de 40,7 km a été prospecté, et un linéaire colonisé par *A. pallipes* d'une longueur de 13,3 km a été découvert. Il se partage en 10 sites distincts les uns des autres.

On pourra noter la disparition apparente de l'espèce du ruisseau des Gots. De même sur le ruisseau de Rochefort, aucun spécimen n'a été observé de nuit : la pêche électrique RHP ONEMA 2007 de cette station a néanmoins montré la présence d'un juvénile. *A. pallipes* semble se raréfier sur le ruisseau des Samsons, notamment sur les branches affluentes où subsistaient de petites populations. Cette observation doit être relativisée par des conditions de prospection peu favorables sur ce site précis lors de l'été 2007 très pluvieux, ne permettant pas une visualisation optimale des écrevisses lors de cette phase de terrain. Sur le ruisseau de Vernay, la population s'étend quasiment jusqu'à la confluence avec l'Ardières. Sur le ruisseau de St-Didier, la population a été recensée plus en aval par rapport aux données antérieures. On notera que son affluent rive droite le ruisseau de Thion n'a pas été prospecté à nouveau en 2007, le site à écrevisse existant ayant fait l'objet d'une étude plus précise en 2005 (FAURE, 2005). Le ruisseau des Andilleys possède une population localisée sur les sources, encore une fois en amont des parcelles de vigne et des premières habitations. Sa limite amont coïncide avec un seuil infranchissable et la disparition de la ripisylve (Figure D annexe 6). L'Ardières elle-même est peuplée jusqu'aux premiers suintements existants au sein d'une parcelle de résineux, en amont d'une canalisation infranchissable traversant un pré.

Bilan

Les données de présence de l'écrevisse à pieds blancs, récoltées lors de la campagne de prospection nocturne ont permis d'établir un état des lieux de la répartition de l'espèce sur le secteur du Nord Beaujolais, ainsi que d'évaluer son évolution au cours des dernières années. La campagne de prospection de 2007 a permis de d'identifier 13 populations colonisant un linéaire total de 18,55 km. Globalement l'évolution des sites laisse entrevoir un morcellement plus important des populations en 2007, la tendance générale est à la régression rapide de l'aire de répartition de l'espèce.

Sur le bassin de l'Arlois, la population découverte n'était pas connue et malgré l'absence de données historiques sur ce secteur, il est possible qu'elle soit en régression étant donnée la faible densité observée (une quinzaine d'individus sur quelques centaines de mètres).

Sur le bassin de la Mauvaise, la population de l'amont de la Mauvaise a nettement régressé et celle du Merdanson semble en situation critique avec moins de dix individus contactés malgré deux passages lors de nuits différentes.

Sur le bassin de l'Ardières, l'écrevisse à pieds blancs a disparu de deux ruisseaux (Sagnié, Gots) et régressé sur trois ruisseaux (Rochefort, Poye et Samsons), confirmant la situation de régression à l'échelle nationale.

En général, les densités de population visualisées en prospection étaient faibles au regard d'autres cours d'eau du département (PNR du Pilat) prospectés lors des mêmes nuits dans des conditions climatiques et hydrologiques similaires. Un travail sur le plan des estimations quantitatives précises reste à engager sur les sites identifiés. L'activité des écrevisses étant très variable, la méthode de prospection utilisée en 2007 n'a pu donner qu'une indication de présence de population sur les sites étudiés. En effet, l'absence d'individus visibles n'exclut pas totalement la présence d'une population relictuelle (très peu dense) ou d'une population présentant une faible activité au moment de la prospection. Il est nécessaire de programmer un suivi plus précis des populations repérées au cours des années à venir, par une méthode spécifique (marquage - recapture), afin d'étudier et de diagnostiquer précisément l'état de ces populations et leur évolution dans le temps.

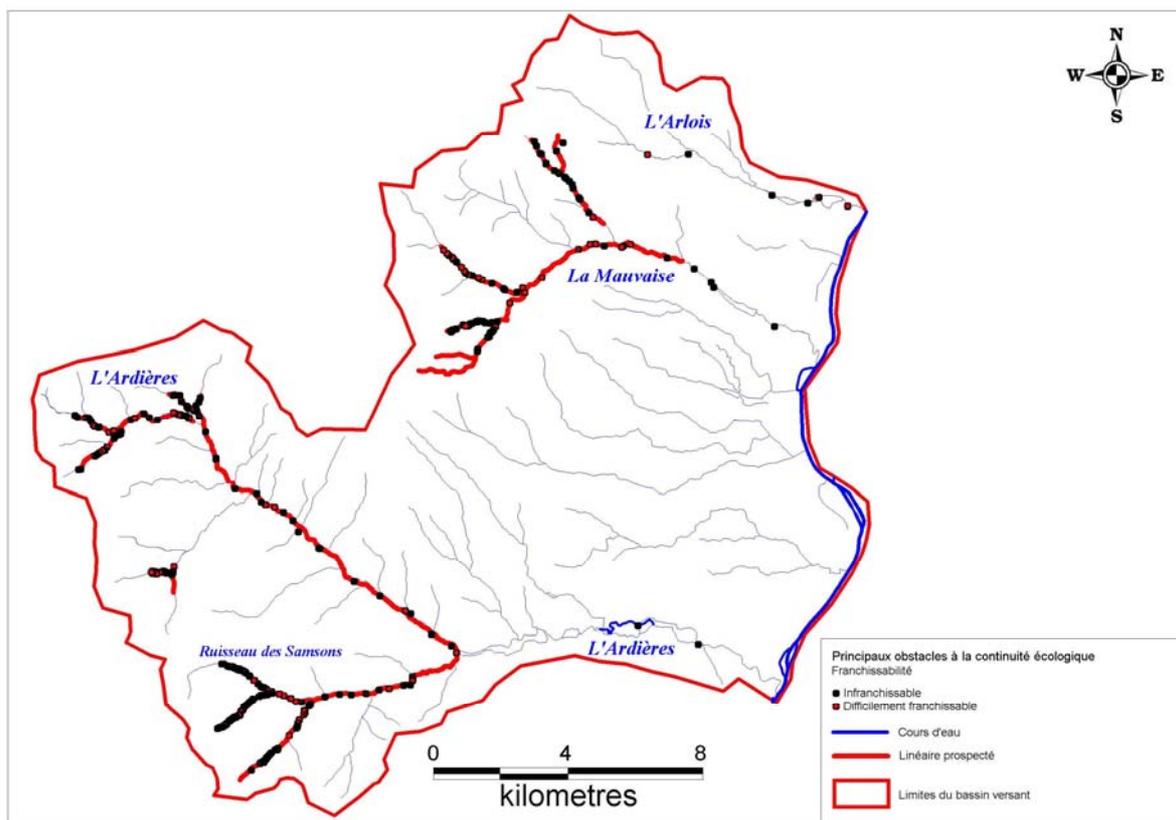
Synthèse des facteurs limitants

La structure des peuplements échantillonnés et la répartition des populations piscicoles et astacicoles indiquent en partie le type de pressions qui s'exercent sur les différents tronçons de cours d'eau. Les relevés thermiques et les données physico-chimiques existantes permettent d'évaluer l'importance de ces altérations. La prospection à pieds de tronçons de cours d'eau, principalement au niveau des têtes de bassins, a permis d'identifier un certain nombre d'altérations de la structure physique des cours d'eau.

Ainsi ont pu être identifiées plusieurs types de pressions exercées sur les rivières :

- Rupture de la continuité écologique (obstacles, seuils, dérivations...cf. carte 19)
- Modifications des habitats (ensablement, érosion des berges, comblement et enfoncement du lit, destruction de la ripisylve, piétinement par le bétail)
- Artificialisation (enrochements, drainages, recalibrages)
- Pollution (rejets non traités ou mal épurés)
- Débits réservés non respectés (biefs dérivant la quasi-totalité des débits).
- ...

Un tableau récapitulatif des principaux facteurs limitants et de leur importance en fonction des différentes unités hydrographiques a été établi (cf. tableau 6) d'après l'ensemble des données recueillies.



Carte 19. Linéaire prospecté et principaux seuils identifiés sur les versants Nord du Beaujolais (données partielles pour l'aval du ruisseau des Samsons - en cours d'actualisation -).

Globalement, l'influence du cloisonnement est très nette en couplant les données obstacles avec les données piscicoles. Ainsi la présence de seuil sur l'Arlois et le ruisseau des Samsons joue un grand rôle dans l'absence de peuplement piscicole en amont (Figure C annexe 6).

Tableau 6. Tableau de synthèse de l'influence de différents facteurs limitants sur les peuplements piscicoles du territoire

Unité hydrologique	Qualité d'eau	Thermie	Débit	Cloisonnement	Qualité physique	Plan d'eau	Ripisylve	Qualité piscicole
Arlois	Effluents viticoles							Très mauvaise
Mauvaise amont Juliéna	Effluents viticoles				Ensablement des affluents (R. des Planches, Cotoyon)	En travers sur Merdanson	Enrésinement amont Changy	Très mauvaise
Mauvaise aval	Effluents viticoles							Très mauvaise
Affluents de Saône	Effluents viticoles		étiages sévères	NR	Ensablement	cf. thermie Douby		Nulle
Ardière amont		réchauffement non pénalisant <i>in situ</i> pour TRF	TCC microcentrale assec périodique		Piétinement, ensablement, canalisation ponctuelle amont	Vernay, Microcentrale	très faible + piétinement + enrésinement amont	Bonne
Saint-Didier				Déconnecté de l'Ardière + buse Creuzeval		En travers sur l'amont, dérivation en aval	Quelques déficits et absences	Bonne
Ardière Cercié	Effluents viticoles + urbains	cf. amont (ripisylve) + recalibrage Beaujeu + biefs	prélèvement important par biefs		Artificialisation Beaujeu, impact seuils			Mauvaise
Samsons	Rejets Marchampt + cave		prélèvement important par biefs en aval			Nombreux en tête de BV		Moyenne
Ardière aval	Effluents viticoles + urbains	impact biefs	prélèvement important par biefs	2 seuils majeurs	Impact seuils			Mauvaise

	Favorable
	Influence mineure ou localisée
	Influence forte
	Influence majeure

Il apparaît donc clairement que la qualité de l'eau et le cloisonnement sont les facteurs limitants les plus importants expliquant la répartition des peuplements piscicoles et astacicoles du Beaujolais. Ces perturbations sont toutes deux d'origine anthropique et causées en très grande partie par les traitements et rejets des activités de vitiviniculture. Concernant les obstacles, plusieurs busages liés à des infrastructures routières coupent l'accès aux affluents depuis les cours principaux. De nombreux seuils n'ont actuellement plus d'usage (anciens seuils agricoles), mais les plus importants notamment sur le cours de l'Ardières sont à proximité d'ouvrages d'art (pont, patrimoine bâti). Plusieurs seuils servent à la dérivation d'un débit significatif dans des biefs à usage privé d'irrigation (Ardières, Samsons) responsables en bonne partie des altérations piscicoles observées. L'eau stagnante dans les tronçons court-circuités se réchauffe anormalement et impacte l'écosystème aquatique. Le bassin de l'Ardières est le plus touché du département par cette problématique de biefs (PDPG, 2004).

L'érosion des parcelles de vignes induit un ensablement des cours d'eau, phénomène particulièrement marquant sur certains affluents comme le Butecrot, le Cotoyon. Sur les têtes de bassin et en particulier sur l'Ardières, le piétinement bovin entraîne un colmatage du substrat par la déstructuration des berges et la mise en suspension de sédiments. Quelques parcelles de résineux sur l'amont de l'Ardières et de la Mauvaise génèrent le même type de problème. Sur les portions aval des cours d'eau, les dépôts de sables sont importants, l'impact réel de cette seule perturbation physique reste difficile à cerner étant donné les déficits qualitatifs et quantitatifs de la ressource en eau. L'étude CEMAGREF (2005) montre que son influence peut être majeure sur les affluents, mais à l'échelle du réseau hydrographique de l'Ardières l'effet de ce paramètre reste complexe à apprécier.

Remarque : impacts des déversements de poissons de pisciculture

- Impact des déversements de truites adultes issues d'élevages :

Le déversement de truites fario d'élevage dans les cours d'eau hébergeant déjà une population de truites fario sauvages peut avoir des effets néfastes sur cette population sauvage. En effet, la croissance dépend en majorité de la densité d'individus, ainsi l'augmentation de la densité de population par déversement d'individus issus d'élevage va limiter la croissance des truites sauvages. (Pettersson, 2004) Cependant, une majorité des ces poissons déversés en période d'ouverture de la pêche à la truite sont rapidement capturés par les pêcheurs, et dans les cours d'eau où la qualité d'eau est médiocre, ces poissons ne survivent que quelques semaines. Les individus qui survivent et ne sont pas capturés entrent alors en compétition avec les individus sauvages pour la nourriture, bien que cela puisse être considéré comme négligeable compte tenu du faible nombre d'individus concerné. Il a néanmoins été démontré que les individus issus de pisciculture peuvent se reproduire avec une efficacité légèrement plus faible mais entraînant tout de même une pollution génétique des souches autochtones. (Pettersson, 2004)

Le principal problème lié aux déversements de truites de pisciculture concerne les secteurs à écrevisse à pieds blancs : l'introduction d'agents pathogènes lors des déversements constitue un risque fort de disparition de ces populations isolées et très peu étendues.

- Impact des alevinages et ruisseaux pépinières

Le déversement de plusieurs millions d'alevins d'origine domestique et leur transferts par pêche électrique durant les dernières décennies dans les cours d'eau du département du Rhône ont eu un impact génétique sur les populations autochtones en place (taux d'introgression allant jusqu'à 100% sur 4 allèles testés) (Faure, 2007). Cette pratique ayant été abandonnée dans le secteur, très peu rentable en terme de prise par les pêcheurs (prix de revient d'une truite capturée dépassant parfois 100euros), les problèmes relatifs à cette pratique ne se posent pas.

I. Préconisations d'actions

I.1. Définitions des objectifs à atteindre

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 des masses d'eau. Les caractéristiques de référence des cours d'eau du type de ceux des Monts du Beaujolais, consistent en une grande diversité de faciès d'écoulements, de substrats et d'habitats (alternances de faciès, granulométrie hétérogène, présence de caches, encombres, embâcles et ombrage) induisant un lit sinueux, protégé par une ripisylve dense aux essences diversifiées. La qualité de l'eau va dépendre des apports éventuels de pollution et surtout de leur épuration (rejets domestiques, agricoles, industriels, pollutions aux produits phytosanitaires, pollution organique due au bétail, présence de plan d'eau et retenues collinaires). Et meilleure sera la qualité physique d'un cours d'eau, meilleure sera sa capacité à auto épurer ces apports de pollution.

Il est à noter que l'Ardières a été désignée comme ayant un risque fort de non atteinte du bon état écologique pour 2015 en vue des fortes dégradations observées lors de l'état des lieux D.C.E., notamment pour les pollutions aux métaux lourds, pesticides, micropolluants et matières oxydables. L'objectif d'atteinte de bon état écologique est donc fixé pour 2021 voire 2027 pour l'Ardières, 2021 pour la Mauvaise et 2027 pour l'Arlois (données issues du 9^{ème} programme de mesures du SDAGE RMC).

I.2. Méthodologie et stratégie d'intervention

Les actions de restauration et de préservation préconisées s'inscrivent dans des contextes écologiques très différents, mais dont le fonctionnement est lié. Une stratégie d'action est proposée afin de hiérarchiser l'intérêt des travaux et d'organiser la démarche de restauration à long terme. Les aménagements sont priorisés selon leur intérêt biologique, exposés par tronçon ou sous-ensembles hydrographiques, en définissant les objectifs et le coût estimé des réalisations.

On pourra distinguer trois cadres d'interventions :

- Sur des sites qui présentent une faune aquatique d'intérêt avec des peuplements piscicoles de qualité correcte. Ces sites, loin d'être exempts de perturbations, sont la plus part du temps menacés à moyen terme. L'objectif est double : il s'agit de préserver ou d'atteindre le bon état écologique défini par la D.C.E, et donc par la même occasion de conforter des réservoirs biologiques qui pourront servir dans un second temps à la reconquête des secteurs les plus altérés. Ces sites sont considérés comme des zones d'intervention prioritaires à la fois en terme d'intérêt biologique mais aussi en terme de chronologie d'intervention. Le bassin versant de l'Ardières amont étant le secteur le moins impacté au niveau des peuplements piscicoles entre dans cette catégorie.

- Les parties aval de bassin plus altérées et nécessitant parfois des interventions coûteuses font l'objet de propositions que l'on peut considérer comme secondaires en terme chronologique, mais elles restent incontournables pour obtenir un gain écologique.

- Les cours d'eau comportant des peuplements piscicoles très altérés voir nuls, comme l'Arlois et la Mauvaise font l'objet d'un traitement différencié. Certains affluents dont la morphologie est profondément touchée ne sont pas considérés comme prioritaires en terme d'action en raison d'efforts disproportionnés pour obtenir une amélioration. En revanche, certains sites peuvent être rapidement réhabilités par des programmes de restauration de qualité d'eau.

1.2.1. 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 préconisé par la D.C.E. Ces ouvrages sont la plupart du temps artificiel et peuvent avoir de multiples usages, mais une grande partie de ces obstacles ne présentent plus aucune utilité désormais. Ils peuvent être constitués par des buses ou des tabliers de pont destinés au franchissement du cours d'eau, 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.

La priorité de ces actions sera la reconquête des grands axes de communication afin de rétablir la circulation biologique.

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. 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. Ces zones à faible vitesse sont peu profondes et très larges en général ce qui accroît 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, la mise en place de techniques de génie végétal peut parfois s'avérer utile afin de protéger certaines berges.

Concernant les préconisations d'aménagement des seuils à l'aide de dispositif de franchissement piscicole, l'avis d'une structure experte en création de passe à poisson et en circulation piscicole doit être saisi, ce afin que ces dispositifs dont la conception et la mise en place sont très complexes et coûteuses, soient adaptés et efficaces. Une estimation du coût de ces dispositifs peut toutefois être avancée selon l'ampleur du chantier et le type d'aménagement prévisible.

1.2.2. Actions visant à restaurer la qualité du milieu aquatique

La diversité du lit mineur (faciès, substrat, habitats) va déterminer la capacité d'accueil du cours d'eau vis-à-vis de la faune aquatique. La plantation, l'amélioration et l'entretien raisonné de la ripisylve vont aussi dans le sens de la préservation de la qualité des cours d'eau, en ralentissant les vitesses de transferts des sédiments et des polluants, en préservant les berges de l'érosion, en créant des habitats et de l'ombrage. Les cours d'eau très ensablés (ruisseau de Butecrot, ruisseau de Cotoyon, la Morcille, l'Ardevel, le ruisseau de Changy) principalement à cause de l'érosion des sols verraient leur qualité d'habitat nettement augmenter par l'installation de haies et de bandes enherbées autour des parcelles de vignes de leurs bassins versants.

Les techniques végétales de restauration telles les fascines et tressages, alternatives aux enrochements, coûteux et néfastes au milieu aquatique, peuvent être mises en place de façon durable et à faible coût, pour stopper l'érosion des berges (comme repérée sur le ruisseau des Samsons, le ruisseau des Planches).

La mise en place de clôtures interdisant l'accès du bétail au cours d'eau et l'aménagement d'abreuvoirs ou de pompes à museaux permettent de préserver les cours d'eau du colmatage et de l'apport de charge organique induite par le piétinement. De plus, la mise en clôture permettra à moyen terme, la repousse d'une ripisylve dense comportant les 3 strates (herbacée, arbustive, arborescente) nécessaires à sa bonne fonctionnalité écologique.

La diversification des faciès d'écoulements (ajout de blocs, épis...), le reméandrage et la concentration de la lame d'eau permettent la restauration d'une diversité d'habitat et d'un écoulement pérenne, permettant l'accueil d'espèces piscicoles. Le reméandrage peut être effectué grâce aux techniques de génie végétal comme les fascines, tressages et peignes à base de branches de saules et de géotextiles, et recrée une succession de faciès d'écoulements (mouilles de concavité, zones plus lenticulaires favorables aux lamproies de Planer). L'ajout dans le lit de substrat plus grossier (blocs et dalles) permet de créer de nouveaux micro-habitats et de diversifier localement le substrat.

Enfin, la concentration de la lame d'eau grâce à l'installation de déflecteurs submersibles permet de conserver un écoulement le plus pérenne possible, notamment lors de l'étiage estival.

1.2.3. Actions visant à protéger les habitats à haute valeur écologique (APPB)

Les zones abritant des populations d'écrevisses à pieds blancs (Ardières amont, Mauvaise amont, Arlois amont, Andilleys, Vernay, Merdanson) peuvent faire l'objet de création d'Arrêtés de Protection de Biotope dont les périmètres étendus correspondent aux limites des bassins versants des ruisseaux hébergeant des populations d'*A. pallipes*.

En effet, la protection du milieu particulier aux espèces ainsi protégées est conférée aux préfets qui ont le pouvoir d'édicter des arrêtés dits de protection de biotopes (art. R 211-1 et suivants du CE). Le statut d'espèce protégée de l'écrevisse à pieds blancs au titre de l'arrêté national du 21 juillet 1983 relatif à la protection de la nature et inscrite aux annexes II et V de la Directive européenne « Habitats-Faune-Flore » et à l'annexe III de la Convention de Berne, lui confère la possibilité de création de ces Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotope.

Le statut d'espèce repère de la truite fario mérite que son biotope soit placé, au même titre que l'écrevisse à pieds blancs, sous un arrêté de protection de biotope.

L'initiative de la demande de l'arrêté peut émaner de toute personne publique ou privée. Les mesures prises dans ces arrêtés doivent énumérer avec la plus grande précision les dispositions destinées à permettre la conservation du milieu utile à l'alimentation, la reproduction, le repos ou la survie des espèces visées. Elles peuvent concerner la nature des activités ou les conséquences de ces activités sur le milieu.

Dans le cadre de la protection des biotopes de l'écrevisse à pieds blancs et de la truite fario, les mesures de protection préconisées doivent s'étendre à tout le bassin versant hydrographique du cours d'eau hébergeant des populations d'écrevisses et/ou de truites, et concernent :

- Les activités agricoles, pastorales et forestières : doivent être interdits
 - la destruction de la ripisylve naturelle ou restaurée
 - l'introduction d'espèces animales aquatiques exotiques ou/et invasives dans tous les cours d'eau, fossés et plans d'eau déjà existants
 - la conversion des prairies en grandes cultures
 - l'utilisation de produits phytosanitaires

- Les pollutions de toute nature : doivent être interdits
 - les rejets, déversements, dépôts, abandons, directs ou indirects, de toutes substances dont l'action ou les réactions peuvent détériorer la qualité du milieu nécessaire à l'alimentation ou à la reproduction des espèces.

- Les activités de toute nature : doivent être interdits
 - l'extraction de granulats dans le lit mineur du ruisseau
 - les pompages en eaux superficielles
 - les travaux hydrauliques en rivière et dans le lit majeur du cours d'eau
 - les travaux sur le bassin versant pouvant avoir un impact sur le milieu aquatique
 - tous travaux ayant lieu entre le 1^{er} Novembre et le 15 juin (période de reproduction de la truite et d'émergence de l'écrevisse à pieds blancs)
 - la création ou l'extension de plan d'eau permanent ou temporaire, en communication ou non avec le réseau hydrographique (cours d'eau et fossés)
 - la création d'autres fossés que ceux existants ou la pose de drains aboutissant directement aux cours d'eau

L'arrêté Préfectoral de Protection de Biotope est donc un outil juridique supplémentaire au service de la protection des milieux. Il définira des actions à interdire ou à réglementer dans le secteur concerné et peut permettre une concertation et une implication des riverains et usagers de la ressource en eau et des parcelles.

1.2.4. Actions visant à améliorer la qualité de l'eau

Bien que la qualité physico-chimique de l'eau fasse l'objet d'une étude complémentaire qui sera menée en 2008 sur le secteur Nord du Beaujolais, il faut souligner l'importance de ce paramètre et les problèmes qui ont pu être mis en évidence au cours de l'étude piscicole. L'observation d'une forte mortalité de truites sur la Mauvaise simultanément à un épisode de traitement des vignes par hélicoptère illustre les transferts chroniques des produits de traitement depuis les parcelles vers les cours d'eau et démontre la toxicité aiguë liée à ces substances sur les organismes aquatiques. Il en est de même pour tous les cours d'eau dont les inventaires piscicoles n'ont révélé aucun peuplement piscicole malgré un habitat physique relativement favorable (11 stations réparties sur 10 cours d'eau).

Concernant l'amélioration de la qualité de l'eau, la construction de stations d'épuration des eaux usées dans les communes n'en étant pas encore munies (Emeringes, Les Ardillats, Marchampt, St-Vérand, Vernay, Chenas), doit être une des premières actions à entreprendre, ainsi que la mise aux normes des stations existantes.

La situation de Beaujeu (une des plus grosses agglomérations du secteur Nord du Beaujolais) par rapport aux nombreux rejets domestiques directs dont une grande partie est effectuée dans l'Ardières au niveau des nombreux passages souterrains, est à étudier plus en détail. En effet, il est incontestable, vu le nombre d'habitations situées sur les rives de l'Ardières, que leurs rejets ont un impact conséquent sur la faune et la flore aquatique. Ces rejets doivent faire l'objet d'une campagne de recensement et de mise aux normes en vigueur. D'autre part, la réfection des souterrains (représentant un linéaire de cours d'eau de 300 mètres) devrait permettre l'aménagement ou l'effacement des seuils s'y trouvant et dont l'usage reste à déterminer.

L'amélioration des pratiques agricoles en cours sur le Beaujolais telle que mise en place par la Chambre d'Agriculture du Rhône doit être développée. La diminution des quantités et des fréquences d'utilisation des produits phytosanitaires préconisée doit être poursuivie (pour la viticulture ainsi que toutes les autres cultures). La mise en place de bandes herbeuses autour des parcelles de vignes, et l'enherbement des rangs lorsqu'il est possible, permettent une diminution des vitesses et taux de transferts des produits phytosanitaires vers les cours d'eau. Il en est de même pour la mise en place de prairies entre les vignes et les cours d'eau.

Les bandes enherbées doivent avoir une largeur suffisante pour permettre une réduction significative du ruissellement et de l'érosion des sols, et qui sera donc proportionnelle à la pente.

La création de prairies situées aux abords directs entre le cours d'eau et les parcelles de vignes permettra la constitution d'une zone tampon, qui diminuera les impacts du ruissellement et ralentira les transferts de sédiments et de produits phytosanitaires issues de l'érosion des vignes. Ces prairies peuvent être fauchées ou pâturées mais doivent alors être entièrement clôturées. La mise en place et l'entretien de la ripisylve doivent être faits afin d'améliorer la protection du cours d'eau contre les impacts de l'érosion des parcelles de vignes et des autres cultures.

1.2.5. Actions visant à améliorer la gestion des débits (aspect quantitatif)

La présence de nombreux biefs encore utilisés sur le bassin versant, pose le problème de la gestion quantitative de la ressource en eau, et principalement du respect des débits réservés (exemple sur l'Ardières et le ruisseau des Samsons).

La présence de nombreuses retenues et plans d'eau dont l'impact néfaste sur les milieux aquatiques a pu être relevé au cours de cette étude (dérive typologique, présence d'espèces d'étangs et d'espèces indésirables, disparition d'espèces sensibles telle l'écrevisse à pieds blancs), indique encore une fois un problème tant au niveau qualitatif que quantitatif de la ressource en eau.

Une étude globale quantitative et qualitative de la ressource en eau sur le territoire du Beaujolais est donc indispensable à l'élaboration d'actions visant à atteindre le bon état écologique.

1.2.6. Mise en place d'un suivi

La mise en place d'un suivi bisannuel des peuplements piscicoles et astacicole sur les stations inventoriées cette année permettra de modéliser le bénéfice des actions entreprises sur le bassin versant, et l'amélioration de l'état écologique des cours d'eau. En effet, les effacements de seuils peuvent notamment permettre le retour de poissons en quelques mois. La mise aux normes d'une station d'épuration peut permettre le retour d'un peuplement piscicole disparu.

Un suivi des aménagements et travaux réalisés sur les ouvrages est aussi à programmer, afin de vérifier la qualité et l'efficacité de l'intervention (prévenir les épisodes d'érosion dans le cas d'un effacement, vérifier l'efficacité d'une passe à poisson). Il en est de même pour toutes les stabilisations de berges et restaurations de ripisylve qui doivent faire l'objet d'un suivi et d'un entretien réguliers.

Note concernant les propositions d'action :

Etant donné le volume très conséquent de travaux à réaliser en terme de restauration de la continuité écologique sur chaque bassin, le détail des opérations à entreprendre ne sera pas donné dans ce rapport intermédiaire. La partie sud du territoire Beaujolais étant étudiée en 2008, les résultats des prospections de terrain de ces versants doivent être intégrés dans la réflexion sur la hiérarchisation des actions à mener à l'échelle du territoire. Des précisions techniques seront apportées sur les interventions jugées prioritaires du point de vue chronologique lorsque l'ensemble des connaissances sera disponible.

On peut néanmoins cerner quelques secteurs d'intérêt et évoquer des pistes de travail :

- Connecter le ruisseau de Saint-Didier à l'Ardières,
- Connecter le ruisseau des Andilleys à l'Ardières,
- Décloisonner le ruisseau des Samsons dans sa partie aval et le connecter à l'Ardières,
- Restaurations et replantations sur les ruisseaux hébergeant l'écrevisse à pieds blancs : l'Ardière amont, le ruisseau de Changy...

Conclusion

Cette étude préalable au Contrat de Rivières fait état de peuplements piscicoles et astacicoles globalement très altérés sur le territoire.

- peuplements très différents des peuplements théoriques attendus ou absence totale de peuplement piscicole sur le tiers des stations d'étude
- disparition et forte régression de populations historiques (écrevisse à pieds blancs, truite fario, chabot)
- présence d'espèces indésirables et invasives (écrevisse américaine, écrevisse signal, renouée du japon).

Les bassins versants de la Mauvaise, de l'Arlois et des petits affluents de Saône sont très impactés par la viticulture dont les rejets sont mal maîtrisés. L'Ardières bénéficie de têtes de bassin mieux préservées et plus riches, mais sa qualité devient mauvaise dans les secteurs médian et aval sous l'effet de la multiplication des rejets domestiques, de l'influence viticole et de la dérivation de son débit dans des biefs. Le cloisonnement des cours d'eau de tous les bassins est très important, notamment sur l'Ardières, l'Arlois et la partie aval de la Mauvaise : le déplacement des espèces est très limité.

Ce travail met aussi en avant le fort potentiel écologique des rivières du Beaujolais, spécialement dans les zones amont des bassins versant, là où la vitiviniculture est faiblement développée. En effet, la présence d'espèces sensibles et protégées comme l'écrevisse à pieds blancs qui est un indicateur de milieux préservés, confère à cette région un fort intérêt écologique patrimonial. Les populations restantes sont en revanche de petite taille, isolées et donc particulièrement vulnérables. Sans mesures de protection et de restauration de leurs habitats, ces isolats géographiques risquent de disparaître rapidement.

Ces dysfonctionnements des écosystèmes aquatiques engendrés par les activités anthropiques provoquent la disparition progressive d'un patrimoine écologique rare qui est un atout du Beaujolais. En effet, le tourisme, très développé dans le Beaujolais autour de la production du vin s'oriente de plus en plus vers l'environnement et les espaces naturels sauvages. La protection et la mise en valeur de ce patrimoine naturel doivent donc au plus vite être intégrées au cœur de la politique de gestion du territoire, ce pour la pérennité écologique, économique et sociale de la région Beaujolais.

ANNEXES

Tableau A1 : Caractéristiques et résultats des prospections nocturnes de recherche de *A. pallipes*

Bassin versant	issu du grand BV	nom du cours d'eau	coordonnée X (Lambert II Carto)	coordonnée Y (Lambert II Carto)	date de prospection (jj/mm/aaaa)	mode de prospection:	LINEAIRE PROSPECTE (m)	espèce d'écrevisse contactée	LINEAIRE COLONISE (m)	linéaire colonisé continu ou discontinu?	autre espèce d'écrevisse éventuelle	Commentaires
Arlois	Arlois	Arlois	783142,8	2 144977,7	07/08/2007	prospection nocturne à pieds	2050	APP	500	continu	non	
Pretty	Arlois	Ruisseau de Pretty	782210	2143558	07/08/2007	prospection nocturne à pieds	2080		0		non	
Changy	Mauvaise	Ruisseau de Changy	778845	2138435	16/07/2007	prospection nocturne à pieds	5700	APP	3500	discontinu	non	
Mauvaise	Mauvaise	Mauvaise	778930	2136020	17/07/2007	prospection nocturne à pieds	3770	APP	1100	discontinu	non	
Merdanson	Mauvaise	Merdanson	779031	2140940	18/07/2007	prospection nocturne à pieds	1600	APP	80	continu	OCL	population d'OCL (sur 452m) en aval de la population d'APP - pas directement en contact
Merdanson	Mauvaise	Ruisseau de Jullié	779771	2141881	18/07/2007	prospection nocturne à pieds	1410		0		non	
Cotoyon	Mauvaise	Cotoyon	780645	2142515	19/07/2007	prospection nocturne à pieds	1240		0		non	
Rochefort	Ardières	Ruisseau de Rochefort	770120	2134865	24/07/2007	prospection nocturne à pieds	1640		0		non	
Poye	Ardières	Ruisseau de Poye	770835	2135180	24/07/2007	prospection nocturne à pieds	1210	APP	600	continu	non	
Andilleys	Ardières	Ruisseau des Andilleys	773165	2128925	26/07/2007	prospection nocturne à pieds	4240	APP	880	continu	non	
Ardières	Ardières	Ardières	767080	2134219	23/07/2007	prospection nocturne à pieds	3400	APP	2100	discontinu	PFL	PFL et APP pas directement en contact - PFL sur 1337 m en aval de la population d'APP
Ardières	Ardières	Ruisseau des Chières	767232	2134437	23/07/2007	prospection nocturne à pieds	830	APP	280	continu	non	
Vernay	Ardières	Ruisseau de Vernay	769885	2132350	25/07/2007	prospection nocturne à pieds	2929	APP	2400	discontinu	non	
Gots	Ardières	Ruisseau des Gots	767625	2133094	30/07/2007	prospection nocturne à pieds	2200		0		non	
Gots	Ardières	Ruisseau de Bretus	767369	2133468	30/07/2007	prospection nocturne à pieds	1530	APP	1250	continu	non	
St Didier	Ardières	Ruisseau de St Didier	770320	2130195	01/08/2007	prospection nocturne à pieds					non	
St Didier	Ardières	Ruisseau de Montclair	769775	2129549	01/08/2007	prospection nocturne à pieds	290	APP	290	continu	non	
St Didier	Ardières	Ruisseau de Tolot	769937	2129221	01/08/2007	prospection nocturne à pieds	2820	APP	2820	continu	non	
Samsons	Ardières	Ruisseau des Samsons	772380	2125775	01/08/2007	prospection nocturne à pieds	3560	APP	160	continu	non	
Samsons	Ardières	Ruisseau de Marchamp	771680	2126774	01/08/2007	prospection nocturne à pieds	3470	APP	2660	continu	non	
Samsons	Ardières	Ruisseau de Sagnié	773645	2125040	01/08/2007	prospection nocturne à pieds	1850		0		non	
Samsons	Ardières	Ruisseau de Thiélas	775405	2124800	01/08/2007	prospection nocturne à pieds	2750		0		non	

Tableau A2 : Densités estimées, totales et par espèce, en ind./ha sur les stations d'inventaires effectués en 2007.

X lambertII	Y lambertII	Cours d'eau	Commune	Lieu-dit	Station	Date	TRF	VAI	LOF	CHA	CHE	GOU	LPP	BLN	TRS	GRE	BAF	BRO	HOT	PER	PSR	TAC	ROT	PES	GAR	APP	OCL	PFL	Espèces d'étangs	Densité totale (ind./1000m ²)
786030	2141740	Arlois	St-Amour/Bellevue	Collon	ARLOI-02	04/05/2007	3,0	1922,0	1307,0													1,0							3233,0	
784730	2142720	Arlois	St-Vérand	Château-Gaillard	ARLOI-03	04/05/2007			58,0																				58,0	
783910	2143990	Arlois	Chasselas	Planchette	ARLOI-04	04/05/2007																							0,0	
784340	2142010	Préty	St-Vérand	Les Dîmes	PRETY-01	05/05/2007			1372,0																				1372,0	
782777	2143173	Préty	Leynes	Le Plassy	PRETY-02	05/05/2007																							0,0	
778770	2138487	Changy	Emeringes	Les Roches	CHANG-02	11/06/2007	389,0								15,0										5,0				409,0	
782578	2140162	Cotoyon	Juliénas	Château de Juliénas	COTOY-01	11/06/2007																							0,0	
785688	2138479	Mauvaise	La-Chapelle-de-Guinchay	Béton France	MAUVA-02	05/06/2007		40,0	1867,0		58,0	13,0																	1978,0	
782281	2139374	Mauvaise	Juliénas	Le Fief	MAUVA-03	13/06/2007																							0,0	
779906	2137578	Mauvaise	Emeringes	Chizot	MAUVA-04	13/06/2007																							0,0	
779327	2136705	Mauvaise	Vauxrenard	Voluet	MAUVA-05	13/06/2007	109,0																						109,0	
779389	2140819	Merdanson	Jullié	La Roche	MERDA-02	11/06/2007	19,0																						19,0	
784176	2130322	Butechrot	Corcelles	La Chaux	BUTEC-01	13/06/2007																							0,0	
784381	2131916	Douby	Courcelles	Les Palissards	DOUBY-01	13/06/2007																			45,0			45,0	45,0	
780243	2132859	Douby	Villié-Morgon	Corcelette	DOUBY-02	13/06/2007																							0,0	
783862	2134522	Poncié	Romanèche-Thorins	le Vivier	PONCI-01	13/06/2007																			16,0			16,0	16,0	
783687	2133813	Presle	Lancié	Les Dîmes	PRESL-01	13/06/2007																							0,0	
774424	2129667	Andilleys	Beaujeu	Revolon	ANDIL-01	21/06/2007	146,0																7,0					7,0	153,0	
779649	2128392	Ardevel	Régnié	Ponchon	ARDEV-01	14/06/2007			1711,0																				1711,0	
768639	2134170	Ardières	Les Ardillats	Le Collier	ARDIE-01	14/06/2007	202,0																						202,0	
776753	2128404	Ardières	Régnié/ Durette	Montmay	ARDIE-02	01/08/2007	28,0	36,0	141,0		288,0	531,0	34,0											2,0	16,0	2,0		20,0	1078,0	
771012	2133480	Ardières	Les Ardillats	Le Moulin	ARDIE-05	14/06/2007	415,0		6,0			16,0			6,0												42,0	485,0		
780146	2127540	Ardières	Cercié	confl. Ardevel	ARDIE-07	14/08/2007	2,0	2,0	179,0		95,0	256,0		112,0											2,0	3,0		5,0	651,0	
786799	2127045	Ardières	Belleville	Les Villars	ARDIE-08	14/08/2007			4,0		106,0	24,0	116,0	15,0		10,0	11,0	1,0	110,0	83,0	1,0			10,0	21,0		1,2	513,2		
774246	2130311	Ardières	Beaujeu	Collège	ARDIE-10	27/09/2007	126,0	383,0	463,0		5,0	376,0	11,0										1,0				4,0	4,0	1369,0	
774885	2130785	Garenes	Beaujeu	La Rivière	GAREN-01	21/06/2007	28,0																						28,0	
782247	2128413	Morcille	Pizay	Ste Ennemond	MORCI-01	01/08/2007																							0,0	
777639	2126606	Samsons	Quincié-en-Beaujolais	Les Nivaudières	SAMSO-02	01/08/2007	58,0	586,0	882,0		301,0	259,0		16,0	5,0										63,0			63,0	2170,0	
775784	2125926	Samsons	Quincié-en-Beaujolais	Pont de Cherves	SAMSO-03	22/06/2007	213,0	648,0																	4,0				4,0	865,0
772402	2125805	Samsons	Marchamp	L'Haye	SAMSO-05	22/06/2007																							0,0	
771920	2131650	Saint-Didier	St-Didier/Beaujeu	La Vouzelle	STDID-01	22/06/2007	172,0		8,0	643,0		8,0																8,0	831,0	
770470	2130249	Saint-Didier	St-Didier/Beaujeu	La Cascade	STDID-02	21/06/2007	105,0			930,0		8,0																8,0	1043,0	
770443	2132271	Vemay	St-Didier/Beaujeu	Le Serroir	VERNA-01	21/06/2007	123,0																			584,0			707,0	
																											Moyenne	577,1		
																											Médiane	153,0		

Tableau B : Biomasses estimées, totales et par espèce, en kg/ha sur les stations d'inventaires effectués en 2007.

X lambertill	Y lambertill	Cours d'eau	Commune	Lieu-dit	Station	Date	TRF	VAI	LOF	CHA	CHE	GOU	LPP	BLN	TRS	GRE	BAF	BRO	HOT	PER	PSR	TAC	ROT	PES	GAR	APP	OCL	PFL	Espèces d'étangs	Biomasse totale (kg/ha)	
786030	2141740	Arlois	St-Amour/Bellevue	Collon	ARLOI-02	04/05/2007	17,8	95,3	27,1																					140,2	
784730	2142720	Arlois	St-Vérand	Château-Gaillard	ARLOI-03	04/05/2007			5,6																					5,6	
783910	2143990	Arlois	Chasselas	Planchette	ARLOI-04	04/05/2007																								0,0	
784340	2142010	Préty	St-Vérand	Les Dimes	PRETY-01	05/05/2007			53,4																					53,4	
782777	2143173	Préty	Leynes	Le Plassy	PRETY-02	05/05/2007																								0,0	
778770	2138487	Changy	Emeringes	Les Roches	CHANG-02	11/06/2007	106,4								50,6											0,1				157,1	
782578	2140162	Cotoyon	Juliéas	Château de Juliéas	COTOY-01	11/06/2007																								0,0	
785688	2138479	Mauvaise	La-Chapelle-de-Guinchay	Béton France	MAUVA-02	05/06/2007		7,1	83,8		38,0	3,5																		132,4	
782281	2139374	Mauvaise	Juliéas	Le Fief	MAUVA-03	13/06/2007																								0,0	
779906	2137578	Mauvaise	Emeringes	Chizot	MAUVA-04	13/06/2007																								0,0	
779327	2136705	Mauvaise	Vauxrenard	Voluet	MAUVA-05	13/06/2007	98,9																							98,9	
779389	2140819	Merdanson	Jullié	La Roche	MERDA-02	11/06/2007	84,6																							84,6	
784176	2130322	Butechrot	Corcelles	La Chauz	BUTEC-01	13/06/2007																								0,0	
784381	2131916	Douby	Courcelles	Les Palissards	DOUBY-01	13/06/2007																		1,1						1,1	
780243	2132859	Douby	Villié-Morgon	Corcelette	DOUBY-02	13/06/2007																								0,0	
783862	2134522	Poncié	Romanèche-Thorins	le Vivier	PONCI-01	13/06/2007																				0,3				0,3	
783687	2133813	Presle	Lancié	Les Dimes	PRESL-01	13/06/2007																								0,0	
774424	2129667	Andilleys	Beaujeu	Revolon	ANDIL-01	21/06/2007	53,1																	0,1						53,2	
779649	2128392	Ardevel	Régnié	Ponchon	ARDEV-01	14/06/2007			28,5																					28,5	
768639	2134170	Ardières	Les Ardillats	Le Collier	ARDIE-01	14/06/2007	69,6																							69,6	
776753	2128404	Ardières	Régnié/ Durette	Montmay	ARDIE-02	01/08/2007	20,2	0,9	10,7		139,1	67,1	19,5											0,1	6,8	0,1			7,0	264,5	
771012	2133480	Ardières	Les Ardillats	Le Moulin	ARDIE-05	14/06/2007	161,2		0,6				3,1			29,5												16,1		210,5	
780146	2127540	Ardières	Cercié	confl. Ardevel	ARDIE-07	14/08/2007	0,7	0,0	24,5		37,8	24,7	14,9										0,0	1,3					1,3	103,9	
786799	2127045	Ardières	Belleville	Les Villars	ARDIE-08	14/08/2007			0,1		70,8	4,8	2,3	3,0		0,9	6,8	14,3	69,1	18,3	0,0			1,5	7,5	0,2		9,9	199,6		
774246	2130311	Ardières	Beaujeu	Collège	ARDIE-10	27/09/2007	55,3	14,7	22,5		0,2	49,1	0,5										2,1				1,0			145,4	
774885	2130785	Garennnes	Beaujeu	La Rivière	GAREN-01	21/06/2007	20,4																							20,4	
782247	2128413	Morcille	Pizay	Ste Ennemond	MORCI-01	01/08/2007																								0,0	
777639	2126606	Samsons	Quincié-en-Beaujolais	Les Nivaudières	SAMSO-02	01/08/2007	28,3	13,0	29,1		77,4	20,7		2,1	11,4										24,1				24,1	206,1	
775784	2125926	Samsons	Quincié-en-Beaujolais	Pont de Cherves	SAMSO-03	22/06/2007	66,2	16,4																0,1						0,1	82,7
772402	2125805	Samsons	Marchampt	L'Haye	SAMSO-05	22/06/2007																								0,0	
771920	2131650	Saint-Didier	St-Didier/Beaujeu	La Vouzelle	STDID-01	22/06/2007	87,3		5,0	36,2		5,5																		134,0	
770470	2130249	Saint-Didier	St-Didier/Beaujeu	La Cascade	STDID-02	21/06/2007	33,5			46,8		0,5																		80,8	
770443	2132271	Vernay	St-Didier/Beaujeu	Le Serroir	VERNA-01	21/06/2007	47,5																			55,9				103,4	
																											Moyenne	72,0			
																											Médiane	53,4			

Tableau C : Abondances théoriques attendues des principales espèces piscicoles selon les niveaux biotypologiques de Verneaux.

Nom	Genre	espèce	Code 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
Chabot	<i>Cottus</i>	<i>gobio</i>	CHA	2	3	4	5	5	4	3	3	3	2	2	1	1	1		
Traite fario	<i>salmo</i>	<i>trutta</i>	TRF	1	2	3	3	4	5	4	4	3	3	4	2	1	1	1	
Lamproie de Planer	<i>Lampetra</i>	<i>planeri</i>	LPP		0,1	1	2	3	3	4	4	4	5	5	4	3	2	1	
Vairon	<i>Phoxinus</i>	<i>phoxinus</i>	VAI			0,1	1	3	4	5	4	4	3	3	2	1	1	1	
Barbeau méridional	<i>Barbus</i>	<i>meridionalis</i>	BAM				0,1	1	1	3	5	5	4	4	3	1			
Loche franche	<i>Noemacheilus</i>	<i>barbatulus</i>	LOF				1	2	3	4	5	5	4	4	3	3	2	1	1
Ombre commun	<i>Thymallus</i>	<i>thymallus</i>	OBR				0,1	1	2	3	4	5	5	4	3	2	1	1	
Eplinoche	<i>Gasterosteus</i>	<i>aculeatus</i>	EPI					0,1	1	3	4	5	5	4	3	3	2	2	1
Blageon	<i>Leuciscus</i>	<i>soufia</i>	BLN						0,1	1	2	3	4	5	3	1	1		
Chevaîne	<i>Leuciscus</i>	<i>cephalus</i>	CHE						0,1	1	3	3	3	4	4	5	3	3	2
Goujon	<i>Gobio</i>	<i>gobio</i>	GOU						0,1	1	2	3	3	4	5	3	3	2	1
Apron	<i>Zingel</i>	<i>asper</i>	APR							0,1	1	3	4	5	4	3	1	1	
Bleennie fluviatile	<i>Salaria</i>	<i>fluviatilis</i>	BLE							0,1	1	3	4	5	4	2	1	1	
Hotu	<i>Chondrostoma</i>	<i>nasus</i>	HOT							0,1	1	3	5	4	4	3	2	1	1
Toxostome	<i>Chondrostoma</i>	<i>toxostoma</i>	TOX							0,1	1	3	5	4	4	3	2	1	1
Barbeau fluviatile	<i>Barbus</i>	<i>barbus</i>	BAF							0,1	1	2	3	4	5	3	2	1	1
Lote	<i>Lota</i>	<i>lota</i>	LOT							0,1	1	2	3	4	5	3	2	1	
Spirilin	<i>Alburnoides</i>	<i>bipunctatus</i>	SPI							0,1	1	2	3	4	5	3	2	1	1
Vandoise	<i>Leuciscus</i>	<i>leuciscus</i>	VAN							0,1	1	2	3	4	5	3	2	1	1
Epinochette	<i>Pungitius</i>	<i>pungitius</i>	EPT							0,1	1	2	3	4	5	3	2	1	1
Bouvière	<i>Rhodeus</i>	<i>sericeus</i>	BOU								0,1	1	2	3	5	5	4	3	3
Brochet	<i>Esox</i>	<i>lucius</i>	BRO								0,1	1	4	3	5	5	4	4	4
Perche fluviatile	<i>Perca</i>	<i>fluviatilis</i>	PER								0,1	1	2	3	5	5	4	3	3
Gardon	<i>Rutilus</i>	<i>rutilus</i>	GAR								0,1	1	2	3	4	5	4	3	3
Tanche	<i>Tinca</i>	<i>tinca</i>	TAN								0,1	1	2	3	4	4	5	5	5
Ablette	<i>Alburnus</i>	<i>alburnus</i>	ABL									0,1	0,1	3	4	5	4	4	4
Carassin	<i>Carassius</i>	<i>carassius</i>	CAS									0,1	1	2	3	5	5	4	4
Pseudorasbora	<i>Pseudorasbora</i>	<i>parva</i>	PSR									0,1	1	3	4	5	5	4	4
Carpe	<i>Cyprinus</i>	<i>carpio</i>	CCO										0,1	1	3	5	4	3	3
Sandre	<i>Stizostedion</i>	<i>lucioperca</i>	SAN										0,1	1	3	5	4	4	4
Brème bordelière	<i>Blicca</i>	<i>bjoerkna</i>	BRB										0,1	1	3	4	4	4	5
Brème	<i>Abramis</i>	<i>brama</i>	BRE										0,1	1	3	4	4	5	5
Grémille	<i>Gymnocephalus</i>	<i>cernua</i>	GRE												0,1	3	5	4	3
Perche soleil	<i>Lepomis</i>	<i>gibbosus</i>	PES												0,1	3	4	5	5
Rotengle	<i>Scardinius</i>	<i>erythrophthalmus</i>	ROT												0,1	2	3	4	5
Black bass	<i>Micropterus</i>	<i>salmoides</i>	BBG												0,1	1	3	5	5
Poisson chat	<i>Ictalurus</i>	<i>nebulosus</i>	PCH													0,1	3	5	5

L'ARDIERES
 SYNTHÈSE DE LA QUALITÉ
 PHYSICO-CHEMIQUE ET HYDROBIOLOGIQUE
 ÉTUDE 1995

Situation au niveau des composés Azotés (N) et Phosphorés (P)

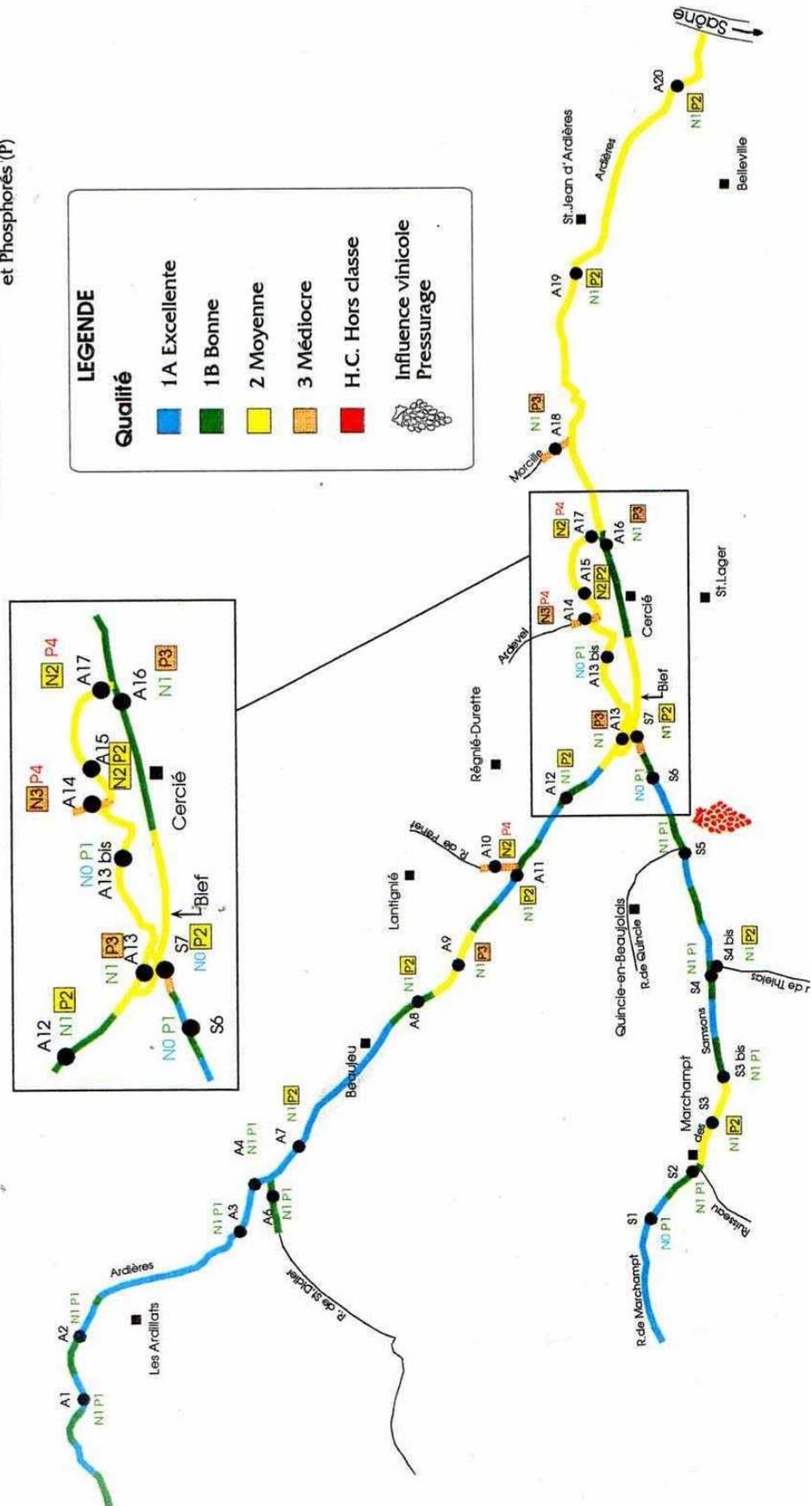


Fig. A : Cartographie des classes de qualités physico-chimiques et hydrobiologiques déterminées lors de l'étude de l'Ardières (D.I.R.E.N., 1995).

LA MAUVAISE

SYNTHESE DE LA QUALITE PHYSICO-CHEMIQUE ET HYDROBIOLOGIQUE ETUDE 1995

Situation au niveau des composés Azotés (N)
et Phosphorés (P)

M1 : Les Micous
M2 : Les Chanés
M3 : Les Gonards - Amont
Step Juliéna
M4 : Chizot

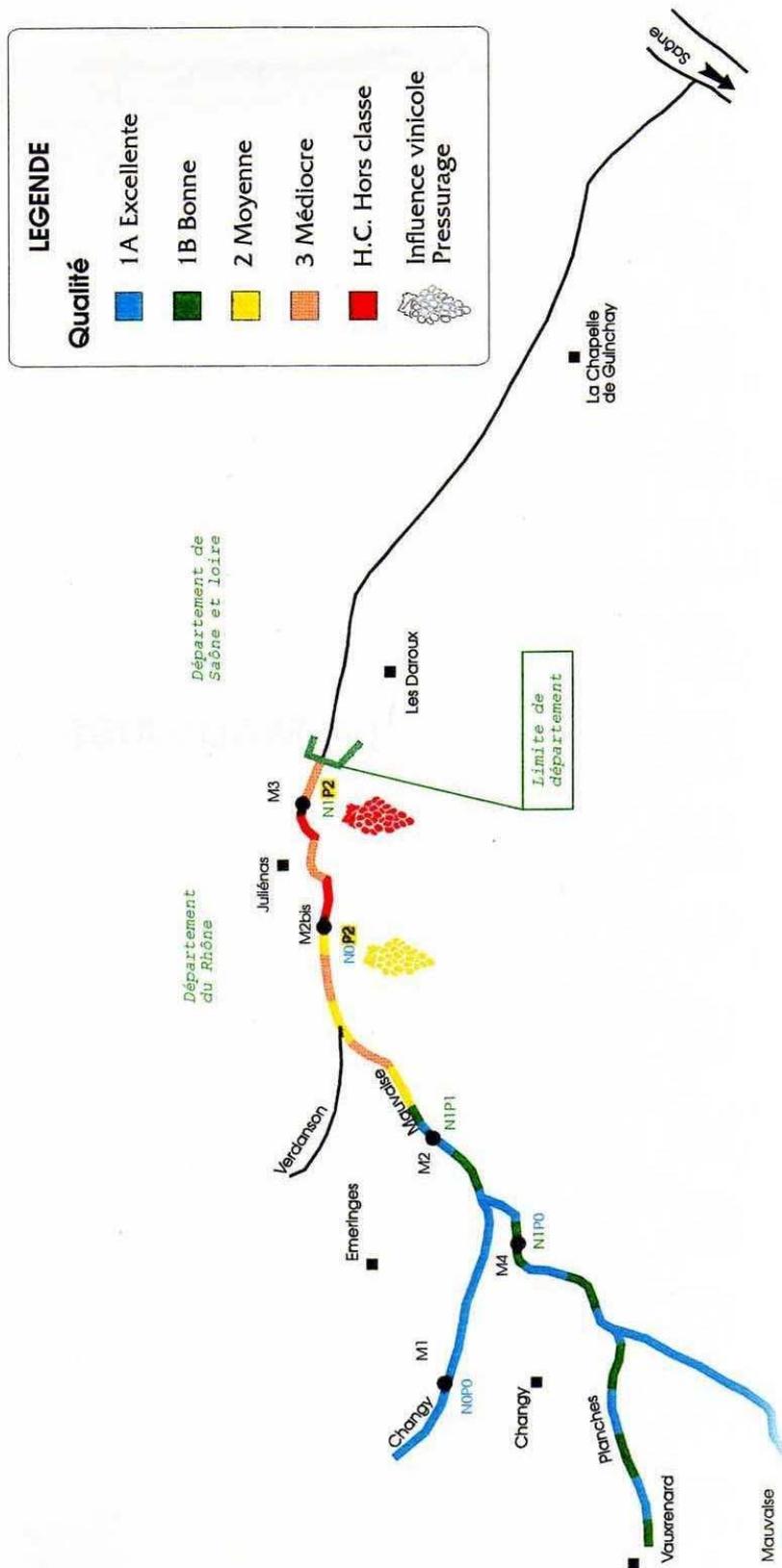


Fig. B : Cartographie des classes de qualités physico-chimiques et hydrobiologiques déterminées lors de l'étude de la Mauvaise (D.I.R.E.N., 1995).

Annexe 4

Tableau D : Classes de qualité et code couleur pour l'I.P.R. :

Indice Poissons Rivière (IPR) :					
<= 7]7-16]]16-25]]25-36]	> 36	Absence de Poisson
Excellente	Bonne	Moyenne	Mauvaise	Très mauvaise	Hors Classe

Tableau E : Classes de densité et de biomasse pour la truite fario (référentiel CSP DR6, 1978) :

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

Annexe 5

Tableau F : Exemple de calcul du Niveau Typologique Théorique de Verneaux :

Détermination du niveau typologique de la station (selon Verneaux)	
Variables :	Formule utilisée :
Moyenne des températures maximales des 30 jours consécutifs les plus chauds <input type="text" value="20"/> °C	$T_{th} = 0,45 T_1 + 0,30 T_2 + 0,25 T_3$ $T_1 = 0,55 T_{max} - 4,34$ $T_2 = 1,17 [\text{Ln}(d_o \cdot D/100)] + 1,50$ $T_3 = 1,75 \text{Ln}(100S_m/(P \cdot l^2)) + 3,92$
Dureté calco-magnésienne (D) <input type="text" value="30"/> mg/l	
Distance à la source (d_o) : <input type="text" value="7"/> km	Si toutes les variables sont connues, le niveau typologique est :
Section mouillée à l'étiage (S_m) : <input type="text" value="0,2"/> m ²	T1 calculé = 6,66
Largeur du lit mineur (l) : <input type="text" value="3"/> m	T2 calculé = 2,36806669
Pente du lit (P) : <input type="text" value="30"/> ‰	T3 calculé = -0,63470695
	T_{th} calculé : B 3,5

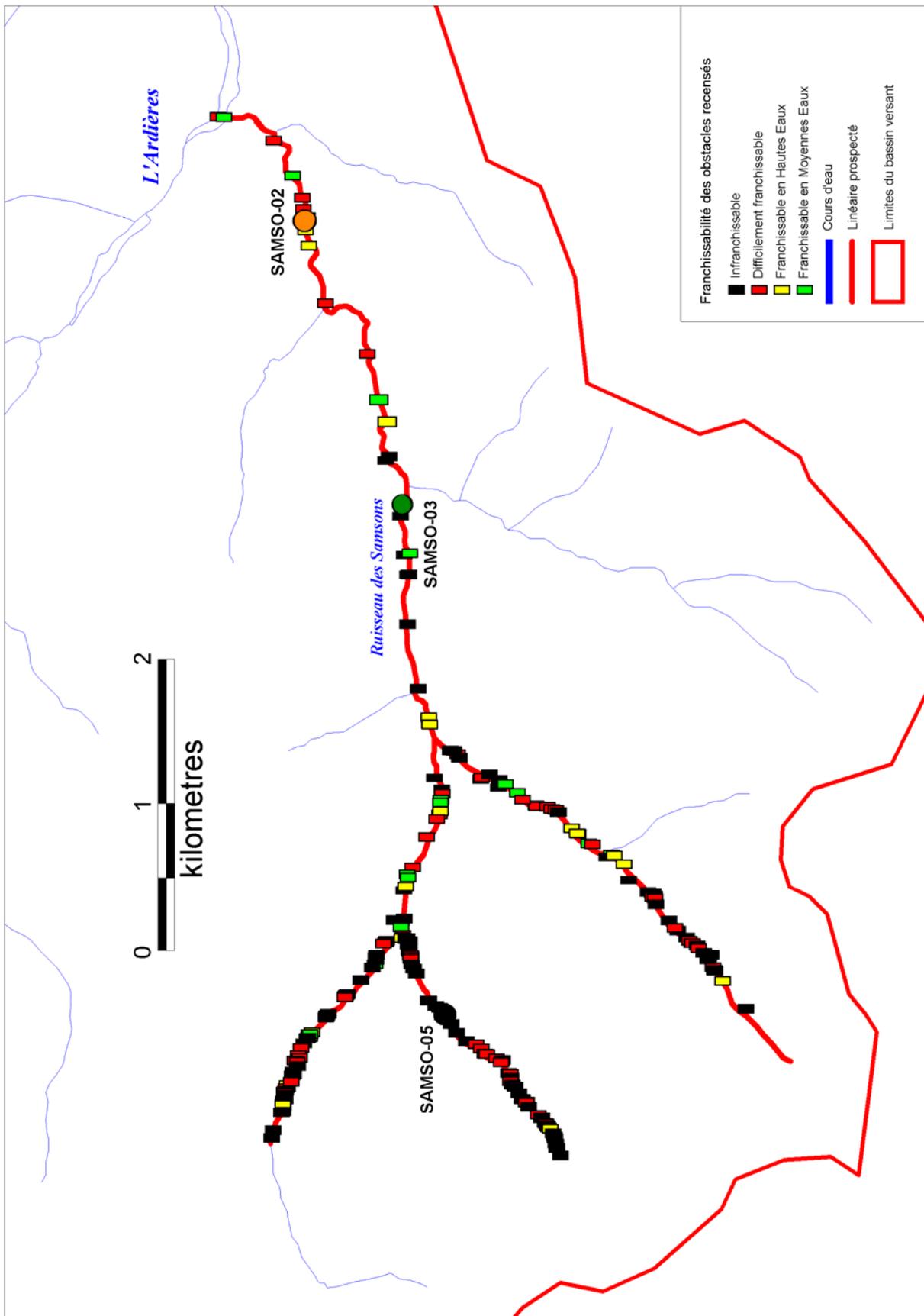


Fig. C : Cartographie des principaux obstacles à la continuité écologique identifiés sur le ruisseau des Samsons et influence sur les peuplements piscicoles.

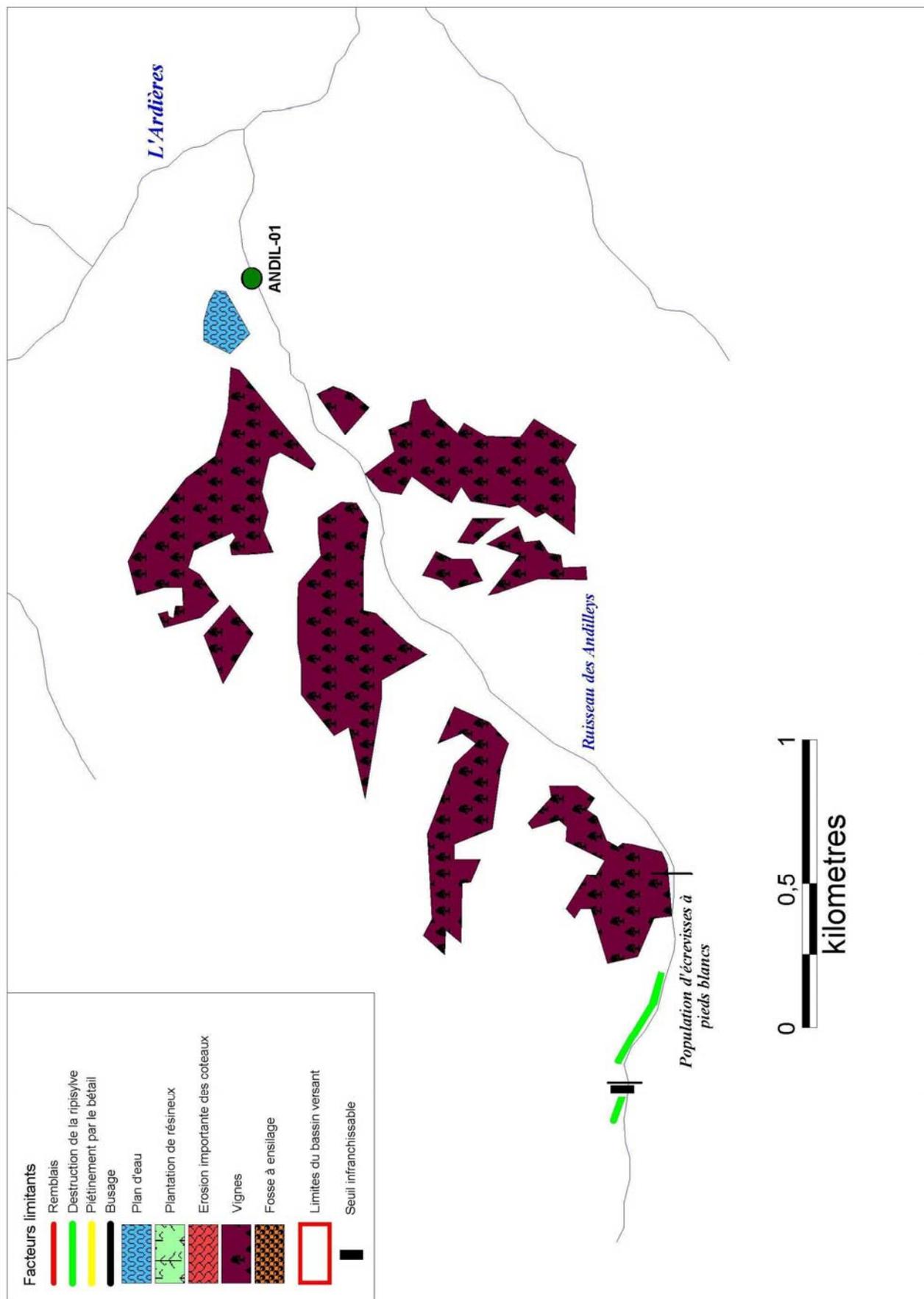


Fig. D : Cartographie des principales pressions identifiées sur le ruisseau des Andilleys et influence sur les peuplements piscicoles et astacicoles.

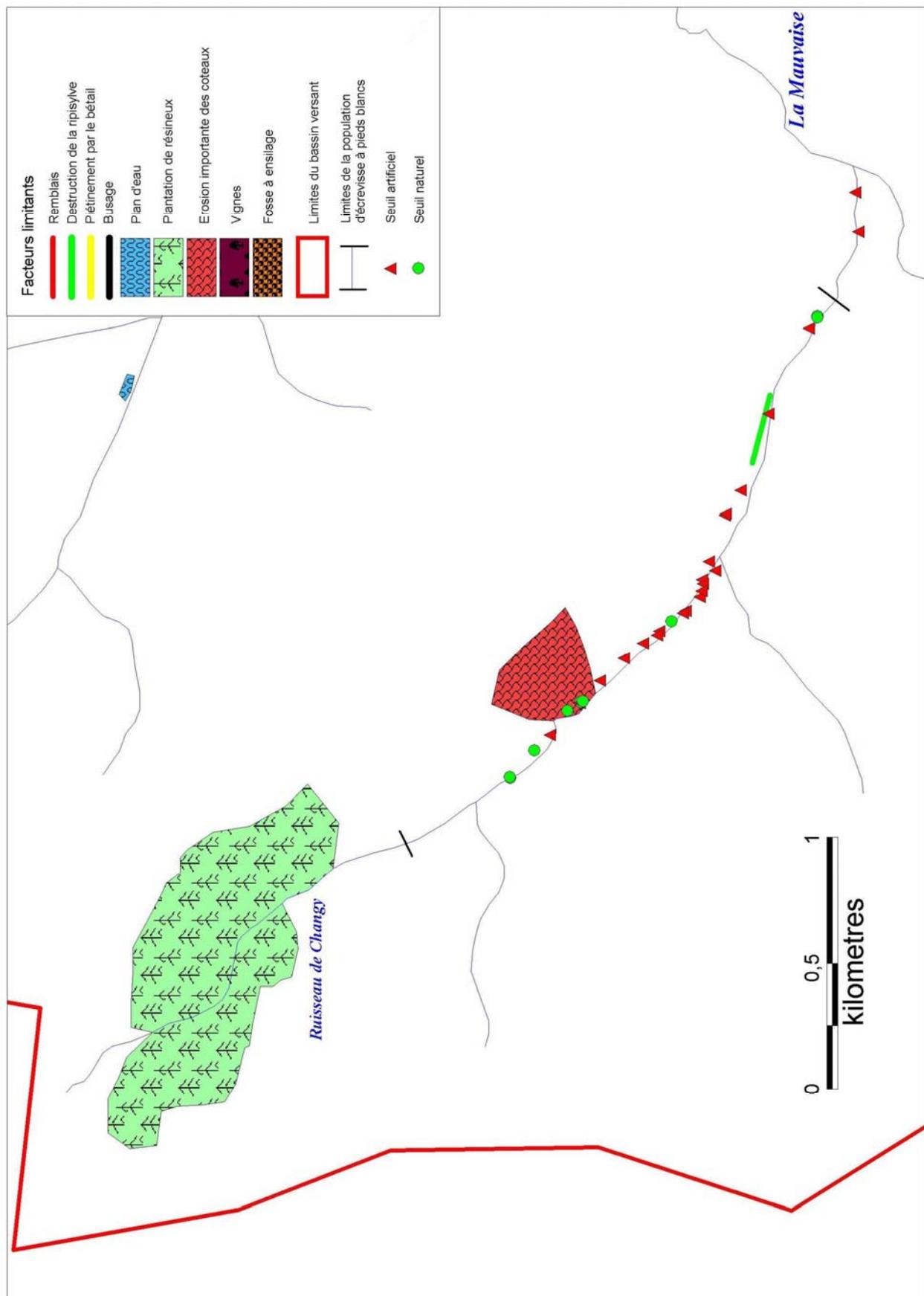


Fig. E : Cartographie des principales pressions identifiées sur le ruisseau de Chaugy et influence sur les peuplements astacicoles.

BIBLIOGRAPHIE

- ARRIGNON J., 2004. L'écrevisse et son élevage. 4ème édition, Tec et Doc, Collection Aquaculture – Pisciculture, Paris, 285 p.
- BARAN et LARIGNER, 2008 : Continuité écologique, migration des poissons et franchissement d'obstacles. Stage passe à poissons – gestion, 2008. Présentation, 159 diapos.
- BELLANGER J., 2007 CAHIER DES CHARGES STANDARD POUR L'ETUDE METHODOLOGIQUE DES POPULATIONS D'ECREVISSES AUTOCHTONES EN RHÔNE-ALPES - Diagnostic du milieu et des populations d'écrevisses à pieds blancs - Recherche du déterminisme de répartition et des causes de régression.
- BELLANGER J., 2006. CAUSES DE RAREFACTION DE L'ECREVISSE A PIEDS BLANCS (*AUSTROPOTAMOBIOUS PALLIPES*) - Pressions exercées sur les têtes de bassin versant.
- BLOYON S., 2000. Inventaire astacicole sur le département du Rhône.
- BUSSON, 2003. Inventaire des populations d'écrevisses à pieds blancs en Basse Maurienne.
- CEMAGREF, 2005 : évaluation des gains biologiques et écologiques associés à une réduction d'intrants polluants en milieu aquatique. 18p + annexe scientifique.
- CEMAGREF, 1985 : Rapport sur la contamination du bassin versant de l'Ardières par les métaux et les pesticides. Etude des effets toxiques sur *Daphnia magna* Straus. Rapport d'étude au SRAE Rhône-Alpes, 11p.
- CHANGEUX T., 2003. Evolution de la répartition des écrevisses en France métropolitaine selon les enquêtes nationales menées par le Conseil supérieur de la pêche de 1977 à 2001. *Copie modifiée de la note technique* - Bull. Fr. Pêche Piscic. n°370-371, pages 15-41
- CROUZET P., 2005. Protection des ravins rhodaniens du P.N.R. du Pilat : diagnostic et propositions d'actions par l'étude d'une espèce bioindicatrice : l'écrevisse à pieds blancs
- DARMUZEY T. & D. GAMBAIANI, 2005. Situation de l'écrevisse à pattes blanches, *Austropotamobius pallipes* (Lereboullet, 1858). Etude préliminaire sur la commune de Mazaugues (83).
- D.I.R.E.N. Rhône-Alpes, 1995. Etude de la qualité des eaux des bassins versants de l'Ardières, la Mauvaise et la Vauxonne.
- ELLIOT, 1981 : Some aspect of thermal stress on freshwater teleost. In "Stress and Fish", Ed A.D. Pickering, Academic Press London.
- FAURE J-P., 2006. Etude piscicole du Garon et de ses affluents, bilan 1998-2006 ; rapport final.
- FAURE J-P, 2006 : Impact de la végétalisation d'encroûtements des berges de la Saône. Suivi piscicole saisonnier 2001-2005. Rapport d'étude au Grand Lyon, novembre 2006.

FAURE J-P, 2007 : Etude génétique des populations de truites du département du Rhône. Rapport intermédiaire 2007, 16p.

Fédération de Haute-Savoie pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique & Région Autonome Vallée d'Aoste, 2006. Identification, sauvegarde et réhabilitation des populations de truites autochtones de la vallée d'Aoste et en Haute-Savoie. Rapport final 2006.

FRPPMA, 2004 : Plan Départemental pour la Protection des Milieux Aquatiques et la Gestion des ressources Piscicoles (PDPG).

Géoplus, janvier 2003. Gestion de la ressource en eau des rivières du Beaujolais - Etude d'opportunité.

GRES P., 2004. Actualisation des données sur les sites à écrevisses à pieds blancs du Parc Naturel Régional du Pilat (Loire) (Bassins de la Déôme, du Dorlay et de la Valencize). Etat des populations après la sécheresse de l'été 2003.

HUCHET P., 2004. Situation des populations d'écrevisses autochtones en Haute-Savoie.

Ipeau, 1997. Etude générale de l'entretien et de la Gestion des rivières du bassin de la Saône et du Doubs – *Etat des lieux* – Cours d'eau des bassins viticoles de Bourgogne et du Beaujolais.

LEROY J., 1975. Note technique sur la présence de truites fario difformes dans l'Arlois (Saône-et-Loire) Bulletin Français de Pisciculture, n°259 pp.78-84.

MORA C. et P. ROCHE, 2001. Situation des populations d'écrevisses en Rhône alpes. CSP

PETERSSON, 2004 : Impact écologique des repeuplements par des poissons d'élevage sur les espèces sauvages. Dossiers de l'environnement de l'INRA n° 26, Aquaculture et Environnement, 36-47.

NIVON C. & C. CHEZE, 2007. Suivi de la qualité des eaux. *Ardière, Azergues, Morgon*. Analyses des données du réseau RNB – AERM&C, 1991 à 2005. Chambre d'agri du Rhône.

RODRYGUEZ C.F., E. BECARES, M. FERNANDEZ-ALAEZ & C. FERNANDEZ-ALAEZ, 2004. Loss of diversity and degradation of wetlands as a result of introducing exotic crayfish.

Schéma De Vocation Piscicole du Rhône. Préfecture du Rhône, Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt, novembre 1988.

TELEOS, 2004. Contribution à la recherche des causes de régression de l'écrevisse "Pieds Blancs" (*Austropotamobius pallipes*)- *Expérimentation dans le département du Jura de 2000 à 2003*. Recherche des causes insidieuses d'extinction Caractérisation des exigences habitationnelles minimales. Mise au point d'un système expert.

TELEOS, 2004. Fédération de Pêche 39, Brigade CSP 39. *Contribution à la recherche des causes de régression de l'écrevisse "Pieds Blancs" (Austropotamobius pallipes)*. 97 p.

TROUILHE M.C., 2006. Etude biotique et abiotique de l'habitat préférentiel de l'écrevisse à pattes blanches (*Austropotamobius pallipes*) dans l'ouest de la France. Implications pour sa gestion et sa conservation.

WAHLI T., 1996. Notice sur la peste de l'écrevisse ou aphanomyose (*Aphanomyces astaci*) Office vétérinaire fédéral, Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage.