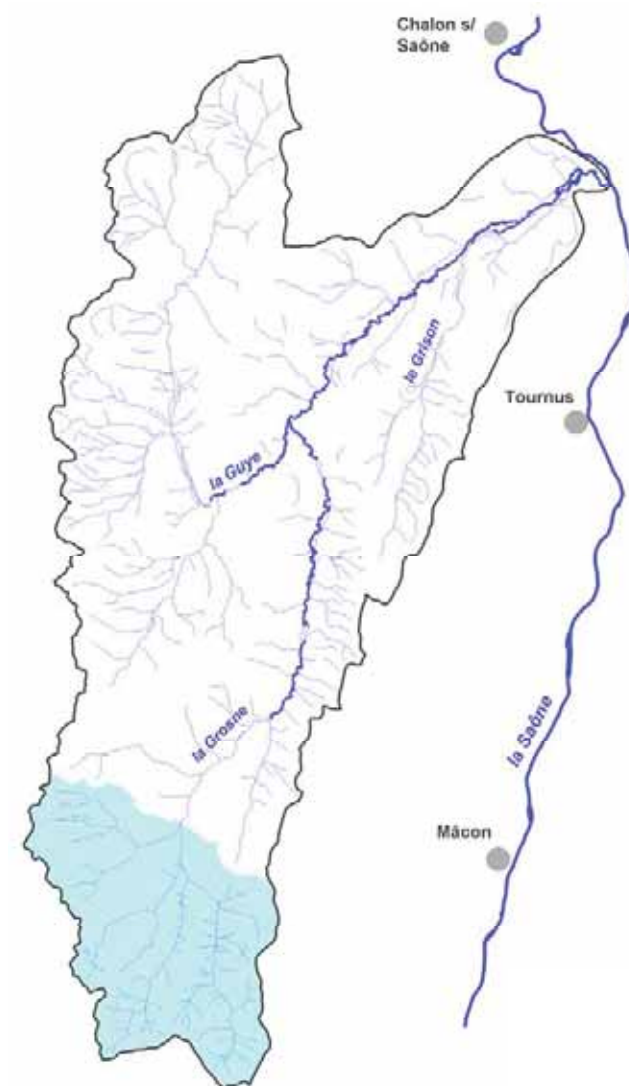


ETUDE PISCICOLE ET ASTACICOLE DU BASSIN DE LA GROSNE

Etude préalable au Contrat de Rivière Grosne

Les têtes de bassin de la Grosne



ETUDE PISCICOLE ET ASTACICOLE DU BASSIN DE LA GROSNE

Etude préalable au Contrat de Rivière Grosne

Les têtes de bassin de la Grosne

Maîtres d'ouvrage

Fédération Départementale pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique de Saône et Loire

123, rue de Barbentane - Sennecé
BP 99 - 71004 MACON Cedex
Tél : 03 85 23 83 00 / fax : 03 85 23 83 08

&

Fédération Départementale pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique du Rhône

42, chemin du Moulin Carron
69130 ECULLY
Tél : 04 72 180 180 / fax : 04 78 33 11 64

Auteurs

Rémy CHASSIGNOL - Chargé de Mission FDPPMA 71
Julien VALLI - Chargé d'Etudes FDPPMA 69

Avec la participation de :

l'AAPPMA de Monsols, St- Christophe et Trades
l'AAPPMA d'Ouroux
l'AAPPMA de Saint Igny de Vers
l'AAPPMA de Tramayes

Rapport final - Juillet 2010

Table des matières

Partie 1 :	Contexte de l'étude.....	- 3 -
1.1	Objet de l'étude.....	- 3 -
1.2	Périmètre de l'étude.....	- 6 -
Partie 2 :	Présentation du territoire d'étude et des milieux aquatiques.....	- 7 -
2.1	Présentation du territoire d'étude.....	- 7 -
2.1.1	Présentation générale du territoire d'étude.....	- 7 -
2.1.2	Géologie.....	- 9 -
2.1.3	Occupation des sols.....	- 9 -
2.2	Présentation des milieux aquatiques.....	- 11 -
2.2.1	Présentation du réseau hydrographique.....	- 11 -
2.2.2	Hydrologie.....	- 13 -
2.2.2.1	Caractéristiques hydrologiques de la Grosne amont.....	- 13 -
2.2.2.2	Variations hydrologiques sur la période récente.....	- 14 -
2.2.3	Physico-chimie et hydrobiologie.....	- 15 -
2.2.3.1	Comparaison des résultats physico-chimiques avec les seuils de tolérance salmonicole.....	- 16 -
2.2.3.2	Synthèse de la qualité physico-chimique selon le SEQ-EAU.....	- 17 -
2.2.3.2.1	Altérations de type organique.....	- 17 -
2.2.3.2.2	Altérations de type physique.....	- 18 -
2.2.3.2.3	Altérations de type trophique.....	- 19 -
2.2.3.2.4	Synthèse de la qualité hydrobiologique.....	- 20 -
2.2.3.2.5	Bilan de la qualité physico-chimique et hydrobiologique.....	- 21 -
Partie 3 :	Etat des lieux des milieux aquatiques et des peuplements piscicoles et astacicoles.....	- 23 -
3.1	Méthodologie de l'état des lieux.....	- 23 -
3.1.1	Recensement des éléments perturbateurs.....	- 23 -
3.1.1.1	Synthèse sur l'effet de plusieurs types d'éléments perturbateurs.....	- 23 -
3.1.1.2	Acquisition des données.....	- 27 -
3.1.1.3	Analyse des données.....	- 29 -
3.1.2	Analyse du métabolisme thermique estival.....	- 30 -
3.1.2.1	Acquisition des données thermiques.....	- 31 -
3.1.2.2	Analyse des données thermiques.....	- 33 -
3.1.3	Protocoles pour inventaires piscicoles.....	- 35 -
3.1.3.1	Acquisition des données piscicoles.....	- 35 -
3.1.3.2	Analyse des données piscicoles.....	- 38 -
3.1.3.2.1	Evaluation des peuplements réels.....	- 38 -
3.1.3.2.2	Analyse biotypologique.....	- 39 -
3.1.3.2.3	Calcul de l'Indice Poissons Rivière.....	- 40 -
3.1.3.2.4	Etude des populations de truites fario.....	- 40 -
3.1.4	Protocoles pour inventaires astacicoles.....	- 41 -
3.1.4.1	Acquisition des données astacicoles.....	- 41 -
3.1.4.2	Analyse des données astacicoles.....	- 41 -
3.2	Résultats de l'état des lieux.....	- 44 -
3.2.1	Recensement des éléments perturbateurs.....	- 44 -
3.2.1.1	Inventaire des ouvrages transversaux.....	- 44 -
3.2.1.1.1	Typologie des ouvrages transversaux.....	- 46 -
3.2.1.1.2	Usages des ouvrages transversaux.....	- 48 -
3.2.1.1.3	Franchissabilité des ouvrages transversaux.....	- 49 -
3.2.1.2	Diagnostic de l'état de la ripisylve.....	- 52 -
3.2.1.3	Caractérisation du piétinement des berges par le bétail.....	- 55 -
3.2.1.4	Autres éléments perturbateurs recensés.....	- 57 -
3.2.2	Analyse du métabolisme thermique.....	- 64 -
3.2.2.1	Caractéristiques des étés 2008 et 2009.....	- 64 -
3.2.2.2	Synthèse des valeurs de référence thermique estivale en 2009.....	- 65 -
3.2.2.3	Aperçu des valeurs de référence thermique estivale en 2008 sur les stations défectueuses en 2009.....	- 68 -
3.2.2.4	Profils thermiques longitudinaux.....	- 70 -
3.2.2.5	Bilan de l'analyse du métabolisme thermique.....	- 72 -
3.2.3	Etat des lieux des peuplements piscicoles.....	- 73 -
3.2.3.1	Espèces rencontrées sur le bassin Grosne amont et statuts juridiques.....	- 73 -
3.2.3.2	Etat des lieux des peuplements piscicoles du sous-bassin de la Toule.....	- 76 -
3.2.3.2.1	Informations rassemblées et caractéristiques des données recueillies.....	- 76 -
3.2.3.2.2	Description générale de la faune piscicole.....	- 76 -

3.2.3.2.3	Comparaison des peuplements théoriques et réels	- 79 -
3.2.3.2.4	Calcul des Indices Poissons Rivière.....	- 80 -
3.2.3.2.5	Etude des populations de truites fario	- 81 -
3.2.3.2.6	Synthèse piscicole du sous-bassin de la Toule.....	- 82 -
3.2.3.3	Etat des lieux des peuplements piscicoles du sous-bassin de la Baize	- 83 -
3.2.3.3.1	Informations rassemblées et caractéristiques des données recueillies.....	- 83 -
3.2.3.3.2	Description générale de la faune piscicole.....	- 83 -
3.2.3.3.3	Comparaison des peuplements théoriques et réels.....	- 86 -
3.2.3.3.4	Calcul des Indices Poissons Rivière.....	- 87 -
3.2.3.3.5	Etude des populations de truites fario	- 89 -
3.2.3.3.6	Synthèse piscicole du sous-bassin de la Baize	- 90 -
3.2.3.4	Etat des lieux des peuplements piscicoles du sous-bassin de la Grosne	- 91 -
3.2.3.4.1	Informations rassemblées et caractéristiques des données recueillies.....	- 91 -
3.2.3.4.2	Description générale de la faune piscicole.....	- 92 -
3.2.3.4.3	Comparaison des peuplements théoriques et réels.....	- 96 -
3.2.3.4.4	Calcul des Indices Poissons Rivière.....	- 99 -
3.2.3.4.5	Etude des populations de truites fario	- 101 -
3.2.3.4.6	Synthèse piscicole du bassin de la Grosne et du Pelot	- 103 -
3.2.3.5	Etat des lieux des peuplements piscicoles du sous-bassin de la Grosne occidentale	- 104 -
3.2.3.5.1	Informations rassemblées et caractéristiques des données recueillies.....	- 104 -
3.2.3.5.2	Description générale de la faune piscicole.....	- 106 -
3.2.3.5.3	Comparaison des peuplements théoriques et réels.....	- 110 -
3.2.3.5.4	Calcul des Indices Poissons Rivière.....	- 112 -
3.2.3.5.5	Etude des populations de truites fario	- 115 -
3.2.3.5.6	Synthèse piscicole du sous-bassin de la Grosne occidentale.....	- 117 -
3.2.3.6	Etat des lieux des peuplements piscicoles du sous-bassin de la Grosne orientale	- 118 -
3.2.3.6.1	Informations rassemblées et caractéristiques des données recueillies.....	- 118 -
3.2.3.6.2	Description générale de la faune piscicole.....	- 120 -
3.2.3.6.3	Comparaison des peuplements théoriques et réels.....	- 124 -
3.2.3.6.4	Calcul des Indices Poissons Rivière.....	- 127 -
3.2.3.6.5	Etude des populations de truites fario	- 130 -
3.2.3.6.6	Synthèse piscicole du sous-bassin de la Grosne orientale.....	- 132 -
3.2.3.7	Bilan de l'état des lieux des peuplements piscicoles	- 133 -
3.2.4	Etat des lieux des peuplements astacicoles.....	- 135 -
3.2.4.1	Etat des lieux des peuplements astacicoles du sous-bassin de la Toule.....	- 138 -
3.2.4.2	Etat des lieux des peuplements astacicoles du sous-bassin de la Baize	- 140 -
3.2.4.3	Etat des lieux des peuplements astacicoles du sous-bassin de la Grosne et du Pelot	- 142 -
3.2.4.4	Etat des lieux des peuplements astacicoles du sous-bassin de la Grosne occidentale	- 144 -
3.2.4.5	Etat des lieux des peuplements astacicoles du sous-bassin de la Grosne orientale.....	- 146 -
3.2.4.6	Bilan de l'état des lieux des peuplements astacicoles.....	- 148 -
Partie 4 :	Propositions d'actions	- 149 -
4.1	Rappel concernant la DCE : état, objectif et mesures	- 149 -
4.2	Description des actions proposées.....	- 150 -
4.2.1	Restauration de la ripisylve et limitation du piétinement bovin	- 150 -
4.2.2	Actions visant à restaurer la continuité écologique des cours d'eau.....	- 151 -
4.2.2.1	Les différentes techniques de traitement des ouvrages infranchissables.	- 151 -
4.2.2.1.1	Arasement	- 151 -
4.2.2.1.2	Aménagement d'une buse, d'un dalot ou d'un pont routier.....	- 152 -
4.2.2.1.3	Remplacement d'un ouvrage de franchissement.....	- 153 -
4.2.2.1.4	Amélioration de la franchissabilité d'un seuil.....	- 154 -
4.2.3	Actions visant à réhabiliter le tracé originel des cours d'eau	- 155 -
4.2.4	Actions visant à améliorer les connaissances et à suivre l'évolution de l'état chimique et biologique des ruisseaux des têtes de bassin de la Grosne	- 155 -
4.3	Propositions d'actions : fiches synthétiques et coûts estimés.....	- 157 -
Conclusions.....		- 180 -
Sigles et abréviations employés		- 181 -
Références bibliographiques		- 182 -
Annexes.....		- 184 -

Partie 1 : Contexte de l'étude

1.1 Objet de l'étude

La rivière Grosne, affluent de la Saône, prend sa source dans les monts du Beaujolais (au pied du mont Saint-Rigaud) dans le département du Rhône. Elle contourne par l'ouest les monts du Mâconnais puis se jette dans la Saône à une dizaine de kilomètres au sud de Chalon-sur-Saône. D'une surface de 1200 km², le bassin versant de la Grosne est situé sur deux départements, celui du Rhône et celui de Saône-et-Loire dont il couvre 12 % de la surface.

L'Etablissement Public Territorial de Bassin (EPTB) Saône & Doubs ayant compétence sur l'ensemble des communes du bassin versant de la Saône (et donc de la Grosne), a été sollicité pour l'élaboration du dossier définitif de candidature du Contrat de rivière Grosne et sa mise en œuvre en associant l'ensemble des Collectivités ou leurs groupements ainsi que les partenaires intéressés.

Le dossier sommaire de candidature a reçu un avis favorable du Comité d'agrément des contrats de rivière le 20 décembre 2007. Le contrat de Rivière de la Grosne est ainsi entré dans une phase concrète de recensement et d'élaboration des fiches projets répondant aux différents objectifs fixés. Les objectifs du Contrat de Rivière, en adéquation avec les grandes orientations du SDAGE (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux) du bassin Rhône-Méditerranée et Corse sont les suivants :

- Restauration de la qualité des eaux superficielles (Volet A),
- Préservation et restauration des cours d'eau et du patrimoine naturel (Volet B1),
- Amélioration de la gestion des inondations, protection des biens et personnes (Volet B2),
- Gestion quantitative de la ressource en eau (Volet B3),
- Animation, mise en œuvre du contrat (Volet C).

Afin de dresser un diagnostic plus précis de l'état actuel des milieux aquatiques du territoire et dans le but d'élaborer le dossier définitif du contrat de rivière, un certain nombre d'études préalables complémentaires ont été lancées :

- Etude de la qualité des eaux superficielles,
- Etude de l'assainissement,
- Etude de la réduction des pollutions d'origine viticole et vinicole,
- Etude pour la réduction des pollutions d'origine agricole,
- Etude hydraulique et dynamique fluviale,
- **Etude des peuplements piscicoles et astacicoles,**
- Complément d'inventaire des zones humides,
- Etude de restauration écologique des cours d'eau,
- Etude de mise en valeur paysagère, pédagogique et touristique du patrimoine lié à l'eau,
- Etude de mise en place d'un programme de sensibilisation des scolaires,
- Coordination, animation et suivi.

L'étude réalisée pour le dossier sommaire de candidature (Ipseu - 2006) a permis de mettre en lumière, sur les parties amont du bassin versant de la Grosne, des cours d'eau de première catégorie (peuplements à salmonidés dominants) d'une bonne qualité et avec de grands intérêts halieutiques. En effet, une grande partie des réseaux hydrographiques situés en tête de bassin présente une forte densité en truites fario et une présence historique de l'écrevisse à pattes blanches. Afin de préserver ce patrimoine naturel, des actions doivent être mises en place dans le futur contrat de rivière.

Ainsi, une étude piscicole et astacicole préalable au contrat de rivière de la Grosne a été lancée. Le périmètre de l'étude, pour ce qui concerne les têtes de bassin de la Grosne, s'étend sur 2 départements : le Rhône et la Saône-et-Loire. Dans ce contexte géographique, les maîtres d'ouvrage de cette étude sont :

- la Fédération Départementale pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique de Saône-et-Loire (FDPPMA 71) ;
- la Fédération Départementale pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique du Rhône (FDPPMA 69).

L'objet de cette étude est double :

- réaliser un état des lieux des populations piscicoles et astacicoles de « la tête de bassin » de la Grosne, diagnostiquer finement les facteurs limitant ;
- proposer un programme d'actions de restauration et de gestion des populations à inscrire dans le futur Contrat de Rivière.

Pour cela, les actions suivantes doivent être mises en place :

- réalisation d'une synthèse bibliographique des données existantes sur les peuplements piscicoles et astacicoles de la zone d'étude (phase I) ;
- amélioration des connaissances sur l'état des peuplements piscicoles ;
- réalisation de suivis de populations d'écrevisses à pattes blanches afin de cartographier leur aire de répartition sur le territoire (phase I) ;
- détermination et cartographie des secteurs où les habitats piscicoles sont dégradés, en indiquant les facteurs de dégradation. Il s'agit d'obtenir une cartographie des secteurs nécessitant une amélioration de l'habitat (phase I) ;
- proposition d'actions visant à restaurer les peuplements piscicoles et astacicoles et de protocoles et/ou indicateurs de suivis des populations (phase II).

De plus, l'un des objectifs des deux Fédérations sera de permettre aux structures locales de gestion que sont les Associations Agréées pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique (AAPPMA) de participer pleinement à cette étude. L'habitude d'une gestion globale de la ressource, la perception des cours d'eau élargie à l'ensemble d'un bassin versant seront favorisées avec l'appropriation de ce travail par les associations locales.

En complément du travail réalisé sur les têtes de bassin de la Grosne, la Fédération de Pêche de Saône-et-Loire a actualisé les données piscicoles de la rivière Guye, principal affluent de la Grosne, et a complété l'ensemble des données astacicoles dont elle disposait sur le bassin de la Guye. Ce travail fait l'objet d'un rapport complémentaire (étude piscicole et astacicole du bassin de la Guye) mais s'intègre dans le plan de financement de cette étude.

Enfin, pour compléter l'approche piscicole du contrat de rivière Grosne, la Fédération de Pêche de Saône-et-Loire a aussi rédigé un rapport sur les fonctionnalités piscicoles des zones humides de la moyenne vallée de la Grosne. Ce rapport (Recensement des zones humides potentiellement favorables à la reproduction du Brochet entre Cluny et Sercy), réalisé à titre gracieux, a déjà été fourni à l'EPTB Saône & Doubs.

Le financement de l'étude est multipartite (tableau 1). Les acteurs engagés sont les suivants :

- Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée et Corse (AE RM&C) ;
- Région Bourgogne ;
- Fédération Nationale pour la Pêche en France (FNPF) ;
- EDF, dans le cadre de la convention avec la FNPF ;
- FDPPMA 69 et FDPPMA 71.

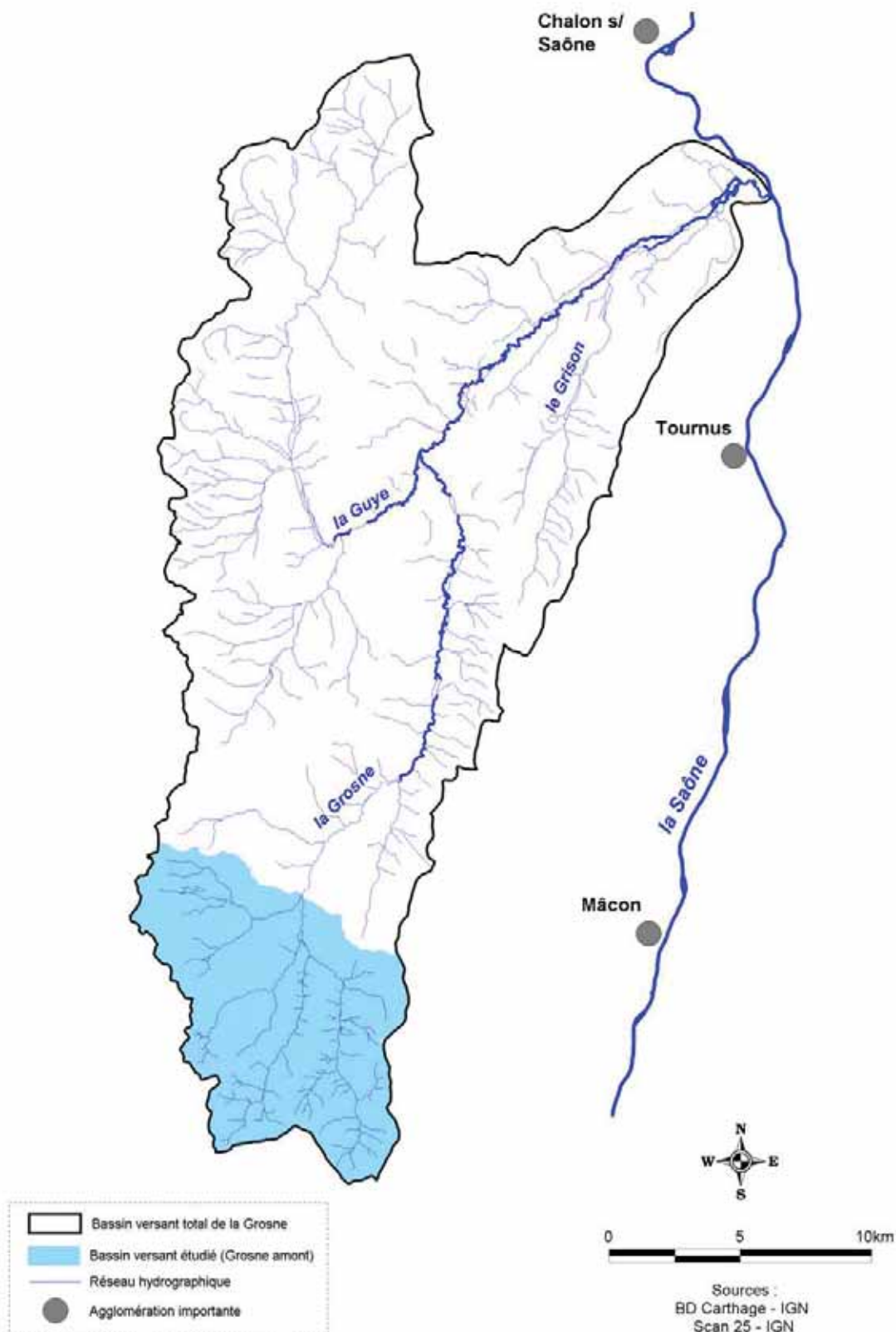
Tableau 1 : plan de financement de l'étude :

Organisme	Taux de subvention	Montant (€ T.T.C.)
Agence de l'Eau RM&C	50,00%	20125
Région Bourgogne	29,57%	11902
Fédérations de Pêche	20,43%	8224
dont subvention action FNPF	9,44%	3800
dont convention EDF-FNPF	4,09%	1645
dont autofinancement FDPPMA 69 & 71	6,90%	2779
TOTAL		40251

1.2 Périmètre de l'étude

Ce rapport d'étude ne traite que des têtes de bassin de la Grosne, zone qui démontre un intérêt piscicole important. La limite aval du bassin versant étudié se situe à la confluence de la Baize et de la Grosne, sur la commune de Trambly en Saône et Loire (carte 1).

Carte 1 : Périmètre de l'étude :



Partie 2 : Présentation du territoire d'étude et des milieux aquatiques

2.1 Présentation du territoire d'étude

2.1.1 Présentation générale du territoire d'étude

D'une surface totale de 199km² (soit 16.6% du bassin versant total), le territoire d'étude s'étend sur 101km² dans le département du Rhône et sur 98km² dans le département de la Saône et Loire. Elle recouvre principalement 15 communes, Cenves et Vauxrenard n'étant concernées que pour une faible partie de leur territoire. Au niveau intercommunal, le bassin étudié recoupe 4 Communautés de Communes : CC de la Région de Beaujeu, CC du Haut Beaujolais, CC du Mâconnais Charolais et CC de Matour et de sa région (carte 2).

Au niveau local, la gestion de l'activité halieutique et du milieu aquatique est assurée par 4 AAPPMA (3 dans le département du Rhône et 1 dans le département de la Saône et Loire) (tableau 2).

Tableau 2 : Information générales sur les AAPPMA gestionnaires cours d'eau du territoire d'étude :

Fédération	AAPPMA	Nom du Président	Commune du siège	Secteur géré par l'AAPPMA inclus dans le secteur d'étude	Nombre d'adhérents
FDPPMA 69	AAPPMA Monsols, St Christophe et Trades	M. BESSON	Monsols	Grosne occidentale, Pelot et affluent dans le département du Rhône	155
	AAPPMA Ouroux	M. DUBUIS	Ouroux	Grosne orientale et affluent dans le département du Rhône	34
	AAPPMA St Igny de Vers	M. DUPERRON	St Igny de Vers	Grosne et affluents dans le département du Rhône	85
FDPPMA 71	AAPPMA "Grosne occidentale et affluents"	M. BONIN	Tramayes	Grosne, Grosne occidentale, Grosne orientale, Baize, Toule et affluents dans le département de la Saône et Loire	200

Carte 2 : Présentation générale du territoire d'étude :



2.1.2 Géologie

Sur la zone d'étude, cinq formations géologiques prépondérantes sont identifiées (<http://infoterre.brgm.fr/> - BRGM) :

- des roches granitiques porphyroïdes à orthose et biotite ;
- monzogranite porphyroïde à biotite pour les têtes de bassin de la Baize et de la Toule ;
- siltites grès et conglomérat pour la vallée de la Grosne ;
- des tufs anthracifères ;
- des colluvions de versant et de fond de vallée sur substrat non identifié : sables, limons,

blocs.

Les roches granitiques confèrent à une partie du sous-sol un caractère imperméable. Cette caractéristique induit un réseau hydrographique ramifié pour une grande partie du territoire d'étude, la réponse hydrologique étant en outre assez rapide. A l'inverse, les colluvions de versants et fonds de vallées entraînent une assez bonne perméabilité des sols et un stockage d'eau sous forme d'aquifères. Cela se traduit par la présence de nombreuses petites sources principalement situées autour des extrêmes amont des différents réseaux hydrographiques, accompagnées par des zones humides relativement bien préservées.

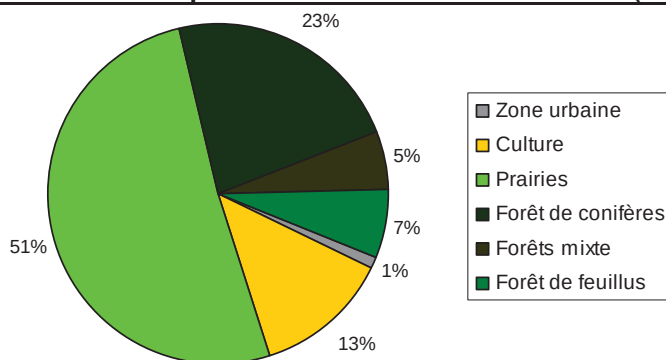
Par ailleurs, la présence de tufs anthracifères (ensemble de formations volcaniques, hypovolcaniques et volcano-sédimentaires), accompagnés des roches granitiques implique une faible minéralisation et une acidité assez importante du sol et de l'eau superficielle sur la plupart du territoire d'étude.

2.1.3 Occupation des sols

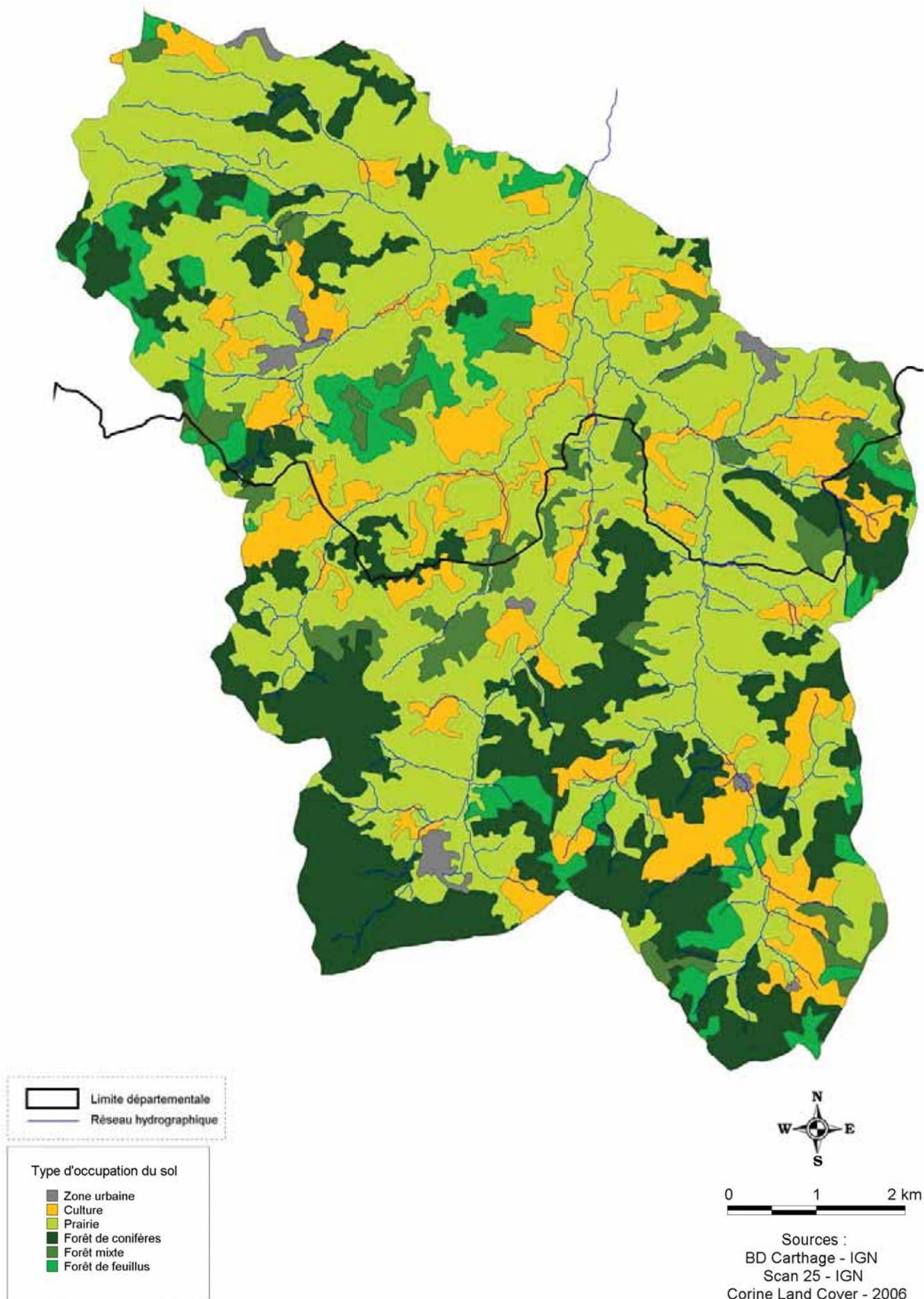
L'occupation des sols du territoire d'étude a été analysée à partir de la base de données Corine Land Cover (<http://www.ifen.fr>) quelque peu mise à jour par des observations de terrain. Pour une meilleure clarté, les catégories ont été regroupées en 6 grands ensembles (carte 3 et figure 1).

Le territoire d'étude est très rural, à l'instar de l'ensemble du bassin de la Grosne. Les zones artificielles, qui sont généralement accompagnées de fortes perturbations du milieu (recalibrage, artificialisation du lit, rejets d'eau usée, ...), sont sur ce bassin peu étendues et éparées. Les zones cultivées, également source potentielle de perturbation des milieux aquatiques (qualité de l'eau, irrigation, apport de MES, ...), restent globalement minoritaires, mais certaines zones sont plus concernées (Grosne et Grosne orientale en amont d'Ouroux). Les zones prairiales sont majoritaires sur le bassin étudié. Située généralement en fond de vallée ou en pied de versant, cette activité peut également entraîner des perturbations du cours d'eau (réduction de la ripisylve, piétinement par le bétail ...). Situées plus généralement sur les crêts et haut de versant, les forêts représentent une part importante de la surface du bassin étudié. Ces zones forestières sont dominées par les conifères (particulièrement dans le département du Rhône), tandis que les feuillus sont moins présents. Cette caractéristique peut également avoir des conséquences néfastes sur les cours d'eau liées au faible maintien des berges par les résineux et/ou à leur méthode d'exploitation par coupe à blanc (déstructuration du lit, apport excessif de matériaux fins ...).

Figure 1 : Répartition de l'occupation des sols sur le territoire d'étude (% de surface) :



Carte 3 : Occupation des sols sur le territoire d'étude :



2.2 Présentation des milieux aquatiques

2.2.1 Présentation du réseau hydrographique

Le bassin versant Grosne amont (199km²) est drainé par un linéaire d'environ 150km de cours d'eau, 84km dans le département du Rhône et 66km dans le département de la Saône et Loire. Le réseau hydrographique est relativement ramifié. Il est par conséquent judicieux de procéder à un découpage du bassin versant global en 6 bassins versants secondaires qui constitueront par la suite une base géographique pour les analyses (carte 4).

Le bassin versant secondaire de la **Grosne** (incluant le rau du Pelot) s'étend sur 39.1km². La Grosne prend sa source au pied de la montagne de Charuge à une altitude de 610mNGF. Elle reçoit plusieurs affluents mineurs, puis le Pelot en rive droite, les deux Grosnes en rive droite et la Baize en rive gauche. L'exutoire du bassin correspond à cette dernière confluence, à 290mNGF. Le Pelot prend également sa source au pied de la montagne de Charuge à 620mNGF, et draine un bassin de 7.2km² avant de se jeter dans la Grosne, à une altitude de 365mNGF.

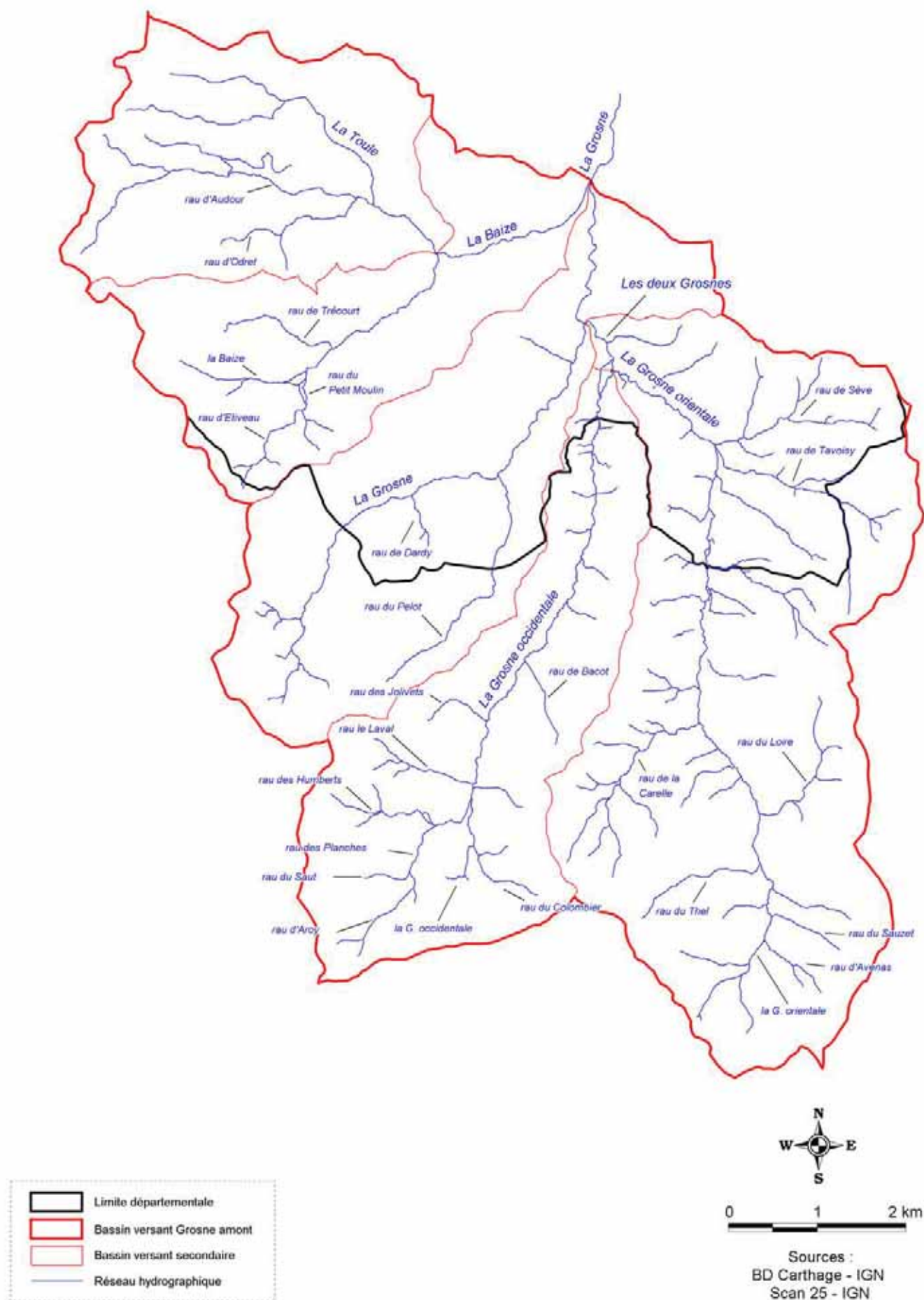
Plus à l'ouest, le bassin de la **Grosne occidentale** s'étend sur 35.6km², l'exutoire se situant à la confluence avec la Grosne orientale. Les sources se situent au pied du mont St Rigaud, la plus élevée se trouvant à 850mNGF, point culminant du réseau hydrographique. Le ruisseau qui y prend source se nomme le rau d'Aroy, qui en confluant avec le rau du Saut en rive gauche forme le rau des Planches. Il récupère ensuite le rau des Humberts en rive gauche avant de se jeter dans la Grosne occidentale en rive gauche. Celle-ci prend sa source au droit du bourg de Monsols, à 540mNGF, puis reçoit les eaux du rau du Colombier en rive droite, et va confluer avec le rau des Planches. En s'écoulant, elle reçoit les rau le Laval, les Jolivets et le Bacot ainsi que d'autres affluents, et conflue enfin avec la Grosne orientale en rive droite, à une altitude de 318mNGF (exutoire du bassin secondaire).

La **Grosne orientale** draine un bassin secondaire de 69km². Elle prend sa source au pied de la montagne de Rochefort à 750mNGF. Elle reçoit rapidement plusieurs affluents mineurs (rau d'Avenas, du Sauzet, ...), le rau du Thel en rive gauche, le rau du Loire en rive droite et le rau de la Carelle en rive gauche, dans le Rhône, puis le rau de Tavoisy et le rau de Sève en rive droite en Saône et Loire. La rencontre des Grosnes occidentale et orientale forme "les deux Grosnes", qui va se jeter peu après dans la Grosne en rive droite, à une altitude de 305mNGF.

Plus au nord-ouest, la **Toule** draine un bassin versant secondaire de 27.7km². Elle prend sa source au pied du Charmont à 500mNGF, et reçoit plusieurs affluents, le plus important étant le rau d'Audour en rive droite, qui lui-même récupère les eaux du rau d'Odret en rive droite. La Toule se jette dans la Baize en rive gauche à une altitude de 315mNGF.

Le bassin versant secondaire de la **Baize** s'étend sur 27km². Elle prend sa source au pied des Rompays à 510mNGF, et reçoit plusieurs affluents mineurs, puis le rau du Petit Moulin et le rau d'Etiveau en rive droite, le rau de Trécourt et la Toule en rive gauche. La Baize se jette dans la Grosne à 290mNGF (exutoire du bassin).

Carte 4 : Présentation du réseau hydrographique sur le territoire d'étude :



2.2.2 Hydrologie

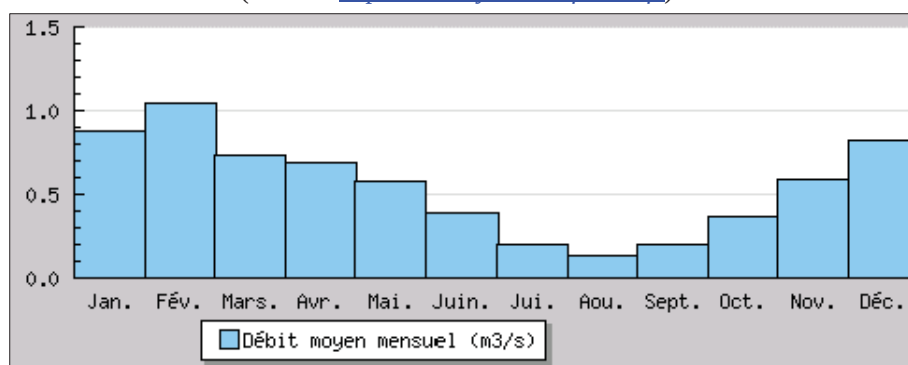
2.2.2.1 Caractéristiques hydrologiques de la Grosne amont

Les données hydrologiques des têtes de bassin versant de la Grosne ont été extraites de la banque HYDRO (<http://www.hydro.eaufrance.fr>).

Le régime hydrologique des cours d'eau du périmètre d'étude est de type pluvial (figure 2), caractérisé par des étiages estivaux (de juin à septembre) et des crues hivernales (décembre à février).

Figure 2 : Variation des modules mensuels interannuels sur la Grosne occidentale à Trades :

(source : <http://www.hydro.eaufrance.fr>)



Les caractéristiques hydrologiques de 2 stations sont synthétisées (tableau 3).

En période d'étiage, les cours d'eau ne sont quasiment jamais en assec, mis à part quelques affluents mineurs. L'occupation des sols majoritairement prairiale (ainsi que forestière) a permis la conservation d'un réseau dense de zones humides sur les parties amont. Leur rôle bien connu "d'éponge" soutient efficacement les débits estivaux en stockant puis libérant lentement de grandes quantités d'eau. Par ailleurs, les cultures sont relativement peu abondantes, ce qui réduit l'importance des prélèvements d'eau pour l'irrigation. En comparaison avec d'autres cours d'eau du département du Rhône (GACON, 2006), la Grosne occidentale à Trades présente une faible sensibilité aux assecs (rapport QMNA5/Module de 12.5%). Plus en aval par contre, cette sensibilité augmente sensiblement (rapport QMNA5/Module de 4.5%).

Le bassin semble par contre assez réactif aux crues. En effet le rapport Q10/Module est assez élevé (27 sur la Grosne occidentale à Trades) par rapport à d'autres bassins du département du Rhône (22 sur l'Yzeron, 28 sur la Brévenne). Sur ces derniers, la sensibilité aux crues est accrue par l'artificialisation, l'imperméabilisation et l'intensification du ruissellement par les cultures sur les versants. Alors que ces éléments perturbateurs sont peu présents sur la Grosne, il semble que cette réactivité aux crues soit plus liée au caractère imperméable des formations géologiques ainsi qu'à la situation topographique qui entraîne une pluviométrie plus importante. Cependant, étant donnée l'occupation des sols principalement prairiale dans les fonds de vallée, la problématique des inondations n'est pas prioritaire sur ce bassin. La Grosne amont dispose toujours d'une importante capacité d'expansion des crues.

Tableau 3 : Caractéristiques hydrologiques de la Grosne occidentale à Trades et de la Grosne à Cluny :

(source : <http://www.hydro.eaufrance.fr>)

Station hydrologique	Surface de BV drainé (km²)	Module (m³/s)	QMNA5 (m³/s)	Q10 (m³/s)
La Grosne occidentale à Trades	31	0,548	0,068	15
La Grosne à Cluny	332	4,060	0,180	87

2.2.2.2 Variations hydrologiques sur la période récente

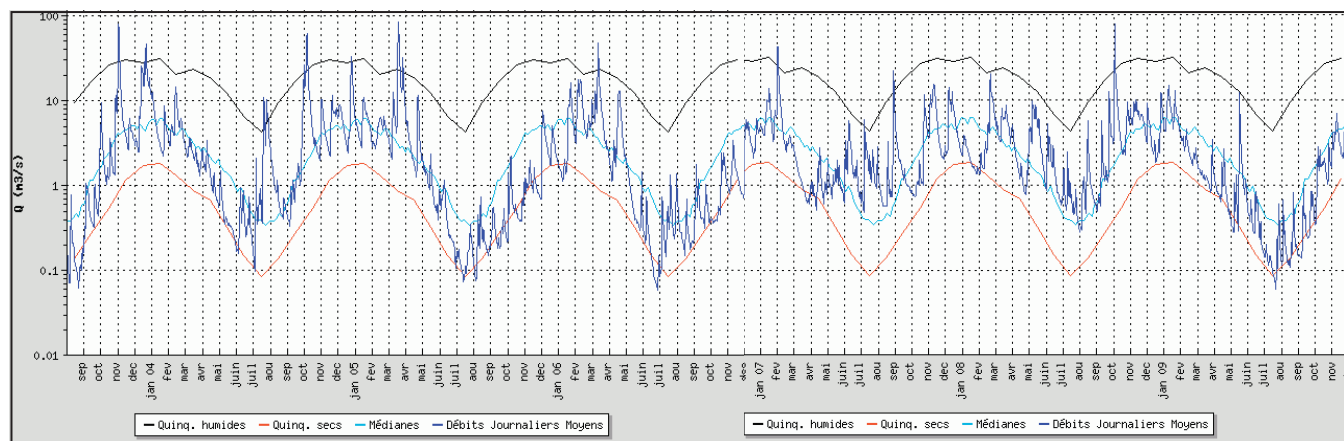
L'hydrologie, et plus particulièrement la période d'étiage, est un facteur structurant pour les peuplements piscicoles. Les étiages sévères sont en effet fortement limitant pour la faune piscicole. Ils entraînent une réduction des espaces habitables, une concentration accrue des substances polluantes et toxiques (réduction de la dilution) et favorisent les élévations de température.

Comme la plupart des cours d'eau environnant, la Grosne a connu en 2007 et en 2008 deux années hydrologiques particulièrement favorables (figure 3). Les débits en période d'étiage sont rarement passés en dessous des valeurs médianes, et sont bien supérieurs aux débits quinquennaux secs. Les inventaires piscicoles réalisés en 2008 se sont donc déroulés dans un contexte particulièrement favorable. En effet le réseau de suivi des têtes de bassin du département du Rhône (RSTBV 69) a mis en évidence une augmentation importante des abondances de truites fario résultant des conditions hydrologiques favorables en 2008 (VALLI, 2008).

A l'inverse, les conditions hydrologiques en 2009 ont été plutôt défavorables. Même si les débits d'étiage n'atteignent pas les niveaux critiques constatés en 2003 (débit inférieur à 0.01 m³/s), ils oscillent généralement entre la médiane et le débit quinquennal sec. Ce dernier a en outre été dépassé à plusieurs reprises.

Figure 3 : Variations hydrologiques de la Grosne à Cluny de 2004 à 2009 :

(source : <http://www.hydro.eaufrance.fr>)



2.2.3 Physico-chimie et hydrobiologie

La qualité physico-chimique et hydrobiologique de la Grosne, de la Grosne occidentale, et de la Grosne orientale a été analysée dans le département du Rhône en 2003 (IRIS consultants, 2003). 9 stations ont fait l'objet de prélèvements d'eau en juillet et août (2 campagnes) ainsi qu'en mai et septembre sur 2 stations (4 campagnes au total). Des prélèvements de macro-invertébrés selon le protocole normalisé (NF T 90-350) de l'Indice Biologique Globalisé Normal (IBGN) ont de plus été effectués en juillet (1 campagne). Les codes et la localisation des stations sont les suivants :

- la Grosne au lieu dit la Flacilière : **GGF**
- le ruisseau des Planches au lieu dit les Maréchaux : **PLM**
- la Grosne occidentale au lieu dit les Places : **GCP**
- la Grosne occidentale au lieu dit la Congrue : **GCC**
- la Grosne occidentale au lieu dit le Tradet : **GCT**
- la Grosne orientale au lieu dit le Pas : **GRP**
- la Grosne orientale au lieu dit le Razay : **GRR**
- la Grosne orientale au lieu dit les Balvays : **GRB**
- le ruisseau de la Carelle au lieu dit le Razay : **CAR**

Pour le département de Saône-et-Loire, la première station de qualité d'eau qui dispose de mesures suffisamment récentes se situe à Sainte Cécile (code station : 06039960). Cependant cette station du Réseau de Contrôle de Surveillance de l'Agence de l'Eau RM&C est située bien trop en aval de la zone d'étude pour que ces résultats puissent être interprétés dans le cadre de l'étude piscicole et astacicole des têtes de bassin de la Grosne.

2.2.3.1 Comparaison des résultats physico-chimiques avec les seuils de tolérance salmonicole

Certains paramètres physico-chimiques peuvent se révéler nuisibles ou toxiques pour la faune piscicole. Des valeurs seuils ont été établies pour les salmonidés par différents auteurs et synthétisées par CAUDRON & al (2006) dans le tableau 4.

Tableau 4 : Valeurs seuils de nuisance et de toxicité pour les salmonidés de différents paramètres physico-chimiques : (source : CAUDRON & al., 2006)

Paramètre	Unité	Seuil de nuisance	Seuil de toxicité	Effets sur les salmonidés
MES	mg/l	< 75		De fortes teneurs en matières en suspension provoquent une irritation branchial source d'infection bactérienne.
pH	-		entre 6 et 9	Un pH trop acide ou trop basique entraîne une irritation provoquant des hémorragies cutanées pouvant aller jusqu'à la mort. Un pH élevé accroît la toxicité de l'ammoniaque.
DBO5	mg/l	< 3		La principale nuisance induite est la baisse de la teneur en oxygène dissous.
O2	% saturation		> 70	Le manque d'oxygène se traduit par l'asphyxie ou des baisses de performances (croissance) et est facteur de stress.
NH3	mg/l		< 0,025	La présence d'azote ammoniacal sous sa forme non ionisée est très toxique pour les poissons. Les pathologies branchiales entraînent très rapidement la mort.
NH4	mg/l	< 0,3	< 1	
NO2	mg/l	< 0,01	< 0,1	De fortes teneurs en nitrites provoquent des lésions branchiales et une transformation de l'hémoglobine en méthémoglobine. Induit une gêne respiratoire pouvant aller jusqu'à l'asphyxie.
PO4	mg/l	< 0,3		Favorise la prolifération algale et donc l'eutrophisation des milieux pouvant avoir des effets directs sur les organismes (mortalités des œufs) ou indirects sur l'habitat (colmatage du substrat).

Les analyses indiquent plusieurs cas de dépassement des valeurs de référence lors des campagnes de 2003 (tableau 5).

Des niveaux de toxicité élevés sont atteints pour le paramètre nitrites sur 5 stations (Grosne, Grosne occidentale et Orientale), ainsi que pour l'ammonium et le taux de saturation en oxygène en août sur la Grosne occidentale à l'aval immédiat de Monsols. Sur cette station, la toxicité atteint un niveau très important.

Des niveaux de nuisance sont de plus atteints régulièrement sur les stations de la Grosne occidentale en aval de Monsols et sur la Grosne orientale en aval d'Ouroux. Les paramètres les plus impactant sont les nitrites et les phosphates, l'ammonium et la DBO5 atteignent ponctuellement des valeurs nuisibles respectivement sur la Grosne occidentale en aval de Monsols et la Grosne orientale en aval d'Ouroux.

Le ruisseau des Planches et de la Carelle ne révèlent aucune nuisance ni toxicité vis-à-vis des paramètres analysés lors des 2 campagnes. Par ailleurs, les paramètres matières en suspension et pH sont systématiquement compatibles avec les exigences des salmonidés.

Tableau 5 : Résultats des analyses physico-chimiques et comparaison avec les seuils de nuisance (orange) et de toxicité (rouge) pour les salmonidés :

		Grosne		Grosne occidentale										Grosne orientale									
		GGF		PLM		GCP				GCC		GCT		GRP		GRR				GRB		CAR	
Paramètre	unité	6/7	13/8	6/7	13/8	12/5	6/7	13/8	24/9	6/7	13/8	6/7	13/8	6/7	13/8	12/5	6/7	13/8	24/9	6/7	13/8	6/7	13/8
Matières en suspension	mg/l	8,3	5,1	4,1	3,6	13,0	6,2	9,0	3,6	5,5	8,7	7,9	12,0	7,4	2,4	8,4	<2	5	4,2	5,2	2,6	<2	<2
PH	unité pH	7,57	7,75	7,29	7,75	7,53	7,23	7,36	7,66	7,53	8,09	7,61	7,41	7,52	7,67	7,56	7,57	7,45	7,64	7,64	7,28	7,68	7,64
DBO5 à 20°C	mg/l O2	<0,5	<0,5	<0,5	0,6	2,4	<0,5	<0,5	1,9	<0,5	2,0	0,6	1,5	<0,5	<0,5	1,7	5,0	<0,5	1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Taux de saturation en O2	%	100,1	107,0	99,8	119,2	93,7	93,6	61,5	88,1	100,9	105,8	95,9	90,2	98,1	100,4	97,5	95,8	90,4	96,7	98,5	80,0	94,9	85,5
Ammonium	mg/l NH4	<0,05	0,08	<0,05	0,10	0,99	<0,05	3,30	<0,05	<0,05	0,22	<0,05	0,13	<0,05	0,10	0,12	<0,05	0,05	<0,05	<0,05	0,29	<0,05	0,12
Nitrites	mg/l NO2	0,28	<0,02	<0,02	<0,02	0,28	0,03	1,70	<0,02	0,03	0,04	0,11	0,04	0,03	<0,02	0,09	0,25	<0,02	0,07	0,02	0,19	<0,02	<0,02
P phosphates	mg/l PO4	<0,03	0,17	<0,03	0,03	0,31	0,15	0,20	0,35	0,23	0,42	0,31	0,44	0,25	0,22	0,72	0,57	3,70	3,50	0,48	0,69	0,23	0,20

2.2.3.2 Synthèse de la qualité physico-chimique selon le SEQ-EAU

Les résultats des analyses physico-chimiques complétés par les résultats des analyses hydrobiologiques sont synthétisés sous forme d'indice de qualité sur support cartographique. Le bureau d'études se base sur le Système d'Evaluation de la Qualité de l'EAU (SEQ-EAU) version 2.

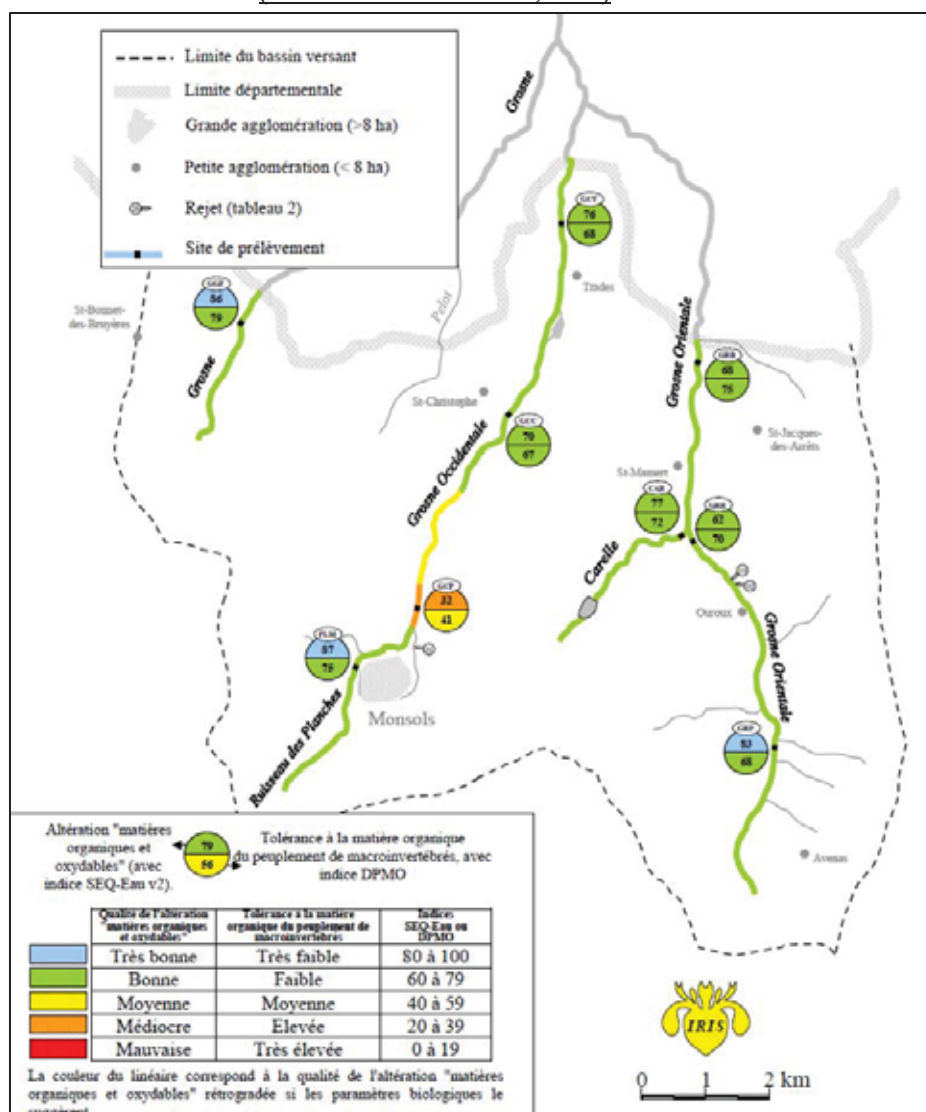
2.2.3.2.1 Altérations de type organique

Sur les stations du ruisseau de la Carelle et de la Grosne orientale, la qualité est bonne du point de vue organique sans être optimale. Les teneurs en matières organiques et oxydables sont non négligeables. Les deux groupes indicateurs IBGN les plus polluosensibles sont absents, le profil faunistique indique un peuplement assez sensible à la matière organique, avec la quasi-absence de taxons très exigeants et l'abondance des Chironomini, groupe lié à la matière organique.

Sur la Grosne occidentale, la qualité du point de vue organique est médiocre en aval de Monsols. Les matières organiques et oxydables sont abondantes, tous les groupes indicateurs IBGN polluosensibles sont absents et le profil faunistique indique un peuplement tolérant à la matière organique, avec la présence en abondance dans les radiers de taxons peu exigeants. La qualité s'améliore progressivement et redevient bonne sur les stations plus à l'aval (GCC et GCT).

Sur la Grosne, la qualité organique est très bonne. Les matières organiques et oxydables sont très peu abondantes.

Carte 5 : Synthèse des altérations de type organique :
(source : IRIS consultants, 2003)



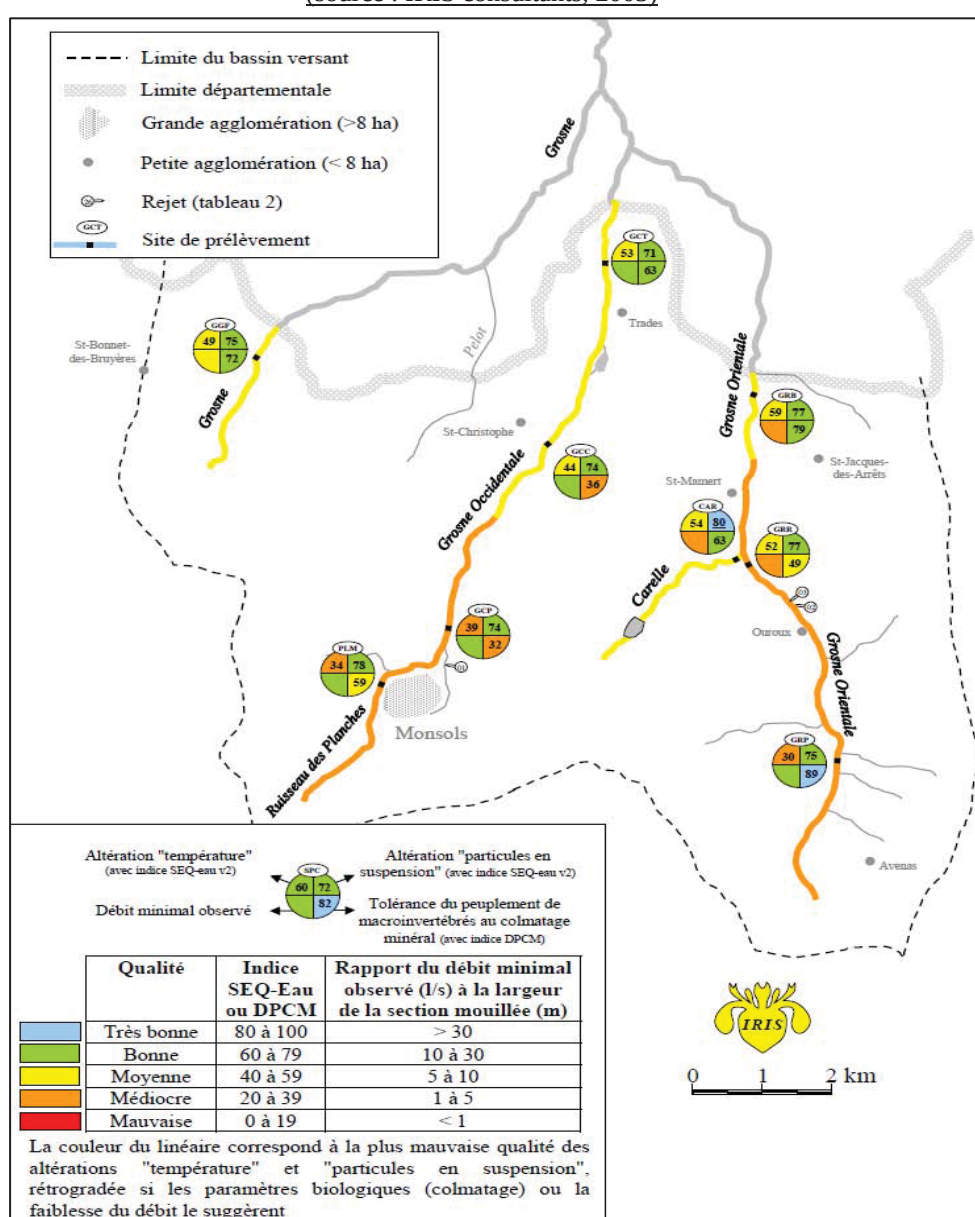
2.2.3.2.2 Altérations de type physique

Sur les stations de la Grosne, le ruisseau de la Carelle et de la Grosne orientale, la qualité est moyenne à médiocre sur le plan des altérations physiques. L'échauffement estival des eaux est excessif et le débit d'étiage est faible. Les particules en suspension sont présentes en quantité non négligeables et le profil faunistique traduit un léger colmatage minéral du substrat, avec une bonne représentation de taxons peu exigeants (tels que Tubificidae, Chironomini ou Leuctra).

Sur la Grosne occidentale en aval de Monsols et le ruisseau des Planches, la qualité sur le plan des altérations physiques est médiocre. Les particules en suspension sont présentes en grande quantité. Le profil faunistique traduit un colmatage minéral assez marqué du substrat, avec une bonne représentation de taxons peu exigeants et un faible nombre de taxons à la fois abondants et ne tolérant pas le colmatage. Sur les stations aval, la qualité s'améliore mais reste moyenne.

Carte 6 : Synthèse des altérations de type physique :

(source : IRIS consultants, 2003)



2.2.3.2.3 Altérations de type trophique

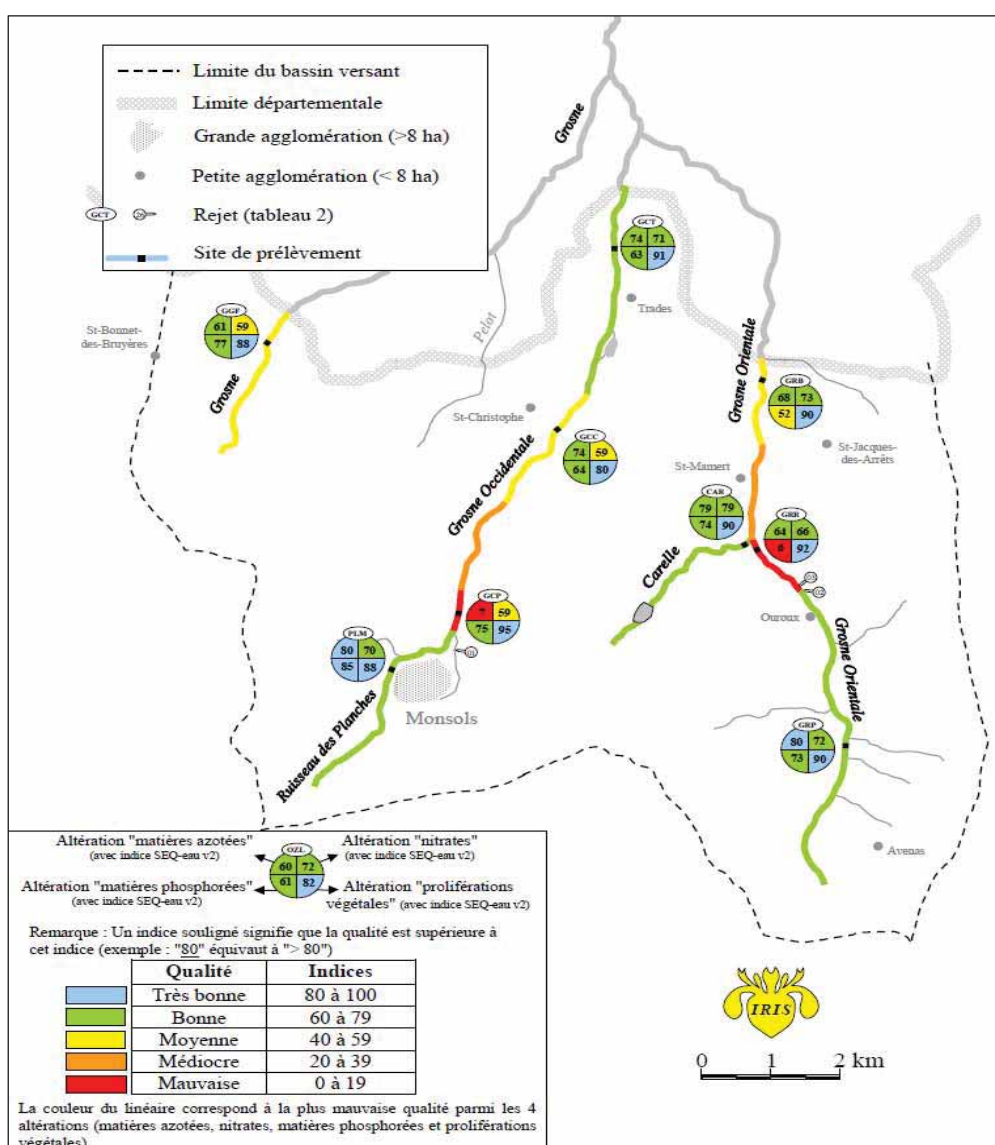
Sur la Grosne, la qualité générale vis à vis des pollutions trophiques est bonne, sauf pour les nitrates où elle reste moyenne.

Sur le ruisseau des Planches, la qualité est de bonne à très bonne sur l'ensemble des altérations recensées (matières azotées, phosphorées, nitrates). Plus en aval sur la Grosne occidentale, la qualité se dégrade fortement et devient mauvaise. Le taux en nitrates est très important tandis que les matières azotées (hors nitrates) et phosphorées sont présentes en quantité non négligeable. Plus à l'aval, la situation s'améliore progressivement mais la situation reste non optimale. Aucune prolifération végétale n'est constatée sur tout le linéaire

Sur la Grosne orientale et le ruisseau de la Carelle, la qualité pour la plupart des paramètres est bonne à très bonne. Cependant la station médiane (GRP) témoigne d'une qualité très mauvaise concernant le phosphore. La qualité vis-à-vis de ce paramètre s'améliore vers l'aval mais reste moyenne.

Carte 7 : Synthèse des altérations de type trophique :

(source : IRIS consultants, 2003)



2.2.3.2.4 Synthèse de la qualité hydrobiologique

L'analyse hydrobiologique sur la Grosne révèle une très bonne qualité IBGN (tableau 6). Cependant les taxons les plus sensibles sont absents du fait de taux de matières azotées dont nitrates et de particules en suspensions non négligeables.

La station du ruisseau des Planches révèle une très bonne qualité hydrobiologique, malgré l'absence des taxons les plus sensibles au colmatage. La qualité se dégrade fortement sur la Grosne occidentale en aval de Monsols du fait des taux en macropolluants élevés (matières organiques et oxydables, matières azotées, et phosphorées). A l'aval, la situation s'améliore progressivement. Cela se traduit par des notes IBGN très bonnes, les taxons les plus exigeants ne sont cependant plus retrouvés.

Sur la Grosne orientale, la note IBGN est très bonne, les taxons les plus sensibles sont retrouvés tandis que la variabilité taxonomique est très forte. Plus en aval, les taxons exigeants ne sont plus présents en lien avec des taux relativement élevés en matières phosphorées, notamment sur la station médiane. Les particules en suspension sont présentes en quantité non négligeables et le profil faunistique traduit un colmatage minéral modéré du substrat sur la station médiane. La note IBGN reste néanmoins de très bonne qualité. Sur le ruisseau de la Carelle, la note IBGN est de bonne qualité. Certains taxons polluosensibles sont absents à cause de teneurs légèrement élevées en matières organiques et oxydables, en nitrates et matières phosphorées, tandis que le peuplement de macroinvertébrés est le moins diversifié de toutes les stations.

Tableau 6 : Synthèse des résultats d'analyse hydrobiologique :

(source : IRIS consultants, 2003)

Station		IBGN	GI	VAR	DPMO	DPCM
Grosne	GGF	18	7	41	79	72
Grosne occidentale	PLM	18	8	39	75	59
	GCP	11	4	28	41	32
	GCC	17	7	38	67	36
	GCT	17	7	39	68	63
Grosne orientale	GRP	20	9	46	68	89
	GRR	19	7	45	70	49
	GBR	19	7	48	75	79
	CAR	15	7	30	72	63

IBGN = note IBGN sur 20, GI = groupe faunistique indicateur, VAR = nombre de taxons IBGN. DPMO et DPCM = indices de Distribution du Peuplement vis-à-vis de la Matière Organique ou du Colmatage Minéral dont les valeurs varient de 0 (tolérance maximale) à 100 (sensibilité maximale).

2.2.3.2.5 Bilan de la qualité physico-chimique et hydrobiologique

Les prélèvements d'eau réalisés au mois d'août 2003 (période de canicule) sont probablement influencés par les étiages sévères connus cette année là. Les niveaux d'eau particulièrement bas induisent une surconcentration des éléments polluants ainsi qu'une élévation plus importante de la température. En replaçant les analyses dans ce contexte particulièrement défavorable, les secteurs de la Grosne, du ruisseau des Planches, de la Grosne occidentale sur sa partie médiane et aval, la Grosne orientale en amont d'Ouroux et en partie aval, ainsi que le ruisseau de la Carelle présentent une bonne qualité globale. Ce constat est confirmé par une bonne à très bonne qualité hydrobiologique, les prélèvements ayant été effectués avant la période d'étiage la plus critique. Des seuils de nuisance voire de toxicité pour les salmonidés sont ponctuellement dépassés sur la Grosne, la Grosne occidentale aval et la Grosne orientale amont pour les paramètres nitrites et phosphates.

Cependant, deux secteurs apparaissent fortement perturbés.

Sur la Grosne occidentale en aval de Monsols, les altérations organiques et trophiques sont importantes, tandis que les analyses hydrobiologiques indiquent une qualité dégradée. Des valeurs de nuisance et de toxicité pour les salmonidés sont fréquemment atteintes pour plusieurs paramètres. Plus en aval, la dégradation est toujours observée bien qu'elle se résorbe progressivement. Cette dégradation est étroitement liée au rejet de la station d'épuration (step) de Monsols. D'une capacité de 21000 Equivalents Habitants (EH), cette station traite les effluents domestiques de plusieurs communes aux alentours ainsi que les effluents industriels de l'entreprise Corico. Cette station possède un lourd passé vis à vis des pollutions, et plusieurs constats et procès-verbaux ont été dressés par l'ONEMA, anciennement Conseil Supérieur de la Pêche (CSP). Lors de la phase de terrain en 2009, des développements d'algues ont été recensés à l'aval de ce secteur et des conductivités anormales ont été relevées (plus de 700 μ S alors qu'elle n'était que de 150 quelques centaines de mètres à l'amont). En outre, une teinte blanchâtre et une forte odeur caractérisaient l'arrivée d'eau depuis la Grosne occidentale (photographie 1). Le gestionnaire de la station a été rencontré. Selon lui, la capacité de la station est en général adaptée. Cependant, lors d'augmentation d'activité de l'entreprise (pendant les fêtes notamment), la capacité de la station peut être largement dépassée.

Photographie 1 : Rencontre des eaux chargées de la Grosne occidentale (haut) avec les eaux claires du ruisseau des Planches (bas) :



Sur la Grosne orientale en aval d'Ouroux, la qualité physico-chimique est dégradée, alors que la qualité hydrobiologique reste très bonne. Les altérations d'ordre trophiques sont importantes (particulièrement pour les matières phosphorées) tandis que le taux de matières organiques est loin d'être optimal. Les seuils de nuisance et de toxicité pour les salmonidés sont également dépassés pour ces paramètres. Plusieurs rejets en amont de ce secteur identifiés dans l'étude de 2003 puis lors des prospections de terrain en 2009 sont probablement à l'origine de cette dégradation (station d'épuration d'Ouroux et rejet au niveau d'un élevage avicole) (photographie 2). Quelques champs de maïs situés à proximité immédiate du cours d'eau peuvent également être source de pollution trophique. En outre, un stockage à l'air libre de grains servant à la nourriture des volailles a été observé lors des phases de terrain. Cela représente un risque pour le milieu, ces grains pouvant être déversés dans la rivière lors de fortes pluies, de crues ou de vents importants. Cela pourrait se traduire par un apport d'une forte quantité de matière organique dans le milieu.

Photographie 2 : Rejet provenant d'un bâtiment d'élevage dans la Grosne orientale :



Partie 3 : Etat des lieux des milieux aquatiques et des peuplements piscicoles et astacicoles

3.1 Méthodologie de l'état des lieux

3.1.1 Recensement des éléments perturbateurs

3.1.1.1 Synthèse sur l'effet de plusieurs types d'éléments perturbateurs

La **ripisylve** est une composante fortement structurant des milieux aquatiques, ses rôles sont multiples. Elle joue tout d'abord le rôle de protection thermique, facteur primordial sur les cours d'eau salmonicoles. Non seulement l'ombrage qu'elle procure est essentiel, mais le corridor de fraîcheur qu'elle maintient d'autant plus que son épaisseur est importante limite l'élévation des températures et tamponne les variations journalières. Les dégradations de la ripisylve constatées sur des cours d'eau de faible gabarit et proches de sources n'entraînent pas systématiquement des élévations de températures critiques sur place. Par effet d'accumulation cependant, ces perturbations thermiques se répercutent sur les secteurs plus en aval.

Les boisements de berges fournissent en outre une grande quantité d'abris (systèmes racinaires et encombres) essentiels à la faune aquatique et notamment à la faune piscicole, fonction qui n'est que très peu remplie par la strate herbacée. Ils garantissent également le maintien des berges ce qui permet la présence de sous-berges, constituant des zones de refuge supplémentaires. Ils représentent par ailleurs une ressource trophique pour de nombreux invertébrés et par conséquent pour les poissons qui s'en nourrissent (litière, bois mort). Le rôle tampon vis-à-vis de l'apport de matières fines et matières polluantes provenant des versants et l'augmentation du pouvoir d'autoépuration du milieu sont également des points positifs pour la qualité de l'eau.

Les **résineux et les peupliers**, même s'ils confèrent un ombrage et une couverture thermique bénéfiques, peuvent provoquer des déséquilibres des conditions d'habitat. Leurs systèmes racinaires diffus ne permettent pas le maintien efficace des berges. Par conséquent les phénomènes d'érosion sont particulièrement importants dans les secteurs concernés, et se soldent par un élargissement du lit mineur ainsi couplé à un apport excessif en matériaux. Cet apport est particulièrement important lors de précipitations sur des parcelles de résineux exploitées par coupe à blanc sur des versants pentus. La perte d'habitats liée à la déstructuration des berges et du lit ainsi qu'à l'apport de matériaux peuvent être importants.

Les **espèces envahissantes**, et plus particulièrement la Renouée du Japon qui affectionne les berges, peuvent provoquer des déséquilibres importants du biotope. Ces espèces à fort taux de développement sont susceptibles de remplacer la ripisylve naturelle, ce qui se solde souvent par un peuplement de berge monospécifique et donc par une perte de biodiversité. De plus, la Renouée du Japon ne permet pas de maintenir convenablement les berges ni d'apporter un ombrage suffisant, ce qui entraîne une dégradation de la qualité d'eau et d'habitat.

La segmentation des cours d'eau par des **obstacles artificiels** (seuils, buses, radiers de pont, ...) participe à la dégradation du biotope et affaiblit les populations piscicoles. Ils peuvent cependant apparaître à tort comme bénéfiques en tenant compte de l'accumulation de truites au pied des ouvrages, individus dont la remontée est empêchée. Les impacts des seuils sur les cours d'eau ont été étudiés par plusieurs auteurs, dont MALAVOI (2003) qui reprend des résultats d'autres auteurs et les synthétise.

Tout d'abord, le ralentissement des écoulements qu'ils créent à l'amont bouleverse le transport liquide et solide (effet point dur). La retenue amont agit comme un décanteur et intercepte ainsi le transport solide. Elle a comme conséquence un déficit en granulats grossiers (charge de fond) à l'aval qui appauvrit le milieu (réduction de la variabilité d'habitats), traductible en terme de dynamique par un déséquilibre entre charge liquide et charge solide. Afin de retrouver cet équilibre, une érosion progressive, partant du barrage vers l'aval, peut avoir lieu et provoquer une incision du lit.

A l'amont, le ralentissement des vitesses d'écoulement, qui entraîne le colmatage des substrats par dépôt de sédiments fins, homogénéise l'habitat (faciès et substrat uniforme non propice à ce type de milieu). Cette modification des conditions d'habitat peut favoriser les espèces tolérantes non inféodées au milieu (voire des espèces susceptibles de provoquer des déséquilibres biologiques) au détriment des espèces plus sensibles.

De plus le ralentissement des écoulements et le stockage dans la retenue amont augmentent le temps de séjour de l'eau. Ces seuils favorisent ainsi l'élévation de la température, d'autant plus forte que le temps de séjour est long, la surface d'étalement importante, la profondeur faible et l'ombrage réduit. Ce paramètre est essentiel pour les milieux des têtes de bassin et les peuplements aquatiques associés.

Lorsqu'ils sont infranchissables, l'impossibilité de déplacement dans les affluents ou vers des zones de refuge lors d'épisodes critiques (pollution ponctuelle, élévation de température, assec...) est néfaste aux populations et peut entraîner une disparition totale de l'espèce dans des secteurs cloisonnés. La recolonisation également impossible après ces épisodes critiques empêche ensuite les peuplements de retrouver la diversité spécifique perdue. En outre, l'accès aux zones d'habitat et/ou de reproduction favorables, ainsi que le brassage génétique engendré par le déplacement naturel des individus (et garant du maintien des espèces à long terme), sont compromis et affaiblissent les populations. Ce critère de franchissabilité (intégré à la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) pour l'atteinte du bon état écologique) doit être pris en compte à l'étiage, étant donné les risques de mortalité et la nécessité de déplacement à cette période.

Plusieurs auteurs ont tenté d'évaluer les conditions de franchissabilité des obstacles pour différentes espèces de poissons. La capacité de franchissement des espèces dépend, tout d'abord de leur capacité de nage et de saut qui varie fortement en fonction des espèces, de leur taille et de la température de l'eau. Dans le territoire de cette étude, parmi les espèces recensées, seule l'espèce truite fario possède la capacité de saut. En outre, la franchissabilité dépend des caractéristiques de l'ouvrage :

- la vitesse d'écoulement doit être inférieure à la vitesse de sprint du poisson,
- la hauteur de la lame d'eau au sein de l'ouvrage doit permettre la nage du poisson,
- la hauteur de la chute doit être compatible avec la capacité de saut du poisson,
- la profondeur de la fosse d'appel à l'aval immédiat doit permettre au poisson de prendre de l'élan pour le saut.

Les **plans d'eau** sont source d'importantes perturbations. Ils ont pour la plupart une fonction agricole (irrigation, abreuvement), mais peuvent également servir pour l'adduction d'eau potable (AEP), les procédés industriels, la pêche et les loisirs. Ils sont fréquemment localisés en travers ou en dérivation de cours d'eau, mais peuvent également être situés en dehors du cours d'eau.

L'impact premier des plans d'eau est la réduction des débits des cours d'eau. Les volumes d'eau stockés, pompés, et évaporés sont autant de mètres cubes qui ne s'écoulent pas dans la rivière. Bien que ces volumes puissent paraître légers lorsqu'ils sont comparés aux débits connus sur les stations hydrologiques des cours d'eau importants, ils représentent un déficit bien plus conséquent dans le cas de petits affluents. De plus, l'essentiel des prélèvements pour l'irrigation et de l'évaporation se déroule en période estivale, alors que les débits des cours d'eau sont au plus bas.

Les plans d'eau peuvent également avoir d'autres conséquences que la réduction du débit.

Tout comme les seuils, mais de manière plus accentuée étant donné le gabarit souvent plus important des ouvrages, ils peuvent être source de perturbation thermique. En premier lieu, la réduction des débits est un facteur d'élévation de la température de l'eau. De plus, selon les dispositifs de sortie de l'ouvrage, l'eau qui sort de ces retenues peut connaître une variation de température particulièrement importante en période estivale. Il peut s'agir d'une élévation dans le cas d'une prise d'eau de surface, ou d'une réduction dans le cas d'une vanne de fond. Dans les deux cas, ces chocs thermiques, parfois très brusques, peuvent entraîner des mortalités et des disparitions d'espèces, particulièrement la truite fario qui est très sensible à ce paramètre.

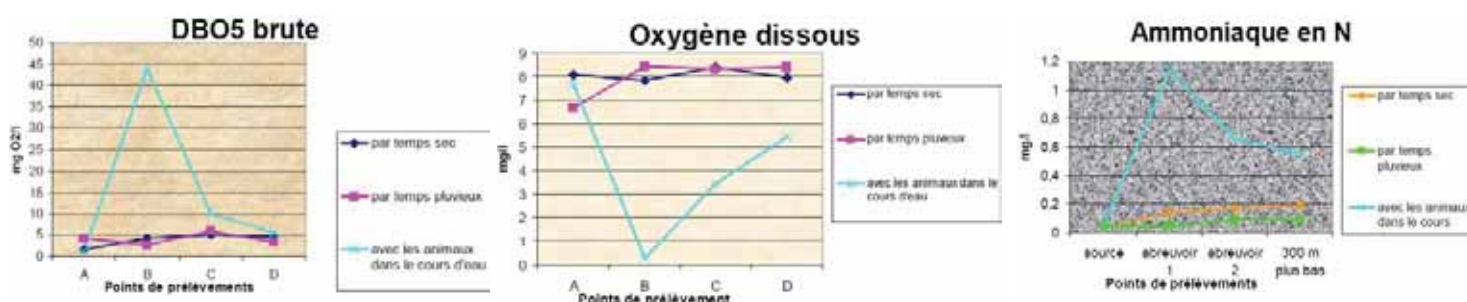
Des phénomènes de développement algal et des dégradations physico-chimiques (matières en suspension, désoxygénation, variation du pH, concentration en ammoniaque toxique, ...) peuvent être également observés et devenir de sérieux facteurs de dégradation.

Ils permettent également à certaines espèces qui y sont introduites de coloniser les cours d'eau et de perturber les peuplements dans certains cas.

Fréquemment implantés dans les fonds de vallées en travers des cours d'eau, ils sont susceptibles d'interdire la libre circulation des espèces, et ont sur ce point ainsi que sur le bouleversement du transit sédimentaire exactement les mêmes conséquences que les obstacles artificiels déjà évoqués.

Le **piétinement par le bétail** est une cause de dégradation de la qualité globale du milieu. Tout d'abord la déstructuration des berges et du lit provoque la réduction du potentiel d'accueil, par destruction des habitats de sous-berges d'une part, et d'autre part par l'apport excédentaire de matériaux fins qui recouvrent et colmatent les substrats naturels. En outre, le piétinement dans le fond du lit peut entraîner la mort d'écrevisses par écrasement. De plus, les matières fécales qui se retrouvent dans les cours d'eau entraînent une dégradation de la qualité de l'eau. Des analyses réalisées sur un ruisseau de Basse Normandie (CATER Basse Normandie, 2003) mettent en évidence cette perturbation (figure 4). Une augmentation importante de la matière organique (DBO5) est accompagnée par une diminution importante de l'oxygène dissout et une augmentation de la concentration en ammoniacale, ces deux derniers paramètres atteignant dans ce cas des valeurs létales pour la faune aquatique. L'impact le plus important est constaté lors d'une faible hydrologie et au moment du piétinement. Il est plus limité lors d'une hydrologie plus importante ou lorsque le bétail ne se trouve pas directement dans le lit du cours d'eau.

Figure 4 : Impacts de la divagation du bétail sur la qualité d'eau d'un ruisseau de Basse Normandie :
(source : CATER Basse Normandie, 2003)



En plus de ces quatre facteurs limitant majeurs, d'autres sources de perturbation liées aux activités humaines sont recensées. Il peut s'agir de rejets d'effluents (eaux usées, eaux pluviales, drains), de cultures ou d'activités à proximité des cours d'eau pouvant participer à la dégradation de la qualité de l'eau. Les perturbations du lit (artificialisation des berges, recalibrage, incision), susceptibles de dégrader les habitats et de réduire la capacité d'accueil, sont également prises en considération.

3.1.1.2 Acquisition des données

Le recensement des éléments perturbateurs a été réalisé selon différentes méthodes. Les méthodes employées sont en effet différentes selon les secteurs du fait du mode de prospection. Certains secteurs ont fait l'objet d'une prospection diurne spécifique à cette analyse, tandis que d'autres ont fait l'objet d'une prospection nocturne dans le cadre des inventaires astacicoles, d'autres enfin, n'ont fait l'objet d'aucune prospection linéaire (carte 8).

Dans le département du Rhône, les cours d'eau principaux ont été prospectés de jour afin de recenser les principaux facteurs agissant sur le milieu aquatique, et de façon directe ou indirecte sur les populations piscicoles. Dans ce cas, le cours d'eau est ainsi délimité en tronçons homogènes. Le paramètre servant de base à la délimitation des tronçons est la végétation rivulaire, facteur limitant de type linéaire considéré comme le plus structurant.

Pour les cours d'eau principaux du département de Saône-et-Loire ce travail avait déjà été réalisé à l'occasion de l'actualisation en 2007 du Schéma Départemental de Vocation Piscicole (<http://www.sdivp71.fr>). Néanmoins la Fédération de Saône-et-Loire a réalisé de nouvelles prospections plus spécifiques y compris sur certains affluents à fortes fonctionnalités piscicoles.

Au total, 54.6km de cours d'eau ont été prospectés de jour.

Dans le cadre des prospections diurnes, une fiche de terrain a été utilisée afin de recueillir, pour un tronçon jugé homogène, des renseignements sur les composantes du milieu et les éléments impactant rencontrés. Les données recensées dans la mesure du possible concernent :

- le lit majeur (occupation du sol, versants, ...) ;
- la ripisylve (densité, largeur, espèces plantées ou invasives, ...) ;
- les berges (hauteur, forme, stabilité, aménagements, ...);
- le lit mineur (substrats, profondeurs, écoulements, abris, morphologie, ...) ;
- les divers éléments impactant (zones de piétinement, rejets, plans d'eau ...).

Dans le cas des ouvrages transversaux, une fiche de description a été utilisée pour collecter les informations suivantes :

- type et usage de l'ouvrage ;
- caractéristiques (dimensions, état, matériaux, colmatage, encombrement, ...) ;
- conditions de franchissabilité ;
- contexte de l'ouvrage (propriétaire, occupation du sol, ...) ;
- possibilités d'aménagement.

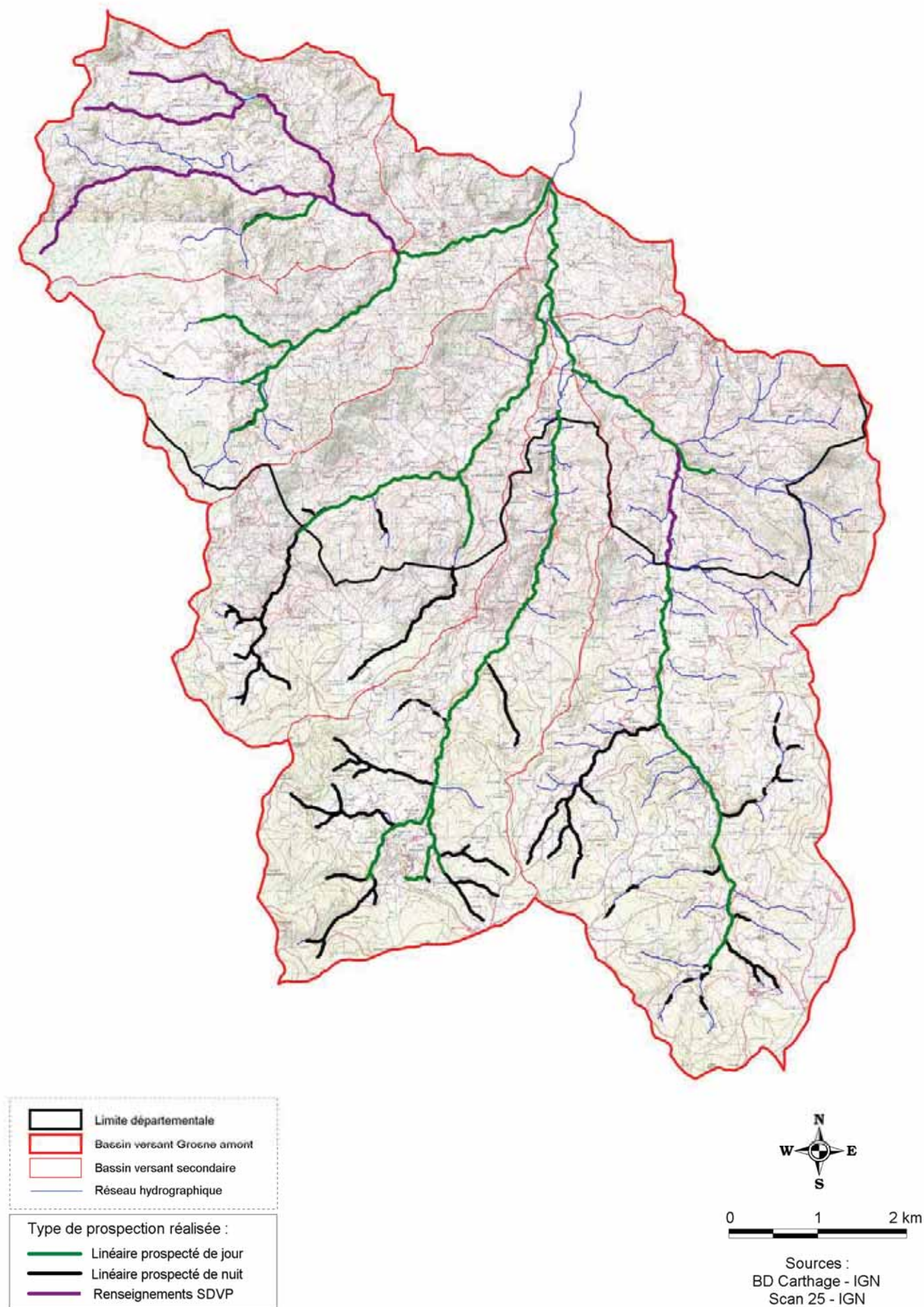
Les prospections nocturnes ont permis de compléter ces relevés sur les zones non prospectées de jour. Sur ces affluents, les éléments perturbateurs de nature ponctuelle (rejet, plan d'eau, seuil, ...) ont également été recensés. Cependant l'analyse fine de la ripisylve (et par conséquent le découpage en tronçons homogènes), ainsi que d'autres paramètres (forme du lit, hauteur des berges, ...) n'a pas pu être réalisée.

Ce recensement complémentaire a été effectué sur un linéaire de 41.6km.

Sur les cours d'eau pour lesquels l'analyse de l'état de la ripisylve n'a pas été entreprise sur le terrain, une interprétation des photographies aériennes a été réalisée (BD-Ortho Saône et Loire - IGN et <http://www.geoportail.fr>). Ces photographies ont de plus permis de compléter l'inventaire des plans d'eau présents sur le bassin.

Enfin, sur les secteurs non prospectés intégralement (ni de jour, ni de nuit), le recensement des éléments perturbateurs a été réalisé à partir de données bibliographiques et de connaissances acquises postérieurement complétées par des visites de terrain ponctuelles.

Carte 8 : Type de prospection ayant permis le recensement des éléments perturbateurs selon les secteurs :



3.1.1.3 Analyse des données

L'état de la ripisylve a été caractérisé selon deux méthodes.

La première, plus précise, est issue des renseignements collectés lors des prospections diurnes. En se basant sur le taux de boisement du linéaire et sur l'épaisseur du boisement, elle définit 5 classes de qualité (de très mauvaise à très bonne) liées à un code couleur (tableau 7).

Tableau 7 : Caractérisation de la qualité de la ripisylve basée sur les prospections diurnes :

Classe de qualité	Code couleur	Taux de boisement (% de linéaire)	Epaisseur (m)				
			Néant	Rangée	Cordon	Boisement	Forêt
Très bonne		< 20	nulle	1	1 à 5	5 à 10	> 10
Bonne		20 - 40					
Moyenne		40 - 60					
Mauvaise		60 - 80					
Très mauvaise		> 80					

La seconde méthode basée sur l'interprétation de photographies aérienne est moins précise. Par conséquent, seulement 3 classes de qualité ont été utilisées (tableau 8).

Tableau 8 : Classes de qualité de la ripisylve basée sur interprétation de photographies aériennes :

Classe de qualité	Code couleur
Bonne	
Moyenne	
Mauvaise	

L'intensité du piétinement par le bétail constatée lors des prospections diurnes fait l'objet d'une caractérisation selon 5 classes (tableau 9). A noter que ce travail n'a pas pu être réalisé dans le département de la Saône-et-Loire.

Tableau 9 : Caractérisation de l'intensité du piétinement des berges par le bétail basée sur les prospections diurnes :

Taux de piétinement (% de linéaire)	Classe d'intensité	Code couleur
0	Nulle	
1 à 10	Faible	
10 à 25	Moyenne	
25 à 50	Forte	
> 50	Très forte	

La franchissabilité des ouvrages transversaux a été définie pour une truite fario de 25cm d'une part, pour les espèces d'accompagnement qui font preuve d'une plus faible capacité de franchissement d'autre part. Selon les conditions hydrologiques pour lesquelles l'ouvrage est considéré comme franchissable, 4 classes ont été définies (tableau 10).

Tableau 10 : Classes de franchissabilité des ouvrages et code couleur correspondants :

Franchissabilité	Code couleur
Franchissable en basses eaux	
Franchissable au module	
Franchissable en hautes eaux	
Toujours infranchissable	

Les autres types d'éléments perturbateurs recensés lors des prospections diurnes et nocturnes complétées par des connaissances bibliographiques et analyse de photographies aériennes, font l'objet dans la mesure du possible d'une description et d'une localisation cartographique.

3.1.2 Analyse du métabolisme thermique estival

Elément prépondérant de la répartition des espèces piscicoles (VERNEAUX, 1976), la température de l'eau doit être finement étudiée pour délimiter les zones de vie de chaque espèce. La température joue en effet un rôle fondamental sur la dynamique des populations puisque chaque espèce piscicole et chaque stade de développement (œufs, larves, juvéniles, adultes) possède un optimum thermique propre (BISHAI, 1960; HOKANSON *et al.*, 1973; EDSALL et ROTTIERS, 1976; CASSELMAN, 1978 *in* FAURE et GRES, 2008).

La température de l'eau des cours d'eau dépend de plusieurs facteurs : les conditions atmosphériques, les échanges au niveau du lit mineur, le débit, la topographie (voir synthèse bibliographique de CAISSIE, 2006). En général, les échanges air/eau représentent l'essentiel des transferts de chaleur, tandis que les apports d'eau souterraine influencent la thermie des cours d'eau de façon plus marginale. Les variations de débit, en augmentant ou en diminuant les temps de transferts et la capacité de réchauffement des volumes d'eau, peuvent avoir une influence significative sur la température de l'eau. La topographie, incluant les aspects d'ombrage et de ripisylve, est un paramètre important car il régule l'influence des conditions atmosphériques d'une part, et d'autre part c'est un facteur directement sous contrôle de l'occupation des sols. Après des coupes de ripisylve, diverses études ont montré des augmentations de températures sur les cours d'eau suivis durant les périodes chaudes de l'ordre de 5 à 8°C. Ces coupes concernaient parfois des tronçons de moins de 1,3 km (HOSTETLER, 1991, *in* CAISSIE *et al.*, 2001). Ces différents travaux ont révélé que les temps nécessaires aux rivières pour récupérer leur régime thermique initial pouvaient être de l'ordre de 5 à 15 ans, suivant les vitesses de reconstitution de la ripisylve. L'impact des ouvrages transversaux et des plans d'eau sur le réchauffement des cours d'eau est également à prendre en considération. En effet, l'étalement de la lame d'eau, le ralentissement des écoulements, le déficit hydrologique induit par l'évaporation accrue et le prélèvement sont des facteurs de bouleversement thermique.

La truite fario, espèce repère de la majorité du réseau hydrographique étudié, a des exigences très strictes vis-à-vis de ce paramètre physique des eaux. Pour cette espèce sténotherme d'eaux froides, les dangers sont liés essentiellement à une élévation des températures estivales. Le *preferendum* thermique de la truite s'étend de 4 à 19°C, (ELLIOT, 1975, ELLIOT et CRISP, 1996 *in* INTERREG III, 2006). Au-delà, la truite ne s'alimente plus, elle est en état de stress physiologique. A partir de 25°C, le seuil létal est atteint (ELLIOT, 1981 ; VARLET, 1967, ALABASTER et LLYOD, 1980, CRISP, 1986 *in* INTERREG III, 2006) (ce seuil peut être inférieur si la qualité d'eau est altérée). Au-delà de l'échelle individuelle, les valeurs influençant la réponse globale à long terme des populations de truites communes en milieu naturel sont à évaluer sur des périodes plus longues via le calcul de la moyenne des températures moyennes journalières sur les 30 jours consécutifs les plus chauds (T_{moy30}). Sur cette base la limite des 17,5-18°C influencerait en particulier le stade juvénile de l'année ou 0+ (mécanismes de mortalité, alimentation, croissance ; ELLIOT, 1995, ELLIOT et HURLEY, 1998, BARAN *et al.*, 1999, BARAN et DELACOSTE, 2005, *in* FAURE et GRES, 2008). En effet, suivant les études d'Elliot, auteur anglo-saxon ayant beaucoup travaillé sur le métabolisme des truites fario en relation avec les facteurs externes dont la thermie, il apparaîtrait que les truitelles 0+ ont une forte sensibilité au régime thermique des cours d'eau en été dès lors que la $T_{moy30jcons}$ atteint le seuil de 17,5-18°C. A partir de ce seuil, le rendement énergétique est défavorable et l'énergie apportée par l'alimentation est plus faible que celle utilisée pour la capture de ses proies. Ce phénomène induit un amaigrissement des individus donc mortalités progressives et continues, ainsi que des dévalaisons potentielles vers des milieux encore moins favorables. Les poissons plus âgés (1+, 2+ et au-delà) seraient plus robustes et résilients vis-à-vis de la thermie en raison de la relation inversement proportionnelle entre la sensibilité au réchauffement du poisson et son rapport volume/surface.

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

3.1.2.1 Acquisition des données thermiques

16 enregistreurs thermiques ont été disposés dans les cours d'eau étudiés (10 en Saône et Loire et 6 dans le Rhône) dans le cadre de la présente étude. De plus 4 enregistreurs thermiques disposés dans le cadre du RSTBV 69 viennent compléter l'analyse. Ces appareils de type HOBO UA-001-64 sont immergés dans des zones calmes et profondes (fosses), à l'abri des rayons directs du soleil. La température est prise avec un pas de temps d'une heure ou de 15min suivant les enregistreurs. Le code des enregistreurs, la localisation précise et les renseignements généraux sont indiqués sur la carte 9 et dans le tableau 11.

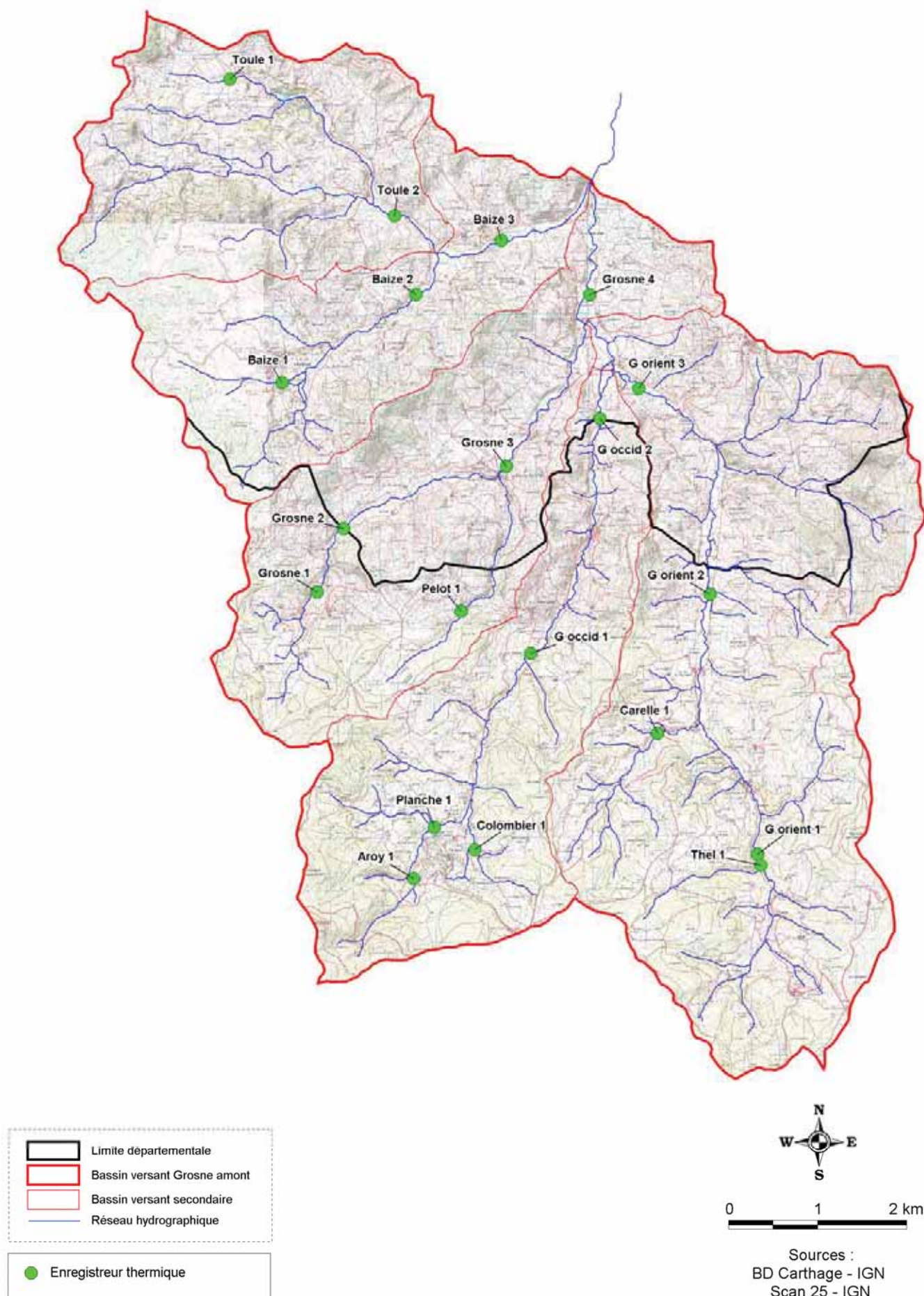
Dans le cadre de cette étude, les enregistreurs ont été disposés lors des périodes estivales 2008 et 2009. Les sondes du RSTBV ont été disposées uniquement en 2009.

De plus, des relevés complémentaires ont été effectués les 18 et 19/08/2009 en pleine période chaude. Ces mesures ponctuelles concernent uniquement les cours principaux de la Grosne, la Grosne occidentale et la Grosne orientale dans le département du Rhône.

Tableau 11 : Renseignements généraux sur les enregistreurs thermiques :

Bassin versant	Code sonde	Cours d'eau	Commune	X Lambert II	Y Lambert II	Année de fonctionnement		Etude
						2008	2009	
Toule	Toule 1	Toule	Dompierre les Ormes	764290	2152760	X		CR Grosne
	Toule 2	Toule	Trambly	767430	2150150	X		
Baize	Baize 1	Baize	Matour	765280	2146960	X	X	
	Baize 2	Baize	Matour	767840	2148640		X	
	Baize 3	Baize	Trambly	769460	2149680		X	
Grosne	Grosne 1	Grosne	St Bonnet des Bruyères	765954	2142954	X		
	Grosne 2	Grosne	St Pierre le Vieux	766460	2144170	X	X	
	Grosne 3	Grosne	St Pierre le Vieux	769560	2145360		X	
	Grosne 4	Grosne	St Léger sous la Bussières	771140	2148640		X	
	Pelot 1	Rau du Pelot	St Christophe	768700	2142590		X	
Grosne occidentale	Aroy 1	Rau de l'Aroy	Monsols	767792	2137480		X	RSTBV 69
	Planche 1	Rau des Planches	Monsols	768187	2138462		X	CR Grosne
	Colombier 1	Rau du Colombier	Monsols	768962	2138037	X	X	RSTBV 69
	G occid 1	Grosne occidentale	St Christophe	770022	2141790			CR Grosne
	G occid 2	Grosne occidentale	St Léger sous la Bussières	771340	2146280		X	CR Grosne
Grosne orientale	Thel 1	Rau de Thel	Ouroux	774405	2137736		X	RSTBV 69
	Carelle 1	Rau de Carelle	St Mamert	774346	2137948	X	X	CR Grosne
	G orient 1	Grosne orientale	Ouroux	774346	2137948	X	X	
	G orient 2	Grosne orientale	St Jacques des Arrêts	773435	2142920	X	X	
	G orient 3	Grosne orientale	St Léger sous la Bussières	772080	2146850	X	X	

Carte 9 : Localisation des enregistreurs thermiques en 2009 :



3.1.2.2 Analyse des données thermiques

Les données récupérées par les enregistreurs thermiques sont tout d'abord vérifiées. Pour des raisons d'ensablement ou de mise hors d'eau, certains enregistrements se sont avérés défectueux et ont de ce fait été écartés de l'analyse, tandis que certains enregistreurs n'ont pas été retrouvés :

- en 2008 : Grosne 3, Grosne 4, G occid 1, G occid 2, G orient 3, Baize 2 et Baize 3 ;
- en 2009 : Grosne 1, G occid 1, Toule 1 et Toule 2.

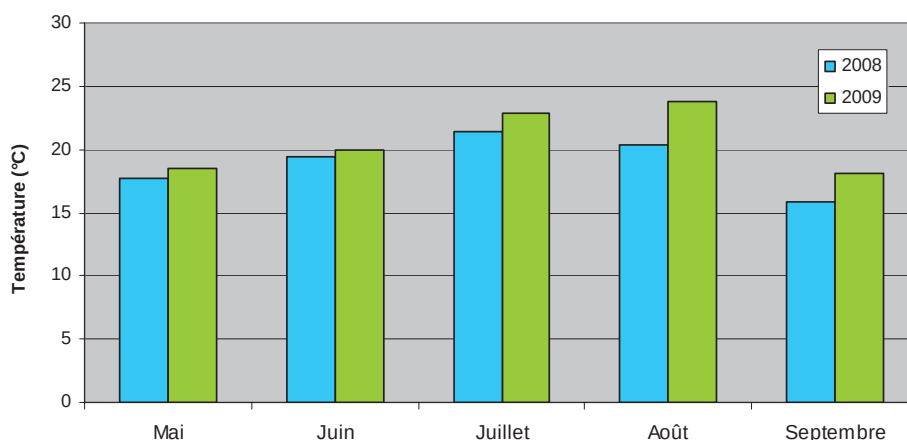
Après la phase de validation, les données brutes sont analysées afin de calculer différentes valeurs de référence, en lien avec les références bibliographiques :

- Tmax : température maximum absolue mesurée sur toute la période de suivi ;
- H25 : nombre d'heures où la température dépasse 25°C sur toute la période de suivi ;
- Tmoy30 : moyenne des températures moyennes journalières sur les 30 jours consécutifs les plus chauds ;
- Tmj : température moyenne journalière, analysée en fréquence de dépassement de valeurs seuils sur toute la période de suivi ;
- Amax : amplitude journalière maximale sur toute la période de suivi ;
- Tmax30 : moyenne des températures maximales journalières sur les 30 jours consécutifs les plus chauds.

Conséquence des conditions hydrologiques plus faibles et des températures d'air plus élevées (figure 5) lors de l'été 2009 par rapport à l'été 2008, les températures de l'eau sont globalement plus chaudes en 2009 qu'en 2008. Par conséquent, l'analyse du métabolisme thermique des cours d'eau est effectuée à partir des enregistrements de 2009 afin de mieux appréhender l'effet limitant de l'élévation thermique de l'eau. Par ailleurs, les données disponibles sont plus complètes en 2009 qu'en 2008 (nombre d'enregistrements défectueux plus faible et réalisation de mesures complémentaires).

Les enregistrements réalisés en 2008 viennent toutefois compléter l'analyse, notamment lorsque l'enregistrement en 2009 s'est révélé défectueux. Par ailleurs, les pêches ayant eu lieu en 2008, ces enregistrements servent à l'analyse du peuplement piscicole par la méthode de Verneaux (utilisation du Tmax30).

Figure 5 : Températures moyennes mensuelles de l'air mesurées à Lyon entre mai et septembre en 2008 et 2009 :
(source : <http://www.infoclimat.fr>)



D'autre part, des profils thermiques ont été réalisés sur les principaux cours d'eau du département du Rhône. Leur but est, pour une heure donnée (en général la plus chaude) et un jour donné, de déterminer les variations de température en fonction de la distance à la source sur un cours d'eau. Cela permet d'évaluer les différents effets sur le fonctionnement thermique que peuvent avoir les affluents, l'absence de ripisylve, les seuils et les plans d'eau.

Des mesures instantanées de température ont alors été successivement effectuées sur les rivières et leurs affluents. Ces données ne sont pas directement comparables entre elles en raison des heures de mesure différentes et de la variation journalière des températures. Pour pouvoir exploiter ces données, il est alors nécessaire de ramener toutes les mesures à une même heure. Cette heure est préalablement déterminée à l'aide des données des enregistreurs thermiques comme étant globalement la plus chaude de la journée. Ce choix permet de mieux visualiser les variations longitudinales de température et de mettre en évidence les secteurs où le réchauffement est le plus problématique.

Pour rapporter les mesures ponctuelles à une même heure, la relation entre la température et l'heure de la mesure est déterminée au niveau de l'enregistreur thermique le plus proche du point de mesure ponctuelle. Cette relation est déterminée à l'aide d'une régression linéaire simple. L'équation liant température et heure sera de la forme :

$$T_{hi} = a hi^2 + b hi + c$$

Avec :

a, b et c : coefficients déterminés par régression linéaire simple

T_{hi} : température de la sonde à l'heure hi (°C)

hi : heure de mesure (valeur décimale)

En intégrant l'heure des mesures ponctuelles à cette équation, les températures de l'enregistreur thermique sont obtenues pour chaque heure de mesure. Ensuite, pour aboutir à des températures sur chaque point de mesure ponctuelle à la même heure prédéfinie (par exemple 16h), la formule suivante sera utilisée :

$$T_{\text{ponctuel}(16h)} = T_{\text{enregistreur}(16h)} \times T_{\text{ponctuel}(hi)} / T_{\text{enregistreur}(hi)}$$

Avec :

T_{ponctuel} : température au point de mesure ponctuelle

$T_{\text{enregistreur}}$: température de l'enregistreur thermique

L'ensemble des températures mesurées et rapportées à la même heure, est enfin utilisée pour analyser l'évolution des températures par rapport à la distance à la source.

3.1.3 Protocoles pour inventaires piscicoles

3.1.3.1 Acquisition des données piscicoles

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

Le type de matériel et le nombre d'anode est adapté au gabarit du cours d'eau :

- Groupe portatif de type EFKO FEG1500 à une anode jusqu'à 5m de largeur en eau ;
- Groupe fixe de type EFKO FEG7000 à deux ou trois anodes au-delà de 5m de largeur en eau.

La prospection est effectuée au minimum par trois personnes et avec deux épuisettes par anode.

Tous les poissons capturés ont été identifiés à l'espèce, puis dénombrés, mesurés et pesés individuellement ou par lot avant remise à l'eau sur la station.

Sur toutes les stations réalisées dans le cadre de cette étude, les inventaires piscicoles sont réalisés selon la méthode de pêche électrique par épuisement (DE LURY, 1951). Deux passages successifs sont réalisés sans remise à l'eau entre les passages, les poissons capturés lors du premier et du second passage sont dissociés.

Une description précise des stations a été systématiquement réalisée. Elle permet d'apporter des renseignements portant sur le chantier de pêche (surface pêchée, conditions de pêche, ...), la station en elle-même (faciès d'écoulement, profondeurs, substrats, végétation, et habitats piscicoles) et l'activité halieutique (fréquentation et empoissonnement).

Par ailleurs, la localisation cartographique permet, à l'aide du logiciel de SIG Mapinfo et du Scan25 de l'IGN, de déterminer les limites et la surface du bassin versant drainé, la distance à la source, la pente et l'altitude pour chaque station.

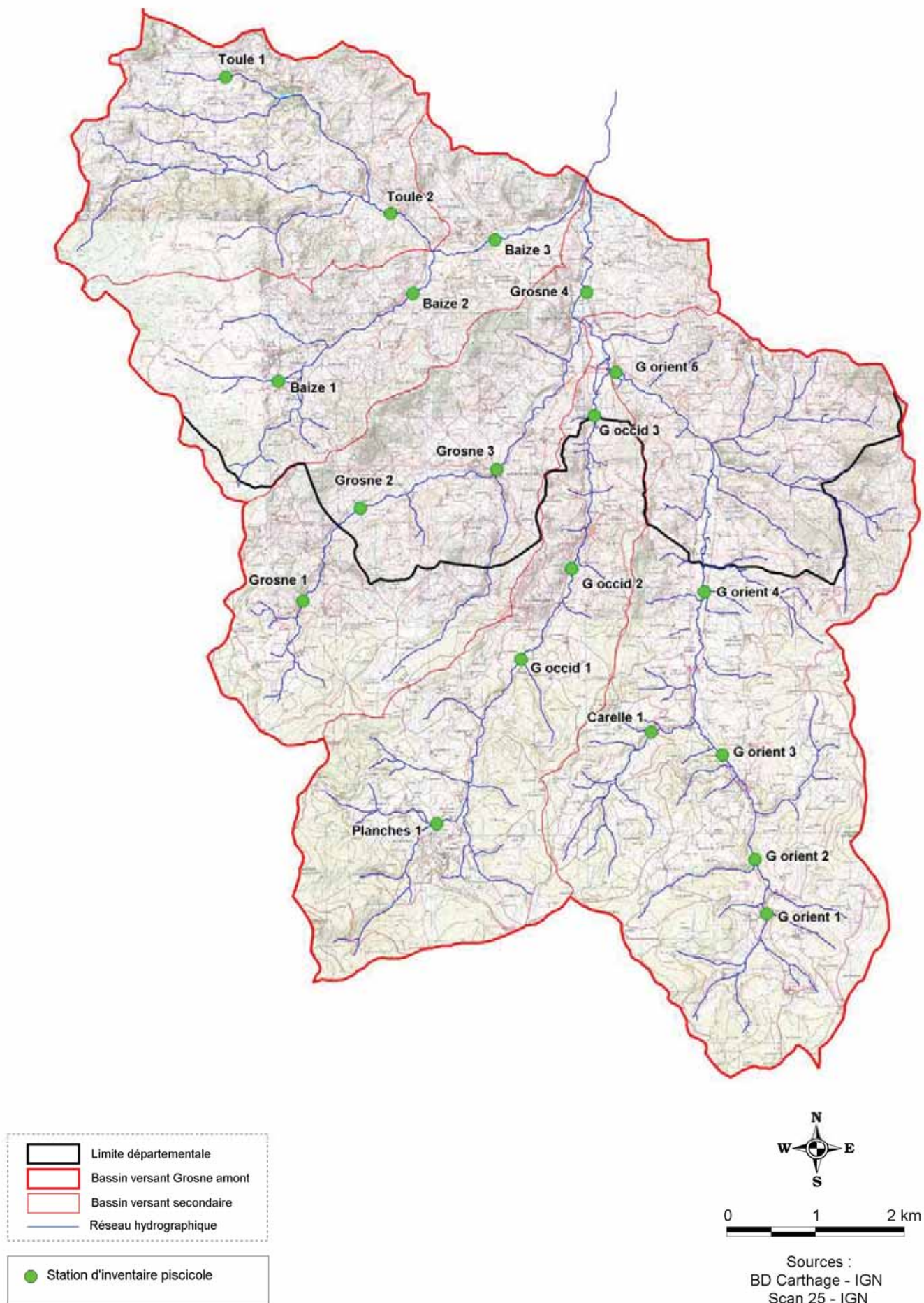
Au total, 19 stations ont été inventoriées dans le cadre de cette étude, 10 en Saône et Loire et 9 dans le Rhône (tableau 12 et carte 10). Les inventaires se sont déroulés sur la période fin septembre / début octobre 2008.

Des données historiques issues d'autres études ou réseaux de suivi (RSTBV 69, RCO, RCS, étude génétique de la truite fario, sondages ponctuels, ...) viennent compléter l'analyse. Certaines de ces opérations ont été réalisées par application d'un seul passage de pêche électrique (sondage piscicole).

Tableau 12 : Localisation et caractéristiques des stations d'inventaire piscicole de l'étude de la Grosne amont :

Sous-bassin	Code station	Cours d'eau	Commune	Localisation	Coordonnées Lambert II	
					X	Y
Toule	Toule 1	Toule	Dompierre-les-Ormes	Le Vernay	764280	2152760
	Toule 2	Toule	Trambly	Croix du Perron	767430	2150150
Baize	Baize 1	Baize	Matour	Aval pont D291	765290	2146950
	Baize 2	Baize	Matour	Les Charmes	767857	2148628
	Baize 3	Baize	Trambly	La Vallée	769430	2149650
Grosne	Grosne 1	Grosne	Saint-Bonnet-des- Bruyères	La Vauzelle	765756	2142756
	Grosne 2	Grosne	Saint-Pierre-le-Vieux	Les Bajais	766860	2144520
	Grosne 3	Grosne	Saint-Pierre-le-Vieux	Bourg du village	769460	2145260
	Grosne 4	Grosne	Saint-Léger-sous-la Bussière	Aval moulin Belouze	771180	2148650
G occidentale	Planches 1	Planches	Monsols	Les Grands Moulins amont	768316	2138502
	G occid 1	G occidentale	Monsols	Pont de Bacot, amont pont	769922	2141634
	G occid 2	G occidentale	Trades	Pont de Fretay, amont pont	770896	2143370
	G occid 3	G occidentale	Trades	Les terres	771330	2146300
G orientale	Carelle 1	Carelle	St Mamert	La Forêt, 150m du seuil	772410	2140246
	G orient 1	G orientale	Avenas	Le Sauzet, amont pont	774615	2136783
	G orient 2	G orientale	Ouroux	Braille, aval confluence Thel	774390	2137810
	G orient 3	G orientale	Ouroux	La Tallebarde, amont pont	773774	2139817
	G orient 4	G orientale	St Jacques des Arrêts	Les Balvays, amont pont	773422	2142932
	G orient 5	G orientale	St Léger sous la Bussière	La Chanalle	771736	2147125

Carte 10 : Localisation des stations d'inventaire piscicole de l'étude du bassin Grosne amont :



3.1.3.2 Analyse des données piscicoles

3.1.3.2.1 Evaluation des peuplements réels

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

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

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

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

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

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

3.1.3.2.2 Analyse biotypologique

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

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

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

Pour chaque niveau biotypologique, un peuplement de référence est établi en classes d'abondance. Six classes (0,1 puis de 1 à 5) ont été définies à l'échelle de la région Rhône-Alpes pour 40 espèces dans le référentiel de la DR5 du CSP de 1996 (en annexe 1). A partir des peuplements réels estimés, deux classes d'abondances sont déterminées pour les effectifs et les biomasses relatifs à la surface à l'aide du référentiel défini par la DR5 du CSP en 1995 pour la région Rhône-Alpes (en annexe n°2). La plus basse des deux classes est gardée comme caractéristique.

Ces classes d'abondance permettent la comparaison entre les peuplements théoriques et réels. Pour ce faire, cinq types de discordance ont été relevés :

- **absence totale d'espèce** lorsqu'elle est théoriquement présente et absente en réalité (l'absence d'une espèce présente en théorie en classe de densité 0,1 n'est pas sanctionnée) ;
- **sous-abondance** par rapport au niveau théorique ;
- **espèces tolérantes en sur-abondance** par rapport à son niveau théorique, prenant en compte le chevesne, le goujon et la loche franche (lorsque l'espèce est présente en théorie) ;
- **présence d'espèce non attendue** lorsqu'elle est absente du peuplement théorique et effectivement présente ;
- **sur-abondance** d'espèce par rapport à l'abondance théorique.

En parallèle, les **concordances** entre abondance théorique et réelle ont été relevées.

Les discordances/concordances ont été analysées pour chaque espèce. La truite fario surdensitaire (TRS), dissociée des truites fario sauvages (TRF), n'a pas été prise en compte dans cette analyse.

3.1.3.2.3 Calcul de l'Indice Poissons Rivière

L'Indice Poissons Rivière (IPR) permet de mesurer l'écart entre le peuplement d'une station à partir des résultats du premier passage de pêches électriques, et le peuplement attendu en situation de référence. Il prend en compte 7 métriques auxquelles il attribue un score en fonction de l'écart observé (tableau 13). L'IPR est obtenu par la somme de ces 7 valeurs, et est égal à 0 lorsque le peuplement n'est pas perturbé. La situation de référence est déterminée par 9 variables environnementales (tableau 13).

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

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

Tableau 13 : Métriques et variables environnementales utilisées pour le calcul de l'IPR :

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

Tableau 14 : Classes de qualités définies par l'IPR :

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

3.1.3.2.4 Etude des populations de truites fario

Afin d'analyser plus précisément l'espèce repère des cours d'eau des têtes de bassin, il est intéressant d'utiliser le référentiel truite fario mis au point par la DR6 du CSP (1978). Basé sur le Massif Central cristallin, il définit 7 classes de densité numérique et pondérale pour les populations estimées, identifiées par un code couleur (tableau 15). Ce référentiel a l'avantage de prendre en compte le gabarit du cours d'eau (par la variable largeur) qui conditionne les densités numériques.

Tableau 15 : Limites des classes de densité de truite fario pour le référentiel CSP DR6, 1978 :

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

3.1.4 Protocoles pour inventaires astacicoles

3.1.4.1 Acquisition des données astacicoles

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

Ces prospections ont pour objectif premier de recenser les secteurs colonisés, qui sont délimités sur une carte. Des renseignements complémentaires sur les populations sont notés à titre indicatif (nombre approximatif d'individus observés, classes de tailles observées, continuité du linéaire colonisé, observation de pathologies sur un échantillon d'individus, présence d'exuvies, ...).

Des renseignements sont pris à titre indicatif concernant les caractéristiques d'habitat (écoulements, substrats, abris, ...). Ces prospections permettent également de compléter le recensement des éléments perturbateurs. Ainsi la présence d'éléments ponctuels (ouvrages transversaux, rejets, ...) est renseignée, les perturbations plus étendues sont indiquées (dégradation de la ripisylve, occupation du sol, ...), mais de façon moins précise étant donnée la difficulté de caractérisation dans l'obscurité.

Des renseignements sur la prospection et les conditions d'observation sont également notés.

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

Les prospections ont été réalisées dans des conditions favorables d'observations (basses eaux, faible turbidité) durant les mois de juillet et août 2009. A cette période, en dehors de la période de reproduction (automne) ou de maturation des œufs et des juvéniles (printemps), l'activité des individus est globalement élevée.

Au total, un linéaire de 51.5km de cours d'eau a été prospecté (tableau 16 et carte 11).

3.1.4.2 Analyse des données astacicoles

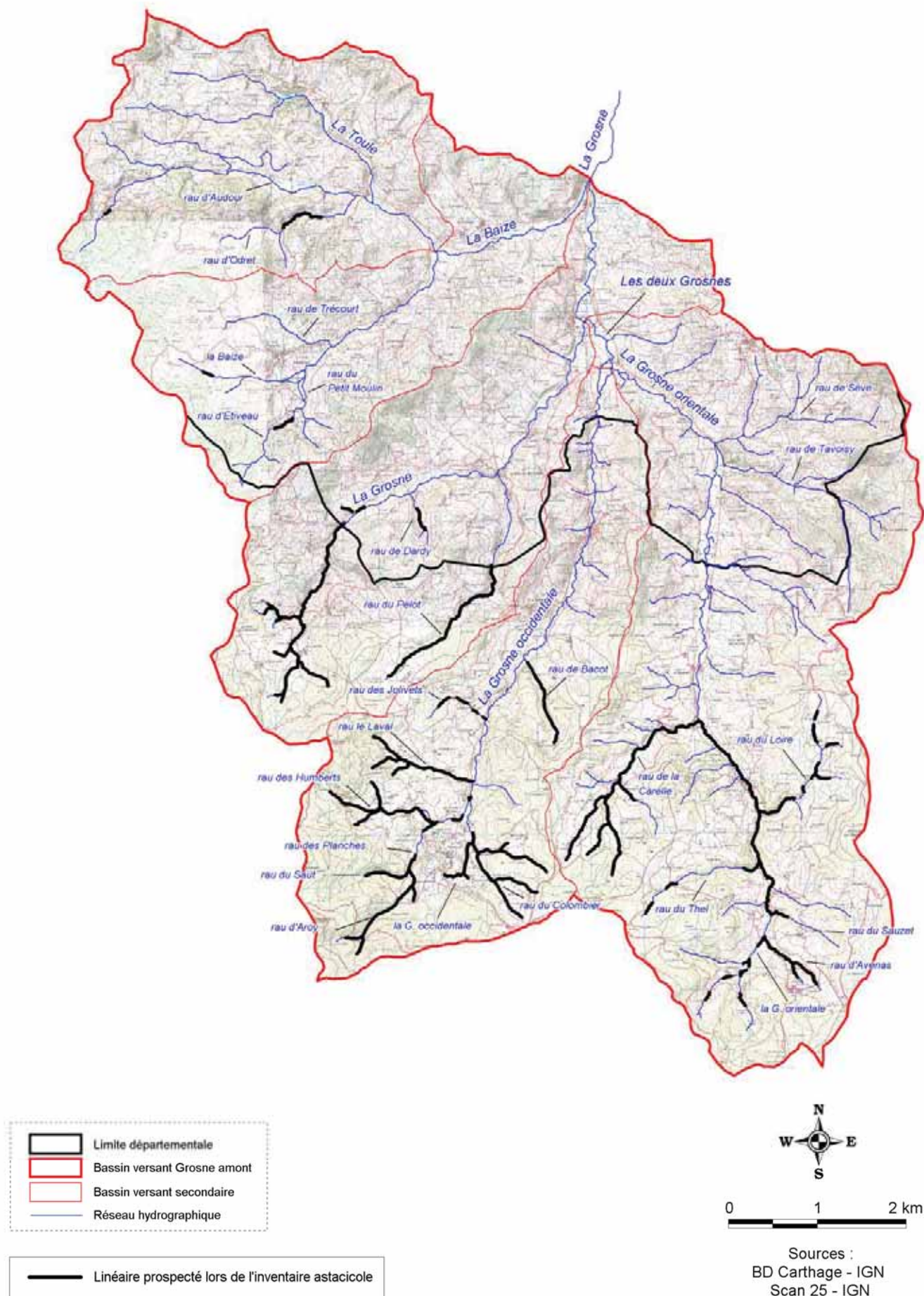
L'activité des individus pouvant varier de façon importante et inconnue au cours des heures et des nuits, selon la taille, le sexe et les conditions environnementales, une estimation précise des abondances est impossible par une simple prospection linéaire.

L'analyse des résultats est réalisée uniquement en termes de linéaire colonisé, commenté par les informations récupérées lors des opérations.

Tableau 16 : Renseignements généraux sur les prospections nocturnes réalisées dans le cadre de l'étude astacicole du bassin de la Grosne amont :

Bassin versant	Cours d'eau	Département	Commune	Linéaire prospecté (m)	Linéaire continu	Date
Toule	rau d'Audour	71	Dompierre les Ormes	120		08/07/2009
	rau d'Odret	71	Matour	906		08/07/2009
Baize	Baize	71	Matour	190		07/07/2009
	rau d'Etiveau	71	Matour	451		07/07/2009
Grosne	Grosne	69	St Bonnet des Bruyères	6678	X	10/07/2009
	Grosne	71	St Pierre le Vieux	566		06/07/2009
	rau de Dardy	71	St Pierre le Vieux	477		09/07/2009
	rau du Pelot	69	St Christophe	3442	X	10/07/2009
Grosne occidentale	rau de l'Aroy	69	Monsols	2637	X	07/07/2009
	rau du Saut	69	Monsols	791	X	07/07/2009
	rau des Planches	69	Monsols	1132		19/08/2009
	rau des Humberts	69	Monsols	3548	X	09/07/2009
	Grosne occidentale	69	Monsols	1433	X	08/07/2009
	rau du Colombier	69	Monsols	4392	X	08/07/2009
	rau de Laval	69	Monsols	3281	X	09/07/2009
	rau des Jolivets	69	Monsols	1126		17/08/2009
	rau de Bacot	69	Monsols	1710	X	18/08/2009
Grosne orientale	Grosne orientale aval	69	Ouroux	4960	X	21/07/2009
	Grosne orientale amont	69	Ouroux	1152		18/08/2009
	rau d'Avenas	69	Avenas	1806	X	18/08/2009
	rau de Thel	69	Ouroux	918		22/07/2009
	rau du Loire	69	Ouroux	2307		24/08/2009
	rau de Carelle	69	Ouroux	7335	X	22/07/2009
	rau de Tavoisy	71	Tramayes	187		06/07/2009

Carte 11 : Localisation des secteurs prospecté lors de l'étude astacicole du bassin Grosne amont :



3.2 Résultats de l'état des lieux

3.2.1 Recensement des éléments perturbateurs

3.2.1.1 Inventaire des ouvrages transversaux

Les prospections diurnes et nocturnes effectuées dans le cadre de cette étude sur les cours principaux et une grande partie des affluents, complétées par des connaissances issues d'études antérieures (SDVP 71), ont permis de recenser 232 ouvrages transversaux. Ils ont été localisés et caractérisés de façon plus ou moins détaillée selon le type d'opération qui a permis leur recensement. Leur type, leur usage ainsi que leur franchissabilité par la faune piscicole se révèlent variables selon les ouvrages.

Certains ouvrages présentant peu d'impact notable sur les écoulements, le transit sédimentaire et le déplacement de la faune aquatique, n'ont volontairement pas été répertoriés (photographie 3).

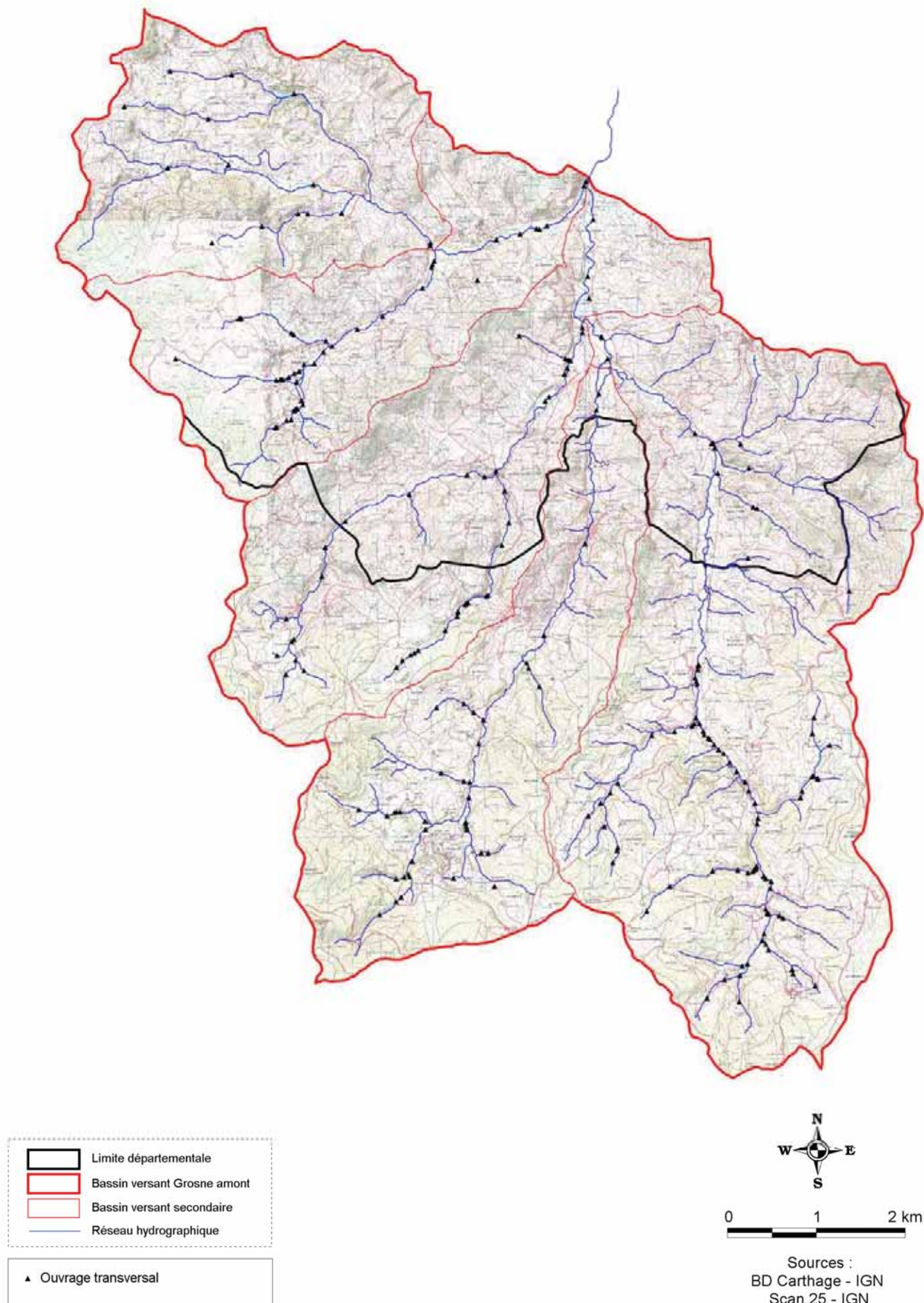
Photographie 3 : Exemple d'ouvrage présentant peu d'impact notable sur le biotope aquatique :



L'ensemble des cours d'eau principaux et des affluents ayant fait l'objet d'une prospection est impacté par des ouvrages transversaux (carte 12). Il est possible cependant de remarquer leur accumulation dans certains secteurs. Ainsi, les ouvrages sont particulièrement concentrés sur la Baize aux alentours du bourg de Matour, sur la Toule et la Baize aux alentours du bourg de Trambly, sur le ruisseau du Pelot dans le département du Rhône, sur la tête de bassin de la Grosne et des Grosnes occidentale et orientale ainsi que sur cette dernière aux alentours du bourg d'Ouroux. A l'opposé, les ouvrages sont moins nombreux sur la Toule et les Grosnes occidentales et orientales sur leur partie aval (effort de prospections moindre).

Depuis le moulin Neuf à Saint-Pierre-le-Vieux jusqu'au lieu dit « la Chaux » (commune de Saint-Léger-sous-la-Bussière), il subsiste sur la Grosne une zone de libre circulation de 3 km. Si le vannage du Bourg de Saint Pierre le Vieux reste ouvert il est alors possible pour des poissons tels que la truite fario lors de débits proche du module de circuler sur le ruisseau du Pelot depuis son entrée dans le département de Saône-et-Loire jusqu'au lieu dit « la Chaux » (rivière Grosne), soit une distance de 3.5 km. D'ores et déjà il convient de mentionner que l'effacement des 2 seuils de la Chaux et du Seuil de la Papeterie (commune de Saint-Léger-sous la Bussière) permettraient même une libre circulation jusqu'à la confluence avec la Baise soit une distance de 7.5 km (Pelot compris).

Carte 12 : Localisation des ouvrages transversaux recensés sur le bassin Grosne amont :



3.2.1.1.1 Typologie des ouvrages transversaux

Plusieurs types d'ouvrages ont été constatés (figure 6 et photographie 4).

Les plus fréquents sont les **seuils**, réalisés avec des techniques variables (pierres maçonnées, enrochement libre, béton, poteaux EDF ou PTT, ...), et les **buses** et **cadres** en béton ou pierres maçonnées, qui représentent au total plus des 3/4 des ouvrages (77%).

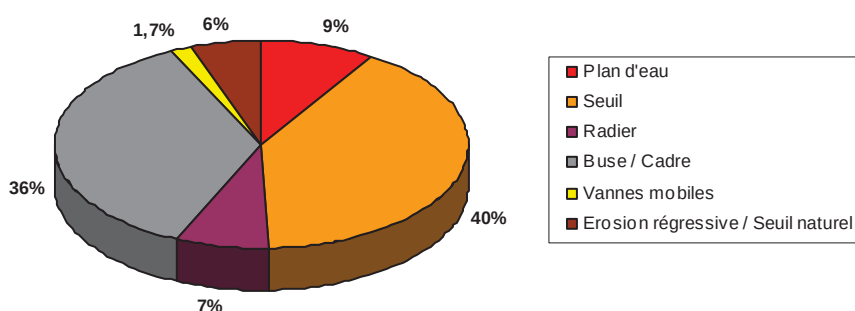
Les **plans d'eau** situés directement en travers du lit ont également été recensés, et représentent 9% des ouvrages. Les plans d'eau situés en dérivation, sur les versants ou sur les zones de sources n'ont pas été pris en compte dans cette analyse, mais sont recensés dans les autres éléments perturbateurs. Dans le département du Rhône, un seul plan d'eau est répertorié en travers du cours d'eau, sur un affluent de ruisseau de la Carelle en partie amont. Cet ouvrage de grand gabarit intercepte l'ensemble du débit du cours d'eau, et n'est pas équipé de dispositif de débit réservé. Pour le département de Saône-et-Loire, les plans d'eau en travers du cours d'eau sont très nombreux et principalement sur le bassin de la Toule (Etang de Pézanin, Etang d'Audour...)

Plusieurs **radiers** souvent en béton ou en pierres, situés généralement sous les ponts ou au niveau de passage à gué, sont également recensés (7%).

Quelques seuils équipés de **vannes mobiles** ont été inventoriés et distingués des seuils classiques fixes. Seulement 4 se trouvent sur le bassin de la Grosne amont (1.7%). Le plus en amont est situé sur la Grosne occidentale au niveau de l'entreprise CORICO. Les suivants se localisent dans le bourg de Saint-Pierre-le-Vieux sur la Grosne, au niveau de la prise d'eau du Moulin de la Belouze sur la Grosne Orientale (Saint-Léger-sous-la Bussière) et enfin au Moulin de Montravent sur la Toule (Trambly). Ces deux derniers ouvrages peuvent d'ailleurs poser des problèmes de respect des débits réservé en période d'étiage

Enfin, une catégorie d'obstacles plus **naturels** dans le sens où ils n'ont pas été construits de toute pièce (même si des facteurs anthropiques peuvent favoriser leur création dans certains cas) ont été assimilés à des ouvrages transversaux. En effet ils peuvent représenter des obstacles à la circulation de la faune aquatique. Une partie d'entre eux est créée par un encombre particulièrement important ou un tronç bloqué en travers ou encore un affleurement de roche-mère. Dans d'autres cas, il peut également s'agir d'une chute engendrée par des phénomènes d'**érosion régressive**. Cette catégorie représente 6% des ouvrages recensés.

Figure 6 : Répartition des ouvrages transversaux recensés selon leur type :



Photographie 4 : Exemples de différents types d'ouvrages transversaux recensés :

Seuils en pierres maçonnées (gauche), en enrochement libre (centre), en poteaux EDF (droite)



Cadre en pierres maçonnées (gauche), cadre en béton (centre), buse en béton (droite)



Radier de pont en béton (gauche), seuil à vannes mobiles (droite)



Seuil naturel formé par un tronc en travers (gauche) chute formée par érosion régressive (droite)



3.2.1.1.2 Usages des ouvrages transversaux

Les ouvrages recensés sur le bassin Grosne amont ont des usages variables (figure 7).

Le plus souvent (43%), ces ouvrages ont été mis en place pour permettre le **franchissement** du cours d'eau. Il peut s'agir d'une route, d'un chemin communal ou forestier, d'un passage d'engins agricoles ou de bétail.

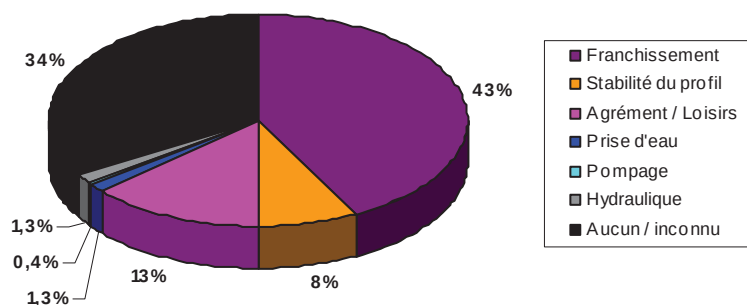
Parfois liés à ces franchissements de cours d'eau ou lors d'une traversée de zone urbanisée, des ouvrages ont été réalisés dans le but de **stabiliser le profil** en long du cours d'eau et d'éviter les problèmes de déstabilisation. Cette fonction est également constatée dans des cas de déplacement du lit du cours d'eau contre le pied du versant. En effet, le nouveau lit du cours d'eau, en dehors du fond de vallée se retrouve perché. L'ouvrage est par conséquent mis en place afin de stabiliser le nouveau lit, le cours d'eau ayant tendance à retrouver un profil d'équilibre en s'enfonçant. Globalement cet usage concerne 8% des ouvrages recensés.

De nombreux ouvrages (13%) ont été créés dans une optique d'**agrément**, ou pour la pratique d'un **loisir**. C'est notamment le cas des quelques plans d'eau situés en travers du cours d'eau, ainsi que de nombreux seuils réalisés par les sociétés de pêche ou les AAPPMA. La Grosne orientale aux alentours d'Ouroux est particulièrement impactée par ses aménagements. A l'origine, ces seuils (souvent construits à partir de poteaux EDF ou PTT) avaient pour fonction de créer une fosse de dissipation, a priori favorable aux peuplements piscicoles et notamment à la truite fario. A l'époque, le côté négatif de ces ouvrages, en terme de déplacement des individus, de dégradation des conditions d'habitat à l'amont, de réchauffement des eaux, ..., étaient encore mal connus et souvent ignorés.

D'autres usages moins fréquents sont également relevés. Quelques ouvrages (1.3%) ont pour but de maintenir une ligne d'eau suffisante afin d'alimenter une **prise d'eau** pour un plan d'eau en dérivation pour un process industriel). Une fonction peu fréquente (0.4%) est la création d'une fosse de dissipation ou le maintien d'une ligne d'eau afin d'installer un **pompage** dans le cours d'eau (jardin). D'autres ouvrages ont une fonction d'ordre **hydraulique**, et canalisent les écoulements afin de permettre la construction à proximité voire au dessus du cours d'eau (busage de la Grosne occidentale au niveau de l'entreprise CORICO, de la Grosne orientale au Sauzet). Le busage d'un affluent du ruisseau du Loire a également été busé dans l'optique de cultiver les terres par-dessus.

Enfin, de nombreux ouvrages (34%) ne présentent à priori plus aucun usage.

Figure 7 : Répartition des ouvrages transversaux recensés selon leur usage :



3.2.1.1.3 Franchissabilité des ouvrages transversaux

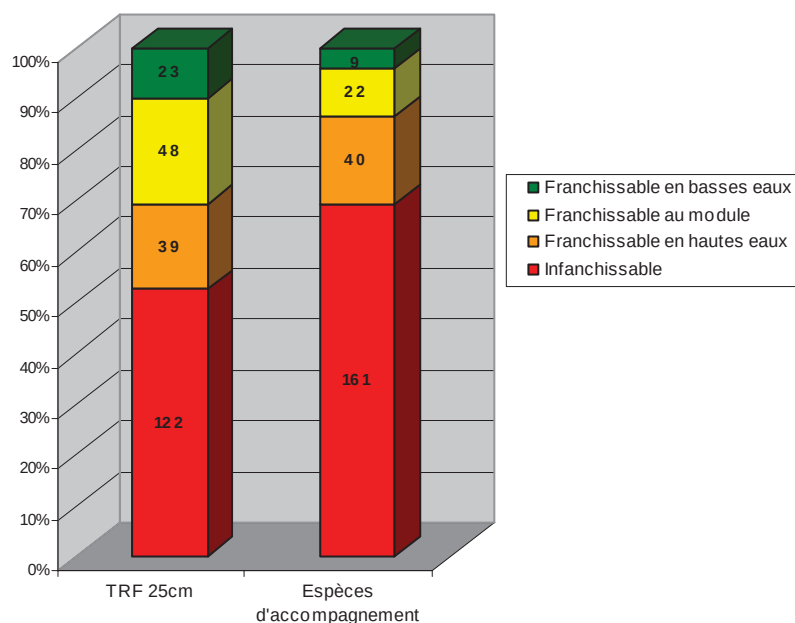
La franchissabilité des ouvrages recensés a été évaluée pour une truite fario de 25cm d'une part, et pour les espèces d'accompagnement d'autre part, selon les conditions hydrologiques (figure 8). Une partie des ouvrages considérés comme franchissables en basses eaux peuvent toutefois devenir infranchissables en étiage sévère. De même, certains ouvrages considérés comme infranchissables peuvent devenir franchissables en crue exceptionnelle.

De nombreux ouvrages se révèlent complètement infranchissables pour la faune piscicole, aussi bien pour la truite fario (environ la moitié des ouvrages) que pour les espèces d'accompagnement (plus des 2/3). Cette caractéristique est le plus souvent induite par des hauteurs de chute trop importantes, des pentes trop fortes provoquant des vitesses d'écoulement élevées, des longueurs trop importantes et/ou des hauteurs d'eau trop faibles. La part importante de ces ouvrages est située sur les parties amont des cours principaux et les affluents. Sur ces secteurs, la pente naturelle plus forte accentue souvent le caractère infranchissable de l'ouvrage (vitesse d'écoulement plus élevée, chute verticale accrue, ...).

Une faible part des ouvrages se révèle franchissable en basses eaux pour la truite fario (près de 10%), et encore moins pour les espèces d'accompagnement (près de 5%).

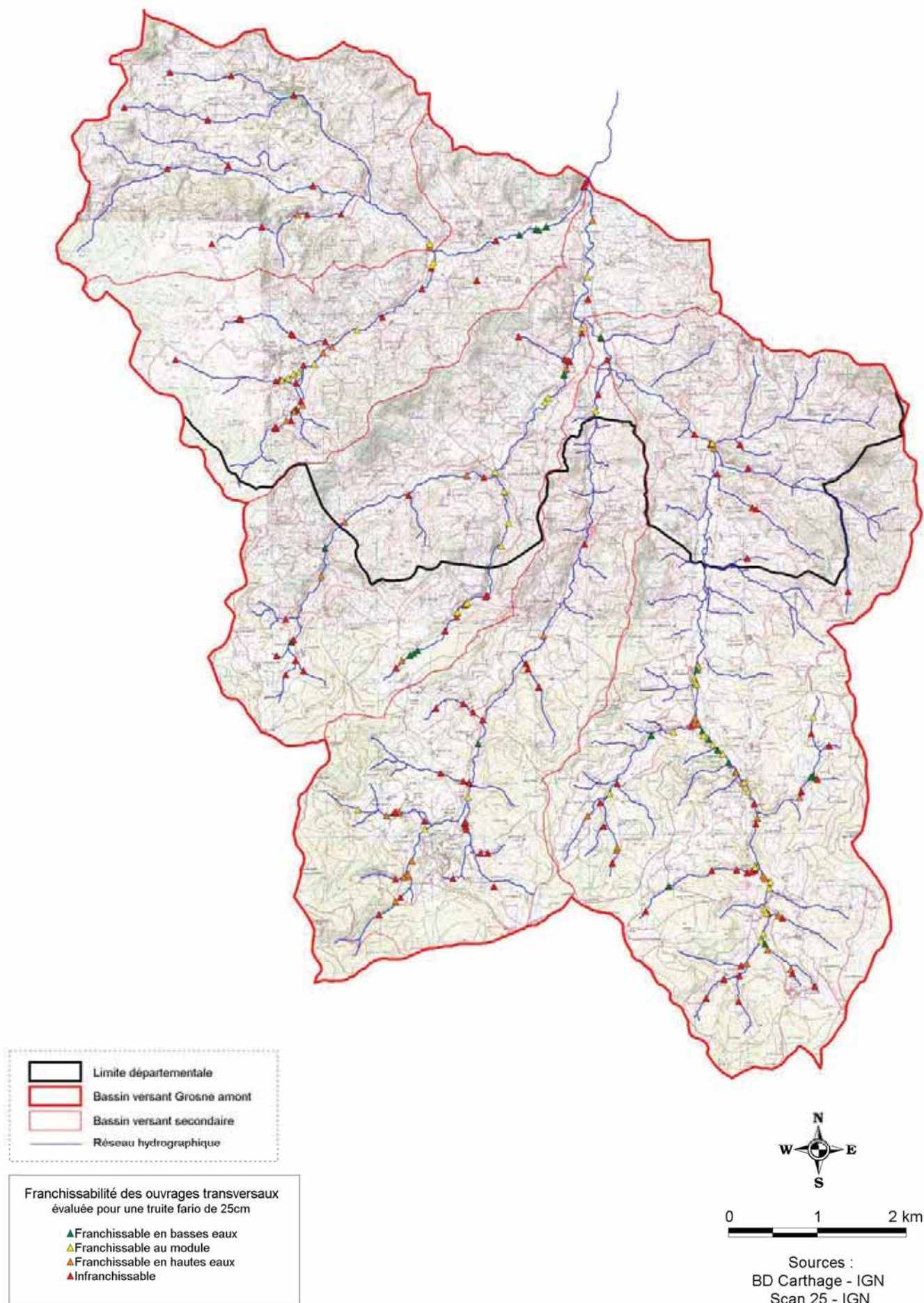
Le reste des ouvrages est franchissable au module et en hautes eaux, parfois uniquement pour la truite fario et parfois également pour ses espèces d'accompagnement.

Figure 8 : Répartition des ouvrages selon leur franchissabilité :
(évaluée pour une truite de 25cm et pour les espèces d'accompagnement)

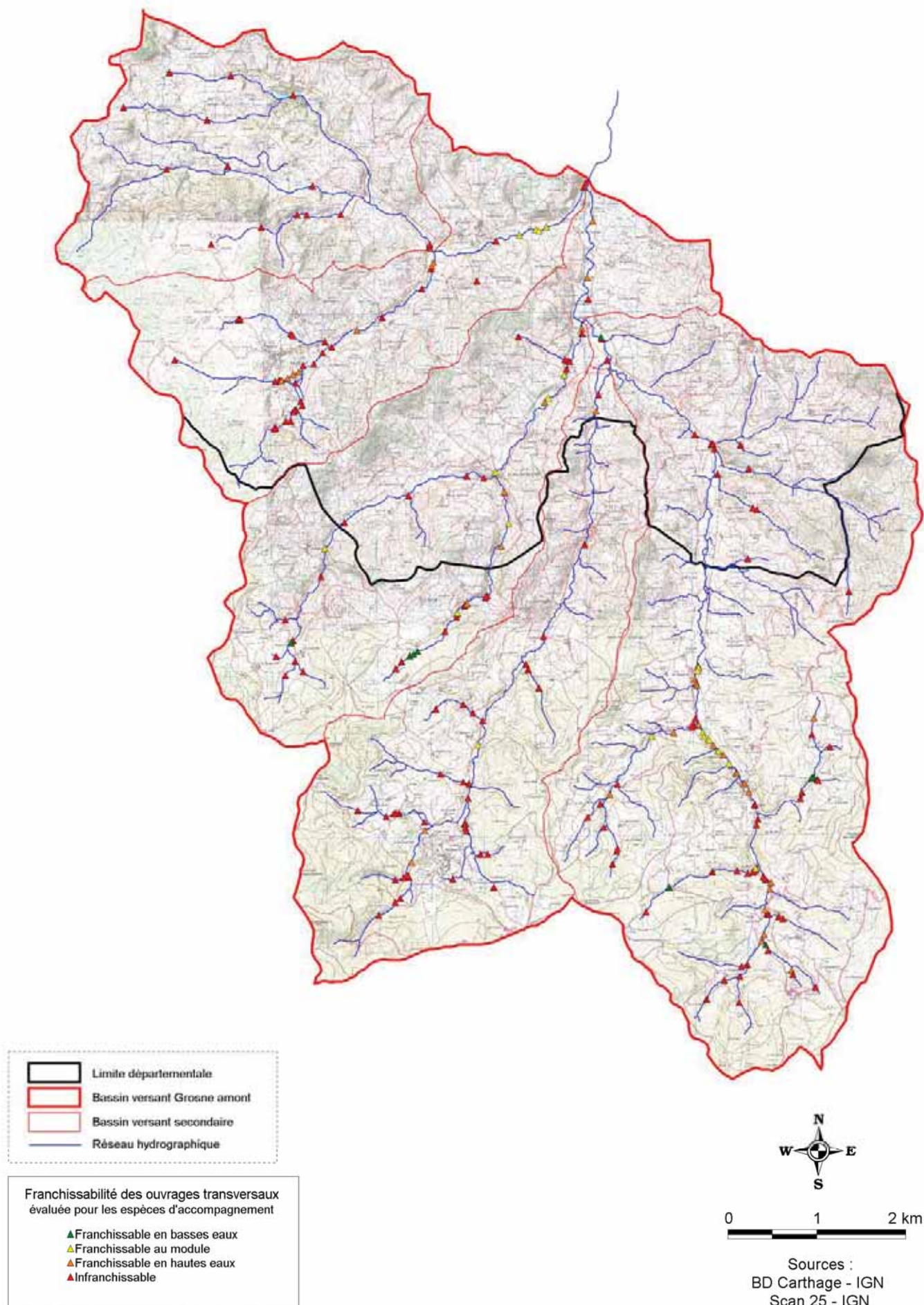


La segmentation des cours par des obstacles au déplacement de la faune piscicole se révèle donc importante (cartes 13 et 14). Les secteurs d'accumulation identifiés précédemment sont les plus impactés. Toutefois, sur la Grosne orientale aux abords du bourg d'Ouroux, une part importante des ouvrages se révèle franchissable du moins en hautes eaux. Cependant quelques verrous encadrent ce secteur. Sur la Toule, peu d'ouvrage ont été recensés mais il n'y pas eu sur ce bassin de prospection à pieds (données SDVP). Du fait on peut supposer que le nombre d'ouvrages est beaucoup plus important. Quoiqu'il en soit, malgré le faible nombre d'ouvrages recensés, la Toule apparaît segmentée puisque la quasi-totalité est infranchissable.

Carte 13 : Franchissabilité des ouvrages transversaux évaluée pour une truite fario de 25cm :



Carte 14 : Franchissabilité des ouvrages transversaux évaluée pour les espèces d'accompagnement :

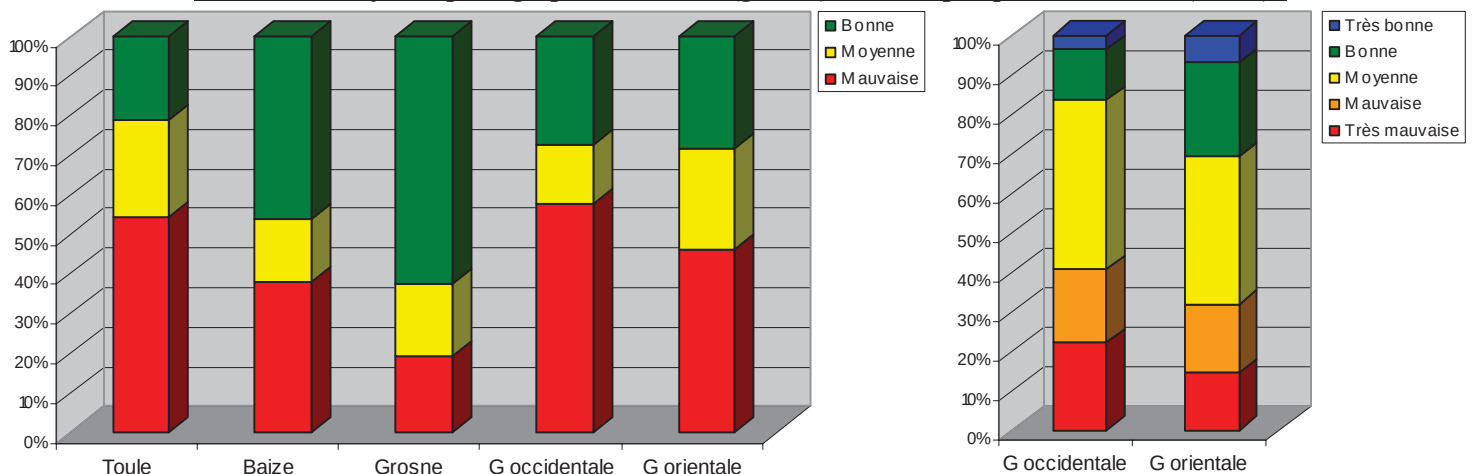


3.2.1.2 Diagnostic de l'état de la ripisylve

La tête de bassin de la **Grosne occidentale** présente globalement une ripisylve de qualité mauvaise à très mauvaise. Les ruisseaux du Saut et de l'Aroy, ainsi que quelques secteurs sur affluents mineurs, présentent néanmoins une ripisylve de qualité bonne à très bonne en terme de densité. Une partie cependant correspond à des cultures de résineux, et s'accompagnent généralement de déstructurations du lit du cours d'eau. Sur la partie médiane, la ripisylve est légèrement moins dégradée et est le plus souvent de qualité moyenne sur le cours principal. Les rares affluents mineurs présentent pour leur part une ripisylve très dégradée voire inexistante. Sur la partie aval depuis le bourg de Trades, la qualité de la ripisylve devient globalement bonne, avec néanmoins quelques secteurs plus dégradés. Les affluents mineurs sur cette zone présentent cependant des ripisylve de mauvaise qualité. La part du linéaire de ripisylve de mauvaise et très mauvaise qualité est importante (environ 40% du linéaire prospecté et 60% du linéaire par interprétation de photographie aérienne). A l'inverse le linéaire de ripisylve de qualité bonne à très bonne est très faible (environ 15% du linéaire prospecté et 27% du linéaire par interprétation de photographie aérienne). La Renouée du Japon est présente sur le ruisseau des Humberts, en partie amont du bassin. Un seul plant de grande taille a été trouvé en bordure du ruisseau, cette espèce ne semble pas encore proliférer. Il convient d'être particulièrement vigilant afin d'éviter la dissémination sur les secteurs plus en aval. Par ailleurs, des plantations de peupliers sont constatées sur la Grosne occidentale en partie médiane, vers le lieu-dit Bacot.

La tête de bassin de la **Grosne orientale**, jusqu'au ruisseau du Loire, présente globalement une ripisylve de qualité moyenne à très mauvaise, hormis quelques secteurs largement minoritaires. Seul le ruisseau du Thel présente une ripisylve de meilleure qualité globale. Plus en aval sur le cours principal, des secteurs de ripisylve de bonne à très bonne qualité s'alternent avec des secteurs de ripisylve de qualité moyenne à mauvaise. Les affluents présentent en grande partie des secteurs sans ripisylve ou avec une ripisylve fortement dégradée, notamment le ruisseau de Carelle. La ripisylve est globalement de bonne qualité sur les berges de la Grosne orientale dans la Saône et Loire. Sur les affluents, les parties amont présentent une ripisylve de mauvaise qualité tandis qu'elle devient moyenne à bonne vers l'aval. Quelques zones de résineux bordent plusieurs ruisseaux sur des linéaires variables, généralement sur les parties amont. La part du linéaire de ripisylve de mauvaise et très mauvaise qualité est importante bien que plus faible que sur la Grosne occidentale (environ 32% du linéaire prospecté et 46% du linéaire par interprétation de photographie aérienne). Le linéaire de ripisylve de qualité bonne à très bonne est toujours faible bien que plus important que sur la Grosne occidentale (environ 30% du linéaire). En outre, plusieurs foyers de Renouée du Japon sont constatés sur ce bassin. Celui le plus en amont est localisé sur la partie aval du ruisseau de Thel. La zone concernée est assez étendue, ce massif fait régulièrement l'objet d'un arrachage manuel par le riverain qui l'a introduit dans son jardin. Cependant l'efficacité de ce traitement est limitée, des plants ayant été retrouvés dans le lit du cours d'eau prêts à être entraînés vers l'aval. D'autres foyers sont retrouvés sur le cours principal au niveau et en aval du bourg d'Ouroux.

Figure 9 : Répartition de la qualité de la ripisylve
basée sur l'analyse de photographies aériennes (gauche) et sur les prospections diurnes (droite) :

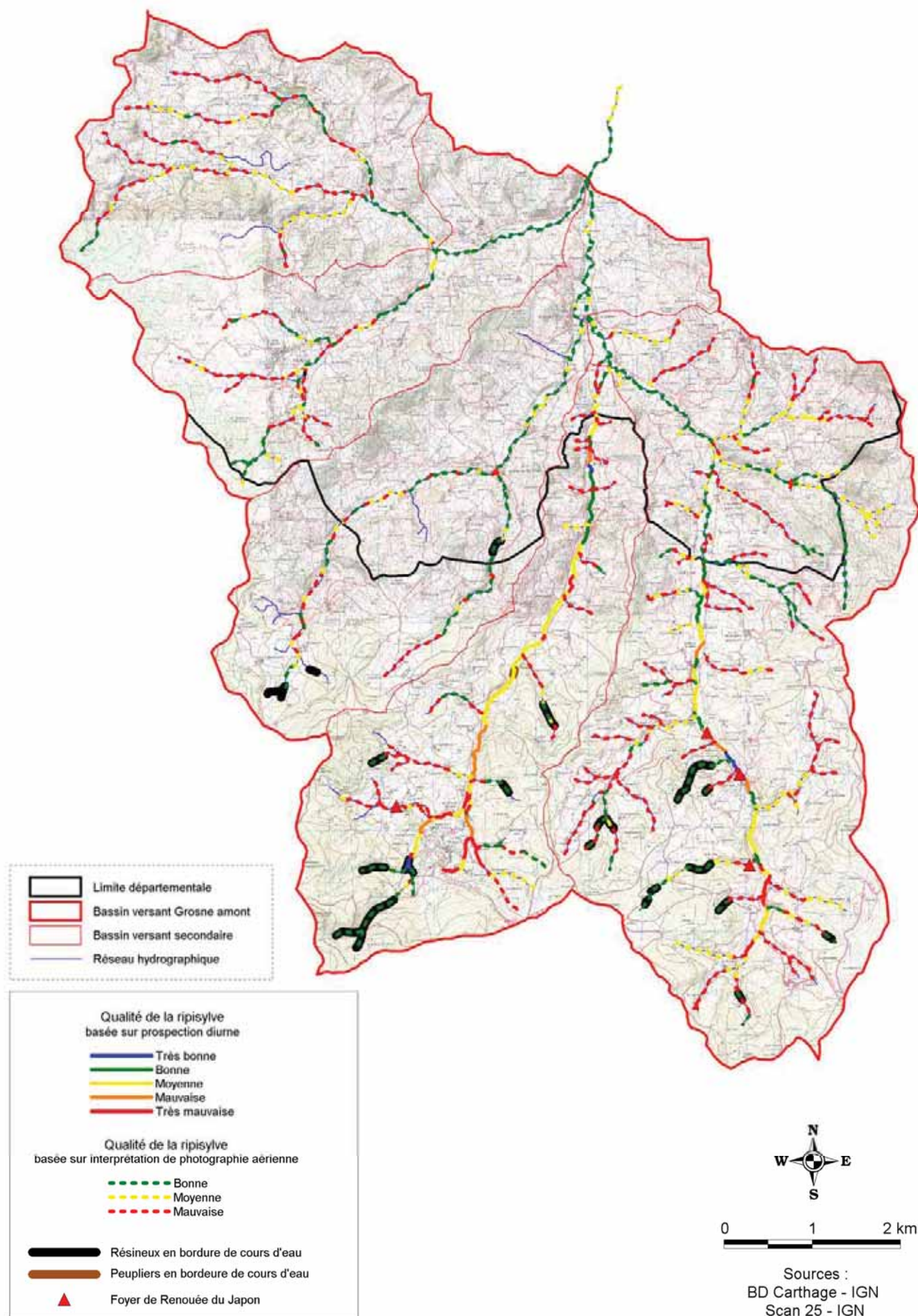


Les têtes de bassin de **la Grosne** présentent une ripisylve plutôt altérée. Les portions de mauvaise et de moyenne qualité sont nombreuses jusqu'au hameau de Dardy (département de Saône-et-Loire) situé environ 2 kilomètres en amont du bourg de Saint-Pierre-Le-Vieux. Quelques secteurs de résineux sont retrouvés sur l'extrémité amont. S'il subsiste encore quelques portions de mauvaise qualité (absence totale d'arbre) en amont de Saint-Pierre-le Vieux, l'état de la ripisylve s'améliore très nettement en aval avec des grands linéaires de bonne qualité entrecoupés par quelques portions de qualité moyenne. Pour **le Pelot**, principal affluent de la Grosne, la ripisylve est surtout dégradée au niveau des sources. Au total, plus de 62% de la ripisylve ont été jugés de bonne qualité, 18% de qualité moyenne et 20% de mauvaise qualité. Néanmoins il convient de préciser que l'interprétation de la qualité de la ripisylve par lecture de photographies aériennes est une méthode moins précise que l'observation de terrain. Autant la photo-interprétation permet clairement de mettre en évidence les zones de berges dépourvues de végétation (mauvaise qualité), autant cette méthode ne permet pas toujours de distinguer clairement les zones de couverts forestiers de qualité importante ou moyenne. On peut donc supposer que la qualité de la ripisylve de la rivière Grosne a été quelque peu surestimée. Mais de façon globale, l'ensemble des prospections que nous avons pu réaliser sur le linéaire de la Grosne nous a tout de même clairement démontré que si la ripisylve est dégradée sur les portions amont, le couvert forestier reste relativement conséquent à partir de Saint-Pierre-le-Vieux et ce jusqu'à la confluence avec la Baize. A notre connaissance il convient aussi de souligner la faible importance des peuplements de résineux en proximité immédiate de la Grosne. Sur le Pelot il subsiste quelques plantations à proximité du bourg de Saint-Christophe.

Les têtes de bassin de **la Baize** se caractérisent par une ripisylve très dégradée. Cette dernière est très fréquemment absente des berges des ruisseaux. Seul le ruisseau des Etiveau entre le col de la Grande Roche et le bois de la Chassignole présente un couvert forestier important. Toutefois il subsiste des forêts de résineux sur ces secteurs. En aval de Matour la qualité de la ripisylve ne s'améliore pas avant le lieu dit Grand Moulin. La Baize qui s'écoule alors sur une portion à faible pente est sujette à de forts réchauffements thermiques. Après le petit étang du Grand Moulin, la Baize aborde une portion plus pentue. Dès lors, la ripisylve sera toujours abondamment présente sur le cours d'eau jusqu'à sa confluence avec la Grosne. Cette apparition de la ripisylve à mi-parcours explique en grande partie pourquoi la Baize est thermiquement plus fraîche en partie aval qu'en partie médiane. Au total, 46% du linéaire sont caractérisés par une ripisylve de bonne qualité (partie aval), 38 % par une ripisylve de mauvaise qualité et 18% par une ripisylve de qualité moyenne.

Sur la Toule, la ripisylve est particulièrement dégradée sur la plus grande part du linéaire de la rivière et de ses affluents. Sur les rares zones de source abritées par un couvert forestier, ce dernier est constitué de résineux. Seule la partie la plus aval présente encore un couvert arborée de bonne qualité. Dans l'ensemble 54% du linéaire présentent une ripisylve très dégradée, 25 % une ripisylve de qualité moyenne et 21% une ripisylve de bonne qualité. Avec le bassin de la Grosne Occidentale, la Toule présente les états de ripisylve les moins fonctionnels des têtes de bassin de la Grosne. Ceci bien sur n'est pas sans conséquence pour la faune piscicole puisque les quantités d'abris disponibles sont dès lors restreintes, les phénomènes d'érosion et de dépôt de matières fines colmatant les substrats sont amplifiés et les hausses thermiques sont accentuées.

Carte 15 : Etat de la ripisylve sur le bassin de la Grosne amont :



3.2.1.3 Caractérisation du piétinement des berges par le bétail

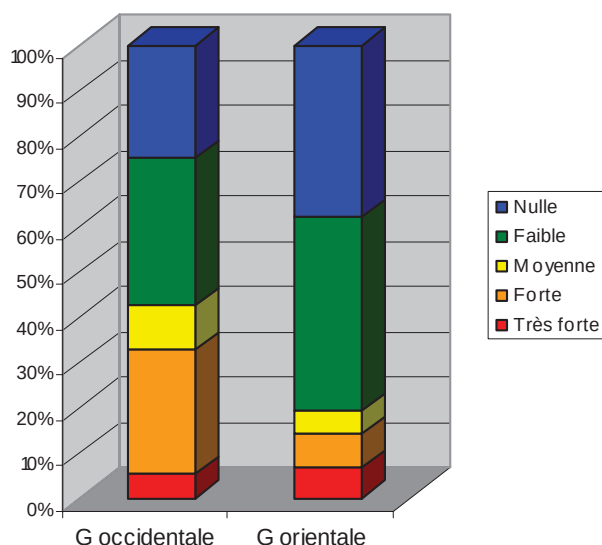
Le piétinement des berges par le bétail apparaît plus intense sur la Grosne occidentale que sur la Grosne orientale (figure 10 et carte 16). Les secteurs non ou faiblement piétinés atteignent près de 80% du linéaire prospecté sur la Grosne orientale, alors qu'ils n'atteignent que 60% sur la Grosne occidentale. Conjointement, les secteurs subissant un piétinement fort à très fort représentent 30% du linéaire prospecté sur la Grosne occidentale alors qu'ils dépassent à peine 10% sur la Grosne orientale. Ce constat est à mettre en relation avec une meilleure conservation de la ripisylve sur la Grosne orientale constatée précédemment.

La partie amont de la **Grosne occidentale** jusqu'à la confluence avec le ruisseau de Bacot, révèle un piétinement relativement intense, un linéaire important subissant un piétinement moyen à fort. Quelques secteurs sont cependant bien préservés (piétinement faible à nul), tandis qu'un très faible linéaire subit un piétinement très fort. La partie médiane jusqu'au pont du Tradet est la mieux préservée. Le piétinement est absent sur une part importante du linéaire tandis qu'il reste faible sur le reste. Il s'intensifie sur l'extrémité aval de la partie rhodanienne, avec des secteurs soumis à un piétinement fort à très fort.

La **Grosne orientale** présente à un piétinement assez fort bien qu'hétérogène sur sa partie amont, jusqu'en amont de la confluence avec le ruisseau du Loire. Alors que certains secteurs restent totalement préservés, le reste est soumis à un piétinement moyen à très intense. Plus en aval, le piétinement est globalement moins important, et reste faible à nul sur la majorité du linéaire. Il s'intensifie par endroit et présente une intensité moyenne, devient très intense sur l'extrémité aval de la partie rhodanienne.

Le piétinement par le bétail a également été observé sur de nombreux secteurs prospectés dans le cadre des inventaires astacicoles. Ce phénomène est ainsi relevé comme facteur limitant sur les parties amont des bassins de la Baize et de la Toule, la Grosne amont (et affluents) et intermédiaire (amont de St Pierre le Vieux), les ruisseaux du Pelot, de l'Aroy, du Colombier, de Laval, des Jolivets, des Humberts, de la Carelle et du Loire.

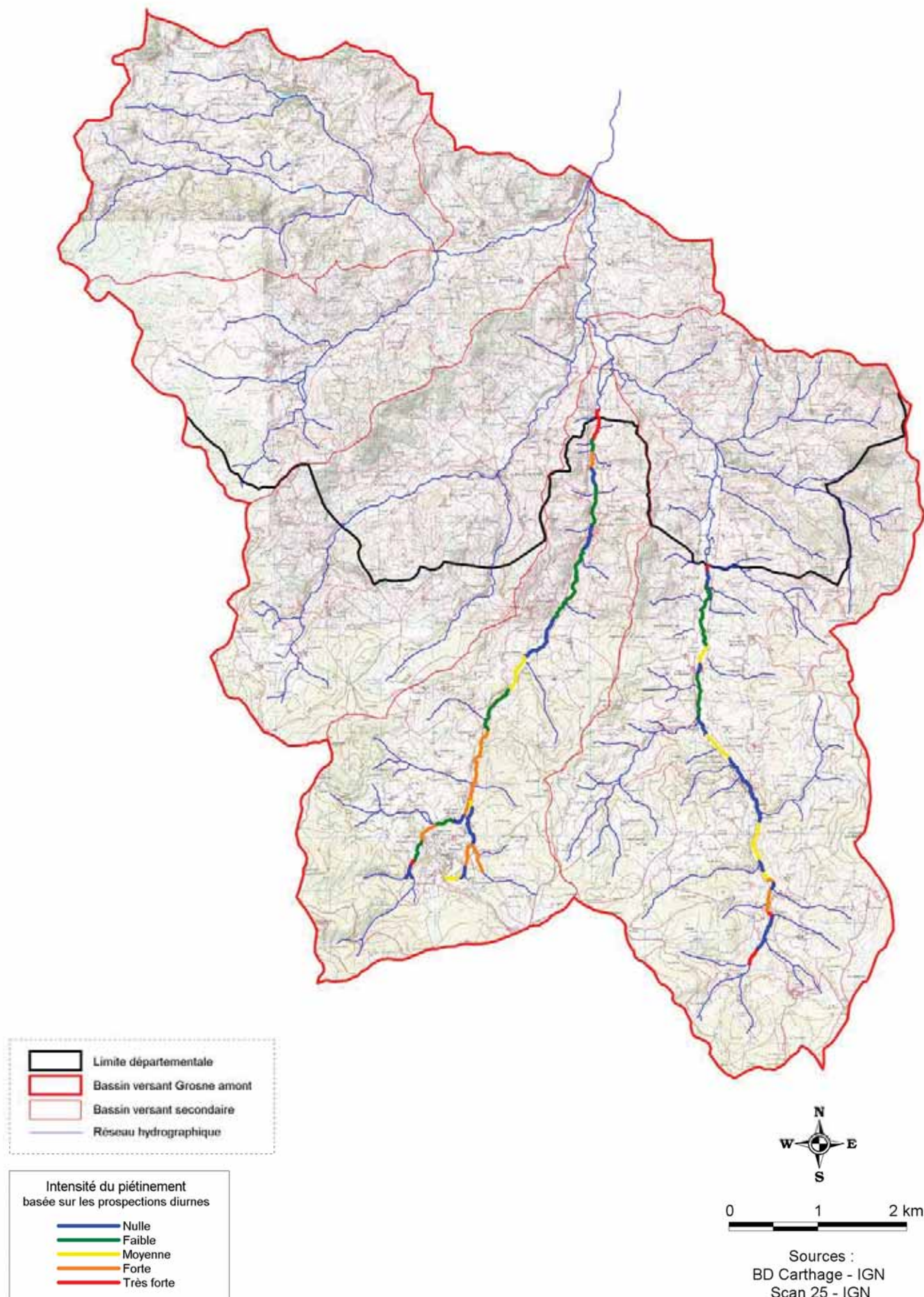
Figure 10 : Répartition de l'intensité du piétinement des berges par le bétail sur les secteurs prospectés de jour des Grosnes occidentales et orientales :



Photographie 5 : Zone de piétinement des berges et du lit sur le ruisseau du Colombier :



Carte 16 : Intensité du piétinement des berges par le bétail sur les secteurs prospectés de jour des Grosnes occidentales et orientales :



3.2.1.4 Autres éléments perturbateurs recensés

Le bassin de la **Toule** à l'exception du ruisseau d'Odret n'a pas fait l'objet d'une prospection à pied. Il a été traité lors de l'élaboration toute récente du Schéma Départemental de Vocation Piscicole du Département de Saône-et-Loire. Afin de déterminer les principaux facteurs limitant impactant le milieu des groupes de travail constitués de l'ONEMA de la DDT et des agents de la Fédération de Pêche étaient réunis. Ces évaluations ont été conservées pour être présentées dans cette étude.

Les étangs sont très nombreux sur le bassin de la Toule, 11 ont été dénombrés. Pour la plupart très anciens ils n'ont pas été construits en dérivation. De ce fait ils sont responsables (avec l'altération importante de la ripisylve sur les têtes de bassin) d'une modification profonde et ancienne des régimes thermiques de la Toule et de ses affluents. Les températures estivales sont trop importantes pour permettre la vie salmonicole. De plus, la nature géologique des terrains, les vidanges successives de ses plans d'eau associés actuellement à une érosion des versants (résineux en tête de bassin) et un drainage superficiel (petits fossés) quasi systématique des prairies humides ont contribué à favoriser un ensablement massif des substrats des cours d'eau. Les ruisseaux du bassin de la Toule, à l'exception de quelques linéaires ne sont pas très favorables aux espèces piscicoles et astacicoles patrimoniales.

Photographie 6 : Etang de Pézanin sur la Toule :



Sur la **Baize** et ses principaux affluents (ruisseau de Trécourt et d'Etiveau), les perturbations sont multiples. Comme sur de très nombreux cours d'eau l'impact d'une ripisylve altérée et d'un nombre conséquent d'ouvrages n'est pas sans incidences sur les peuplements piscicoles. A cela il convient de rajouter le nombre important de plan d'eau présent sur le lit des ruisseaux. A notre connaissance seul le plan d'eau de Matour est placé en dérivation. 7 plans d'eau ont ainsi pu être identifiés. Deux ne semblent pas présenter d'impact majeur puisqu'ils sont situés sur les versants.

Le ruisseau d'Etiveau est particulièrement impacté par le hameau de Bessay au niveau duquel un élevage agricole est à l'origine de rejets diffus et d'une dérivation importante du cours d'eau. De plus un rejet domestique et des constructions nouvelles à proximité de ce milieu de petit gabarit mais de très grandes sensibilités ont été observés.

L'agglomération de Matour constitue un secteur où la Baize est particulièrement impactée. En effet sur cette portion où le cours d'eau est encore de petite taille un grand nombre de perturbations même d'intensité moyenne à faible viennent s'ajouter. La somme de toutes ces altérations contribuent à altérer grandement la rivière. Le bourg de Matour constitue une importante surface imperméabilisée sur laquelle les ruissèlements et les lessivages peuvent être importants. De plus la commune s'est particulièrement développée ses vingt dernières années (lotissements, zone artisanale...) et son affluence touristique est conséquente en période estivale. De ce fait les rendements épuratoires de sa station de traitements des eaux usées semblent poser problème. A ce jour une nouvelle station d'épuration est en construction. La zone des Berlières est caractérisée par la présence de quelques usines et entreprises. Ces activités peuvent avoir des conséquences en termes de qualité des eaux. A cet endroit, la Baize a aussi été détournée par le passé pour permettre la construction ou l'agrandissement d'une fonderie.

Plus en aval l'ancien étang du Grand Moulin aujourd'hui en passe de comblement semble avoir profondément modifié le profil morphodynamique de la Baize. Sur environ 400 mètres, les faciès d'écoulement sont très peu diversifiés, les habitats en berges sont inexistantes et le substrat est constitué exclusivement de sable. Aussi, sur Trambly une petite zone d'extraction de sable semble exister au niveau du lieu-dit « La Croix rouge »

Enfin, le secteur de confluence entre la Grosne et la Baize, au niveau du lieu dit Montravent, est source de dysfonctionnement des milieux aquatiques. D'une part le débit réservé ne semble pas toujours respecté au niveau du Moulin de Montravent et d'autre part une zone artisanale (usine d'abatage et découpe de canard, lapins et chevreaux, menuiserie...) peut avoir une incidence sur la qualité des eaux.



Photographie 7 : Dérivation du ruisseau d'Etiveau :

Photographie 8 : Rejet du hameau de Bessay dans le ruisseau d'Etiveau :

Photographie 9 : La Baize traversant la zone des Berlières :



Sur la **Grosne** amont dans le département du Rhône, plusieurs autres perturbations s'ajoutent à la présence d'ouvrages, à la dégradation de la ripisylve, à la présence de résineux ainsi qu'au piétinement par le bétail. Tout d'abord, 4 secteurs ont subi des modifications d'ordre physique (recalibrage, rectification, déplacement du lit) qui perturbent localement les conditions d'habitat (homogénéisation et réduction de la capacité d'accueil). Plusieurs plans d'eau sont présents sur le bassin amont. Un seul ouvrage est implanté directement sur le cours d'eau, deux autres se trouvent en dérivation, tandis que le reste est situé sur les versants. Leur présence participe à la réduction des débits estivaux ainsi qu'à la dégradation de la qualité physico-chimique de l'eau. Celui situé en bordure de la Grosne sur la partie amont intercepte l'écoulement provenant de sources, auquel s'ajoutent des eaux usées provenant probablement de l'exploitation agricole des Canards. De forts développements algaux et bactériens sont constatés dans le plan d'eau. Cette eau est restituée à la Grosne par surverse (lors de forte hydrologie) et par percolation à travers un merlon de terre. Plus en aval, une zone de culture de maïs située à proximité immédiate du cours d'eau est susceptible d'altérer la qualité physico-chimique de l'eau et de participer à un apport excessif de matériaux fins (sables limons). Plusieurs zones subissent en outre des phénomènes d'incision.

Dans la partie Saône-et-Loire, en dehors des problématiques d'altération de la ripisylve et des ouvrages, la Grosne reste une rivière peu altérée. Quelques élevages agricoles sont localisés non loin du cours d'eau ou de certains de ces affluents, mais à notre connaissance, ils n'occasionnent pas de problème sur la qualité de l'eau. Contrairement au département du Rhône, les recalibrages et les autres travaux en rivière semblent peu fréquents. Il convient néanmoins de noter la présence d'un détournement ancien de la Grosne en amont du Moulin Neuf (Saint-Pierre-le-Vieux) et d'une artificialisation du lit (berge bétonnée, ou berge jardinée) dans le bourg de Saint-Pierre-le-Vieux. Le bourg de Saint-Pierre-le-Vieux a d'ailleurs été déterminé comme une éventuelle perturbation pour la Grosne. En effet il représente d'importante surface imperméabilisée qui peuvent avoir des incidences en termes de qualité lors des épisodes orageux (lessivages de surfaces imperméabilisées et ruissellements accrus). Dans la zone d'étude, seuls deux plans d'eau, sont recensés sur un affluent de la Grosne (Ruisseau de la Grange Neuve). Ces derniers n'étant pas construits en dérivation, leur impact est fort sur le ruisseau. Ils contribuent à amplifier les réchauffements, mais aussi les étiages. Enfin lors de nos différentes prospections nous avons pu constater une décharge à priori sauvage dont les jus viennent se déverser en Grosne en amont du lieu-dit les « Mollières ».



Photographie 10 : Le lit de la Grosne déplacé contre le versant en rive droite à la Garenne :

Photographie 11 : Plan d'eau en bordure de la Grosne récupérant des eaux de sources et des eaux usées aux Canards :

Photographie 12 : Décharge aux « Mollières » sur la Grosne :



Le secteur amont du **Pelot**, particulièrement cloisonné par les ouvrages, dépourvu de ripisylve et piétiné par le bétail, subit de plus la présence d'un plan d'eau en dérivation au lieu-dit les Vernes. Le dispositif de prise d'eau ne permet pas d'ajuster le débit capté, qui peut représenter une part importante du débit naturel lors d'épisode de faible hydrologie (problème de débit réservé). La restitution se faisant par surverse, l'eau est alors restituée à une température beaucoup plus élevée en période estivale. Un rejet diffus de nature organique au niveau de la ferme de Montruan provoque par ailleurs le développement d'algues sur l'aval, signe de dégradation de la qualité de l'eau. Le bâtiment d'élevage situé à l'extrémité amont en rive droite ne semble pas émettre d'effluent chargé. Il en est de même pour celui des Vernes, cependant une pollution du cours d'eau provoquée par un déversement de lisier avait été constatée en 2004.

A l'exception des quelques ouvrages recensés et d'une zone de résineux implanté en bordure immédiate du Pelot après son entrée dans le département de Saône-et-Loire, le ruisseau reste relativement bien préservé dans sa partie aval. Néanmoins, il subsiste dans le Bourg de Saint-Pierre-le-Vieux, un linéaire où le Pelot est contraint par des berges bétonnées (mur des maisons).

Photographie 13 : Plan d'eau en dérivation du Pelot aux Vernes :



Photographie 14 : Le lit du Pelot artificialisé dans Saint Pierre le Vieux :



Sur la **Grosne occidentale**, plusieurs causes probables de dégradation de la qualité de l'eau sont recensées. Tout d'abord, 11 plans d'eau sont présents sur ce sous-bassin. Plusieurs sont situés sur les zones de sources (ruisseaux des Humberts, du Colombier, du Bacot et la Grosne occidentale) ou en dehors du réseau hydrographique. Les autres se situent en dérivation du cours d'eau (ruisseau du Saut et Grosne occidentale). Ils participent à la réduction des débits, au réchauffement de l'eau en période estivale ainsi qu'à la dégradation de sa qualité physico-chimique. Par ailleurs, des rejets (eaux usées, eaux pluviales, drainage) ont été identifiés, et participent à la dégradation de la qualité de l'eau. En plus de la station d'épuration de Monsols, dont la qualité du rejet est aléatoire (nombreuses pollutions constatées historiquement), 7 rejets directs ont été identifiés. La nature exacte des effluents est inconnue, mais certains dégageaient une forte odeur. En aval de Monsols, plusieurs zones de développement algal ont été constatées, traduisant un apport excessif de nutriments. Les bâtiments d'élevage ont également été localisés, même si aucun rejet n'a été identifié lors de la prospection. Cependant plusieurs cas de pollution provenant de bâtiments agricoles ont pu être constatés par la police de l'eau sur le secteur des Grosnes ces 10 dernières années. Un bâtiment d'exploitation forestière situé sur la zone de sources du ruisseau du Colombier est également une source potentielle d'éléments polluants. Les habitats physiques subissent également des perturbations (en dehors de l'impact des ouvrages et la dégradation de la ripisylve). Plusieurs tronçons ont en effet subi des rectifications et/ou recalibrage, tandis qu'un autre long de 70m a été pavé sur le ruisseau des Humberts. En outre, 2 gros remblais ont été réalisés en rive gauche de la Grosne occidentale, recouvrant une surface importante du lit majeur et des zones humides qui s'y trouvaient. Au niveau du bourg de Trades, la Grosne occidentale est contrainte entre des habitations, le plan d'eau, le parc communal et la route. Des protections de berges en enrochement et gabions sont de plus mises en place au niveau du restaurant, ce qui réduit également la capacité d'accueil du milieu aquatique. Sur la tête de bassin, la zone urbaine de Monsols a peu d'impact sur la morphologie, mais signifie une imperméabilisation d'une surface importante, des rejets d'eaux pluviales, l'utilisation potentielle de pesticides, ...

Photographie 15 : Rejet dans le ruisseau du Colombier :



Photographie 16 : Le plan d'eau de Trades, un site touristique avec des conséquences sur le qualité de la Grosne occidentale :



La **Grosne orientale** et ses affluents sont également concernés par d'autres types de perturbation. 17 plans d'eau sont recensés sur ce sous-bassin, certains sont situés en dehors du réseau hydrographique, tandis que d'autres sont en dérivation du cours d'eau. Le plan d'eau de la Carelle, de taille importante, est pour sa part situé directement en travers du cours d'eau et intercepte un affluent du ruisseau de la Carelle. Il n'est pas équipé de dispositif assurant le débit réservé, une procédure de mise aux normes est en cours d'instruction. Lorsque l'évaporation n'est pas supérieure au débit du ruisseau (en pleine période estivale), l'eau qui est restituée par surverse connaît une dégradation de sa qualité physico-chimique et une élévation thermique. Un important problème de débit réservé est également noté sur la Grosne orientale au Moulin de la Belouze. 2 stations d'épuration (celle d'Ouroux et celle de Tramayes), auxquelles s'ajoutent 6 rejets ponctuels de nature variable (rejet d'eaux usées, d'eaux pluviales ou drainage) participent à la dégradation générale de la qualité des eaux. Des développements d'algues sont d'ailleurs constatées sur la partie amont du ruisseau d'Avenas, en aval d'un rejet d'origine agricole, ainsi que sur la partie aval du ruisseau de Thel. Des cultures de maïs situées en bordure directe des cours d'eau sont également susceptibles d'apporter des substances polluantes, et présentent d'autant plus de risques que la distance de recul est réduite. Trois installations d'élevage et une laiterie sont de plus situées à proximité des cours d'eau et représentent des sources potentielles de pollutions. Un procès verbal a à ce titre été dressé en 2004 à l'encontre du GAEC de la Verchère situé en bordure du ruisseau de la Carelle, suite à une pollution provenant du silo de stockage de produits laitiers. Des perturbations d'ordre physique sont également rencontrées. Le ruisseau du Loire est localement dégradé par 2 remblais importants directement sur le lit du cours d'eau, celui-ci ayant été busé sur un linéaire conséquent. Ces travaux concernent de plus des biotopes à écrevisses à pieds blancs protégés par arrêté ministériel, et ont fait l'objet de procédure de verbalisation. Dans la zone urbaine d'Ouroux, des remblais ont également été réalisés dans le lit majeur de la Grosne orientale. Par ailleurs, de nombreux secteurs ont fait l'objet de rectification, recalibrage ou déplacement du lit. Ces opérations entraînent généralement un appauvrissement du cours d'eau par homogénéisation des conditions d'habitat. Des ouvrages transversaux particulièrement importants ainsi que la zone urbaine d'Ouroux engendrent également des perturbations morphodynamiques.



Photographie 17 : Le déversoir de surface du plan d'eau de la Carelle, un exutoire pour les eaux particulièrement chaudes en période estivale :

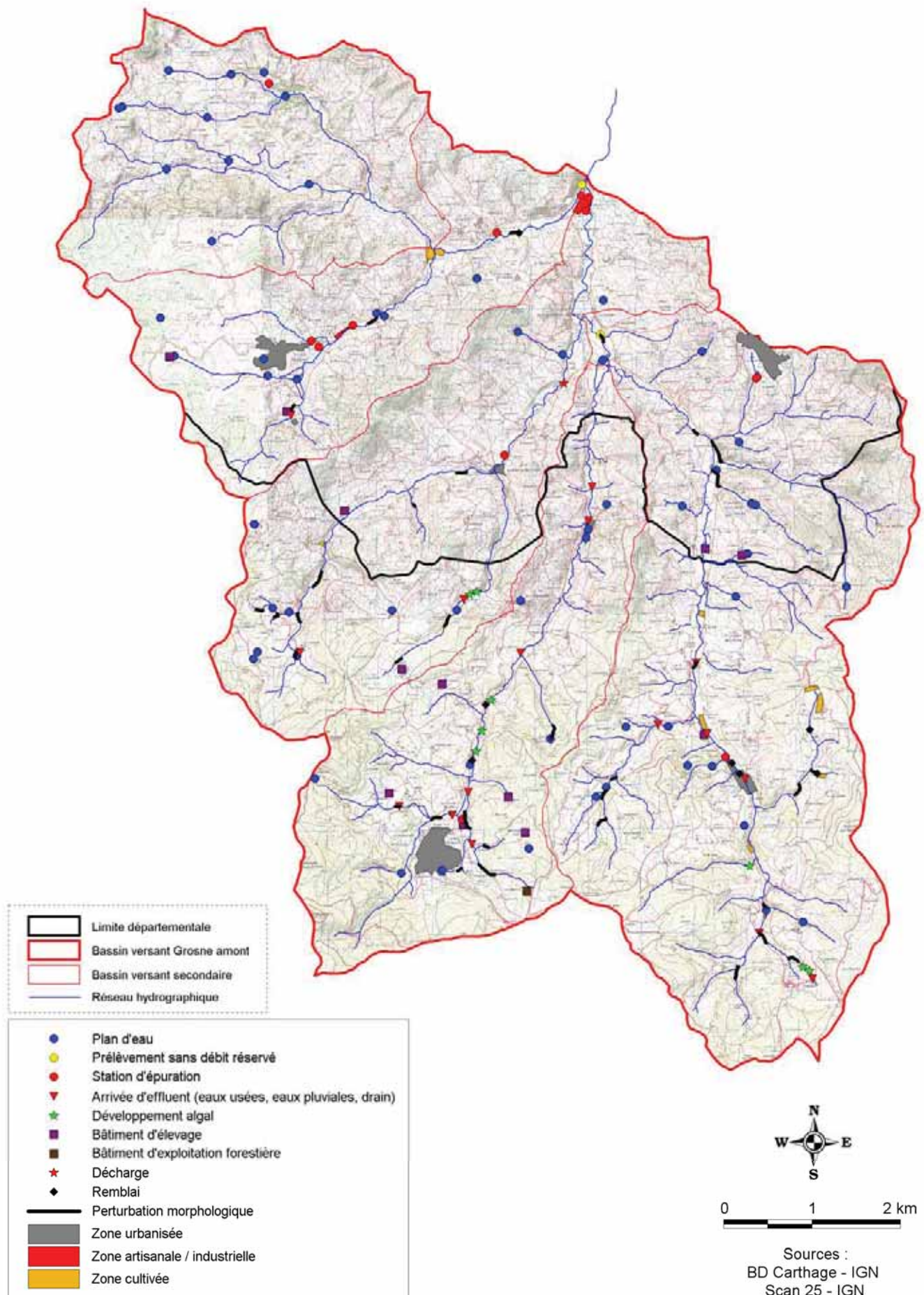
Photographie 18 : Zone de culture à proximité directe de la Grosne orientale :



Photographie 19 : Remblai du ruisseau du Loire :



Carte 17 : Localisation des éléments perturbateurs recensés sur la Grosne amont :
(autres que les ouvrages transversaux, la dégradation de la ripisylve et le piétinement)



3.2.2 Analyse du métabolisme thermique

3.2.2.1 Caractéristiques des étés 2008 et 2009

Selon Météo France (<http://france.meteofrance.com>), la France a connu des étés 2008 et 2009 très différents. Si l'été 2008 a été plutôt mitigé et caractérisé par un temps changeant sans véritable période anticyclonique durable, l'été 2009 a été globalement chaud et ensoleillé. Avec une anomalie de température moyenne de +1.3°C, l'été 2009 se situe au cinquième rang des étés les plus chauds depuis 1950.

L'**été 2008** a débuté par un mois de juin « à deux visages ». Du 1er au 17 juin 2008, la Saône-et-Loire et le département du Rhône ont connu un début de mois automnal avec de nombreuses précipitations, des températures tout justes dignes d'un début de printemps et une insolation très faible. A partir du 17 juin, la tendance s'est complètement inversée avec la mise en place d'un temps sec bien ensoleillé et des températures flirtant avec les 30°C. L'été semblait s'être installé de manière durable.

Cependant le mois de juillet, bien qu'il ait été caractérisé par un bon ensoleillement, a été plutôt frais et bien arrosé en Saône-et-Loire comme dans le Rhône. Avec des précipitations orageuses parfois conséquentes, les deux départements ont connu un bilan excédentaire. Les températures ont été proches ou légèrement inférieures aux normales (entre -0.5°C et +0.5°C par rapport aux moyennes). Habitué à des étés antérieurs (depuis le début du XXI^{ème} siècle) plutôt chaud, le mois de juillet 2008 a pu sembler un peu frais.

Le mois d'août 2008 a connu un ensoleillement plutôt faible. Selon le bulletin mensuel de Météo France de Saône-et-Loire, l'insolation a été bien inférieure à la moyenne mensuelle. Pour le département du Rhône cette dernière observation est relativisée puisque le bulletin mensuel indique que l'insolation est proche des normales saisonnières avec tout de même un déficit de 12 heures d'ensoleillement à Lyon. Quoiqu'il en soit, en Saône-et-Loire comme dans le Rhône, les précipitations ont été supérieures aux normales saisonnières et les températures ont été le plus souvent justes en dessous des normales.

Avec des températures globalement inférieures aux valeurs saisonnières et de nombreuses précipitations, l'été 2008 a été plutôt favorable à la vie piscicole. L'absence de période très chaude a limité les hausses de température de l'eau des cours d'eau et les nombreux épisodes pluvieux ont assuré des conditions hydrologiques particulièrement favorables à toute la faune de nos cours d'eau.

L'**été 2009** a débuté par un mois de juin plutôt chaud, bien ensoleillé et bien arrosé selon les secteurs. Les monts du Beaujolais et la zone d'étude des têtes de bassin de la Grosne ont enregistré des pluies excédentaires de près de 50% avec un cumul de précipitations de 125l/m². Les températures ont été très sensiblement au-dessus des normales saisonnières. Elles se situent entre +2°C et +3.5°C. Enfin l'ensoleillement a été bien supérieur à la moyenne mensuelle.

Le mois de juillet 2009 a été caractérisé par des températures encore une fois supérieures à la normale avec de nombreuses journées de fortes chaleurs. Mais les nuits, souvent rafraîchies par un petit vent du nord, ont permis d'éviter les épisodes de canicules. Les précipitations ont été globalement déficitaires sur la zone d'étude alors qu'elles ont été excédentaires sur la partie nord du département de Saône-et-Loire.

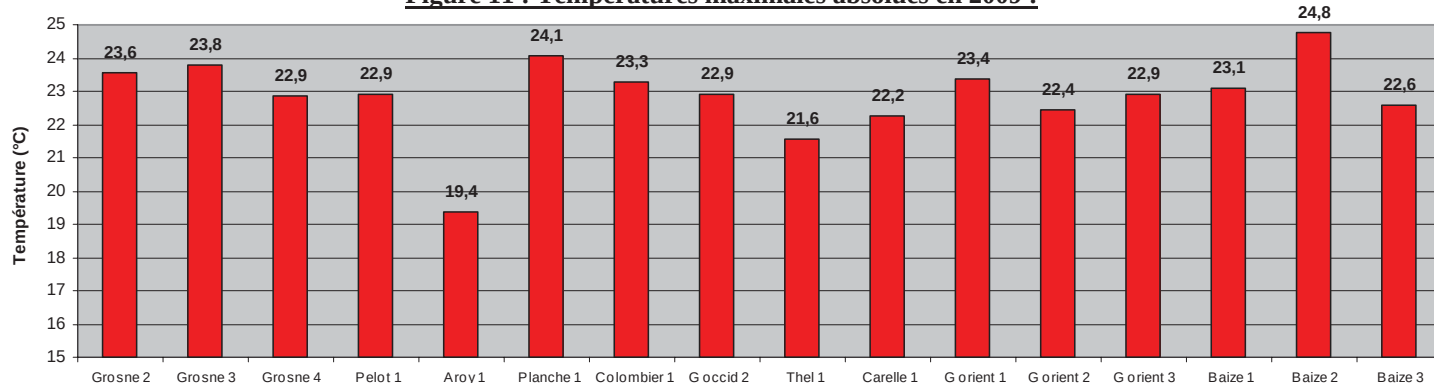
Avec une insolation bien supérieure à la normale, des précipitations déficitaires, et des températures très sensiblement supérieures aux moyennes, le mois d'août 2009 a été sec et chaud. Un épisode caniculaire marqué et bref a même été enregistré. La vague de chaleurs caniculaires du 15 au 20 août 2009 s'est manifestée par des pics de températures maximales remarquables. On a relevé 39.2°C à Lyon-Bron le 19 août ainsi que 39.9°C à Chalon sur-Saône le 20 août.

L'été 2009 a donc été globalement chaud et ensoleillé. Si le mois de juin a connu quelques fortes précipitations sur la zone d'étude, le reste de l'été est resté globalement sec. Contrairement à l'été 2008, l'été 2009 a été défavorable à la faune piscicole. Les périodes caniculaires et le manque de précipitation ont favorisé la réduction des débits et une élévation de la température de l'eau.

3.2.2.2 Synthèse des valeurs de référence thermique estivale en 2009

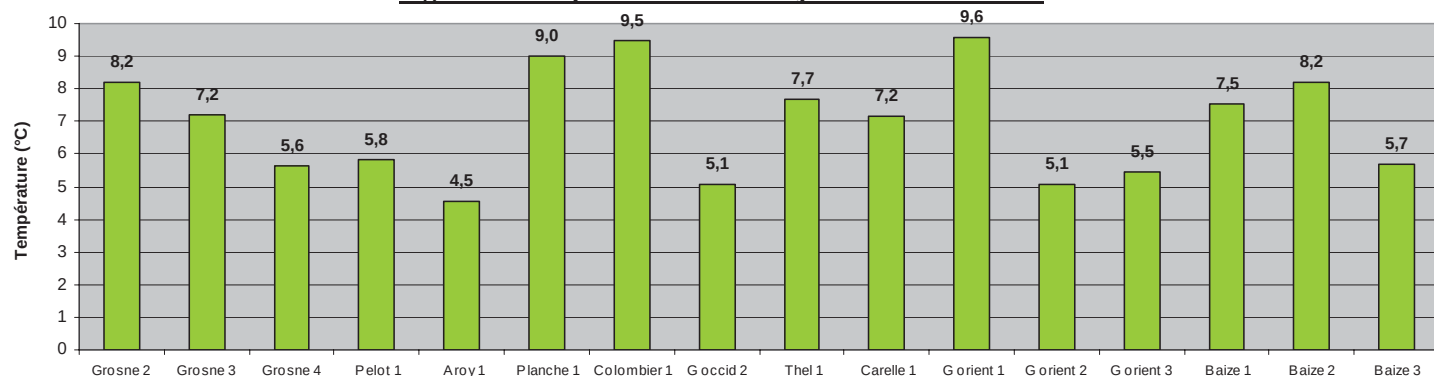
Les températures maximales (Tmax) mesurées sur les stations en 2009 sont toutes inférieures au seuil léthal pour la truite fario de 25°C (figure 11). Le nombre d'heure où la température dépasse 25°C (H25) est par conséquent nul sur l'ensemble des stations. Les Tmax se rapprochent fortement de ce seuil sur la station Baise 2 (Tmax = 24,8°C), et dans une moindre mesure sur la station Planche 1 (Tmax = 24,1°C). La station Aroy 1 présente une Tmax particulièrement fraîche (19,4°C). Cette fraîcheur, en grande partie liée à la proximité des sources, à une couverture boisée fonctionnelle et à un fond de vallée encaissé et pentu, est un indice d'un métabolisme thermique non dégradé sur ce cours d'eau. Les valeurs sur les autres stations sont généralement comprises entre 22 et 24°C (hormis Thel 1 légèrement plus fraîche, Tmax = 21,6°C), ce qui témoigne d'une perturbation thermique d'autant plus prononcée que la station est proche des sources (par exemple Pelot 1, Colombier 1 et Baize 1). Par ailleurs, les Tmax en partie amont et/ou médiane sont souvent plus élevée que sur les parties aval.

Figure 11 : Températures maximales absolues en 2009 :



Les plus fortes amplitudes maximales journalières (Amax) sont constatées sur les stations G orient 1 (9,6°C), Colombier 1 (9,5°C) et Planche 1 (9,0°C), se qui met en évidence un bouleversement important du métabolisme thermique (figure 12). De telles variations entraînent certainement des phénomènes de stress physiologique chez les organismes les plus sensibles. A l'inverse la plus faible amplitude est constatée sur Aroy 1 (4,5°C) et confirme, avec une Tmax très faible, un bon fonctionnement thermique. Il ne semble pas y avoir de lien direct entre les Tmax et les Amax. Par contre, il apparaît un effet tampon en lien avec le gabarit du cours d'eau. En effet les stations de plus gros gabarit (Grosne 4, G occid 2, G orient 2 et 3, Baize 3) sont les stations qui connaissent les plus faibles amplitudes maximum journalières (hormis Aroy 1). Influencée par la retenue située directement en amont, l'Amax sur la station Pelot 1 est également tamponnée.

Figure 12 : Amplitudes maximales journalières en 2009 :



L'analyse des températures moyennes journalières (Tmj) et des moyennes des températures moyennes journalières sur les 30 jours consécutifs les plus chauds (Tmoy30) mettent en évidence des perturbations plus ou moins accentuées du métabolisme thermiques des cours d'eau sur la plupart des stations (carte 18).

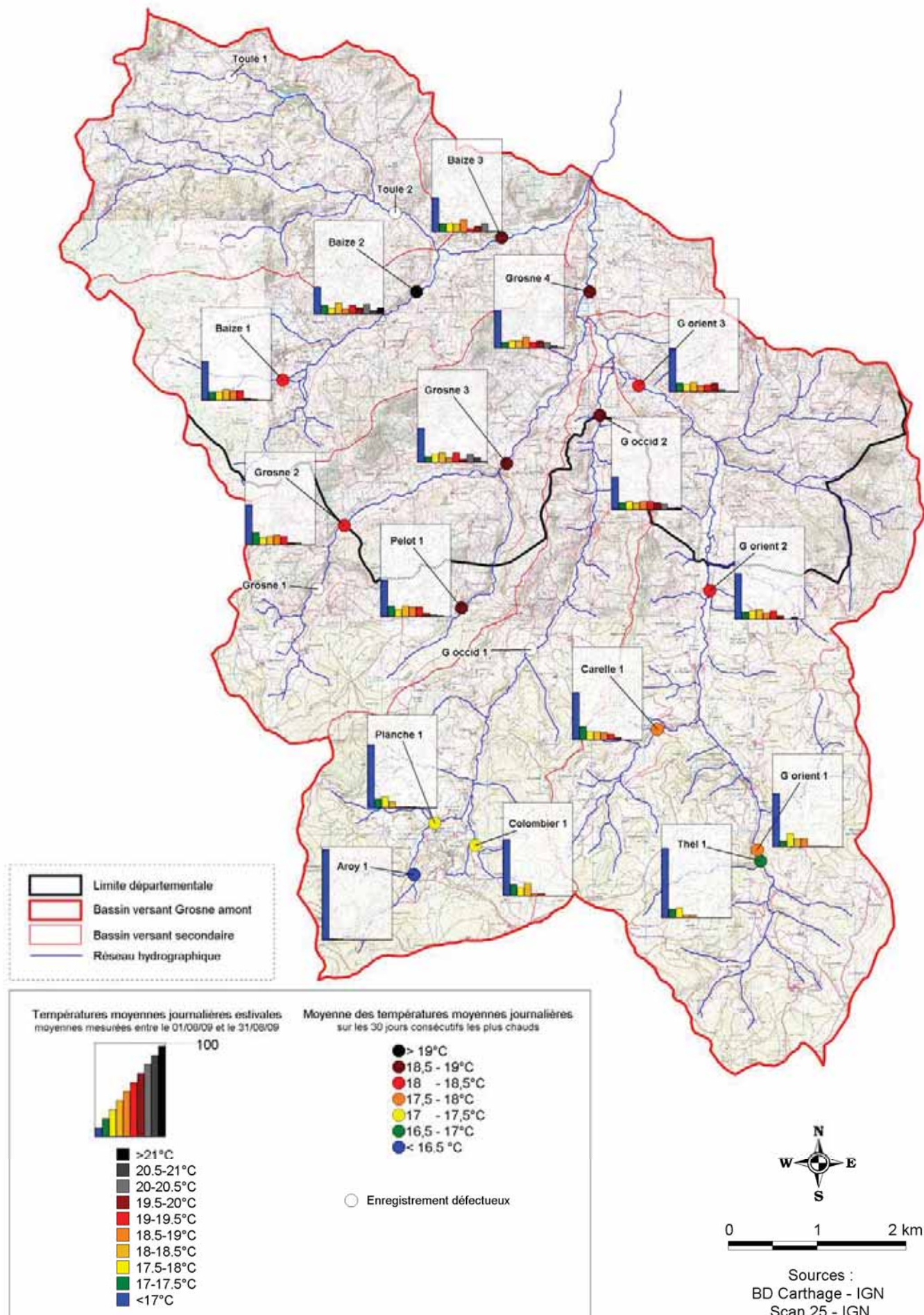
La Baize est la rivière qui présente des élévations thermiques les plus importantes. Dès l'amont (Baize 1), la Tmoy30 dépasse les 18°C alors que la station est du même gabarit que l'Aroy 1. La partie médiane connaît le plus fort réchauffement du bassin Grosne amont, la Tmoy30 dépassant les 19°C. En aval de la confluence avec la Toule, les eaux connaissent un léger rafraîchissement bien que restant toujours très chaudes. Les Tmj dépassent fréquemment la limite de *preferendum* thermique de la truite (19°C) dès la partie amont, et dépassent même le seuil de 21°C dès la partie médiane. Ces valeurs extrêmes sont moins souvent atteintes en partie aval.

La Grosne connaît également un réchauffement excessif des eaux depuis la partie amont. En effet les stations Grosne 2 et de manière encore plus accentuée Pelot 1 présentent des températures très chaudes étant donnée la proximité des sources (Tmoy30 dépassant respectivement 18 et 18.5°C). Plus en aval, les eaux légèrement plus chaudes restent dans le même ordre de grandeur (Tmoy30 entre 18.5 et 19°C). Sur la partie la plus aval, le réchauffement est limité par l'arrivée des eaux légèrement plus fraîches de la Grosne orientale. Sur la Grosne également, les Tmj dépassent fréquemment la limite de *preferendum* thermique de la truite (19°C) dès la partie amont. Les valeurs de plus de 21°C sont en outre ponctuellement atteintes dès la partie médiane. En aval, les Tmj sont légèrement plus fraîches.

La Grosne occidentale connaît des températures très fraîches sur l'extrémité amont (Aroy 1) mais qui se réchauffent rapidement (Planches 1). La station Colombier 1 présente également un réchauffement assez important compte-tenu de la proximité des sources. Sur ces deux dernières stations, la température reste néanmoins acceptable vis-à-vis des exigences salmonicoles (Tmoy30 inférieur à 17.5°C). Les Tmj ne dépassent que rarement le seuil des 19°C et restent globalement en dessous de 18°C. L'effet néfaste du réchauffement n'en reste pas moins cumulatif vers l'aval, et des seuils critiques sont rapidement atteints. Sur la partie aval (G occid 1), la Tmoy30 dépasse en effet 18.5°C, alors que les Tmj dépassent fréquemment 19°C et atteignent parfois des valeurs supérieures à 21°C.

Malgré l'apport d'eaux relativement fraîches du rau de Thel (Tmoy30 inférieure à 17°C et Tmj rarement supérieure à 18°C), la Grosne orientale est déjà particulièrement chaude en partie amont (G orient 1, Tmoy30 entre 17.5 et 18°C). Les valeurs de Tmj supérieure à 19°C restent néanmoins anecdotiques. La Grosne orientale se réchauffe encore plus vers l'aval, alors qu'elle reçoit des eaux chaudes du rau de Carelle (Tmoy30 supérieure à 17.5°C et Tmj dépassant régulièrement 19°C). La Grosne orientale atteint dès sa partie médiane une Tmoy30 de plus de 18°C sur sa partie médiane. Cette valeurs reste cependant du même ordre de grandeur vers l'aval. Les Tmj connaissent des valeurs importantes sans toutefois dépasser 21°C en partie médiane ou même 20.5°C en partie aval. A ce niveau, les eaux sont globalement plus fraîches que sur la Grosne occidentale.

Carte 18 : Synthèse des températures moyennes journalières estivales enregistrées sur la Grosne amont en 2009 :



3.2.2.3 Aperçu des valeurs de référence thermique estivale en 2008 sur les stations défectueuses en 2009

Sur les quatre stations défectueuses en 2009, seulement 3 disposent d'un enregistrement fonctionnel en 2008 : Grosne 1 et Toule 1 et 2. Ainsi aucun enregistrement fonctionnel n'est disponible sur la station G occid 1. Deux sondes fonctionnelles en 2008 et 2009 situées à proximité sont utilisées à titre comparatif : Grosne 2 et Baize 1. L'ensemble des enregistrements utilisés dans cette partie sont rapportés sur la période du 26/06 au 31/08.

La comparaison entre 2008 et 2009 des Tmax indique des valeurs plus chaudes en 2009, respectivement +0.9 et +0.3°C sur Grosne 2 et Baize 1 (figure 13). Dans ce contexte, la station Grosne 2 présente une Tmax particulièrement élevée pour l'année 2008 (23.4°C) étant donnée la proximité des sources. Ces valeurs sur la Toule sont extrêmement élevées, particulièrement sur la station amont. Ces valeurs dépassent largement la température létale pour la truite fario. En 2008, le nombre d'heures où la température dépasse 25°C est respectivement de 12h et 7h pour les stations Toule 1 et 2.

A l'inverse des températures chaudes, les valeurs d'Amax en 2009 sont atteintes en dehors de la période d'analyse (le 06/06 pour Grosne 1 et le 13/06 pour Baize 1), c'est pourquoi il semble hasardeux d'effectuer une comparaison entre les valeurs de 2008 et 2009. La valeur d'Amax est importante sur les stations Grosne 1 et Toule 2, et très importante sur la station Toule 1 (10.7°C) (figure 14). Signe d'une perturbation du fonctionnement thermique, de telles valeurs d'Amax sont des facteurs de stress pour les espèces sensibles.

Figure 13 : Valeurs de Tmax en 2008 et 2009 sur deux stations et en 2008 sur les stations défectueuses en 2009 :

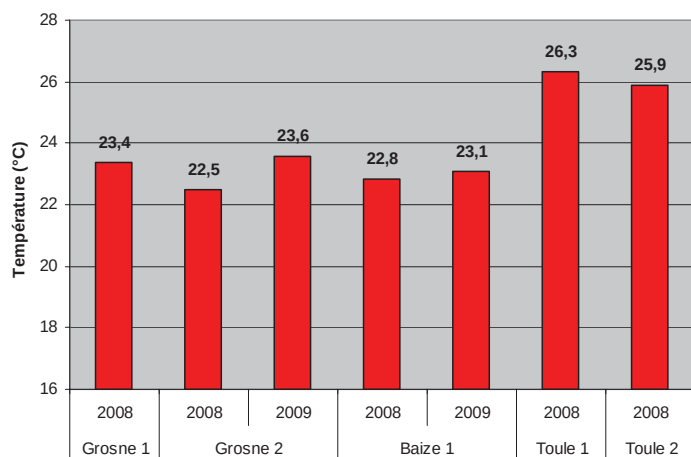
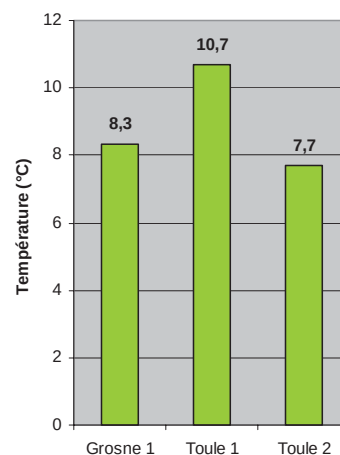


Figure 14 : Valeurs d'Amax en 2008 sur les stations défectueuses en 2009 :



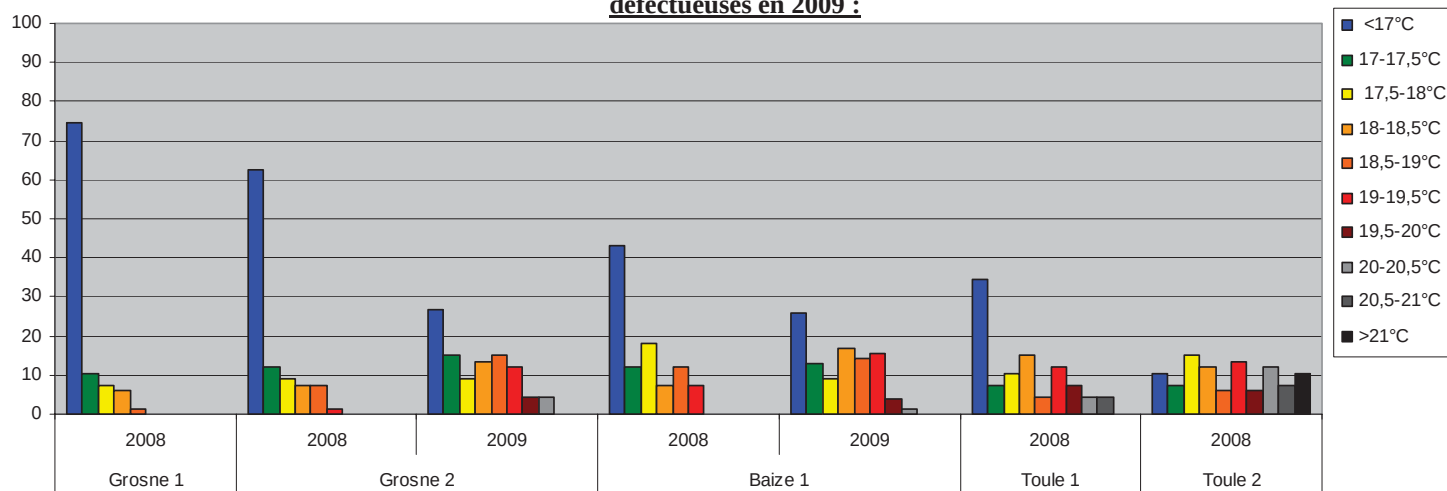
Comme pour les Tmax, la comparaison entre 2008 et 2009 des Tmoy30 met en évidence un réchauffement plus important de l'eau en 2009, respectivement +1.1 et +0.5°C sur Grosne 2 et Baize 1 (tableau 17). De même, les Tmoy ont atteint des valeurs beaucoup plus chaudes en 2009 (figure 15). Celles-ci dépassent 20°C sur en 2009 alors qu'elles dépassaient restaient inférieures à 19.5°C en 2008. Parallèlement, les journées fraîches sont beaucoup moins fréquentes.

Dans ce contexte, la Tmoy30 et les fréquences de dépassement des Tmoy sont acceptables lors d'une année fraîche comme 2008, mais pourraient atteindre des niveaux problématiques en année chaude comme 2009. La Toule quant à elle présente un réchauffement très problématique des eaux dès sa partie amont et de manière plus accentuée en partie aval déjà en année fraîche. Par extension, il est possible d'avancer que la Toule est le cours d'eau le plus perturbé thermiquement sur le bassin Grosne amont. Un tel métabolisme thermique est incompatible avec le maintien d'un peuplement piscicole référentiel.

Tableau 17 : Valeur de Tmoy30 en 2008 et 2009 sur deux stations et en 2008 sur les stations défectueuses en 2009 :

Grosne 1	Grosne 2		Baize 1		Toule 1	Toule 2
2008	2008	2009	2008	2009	2008	2008
16,7	17,1	18,2	17,7	18,2	18,4	19,5

Figure 15 : Fréquence de dépassement des Tmoy en 2008 et 2009 sur deux stations et en 2008 sur les stations défectueuses en 2009 :



3.2.2.4 Profils thermiques longitudinaux

Basés sur les données des enregistreurs thermiques complétées par des mesures ponctuelles, les profils thermiques réalisés sur la Grosne, la Grosne occidentale et la Grosne orientale mettent en évidence des tendances évolutives depuis l'amont vers l'aval (figure 16). Ces informations sont issues d'un calcul par régression linéaire et doivent être considérées comme des valeurs indicatives.

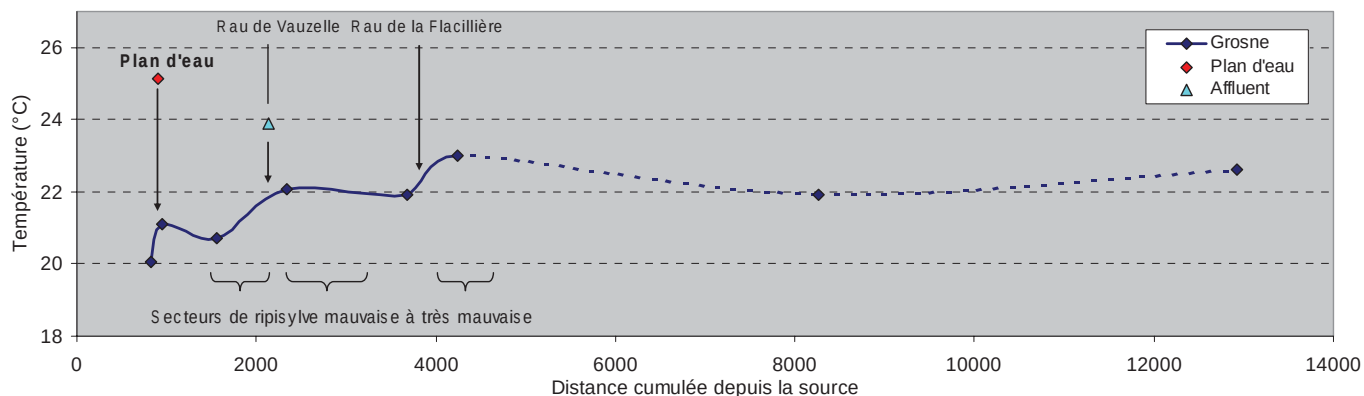
Le fonctionnement thermique de la **Grosne** dans sa partie amont est perturbé par plusieurs éléments. Tout d'abord à 1km des sources, le rejet d'un plan d'eau entraîne une élévation ponctuelle bien marquée de la température. Cet ouvrage ne capte pas directement les eaux de la Grosne, mais est alimenté par un écoulement provenant de sources en rive droite. La température de l'eau diminue légèrement vers l'aval, avant d'arriver dans des secteurs où la ripisylve est dégradée. Elle connaît alors de nouvelles élévations thermiques successives, accentuées par l'arrivée d'eaux chaudes d'affluents qui présentent également une ripisylve dégradée. Plus en aval, la ripisylve mieux conservée permet de maintenir la température à un niveau constant. Sur cette partie cependant, l'absence de mesures complémentaires ne permet pas d'attester de la présence de variations localisées.

Des valeurs beaucoup plus élevées sont par contre rencontrées sur la **Grosne occidentale**. En effet la température connaît une élévation de température très importante sur la partie amont particulièrement dépourvue de ripisylve, ainsi que sur le ruisseau des Planches. L'arrivée d'eaux chaudes du ruisseau du Colombier (également dépourvu de ripisylve fonctionnelle) participe au réchauffement de la Grosne occidentale. Par conséquent, les valeurs dépassent 25°C (valeur indicative) sur un secteur d'environ 3km, depuis l'amont de la confluence avec le ruisseau des Planches jusqu'à l'aval du ruisseau des Jolivets. L'arrivée d'eaux moins chaudes des ruisseaux de Laval et des Jolivets entraînent un rafraîchissement localisé mais limité. Le passage dans des secteurs où la ripisylve est globalement mieux conservée entraîne une diminution de la température, qui se stabilise à un niveau plus frais. Comme sur l'amont de la Grosne, le rejet d'eaux chaudes du plan d'eau de Trades, pourtant en dérivation, entraîne une élévation soudaine de température. La ripisylve globalement fonctionnelle permet à la Grosne occidentale de se rafraîchir légèrement vers l'aval.

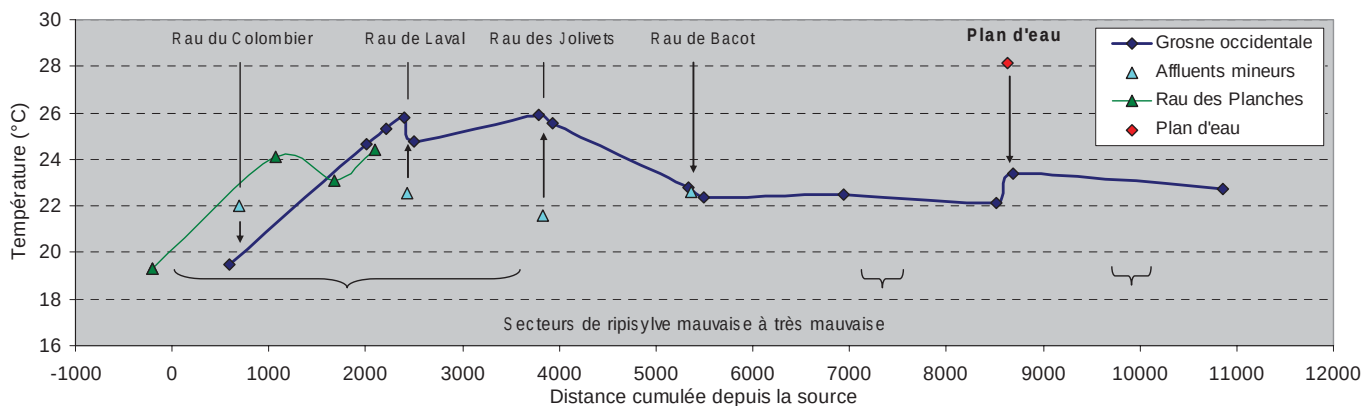
La même tendance générale est observée sur la **Grosne orientale**. Sur la partie amont, les secteurs de ripisylve dégradée sur le cours principal et les affluents, ainsi que la présence d'un plan d'eau en dérivation amènent rapidement la température à un niveau très élevé. Celle-ci descend légèrement vers l'aval, mais reste à un niveau élevé du fait d'une ripisylve toujours dégradée, dont l'effet est renforcé par la présence d'une succession de seuils. L'arrivée des eaux fraîches du ruisseau de Thel et une ripisylve mieux préservée font diminuer la température jusqu'à un niveau plus frais. La confluence avec le ruisseau du Loire n'entraîne pas de variation significative de la température. L'arrivée dans le bourg d'Ouroux qui présente une ripisylve dégradée dont l'effet est accentué par une succession de seuils, se solde par une nouvelle augmentation de température. En aval d'Ouroux, malgré la présence de seuils et d'une zone de ripisylve dégradée, la traversée de secteurs boisés entraîne un rafraîchissement efficace de l'eau. Les eaux chaudes du ruisseau de la Carelle (ruisseau particulièrement dépourvu de ripisylve qui présente plusieurs plans d'eau) entraînent une élévation localisée de température. Plus en aval, un léger rafraîchissement puis un léger réchauffement sont constatés.

**Figure 16 : Profils thermiques longitudinaux le 19/08/2009 à 16h00
sur la Grosne, la Grosne occidentale et la Grosne orientale :**

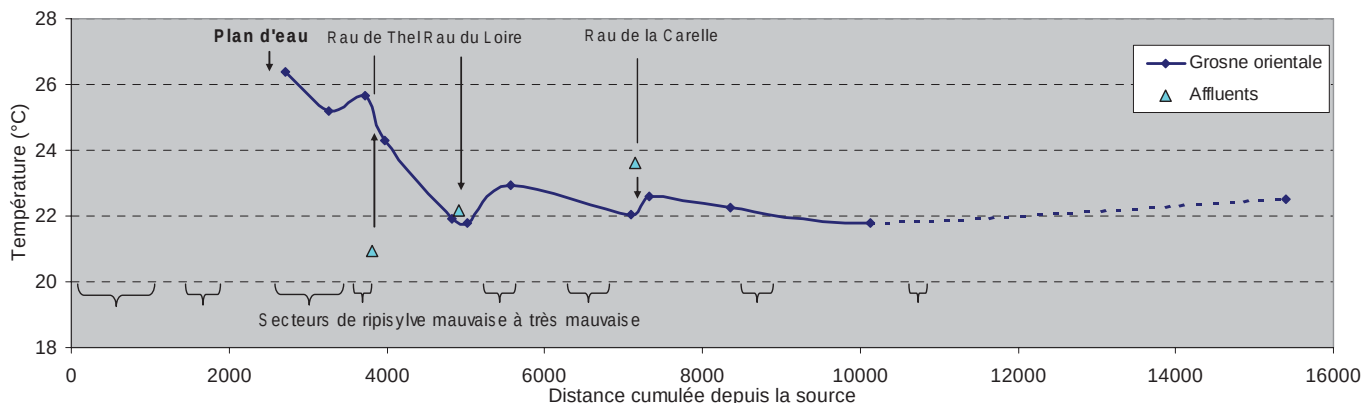
Grosne



Grosne occidentale



Grosne orientale



3.2.2.5 Bilan de l'analyse du métabolisme thermique

L'analyse du fonctionnement thermique des cours d'eau met en évidence d'importantes perturbations sur le bassin Grosne amont. Dans un contexte particulièrement rude en 2009 (faible hydrologie, ensoleillement important et températures d'air élevées), le réchauffement estival de l'eau atteint des niveaux très importants pour des milieux de tête de bassin. Ce phénomène est également constaté en 2008, année plus favorable, avec une intensité plus réduite.

Sur les stations des parties amont, le réchauffement est principalement constaté sur les valeurs maximales, tandis que les valeurs moyennes restent relativement fraîches, même si elles connaissent des élévations excessives. A l'inverse le réchauffement sur les parties aval est principalement marqué sur les valeurs moyennes, tandis que les valeurs maximales restent modérées. Les profils thermiques longitudinaux mettent également en évidence des valeurs chaudes instantanées importantes sur les parties amont, qui diminuent ensuite vers l'aval et se stabilisent à un niveau plus frais.

Cette tendance résulte de la combinaison de plusieurs facteurs. Tout d'abord les parties amont et les affluents sont particulièrement dépourvus de ripisylve fonctionnelle (hormis sur quelques secteurs comme les raux d'Aroy et du Thel). Par conséquent ces secteurs sont particulièrement sujet au réchauffement lors de journées chaudes, ce qui se traduit par des valeurs maximales élevées. La proximité des sources permet cependant de maintenir des valeurs moyennes relativement fraîches. A l'inverse, la ripisylve mieux préservée confère aux secteurs aval une protection contre le réchauffement et tamponne les pics journaliers. Ils restent toutefois influencés par le réchauffement qui se produit en amont, ce qui se traduit par des valeurs moyennes plus chaudes. L'effet d'inertie thermique liée à la quantité d'eau permet également d'expliquer ce constat. En effet, les parties amont connaissent des variations (réchauffement et rafraîchissement) beaucoup plus marquées étant donnée la faible quantité d'eau. A l'inverse, l'inertie thermique est plus forte sur les parties aval, ce qui réduit les variations journalières. Cet effet est clairement mis en évidence par les valeurs d'amplitude plus importantes sur les parties amont. Les profils thermiques longitudinaux confirment des températures instantanées beaucoup plus élevées aux heures les plus chaudes de la journée sur les parties amont les plus dépourvues en ripisylve (Grosnes occidentales et orientales), valeurs qui se stabilisent à un niveau plus frais vers l'aval.

Le métabolisme thermique des cours d'eau apparaît ainsi très perturbé. L'ensemble des sous-bassins est concerné avec plus ou moins d'intensité. La Toule et la Baize, puis la Grosne dans une moindre mesure, sont les cours d'eau les plus impactés et présentent les valeurs maximales et moyennes les plus élevées. Quelques secteurs présentent un fonctionnement plus proche du métabolisme théorique. Le ruisseau de l'Aroy, et dans une moindre mesure celui du Thel, s'écoulent en effet dans un fond de vallée boisé. La station de l'Aroy peut donc être considérée comme station référentielle sur le plan thermique, les valeurs constatées étant typiquement celles attendues sur un ruisseau de tête de bassin (valeurs maximales et moyennes très fraîches, amplitude faible).

La dégradation de la ripisylve particulièrement prononcée sur les parties amont et les affluents, ainsi que la présence de plans d'eau et de seuils, sont les principales causes du réchauffement excessif des eaux en période estivale. La dégradation du métabolisme thermique constatée se révèle perturbante pour les milieux aquatiques de tête de bassin et les peuplements piscicoles de type salmonicole, particulièrement sensibles vis-à-vis de ce paramètre.

3.2.3 Etat des lieux des peuplements piscicoles

3.2.3.1 Espèces rencontrées sur le bassin Grosne amont et statuts juridiques

Les inventaires piscicoles et les données historiques ont permis de recenser un total de 17 espèces piscicoles sur l'ensemble du bassin Grosne amont (tableau 18).

10 de ces espèces sont considérées comme résidentes, c'est-à-dire que les cours d'eau inventoriés correspondent à leur biotope (photographie 20 en page suivante). Parmi elles, 6 espèces (le barbeau fluviatile, le blageon, le chabot, la lamproie de Planer, le spirin et la truite fario) font l'objet d'un statut de protection et/ou d'un classement international (tableau 18). Les peuplements piscicoles de la Grosne et affluents présentent donc un intérêt patrimonial certain. Les 4 autres espèces (le chevesne, le goujon, la loche franche et le vairon) n'ont aucun statut particulier.

Les 7 autres espèces se retrouvent dans les cours d'eau par introduction accidentelle (empoissonnement) ou parce qu'elles s'échappent des plans d'eau (photographie 21 en page suivante). Ainsi l'able de Heckel, le brochet, le carassin, le gardon, la perche, la perche-soleil et la tanche sont occasionnellement contactés, mais ne se trouvent pas dans leur milieu approprié. La perche-soleil est une espèce susceptible de provoquer des déséquilibres biologiques, tandis que l'able de Heckel, le brochet et la perche font l'objet de plusieurs classements et protections (tableau 18).

Tableau 18 : Liste et statuts juridiques des espèces contactées sur la bassin Grosne amont :

Désignation				Réglementation nationale			Convention de Berne		Directive Habitat-Faune-Flore		Liste rouge des espèces menacées en France (UICN)		
Code	Nom vernaculaire	Genre	Espèce	Arrêté Ministériel du 08/12/1988	Art R432.5 du Code de l'Environnement	Art L432.10 du Code de l'Environnement	Annexe 2	Annexe 3	Annexe 2	Annexe 5	Danger critique d'extinction	Vulnérable	Quasi menacée
ABH	Able de Heckel	<i>Leucaspis</i>	<i>delineatus</i>					x					
BAF	Barbeau fluviatile	<i>Barbus</i>	<i>barbus</i>							x			
BLN	Blageon	<i>Leuciscus</i>	<i>soufia</i>					x	x				
BRO	Brochet	<i>Esox</i>	<i>lucius</i>	x		x						x	
CAS	Carassin	<i>Carassius</i>	<i>carassius</i>										
CHA	Chabot	<i>Cottus</i>	<i>gobio</i>						x				
CHE	Chevesne	<i>Leuciscus</i>	<i>cephalus</i>										
GAR	Gardon	<i>Rutilus</i>	<i>rutilus</i>										
GOU	Goujon	<i>Gobio</i>	<i>gobio</i>										
LOF	Loche franche	<i>Barbatula</i>	<i>barbatula</i>										
LPP	Lamproie de Planer	<i>Lampetra</i>	<i>planeri</i>	x				x	x				
PER	Perche	<i>Perca</i>	<i>fluviatilis</i>			x							
PES	Perche soleil	<i>Lepomis</i>	<i>gibbosus</i>		x								
SPI	Spirin	<i>Alburnoides</i>	<i>bipunctatus</i>					x					
TAN	Tanche	<i>Tinca</i>	<i>tinca</i>										
TRF	Truite fario	<i>Salmo</i>	<i>trutta fario</i>	x									
VAI	Vairon	<i>Phoxinus</i>	<i>phoxinus</i>										

Par ailleurs, 5 espèces supplémentaires susceptibles d'être retrouvées dans la partie aval de la zone d'étude n'ont jamais été contactées lors des inventaires piscicoles (tableau 19). Grande migratrice, l'anguille est en situation critique d'extinction à l'échelle mondiale (classement UICN). Les obstacles à la migration, la dégradation générale des milieux aquatiques dulçaquicoles et marins ainsi que la surexploitation des stocks sont responsables de sa disparition programmée. Les autres espèces (le hotu, la lote de rivière, le toxostome et vandoise) font également l'objet d'un classement officiel. La partie aval de la zone d'étude constitue la limite amont de répartition des ces 5 espèces.

Tableau 19 : Liste et statuts juridiques des espèces susceptibles d'être présentes sur le bassin Grosne amont et jamais contactées :

Désignation				Réglementation nationale			Convention de Berne		Directive Habitat-Faune-Flore		Liste rouge des espèces menacées en France (UICN)		
Code	Nom vernaculaire	Genre	Espèce	Arrêté Ministériel du 08/12/1988	Art R432.5 du Code de l'Environnement	Art L432.10 du Code de l'Environnement	Annexe 2	Annexe 3	Annexe 2	Annexe 5	Danger critique d'extinction	Vulnérable	Quasi menacée
ANG	Anguille	<i>Anguilla</i>	<i>anguilla</i>								x		
HOT	Hotu	<i>Chondrostoma</i>	<i>nasus</i>					x					
LOT	Lote de rivière	<i>Lota</i>	<i>lota</i>									x	
TOX	Toxostome	<i>Chondrostoma</i>	<i>toxostoma</i>					x	x				
VAN	Vandoise	<i>Leuciscus</i>	<i>leuciscus</i>	x									

Photographie 20 : Illustration des 10 espèces piscicoles résidentes sur le bassin Grosne amont :



Photographie 21 : Illustration des 6 espèces piscicoles introduites dans le bassin Grosne amont :



3.2.3.2 Etat des lieux des peuplements piscicoles du sous-bassin de la Toule

3.2.3.2.1 Informations rassemblées et caractéristiques des données recueillies

Tableau 20 : Liste des stations et inventaires de pêche sur la Toule :

Code Station	Toule 1	Toule 2
Commune	Dompierre-les-Ormes	Trambly
Lieu-dit	Le Vernay	Croix du Perron
Lambert X	764280	767430
Lambert Y	2152760	2150150
Surface du bassin versant (km ²)	2.11	26.5
Distance à la source (km)	1.2	6
Pente (‰)	0.1	10
Altitude (m)	401	328
Dates de pêche		Toule 2 03 – 15/10/2003
		Toule 2 04 – 20/10/2004
	Toule 1 08 – 29/09/2008	Toule 2 08 – 29/09/2008

Afin de caractériser l'état des populations piscicoles sur le sous bassin de la Toule, deux stations d'inventaires ont été utilisées.

Nous ne disposons malheureusement pas de données anciennes sur ce sous bassin puisque ce dernier n'avait pas été étudié lors de l'élaboration du 1^{er} Schéma Départemental de Vocation Piscicole de Saône-et-Loire (1992).

Les premiers inventaires entrepris sur ce bassin ont été mis en place lors du suivi canicule de 2003 sur la station Toule 2 (Croix du Perron à Trambly).

Pour la station de Dompierre-les-Ormes, un seul inventaire a été réalisé en 2008.

Les inventaires piscicoles de 2008 font partie de la prestation pour l'étude piscicole et astacicole du Contrat de Rivière Grosne.

3.2.3.2.2 Description générale de la faune piscicole

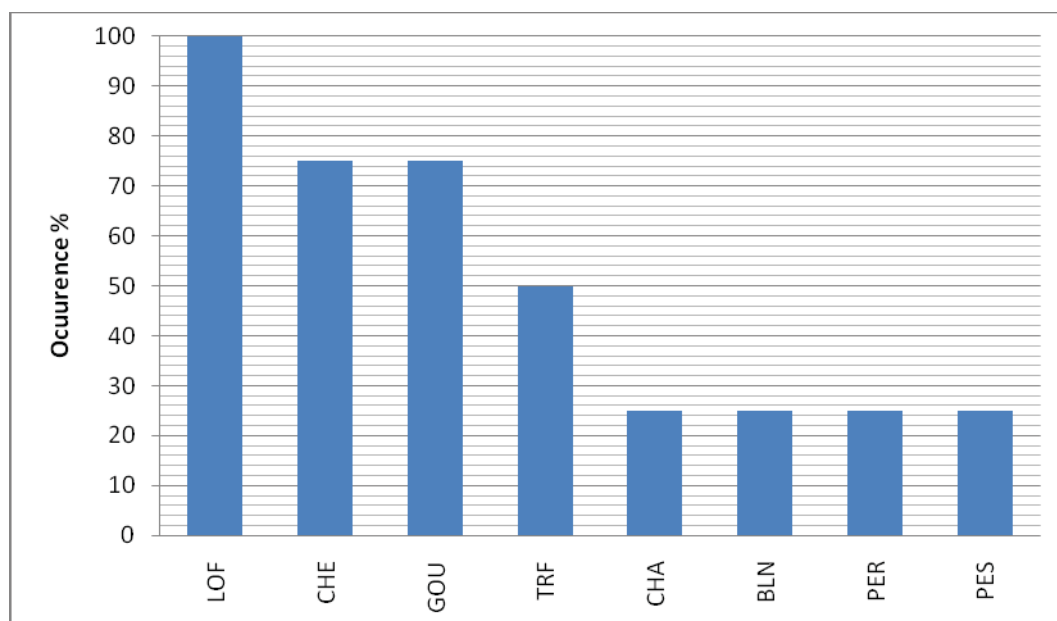
Richesse spécifique

Tableau 21 : Espèces échantillonnées sur les stations de la Toule :

FAMILLE	Nom Espèce	Nom Latin	Code	Toule 1	Toule 2		
				2008	2003	2004	2008
COTTIDAE	Chabot	<i>Cottus gobio</i>	CHA				
SALMONIDAE	Truite commune	<i>Salmo trutta</i>	TRF				
BALITORIDAE	Loche franche	<i>Barbatula barbatula</i>	LOF				
CYPRINIDAE	Blageon	<i>Telestes Souffia</i>	BLN				
	Chevesne	<i>Leuciscus cephalus</i>	CHE				
	Goujon	<i>Gobio gobio</i>	GOU				
CENTRARCHIDAE	Perche soleil	<i>Lepomis gibbosus</i>	PES				
PERCIDAE	Perche	<i>Perca fluviatilis</i>	PER				
Richesse spécifique				1	4	6	5

La richesse spécifique sur la Toule est plutôt faible. Une seule espèce a été observée sur la station amont (Toule 1). Pour la station aval, la diversité piscicole oscille entre 4 et 6 espèces.

Au total le peuplement piscicole de la Toule semble composé de 8 espèces piscicoles distinctes.

Figure 17 : Occurrence des différentes espèces piscicoles échantillonnées :

Contrairement au sous bassin de la Grosne et même au sous bassin de la Baize, on s'aperçoit que sur la Toule, la Truite fario n'est pas une espèce fréquemment échantillonnée puisqu'elle a été observée dans seulement 50% des inventaires piscicoles. Il est vrai néanmoins, que sur la station Toule 2, secteur où la truite fario a pu être échantillonnée en 2004 et 2008, la canicule et l'assèchement de la station dans l'été 2003 ont contribué à l'absence de l'espèce (inventaire Toule 2 03).

Les espèces tolérantes, loche franche, chevesne et goujon sont les mieux représentées. Les espèces plus sensibles comme le chabot ou le blageon n'ont été que très rarement échantillonnées. Il en est de même pour les espèces de plan d'eau (perche et perche soleil) qui malgré la forte présence d'étangs sur le sous bassin ont finalement été peu fréquemment rencontrées.

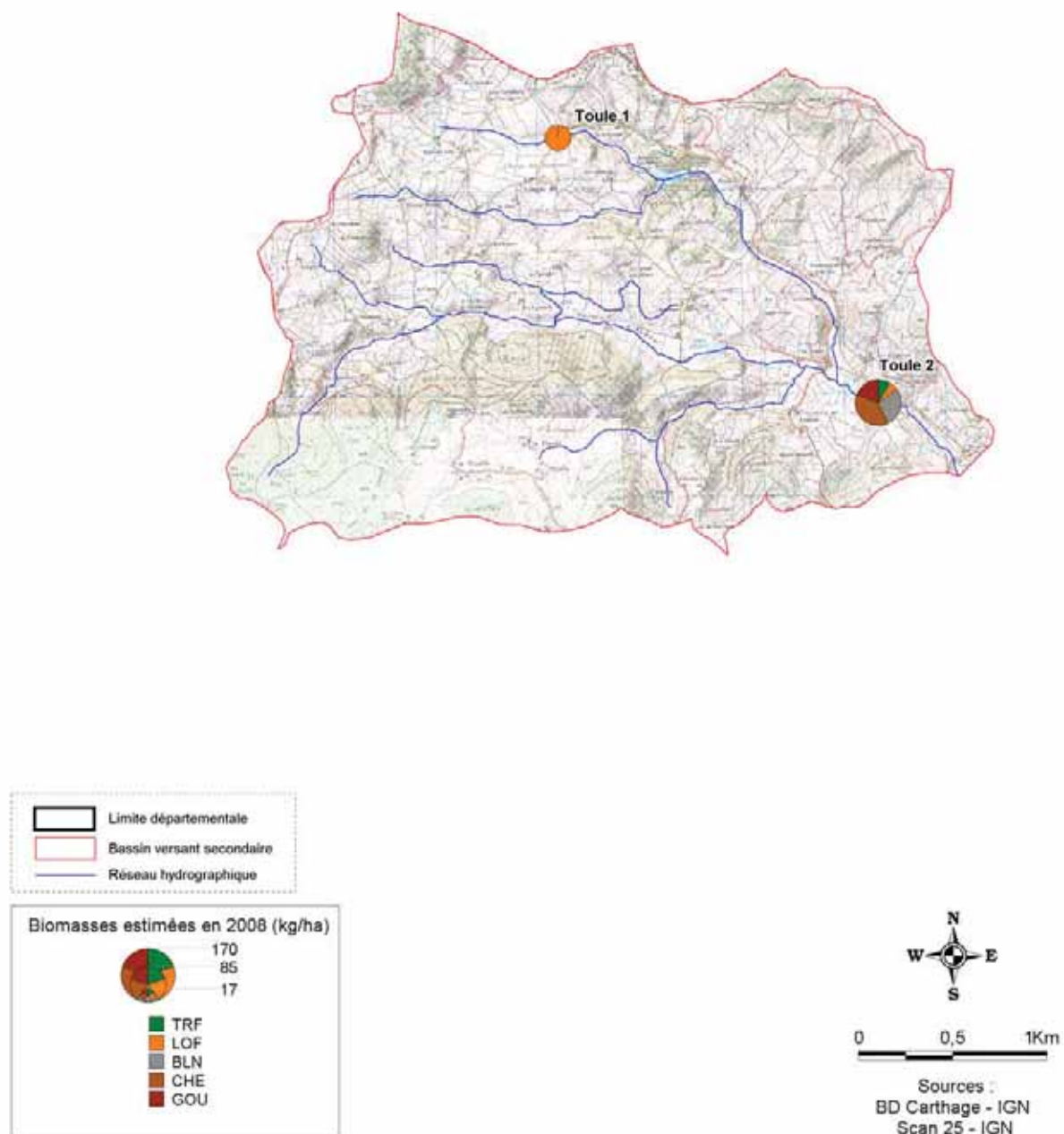
Biomasse piscicole de la Toule

Les biomasses piscicoles observées sur la Toule sont faibles sur la station amont avec un peuplement mono spécifique de loche franche. Elles sont moyennes en 2008 sur la station aval (Toule 2). A noter que suite à la canicule, les valeurs de biomasses capturées sur cette dernière station étaient quasi nulles en 2003 et encore très faibles en 2004 (35 kg/ha). Aujourd'hui la biomasse piscicole avoisine les 160 kg/ha.

Sur la station Toule 2, le peuplement piscicole est dominé en biomasse par le chevesne, le blageon et le goujon, toutes des espèces d'eau plutôt chaudes ; le goujon et le chevesne étant même tolérant à l'altération de la qualité des eaux.

L'ensemble de ces premières observations témoigne déjà de la faible qualité du peuplement piscicole de la Toule.

Carte 19 : Composition spécifique de la biomasse piscicole des stations du sous bassin Toule :



3.2.3.2.3 Comparaison des peuplements théoriques et réels

Tableau 22 : Discordances et concordances observées par comparaison des peuplements théoriques et réels :

Inventaire	Biotype calculé	CHA	TRF	LPP	VAI	LOF	BLN	CHE	GOU	PER	PES
Abondance théorique		4	3	1	0.1						
Toule 1 08	B 2					4					
Abondance théorique		4	5	3	4	3	0.1	0.1	0.1		
Toule 2 03	B 3.5	0.1				1		1	1		
Toule 2 04			1			1		1	1	2	2
Toule 2 08			1			2	5	3	4		

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

Le tableau de synthèse ci-dessus souligne de très fortes disparités entre peuplements théoriques et peuplements observés. Les peuplements piscicoles de la Toule semblent fortement altérés.

Sur la station Toule 1, seule la loche franche, espèce non attendue dans le peuplement théorique, colonise le cours d'eau. Sur cette station, la Toule est un cours d'eau de tout petit gabarit. Les assècs semblent fréquent et les travaux de curage et de recalibrage sont courants ; la profession agricole ayant considérés ce ruisseau de 1^{ère} catégorie piscicole comme un fossé de ressuyage des prairies. De plus la présence d'un étang en aval de la station limite les possibilités de recolonisation du cours d'eau suite aux assècs.

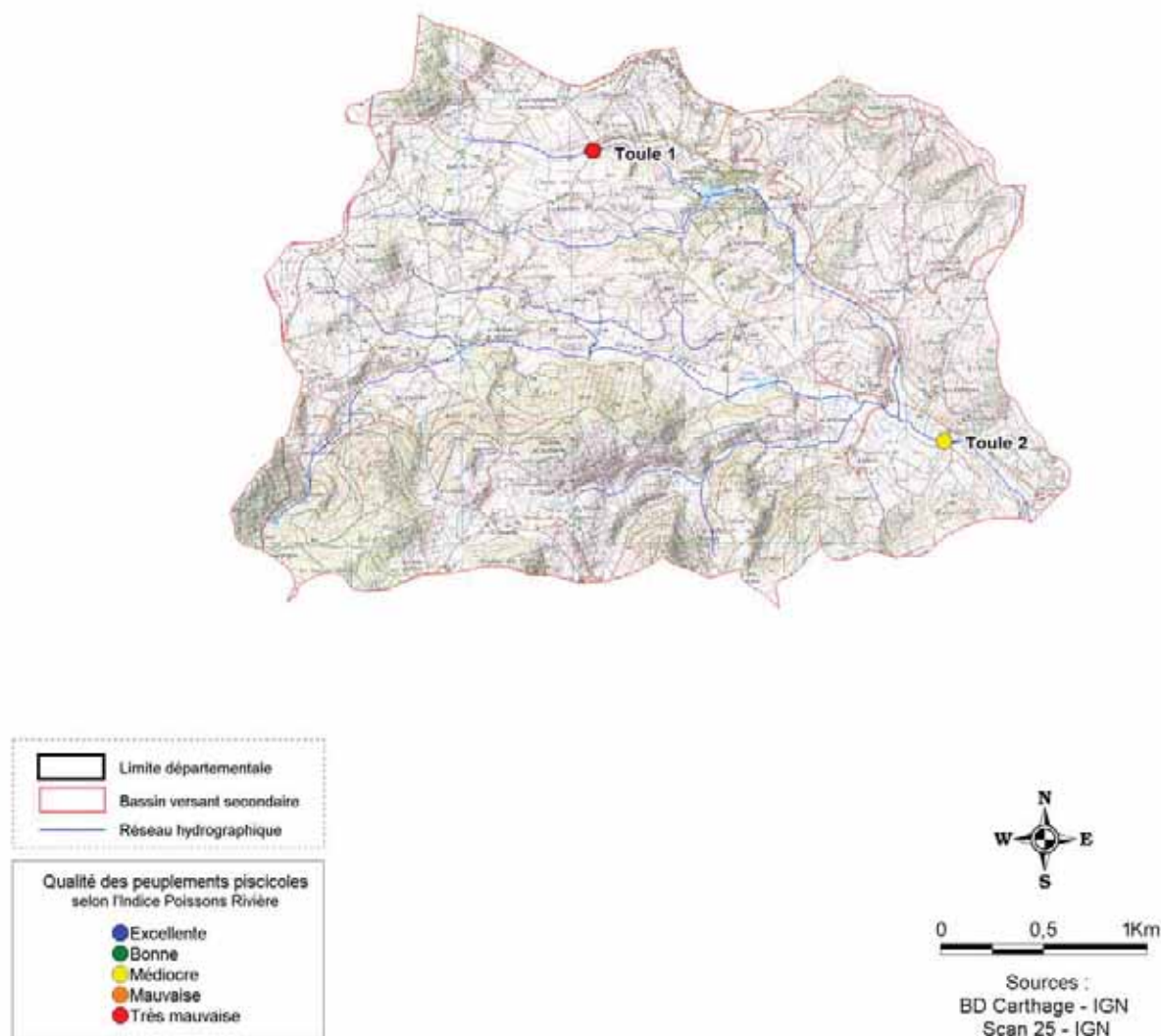
Sur la station Toule 2, même si le nombre d'espèces est plus important, les peuplements réels diffèrent grandement des peuplements théoriques. La truite fario et ses espèces accompagnatrices sont en forte sous abondance. Le chevesne et le goujon tolérants à la dégradation de la qualité de l'eau (matière organique) et à la hausse des températures sont surabondants. De même le peuplement est quelque fois caractérisé par la présence d'espèce de plan d'eau (perche soleil et perche).

L'apparition en 2008 du blageon sur la station doit tout de même-être considérée comme un signe d'amélioration. Certes cette espèce tolère bien les eaux chaudes et n'est pas attendue sur la station, mais elle témoigne tout de même d'une qualité d'eau relativement bien préservée.

Aussi il convient de rappeler l'importante implantation des plans d'eau sur le sous bassin. Leur présence est très ancienne. Depuis plus d'une centaine d'année ils contribuent à la hausse du métabolisme thermique de la Toule et à la très faible présence de la truite fario et des ses espèces accompagnatrices. Aux dires d'anciens pêcheurs et de leurs souvenirs d'enfance, par le passé, cette rivière était pêchée à la ligne pour sa petite friture (goujon, able spirin, chevesne, blageon). La Toule bien qu'elle soit classée en 1^{ère} catégorie piscicole n'est donc plus une rivière propice aux peuplements salmonicoles depuis fort longtemps.

Ainsi, l'analyse de Verneaux (1973) souligne clairement une altération très forte des peuplements piscicoles avec pour élément perturbateur principal, la température. L'étude du métabolisme thermique entrepris sur la Toule dans le courant de l'été 2008 a d'ailleurs montré que même lors des périodes estivales plutôt fraîches, les températures maximales dépassent fréquemment les 25°C. Dans ces conditions le développement des populations de truite fario et de ses espèces accompagnatrices est fortement compromis.

3.2.3.2.4 Calcul des Indices Poissons Rivière

Carte 20 : Localisation des résultats IPR par classe de qualité sur le sous bassin de la Toule :**Tableau 23 : Résultats des IPR et évolution :**

Stations	Années			Evolution
	03	04	08	
Toule 1			39.3	
Toule 2	26.5	23.4	21.8	Amélioration

L'IPR reste peu adapté aux petits cours d'eau de tête de bassin comme la station Toule 1. De plus, la présence de quelques truites fario contribue grandement à améliorer les notes. Sur la Toule 2 en 2008, la présence de 2 truites permet une amélioration de la note de plus de 9 points (soit 1 classe de qualité). Il faut donc toujours utiliser cet indice avec précaution.

Néanmoins compte tenu de la faible diversité du peuplement piscicole sur la station Toule 1 et des forts problèmes rencontrés lors de la canicule de 2003, l'Indice Poisson Rivière confirme les dires énoncés lors de l'analyse de Verneaux (1973). L'IPR montre ainsi un peuplement piscicole très dégradé sur les têtes de bassin et un peuplement piscicole de qualité médiocre mais en amélioration depuis 2003 sur la station aval (Toule2).

3.2.3.2.5 Etude des populations de truites fario

Tableau 24 : Biomasse et densité de la population de truites sur la Toule (référentiel CSP DR6) :

SITE	Année	densité ind/ha	biomasse kg/ha	
Toule 1	2008	0	0	Très importante
				Importante
				Assez importante
				Moyenne
				Assez faible
				Faible
				Très faible
Toule 2	2003	0	0	
	2004	179	4	
	2008	165	14	

La truite fario est une espèce quasi absente sur la Toule. Elle colonise cependant en densité moyenne certains affluents comme le ruisseau d'Odret (observation nocturne lors des prospections écrevisses).

Son absence est bien évidemment liée à la forte présence de grands plans d'eau construits sur le lit même des cours d'eau induisant une hausse importante du métabolisme thermique.

Aussi, sur la Toule les substrats sont dominés par la fraction granulométrique sableuse. Le sable en plus d'être peu favorable au développement d'une macrofaune benthique diversifiée, n'est pas propice à la reproduction de la truite fario.

L'origine des sables est bien sur corrélée à la géologie même du secteur. Mais la culture des résineux sur les têtes de bassin, l'augmentation du drainage superficiel des prairies, les multiples vidanges d'étangs et les érosions des berges non consolidées par une ripisylve de qualité contribuent grandement à augmenter l'ensablement année après année.

Dans cette situation, il est peu probable que la population de truite fario de la Toule connaisse une augmentation de ses effectifs et biomasses.

3.2.3.2.6 Synthèse piscicole du sous-bassin de la Toule

L'analyse des peuplements piscicoles a très clairement mis en évidence l'état fortement dégradé de la rivière Toule.

Le constat est très simple. Les biomasses piscicoles sont très faibles, la truite fario et ses espèces accompagnatrices sont quasi absentes et les espèces tolérantes dominent la majeure part des peuplements.

Il sera difficile de remédier aux perturbations engendrées par la multitude de plan d'eau implantés sur le bassin (plan d'eau de Pézanin, plan d'eau d'Audour....). Qui plus est, presque tous sont construits sans dérivation.

Dans un premier temps pour améliorer sensiblement la qualité piscicole de la Toule, il nous semble très important de restaurer la ripisylve sur les têtes de bassins. Ces opérations peuvent contribuer à baisser sensiblement la température en période estivale, à stabiliser les berges à limiter les apports sableux et enfin à recréer une diversité d'habitat. De plus, il peut être intéressant de restreindre l'accès des cours d'eau aux bovins en favorisant l'implantation d'abreuvoirs.

Pour les plans d'eau, il peut être envisagé la mise en dérivation de certain d'entre eux.

Enfin, il semble opportun d'engager un dialogue et une sensibilisation auprès des exploitants agricoles pour expliquer l'intérêt et la fragilité de ces petits cours d'eau. Cette communication permettrait de faire le point :

- sur les notions de cours d'eau et de fossé,
- sur les travaux autorisés ou non,
- sur les bonnes pratiques pour respecter au mieux le milieu naturel tout en conservant une activité économique viable.

Ainsi nous pourrions espérer voir les travaux de drainage, de curage et de recalibrage sur les petits cours d'eau diminuer voir même disparaître

3.2.3.3 Etat des lieux des peuplements piscicoles du sous-bassin de la Baize

3.2.3.3.1 Informations rassemblées et caractéristiques des données recueillies

Tableau 25 : Liste des stations et inventaires de pêche sur la Baize :

Code Station	Baize 1	Baize 2	Baize 3
Commune	Matour	Matour	Trambly
Lieu-dit	Aval pont D291	Les Charmes	La Vallée
Lambert X	765290	767857	769430
Lambert Y	2146950	2148628	2149650
Surface du bassin versant (km²)	3.7	18.5	51.4
Distance à la source (km)	2.7	4.5	6.9
Pente (‰)	21.7	17	17
Altitude (m)	405	335	305
Dates de pêche	Baize 1 94-05/07/1994		Baize 3 89 – 19/09/1989
		Baize 2 03 – 15/10/2003	Baize 3 03 – 02/10/2003
		Baize 2 04 – 20/10/2004	Baize 3 04 – 20/10/2004
	Baize 1 08 – 30/09/2008	Baize 2 08 – 30/09/2008	Baize 3 08 – 01/10/2008

Afin de déterminer l'état de la population piscicole du sous bassin de la Baize, trois stations pour lesquelles plusieurs inventaires ont pu être réalisés, ont été prises en considération.

Pour les stations Baize 1 et Baize 2, nous avons pu intégrer des données anciennes issues de sondage ponctuel (Baize 1 94) ou de sondages liés à la rédaction du premier Schéma Départemental de Vocation Piscicole (1992) de Saône-et-Loire.

Sur les deux stations aval, les chroniques de pêche post canicule 2003 ont été intégrées à l'analyse.

Les inventaires piscicoles de 2008 font partis de la prestation pour l'étude piscicole et astacicole du Contrat de Rivière Grosne.

3.2.3.3.2 Description générale de la faune piscicole

Richesse spécifique

Tableau 26 : Espèces échantillonnées sur les stations de la Baize :

FAMILLE	Nom Espèce	Nom Latin	Code	Baize 1		Baize 2			Baize 3			
				1994	2008	2003	2004	2008	1989	2003	2004	2008
COTTIDAE	Chabot	<i>Cottus gobio</i>	CHA						*	*	*	*
SALMONIDAE	Truite commune	<i>Salmo trutta</i>	TRF	*	*	*	*	*	*	*		*
PETROMYZONTIDAE	Lamproie de planer	<i>Lampetra planeri</i>	LPP							*	*	*
BALITORIDAE	Loche franche	<i>Barbatula barbatula</i>	LOF	*	*	*	*	*	*	*	*	*
CYPRINIDAE	Able de Heckel	<i>Leucaspis delineatus</i>	ABH									*
	Blageon	<i>Telestes Souffia</i>	BLN				*	*	*	*	*	*
	Carassin	<i>Carassius gibelio</i>	CAS		*							
	Chevesne	<i>Leuciscus cephalus</i>	CHE						*	*	*	*
	Gardon	<i>Rutilus rutilus</i>	GAR						*			
	Goujon	<i>Gobio gobio</i>	GOU			*	*	*	*	*	*	*
	Vairon	<i>Phoxinus phoxinus</i>	VAI	*					*	*	*	*
CENTRARCHIDAE	Perche soleil	<i>Lepomis gibbosus</i>	PES		*					*	*	*
PERCIDAE	Perche	<i>Perca fluviatilis</i>	PER		*							*
Richesse spécifique				3	5	3	4	4	8	9	8	11

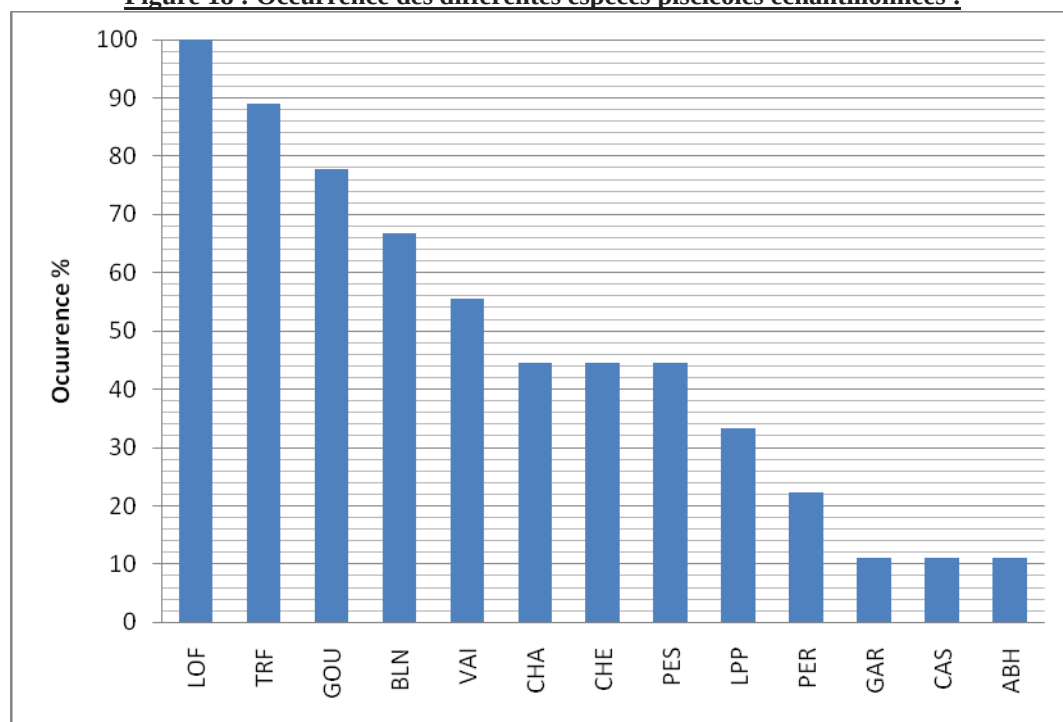
Sur l'ensemble du sous bassin de la Baize, 13 espèces piscicoles distinctes ont pu être échantillonnées.

La richesse spécifique augmente régulièrement de l'amont vers l'aval. La station la plus apicale, située en aval du plan d'eau de Matour présente une richesse spécifique comprise entre 3 et 5 espèces. Plus en aval, la station Baize 2 est caractérisée par une diversité piscicole plutôt stable (3 à 4 espèces). Sur Trambly, le peuplement piscicole est nettement plus diversifié puisque selon les années on observe des peuplements dont le nombre d'espèces varie entre 8 et 11.

Les espèces les plus fréquemment observées sont la loche franche, la truite fario, le goujon et le blageon. Les espèces accompagnatrices de la truite fario que sont le chabot, le vairon mais aussi la lamproie de planer, ont été globalement peu échantillonnées, ce qui laisse présager de fortes perturbations sur ce bassin.

Quelques espèces atypiques (la perche, le gardon, le carassin, l'able de heckel) ont pu être capturées. Leur présence est liée à l'importance de plans d'eau sur le bassin de la Baize et de la Toule. Si ces espèces subsistent dans les rivières du sous bassin de la Baize, elles ne se reproduisent pas pour autant.

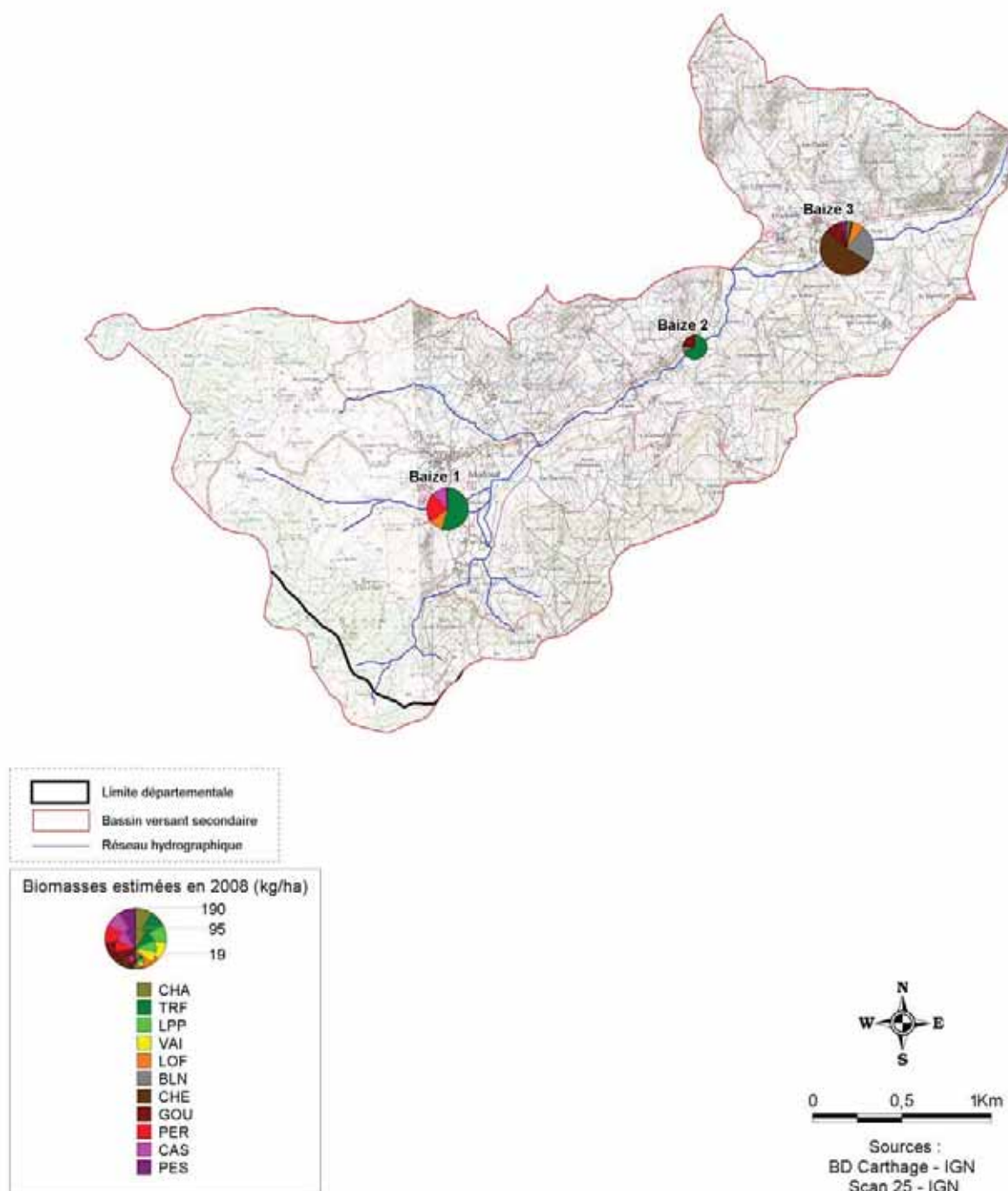
Figure 18 : Occurrence des différentes espèces piscicoles échantillonnées :



Biomasse piscicole de la Baize

Globalement, la productivité piscicole sur le sous bassin de la baize est plutôt faible excepté pour la station Baize 3 (valeur moyenne). Les biomasses piscicoles pêchées en 2008 sur la station intermédiaire sont même anormalement faibles. Au jour de la pêche, nous avons pu constater un important colmatage du secteur. Des problèmes de pollution affectent considérablement le peuplement piscicole. A ce jour, nous ne connaissons pas l'origine et la raison exacte de cette altération. Lors de nos prospection terrain de 2009, nous avons pu constater que le secteur des Charmes (station Baize 2) était encore très colmaté. Lors des inventaires de 2003 et 2004, ces problèmes n'avaient pas été constatés.

Carte 21 : Composition spécifique de la biomasse piscicole des stations du sous bassin de la Baize :



Parmi les quelques poissons capturés sur les stations Baize 1 et Baize 2, la truite reste néanmoins l'espèce majoritaire dans la composition spécifique de la biomasse piscicole. Mais la présence de cette espèce sensible ne remet pas en cause les problèmes d'altération du milieu car sur ces deux stations la faiblesse des biomasses est anormale.

Sur la station Baize 3, le peuplement piscicole est dominé par le chevesne, le blageon et le goujon. Ces trois espèces sont globalement peu sensibles. Leur prédominance souligne un problème du métabolisme thermique de la Baize (température de l'eau trop élevée).

3.2.3.3 Comparaison des peuplements théoriques et réels

Tableau 27 : Discordances et concordances observées par comparaison des peuplements théoriques et réels :

Inventaire	Biotype calculé	CHA	TRF	LPP	VAI	LOF	BLN	CHE	GOU	PER	GAR	CAS	PES	ABH
Abondance théorique		5	3	2	1	1								
Baize 1 94	B 2.5		1		1	1								
Baize 1 08			2			2				5		4	4	
Abondance théorique		5	4	3	3	2								
Baize 2 03	B 3		1			1			1					
Baize 2 04			1			1	1		1					
Baize 2 08			1			1	1		1					
Abondance théorique		3	5	4	5	4	1	1	1					
Baize 3 89	B 4	2	2		1	1	5	2	2		0.1			
Baize 3 03		1	0.1	5	1	2	4	2	2				2	
Baize 3 04		1		4	1	2	4	3	3				4	0.1
Baize 3 08		1	1	2	0.1	2	4	4	3	1			5	

Le tableau de synthèse ci-dessus montre une dégradation très nette de l'ensemble des peuplements piscicoles de la rivière Baize.

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

En effet, il subsiste pour l'ensemble des espèces, de nombreuses discordances entre les peuplements théoriques et réels. La truite fario et ses espèces accompagnatrices sont fréquemment absentes ou alors peuplent la rivière Baize en sous abondance. De plus, les espèces tolérantes telles que le goujon, le chevesne, et dans une moindre mesure le blageon, sont présentes sur les deux stations aval en surabondance. Enfin, de nombreuses espèces atypiques viennent constituer le peuplement piscicole des stations Baize 1 et Baize 3 (perche, gardon, carassin, perche soleil, able de Heckel).

Plus dans le détail, l'analyse des concordances entre peuplements réels et théoriques sur la station Baize 1 permet de mettre en évidence plusieurs évolutions et altérations.

On peut constater, qu'entre 1994 et 2008 le peuplement piscicole s'est dégradé suite à la création du plan d'eau de Matour. En effet les espèces d'eau calme (perche, carassin, perche soleil) sont apparues.

Pour autant en 1994 comme en 2008, les espèces sensibles que sont le chabot et la lamproie de planer étaient absentes. De plus les abondances de truite sont en augmentation en 2008. Le plan d'eau de Matour n'explique donc pas à lui seul la dégradation du milieu. Le fait qu'il ait été construit en dérivation, limite quelque peu son impact. D'ailleurs l'analyse thermique n'a pas mis en évidence sur ce secteur de réchauffement excessif de la température de l'eau.

Par conséquent, il semble aussi subsister sur cette station des problèmes de qualité d'eau. En effet, le bourg de Matour constitue une vaste surface imperméabilisée sur laquelle les ruissellements accrus et les éventuels rejets non raccordés peuvent avoir des incidences sur les abondances de poissons. L'altération de la qualité d'eau peut être amplifiée par la présence de l'étang qui accentue les phénomènes d'étiages en périodes estivales.

Plus en aval de Matour, sur la station Baize 2, l'altération du peuplement est encore très marquée. En effet, la truite fario et la loche franche sont présentes en sous abondance. De plus, le chabot, la lamproie de planer et le vairon n'ont jamais été observés. Enfin le goujon et le blageon témoins d'un réchauffement excessif de l'eau font partis du peuplement piscicole alors qu'ils ne devraient en théorie pas être présents sur cette station.

En plus des forts réchauffements que connaît la station (Cf. étude du métabolisme thermique), il subsiste d'importants problèmes de qualité d'eau. Depuis l'année 2008, des colmatages importants sont observés sur la station. Ces accumulations de particules fines, très néfastes à la macro faune benthique et responsable de la disparition des frayères des espèces lithophiles, sont accentuées par la multitude de seuils présents sur ce secteur. En effet plus d'une douzaine de seuils ont pu être observés sur un linéaire de moins de 400 mètres. A noter que l'ensemble de ces ouvrages n'a pu être représentés sur les cartes 13 et 14 en raison de leur proximité.

La station d'échantillonnage Baize 3 montre aussi de nettes discordances entre peuplements théoriques et peuplement réels. La truite fario et toutes ses espèces accompagnatrices, sont certes présentes quasiment chaque année mais leurs abondances restent très faibles au regard des niveaux attendus. Seule la lamproie de planer en 2003 et 2004 a connue des densités importantes. De nombreuses espèces atypiques liées à la forte présence de plan d'eau sur le bassin font parties du peuplement piscicole (Perche, gardon, perche soleil, able de Heckel). Leur présence est parfois récurrente (perche soleil). Enfin des cyprinidés d'eau plutôt chaude colonisent la station en très forte surabondance (chevesne, goujon et blageon). L'ensemble des perturbations affectant la Baize mais aussi la Toule ont des répercussions importantes sur le peuplement de la station. La thermie, la qualité d'eau, le nombre important de plans d'eau mais aussi les quelques altérations de l'habitat ne permettent pas le développement d'un peuplement piscicole conforme.

3.2.3.3.4 Calcul des Indices Poissons Rivière

Tableau 28 : Résultats des IPR et évolution :

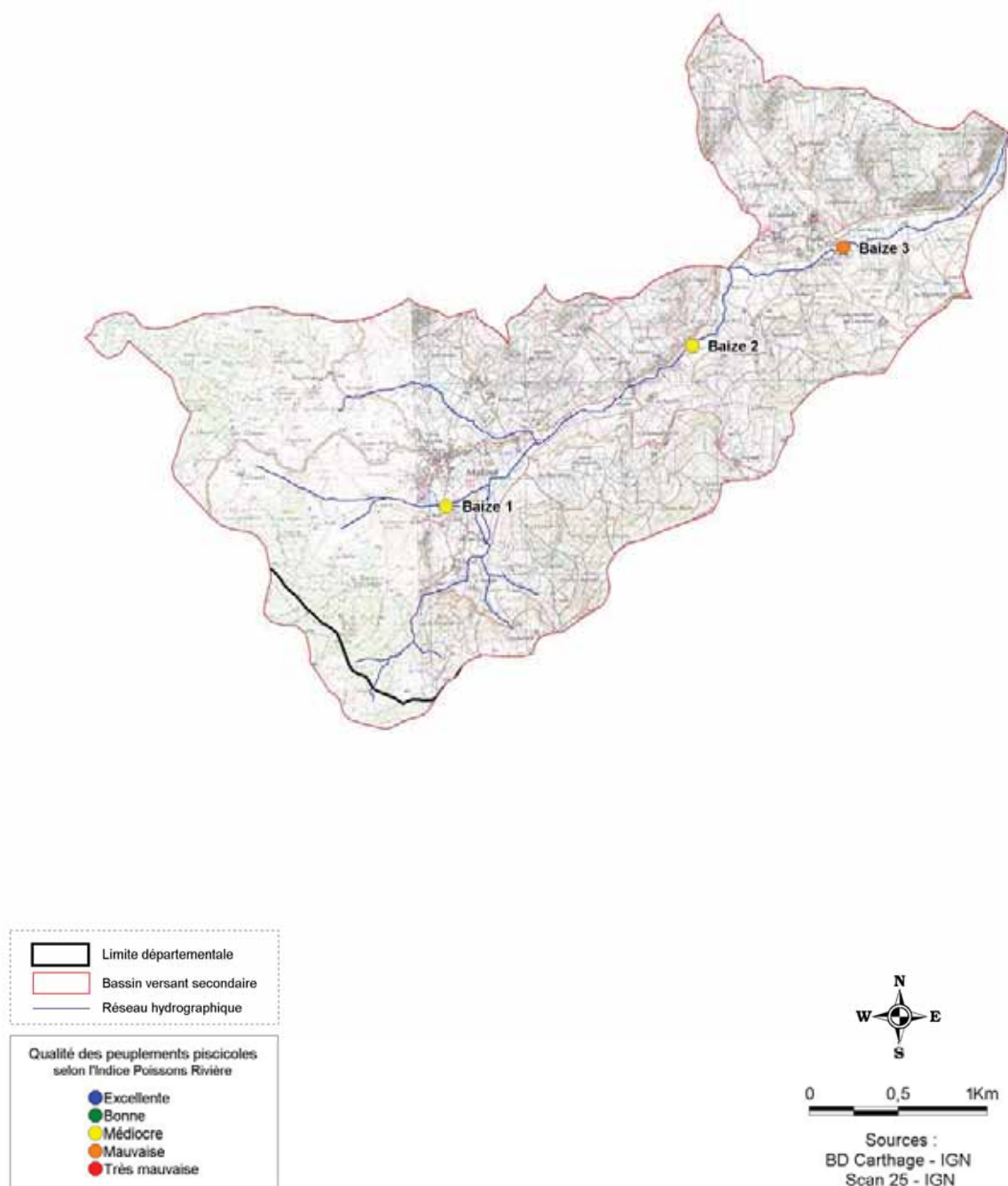
Stations	Années					Evolution
	89	94	03	04	08	
Baize 1		12.3			23.8	dégradation
Baize 2			14.0	10.6	16.9	dégradation
Baize 3	19.7		29.3	26.8	27.5	dégradation

L'indice poisson confirme les observations faites précédemment lors de l'analyse de Verneaux (1973). Les valeurs mesurées en 2008 sont médiocres ou mauvaises. De plus sur l'ensemble des stations, l'IPR mentionne une dégradation dans le temps de la qualité des peuplements piscicoles.

Sur la station Baize 1, la qualité est passée de la valeur « bonne » à « médiocre ». Comme nous avons déjà pu le signaler dans le chapitre précédent, la création du plan d'eau de Matour n'a fait qu'accentuer les problèmes que connaissait déjà la station.

La station Baize 2 connaît le même type d'évolution. Mais les valeurs mesurées restent plutôt correctes. Ce pourquoi il convient une nouvelle fois de rappeler certaines limites de l'Indice Poisson Rivière. En effet ce dernier ne prend guère en compte l'absence ou la sous abondance d'espèces accompagnatrice de la truite fario. De plus, la simple présence de truite fario, même en biomasse relativement faible pèse un poids important dans le calcul de la note. Aussi les fonctionnalités piscicoles de cette station sont quelques peu surestimées. Ce pourquoi il est important de rester sur les observations faites lors de l'analyse des biomasses piscicoles et des concordances entre peuplements réels et théoriques. Cette station est fortement perturbée pour les raison évoquées dans le chapitre précédent.

Carte 22 : Localisation des résultats IPR par classe de qualité sur le sous bassin Baize :



3.2.3.3.5 Etude des populations de truites fario

Tableau 29 : Biomasse et densité de la population de truites sur la Baize (référentiel CSP DR6) :

SITE	Année	densité ind/ha	biomasse kg/ha	
Baize 1	1994	2082	15	
	2008	714	63	
Baize 2	2003	1587	78	
	2004	1485	57	
	2008	364	31	
Baize 3	1989	521	31	
	2003	37	2	
	2004	0	0	
	2008	112	1	

Les quantités de truites observées sur la Baize sont très faibles et parfois nulles. De plus la lecture du tableau précédent montre une très nette diminution des quantités des truites fario échantillonnées sur l'ensemble des stations. Si sur la Baize les altérations sont anciennes, elles ont eu malheureusement tendance à s'amplifier ces dernières années.

Des pêches complémentaires ont pu être réalisées sur le ruisseau d'Etiveau affluent de la Baize dans le cadre du programme GENESALM dont l'objectif est la cartographie génétique des populations sauvages de truites fario françaises. Ainsi sur une trentaine de truite fario, des bouts de nageoires adipeuses ont été prélevées pour être envoyées en laboratoire. Les résultats obtenus ont montré que les faibles densités ne sont pas les seuls problèmes que connaissent les populations de truite fario sur le bassin de la Baize.

D'une part, alors que la souche recherchée devait être d'origine méditerranéenne, seules des truites de souches atlantiques ont pu être capturées. De plus alors que nous aurions pu être confrontés à une homogénéité des types de truite fario atlantiques capturées, nous avons pu remarquer une grande diversité de génomes :

- souche naturelle de type Garonne,
- fragment génétique de souche de type Loire
- fragment génétique de souche de type Pas de Calais (proche des truites de piscicultures)
- fragment génétique de souche de type INRA (souche de pisciculture).

Nous pouvons donc constater à quel point les pratiques d'alevinage et de gestion des ruisseaux pépinières ont eu des incidences notables sur les peuplements de truite fario. Il est regrettable aussi que la souche locale s'étant adaptée au milieu depuis des millénaires aient été en moins de 10 ans (année 1980 à 1990) remplacée. A ce jour, nous ne savons pas si les individus nouvellement implantés dans le milieu sont aussi bien adaptés.

D'autre part nous avons pu constater à quel point les ouvrages pouvaient avoir des conséquences dans l'isolation des populations. En effet, de part et d'autre du radier infranchissable du pont de la D 221 (commune de Matour), les types de truite sont distincts. En aval il ne subsiste que des truites de souche Garonne alors qu'en amont nous avons des truites hybridés. Ainsi il a pu être clairement mis en évidence que les ouvrages infranchissables empêchent le brassage génétique engendré par le déplacement naturel des individus. Ce brassage est très important car il est le garant du maintien des espèces sur le long terme.

3.2.3.3.6 Synthèse piscicole du sous-bassin de la Baize

L'analyse des peuplements piscicoles sur le sous bassin de la Baize témoigne d'une situation dégradée. De nombreuses altérations affectent les peuplements piscicoles de ce petit cours d'eau de première catégorie.

Les biomasses piscicoles sont anormalement faibles sur les stations amont. La truite fario et ses espèces accompagnatrices sont quasiment toujours en sous abondance. Les abondances de truite fario tant en densité numérique qu'en densité pondérale sont d'ailleurs très faibles. A contrario, les espèces tolérantes ou atypiques colonisent la rivière en surabondance.

Du point de vue de l'évolution temporelle de la qualité des peuplements, tant par l'analyse de Verneaux que par le calcul de l'indice Poisson Rivière et la lecture de l'évolution des abondances de truite fario, on peut constater une nette dégradation.

Les sources d'altération sont multiples sur ce sous bassin. Tout d'abord il semble exister en aval de la commune de Matour des problèmes de qualité d'eau. En l'état de nos connaissances, il est indéniable que les surfaces imperméabilisées engendrent des ruissellements accrus susceptibles d'altérer la qualité de l'eau. Il peut exister aussi des rejets non raccordés. Actuellement, la commune de Matour met en place une nouvelle station d'épuration. Cette dernière pourra très certainement améliorer sensiblement la qualité des eaux.

Les plans d'eau, même si certains sont construits en dérivation (étang de Matour) sont aussi une importante source de dégradation des petits cours d'eau salmonicoles de ce sous bassin. En période estivale, ils accentuent les phénomènes d'étiages. Lors des vidanges, ils contribuent au colmatage des substrats des cours d'eau. Ils sont aussi responsables de l'apparition d'espèces d'eau calme. Enfin, lorsqu'ils ne sont pas construits en dérivation, leur impact est encore plus fort puisqu'ils favorisent en plus une hausse des températures.

Cette hausse des températures est aussi liée à la dégradation forte de la ripisylve sur les têtes de bassin. Une des actions essentielles à mettre en œuvre sur le bassin serait d'ailleurs la pause de clôtures ou la restauration de la végétation arborée située sur les berges des cours d'eaux. Ces deux actions permettraient d'une part de limiter les piétinements par les bovins et les hausses thermiques et d'autre part de restaurer l'habitat sur de longue portion de cours d'eau. En amont de l'ancien étang du Grand Moulin, la ripisylve est absente et l'habitat (capacité d'accueil) est nul en raison de la monotonie des faciès d'écoulements et de l'absence d'abris. La mise en place de clôtures, d'abreuvoirs et d'une ripisylve fonctionnelle redonnerait ainsi à ce secteur une bien meilleure attractivité piscicole.

Comme très souvent, les ouvrages sont très nombreux sur le bassin de la Baize. Un programme d'effacement de quelques ouvrages à l'abandon favoriserait une meilleure circulation des espèces piscicoles et permettrait ainsi aux poissons l'accès aux zones d'habitats et/ou de frayères favorables mais aussi un meilleur brassage génétique de certaines populations confinées. De plus, l'aménagement du Moulin Montravent (commune de Trambly), situé juste en amont de la confluence Baize Grosne permettrait de s'assurer que les débits réservés soient respectés en tout temps.

3.2.3.4 Etat des lieux des peuplements piscicoles du sous-bassin de la Grosne

3.2.3.4.1 Informations rassemblées et caractéristiques des données recueillies

Tableau 30 : Liste des stations et inventaires de pêche sur la Grosne et le Pelot :

Code Station	Grosne 1	Grosne 2	Grosne 3	Grosne 4	Pelot 1
Commune	Saint-Bonnet-des- Bruyères	Saint-Pierre-le-Vieux	Saint-Pierre-le-Vieux	Saint-Léger-sous-la Bussière	Saint Christophe
Lieu-dit	La Vauzelle	Les Bajais	Bourg du village	Aval moulin Belouze	Aval plan d'eau
Lambert X	765756	766860	769460	771180	768709
Lambert Y	2142756	2144520	2145260	2148650	2142613
Surface du bassin versant (km ²)	6.2	12.6	26.23	137.3	3.4
Distance à la source (km)	2.6	4.5	7.5	12.2	2.2
Pente (‰)	29.6	8.5	19.16	5.55	57
Altitude (m)	458	403	355	305	508
Dates de pêche			Grosne 3 90 – 28/09/1990		Pelot 1 05 – 3/05/2005
		Grosne 2 03 – 15/10/2003	Grosne 3 03 – 15/10/2003	Grosne 4 03 – 02/10/2003	Pelot 1 06 – 2/05/2006
		Grosne 2 04 – 21/09/2004	Grosne 3 04 – 20/10/2004	Grosne 4 04 – 19/10/2004	Pelot 1 07 – 1/06/2007
	Grosne 1 08 – 01/10/2008	Grosne 2 08 – 29/09/2008	Grosne 3 08 - 30/09/2008	Grosne 4 08- 30/09/2008	Pelot 1 08 – 3/06/2008

Pour caractériser les peuplements piscicoles de la Grosne et de son affluent principal le Pelot, 5 stations de pêche électrique ont été retenues. Pour chacune de ces stations, un ou plusieurs inventaires ont été traités. La majeure partie des pêches est comprise entre les années 2003 et 2008, mais pour une station (Grosne 3) l'analyse a pu être effectuée depuis 1990.

Le fait d'intégrer plusieurs chroniques d'échantillonnages dans l'analyse piscicole permet d'avoir une meilleure compréhension de l'évolution temporelle des peuplements de poissons sur ces dernières décennies.

Mise à part la station de sondage du Pelot inventorié dans le cadre du RSTBV 69, les pêches électriques réalisées en 2008 font partie de la prestation pour l'étude piscicole et astacicole du Contrat de Rivière Grosne. Les pêches antérieures sont les suivis réalisés périodiquement par les Fédérations de Pêche de Saône-et-Loire et du Rhône.

Les pêches électriques entreprises entre 2003 et 2006 sur les stations Grosne 2, Grosne 3, Grosne 4 et Pelot 1 font parties des suivis sècheresse (années 2003, 2005 et 2006). Celle du Pelot en 2007 a été réalisée dans le cadre du RSTBV 69. La pêche électrique de 1990 sur la station Grosne 3 avait été mise en œuvre lors de la rédaction du 1^{er} Schéma Départemental de Vocation Piscicole de Saône-et-Loire (édition 1992).

Au total 15 inventaires piscicoles ont été retenus pour déterminer l'évolution et l'état de fonctionnalité des peuplements piscicoles de la Grosne et du Pelot.

3.2.3.4.2 Description générale de la faune piscicole

Richesse spécifique

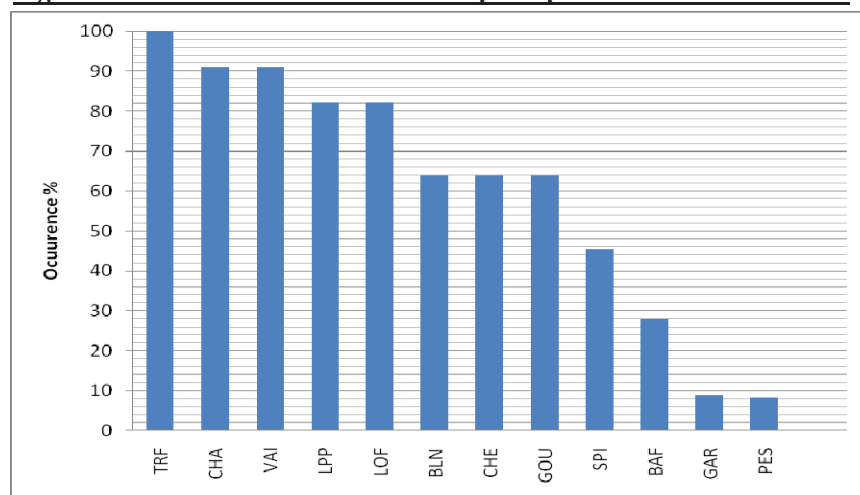
Sur la Grosne

Tableau 31 : Espèces échantillonnées sur les stations de la Grosne :

FAMILLE	Nom Espèce	Nom Latin	Code	Grosne 1	Grosne 2			Grosne 3				Grosne 4		
				2008	2003	2004	2008	1990	2003	2004	2008	2003	2004	20808
COTTIDAE	Chabot	<i>Cottus gobio</i>	CHA	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*
SALMONIDAE	Truite commune	<i>Salmo trutta</i>	TRF	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
PETROMYZONTIDAE	Lamproie de planer	<i>Lampetra planeri</i>	LPP		*	*	*	*	*	*	*	*		*
BALITORIDAE	Loche franche	<i>Barbatula barbatula</i>	LOF	*			*	*	*	*	*	*	*	*
CYPRINIDAE	Barbeau fluviatile	<i>Barbus barbus</i>	BAF									*	*	*
	Blageon	<i>Telestes Souffia</i>	BLN					*	*	*	*	*	*	*
	Chevesne	<i>Leuciscus cephalus</i>	CHE					*	*	*	*	*	*	*
	Gardon	<i>Rutilus rutilus</i>	GAR					*						
	Goujon	<i>Gobio gobio</i>	GOU					*	*	*	*	*	*	*
	Spiralin	<i>Alburnoides bipunctatus</i>	SPI							*	*	*	*	*
	Vairon	<i>Phoxinus phoxinus</i>	VAI		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
CENTRARCHIDAE	Perche soleil	<i>Lepomis gibbosus</i>	PES									*		
Richesse spécifique				3	4	4	5	9	8	9	9	10	9	10

Au total 12 espèces de poissons ont été échantillonnées sur la tête de bassin de la Grosne (des sources jusqu'à Saint Léger-sous-la-Bussière). La richesse spécifique augmente régulièrement de l'amont vers l'aval. Les stations d'inventaires les plus amont ont une diversité piscicole comprise entre 3 et 5 espèces selon les années. Les stations intermédiaires et aval ont une richesse spécifique oscillant entre 8 et 10 espèces.

Figure 19 : Occurrence des différentes espèces piscicoles échantillonnées :



Parmi les espèces échantillonnées, on distingue tout d'abord la truite fario et son cortège d'espèces accompagnatrices (chabot, vairon, loche franche, lamproie de planer). Ces espèces considérées comme sensibles et patrimoniales colonisent la Grosne sur toute la zone d'étude. De plus l'ensemble de ces poissons sont très bien représentées puisqu'ils ont été fréquemment échantillonnés :

- 100 % des inventaires (truite fario),
- 92% des inventaires (chabot, et vairon),
- et 82% pour la lamproie de planer).

Ces premières observations témoignent de la relative préservation de la Grosne sur ses têtes de bassin.

Parmi l'ensemble des espèces capturées, deux cyprinidés, plutôt ubiquistes colonisent la Grosne dès Saint-Pierre-le-Vieux (le chevesne et le goujon). Leur occurrence d'échantillonnage est forte (64% de fréquence d'apparition). La présence de ces deux poissons particulièrement inféodés aux eaux chaudes et riches en matière organique indique qu'il subsiste malgré tout sur la Grosne amont quelques dysfonctionnements liés principalement à des hausses thermiques.

A partir de Saint-léger-sous-la-Buissière, le barbeau fluviatile fait son apparition. Son occurrence d'échantillonnage est donc plus faible 28%.

Le spirilin historiquement présent à partir de Saint-Léger-sous-la-Buissière est apparu en 2008 lors de l'inventaire de pêche électrique du bourg de Saint-Pierre-le-Vieux. Cette espèce plutôt sensible apprécie aussi les eaux chaudes. Le fait que l'espèce colonise la Grosne en remontant sur les portions amont est un autre signe de l'augmentation des températures estivales.

Sur l'ensemble des 12 espèces capturées, deux doivent être considérées comme anecdotiques, la perche soleil et le gardon. Capturées chacune à l'occasion d'un unique inventaire, leur présence est liée à des introductions accidentelles ou à des fuites de petits plans d'eau. Ces deux poissons ne se reproduisent pas sur la zone d'étude.

Sur le Pelot

Tableau 32 : Espèces échantillonnées sur les stations du Pelot :

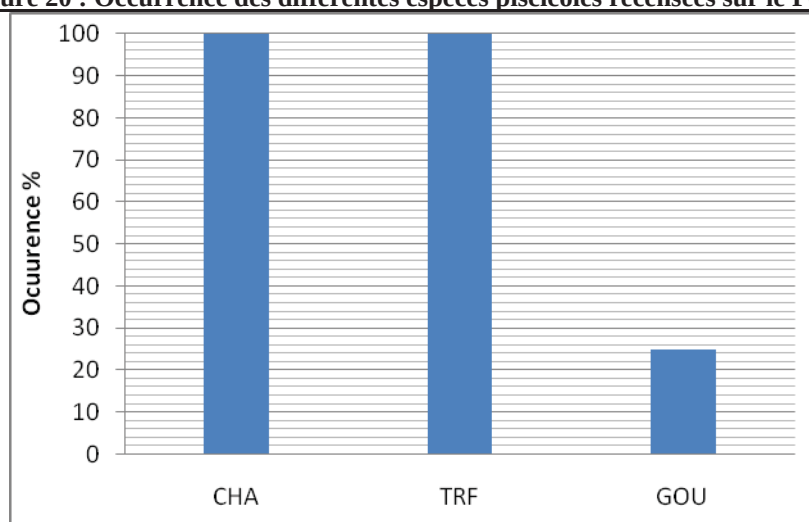
FAMILLE	Nom Espèce	Nom Latin	Code	PELOT 1			
				2005	2006	2007	2008
COTTIDAE	Chabot	<i>Cottus gobio</i>	CHA	*	*	*	*
SALMONIDAE	Truite commune	<i>Salmo trutta</i>	TRF	*	*	*	*
CYPRINIDAE	Goujon	<i>Gobio gobio</i>	GOU		*		
Richesse spécifique				2	3	2	2

Le Pelot, petit ruisseau salmonicole des têtes de bassin de la Grosne, est caractérisé par une richesse spécifique comprise entre 2 et 3 espèces. Cette valeur est conforme aux références attendues pour ce type de ruisseau.

La truite fario, le chabot et le goujon colonisent le Pelot. Le goujon, espèce atypique des petits ruisseaux salmonicoles apparaît seulement en 2006. On peut expliquer sa présence par la proximité amont d'un plan d'eau.

Chabot et truite fario sont présents dans 100% des inventaires entrepris.

Figure 20 : Occurrence des différentes espèces piscicoles recensées sur le Pelot :

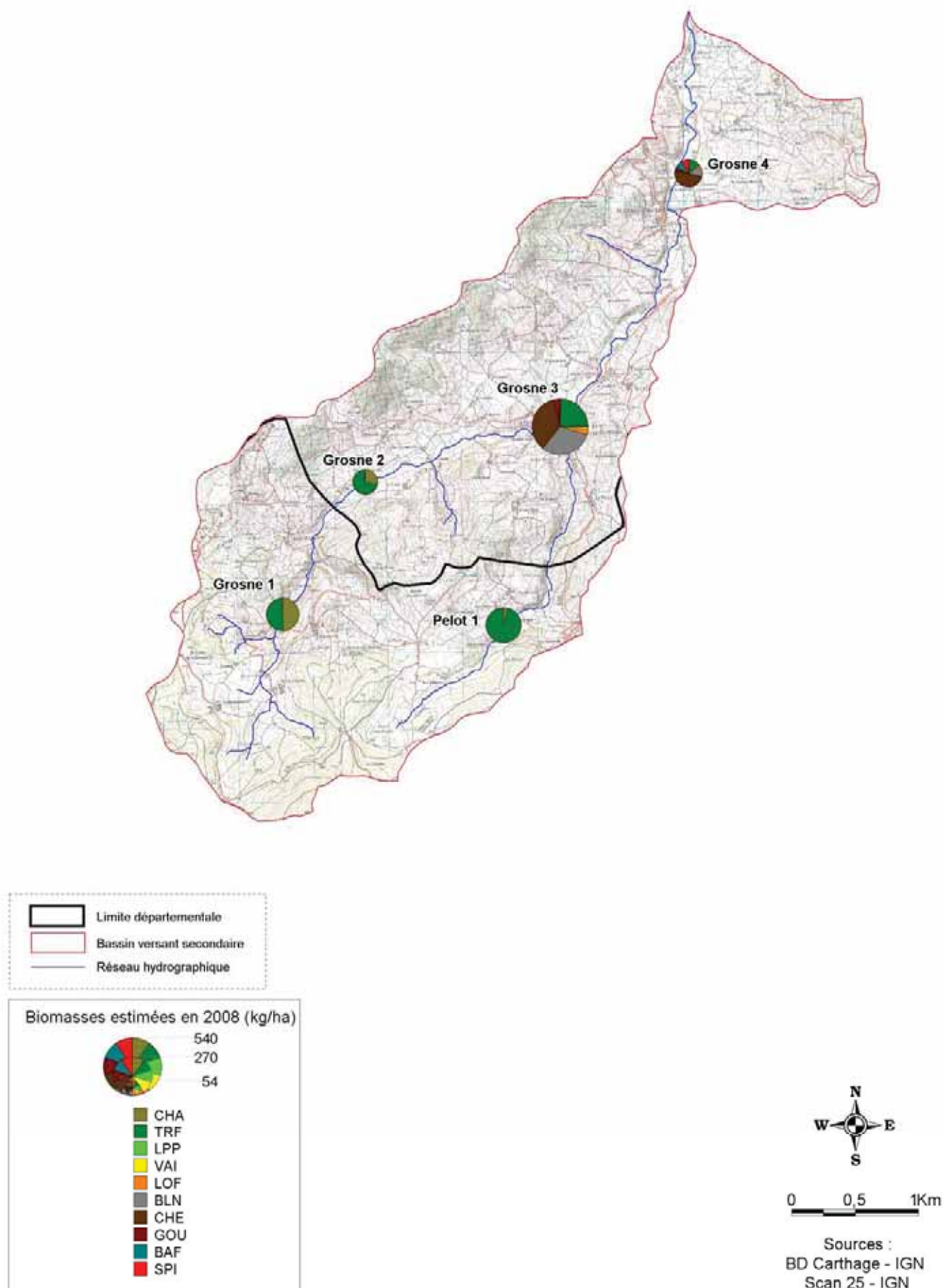


Biomasse piscicole de la Grosne et du Pelot

Les biomasses piscicoles totales observées sur la Grosne et son affluent le Pelot présentent des valeurs moyennes à fortes comprises entre 130 kg/ha et 535 kg/ha. Dans le bourg de Saint-Pierre-le-Vieux, la productivité piscicole est même excessive ce qui laisse pressager d'éventuels problèmes de qualité d'eau (matière organique). A l'inverse la station la plus aval (Grosne 4) est caractérisée par une biomasse totale plutôt faible très certainement liée à la nature de l'habitat et des faciès d'écoulement (alternance de plat courant, petit rapide et radier).

Sur les stations Grosne 1, Grosne 2 et Pelot 1, la truite domine le peuplement piscicole. Sur les stations plus aval, le chevesne et le blageon sont ultra majoritaires. La présence en quantité de ces deux espèces est le signe d'un réchauffement des eaux. La truite fario représente encore une part non négligeable en biomasse (présence de 8 gros individus capturés lors de la pêche électrique).

Carte 23 : Composition spécifique de la biomasse piscicole des stations du sous bassin Grosne :



3.2.3.4.3 Comparaison des peuplements théoriques et réels

Tableau 33 : Discordances et concordances observées par comparaison des peuplements théoriques et réels :

Inventaire	Biotype calculé	CHA	TRF	LPP	VAI	LOF	BLN	CHE	GOU	HOT	TOX	BAF	LOT	VAN	SPI	GAR	PES
Abondance théorique		5	3	2	1	1											
Grosne 1 08	B 2.5	5	4			0.1											
Abondance théorique		5	4	3	3	2											
Grosne 2 03	B 3	4	2	5	2												
Grosne 2 04		4	2	3	1												
Grosne 2 08		4	3	4	1	0.1											
Abondance théorique		3	5	4	5	4	1	1	1								
Grosne 3 90	B 4	2	2	5	1	1	5	2	0.1							0.1	
Grosne 3 03		1	3	4	2	2	5	4	3								
Grosne 3 04		1	3	4	2	2	5	4	1						2		
Grosne 3 08		1	3	5	2	3	5	4	1						4		
Abondance théorique		2	3	5	3	5	3	3	3	1	1	1	1	1	1		0
Grosne 4 03	B 5		1	2	0.1	1	4	2	2			1			5		2
Grosne 404		1	1		1	1	4	2	3			1			5		
Grosne 4 08		1	1	0.1	0.1	1	3	3	1			1			5		
Abondance théorique		4	3	1	0.1												
Pelot 1 05	B 2	1	4														
Pelot 1 06		1	5						1								
Pelot 1 07		3	5														
Pelot 1 08		1	4														

Le tableau synthétise l'ensemble des discordances et des concordances observées sur les stations étudiées de la Grosne et du Pelot selon les codes couleurs suivant.

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

Pour compléter et simplifier l'analyse les stations ont été regroupées par tronçons géographique homogène en respectant la zonation piscicole classique.

On distingue ainsi :

- les stations des têtes de bassin de la Grosne pour lesquelles le niveau biotypologique est inférieur au B3 (**Grosne 1, Grosne 2 et Pelot 1**),
- des stations intermédiaires dont le niveau typologique est compris entre le B3 et le B 4.5 (**Grosne 3**)
- et les stations les plus aval dont le niveau biotypologique est supérieur au B 4.5 (**Grosne 4**).

Stations des têtes de bassin de la Grosne

Sur la station Grosne 1, on observe l'absence où la très faible présence de quelques espèces : la lamproie de planer, le vairon et la loche franche.

Pour le chabot et la truite fario, les abondances observées sont respectivement conformes et supérieures aux abondances théoriques. Compte tenu de la sensibilité de ces deux dernières espèces, on peut considérer au vu de l'analyse de Verneaux (1973), que la Grosne dans sa partie la plus amont est encore relativement préservée sur le plan piscicole.

Pour le ruisseau du Pelot, la lamproie de planer et le vairon sont absents. Le chabot présente des abondances inférieures aux niveaux théoriques calculés. Seule la truite fario est présente en surabondance sur la station. Ces fortes abondances s'expliquent en partie par la présence d'un ouvrage infranchissable situé juste en amont qui favorisent des concentrations de poisson. En raison d'un plan d'eau situé à proximité amont, des espèces atypiques comme le goujon peuvent se retrouver dans le ruisseau certaines années.

Sur cette station, malgré les fortes abondances de truites, on peut estimer que la fonctionnalité piscicole est légèrement altérée par la présence d'un plan d'eau et la proximité d'un ouvrage infranchissable.

Sur la station Grosne 2, il subsiste des discordances entre peuplements réels et théoriques. A l'exception de la lamproie de planer, les espèces attendues (chabot, truite fario, vairon) présentent des sous abondances. La loche franche est quasi absente de la station.

Les inventaires de 2003 et 2004 ont été réalisés suite à la canicule de 2003. Cet épisode climatique particulier semble avoir eu des incidences notables sur les peuplements de truite fario qui présentaient alors de faibles densités. En 2008 la situation s'est améliorée. Mais malgré sa situation apicale, la station est sujette au réchauffement des eaux ce qui peut encore expliquer les sous abondances de truite fario.

Le chabot présente des abondances stables dans le temps. La lamproie de planer, espèce sensible et protégée, colonise cette portion de Grosne de manière conforme ou en surabondance.

Selon les principes de Verneaux (1973), la station Grosne 2 présente de légers disfonctionnements.

Station intermédiaire de la Grosne

La station Grosne 3, localisée dans le Bourg de Saint-Pierre-le-Vieux, est située beaucoup plus en aval sur le profil longitudinal de la Grosne. Le nombre d'espèce attendue est donc plus important. Les différents inventaires de pêche électrique ont permis de capturer l'ensemble des espèces inféodées au niveau typologique B4. Néanmoins deux espèces supplémentaires non typiques ont été inventoriées : le gardon, dont la présence est anecdotique ainsi que le spirilin dont on constate une apparition et une augmentation des effectifs depuis 2004.

Les espèces de la zone à truite (truite fario, chabot, vairon, loche franche) sont présentes en sous abondance de manière récurrente depuis 1990. Seule la lamproie de planer connaît des abondances réelles conformes ou supérieures aux valeurs théoriques. Le blageon, cyprinidé plutôt sensible, mais des zones inférieures à la zone à truite, colonise la station en surabondance depuis plus de 20 ans. Cette importante colonisation est certainement le signe d'une dégradation (hausse thermique) de la zone à truite. Enfin, le chevesne, espèce élective des eaux chaudes et chargées en matière organique est présent en surabondance depuis longtemps sur la station.

Le peuplement réel différant du peuplement théorique, la station Grosne 3 est altérée. L'apparition et les augmentations des densités de spirilin et les abondances élevées de chevesne sont très certainement le signe d'une altération du métabolisme thermique (hausse de température) liée à la dégradation généralisée sur les têtes de bassin de la ripisylve et au réchauffement climatique terrestre.

Station aval de la Grosne

Il subsiste des discordances dans les peuplements piscicoles sur la Grosne à Saint-Léger-sous-la-Bussière.

Les espèces sensibles de la zone à truites sont très nettement en sous abondance y compris pour la lamproie de planer qui jusqu'alors était présente en forte densité.

Le spirilin est quant à lui présent en très forte surabondance.

Seuls les cyprins d'eau vive comme le blageon, le chevesne et le barbeau ont des peuplements conformes.

Enfin, quelques espèces comme la vandoise, le hotu, la lote et le toxostome pourraient être présents sur la station la plus aval (Grosne 4). Ces gros cyprinidés d'eau vive sont néanmoins absents. A notre connaissance la lote, mais surtout le hotu et le toxostome n'ont jamais été observées sur les parties amont du bassin de la Grosne.

A priori l'élément essentiel responsable de l'altération de la station semble être à nouveau la température.

3.2.3.4.4 Calcul des Indices Poissons Rivière

Carte 24 : Localisation des résultats IPR par classe de qualité sur le sous bassin Grosne :

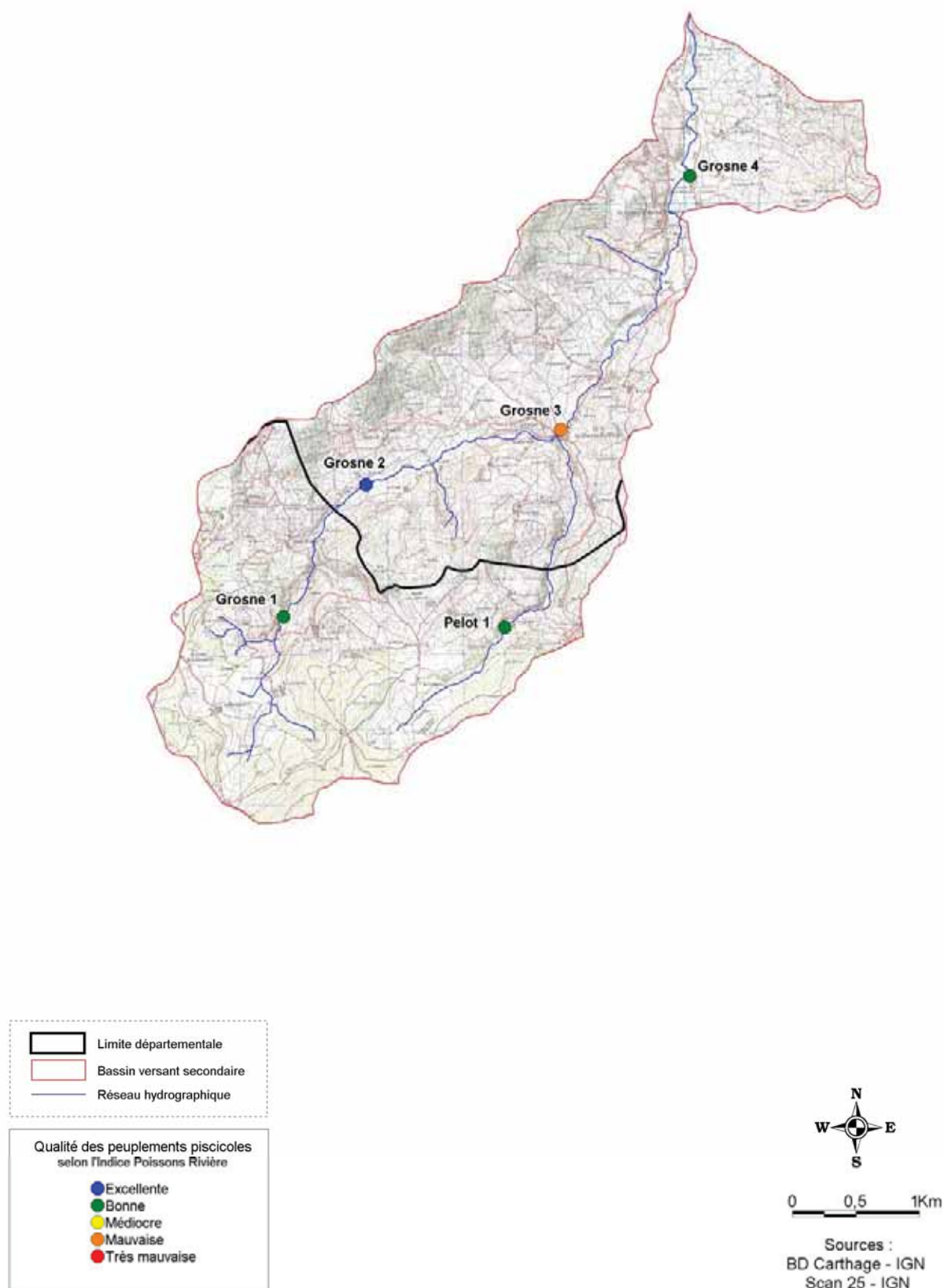


Tableau 34 : Résultats des IPR et évolution :

Cours d'eau	Années							Evolution
	90	03	04	05	06	07	08	
Grosne 1							9.8	
Grosne 2		5.6	4.4				5.3	stable
Grosne 3	23.1	29.1	30.5				33.7	dégradation
Grosne 4		10.1	8.4				11.2	stable
Pelot 1				8.2	11.3	8.4	7.8	stable avec quelques variations

Sur la Grosne et le Pelot la qualité piscicole calculé à partir de l'Indice Poisson Rivière est plutôt bonne à l'exception de la station Grosne 3 (bourg de Saint-Pierre-le-Vieux) pour laquelle la note d'IPR se dégrade année après année et passe de la classe de qualité moyenne à médiocre. Sur cette station la richesse spécifique et les densités trop élevées, ainsi que les fortes abondances d'espèces tolérantes déclassent la note d'IPR. Ces altérations du peuplement piscicole peuvent être induites par des hausses du métabolisme thermique et des problèmes de qualités d'eau restant à vérifier (ruissellement sur surfaces imperméabilisées, rejets non raccordés...).

La Grosne à Saint-Léger sous-la-Bussière connaît aussi une légère baisse de la note d'indice poisson. Cependant la note d'IPR reste faible et la classe de qualité piscicole est toujours bonne.

Les stations les plus apicales présentent de bonnes notes d'IPR, restant stables dans le temps. La station Grosne 2 est même caractérisée par la classe de qualité « excellente ».

A l'exception de la Grosne dans Saint-Pierre-le-Vieux (station Grosne 3), les peuplements piscicoles sont donc plutôt de bonne qualité sur le bassin de la Grosne.

Néanmoins, il convient de rappeler que l'IPR reste assez peu adapté pour les rivières de tête de bassin présentant une diversité naturellement pauvre (1 à 3 espèces, soient les biotypes B1,5 et B2) pour lesquels les altérations se manifestent en premier lieu par une altération de la structure des populations (BELLIARD, 2006). Aussi en étudiant plus finement les données de calculs on s'aperçoit d'une part que l'IPR ne prend guère en compte l'absence ou la sous abondance d'espèces accompagnatrices de la truite fario, d'autre part la simple présence de truite fario, même en biomasse relativement faible pèse un poids important dans le calcul de la note.

Aussi, il convient de relativiser quelque peu les très bonnes notes obtenues sur les stations apicales Grosne 1, Grosne 2 et Pelot 1.

3.2.3.4.5 Etude des populations de truites fario

Tableau 35 : Biomasse et densité de la population de truite sur la Grosne (référentiel CSP DR6) :

SITE	Année	densité ind/ha	biomasse kg/ha	
Grosne 1	2008	6013	109	Très importante
Grosne 2	2003	960	49	Importante
	2004	567	47	Assez importante
	2008	4789	90	Moyenne
Grosne 3	1990	788	74	Assez faible
	2003	1613	91	Faible
	2004	1224	107	Faible
	2008	1219	130	Très faible
Grosne 4	2003	189	24	Très faible
	2004	80	12	Très faible
	2008	213	20	Très faible
Pelot 1	2005	2788	218	Très importante
	2006	6676	227	Très importante
	2007	6331	314	Très importante
	2008	3996	238	Très importante

Sur la Grosne, les quantités de truite fario varient dans le temps et selon la situation longitudinale des stations.

En effet, les stations d'inventaires piscicoles les plus amont (Grosne 1, Grosne 2 et Pelot 1) présentent les densités et les biomasses de truites les plus importantes. Les variations temporelles, quant à elles, sont principalement liées aux conditions climatiques et hydrologiques. En effet la canicule de 2003 a perturbé grandement la population de truite fario de la station Grosne 2. Cette épisode climatique a d'ailleurs eu des répercussions jusqu'en 2004. L'étiage sévère qu'on connu les cours d'eau en 2005 a aussi eu des impacts sur les peuplements salmonicoles du Pelot. A contrario sur les stations plus aval (Grosne 3 et 4), ces épisodes climatiques chauds et secs ont eu des effets moindre puisque les quantités de truite sont guère plus faibles en 2003 et 2004 qu'en 2008. Sur la station Grosne 3, la truite fario étaient même plus abondantes en 2003 qu'en 2008. Très certainement les conditions de débits plus favorables ont permis le maintien et peut-être même la migration de truites sur les portions plus aval.

Pour ce qui concerne les classes d'abondances de truite fario, ces dernières sont très faibles sur la station la plus aval (Grosne 4) à Saint-Léger-sous-la Bussière. Cette portion de cours d'eau marque très certainement la fin de la zone salmonicole.

Dans le bourg de Saint-Pierre-le-Vieux, les abondances sont moyennes année après année. Cette qualité ne semble pas correspondre aux potentialités d'un tel cours d'eau ce qui laisse présager des perturbations affectant le milieu (thermie, qualité d'eau...). Néanmoins, les biomasses (kg/ha) observée en 2008 sont assez importantes en raison de la présence de gros individus (4 truites de taille comprise entre 250 et 300 mm et 4 truites de taille comprise entre 300 et 305 mm). Il s'agit peut-être d'individus concentrés et bloqués en aval du vannage de Saint-Pierre-le-Vieux. Les pêches étant réalisées en début d'automne, les truites sont très certainement au début de leur période de migration et de reproduction.

Plus en amont (Grosne 1, Grosne 2, Pelot 1), en omettant les résultats obtenus lors des périodes de canicule de 2003 et de 2005, les densités de truite fario sont considérées comme assez importantes à importantes selon le référentiel CSP DR6. Sur le Pelot, les biomasses observées sont même importantes à très importantes. Mais il convient de rappeler pour ce ruisseau qu'il subsiste un ouvrage infranchissable à l'amont de la station qui favorise les concentrations de poissons. Ces portions de tête de bassin peuvent accueillir de belles populations si les conditions climatiques et hydrologiques ont été favorables. Néanmoins lors d'étiages marqués, les populations de truites sont grandement affectées. La restauration de la ripisylve sur les têtes de bassin semble une solution intéressante pour protéger les populations de truite fario et soutenir les effectifs.

3.2.3.4.6 Synthèse piscicole du bassin de la Grosne et du Pelot

L'analyse des peuplements piscicoles sur le sous bassin de la Grosne témoigne d'une situation quelque peu préservée. Les valeurs d'indices poisson à l'exception de la station Grosne 3 sont bonnes ou excellentes. Les espèces atypiques sont peu présentes en raison du faible nombre de plans d'eau sur le bassin. Enfin les espèces sensibles, telles que la truite fario, la lamproie de planer et le chabot sont présents sur la plus grande part des stations.

Cependant on peut constater des sous abondances généralisées pour les espèces les plus sensibles (celles citées précédemment). De plus, le blageon et le spiralin sont présents en très net surabondance sur les deux stations d'échantillonnage aval. Certes il s'agit plutôt d'espèces sensibles à la qualité des eaux et à l'habitat mais ces dernières sont aussi inféodées à des milieux aquatiques plus chaud que la truite fario, le chabot et la lamproie de planer. Enfin les surabondances de chevesne dans le bourg de Saint-Pierre-le-Vieux sont le signe d'une altération assez nette du cours d'eau. En effet, le chevesne est une espèce très caractéristique et indicatrice de dysfonctionnement des milieux salmonicoles. Sa présence en forte abondance est le signe d'un réchauffement des eaux et très fréquemment d'une altération de la qualité des eaux. Or le bourg de Saint-Pierre-le-Vieux constitue une grande surface imperméabilisée sur laquelle les ruissellements peuvent être conséquents lors d'épisodes pluvieux. De plus il peut subsister des rejets non raccordés. Néanmoins il conviendrait de vérifier toutes ces hypothèses par des mesures de la qualité de l'eau.

La nature et la qualité du peuplement piscicole observé sur le bassin de la Grosne permet d'envisager un ensemble d'opérations pouvant permettre la restauration et l'amélioration de la qualité de la Grosne et du Pelot.

La première source d'altération marquée sur ce sous bassin est d'ordre thermique. En effet le Pelot comme la Grosne sont sujets à des réchauffements trop importants en période estivale. Les analyses entreprises lors de l'été chaud de l'année 2009 ont montré que les valeurs moyennes des températures moyennes journalières sur les 30 jours consécutifs les plus chauds (Tmoy30) étaient trop élevées pour permettre un développement optimum des peuplements salmonicoles. La principale raison est l'absence et la dégradation de la ripisylve sur les têtes de bassin, les indicateurs thermiques sont déjà au rouge.

Ainsi la restauration de la ripisylve par la pause de clôtures et l'aménagement d'abreuvoirs fait partie des premières opérations à mettre en œuvre sur ce sous bassin. Par ces mesures, les hausses thermiques seront restreintes, mais aussi le piétinement et l'érosion des berges. De plus l'implantation d'une ripisylve permettrait d'augmenter les habitats et donc la capacité d'accueil de la Grosne et du Pelot. Nous avons pu logiquement constater lors des prospections à pieds, la faiblesse des abris et la faible diversité des faciès d'écoulement (alternance exclusive de radiers et plats) sur les secteurs où la ripisylve est absente.

Les ouvrages constituent aussi un facteur limitant grandement les populations piscicoles. Sur la Grosne et le Pelot, ces derniers sont nombreux. Mais l'effacement de certains seuils permettrait de reconnecter de grands linéaires de cours d'eau. Ainsi la suppression à Saint-Léger-sous-La Buissonnière des deux seuils au lieu-dit la « Chaux » et du seuil de la Papeterie permettrait une libre circulation de la truite fario (pour un débit proche du module) depuis l'entrée du Pelot dans le département de Saône-et-Loire jusqu'à la confluence entre la Grosne et la Baize, soit une distance de 7.5 km. Complétés par l'arasement de quelques seuils dégradés sans usage et l'ouverture du vannage de Saint-Pierre-le-Vieux en période de reproduction, la libre circulation piscicole serait considérablement améliorée.

Enfin il semble subsister sur Saint-Pierre-le-Vieux un problème de qualité d'eau qu'il conviendrait d'étudier afin de proposer des améliorations quant aux éventuelles problématiques de ruissellement sur surface imperméabilisée et de rejet.

3.2.3.5 Etat des lieux des peuplements piscicoles du sous-bassin de la Grosne occidentale

3.2.3.5.1 Informations rassemblées et caractéristiques des données recueillies

Au total, 15 stations d'inventaire piscicole ont été conservées pour caractériser l'état des peuplements du sous-bassin de la Grosne occidentale (tableau 36 et carte 25). Parmi elles, seulement 6 stations (celles dont le code se termine par un chiffre) ont été inventoriées en 2008 et font l'objet d'une analyse détaillée. Les stations de l'Aroy et du Colombier sont inventoriées annuellement dans le cadre du RSTBV 69. Les 4 autres stations (Planche 1 et G occid 1, 2 et 3) ont été inventoriées dans le cadre de cette étude piscicole. 8 stations non inventoriées en 2008 (celles dont le code se termine par une lettre) viennent compléter le réseau et apportent des informations sur certains affluents ainsi que sur les cours principaux entre les stations inventoriées en 2008. Ces résultats ne font pas l'objet d'une analyse détaillée propre, mais sont utilisés en complément (répartition spatiale des espèces, évolution temporelle, ...).

Des données historiques ont été synthétisées et servent à analyser l'évolution temporelle des peuplements. La plus ancienne date de 1985. Ces données sont issues du SDVP (1985 et 1987), de suivi réalisés dans le cadre de pollutions (sur la Grosne et le ruisseau des Planches) et suite à la sécheresse de 2003 (en 2004, 2005 et 2006) sur les ruisseaux Aroy, Colombier, Saut, Humbert, et Laval, ainsi que de sondages ponctuels.

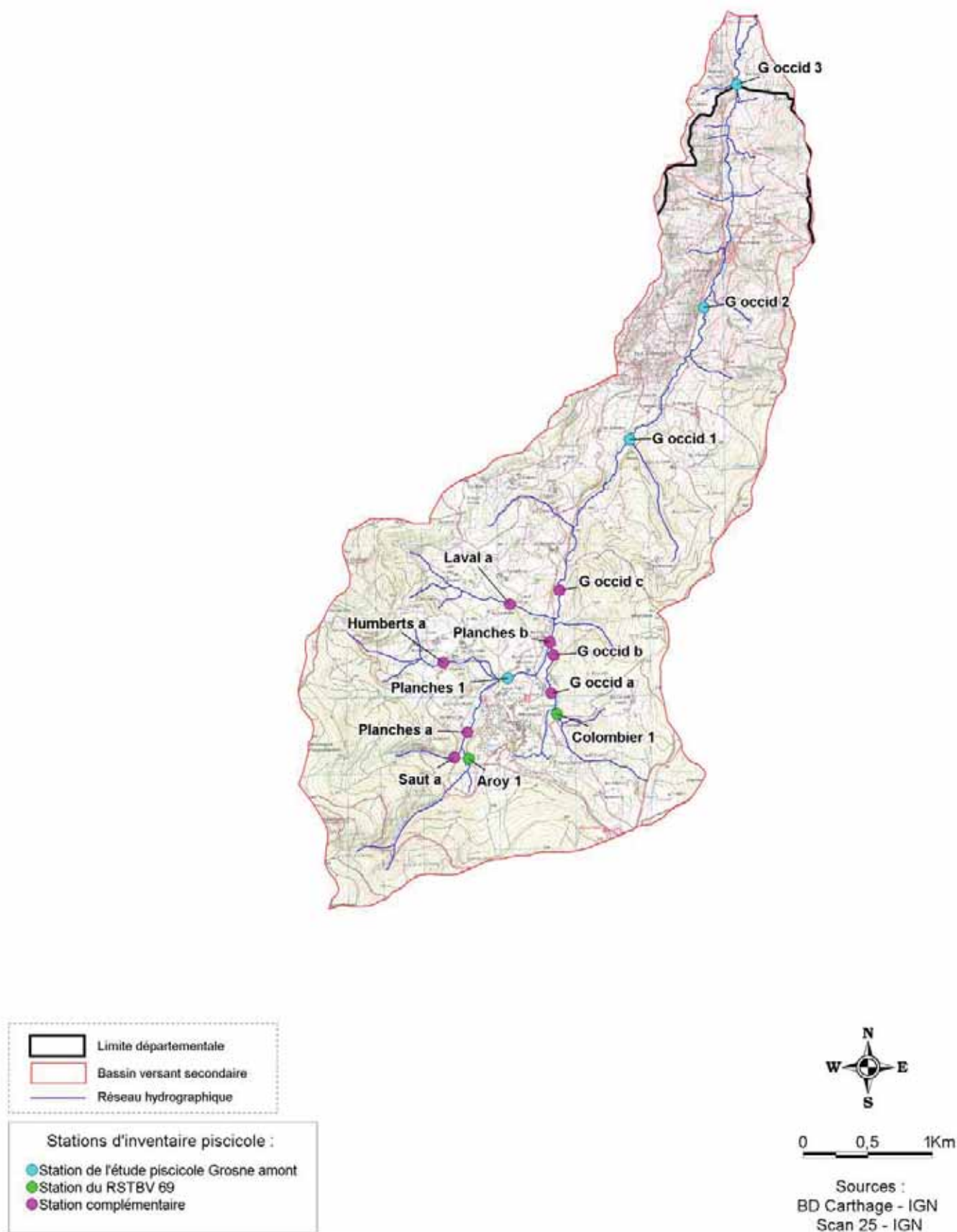
Le format et la précision des données historiques sont variables. Tandis que seulement 4 opérations réalisées en 2 passages successifs apportent une information complète et précise, la plupart des opérations correspondent à des sondages piscicoles à 1 passage (précision moindre dans l'estimation des abondances). De plus ces sondages à 1 passage ont souvent été orientés vers la truite fario, les informations relatives aux autres espèces étant souvent imprécises (de type présence/absence ou "+") voire inexistantes. Par ailleurs les biomasses sont souvent inconnues.

Tableau 36 : Caractéristiques des stations d'inventaire piscicole et année des opérations réalisées sur le sous-bassin de la Grosne occidentale :

Code station	Cours d'eau	Commune	Localisation	Coordonnées		Altitude (mNGF)	Surf BV (km²)	D source (km)	Pente (‰)
				X	Y				
Aroy 1	Aroy	Monsols	Amont pont D43	767802	2137447	550	2,5	1,9	64
Colombier 1	Colombier	Monsols	Le Colombier, aval pont	768961	2138036	490	2,3	0,7	42
Saut a	Saut	Monsols	Amont pont D43	767611	2137464	540	1,6	0,8	87
Humberts a	Humberts	Monsols	Les Humberts, amont pont	767470	2138713	470	2,7	1,3	51
Planches a	Planches	Monsols	Pont des Jorrys, amont pont	767785	2137792	540	4,7	2,5	56
Planches 1	Planches	Monsols	Les Grands Moulins amont	768316	2138502	490	8,9	3,6	27
Planches b	Planches	Monsols	Les Places, amont conf G occid	768872	2138978	466	9,3	4,7	24
Laval a	Laval	Monsols	Laval, amont pont	768347	2139466	490	2,2	2,8	44
G occid a	G occidentale	Monsols	Amont CORICO	768889	2138308	484	4,6	2	22
G occid b	G occidentale	Monsols	Aval CORICO	768915	2138810	470	5	2,5	23
G occid c	G occidentale	Monsols	Pont de Montlièvre, amont pont	768996	2139649	453	18,4	5,3	19
G occid 1	G occidentale	Monsols	Pont de Bacot, amont pont	769922	2141634	413	23,1	7,8	16
G occid 2	G occidentale	Trades	Pont de Fretay, amont pont	770896	2143370	378	29,2	9,9	12
G occid 3	G occidentale	Trades	Les terres	771330	2146300	340	34,2	11,5	14

Code station	Année des inventaires piscicoles (nombre de passages)																								
	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	
Aroy 1																					1	2	1	1	1
Colombier 1																					1	1	1	1	1
Saut a																						1	1		
Humberts a																						1	1		
Planches a			1		1		1																		
Planches 1																									2
Planches b			1		1		1					1	1				1								
Laval a																					1	1			
G occid a																	1								
G occid b																	1								
G occid c			1										1												
G occid 1	2											1	1				1								2
G occid 2			1																						2
G occid 3			1																2	2					2

Carte 25 : Localisation des stations d'inventaire piscicole sur le sous-bassin de la Grosne occidentale :



3.2.3.5.2 Description générale de la faune piscicole

Au total, 10 espèces de poissons ont été capturées sur le sous-bassin de la Grosne occidentale depuis 1985 (tableau 37 et figure 21).

La truite fario, espèce repère des cours d'eau de têtes de bassin, est systématiquement retrouvée, depuis les stations les plus en amont jusqu'à la fermeture du sous-bassin. Les pêches électriques complémentaires et les prospections nocturnes signalent sa présence également sur les ruisseaux du Saut, des Humberts, de Laval, des Jolivets et de Bacot. Malgré sa sensibilité vis-à-vis de la qualité de l'eau, elle reste présente sur le cours principal en aval de Monsols. Sa grande faculté de déplacement couplé à sa présence sur de nombreux affluents lui permet en effet de recoloniser rapidement le milieu suite à des épisodes critiques (pollutions).

Le chabot est l'espèce d'accompagnement la plus fréquente (82% d'occurrence), et également celle qui colonise les parties les plus en amont. Il est retrouvé sur l'ensemble des stations, ainsi que sur le ruisseau du Saut. Il est d'ailleurs la seule espèce accompagnatrice peuplant les extrémités amont du bassin (Saut, Aroy et amont des Planches), ainsi que la Grosne occidentale amont en 1985. Cette espèce particulièrement sensible est cependant absente du cours principal de la Grosne occidentale certaines années, et notamment sur les parties amont et médiane sur les inventaires les plus récents (2001 et 2008). Les ruisseaux des Humberts et de Laval également ne sont pas (ou plus) colonisés par le chabot.

La lamproie de Planer est la seconde espèce d'accompagnement, tant en terme d'occurrence (50%) que de gradient longitudinal. Elle est retrouvée sur le Colombier, le ruisseau des Planches sur sa partie aval et sur le cours principal de la Grosne occidentale depuis l'amont jusqu'en fermeture du bassin. Tout comme le chabot, cette espèce également sensible est fréquemment absente de la Grosne occidentale amont et médiane, ainsi qu'en aval en 1987.

Absents des affluents et de l'extrémité amont du cours principal, les vairons, loches franches et blageons sont désormais retrouvés sur la Grosne occidentale en aval de Monsols. Elles ont semble-t-il (re)colonisé la partie amont (G occid 1) et médiane (G occid 2) dans le cas du blageon, alors qu'elles étaient anciennement absentes du fait de dégradations importantes de la qualité de l'eau (step de Monsols). La loche franche est arrivée plus tôt sur la partie amont (retrouvée depuis 1996), sa relative tolérance vis-à-vis de la matière organique a pu lui permettre de mieux résister aux pollutions.

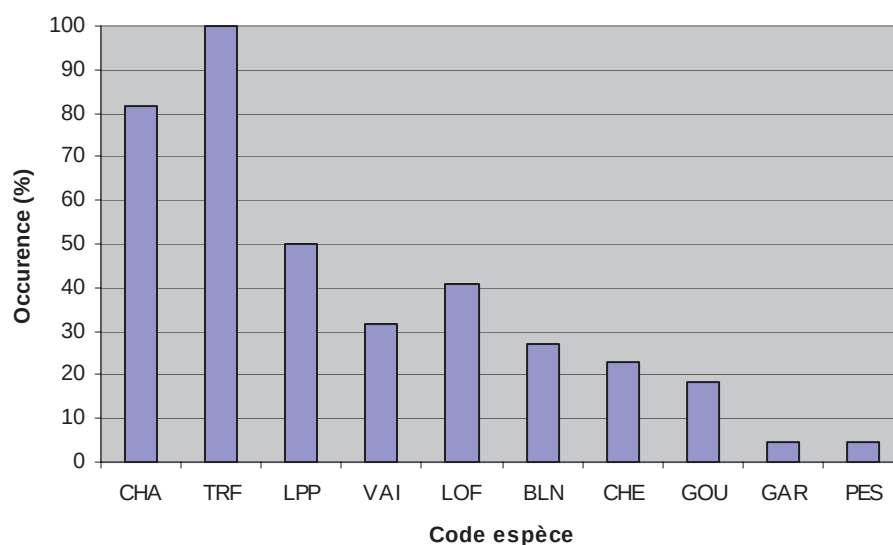
Les chevesnes et goujons, également espèces d'accompagnement de la truite fario sur sa zone aval, sont aujourd'hui présents à partir du secteur médian (G occid 2). La colonisation vers l'amont constatée depuis 1987 pourrait être liée à une dégradation du fonctionnement thermique du cours d'eau (réchauffement) puisque ces 2 espèces apprécient des températures relativement chaudes.

Le gardon et la perche-soleil, sont ponctuellement capturées 2 stations. Ces espèces, adaptées aux milieux lenticules, se retrouvent dans les cours d'eau par introduction accidentelle ou en s'échappant des plans d'eau.

Le gradient amont aval est globalement respecté, la richesse spécifique augmentant depuis les ruisseaux en extrémité amont (entre 1 et 3 espèces) jusque dans les rivières de plus grand gabarit en aval (7 à 8 espèces sans compter les 2 espèces introduites).

Tableau 37 : Espèces capturées en pêche électrique sur les 6 stations étudiées du sous-bassin de la Grosne occidentale selon les années :

Station	Date	Année	Espèces capturées										Richesse spécifique
			CHA	TRF	LPP	VAI	LOF	BLN	CHE	GOU	GAR	PES	
Aroy 1	07/05/2004	2004	x	x									2
	02/05/2005	2005	x	x									2
	02/05/2006	2006	x	x									2
	01/06/2007	2007	x	x									2
	03/06/2008	2008	x	x									2
Colombier 1	07/05/2004	2004	x	x	x								3
	02/05/2005	2005	x	x	x								3
	02/05/2006	2006	x	x	x								3
	01/06/2007	2007	x	x	x								3
	03/06/2008	2008	x	x	x						x		4
Planche 1	29/09/2008	2008	x	x	x								3
G occid 1	29/08/1985	1985	x	x									2
	28/02/1996	1996	x	x			x						3
	06/02/1997	1997	x	x			x						3
	29/06/2001	2001		x	x								2
	29/09/2008	2008		x		x	x	x					4
G occid 2	14/08/1987	1987	x	x	x	x	x						5
	29/09/2008	2008		x		x	x	x	x	x			6
G occid 3	09/10/1987	1987	x	x		x	x	x	x				6
	14/10/2003	2003		x	x	x	x	x	x	x			7
	20/10/2004	2004	x	x	x	x	x	x	x	x			8
	01/10/2008	2008	x	x	x	x	x	x	x	x	x		9

Figure 21 : Occurrence des espèces capturées sur l'ensemble des opérations réalisées sur les 6 stations étudiées du sous-bassin de la Grosne occidentale :

La répartition des biomasses selon les espèces sur les 6 stations inventoriées en 2008 (carte 26) permet une première approche de l'état des peuplements piscicoles. Cette analyse met en évidence des dégradations marquées de la structure des peuplements piscicoles à l'échelle du sous-bassin, qui confirment également celles évoquées dans l'analyse de la composition spécifique (absence des chabots et lamproies de Planer sur les stations G occid 1 et 2).

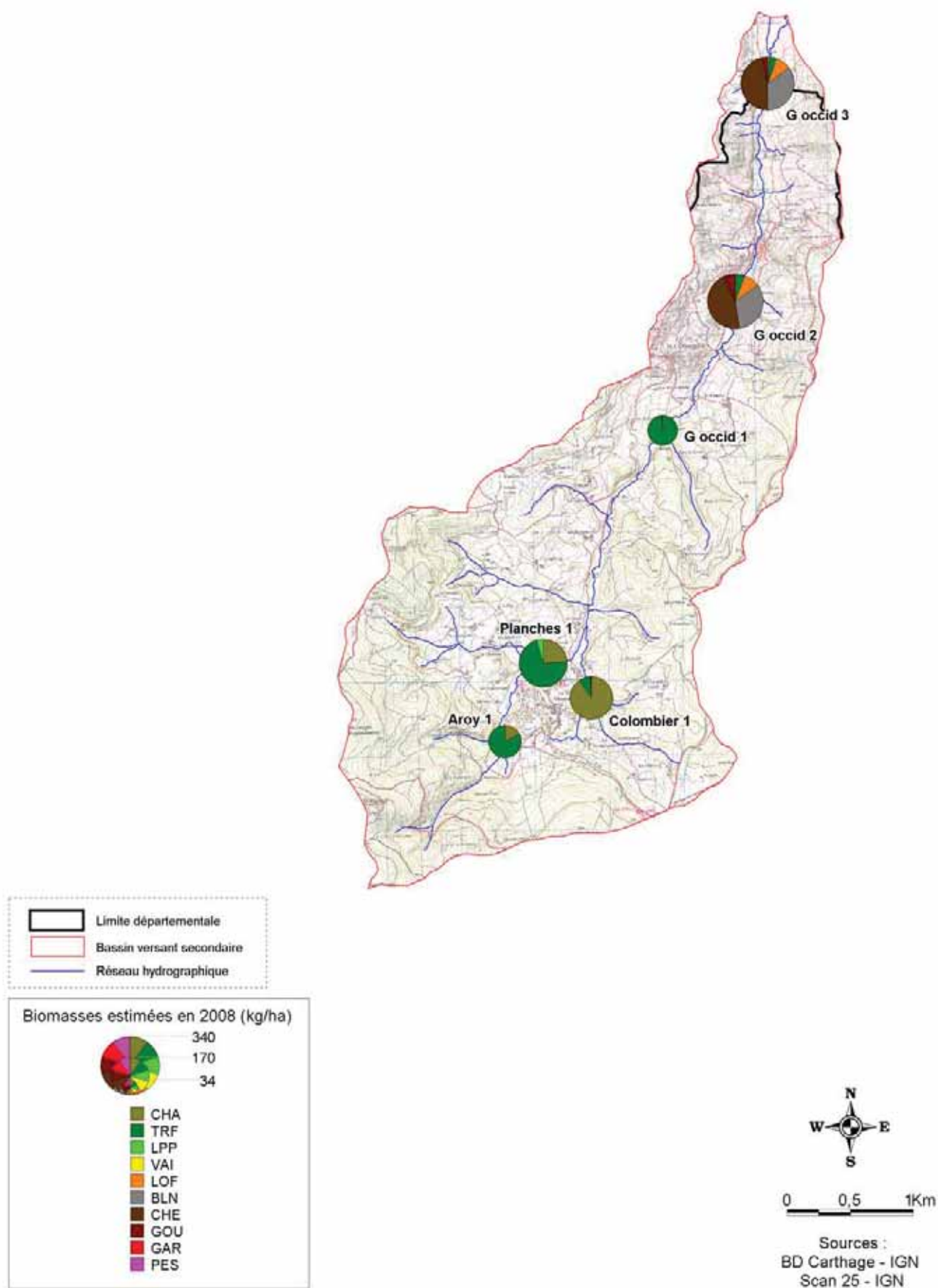
Globalement le gradient amont-aval de la biomasse totale est respecté, plus importante à l'aval qu'à l'amont, mis à part sur la station G occid 1 où elle s'avère particulièrement faible.

Les peuplements piscicoles sur les stations Aroy 1 et Planches 1 semblent équilibrés en termes de répartition de la biomasse des espèces présentes. Sur l'Aroy, la faible biomasse globale est liée au faible gabarit du milieu, qui en fait plus une zone de reproduction et de croissance des juvéniles de truite fario qu'un lieu de résidence des gros individus. La biomasse de Lamproies de Planer sur le ruisseau des Planches reste faible par rapport aux autres espèces. Cette observation ne dénote cependant pas d'une dégradation du peuplement mais est liée à l'espèce (individus de faible poids, habitats très spécifiques réduisant naturellement leur abondance, efficacité de capture limitée).

Sur la station du Colombier, la biomasse de truites fario est très faible, tandis que celle du chabot est particulièrement importante. Cette tendance inversée met en évidence des perturbations prononcées du milieu aquatique liée au réchauffement excessif de l'eau ainsi qu'à la dégradation des habitats. La lamproie de Planer représente une très faible part de la biomasse. Il en est de même pour la perche-soleil qui ne constitue pas de population établie.

Sur la Grosne occidentale, les espèces les plus sensibles (truite fario, chabot, lamproie de Planer et vairon) représentent une faible part de la biomasse ou sont totalement absentes. A l'opposé, les espèces plus tolérantes vis-à-vis de la qualité d'eau, de la température et/ou des habitats (loche franche, blageon, chevesne et goujons) se retrouvent largement dominantes sur les deux stations aval (G occid 2 et 3). Sur G occid 1, le blageon se trouve en limite amont de répartition et reste dominé, tandis que la biomasse de loches franches est très faible.

Carte 26 : Répartition des biomasses estimées pour chaque espèce sur les stations étudiées du sous-bassin de la Grosne occidentale en 2008 :



3.2.3.5.3 Comparaison des peuplements théoriques et réels

Lorsque le format et la précision des données de pêche électrique l'ont permis (pour les données historiques notamment), l'estimation des peuplements réels a été réalisée. Converties en classes, ces abondances ont été comparées aux abondances théoriques pour chaque espèce selon le biotype du milieu.

Cette comparaison a mis en évidence de nombreuses discordances entre les peuplements réels et théoriques (tableau 38).

Sur les trois stations de têtes de bassin, de nombreuses concordances et surabondances d'espèces sensibles sont constatées. Des discordances négatives apparaissent cependant sur le Colombier (sous-abondance marquée de truites fario) et sur le ruisseau des Planches (sous-abondance légère de chabots, absence du vairon et de la loche franche). Le ruisseau de l'Aroy quant à lui ne révèle aucune dégradation quelque-soit l'année.

Sur les trois stations du cours principal de la Grosne occidentale en aval de Monsols, les discordances constatées sont plus accentuées, plus fréquentes et plus variées. Les espèces sensibles sont souvent en sous-abondance parfois sévère voire totalement absente. Les espèces plus tolérantes, notamment vis à vis de l'élévation thermique (chevesne et goujon) sont fréquemment en surabondance très marquée. Le blageon quant à lui, considéré comme plutôt sensible aux dégradations de la qualité de l'eau, mais cependant tolérant vis à vis du réchauffement, est souvent en forte surabondance. L'anguille, susceptible d'apparaître sur la partie aval, n'est jamais retrouvée.

Enfin, la présence d'espèces non attendue (gardon et perche-soleil) est ponctuellement constatée, ces individus ne constituent cependant pas de population établie mais sont le fruit d'une introduction (plan d'eau, empoisonnement, ...).

Des évolutions depuis les inventaires les plus anciens sont décelées. Sur la partie amont, seule la population de truites fario sur le ruisseau du Colombier semble s'affaiblir. Sur le ruisseau des Planches l'absence de données historiques ne permet pas de constater d'évolution. Sur les stations aval, le chabot présent historiquement a disparu sur 2 stations. Le retour de certaines espèces (lamproie de Planer, vairon, loche franche et blageon) est constatée. Cependant l'extension des espèces qui affectionnent les eaux plus chaudes (chevesne, goujon et blageon) représente une dégradation. Ces deux constatations semblent indiquer une amélioration de la qualité physico-chimique de l'eau, mais une dégradation du régime thermique.

Tableau 38 : Comparaison entre les abondances théoriques et réelles sur les 6 stations étudiées du sous-bassin de la Grosne occidentale :

Station	Biotype	Date	Année	Classe d'abondance des espèces										
				CHA	TRF	LPP	VAI	LOF	BLN	CHE	GOU	GAR	PES	ANG
Aroy 1	1,5	Abondances théoriques		3	2	0,1								
		07/05/2004	2004	-	3									
		02/05/2005	2005	3	2									
		02/05/2006	2006	3	3									
		01/06/2007	2007	3	2									
		03/06/2008	2008	3	4									
Colombier 1	2	Abondances théoriques		4	3	1	0,1							
		07/05/2004	2004	-	-	-								
		02/05/2005	2005	5	3	5								
		02/05/2006	2006	5	1	5								
		01/06/2007	2007	5	1	5								
		03/06/2008	2008	5	1	3							3	
Planche 1	2,5	Abondances théoriques		5	3	2	1	1						
		29/09/2008	2008	4	4	5								
G occid 1	3,5	Abondances théoriques		4	5	3	4	3	0,1	0,1	0,1			
		29/08/1985	1985	4	5									
		28/02/1996	1996	-	-			-						
		06/02/1997	1997	-	-			-						
		29/06/2001	2001		2	-								
		29/09/2008	2008		4		1	0,1	1					
G occid 2	4	Abondances théoriques		3	5	4	5	4	1	1	1			0,1
		14/08/1987	1987	-	1	-	-	-						
		29/09/2008	2008		1		1	3	5	4	2			
G occid 3	4	Abondances théoriques		3	5	4	5	4	1	1	1			0,1
		09/10/1987	1987	-	3		-	-	-	-				
		14/10/2003	2003		1	3	1	1	5	4	4			
		20/10/2004	2004	0,1	1	4	0,1	3	4	4	3			
		01/10/2008	2008	1	1	3	0,1	2	5	4	1	0,1		

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

Le peuplement piscicole retrouvé sur la station de l'Aroy correspond au peuplement théorique, constitué de chabots et truites fario. La lamproie de Planer, en limite amont de répartition, est absente de ce secteur. Le chabot se trouve en abondance normale quelque-soit l'année, même suite à l'épisode de sécheresse de 2003 (2004). L'abondance de la truite fario oscille entre son niveau référentiel et un niveau supérieur. Ce ruisseau constitue une zone de reproduction et de croissance des juvéniles fonctionnelle, les densités numériques sont élevées. La classe d'abondance globale correspond d'avantage à la biomasse, son niveau supérieur correspondant à la présence ponctuelle de quelques gros individus. Cette station est globalement préservée des perturbations physico-chimiques et thermiques, même si des perturbations des habitats sont constatées (élargissement du lit, érosion des berges et apport de matériaux fins), conséquences de la présence de résineux en bordure directe du lit.

Le peuplement piscicole de la station du Colombier révèle une perturbation importante. D'un côté, la population de chabots est abondante et équilibrée (niveau d'abondance supérieur au niveau théorique). Il en est de même pour la lamproie de Planer, la forte surabondance étant liée à des conditions d'habitat particulièrement favorables et à des limites de classes d'abondance sous-évaluées. Cette espèce semble néanmoins connaître une régression en 2007 et 2008 (effectifs capturés moindres). Il est possible que les conditions hydrologiques soutenues lui aient été défavorables, ou que l'inventaire ait eu lieu après la reproduction (qui est suivit d'une mortalité des adultes). En 2009, l'effectif remonte légèrement, cette tendance est à surveiller. D'un autre côté, la truite fario est en sous-abondance marquée depuis 2006. La présence de juvéniles est constatée certaines années, mais la survie des individus est très limitée (absence de classes d'âge et faible abondance globale). L'élévation thermique excessive en période estivale, ainsi que le manque d'abris pour cette espèce sont les principales causes d'affaiblissement de la population. La quasi-absence de ripisylve au niveau de la station et sur un linéaire conséquent est à l'origine de ces dégradations. Le vairon quant à lui, en limite amont de répartition, n'est pas retrouvé sur cette station.

En 2008, le peuplement piscicole présente de légères discordances avec le peuplement théorique. Alors que la truite fario et la Lamproie de Planer sont en surabondance, le chabot se trouve en légère sous-abondance. Le vairon et la loche franche, normalement en faible abondance, sont absents de ce secteur. Cet inventaire réalisé en pleine période favorable, montre des populations un niveau élevé. Ce secteur est cependant sujet à des dégradations d'habitats (pouvant expliquer la sous-abondance de chabots) et thermiques, liées à la réduction de la ripisylve. Des inventaires réalisés plus en aval (Planches c) mettaient en évidence une population de truites fario affaiblie.

Plus en aval sur le cours principal de la Grosne occidentale (G occid 1, 2 et 3), de fortes discordances sont observées sur l'ensemble des opérations réalisées. En abondance référentielle en 1985 sur la station amont (G occid 1), le chabot a disparu progressivement ou se trouve en très faible abondance. L'apport excessif de matériaux fins (sables) qui colmatent les substrats plus grossiers et comblent les interstices servant d'habitat privilégié à cette espèce sont probablement à l'origine de son affaiblissement. La truite fario s'est également affaiblie depuis les inventaires de 1985/87, même si elle connaît un sursaut en 2008 sur la station G occid 1. Les conditions favorables depuis 2007 lui ont sans doute été favorables, mais cette espèce reste tout de même très affaiblie par le réchauffement excessif de l'eau dans ces secteurs. Malgré la présence de lentilles de limons et vases susceptibles de l'accueillir, la lamproie de Planer se maintient uniquement sur l'extrémité aval (G occid 3) où elle reste globalement en sous-abondance. Le vairon et la loche franche, réapparues sur la station G occid 1, restent en sous-abondance, particulièrement sévère pour le vairon qui est plus sensible vis à vis de la qualité de l'eau. Pour sa part, la loche franche est plus tolérante vis à vis des pollutions de type organique provenant de la step de Monsols et se maintient globalement mieux. L'apparition des espèces recherchant des eaux plus chaudes (blageon, chevesne et goujon) et leur niveau d'abondance élevé soulignent le réchauffement excessif de l'eau sur ces secteurs.

3.2.3.5.4 Calcul des Indices Poissons Rivière

Les notes IPR ont été calculées pour les inventaires dont les données étaient suffisamment complètes (tableau 39 et carte 27 en pages suivantes). Une remarque préliminaire concernant le fonctionnement de l'IPR doit être formulée. Cet indice a été construit de telle sorte que la probabilité de présence de la lamproie de Planer sur ce bassin est systématiquement très faible. Par conséquent, l'absence de cette espèce est rarement sanctionnée comme il se devrait, et inversement sa présence peut être sanctionnée.

L'IPR caractérise les peuplements piscicoles des stations des ruisseaux de l'Aroy et des Planches d'excellente qualité en 2008, et souligne la présence en forte abondance des espèces les plus attendues. Une légère amélioration est remarquée sur le ruisseau de l'Aroy depuis 2005 et est liée à l'abondance de juvéniles, plus nombreux depuis 2006. L'excellente qualité du peuplement du ruisseau des Planches est à replacer dans le contexte favorable depuis 2007. En effet les abondances de truites élevées sont liées en grande partie aux débits soutenus en période estivale depuis 2 ans. Il est fort probable qu'en année normale, cette note soit déclassée. Par ailleurs, l'absence du vairon assez attendue par l'indice n'est pas sanctionnée puisque la lamproie de Planer présente alors qu'elle n'est pas attendue le remplace dans les métriques Nombre d'Espèces Total et Lithophiles. Les métriques Densités d'Individus Tolérants et Omnivores présentent des valeurs aberrantes qui tendent vers 0 en multipliant la surface de la station et les densités par 10.

La qualité du peuplement du ruisseau du Colombier connaît une dégradation marquée, passant de qualité bonne à médiocre. La diminution des densités de truites fario est masquée par la forte densité de chabots et des perches-soleil, et n'est donc pas sanctionnée par la Densité d'Individus Invertivores. La Densité Totale d'Individus est cependant trop forte du fait de la présence de la perche-soleil et d'une densité importante de chabots, et masque également l'affaiblissement des populations de truites fario et de lamproie de Planer. Le Nombre Total d'Espèce reflète la présence inattendue de la perche-soleil. Même si la lamproie de Planer n'est pas attendue, le Nombre d'Espèces Lithophiles est correct puisque le modèle attend le vairon. L'absence de ce dernier est donc masquée. Sur cette station également, les métriques Densités d'Individus Tolérants et Omnivores présentent des valeurs aberrantes.

Dans un contexte globalement favorable, le peuplement piscicole de la Grosne occidentale amont (station G occid 1) est de bonne qualité, et connaît même une légère amélioration depuis l'inventaire de 1985. Celle-ci est essentiellement liée au Nombre Total d'Espèce plus proche de la valeur théorique. Cependant l'indice sanctionne toujours l'absence du chabot, espèces rhéophiles et lithophiles, tandis que l'absence de la lamproie de Planer non attendue par le modèle est ignorée. La Densité Totale d'Individus, très forte en 1985 et plus faible en 2008, est également ressentie comme une légère amélioration, même si celle-ci se retrouve trop faible. Par ailleurs, la diminution de la Densité d'Individus Invertivores (truites fario et chabots) n'est que faiblement sanctionnée par cette métrique. Encore une fois, les métriques Densités d'Individus Tolérants et Omnivores présentent des valeurs aberrantes.

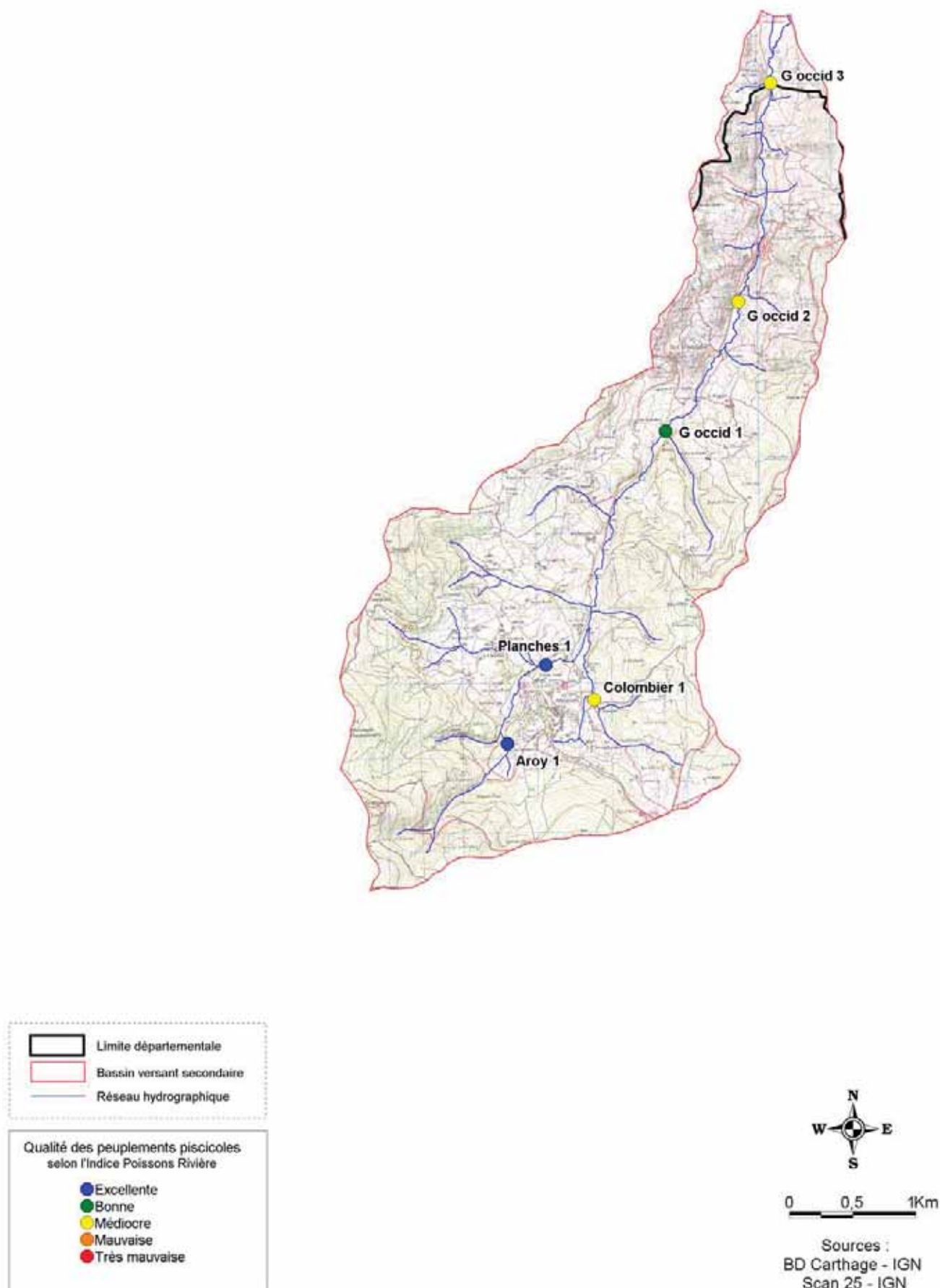
Plus en aval (G occid 2), la qualité du peuplement est médiocre, à la limite de la classe de qualité mauvaise. Les Densités d'Individus Tolérants et Omnivores sont les métriques les plus déclassantes, et sanctionnent l'abondance des chevesnes, qui s'ajoutent aux nombreuses loches franches (également espèce tolérante). A l'opposé, la faible densité de truites fario et l'absence du chabot sont faiblement sanctionnées par la métrique Densité d'Individus Invertivores puisque masquée par celle des goujons (également invertivores). Elles le sont légèrement par la métrique Densité Totale d'Individu, qui prend également en compte la faible densité de vairons. L'absence totale du chabot est également dénoncée par les Nombre d'Espèces rhéophiles et lithophiles, elle est cependant masquée pour le Nombre Total d'Espèces par la présence des autres espèces (chevesne et goujon). L'absence de la Lamproie de Planer, peu attendue par le modèle, n'est pas sanctionnée.

Sur l'extrémité aval (G occid 3), La note IPR en 2008 se trouve également en fin de classe de qualité médiocre. L'amélioration indiquée par l'indice depuis l'inventaire de 2003 est à mettre en relation directe avec la sécheresse de cette année-là. Le Nombre Total d'Espèce est trop important selon l'indice, du fait de la présence non attendue du gardon, et dans un second temps de la faible probabilité de présence de la lamproie de Planer (faiblesse du modèle), du chevesne et du goujon. Toutes les espèces rhéophiles et lithophiles sont pour leur part présentes. L'abondance de chevesnes et du gardon s'ajoutant à celle de la loche franche est sanctionnée par les Densité d'Individus Tolérants et Omnivores. La métrique Densité d'Individus Invertivores dénonce les faibles densités de truites fario et de chabots. Elles ne sont par contre, avec la sous-abondance de vairons, pas dénoncées par la Densité Totale d'Individus qui trop élevée selon l'indice du fait de la densité importante de Blageons.

Tableau 39 : Notes IPR calculées selon les années sur les 6 stations étudiées du sous-bassin de la Grosne occidentale :

Station	Date	Année	Métriques IPR							Note IPR	Evolution
			NTE	NER	NEL	DTI	DIT	DII	DIO		
Aroy 1	07/05/2004	2004								NC	Légère amélioration
	02/05/2005	2005	0,5	0,3	0,3	1,3	1,3	1,8	2,0	7,6	
	02/05/2006	2006	0,5	0,3	0,3	0,1	1,3	0,8	2,0	5,4	
	01/06/2007	2007	0,8	0,2	0,2	0,3	1,4	0,7	1,9	5,7	
	03/06/2008	2008	0,7	0,2	0,3	1,0	1,4	0,5	2,0	6,1	
Colombier 1	07/05/2004	2004	1,8	0,3	0,0	2,1	2,2	0,2	3,2	9,8	Dégradation
	02/05/2005	2005	2,1	0,3	0,0	5,3	1,5	0,0	2,2	11,4	
	02/05/2006	2006	2,0	0,3	0,0	2,4	1,7	0,2	2,5	9,1	
	01/06/2007	2007	3,1	0,2	0,0	3,5	2,3	0,1	2,9	12,2	
	03/06/2008	2008	8,0	0,2	0,0	3,7	1,9	0,1	2,3	16,1	
Planche 1	29/09/2008	2008	0,0	1,0	0,2	1,2	0,9	0,4	2,1	5,8	-
G occid 1	29/08/1985	1985	2,9	1,8	2,0	1,4	0,3	0,2	1,1	9,7	Légère amélioration
	28/02/1996	1996								NC	
	06/02/1997	1997								NC	
	29/06/2001	2001								NC	
	29/09/2008	2008	0,3	1,8	2,0	0,4	0,6	0,9	1,1	7,1	
G occid 2	14/08/1987	1987								NC	-
	29/09/2008	2008	0,0	2,9	3,1	2,6	5,7	2,0	7,9	24,0	
G occid 3	09/10/1987	1987								NC	Amélioration
	14/10/2003	2003	1,3	2,6	1,1	4,8	7,2	0,2	13,5	30,8	
	20/10/2004	2004	2,6	1,0	0,3	1,3	6,0	2,7	7,3	21,1	
	01/10/2008	2008	5,3	0,8	0,2	2,1	5,1	2,9	7,3	23,7	

Carte 27 : Qualité des peuplements piscicoles des 6 stations étudiées en 2008 sur le sous-bassin de la Grosne occidentale selon l'IPR :



3.2.3.5.5 Etude des populations de truites fario

Les abondances numériques et pondérales des populations de truites fario ont été traduites en classe d'abondance (tableau 40 en page suivante).

La population de truites fario de l'Aroy met à profit ce secteur préservé pour la reproduction et la croissance des juvéniles. Suite à l'épisode critique de 2003, la population affaiblie présente des abondances numériques faibles à assez faibles (2004 et 2005). Le recrutement redevient efficace les années suivantes, tandis que les conditions hydrologiques soutenues en période estivale depuis 2007 favorisent la survie des alevins. Les abondances numériques atteignent ainsi en 2008 un niveau assez important. Les abondances pondérales sont globalement assez faibles à moyenne, ce milieu de faible gabarit ne permettant d'accueillir qu'un nombre restreint d'adultes. En 2007, 2 gros individus capturés les années précédentes ne sont plus retrouvés, l'abondance pondérale connaissant une régression temporaire à un faible niveau.

Plus en aval sur le ruisseau des Planches, la population a profité des conditions favorables depuis 2 ans pour s'élever à un niveau assez important d'abondance numérique et pondérale. Cette zone permet également la reproduction et le recrutement en juvéniles, tandis que le gabarit plus important commence à offrir des habitats pour les gros individus. Il est probable cependant que le réchauffement excessif de l'eau en dehors de périodes favorables affaiblisse la population.

Le ruisseau du Colombier, qui devrait également constituer une zone de recrutement pour la truite fario, voit au contraire sa population s'affaiblir considérablement ces dernières années. Malgré le contexte favorable, les abondances numériques et pondérales passent progressivement des niveaux moyen et assez faible à très faibles. En 2008, seuls 2 individus ont été capturés. Des habitats dégradés par l'absence de ripisylve et le réchauffement excessif de l'eau sont les principales causes d'affaiblissement de la population.

Plus en aval sur le cours principal, la population se situait en 1985 à un niveau d'abondance important, tant en densité qu'en biomasse. Les inventaires réalisés depuis indiquent que l'abondance numérique oscille entre les niveaux assez faible et assez important. L'abondance pondérale s'avère moyenne sur les deux dernières opérations (2001 et 2008). Les conditions d'habitats apparaissent favorables au maintien d'une population abondante et équilibrée (bonne alternance des écoulements profondeurs variables incluant des zones profondes, abris). Par ailleurs, le cours principal reçoit des alevins qui dévalent du ruisseau de Bacot. Le réchauffement excessif de l'eau représente la principale limite au maintien d'une abondance importante.

Sur les deux stations plus en aval, les populations de truites fario se trouvent en situation critique. Alors que les abondances sur l'extrémité aval s'avéraient moyenne à assez importante en 1987 (faible à très faible sur G occid 2 la même année), elles sont parfois faibles et le plus souvent très faibles sur la période récente (depuis 2003). Les conditions hydrologiques favorables sur 2 années successives ne permettent pas à la population de connaître une amélioration, ce qui souligne le caractère critique de sa situation. Le réchauffement de l'eau en période estivale est le principal facteur limitant pour la truite fario dans ce secteur.

Les stations d'inventaire complémentaires mettent en évidence des abondances numériques faibles à très faibles (allant jusqu'à l'absence totale), hormis sur les deux stations du ruisseau des Planches où elle est assez faible en 1989. Rappelons cependant qu'un tiers de ces opérations se sont déroulées suite à l'épisode critique de 2003. Les abondances numériques sont plus variables, de très faibles à assez importantes selon les secteurs et les années. Globalement, les ruisseaux des Planches (Planches a et b), de Laval, et la Grosne occidentale en aval direct de Monsols (G occid a et b) sont les secteurs présentant les populations de truites fario les plus affaiblies.

Tableau 40 : Classes d'abondance numériques et pondérales des populations de truites fario des 6 stations étudiées sur le sous-bassin de la Grosne occidentale, puis sur les 8 stations complémentaires :

Station	Date	Année	Abondances estimées		
			Numérique (ind./ha)	Pondérale (kg/ha)	
Aroy 1	07/05/2004	2004	1120	58,1	Très importante
	02/05/2005	2005	940	71,5	
	02/05/2006	2006	1960	79,8	
	01/06/2007	2007	2380	31,1	
	03/06/2008	2008	5110	104,1	
Colombier 1	07/05/2004	2004	2080	-	Importante
	02/05/2005	2005	2230	74,4	
	02/05/2006	2006	930	18,4	
	01/06/2007	2007	990	17,5	
	03/06/2008	2008	250	18,9	
Planche 1	29/09/2008	2008	4360	180,9	Assez importante
G occid 1	29/08/1985	1985	6030	257,5	
	28/02/1996	1996	2100	-	
	06/02/1997	1997	2920	-	
	29/06/2001	2001	740	108,9	
	29/09/2008	2008	3040	113,5	
G occid 2	14/08/1987	1987	250	47,2	Assez faible
	29/09/2008	2008	690	18,7	
G occid 3	09/10/1987	1987	1590	133,9	Faible
	14/10/2003	2003	60	12,4	
	20/10/2004	2004	50	15,4	
	01/10/2008	2008	170	10,8	

Station	Date	Année	Abondances estimées		
			Numérique (ind./ha)	Pondérale (kg/ha)	
Saut a	02/05/2005	2005	83	28,8	Très faible
	03/05/2006	2006	620	107,6	
Humbert a	02/05/2005	2005	172	181,0	Très faible
	03/05/2006	2006	794	165,8	
Planche a	14/08/1987	1987	238	-	Très faible
	21/09/1989	1989	1433	-	
	03/12/1991	1991	643	38,1	
Planche b	09/10/1987	1987	1019	-	Très faible
	21/09/1989	1989	1473	-	
	03/12/1991	1991	305	30,5	
	28/02/1996	1996	452	94,8	
	06/02/1997	1997	143	-	
Laval a	29/01/2001	2001	347	77,6	Très faible
	02/05/2005	2005	32	28,3	
	03/05/2006	2006	76	45,7	
G occid a	29/06/2001	2001	675	198,4	Très faible
G occid b	29/06/2001	2001	Absence	Absence	
G occid c	14/08/1987	1987	Absence	Absence	
	06/02/1997	1997	146	-	Très faible
	03/05/2006	2006	11	1,6	

Les analyses génétiques réalisées sur 24 individus de 5 secteurs distincts du département du Rhône montrent tout d'abord l'absence totale d'allèle autochtone (méditerranéen), remplacés en totalité par des allèles d'origine atlantique provenant des souches de piscicultures déversées en masse lors des dernières décennies. La composition allélique constatée sur le cours principal de la Grosne occidentale en aval de Monsols est relativement proche de celle constatée sur le sous-bassin de la Grosne et sur celui de la Grosne orientale. Cependant il semble y avoir une divergence génétique entre le cours principal en aval de Monsols et les affluents (ruisseaux du Colombier, des Humberts et de Laval), ce qui souligne l'impossibilité de montaison des individus sur ces secteurs.

3.2.3.5.6 Synthèse piscicole du sous-bassin de la Grosne occidentale

Les peuplements piscicoles du sous-bassin de la Grosne occidentale sont de qualité variable. Alors que le ruisseau de l'Aroy, globalement préservé, héberge un peuplement référentiel de qualité excellente, les autres secteurs inventoriés présentent des peuplements qui connaissent des dégradations. Celles-ci sont atténuées en 2008 par un contexte hydrologique très favorable. Les débits soutenus lors des étés 2007 et 2008 ont en effet limité le caractère habituellement limitant de cette période pour les peuplements de type salmonicole, en tamponnant le réchauffement de l'eau, en diluant les substances polluantes et en garantissant une meilleure capacité d'accueil.

Cependant même atténuées, les dégradations des peuplements piscicoles sont identifiées et confirmées lors des opérations antérieures. Les espèces les plus sensibles, vis à vis de la température, de la qualité de l'eau et/ou des habitats, se trouvent souvent en sous-abondance ou sont totalement absentes. A l'opposé, les espèces plus tolérantes profitent des perturbations pour se développer et se retrouvent en surabondance. Bien qu'il ne prenne pas en compte certains aspects de la dégradation des peuplements, l'IPR met en évidence un état globalement perturbé des peuplements piscicoles. A l'échelle globale cependant, ce sous-bassin héberge toujours l'ensemble des espèces présentes en théorie, ce qui constitue une base intéressante de reconquête de la qualité des peuplements piscicoles.

Les éléments perturbateurs recensés lors de cette étude ont des impacts plus ou moins accentués sur les peuplements, et à une échelle plus fine sur certaines espèces en particulier. Les populations de truites fario, l'espèce la plus sensible vis à vis de la température, souffre principalement du réchauffement excessif de l'eau en période estivale. Plutôt sensible vis à vis de son habitat particulier (interstices entre les pierres et blocs), le chabot est affaibli par l'apport excédentaire de matériaux fins qui colmatent les substrats plus grossiers. De manière plus générale, la dégradation de la qualité de l'eau et des habitats, ainsi que la segmentation du milieu fragilisent l'ensemble des espèces des peuplements de tête de bassin. Les espèces de têtes de bassin assez sensibles vis à vis de la qualité de l'eau sont en effet parfois totalement absentes. Par ailleurs certaines sont également absentes de certains affluents ou des extrémités amont du fait d'obstacle au déplacement (ouvrages transversaux). Toutefois, ce sous-bassin ne présente aucune perturbation majeure et/ou irréversible (pollution chimique, artificialisation majeure du lit, ...), ce qui laisse envisager des possibilités de restauration.

En premier lieu, la restauration de la ripisylve permettrait de diversifier les écoulements et les profondeurs, de maintenir les berges et ainsi éviter leur déstructuration par le piétinement et donc l'apport excessif de matériaux fins, la création d'abris abondants et variés (sous-berges, encombres, systèmes racinaires) et surtout de garantir une fraîcheur de l'eau indispensable. En parallèle, l'accès du bétail dans le lit du cours d'eau doit être limité. Par ailleurs, la restauration de la libre circulation des espèces permettrait aux espèces piscicoles l'accès aux zones de reproduction, aux zones refuges en cas de pollution et aux zones plus fraîches lors de périodes estivales sévères, ainsi que la recolonisation des secteurs les plus impactés lors d'épisodes critiques. A long terme, le brassage génétique est également un critère de survie des espèces. Enfin, les éléments ponctuels tels que la station dépuratoire de Monsols, les rejets d'effluents et le plan d'eau de Trades doivent être traités (diagnostic des rejets, raccordement, mise en place et/ou optimisation des systèmes d'épuration, gestion de la prise d'eau du plan d'eau).

3.2.3.6 Etat des lieux des peuplements piscicoles du sous-bassin de la Grosne orientale

3.2.3.6.1 Informations rassemblées et caractéristiques des données recueillies

L'analyse des peuplements piscicoles du sous-bassin de la Grosne orientale est effectuée à partir de 8 stations d'inventaire piscicole (tableau 41 et carte 28).

Parmi elles, 7 ont été inventoriées en 2008 (code finissant par un chiffre). 6 de ces inventaires ont été réalisés spécifiquement pour la présente étude piscicole, sur le cours principal de la Grosne orientale (G orient 1, 2, 3, 4 et 5) et sur le ruisseau de la Carelle (Carelle 1). La station d'inventaire du ruisseau de Thel (Thel 1) est inventoriée annuellement dans le cadre du RSTBV 69.

Une station non inventoriée en 2008 vient compléter le réseau et apporte des informations sur le peuplement piscicole du ruisseau du Loire (Loire a). Ces résultats ne font pas l'objet d'une analyse détaillée propre, mais sont utilisés en complément (répartition spatiale des espèces, évolution temporelle, ...).

Des données historiques ont été synthétisées et servent à analyser l'évolution temporelle des peuplements. La plus ancienne date de 1985. Ces données sont issues du SDVP (1985 et 1987), de suivis réalisés suite à la sécheresse de 2003 (en 2004, 2005 et 2006) ainsi que de sondages ponctuels.

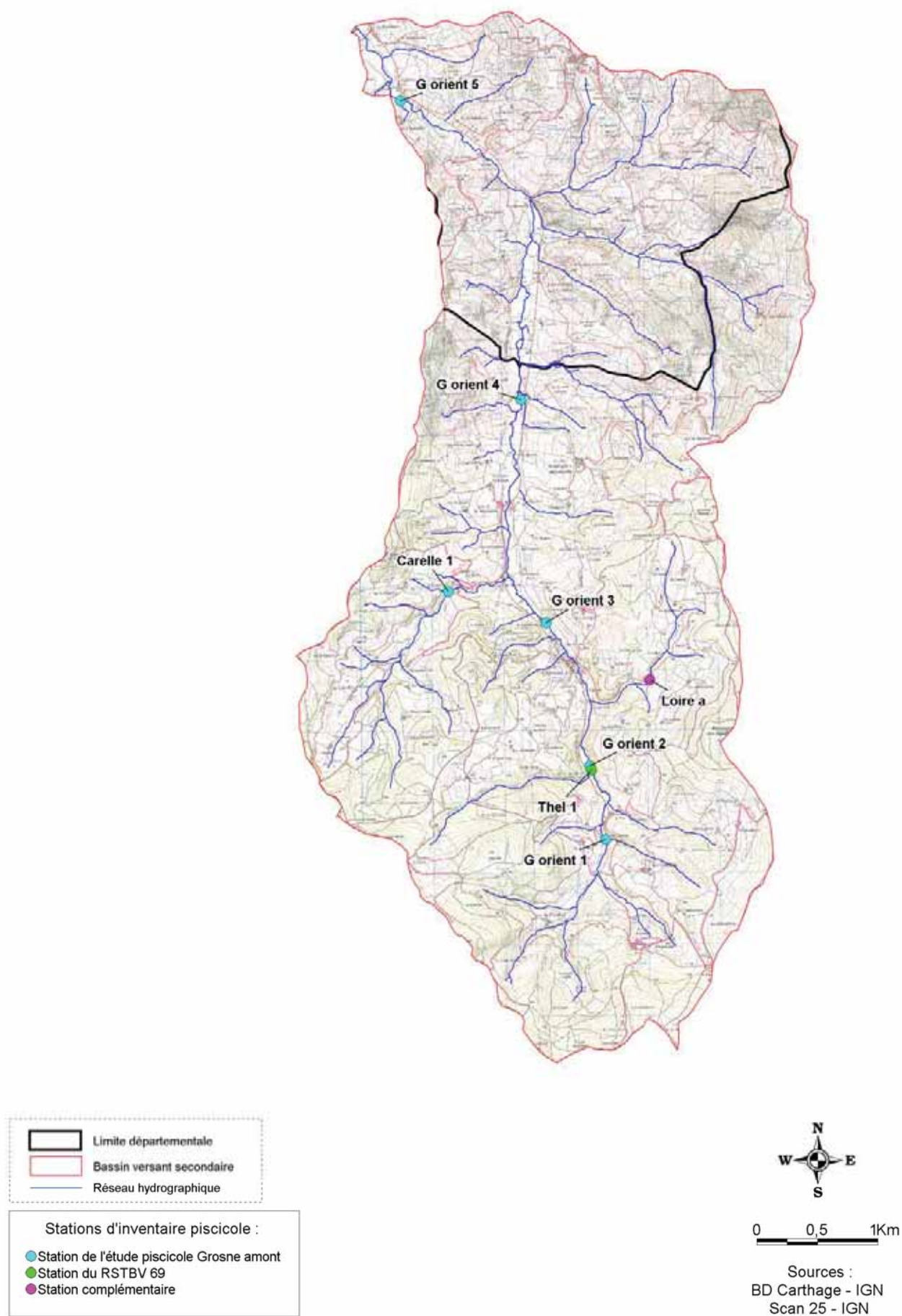
Même si peu d'opérations historiques sont disponibles sur ce sous-bassin, la chronique de données est particulièrement intéressante puisque la plupart des opérations (6 au total) ont été réalisées avec 2 passages successifs et apportent donc une information complète et précise. Les sondages réalisés depuis 2005 sur la station Thel 1 apportent des informations complètes mais moins précises que celles apportées par des inventaires à 2 passages. En 2004 sur cette station, la biométrie a été réalisée uniquement sur les truites fario (la présence du chabot est seulement signalée). Les données issues de l'opération réalisée sur la station Loire a en 1999 ne concernent que le nombre d'individus de truites fario (aucune biomasse).

Tableau 41 : Caractéristiques des stations d'inventaire piscicole et année des opérations réalisées sur le sous-bassin de la Grosne orientale :

Code station	Cours d'eau	Commune	Localisation	Coordonnées		Altitude (mNGF)	Surf BV (km ²)	D source (km)	Pente (‰)
				X	Y				
Thel 1	Thel	Ouroux	Braille, amont confluence	774413	2137755	490	3,4	3,8	28
Loire a	Loire	Ouroux	Les Vernays, amont pont	775227	2139017	540	3,3	2,2	66
Carelle 1	Carelle	St Mamert	La Forêt, 150m du seuil	772410	2140246	450	6,9	3,4	28
G orient 1	G orientale	Avenas	Le Sauzet, amont pont	774615	2136783	520	8,9	2,5	31
G orient 2	G orientale	Ouroux	Braille, aval confluence Thel	774390	2137810	480	16,5	4,1	27
G orient 3	G orientale	Ouroux	La Tallebarde, amont pont	773774	2139817	430	24,8	6,4	18
G orient 4	G orientale	St Jacques des A.	Les Balvays, amont pont	773422	2142932	378	40,9	10,2	12
G orient 5	G orientale	St Léger sous la B.	La Chanalle	771736	2147125	326	63,3	14,9	10

Code station	Année des inventaires piscicoles (nombre de passages)																
	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Thel 1															2		
Loire a															1		
Carelle 1																	
G orient 1																	
G orient 2	2																
G orient 3																	
G orient 4			2														
G orient 5						2										2	2

Carte 28 : Localisation des stations d'inventaire piscicole sur le sous-bassin de la Grosne orientale :



3.2.3.6.2 Description générale de la faune piscicole

Sur l'ensemble des opérations d'inventaire piscicole réalisées sur le sous-bassin de la Grosne orientale depuis 1985, 10 espèces piscicoles ont été contactées (tableau 42 et figure 22 en page suivante).

Espèce emblématique des têtes de bassin, la truite fario est la plus fréquente. Son occurrence est la même que celle du chabot sur les 7 stations étudiées (94% des opérations), elle peuple également le ruisseau du Loire où elle est d'ailleurs la seule espèce piscicole présente. Probablement suite à la période estivale critique de 2003, la truite fario est absente de la station la plus aval (G orient 5) cette année-là, mais réapparaît en 2004.

Le chabot est l'espèce d'accompagnement la plus représentée (94% des inventaires) et semble coloniser l'ensemble du bassin. En effet il est retrouvé depuis les stations amont et les affluents (Thel 1, Carelle 1 et G orient 1 et 2) jusque plus à l'aval (G orient 3 et 5). Cette espèce est cependant absent du ruisseau du Loire en 1999, tandis qu'il n'est plus retrouvé sur la station G orient 4 en 2008 alors qu'il était historiquement présent (1987).

Les autres espèces d'accompagnement sont présentes sur les stations aval. La lamproie de Planer, le vairon, la loche franche et le blageon colonisent le cours principal en aval d'Ouroux (stations G orient 3, 4 et 5). Un individu de vairon a été capturé en 2005 sur le ruisseau de Thel, cependant il ne s'agit pas d'une population fonctionnelle (introduction). La loche franche pour sa part est également installée sur le ruisseau de la Carelle. Le chevesne et le goujon sont rencontrés plus en aval (G orient 5).

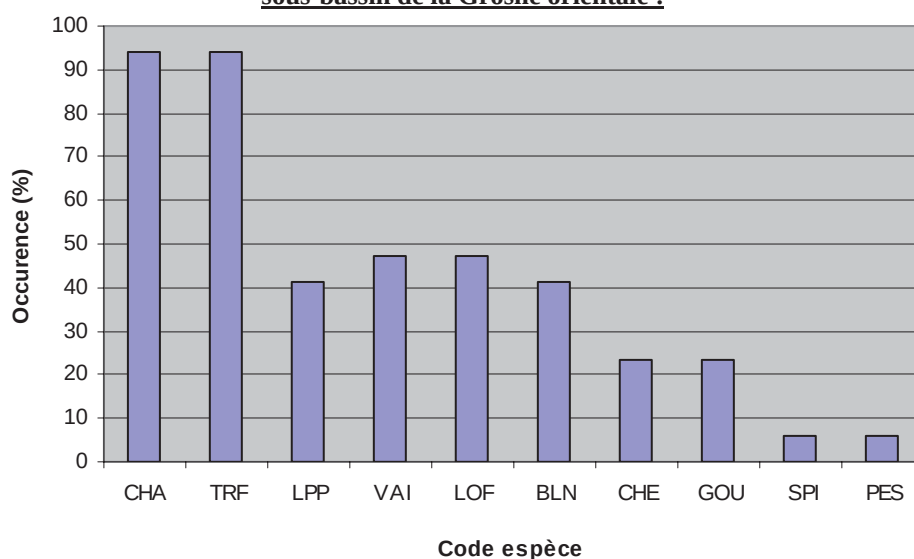
Deux autres espèces sont occasionnellement retrouvées. Le spirilin est capturé en 2004 sur la station la plus en aval (G orient 5), aucune population ne semble cependant installée en 2008. La perche-soleil retrouvée en 2008 sur le ruisseau de la Carelle provient probablement des plans d'eau situés plus en amont.

En dehors des espèces occasionnellement retrouvées et non installées, la succession des peuplements piscicoles depuis l'amont vers l'aval est globalement respectée. En effet le nombre d'espèces constituant les peuplements augmentent vers l'aval, dans l'ordre normal d'apparition. Une anomalie apparaît cependant sur les stations amont (Thel 1, Carelle 1 et G orient 1 et 2) où le chabot est la seule espèce d'accompagnement (mis à part sur Carelle 1 où la loche franche est présente) alors que d'autres sont attendues (lamproie de Planer, vairon et loches franches).

En termes d'évolution temporelle, seule la disparition du chabot sur la station G orient 4 entre 1987 et 2008 est constatée. Aucun cas de (re)colonisation n'est signalé.

Tableau 42 : Espèces capturées en pêche électrique sur les 7 stations étudiées du sous-bassin de la Grosne orientale selon les années :

Station	Date	Année	Espèces capturées										Richesse spécifique
			CHA	TRF	LPP	VAI	LOF	BLN	CHE	GOU	SPI	PES	
Thel 1	29/06/1999	1999	x	x									2
	06/05/2004	2004	x	x									2
	03/05/2005	2005	x	x		x							3
	31/05/2006	2006	x	x									2
	01/06/2007	2007	x	x									2
	03/06/2008	2008	x	x									2
Carelle 1	16/10/2008	2008	x	x			x					x	4
G orient 1	16/10/2008	2008	x	x									2
G orient 2	29/09/1985	1985	x	x									2
	01/10/2008	2008	x	x									2
G orient 3	30/09/2008	2008	x	x	x	x	x	x					6
G orient 4	04/06/1987	1987	x	x	x	x	x	x					6
	30/09/2008	2008		x	x	x	x	x					5
G orient 5	28/09/1990	1990	x	x	x	x	x	x	x	x			8
	14/10/2003	2003	x		x	x	x	x	x	x			7
	19/10/2004	2004	x	x	x	x	x	x	x	x	x		9
	01/10/2008	2008	x	x	x	x	x	x	x	x			8

Figure 22 : Occurrence des espèces capturées sur l'ensemble des opérations réalisées sur les 7 stations étudiées du sous-bassin de la Grosne orientale :

La répartition des biomasses selon les espèces sur les 7 stations inventoriées en 2008 (carte 29) met en évidence des dégradations plus ou moins prononcées de la structure des peuplements piscicoles à l'échelle du sous-bassin de la Grosne orientale.

Tout d'abord l'augmentation de la biomasse globale depuis les stations amont vers les stations aval n'est pas respectée. En effet la station G orient 2 présente une biomasse plus faible que celle de la station G orient 1, tandis qu'elle diminue ensuite progressivement vers l'aval à partir de la station G orient 3. Par ailleurs, la biomasse globale sur la station du ruisseau de la Carelle s'avère particulièrement faible.

Sur les deux stations amont de la Grosne orientale (G orient 1 et 2), la biomasse de truites fario apparaît particulièrement faible, tandis que celle du chabot est élevée. Ce constat traduit un affaiblissement de la population de truites fario dans ces secteurs. Sur la station du ruisseau de Thel, la structure du peuplement est globalement équilibrée, la truite fario étant dominante par rapport au chabot.

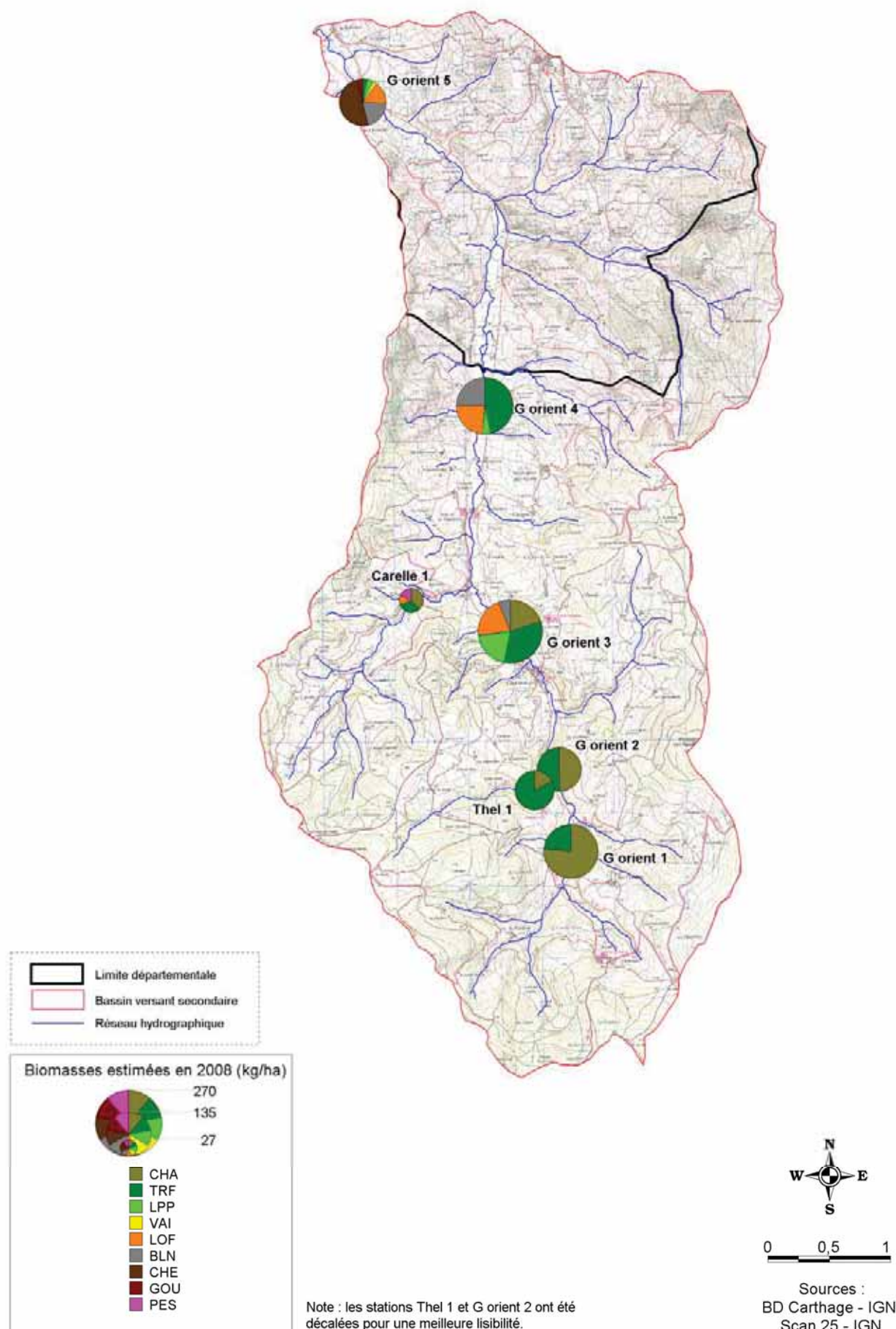
Alors que la biomasse globale sur le ruisseau de la Carelle est anormalement faible, la part de la perche-soleil est non négligeable.

Sur la station G orient 3, la structure du peuplement piscicole présente un déséquilibre. Alors que la domination de la truite fario devrait être plus franche, la part de biomasse des lamproies de Planer est particulièrement élevée. Cela est induit par des caractéristiques d'habitat particulièrement accueillantes pour cette espèce (bras secondaire rempli de limons et vases) mais ne représente pas une dégradation du peuplement. Par contre la part très réduite du vairon signifie un déséquilibre accentué.

Plus en aval (G orient 4), la biomasse relative de la truite fario et de manière beaucoup plus prononcée du vairon sont faibles, tandis que le chabot est totalement absent de la station. A l'opposé, le blageon occupe une part importante du peuplement.

Sur l'extrémité aval (G orient 5), la part des espèces les plus sensibles est très réduite par rapport à celle des espèces plus tolérantes. Ainsi, la truite fario, le chabot, la lamproie de Planer et le vairon sont largement dominés, tandis que le chevesne (principalement), la loche franche, le blageon et le goujon dans une moindre mesure, sont les espèces dominantes.

Carte 29 : Répartition des biomasses estimées pour chaque espèce sur les stations étudiées du sous-bassin de la Grosne orientale en 2008 :



3.2.3.6.3 Comparaison des peuplements théoriques et réels

Mise à part pour l'opération réalisée en 2004 sur le ruisseau de Thel, la précision des données a permis d'estimer les abondances pour chaque espèce puis de les convertir en classes. La comparaison avec les peuplements théoriques (tableau 43) met en évidence de nombreuses discordances.

Sur les stations de tête de bassin (Thel 1, Carelle 1, G orient 1 et 2), les dégradations du peuplement sont d'une part représentées par l'absence de plusieurs espèces d'accompagnement attendues en théorie (Lamproie de Planer, vairon et loche franche). L'unique vairon capturé en 2004 sur le ruisseau de Thel ne constitue pas une population établie. La loche franche est retrouvée en abondance normale uniquement sur le ruisseau de la Carelle. Les autres espèces présentes sont d'autre part fréquemment en sous-abondance par rapport à leur niveau théorique. Ainsi cette discordance reste globalement faible pour le chabot sur le ruisseau de Thel et la Grosne dans ce secteur (G orient 2). Elle est par contre plus accentuée sur le ruisseau de la Carelle (forte sous-abondance). La population est très abondante sur l'amont de la Grosne orientale (G orient 1). Les populations de truites fario connaissent également des sous-abondances peu marquées sur certaines stations (G orient 1 et 2) ou particulièrement accentuées (Carelle 1). Sur le ruisseau de Thel, son abondance est correcte.

Sur le cours principal de la Grosne orientale en aval d'Ouroux (G orient 3, 4 et 5), des dégradations accentuées des peuplements piscicoles apparaissent. La truite fario et le vairon sont systématiquement en sous-abondance parfois sévère. La population de chabots se maintient correctement sur la station G orient 3, tandis qu'elle est dans un état critique plus en aval (absence totale ou sous-abondance accentuée). La loche franche est également trouvée en abondance normale voire légèrement supérieure au niveau théorique, puis en sous-abondance marquée à l'extrémité aval. La lamproie de Planer et le blageon sont en surabondance sur les 3 stations. Le chevesne et le goujon, absents de la station G orient 2 alors qu'ils y sont attendus, sont en abondance normale ou en légère sous-abondance sur l'extrémité aval (G orient 5). Le spiralin est retrouvé uniquement en 2004 sur la station la plus aval (population non établie). L'anguille n'est quant à elle jamais retrouvée.

Quelques évolutions marquées depuis les opérations les plus anciennes sont identifiées. On peut noter la disparition du chabot de la station G orient 4 alors qu'il était en forte abondance en 1987. La truite a connu des difficultés en 1999 et en 2005 sur le Thel, ainsi que sur la Grosne orientale aval en 2003, tandis que la population sur la station G orient 2 s'est affaiblie depuis 1985. L'augmentation des abondances de lamproie de Planer peut résulter d'un effort de prospection spécifique plus important et d'un matériel plus efficace. Les espèces plus tolérantes (loche franche, chevesne et goujon) ont globalement connu des augmentations depuis les opérations de 1987/90 sur les 2 stations les plus aval.

Tableau 43 : Comparaison entre les abondances théoriques et réelles sur les 7 stations étudiées du sous-bassin de la Grosne orientale :

Station	Biotype	Date	Année	Classe d'abondance des espèces											
				CHA	TRF	LPP	VAI	LOF	BLN	CHE	GOU	SPI	PES	ANG	
Thel 1	2	Abondances théoriques		4	3	1	0,1								
		29/06/1999	1999	3	2										
		06/05/2004	2004	-	3										
		03/05/2005	2005	3	1		0,1								
		31/05/2006	2006	4	3										
		01/06/2007	2007	2	3										
		03/06/2008	2008	3	3										
Carelle 1	2,5	Abondances théoriques		5	3	2	1	1							
		16/10/2008	2008	2	1			1					5		
G orient 1	2,5	Abondances théoriques		5	3	2	1	1							
		16/10/2008	2008	5	2										
G orient 2	3	Abondances théoriques		5	4	3	3	2							
		29/09/1985	1985	4	4										
		01/10/2008	2008	4	3										
G orient 3	3,5	Abondances théoriques		4	5	3	4	3	0,1	0,1	0,1				
		30/09/2008	2008	4	3	5	1	4	3						
G orient 4	4	Abondances théoriques		3	5	4	5	4	1	1	1			0,1	
		04/06/1987	1987	3	3	2	0,1	1	3						
		30/09/2008	2008	3	5	1	4	4							
G orient 5	4,5	Abondances théoriques		3	4	4	4	5	2	3	2	0,1		1	
		28/09/1990	1990	1	1	1	1	1	4	0,1	1				
		14/10/2003	2003	0,1		4	1	3	4	3	1				
		19/10/2004	2004	1	1	4	1	2	4	3	2	4			
		01/10/2008	2008	0,1	1	5	1	2	4	3	1				

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

Le peuplement piscicole sur la station du ruisseau de Thel est le plus proche du peuplement théorique. La population de truites fario est souvent en abondance normale. La température estivale, bien que connaissant une légère élévation sur le cours aval du ruisseau où le ripisylve est dégradée, reste compatible avec les exigences de cette espèce. La diminution des abris par artificialisation et réduction de la ripisylve est toutefois susceptible d'être limitant. Le chabot oscille entre des niveaux de sous-abondance souvent légers mais parfois accentué (2007) et le niveau théorique (2006). Une artificialisation partielle du fond et des berges sur la station (radier du pont bétonné, radier béton en amont et berge murée en rive gauche en amont du pont) participe à la réduction de ses habitats. Les substrats sont de plus sujets à un ensablement assez important qui a tendance à combler les interstices, ce qui réduit encore la capacité d'accueil pour le chabot. La lamproie de Planer pourrait se trouver sur cette station (présence de quelques zones de vases pouvant l'accueillir), elle semble cependant absente de l'amont du bassin. La présence d'ouvrages infranchissables l'empêchent de recoloniser les cours d'eau depuis l'aval où elle est présente. Il en est de même pour le vairon, même si ce type de milieu correspond à sa limite amont de répartition.

Le ruisseau de la Carelle présente un peuplement piscicole très dégradé. La truite fario et le chabot sont en sévère sous-abondance malgré le contexte favorable depuis 2007. Ces deux espèces souffrent de la dégradation du régime thermique et des habitats (ensablement, réduction de la ripisylve). L'absence de la lamproie de Planer et du vairon peut être imputable au réchauffement excessif de l'eau et à des dégradations de la qualité de l'eau (pollution historique, plan d'eau en amont), couplés à la segmentation du milieu par des ouvrages infranchissables qui empêchent la recolonisation depuis l'aval. Plus résistante vis à vis de la qualité de l'eau et de la température, la loche franche se maintient à son niveau d'abondance théorique. La présence de perche-soleil ne représente pas une perturbation en elle-même, mais met en évidence l'impact négatif des plans d'eau situés en amont.

Les vairons, lamproies de Planer et loches franches sont également absentes de la Grosne orientale amont (G orient 1 et 2) malgré des caractéristiques d'habitat susceptibles de leurs convenir. La recolonisation de ces secteurs depuis l'aval où ces espèces sont présentes est impossible du fait des ouvrages infranchissables. En 1985, leur absence était déjà constatée. Les conditions d'écoulement majoritairement lotiques et les substrats grossiers abondants sont particulièrement favorables au chabot sur la station la plus amont, la population atteignant des niveaux d'abondances élevés. A l'inverse, les écoulements sont globalement plus lenticques sur la station G orient 2 et s'accompagnent d'un léger colmatage des substrats grossiers. Par conséquent la population de chabot se retrouve en légère sous-abondance. Ce constat était déjà dressé en 1985. La truite fario, dont l'abondance atteignait le niveau référentiel en 1985 sur la station G orient 2, est en sous-abondance en 2008. Celle-ci reste légère, cependant elle est probablement beaucoup plus accentuée en dehors du contexte hydrologique favorable connu depuis 2007. La réduction de la ripisylve sur l'amont du bassin, avec les conséquences néfastes sur le réchauffement de l'eau ainsi que la diversité des habitats, est la principale cause de l'affaiblissement de cette espèce.

Plus en aval (G orient 3), le peuplement piscicole est également affecté par la dégradation de la ripisylve. La truite fario et le vairon, sensibles au réchauffement excessif, sont en sévère sous-abondance malgré le contexte favorable. Le manque d'abris peut également leur être défavorable. Recherchant des températures plus chaudes, le blageon profite de la dégradation du régime thermique et se retrouve en surabondance. La lamproie de Planer est également en surabondance du fait d'habitats particulièrement accueillants (limons et vases). Des radiers abondants et des substrats grossiers peu colmatés permettent aux chabots de se maintenir en abondance référentielle. Bien que moins sensible vis à vis de l'habitat, ces conditions sont également favorables à la population de loches franches qui se retrouve en légère surabondance. Le rejet de nature organique de la station d'épuration d'Ouroux pourrait également favoriser cette espèce. Le chevesne et le goujon, théoriquement en limite amont de répartition mais qui pourraient profiter du réchauffement excessif de l'eau tout comme le blageon, semblent incapables de remonter depuis l'aval du fait d'obstacles infranchissables.

Encore plus en aval (station G orient 4), le chevesne et le goujon sont également absents pour des raisons de cloisonnement par les ouvrages infranchissables empêchant leur remontée depuis l'aval. La surabondance du blageon et la sous-abondance de la truite fario et du vairon mettent en évidence l'élévation excessive de la température en période estivale. Les surfaces d'abris essentiels pour ces espèces s'avèrent également limitant sur ce secteur, leur faible surface étant en partie liée à la réduction de la ripisylve. Combiné au colmatage des substrats par les sables, ces facteurs ont sans doute participé à l'affaiblissement de la population de chabot. Présente en abondance référentielle en 1987, cette espèce n'est plus retrouvée en 2008. Favorisées par le dépôt de matériaux fins, la lamproie de Planer et la loche franche dans une moindre mesure, sont abondantes. Ces deux espèces ont connus une augmentation d'abondance depuis 1987, sans doute en partie liée à une meilleure efficacité de capture en 2008.

A l'extrémité aval du bassin (G orient 5), le peuplement piscicole est très dégradé, peu d'évolution n'étant ressentie depuis 1990. Les espèces les plus sensibles (chabot, truite fario et vairon) sont systématiquement en sévère sous-abondance quelque-soit l'année de l'inventaire. Moins sensible, la loche franche est également toujours en sous-abondance plus ou moins prononcée. Le blageon et le chevesne, espèces tolérantes vis à vis du réchauffement de l'eau ou de la dégradation des habitats, se retrouvent en abondance normale voire supérieure au niveau théorique. Le chevesne a connu un essor entre 1990 et 2003. Le goujon qui se retrouvait en abondance normale en 2004, est en légère sous-abondance en 2008, probablement défavorisé par les conditions hydrologiques soutenues et un réchauffement moins prononcé depuis 2007. Moins sensible vis à vis du réchauffement et favorisé par le dépôt de matériaux fins, la lamproie est en surabondance en 2008. Une meilleure efficacité de capture peut expliquer l'augmentation d'abondance depuis 1990. Le spirin a été retrouvé uniquement en 2004. Aucune population ne s'est établie suite à son passage (probablement lié à une introduction), ce secteur est en limite de répartition. L'anguille, en limite d'extinction au niveau mondial, n'est jamais retrouvée sur la station. Le réchauffement excessif de l'eau et l'apport de substrats fins liés à la dégradation de la ripisylve et au piétinement des berges sur le sous-bassin sont les principales causes de perturbation du peuplement piscicole.

3.2.3.6.4 Calcul des Indices Poissons Rivière

Les IPR ont été calculés sur l'ensemble des opérations d'inventaire piscicole, sauf celui réalisé en 2004 sur le ruisseau de Thel puisque les données sont trop imprécises (tableau 44 et carte 30 en pages suivantes). Une remarque préliminaire concernant le fonctionnement de l'IPR doit être formulée. Cet indice a été construit de telle sorte que la probabilité de présence de la lamproie de Planer sur ce bassin est systématiquement très faible. Par conséquent, l'absence de cette espèce est rarement sanctionnée comme il se devrait, et inversement sa présence peut être sanctionnée.

Le peuplement piscicole du ruisseau de Thel oscille entre les qualités bonne et excellente selon les années. Cependant les métriques Densité d'Individus Tolérants et Omnivores sont ici aberrantes en indiquant une valeur élevée (en multipliant la surface de station et les captures par 10, cette métrique tend vers 0). Cependant l'indice sanctionne l'absence d'une espèce invertivore (vairon), l'absence lamproie de Planer n'étant pas sanctionnée, ainsi qu'une légère sous-abondance d'individus invertivores (chabots). Cette dernière discordance est responsable d'une note assez élevée en 1999.

Malgré des dégradations importantes du peuplement piscicole du ruisseau de la Carelle mis en évidence précédemment, l'IPR le considère comme de bonne qualité. Même en faible abondance (classe d'abondance numérique 2), l'IPR sanctionne d'abord la densité de loches franches par la métrique Densité d'Individus Tolérants. Il sanctionne ensuite la faible Densité d'Individus Invertivores (truites fario et chabots). La métrique Densité d'Individus Omnivores est également élevée, il s'agit cependant d'un artefact de l'indice qui disparaît en augmentant la surface de la station. La Densité Totale d'Individus est selon lui correcte, mais elle prend en compte également les loches franches et perches-soleil. De même, le Nombre Total d'Espèces qui prend en compte la perche-soleil est bonne mais non optimale, puisque le modèle attend le vairon (et dans une moindre mesure le blageon), absence également sanctionnée par les Nombres d'Espèces Lithophiles et Rhéophiles. L'absence de la lamproie de Planer n'est pas sanctionnée.

Le peuplement piscicole de la Grosne orientale amont (G orient 1) est de bonne qualité selon l'IPR. En supprimant l'effet d'artéfact des métriques Densité d'Individus Tolérants et Omnivores (en multipliant les effectifs et la surface de la station par 10), la qualité devient excellente. Cependant l'indice prend en compte de la même manière les effectifs de chabots et de truites fario (Densité d'Individus Invertivores), et ne sanctionne donc pas la faible densité de truites fario gommée par les fortes densités de chabots. Par ailleurs, l'indice attend d'autres espèces lithophiles (lamproie de Planer et vairon).

Plus en aval (G orient 2), le peuplement est d'excellente qualité selon l'IPR. Il connaît selon l'indice une légère amélioration du fait principalement de la Densité Totale d'Individus qu'il trouvait trop élevée en 1987. Cependant l'indice sanctionne toujours l'absence d'espèces (le vairon et dans une moindre mesure la loche franche), celle de la lamproie de Planer est ignorée.

Sur la Grosne orientale en aval d'Ouroux (G orient 3), l'IPR considère le peuplement piscicole comme de bonne qualité. Il sanctionne en premier lieu la forte densité de loches franches (Densité d'Individus Tolérants). La lamproie de Planer n'étant là encore que faiblement attendue mais en réalité présente, le Nombre Total d'Espèce est selon l'indice trop important. La métrique Densité Totale d'Individus dénonce une surdensité ressentie sur les populations de lamproies de Planer, de loches franches et de blageons. L'indice ne sanctionne pas la faible abondance de la population de truites fario constatée précédemment dans le modèle biotypologique, puisque c'est la biomasse qui est limitant, la densité restant correcte (de nombreux alevins présents).

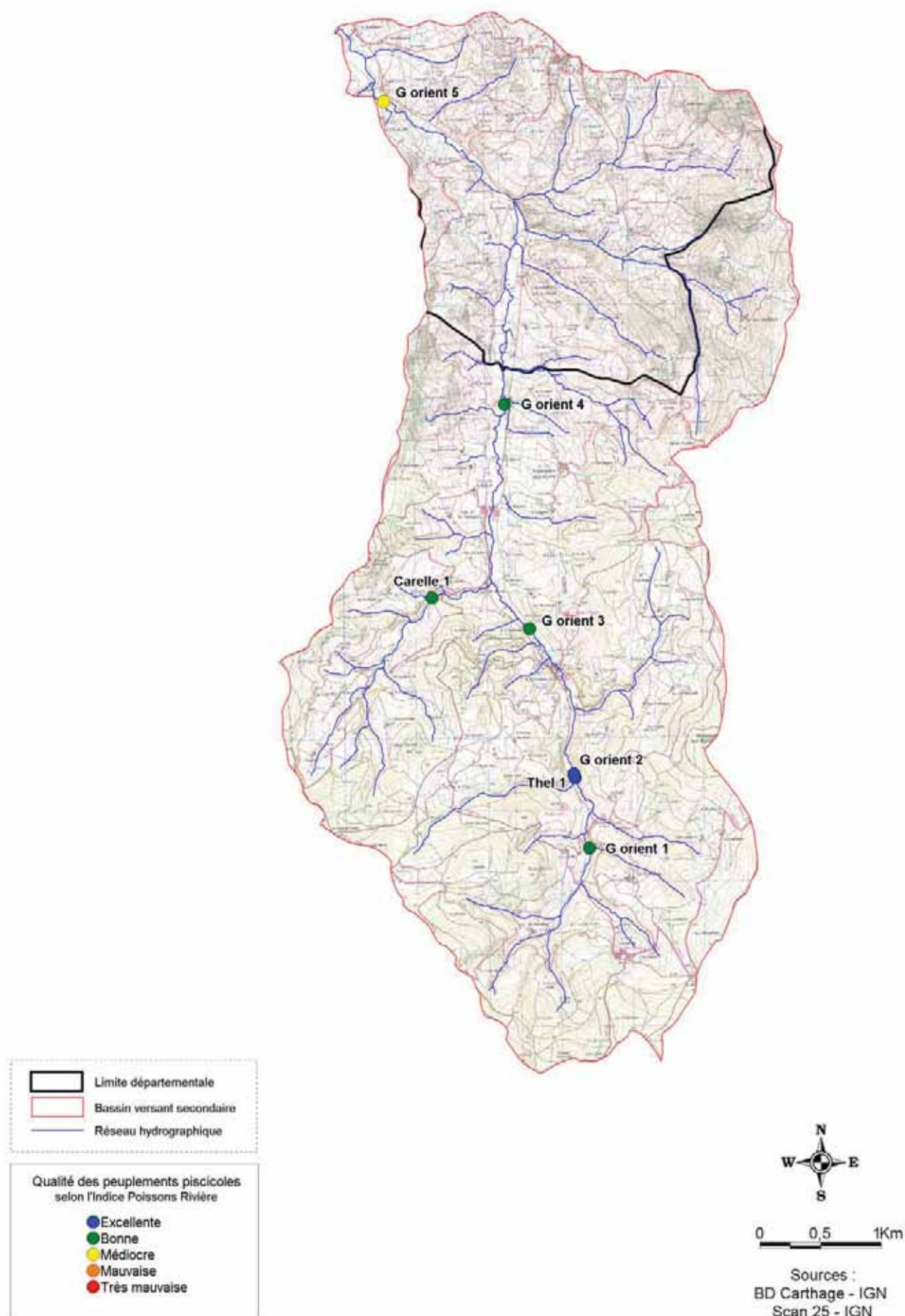
Le peuplement piscicole de la Grosne orientale aux Balvays (G orient 4) connaît une dégradation marquée selon l'IPR, en passant de qualité excellente en 1987 à bonne en 2008 (fin de classe). Tout d'abord, la disparition du chabot est sanctionnée par les métriques Nombre d'Espèces Rhéophiles et Lithophiles. L'indice considère à tort que le Nombre Total d'Espèces s'améliore en diminuant puisque la lamproie n'est pas attendue. La présence de cette dernière masque donc l'absence du chabot. La disparition du chabot et les sous-densités de truites fario et de vairons ne sont pas dénoncées par la métrique Densité Totale d'Individus puisqu'elles sont masquées par les fortes densités de loches franches et de blageons. Pour le chabot et la truite fario, la diminution de leur abondance est faiblement dénoncée par la métrique Densité d'Individus Invertivores, qui connaît une augmentation depuis 1987. Selon l'IPR, la densité de loches franches est trop importante et sanctionnée par la métrique Densité d'Individus Tolérants qui connaît une augmentation importante depuis 1987.

A l'extrémité aval du bassin (G orient 5) le peuplement piscicole connaît une dégradation importante entre 1990 et 2003 puis une légère amélioration en 2004 confirmée en 2008. Au final, sa qualité passe de bonne à médiocre. Le Nombre Total d'Espèces est trop élevé selon l'indice qui n'attend pas la lamproie de Planer et que faiblement le Spirilin. Par conséquent, l'absence de la truite fario en 2003 est considérée comme une amélioration par cette métrique mais comme une dégradation par les métriques Nombre d'Espèces Rhéophiles et Lithophiles. Ces dernières considèrent la présence du Spirilin en 2004 comme une amélioration, même si l'espèce est peu attendue, puisque plusieurs autres espèces concernées par ces métriques sont faiblement attendues (barbeau fluviatile, hotu et toxostome). Globalement cet indice sanctionne les Densités d'Individus Tolérants et Omnivores (loches franches et chevesnes) qu'il considère élevées, et la faible Densité d'Individus Invertivores (truites fario, chabots), même si cette dernière métrique est tamponnée par les goujons et spirilins. Globalement la Densité Totale d'Individus est correcte.

Tableau 44 : Notes IPR calculées selon les années sur les 7 stations étudiées du sous-bassin de la Grosne orientale :

Station	Date	Année	Métriques IPR							Note IPR	Evolution
			NTE	NER	NEL	DTI	DIT	DII	DIO		
Thel 1	29/06/1999	1999	1,0	0,8	1,1	1,3	1,1	1,4	2,5	9,2	Amélioration
	06/05/2004	2004								NC	
	03/05/2005	2005	0,2	0,8	0,2	0,8	0,6	1,2	1,5	5,3	
	31/05/2006	2006	1,0	0,8	1,1	0,3	0,6	0,6	1,6	6,0	
	01/06/2007	2007	1,1	0,9	1,1	1,0	0,7	1,3	1,8	7,9	
	03/06/2008	2008	0,8	0,8	1,0	0,3	0,7	0,6	1,7	5,9	
Carelle 1	16/10/2008	2008	0,7	1,1	1,4	0,3	5,2	1,7	1,8	12,1	-
G orient 1	16/10/2008	2008	1,1	0,9	1,2	1,0	1,0	0,3	2,3	7,8	-
G orient 2	29/09/1985	1985	1,6	1,2	1,4	1,0	0,4	0,3	1,3	7,2	Légère amélioration
	01/10/2008	2008	1,5	1,2	1,4	0,1	0,4	0,6	1,3	6,6	
G orient 3	30/09/2008	2008	1,3	0,1	0,3	2,3	5,4	0,6	0,7	10,8	-
G orient 4	04/06/1987	1987	1,1	0,7	0,2	0,3	2,8	0,7	1,0	6,9	Dégradation
	30/09/2008	2008	0,3	2,6	1,1	2,5	6,6	1,3	0,8	15,2	
G orient 5	28/09/1990	1990	2,2	1,2	0,4	0,2	2,3	4,1	0,5	10,9	Dégradation
	14/10/2003	2003	0,9	3,0	1,3	1,8	5,7	3,5	6,5	22,8	
	19/10/2004	2004	3,7	0,4	0,1	0,9	5,3	2,4	5,7	18,3	
	01/10/2008	2008	2,1	1,3	0,4	0,9	4,7	2,9	6,3	18,6	

Carte 30 : Qualité des peuplements piscicoles des 7 stations étudiées en 2008 sur le sous-bassin de la Grosne orientale selon l'IPR :



3.2.3.6.5 Etude des populations de truites fario

Les abondances numériques et pondérales des populations de truites fario ont été converties en classes (tableau 45).

Même si la population du ruisseau de Thel a connu un affaiblissement suite à la période critique de 2003, elle présente des abondances numériques globalement moyennes à assez élevées, tandis que les abondances pondérales sont globalement plus faibles. La population met ainsi à profit les caractéristiques de ce ruisseau globalement préservé qui en fait plutôt une zone de reproduction et de croissance des juvéniles, les gros individus dévalant par la suite dans le cours principal de la Grosne orientale. L'année 1999 semble avoir été défavorable.

Malgré le contexte favorable, la population sur le ruisseau de la Carelle est extrêmement affaiblie par la dégradation du régime thermique. Le réchauffement de l'eau en période estivale remet en cause la survie des individus (aussi bien des alevins que des adultes), les abondances qui en découlent sont très faibles.

La population du ruisseau du Loire présente une abondance numérique assez importante en 1999, ce qui révèle un bon potentiel de recrutement en juvéniles de cet affluent.

Sur la partie amont de la Grosne orientale (G orient 1 et 2), la population est également affaiblie par les perturbations du régime thermique. Alors que les abondances numériques sont moyennes (recrutement en juvéniles favorisé par les conditions hydrologiques soutenues en 2007 et 2008), la survie des individus semble difficile à long terme, puisque les abondances pondérales sont assez faible à faible. L'inventaire de 1987 sur la station G orient 2 semble indiquer un affaiblissement de la population depuis cette période, les abondances étant alors assez importantes.

Sur la partie médiane (G orient 3 et 4), la population semble mieux préservée, même s'il faut considérer la période favorable. Les abondances numériques sont assez importantes et révèlent un recrutement favorisé sur la période récente. Cependant les abondances numériques restent à un niveau moyen, la survie à long terme des individus n'étant pas optimale. L'augmentation de l'abondance numérique depuis 1987 sur la station G orient 4 souligne la période favorable de 2008 pour le recrutement en juvéniles.

Sur l'extrémité aval de la Grosne orientales (G orient 5), la population est dans un état critique quelque-soit l'année de l'inventaire. Les valeurs soulignent néanmoins la période particulièrement néfaste en 2003, et celle particulièrement favorable en 2008.

Tableau 45 : Classes d'abondance numériques et pondérales des populations de truites fario des 7 stations étudiées sur le sous-bassin de la Grosne orientale, puis sur la station complémentaire :

Station	Date	Année	Abondances estimées		
			Numérique (ind./ha)	Pondérale (kg/ha)	
Thel 1	29/06/1999	1999	1140	39	Très importante
	06/05/2004	2004	1070	96	Importante
	03/05/2005	2005	330	26	Assez importante
	31/05/2006	2006	3400	74	Moyenne
	01/06/2007	2007	2480	70	Assez faible
	03/06/2008	2008	5220	94	Faible
Carelle 1	16/10/2008	2008	460	17	Très faible
G orient 1	16/10/2008	2008	1610	47	
G orient 2	29/09/1985	1985	3800	153	
	01/10/2008	2008	2070	69	
G orient 3	30/09/2008	2008	3250	89	
G orient 4	04/06/1987	1987	1450	99	
	30/09/2008	2008	2630	95	
G orient 5	28/09/1990	1990	50	16	
	14/10/2003	2003	Absence	Absence	
	19/10/2004	2004	90	8	
	01/10/2008	2008	270	5	

Station	Date	Année	Abondances estimées	
			Numérique (ind./ha)	Pondérale (kg/ha)
Loire a	15/04/1999	1999	3200	-

Au total, 40 individus sur 4 sites distincts ont fait l'objet d'un prélèvement pour analyse génétique. Les résultats mettent en évidence l'absence totale d'allèle autochtone sur les locus analysés. Sur ce sous-bassin également, la souche autochtone de la Grosne a été remplacée par une souche de pisciculture d'origine atlantique, ou une hybridation de plusieurs de ces souches. Les résultats montrent également de grandes similitudes avec les souches retrouvées sur les sous-bassins de la Grosne et de la Grosne occidentale. Par ailleurs, il n'apparaît aucune distinction significative entre les 4 sites du cours principal de la Grosne orientale.

3.2.3.6.6 Synthèse piscicole du sous-bassin de la Grosne orientale

Les peuplements piscicoles du sous-bassin de la Grosne occidentale connaissent des dégradations plus ou moins prononcées, globalement tamponnées dans le contexte hydrologique favorable en 2008.

Les populations les plus sensibles sont globalement dégradées tandis que les espèces plus tolérantes sont favorisées. Ainsi, la truite fario est globalement affaiblie sur l'ensemble du sous-bassin, depuis l'amont et également sur l'affluent de la Carelle jusqu'en limite aval, par un réchauffement excessif de l'eau. Elle se maintient correctement seulement sur le ruisseau de Thel. Plutôt sensible vis à vis de la dégradation des habitats par colmatage des substrats notamment, les populations de chabots sont également affaiblies sur le ruisseau de la Carelle et la partie aval de la Grosne orientale. La sous-abondance systématique du vairon souligne la dégradation générale du milieu aquatique. L'absence fréquente de plusieurs espèces d'accompagnement, notamment sur les parties amont, met en évidence la problématique de libre circulation longitudinale.

L'IPR qualifie la grande majorité des peuplements piscicoles de qualité bonne à excellente mise à part sur l'extrémité aval du bassin. L'analyse fine des métriques met cependant en évidence les limites de cet indice qui ne prend pas en considération certains aspects de la dégradation des peuplements piscicoles.

Néanmoins, l'ensemble des espèces attendues sur ce sous-bassin sont toujours présentes. La reconquête de la qualité des peuplements reste donc envisageable et exclusivement liée à la restauration du milieu, sous réserve du rétablissement de la continuité écologique.

En l'absence de perturbation majeure et irréversible (artificialisation lourde du milieu, pollutions importantes, ...), la ripisylve constitue le principal facteur de qualité générale du milieu aquatique. Sa restauration permettrait en premier lieu de garantir une protection efficace contre l'élévation thermique néfaste pour les peuplements piscicoles des têtes de bassin. Elle permettrait également de restaurer la qualité des habitats, en assurant une protection contre la déstabilisation et en limitant par conséquent l'apport de matériaux fins, en améliorant la diversité des écoulements et des profondeurs, en fournissant d'avantage d'abris (encombres, systèmes racinaires, litière, sous-berges). En parallèle, l'accès du bétail dans le lit du cours d'eau doit être limité. De plus, le cours d'eau doit être isolé des cultures de résineux par un cordon de ripisylve naturelle.

Par ailleurs, la restauration de la libre circulation des espèces permettrait aux espèces piscicoles l'accès aux zones de reproduction, aux zones refuges en cas de pollution et aux zones plus fraîches lors de périodes estivales sévères. La recolonisation par les espèces d'accompagnement des secteurs où elles sont absentes est de plus un facteur d'amélioration des peuplements piscicoles. A long terme, le brassage génétique est également un critère de survie des espèces.

Enfin, quelques éléments ponctuels, tels que les rejets d'effluents, les cultures à proximité directe du cours d'eau et les plans d'eau doivent être pris en considération (diagnostic des rejets, raccordement, mise en place et/ou optimisation des systèmes d'épuration, mise en place de bande enherbée ou boisée, dispositif de débit réservé, ...).

3.2.3.7 Bilan de l'état des lieux des peuplements piscicoles

Les inventaires piscicoles réalisés en 2008 comparés par des données antérieures mettent en évidence des dégradations des peuplements plus ou moins prononcées selon les sous-bassins et selon les secteurs. Ces dégradations sont de plus atténuées en 2008 par des conditions hydrologiques favorables en 2007 et 2008 qui ont tamponné l'effet de la période estivale particulièrement limitant pour les peuplements des têtes de bassin (maintien de températures plus fraîches, dilution des pollutions et capacités d'accueil accrues). Les sous-bassins de la Toule et de la Baize apparaissent comme les plus perturbés.

De manière générale, les espèces les plus sensibles vis à vis de la température, de la qualité d'eau et/ou des habitats sont les plus impactées. Les populations de truites fario, de chabots, de lamproies de Planer et de vairons se retrouvent fréquemment en sous-abondance ou sont totalement absentes. Alors que les espèces sensibles sont affaiblies, les espèces plus tolérantes vis à vis des dégradations du milieu sont favorisées. Les populations de loches franches, de blageons, de chevesnes, de goujons, ... se retrouvent souvent en surabondance, même si les conditions hydrologiques soutenues ont pu leur être défavorables. Certains secteurs particulièrement préservés en partie amont présentent toutefois des peuplements de qualité. A l'échelle du bassin amont, la majeure partie des espèces peuplant normalement les têtes de bassin sont retrouvées, même si certains secteurs amont ne sont pas ou plus colonisés du fait des obstacles à la circulation. Quelques espèces potentiellement présentes en faible abondance sur l'extrémité aval du bassin ne sont toutefois pas retrouvées.

Alors que divers éléments perturbateurs participent à la dégradation des milieux, certaines problématiques sont rencontrées de manière généralisée sur l'ensemble du bassin et sont ressenties sur une grande part des peuplements piscicoles.

La principale cause de perturbation est représentée par la diminution de la ripisylve pouvant aller jusqu'à l'absence totale sur des linéaires importants. Les élévations thermiques qui en résultent (mises en évidence dans l'analyse spécifique de ce paramètre) atteignent des niveaux perturbant pour les espèces sensibles, particulièrement prononcées sur les sous-bassins de la Toule, de la Baize et de la Grosne, mais également observées sur les Grosnes occidentales et orientales. Par ailleurs, la dégradation de la ripisylve naturelle (incluant son remplacement par des cultures de résineux) entraîne une altération des capacités d'accueil des milieux à plusieurs niveaux (homogénéisation des écoulements, réduction des abris, déstructuration des berges entraînant un apport excessif de matériaux fins, ...) néfaste aux espèces les plus sensibles. Cette problématique particulièrement structurante sur les têtes de bassin est constatée sur la majorité des cours principaux et une grande partie des affluents du bassin Grosne amont, et doit faire l'objet d'un programme ambitieux de restauration.

La segmentation des cours d'eau par les obstacles artificielles est également une problématique retrouvée sur l'ensemble du bassin Grosne amont. L'impossibilité de déplacement des espèces participe à l'affaiblissement des populations à plusieurs titres (impossibilité d'accès aux zones de frayères les plus intéressantes, aux zones de refuges, brassage génétique, ...), et empêche la (re)colonisation des parties amont et des affluents. De nombreux secteurs font état de l'absence de plusieurs espèces attendues. En outre, ces ouvrages transversaux participent à la dégradation plus ou moins prononcée des habitats (homogénéisation des écoulements, dépôts de substrats fins, ...). Le rétablissement de la libre circulation par arasement ou aménagement des ouvrages est également un axe d'intervention prioritaire. Etant donné le nombre important d'ouvrages recensés, ces interventions doivent être orientées dans un premier temps sur les cours principaux du bassin. Les opportunités d'intervention sur les affluents ne doivent cependant pas être écartées car elles contribuent également à l'amélioration de la qualité piscicole générale du bassin.

D'autres problématiques sont rencontrées de manière plus localisée, et nécessitent parfois des investigations complémentaires.

Les plans d'eau sont recensés sur l'ensemble des sous-bassins, cependant leurs impacts sur les peuplements piscicoles sont particulièrement importants sur le sous-bassin de la Toule, et dans une moindre mesure sur le reste du bassin. Ils participent tout d'abord au réchauffement excessif de l'eau, ainsi qu'à la réduction des débits (particulièrement lorsqu'ils ne sont pas équipés de dispositif de débit réservé) et à la dégradation de la qualité physico-chimique, impactant les populations piscicoles les plus sensibles. Ils représentent parfois également un obstacle à la libre circulation piscicole. Alors que des procédures de mise aux normes, notamment vis à vis des dispositifs assurant un débit réservé, sont actuellement conduites par les services de la préfecture dans le département du Rhône, des actions de sensibilisation des propriétaires et d'optimisation des installations sont à prévoir.

La dégradation de la qualité de l'eau est également un facteur provoquant l'affaiblissement des populations les plus sensibles. En plus des plans d'eau, de nombreuses arrivées directes d'effluent de nature parfois indéterminée sont identifiées. Les dysfonctionnements des dispositifs d'épuration sont également avérés, tandis que les ruissellements sur les zones urbanisées les plus importantes participent à la dégradation de la qualité d'eau. L'effet de ces éléments perturbateurs est particulièrement ressentie sur les peuplements piscicoles en aval des agglomérations de Matour, Saint Pierre le vieux et Monsols, mais fragilisent à une échelle plus générale les populations les plus sensibles sur l'ensemble du bassin. Un diagnostic des rejets et des installations d'assainissement collectif, autonome et pluvial suivi d'un programme d'actions spécifiques sont nécessaires.

3.2.4 Etat des lieux des peuplements astacicoles

Les inventaires nocturnes spécifiques réalisés en 2009, complétés par des inventaires réalisés en 2001 et en 2005 (Groupe Astacicole Bourguignon) et par les résultats des inventaires par pêche électrique, permettent d'obtenir une image de l'état des populations d'écrevisses du bassin Grosne amont. Des inventaires complémentaires seraient toutefois nécessaires dans certains secteurs pour compléter géographiquement et/ou mettre à jour les connaissances.

L'écrevisse à pieds blancs (*Austropotamobius pallipes*) est retrouvée sur l'ensemble des sous-bassins (carte 31). Alors que cette espèce sensible vis-à-vis de la qualité de l'eau et des habitats devait historiquement être présente sur l'ensemble des cours d'eau de la zone d'étude, elle se retrouve aujourd'hui cantonnée aux parties amont des ruisseaux (zones refuge).

Sur le plan juridique, cette espèce figure :

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

Photographie 22 : Ecrevisse à pieds blancs (*Austropotamobius pallipes*) :



Une autres espèce est également présente sur le bassin Grosne amont : l'écrevisse américaine (*Orconectes limosus*) (carte 31). Cette écrevisse exogène se retrouve dans les cours d'eau à partir des plans d'eau dans lesquels elle est introduite. Plus adaptée à des conditions de vie lenticques (plan d'eau, grands cours d'eau), l'écrevisse américaine ne prolifère pas la plupart du temps dans les cours d'eau à truite. Cependant elle peut représenter une menace pour l'écrevisse autochtone. En effet, elle est porteuse saine de l'*Aphanomices astaci*, champignon responsable de la peste des écrevisses susceptible de provoquer des mortalités massives chez les populations d'écrevisses autochtones non immunisées.

Autre espèce exogène, l'écrevisse signal (*Pacifastacus leniusculus*) semble absente du bassin amont de la Grosne. Egalement originaire d'Amérique du nord, cette espèce représente une menace encore plus grande pour les populations autochtones lorsqu'elle se retrouve dans le milieu naturel. En effet, l'écrevisse signal, également porteuse saine de la peste de l'écrevisse, partage volontiers les mêmes biotopes que l'écrevisse à pieds blancs. Par conséquent cette espèce est susceptible de se développer dans les rivières des têtes de bassin, et d'envahir les secteurs hébergeant toujours l'écrevisse à pieds blancs, ce qui condamne cette dernière à disparaître. Il convient donc de mettre en œuvre les moyens nécessaires (suivis, sensibilisation des riverains et propriétaires de plans d'eau, ...) afin d'éviter l'introduction de cette espèce dans le bassin de la Grosne.

Sur le plan juridique, ces deux écrevisses exogènes sont susceptibles de provoquer des déséquilibres biologiques.

Photographie 23 : Ecrevisse américaine (*Orconectes limosus*) :

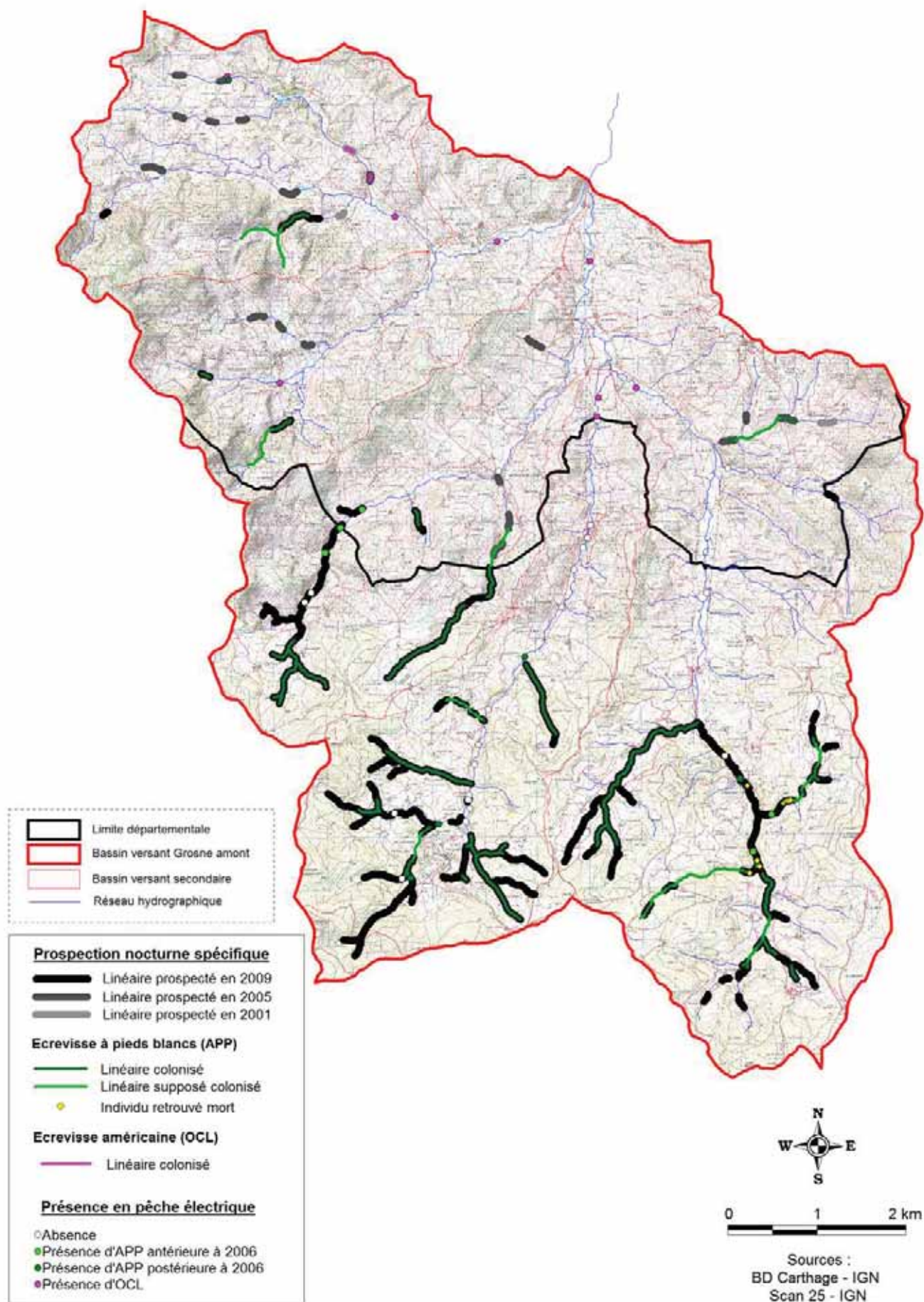


Photographie 24 : Ecrevisse signal (*Pacifastacus leniusculus*) :



Des fiches techniques indiquant les critères d'identification de ces trois espèces sont jointes en annexes 3.

Carte 31 : Synthèse des connaissances sur les populations d'écrevisses de la Grosne amont :



3.2.4.1 Etat des lieux des peuplements astaciques du sous-bassin de la Toule

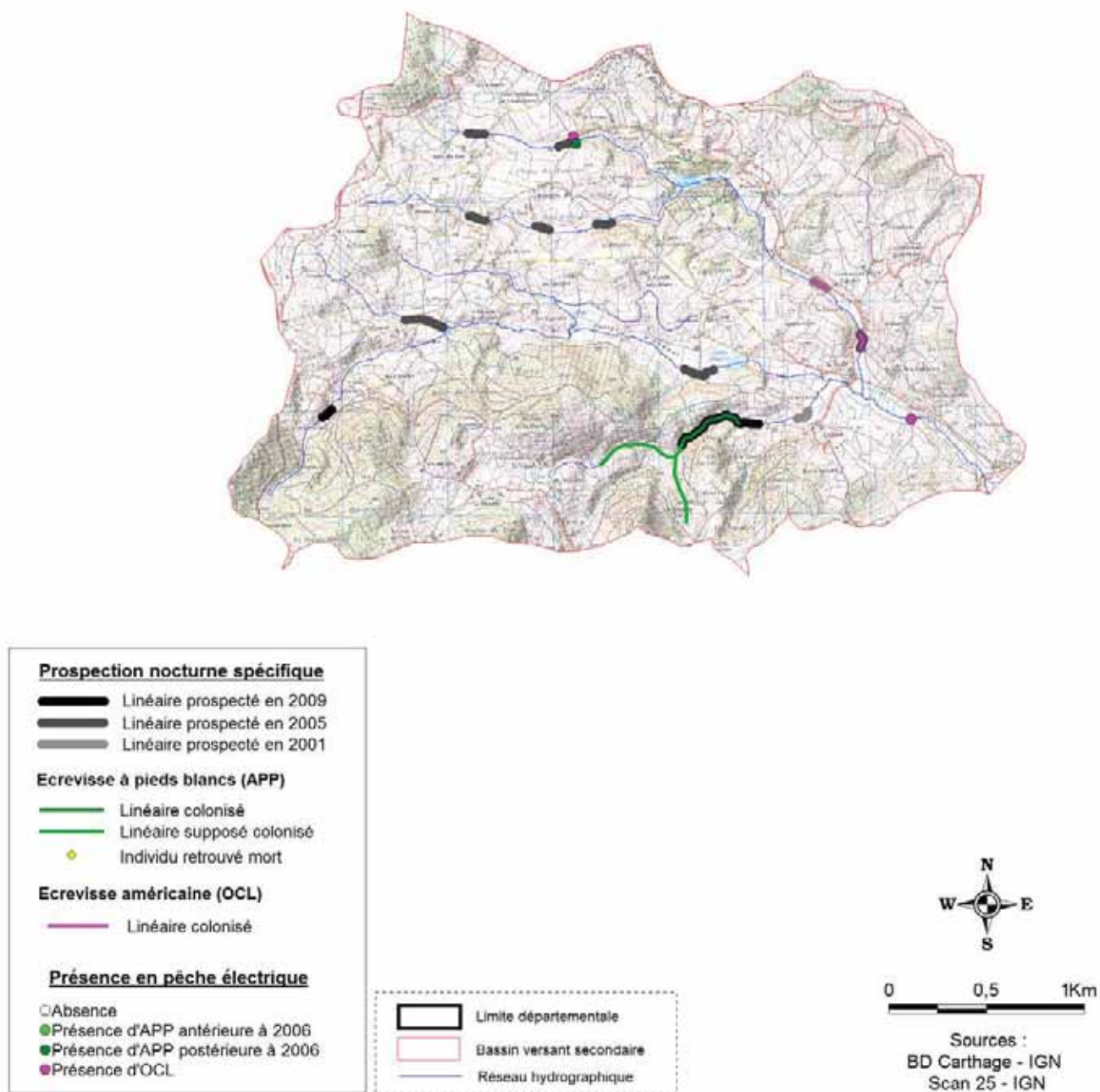
De nombreuses prospections ont été entreprises sur le bassin de la Toule depuis 2001. L'écrevisse à pieds blancs a pu être observée sur certains ruisseaux, mais sa présence reste assez marginale. Seul le ruisseau d'Odret affluent rive droite du ruisseau d'Audour présente une population d'écrevisse importante (Carte 32).

La population d'écrevisses a été observée depuis le lieu-dit « en Brenat » jusqu'à 900 mètre plus en aval. Elle semble s'éteindre à partir d'un petit seuil et de la proximité de la première ferme. Un décompte a été réalisé sur un linéaire colonisé d'une longueur d'environ 90 mètres. Au total 46 individus ont pu être observés. Plus en amont du lieu-dit « en Brenat », aucune prospection n'a encore été entreprise. Compte tenu de la qualité du cours d'eau et de sa relative préservation, et ce malgré la présence d'un petit étang situé plus en amont, nous avons supposé que l'espèce pouvait encore coloniser les têtes de bassin du ruisseau. Cette hypothèse reste néanmoins à vérifier.

Pour le reste du bassin, un seul point de présence de l'écrevisse pieds blanc est à signaler (Carte 32). L'espèce a été échantillonnée en 2008 lors de l'inventaire par pêche électrique sur la Toule au lieu dit « le Vernay » (Toule 1), commune de Dompierre-les-Ormes. Lors de cet inventaire un sujet de petite taille a été observé. Malgré les prospections infructueuses réalisées en 2005 par le Groupe Ecrevisse Bourguignon, il est plus que probable que l'espèce colonise la Toule plus en amont et que le sujet capturé était un individu dévalant.

Parmi les causes pouvant expliquer la présence de l'écrevisse américaine (*Orconectes limosus*) et la faible présence de l'écrevisse à pieds blancs sur le bassin de la Toule, il y a le nombre très important des plans d'eau. Ces milieux aquatiques d'eau calme ont permis l'implantation sur le bassin de l'écrevisse américaine qui a pu être porteuse saine du champignon *Aphanomyces astaci* responsable de la peste des écrevisses et de la destruction complète d'un grand nombre de population d'écrevisses à pieds blancs. Parmi les autres perturbations affectant les populations de cette espèce patrimoniale, il convient de mettre en avant le piétinement, la réduction drastique de la ripisylve sur les petits ruisseaux du bassin de la Toule ainsi que l'emploi de pesticides dans la pratique agricole et l'entretien des jardins ou de substances médicamenteuses dans le traitement des animaux d'élevages et domestiques.

Carte 32 : Synthèse des connaissances sur les populations d'écrevisses du sous-bassin de la Toule :



3.2.4.2 Etat des lieux des peuplements astaciques du sous-bassin de la Baize

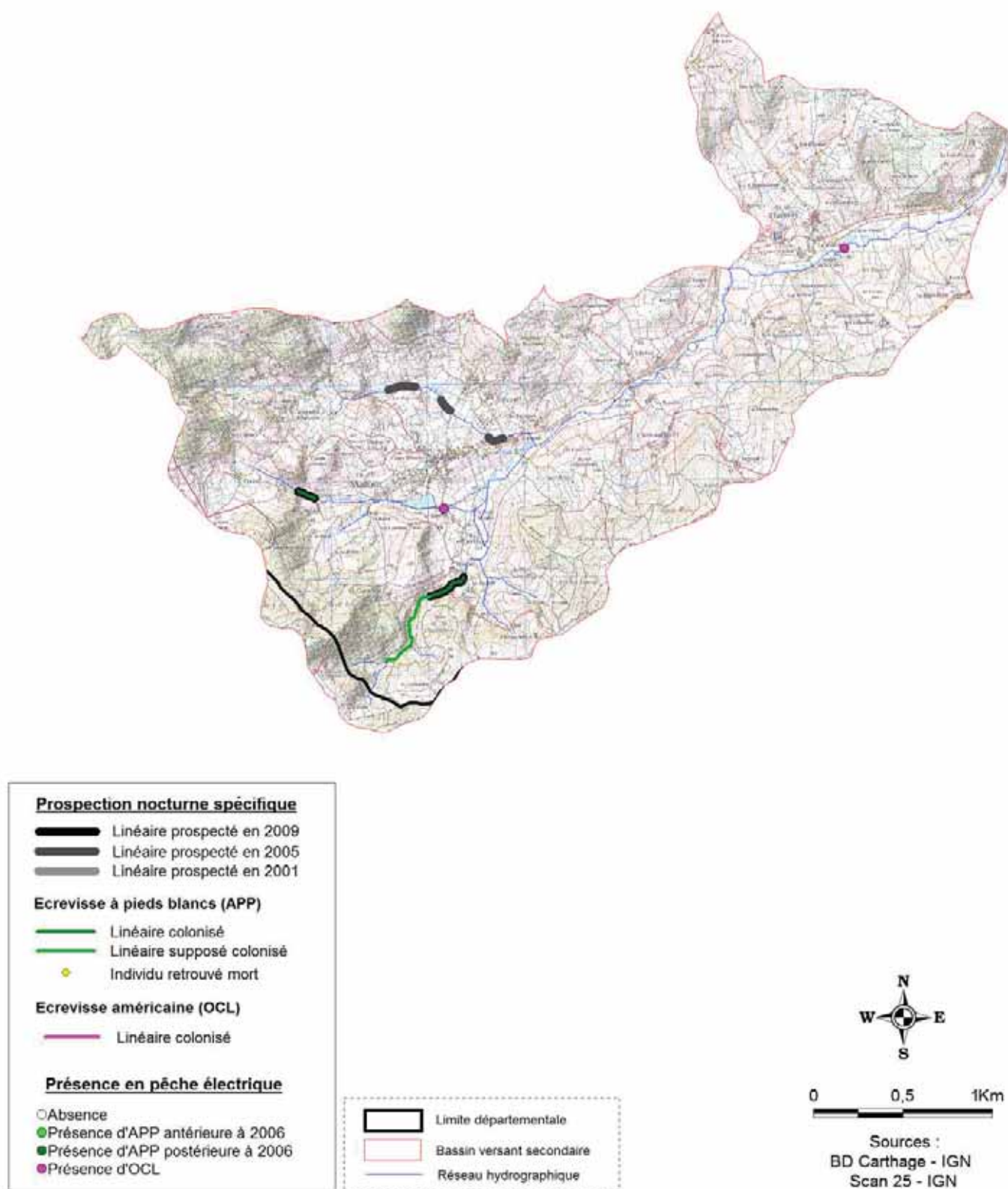
Des inventaires ont été entrepris sur les têtes de bassin de la Baize depuis 2005. L'écrevisse à pieds blancs a été observée sur le ruisseau d'Etiveau légèrement en amont du hameau de Bessay et sur les sources de la Baize.

La population colonisant le ruisseau d'Etiveau est abondante puisque 164 individus ont été dénombrés sur 260 mètres. Dans l'état de nos connaissances actuelles, le linéaire caractérisé par la présence de l'écrevisse à pieds blancs s'étend sur environ 450 mètres depuis l'amont du Pont de la D 211 jusqu'au hameau de Bessay (Carte 33). La présence d'une exploitation agricole (rejet diffus et dérivation de cours d'eau), d'un rejet et d'un déplacement du lit au hameau de Bessay semble être corrélée avec l'extinction de la population. Plus en amont du pont de la D211, le ruisseau d'Etiveau semble préservé, ce qui laisse supposer la présence de l'espèce (Carte 33). Cette dernière observation reste néanmoins à vérifier.

Une petite population d'écrevisses à pieds blancs subsiste en amont du plan d'eau de Matour sur la Baize. 29 individus ont été observés sur un linéaire de 190 mètres. Ce secteur n'ayant pu être parcouru que de nuit sur un petit linéaire, il serait intéressant de compléter les informations pour caractériser cette population. Des prospections de jour pourraient être entreprises pour déterminer les éventuelles menaces qui pèsent sur ce petit ruisseau et des prospections nocturnes viendraient compléter l'approche pour déterminer précisément les limites de répartition et les densités de l'espèce.

Sur le reste du bassin de la Baize, seule l'écrevisse américaine a pu être dénombrée. Sa présence doit être mise en relation avec l'importance du nombre d'étangs répartis sur le bassin. Il est d'ailleurs intéressant de constater que l'écrevisse à pieds blancs n'a jamais été observée en aval des ces plans d'eau. L'absence de ripisylve, le piétinement bovin, les quelques modifications de cours d'eau et la présence de gros bourg (Matour) à proximité immédiate de la Baize et de ses affluents, ont aussi participé à la raréfaction de l'écrevisse à pieds blancs.

Carte 33 : Synthèse des connaissances sur les populations d'écrevisses du sous-bassin de la Baize :



3.2.4.3 Etat des lieux des peuplements astaciques du sous-bassin de la Grosne et du Pelot

Ce sous-bassin abrite encore l'écrevisse à pieds blancs (carte 34).

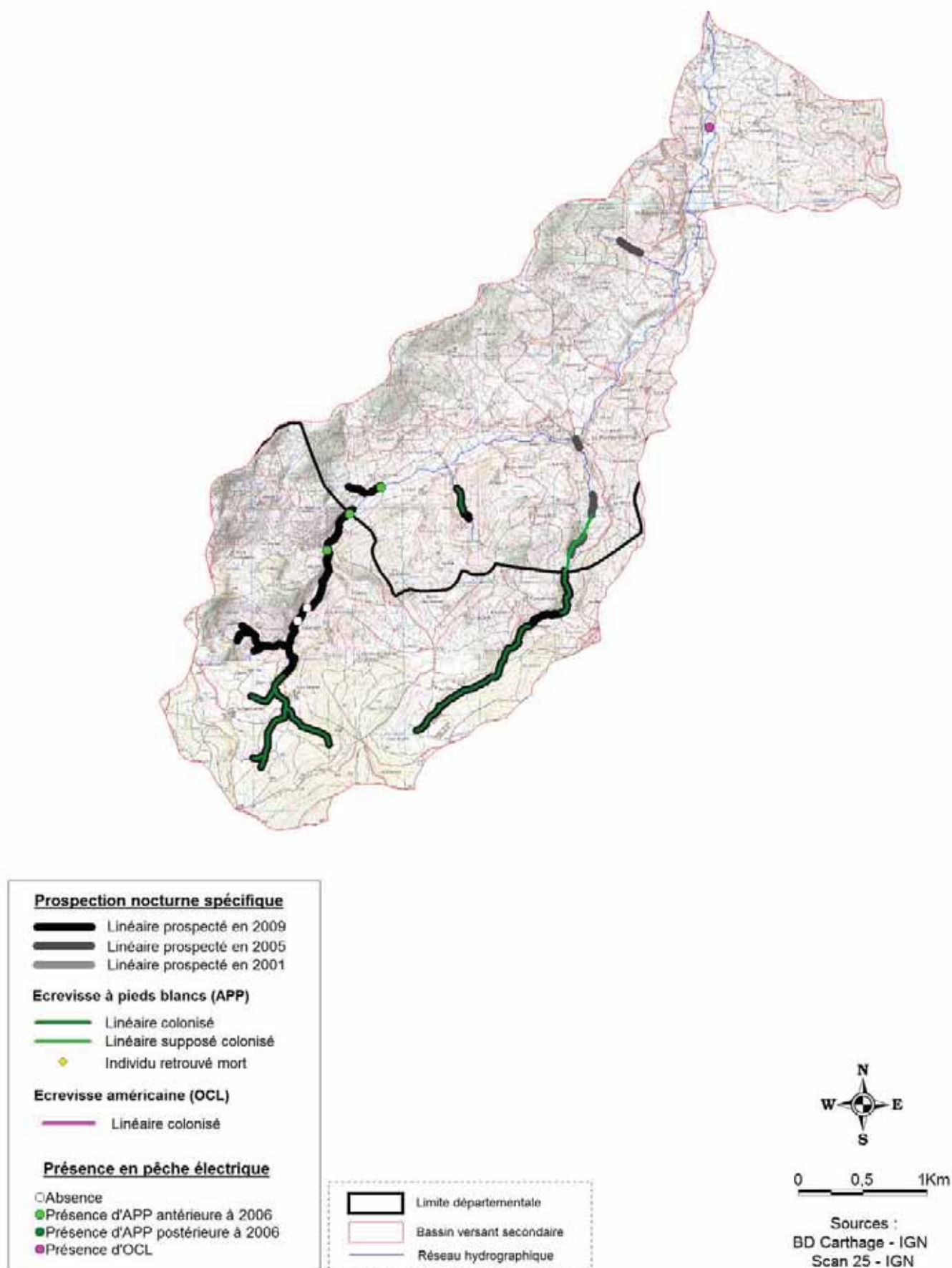
Sur la Grosne dans le département du Rhône, l'espèce est présente sur l'extrémité amont du réseau hydrographique (Grosne et 2 affluents). Le linéaire colonisé s'étend depuis les sources jusqu'à légèrement en aval du lieu-dit Chameraud, sur une distance totale de 2860m. Une centaine d'individus environ ont été observés sur ce linéaire. La dégradation de la ripisylve et au piétinement par le bétail, ainsi que la présence d'obstacles au déplacement des individus, semblent représenter la plus grande limite sur ce secteur. Dans le département de Saône-et-Loire, l'écrevisse à pieds blancs n'a pu être observée récemment que sur le ruisseau de Dardy, tout petit affluent rive droite de la Grosne. 37 individus ont été échantillonnés sur un linéaire de 320 mètres. Cette population est actuellement limitée et menacée par un busage réalisé pour canaliser et enterrer le ruisseau.

D'un point de vue global, la population d'écrevisses à pieds blancs de la Grosne a connu une régression importante, et se trouve désormais cantonnée aux extrémités amont des ruisseaux. En effet, les données historiques de pêche électrique signalaient la présence de cette espèce dans le cours principal sur plusieurs secteurs jusqu'en Saône et Loire au lieu dit les Bajais (opérations réalisées en 1987, 1999 et en 2003), et il est fort probable que les individus localisés sur le ruisseau de Dardy constituent une autre relique de cette population. L'absence constatée lors des prospections nocturnes en 2009 en aval du lieu-dit Chameraud est confirmée par les inventaires par pêche électriques réalisées depuis 2004. De même, aucun individu n'a été trouvé sur les affluents arrivant en rive gauche aux lieux-dits la Vauzelle. Enfin l'écrevisse à pieds blancs n'a pas été observée sur la Grosne au lieu-dit les Bajais depuis 2003 malgré des inventaires de pêche électriques en 2004 et 2008 et une prospection nocturne en 2009. L'espèce semble avoir aujourd'hui disparu de ces secteurs sans qu'on en connaisse les raisons exactes (pesticides, substances médicamenteuses pour le traitement des animaux d'élevages...). Les dégradations de la qualité de l'eau et des habitats, dont l'effet a été accentué lors de l'épisode de sécheresse en 2003, sont également des causes probables de disparition.

La prospection nocturne réalisée en 2009 sur le Pelot dans sa partie rhodanienne a révélé une colonisation du ruisseau depuis la limite départementale jusqu'aux sources. Environ 150 individus ont pu être observés sur un linéaire total de 2930m. La limite aval de la population n'a pas été identifiée, aucune prospection n'ayant été effectuée en 2009 en Saône et Loire. Les inventaires réalisés en 2005 (Groupe écrevisse Bourguignon) ne mettaient alors pas en évidence la présence d'individus dans ces secteurs. Il est probable que suite à l'épisode de sécheresse de 2003, le linéaire colonisé ait pu connaître une régression. Favorisée par les conditions hydrologiques soutenues en 2007 et 2008, il est probable de supposer que la population s'étend de nouveau vers l'aval, même si cette hypothèse reste à confirmer. En 2009, le linéaire colonisé connaît cependant une rupture d'environ 500m en aval de la ferme de Montruan. Sur ce secteur fortement piétiné par le bétail et dépourvu de ripisylve, aucun individu n'a été observé. Une forte odeur de matière organique et un développement d'algues permet de plus de suspecter l'existence de rejets depuis la ferme, la dégradation de la qualité de l'eau pouvant être une cause supplémentaire de disparition. La recolonisation de ce secteur depuis l'aval semble compromise par la présence d'une buse perchée estimée infranchissable. Sur le Pelot, la population subit plusieurs types de perturbations : dégradation de la ripisylve, piétinement par le bétail, présence d'un plan d'eau, et peut-être l'utilisation de produits chimiques dans la pratique agricole et l'entretien de jardin et espace urbain.

L'écrevisse américaine est régulièrement retrouvée en pêche électrique sur la partie aval. Aucun individu n'ayant été contacté sur la partie amont du bassin, il semblerait que cette espèce porteuse saine du champignon responsable de la peste des écrevisses ne représente pas pour le moment une pression sur les écrevisses autochtones.

Carte 34 : Synthèse des connaissances sur les populations d'écrevisses du sous-bassin de la Grosne et du Pelot :



3.2.4.4 Etat des lieux des peuplements astaciques du sous-bassin de la Grosne occidentale

Les prospections nocturnes réalisées en 2009 ont pu mettre en évidence que la population d'écrevisses à pieds blancs du sous-bassin de la Grosne occidentale ne subsistait que sous formes de petites sous-populations séparées les unes des autres (carte 35). 7 secteurs colonisés distincts sont retrouvés et totalisent un linéaire de 9150m (dont 8100m réellement constatés).

Le cours principal de la Grosne occidentale n'héberge l'écrevisse à pieds blancs que de manière localisée et sur un faible linéaire. En amont direct de l'entreprise CORICO, des individus sont observés sur moins de 300m, jusque légèrement en amont de la confluence avec le ruisseau du Colombier. Il s'agit d'ailleurs d'une extension de la sous-population du Colombier. Les nombreuses données d'inventaire par pêche électrique ne font jamais état de la présence de l'espèce sur le cours principal en aval du rejet de la station d'épuration de Monsols, mis à part aux abords de la confluence avec le ruisseau de Bacot. Sur cette partie néanmoins, seul 1 individu a été capturé uniquement en 1985, les 4 opérations réalisées depuis n'ont pas révélés sa présence. En 2008, 1 individu a été observé lors de la récupération des données thermiques (dévalaison du ruisseau de Bacot).

Un autre reliquat de la population a été identifié sur l'extrémité amont de la Grosne occidentale. En effet le premier affluent arrivant en rive droite, qui n'est pas indiqué sur les cartes IGN mais identifié légalement comme cours d'eau, héberge des individus sur 120m de linéaire. Quelques individus ont été observés entre la confluence avec la Grosne occidentale et la zone de sources.

La sous-population retrouvée sur le ruisseau du Colombier et un de ses affluents passant vers les Grands Fonds (incluant également un faible linéaire de la Grosne occidentale) est la plus étendue du sous-bassin. Le linéaire total colonisé s'élève à plus de 2800m. Des individus sont observés sur le ruisseau du Colombier jusqu'aux sources. Sur l'affluent des Grands Fonds, la population ne s'étend pas jusqu'aux sources mais environ 950m en aval, et remonte également sur une branche secondaire. L'affluent passant au nord des Gieres n'est pas colonisé probablement à cause des bâtiments d'exploitation forestière situés au niveau des sources.

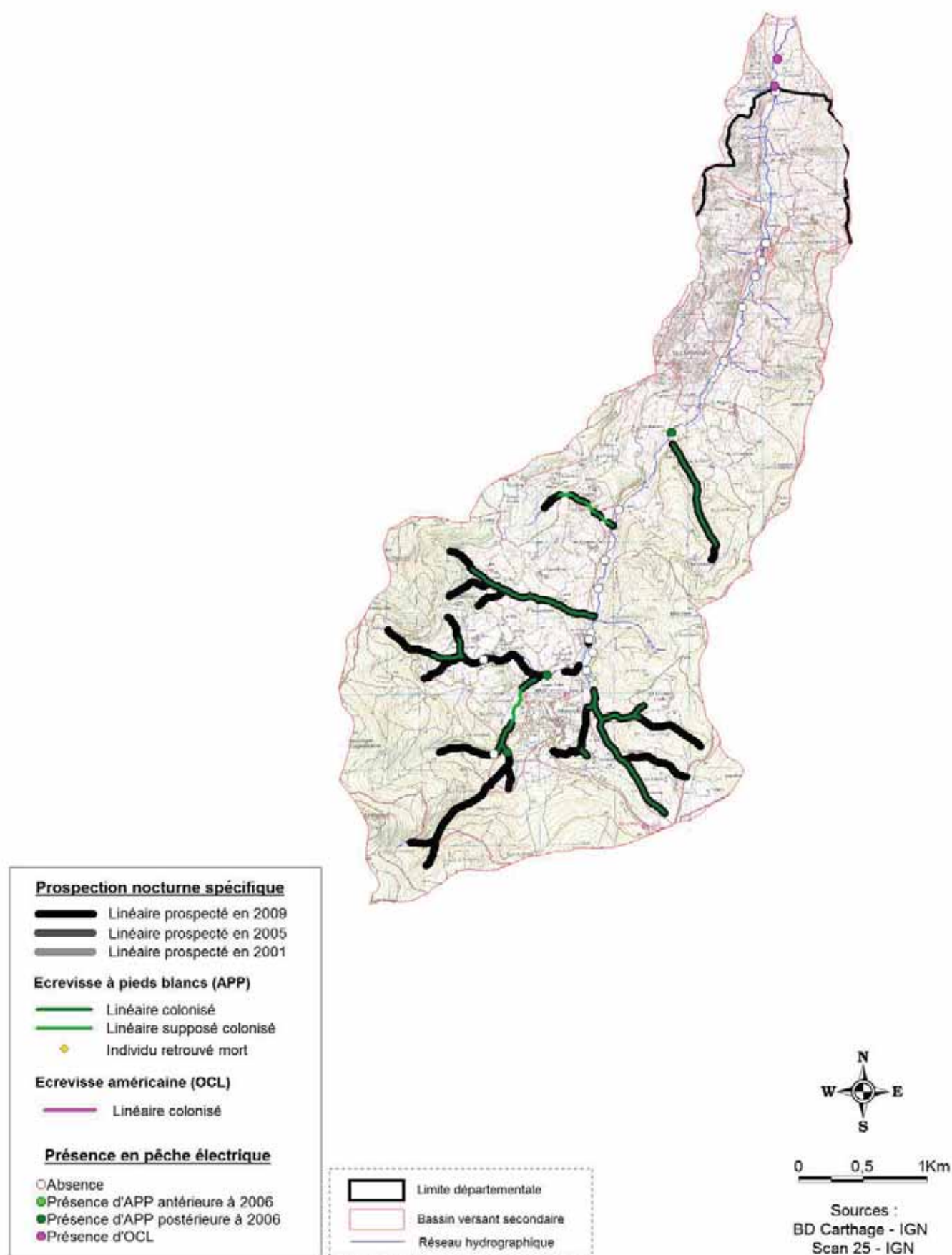
L'espèce est également présente sur le ruisseau des Planches depuis la confluence avec le ruisseau des Humberts jusqu'au pont de la D43, sur un linéaire de 1350m (dont 550m supposés colonisés). En aval du ruisseau des Humberts, la pêche électrique réalisée en 2008 (donc en période favorable) mettait en évidence la présence d'un juvénile dévalant. Plus en amont sur les ruisseaux du Saut et de l'Aroy, les prospections nocturnes n'ont révélées aucun individu. Cependant en 2009, un individu a été capturé lors du sondage piscicole pour la première fois depuis 2004, juste en amont du pont. Ce gros mâle de 77mm indique que les individus les plus forts arrivent à franchir l'ouvrage de la route, celui-ci restant cependant infranchissable pour la majorité des individus.

Le ruisseau des Humberts héberge également l'écrevisse à pieds blancs sur la partie amont. Le linéaire colonisé s'étend sur les branches passant de part et d'autre des Jacquets, sur 180m sur la branche gauche jusqu'au chemin communal, et sur 420m sur la branche droite jusqu'à la buse située sous le chemin. La branche arrivant de la Côte n'est pas colonisée.

Les ruisseaux de Laval, des Jolivets et de Bacot sont également colonisés sur une partie importante de leur cours, respectivement sur 1820m, 880m (dont 504m supposés colonisés) et 1500m. Les populations démarrent depuis le fond de vallée de la Grosne occidentale, et s'arrêtent quelques centaines de mètres en aval des sources.

La perturbation des habitats et les élévations thermiques liées à la dégradation de la ripisylve fait partie des principales causes d'affaiblissement de la population d'écrevisses à pieds blancs sur les parties amont. La qualité d'eau dégradée par des rejets, des plans d'eau, l'activité agricole est également un facteur important d'affaiblissement voire de disparition de cette espèce. La présence d'ouvrages transversaux empêche en outre une extension des linéaires colonisés vers l'amont (ruisseaux d'Aroy, du Saut et des Humberts). L'écrevisse américaine, retrouvée régulièrement à l'extrémité aval du sous bassin, ne constitue pas une menace directe pour l'écrevisse autochtone.

Carte 35 : Synthèse des connaissances sur les populations d'écrevisses du sous-bassin de la Grosne occidentale :



3.2.4.5 Etat des lieux des peuplements astacicoles du sous-bassin de la Grosne orientale

Sur le sous-bassin de la Grosne orientale, les prospections réalisées en 2005 en Saône et Loire et en 2009 dans le Rhône indiquent une population d'écrevisses à pieds blancs sous forme de 4 sous-populations relictuelles (carte 36). Au total, près de 13150m linéaires sont colonisés (dont 4770m supposés colonisés).

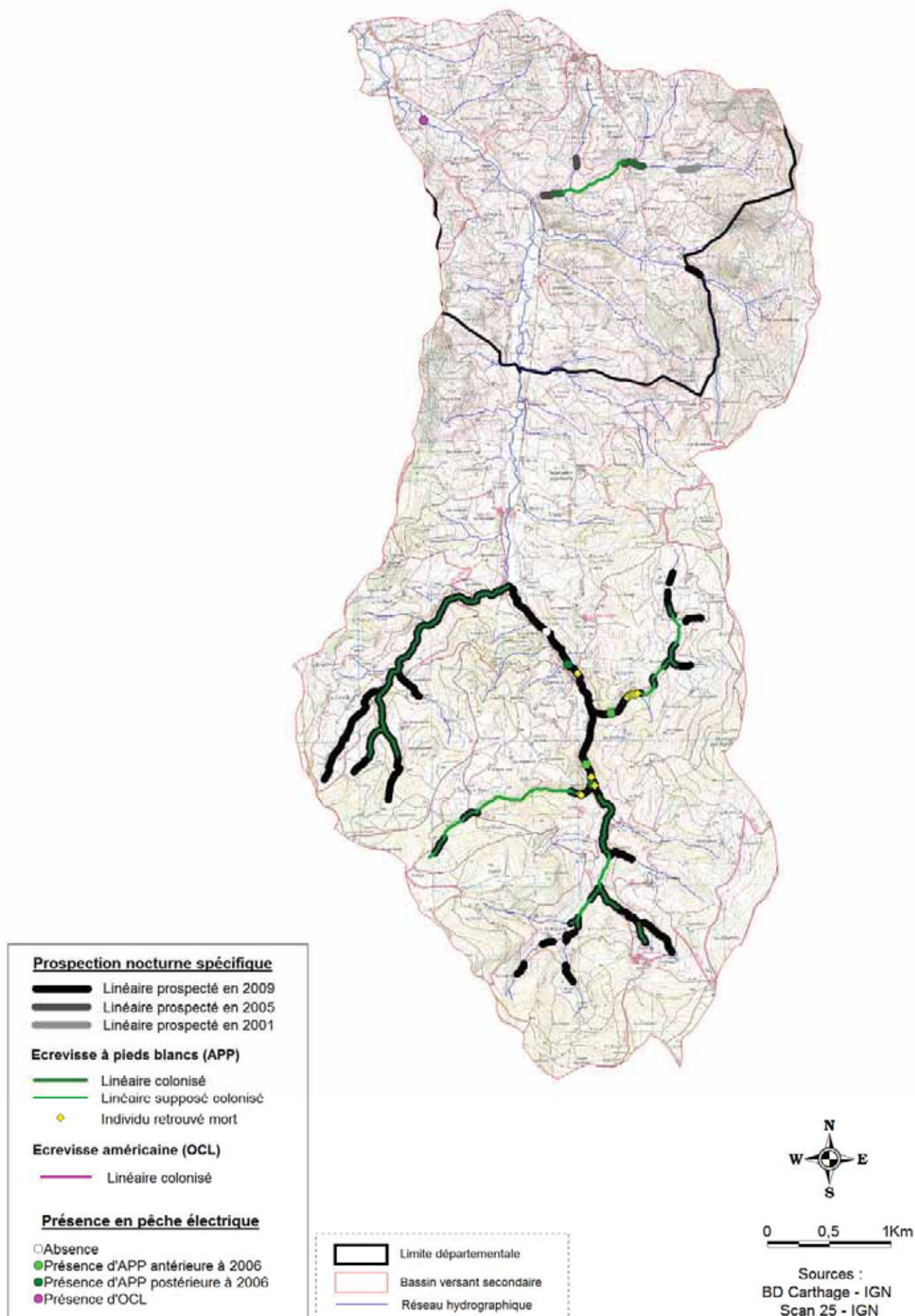
La sous-population la plus en amont s'étend sur plus de 5600m linéaires (dont 2750m supposés colonisés). Ce linéaire comprend tout d'abord le cours principal de la Grosne orientale depuis la Combe Rollet en amont jusqu'à quelques centaines de mètres en amont du ruisseau de Thel. L'extrémité amont du bassin ne semble pas colonisée, des prospections complémentaires restant nécessaires pour pouvoir s'en assurer. Seulement 2 individus morts ont été trouvés aux abords directs de la confluence avec le ruisseau de Thel, cependant les données de pêche électrique historiques (1987) et récentes (2008) indiquent la présence d'une population établie en aval de la confluence. Cette zone correspond à la limite aval de cette sous-population, et n'est pas colonisée en période défavorable comme en 2009. Le ruisseau d'Avenas, héberge également des individus sur sa partie aval (420m) et sur une branche en partie amont (290m), les deux secteurs étant distants de près de 400m. Le rejet organique identifié à l'Aubépin explique clairement l'absence d'individu sur cette branche et sur les 400m non colonisés. Le ruisseau du Sauzet ne semble pas héberger l'écrevisse, du moins sur les 350m aval prospecté. Cette sous-population remonte enfin sur le ruisseau de Thel jusqu'aux sources. De nombreux individus ont pu être observés au niveau de 3 points d'accès l'ensemble du ruisseau est supposé colonisé (1560m). La prospection nocturne n'a permis d'observer que 3 individus morts sur l'extrémité aval du ruisseau dont l'habitat est perturbé (ripisylve, ouvrages). Les pêches électriques de suivi annuel attestent cependant de l'extension de la population sur ce secteur en dehors des périodes très défavorables comme l'été 2009.

La population identifiée sur le ruisseau du Loire semble distincte de la sous-population amont. Cependant, la présence de plusieurs individus constatée en pêche électrique dans le bourg d'Ouroux pourrait signifier que la sous-population amont et celle du Loire soient connectées et qu'elles s'étendent loin vers l'aval, en dehors de périodes estivales très défavorables comme en 2009. Plus en aval sur le cours principal, la présence de l'espèce n'a jamais été constatée. En 2009, le linéaire colonisé sur le Loire s'étend sur plus de 1800m (dont 936m supposés colonisés), depuis 650m en amont de la confluence avec la Grosne orientale jusqu'au Jambons. A ce niveau, la limite amont est marquée par un remblai et busage du cours d'eau. L'affluent rive gauche vers Arcis héberge également l'espèce, la limite amont correspondant aussi à un remblai et busage du ruisseau sur un linéaire important. Ces deux cas de destruction de biotope protégé par arrêté ministériel du 21/07/1983 font l'objet de procédures de verbalisation. L'affluent rive gauche arrivant en aval des Jambons ne semble pas colonisé. Sur la partie aval, des individus trouvés morts lors de la prospection nocturne et la présence de quelques individus en pêche électrique en 1999 indique qu'en période favorable, la population est susceptible de s'étendre.

Plus de 4200m de linéaire sont colonisés sur le ruisseau de la Carelle, depuis la confluence avec la Grosne orientale jusque vers le Mont Chétail (deux branches). Aucun individu n'a été observé sur l'affluent rive gauche arrivant au plan d'eau, ni sur celui rive droite au niveau des Guénets. La présence d'obstacles empêche la recolonisation de ces affluents. Les abondances observées sont variables selon les secteurs, les conditions d'habitat dégradées restant un facteur important de perturbation.

Sur les affluents situés en rive droite dans la partie aval de la Grosne orientale, les peuplements d'écrevisses à pieds blancs sont rares et peu abondants. En effet aucune population n'a été recensée à ce jour sur le ruisseau de Tavoisy. Néanmoins compte tenu de la longueur et des caractéristiques plutôt favorables de ce ruisseau il pourrait être intéressant de compléter l'effort de prospection. Sur le ruisseau de Sève, les prospections réalisées en 2001 et 2005 ont mis en évidence de toutes petites populations d'écrevisse à pieds blancs (quelques individus). Ces populations peuvent être impactées par les rejets de la station d'épuration de Tramayes (71) sur un affluent ainsi que la construction d'un petit plan d'eau tout en amont du ruisseau. Tout comme le Tavoisy, ce ruisseau mériterait un complément de prospections afin de vérifier si la population d'écrevisses à pieds blancs est encore présente.

Carte 36 : Synthèse des connaissances sur les populations d'écrevisses du sous-bassin de la Grosne orientale :



3.2.4.6 Bilan de l'état des lieux des peuplements astaciques

Les inventaires réalisés en 2009 se sont déroulées dans des conditions d'étiage soutenu, particulièrement défavorables pour la faune aquatique, et particulièrement pour l'écrevisse à pieds blancs. Les individus trouvés morts en limite de secteurs colonisés lors des inventaires les plus tardifs en attestent. De plus, certaines pêches électriques réalisées sur la période récente (depuis 2005) mettaient en évidence la présence d'individus, parfois nombreux, sur des secteurs non colonisés en 2009. Ces deux observations laissent à supposer que les linéaires colonisés en période normale sont plus étendus.

Par ailleurs certains secteurs n'ont pas pu être inventoriés par manque de temps. Des prospections complémentaires pourraient permettre d'apporter des compléments à cet état des lieux, en termes de répartition géographique. La réactualisation des données issues des inventaires de 2001 et 2005 devraient également être mis à jour.

De nombreuses sous-populations ont été identifiées sur le bassin Grosne amont. Réfugiées sur les affluents et les zones amont, ces populations relictuelles sont globalement peu étendues, morcelées et séparées les unes des autres par des barrières physiques et chimiques. Mis à part l'effet limitant de la période estivale 2009, un cas notable de régression est constaté sur la Grosne et confirmé par les résultats de pêche électriques récents. Plus de 24,3km de cours d'eau hébergent encore cette espèce, auquel il convient d'ajouter un linéaire de 9.3km sur lequel la présence est fortement supposée (cas où l'ensemble du cours d'eau n'a pas pu être prospecté). Au total, le linéaire de cours d'eau toujours colonisé par l'écrevisse à pieds blancs s'élèverait à plus de 33.6km.

Les dégradations de la qualité globale des milieux, tant d'ordre physique qu'en termes de qualité et quantité d'eau, fragilisent et menacent les populations d'écrevisses à pieds blancs. Il serait toutefois hasardeux d'attribuer l'absence de l'espèce à un seul élément perturbateur, même si parfois des problèmes localisés sont identifiés. L'ensemble des composantes du milieu aquatique doit être pris en considération. La dégradation de la ripisylve reste néanmoins une problématique majeure sur les cours d'eau de tête de bassin, étant donnés ses rôles fondamentaux dans l'équilibre de ces milieux sensibles.

Partie 4 : Propositions d'actions

4.1 Rappel concernant la DCE : état, objectif et mesures

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.

L'atteinte de l'état de référence des cours d'eau des têtes de bassin de la Grosne repose sur une bonne qualité physico-chimique de l'eau, une grande diversité de faciès d'écoulements, des substrats et des habitats, induisant un lit sinueux protégé par une ripisylve dense aux essences diversifiées.

Les têtes de bassin de la Grosne sont constituées d'une masse d'eau principale : La Grosne de sa source avec le Valouzin inclus (Code FRDR 606) à l'intérieur de laquelle se découpe une masse d'eau très petit cours d'eau, la Baize (Code FRDR 11858).

Sur ces deux masses d'eau subsistent des pressions et des altérations qui affectent l'état écologique et chimique des cours d'eau. Comme le résume le tableau suivant, l'état de référence n'est aujourd'hui pas atteint mais devra l'être en 2015 (état écologique) et 2021 (état chimique).

Tableau 46 : Récapitulatif de l'état et objectifs des masses d'eau concernées :

Masse eau	Etat écologique	Etat chimique	Objectif
Grosne de sa source avec le Valouzin inclus (FRDR 606)	Médiocre	Mauvais	Bon état écologique en 2015 Bon état chimique en 2021 (Hydrocarbure aromatique polycyclique déclassant)
Ruisseau la Baize (FRDR 11858)			Bon état en 2015

Pour remédier à cette situation le programme de mesure de la DCE évoque les listes d'actions suivantes :

Pour la masse d'eau « Grosne de sa source avec le Valouzin »

- Mettre en place un traitement des rejets plus poussé (5B 17),
- Doter les exploitations de capacités de stockage des déjections animales suffisantes ainsi que de plans d'épandage (5C19),
- Définir une stratégie de restauration de la continuité piscicole (3C13),
- Mesure des pollutions domestiques et industrielles hors substances dangereuses (Installation Classée pour la Protection de l'Environnement).

Pour la masse d'eau « ruisseau la Baize (FRDR 11858) »

- Réaliser un diagnostic du fonctionnement hydromorphologique du milieu et des altérations physiques et secteurs artificialisés.

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

En l'absence actuelle d'une étude plus poussée sur la qualité de l'eau, l'état chimique des têtes de bassin de la Grosne a pu être seulement appréhendé de façon générale, peu précise et non actualisée dans le diagnostic piscicole et astacicole. Il conviendra dans un futur proche de mettre en place un réseau de mesure de la qualité de l'eau sur les têtes de bassin de la Grosne pour veiller à l'atteinte du bon état chimique.

L'ensemble des actions proposées est donc principalement axé sur la restauration de la ripisylve, de l'habitat et de la continuité piscicole. Ces opérations contribueront néanmoins à augmenter la capacité auto-épuratrice des cours d'eau et à améliorer l'état chimique.

Pour toutes les opérations listées dans le programme d'action, un important travail de communication et de sensibilisation est à mettre en œuvre pour garantir la réalisation d'un maximum d'initiatives.

4.2 Description des actions proposées

4.2.1 Restauration de la ripisylve et limitation du piétinement bovin

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

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

4.2.2 Actions visant à restaurer la continuité écologique des cours d'eau

Les actions visant à restaurer la continuité écologique des cours d'eau des têtes de bassin de la Grosne, proposées dans le cadre de l'étude piscicole et astacicole, s'inscrivent pleinement dans le programme de mesure de la DCE. En effet, celui-ci stipule pour la masse d'eau concernée la mesure 3C13 : « *Définir une stratégie de restauration de la continuité piscicole* ».

Différentes techniques existent pour rétablir la continuité. Elles vont de l'effacement total de l'obstacle à son remplacement, en passant par l'aménagement...

Devant le nombre d'obstacles concernés, il convient de définir des clés d'intervention. Elles doivent permettre de hiérarchiser les actions de décroisement et de sélectionner les ouvrages sur lesquels il est envisageable d'intervenir.

Parmi ces clés de hiérarchisation figurent la distance pouvant être reconnectée en amont d'un ouvrage (jusqu'à l'obstacle suivant ou à la source) mais aussi les potentialités du milieu pour les espèces considérées vis-à-vis de leur cycle biologique.

Pour le département de Saône-et-Loire ces principes ont été appliqués sur l'ensemble des linéaires de cours d'eau principaux et d'affluents pour lesquels les potentialités du milieu sont favorables aux salmonidés. Pour le département du Rhône, les mêmes principes ont été retenus pour les linéaires de cours d'eau principaux, qui offrent globalement un bon potentiel d'accueil. La restauration de la continuité écologique sur les affluents a été considérée au second plan du fait du nombre conséquent d'ouvrages à traiter pour des linéaires parfois réduits. Cependant les initiatives locales qui pourraient apparaître en cours de contrat sur ces secteurs doivent être encouragées et si possible soutenues techniquement et financièrement.

4.2.2.1 Les différentes techniques de traitement des ouvrages infranchissables.

4.2.2.1.1 Arasement

L'arasement d'un ouvrage reste la solution la plus efficace pour restaurer la circulation des espèces aquatiques. Il permet de plus au milieu aquatique de retrouver progressivement ses caractéristiques morphologiques naturelles (transport solide, variabilités des habitats, ...). Cette opération dépend néanmoins de l'état et de l'usage de l'ouvrage. Un ouvrage à l'abandon sans usage actuel défini et dans un contexte favorable peut-être assez facilement supprimé. Mais l'opération sera beaucoup plus délicate, pour un vannage de moulin en bon état ou un ouvrage de franchissement. Il convient alors de s'orienter sur des solutions alternatives.

4.2.2.1.2 Aménagement d'une buse, d'un dalot ou d'un pont routier

Les buses ou les dalots sont fréquemment utilisés pour permettre le franchissement agricole de petits ruisseaux. L'accélération des écoulements et l'impossibilité de dissipation de l'énergie hydraulique dans l'ouvrage béton favorisent d'importants phénomènes d'érosion en aval de l'aménagement. On observe ainsi souvent une chute d'eau contraignant très fortement la circulation des espèces aquatiques. Ces phénomènes sont aussi observés sur les ponts routiers.

Photographie 26 : Ouvrage de franchissement avec double buses mal calées sur le ruisseau des Etiveau :



Photographie 25 : Chute d'eau en aval du pont de la D 211 à Matour sur le ruisseau des Etiveau :



Face à un ouvrage déconnectant de type buse, dalot carré ou pont routier l'approche du gestionnaire doit répondre à deux questions :

- l'ouvrage présente-t-il une chute infranchissable à l'aval ?
- l'ouvrage en lui-même est-il franchissable ? (c'est-à-dire la vitesse, la longueur et la lame d'eau à l'intérieur sont-elles compatibles avec les capacités de nage des poissons ?)

Pour effacer l'impact d'une chute infranchissable, la technique classiquement utilisée est la création de bassins successifs. Les seuils entre chaque bassin vont diviser le dénivelé en une succession de chutes franchissables par les espèces considérées. Cette technique est uniquement adaptée aux espèces sauteuses comme la truite fario. Dans le cas de cette espèce, les seuils des pré-bassins pourront atteindre 15 à 20 centimètres de haut. Pour les espèces marcheuses comme les écrevisses, on pourra prévoir une rampe de blocs rugueux sur un des côtés des bassins. Pour éviter le comblement des bassins par des sédiments, il est important de ne pas les prévoir trop grands, afin de conserver une puissance hydraulique suffisante à leur auto-curage.



Photographie 27 : Aménagement de bassins successifs sur la Toule en aval du pont routier de la D987 à Trambly :

Pour faciliter le déplacement des espèces aquatiques dans une buse, il est aussi possible de prévoir des aménagements à l'intérieur des ouvrages lorsque les caractéristiques le permettent (section suffisante, pente, ...). Ils permettent, grâce à l'installation de déflecteurs ou de seuils, de ralentir la vitesse des écoulements, d'augmenter la hauteur de la lame d'eau et la restauration d'un substrat similaire au lit du ruisseau.



Photographie 28 : Implantation de petit seuil dans une buse :
(Sources : LIFE 04NAT/FR/000082)



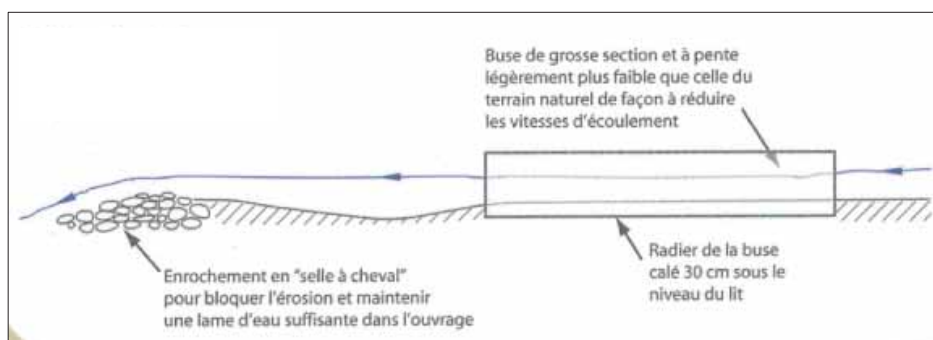
4.2.2.1.3 Remplacement d'un ouvrage de franchissement

Si un ouvrage de franchissement présente un état de vétusté important ou si ses caractéristiques ne permettent pas de restaurer sa franchissabilité, il est préférable d'envisager sa démolition et sa reconstruction en veillant à respecter que ce dernier soit franchissable pour les espèces aquatiques. Une telle opération présente le double avantage de garantir des enjeux socio-économiques et écologiques.

Afin que le nouvel ouvrage ne devienne pas infranchissable avec le temps, certaines précautions doivent être prises : la pente de l'ouvrage doit être faible et son radier calé en dessous du niveau du lit. Des petits seuils ou déflecteurs peuvent être encrés dans le radier afin de réduire la vitesse d'écoulement et de favoriser l'installation d'un substrat. De petits enrochements peuvent aussi être disposés en aval de la fosse de dissipation pour bloquer l'érosion et maintenir une lame d'eau suffisante à l'entrée de l'ouvrage (figure 23).

D'autres types d'ouvrages peuvent également remplacer des buses classiques en béton, comme des demi-sections (en acier, en PEHD, ...) qui viennent se reposer directement sur le fond du lit. Lorsque les conditions hydrodynamiques le permettent, ces dispositifs peu onéreux, résistants et qui permettent le maintien du substrat et des écoulements naturels, représentent une solution adéquate.

Figure 23 : Schéma de principe d'une buse bien posée d'après M. Larinier, 1992 :



4.2.2.1.4 Amélioration de la franchissabilité d'un seuil

Les seuils sont très nombreux sur le haut bassin de la Grosne, de gabarit variable et situés dans des contextes variés. L'aménagement d'un dispositif de passe à poissons peut être envisagé afin de restaurer la libre circulation des espèces. Il existe plusieurs grands types de passe à poissons (passes à bassins successifs, à ralentisseurs, rivière de contournement, passe rustique en enrochements, ...) et parmi chacun d'eux des variantes de conception, adaptés à certaines espèces et à certaines configurations. Dans tous les cas, il s'agit d'un investissement technique et financier important, qui doit être murement appréhendé.

Par ailleurs, ce type d'aménagement ne représente pas la solution idéale pour deux grandes raisons :

- il est impossible de garantir le franchissement de l'obstacle par l'ensemble des espèces quelque-soient les conditions hydrologiques ;
- même si l'ouvrage est rendu franchissable, ses impacts en termes de transport solide, de dégradation de la qualité de l'eau et des habitats restent la plupart du temps actifs.

C'est pourquoi et compte-tenu du coup que représente l'installation d'une passe à poissons, cette solution ne doit être retenue qu'en dernier recours, lorsque le contexte (infrastructure à proximité, habitations, ...) ou un usage avéré ne permettent pas d'envisager l'arasement de l'ouvrage.

4.2.3 Actions visant à réhabiliter le tracé originel des cours d'eau

Sur quelques ruisseaux des têtes de bassin de la Grosne, des travaux hydrauliques à vocation agricole ont abouti au déplacement du cours d'eau dans le but de faciliter l'exploitation des terrains et de le faire coïncider avec une limite de parcelle.

Dès lors, les ruisseaux ne coulent plus au point bas de la vallée, ce qui entraîne d'importantes modifications hydrauliques (pertes par infiltration, drainages, rupture de pente soudaine et formation d'obstacle infranchissable). De plus, les ruisseaux rectifiés ont également perdu une part importante de leurs capacités habitationnelles pour la faune, leur fonctionnement global et celui de leur nappe d'accompagnement étant fortement perturbés.

La restauration a donc pour objectif de rétablir le ruisseau dans son lit d'origine. L'acceptation locale d'un tel projet n'est pas simple. Plus les travaux ayant conduit à la modification du tracé sont anciens, plus il sera difficile de faire accepter le projet et de justifier du choix de reprendre l'ancien tracé auprès du grand public et des utilisateurs agricoles du site.

4.2.4 Actions visant à améliorer les connaissances et à suivre l'évolution de l'état chimique et biologique des ruisseaux des têtes de bassin de la Grosne

Dans le cadre du Contrat de Rivière Grosne, des actions seront entreprises dans le but de maintenir ou de reconquérir la qualité des milieux aquatiques, qu'elle soit d'ordre physique, chimique, écologique. Les peuplements piscicoles et astacicoles sont intégrateurs de ces caractéristiques qualitatives, et réagissent à leurs évolutions, qu'elles soient positives ou négatives.

A la fin du Contrat de Rivière Grosne, une nouvelle étude piscicole et astacicole, basée sur les réseaux et les connaissances développés durant la présente étude préalable, doit être conduite afin de tirer le bilan global de l'état des peuplements et de leurs évolutions, en lien avec les actions réalisées. De nouveaux inventaires piscicoles doivent être réalisés sur les 19 stations étudiées, les linéaires colonisés par les écrevisses à pieds blancs doivent être réactualisés, tandis qu'un suivi thermique sera reconduit.

En cours de contrat, des études intermédiaires des peuplements piscicoles peuvent être réalisés, et basés sur les 19 stations d'inventaires. Plus légers, ces suivis permettent de faire le point en cours de contrat sur la réponse des peuplements piscicoles aux actions engagées. En conséquence, les actions pourront être réorientées, et leur priorité réévaluée. Par ailleurs, le fait de disposer de plusieurs campagnes d'étude permet de s'affranchir plus facilement des biais induits par les caractéristiques environnementales (crues hivernales, étiage sévère, ...) sur les peuplements lors de l'étude bilan. Induisant une logistique plus lourde, la partie astacicole n'est pas incluse dans ce suivi intermédiaire.

La circulaire du 13 juillet 2006 relative à la mise en œuvre des programmes de surveillance de la DCE impose une fréquence d'analyse biennale des peuplements piscicoles par plan de gestion. En effet, la reproduction de nombreuses espèces dépendant des conditions hydrologiques annuelles, un suivi avec une fréquence suffisamment élevée s'avère nécessaire pour s'extraire des influences extérieures, affiner les analyses et limiter les erreurs d'interprétation.

De même il semble important de mettre en place un réseau de suivi de la qualité des eaux. Les données actuelles sont très anciennes et clairsemées dans le département de Saône-et-Loire et datent de 2003 (année de la canicule) pour le département du Rhône. Un tel suivi permettrait d'estimer concrètement l'état chimique des têtes de bassin mais aussi de prévoir de futures actions pour répondre aux mesures prises dans le cadre de la DCE pour la masse d'eau « Grosne de sa source au Valouzin inclus ». Pour rappel les mesures spécifiques évoquées sont les suivantes :

- Mettre en place un traitement des rejets plus poussé (5B 17),
- Doter les exploitations de capacités de stockage des déjections animales suffisantes ainsi que de plans d'épandage (5C19),
- Mesure des pollutions domestiques et industrielles hors substances dangereuses (Installation Classée pour la Protection de l'Environnement).

4.3 Propositions d'actions : fiches synthétiques et coûts estimés

Les fiches synthétiques de propositions d'actions sont présentées dans l'ordre suivant :

- Restauration de la ripisylve et limitation du piétinement bovin sur les têtes de bassin de la Toule
- Restauration de la ripisylve et limitation du piétinement bovin sur les têtes de bassin de la Baize
- Restauration de la ripisylve et limitation du piétinement bovin sur les têtes de bassin de la Grosne
- Restauration de la ripisylve et limitation du piétinement bovin sur les têtes de bassin de la Grosne occidentale
- Restauration de la ripisylve et limitation du piétinement bovin sur les têtes de bassin de la Grosne orientale

- Décloisonnement des ruisseaux du bassin de la Toule
- Décloisonnement des rivières et ruisseaux du bassin de la Baize
- Décloisonnement du cours principal de la Grosne et du Pelot
- Décloisonnement du cours principal de la Grosne occidentale et du ruisseau des Planches
- Décloisonnement du cours principal de la Grosne orientale

- Restauration du ruisseau de Dardy
- Restauration du ruisseau d'Etiveau
- Restauration de la Grosne à la Garenne

- Etude piscicole et astacicole des têtes de bassin de la Grosne – Etude bilan du Contrat de Rivière Grosne
- Suivi piscicole des têtes de bassin de la Grosne – Etude intermédiaire du Contrat de Rivière Grosne
- Etude de la qualité de l'eau des têtes de bassin de la Grosne – Etude complémentaire au Contrat de Rivière Grosne

Intitulé	Restauration de la ripisylve et limitation du piétinement bovin sur les têtes de bassin de la Toule			
Masse Eau	La Grosne de sa source à la confluence avec le Valouzin inclus	606	Département	71
Sous bassin	Toule			
Cours d'eau	Toule et affluent, Ruisseau d'Audour et affluent, Ruisseau d'Odret			
Commune(s)	Montmelard, Dompierre-les-Ormes, Matour			

Problèmes identifiés :

Absence ou dégradation de la ripisylve et piétinement par les bovins sur les têtes de bassin

Objectifs :

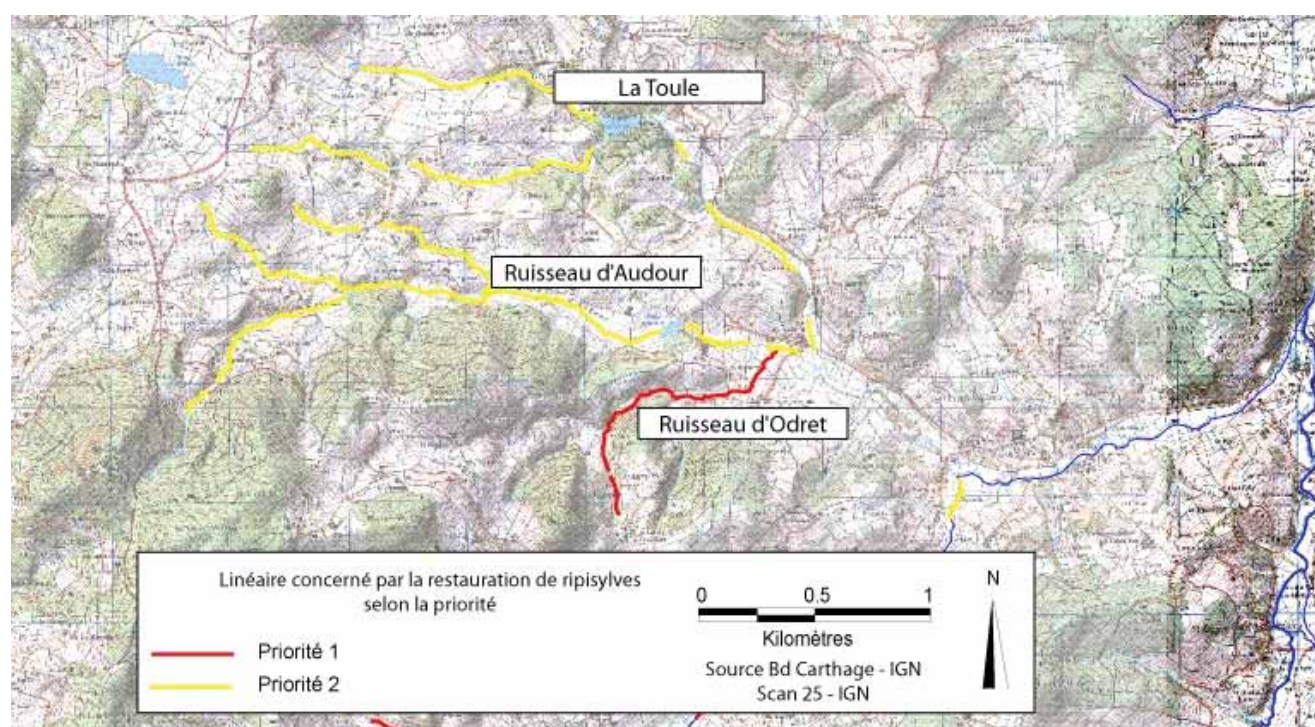
- limitation du piétinement bovin
- limitation des hausses thermiques en période estivale
- maintien des berges et lutte contre l'érosion
- augmentation de la ressource trophique
- augmentation de la surface en cache et abris pour les poissons et écrevisses
- diversification globale des habitats

Actions envisagées selon caractéristiques et volontés locales :

Pause de clôture à 3 mètres du cours d'eau

Mise en place d'abreuvoirs

Plantations légères si absence de régénération spontanée

Carte :**Détails et coûts estimés :**

Cours d'eau	Communes	Etat ripisylve	Linéaire en mètre de berge	Coût clôture (5 €/ml de berge)	Coût abreuvoir (700 € / 300 m clôture)	Total (€) HT	Priorité
Toule	Dompierre-les-Ormes	moyen	2460	12 300 €	5 740 €	18 040 €	2
Ruisseau d'Audour	Dompierre-les-Ormes	moyen	5200	26 000 €	12 133 €	38 133 €	2
Ruisseau Odret	Matour	moyen	3600	18 000 €	8 400 €	26 400 €	1
Toule	Dompierre-les-Ormes	mauvais	10120	50 600 €	23 613 €	74 213 €	2
Ruisseau Audour	Dompierre-les-Ormes	mauvais	13780	68 900 €	32 153 €	101 053 €	2
Ruisseau Odret	Matour	mauvais	2090	10 450 €	4 877 €	15 327 €	1
Total priorité 1			5690	28 450 €	13 277 €	41 727 €	
Total priorité 2			31560	157 800 €	73 640 €	231 440 €	
Total			37250	186 250 €	86 917 €	273 167 €	

Intitulé	Restauration de la ripisylve et limitation du piétinement bovin sur les têtes de bassin de la Baize			
Masse Eau	La Grosne de sa source à la confluence avec le Valouzin inclus	606 ET 11858	Département	71
Sous bassin	Baize			
Cours d'eau	Baize, Ruisseau d'Etiveau et affluents, et Ruisseau de Trécourt			
Commune(s)	Matour, Trambly			

Problèmes identifiés :

Absence ou dégradation de la ripisylve et piétinement par les bovins sur les têtes de bassin

Objectifs :

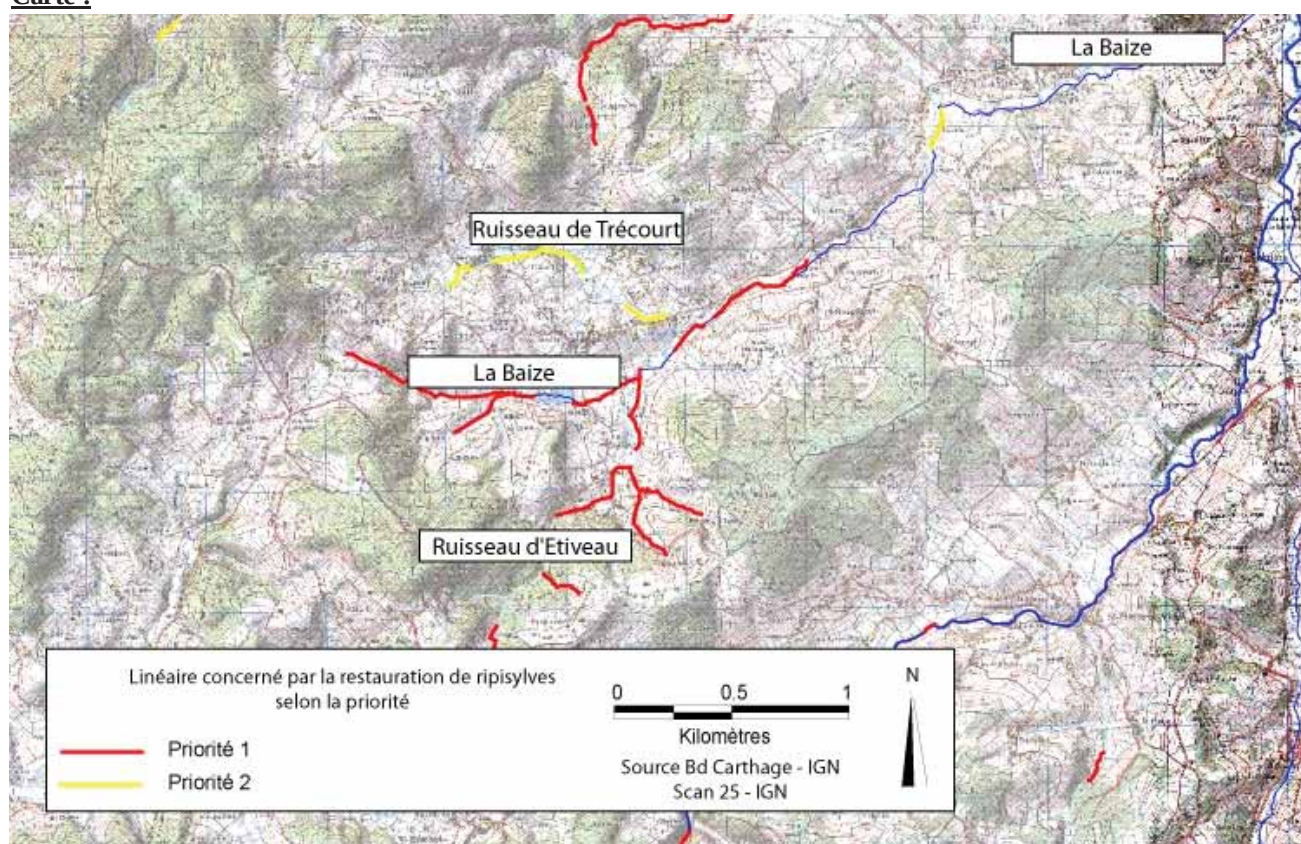
- limitation du piétinement bovin
- limitation des hausses thermiques en période estivale
- maintien des berges et lutte contre l'érosion
- augmentation de la ressource trophique
- augmentation de la surface en cache et abris pour les poissons et écrevisses
- diversification globale des habitats

Actions envisagées selon caractéristiques et volontés locales :

Pause de clôture à 3 mètres du cours d'eau

Mise en place d'abreuvoirs

Plantations légères si absence de régénération spontanée

Carte :**Détails et coûts estimés :**

Cours d'eau	Communes	Etat ripisylve	Linéaire en mètre de berge	Coût clôture (5 €/ml de berge)	Coût abreuvoir (700 € / 300 m clôture)	Total (€) HT	Priorité
Ru Etiveau	Matour	moyen	1670	8 350 €	3 897 €	12 247 €	1
Ru de Trécourt	Matour	moyen	1140	5 700 €	2 660 €	8 360 €	2
Baize	Matour	moyen	2040	10 200 €	4 760 €	14 960 €	1
Baize	Trambly	moyen	700	3 500 €	1 633 €	5 133 €	2
Ru Etiveau	Matour	mauvais	5050	25 250 €	11 783 €	37 033 €	1
Ru de Trécourt	Matour	mauvais	1910	9 550 €	4 457 €	14 007 €	2
Baize	Matour	mauvais	5050	25 250 €	11 783 €	37 033 €	1
Total priorité 1			13810	69 050 €	32 223 €	101 273 €	
Total priorité 2			3750	18 750 €	8 750 €	27 500 €	
Total			17560	87 800 €	40 973 €	128 773 €	

Intitulé	Restauration de la ripisylve et limitation du piétinement bovin sur les têtes de bassin de la Grosne			
Masse Eau	La Grosne de sa source à la confluence avec le Valouzin inclus	606	Département	69 & 71
Sous bassin	Grosne			
Cours d'eau	Grosne et affluents, Le Pelot et le ruisseau de Dardy			
Commune(s)	Saint-Pierre-le-Vieux - Saint-Bonnet-des-Bruyères - Saint Christophe			

Problèmes identifiés :

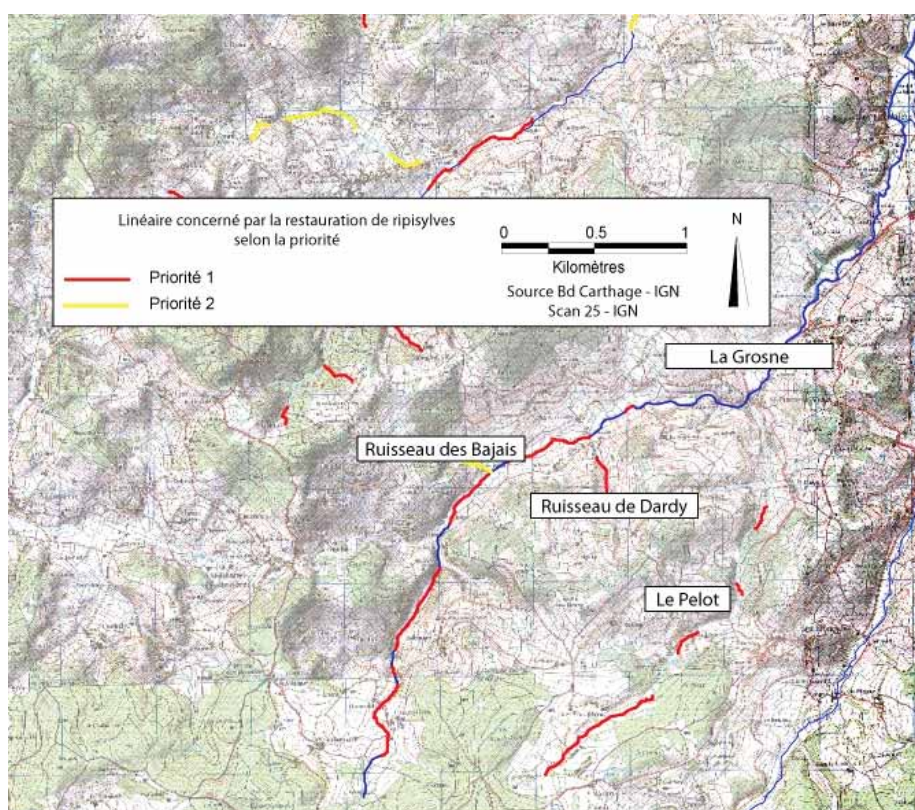
Absence ou dégradation de la ripisylve et piétinement par les bovins sur les têtes de bassin

Objectifs :

- limitation du piétinement bovin
- limitation des hausses thermiques en période estivale
- maintien des berges et lutte contre l'érosion
- augmentation de la ressource trophique
- augmentation de la surface en cache et abris pour les poissons et écrevisses
- diversification globale des habitats

Actions envisagées selon caractéristiques et volontés locales:

Pause de clôture à 3 mètres du cours d'eau
Mise en place d'abreuvoirs
Plantations légères si absence de régénération spontanée

Carte :**Détails et coûts estimés :**

Cours d'eau	Communes	Etat ripisylve	Linéaire en mètre de berge	Coût clôture (5 €/ml de berge)	Coût abreuvoir (700 € / 300 m clôture)	Total (€) HT	Priorité
Grosne	St Bonnet des Bruyère	moyen	2120	10 600 €	4 947 €	15 547 €	1
Grosne	St Pierre le Vieux	moyen	1310	6 550 €	3 057 €	9 607 €	1
Ru des Bajais	St Pierre le Vieux	moyen	1000	5 000 €	2 333 €	7 333 €	2
Pelot	St Christophe	moyen	460	2 300 €	1 073 €	3 373 €	1
Pelot	St Pierre le Vieux	moyen	552	2 760 €	1 288 €	4 048 €	1
Grosne	St Bonnet des Bruyère	mauvais	2780	13 900 €	6 487 €	20 387 €	1
Grosne	St Pierre le Vieux	mauvais	1510	7 550 €	3 523 €	11 073 €	1
Ru de Dardy	St Pierre le Vieux	mauvais	1260	6 300 €	2 940 €	9 240 €	1
Pelot	St Christophe	mauvais	3510	17 550 €	8 190 €	25 740 €	1
Total priorité 1			13502	67 510 €	31 505 €	99 015 €	
Total priorité 2			1000	5 000 €	2 333 €	7 333 €	
Total			14502	72 510 €	33 838 €	106 348 €	

Intitulé	Restauration de la ripisylve et limitation du piétinement bovin sur les têtes de bassin de la Grosne occidentale			
Masse Eau	La Grosne de sa source à la confluence avec le Valouzin inclus	606	Département	69 & 71
Sous bassin	Grosne occidentale			
Cours d'eau	Grosne occidentale, rau d'Aroy, des Planches, des Humberts, de Laval, des Jolivets, de Bacot et du Colombier et affluents			
Commune(s)	Monsols, Saint Christophe, Trades, St Léger /s la Bussière			

Problèmes identifiés :

Absence ou dégradation de la ripisylve et piétinement par les bovins sur les têtes de bassin

Actions envisagées selon caractéristiques et volontés locales:

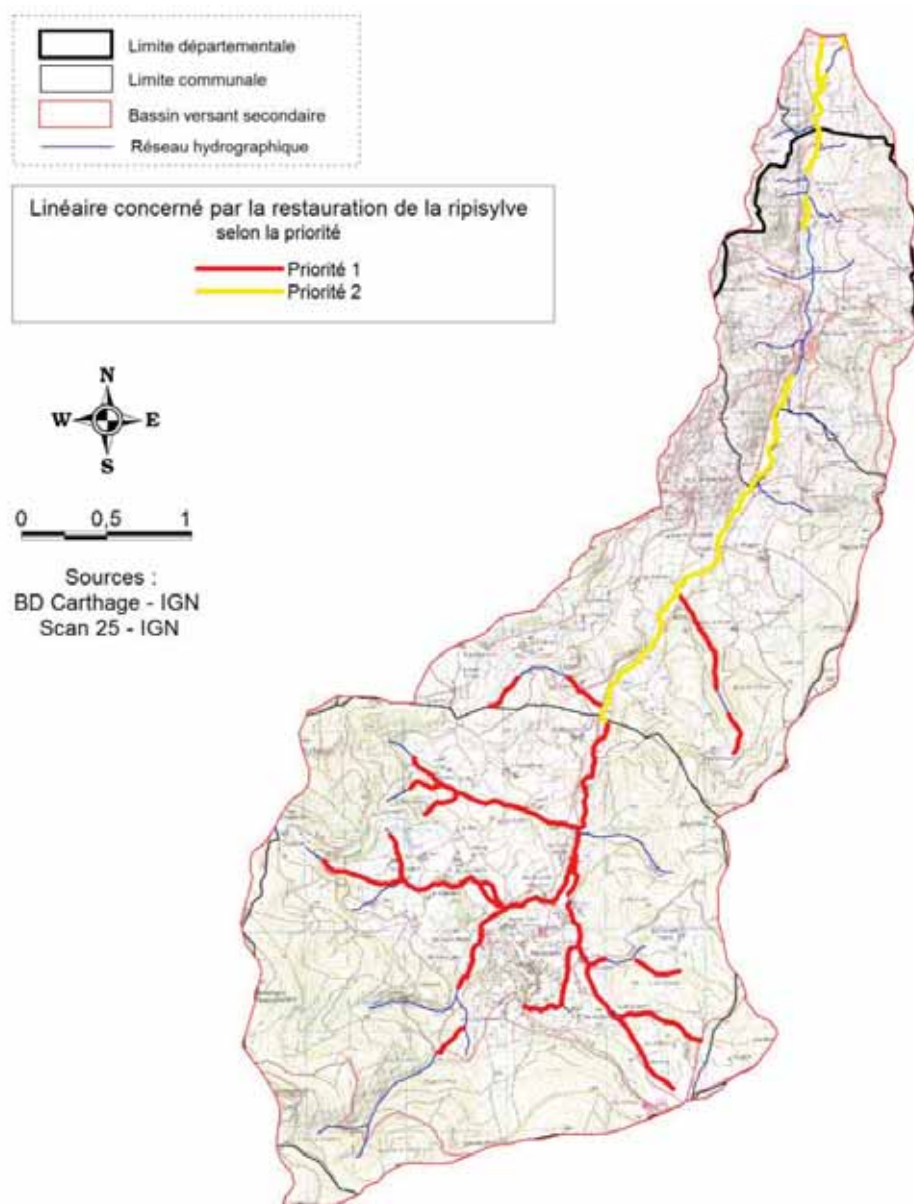
Pause de clôture à 3 mètres du cours d'eau

Mise en place d'abreuvoirs

Plantations légères si absence de régénération spontanée

Objectifs :

- limitation du piétinement bovin
- limitation des hausses thermiques en période estivale
- maintien des berges et lutte contre l'érosion
- augmentation de la ressource trophique
- augmentation de la surface en cache et abris pour les poissons et écrevisses
- diversification globale des habitats

Carte :

Détails et coûts estimés :

Cours d'eau	Communes	Etat ripisylve	Linéaire en mètre de berge	Coût clôture (5 €/ml de berge)	Coût abreuvoir (700 € / 300 m clôture)	Total (€) HT	Priorité
Rau des Planches	Monsols	Moyen- mauvais	4 340	21 700 €	10 127 €	31 827 €	1
Rau des Humberts et affluents	Monsols	Moyen- mauvais	6 000	30 000 €	14 000 €	44 000 €	1
Rau de Laval et affluents	Monsols	Moyen- mauvais	5 390	26 950 €	12 577 €	39 527 €	1
Rau des Jolivets	Saint Christophe	Mauvais	1 770	8 850 €	4 130 €	12 980 €	1
Rau de Bacot	Saint Christophe	Moyen- mauvais	3 000	15 000 €	7 000 €	22 000 €	1
Rau du Colombier et affluents	Monsols	Moyen- mauvais	6 700	33 500 €	15 633 €	49 133 €	1
Grosne occidentale	Monsols	Moyen- mauvais	7 110	35 550 €	16 590 €	52 140 €	1
Grosne occidentale	Saint Christophe	Moyen- mauvais	6 480	32 400 €	15 120 €	47 520 €	2
Grosne occidentale	Trades	Moyen- mauvais	4 690	23 450 €	10 943 €	34 393 €	2
Grosne occidentale	St Léger /s la Bussière	Moyen- mauvais	2 990	14 950 €	6 977 €	21 927 €	2
Total priorité 1			34 310	171 550 €	80 057 €	257 107 €	
Total priorité 2			14 160	70 800 €	33 040 €	103 840 €	
Total			48 470	242 350 €	113 097 €	355 447 €	

Intitulé	Restauration de la ripisylve et limitation du piétinement bovin sur les têtes de bassin de la Grosne orientale			
Masse Eau	La Grosne de sa source à la confluence avec le Valouzin inclus	606	Département	69 & 71
Sous bassin	Grosne orientale			
Cours d'eau	Grosne orientale, rau du Thel, du Loire, de la Carelle, de la Creuse, du Tavoisy et de Sève et affluents			
Commune(s)	Avenas, Ouroux, St Mamert, Tramayes, St Jacques des Arrêts, Germolles s/ Grosne			

Problèmes identifiés :

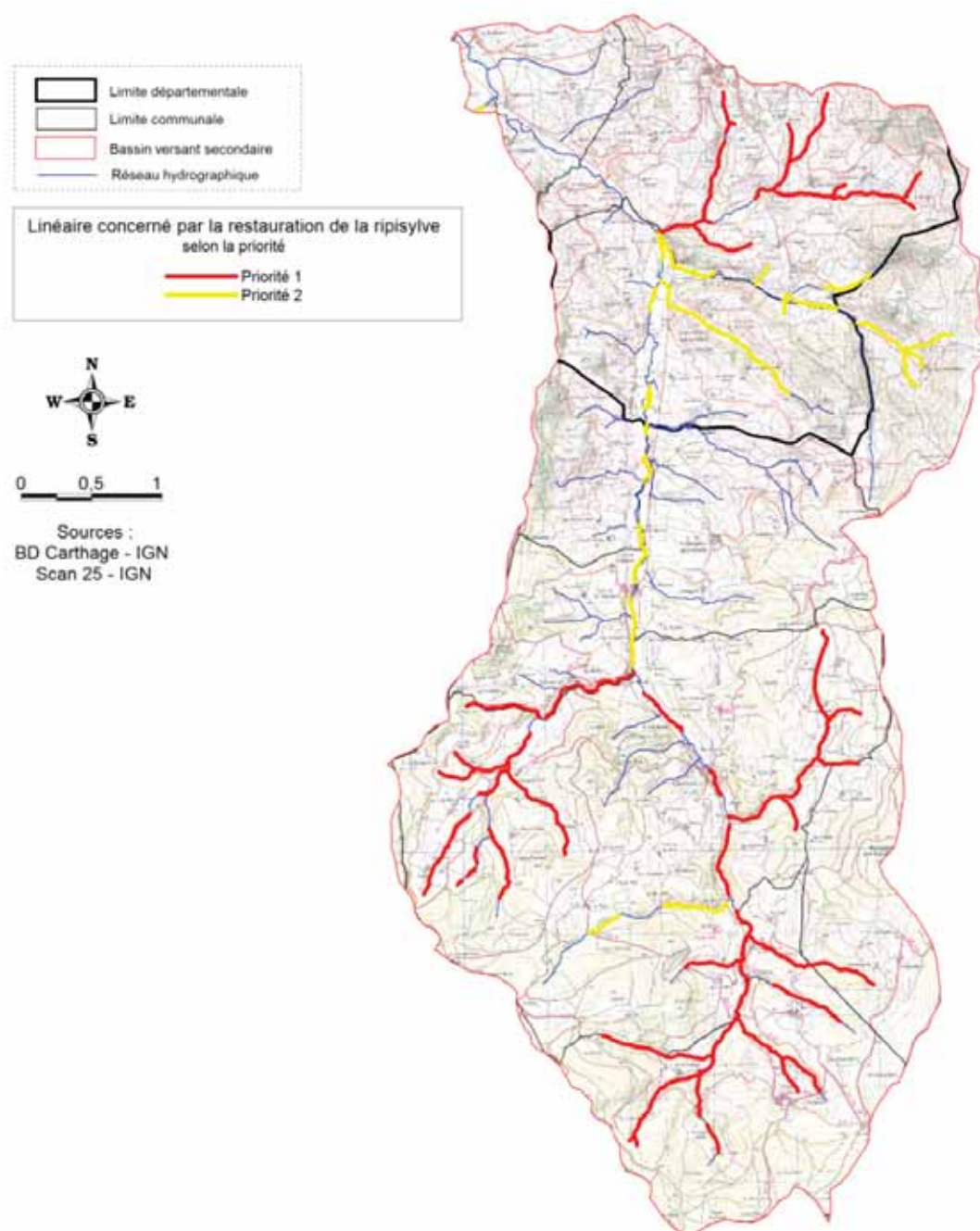
Absence ou dégradation de la ripisylve et piétinement par les bovins sur les têtes de bassin

Objectifs :

- limitation du piétinement bovin
- limitation des hausses thermiques en période estivale
- maintien des berges et lutte contre l'érosion
- augmentation de la ressource trophique
- augmentation de la surface en cache et abris pour les poissons et écrevisses
- diversification globale des habitats

Actions envisagées selon caractéristiques et volontés locales:

Pause de clôture à 3 mètres du cours d'eau
Mise en place d'abreuvoirs
Plantations légères si absence de régénération spontanée

Carte :

Détails et coûts estimés :

Cours d'eau	Communes	Etat ripisylve	Linéaire en mètre de berge	Coût clôture (5 € /ml de berge)	Coût abreuvoir (700 € / 300 m clôture)	Total (€) HT	Priorité
Rau de Carelle et affluents	Ouroux	Mauvais	17 440	87 200 €	40 693 €	127 893 €	1
Rau du Loire et affluents	Ouroux	Moyen - mauvais	9 390	46 950 €	21 910 €	68 860 €	1
Rau de Sève et affluents	Tramayes	Moyen - mauvais	9 391	46 955 €	21 912 €	68 867 €	1
Grosne orientale amont et affluents	Avenas - Ouroux	Moyen - mauvais	23 140	115 700 €	53 993 €	169 693 €	1
Grosne orientale	Ouroux	Moyen - mauvais	3 800	19 000 €	8 867 €	27 867 €	1
Rau de Thel	Ouroux	Moyen - mauvais	2 600	13 000 €	6 067 €	19 067 €	2
Rau des Creuses	Germolles s/ Grosne	Mauvais	4 550	22 750 €	10 617 €	33 367 €	2
Rau de Tavoisy	Germolles s/ Grosne	Moyen - mauvais	9 820	49 100 €	22 913 €	72 013 €	2
Grosne orientale	St Mamert	Moyen	2 690	13 450 €	6 277 €	19 727 €	2
Grosne orientale	St Jacques des Arrêts	Moyen - mauvais	1 830	9 150 €	4 270 €	13 420 €	2
Grosne orientale	Germolles s/ Grosne	Moyen - mauvais	1 960	9 800 €	4 573 €	14 373 €	2
Total priorité 1			63 161	315 805 €	147 376 €	463 181 €	
Total priorité 2			23 450	117 250 €	54 717 €	171 967 €	
Total			86 611	433 055 €	202 092 €	635 147 €	

Intitulé	Décloisonnement des ruisseaux du bassin de la Toule			
Masse Eau	La Grosne de sa source à la confluence avec le Valouzin inclus	606	Département	71
Sous bassin	Toule			
Cours d'eau	Ruisseau d'Odret			
Commune(s)	Matour			

Problèmes identifiés :

Présence d'ouvrages empêchant la libre circulation piscicole et astacicoles, et notamment l'accès aux zones de reproduction, aux zones refuges ainsi que la (re)colonisation de certains secteurs

Diminution du brassage génétique au sein des populations

Altération des caractéristiques d'habitat et du régime thermique

Altération du fonctionnement morphodynamique

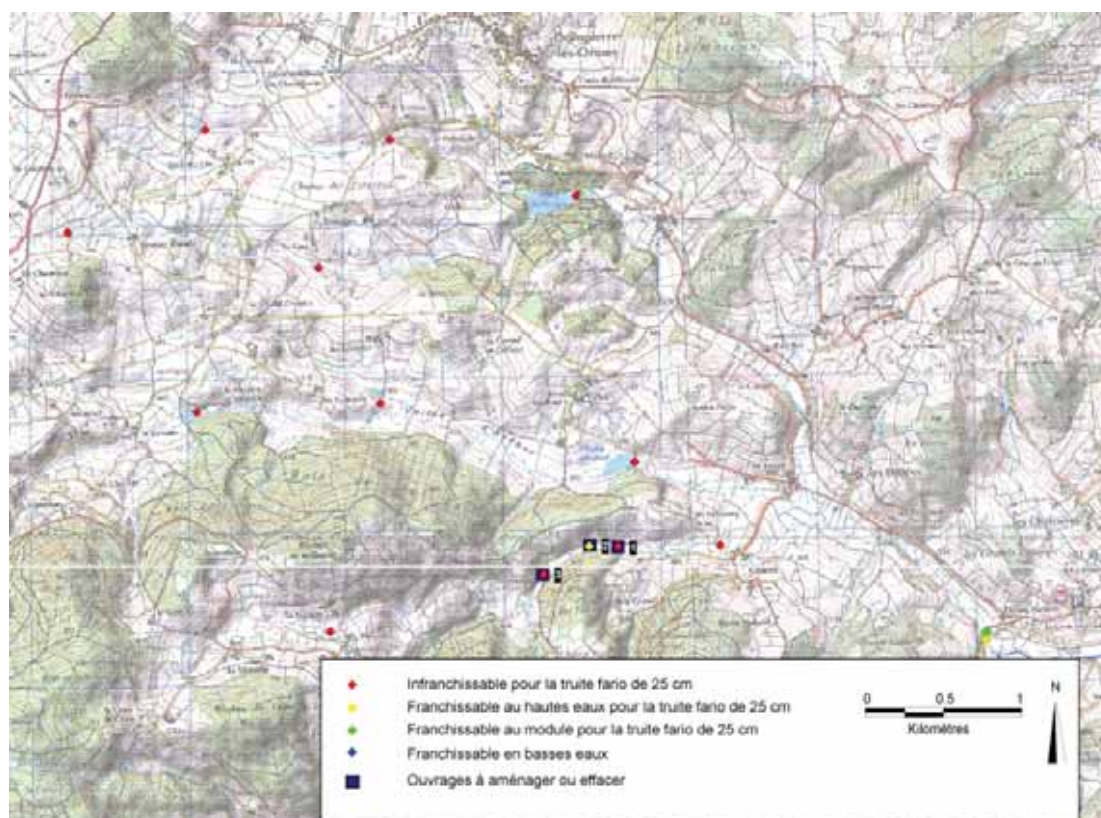
Actions envisagées :

Arasement et aménagement d'ouvrages

Amélioration franchissabilité d'ouvrages

Objectifs :

- limiter le cloisonnement des cours d'eau
- rétablir la libre circulation des espèces piscicoles et astacicoles
- rétablir les transports liquides et solides
- restaurer les caractéristiques d'habitat en amont des ouvrages
- limiter les hausses thermiques en période estivale

Carte :**Détails et coûts estimés :**

Cours d'eau	Id	Communes	Nature	Travaux préconisés	Coût € HT	Priorité
Ruisseau d'Odret	1	Matour	Buse, cadre	Etude de faisabilité - arasement, mise en place d'un gué empierré ou arche PHED *	20 000 €	1
Ruisseau d'Odret	2	Matour	Seuil à enrochement libre	Arasement simple	5 000 €	1
Ruisseau d'Odret	3	Matour	Radier de pont	Arasement, mise en place d'un Dalot, reconstitution chemin et lit cours d'eau	45 000 €	1
* Ces prix sont donnés à titre indicatif, ils ne constituent qu'une estimation. Pour chaque ouvrage une étude de faisabilité technique et financière devra déterminer les caractéristiques propres des travaux.				Total priorité 1	70 000 €	
				Total priorité 2	0 €	
				Total	70 000 €	

Intitulé	Décloisonnement des rivières et ruisseaux du bassin de la Baize			
Masse Eau	La Grosne de sa source à la confluence avec le Valouzin inclus	606 ET 11858	Département	71
Sous bassin	Baize			
Cours d'eau	la Baize, ruisseau de Trécourt, ruisseau d'Etiveau			
Commune(s)	Matour			

Problèmes identifiés :

Présence d'ouvrages empêchant la libre circulation piscicole et astacicoles, et notamment l'accès aux zones de reproduction, aux zones refuges ainsi que la (re)colonisation de certains secteurs

Diminution du brassage génétique au sein des populations

Altération des caractéristiques d'habitat et du régime thermique

Altération du fonctionnement morphodynamique

Actions envisagées :

Arasement et aménagement d'ouvrages

Amélioration franchissabilité d'ouvrages

Objectifs :

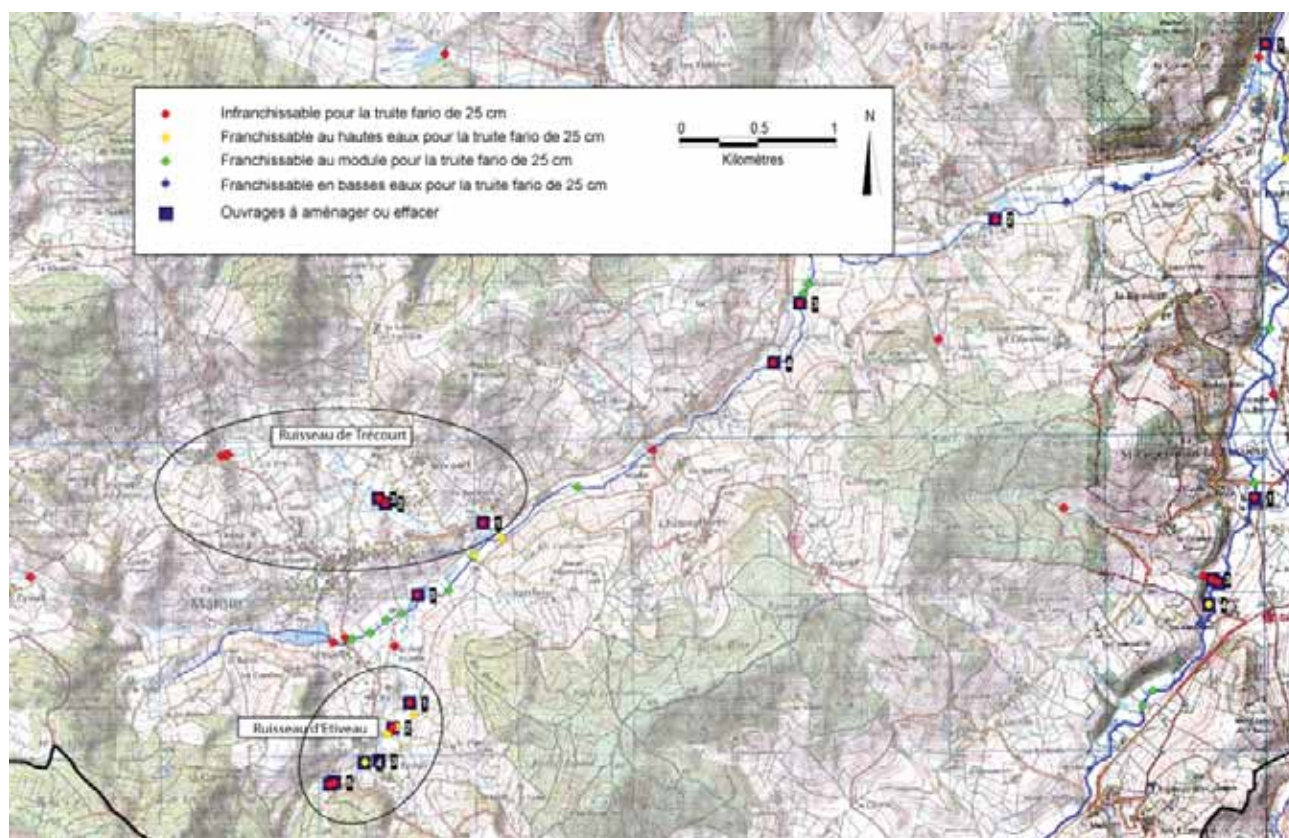
- limiter le cloisonnement des cours d'eau

- rétablir la libre circulation des espèces piscicoles et astacicoles

- rétablir les transports liquides et solides

- restaurer les caractéristiques d'habitat en amont des ouvrages

- limiter les hausses thermiques en période estivale

Carte :

Détails et coûts estimés :

Cours d'eau	Id	Communes	Nature	Travaux préconisés	Coût € HT*	Priorité
Ruisseau de Trécourt	1	Matour	Radier de pont	Aménagement de près bassin pour résorber dénivelé aval du radier de pont et pose de seuil en acier inoxydable sur le radier de pont	15 000 €	1
Ruisseau de Trécourt	2	Matour	Radier de pont	Etude de faisabilité et reprise du radier ou reconstruction de l'ouvrage de franchissement ou passe à poisson	45 000 €	1
Ruisseau de Trécourt	3	Matour	Seuil	Arasement	5 000 €	1
Ruisseau d'Etiveau	1	Matour	Buse cadre	Etude faisabilité et remplacement par un pont cadre ou un pont de bois	45 000 €	1
Ruisseau d'Etiveau	2	Matour	Buse cadre	Mise en place d'un nouveau dalot	45 000 €	1
Ruisseau d' Etiveau	3	Matour	Seuil	Arasement/réagencement des blocs	5 000 €	1
Ruisseau d'Etiveau	4	Matour	Buse cadre	corriger le radier en amont de la buse de franchissement de la route	10 000 €	1
Ruisseau d'Etiveau	5	Matour	Radier de pont D 211	Etude de faisabilité et reconstruction de l'ouvrage de franchissement	120 000 €	1
Ruisseau d'Etiveau	6	Matour	Seuil	Arasement	10 000 €	1
La Baize	1	Trambly	Seuil + Vannage	Etude et aménagement si nécessaire pour s'assurer que le débit réservé soit constamment respecté + passe à poisson	60 000 €	2
La Baize	2	Trambly	Seuil + ancien vannage	Etude faisabilité et arasement du vannage ou passe à poisson	40 000 €	2
La Baize	3	Trambly	Seuil	Arasement/réagencement des blocs	15 000 €	2
La Baize	4	Matour	Succession d'une quinzaine de seuil	Arasement	15 000 €	1
La Baize	5	Matour	Seuil	Arasement	10 000 €	1
* Ces prix sont donnés à titre indicatif, ils ne constituent qu'une estimation. Pour chaque ouvrage une étude de faisabilité technique et financière devra déterminer les caractéristiques propres des travaux				Total priorité 1	325 000 €	
				Total priorité 2	115 000 €	
				Total	440 000 €	

Intitulé	Décloisonnement du cours principal de la Grosne et du rau du Pelot			
Masse Eau	La Grosne de sa source à la confluence avec le Valouzin inclus	606	Département	69 & 71
Sous bassin	Grosne			
Cours d'eau	Grosne et rau du Pelot			
Commune(s)	St Bonnet des Bruyères, St Christophe,			

Problèmes identifiés :

Présence d'ouvrages empêchant la libre circulation piscicole et astacicoles, et notamment l'accès aux zones de reproduction, aux zones refuges ainsi que la (re)colonisation de certains secteurs

Diminution du brassage génétique au sein des populations

Altération des caractéristiques d'habitat et du régime thermique

Altération du fonctionnement morphodynamique

Actions envisagées :

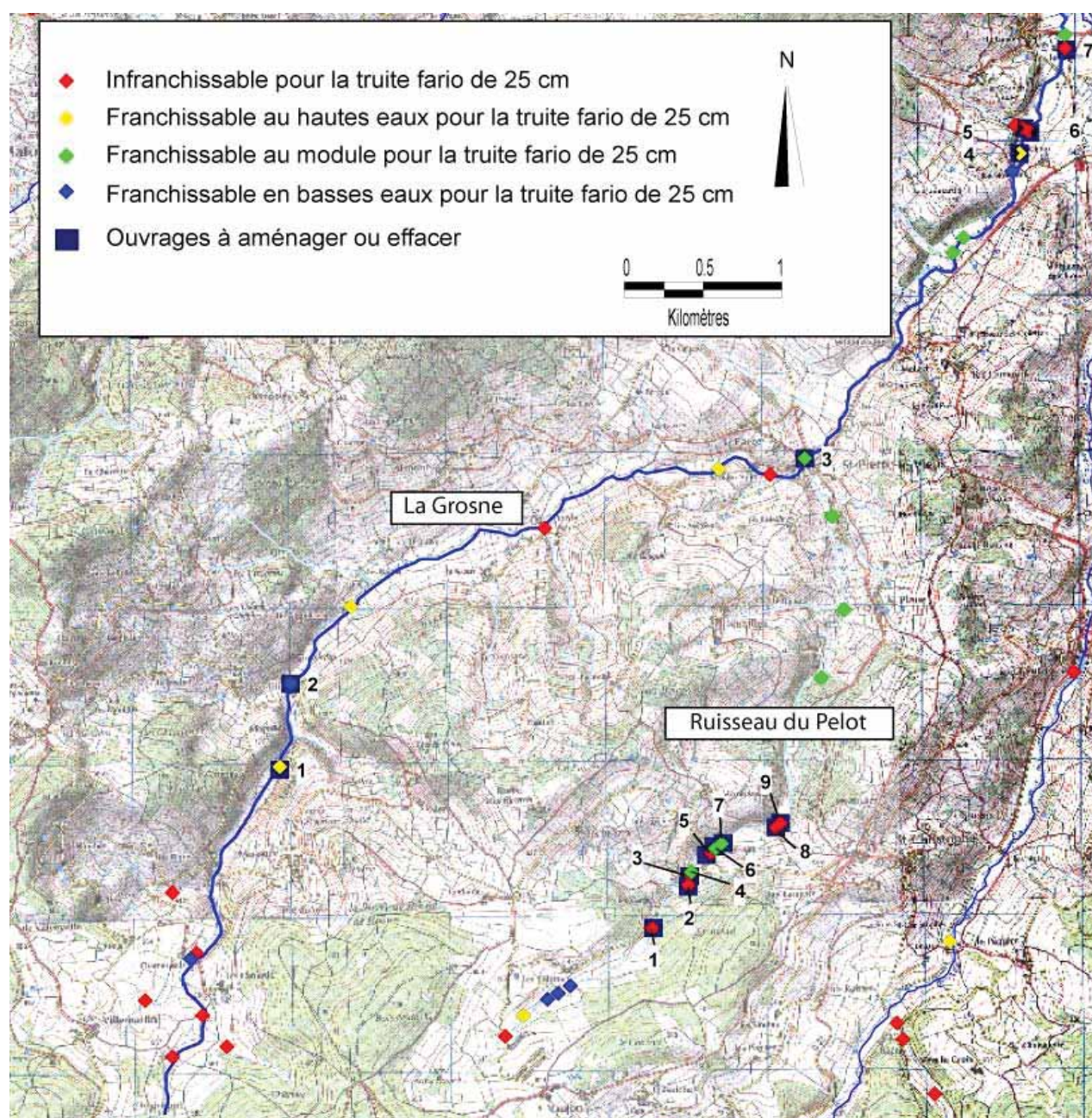
Arasement et aménagement d'ouvrages

Amélioration franchissabilité d'ouvrages

Objectifs :

- limiter le cloisonnement des cours d'eau
- rétablir la libre circulation des espèces piscicoles et astacicoles
- rétablir les transports liquides et solides
- restaurer les caractéristiques d'habitat en amont des ouvrages
- limiter les hausses thermiques en période estivale

Carte :



Détails et coûts estimés :

Cours d'eau	Id	Communes	Nature	Travaux préconisés	Coût	Priorité
Grosne	7	St Léger ss Bu	Seuil à enrochements liaisonnés	Arasement /réagencement des blocs	15 000 €	1
Grosne	6	St Léger ss Bu	Seuil à enrochements liaisonnés	Arasement /réagencement des blocs	15 000 €	1
Grosne	5	St Léger ss Bu	Seuil à enrochements liaisonnés	Arasement /réagencement des blocs	15 000 €	1
Grosne	4	St Léger ss Bu	Seuil à enrochements liaisonnés	Arasement /réagencement des blocs	15 000 €	1
Grosne	3	St Pierre le Vieux	Vannage	définir la gestion du vannage	0 €	1
Grosne	1	St Bonnet des B.	Seuil en blocs	cf. fiche action "Restauration de la Grosne à la Garenne"	-	1
Grosne	2	St Bonnet des B.	Seuil en blocs	Enrochement en rangée périodique	5 000 €	2
Pelot	1	St Christophe	Buse en béton	Remplacement par un cadre	7 000 €	1
Pelot	2	St Christophe	Buse en béton / Prise d'eau	Enlèvement de la buse / Réaménagement de la prise d'eau	8 000 €	1
Pelot	3	St Christophe	Buse en béton	Remplacement par un cadre / Rampe en enrochements régulièrement répartis / Reprofilage localisé du lit et des	50 000 €	1
Pelot	4	St Christophe	Seuil maçonné / Arrivée de buse	Arasement / Technique végétale au droit de la buse	4 000 €	2
Pelot	5	St Christophe	Buse en béton	Remplacement par un cadre	6 000 €	1
Pelot	6	St Christophe	Seuil en blocs	Arasement / réagencement des blocs	1 000 €	1
Pelot	7	St Christophe	Seuil en blocs	Arasement / réagencement des blocs	1 000 €	1
Pelot	8	St Christophe	Buse en béton	Remplacement par un cadre	6 000 €	1
Pelot	9	St Christophe	Buse en béton	Remplacement par un cadre	6 000 €	1
* Ces prix sont donnés à titre indicatif, ils ne constituent qu'une estimation. Pour chaque ouvrage une étude de faisabilité technique et financière devra déterminer les caractéristiques propres des travaux				Total priorité 1	145 000 €	
				Total priorité 2	9 000 €	
				Total	154 000 €	

Intitulé	Décloisonnement du cours principal de la Grosne occidentale et du rau des Planches			
Masse Eau	La Grosne de sa source à la confluence avec le Valouzin inclus	606	Département	69 & 71
Sous bassin	Grosne occidentale			
Cours d'eau	Grosne occidentale et rau des Planches			
Commune(s)	Monsols, St Christophe, Trades, St Léger /s la Bussière.			

Problèmes identifiés :

Présence d'ouvrages empêchant la libre circulation piscicole et astacicoles, et notamment l'accès aux zones de reproduction, aux zones refuges ainsi que la (re)colonisation de certains secteurs

Diminution du brassage génétique au sein des populations

Altération des caractéristiques d'habitat et du régime thermique

Altération du fonctionnement morphodynamique

Actions envisagées :

Arasement et aménagement d'ouvrages

Amélioration franchissabilité d'ouvrages

Objectifs :

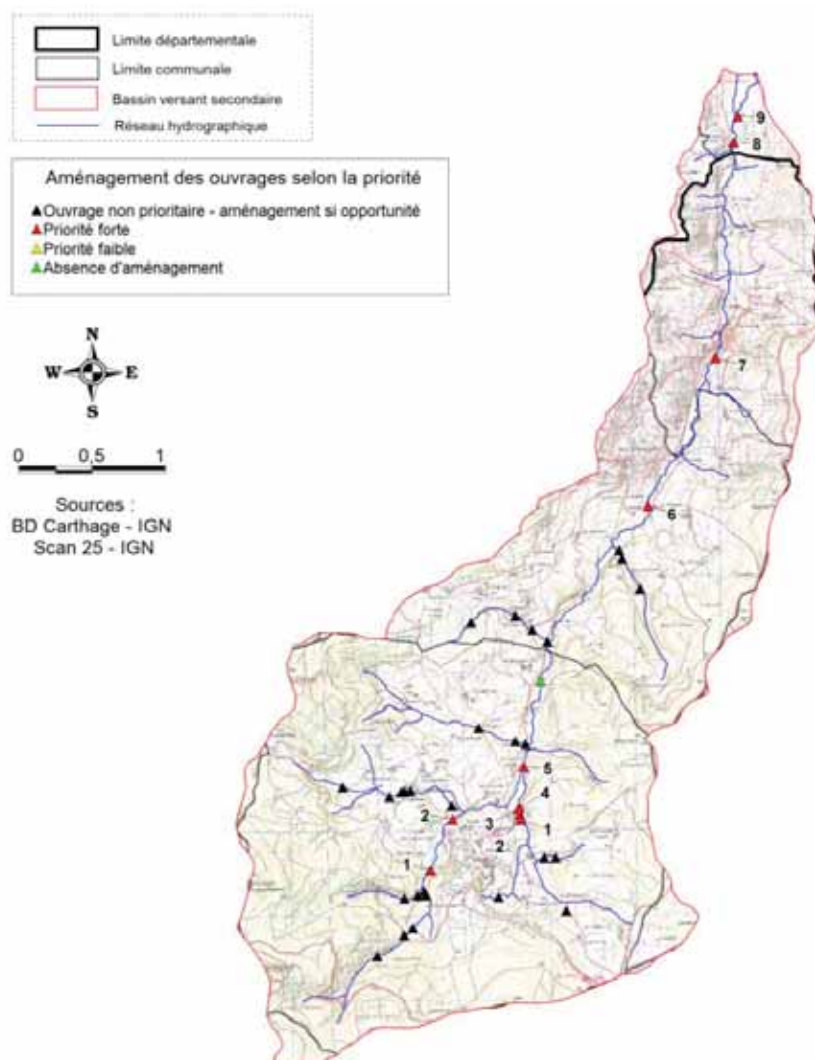
- limiter le cloisonnement des cours d'eau

- rétablir la libre circulation des espèces piscicoles et astacicoles

- rétablir les transports liquides et solides

- restaurer les caractéristiques d'habitat en amont des ouvrages

- limiter les hausses thermiques en période estivale

Carte :

Détails et coûts estimés :

Cours d'eau	Id	Communes	Nature	Travaux préconisés	Coût	Priorité
Grosne occidentale	1	Monsols	Seuil à vannes mobiles / Prise d'eau	Enrochement en rangée périodique / Echancrure dans une des 2 pelles	10 000 €	1
Grosne occidentale	2	Monsols	Radier de pont	Rampe en enrochements régulièrement répartis / Reprofilage des berges /	70 000 €	1
Grosne occidentale	3	Monsols	Buse en béton	Barettes / Enrochement en rangée périodique	8 000 €	1
Grosne occidentale	4	Monsols	Buse en béton	Barettes	2 000 €	1
Grosne occidentale	5	Monsols	Triple buse béton	Remplacement de la buse centrale par un cadre	10 000 €	1
Grosne occidentale	6	St Christophe	Seuil maçonné	Arasement / Reprofilage localisé du lit et des berges / Plantations	25 000 €	1
Grosne occidentale	7	Trades	Seuil maçonné / Prise d'eau	Rampe en enrochements régulièrement répartis / Echancrure centrale (calée pour le Q réservé) / Reprofilage des berges	150 000 €	1
Grosne occidentale	8	St Léger /s la B.	Seuil en blocs	Arasement / Agencement des blocs	1 000 €	1
Grosne occidentale	9	St Léger /s la B.	Seuils en blocs / Prise d'eau	Etude faisabilité et passe à poisson	30 000 €	1
Rau des Planches	1	Monsols	Seuil en blocs	Arasement / Agencement des blocs	1 000 €	1
Rau des Planches	2	Monsols	Seuil en blocs	Arasement / Agencement des blocs	1 000 €	1
* Ces prix sont donnés à titre indicatif, ils ne constituent qu'une estimation. Pour chaque ouvrage une étude de faisabilité technique et financière devra déterminer les caractéristiques propres des travaux				Total priorité 1	308 000 €	
				Total priorité 2	0 €	
				Total	308 000 €	

Intitulé	Décloisonnement du cours principal de la Grosne orientale			
Masse Eau	La Grosne de sa source à la confluence avec le Valouzin inclus	606	Département	69 & 71
Sous bassin	Grosne orientale			
Cours d'eau	Grosne orientale			
Commune(s)	Ouroux, St Mamert, Germolles s/ Grosne, St Léger /s la Bussière			

Problèmes identifiés :

Présence d'ouvrages empêchant la libre circulation piscicole et astacicoles, et notamment l'accès aux zones de reproduction, aux zones refuges ainsi que la (re)colonisation de certains secteurs

Diminution du brassage génétique au sein des populations

Altération des caractéristiques d'habitat et du régime thermique

Altération du fonctionnement morphodynamique

Actions envisagées :

Arasement et aménagement d'ouvrages

Amélioration franchissabilité d'ouvrages

Objectifs :

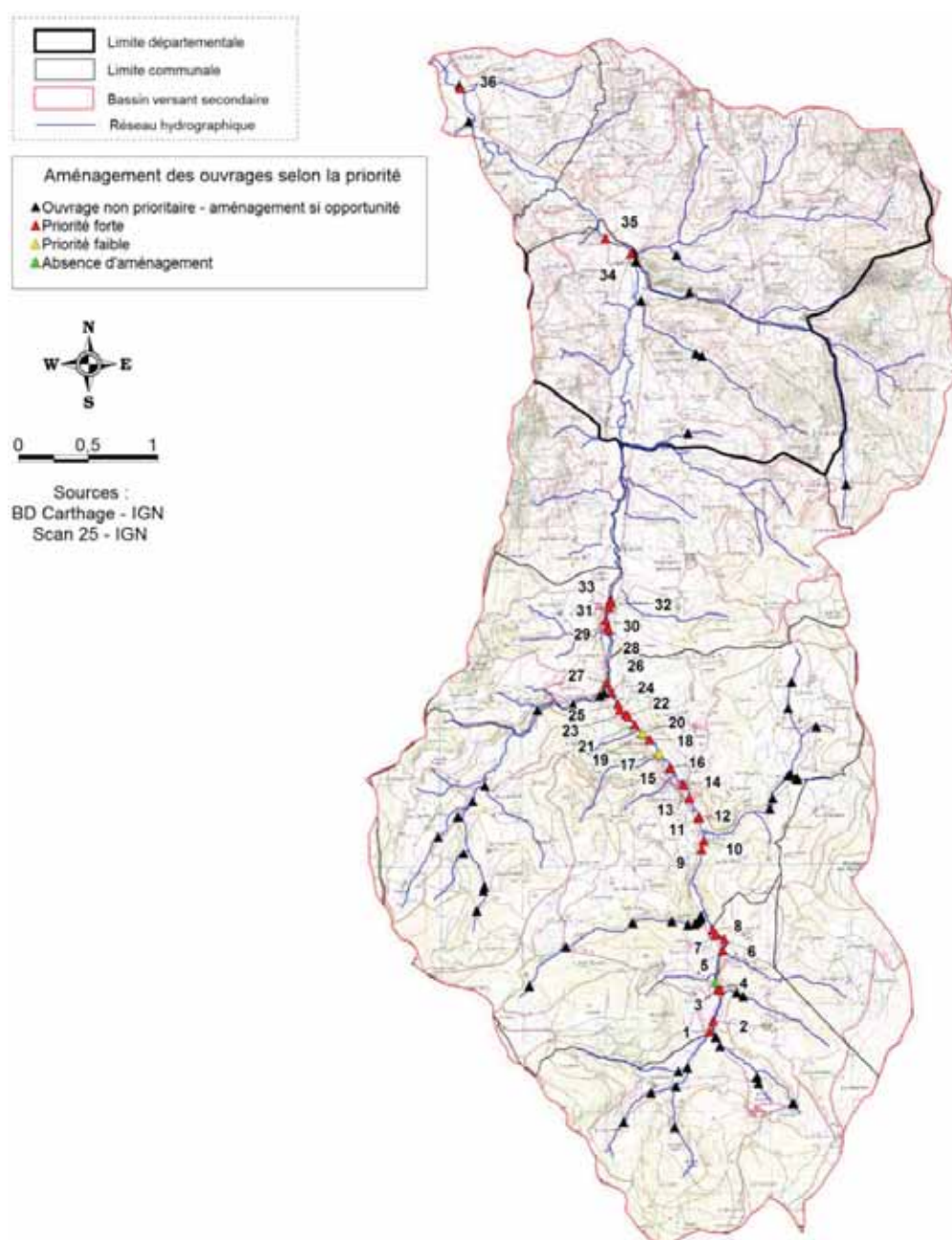
- limiter le cloisonnement des cours d'eau

- rétablir la libre circulation des espèces piscicoles et astacicoles

- rétablir les transports liquides et solides

- restaurer les caractéristiques d'habitat en amont des ouvrages

- limiter les hausses thermiques en période estivale

Carte :

Détails et coûts estimés :

Cours d'eau	Id	Communes	Nature	Travaux préconisés	Coût	Priorité
Grosne orientale	1	Ouroux	Cadre en blocs	Remplacement par un cadre	6 000 €	1
Grosne orientale	2	Ouroux	Seuil en blocs	Arasement / Agencement des blocs	1 000 €	1
Grosne orientale	3	Ouroux	Buse en béton	Remise à ciel ouvert	12 000 €	1
Grosne orientale	4	Ouroux	Radier en béton	Remplacement par un cadre	10 000 €	1
Grosne orientale	5	Ouroux	Seuil en bois	Arasement	1 000 €	1
Grosne orientale	6	Ouroux	Seuil en béton (poteau EDF)	Arasement	2 000 €	1
Grosne orientale	7	Ouroux	Seuil en béton (poteau EDF)	Arasement	2 000 €	1
Grosne orientale	8	Ouroux	Seuil en béton (poteau EDF)	Arasement	2 000 €	1
Grosne orientale	9	Ouroux	Seuil maçonné	Arasement / Reprofilage localisé des berges et du lit	5 000 €	1
Grosne orientale	10	Ouroux	Seuil en blocs et béton (poteau EDF)	Enlèvement du poteau / Agencement des blocs	2 000 €	1
Grosne orientale	11	Ouroux	Seuil en béton	Arasement / Reprofilage localisé des berges et du lit / Plantations	30 000 €	1
Grosne orientale	12	Ouroux	Seuil en blocs			1
Grosne orientale	13	Ouroux	Seuil en béton (poteau EDF)	Arasement	2 000 €	1
Grosne orientale	14	Ouroux	Seuil en bois	Arasement	1 000 €	1
Grosne orientale	15	Ouroux	Seuil en blocs	Arasement / Agencement des blocs	1 000 €	1
Grosne orientale	16	Ouroux	Seuil en blocs	Arasement / Agencement des blocs	1 000 €	1
Grosne orientale	17	Ouroux	Seuil en bois	Arasement	1 000 €	2
Grosne orientale	18	Ouroux	Seuil en béton (poteau EDF)	Arasement	2 000 €	1
Grosne orientale	19	Ouroux	Seuil en béton (poteau EDF)	Arasement / Enlèvement béton RD / Reprofilage localisé de la berge / Plantations	5 000 €	1
Grosne orientale	20	Ouroux	Seuil en blocs	Arasement / Agencement des blocs	1 000 €	2
Grosne orientale	21	Ouroux	Seuil naturel en bois (tronc)	Echancrure centrale	1 000 €	1
Grosne orientale	22	Ouroux	Seuil en béton (poteau EDF)	Arasement	2 000 €	1
Grosne orientale	23	Ouroux	Seuil en béton (poteau EDF)	Arasement	2 000 €	1
Grosne orientale	24	Ouroux	Seuil en béton (poteau EDF)	Arasement	2 000 €	1
Grosne orientale	25	Ouroux	Seuil en béton (poteau EDF)	Arasement	2 000 €	1
Grosne orientale	26	Ouroux	Seuil en béton (poteau EDF)	Arasement	2 000 €	1
Grosne orientale	27	St Mamert	Seuil en béton (poteau EDF)	Arasement	2 000 €	1
Grosne orientale	28	St Mamert	Seuil en blocs	Arasement / Agencement des blocs	1 000 €	1
Grosne orientale	29	St Mamert	Seuil en béton (poteau EDF)	Arasement	2 000 €	1
Grosne orientale	30	St Mamert	Seuil en béton (poteau EDF)	Arasement	2 000 €	1
Grosne orientale	31	St Mamert	Seuil en béton (poteau EDF)	Arasement	2 000 €	1
Grosne orientale	32	St Mamert	Radier de pont en béton	Barettes / Enrochement en rangée périodique	8 000 €	1
Grosne orientale	33	St Mamert	Seuil en béton	Arasement	2 000 €	1
Grosne orientale	34	Germolles s/ G	Seuil maçonné	Arasement / Agencement des blocs	15 000 €	1
Grosne orientale	35	Germolles s/ G	Seuil en béton	Arasement	10 000 €	1
Grosne orientale	36	St Léger /s la B.	Seuil maçonné / Prise d'eau	Etude et aménagement si nécessaire pour s'assurer que le débit réservé soit constamment respecté + passe à poisson	60 000 €	1
* Ces prix sont donnés à titre indicatif, ils ne constituent qu'une estimation. Pour chaque ouvrage une étude de faisabilité technique et financière devra déterminer les caractéristiques propres des travaux				Total priorité 1	200 000 €	
				Total priorité 2	2 000 €	
				Total	202 000 €	

Intitulé	Restauration du ruisseau de Dardy			
Masse Eau	La Grosne de sa source à la confluence avec le Valouzin inclus	606	Département	71
Sous bassin	Grosne			
Cours d'eau	Ruisseau de Dardy			
Commune(s)	Saint-Pierre-le-Vieux			

Problèmes identifiés :

Il existe dans la zone de répartition de l'écrevisse à pieds blancs, un busage d'une longueur d'environ 10 à 15 mètres. En plus de la disparition sèche d'habitat, cet aménagement contribue à limiter la libre circulation de l'écrevisse à pattes blanches et à favoriser l'accélération des écoulements et les phénomènes d'érosion.

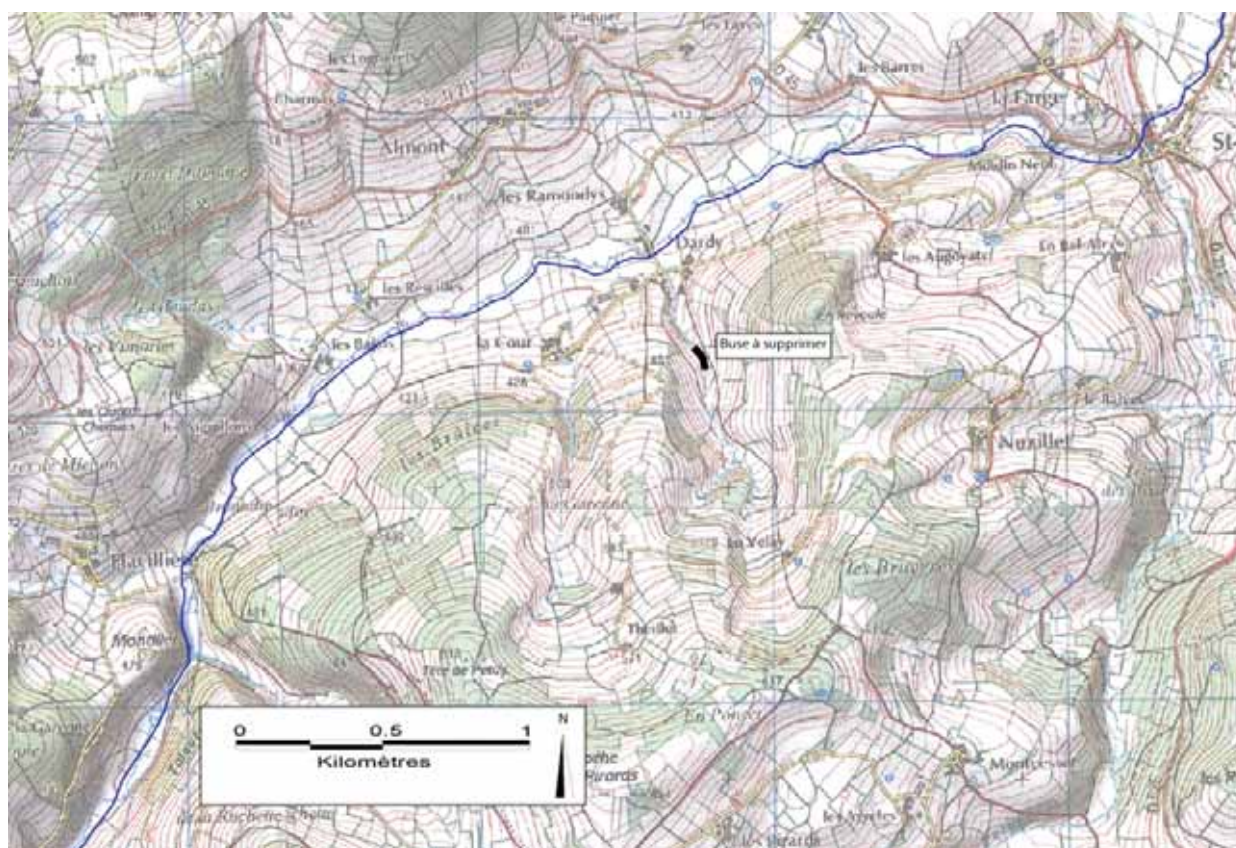
Actions envisagées :

Enlèvement de la buse en concertation avec le propriétaire du terrain.

Animation auprès de l'exploitant pour expliquer les enjeux écologiques du ruisseau et rappeler les obligations imposées par la loi sur l'Eau

Objectifs :

- limiter le cloisonnement des ruisseaux
- favoriser la libre circulation de l'écrevisse à pieds blancs
- augmenter la capacité d'accueil pour l'écrevisse à pieds blancs
- limiter l'accélération des écoulements
- limiter les phénomènes d'érosion
- pédagogie et animation sur l'écologie des petits cours d'eaux

Carte :**Détails et coûts estimés :**

Opération	Qté	P.U	Cout (€) HT
Animation auprès du propriétaire	4	300,00 €	1 200,00 €
Etude de faisabilité technique	6	300,00 €	1 800,00 €
Enlèvement de la buse	1	3 000,00 €	3 000,00 €
Reprise du lit du cours d'eau	1	5 000,00 €	5 000,00 €
Plantation baliveau de 1.80 à 2.50 m	15	25,00 €	375,00 €
Suivi astacicole	1	4 000,00 €	4 000,00 €
		Total	15 375,00 €

Intitulé	Restauration du ruisseau d' Etiveau			
Masse Eau	La Grosne de sa source à la confluence avec le Valouzin inclus	606 ET 11858	Département	71
Sous bassin	Baize			
Cours d'eau	Ruisseau d'Etiveau			
Commune(s)	Matour			

Problèmes identifiés :

Il subsiste sur le ruisseau d'Etiveau une population d'écrevisse à pieds blancs dont l'aire de répartition s'arrête en aval du hameau de Bessay en raison des perturbations suivantes :

- détournement de ruisseau
- problématique de rejet lié au hameau et à une exploitation agricole
- absence de ripisylve et pietinement bovin

Actions envisagées :

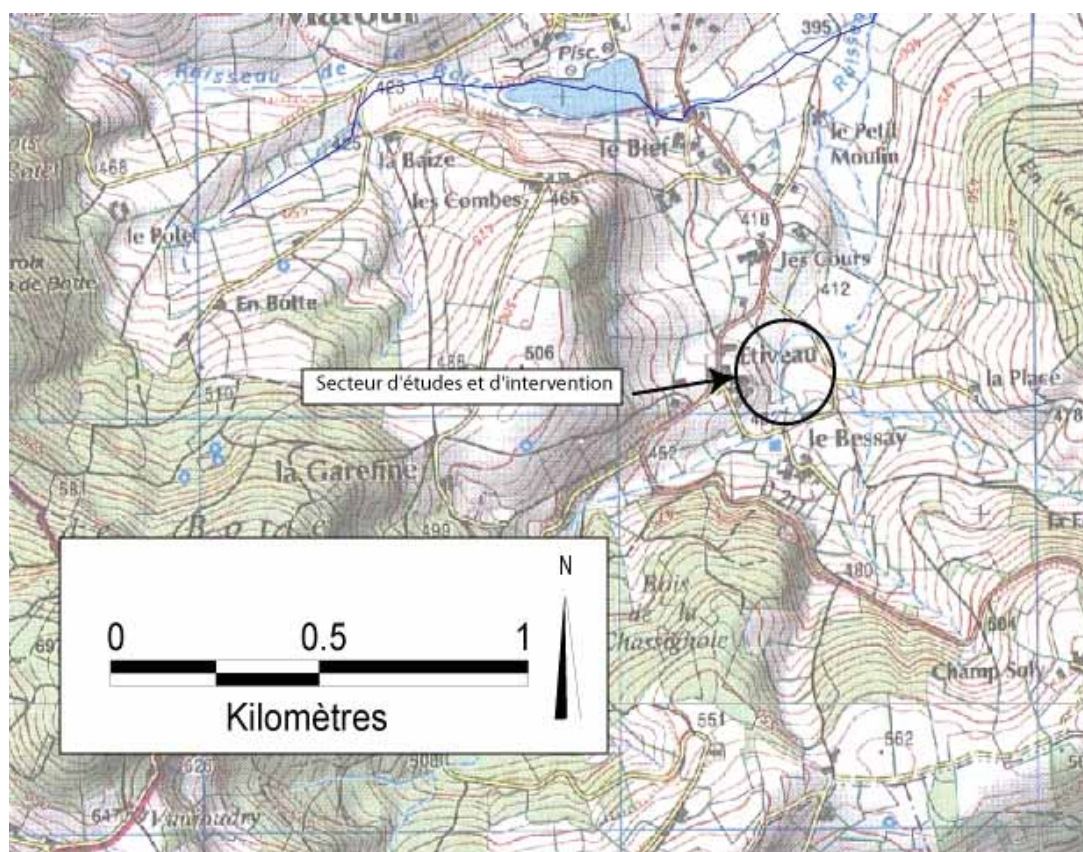
Etude et suivi qualité d'eau (2 points de mesure selon le protocole du réseau de surveillance DCE).

Remise en état du lit du cours d'eau (plantation, cloture, effacement d'ouvrages et mise en place du cours d'eau dans son lit originel)

Animation auprès de l'exploitant agricole

Objectifs :

- limiter le cloisonnement des ruisseaux
- favoriser la libre circulation de l'écrevisse à pieds blancs
- augmenter la capacité d'accueil pour l'écrevisse à pieds blancs
- augmenter l'aire de répartition de l'écrevisse à pieds blancs
- améliorer les problématiques de rejet si nécessaire
- pédagogie et animation sur l'écologie des petits cours d'eau

Carte :**Détails et coûts estimés :**

Opération	Qté	Linéaire (m)	P.U	Cout (€) HT
Animation auprès du propriétaire	4		300,00 €	1 200,00 €
Etude qualité eau (2 points de mesures)	2		10 000,00 €	20 000,00 €
Remise en place du lit mineur	1	120	30 000,00 €	30 000,00 €
Plantation baliveau de 1.80 à 2.50 m	40		25,00 €	1 000,00 €
Cloture	2	400	5,00 €	4 000,00 €
Abreuvoir	1		1 000,00 €	1 000,00 €
Suivi piscicole et astacicole	1		8 000,00 €	8 000,00 €
			Total HT	57 200,00 €

Intitulé	Restauration de la Grosne à la Garenne			
Masse Eau	La Grosne de sa source à la confluence avec le Valouzin inclus	606	Département	69
Sous bassin	Grosne			
Cours d'eau	Grosne			
Commune(s)	St Bonnet des Bruyères			

Problèmes identifiés :

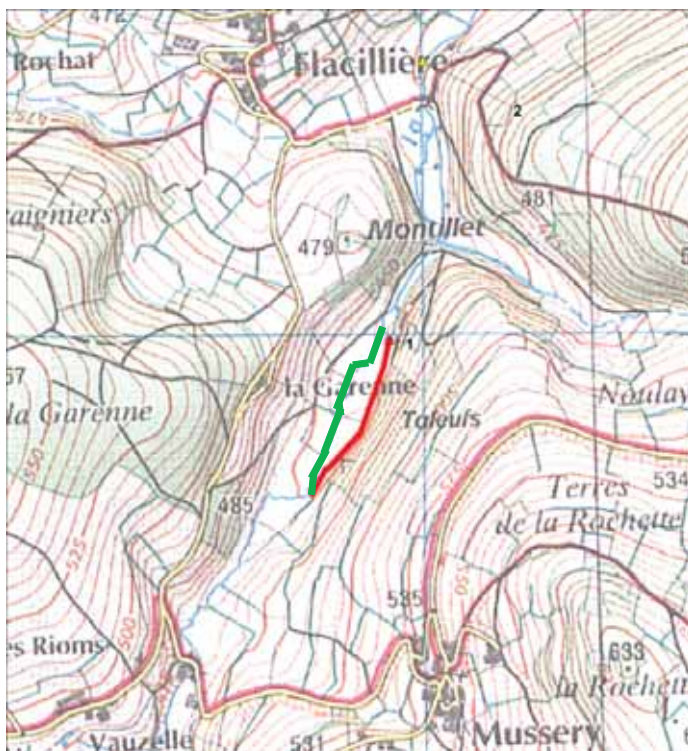
Sur ce secteur de 340m linéaire, la Grosne a été déplacée le long du pied de versant en rive droite (tracé en rouge). Le tracé linéaire et la pente réduite entraînent une réduction de la qualité et de la diversité des habitats. Le fonctionnement morphodynamique est également altéré. Enfin, la différence d'altitude à l'extrémité aval est rattrapée au niveau d'un seuil en enrochement considéré infranchissable (seuil Grosne 1).

Actions envisagées :

Etude morphologique du site permettant de retrouver le tracé et les caractéristiques du lit originels
Creusement et remise en eau du lit naturel
Restauration de la ripisylve (plantation, protection anti-rongeurs, débroussaillage) et mise en défend des berges (cloture et abreuvoirs) sur une largeur de 3m de chaque côté

Objectifs :

- limiter le cloisonnement des ruisseaux
- retrouver un fonctionnement morphodynamique naturel
- restaurer la capacité d'accueil pour l'écrevisse à pieds blancs et le peuplement piscicole
- augmenter l'aire de répartition de l'écrevisse à pieds blancs

Carte :**Détails et coûts estimés :**

Opération	Qté	Unité	P.U. (HT)	Cout (HT)
Etude morphologique préliminaire	1	Forfait	5 000,00 €	5 000 €
Gestion du chantier	1	Forfait	3 000,00 €	3 000 €
Creusement et remise en eau du lit naturel	1	Forfait	5 000,00 €	5 000 €
Evacuation - mise en décharge des matériaux excédentaires	300	t	20,00 €	6 000 €
Apport de substrats de granularité variée et adaptée	30	t	15,00 €	450 €
Plantation d'arbres et arbustes de 0,6-1m (1 plant / m de berge)	700	ml	7,50 €	5 250 €
Fourniture et installation de géotextile coco biodégradable	1200	m²	2,00 €	2 400 €
Mise en place de cloture	700	ml	5,00 €	3 500 €
Aménagement d'abreuvoirs pour le bétail	2	Forfait	700,00 €	1 400 €
			Total HT	32 000 €

Intitulé	Etude piscicole et astacicole des têtes de bassin de la Grosne Etude bilan du Contrat de Rivière Grosne			
Masse Eau	La Grosne de sa source à la confluence avec le Valouzin inclus	606 ET 11858	Département	71 & 69
Sous bassin	Grosne, Grosne occidentale, Grosne Orientale, Toule, Baize			
Cours d'eau	Les 3 Grosnes et leurs affluents, Toule et affluents, Baize et affluents			
Commune(s)	Ensemble des communes concernées par l'étude piscicole et astacicole des têtes de bassin de la Grosne			

Problèmes identifiés :

Les poissons et les écrevisses indigènes constituent d'excellents indicateurs de la qualité des milieux. Associés aux études de qualité d'eau et d'habitat ils permettent de mettre en avant les pressions exercées sur les cours d'eau, et de tirer un bilan de l'état global des milieux aquatique et de son évolution.

Actions envisagées :

Inventaires des peuplements piscicoles par pêche électrique

Inventaires des peuplements astacicoles par prospections nocturnes

Analyse et bilan de l'état des populations mise en relation avec l'avancement des actions entreprises dans le contrat de rivière Grosne

Analyse thermique pour calcul des niveaux typologique et vérification de l'efficacité des restaurations de ripisylve

Objectifs :

- Connaissance de l'évolution qualitative et quantitative des peuplements piscicoles

- Améliorer les connaissances sur l'état des peuplements salmonicoles (dynamique des populations, importance du recrutement en juvénile, croissance des individus...) et astacicoles

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

- Proposer de nouvelles actions et mesures visant à restaurer les peuplements piscicoles et astacicoles en place

Détails et coûts estimés :

Opération	Qté	Unité	P.U	Coût (€) HT
Station d'inventaire piscicole (mat. portatif)	12	Forfait	315	3780
Station d'inventaire piscicole (moteur fixe)	7	Forfait	905	6335
Opération d'inventaire astacicole	15	Forfait	600	9000
Analyse des résultats sur les peuplements	15	j	330	4950
Mesures thermiques et analyse sur 19 points	1	Forfait	1900	1900
Synthèse - bilan - rédaction	10	j	330	3300
Fourniture dossier et animation réunion	5	j	330	1650
			Total HT	30 915 €

Intitulé	Suivi piscicole des têtes de bassin de la Grosne Etude intermédiaire du Contrat de Rivière Grosne			
Masse Eau	La Grosne de sa source à la confluence avec le Valouzin inclus	606 ET 11858	Département	71 & 69
Sous bassin	Grosne, Grosne occidentale, Grosne Orientale, Toule, Baize			
Cours d'eau	Les 3 Grosnes et leurs affluents, Toule et affluents, Baize et affluents			
Commune(s)	Ensemble des communes concernées par l'étude piscicole et astacicole des têtes de bassin de la Grosne			

Problèmes identifiés :

Les poissons et les écrevisses indigènes constituent d'excellents indicateurs de la qualité des milieux. Associés aux études de qualité d'eau et d'habitat ils permettent de mettre en avant les pressions exercées sur les cours d'eau, et de tirer un bilan de l'état global des milieux aquatique et de son évolution. Un suivi intermédiaire permet en outre de pouvoir réorienter les actions ou redéfinir les ordres de priorité en cours de contrat, et de disposer d'un recul nécessaire afin de s'affranchir du biais lié aux variables environnementales lors de l'étude bilan.

Actions envisagées :

Inventaires des peuplements piscicoles par pêche électrique

Analyse et bilan de l'état des populations mise en relation avec l'avancement des actions entreprises dans le contrat de rivière Grosne

Analyse thermique pour calcul des niveaux typologique et vérification de l'efficacité des restaurations de ripisylve
(La fréquence des campagnes de suivi reste à définir, fréquence biennale conseillée)

Objectifs :

- Connaissance de l'évolution qualitative et quantitative des peuplements piscicoles
- Améliorer les connaissances sur l'état des peuplements salmonicoles (dynamique des populations, importance du recrutement en juvénile, croissance des individus...)
- Mesurer les effets des actions directes et indirectes du Contrat de Rivière sur la qualité des cours d'eau à l'aide d'indicateur poisson (Indice Poisson Rivière AFNOR NF T90-344) et de tout autre mode d'analyse des peuplements piscicoles en vigueur
- Réorienter les actions ou redéfinir leur priorité au vu des réponses des milieux et des peuplements constatées

Détails et coûts estimés (pour une seule campagne de suivi) :

Opération	Qté	Unité	P.U	Coût (€) HT
Station d'inventaire piscicole (mat. portatif)	12	Forfait	315	3780
Station d'inventaire piscicole (moteur fixe)	7	Forfait	905	6335
Analyse des résultats sur les peuplements	5	j	330	1650
Mesures thermiques et analyse sur 19 points	1	Forfait	1900	1900
Synthèse - bilan - rédaction	5	j	330	1650
Fourniture dossier et animation réunion	2	j	330	660
			Total HT	15 975 €

Intitulé	Etude de la qualité de l'eau des têtes de bassin de la Grosne Etude complémentaire au Contrat de Rivière Grosne			
Masse Eau	La Grosne de sa source à la confluence avec le Valouzin inclus	606 ET 11858	Département	71 & 69
Sous bassin	Grosne, Grosne occidentale, Grosne Orientale, Toule, Baize			
Cours d'eau	Les 3 Grosnes et leurs affluents, Toule et affluents, Baize et affluents			
Commune(s)	Ensemble des communes concernées par l'étude piscicole et astacicole des têtes de bassin de la Grosne			

Problèmes identifiés :

L'étude piscicole et astacicole a mis en évidence des populations altérées en certains secteurs des têtes de bassin de la Grosne. La dégradation de la qualité de l'eau peut être une des causes affectant les peuplements en place. A ce jour l'ancienneté ou l'absence des données de qualité d'eau sur les têtes de bassin constituent un manque d'informations et ne permet pas une pleine compréhension du fonctionnement des écosystèmes aquatiques.

Une étude de la qualité de l'eau pourrait utilement compléter les résultats observés lors de l'étude piscicole et astacicole et permettrait de diversifier et de préciser certaines actions à mettre en œuvre dans le cadre du Contrat de Rivière Grosne

Actions envisagées :

- mise en place d'un réseau de mesure de la qualité des eaux selon les protocoles en vigueur (stations RCO et/ou RCS) du réseau de surveillance DCE.

- 4 campagnes de prélèvement à l'année.

Paramètres à mesurer :

- paramètres physico-chimiques classiques

- micropolluants

- substances prioritaires

- substances pertinentes

- pesticides

- paramètres biologiques

- Indice Biologique Global Normalisé (IBGN)

- Indice biologique diatomique (IBD)

- Indice poisson Rivière (IPR) (à voir avec la fiche action suivi piscicole)

Objectifs :

- améliorer les connaissances des écosystèmes aquatiques.

- connaître et évaluer les éventuelles dégradations de la qualité de l'eau générées par les activités et les installations présentes sur les têtes de bassin de la Grosne

- préciser et compléter les actions à mettre en œuvre pour améliorer la qualité des milieux

- mesurer les effets des actions directes et indirectes du Contrat de Rivière sur la qualité des cours d'eau

Détails et coûts estimés (pour une année de suivi sur 10 stations) :

Opérations	Qté	Nb campagne	P.U	Coût (€) HT
Acquisitions données existantes	10	1	225	2250
Prélèvement d'eau	10	4	225	9000
Paramètres physico-chimiques	10	4	600	24000
Substances prioritaires	10	4	850	34000
Pesticides	10	4	400	16000
Mesure de débit	10	4	80	3200
Prélèvement et analyses sédiments (substances prioritaires)	10	1	850	8500
IBGN	10	1	800	8000
IBD	10	1	400	4000
Total HT				108 950 €

Conclusions

Dans le cadre des études préalables au Contrat de Rivière Grosne, les Fédération de Saône-et-Loire et du Rhône pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique ont réalisé un premier diagnostic de l'état des peuplements piscicoles et astacicoles des têtes de bassin de la Grosne.

L'analyse piscicole a montré que de manière générale, les espèces les plus sensibles vis-à-vis de la température, de la qualité d'eau et/ou des habitats sont les plus impactées. Les populations de truites fario, de chabots, de lamproies de Planer et de vairons se retrouvent fréquemment en sous-abondance ou sont totalement absentes. Alors que les espèces sensibles sont affaiblies, les espèces plus tolérantes vis-à-vis des dégradations du milieu sont favorisées. Les populations de loche franches, de blageons, de chevesnes, de goujons, ... se retrouvent en surabondance. Certains secteurs particulièrement préservés en partie amont présentent toutefois des peuplements de qualité.

L'étude des populations d'écrevisse à pieds blanc a mis en évidence la présence de nombreuses sous-populations. Réfugiées sur les affluents et les zones amont, ces populations relictuelles sont globalement peu étendues, morcelées et séparées les unes des autres par des barrières physiques et chimiques. Au total, le linéaire de cours d'eau toujours colonisé par l'écrevisse à pieds blancs s'élèverait à plus de 33.6 km.

L'étude a démontré que les populations piscicoles et astacicoles sont aujourd'hui menacée par la dégradation de la qualité globale des milieux, tant d'ordre physique qu'en terme de qualité et de quantité d'eau.

Le diagnostic a en effet révélé la présence de nombreux facteurs limitant expliquant l'altération des peuplements des espèces patrimoniales que sont l'écrevisse à pieds blancs, la truite fario, le chabot et la lamproie de Planer.

Il ressort de l'analyse que la ripisylve, élément essentiel au maintien de la qualité des habitats, est globalement altérée sur les têtes de bassin. Très fréquemment, le piétinement par le bétail et l'entretien mécanisé des berges ont dégradé ou détruit totalement la strate herbacée et les jeunes ligneux de la végétation rivulaire. Les prospections de terrain ont aussi permis de constater à quel point la segmentation des cours d'eau pouvait être importante sur les têtes de bassin de la Grosne. De multiples ouvrages (232 recensés) contraignent la libre circulation piscicole et affaiblissent ainsi les peuplements de poissons. De plus ces derniers bouleversent les transports solides et liquides ce qui n'est pas sans conséquence sur les phénomènes d'érosion et le transport sédimentaire. Il subsiste aussi sur l'amont du bassin de la Grosne des problèmes de qualité d'eau puisque le diagnostic de la DCE mentionne un état chimique de qualité mauvaise (Hydrocarbure aromatique polycyclique déclassant). Enfin nombreux sont les petits cours d'eau qui ont été déviés pour simplifier l'exploitation agricole des parcelles.

Pour remédier à l'ensemble des ces perturbations, des propositions d'actions ambitieuses ont été établies en fin de diagnostic. Ainsi il a été proposé la restauration de plus de 200 kilomètres de ripisylve, l'aménagement ou l'effacement de 80 ouvrages, quelques actions ciblées et localisées pour restaurer l'habitat de petits cours d'eau et un programme d'étude et de suivi de la qualité piscicole et astacicole mais aussi de la qualité de l'eau. L'ensemble de ces actions doivent contribuer à améliorer les fonctionnalités écologiques, physicochimiques et géomorphologiques des rivières et ruisseaux des têtes de bassin de la Grosne.

Sigles et abréviations employés

EPTB : Etablissement Public Territorial de Bassin
FDPPMA 71 : Fédération Départementale pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique de Saône et Loire
FDPPMA 69 : Fédération Départementale pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique du Rhône
AAPPMA : Association Agréée de Pêche et de Protection du Milieu Aquatique
AE RM&C : Agence de l'eau Rhône Méditerranée & Corse
FNPF : Fédération Nationale pour la Pêche en France
IFEN : Institut Français de l'Environnement
BRGM : Bureau de Recherche Géologique et Minière
SEQ-eau : Système d'Evaluation de la Qualité de l'eau
IBGN : Indice Biologique Global Normalisé
GI : Groupe Indicateur
DCE : Directive Cadre sur l'Eau
ONEMA : Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques
SD 69 : Service Départemental du Rhône (ONEMA)
EH : Equivalent-Habitant
CSP : Conseil Supérieur de la Pêche
STEP : Station d'Épuration
RSTBV 69 : Réseau de Suivi des Têtes de Bassin Versant du département du Rhône

Valeurs thermiques de référence :

Tmax : température maximum absolue mesurée sur toute la période de suivi
H25 : nombre d'heures où la température dépasse 25°C sur toute la période de suivi
Tmoy30 : moyenne des températures moyennes journalières sur les 30 jours consécutifs les plus chauds
Tmax30 : moyenne des températures maximales journalières sur les 30 jours consécutifs les plus chauds
Amax : amplitude thermique journalière maximale
Tmj : température moyenne journalière

Abréviations de physico-chimie :

MES : matières en suspension
pH : potentiel hydronium
DBO5 : demande biologique en oxygène en 5 jours
O2 : dioxygène
NH3 : ammoniacque
NH4 : ammonium
NO2 : nitrate
PO4 : phosphate

Valeurs hydrologiques de référence :

Qmoy : débit moyen ou module
Q10 : débit de crue de récurrence 10 ans
Q5 : débit de crue de récurrence 5 ans
Q2 : débit de crue de récurrence 2 ans
QMNA5 : Débit mensuel minimal annuel de récurrence 5 ans
QMNA2 : Débit mensuel minimal annuel de récurrence 2 ans

Références bibliographiques

- Agence de l'Eau Rhône Méditerranée & Corse, 2009. Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux 2010-2015 : 370p.
- BAGLINIERE J.L. & MAISSE G., 1990. Croissance de la truite commune (*Salmo trutta* L.) sur le bassin du Scorff. *BFPP*, **318** : 89-101.
- BARAN P., 1999. Etude de l'habitat de la truite commune (*Salmo trutta* L.) dans quatre cours d'eau à haute valeur patrimoniale de la Loire. ENSA de Toulouse, Equipe Environnement Aquatique, *Rapport interne* : 70p.
- BARAN P., 2006. Le débit, élément clé de la vie des cours d'eau. *Eaux libres*, **43** : 8-16.
- BEAUDOU D. & CUINAT R., 1990. Relation entre croissance de la truite commune, *Salmo trutta* fario L., et caractéristiques du milieu, dans les rivières du massif central. *BFPP*, **318** : 82-88.
- BELLARD J. et ROSET N., 2006. L'indice poissons rivière (IPR) – Notice de présentation et d'utilisation. CSP : 24p.
- CARLE F.L. & STRUB M.R., 1978. A new method for estimating population size from removal data. *Biometrics*, **34** : 621-630.
- CATER Basse Normandie, 2003. Suivi des impacts bactériologiques et physicochimiques d'aménagement de protection contre la divagation du bétail dans un cours d'eau – Rapport intermédiaire : 15p.
- CAUDRON A., CHAMPIGNEULLE A., 2002. Evolution spatio-temporelle de la contribution du repeuplement en truite (*Salmo trutta* L.) réalisé à des stades précoces dans le bassin amont du Fier (74). *BFPP* : **337-339** : 337-344.
- CAUDRON A., CHAMPIGNEULLE A., LARGIADER C.R., GUYOMARD R. & al, 2006. Identification sauvegarde et réhabilitation des populations autochtones en Vallée d'Aoste et en Haute-Savoie. *Rapport final* : 284p.
- CHAMPIGNEULLE A., MELAHOU M., GERDEAUX D., ROJAS-BELTRAN R., GILLET C. & GUILLARD J., 1990. La truite commune (*Salmo trutta* L.) dans le Redon, un petit affluent du lac Léman. I – Caractéristiques de la population en place (1983-1987) et premières données sur l'impact des relâchers d'alevins nourris. *BFPP* **319** : 181-196.
- CHAMPIGNEULLE A., LARGIARDER C.R., CAUDRON A., 2003. Reproduction de la truite (*Salmo trutta* L.) dans le torrent du Chevenne, Haute Savoie, un fonctionnement original ? *BFPP* **369** : 41-70.
- COHEN P., 1998. Régionalisation de l'habitat physique du poisson. Approche multi-scalaire et application au bassin de la Loire, France. *Mémoire* : 162p.
- COWX I.G., 1983. Review of the methods for estimating fish population size from survey removal data. *Fish Management*, **14** (2) : 67-78.
- De LURY D.B., 1951. On the planning of experiments for the estimation of fish populations. *J. Fish. Res. Bd. Can.*, **18** (4) : 281-307.
- GACON P., 2006a. Evolution des populations piscicoles des têtes de bassin versant après la sécheresse de 2003 – Propositions d'actions. *Rapport de stage*, 85p.
- FAURE J.P., 2006. Etude piscicole du Garon et de ses affluents - Bilan 1998-2006. 150p.
- FAURE J.P. & GRES P., 2008. Etude piscicole et astacicole préalable au contrat de rivières Rhins, Rhodon et Trambouzan (départements 42 et 69) – 102p.
- Fédération du Rhône pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique, 2004. Plan Départemental de Protection du milieu aquatique et de Gestion des ressources piscicoles. 16p.
- Fédération Départementale des Sociétés de Pêche et de Pisciculture du Rhône, 1953. Carte piscicole du département.
- GERDEAUX D., 1987. Note technique – Revue des méthodes d'estimation de l'effectif d'une population par pêches successives avec retrait. Programme d'estimation d'effectif par la méthode de Carle et Strub. *BFPP*, **304** : 13-21.

- GRES P., 2004. Résultats du suivi de la reconquête piscicole après la sécheresse de l'été 2003 : Bilan de l'année 2004. Fédération de la Loire pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique : 18p.
- HAURY J. & BAGLINIERE J.L., 1990. Relations entre la population de truites communes (*Salmo trutta*), les macrophytes et les paramètres du milieu sur un ruisseau. *BFPP*, **318** : 118-131.
- IPSEAU, 2006. Bassin versant de la Grosne - Dossier sommaire de candidature pour un contrat de rivière - 59p.
- IRIS consultants, 2003. *Extraction du rapport sur la qualité physico-chimique et hydrobiologique des Grosnes (Conseil Général du Rhône)*.
- KEITH P., ALLARDI J., 2001. Atlas des poissons d'eau douce de France. Muséum National d'Histoire Naturelle.
- LIFE 04NAT/FR/000082, 2004-2009. Eléments techniques pour la préservation des ruisseaux – Retour d'expérience du programme LIFE. Ruisseaux des têtes de bassins et faune patrimoniale associée.
- MALAVOI J.R., 2003. Stratégie d'intervention de l'Agence de l'Eau sur les seuils en rivière. *Rapport d'étude AREA* : 135p.
- MALAVOI J.R., SOUCHON Y., 2002. Note technique. Description standardisée des principaux faciès d'écoulements observables en rivière : clé de détermination qualitative et mesures physiques. *BFPP*, **365** : 1-16.
- OMBREDANE D. & BAGLINIERE J.L., 1991. Les écailles et leurs utilisations en écologie halieutique. Note technique : 42p.
- PLASSERAUD O., LIM P. et BELAUD A., 1990. Observations préliminaires sur le fonctionnement des zones de frayères de la truite commune (*Salmo trutta fario*) dans deux cours d'eau ariégeois (le Salat et l'Alet). *BFPP*, **318** : 72-81.
- Programme INTERREG III A – Identification, sauvegarde et réhabilitation des populations de truites autochtones en vallée d'Aoste et en Haute Savoie – Rapport final, 2006.
- RICHARD A., 2007. Estimer l'abondance des juvéniles de truite en cours d'eau. *Eaux libres*, **47-48** : 40-43.
- SOUCHON Y., PHILIPPE M., MARIDET L., COHEN P., WASSON J.G., 1996. Rôle et impacts des étiages dans les cours d'eau. Les sécheresses menacent-elles les communautés végétales et animales des cours d'eau ? CEMAGREF Lyon : 83p.
- VALLI J., 2008. Suivi piscicole des têtes de bassin du département du Rhône - 53p.
- VERNEAUX J., 1973. Cours d'eau de Franche-Comté (massif du Jura). Recherches écologiques sur le réseau hydrographique du Doubs. Essai de biotypologie. *Mémoire* : 258p.
- ZYLBERBLAT, 1988. Schéma De Vocation Piscicole. Fédération du Rhône pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique : 89p.

<http://france.meteofrance.com>

<http://infoterre.brgm.fr/>

<http://www.geoportail.fr/>

<http://www.hydro.eaufrance.fr>

<http://www.ifen.fr>

<http://www.Infoclimat.fr>

<http://www.sdv71.fr>

Annexes

Annexe n°1 : Composition des peuplements piscicoles théoriques selon la biotypologie de Verneaux

Annexe n°2 : Limites des classes d'abondance piscicoles définies pour chaque espèce (CSP DR5)

Annexes n°3 : Fiches techniques d'identification des écrevisses à pieds blancs, américaine et signal

Annexe n°1 : Composition des peuplements piscicoles théoriques selon la biotypologie de Verneaux :

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

Annexe n°2 : Limites des classes d'abondance piscicole définies pour chaque espèce (CSP DR5) :

Classes numériques : ind./ha						Classes pondérales : kg/ha						
Code	0,1	1	2	3	4	5	Code	1	2	3	4	5
	<	<	<	<	<	<>=		<	<	<	<	<>=
CHA	80	750	1500	3000	6000		CHA	5,00	10,00	20,00	40,00	
CHE	50	280	550	1100	2200		CHE	19,00	38,00	76,00	152,00	
GOU	60	580	1150	2300	4600		GOU	5,00	10,00	20,00	40,00	
LOF	200	2000	4000	8000	16000		LOF	8,00	16,00	32,00	64,00	
LPP	20	100	200	400	800		LPP	0,13	0,25	0,50	1,00	
OBR	20	60	130	250	500		OBR	8,25	16,50	33,00	66,00	
TRF	50	500	1000	2000	4000		TRF	25,50	51,00	102,00	204,00	
VAI	150	1750	3500	7000	14000		VAI	4,50	9,00	18,00	36,00	
ANG	5	10	30	50	100		ANG	5,00	10,00	20,00	40,00	
VAN	50	280	550	1100	2200		VAN	10,00	20,00	40,00	80,00	
HOT	100	960	1930	3850	7700		HOT	25,00	50,00	100,00	200,00	
BAF	30	130	250	500	1000		BAF	17,50	35,00	70,00	140,00	
SPI	20	60	130	250	500		SPI	0,30	0,60	1,20	2,40	
BOU	30	180	350	700	1400		BOU	0,40	0,80	1,60	3,20	
BRO	5	20	50	90	180		BRO	7,50	15,00	30,00	60,00	
PER	10	30	60	120	240		PER	0,50	1,00	2,00	4,00	
GAR	150	1700	3400	6800	13600		GAR	27,50	55,00	110,00	220,00	
TAN	5	30	50	100	200		TAN	3,75	7,50	15,00	30,00	
ABL	250	5000	10000	20000	40000		ABL	15,75	31,50	63,00	126,00	
CAS	5	20	40	80	160		CAS	2,50	5,00	10,00	20,00	
PSR	50	250	500	1000	2000		PSR	0,03	0,06	0,12	0,24	
CCO	5	20	50	90	180		CCO	6,25	12,50	25,00	50,00	
SAN	5	20	50	90	180		SAN	3,75	7,50	15,00	30,00	
BRB	50	300	600	1200	2400		BRB	2,75	5,50	11,00	22,00	
BRE	10	50	90	180	360		BRE	4,50	9,00	18,00	36,00	
GRE	60	630	1250	2500	5000		GRE	3,25	6,50	13,00	26,00	
PES	10	30	60	120	240		PES	0,25	0,50	1,00	2,00	
ROT	10	40	80	150	300		ROT	0,50	1,00	2,00	4,00	
BBG	5	20	40	80	160		BBG	1,25	2,50	5,00	10,00	
PCH	10	40	80	150	300		PCH	1,00	2,00	4,00	8,00	
SIL	/	/	/	/	/		SIL	/	/	/	/	/

Annexe 3a : Fiche technique d'identification de l'écrevisse à pieds blancs (*Austropotamobius pallipes*) :

L'écrevisse à pieds blancs (*Austropotamobius pallipes* - Lereboullet, 1858) est un crustacé décapode (10 pattes) qui appartient à la famille des Astacidae (absence d'ergot sur l'article précédent la pince ⁽¹⁾ à la différence des Cambaridae et des Parastacidae).

Son nom vernaculaire indique une teinte claire sur la partie ventrale et le départ des pattes. Cependant la couleur n'est pas un critère de détermination stricte. En effet, des teintes variables allant du verdâtre plutôt clair au noir, en passant par du brun, rouge ou bleu, peuvent être observées, parfois au sein d'une même population.

La présence de 2 à 5 épines en arrière du sillon cervical ⁽²⁾ permet de distinguer cette espèce de l'écrevisse des torrents (*Austropotamobius torrentium*) et de l'écrevisse signal (*Pacifastacus leniusculus*) qui n'en ont aucun, et de l'écrevisse à pattes grêles (*Astacus leptodactylus*) qui en possède en arrière et en avant du sillon cervical. L'écrevisse *Austropotamobius italicus* qui a longtemps été considérée comme une sous-espèce de l'écrevisse à pieds blancs, semble aujourd'hui représenter une espèce à part entière. Chez *italicus*, le nombre d'épines en arrière du sillon cervical est généralement de 1 et plus rarement de 2.

Le rostre de l'écrevisse à pieds blancs a des bords convergents ⁽³⁾, ce qui la distingue de l'écrevisse à pieds rouges (*Astacus astacus*), qui présente également des épines en arrière du sillon cervical mais dont les bords du rostre sont parallèles. Le rostre permet également de compléter la distinction avec *Austropotamobius italicus*, l'apex est en effet plus grand chez cette dernière ⁽⁴⁾ (le rapport apex / longueur totale du rostre est supérieur à 0.3).

Illustration des critères de détermination chez l'écrevisse à pieds blancs

1 : Absence d'ergot sur l'article précédent la pince



2 : 2 à 5 épines en arrière du sillon cervical



3 : Rostre à bords convergents et apex court



Annexe 3b : Fiche technique d'identification de l'écrevisse signal (*Pacifastacus leniusculus*) :

L'écrevisse signal, aussi appelée écrevisse de Californie, est une espèce exogène provenant d'Amérique du Nord.

Elle est facilement identifiable à la tache claire au niveau de la pince ("signal"). Cependant cette tache pouvant varier de couleur et d'intensité (selon la population ou l'âge des individus), elle ne représente pas un critère d'identification stricte.

Tout comme l'écrevisse à pieds blancs, ce crustacé décapode appartient à la famille des Astacidae. Elle ne présente donc aucun ergot sur l'article précédent la pince ⁽¹⁾.

Cette espèce ne présente aucune épine sur les bords du sillon cervical ⁽²⁾. Ce critère permet de distinguer l'écrevisse signal de la plupart des Astacidae, hormis l'écrevisse des torrents (*Austropotamobius torrentium*), qui ne possède pas non plus d'épines à cet endroit.

Un seul critère strict permet de distinguer ces deux dernières espèces. Le bord de l'écaille antennaire est crénelé chez l'écrevisse des torrents, à la différence de l'écrevisse signal (ainsi que des autres Astacidae présentes en France) chez qui le bord de cette écaille est lisse ⁽³⁾.

Illustration des critères de détermination chez l'écrevisse signal

1 : Absence d'ergot sur l'article précédent la pince



2 : Absence d'épines sur les bords du sillon cervical



3 : Ecaille antennaire lisse



Annexe 3c : Fiche technique d'identification de l'écrevisse américaine (*Orconectes limosus*) et du genre *Orconectes* :

Les écrevisses du genre *Orconectes* sont également originaires d'Amérique du Nord.

D'après les connaissances actuelles, le genre *Orconectes* est représenté par 2 espèces en France : *O. limosus*, la plus répandue, *O. rusticus*, une seule population identifiée dans le Doubs. Deux autres espèces, *O. virilis* et *O. immunis*, sont présentes en Europe occidentale (respectivement au Pays-Bas et en Allemagne). Il est cependant possible que des populations d'écrevisses identifiées comme écrevisses américaines soient en réalité une autre espèce du même genre. Une identification précise des populations présentes semble nécessaire.

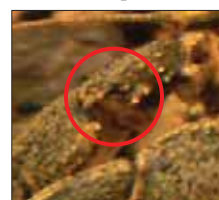
Les critères de différenciation de ces 4 espèces sont complexes et dépendent parfois du sexe de l'individu, c'est pourquoi ils ne sont pas présentés ici.

Ce crustacé décapode appartient à la famille des Cambaridae, famille reconnaissable par combinaison de deux critères. Tout d'abord, la présence d'un ergot sur l'article précédent la pince ⁽¹⁾ permet de la distinguer de la famille des Astacidae. Cependant la famille des Parastacidae possède également cet ergot. Chez les Parastacidae, le doigt de la pince est plus court que le corps de la pince, alors que chez les Cambaridae, le doigt de la pince est plus long que le corps de la pince ⁽²⁾.

Dans la famille des Cambaridae, deux genres sont présents en France : les *Orconectes* et les *Procambarus*. Les *Procambarus* sont identifiables à la présence de nombreux tubercules sur les pinces, à la différence des *Orconectes* qui n'en ont pas ⁽³⁾.

Illustration des critères de détermination chez les écrevisses du genre *Orconectes*

1 : Ergot sur l'article précédent la pince



2 : Doigt plus long que le corps de pince



3 : Absence de tubercules sur la pince
(en dessous, pince de *Procambarus*)

