

ÉTUDES D'ESTIMATION DES VOLUMES PRÉLEVABLES GLOBAUX




Sous bassin versant des 3 Rivières

Rapport de phase 4 – Détermination des débits biologiques
Version finale – Septembre 2014



Rhône-Alpes Région

	BRL ingénierie 1105 Av Pierre Mendès-France BP 94001 30001 NIMES CEDEX 5

Date de création du document	Septembre 2014
Contact	Sébastien Chazot, sébastien.chazot@brl.fr

Titre du document	Etude de détermination des volumes maximums prélevables sur le bassin versant des Trois Rivières – Phase 4
Référence du document :	800229
Indice :	V3

Date émission	Indice	Observation	Dressé par	Vérifié et Validé par
Janvier 2014	V1	Version provisoire	Frédéric Bergé, Manon Jézéquel	Sébastien Chazot
Mars 2014	V2	Prise en compte des remarques des membres du COTECH	Frédéric Bergé, Manon Jézéquel	Sébastien Chazot
Septembre 2014	V3	Prise en compte des remarques des membres du COTECH sur la version V2 du rapport	Frédéric Bergé, Manon Jézéquel	Sébastien Chazot

ÉTUDE GLOBALE DE LA GESTION QUANTITATIVE DE LA RESSOURCE EN EAU – SYNDICAT DES TROIS RIVIERES – PHASE 4

Détermination des débits biologiques

PRÉAMBULE.....	1
1. RAPPEL RÉGLEMENTAIRE	3
1.1 Directive Cadre sur l'Eau	3
1.2 Circulaire du 30 juin 2008 relative à la résorption des déficits quantitatifs en matière de prélèvement d'eau et gestion collective des prélèvements d'irrigation	3
1.3 Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux du bassin RM	4
2. CONNAISSANCE DU CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL	5
2.1 Principales sources documentaires utilisées	5
2.2 Les paramètres de contrôles physique et hydrologique	5
2.2.1 La typologie hydro-géomorphologique des cours d'eau	5
2.2.2 Une hydrologie contrastée et naturellement faible en période estivale	8
2.2.3 La perte de connectivité latérale et banalisation des habitats	12
2.2.4 La perte de connectivité longitudinale naturelle et artificielle	13
2.2.5 Les abris : un élément déterminant pour le fonctionnement de l'hydrosystème	16
2.3 La qualité des eaux superficielles	17
2.3.1 Le régime thermique : un critère déterminant des conditions de vie du milieu	17
2.3.2 La qualité physico-chimique des eaux	31
2.4 La réponse biologique	43
2.4.1 Les peuplements de macro-invertébrés benthiques	43
2.4.2 L'ichtyofaune	47
2.5 Synthèse	49
3. BILAN ET OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX	51
3.1 Objectifs environnementaux des masses d'eau au sens de la DCE	51
3.2 La place de l'hydrologie dans les objectifs environnementaux	52
3.3 Définition d'un état cible	53

4. ELÉMENTS MÉTHODOLOGIQUES	55
4.1 Matériel et méthode	55
4.1.1 Choix de l'outil	55
4.1.2 Matériel	59
4.1.3 Campagnes de terrain et personnel	60
4.2 Choix de points de référence et localisation des stations d'étude associées à ces points	61
4.2.1 Choix des points de référence	61
4.2.2 Choix des stations pour l'estimation de débits biologiques	61
4.2.3 Fonctionnement hydrodynamique	67
4.3 Présentation des espèces cibles	75
4.4 Précision sur la détermination des débits biologiques	77
4.4.1 Le débit biologique (DB)	77
4.4.2 Le débit biologique de survie (DBS)	77
5. DÉTERMINATION DES BESOINS DES MILIEUX.....	79
5.1 Deûme amont	79
5.1.1 Hydrologie au pas de temps mensuel	79
5.1.2 Détermination du débit biologique	80
5.1.3 Détermination du débit biologique de survie	81
5.2 Deûme médiane	83
5.3 Ternay	84
5.4 Deûme aval	85
5.5 Cance amont	86
5.6 Malbuisson	87
5.7 Cance médiane	88
5.8 Cance aval	89
5.9 Valencize	90
5.10 Batalon	91
5.11 Limony	92
5.12 Crémieux	93
5.13 Ecoutay	94
5.14 Synthèse des propositions	95
6. GESTION ACTUELLE DES ÉTIAGES.....	97
ANNEXES	101
Annexe A : données d'entrée du modèle ESTIMHAB des 13 stations	103
Annexe B : Fiches stations thermiques - BRLi	105

TABLE DES ILLUSTRATIONS

FIGURES

Figure 1 : Balance des équilibres entre les ressources en eau et les quantités prélevées (source : BRLi)	1
Figure 2 : Profil en long de la Cance et de son principal affluent la Déôme/Deûme	7
Figure 3 : Profil en long de la Valencize et du Limony, deux affluents du Rhône en rive droite	7
Figure 4 : Débits moyens journaliers et mensuels de la Cance à Annonay aux périodes de Juin à Octobre sur 3 années consécutives 2010-2011-2012	9
Figure 5 : Débits moyens journaliers et mensuels de la Deûme à Saint-Julien-Molin-Molette aux périodes de Juin à Octobre sur 4 années consécutives 2009-2010-2011-2012.....	10
Figure 6 : Débits moyens journaliers et mensuels de la Valencize à Chavanay aux périodes de Juin à Octobre sur 4 années consécutives 2009-2010-2011-2012	10
Figure 7 : Cascade naturelle sur le Malbuisson (affluent de la Cance)	13
Figure 8 : Seuil sur le Malbuisson (affluent de la Cance).....	13
Figure 9 : Schéma et formule du calcul du taux d'étagement, qui traduit la perte de la connectivité longitudinale (source : ONEMA)	14
Figure 10 : Transferts d'énergie autour d'une rivière (Caissie, 2006)	17
Figure 11 : Localisation des différentes sondes thermiques sur le bassin des trois rivières	20
Figure 12 : Courbes des températures au pas de temps horaire sur la période du 14/07/2012 au 10/11/2012 pour les 4 stations étudiées sur la Cance.....	21
Figure 13 : Courbes des températures au pas de temps horaire sur la période du 14/07/2012 au 10/11/2012 pour les 3 stations étudiées sur la Déôme/Deûme	22
Figure 14 : Courbes des températures au pas de temps horaire sur la période du 14/07/2012 au 10/11/2012 pour les 2 stations étudiées sur la Deûme et la Cance.....	23
Figure 15 : Statistiques descriptives des 13 stations thermiques en eau et 3 en air sur le bassin des 3 rivières du 14/07/12 au 18/09/12	25
Figure 16 : Mise en évidence de la relation entre les températures moyennes enregistrées sur les sondes en eau et l'altitude.....	26
Figure 17 : Mise en évidence de la relation entre la température moyenne journalière de l'air et de l'eau du 14/07/2012 au 10/11/2012 sur la Cance amont et médiane.....	27
Figure 18 : Mise en évidence de la relation entre la température moyenne journalière de l'air et de l'eau du 14/07/2012 au 18/09/2012 sur la Cance aval et médiane.....	27
Figure 19 : Mise en évidence des relations entre le débit et la température de l'eau en moyenne journalière sur les stations de suivis présentant une station hydrométrique à proximité, du 14/07/2012 au 10/11/2012.....	28
Figure 20 : Mise en évidence de la relation entre la température moyenne journalière de l'eau et le débit du 14/07/2012 au 10/11/2012 sur la Cance médiane	29
Figure 21 : Statistiques descriptives de 3 stations (données : FDPPMA 42) sur 3 années de suivis thermiques du 14/07 au 17/09.....	29
Figure 22 : Evolution des concentrations en orthophosphate de 2000 à 2013 sur la Cance à Sarras avec l'hydrologie.....	40
Figure 23 : Croisement entre débits journaliers et concentration en orthophosphates sur la Cance à Sarras.....	40
Figure 24: Evolution des teneurs oxygène dissous (O2) de 2000 à 2013 sur la Cance à Sarras.....	41
Figure 25 : Evolution des concentrations en orthophosphates de 2000 à 2013 sur la Deûme à Annonay.....	41
Figure 26 : Evolution des concentrations en oxygène dissous de 2000 à 2013 sur la Deûme à Annonay	42
Figure 27 : Classe de qualité générale sur le bassin de la Cance et du Torrenson en 2002 (source : Cincle)	45
Figure 28 : Qualité biologique (IBG) sur le bassin des Trois Rivières en 2012 (source : Syndicat des Trois Rivières)	46
Figure 29 : Analyse génétique des peuplements de truite fario sur la Cance à Villevocance (étude génétique 2006, FDPPMA07, UMR Montpellier 2)	48
Figure 30 : Cycle biologique de la truite fario et hydrologie de la Cance à Annonay (source : BRLi).....	52
Figure 31 : Principes de la méthode des micro habitats (source : Irstea)	55

Figure 32 : Courbes habitats/débit issues de la méthode des micro-habitats (source : CEMAGREF).....	56
Figure 33 : Protocole de terrain de l'outil ESTIMHAB (source : CEMAGREF).....	57
Figure 34 : Appareil Flow Tracker avec sonde 2D	59
Figure 35 : Distribution des hauteurs, largeurs, vitesses moyennes - Cance aval.....	68
Figure 36 : Distribution des hauteurs, largeurs et vitesses moyennes – Deûme aval.....	70
Figure 37 : Distribution des hauteurs, largeurs et vitesses moyennes – Deûme amont.....	72
Figure 38 : Distribution des hauteurs, largeurs et vitesses moyennes – Limony	74
Figure 39 : Courbes de préférences de la Truite fario utilisées en France dans le cadre des études de micro habitats. D'après Souchon, Y., Trocherie, F., Fragnoud E. et Lacombe C. (1989).....	76
Figure 40 : Courbes d'évolution de la surface utile (pour 100 m de cours d'eau) en fonction du débit – Truite fario – Deûme amont.....	80
Figure 41: Courbes d'évolution de la surface utile (pour 100 m de cours d'eau) en fonction du débit – Truite fario – Deûme médiane	83
Figure 42: Courbes d'évolution de la surface utile (pour 100 m de cours d'eau) en fonction du débit – Truite fario – Ternay	84
Figure 43: Courbes d'évolution de la surface utile (pour 100 m de cours d'eau) en fonction du débit – Truite fario – Deûme aval	85
Figure 44: Courbes d'évolution de la surface utile (pour 100 m de cours d'eau) en fonction du débit – Truite fario – Cance amont.....	86
Figure 45: Courbes d'évolution de la surface utile (pour 100 m de cours d'eau) en fonction du débit – Truite fario – Malbuisson	87
Figure 46: Courbes d'évolution de la surface utile (pour 100 m de cours d'eau) en fonction du débit – Truite fario – Cance médiane	88
Figure 47: Courbes d'évolution de la surface utile (pour 100 m de cours d'eau) en fonction du débit – Truite fario – Cance aval	89
Figure 48: Courbes d'évolution de la surface utile (pour 100 m de cours d'eau) en fonction du débit – Truite fario – Valencize.....	90
Figure 49: Courbes d'évolution de la surface utile (pour 100 m de cours d'eau) en fonction du débit – Truite fario – Batalon	91
Figure 50: Courbes d'évolution de la surface utile (pour 100 m de cours d'eau) en fonction du débit – Truite fario – Limony.....	92
Figure 51: Courbes d'évolution de la surface utile (pour 100 m de cours d'eau) en fonction du débit – Truite fario – Crémieux	93
Figure 52: Courbes d'évolution de la surface utile (pour 100 m de cours d'eau) en fonction du débit – Truite fario – Ecoutay	94
Figure 53 : Préconisation pour la détermination des besoins des milieux (source : Agence de l'Eau RM et C, ONEMA, CEMAGREF)	95

TABLEAUX

Tableau 1 : Débits de crue sur le territoire d'étude	11
Tableau 2 : Inventaire des aménagements influençant les connectivités latérales sur le bassin des trois rivières.....	12
Tableau 3 : Statistiques descriptives des températures moyennes journalières du 14/07/2012 au 18/09/2012 des différentes stations de suivis sur le bassin versant des Trois Rivières.	24
Tableau 4 : Variables traduisant les paramètres thermique de <i>Salmo trutta</i> , calculées sur différentes stations et cours d'eau du bassin des trois rivières.	30
Tableau 5 : Objectifs environnementaux des masses d'eau sur le territoire des Trois Rivières (source : Programme d'action du SDAGE Rhône-Méditerranée).....	51
Tableau 6 : Données d'entrée du modèle ESTIMHAB – Cance aval.....	67
Tableau 7 : Données d'entrée du modèle ESTIMHAB – Deûme aval.....	69
Tableau 8 : Données d'entrée du modèle ESTIMHAB – Deûme amont	71
Tableau 9 : Données d'entrée du modèle ESTIMHAB - Limony	73
Tableau 10 : Synthèse de l'analyse hydrologique réalisée en phase 3 – Deûme amont	79
Tableau 11 : Evolution des gains de SPU de la truite fario selon les débits - Deûme amont.....	80
Tableau 12 : Calculs des VCN de la Deûme amont.....	81
Tableau 13 : Synthèse de l'analyse hydrologique réalisée en phase 3 – Deûme médiane	83
Tableau 14 : Evolution des gains de SPU de la truite fario selon les débits – Deûme médiane	83
Tableau 15 : Calculs des VCN de la Deûme médiane	83
Tableau 16 : Synthèse de l'analyse hydrologique réalisée en phase 3 – Ternay	84
Tableau 17 : Evolution des gains de SPU de la truite fario selon les débits – Ternay	84
Tableau 18 : Calculs des VCN du Ternay	84
Tableau 19 : Synthèse de l'analyse hydrologique réalisée en phase 3 – Deûme aval.....	85
Tableau 20 : Evolution des gains de SPU de la truite fario selon les débits – Deûme aval	85
Tableau 21 : Calculs des VCN de la Deûme aval	85
Tableau 22 : Synthèse de l'analyse hydrologique réalisée en phase 3 – Cance amont	86
Tableau 23 : Evolution des gains de SPU de la truite fario selon les débits – Cance amont	86
Tableau 24 : Calculs des VCN de la Cance amont.....	86
Tableau 25 : Synthèse de l'analyse hydrologique réalisée en phase 3 – Malbuisson.....	87
Tableau 26 : Evolution des gains de SPU de la truite fario selon les débits – Malbuisson	87
Tableau 27 : Calculs des VCN du Malbuisson	87
Tableau 28 : Synthèse de l'analyse hydrologique réalisée en phase 3 – Cance médiane.....	88
Tableau 29 : Evolution des gains de SPU de la truite fario selon les débits – Cance médiane	88
Tableau 30 : Calculs des VCN de la Cance médiane	88
Tableau 31 : Synthèse de l'analyse hydrologique réalisée en phase 3 – Cance aval.....	89
Tableau 32 : Evolution des gains de SPU de la truite fario selon les débits – Cance aval.....	89
Tableau 33 : Calculs des VCN de la Cance aval	89
Tableau 34 : Synthèse de l'analyse hydrologique réalisée en phase 3 – Valencize	90
Tableau 35 : Evolution des gains de SPU de la truite fario selon les débits – Valencize	90
Tableau 36 : Calculs des VCN de la Valencize.....	90
Tableau 37 : Synthèse de l'analyse hydrologique réalisée en phase 3 – Batalon	91
Tableau 38 : Evolution des gains de SPU de la truite fario selon les débits – Batalon	91
Tableau 39 : Synthèse de l'analyse hydrologique réalisée en phase 3 – Limony	92
Tableau 40 : Evolution des gains de SPU de la truite fario selon les débits – Limony	92
Tableau 41 : Synthèse de l'analyse hydrologique réalisée en phase 3 – Crémieux	93
Tableau 42 : Evolution des gains de SPU de la truite fario selon les débits – Crémieux	93
Tableau 43 : Synthèse de l'analyse hydrologique réalisée en phase 3 – Ecoutay.....	94
Tableau 44 : Evolution des gains de SPU de la truite fario selon les débits – Ecoutay.....	94
Tableau 45 : Synthèse des propositions de DB et DBS au regard de l'hydrologie désinfluencée	96
Tableau 46 : Valeurs guides pouvant entraîner des mesure de niveaux 1,2,3 et 4, pour le secteur hydrographique concerné « Cance ».....	98
Tableau 47 : Valeurs repère de débits des stations de référence pour le secteur hydrographique concerné "Pilat et Jarez"	99

PRÉAMBULE

CONTEXTE

Le territoire du Syndicat des Trois Rivières est soumis à des étiages sévères. Ces étiages, récurrents, mettent en évidence un **déséquilibre structurel entre offre et demande en eau** en période estivale.

Le rétablissement de l'équilibre entre offre et demande en eau est un objectif affiché par le plan national de gestion de la rareté de l'eau¹. Cet objectif s'inscrit aussi pleinement dans celui, plus large, de la **mise en œuvre de la DCE**². Cette dernière exige l'atteinte du bon état des ressources en eau à l'horizon 2015, et pour ce faire le rétablissement de l'équilibre offre/demande en eau.

Pour atteindre le bon état des eaux, il est en effet essentiel d'obtenir cet équilibre entre les ressources en eau (l'offre) et les quantités prélevées (la demande), illustré par la Figure 1 1 ci-contre.

Figure 1 : Balance des équilibres entre les ressources en eau et les quantités prélevées (source : BRLi).



L'adoption de nouveaux comportements est une priorité : ils sont fondés sur le partage de l'eau. C'est pour cela que des études sur les « volumes prélevables » ont été initiées par l'Agence de l'Eau RMC, aux côtés des services de l'Etat, dans chaque territoire identifié en déficit quantitatif dans le SDAGE 2009-2015.

La date à laquelle le volume total autorisé sur un bassin ne devra plus dépasser ce « volume prélevable » ne pourra en aucun cas excéder le 31 décembre 2014.³

La notion de **volume prélevable** est au cœur de la démarche du rétablissement de l'équilibre offre / demande en eau. Défini de manière simplifiée, le volume prélevable sur un bassin donné est la différence entre la ressource disponible *a priori* (ressource naturelle et volumes de régulations éventuellement disponibles) et ce qu'il faut laisser dans le milieu pour garantir son bon état.⁴

→ La présente étude a ainsi pour premier objectif d'établir un **bilan entre la ressource en eau et les besoins de prélèvement en eau** (agriculture, eau potable, industrie et milieu naturel) afin de caractériser la pression exercée actuellement sur le milieu et de déterminer les volumes prélevables à l'avenir.

Pour l'élaboration du Contrat de rivière (2004), le Syndicat des Trois Rivières avait fait réaliser cinq études sur diverses thématiques, en particulier la gestion des risques et la qualité de l'eau. La gestion quantitative de la ressource n'en faisait pas partie. Aujourd'hui, le Contrat de Rivière touche à sa fin ; il doit être renouvelé et prendre en compte de nouveaux territoires : les petits affluents du Rhône du nord de l'Ardèche et du sud de la Loire, nouvellement adhérents au Syndicat depuis 2011.

¹ Voir CGAAER & IGE (2007).

² Directive Cadre sur l'Eau : Directive du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau. Voir par exemple la synthèse suivante : http://europa.eu/legislation_summaries/agriculture/environment/l28002b_fr.htm.

³ Voir MEEDDAT (2008).

⁴ Extrait de MEEDDAT (2008) : « Le volume prélevable est le volume que le milieu est capable de fournir dans des conditions écologiques satisfaisantes... ».

Les arrêtés départementaux de limitation des usages en situation de sécheresse se sont multipliés ces dernières années sur la Loire et sur l'Ardèche. Conscient des déséquilibres existants sur son territoire, le Syndicat des Trois Rivières a décidé de lancer une étude de détermination des volumes maximum prélevables, qui pourra constituer une base pour le futur contrat de rivière.

→ Dans la présente étude, le traitement des données collectées (y compris via l'utilisation de modèles pluie-ETP-débit) permettra de déterminer des volumes maximum prélevables par sous-bassin versant des Trois Rivières ainsi que des Débits Objectifs d'Etiage (DOE) associés. Ces volumes prélevables seront à la base de la concertation entre les usagers.

PHASAGE

L'étude de détermination des volumes prélevables maximum sur le bassin versant des Trois Rivières se décompose en 6 phases.

- ▶ Phase 1 : Caractérisation des sous-bassins et aquifères et recueil de données complémentaires ;
- ▶ Phase 2 : Bilan des prélèvements existants, analyse de l'évolution ;
- ▶ Phase 3 : Impact des prélèvements et quantification des ressources existantes ;
- ▶ Phase 4 : Détermination des débits biologiques ;
- ▶ Phase 5 : Détermination des volumes prélevables et des Débits Objectif d'Etiage ;
- ▶ Phase 6 : Proposition de répartition des volumes entre les usages et proposition de périmètre d'organisme unique.

Le présent rapport correspond à la phase 4 de l'étude :

De façon pragmatique, il s'agit de déterminer :

- ▶ le Débit Biologique : il correspond à la garantie des bonnes fonctionnalités biologiques du milieu ;
- ▶ le Débit Biologique de survie : il correspond à un état de survie des milieux pendant les phases d'étiage sévère.

Cette détermination implique d'analyser l'hydrosystème du bassin versant des Trois Rivières : les clefs de son fonctionnement, ses sensibilités, ses menaces, afin de proposer des débits en adéquation avec les objectifs environnementaux.

Il est proposé une démarche en quatre étapes principales : 1) la connaissance du contexte, 2) le bilan et/ou la définition des objectifs environnementaux, 3) la proposition d'objectifs de débits/régimes hydrologiques compatible avec la ressource naturelle.

La quatrième étape, consistant à proposer les modalités techniques du suivi des effets de la mise en œuvre des préconisations, sera abordée dans un second temps lorsqu'un consensus sera trouvé sur les valeurs de débits biologiques.

Sur la base des données techniques de la présente phase et en tenant compte des contraintes socio-économiques, le comité de pilotage arrêtera une valeur de débit et/ou de régime minimum biologique, au niveau de l'ensemble des points de référence dans l'objectif de calculer :

Le Débit d'Objectif d'Etiage (DOE) est le débit pour lequel est simultanément satisfait le bon état des eaux et, en moyenne, huit années sur dix, l'ensemble des usages.

- ▶ Le Débit de Crise Renforcée (DCR) est le Débit en dessous duquel seuls les prélèvements pour l'alimentation en eau potable, la sécurité des installations sensibles et les besoins des milieux naturels peuvent être satisfaits.

Aussi, la présente phase 4 apporte l'argumentaire technique visant à définir les besoins du milieu pour le partage futur de la ressource.

1. RAPPEL RÉGLEMENTAIRE

Plusieurs outils juridiques et de planification existent pour encadrer la gestion quantitative des cours d'eau :

- ▶ au niveau Européen, la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) ;
- ▶ au niveau national, la loi sur l'eau de 2006 ; mentionnons également la circulaire du 30 juin 2008 relative à la résorption des déficits quantitatifs en matière de prélèvement d'eau et gestion collective des prélèvements d'irrigation ;
- ▶ au niveau du bassin hydrographique, le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux du bassin Rhône-Méditerranée (SDAGE RM, 2009).

Ce paragraphe rappelle succinctement les éléments de ces outils juridiques et de planification qui encadrent la gestion des étiages.

1.1 DIRECTIVE CADRE SUR L'EAU

La directive cadre sur l'eau (DCE) impose de parvenir à un bon état des masses d'eau souterraines et superficielles d'ici à 2015 :

- ▶ Masse d'eau superficielle : elle demande que ses états écologique (qualité de la structure et du fonctionnement des écosystèmes aquatiques associés) et chimique (concentration de polluants en-deçà des seuils) soient au moins bons,
- ▶ Masse d'eau souterraine, elle demande que son état quantitatif et son état chimique soient au moins bons.

Les masses d'eau en très bon état doivent le rester.

Le détail des masses d'eau superficielles du bassin versant des Trois Rivières ainsi que leurs objectifs environnementaux sont présentés au chapitre 3.

1.2 CIRCULAIRE DU 30 JUIN 2008 RELATIVE À LA RÉSORPTION DES DÉFICITS QUANTITATIFS EN MATIÈRE DE PRÉLÈVEMENT D'EAU ET GESTION COLLECTIVE DES PRÉLÈVEMENTS D'IRRIGATION

Une circulaire relative à la résorption des déficits quantitatifs en matière de prélèvement d'eau et gestion collective des prélèvements d'irrigation a été publiée sur le site du MEEDDAT le 30 juin 2008. Elle vise à accorder les prélèvements avec la ressource en eau et instaure un organisme unique pour la gestion collective des prélèvements d'irrigation.

L'objectif de cette circulaire est également de limiter le recours aux arrêtés de restriction des prélèvements et de réserver cette solution aux sécheresses les plus importantes.

Dans les bassins en déficit quantitatif, la circulaire demande dans un premier temps d'estimer des volumes globaux prélevables. Ils doivent être compatibles avec le bon état des milieux et la satisfaction des usages 8 années sur 10.

Ensuite la répartition des volumes entre usages doit être déterminée. Enfin, les services police de l'eau réviseront les autorisations de prélèvements afin de mettre en cohérence prélèvements et ressources.

La circulaire aborde également la gestion collective des prélèvements d'irrigation par un organisme unique. Ce type de gestion a été instauré par un décret de septembre 2007. Dans les ZRE, où les prélèvements pour l'irrigation ont un impact majeur, si aucune structure candidate n'a été retenue avant le 30 juin 2009, les préfets pourront désigner un organisme existant ou former une association syndicale pour mettre en place une gestion collective.

1.3 SCHÉMA DIRECTEUR D'AMÉNAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX DU BASSIN RM

L'orientation fondamentale N°7 du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux du bassin Rhône-Méditerranée concerne plus particulièrement la gestion quantitative. Elle fixe pour objectif d'« atteindre l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource et en anticipant l'avenir ».

Elle propose des définitions pour les débits objectifs de quantité à fixer :

- ▶ les **débits objectifs d'étiage (DOE)**, établis sur la base des moyennes mensuelles) pour lesquels sont simultanément satisfaits le bon état des eaux, et, en moyenne 8 années sur 10, l'ensemble des usages.
- ▶ Les **débits de Crise Renforcée (DCR)** en-dessous desquels les prélèvements pour l'AEP, la sécurité des installations sensibles et les besoins des milieux naturels ne peuvent être satisfaits. Les DCR sont des valeurs établies sur la base de débits caractéristiques ou d'un débit biologique minimum lorsque celui-ci peut être établi. Dans le cas de sections de cours d'eau à l'aval d'un ouvrage relevant de l'article L 214-18, le DCR ne peut être que supérieur ou égal au débit minimum arrêté pour cet ouvrage.⁵

⁵ SDAGE RM 2010-2015, document adopté par le Comité de Bassin du 13 décembre 2007, Orientation Fondamentale N°7.

2. CONNAISSANCE DU CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL

L'objectif de ce chapitre est de mettre en lumière les principales caractéristiques du système étudié à travers la compilation d'études, de données et d'exemples caractéristiques et illustratifs. Cette étape, indispensable, permet de remettre dans son contexte la question des « débits biologiques » pour le calcul des volumes maximums prélevables et d'ajuster en toute connaissance de cause les valeurs de débits et les règles de gestion du partage de la ressource.

Il permet également de mettre en lumière les autres actions à engager pour l'atteinte du bon état des masses d'eau.

Le chapitre est construit sur la base d'éléments bibliographiques enrichis des observations et investigations de terrain menées par BRL Ingénierie.

2.1 PRINCIPALES SOURCES DOCUMENTAIRES UTILISÉES

- ▶ Contrat de Rivière Cance-Deûme/Deôme-Torrenson -Dossier Définitif- Février 2004 ;
- ▶ Etudes préalables au contrat des Trois Rivières : Cance, Deûme et Torrenson (Ardèche/Loire). Volet piscicole et qualité des eaux. CINCLE 2002 ;
- ▶ Schéma général de restauration de la Déôme/Deûme. Fichier des ouvrages. 1994-1997 ;
- ▶ Diagnostic de la qualité des eaux - Etude des pollutions domestiques, industrielles, agricoles et urbaines des bassins versants. 2013 (rapport provisoire) ;
- ▶ Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) 2010-2015 sur le bassin Rhône-Méditerranée ;
- ▶ Etude de l'habitat de la truite commune (*Salmo trutta L.*) dans quatre cours d'eau à haute valeur patrimoniale de la Loire. Janvier 1999. Equipe Environnement Aquatique –ENSA Toulouse.
- ▶ Données hydrologique. BANQUE HYDRO
- ▶ Données des réseaux thermiques ONEMA et FDPPMA42
- ▶ Etude génétique des truites fario sur quinze stations du département de l'Ardèche (2006 et 2007). FDPPMA07

2.2 LES PARAMÈTRES DE CONTRÔLES PHYSIQUE ET HYDROLOGIQUE

2.2.1 La typologie hydro-géomorphologique des cours d'eau

Source documentaire principale : Contrat de Rivière Cance-Deûme/Deôme-Torrenson -Dossier Définitif- Février 2004

Le bassin versant des Trois Rivières (Cance, Déôme/Deûme et Torrenson) peut être découpé en trois unités successives :

- ▶ La montagne sur l'amont
- ▶ Le Piémont sur l'aval
- ▶ La bordure de la vallée du Rhône sur la partie la plus à l'Est

La description du relief, du profil, de la géologie et de la pédologie des cours d'eau dans ces secteurs est expliquée dans le Contrat de Rivière des Trois Rivières et repris dans ce rapport comme suit :

LA MONTAGNE SUR L'AMONT

Cette zone montagneuse, d'altitudes comprises entre 1429 mètre (Crêt de la Perdrix du Nord) et 500m environ (Annonay), présente des pentes pour la plupart moyennes à très fortes. Les têtes de bassin sont particulièrement « abruptes ». Pour les deux principaux axes, la Cance et la Deûme, le premier kilomètre après la source fait état d'une pente supérieure à 10 %. Les affluents en tête de bassin versant, Argental, Riotet, Ternay, Cansonnet et Malbuisson ont des pentes souvent supérieures à 50‰.

Les différentes vallées sont encaissées en « V », avec des versants très pentus et le plus souvent boisés. Le substrat est principalement granitique.

LE PIÉMONT SUR L'AVAL

La zone de Piémont d'environ 400 mètres d'altitude est structurée en plateaux entrecoupés de vallées tout d'abord peu profondes, puis encaissées en gorges (Le Ternay, à l'amont de Saint Julien Molin Molette, l'Argental à hauteur d'Argental, et dans une moindre mesure le Riotet à Thélis la Combe).

La vallée de la Déôme devient rapidement plus ouverte à l'aval de Saint-Sauveur en Rue, avec un fond plus large de quelques centaines de mètres.

La pente de la Cance diminue à l'aval de Saint Julien Vocance jusqu'à Annonay ($\approx 20\text{‰}$), et se maintient à 10‰ dans les gorges jusqu'à la confluence avec le Rhône. La Deûme présente une pente moyenne de 25‰, avec une pente supérieure à l'amont de Bourg-Argental (40‰) puis atténuée jusqu'à la confluence avec la Cance (15‰). Les affluents du Piémont (Goueille, Embrun, Lignon) et le Torrenson ont des pentes de l'ordre de 30‰.

Dans les parties les plus larges (Saint-Sauveur en Rue, Bourg Argental, Villevocance), la Cance et la Deûme sont recouvertes par des alluvions récentes.

Les cours d'eau du bassin versant, coulant pratiquement au contact de la roche mère, n'ont pas de nappe d'accompagnement exploitable. C'est pourquoi ce sont les rivières elles-mêmes qui ont été exploitées pour l'alimentation des bourgs et des villes.

LA BORDURE DE LA VALLÉE DU RHÔNE SUR LA PARTIE LA PLUS À L'EST

La Vallée du Rhône, à 130-140 mètres d'altitude seulement ne représente qu'une superficie restreinte du bassin versant.

Les affluents directs du Rhône comme la Valencize, le Batalon, le Limony ou le Crémieux présentent des profils en longs plus hétérogènes. On note ainsi des zones plus plates situées entre des ruptures de pentes : résultats d'une topographie et de l'érodabilité des terrains.

Aussi, certains secteurs présentent des pentes relativement douces (2 à 4 %) alors que certaines ruptures de pentes présentent 10-11% à moins de 3-4 kilomètres de la confluence avec le Rhône.

Les alluvions du Rhône possèdent un potentiel aquifère remarquable exploité en A.E.P. C'est lui qui fournit depuis quelque décennie les communes du piémont en eau potable.

Ces différents secteurs sont visualisables sur les profils en long construits sur quelques cours d'eau en guise d'exemple :

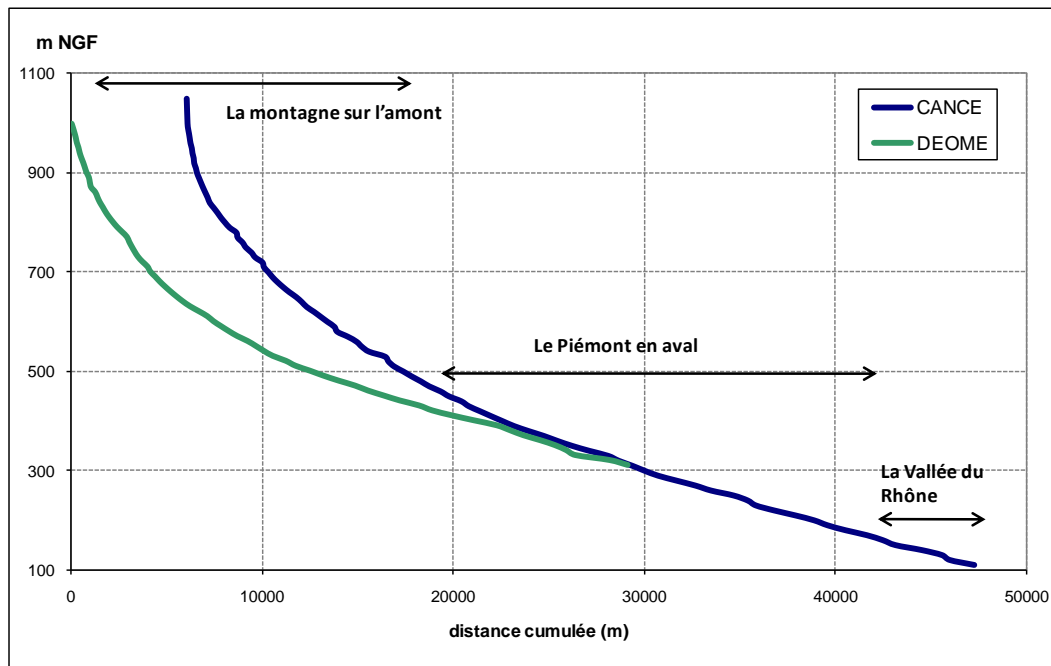


Figure 2 : Profil en long de la Cance et de son principal affluent la Déôme/Deûme

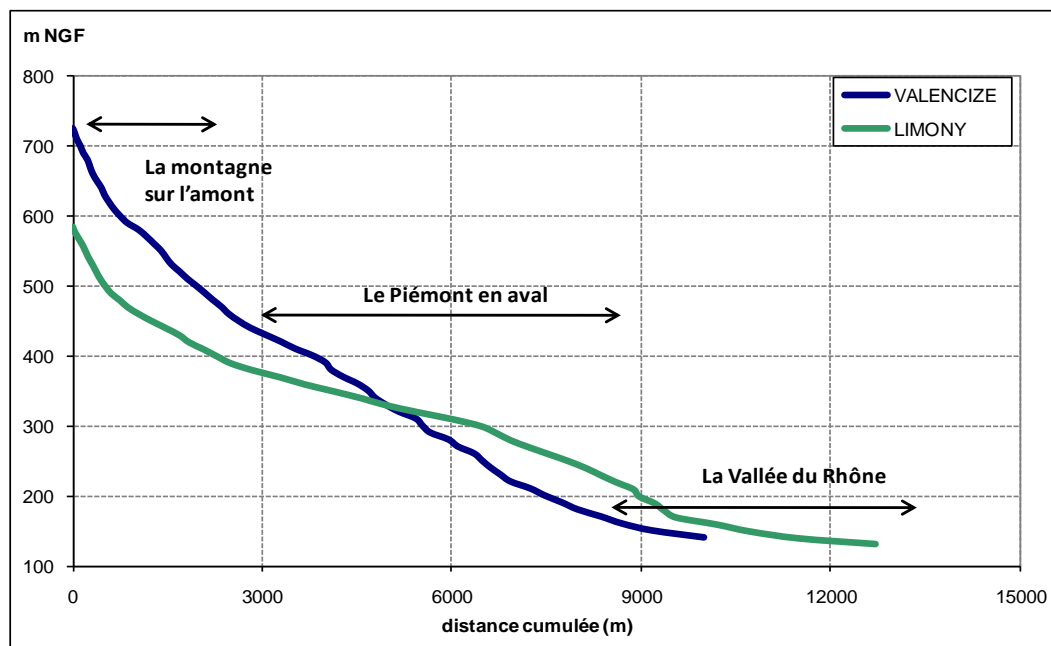


Figure 3 : Profil en long de la Valencize et du Limony, deux affluents du Rhône en rive droite.

Comme résumé dans le Contrat des Trois Rivières, ce bassin versant est caractérisé par :

- ▶ Des cours d'eau aux fortes pentes dans des vallées encaissées sur les parties amont ;
- ▶ Les cours d'eau de piémont aux pentes décroissantes vers l'aval avec des secteurs de gorges rejoignant la vallée du Rhône ;
- ▶ Un linéaire total de rivière de 360 km avec des lits marqués et relativement figés à quelques exceptions près ;
- ▶ Une omniprésence de la roche mère granitique ;
- ▶ Sur les reliefs, l'absence de nappe d'accompagnement conduit à l'exploitation directe des cours d'eau pour l'alimentation en eau potable. A l'Est, les alluvions du Rhône assurent un rôle primordial d'alimentation en eau potable.

2.2.2 Une hydrologie contrastée et naturellement faible en période estivale

Les cours d'eau n'étant pas en interaction avec les nappes alluviales, leurs écoulements se trouvent directement liés aux précipitations.

DES DÉBITS D'ÉTIAGES SÉVÈRES

Une analyse des débits au pas de temps journalier, à partir des données de la Banque HYDRO, est effectuée sur la période de Juin à Octobre (période de basses eaux potentielle sur le secteur d'étude, cf. phase 3) sur plusieurs années consécutives et sur différents cours d'eau afin de mieux visualiser ces périodes de basses hauts et les variabilités interannuelles qui existent.

La faiblesse d'un aquifère puissant pour soutenir les débits ainsi qu'une géologie peu perméable entraîne une variabilité des débits importante en période estivale. Aussi, un événement pluvieux, même réduit, provoque pendant quelques jours une hausse de débit avant qu'il se réduise jusqu'au prochain événement.

L'approche de l'hydrologie à l'échelle journalière semble indispensable pour comprendre les réelles « pulsations » que subit le système.

Il est proposé, pour compléter le propos, de désinfluencer le régime (à l'échelle journalière) à partir des données d'entrée de la phase 3 lorsque qu'elles sont disponibles. Pour obtenir ces débits désinfluencés, le prélèvement net mensuel (évalué sur l'année 2009) a été ajouté aux données journalières observées et pour les mois de juin à octobre. Les moyennes mensuelles observées et désinfluencées sont reportées sur les graphiques par des barres horizontales. Cette approche, contestable d'un point de vue scientifique, a le mérite d'approcher l'impact des prélèvements sur le régime réel des cours d'eau.

Les figures ci-dessous présentent les débits observés (influencés) en bleue et les débits désinfluencés en rouge sur la Cance, la Deûme et la Valencize sur la période estivale (de juin à octobre).

La Cance à Annonay

La station hydrométrique située à Annonay sur la Cance en amont de la confluence avec la Deûme. Les moyennes mensuelles sont indiquées par les traits horizontaux. On observe une faible influence des prélèvements sur le régime hydrologique en raison des faibles prélèvements nets pris en compte. Il n'est pas observé de modification significative du régime hydrologique.

Les débits sur la Cance descendent rarement en dessous de 50L/s. Lorsque cela est le cas, la durée dépasse rarement plus de 10 jours : un événement pluvieux brusque (type orage) fait fortement augmenter le débit avant de décroître progressivement.

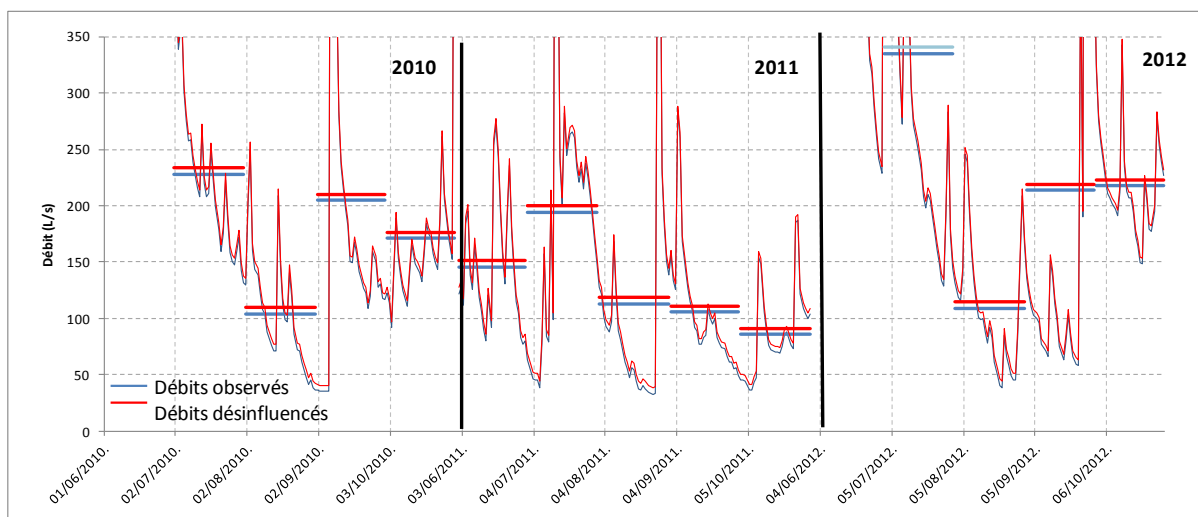


Figure 4 : Débits moyens journaliers et mensuels de la Cance à Annonay aux périodes de Juin à Octobre sur 3 années consécutives 2010-2011-2012

Globalement la moyenne mensuelle est située au dessus des faibles débits d'étiages enregistrés. En effet, pour une moyenne mensuelle d'environ 100L/s, les valeurs de débits les plus basses enregistrées peuvent être divisée par deux, soit 50L/s. De plus, sur l'année 2012, pour une même moyenne mensuelle d'environ 200L/s (septembre et octobre), 95% des débits est en dessous de cette moyenne pour le mois de septembre alors que le régime hydrologique est plus soutenu au mois d'octobre. **Cette observation met en lumière l'importance des événements pluvieux intenses (orages...) sur la moyenne mensuelle calculée.**

Ces événements pluvieux permettent de réduire la durée des débits d'étiages sévères.

La Deûme à Saint-Julien-Molin-Molette

La station hydrométrique se situe à Saint Julien Molin Molette et draine une surface de bassin versant inférieure à la station de la Cance. Cependant les débits sont plus importants et les périodes sèches semblent moins marquées que sur le bassin de la Cance, le débit y est rarement inférieur à 100L/s.

Les débits désinfluencés ne sont pas présentés sur ce graphique car les prélèvements ne représentent pas une part suffisamment significative par rapport au débit du cours d'eau. Il n'est donc pas judicieux de faire apparaître ces données ici.

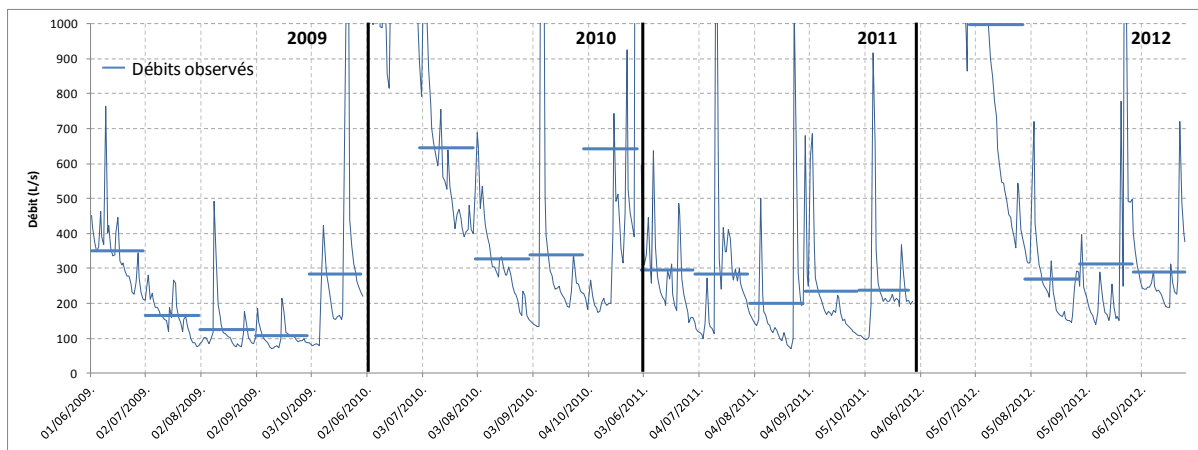


Figure 5 : Débits moyens journaliers et mensuels de la Deûme à Saint-Julien-Molin-Molette aux périodes de Juin à Octobre sur 4 années consécutives 2009-2010-2011-2012

Les mêmes remarques peuvent être cependant apportées sur les écarts entre moyennes mensuelles et débits journaliers : ces derniers peuvent être jusqu'à 2 à 3 fois moins élevés que la moyenne mensuelle. C'est le cas sur le mois d'octobre 2010 et de juillet 2012.

La Valencize à Chavanay

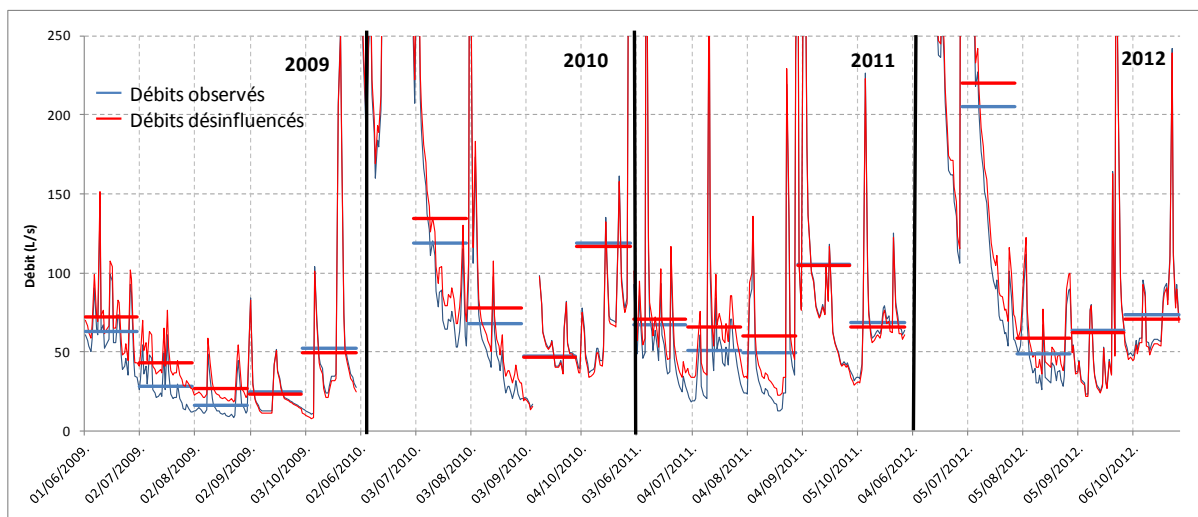


Figure 6 : Débits moyens journaliers et mensuels de la Valencize à Chavanay aux périodes de Juin à Octobre sur 4 années consécutives 2009-2010-2011-2012

Les mêmes variations et les mêmes conclusions générales peuvent cependant être établies. Les prélèvements présentent une part faible du débit désinfluencée même si dans le cas présent, elle est non négligeable.

Les moyennes mensuelles sont significativement distantes du régime d'étiage journalier lorsque des événements pluvieux ponctuent la saison (exemple de l'année 2011). Lorsque de faibles événements pluvieux ponctuent l'été, le régime d'étiage est plus sévère et les moyennes mensuelles plus proches des valeurs journalières.

DES CRUES D'UNE FORTE INTENSITÉ

Le bassin versant présente des caractéristiques qui accentuent les risques de crues cévenoles liées au climat : fortes pentes, faible stockage par les sols et les zones humides.

Les cours d'eau sont situés majoritairement dans des vallées encaissées, ils présentent généralement une pente importante. Ceci explique la montée des eaux rapide et les vitesses d'écoulement importantes des cours d'eau du bassin versant.

Les débits de crue estimés sur le bassin versant sont les suivants (étude "Risques hydrauliques et soutien d'étiage", Sogreah, 2002).

Tableau 1 : Débits de crue sur le territoire d'étude

Cours d'eau	S (km ²)	Q ₁₀ (m ³ /s)	Q ₁₀₀ (m ³ /s)
DEUME amont Riotet	71	50	120
DEUME amont Ternay	110	71	170
DEUME Annonay	182	160	330
CANCE aux Plats	84	90	190
CANCE Annonay amont Deume	125	125	255
CANCE Annonay aval Deume	310	245	500
CANCE Sarras	410	300	620
RIOTET	28	25	60
TERNAY à St Julien M ⁱⁿ M ^{ette}	20	20	47
MALBUISSON	27	39	80
TORRENSON à St ETIENNE DE V ^{oux}	12	21	44

Sogreah, 2002

L'effet des crues sur la biologie du cours d'eau dépend de la période où elles se produisent. De fortes crues, remaniant les fonds peuvent détruire les frayères et une forte vulnérabilité au courant des alevins sortant de la frayère existe spécialement lorsque les variations de courant sont brutales.

La destruction des frayères peut être une source de variation interannuelle dans la densité en alevins de l'année.

Pour les poissons les plus âgés, le comportement d'abri limite l'influence négative des crues (déport des individus vers l'aval).

Comme expliqué précédemment, ces crues peuvent être cependant bénéfiques pour les périodes d'étiages car elles ralentissent l'atteinte à des débits trop faibles.

Les cours d'eau subissent des étiages sévères mais réagissent très rapidement aux fortes précipitations.

Les moyennes mensuelles sont fortement influencées par la périodicité et l'importance des événements pluvieux estivaux.

Ces derniers évitent la prolongation dans le temps de périodes d'étiage sévères. Il est important à l'avenir que ces volumes estivaux ne soient pas captés par des aménagements afin de limiter l'impact des périodes de basses eaux sur les milieux aquatiques.

Enfin, il semble que la moyenne mensuelle sur le bassin versant des Trois Rivières est peu adaptée pour traduire le régime hydrologique réel des cours d'eau.

2.2.3 La perte de connectivité latérale et banalisation des habitats

Source documentaire principale : Contrat de Rivière Cance-Deûme/Deôme-Torrenson -Dossier Définitif- Février 2004

Les modifications du profil en travers touchent principalement les zones urbanisées. Cependant, les zones rurales sont également concernées.

Les cas les plus sévères concernent les tranchées couvertes, elles empêchent ainsi toute connectivité latérale et entraînent une banalisation totale des habitats.

Suivent ensuite les cas d'endiguement bilatéral en dur. Le lit mineur est enserré entre des structures longitudinales rigidifiées (enrochements, murs de soutènement), mais le chenal n'est pas directement touché et conserve en partie son architecture originelle.

Tableau 2 : Inventaire des aménagements influençant les connectivités latérales sur le bassin des trois rivières

Type d'aménagement	Cours d'eau	Commune	Linéaire altéré
Tranchée couvertes	Riotet	Bourg Argental	1,4 km
	Deûme	Annonay	
	Ternay	Saint Julien Molin Molette	
	Ecoutay	Saint-Désirat	
Endiguement bilatéral	Argental	Bourg Argental	6,4 km
	Ternay	Saint Julien Molin Molette	
	Torrenson	Saint Etienne de Valoux	
	Torrenson	Andance	
	Deûme	Moulin du Roy et Puy Loriol	
	Deûme	Bouliou lès Annonay (Grosberty)	
	Deûme	Davézieux (Vidalon)	
	Cance	Annonay	
	Déôme	Traversée de Bourg-Argental	
	Valencize	Chavanay	
	Batalon	Saint-Pierre de Bœuf	
Vérin	Vérin		

L'endiguement diffus représente un linéaire encore plus important, sur de nombreux secteurs, il y a une surélévation des berges. Cette dernière entraîne un rétrécissement diffus du lit et une diminution des possibilités de débordement. Ces endiguements diffus sont caractéristiques d'une urbanisation diffuse, mais ils s'observent également en campagne.

Sur une majeure partie des parcours, le lit est encaissé et niché au fond d'une vallée en V (cas des cours d'eau de montagne et de pré-montagne) ou de gorges comportant peu de replats et qui laissent peu de tendance à l'étalement du cours d'eau. Seuls les tronçons intermédiaires, de type rivière ou piémont ou ruisseau du plateau, offrent une possibilité aux crues de s'épancher en dehors du lit mineur.

On observe sur le bassin versant un phénomène d'incision généralisé des cours d'eau qui localement peuvent être significatif et peut entraîner des déconnexions latérales avec des affluents. Cette incision peut être due à la rupture d'un ouvrage transversal (suite à une crue par exemple) ne permettant plus de maintenir la ligne d'eau et le fond du cours d'eau : ce dernier recherche alors sa pente d'équilibre par érosion régressive.

Cette incision du lit est favorisée avec la « phyto-stabilisation » des rives qui ne permet plus aux cours d'eau de réaliser des ajustements morphologiques en érodant ses berges.

2.2.4 La perte de connectivité longitudinale naturelle et artificielle

Source documentaire principale :

- ▶ *Contrat de Rivière Cance-Deûme/Deôme-Torrenson -Dossier Définitif- Février 2004*
- ▶ *Schéma général de restauration de la Déôme/Deûme. Fichier des ouvrages. 1994-1997 ;*

La composante longitudinale de la connectivité permet d'apprécier le degré de compartimentation d'un cours d'eau par les barrages, seuils ou cascades ainsi que les possibilités de circulation de la faune piscicole.

- ▶ Cascades et obstacles naturels : Certaines parties du bassin versant présentent quelques cascades et chutes qui peuvent constituer des obstacles infranchissables à la montaison

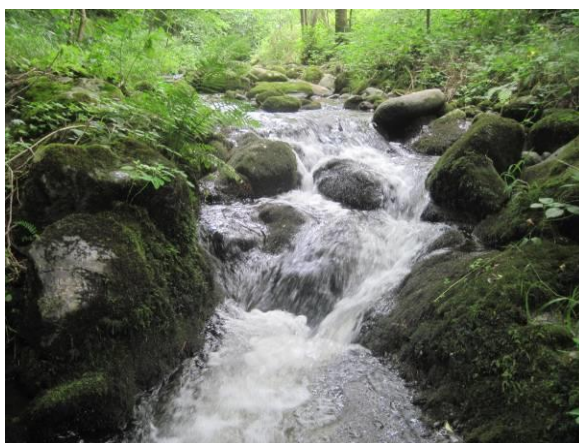


Figure 7 : Cascade naturelle sur le Malbuisson (affluent de la Cance)

- ▶ Barrages et seuils : ils constituent des verrous artificiels aux déplacements des espèces piscicoles. De nombreux aménagements en travers du lit sont disposés tout au long des cours d'eau du bassin. Ceux-ci vont des gués aux barrages en passant par des seuils de hauteurs diverses.

Ces seuils sont présents dans le lit des cours d'eau depuis plusieurs dizaines d'années voir certainement plusieurs siècles pour certains

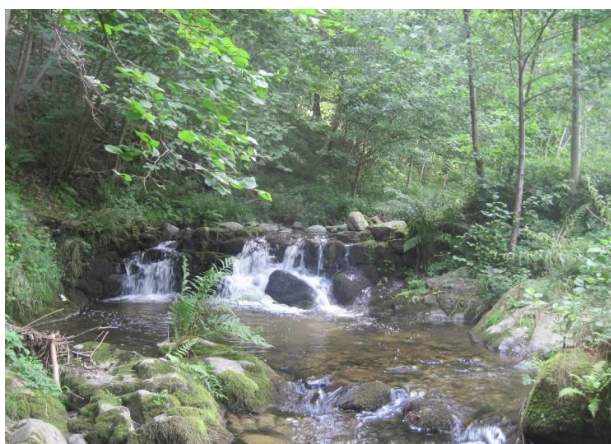


Figure 8 : Seuil sur le Malbuisson (affluent de la Cance)

Il a été recensé environ 287 ouvrages de type obstructif sur la Cance, la Deûme ainsi que leurs principaux affluents (Argental, Riotet et Ternay). (Source : *Contrat de Rivière Cance-Deûme/Deôme-Torrenson, 2004*)

Ces ouvrages ne s'avèrent pas tous pénalisants d'un point de vue piscicole. Leurs effets négatifs s'avèrent compensés par la création de faciès d'intérêt piscicole. Les lits actuels des cours d'eau se sont aussi rééquilibrés par les phénomènes de dépôts et d'érosion de la charge de fond. Ainsi, la grande majorité des seuils sont vraisemblablement transparent vis-à-vis du transport solide (comblement des seuils). Les faciès d'écoulements et les habitats présents sont aujourd'hui relativement stables et il est peu probable qu'ils soient profondément modifiés dans les décennies à venir.

Sur la Cance en aval (pente inférieure à 2%) ont été dénombrés 6 barrages dont 5 alimentent des microcentrales électriques.

CALCUL DU TAUX D'ÉTAGEMENT SUR DEUX SECTEURS DE LA DEÛME

Source documentaire principale : Schéma général de restauration de la Déôme/Deûme. Fichier des ouvrages. 1994-1997

Afin d'illustrer l'influence des ouvrages sur l'hydrosystème, il est proposé de calculer le taux d'étagement sur la Deûme. Ce calcul est rendu possible par la connaissance des hauteurs de chute précises des ouvrages sur l'axe Deûme (cf source documentaire principale). L'exercice n'a pas été réalisé sur les autres cours d'eau du bassin par l'absence d'information nécessaire.

Le taux d'étagement qui mesure l'écart entre la pente naturelle et la somme des chutes d'eau artificielles provoquées par la présence d'obstacles a été calculé afin de mieux se rendre compte de la perte de la connectivité.

Le calcul du taux d'étagement consiste à additionner les hauteurs de chute sur le linéaire d'un cours d'eau puis à les diviser par le dénivelé naturel de ce linéaire.

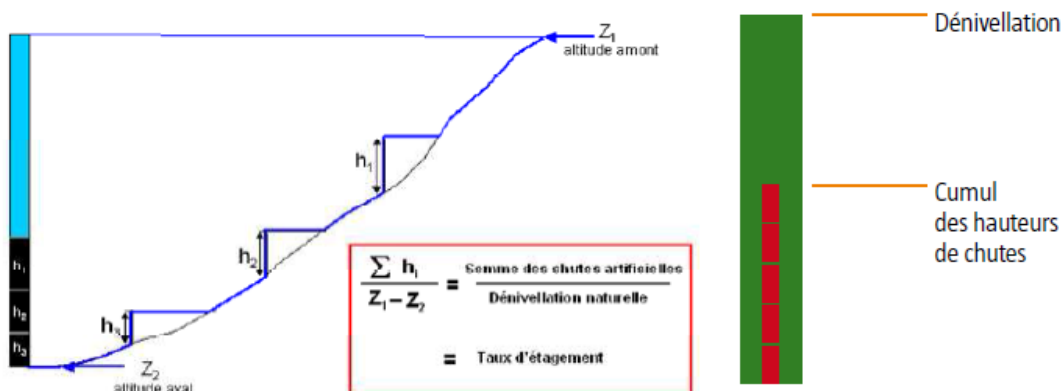


Figure 9: Schéma et formule du calcul du taux d'étagement, qui traduit la perte de la connectivité longitudinale (source : ONEMA)

► Deûme amont

Le taux d'étagement a été calculé sur un tronçon de 8km de long en amont de la Déôme, depuis Les Chavannes (Saint-Sauveur-en-Rue) jusqu'au Moulin de la Madeleine (Bourg-Argental). Pour une dénivellation de 270 m NGF, une succession de 31 ouvrages de type seuils, biefs, barrages et de hauteur comprise entre 0.3m et 4.5m ont été répertoriés. Ce qui correspond à 51,3m de hauteur et donne un taux d'étagement équivalent à 19%.

► Deûme aval

Le deuxième secteur, situé plus en aval, présente une pente plus faible que le secteur amont étudié ci-avant. Le taux d'étagement est calculé sur 9km de linéaire allant de la Garinière (Saint-Marcel-Les-Annonay) à Charmenton (Annonay). Pour une dénivellation de 100 m NGF, 22 ouvrages ont été répertoriés qui correspondent à une hauteur totale de 44.1m. Le taux d'étagement est donc de 44 %.

Cet étagement entraîne une forte homogénéisation des faciès d'écoulement par la création de grandes zones de plats lenticulaires favorisant les dépôts de sables et fines peu biogène. Cette homogénéisation engendre une banalisation des habitats et une perte de la diversité. Les caches et les abris se font moins nombreux. En « contrepartie », les fosses d'affouillements situées en aval immédiat des ouvrages constituent une zone d'abris et de refuge ponctuelle (hauteur d'eau importante, granulométrie grossière, embâcles...).

Une étude réalisée par l'ONEMA sur le bassin Loire Bretagne a montré que plus le taux d'étagement est élevé, plus les peuplements biologiques sont dégradés. Les résultats montrent qu'au delà de 60% d'étagement, moins de 20% des stations étudiées présentent un peuplement piscicole en bon état quelque que soit le secteur de la zone d'étude (note technique ONEMA, Les obstacles à l'écoulement, identification des *points noirs* dans les études de restauration de la continuité, 2011).

L'importance de la « valeur du débit de basses eaux » pour les communautés biologiques est d'autant plus faible que le taux d'étagement augmente. Très peu de gains d'habitats ou de caches pour les espèces sont enregistrés lorsque le débit augmente dans la zone de remous d'un ouvrage.

Les ouvrages inventoriés sur les tronçons amont présentent des hauteurs plus modestes et hétérogènes comparativement aux tronçons de piémont (aval).

Le taux d'étagement sur les tronçons amont y est plus faible car la part occupée par ces ouvrages ne représente pas un pourcentage important par rapport à la dénivellation totale.

Sur les secteurs médians et avaux, les ouvrages contribuent à une part importante à la dénivellation totale ayant pour conséquence des modifications profondes des caractéristiques physiques du cours d'eau (plats lenticulaires, faciès homogènes, sédimentation d'éléments fins, absence de caches...).

D'un point de vue hydrodynamique, l'importance de la « valeur du débit de basses eaux » pour les communautés biologiques est d'autant plus faible que le taux d'étagement augmente.

L'exemple de la Deûme présenté peut être généralisable aux cours d'eau du bassin se trouvant dans les mêmes contextes (cf profil en long et typologie présenté ci-avant : cours d'eau de montagne et de piémont). Dans les zones de gorges (hormis la Cance aval), la présence d'ouvrage est faible comparativement au dénivelé en raison des faibles surfaces irrigables jouxtant les cours d'eau et des faibles débits pouvant être valorisés pour les moulins/hydroélectricité.

2.2.5 Les abris : un élément déterminant pour le fonctionnement de l'hydrosystème

Source documentaire principale :

- ▶ *Etudes préalables au contrat des Trois Rivières : Cance, Deûme et Torrenson (Ardèche/Loire). Volet piscicole et qualité des eaux. CINCLE 2002.*
- ▶ *Etude de l'habitat de la truite commune (Salmo trutta L.) dans quatre cours d'eau à haute valeur patrimoniale de la Loire. Janvier 1999. Equipe Environnement Aquatique –ENSA Toulouse.*

Les abris permettent le maintien des populations piscicoles (notamment des truites fario bien présentes sur le bassin, cf. chapitre spécifique ci-après) dans les zones où la vitesse moyenne du courant est élevée ou peut momentanément augmenter de façon très brutale.

Le potentiel d'abris est nettement faible sur les secteurs dont la pente générale est régulière, le substrat en moyenne plus fin et où dominant les faciès peu contrastés. Ces caractéristiques correspondent principalement au cours d'eau du Torrenson et aux secteurs aval de la Cance, de la Deûme et du Ternay. Le potentiel d'abris baisse également là où les faciès de déposition (mouilles amont d'obstacles, plats lisses) ou dénaturés occupent de long linéaires (en particulier la Deûme à Annonay).

Pour ce qui est des abris de bordure, ils tendent à augmenter avec la diminution de la pente, c'est pourquoi, en général, les tronçons riches en abris de pleines eaux sont pauvres en abris de bordure, et vice versa. Les boisements rivulaires contribuent fortement à ces abris (Cance et Malbuisson).

Les expertises réalisées spécifiquement sur la Deûme par la FDPPMA 42 (de Saint-Sauveur-en Rue à Saint-Marcel-lès-Annonay) indiquent :

- ▶ Un secteur amont (de Saint-Sauveur-en Rue au moulin de Combres) présentant une qualité d'habitat physique pour les truites adultes faible à moyenne même si la diversité morphodynamique est assez importantes (succession de faciès escaliers, radiers et plats). Le substrat est dominé par les blocs. La quantité d'abris est moyenne avec essentiellement des sous-blocs de petite taille (0,05 m² en moyenne) ;
- ▶ Un secteur médian (de moulin de Combres à Bourg-Argental) présentant une plus forte proportion de faciès profonds liés à la présence de chaussées comparativement au secteur amont. La diversité morphodynamique est élevée, le substrat est dominé par les blocs et la qualité de l'habitat physique des truites adultes est forte. La quantité d'abris reste moyenne mais augmente comparativement à l'amont par quelques sous-berges et affouillements sous les chaussées ;
- ▶ Un secteur aval (de Bourg-Argental à Saint-Marcel-lès-Annonay) : la pente de la rivière diminue et la diversité morphodynamique décroît. Le substrat est composé de blocs, galets et de quelques affleurements de dalles. La qualité de l'habitat est jugée faible à moyenne. Les blocs assurent la qualité d'abris qui demeurent faible à moyenne sur ce tronçon.

Les cours d'eau du bassin des Trois Rivières proposent des abris composés principalement de blocs ainsi que quelques abris en berges (selon la connexion avec la végétation et la présence d'embâcles).

On notera la présence de zones de caches d'intérêt majeur dans les fosses de dissipation en aval des ouvrages (gros blocs, affouillements...) même si l'impact à l'amont de l'ouvrage reste négatif sur plusieurs dizaines ou centaine de mètres dans le remous hydraulique (homogénéisation des faciès d'écoulement, dépôt de sédiments fins...)

2.3 LA QUALITÉ DES EAUX SUPERFICIELLES

2.3.1 Le régime thermique : un critère déterminant des conditions de vie du milieu

Source documentaire principale :

- ▶ Données des réseaux thermiques ONEMA et FDPPMA42 ;
- ▶ Données thermiques_BRLi_2012

La température de l'eau est un paramètre structurant pour les équilibres physico-chimiques et biologiques des écosystèmes aquatiques. Elle influe fortement sur le développement de la chaîne alimentaire et des conditions de vie des espèces aquatiques (poissons, macro-invertébrés...).

La valeur qu'elle prend résulte de deux effets principaux :

- ▶ La température initiale de l'eau à son arrivée dans le cours d'eau (par une source, des échanges avec la nappe, etc.)
- ▶ Les échanges thermiques avec l'environnement (rayonnements, chaleur sensible, énergie perdue par évaporation, échanges thermiques par le lit de la rivière).

La figure ci-dessous met en avant les grands termes du bilan radiatif qui permettent d'expliquer la température que prend l'eau sur une section de cours d'eau.

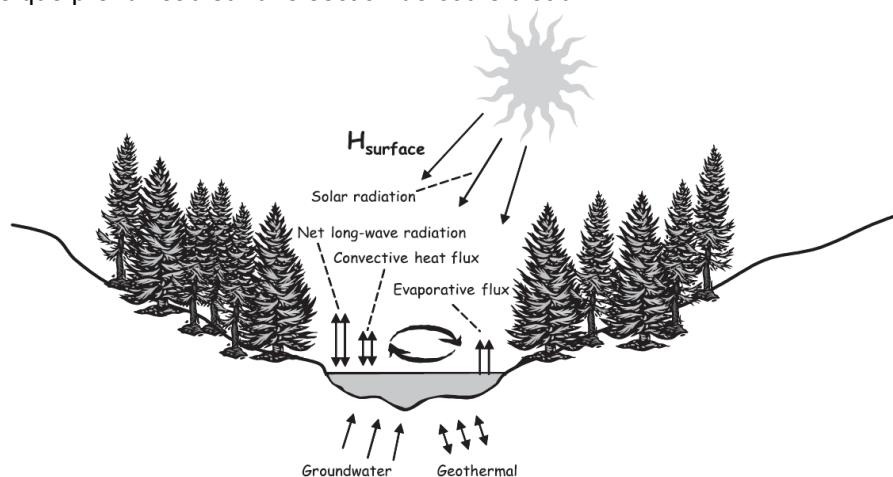


Figure 10 : Transferts d'énergie autour d'une rivière (Caissie, 2006)

Dans le cadre de la présente étude, il a été choisi de réaliser une campagne de suivi thermique estivale afin de caractériser les régimes thermiques globaux des cours d'eau en différentes stations permettant de réaliser des comparaisons temporelles et intersites.

Comme indiqué ci-avant, plusieurs facteurs influent sur la température de l'eau mais les recherches dans le domaine montrent que c'est la température de l'air qui constitue le principal facteur explicatif.

13 sondes ont été mises en place pendant la période estivale 2012 :

- ▶ 10 sondes de température de l'eau réparties sur les cours d'eau étudiés ;
- ▶ 3 sondes de température de l'air réparties sur le territoire d'étude à des altitudes différentes.

La durée d'enregistrement des sondes s'est étalée du 13 juillet au 10 novembre 2012.

Dans un souci de cohérence avec le Réseau National Températures (RNT) mis en place par l'ONEMA et avec le Réseau de Suivi Thermique (RSTH) du département de la Loire géré par la FDPPMA 42, le choix du modèle de sonde s'est basé sur les thermographes HOBO Water Temp Pro v2 (précision : $\pm 0,2$ °C de 0 à +50 °C et résolution : 0,02 °C à +25 °C).

2.3.1.1 Réflexions sur la localisation des stations de suivi thermique

PRISE EN COMPTE DES DONNÉES EXISTANTES

10 sondes thermiques ont été mises en place entre juin et octobre 2000 sur la Cance, la Deûme et le Torrenson dans le cadre des études préalables au contrat rivière (volet piscicole/qualité des eaux réalisé par le cabinet CINCLE). L'objectif de ces relevés était de calculer les niveaux typologiques théoriques (Verneaux) afin de définir les peuplements piscicoles de référence et les comparer à des résultats d'inventaires piscicoles.

Pour envisager des comparaisons entre ces relevés et ceux projetés dans le cadre de la présente étude, le Syndicat des 3 rivières et le bureau d'étude CINCLE ont été consultés afin de collecter les données brutes des relevés thermiques. Elles n'ont pu être retrouvées (disparition des données suite à un incident informatique) et seules les données agglomérées contenues dans le rapport d'étude du contrat rivière ont été exploitées.

Suite à nos différents échanges avec les FDPPMA, il ressort que trois sondes thermiques enregistrent actuellement la température de l'eau sur le territoire d'étude. Elles ont été mises en place par la FDPPMA 42 (RSTH) sur le Riotet au lieu dit Martinet (point A) et sur la Déôme au lieu dit La Garinière (point B).

Enfin, la station du suivi thermique national gérée par l'ONEMA (la Cance à Sarras) enregistre les données thermiques de la Cance en fermeture du bassin depuis plusieurs années. Les données de cette station ont été intégrées dans la réflexion et l'analyse (données disponibles jusqu'au 19/09/2012).

ELÉMENTS QUI ONT ORIENTÉ LE CHOIX DE STATIONS DE SUIVI THERMIQUE

Outre les données précédentes, nous nous sommes basés sur les éléments suivants afin de proposer une localisation pertinente des stations de suivi thermique :

- ▶ La typologie issue de l'étude « Diagnostic piscicole et proposition de mise en valeur », Cette étude a été menée par le cabinet d'étude CINCLE en septembre 2002 (voir carte ci-après) et est basée sur des critères morphologiques (pente, sinuosité, ouverture de la vallée...)
- ▶ Les échanges téléphoniques avec les FDPPMA 42 et 07 (M. GRES et M. CHAPELLE) pour intégrer leur expertise et leurs connaissances du territoire.

Il est proposé de répartir les sondes thermiques en tenant compte de la diversité des cours d'eau rencontrés sur le réseau hydrographique d'étude. Ainsi on peut définir 3 principaux types de cours d'eau :

- ▶ Les « ruisseaux de montagne » qui drainent les têtes de bassins versants ;
- ▶ Les cours d'eau de piémonts en amont d'Annonay ;
- ▶ Les cours d'eau encaissant en fond de vallée.

La typologie des petits affluents du Rhône n'ont pas fait l'objet d'une typologie dans la bibliographie étudiée. Pour autant, il est prévu de les prendre en compte spécifiquement dans le cadre de ce suivi thermique.

2.3.1.2 Localisation des stations de suivi thermique en cours d'eau

A la lumière du chapitre précédent, les 10 stations de suivi thermique ont été positionnées de la façon suivante après échanges avec les membres du COPIL :

- ▶ 3 stations en têtes de bassin de la Cance, Déôme et Ternay sur des cours d'eau de type « ruisseau de montagne » (stations 1, 2 et 6) ;
- ▶ 1 station sur le Malbuisson (station 4)
- ▶ 2 stations sur la Deûme et la Cance en amont d'Annonay, et avant la confluence. Les tronçons suivis peuvent être classés en cours d'eau de piémont (points 5 et 7) ;
- ▶ 1 station sur la Cance en aval d'Annonay sur un cours d'eau « encaissant » (point 8) ;
- ▶ 1 autre station sur la Cance afin d'avoir une analyse longitudinale (point 3)
- ▶ 2 stations sur les fermetures de bassins du Crémieux et Limony pour caractériser ces affluents directs en rive droite du Rhône (points 9 et 10).

Les cartes ci-après détaillent le positionnement proposé pour ces sondes.

Les stations proposées permettent une comparaison inter bassins (stations 5 vs 7, stations 9 vs 10, stations 1, 2, vs 6) mais aussi une comparaison longitudinale sur un même cours d'eau (stations 2, 3, 5 et 8 sur la Cance, stations 1 et 7 sur la Déôme/Deûme). Les données des stations du RSTH 42 et de l'ONEMA seront également intégrées à ses comparaisons.

2.3.1.3 Localisation des stations de suivi thermique de l'air

La température de l'eau étant très souvent fortement corrélée avec la température de l'air, il a été choisi de suivre les évolutions de la température de l'air en même temps que celles de l'eau par l'intermédiaire de 3 sondes thermiques réparties sur le territoire.

L'altitude jouant fortement sur la température de l'air, les sondes ont été réparties selon le gradient d'altitude du bassin. Ce gradient s'étale entre 1370 m NGF (Crêt de l'Oeillon) et environ 120 m NGF à la confluence de la Cance avec le Rhône.

Il a été donc proposé de placer les sondes sur le territoire à une altitude de :

- ▶ 1100-1000 m NGF : altitude approximative des zones de sources ;
- ▶ 500 m NGF : altitude moyenne des cours d'eau de piémont (en amont d'Annonay) ;
- ▶ 120 m NGF : altitude en sortie de bassin en vallée du Rhône.

L'axe de la vallée de la Cance a été privilégié pour placer ces sondes thermiques.

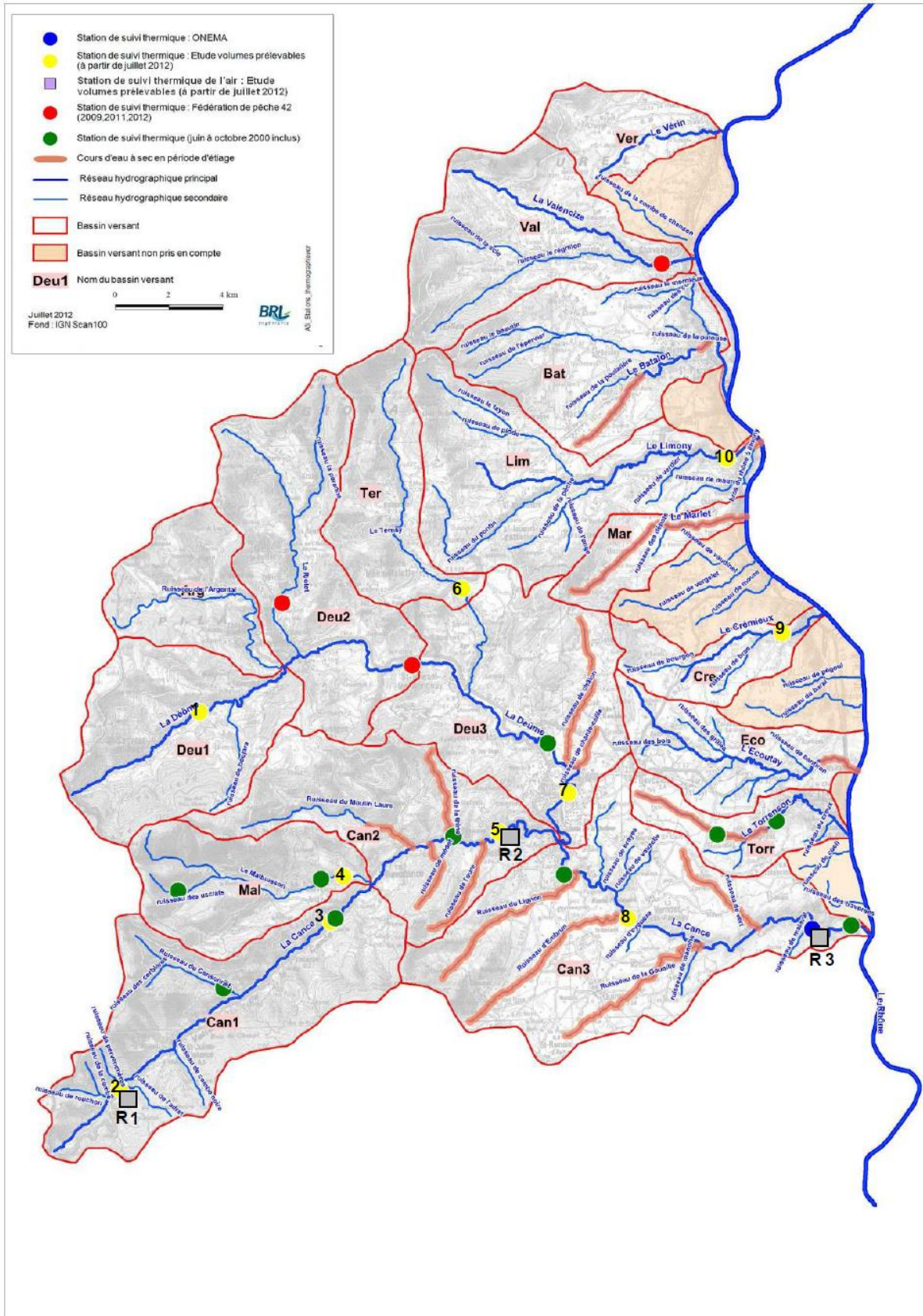


Figure 11 : Localisation des différentes sondes thermiques sur le bassin des trois rivières

Le tableau ci-dessous récapitule les données thermiques exploitées dans la présente étude. Les fiches stations thermiques de BRLi sont présentées en annexe B.

Nom station	Cours d'eau	Altitude (mNGF)	Organisme
O2	Cance	780	BRLi
O3	Cance	450	BRLi
O5	Cance	330	BRLi
O8	Cance	230	BRLi
Cance aval ONEMA	Cance	-	ONEMA
O1	Deûme	670	BRLi
O7	Deûme	340	BRLi
Deûme_FD42	Deûme	-	FD42
Riotet_FD42	Riotet	-	FD42
O4	Malbuisson	470	BRLi
O6	Ternay	540	BRLi
O8	Crémieux	170	BRLi
O10	Limony	160	BRLi
R1 (air)	Cance	780	BRLi
R2 (air)	Cance	330	BRLi
R3 (air)	Cance	160	BRLi

2.3.1.4 Analyse des résultats

ANALYSE LONGITUDINALE ET TEMPORELLE SUR LA CANCE

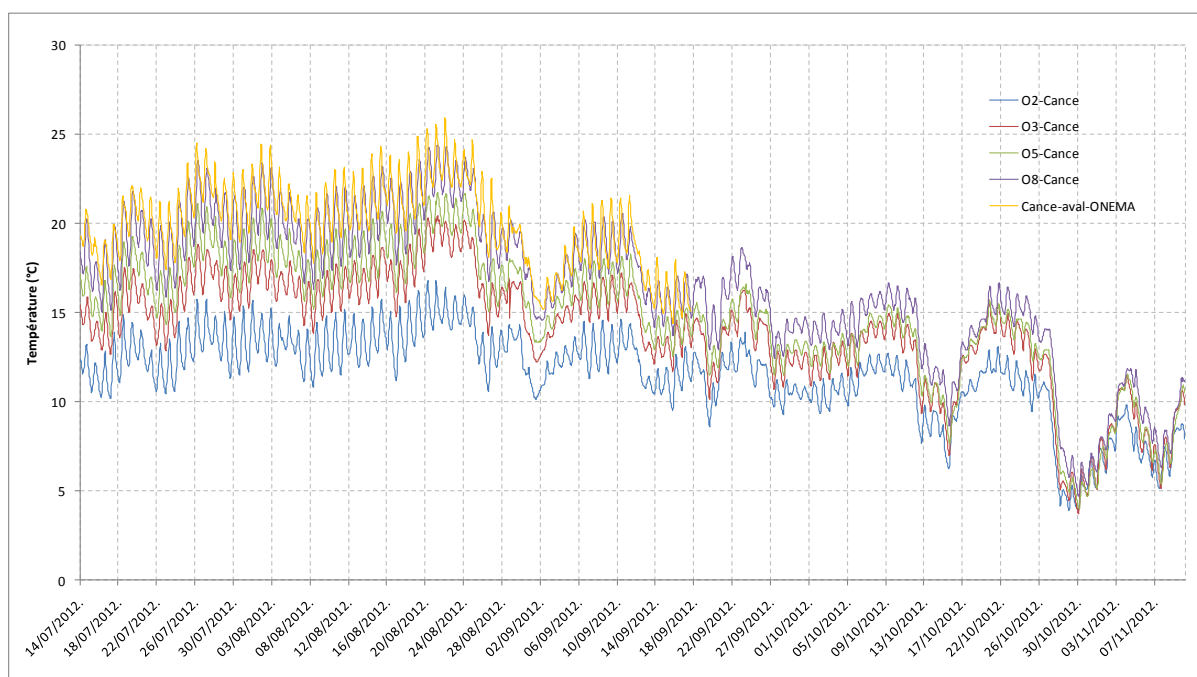


Figure 12: Courbes des températures au pas de temps horaire sur la période du 14/07/2012 au 10/11/2012 pour les 4 stations étudiées sur la Cance.

Quatre sondes ont été placées sur la Cance de façon à pouvoir comparer la température sur le linéaire du cours d'eau, de la tête du bassin versant jusqu'à l'aval. Les données de la station ONEMA sur la Cance aval complètent l'analyse (disponibles jusqu'au 19/09/2012).

Le graphique montre nettement que la température des stations amont (station 2 notamment) est plus faible que sur les stations plus en aval (stations 3, 5, 8 et station ONEMA) mettant en lumière un gradient de température de l'amont vers l'aval.

Cette différence amont/aval très marquée en période estivale est beaucoup moins nette pour les mois d'automne et même inexistante au mois de novembre. L'alternance jours/nuit (variations nyctémérale) est bien perceptible sur toutes les stations. Les variations apparaissent plus élevées à l'aval qu'à l'amont (analyse ci-après).

ANALYSE LONGITUDINALE ET TEMPORELLE SUR LA DEÛME

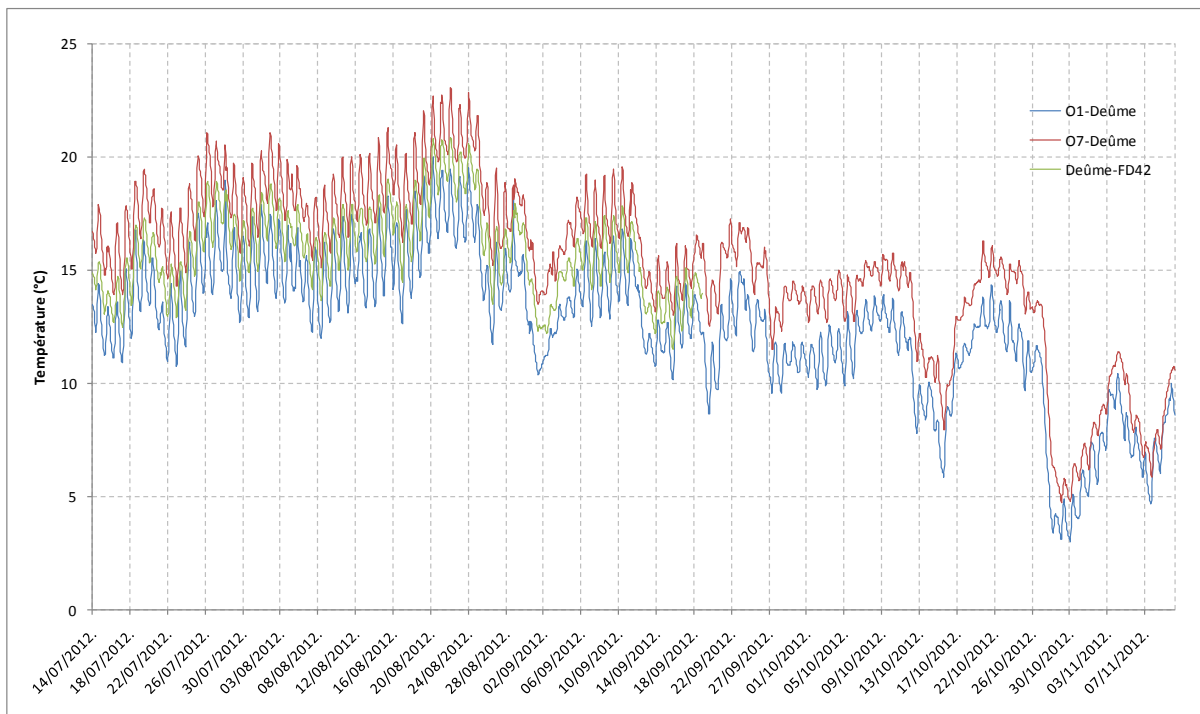


Figure 13 : Courbes des températures au pas de temps horaire sur la période du 14/07/2012 au 10/11/2012 pour les 3 stations étudiées sur la Déôme/Deûme.

Les données thermiques de la sonde Deûme médiane gérée par la Fédération de Pêche 42 est intégrée à l'analyse.

De même que pour la Cance, une comparaison amont/aval de la Deûme permet de mettre en lumière un gradient amont/aval marqué. Les mêmes conclusions sont observées, à savoir que les températures en amont sont plus fraîches qu'en aval et cette différence tend à diminuer à l'approche des mois hivernaux, soit des températures plus froides.

COMPARAISON CANCE/DEÛME

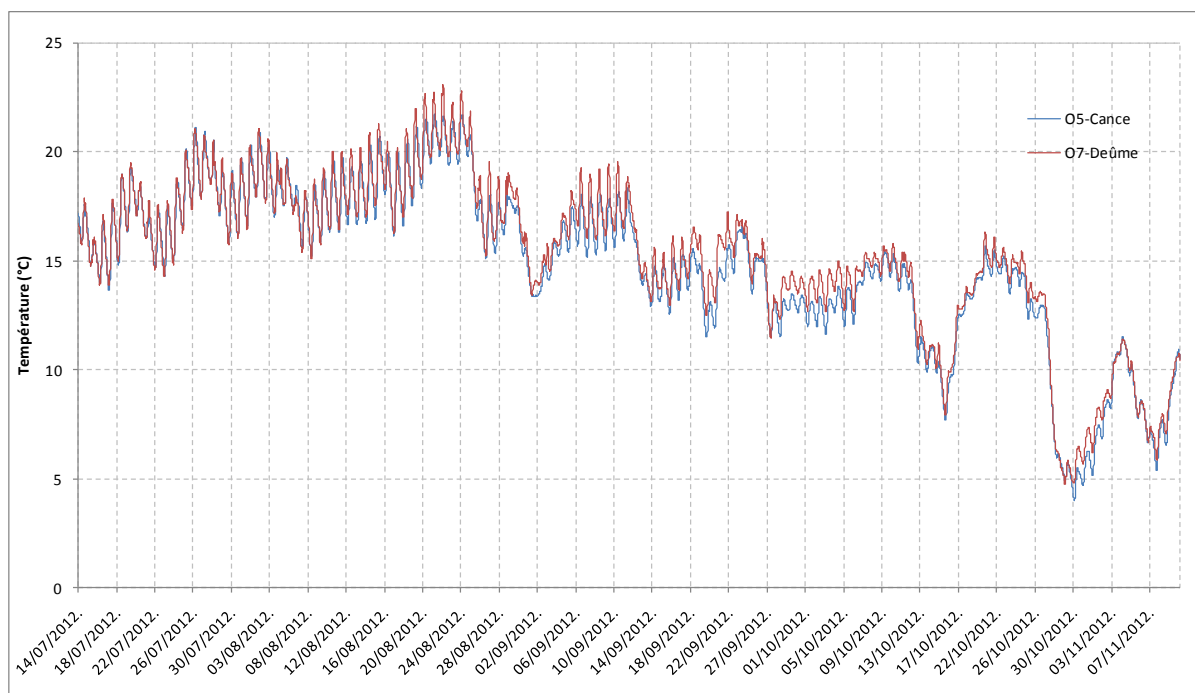


Figure 14 : Courbes des températures au pas de temps horaire sur la période du 14/07/2012 au 10/11/2012 pour les 2 stations étudiées sur la Deûme et la Cance.

Les deux stations 5 et 7 situées respectivement sur la Deûme et la Cance permettent de déterminer l'influence thermique de ces deux cours d'eau avant Annonay.

C'est la Cance qui semble présenter le régime thermique le plus « froid » comparativement à la Deûme. Les différences observées sont significatives et plus élevées que l'incertitude liée au matériel de mesure.

Cet écart peut être dû à une différence d'ombrage par la ripisylve (la Cance présente un encaissement plus important que la Deûme avec des secteurs prairial et plus ouvert).

L'orientation de la vallée peu également jouée sur l'incidence des rayons lumineux sur les masses d'eau. La Cance est orientée Nord-est / Est alors que la Deûme est orientée Est/Sud-est

La différence entre les deux régimes thermiques est plus perceptible sur les mois de septembre et novembre.

STATISTIQUES DESCRIPTIVES DES STATIONS DE SUIVIS THERMIQUES

La période commune des différentes stations de suivis (BRLi, FDPPMA 42 et ONEMA) dont les données sont disponibles s'étend du 14/07/2012 au 18/09/2012. L'analyse statistique ci-après est conduite sur les moyennes journalières sur cet intervalle.

Tableau 3 : Statistiques descriptives des températures moyennes journalières du 14/07/2012 au 18/09/2012 des différentes stations de suivis sur le bassin versant des Trois Rivières.

	Riotet FD42	DeuO1	Deûme FD42	DeuO7	CanO2	CanO3	CanO5	CanO8	Cance ONEMA	MalbO4	TernO6	CremO9	LimO10	CanR1am- 780mNGF	CanR2int- 330NGF	CanR3av- 160mNGF
Moyenne	13,7	14,4	15,9	17,6	12,9	16,0	17,3	19,2	20,0	15,6	15,7	16,9	18,3	15,1	18,5	20,6
Médiane	13,7	14,5	16,1	17,7	13,0	16,1	17,4	19,2	20,1	15,6	15,9	17,2	18,3	15,5	18,4	20,9
Écart-type	1,6	1,6	1,7	1,8	1,1	1,7	1,8	2,0	2,1	1,7	1,7	1,4	1,8	2,5	2,7	3,1
Variance de l'échantillon	2,6	2,6	2,9	3,1	1,2	2,8	3,3	4,0	4,5	2,8	3,0	2,0	3,3	6,1	7,1	9,8
Minimum	10,2	10,8	12,7	14,0	10,5	12,6	13,6	15,1	15,3	12,3	11,9	13,6	14,9	8,6	12,5	13,0
Maximum	17,4	17,9	19,8	21,2	15,1	19,6	20,8	23,0	23,7	19,3	19,5	19,6	22,6	20,0	23,8	27,5

Des « boîtes à moustaches » permettent de visualiser les statistiques descriptives associées à chaque station de suivis dans l'eau et dans l'air pour les différentes stations d'étude.

Il ressort que les cinq stations situées en tête de bassin versant, à savoir O2 sur la Cance, O1 sur la Deûme, O4 sur le Malbuisson, O6 sur le Ternay et la station FDPPMA 42 sur le Riotet présentent les températures les plus faibles. Les minimums sont pour la Cance amont (O2) et le Riotet avec des moyennes respectivement de 12.9°C et 13.7°C. Ces régimes sont favorables au maintien de la truite fario (développement ci-après).

Les différences de température enregistrées entre l'amont et l'aval des cours d'eau sont très marquées. Sur la Cance, il y a en moyenne 7°C de différence entre les stations amont et aval (CanO2 et Cance ONEMA). Pour la Deûme, cette différence est moins importante, de l'ordre de 3 à 4°C. Le linéaire entre ces deux stations est plus réduit : ce facteur peut expliquer les écarts mesurés. Les températures les plus élevées sont observées sur la station aval de la Cance (station ONEMA) avec une moyenne de 20°C sur la période considérée.

Les valeurs sont comparativement plus dispersées sur la Cance aval que sur les stations amont : le régime thermique présente des amplitudes plus marquées. Cette variabilité peut s'expliquer par différents facteurs comme les débits, la température de l'air ou encore des rejets plus chauds que la température du cours d'eau.

Les deux stations situées sur les affluents directs en rive droite du Rhône (Crémieux-O9 et Limony-O10) présentent un régime intermédiaire entre les têtes de bassin et les cours d'eau de piémont. Les différences entre ces stations sont probablement dues aux gabarits de cours d'eau différents (le Crémieux est de moindre importance que le Limony), à la distance à la source ou à la couverture boisée.

Concernant les températures de l'air, la différence liée à l'altitude entre les stations est très bien marquée. La station située à 160m d'altitude enregistre en moyenne des températures de 20°C (de 13°C à 28°C) alors que celle positionnée à 780m donne une moyenne de 15°C (allant de 8°C à 20°C) Le chapitre suivant permet aussi de mettre en évidence la relation entre la température de l'eau avec l'altitude.

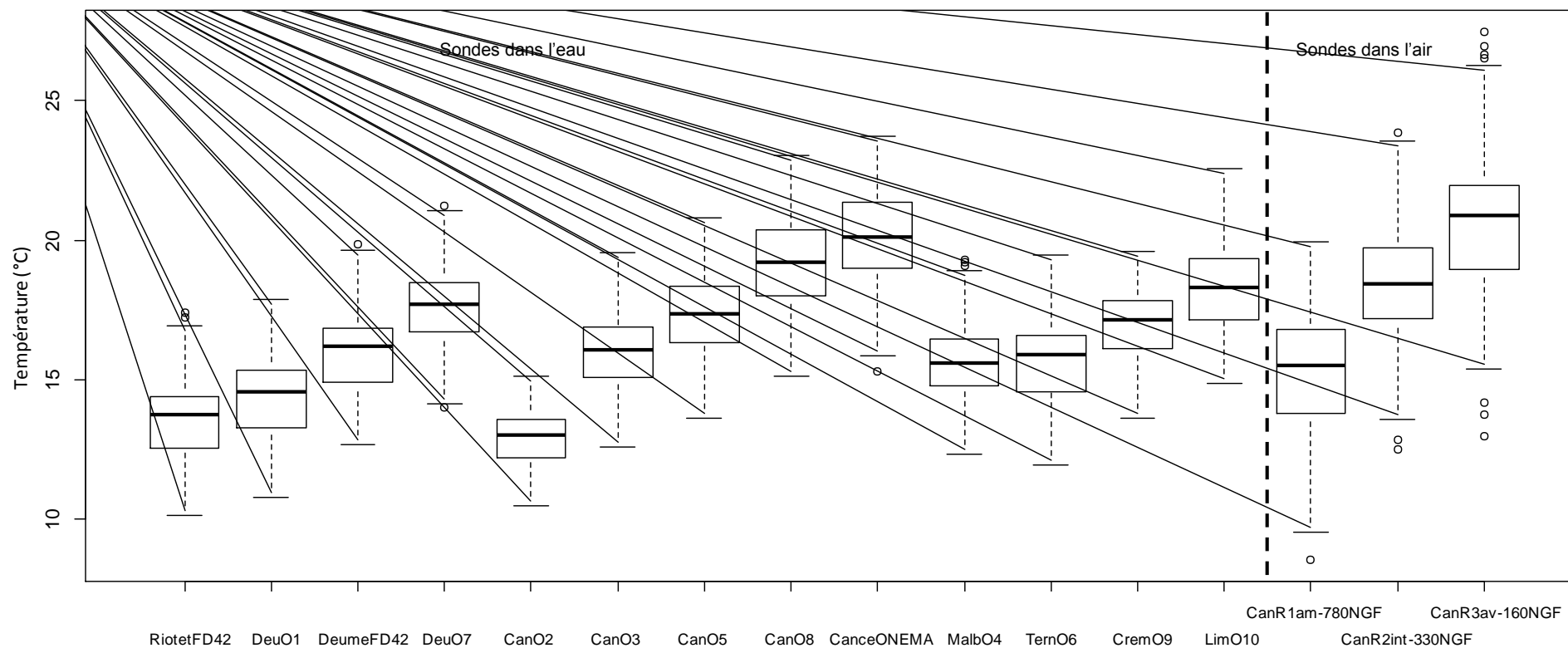


Figure 15 : Statistiques descriptives des 13 stations thermiques en eau et 3 en air sur le bassin des 3 rivières du 14/07/12 au 18/09/12

GRAPHE CORRÉLATION MOYENNE/MÉDIANE ET ALTITUDE

Comme pour les sondes dans l'air, le gradient thermique amont-aval est très bien expliqué par l'altitude. Les stations situées plus en altitude, donc en amont, présentent des températures plus fraîches comparativement à celles de basse altitude, donc plus en aval.

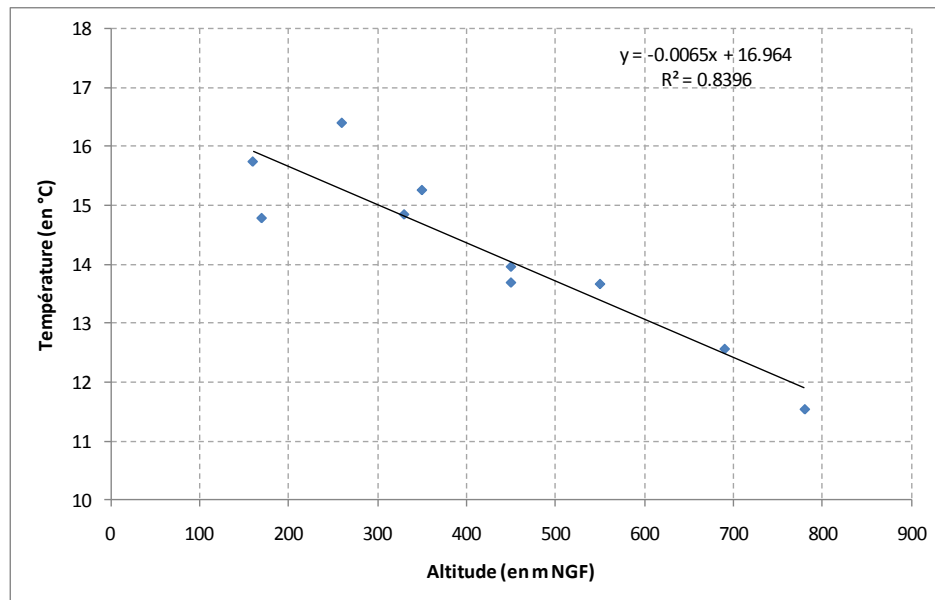


Figure 16 : Mise en évidence de la relation entre les températures moyennes enregistrées sur les sondes en eau et l'altitude

Le chapitre suivant fait la relation entre la température de l'eau et la température de l'air. Etant donné la relation linéaire observée entre l'altitude et la température de l'eau, il est possible de s'attendre à une corrélation tout aussi forte entre la température de l'eau et la température de l'air, cette dernière étant fortement dépendante de l'altitude.

CORRÉLATION AVEC LA TEMPÉRATURE DE L'AIR SUR LA CANCE

Théoriquement et d'après la littérature, il est possible de s'attendre à une tendance sigmoïdale pour la relation de la température de l'eau avec l'air.

Les relations entre températures de l'eau et de l'air sur la Cance amont, médiane et aval présentée ci-après mettent en lumière une relation linéaire entre ces deux variables.

Les données collectées ne sont probablement pas assez étendues pour observer cette forme de relation. En effet, la température de l'air peut continuer à augmenter sans que celle de l'eau ne suive. Il y a une très forte corrélation entre la température de l'eau et la température de l'air pour la station en amont et médiane.

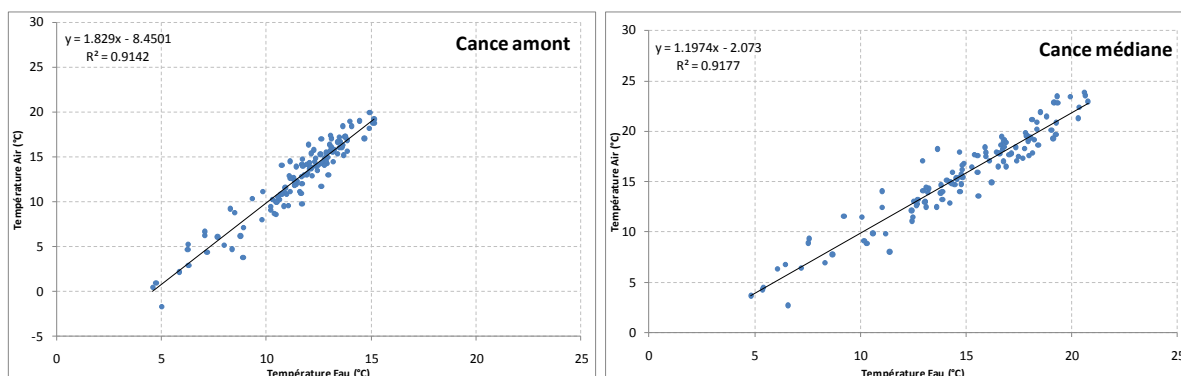


Figure 17 : Mise en évidence de la relation entre la température moyenne journalière de l'air et de l'eau du 14/07/2012 au 10/11/2012 sur la Cance amont et médiane.

Pour la station de la Cance aval, les données collectées s'étendent de juillet à septembre au lieu de juillet à novembre sur les stations amont et médiane.

L'analyse tend à montrer une moins forte corrélation entre la température de l'air et température de l'eau sur la station de la Cance aval que sur les stations amont. Afin de vérifier si cette observation est due à la différence d'amplitude des données ou à un autre facteur, un deuxième graphique est réalisé sur la station de la Cance médiane (O5 et R2) en prenant la même période d'analyse. Il en ressort une meilleure corrélation sur ce dernier graphique. Il est possible d'émettre l'hypothèse qu'un autre phénomène (rejets, effet des turbinages des microcentrales, apports souterrains ?...) influe significativement sur la température de la Cance aval entre Annonay et le Rhône.

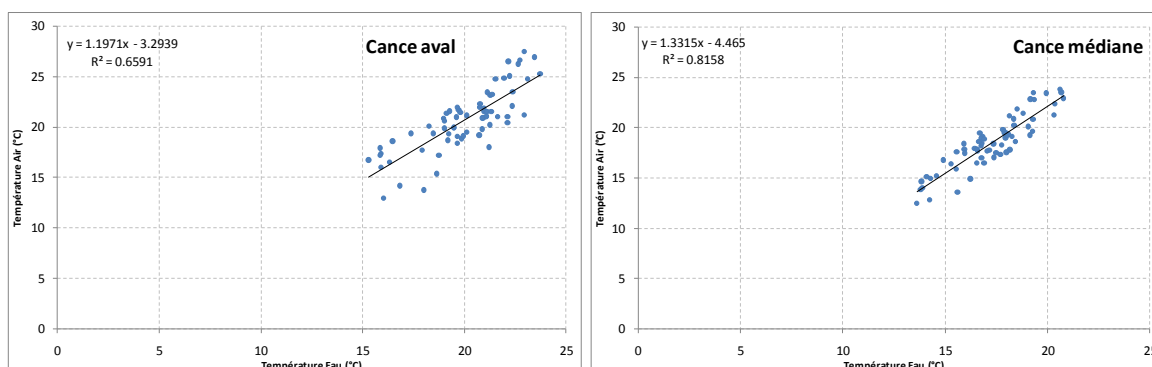


Figure 18 : Mise en évidence de la relation entre la température moyenne journalière de l'air et de l'eau du 14/07/2012 au 18/09/2012 sur la Cance aval et médiane.

RELATION DÉBIT / TEMPÉRATURE DE L'EAU

La position de certaines sondes thermiques par rapport aux stations hydrométriques (données exportées depuis la banque HYDRO) permet d'étudier la relation qu'il peut y avoir entre le régime hydrologique du cours d'eau et sa température.

Ces graphiques ci-après semblent indiquer que le débit ne présente un facteur de contrôle important sur la température de l'eau. Il est tout de même possible d'observer une légère baisse de la température suite à un épisode de plus fort débit.

Il apparaîtrait donc que la température de l'air joue un rôle majeur (voir corrélation précédemment) sur la thermie de ces cours d'eau.

Les variables (les débits, les rejets...) sont secondaires sans être inexistantes.

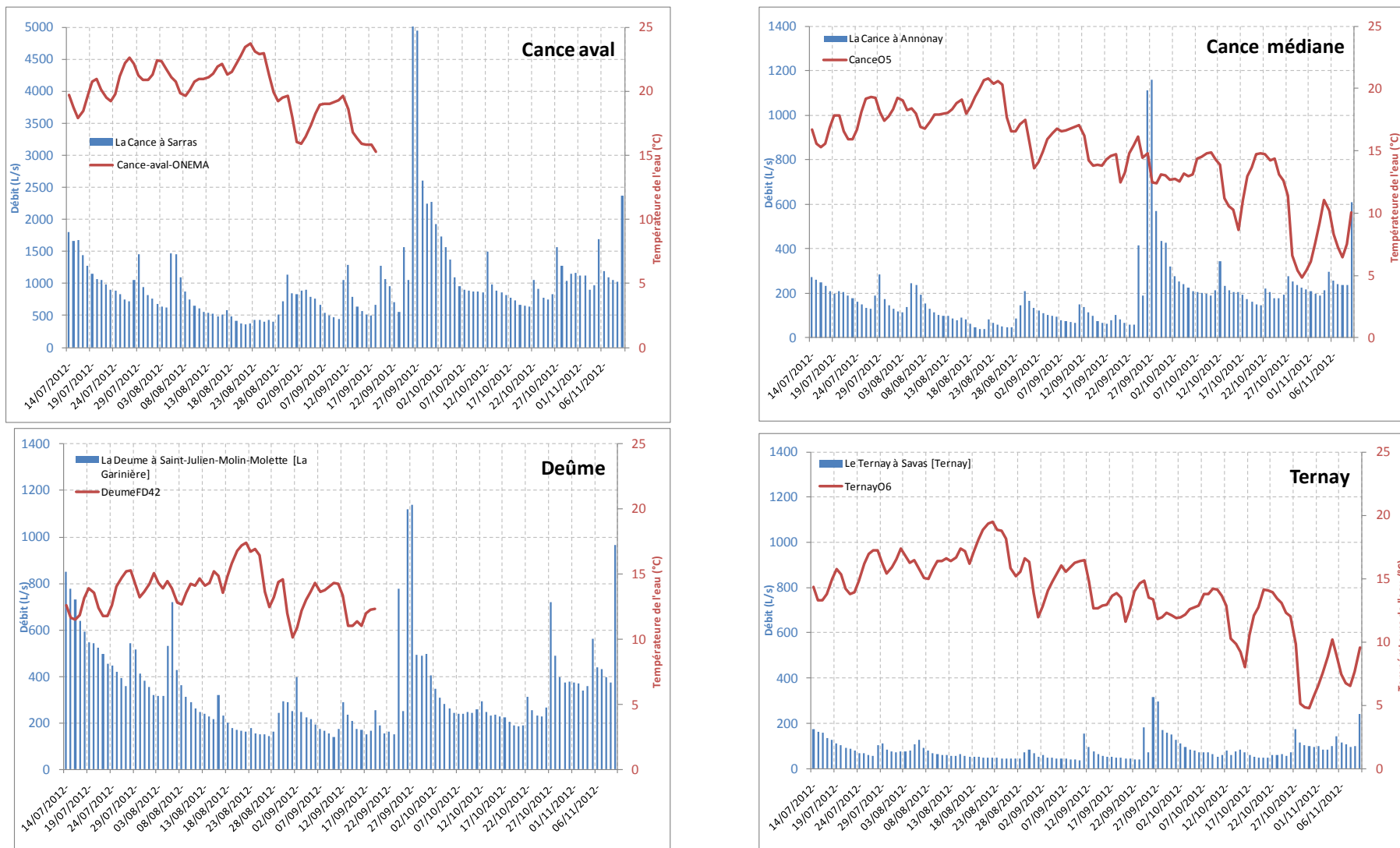


Figure 19 : Mise en évidence des relations entre le débit et la température de l'eau en moyenne journalière sur les stations de suivis présentant une station hydrométrique à proximité, du 14/07/2012 au 10/11/2012.

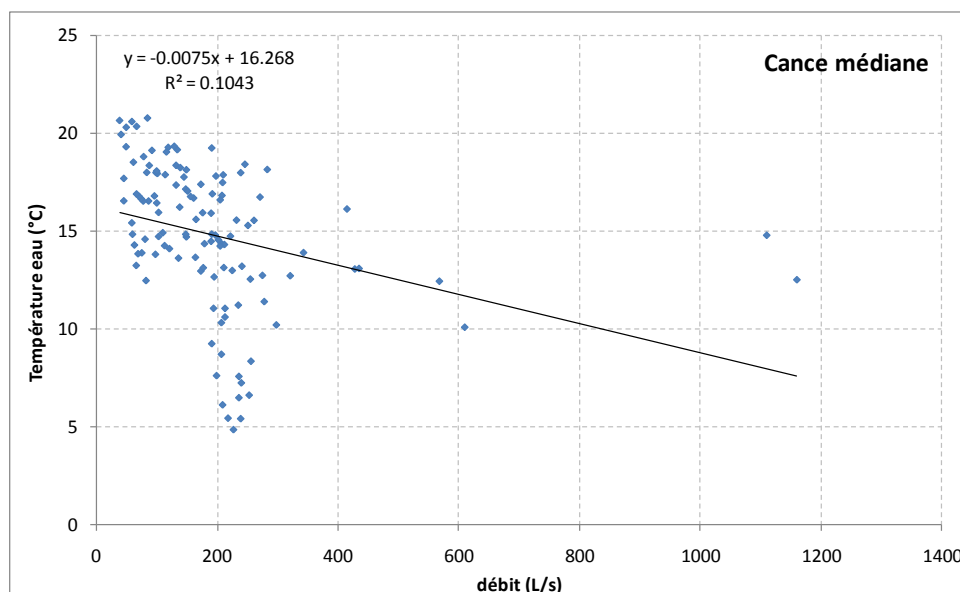


Figure 20 : Mise en évidence de la relation entre la température moyenne journalière de l'eau et le débit du 14/07/2012 au 10/11/2012 sur la Cance médiane

Ce graphique confirme les résultats précédents : il n'est pas dégagé de tendance marquée entre la température de l'eau et le débit (exemple de la Cance médiane). Cette analyse a aussi été effectuée en décalant les valeurs de débits à J-1 et J-2 mais les résultats ne sont pas plus concluants.

Stations avec historique

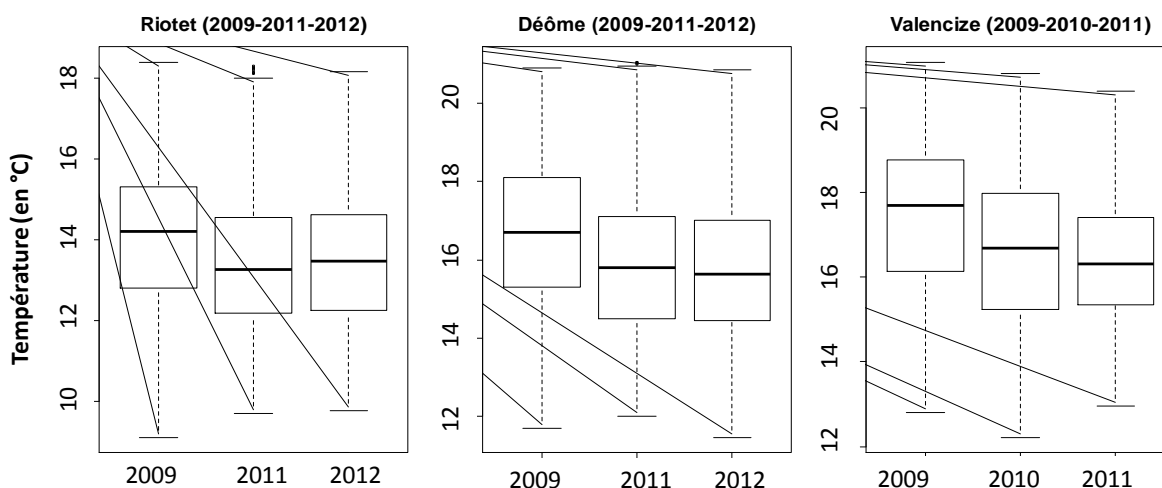


Figure 21 : Statistiques descriptives de 3 stations (données : FDPPMA 42) sur 3 années de suivis thermiques du 14/07 au 17/09.

Ces graphiques montrent qu'il n'y a pas d'évolution significative entre les différentes années de suivis, les températures de l'eau durant l'été 2009 ont été en moyenne plus chaudes que les autres années mais les valeurs sont comprises dans les mêmes intervalles.

CALCUL DES BIOCÉNOTYPES

A chaque type écologique est associé un "biocénotype" ou groupe d'espèces dont l'abondance est proportionnelle à leur affinité pour le niveau considéré. Il est ainsi possible de comparer la composition théorique du peuplement à celle observée.

Le calcul du niveau typologique théorique se décompose suivant 3 séries de paramètres:

- ▶ la composante thermique (T1) qui prend en compte la moyenne des températures maximales des 30 jours consécutifs les plus chauds (θ en °C);
- ▶ la composante trophique (T2) avec la distance à la source (d0 en km) et la dureté calcomagnésienne de l'eau (D en mg/L) ;
- ▶ la composante morphodynamique (T3) qui considère la section mouillée à l'étiage (S_m en m²), la pente du lit (p en ‰) et la largeur du lit mineur (l en m). Le type théorique se calcule grâce à la formule suivante:

$$\text{NTT} = 0,45 \text{ T1} + 0,30 \text{ T2} + 0,25 \text{ T3}$$

$$\text{T1} = 0,55 \theta \text{ max} - 4,34$$

$$\text{T2} = 1,17 [\ln (d0.D/100)] + 1,50$$

$$\text{T3} = 1,75 [\ln (S_m/(p.l^2).100)] + 3,92$$

Comme pour l'étude menée en 2000 pour le contrat des 3 rivières, les biocénotypes de Verneaux ont aussi été calculés pour les quelques stations de mesure étant à proximité immédiate des stations de suivis de 2000 (afin des comparer aux données antérieures). La composante T1 a été ajustée en prenant les 30 jours consécutifs les plus chauds de la période estivale 2012. Il s'avère qu'il n'y a pas eu de changement sur ce calcul entre 2000 et 2012, les résultats étant sensiblement les mêmes en raison de régime thermique semblables.

ANALYSE DES PRÉFÉRENDUMS THERMIQUE DE SALMO TRUTTA

La macro « MACMA SALMO » développée sous excel par la FDPMA74 est un outil d'aide au calcul de variables thermiques liées aux milieux aquatiques, notamment les variables liées au *preferendum* thermique de la truite fario (*Salmo trutta*).

Tableau 4 : Variables traduisant les *preferendums* thermique de *Salmo trutta*, calculées sur différentes stations et cours d'eau du bassin des trois rivières.

	Dd Période	Df Période	Durée	%j Tmj 4-19	%j Tmj<4	%j Tmj>19	Nb Ti >= 25
RiotetFD42	14/07/2012	18/09/2012	67	100	0	0	0
Deu01	14/07/2012	10/11/2012	120	98	2	0	0
DeumeFD42	14/07/2012	18/09/2012	67	94	0	6	0
Deu07	14/07/2012	10/11/2012	120	88	0	12	0
Can02	14/07/2012	10/11/2012	120	100	0	0	0
Can03	14/07/2012	10/11/2012	120	97	0	3	0
Can05	14/07/2012	10/11/2012	120	89	0	11	0
Can08	14/07/2012	10/11/2012	120	70	0	30	0
CanceONEMA	14/07/2012	18/09/2012	67	24	0	75	12
Malb04	14/07/2012	10/11/2012	120	98	0	2	0
Tern6	14/07/2012	10/11/2012	120	98	0	2	0
Crem09	14/07/2012	10/11/2012	120	96	0	4	0
Lim010	14/07/2012	10/11/2012	120	79	0	21	2

D'après les résultats de plusieurs études (Alabaster et Lloyd, 1980 ; Crisp, 1996 Elliott, 1975, 1981, 1984, 1994 ; Elliott et Hurley, 2001 ; Varley, 1967), les valeurs limites basse et haute de ce *preferendum* ont été fixées respectivement à 4°C et 19°C. De même la valeur de 25°C a été considérée comme la limite létale ou sub-létale pour les juvéniles et les adultes.

Les variables présentées sont expliquées ci-après :

- ▶ Pourcentage de jours au cours de la plage étudiée où la température moyenne journalière est comprise entre 4 et 19°C (%j Tmj 4-19).
- ▶ Pourcentage de jours au cours de la plage étudiée où la température moyenne journalière est strictement inférieure à 4°C (%j Tmj<4).
- ▶ Pourcentage de jours au cours de la plage étudiée où la température moyenne journalière est strictement supérieure à 19°C (%j Tmj>19).
- ▶ Nombre d'heures totales où la température instantanée est supérieure ou égale à 25°C (Nb Ti >= 25).

Dans l'ensemble les cours d'eau présentent un régime thermique adapté à la survie de la truite fario. Sur la période étudiée 80% à 100% du temps les températures sont comprises entre 4°C et 19°C, excepté pour les deux stations situées sur la Cance aval et sur le Limony qui présentent souvent des températures supérieures à 19°C. Ces deux secteurs ont vu leur température excédée 25°C durant l'été ce qui est très défavorable pour *Salmo trutta*.

Les données transmises par le Syndicat des 3 Rivières d'un suivi thermique réalisé en 2003 sur la Cance aval au lieu dit l'Avernée (producteur de donnée non connu) met en évidence une température maximale enregistrée de 28,1°C dépassant la température létale de la truite fario.

L'analyse thermique met en lumière des têtes de bassins versants relativement sauvegardées avec des températures fraîches compatibles avec le *preferendum* thermique des espèces salmonicoles. Ces éléments semblent traduire un équilibre cohérent entre les différents facteurs de contrôle (couverture végétale, faible impact de rejet ou activité humaine...)

En aval d'Annonay, le régime thermique est défavorable au domaine salmonicole : les températures maximales peuvent dépasser les 25 °C pour des températures moyennes en période estivale de plus de 20°C. Parmi les facteurs explicatifs, on peut citer une faible couverture végétale, certains rejets susceptibles de modifier les caractéristiques thermiques des milieux (papeteries...), effets possible de la dérivation d'une partie du débit des microcentrales...

2.3.2 La qualité physico-chimique des eaux

Sources documentaires principales :

- ▶ Etudes préalables au contrat des Trois Rivières : Cance, Deûme et Torrenson (Ardèche/Loire). Volet piscicole et qualité des eaux. CINCLE 2002 ;
- ▶ Diagnostic de la qualité des eaux - Etude des pollutions domestiques, industrielles, agricoles et urbaines des bassins versants. NALDEO, 2013 (rapport provisoire, V2) ;

Suivis 2001-2002

Minéralisation des eaux

Sur la Cance, les eaux sont « agressives » en amont, et se tamponnent progressivement vers l'aval. Après la traversée d'Annonay, les concentrations augmentent sous l'effet des apports domestiques et industriels d'eau usées d'origine mixte, contribuant à enrichir la Cance.

La conductivité et la dureté mesurées dans la Haute vallée de la Deûme sont légèrement supérieures à celles de la Haute Cance. La traversée des zones urbanisées fait augmenter la charge en éléments dissouts.

Acidité des eaux

Le pH suit une évolution proche de celle de la minéralisation de l'amont vers l'aval dans les cours d'eau du bassin. Il est en effet, en particulier lié à la dureté (qui régule le pH). Proche de la neutralité en amont, il devient légèrement alcalin en aval, l'apport d'eau minéralisées et tamponnées conduisant à son augmentation.

Oxygénation des eaux

Deux stations situées sur l'Embrun (affluent de la Cance) et sur le Torrenson présentent des faibles taux de saturation en O₂. Ils sont vraisemblablement associés à une faible hydrologie et des apports en matières organiques en excès au regard de leurs capacités auto-épuratrices.

Matières en suspensions

A l'étiage, les eaux sont relativement claires et faiblement chargées en matières en suspension dans les parties amont (montagne) et en particulier sur la Haute Cance. Les cours d'eau affluents de la haute Déôme, dont les vallées sont exploitées à des fins agricoles, se caractérisent par des taux nettement plus élevés, notamment de matières organiques en suspension, et ce indépendamment de tout rejet d'effluents domestiques.

Les stations situées en aval des foyers de pollution, que ce soit en rivière ou en ruisseau, voient généralement leur concentration en MES nettement augmenter comme par exemple sur le Torrenson ou poste de refoulement vers la station Acantia d'Annonay présente de nombreux dysfonctionnements entraînant des rejets d'eaux usées dans le Torrenson (com. Syndicat des 3 Rivières).

Paramètres témoins d'une altération d'origine humaine

La **demande biochimique en Oxygène** (DBO₅), qui traduit la présence de matières aisément biodégradables, n'est élevée que sur le Torrenson en aval de Davézieux.

Les taux des formes partiellement oxydées des **matières azotées** (ammonium et nitrites) sont non négligeables sur les stations polluées par des rejets domestiques (Sur l'Embrun et le Torrenson en aval de Davézieux) et des rejets mixtes (Dovezet et Riboulon sur la Deûme et Aval Acantia et Thoué sur la Cance).

Les taux de **nitrites** relevés dans le Haut bassin de la Cance sont normaux dénotant l'absence de perturbations notables. En revanche, le haut bassin de la Déôme présente des taux élevés dans de nombreuses stations. Cette situation est à rapprocher des pratiques et activités agricoles qui caractérisent les communes riveraines (élevage hors sols).

En aval des principaux foyers d'urbanisation et sous l'effet des rejets, les taux d'**azote nitrique** s'accroissent progressivement jusqu'à atteindre une concentration maximale en sortie des gorges de la Cance. Mais c'est la Gouille qui présente la plus forte concentration avec plus de 20mg/l, ce qui est très élevé pour un cours d'eau dans ce contexte.

Les concentrations en **phosphates** notés dans le bassin de la Cance ne s'avèrent normales que dans les têtes de bassin. Ce paramètre devient déclassant tout au long de la Cance, sur le Crouzet, sur une majeure partie du cours de la Deûme, sur tout le cours aval du Torrenson et sur les stations très polluées (Gouille et Embrun).

SUIVIS RÉCENTS 2012-2013

Oxygénation des eaux

L'oxygénation des eaux est très bonne en période de moyennes et hautes eaux, même si en période de basses eaux, les valeurs sont un peu moins élevées mais cela est lié à un brassage moins important de l'eau. Sur les stations où des faibles débits ont été enregistrées, le taux d'oxygène est plus faible et peut être paramètre déclassant.

Acidité des eaux

Le pH enregistré tout au long des campagnes de suivi affiche des valeurs très bonnes pour toutes les masses d'eau. Sur le Torrenson, une des valeurs est un peu plus élevée.

Paramètres directement témoins d'une pollution

Sur la Cance, une altération sur les **matières phosphorées et azotées** est constatée sur l'ensemble des campagnes. Les valeurs enregistrées en Ammonium et Nitrate sont plus importantes sur la Cance en aval qu'en amont.

Les concentrations en **Orthophosphate** sont déclassantes sur le Crouzet, l'Embrun, la Gouille, la Cance aval et la Deûme. **Le phosphore est un des paramètres les plus déclassant en période de basses eaux sur les cours d'eau d'étude.**

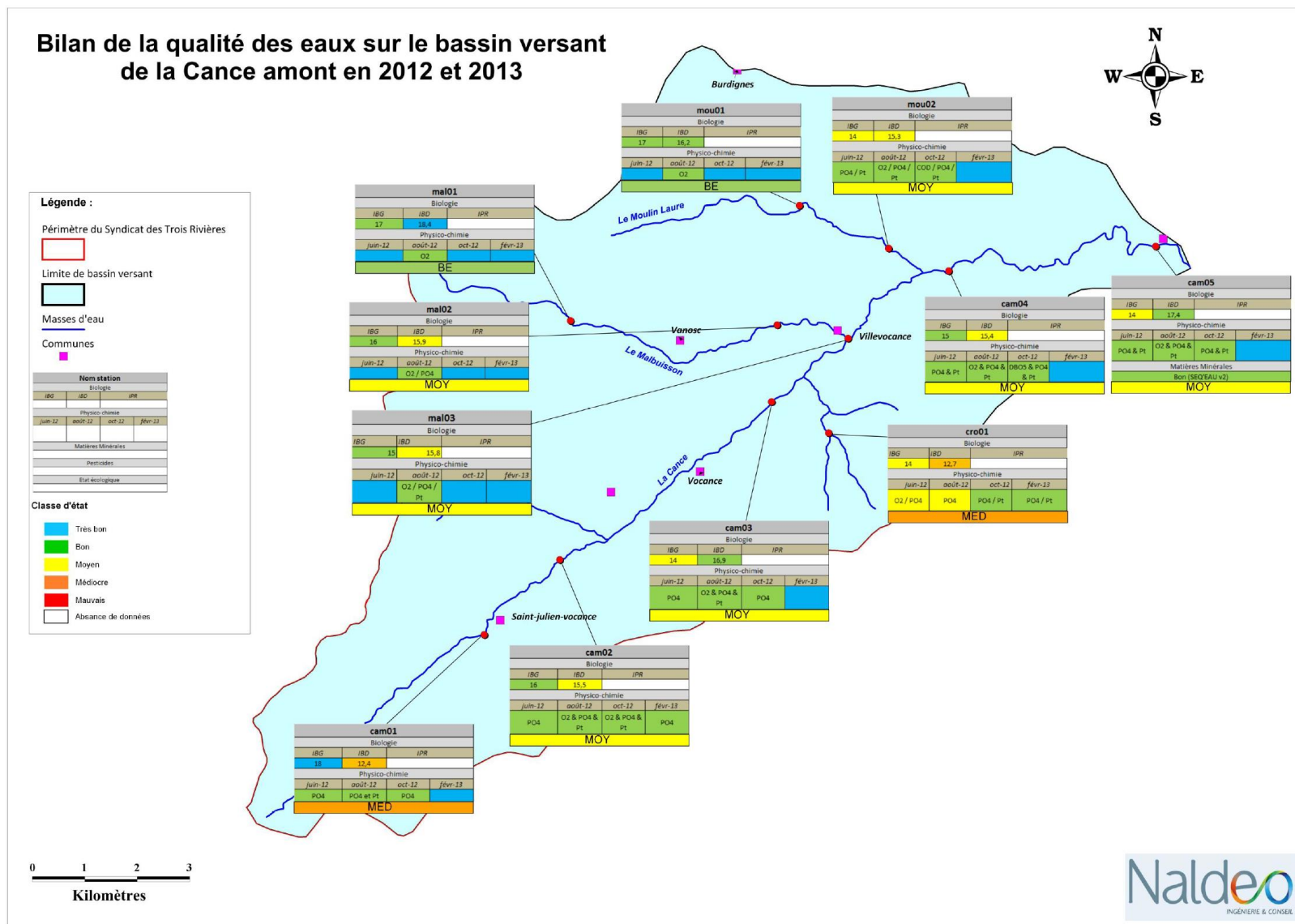
Sur l'Écoutay, des concentrations importantes en Ammonium ou Nitrites apparaissent sur ces sites quel que soit la période de prélèvement.

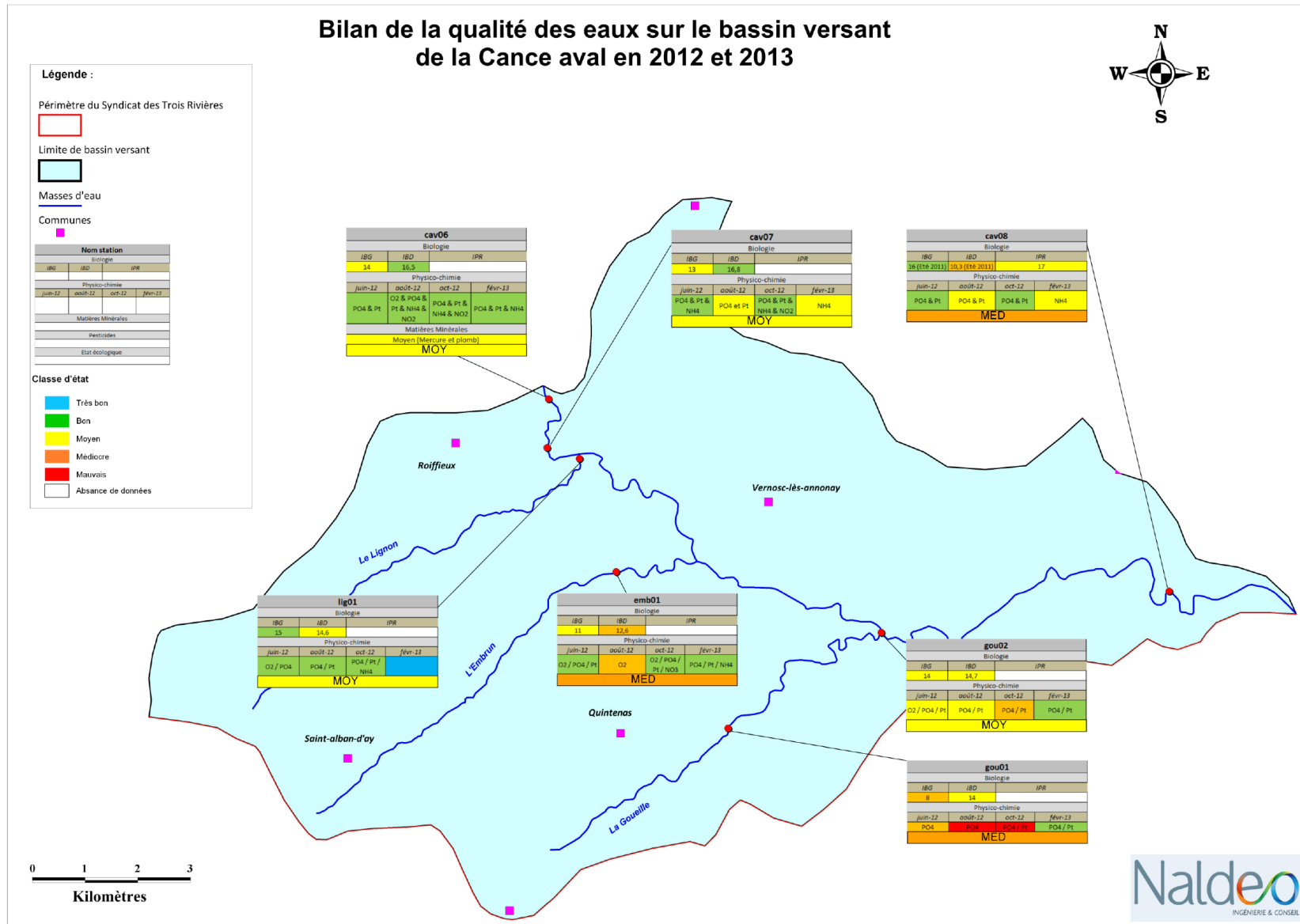
Le site en amont sur le Crémieux voit ses teneurs en matières phosphorées et azotées atteindre des niveaux élevés (classe de qualité mauvaise).

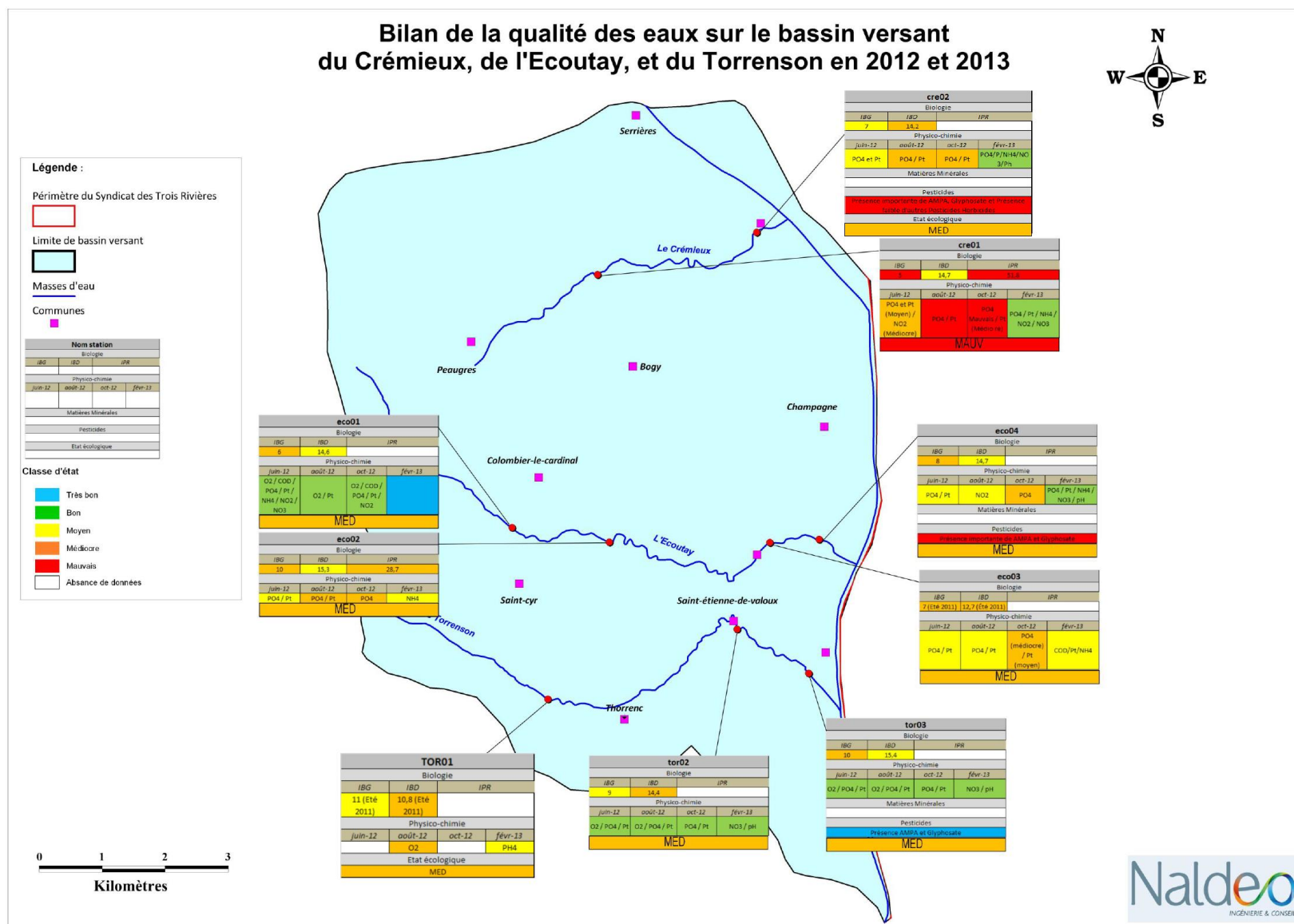
Sur la Valencize, aucune altération n'est constatée sur le site amont mais une pollution nette est détectée plus en aval avec des teneurs en ammonium et nitrate au dessus des valeurs seuils de très bon état.

En regardant plus précisément ces campagnes, il ressort que le paramètre le plus souvent déclassant est le phosphate. C'est aussi le principal agent responsable du phénomène « d'eutrophisation » sur les cours d'eau qui peut se traduire par un développement de la végétation algale.

Les taux en oxygène dissous sont parfois faibles et déclassant dû à une faible hydrologie qui réduit la capacité d'autoépuration (manque d'oxygénation des eaux au droit des radiers par exemple) ou par une consommation de l'oxygène par les matières organiques (oxydation).







Bilan de la qualité des eaux sur le bassin versant de la Valencize, du Batalon, du Limony et du Marlet en 2012 et 2013



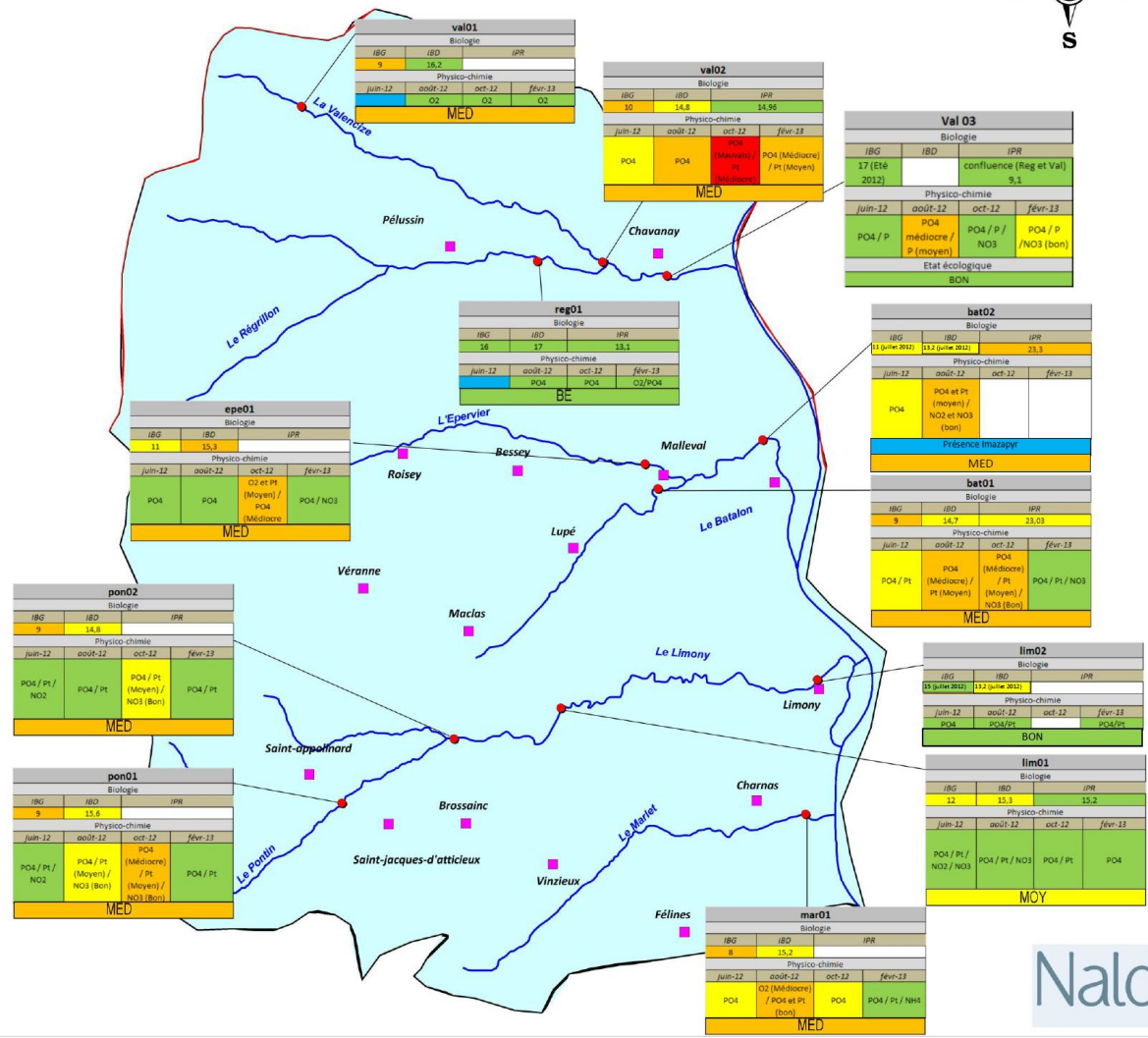
Légende :

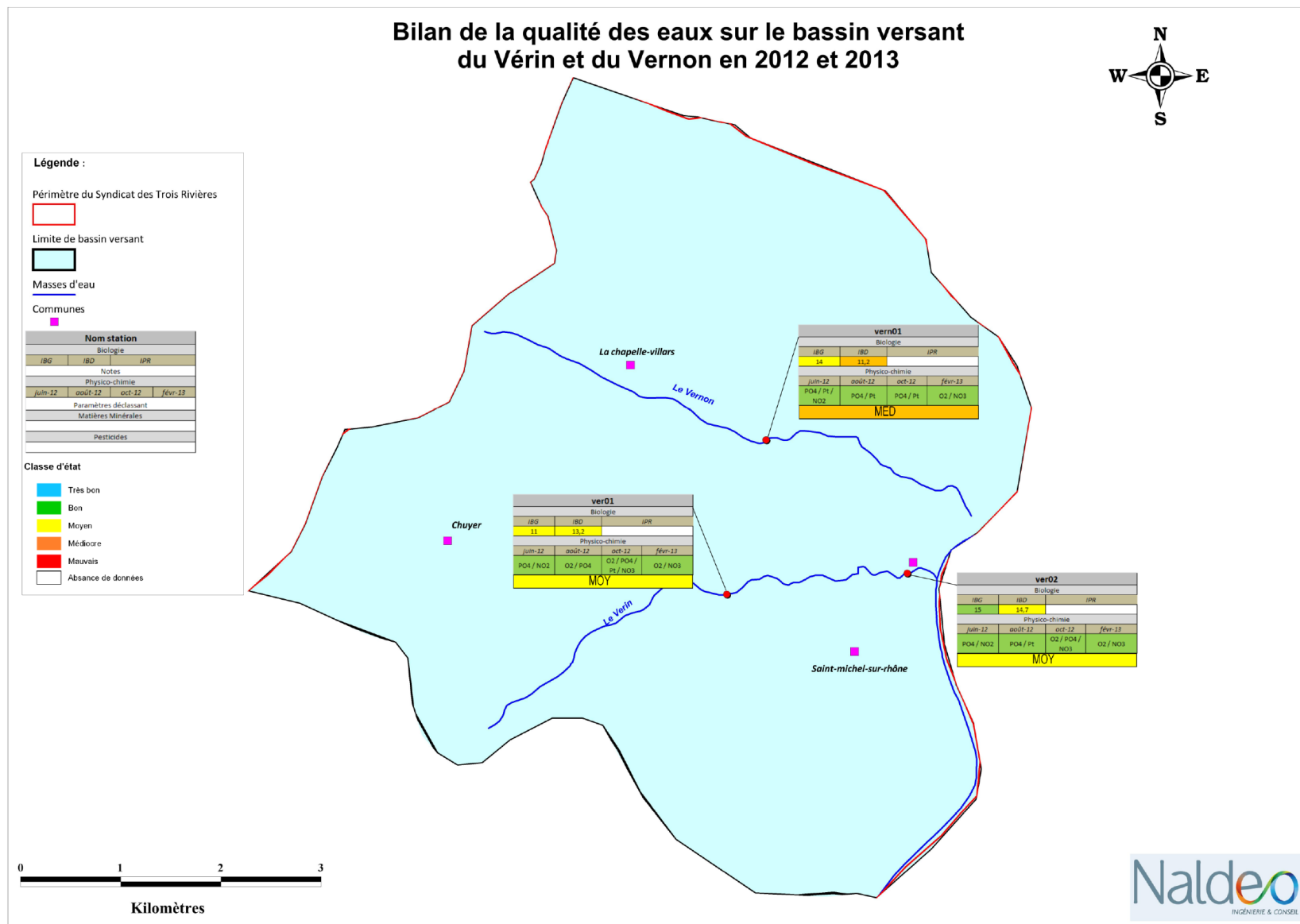
Périmètre du Syndicat des Trois Rivières
 Limite de bassin versant
 Masses d'eau
 Communes

Nom station			
Biologie			
IBG	IBD	IPR	
Notes			
Physico-chimie			
juin-12	août-12	oct-12	févr-13
Paramètres déclassant			
Matières Minérales			
Pesticides			

Classe d'état

- Très bon
- Bon
- Moyen
- Médiocre
- Mauvais
- Absence de données





ANALYSES CHRONOLOGIQUES

Afin de mettre en évidence le lien entre qualité des eaux et hydrologie, il est proposé ci-après une analyse chronologique basée sur un croisement des données issues des suivis DCE et des stations hydrométriques sur la Cance et la Deûme.

LA CANCE À SARRAS

Les figures ci-dessous croisent les données de débits journaliers avec les concentrations en orthophosphates sur la Cance à Sarras entre 2000 et 2013.

S'il n'est pas mis en évidence une relation linéaire entre les concentrations enregistrées en orthophosphates et les valeurs de débits journaliers, on peut constater que les plus fortes concentrations en éléments dissouts sont en grande majorité mesurées lorsque les débits sont faibles. **Cela peut s'expliquer par la part importante des rejets des stations d'épuration vis-à-vis du débit (moins de dilution à bas débit).**

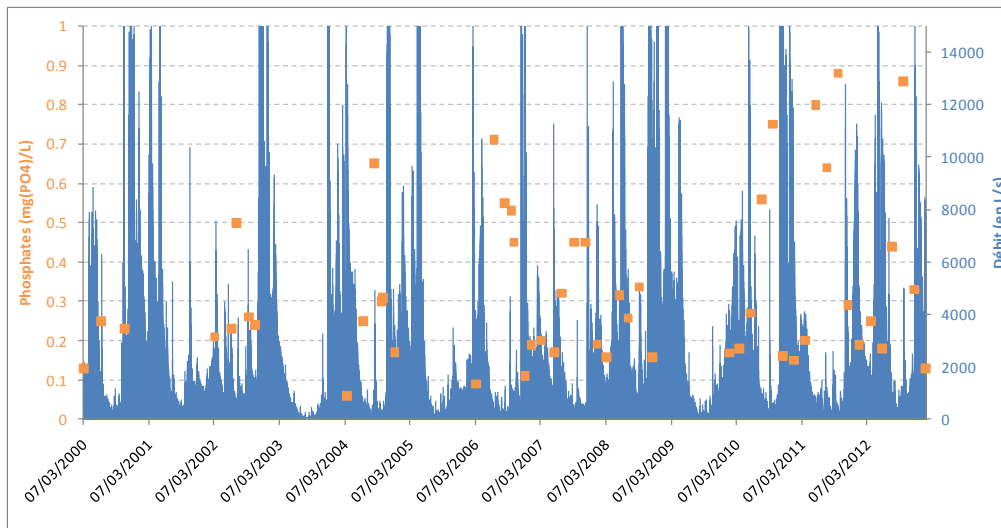


Figure 22 : Evolution des concentrations en orthophosphate de 2000 à 2013 sur la Cance à Sarras avec l'hydrologie.

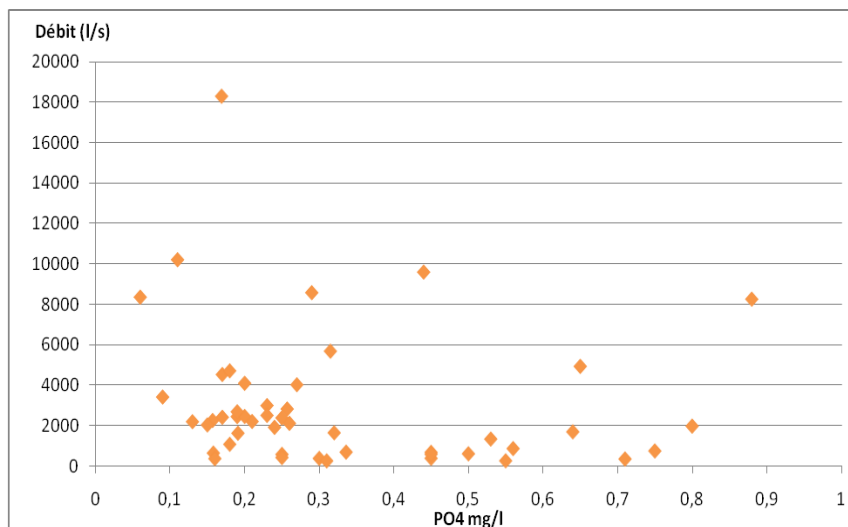


Figure 23 : Croisement entre débits journaliers et concentration en orthophosphates sur la Cance à Sarras.

La concentration en oxygène dissous semble réagir inversement à l'hydrologie. Les taux d'O₂ dissous sont plus faibles aux faibles débits et tendent à augmenter proportionnellement quand le débit est plus important. Les faibles taux en oxygène dissous sont probablement dû à la réduction de la capacité d'autoépuration de la Cance (faibles débits) vis-à-vis de la charge en matières oxydables reçue et d'un moindre brassage des eaux.

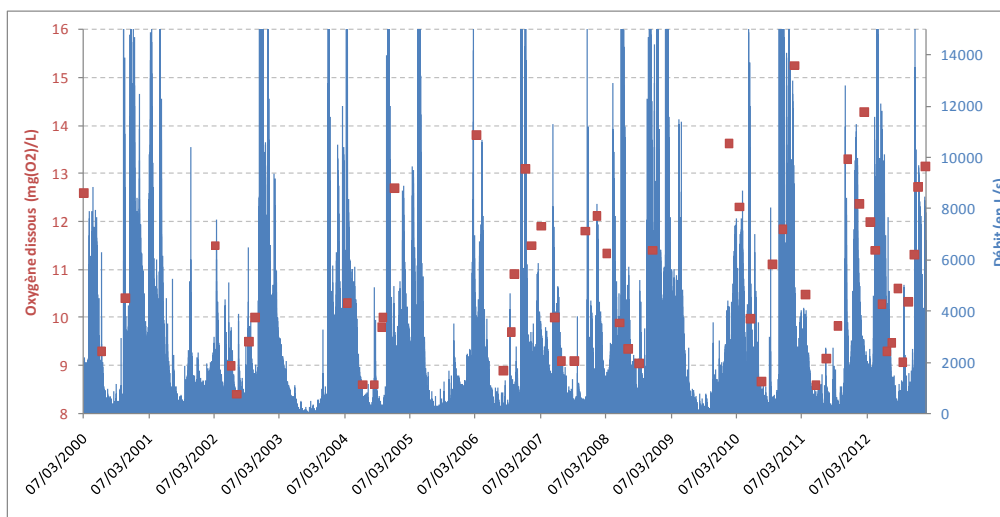


Figure 24: Evolution des teneurs oxygène dissous (O₂) de 2000 à 2013 sur la Cance à Sarras.

LA DEÛME À ANNONAY

Des observations similaires peuvent être observées sur la Deûme à Annonay :

- ▶ Une augmentation des concentrations en phosphore aux faibles débits (réduction de la capacité de dilution) ;
- ▶ Une diminution des concentrations en oxygène dissout (réduction de la capacité d'autoépuration à faibles débits, moindre brassage des eaux).

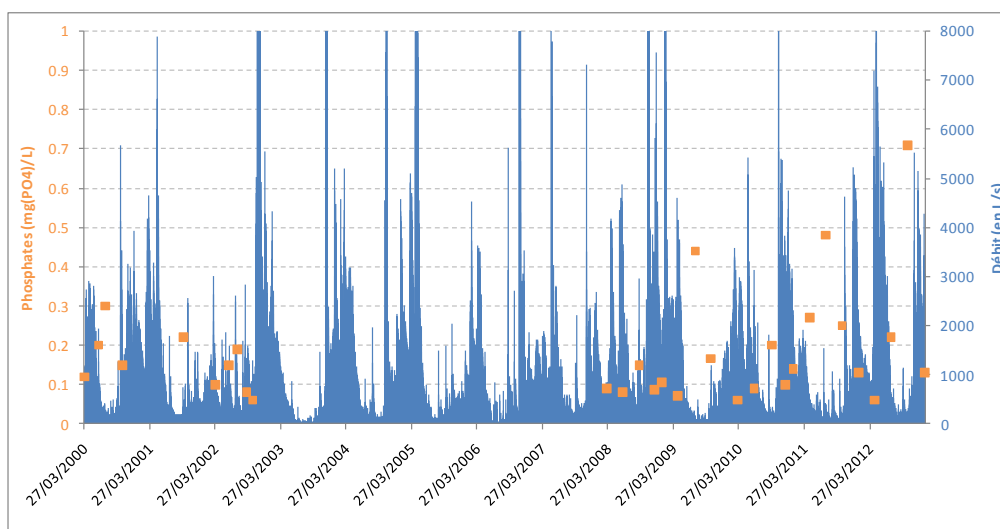


Figure 25 : Evolution des concentrations en orthophosphates de 2000 à 2013 sur la Deûme à Annonay.

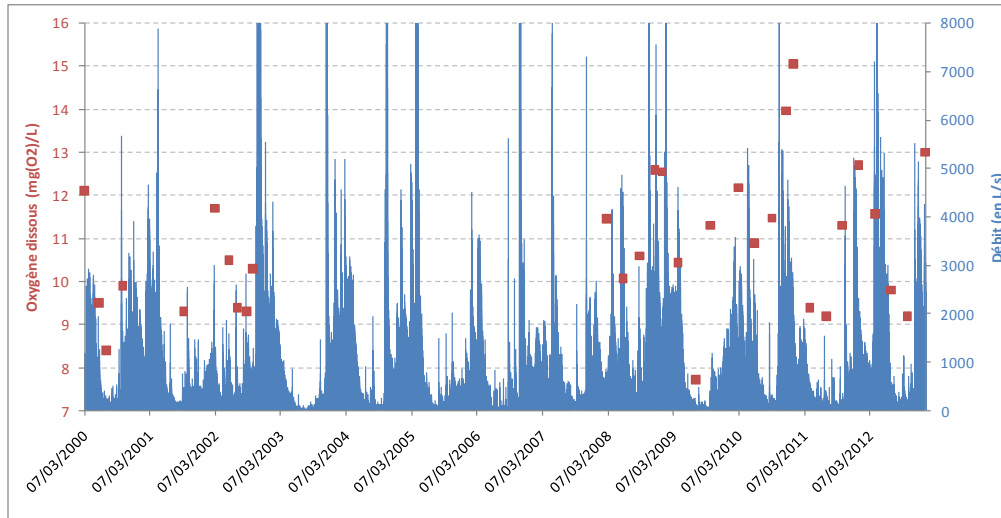


Figure 26 : Evolution des concentrations en oxygène dissous de 2000 à 2013 sur la Deûme à Annonay

Ces analyses montrent que les concentrations de ces deux paramètres (P et O₂ dissout) sont en partie liées au régime hydrologique. Pour autant, une analyse par saison a été tentée mais n'a pas permis de mettre en évidence un lien plus fort entre hydrologie et qualité des eaux. Cette dernière étant régie par de multiples paramètres, il est particulièrement complexe d'indiquer une valeur de débit seuil pour chaque cours d'eau.

Selon les charges reçues (STEP, industries, agriculture), la période d'étiage représente en grande majorité un risque de dégradation importante de la qualité des eaux sur les cours d'eau d'étude. Les effluents de STEP représentent des parts variables des débits des cours d'eau.

On distingue :

- ▶ les cours d'eau à faible pression (Cance Amont, Argentat, Riotet, Ternay, Torrenson, Vérin, Ecoutay) dont le débit des STEP représente entre 1 et 5% du QMNA5 :
- ▶ les cours d'eau à moyenne pression (Déôme médiane et aval, Cance aval, Crémieux, Limony, Batalon) dont le débit des STEP représentent 12 à 25% du QMNA5
- ▶ les cours d'eau à forte pression comme la Valencize dont le débit cumulé des STEP présente près de 40% du QMNA5.

La qualité physico-chimique des eaux superficielles mesurée sur les campagnes 2000/2001 et 2012/2013 sur le bassin des trois rivières (Cance, Deûme, Torrenson) est contrastée.

- ▶ Les têtes de bassins versant semblent pour l'essentiel sauvegardées en raison des très faibles pressions qu'elles subissent (contexte forestier ou agricole extensif).
- ▶ La qualité organique des cours d'eau du bassin ne se révèle pas encore satisfaisante au regard des valeurs d'un « bon état écologique » : les rejets multiples des stations d'épuration réparties sur le bassin dégradent régulièrement les cours d'eau même si la situation n'est en rien comparable à il y a 20-30 ans.
- ▶ La recherche récente des micropolluants met en lumière selon les cours d'eau une contamination par les phytosanitaires qui peut être particulièrement importante (AMPA, glyphosate).

2.4 LA RÉPONSE BIOLOGIQUE

2.4.1 Les peuplements de macro-invertébrés benthiques

Sources documentaires principales :

- ▶ Etudes préalables au contrat des Trois Rivières : Cance, Deûme et Torrenson (Ardèche/Loire). Volet piscicole et qualité des eaux. CINCLE 2002 ;
- ▶ Diagnostic de la qualité des eaux - Etude des pollutions domestiques, industrielles, agricoles et urbaines des bassins versants. NALDEO, 2013 (rapport provisoire V2) ;

CAMPAGNE 2000/2001

La qualité hydrobiologique des têtes de bassin montagnardes s'avère, de façon générale, bonne. Les classes de qualité excellente (IBGN>16) sont obtenues avec un groupe indicateur de 9 sur la Cance amont et ses affluents (Cansonnet, Malbuisson, Moulin laure, Crouzet).

Toutefois, la situation observée mérite une distinction entre les massifs du Pilat au Nord (Haute Déôme) et notamment les affluents de rive gauche. En effet la qualité biologique des affluents de la Déôme est systématiquement inférieure même si les têtes de bassin versant comme l'Argental, le Riotet ou le Ternay sont classés en excellente qualité. Cet état se vérifie même en amont des principaux foyers potentiels de pollution domestique et industrielle.

Ces différences peuvent s'expliquer par certaines sources de pollution potentielles diffuses liées aux activités humaines et petits rejets ponctuels.

Les axes de la Déôme/Deûme et de la Cance voient diminuer leur qualité générale de façon graduelle d'amont en aval, sous l'effet des différents apports polluants. Les affluents de la Cance aval (Embrun et Gouelle) connaissent une qualité biologique excellente mais avec un groupe indicateur qui chute à 6 ou 7, ce qui traduit une moins bonne qualité de l'eau malgré une diversité importante de taxons tout comme les stations situées sur la Cance en aval d'Annonay. La station Grosberly sur la Deûme présente un groupe indicateur seulement de 4 ce qui décline nettement la qualité biologique de « passable ».

Pour le Torrenson, la qualité hydrobiologique est également mauvaise, pour les deux stations situées sur ce cours d'eau, le groupe indicateur inventorié est de 2 ou 3. Cette mauvaise qualité peut s'expliquer par une pollution classique de type domestique excessive.

CAMPAGNE 2012/2013

L'indice biologique global repose ici sur le protocole de prélèvements IBG version DCE. La note obtenue n'est donc pas directement comparable à celles des campagnes effectuées en 2000-2001. De plus les classes de qualités ont été modifiées, le raisonnement est donc fait en fonction des groupes indicateurs principalement et des notes, tout en sachant que le protocole de prélèvement diffère avec la campagne 2000/2001.

La qualité biologique reste bonne sur les têtes de bassins versant malgré une baisse du groupe indicateur à 7 sur certaines stations de la Cance amont. Les affluents de la Cance amont ont vu leur qualité biologique passer de notes supérieures à 16 à des notes comprises entre 14 et 15 pour les stations les plus en aval du Crouzet, Malbuisson et Moulin Laure. Pour l'Embrun et la Gouelle, la qualité reste moins bonne.

Pour la Déôme/Deûme, il y a une stagnation de la qualité d'eau entre les secteurs, avec une légère baisse sur la station la plus en aval. Seule la station la plus en amont présente une note de 16 et ensuite c'est en moyenne de 14. L'Argental, et le Riotet ont une bonne qualité biologique avec des groupes indicateurs entre 8 et 9. Cependant le Ternay, qui était en qualité excellente en 2000/2001 voit ses notes chuter entre 14 et 10, respectivement de l'amont à l'aval.

Pour le Torrenson, la qualité hydrobiologique est toujours médiocre, avec des notes de 9 et 10 pour les deux stations mais une amélioration du groupe indicateur qui passe de 2 et 3 à 4 et 5.

L'Écoutay, le Marlet, le Crémieux, le Pontin, le Batalon, qui n'étaient pas dans la campagne précédente présentent également une médiocre qualité biologique. Le Limony et l'Épervier sont en classe de qualité « moyenne » sauf pour une station du Limony qui reste médiocre.

La Valencize présente une qualité médiocre (note de 9 et 10 avec un groupe indicateur de 4 et 5) sur ces deux stations de suivis.

Comme pour les autres paramètres de qualité de l'eau, les notes IBGN sont très contrastées selon les bassins versants et leur position amont/aval.

Les têtes de bassin montagneuses (en particulier celles de la Cance, qui présentent une très bonne qualité biologique) montrent une situation globalement satisfaisante, même si des problèmes commencent à apparaître dans la Haute vallée de la Deûme.

Les notes ont diminuées d'un ou deux points entre les deux campagnes et en général les classes de qualité ont baissé d'un niveau mais cette différence est possiblement due à l'utilisation du nouveau protocole de prélèvement en 2013.

Les cours d'eau situés en Vallée du Rhône présentent une qualité biologique moyenne à médiocre selon la position des stations.

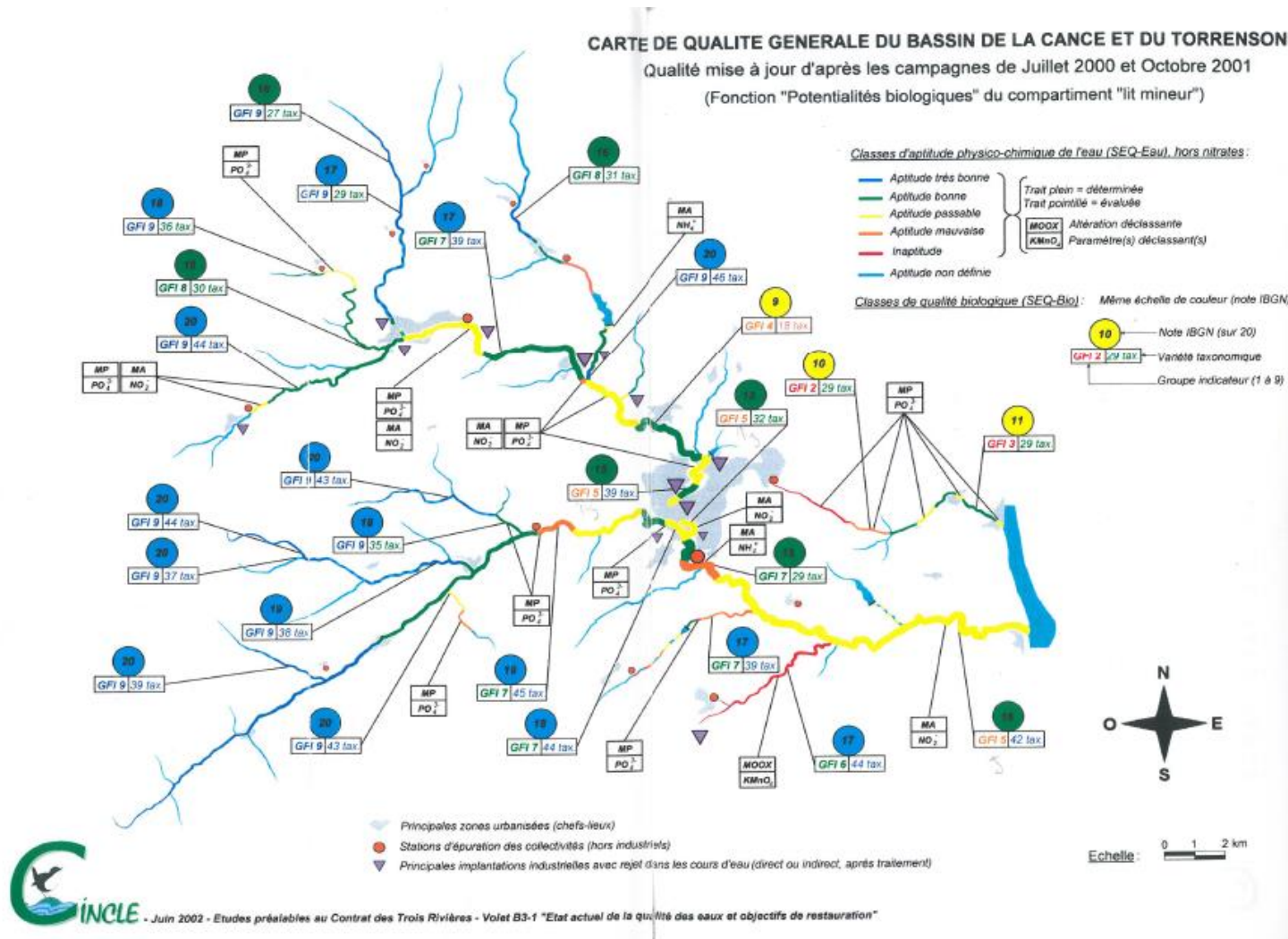


Figure 27 : Classe de qualité générale sur le bassin de la Cance et du Torrenson en 2002 (source : Cincle)

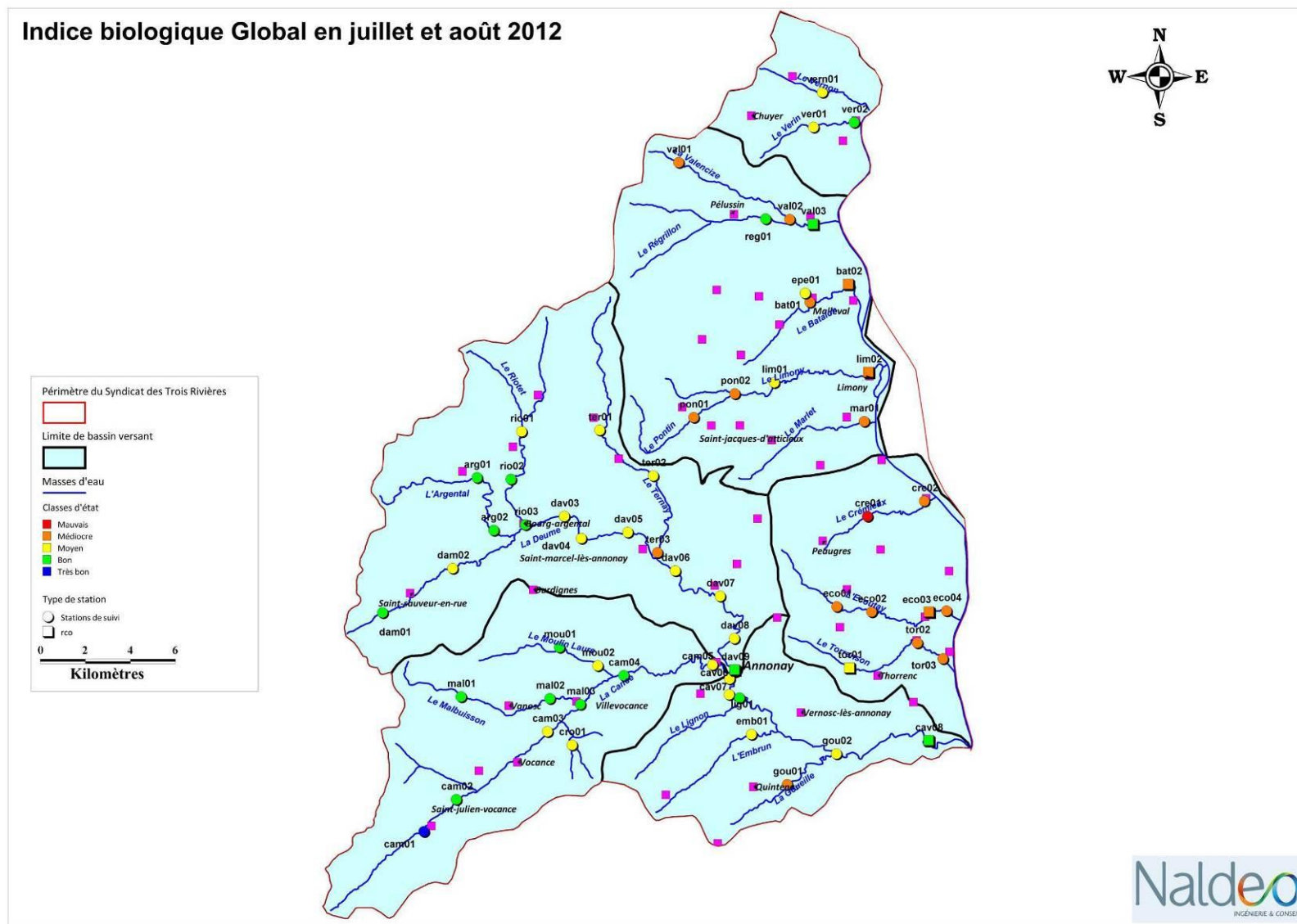


Figure 28 : Qualité biologique (IBG) sur le bassin des Trois Rivières en 2012 (source : Syndicat des Trois Rivières)

2.4.2 L'ichtyofaune

Sources documentaires principales :

- ▶ Etudes préalables au contrat des Trois Rivières : Cance, Deûme et Torrenson (Ardèche/Loire). Volet piscicole et qualité des eaux. CINCLE 2002 ;
- ▶ Diagnostic de la qualité des eaux - Etude des pollutions domestiques, industrielles, agricoles et urbaines des bassins versants. NALDEO, 2013 (rapport provisoire V2) ;
- ▶ Etude génétique des truites fario sur quinze stations du département de l'Ardèche (2006 et 2007). FDPMA42

Le potentiel typologique des cours d'eau d'étude (affluents directs du Rhône compris) correspond à la zone à l'espèce repère truite fario (cours d'eau salmonicole). Seule la partie la plus aval de la Cance correspond à une zone dite « à ombre » (ou à blageon). Pour autant, il peut être proposé que la totalité de la Cance aval (zone de gorges) soit considéré comme étant un cours d'eau à caractère salmonicole en raison du maintien de la truite fario sur ce secteur. Il s'agit de plus d'un secteur de développement des truites fario adultes qui trouvent dans ce tronçon des habitats et abris suffisants pour leur taille.

ÉTAT DES PEUPELEMENTS PISCICOLES

▶ Campagne entre 1996 et 2000

Concernant les stations des affluents de la Cance (Malbuisson et Moulin Laure), situés en tête de bassin, le peuplement piscicole se réduit à une seule espèce, l'espèce la plus répandue dans l'ensemble du bassin étudié : la truite fario. Sur les stations de ces cours d'eau un peu plus en aval, il aurait été possible de rencontrer d'autres espèces comme le vairon ou la loche franche compte tenu du niveau typologique. Sur la Cance aval (aux abattoirs d'Annonay) les espèces les plus pollu sensibles, telles le vairon ou le blageon sont peu abondantes, cédant la place aux espèces résistantes que sont le goujon et surtout le chevesne. Le peuplement piscicole est perturbé sur ce tronçon, qui cependant, en 1992, était déserté par toute population piscicole.

De la même manière que pour les têtes de bassin de la Cance, les affluents de la Déôme/Deûme en amont (l'Argental, le Riotet et le Ternay) sont peuplés exclusivement par la truite fario et en abondance (nettement supérieure au potentiel des biocénotypes). Le peuplement amont de la Déôme est composé d'un peuplement de truite fario mono spécifique.

Sur la Deûme à la Garinière, outre la truite fario, le peuplement se compose de 3 espèces d'accompagnement qui sont : le goujon, le vairon et la loche franche. Toutefois l'abondance des deux derniers est très inférieure au potentiel du biocénotype pour ces espèces et inversement pour le goujon. Cette non-conformité traduit un état perturbé de ce secteur.

Pour la station de la Deûme à Grusse, aucune espèce n'atteint une abondance normale pour le biocénotype concerné. La baisse la plus significative concerne la truite fario, dont l'effectif diminue de moitié environ par rapport à la Garinière. Globalement la situation piscicole se détériore encore par rapport à l'aval de Bourg-Argental.

▶ Campagne 2012/2013

La Cance amont et ses affluents n'ont pas fait partie des stations de suivis sur cette campagne.

Sur la Cance aval à Sarras, le peuplement est composé de chevesnes, goujons, blageons, loches franches, gardons, truites fario, vairons, barbeau fluviatile, perches soleil et écrevisses américaines : soit 10 espèces dont 2 envahissantes (perches soleil et écrevisses américaines). Le peuplement de la station est qualifié de perturbé en raison d'une faiblesse des abondances en espèces rhéophiles (barbeau fluviatile, le spirin ou le hotu).

De même que pour les campagnes de 1997 à 2000, les affluents en tête de bassin de la Déôme/Deûme (Riotet et Ternay) et la Déôme amont est composé uniquement de truites. Le niveau typologique théorique estimé comprend théoriquement, chabots et lamproies qui seraient naturellement absents du bassin versant (répartition éco-géographique particulière). Plus en aval, des vairons et loches et goujons sont aussi inventoriés mais les chabots et lamproies restent absents.

Sur la Deûme aval, on note de faibles abondances en espèces accompagnatrices de la truite fario (vairons, loches, goujons) et une légère surabondance du chevesne. Le score classe donc ce secteur est classe « médiocre ».

Le Crémieux est en classe « très mauvaise » avec pour seule espèce présente, l'épinoche. Le peuplement est donc très éloigné de celui attendu de première catégorie piscicole.

Pour l'Écoutay, le peuplement est composé de truites et de carpes communes : témoin d'une artificialisation du peuplement déclassant la qualité biologique en « très mauvaise ».

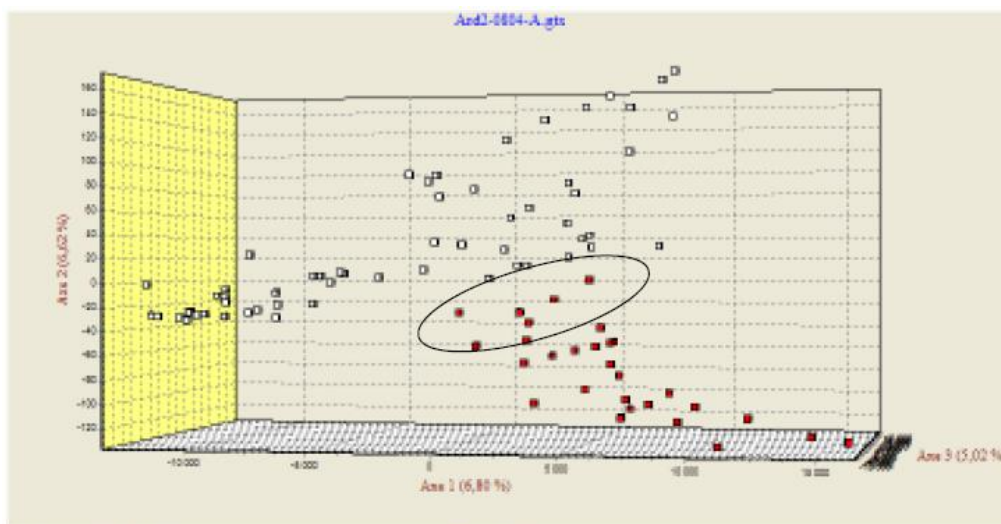
Le Limony, comme de nombreux cours d'eau de qualité dégradé cités ci-avant, présente des populations salmonicoles surestimée par la présence de poissons issus de déversement.

ETUDE GÉNÉTIQUE

L'étude génétique des truites fario sur le département de l'Ardèche réalisée en 2007 par la FDPPMA07 et l'équipe de l'Institut des Sciences de l'Évolution de Montpellier (P. BERREBI) apportent les connaissances sur la qualité génétique des populations de truite fario sur le bassin versant d'étude.

Les analyses réalisées sur des poissons prélevés sur la Cance à Villevocance mettent en lumière une population à forte dominance autochtone (souche méditerranéenne) : seule 7% de la population présente des introgressions de souches atlantiques domestiques.

Cette donnée se situe globalement dans « la moyenne » des analyses réalisées puisque certaines stations en Ardèche présente des populations 100% sauvage (Ardèche amont, Lignon...) alors certains cours d'eau présente une hétérogénéité de populations plus importante.



Cance (93% de truites sauvages en 2006)

Figure 29 : Analyse génétique des peuplements de truite fario sur la Cance à Villevocance (étude génétique 2006, FDPPMA07, UMR Montpellier 2)

Ces analyses mettent en lumière la forte capacité de résistance de la truite autochtone par rapport aux introductions de poissons domestiques justifiant une gestion patrimoniale du cheptel piscicole sur les tronçons de cours d'eau peu dégradés.

Ces populations présentent une meilleure adaptation aux conditions du milieu et ses paramètres de contrôle (thermie, habitat, sources de nourriture...).

D'après l'ensemble des inventaires piscicoles, l'état des peuplements du bassin est globalement satisfaisant, mais montre un fort contraste entre l'amont et l'aval.

Les têtes de bassin, « sauvegardées » des pressions anthropiques et des principaux foyers de pollutions, font état de fortes densités de truites fario et de ses espèces d'accompagnement comme le vairon, la loche franche, le goujon. La situation peut être jugée, sur ces secteurs, très bonne à bonne. La qualité génétique des peuplements de truites fario peut-être qualifiée de satisfaisante en présentant une forte dominance de la souche méditerranéenne.

Les parties médianes et aval des rivières font état d'un déséquilibre manifeste, notamment en raison des pollutions chroniques et « diffuses » d'origines industrielles, domestiques et agricoles. Les espèces ubiquistes ou plus tolérantes comme le chevesne ou le goujon sont bien implantées. Une partie de la population salmonicole est issue de déversement pour la pratique de la pêche de loisir.

L'écrevisse à pied blanc était vraisemblablement largement présente sur le bassin versant de la Cance jusque dans les années 70. Les modifications des paramètres structurants du lit (ouvrages transversaux, le colmatage des fonds, notamment par le bétail, la dégradation des berges et de la ripisylve...), les altérations physico-chimiques des eaux et la concurrence avec l'écrevisse américaine sont les principaux paramètres expliquant les nettes régressions des populations d'écrevisses à pattes blanches. L'écrevisse à pied blanc présente encore une population sur le Malbuisson, le Riotet, le Savary (affluent du Riotet) – inventaires du Syndicat des 3 rivières en 2007-2008 – ainsi que les ruisseaux de la Scie et du bassin formant le Régrillon (affluents de la Valencize) – inventaires du PNR Pilat en 2009-2010.

2.5 SYNTHÈSE

Les chapitres ci-avant ont présenté les quelques caractéristiques des paramètres physiques, hydrologiques, physico-chimiques ainsi que les réponses biologiques.

Les altérations physiques (ouvrages transversaux, enrochements, endiguements, couvertures) réduisent les capacités de résistance des cours d'eau les rendant plus vulnérables aux variations hydrologiques, thermiques et qualitatifs par la réduction des secteurs lotiques et le colmatage des substrats.

La dégradation physico-chimique observée est due à un dysfonctionnement des dispositifs d'assainissements (domestiques et industriels) ainsi que les apports diffus d'origine agricole.

Les têtes de bassin versant en secteur montagneux reste sauvegardées, avec une très bonne qualité de l'eau en raison d'une faible pression sur le milieu alors que les secteurs aval ou à faibles ressources hydrologiques (affluents directs du Rhône) sont particulièrement impactés.

Il n'est pas enregistré d'évolution globale de la réponse biologique sur les dix dernières années via les outils de mesures utilisés : le contexte salmonicole est affirmé mais s'altère progressivement de l'amont vers l'aval en faveur d'espèces ubiquistes et tolérantes aux dégradations physico-chimiques.

La protection qualitative de la ressource (thermie via le maintien de la ripisylve, meilleur collecte et traitement des rejets...) semble être l'entrée principale pour la reconquête de ces tronçons.

Des actions de restauration morphologie des cours d'eau (ouvrages transversaux notamment) semblent constituer le deuxième axe de reconquête de la qualité de l'hydrosystème.

3. BILAN ET OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX

3.1 OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX DES MASSES D'EAU AU SENS DE LA DCE

Tableau 5 : Objectifs environnementaux des masses d'eau sur le territoire des Trois Rivières (source : Programme d'action du SDAGE Rhône-Méditerranée)

Code masse d'eau	Nom masse d'eau	Catégorie	Objectif d'état écologique		Objectif d'état chimique Echéance	Objectif de bon état Echéance	Justification	
			Etat	Echéance			Causes	Paramètres
FRDR10103	Ruisseau d'embrun	Cours d'eau	Bon état	2021	2015	2021	FT	morphologie
FRDR10175	Ruisseau le malbuisson	Cours d'eau	Bon état	2015	2015	2015		
FRDR10175	Ruisseau le lignon	Cours d'eau	Bon état	2021	2015	2021	FT	morphologie
FRDR10684	Ruisseau de la gouelle	Cours d'eau	Bon état	2021	2015	2021	FT	morphologie
FRDR10684	Ruisseau de crémieux	Cours d'eau	Bon état	2021	2015	2021	FT	Nutriments et/ou pesticide
FRDR11126	Ruisseau l'Argental	Cours d'eau	Bon état	2015	2015	2015		
FRDR11316	Le riotet	Cours d'eau	Bon état	2015	2015	2015		
FRDR11397	Ruisseau du moulin laure	Cours d'eau	Bon état	2015	2015	2015		
FRDR11554	Ruisseau de marlet	Cours d'eau	Bon état	2015	2015	2015		
FRDR11560	Rivière le Ternay	Cours d'eau	Bon état	2015	2015	2015		
FRDR460	La Cance de la Deuome au Rhône	Cours d'eau	Bon état	2021	2015	2021	FT	Matières organiques et oxydables, nutriments
FRDR461a	Cance en amont de la confluence avec la Deûme	Cours d'eau	Bon état	2015	2015	2015		
FRDR461b	Déome en amont de Bourg-Argental (rejet de Bourg-Argental)	Cours d'eau	Bon état	2015	2015	2015		
FRDR641c	Déôme de l'amont de Bourg Argental à la confluence Cance Deûme	Cours d'eau	Bon état	2021	2015	2021	FT	continuité
FRDR460	Ecoutay	Cours d'eau	Bon état	2021	2015	2021	FT	Matières organiques et oxydables
FRDR460	Limony	Cours d'eau	Bon état	2021	2015	2021	FT	Matières organiques et oxydables

FT : faisabilité technique

3.2 LA PLACE DE L'HYDROLOGIE DANS LES OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX

L'altération de l'hydrologie a des conséquences plus ou moins directes sur les compartiments biologiques.

- ▶ L'amplification des étiages peut favoriser le réchauffement des eaux et limite la disponibilité en habitats/caches engendrant une concurrence à moyen et long terme entre les espèces/stade de développement (concurrence pour les postes d'abris, de chasses : cas de la truite fario). Dans le cas « extrême », une rupture d'écoulement ou une mise en assec est enregistrée sur les petits cours et affluents présentant une faible ressource ;
- ▶ Les faibles débits réduisent la capacité d'autoépuration du milieu en raison d'une plus faible dilution des rejets (taux d'oxygène dissous en baisse, augmentation des concentrations en phosphore, azote, matières organiques...);
- ▶ Les faibles débits en période automnale peuvent limiter les migrations des adultes pour rejoindre les frayères. Pour autant, les ouvrages transversaux sur le bassin semble être le principal facteur de réduction de la continuité écologique et non l'hydrologie ;

La figure ci-après met en perspective le cycle biologique de la truite fario et l'hydrologie (moyenne mensuelle) du secteur d'étude (la Cance à Annonay).

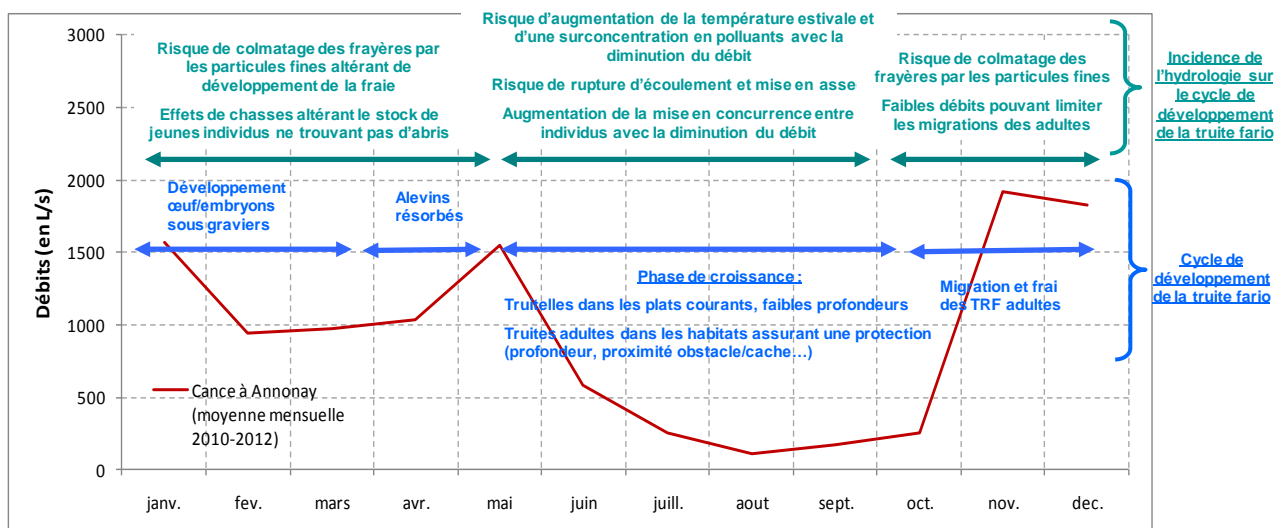


Figure 30 : Cycle biologique de la truite fario et hydrologie de la Cance à Annonay (source : BRLi)

3.3 DÉFINITION D'UN ÉTAT CIBLE

La définition d'un état cible pour le débit est un exercice difficile, il est néanmoins possible de proposer la feuille de route suivante :

- ▶ **le débit doit en premier lieu ne pas hypothéquer l'avenir** : il est basé *a minima* sur le principe de non dégradation de l'état environnemental actuel et doit permettre d'accompagner les améliorations sur les compartiments physicochimique et physique sans être un frein à l'amélioration des fonctionnalités des milieux ;

Concrètement, cela signifie pour le bassin versant des Trois Rivières de ne pas amplifier les phénomènes d'étiages sévères en fréquence, durée et débit. Il est nécessaire de maintenir la dynamique hydrologique, notamment les « coups d'eau » estivaux, (visibles au pas de temps infra-mensuel) qui limitent l'impact des périodes de basses eaux.

- ▶ **la définition du débit doit être basée sur l'établissement des préférences des espèces les plus sensibles et exigeantes pour le milieu à savoir la truite fario** (espèce repère).

Les caractéristiques des cours d'eau étudiés (de B2 à B6 selon la typologie de Verneaux) confirment le caractère salmonicole de l'ensemble des cours d'eau (truite fario).

Dans le cas de la Cance à Sarras, les cyprinidés d'eaux vives doivent théoriquement compléter le peuplement même si beaucoup d'espèces ubiquistes se développent sur ce secteur (chevesne, gardon...).

INTERPRÉTATION DES MODÈLES

La suite de l'exercice s'appuiera sur une analyse de l'hydrologie et l'étude des variations d'habitats avec le débit à l'aide d'une modélisation « micro habitats ».

Indiquons qu'un modèle ne constitue pas une méthode de détermination des débits biologiques mais un outil visant à exprimer l'incidence du débit sur la biologie à travers la notion de quantité d'habitats disponible.

Ce dernier comporte, comme tout modèle, une incertitude d'autant plus importante que les données d'entrées sont peu précises ou éloignées des conditions étudiées. Dans le cas présent, le modèle a été utilisé dans son spectre de validité avec peu d'incertitude sur les données d'entrée.

Une réflexion vis-à-vis du fonctionnement du système et de l'hydrologie naturelle sera apportée en préambule et au cas par cas.

A la lumière de l'état de dégradation actuel de l'hydrosystème, la seule notion de débit ne peut garantir les « besoins » des milieux.

Une reconquête de la qualité des eaux et du milieu physique est nécessaire. Les actions peuvent être déclinées de la façon suivante :

- ▶ **Une amélioration de la qualité des eaux** par une amélioration des pratiques agricoles et la réduction des rejets directs impactants (assainissement et industries);
- ▶ Une restauration de la morphologie des cours d'eau :
 - actions sur les ouvrages (amélioration de la continuité longitudinale) ;
 - réduction des impacts sur les habitats (restauration morphologique) ;
 - restauration et entretien de la ripisylve ;

Dans les chapitres suivants, on s'efforcera à caractériser les besoins du milieu pendant la période de basses eaux (de juin à octobre) correspondant à la plus forte part de prélèvements dans le milieu et pour laquelle des leviers d'action sont possibles à travers une gestion quantitative des prélèvements.

4. ELÉMENTS MÉTHODOLOGIQUES

4.1 MATÉRIEL ET MÉTHODE

4.1.1 Choix de l'outil

De nombreux outils, plus ou moins élaborés et validés, existent pour prendre en compte les équilibres biologiques dans la définition des débits d'étiage et/ou des régimes hydrologiques.

Le choix méthodologique relayé par les institutions publiques (Ministère de l'Environnement, Services de l'Etat), les aménageurs et gestionnaires d'ouvrages hydrauliques (EDF, CNR) et les organismes de recherche s'est porté sur des outils couplant un modèle hydraulique et un modèle biologique de préférence d'habitat. Elle permet de définir les besoins des différentes espèces de poisson d'eaux douces.

Les deux outils micro habitats les plus couramment utilisées développés par l'Irstea (ex Cemagref) sont EVHA et ESTIMHAB. Une présentation succincte des méthodes et du choix retenue est présenté ci-après.

4.1.1.1 EVHA

EVHA permet d'évaluer, en fonction du débit, l'évolution de l'habitat « physique » d'une portion de rivière vis-à-vis de quelques espèces de poissons cible. En d'autres termes, il s'agit d'associer à des caractéristiques physiques (habitat) une réponse biologique (qualité de l'habitat).

Cet outil s'applique au niveau d'une station représentative d'un tronçon de cours d'eau et consiste à coupler une information physique qui décrit l'habitat et une réponse biologique qui va permettre d'en apprécier la qualité. Un modèle hydraulique permet de calculer les hauteurs d'eau et les vitesses de courant à différents débits à partir d'une (ou deux) campagne(s) de mesure des variables hydrauliques majeures (hauteur d'eau, vitesse de courant, granulométrie du substrat).

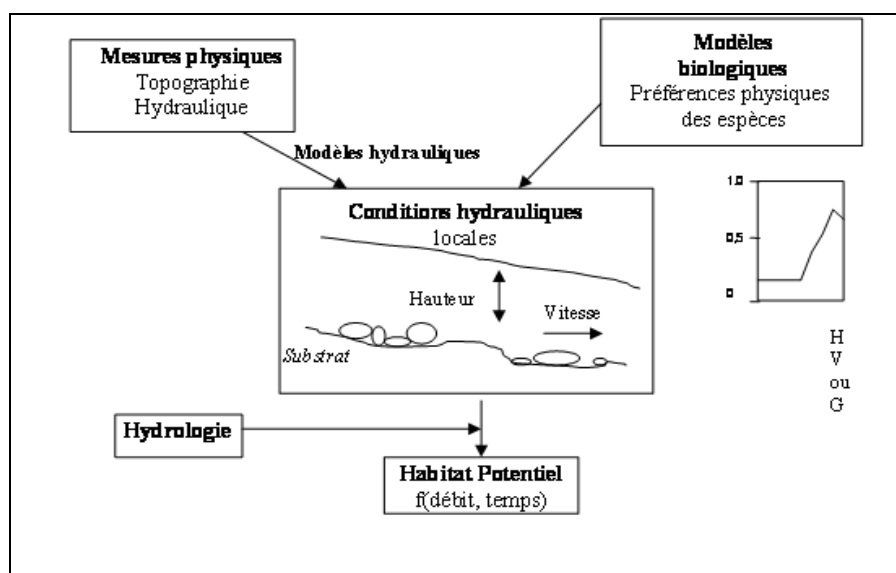


Figure 31 : Principes de la méthode des micro habitats (source : Irstea)

Un modèle biologique traduit ces variables en termes de valeur d'habitat grâce à des courbes de préférences établies pour différents stades de développement de plusieurs espèces de poissons (espèces repères). Ces courbes de préférences calées pour des valeurs comprises entre 0 et 1 pour chacune des variables hydrauliques ont été mises au point et validées dans des cours d'eau non perturbés et aux débits non influencés.

Les courbes de variable d'habitat des différents stades des espèces cibles varient entre 0 et 1.

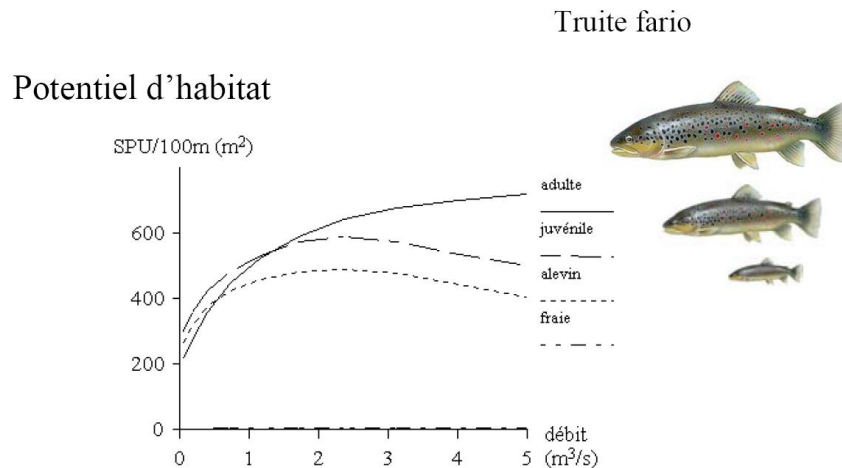


Figure 32 : Courbes habitats/débit issues de la méthode des micro-habitats (source : CEMAGREF)

Cet outil est particulièrement adapté aux cours d'eau à Truites (hors torrents de montagne) et aux cours d'eaux mixtes à dominante salmonicole. Les limites d'application de cette méthode (pente, largeur, module du cours d'eau...) empêchent son utilisation à des cours d'eau de plaine.

Aussi, cette méthode est très lourde à mettre en œuvre et nécessite d'importants moyens humains et matériels.

C'est pourquoi BRL Ingénierie a opté dans la présente étude pour l'application d'un protocole allégé, à savoir l'outil ESTIMHAB.

4.1.1.2 ESTIMHAB

Cet outil, permettant d'estimer l'impact écologique de la gestion hydraulique des cours d'eau, est particulièrement adapté à l'étude des modifications des débits ou de l'ajout/suppression de seuils. Il donne des résultats très proches de ceux fournis par Evha, mais utilise des variables d'entrée simplifiées (mesures de largeurs, de hauteurs d'eau et de taille du substrat dominant, à deux débits différents) identifiées statistiquement comme facteurs principaux de l'évolution des habitats en cours d'eau. Les atouts de cet outil reposent sur trois points :

- ▶ le développement de **courbes de préférence pour (presque) toutes les espèces piscicoles** : des modèles moyens sur différents cours d'eau des bassins de la Loire, du Rhône et de la Garonne sont actuellement disponibles pour 24 espèces de poissons (à différents stades de développement),
- ▶ la **simplification des variables d'entrée des modèles** : des modèles d'habitat statistiques ont pu être développés par l'analyse des nombreuses applications des modèles d'habitat classiques et ainsi permettre d'identifier les caractéristiques hydrauliques moyennes des tronçons gouvernant la valeur d'habitat,
- ▶ la **validation biologique des simulations** : sur plusieurs sites, les prédictions des modèles ont été validées par comparaison avec des données issues de pêches.

ESTIMHAB permet de simuler la qualité de l'habitat ou **valeur d'habitat VHA** (variant entre 0 et 1) ou la **surface potentiellement utilisable SPU** (valeur d'habitat x surface mouillée), en fonction du débit, pour différentes espèces/stades (simulations - populations) mais aussi pour des guildes d'espèces⁶ (simulations - guildes) caractéristiques des principaux faciès d'écoulement (radier, chenal, mouille et berge).

On obtient alors une courbe d'évolution de la SPU en fonction du débit.

PROTOCOLE DE TERRAIN

Le protocole de terrain consiste à mesurer 100 hauteurs d'eau locales et tailles du substrat dominant ainsi que 15 largeurs sur un tronçon de cours d'eau faisant environ 15 à 30 fois la largeur du cours d'eau et ceci à deux débits les plus différents possibles (facteur 2 minimum recommandé) mais inférieurs au débit de plein bord.

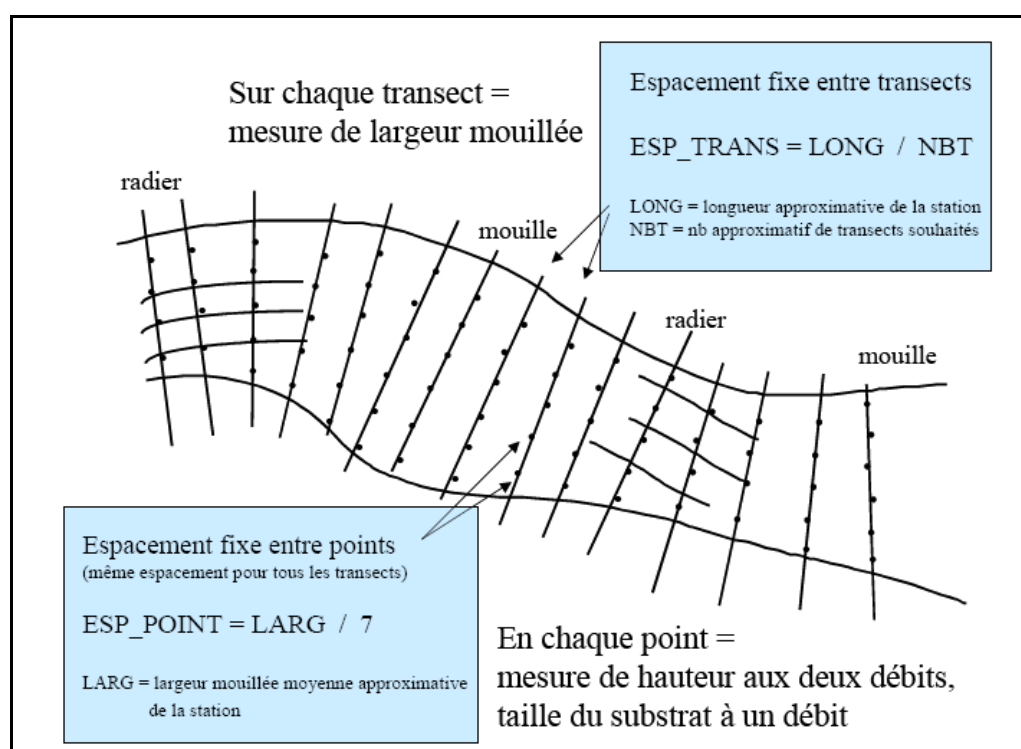


Figure 33 : Protocole de terrain de l'outil ESTIMHAB (source : CEMAGREF)

INTERPRÉTATION

L'évolution de la **capacité d'accueil (SPU)** des stations en fonction du débit est déterminée par le protocole ESTIMHAB. Les mesures de terrain (hauteur d'eau, granulométrie du substrat, largeur du cours d'eau) ont été effectuées au cours de deux campagnes, l'une en basses eaux, l'autre en hautes eaux.

Dans un premier temps, nous avons identifié les stades et espèces présentes ou potentiellement présentes sur les cours d'eau d'étude.

Dans un second temps, nous avons réalisé l'analyse qualitative et quantitative des courbes d'évolution de la SPU.

⁶ Groupe d'espèces écologiquement proches qui occupent un même habitat dont elles exploitent en commun les ressources disponibles.

Définition des besoins du milieu en période estivale (juin à octobre)

Sur les cours d'eau d'étude à régime pluvial, la période estivale correspond à la période la plus « critique » pour les espèces en raison d'une réduction naturelle des débits et aux prélèvements les plus importants.

L'analyse des courbes sera réalisée en croisement avec l'hydrologie effective du cours d'eau. En effet, une interprétation d'un modèle habitat déconnectée du contexte hydrologique perd tout son sens.

L'objectif est de proposer une gamme de valeurs de débits cohérente avec le fonctionnement du cours d'eau selon l'état cible définit ci-avant.

Il convient d'indiquer que les gammes de valeurs définies dans le cadre de cette étude ne sont qu'un des éléments qui doivent être pris en compte dans la définition du débit biologique (voir chapitre 5.14) selon les différents scénarios envisageables : il faut donc laisser une certaine latitude dans la proposition des gammes de valeurs tout en préservant les paramètres structurants du milieu.

4.1.1.3 Pertinence du modèle ESTIMHAB pour les cours d'eau du bassin versant des 3 rivières

Le choix du modèle ESTIMHAB pour des cours d'eau du bassin versant des 3 rivières nécessite quelques précautions à intégrer en amont afin d'être en cohérence avec les bornes méthodologiques de l'outil.

L'identification d'un secteur pas ou peu influencé par les ouvrages transversaux et peu contraints par des aménagements latéraux est le préambule indispensable avant d'utiliser l'outil. De fait, si les stations amont sont représentatives de leur tronçon en raison d'une anthropisation faible, les stations médianes et aval ont été choisies pour être peu influencées par les ouvrages : elles sont de fait représentative des secteurs « courants » des cours d'eau d'étude où le débit peut jouer un rôle important sur la distribution des espèces.

Outre l'utilisation d'un modèle habitat pour analyser l'influence de l'hydrologie sur les habitats, l'analyse de l'hydrologie naturelle reconstituée (désinfluencée) et influencée reste la base de la réflexion pour approcher les gammes hydrologiques cohérentes avec le système.

Le modèle ESTIMHAB permettra de rendre compte des évolutions des quantités d'habitats disponibles selon les gammes de débits définies. Il permettra d'apporter une quantification des gains ou pertes d'habitats selon les débits.

4.1.2 Matériel

Le matériel nécessaire à l'acquisition des données terrain des différentes stations d'étude est :

UN COURANTOMÈTRE

Afin de connaître le débit lors de chaque campagne de mesure, BRL *Ingénierie* a utilisé un courantomètre portable Son TEK Flow Tracker à transmetteur acoustique. Cet appareil permet de mesurer des vitesses de 0,001 m/s à 4,5 m/s, indépendamment de toute perturbation provoquée par l'engin de mesure. Il possède par ailleurs une unité de calcul réalisant en direct l'intégration des vitesses sur la section de mesure et permettant ainsi de réagir en temps réel aux observations faites.



Figure 34 : Appareil Flow Tracker avec sonde 2D

La réalisation de mesures le long d'une section de cours d'eau pour déterminer le champ de vitesse a été réalisée selon les règles de l'art. Une attention particulière a été apportée dans le choix de la station de mesure du débit pour se soustraire au maximum des perturbations pouvant influencer sur la qualité des mesures (remous...). On estime généralement que la marge d'erreur de ce type d'appareil en milieu « naturel » lorsque les bonnes conditions sont réunies est de 5 à 10%.

DES APPAREILS DE MESURE SIMPLES

Les différentes mesures de profondeurs du cours d'eau ont été mesurées à l'aide d'un double mètre rigide. Cet outil a été également utilisé pour contrôler l'estimation de la granulométrie.

Une seule personne a réalisé ses mesures (profondeur et granulométrie) pour toutes les stations à chaque campagne afin de réduire le potentiel biais « opérateur ».

Un double décimètre a été utilisé pour mesurer les différentes largeurs des transects (2 personnes requises).

4.1.3 Campagnes de terrain et personnel

Les campagnes de terrain ont été programmées en concertation avec le Syndicat des 3 rivières.

Le serveur de données hydrométriques en temps réel du Bassin Rhône Méditerranée (<http://www.rdbmrc.com/hydroreel2/index.html>) a été fréquemment mis à profit pour permettre de s'assurer de l'hydrologie (Cance à Sarras, la Valencize à Chavanay...)

Pour rappel, il faut choisir des débits suffisamment contrastés entre les deux campagnes (coefficient 2 minimal) pour s'assurer d'une extrapolation du modèle fiable et viser si possible une campagne la plus proche possible de l'étiage.

Les campagnes de terrain spécifiques pour la détermination des débits biologiques ont été les suivantes :

- ▶ Terrain préalable le 24 mai 2012 ainsi que le 11, 12 et 13/07/2012 : le repérage des stations
Plusieurs journées de terrain ont été consacrées pour repérer les différents contextes du bassin versant afin de proposer les stations retenues pour la modalisation des habitats avec l'outil ESTIMHAB ;
Les échanges avec les personnes ressources (ONEMA, FDPPMA) et la création de fiche descriptive pour chaque station ont permis de constituer une note méthodologique (16/07/2013) à l'attention des membres du COPIL pour validation.
- ▶ 1^{ère} campagne de terrain du 6 au 9 août 2012 – basses eaux
Cette campagne a été réalisée en période estivale lorsque les débits enregistrés étaient faibles. Elle fait suite à des débits en juillet particulièrement importants pour la saison qui ont retardé la réalisation de cette campagne.
- ▶ 2^{ème} campagne de terrain le 15 et 16 novembre 2012 – moyennes/hautes eaux
Cette campagne a été programmée pendant la période automnale sur les stations les plus en aval ou présentant des faciès de mouilles profondes afin de réaliser les mesures de terrain dans des conditions de sécurité satisfaisantes pour le personnel. La date d'intervention a été définie pour que les débits présentent les écarts suffisants avec la 1^{ère} campagne afin de respecter les bornes méthodologiques l'outil ESTIMHAB (voir chapitre ci-avant). Les stations concernées par cette campagne sont : Cance médiane (Can 2), Cance aval (Can 3), Deume médiane (Deu 2), Deume aval (Deu 3) et Ternay (Ter).
- ▶ 3^{ème} campagne de terrain le 21 et 22 février 2013 – moyennes/hautes eaux
Cette campagne a été programmée pendant la période hivernale dont la pluviométrie a largement alimenté les cours d'eau d'étude. Les débits enregistrés sont supérieurs aux modules. Cette campagne concernait les stations situées sur l'amont et en partie médiane du bassin versant : . Entre les deux campagnes, il n'a pas été enregistré de crues qui auraient pu modifier localement la morphologie des stations : la validité du modèle est donc satisfaisante sur cet aspect.
Les stations concernées par cette campagne sont : Cance amont (Can 1), Deume amont (Deu 1), Limony (Lim), Crémieux (Cre), Valencize (Val), Ecoutay (Eco), Batalon (Bat) et Malebuisson (Mal).

Ces campagnes ont permis d'acquérir des données d'entrée des modèles fiables et permettant de respecter le domaine de validité de la méthode ESTIMHAB (voir ci-après).

Les collaborateurs de BRL *Ingénierie* qui ont participé aux campagnes de terrain sont :

- ▶ Frédéric Bergé : Ingénieur d'étude-hydrobiologiste ;
- ▶ Gérard Lamorte : Technicien ;
- ▶ Xavier Souslikoff : Technicien ;
- ▶ Ninon Sicard : stagiaire.

4.2 CHOIX DE POINTS DE RÉFÉRENCE ET LOCALISATION DES STATIONS D'ÉTUDE ASSOCIÉES À CES POINTS

4.2.1 Choix des points de référence

Cette phase 4 de l'étude volume maximum prélevables du territoire des Trois Rivières doit permettre une estimation de la ressource **et des besoins des milieux aquatiques (débits biologiques)**. Elle nécessite de positionner, en cohérence avec la phase 3, les stations où seront évalués les besoins des milieux sur le territoire d'étude. Il a été convenu de retenir 13 points de référence :

Les treize points sont les suivants (les raisons du choix sont rappelés en abrégé entre parenthèse) :

- ▶ La Déôme amont (prélèvements déjà nombreux sur cette partie amont du bassin versant) ;
- ▶ La Déôme intermédiaire (contrôle de la Déôme intermédiaire et de l'Argental (Arg), cours d'eau lui-même renseigné par la station hydrométrique de Bourg Argental, pas de données récentes) ;
- ▶ Le Ternay (avant le lac, au niveau de la station hydrométrique du Ternay) ;
- ▶ La Deûme aval (prélèvements et contrôle de la Deûme aval) ;
- ▶ La Cance amont (nombreux prélèvements directement sur le cours d'eau) ;
- ▶ Le Malbuisson (nombreux prélèvements directement sur le cours d'eau) ;
- ▶ La Cance intermédiaire (station hydrométrique sur la Cance à Annonay) ;
- ▶ La Cance aval (point de référence du SDAGE Rhône Méditerranée, station de Sarras sur la Cance, positionné sur la masse d'eau DCE Cance-Ay (AG_14_02)) ;
- ▶ La Valencize (enjeux piscicoles, nombreux prélèvements directement sur le cours d'eau, station hydrométrique sur la Valencize à Chavanay) ;
- ▶ Le Batalon (nombreux prélèvements par retenues, quelques prélèvements domestiques, et quelques rejets de STEP) ;
- ▶ Le Limony (plusieurs sources et retenues, pas d'assec systématique en étiage, il s'infiltre au niveau de la traversée de la commune de Limony dans les nappes alluviales du Rhône) ;
- ▶ Le Crémieux (pas de données hydrométriques mais des enjeux écologiques) ;
- ▶ L'Ecoutay (nombreux prélèvements par retenues, quelques prélèvements domestiques, présente des assecs 1 année sur 4 en moyenne mais des débits extrêmement sévères chaque année).

L'emplacement et la description de ces points de référence sont présentés ci-après.

4.2.2 Choix des stations pour l'estimation de débits biologiques

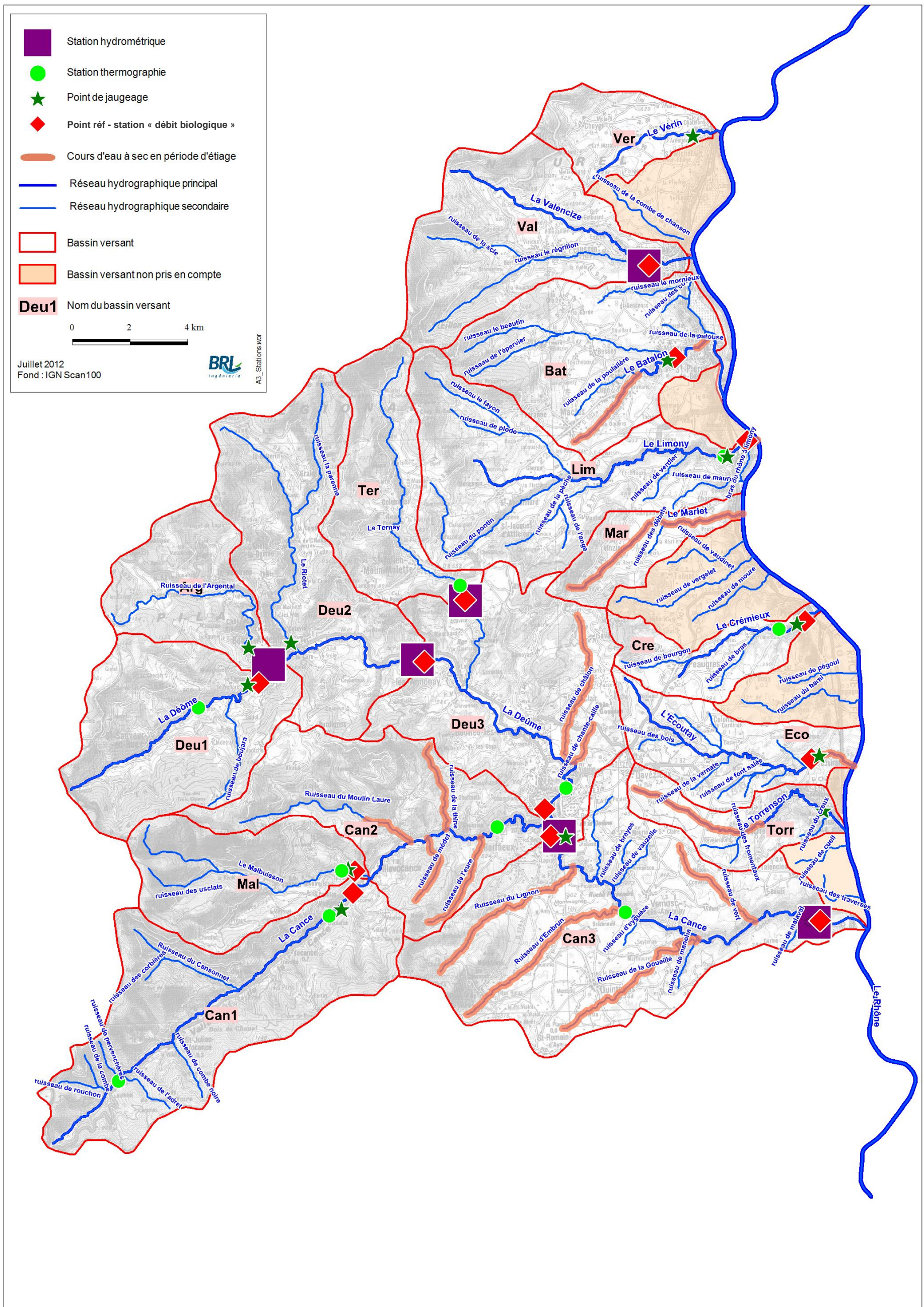
Tout modèle doit être employé dans son domaine de validité scientifique ou, tout du moins, à être utilisé sur une gamme de cours d'eau dont le fonctionnement hydrodynamique et biologique s'inscrit dans la même logique que les cours d'eau d'étalonnage qui ont servi à ajuster le modèle.

L'outil ESTIMHAB est validé pour les cours d'eau dont la pente est inférieure à 5% et dont la largeur est supérieure à 5 m de large au débit médian pour les cours d'eau type salmonicole comme c'est le cas sur le bassin des 3 rivières. Concrètement, les cours d'eau visés sont de type « écoulement fluvial » avec une séquence de faciès lotiques et lentiques : radiers, plat courant, plat lent, mouille... Les tronçons présentant des passages torrentiels ou à fortes pentes ne peuvent être exploités avec cette méthode.

Autant que possible, on veillera à rester dans une gamme de largeur de cours d'eau acceptable pour la modélisation. 2 à 3 mètres au débit médian est une largeur pouvant être acceptée dans le cadre de l'étude sur une station dont les caractéristiques physiques sont « naturelles ».

Les fiches ci-après présentent de façon synthétique les stations de détermination des besoins des milieux (appelé « station de débit biologique ») pour chaque point de référence. Chaque station fait l'objet d'une localisation et d'une description vis-à-vis des paramètres physiques et des contextes/enjeux du tronçon.


La localisation de ces stations ont fait l'objet d'échanges spécifiques avec les membres du Comité de Pilotage avant d'être validés.





Sous bassin visé/Point de référence : Deu1
Cours d'eau : La Deôme
Caractéristiques de la station de débit biologique
Distance à la source : 9,5 km
Commune : Bourg-Argental
Lieu dit : Mounes
Localisation : En amont du village de Bourg-Argental
Altitude : 570 m NGF
Coordonnées Lambert 93 X: 821 539,0 Y: 6 466 521,2
Caractéristiques de la station:
 largeur moyenne : 4 m
 profondeur moyenne : 40 cm
 faciès d'écoulement : Radier / plat courant / escalier / mouille
 ripisylve : Contexte pastoral/forestier, ripisylve bien constituée sur les deux berges
 granulométrie dominante : Blocs, pierres/galets
Enjeux spécifiques : Cours d'eau salmonicole, bonne densité de caches/abris, morphologie peu modifiée. Quelques observations de truites farios adultes. Présence de dérivations pour production hydroélectrique en amont de Bourg-Argental. Station située en amont d'une dérivation, parcelles privées. La Deôme est classé en réservoir biologique en amont de Bourg Argental.






Sous bassin visé/Point de référence : Deu2
Cours d'eau : La Deôme
Caractéristiques de la station de débit biologique
Distance à la source : 16,1 km
Commune : St Marcel les Annonay
Lieu dit : La Garinière
Localisation : En amont du village de St Marcel les Annonay
Altitude : 440 m NGF
Coordonnées Lambert 93 X: 827 575,5 Y: 6 467 031,0
Caractéristiques de la station:
 largeur moyenne : 6 m
 profondeur moyenne : 40 cm
 faciès d'écoulement : Plat courant / radier rapide / chenal courant / mouille
 ripisylve : Contexte pastoral, ripisylve bien constituée
 granulométrie dominante : blocs, pierres/galets
Enjeux spécifiques : Cours d'eau salmonicole (bservations de truites farios adultes), densité moyenne de caches/abris, morphologie peu modifiée (présence d'une ancienne ligne de chemin de fer en rive gauche). La Deôme (en amont de Bourg Argental) , le ruisseau de l'Argental (affluent de la Deôme) ainsi que le ruisseau de la Parenne (affluent de l'Argental) sont classés en réservoir biologique.






Sous bassin visé/Point de référence : Deu 3
Cours d'eau : La Deume
Caractéristiques de la station de débit biologique
Distance à la source : 24,4 km
Commune : Annonay
Lieu dit : aval Vidalon
Localisation : En amont du viaduc
Altitude : 340 m NGF
Coordonnées Lambert 93 X: 831 739,8 Y: 6 462 690,8
Caractéristiques de la station:
 largeur moyenne : 8 m
 profondeur moyenne : 70 cm
 faciès d'écoulement : Plat lent / plat courant / rapide
 ripisylve : Couverture moyenne à faible
 granulométrie dominante : Blocs , pierres/galets, sable
Enjeux spécifiques : Cours d'eau salmonicole, présence régulière de seuils sur le secteur (anciennes industries) mais morphologie peu modifiée sur la station. Observation truite fario adultes. Secteur de la Deume aval avant couverture sous Annonay. Présence d'industrie papetière à Vidalon avec prélèvement et rejet dans la Deume



Sous bassin visé/Point de référence : Can 1
Cours d'eau : La Cance
Caractéristiques de la station de débit biologique
Distance à la source : 15,5 km
Commune : Villevocance
Lieu dit : Giraudy
Localisation : En amont du franchissement RD 121
Altitude : 450 m NGF
Coordonnées Lambert 93 X: 824 104,0 Y: 6 458 986,2
Caractéristiques de la station:
 largeur moyenne : 6m
 profondeur moyenne : 40 cm
 faciès d'écoulement : Radier/ plat courant / plat lent / radier / mouille
 ripisylve : Contexte agricole (RG) et forestier (RD), bonne couverture
 granulométrie dominante : Blocs, pierres/galets, sables
Enjeux spécifiques : Cours d'eau salmonicole présentant une morphologie naturelle. Bonne quantité de caches pour truites farios adultes, Ancien canal d'irrigation en rive gauche non utilisé, seuil en aval de la station avant la traversée de la RD 121. Cance en amont de la confluence avec la Deume classée en réservoir biologique

Sous bassin visé/Point de référence : Can 2
Cours d'eau : La Cance
Caractéristiques de la station de débit biologique
Distance à la source : 22,7 km
Commune : Annonay
Lieu dit : l'Auvergnat
Localisation : en amont de la ville d'Annonay
Altitude : 320 m NGF
Coordonnées Lambert 93 X: 829 855,2 Y: 6 461 531,5
Caractéristiques de la station:
 largeur moyenne : 7 m
 profondeur moyenne : 50 cm
 faciès d'écoulement : Radier / plat courant / plat lentique / rapide
 ripisylve : Bien constituée et couvrante en RG et RD
 granulométrie dominante : Gros blocs, pierres/galets
Enjeux spécifiques : Cours d'eau salmonicole avec une bonne densité de caches. Observations de quelques truites 1+. Secteur aval de la Cance avec de nombreux seuils. RD 121 longeant la Cance pouvant localement la contraindre latéralement, faible influence au droit de la station. Cance en amont de la confluence avec la Deume classée en réservoir biologique



Sous bassin visé/Point de référence : Can 3
Cours d'eau : La Cance
Caractéristiques de la station de débit biologique
Distance à la source : 30,1 km
Commune : Vernosc les Annonay
Lieu dit : Moulin sur Cance , No kill mouche
Localisation : Secteur des gorges de la Cance, au droit de Vernosc les Annonay
Altitude : 220 m NGF
Coordonnées Lambert 93 X: 834 090,9 Y: 6 458 065,4
Caractéristiques de la station:
 largeur moyenne : 10 m
 profondeur moyenne : 70 cm
 faciès d'écoulement : Plat courant / radier / mouille / plat lentique
 ripisylve : Ripisylve en retrait de la berge , présence de Renouée du Japon
 granulométrie dominante : Blocs, galets, dalles
Enjeux spécifiques : Cours d'eau en contexte salmonicole, morphologie naturelle. Qualité d'eau altérée (rejets Annonay/Acancia) en étiage. TCC de centrales hydroélectriques fonctionnant au fil de l'eau (phénomènes d'éculsées possibles).



Sous bassin visé/Point de référence : Lim
Cours d'eau : Limony
Caractéristiques de la station de débit biologique
Distance à la source : 12,2 km
Commune : Limony
Lieu dit : Négret
Localisation : 1 km en amont du village de Limony, en sortie des gorges
Altitude : 170 m NGF
Coordonnées Lambert 93 X: 836 467,0 Y: 6 474 178,5
Caractéristiques de la station:
largeur moyenne : 7m
profondeur moyenne : 40 cm
faciès d'écoulement : Plat courant / radier / plat lentique / mouille
ripisylve : Cours d'eau couvert par une bonne densité de ripisylve
granulométrie dominante : Galets et gros blocs
Enjeux spécifiques : Cours d'eau salmonicole en sortie de gorges présentant une morphologie naturelle, bonne densité de caches pour truites farios adultes. Cours d'eau pérenne sur ce secteur. Section aménagée et recalibrée dans la traversée de Limony





Sous bassin visé/Point de référence : Cre
Cours d'eau : Le Crémieux
Caractéristiques de la station de débit biologique
Distance à la source : 5,6 km
Commune : Peyraud
Lieu dit : Les Replats
Localisation : En amont du village de Peyraud en sortie des gorges
Altitude : 170 m NGF
Coordonnées Lambert 93 X: 839 935,4 Y: 6 468 240,8
Caractéristiques de la station:
largeur moyenne : 3,5 m
profondeur moyenne : 30 cm
faciès d'écoulement : Plat lentique / cascade / mouille / radier
ripisylve : Bonne couverture en contexte forestier et pastoral
granulométrie dominante : Pierres/galets en faciès courants, sables en faciès lenticques
Enjeux spécifiques : Cours d'eau salmonicole en sortie de gorges de faible largeur présentant une morphologie naturelle. Hydrologie probablement faible en période estivale. Aménagement de diversification des faciès en amont du village de Peyraud par la mise en place de seuils/points durs en blocs franchissables par conception


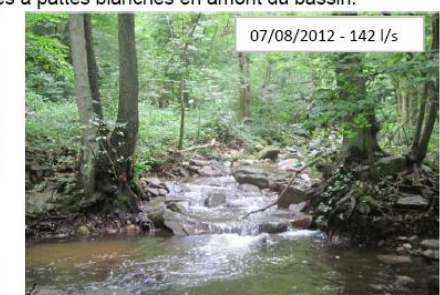
Sous bassin visé/Point de référence : Eco
Cours d'eau : L'Ecoutay
Caractéristiques de la station de débit biologique
Distance à la source : 8,3 km
Commune : St Désirat
Lieu dit : Chirols
Localisation : En amont du village de St Désirat
Altitude : 150 m NGF
Coordonnées Lambert 93 X: 839 599,3 Y: 6 462 997,3
Caractéristiques de la station:
largeur moyenne : 4 m
profondeur moyenne : 30 cm
faciès d'écoulement : Radier / plat lentique / mouille
ripisylve : Bien constituée en contexte pastoral et forestier
granulométrie dominante : Pierres/galets en faciès courants, sables en faciès lenticques
Enjeux spécifiques : Cours d'eau salmonicole en sortie de gorges de faible largeur présentant une morphologie peu modifiée. Hydrologie probablement faible en période estivale. Assecs en amont et gorges et dans la plaine du Rhône. Partie couverte de 400 mètres dans la traversée de la commune de Saint-Désirat.

Sous bassin visé/Point de référence : Bat
Cours d'eau : Le Batalon
Caractéristiques de la station de débit biologique
Distance à la source : 5,8 km
Commune : St Pierre de Boeuf
Lieu dit : Gonon
Localisation : En aval des gorges de Malleval
Altitude : 150 m NGF
Coordonnées Lambert 93 X: 835 928,6 Y: 6 477 640,8
Caractéristiques de la station:
largeur moyenne : 4 m
profondeur moyenne : 30 cm
faciès d'écoulement : Escalier / Plat profond rapide / plat profond / radier rapide
ripisylve : Bien constituée en contexte forestier
granulométrie dominante : Blocs, pierres/galets
Enjeux spécifiques : Cours d'eau salmonicole en sortie de gorges de faible largeur présentant une morphologie naturelle. Hydrologie probablement faible en période estivale. Assecs en amont et gorges et dans la plaine du Rhône. Cours d'eau aménagé dans la traversée de St Désirat (recalibrage et seuils)

Sous bassin visé/Point de référence : Val
Cours d'eau : La Valencize
Caractéristiques de la station de débit biologique
Distance à la source : 8,2 km
Commune : Chavanay
Lieu dit : Malpas
Localisation : Entre le Pont de Chorieux et le village de Chavanay
Altitude : 170 m NGF
Coordonnées Lambert 93 X: 834 374,0 Y: 6 480 811,9
Caractéristiques de la station:
largeur moyenne : 5 m
profondeur moyenne : 40 cm
faciès d'écoulement : Radier / plat courant / escalier / mouille
ripisylve : Bien constituée en contexte pastoral et forestier
granulométrie dominante : Pierres/galets en faciès courants, sables en faciès lenticques
Enjeux spécifiques : Cours d'eau salmonicole présentant une morphologie peu modifiée. Cours d'eau contraint latéralement en amont de la station par la RD 7, Cours d'eau aménagé (recalibrage) dans la plaine du Rhône. Présence de populations d'écrevisses à pattes blanches en amont du bassin.

Sous bassin visé/Point de référence : Mal
Cours d'eau : Malbuisson
Caractéristiques de la station de débit biologique
Distance à la source : 9,3 km
Commune : Villevoceance
Lieu dit : Sauvion
Localisation : Entre la confluence avec le Ru du Claux et le village de Villevoceance
Altitude : 470 m NGF
Coordonnées Lambert 93 X: 824 166,7 Y: 6 459 750,9
Caractéristiques de la station:
largeur moyenne : 4 m
profondeur moyenne : 30 cm
faciès d'écoulement : Plat lent / plat courant / radier rapide / chute
ripisylve : Contexte pastoral/ forestier, bonne couverture par la ripisylve
granulométrie dominante : Pierres/galets, blocs, dalles
Enjeux spécifiques : Cours d'eau salmonicole présentant une morphologie peu modifiée. Secteur présentant des verroux naturels et seuils artificiels. Cours d'eau aménagé dans la traversée de Villevoceance (recalibrage, seuils). Présence de populations d'écrevisses à pattes blanches en amont du bassin. Le Malbuisson est classé en réservoir biologique.




Sous bassin visé/Point de référence : Ter
Cours d'eau : Le Ternay
Caractéristiques de la station de débit biologique
Distance à la source : 10,1 km
Commune : St Julien Molin-Molette
Lieu dit : Le grand Pré
Localisation : Entre le village et le barrage du Ternay
Altitude : 530 m NGF
Coordonnées Lambert 93 X: 827 395,2 Y: 6 469 926,3
Caractéristiques de la station:
largeur moyenne : 4 m
profondeur moyenne : 30 cm
faciès d'écoulement : Radier / plat courant / plat lent / rapide
ripisylve : Contexte pastoral, ripisylve bien constituée sur les deux berges
granulométrie dominante : Pierres/galets, gros graviers, sables
Enjeux spécifiques : Cours d'eau salmonicole, morphologie peu modifiée, qualité des eaux en amélioration depuis modification du rejet de la STEP de St Julien Molin-Molette, Nombreux seuils en amont de ce secteur pour l'irrigation gravitaire en aval de St Julien Molin-Molette.



4.2.3 Fonctionnement hydrodynamique

Par soucis de concision, le fonctionnement hydrodynamique est expliqué et décrit en exemple sur 4 des 13 stations évaluées correspondant aux différentes typologies et gabarits de cours d'eau rencontrés :

- ▶ La Cance en aval d'Annonay – exemple : Can 3 ;
- ▶ Les tronçons médians avant Annonay – exemple Deu 3 ;
- ▶ Les têtes de bassin versant – exemple Deu 1 ;
- ▶ Les affluents directs au Rhône - exemple Lim.

L'ensemble des données d'entrée du modèle ESTIMHAB des 13 stations est présenté en annexe

4.2.3.1 La Cance aval – Can3

Le débit de la campagne « basses eaux » a été mesuré à 0,757 m³/s. Le débit de la campagne « moyenne/hautes eaux » à 1,57 m³/s.

Tableau 6 : Données d'entrée du modèle ESTIMHAB - Cance aval

débit (m ³ /s)	largeur (m)	hauteur (m)
0.757	11.15	0.35
1.57	12.79	0.48
débit médian naturel Q50 (m³/s)		
2.4		
taille du substrat (m)		
0.21		
gamme de modélisation (débits, m³/s)		
0.08	4	

On constate sur cette station une augmentation d'un mètre de la largeur moyenne et une augmentation de 13 cm de la hauteur moyenne entre les deux campagnes.

Les exposants de géométrie hydraulique (exposants reliant la hauteur et la largeur du débit) sont de 0,18 pour la largeur (normalement compris entre 0 et 0,3) et de 0,43 pour la hauteur (normalement compris entre 0,2 et 0,6).

Concrètement, cela veut dire que la hauteur et la largeur semblent augmenter de façon régulière avec le débit. Cet aspect ressort aussi des graphiques en courbe obtenu à partir des points de calages. En effet l'allure des trois courbes (hauteur, largeur, vitesse) est sensiblement la même quand le débit augmente.

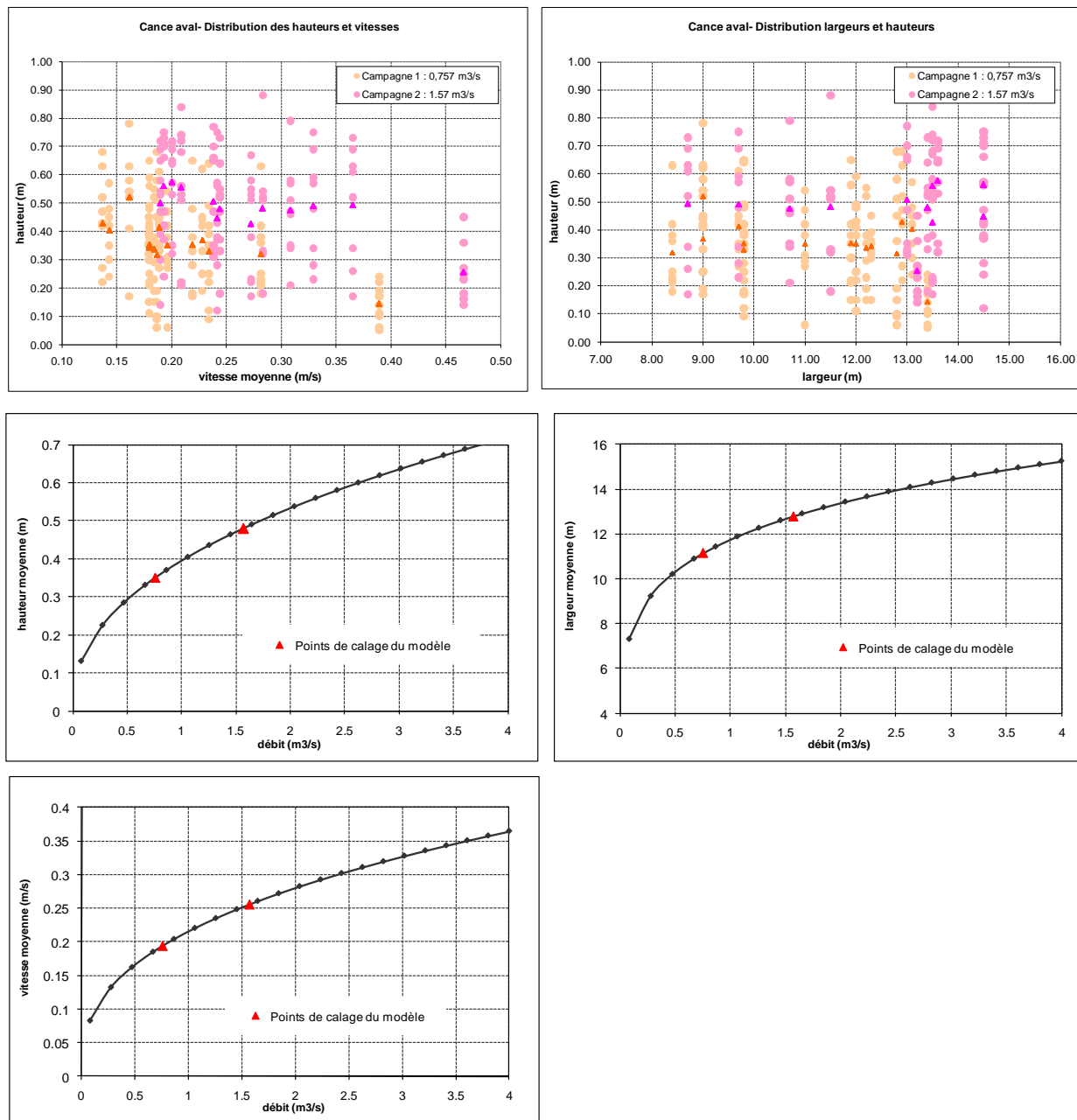


Figure 35 : Distribution des hauteurs, largeurs, vitesses moyennes - Cance aval

4.2.3.2 Tronçons médians avant Annonay - La Deûme aval – Deu 3

Le débit de la campagne « basses eaux » a été mesuré à 0,393 m³/s. Le débit de la campagne « moyenne/hautes eaux » à 1,188 m³/s.

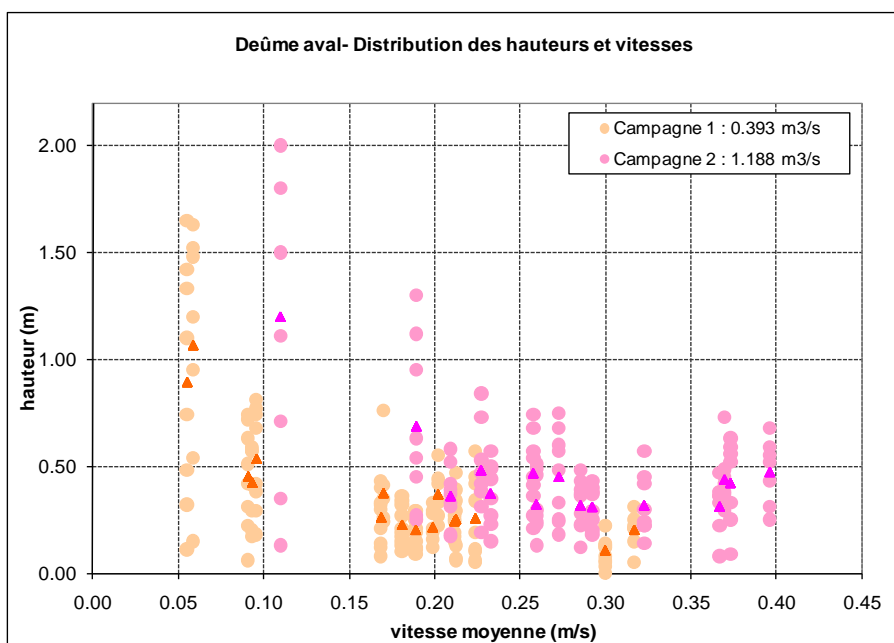
Tableau 7 : Données d'entrée du modèle ESTIMHAB - Deûme aval

débit (m ³ /s)	largeur (m)	hauteur (m)
0.393	8.27	0.36
1.188	10.7	0.46
débit médian naturel Q50 (m³/s)		
1.25		
taille du substrat (m)		
0.16		
gamme de modélisation (débits, m³/s)		
0.04	4	

On constate sur cette station une réduction de presque 3 mètres de la largeur moyenne entre les deux campagnes lorsque le débit est divisé par 3. La hauteur moyenne augmente de 10 cm entre les deux campagnes. Le cours d'eau ne semble pas être contraint par les berges et présente une tendance à l'étalement lorsque le débit augmente.

Les exposants de géométrie hydraulique (exposants reliant la hauteur et la largeur du débit) sont de 0,23 pour la largeur (normalement compris entre 0 et 0,3) et de 0,22 pour la hauteur (normalement compris entre 0,2 et 0,6).

Concrètement, cela veut dire que largeur semble augmenter de façon régulière avec le débit alors que la hauteur augmente plus lentement.



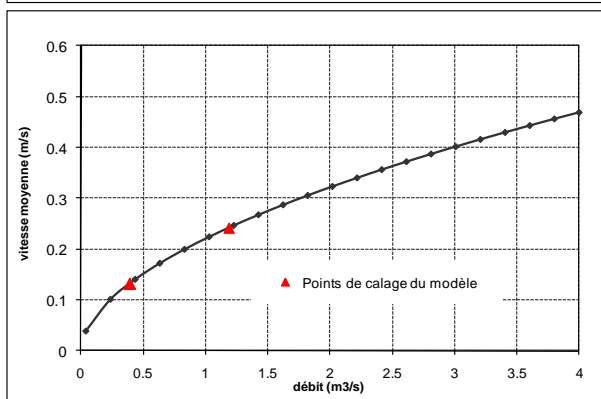
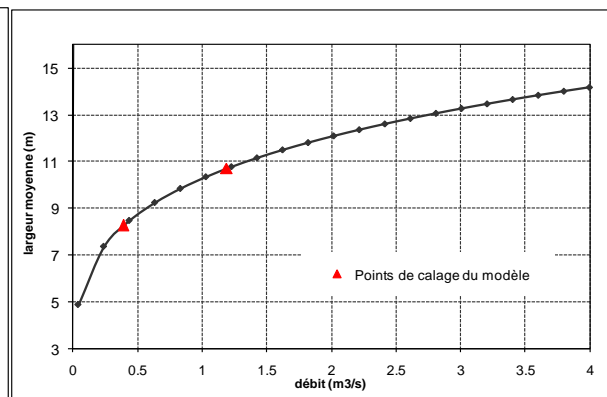
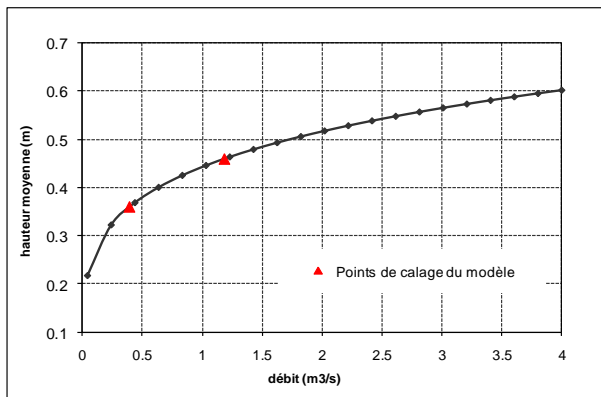
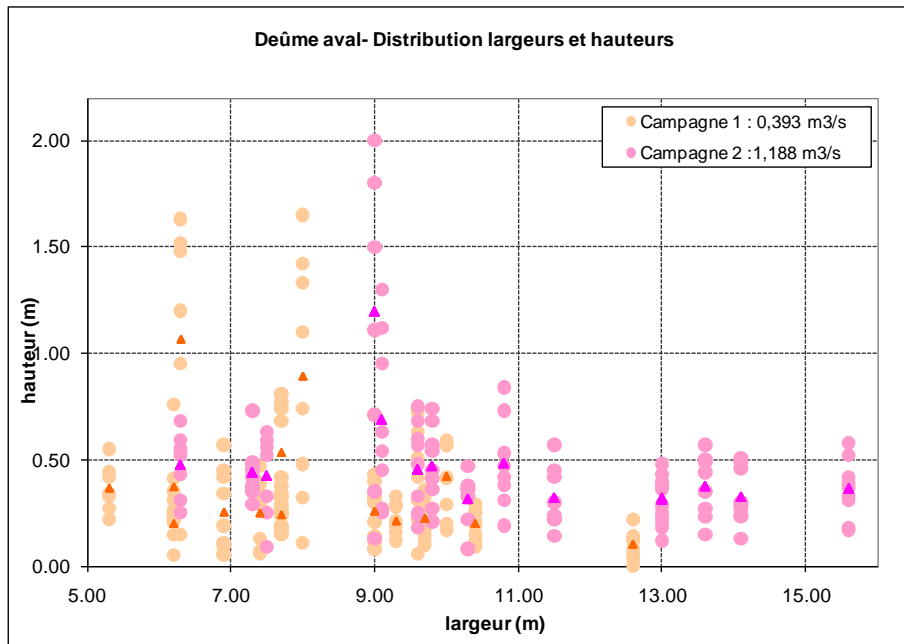


Figure 36 : Distribution des hauteurs, largeurs et vitesses moyennes - Deûme aval

4.2.3.3 Les têtes de bassin versant - La Deûme amont – Deu 1

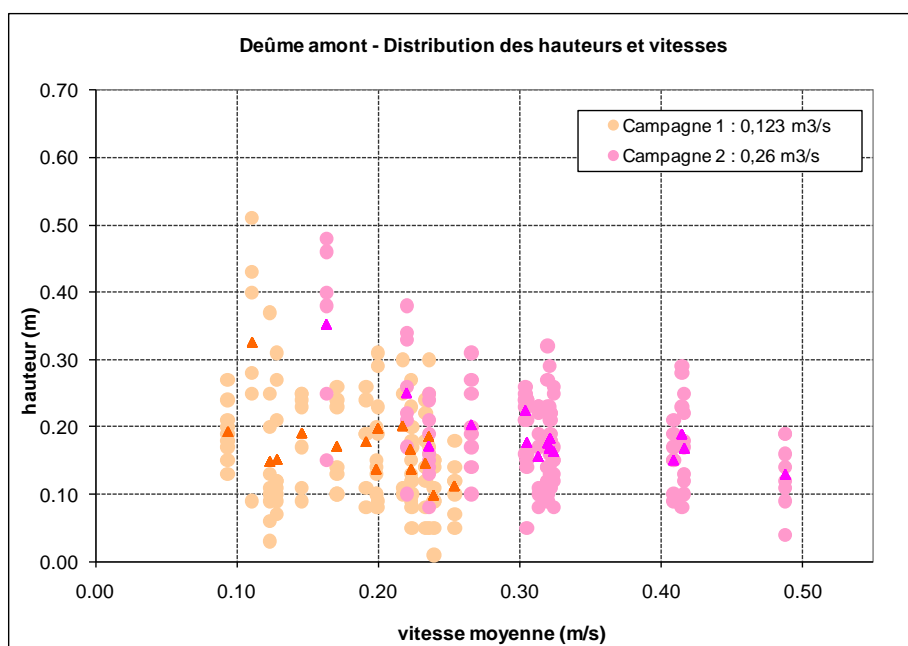
Le débit de la campagne « basses eaux » a été mesuré à 0,123 m³/s. Le débit de la campagne « moyenne/hautes eaux » à 0.26 m³/s.

Tableau 8 : Données d'entrée du modèle ESTIMHAB - Deûme amont

débit (m ³ /s)	largeur (m)	hauteur (m)
0.123	4.31	0.17
0.26	4.55	0.19
débit médian naturel Q50 (m³/s)		
0.275		
taille du substrat (m)		
0.08		
gamme de modélisation (débits, m³/s)		
0.01		1

La diminution de la largeur et de la hauteur d'eau entre les deux campagnes de mesure est modeste puisque lorsque le débit est divisé par 2, la largeur diminue de 20 cm environ et la hauteur de 2 cm.

Les exposants de géométrie hydraulique (exposants reliant la hauteur et la largeur du débit) sont de 0,07 pour la largeur (normalement compris entre 0 et 0,3) et de 0,14 pour la hauteur (normalement compris entre 0,2 et 0,6). Il est donc observé de modeste augmentation de la largeur et de la hauteur d'eau avec le débit sur la gamme visée : la pente du cours d'eau accentuée (tête de bassin versant) favorise l'augmentation des vitesses. Cette dynamique est illustrée sur les figures ci-après.



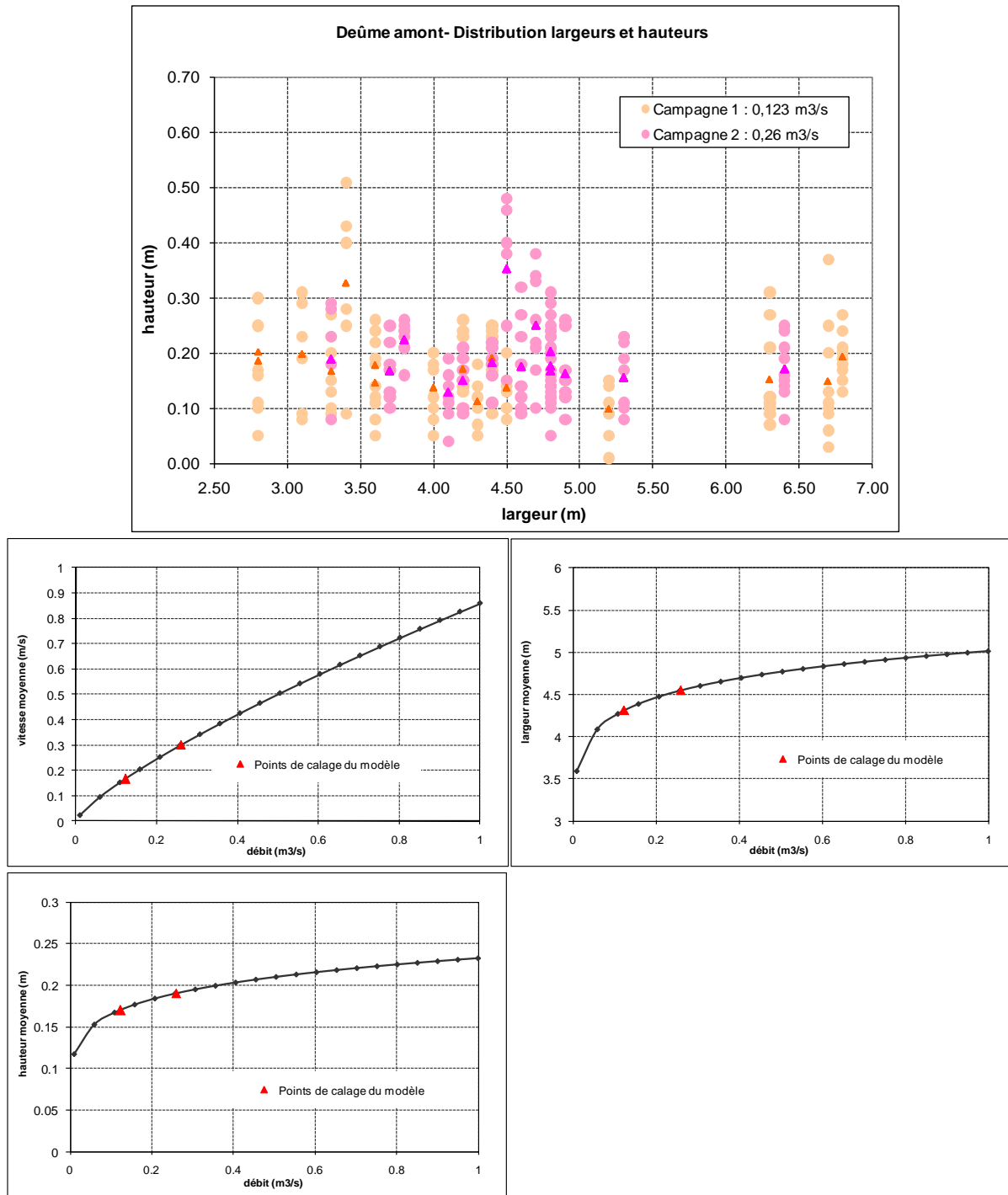


Figure 37 : Distribution des hauteurs, largeurs et vitesses moyennes - Deûme amont

4.2.3.4 Les affluents directs au Rhône - Le Limony - Lim

Le débit de la campagne « basses eaux » a été mesuré à 0,047 m³/s. Le débit de la campagne « moyenne/hautes eaux » à 0,636 m³/s

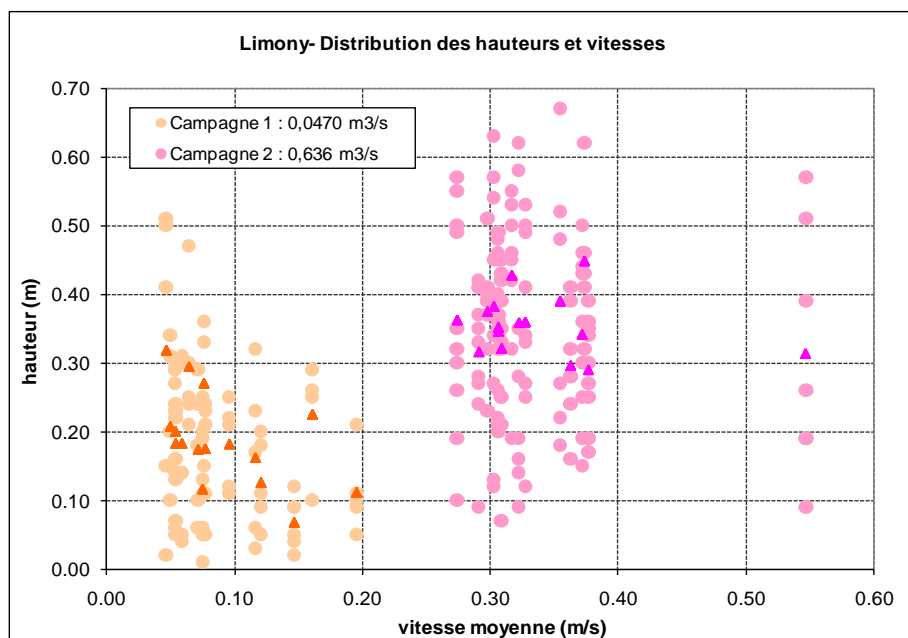
Tableau 9 : Données d'entrée du modèle ESTIMHAB - Limony

débit (m ³ /s)	largeur (m)	hauteur (m)
0.047	3.46	0.18
0.636	5.43	0.35
débit médian naturel Q50 (m³/s)		
0.210		
taille du substrat (m)		
0.14		
gamme de modélisation (débits, m³/s)		
0.01	2	

On constate sur cette station une réduction de deux de la largeur moyenne entre les deux campagnes alors que le débit lui est divisé par 13. L'étalement du cours d'eau semble relativement contraint par les berges. La hauteur moyenne augmente de 17 cm entre les deux campagnes. De fait, les vitesses moyennes augmentent rapidement avec le débit.

Les exposants de géométrie hydraulique (exposants reliant la hauteur et la largeur du débit) sont de 0,17 pour la largeur (normalement compris entre 0 et 0,3) et de 0,25 pour la hauteur (normalement compris entre 0,2 et 0,6).

Que ce soit la hauteur ou la largeur du cours d'eau, les deux paramètres semblent augmenter de façon régulière avec le débit.



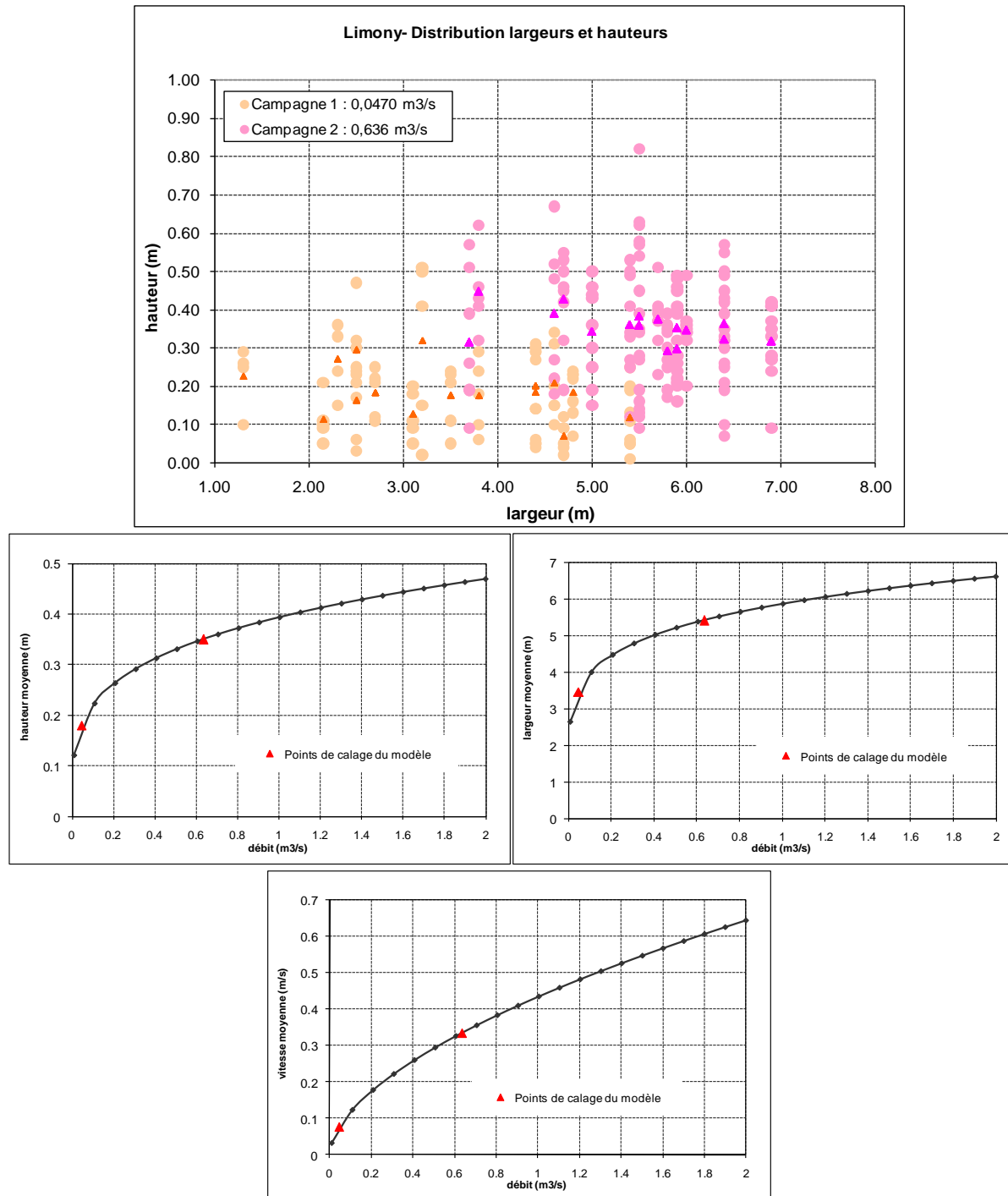


Figure 38 : Distribution des hauteurs, largeurs et vitesses moyennes - Limony

Les analyses présentées ci-avant mettent en lumière un fonctionnement hydrodynamique spécifique selon chaque typologie.

Pour la Cance aval et le Limony, la hauteur et la largeur du lit augmentent de façon régulière avec le débit.

La station de la Deûme amont montre une faible tendance à l'étalement et à l'augmentation de la lame d'eau avec l'augmentation du débit alors que la vitesse augmente rapidement.

Pour la Deûme aval, la largeur semble augmenter de façon régulière avec le débit alors que la hauteur augmente plus lentement.

Ces spécificités sont fonction du gabarit du cours d'eau, des éventuelles modifications anthropiques passées sur la morphologie, de la forme des berges/connexions latérales et de la pente longitudinale. La notion de représentativité des stations est donc relative en raison des modifications d'un ou plusieurs de ces paramètres.

Il n'existe donc pas une unique réponse hydrodynamique aux variations de débits : les incidences sur les habitats sont variables selon le contexte avec une réponse biologique d'autant plus complexe qu'elle dépend également de multiples facteurs comme la présence de caches/abris (non modélisés), la qualité physico-chimique, la présence d'une ripisylve...

4.3 PRÉSENTATION DES ESPÈCES CIBLES

Comme explicité dans le chapitre 2.4.2 ci-avant, les peuplements de poissons sont dominés par la truite fario et ses espèces d'accompagnement.

Les caractéristiques des cours d'eau étudiés (de B2 à B6 selon la typologie de Verneaux) confirment le caractère salmonicole de l'ensemble des cours d'eau (truite fario).

La définition des « besoins des milieux » doit être basée sur l'établissement des préférences des espèces les plus sensibles et exigeantes pour le milieu à savoir la truite fario (espèce repère).

Dans le cas de la Cance à Sarras, les cyprinidés d'eaux vives qui doivent théoriquement compléter le peuplement même si beaucoup d'espèces ubiquistes se développent sur ce secteur (chevesne, gardon...). La truite fario reste néanmoins l'espèce dominante théorique et présentant le plus d'exigences biologiques.

Aussi, au regard du fonctionnement et de la typologie des bassins versants d'étude, l'espèce cible retenue comme modèle biologique sur les cours d'eau d'étude est la truite fario (*Salmo trutta fario*).

Une présentation de la biologie/écologie de la truite fario est donnée dans les paragraphes suivants.

DESCRIPTION

La truite fario est une espèce autochtone des rivières françaises. La truite est une espèce polymorphe quant à sa coloration et aux dimensions qu'elle peut atteindre à l'âge adulte selon l'origine de sa souche et du milieu. Sa robe varie selon les cours d'eau voire même au sein d'un même cours d'eau. Celle-ci est de couleur générale brune : le dos foncé à vert clair, les flancs nacrés à jaunâtres ainsi que les opercules et la nageoire dorsale sont couverts de taches noires et de points rouges très variables. La truite méditerranéenne se distingue par une multitude de taches noires, en particulier sur l'opercule (source : Atlas des poissons de France).

BIOLOGIE-ÉCOLOGIE

La truite fario est un salmonidé rhéophile appréciant les eaux froides et bien oxygénées. On la retrouve principalement sur les parties amont des cours d'eau. Elle se nourrit principalement d'invertébrés aquatiques et de petits poissons (au stade adulte principalement). Les stades de développement de la truite fario pris en compte par le logiciel ESTIMHAB dans l'évaluation des débits biologiques sont :

- ▶ Adulte : sujet en âge de se reproduire (14 à 28 cm),
- ▶ Juvénile : sujet de plus d'un an non encore reproductif (10 à 16 cm).

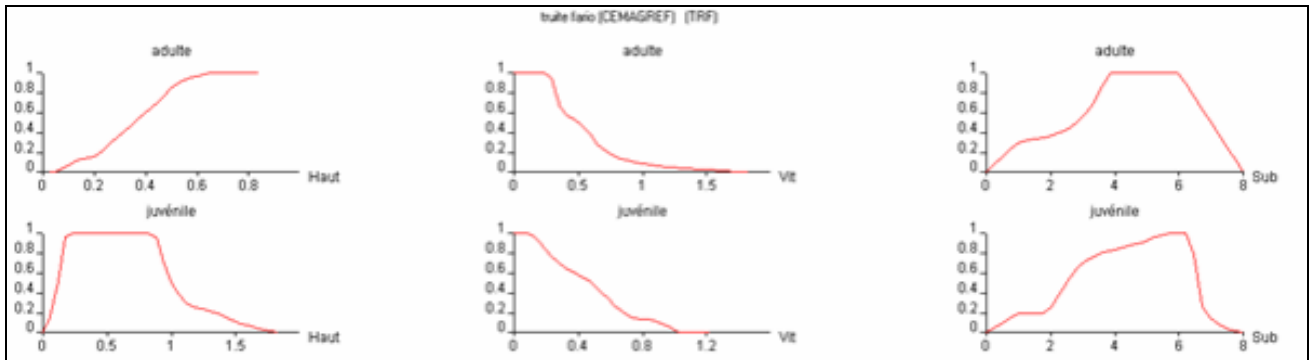


Figure 39 : Courbes de préférences de la Truite fario utilisées en France dans le cadre des études de micro habitats. D'après Souchon, Y., Trocherie, F., Fragnoud E. et Lacombe C. (1989).

Elle atteint sa maturité sexuelle à l'âge de 2 voire 3 ans. Sa reproduction a lieu de novembre à fin février dans les zones de courant (fin de mouille/début de radier) faiblement profondes sur un substrat graveleux (2 à 5 cm de diamètre).

Les courbes de préférences utilisées pour cette espèce sont présentées à la figure suivante. A noter qu'ESTIMHAB, à la différence d'EVHA, ne distingue pas les stades alevins et juvéniles étant donné que les résultats obtenus avec ces deux stades de développement sont très proches voire comparables.

Il n'est pas présenté les espèces d'accompagnement de la truite fario (vairon, goujon...) qui présentent de moins fortes exigences d'habitats pour une même station comparativement à cette espèce.

Les cyprinidés seront uniquement retenus pour la station de la Cance aval qui présente une population salmonicole dégradée et une population de cyprinidés dominants.

4.4 PRÉCISION SUR LA DÉTERMINATION DES DÉBITS BIOLOGIQUES

Les notions présentées ci-après sont à différencier des « débits minimums biologiques » issus du Code de l'Environnement (L 214-18) réglementant le débit réservé à maintenir à l'aval d'un ouvrage ou dans un tronçon court-circuité.

En aucun cas, les gammes de débits proposées ci-après peuvent être exploitées pour déterminer ces débits réservés. Une approche spécifique et adaptée à chaque site prévaut : d'une approche basée sur l'hydrologie (calcul du 1/10^{ème} du module par exemple) à une modélisation de l'habitat biologique (Estimhab, EVHA...).

4.4.1 Le débit biologique (DB)

NB : les réflexions menées dans le cadre des études volumes prélevables sur la portée des concepts de « débits biologiques » et « débits biologiques de survie » ainsi que les réflexions des membres du Comité technique ont amené à proposer les définitions ci-après :

Le débit biologique satisfait, en étiage, les fonctionnalités biologiques du milieu (le « bon « état des eaux »). Il est un indicateur de la sensibilité des habitats piscicoles aux baisses de débit. Une défaillance d'intensité et de fréquence est admissible sur les débits journaliers.

La finalité du débit biologique est d'apporter des éléments de connaissance pour le calcul du DOE (Débit Objectif d'Étiage) : débits pour lesquels sont simultanément satisfaits en moyenne huit années sur dix le bon état des eaux et l'ensemble des usages.

Après échanges avec les membres du Comité technique (COTECH du 21/01/2014) et dans le cadre d'une note méthodologique, la gamme de débits biologiques (DB) est désignée comme la gamme hydrologique permettant de conserver les capacités d'accueil du milieu en cohérence avec l'hydrologie moyenne d'étiage (juin à octobre). Pour se faire, les courbes habitats/débits issues des modélisations ESTIMHAB permettent d'évaluer les variations de capacités d'accueil du milieu en fonction des variations de débit. Les valeurs de DB sont croisées et mises en cohérence avec les données hydrologiques définies en phase 3

Le Comité technique s'accorde sur le fait que ces valeurs de débits ne sauraient être utilisées systématiquement pour le calcul des débits objectifs d'étiage (DOE). Lorsque le DB est inférieur au débit quinquennal sec naturel, la valeur du DB peut directement être utilisée pour proposer une valeur de DOE (mensuel) et calculer le volume prélevable (mensuel). Lorsque le DB est supérieur au débit quinquennal sec naturel, le calcul du DOE (débit objectif à atteindre ou dépasser 4 années sur 5) n'utilisera pas les valeurs de DB ; il sera nécessairement inférieur ou égal au débit moyen quinquennal sec naturel.

4.4.2 Le débit biologique de survie (DBS)

Le débit biologique de survie satisfait, en étiage sévère, les fonctionnalités biologiques du milieu en situation de survie à tout moment. Il est estimé sur la base d'un débit journalier.

L'analyse de l'habitat, dans cette gamme de débits très faible, apporte peu d'information car les habitats évoluent très significativement avec le débit sans marquer de variations interprétables.

Aussi, sur le système des Trois Rivières, la survie des espèces en période d'étiage sévère ne semble pas liée à la quantité d'habitats disponibles mais à la présence de cache/abris et leurs accès ainsi qu'à la qualité physico-chimique de l'eau (paramètres limitant : oxygène dissous, matières organiques, nutriments).

Le débit biologique de survie est à maintenir sur des pas de temps très courts afin de ne pas engendrer d'impacts non réversibles sur les milieux.

Aussi, la détermination du débit biologique de survie s'appuiera essentiellement sur une analyse de l'hydrologie.

Certains débits caractéristiques (VCN30, VCN10 et QMNA) de l'hydrologie observée au droit des 13 stations n'ayant pas été calculés en phase 3, une estimation au prorata des superficies de bassin versant de ces débits est faite à partir des 5 stations hydrométriques présentes sur le secteur.

Selon la station visée, des ajustements sont nécessaires et sont justifiés par les méthodologies explicitées en phase 3. Le choix de la station hydrométrique est présenté ci-après avec les ajustements utilisés si nécessaire :

- ▶ Deûme amont : l'hydrologie de « Argental à Bourg-Argental » se trouve être la plus représentative de celle de la Deûme amont. De part sa morphologie, l'occupation du sol, et géographiquement, il est le bassin le plus proche ;
- ▶ Deûme médiane : présence de la station hydrométrique « Deûme à Saint-Marcel-les-Annonay » ;
- ▶ Ternay : présence de la station hydrométrique « Ternay à Savas » ;
- ▶ Deûme aval : Somme des débits des bassins contrôlés par « Deûme à Saint-Marcel-les-Annonay », par « Ternay à Savas » et par le reste du bassin où le débit est estimé par la relation : $Q = (Q_{\text{Deûme médiane}} + Q_{\text{Ternay}}) * 1, 2$. La contribution (en %) de chaque bassin est prise en compte dans le calcul ;
- ▶ Cance amont : Utilisation de l'hydrologie estimée pour la Cance médiane (voir ci-après) ;
- ▶ Malbuisson : Utilisation de l'hydrologie estimée pour la Cance médiane (voir ci-après) ;
- ▶ Cance médiane : forte corrélation entre l'hydrologie de la Cance aval et la Cance médiane (facteur de correction de 0.2235) ;
- ▶ Cance aval : présence de la station hydrométrique « Cance à Sarras » ;
- ▶ Valencize : présence de la station hydrométrique « Valencize à Chavanay » ;
- ▶ Batalon, Crémieux, Ecoutay : Pour ces trois affluents directs du Rhône, le régime hydrologique le plus représentatif est celui de la « Valencize à Chavanay ». Cependant les débits de basses-eaux peuvent être surestimés (cf. phase 3).

5. DÉTERMINATION DES BESOINS DES MILIEUX

Il est proposé ci-après de développer en une station (Deûme amont) la méthodologie visant à encadrer et à proposer des plages de valeurs pour la définition des besoins des milieux en période de basses eaux. Pour les 12 stations suivantes, une fiche spécifique est réalisée afin de synthétiser les principaux éléments techniques conduisant aux valeurs proposées.

5.1 DEÛME AMONT

5.1.1 Hydrologie au pas de temps mensuel

Il est présenté ci-après un rappel de la synthèse hydrologique réalisée en phase 3.

Tableau 10 : Synthèse de l'analyse hydrologique réalisée en phase 3 - Deûme amont

Point	Surface (km ²)	Paramètre	Type	Débit (L/s)												
				janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc	
D1	38	Débit naturel (1)	moy	483	461	588	718	686	432	212	136	172	396	364	459	
			5 ans sec	253	234	272	455	354	260	116	78	93	157	128	253	
			10 ans sec	167	169	187	338	332	188	85	67	70	91	86	143	
		Prélèvements 2009 (2)	Irriq net	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			AEP net	2	2	2	2	2	3	3	3	3	2	1	1	
			Industrie net	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			Retenues net	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			Total net	2	2	2	2	2	3	3	3	3	2	1	1	
		(2) / (1)	Prélèvements / débit 5 ans sec	1%	1%	1%	1%	1%	3%	4%	3%	1%	1%	1%		
		Débit influencé reconstitué (3)	moy	482	459	586	716	684	429	209	133	169	394	363	458	
			5 ans sec	252	232	270	453	352	257	113	75	90	155	126	251	
			10 ans sec	165	167	185	336	330	185	82	64	67	88	85	142	

Paramètre	Type	QMNA	module	1/10 mod	1/20 mod
	5 ans sec	61			
	10 ans sec	43			

Débit spécifique (l/s/km ²)	
QMNA	module
2,6	11,2
1,6	
1,1	

Les débits moyens mensuels entre juin et octobre sont compris entre 136 et 432 L/s. Les débits moyens quinquennaux secs entre juin et octobre sont compris entre 78 et 260 L/s. Le QMNA5sec est estimée à 61 L/s. Le débit spécifique moyen calculé sur le bassin atteint 11,2 L/s/km².

Les prélèvements ne représentent qu'une très faible part de la ressource disponible (4% au maximum sur le débit 5 ans sec).

5.1.2 Détermination du débit biologique

5.1.2.1 Résultats de la modélisation et interprétation

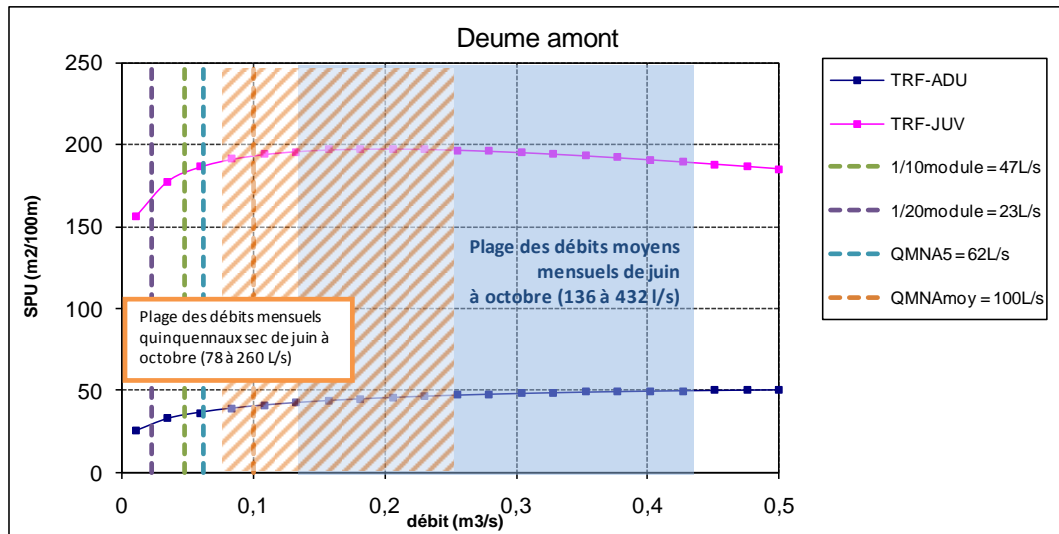


Figure 40 : Courbes d'évolution de la surface utile (pour 100 m de cours d'eau) en fonction du débit - Truite fario - Deûme amont

Les valeurs de SPU au stade juvénile augmentent très rapidement de la borne basse jusqu'à 60 l/s pour atteindre 180 m²/100m de cours d'eau pour ce débit. L'augmentation est ensuite plus faible jusqu'à 200 l/s et la SPU tend à diminuer pour les débits supérieurs.

Les valeurs de la SPU en fonction du débit au stade adulte de la truite fario sont très nettement plus faibles que celles de la truite juvénile traduisant des capacités d'accueil réduite pour ce stade développement. On observe néanmoins une nette augmentation de la SPU pour des débits compris entre la borne basse et 80 l/s. La SPU s'accroît de façon régulière jusqu'à 400-500 l/s pour atteindre près de 50 m²/100 m de cours d'eau.

Les débits moyens mensuels entre juin et octobre compris entre 136 et 432 m³/s offrent une quantité d'habitat pouvant être considéré comme satisfaisant pour le milieu.

La figure ci-après présente pour les deux stades d'étude de la truite les gains potentiels de SPU pour une large gamme de débits d'étude.

Tableau 11 : Evolution des gains de SPU de la truite fario selon les débits - Deûme amont

	20 L/s	40 L/s	60 L/s	80 L/s	100 L/s	120 L/s	140 L/s	160 L/s	180 L/s	200 L/s
SPU Truite adulte	29	34	36	39	40	42	43	44	45	45
gain de SPU en %		14.7	5.6	7.7	2.5	4.8	2.3	2.3	2.2	0.0
SPU Truite juvénile	168	180	186	190	193	195	196	197	197	197
gain de SPU en %		6.7	3.2	2.1	1.6	1.0	0.5	0.5	0.0	0.0

Le gain de SPU peut être considéré comme important avec le débit jusqu'à une gamme de 100-150 l/s pour la truite adulte et jusqu'à 60-80 l/s pour les juvéniles. Au-dessus, le débit apporte un gain plus faible de SPU en raison d'un gain sur les habitats plus modestes.

En deçà de la gamme 100-150 l/s, on constate que le débit peut commencer à être considéré comme un facteur limitant vis-à-vis de la capacité d'accueil de l'espèce repère truite fario. Pour autant, le nombre important de caches et d'abris en berges sur la Deûme amont réduit fortement l'impact d'une baisse d'habitabilité observable via le modèle.

5.1.2.2 Proposition d'une gamme de débits biologiques

L'hydrologie naturelle à l'étiage semble impacter que modestement les populations piscicoles de la Deûme amont au regard de son gabarit actuel.

A la lumière des éléments présentés ci avant,, les conclusions suivantes sont proposées :

- Un débit biologique maintenant les fonctionnalités biologique du système compris entre 100 et 150 l/s de juin à octobre inclus.

Il correspond à une altération maîtrisée des surfaces d'habitats considérés comme un paramètre fonctionnel à l'étiage. Il permet une meilleure dilution des rejets ponctuels du bassin versant et sous couverture d'une ripisylve fonctionnelle, ce débit garantit une variabilité thermique acceptable pour les espèces cibles.

5.1.3 Détermination du débit biologique de survie

La truite fario, espèce repère du bassin, peut s'accommoder de débits très faibles en période estivale à condition que les eaux restent fraîches, suffisamment oxygénées, présentant une physico-chimie acceptable avec quelques habitats de refuges disponibles (sous berges pour les adultes...).

La principale source de pollution domestique est la STEP de Saint Sauveur en Rue alors que la pression agricole est considérée comme importante (apports de matières azotées et phosphorées). L'analyse des chroniques physicochimique met en lumière de faibles dégradations sur la qualité des eaux : qualité chimique considérée comme « bonne ». La qualité biologique est bonne à moyenne (IBG-IBD) - Diagnostic de la qualité des eaux 2012 - Etude des pollutions domestiques, industrielles, agricoles et urbaines des bassins versants).

La Deûme amont (en amont de Bourg Argental) est classé en réservoir biologique.

Il est représenté pour mémoire dans le tableau ci-dessous les valeurs des VCN calculées sur la Deûme amont à partir des données de l'Argental à Bourg Argental (station hydrométrique).

Tableau 12 : Calculs des VCN de la Deûme amont

	DEUME AMONT (38 km ²)		
	L/s		
	VCN10	VCN30	QMNA
Moyenne	114	148	171
T=10 ans sec	49	72	76
T=5 ans sec	72	91	106
T=2 ans sec	110	160	175
T=5 ans humide	152	209	228
T=10 ans humide	186	228	281

A ce stade de la réflexion, au regard de la gamme de débit biologique envisagé (80 - 200 L/s) et au regard de la valeur du VCN10 10ans sec (49 L/s), **il est proposé de retenir un débit biologique de survie de 50 L/s** constituant une base permettant le maintien au stade de survie de l'espèce repère. La fonctionnalité du système ne semble pas être mise en danger à ce débit par le maintien des paramètres de contrôle comme la thermie ou la qualité physico-chimique.

Sur les parties aval du bassin (voir médiane ou sur quelques affluents spécifiques), la variable chimique, voir thermique, peut être prépondérante lors des étiages estivaux pour le maintien des communautés biologiques cibles. Le débit n'intervient que pour diluer une charge non adaptée à la capacité auto-épuratoire du cours d'eau.

L'effort principal sur ces tronçons de cours d'eau pour garantir la survie de l'espèce cible truite à fario à tous les stades de développement est donc :

- ▶ l'amélioration de la qualité physico-chimique par la réduction des charges apportées au milieu ;
- ▶ le maintien d'un régime thermique cohérent par le renouvellement et la couverture de la ripisylve ;

De fait, si pour les tronçons relativement bien sauvegardés, l'approche pourra consister à retenir des valeurs basses (VCN10 10ans sec ou inférieures), on privilégiera de retenir des valeurs plus élevées sur les parties soumises à un stress chimique plus important afin de maintenir des potentialités suffisantes pour les espèces les plus exigeantes. Les valeurs proposées de débit biologiques de survie devront être cohérentes avec la gamme de débit biologique proposée.

Les fiches ci-après, réalisées pour chaque point de référence, synthétisent les éléments techniques interprétés ci-avant permettant de proposer des gammes de débits biologiques et de débit biologique de survie.

5.2 DEÛME MÉDIANE

Tableau 13 : Synthèse de l'analyse hydrologique réalisée en phase 3 - Deûme médiane

Point	Surface (km²)	Paramètre	Type	Débit (L/s)												
				janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc	
D2	109	Débit naturel (1)	moy	2 016	1 828	1 971	1 899	1 631	1 125	487	281	415	777	2 395	2 439	
			5 ans sec	1 230	1 048	1 190	1 154	878	409	208	192	169	384	514	905	
			10 ans sec	915	899	922	682	706	288	159	139	128	259	479	760	
		Prélèvements 2009 (2)	irrig net	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			AEP net	4	4	4	6	4	8	9	10	8	5	3	2	
			Industrie net	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			Retenues net	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			Total net	4	4	5	6	4	8	9	10	8	5	4	3	
		(2) / (1)	Prélèvements / débit 5 ans sec	0%	0%	0%	1%	0%	2%	4%	5%	1%	1%	0%		
		Débit influencé reconstitué (3)	moy	2 012	1 824	1 966	1 893	1 626	1 117	478	270	407	772	2 391	2 436	
5 ans sec	1 226		1 043	1 185	1 148	874	402	199	182	162	379	510	902			
10 ans sec	911		895	917	676	702	280	150	129	120	254	475	757			

Débit naturel (1)	QMNA			
	module	1/10 mod	1/20 mod	
moy	252	1 439	144	72
5 ans sec	142			
10 ans sec	128			

Tableau 14 : Evolution des gains de SPU de la truite fario selon les débits - Deûme médiane

	20 L/s	60 L/s	100 L/s	140 L/s	180 L/s	220 L/s	260 L/s	300 L/s	340 L/s	380 L/s
SPU Truite adulte	34	47	54	59	63	66	69	72	74	76
gain de SPU en %		27.7	13.0	8.5	6.3	4.5	4.3	4.2	2.7	2.6
SPU Truite juvénile	145	180	197	208	216	221	225	228	231	233
gain de SPU en %		19.4	8.6	5.3	3.7	2.3	1.8	1.3	1.3	0.9

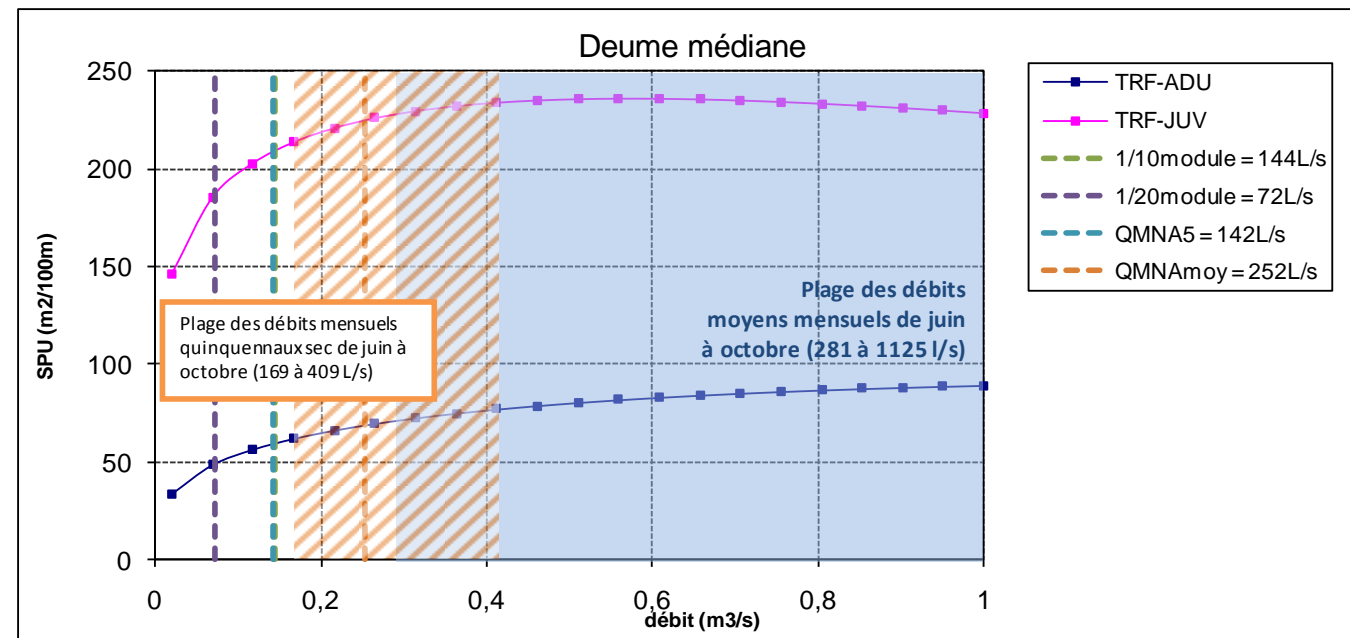


Figure 41: Courbes d'évolution de la surface utile (pour 100 m de cours d'eau) en fonction du débit - Truite fario - Deûme médiane

Tableau 15 : Calculs des VCN de la Deûme médiane

	DEÛME MÉDIANE (109 km²)		
	L/s		
	VCN10	VCN30	QMNA
Moyenne	153	196	240
T=10 ans sec	65	98	120
T=5 ans sec	98	109	142
T=2 ans sec	131	164	196
T=5 ans humide	185	229	316
T=10 ans humide	273	371	436

Le module est estimé à 1439 L/s. Les débits moyens mensuels entre juin et octobre sont compris entre 281 et 1125 L/s. Les débits moyens quinquennaux secs entre juin et octobre sont compris entre 169 et 409 L/s. Le QMNA5sec est de 142 L/s.

Les valeurs de SPU au stade juvénile augmentent très rapidement de la borne basse jusqu'à 200-250 l/s. En deçà de 200 L/s, la perte d'habitat est importante. Au delà de 300 L/s, l'augmentation du débit engendre un gain réduit de la SPU en raison d'un plus faible gain de surface en eau et d'habitats favorables moins importants (phénomène d'étalement plus réduit). Pour le stade adulte, la perte d'habitat peut être considéré comme significative pour des débits inférieurs à 300 l/s.

La gamme des débits moyens mensuels entre juin et octobre offre des habitats très favorables pour la truite fario juvénile et adulte vis-à-vis du potentiel maximum. Pour une hydrologie plus contraignante, il ne reste pas moins sur la Deûme des zones de caches et d'abris pouvant permettant aux individus de passer la période estivale sans impact majeur. On notera que l'hydrologie quinquennale sèche entraîne une perte d'habitats significative de façon naturelle.

Le facteur thermique de la Deûme médiane est conforme avec les exigences de la truite fario. Pour la période estivale 2012 (du 14/07 au 18/09), la température moyenne était de 15,9°C. La température moyenne journalière a pu quelques jours dépasser les 19°C (température maximale 19,8°C).

Le fort taux d'étagement de la Deûme médiane (présence de nombreux seuils) réduit sa sensibilité au débit vis-à-vis de l'habitat piscicole mais peut entraîner des impacts non négligeables sur l'hydrosystème : ralentissement des écoulements favorisant les espèces lenticques, augmentation de la thermie selon la présence ou non de rypisylve. Cette dernière est bien présente (2-3 m d'épaisseur en moyenne jusqu'à 5 m) et ne présente pas d'altération particulière hormis quelques trouées dû à des coupes à blanc ou une peupleraie en aval de Bourg Argental.

La qualité physico-chimique de la Deûme médiane peut être qualifiée de moyenne à bonne au regard des analyses réalisées en 2012 en raison d'une pression faible à modérée de l'assainissement et des rejets agricoles ou industriels par rapport à l'hydrologie. La qualité biologique est bonne à moyenne (IBG-IBD). La Deûme (en amont de Bourg Argental), le ruisseau de l'Argental (affluent de la Deûme) ainsi que le ruisseau de la Parenne (affluent de l'Argental) sont classés en réservoir biologique.

Au regard de l'hydrologie et du contexte environnemental décrit, la gamme de débit biologique proposé pour maintenir les fonctionnalités biologique du système est comprise entre 300 et 400 L/s de juin à octobre inclus.

Il est proposé sur cette station une valeur de **débit biologique de survie de 65 L/s** correspondant au VCN10 10ans sec.

5.3 TERNAY

Tableau 16 : Synthèse de l'analyse hydrologique réalisée en phase 3 - Ternay

Point	Surface (km²)	Paramètre	Type	Débit (L/s)											
				janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc
D2bis	26	Débit naturel (1)	moy	554	462	426	468	365	263	105	54	94	184	572	498
			5 ans sec	296	269	257	288	200	74	38	30	24	60	134	211
			10 ans sec	241	230	226	104	151	63	31	25	22	48	104	192
		Prélèvements 2009 (2)	Irimg net	0	0	0	0	0	3	9	7	1	0	0	0
			AEP net	2	2	2	3	2	4	5	4	4	3	3	2
			Industrie net	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Retenues net	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Total net	2	2	2	3	2	7	14	11	5	3	4	2
		(2) / (1)	Prélèvements / débit 5 ans sec	1%	1%	1%	1%	1%	10%	36%	38%	21%	5%	3%	1%
		Débit influencé reconstitué (3)	moy	552	460	424	466	363	255	91	43	89	181	568	496
5 ans sec	294		267	255	285	198	67	24	19	19	56	131	209		
10 ans sec	238		228	225	102	149	55	17	14	17	44	100	190		

Débit naturel (1)	QMNA				
	module	1/10 mod	1/20 mod		
	moy	47	337	34	17
	5 ans sec	24			
10 ans sec	22				

Tableau 17 : Evolution des gains de SPU de la truite fario selon les débits - Ternay

	10 L/s	20 L/s	30 L/s	40 L/s	50 L/s	60 L/s	70 L/s	80 L/s	90 L/s	100 L/s
SPU Truite adulte	21	24	26	27	28	29	30	31	31	32
gain de SPU en %		12.5	7.7	3.7	3.6	3.4	3.3	3.2	0.0	3.1
SPU Truite juvénile	110	116	119	122	123	124	125	125	126	126
gain de SPU en %		5.2	2.5	2.5	0.8	0.8	0.8	0.0	0.8	0.0

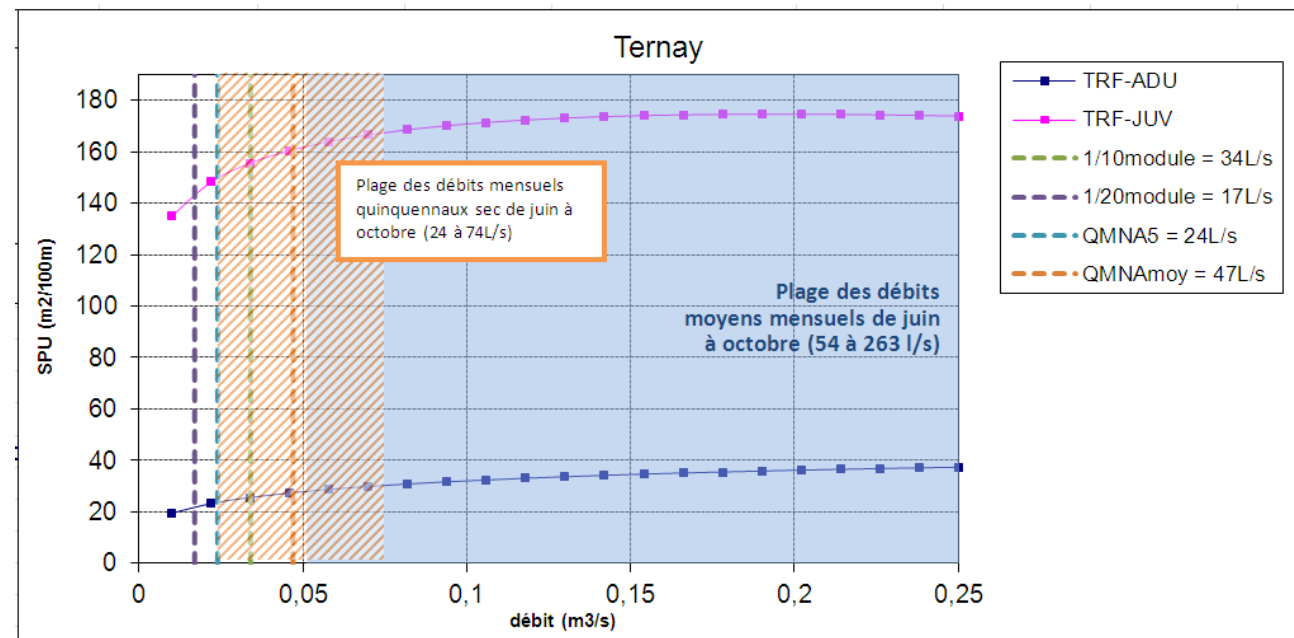


Figure 42: Courbes d'évolution de la surface utile (pour 100 m de cours d'eau) en fonction du débit - Truite fario - Ternay

Tableau 18 : Calculs des VCN du Ternay

	TERNAY (26 km²)		
	L/s		
	VCN10	VCN30	QMNA
Moyenne	23	34	39
T=10 ans sec	10	13	16
T=5 ans sec	10	16	16
T=2 ans sec	18	29	34
T=5 ans humide	44	52	62
T=10 ans humide	49	70	73

Le module est estimé à 337 L/s. Les débits moyens mensuels entre juin et octobre sont compris entre 54 et 263 L/s. Les débits moyens quinquennaux secs entre juin et octobre sont compris entre 24 et 74 L/s. Le QMNA5sec est de 24 L/s.

Les valeurs de SPU au stade juvénile augmentent très rapidement de la borne basse jusqu'à 50 L/s. Au delà de 50 L/s, l'augmentation du débit engendre un gain réduit de la SPU en raison d'un plus faible gain de surface en eau et d'habitats favorable moins importants (phénomène d'étalement plus réduit). Pour le stade adulte, le gain d'habitat est très important avec le débit entre la borne basse et 30L/s environ. Le gain reste ensuite significatif jusqu'à 100 L/s.

La gamme des débits moyens mensuels entre juin et octobre offre des habitats très favorables pour la truite fario juvénile et adulte vis-à-vis du potentiel maximum. Pour une hydrologie plus contraignante, il ne reste pas moins sur le Ternay des zones de caches et d'abris pouvant permettant aux individus de passer la période estivale sans impact majeur. On notera que l'hydrologie quinquennale sèche entraîne une perte d'habitats significative de façon naturelle.

Le facteur thermique du Ternay est conforme avec les exigences de la truite fario. Pour la période estivale 2012 (du 14/07 au 18/09), la température moyenne était de 15,7°C. La température moyenne journalière a pu quelques jours dépasser les 19°C (température maximale 19,5°C).

Le Ternay est ponctué de nombreux seuils réduisant sa sensibilité au débit vis-à-vis de l'habitat piscicole mais peut entrainer des impacts non négligeables sur l'hydrosystème : ralentissement des écoulements favorisant les espèces lentes, augmentation de la thermie selon la présence ou non de rypisylve. Cette dernière ne présente pas de dysfonctionnement majeur même si elle est vieillissante présentant des sujets de taille importante sur une largeur moyenne de 2 m environ. On notera la présence du Ternay sous couverture dans la traversée de Saint Julien Molin Molette ainsi qu'une rypisylve dégradée en amont et en aval de cette traversée.

La qualité physico-chimique du Ternay est très bonne à bonne au regard des analyses réalisées en 2012 en raison d'une pression faible de l'assainissement et des rejets agricoles ou industriels par rapport à l'hydrologie. La qualité biologique est bonne à moyenne sur la partie amont du bassin versant (IBG-IBD-IPR) à moyenne/médiocre sur la partie en aval du barrage du Ternay (IBG-IBD)

Au regard de l'hydrologie et du contexte environnemental décrit, la gamme de débit biologique proposé pour maintenir les fonctionnalités biologique du système est comprise entre 50 et 100 L/s de juin à octobre inclus.

Il est proposé sur cette station une valeur de **débit biologique de survie de 10 L/s** correspondant au VCN10 10ans sec.

5.4 DEÛME AVAL

Tableau 19 : Synthèse de l'analyse hydrologique réalisée en phase 3 - Deûme aval

Point	Surface (km²)	Paramètre	Type	Débit (L/s)											
				janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc
D3	182	Débit naturel (1)	moy	3 150	2 814	2 966	3 022	2 577	1 768	778	440	659	1 282	3 915	3 840
			5 ans sec	1 774	1 683	2 040	1 988	1 449	677	358	281	283	543	811	1 337
			10 ans sec	1 484	1 514	1 570	975	1 165	451	259	227	197	396	775	1 141
		Prélèvements 2009 (2)	Irrig net	0	0	0	0	0	4	9	7	1	0	0	0
			AEP net	59	65	54	63	54	73	71	68	70	59	56	56
			Industrie net	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
			Retenues net	4	4	5	6	7	9	11	8	0	4	4	4
		Total net	67	72	62	73	64	89	96	86	75	67	64	63	
		(2) / (1)	Prélèvements / débit 5 ans sec	4%	4%	3%	4%	4%	13%	27%	31%	27%	12%	8%	5%
		Régulation	barrage du Ternay (Qe-Qs)	0	98	109	22	31	0	-16	-54	-146	-39	0	0
Débit influencé reconstitué (3)	moy	3 084	2 644	2 795	2 927	2 482	1 679	699	408	729	1 255	3 852	3 777		
	5 ans sec	1 707	1 513	1 869	1 893	1 354	588	278	249	354	516	747	1 274		
	10 ans sec	1 417	1 344	1 399	880	1 070	362	179	195	267	369	711	1 078		
Débits biologique (4)	DB														
	DB/module														

	QMNNA	module	1/10 mod	1/20 mod	
Débit naturel (1)	moy	394	2 268	227	113
	5 ans sec	229			
	10 ans sec	197			

Tableau 20 : Evolution des gains de SPU de la truite fario selon les débits - Deûme aval

	100 L/s	200 L/s	300 L/s	400 L/s	500 L/s	600 L/s	700 L/s	800 L/s	900 L/s	1000 L/s
SPU Truite adulte	173	217	247	269	287	302	314	325	335	343
gain de SPU en %		20.3	12.1	8.2	6.3	5.0	3.8	3.4	3.0	2.3
SPU Truite juvénile	337	394	427	449	465	476	485	492	496	500
gain de SPU en %		14.5	7.7	4.9	3.4	2.3	1.9	1.4	0.8	0.8

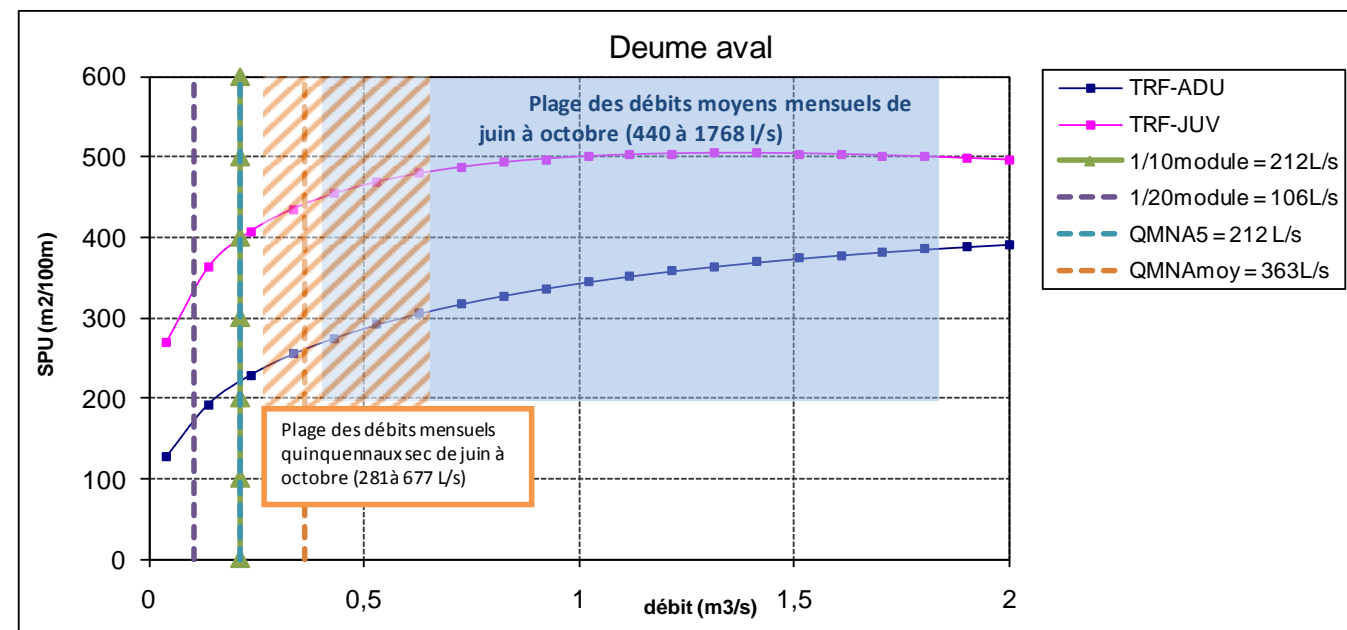


Figure 43: Courbes d'évolution de la surface utile (pour 100 m de cours d'eau) en fonction du débit - Truite fario - Deûme aval

Tableau 21 : Calculs des VCN de la Deûme aval

	DEÛME AVAL (182 km²)		
	L/s		
	VCN10	VCN30	QMNA
Moyenne	250	327	396
T=10 ans sec	108	158	192
T=5 ans sec	154	177	224
T=2 ans sec	212	273	327
T=5 ans humide	325	398	537
T=10 ans humide	457	626	722

Le module est estimé à 2268 L/s soit un 1/10^{ème} du module de 226 L/s. Les débits moyens mensuels entre juin et octobre sont compris entre 1768 et 440 L/s. Les débits moyens quinquennaux secs entre juin et octobre sont compris entre 677 et 281 L/s. Le QMNNA5sec est de 229 L/s.

Les valeurs de SPU au stade juvénile augmentent très rapidement de la borne basse jusqu'à 350 L/s. Le maximum de SPU est atteint entre 1 et 1,5 m³/s. Pour la truite fario adulte, l'augmentation du débit engendre un gain très important de SPU de la borne basse jusqu'à 0,450-0,500 m³/s. Le gain d'habitat est ensuite plus modéré entre 0,500 et 1-1,5 m³/s même si il reste encore significatif au-delà de 1,5 m³/s.

Cela est dû au faciès de mouilles et de sur-profondeurs en berges propices aux adultes et favorisés par l'augmentation du débit via l'augmentation des lames d'eau. Plus la valeur du débit sera importante, plus la lame d'eau augmentera donc sera favorable pour la truite fario adulte (affinité avec les profondeurs supérieures à 50 cm).

La large gamme des débits moyens mensuels entre juin et octobre offre des habitats très favorables pour la truite fario juvénile vis-à-vis du potentiel maximum. Pour la truite adulte, des gains peuvent être espérés au-delà de cette gamme (cf. ci-avant).

Pour une hydrologie plus contraignante, il ne reste pas moins sur la Deûme des zones de caches et d'abris pouvant permettant aux individus de passer la période estivale sans impact majeur.

Le fort taux d'étagement de la Deûme aval (présence de nombreux seuils) réduit sa sensibilité au débit vis-à-vis de l'habitat piscicole mais peut entraîner des impacts non négligeables : ralentissement des écoulements favorisant les espèces lenticques ou piégeage de la faune aquatique par les prises d'eau (2 microcentrales identifiées en aval de la partie couverte de la Deûme à Annonay et la confluence avec la Cance).

Le facteur thermique de la Deûme aval reste globalement conforme avec les exigences de la truite fario (période estivale 2012) même si la température moyenne journalière a pu quelques jours dépasser les 19°C (température maximale instantanée : 21,2°C).

La ripisylve de la Deûme aval est bien représentée : elle est dense à moyennement dense (ripisylve équilibrée avec une tendance au vieillissement) sur la grande majorité de son cours même si certains secteurs en sont quasiment dépourvu (au droit de l'usine MP Hygiène au lieu dit « Pupil », en amont et en aval de la couverture - traversée d'Annonay en raison des usages antérieurs et contraintes hydrauliques). Ces secteurs non protégés auront tendance à augmenter la température de l'eau, surtout lorsque les écoulements sont constitués de grands plats lenticques et que la ripisylve est dégradée ou détruite. On note également la présence de massifs de Renouée du Japon ne favorisant pas une couverture du lit de la Deûme par de hauts sujets.

Une papèterie (MP hygiène) au lieu dit « Pupil » est autorisé à prélever 50 m³/h maximum dans la Deûme et de réaliser un rejet en respectant des valeurs limite vis-à-vis du facteur thermique. Le suivi spécifique de ce rejet serait à réaliser afin d'évaluer l'incidence réelle de cette activité sur les milieux.

La qualité physico-chimique de la Deûme aval semble être globalement bonne au regard des analyses réalisées en 2012 hormis sur une campagne sur le tronçon le plus à l'aval (avant confluence Cance) : les concentrations en phosphores et matières azotés sous forme réduites sont le signe de rejets urbains dans le milieu non traités. La qualité biologique est bonne à moyenne (IBG-IBD-IPR).

Au regard de l'hydrologie et du contexte environnemental décrit, la gamme de débit biologique proposée pour maintenir les fonctionnalités biologique du système est comprise entre 450 et 650 L/s de juin à octobre inclus.

Il est proposé sur cette station une valeur de débit biologique de survie de 110 L/s, proche du VCN10 10ans sec.

5.5 CANCE AMONT

Tableau 22 : Synthèse de l'analyse hydrologique réalisée en phase 3 - Cance amont

Point	Surface (km²)	Paramètre	Type	Débit (L/s)												
				janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc	
C1	56	Débit naturel (1)	moy	539	871	621	601	576	321	151	135	183	336	897	777	
			5 ans sec	328	465	333	294	307	98	56	40	43	92	155	228	
			10 ans sec	252	359	279	203	182	66	51	33	30	76	125	177	
		Prélèvements 2009 (2)	irrig net	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			AEP net	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1
			Industrie net	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Retenues net	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Total net	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1
		(2) / (1)	Prélèvements / débit 5 ans sec	0%	0%	0%	0%	0%	2%	4%	5%	3%	1%	1%	0%	
		Débit influencé reconstitué (3)	moy	538	870	620	600	575	319	149	133	182	335	896	776	
5 ans sec	327		464	331	292	305	96	54	39	42	91	154	227			
10 ans sec	251		358	277	202	180	65	49	31	28	75	124	176			

Débit naturel (1)	QMNA module 1/10 mod 1/20 mod				
	moy	83	501	50	25
	5 ans sec	36			
	10 ans sec	29			

Tableau 23 : Evolution des gains de SPU de la truite fario selon les débits - Cance amont

	20 L/s	40 L/s	60 L/s	80 L/s	100 L/s	120 L/s	140 L/s	160 L/s	180 L/s	200 L/s
SPU Truite adulte	59	70	78	83	88	91	94	97	100	102
gain de SPU en %		15.7	10.3	6.0	5.7	3.3	3.2	3.1	3.0	2.0
SPU Truite juvénile	218	241	255	264	271	276	280	284	287	289
gain de SPU en %		9.5	5.5	3.4	2.6	1.8	1.4	1.4	1.0	0.7

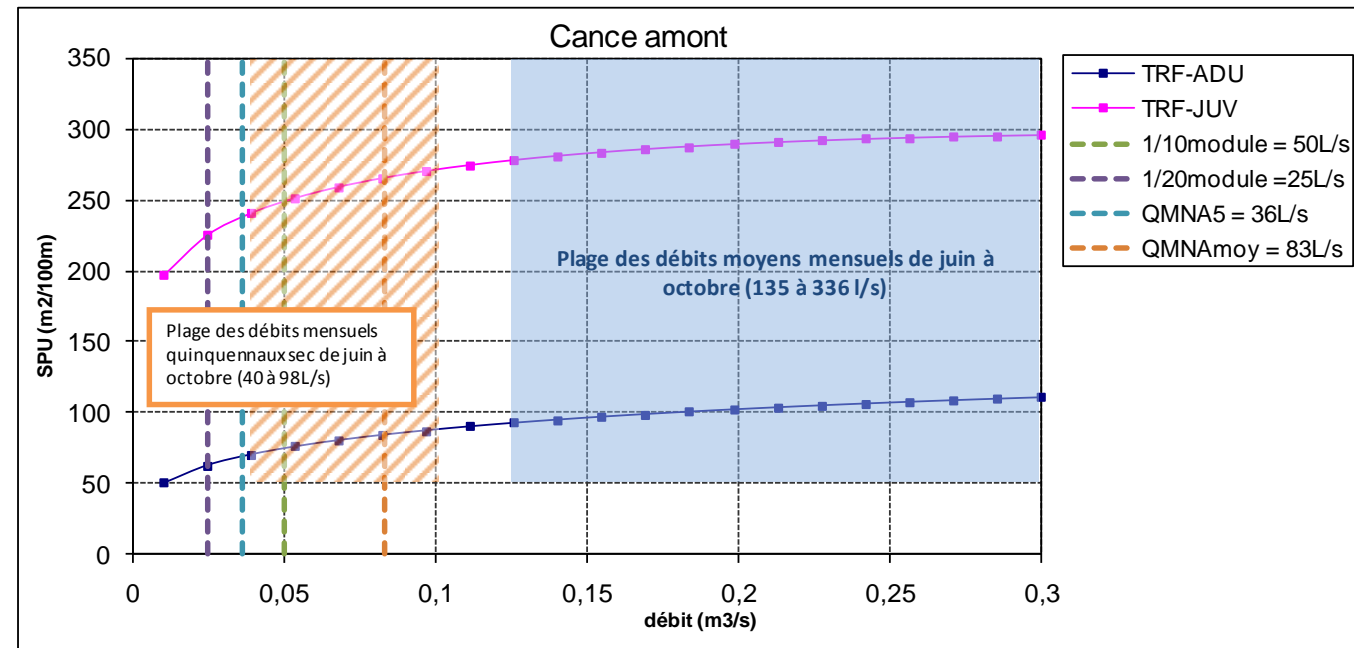


Figure 44: Courbes d'évolution de la surface utile (pour 100 m de cours d'eau) en fonction du débit - Truite fario - Cance amont

Tableau 24 : Calculs des VCN de la Cance amont

	CANCE AMONT (56 km²)		
	L/s		
	VCN10	VCN30	QMNA
Moyenne	45	60	71
T=10 ans sec	18	23	28
T=5 ans sec	20	34	39
T=2 ans sec	40	48	58
T=5 ans humide	65	92	109
T=10 ans humide	78	102	111

Le module est estimé à 501 L/s. Les débits moyens mensuels entre juin et octobre sont compris entre 135 et 336 L/s. Les débits moyens quinquennaux secs entre juin et octobre sont compris entre 40 et 98 L/s. Le QMNA5sec est de 36 L/s.

Les valeurs de SPU au stade juvénile augmentent très rapidement de la borne basse jusqu'à 60-80 L/s. Au-delà de ce débit, le gain de SPU avec l'augmentation du débit est plus modéré mais significatif jusqu'à 150 L/s. Pour la truite fario adulte, l'augmentation du débit engendre un gain important de SPU jusqu'à 100 L/s. Cela est dû à l'augmentation significative des lames d'eau favorables à ce stade de développement.

La gamme des débits moyens mensuels entre juin et octobre offre des habitats très favorables pour la truite fario juvénile et adulte vis-à-vis du potentiel maximum. Pour une hydrologie plus contraignante, il ne reste pas moins sur la Cance amont des zones de caches et d'abris pouvant permettant aux individus de passer la période estivale sans impact majeur. On notera que l'hydrologie quinquennale sèche entraîne une perte d'habitats significative de façon naturelle.

Le facteur thermique de la Cance amont est conforme avec les exigences de la truite fario. Pour la période estivale 2012 (du 14/07 au 18/09), la température moyenne était de 12,9°C. La température moyenne journalière maximale fut de 15,1°C).

La Cance amont est ponctuée de seuils réduisant sa sensibilité au débit vis-à-vis de l'habitat piscicole mais pouvant entrainer des impacts non négligeables sur l'hydrosystème : ralentissement des écoulements favorisant les espèces lenticques, augmentation de la thermie selon la présence ou non de ripisylve. Cette dernière est bien présente quoique souvent inférieure à 2 m d'épaisseur.

L'altération chimique sur la Cance amont apparait comme faible (qualité « bonne ») au regard des analyses réalisées en 2012 même si on note la présence de nutriment comme le phosphore. La qualité biologique est très bonne à médiocre (IBG-IBD). La Cance en amont de la confluence avec la Deume classée en réservoir biologique

Au regard de l'hydrologie et du contexte environnemental décrit, la gamme de débit biologique proposé pour maintenir les fonctionnalités biologique du système est comprise entre 150 et 200 L/s de juin à octobre inclus.

Il est proposé sur cette station une valeur de **débit biologique de survie de 20 L/s**, proche du VCN10 10ans sec.

5.6 MALBUISSON

Tableau 25 : Synthèse de l'analyse hydrologique réalisée en phase 3 - Malbuisson

Point	Surface (km²)	Paramètre	Type	Débit (L/s)												
				janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc	
C1bis	26	Débit naturel (1)	moy	343	554	395	383	367	204	96	86	117	214	571	494	
			5 ans sec	209	296	212	187	195	63	36	26	27	58	99	145	
			10 ans sec	160	229	177	129	116	42	33	21	19	48	80	113	
		Prélèvements 2009 (2)	Irrig net	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			AEP net	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	
			Industrie net	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			Retenues net	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	
			Total net	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
		(2) / (1)	Prélèvements / débit 5 ans sec	1%	1%	1%	1%	1%	3%	6%	8%	7%	3%	2%	1%	
		Débit influencé reconstitué (3)	moy	341	552	394	380	365	202	94	84	115	212	568	492	
5 ans sec	207		294	210	185	193	61	33	24	25	56	96	143			
10 ans sec	158		227	176	127	114	40	30	19	17	46	78	111			

	QMNA	module	1/10 mod	1/20 mod	
Débit naturel (1)	moy	53	319	32	16
	5 ans sec	23			
	10 ans sec	18			

Tableau 26 : Evolution des gains de SPU de la truite fario selon les débits - Malbuisson

	10 L/s	20 L/s	30 L/s	40 L/s	50 L/s	60 L/s	70 L/s	80 L/s	90 L/s	100 L/s
SPU Truite adulte	61	74	82	88	93	98	101	105	108	110
gain de SPU en %		17.6	9.8	6.8	5.4	5.1	3.0	3.8	2.8	1.8
SPU Truite juvénile	165	185	197	206	212	218	222	226	229	232
gain de SPU en %		10.8	6.1	4.4	2.8	2.8	1.8	1.8	1.3	1.3

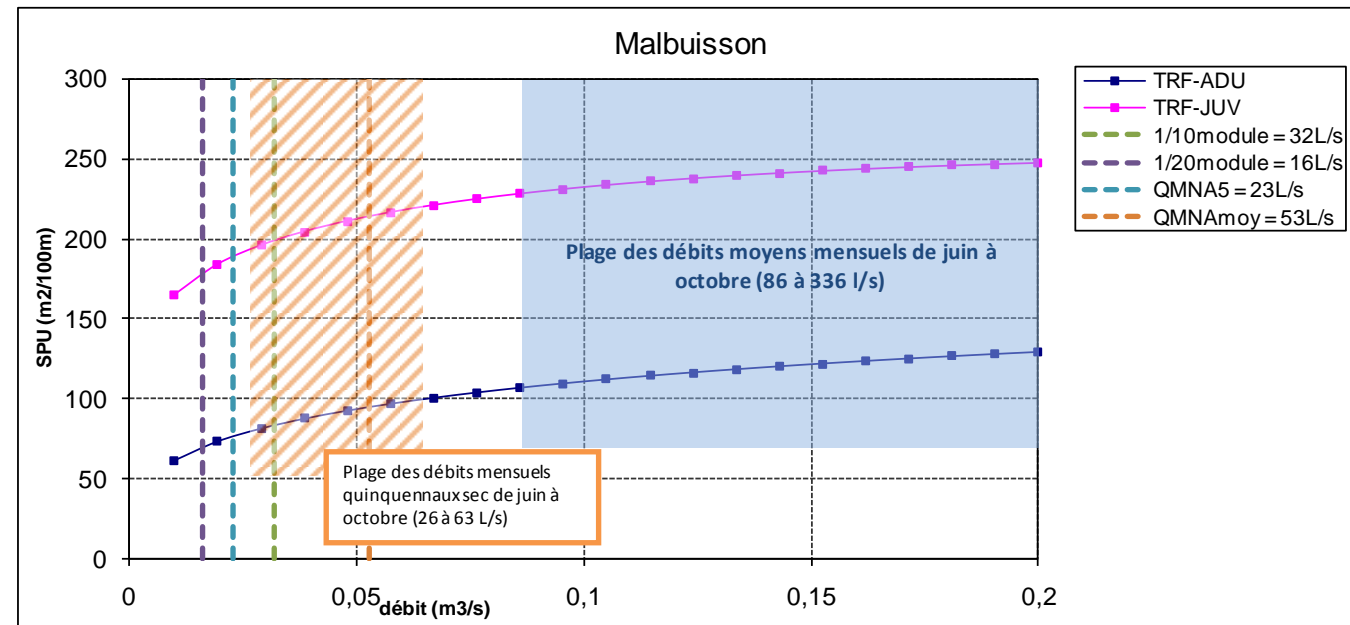


Figure 45: Courbes d'évolution de la surface utile (pour 100 m de cours d'eau) en fonction du débit - Truite fario - Malbuisson

Tableau 27 : Calculs des VCN du Malbuisson

	MALBUISSON (26 km²)		
	L/s		
	VCN10	VCN30	QMNA
Moyenne	21	28	33
T=10 ans sec	8	11	13
T=5 ans sec	9	16	18
T=2 ans sec	19	22	27
T=5 ans humide	30	43	51
T=10 ans humide	36	47	51

Le module est estimé à 501 L/s. Les débits moyens mensuels entre juin et octobre sont compris entre 86 et 214 L/s. Les débits moyens quinquennaux secs entre juin et octobre sont compris entre 26 et 63 L/s. Le QMNA5sec est de 23 L/s.

Les valeurs de SPU au stade juvénile augmentent très rapidement de la borne basse jusqu'à 40 L/s. Au-delà de ce débit et jusqu'à 80-150 L/s, le gain de SPU avec l'augmentation du débit est plus modéré mais significatif. Pour la truite fario adulte, l'augmentation du débit engendre un gain important de SPU jusqu'à 50 L/s. Cela est dû à l'augmentation significative des lames d'eau favorables à ce stade de développement.

La gamme des débits moyens mensuels entre juin et octobre offre des habitats très favorables pour la truite fario juvénile et adulte vis-à-vis du potentiel maximum. Pour une hydrologie plus contraignante, il ne reste pas moins sur le Malbuisson des zones de caches et d'abris pouvant permettant aux individus de passer la période estivale sans impact majeur. On notera que l'hydrologie quinquennale sèche entraîne une perte d'habitats significative de façon naturelle.

Le facteur thermique du Malbuisson est conforme avec les exigences de la truite fario. Pour la période estivale 2012 (du 14/07 au 18/09), la température moyenne était de 15,6°C. La température moyenne journalière maximale fut de 19,3°C).

La ripisylve du Malbuisson est relativement bien constituée alternant des secteurs encaissés sauvegardés et des secteurs de prairie où l'épaisseur de la ripisylve est souvent inférieure à 2-3 m. Dans la traversée de Villevoince (secteur aval du Malbuisson), la ripisylve est néanmoins quasiment absente.

L'altération chimique sur le Malbuisson apparaît comme faible (qualité « bonne ») au regard des analyses réalisées en 2012 en raison d'une pression faible de l'assainissement et des rejets agricoles par rapport à l'hydrologie. La qualité biologique est très bonne à moyenne (IBG-IBD). Le Malbuisson est classé en réservoir biologique.

Au regard de l'hydrologie naturelle calculée, la gamme de débit biologique proposé pour maintenir les fonctionnalités biologique du système est comprise entre 80 et 150 L/s de juin à octobre inclus.

Il est proposé sur cette station une valeur de **débit biologique de survie de 8 L/s** correspondant au VCN10 10ans sec.

5.7 CANCE MÉDIANE

Tableau 28 : Synthèse de l'analyse hydrologique réalisée en phase 3 - Cance médiane

Point	Surface (km²)	Paramètre	Type	Débit (L/s)												
				janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc	
C2	125	Débit naturel (1)	moy	981	1 583	1 130	1 093	1 048	583	275	246	334	611	1 630	1 412	
			5 ans sec	457	653	506	370	331	121	93	60	54	138	228	322	
			10 ans sec	596	845	605	534	557	179	102	74	78	167	282	415	
		Prélèvements 2009 (2)	Irrig net	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			AEP net	2	2	2	2	2	3	3	3	3	2	2	2	2
			Industrie net	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
			Retenues net	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
			Total net	5	5	5	5	5	6	6	6	5	5	5	5	
		(2) / (1)	Prélèvements / débit 5 ans sec	1%	1%	1%	1%	2%	5%	7%	10%	10%	4%	2%	1%	
		Débit influencé reconstitué (3)	moy	976	1 579	1 125	1 088	1 043	578	269	240	328	606	1 625	1 408	
5 ans sec	453		649	501	365	325	115	87	54	48	133	223	317			
10 ans sec	591		840	600	528	552	173	96	68	73	162	277	410			

Débit naturel (1)	QMNA module 1/10 mod 1/20 mod				
	moy	151	911	91	46
5 ans sec	66				
10 ans sec	52				

Tableau 29 : Evolution des gains de SPU de la truite fario selon les débits - Cance médiane

	20 L/s	40 L/s	60 L/s	80 L/s	100 L/s	150 L/s	200 L/s	250 L/s	300 L/s	350 L/s
SPU Truite adulte	93	111	124	133	140	154	164	173	179	184
gain de SPU en %		16.2	10.5	6.8	5.0	9.1	6.1	5.2	3.4	2.7
SPU Truite juvénile	206	230	245	255	262	275	282	287	290	292
gain de SPU en %		10.4	6.1	3.9	2.7	4.7	2.5	1.7	1.0	0.7

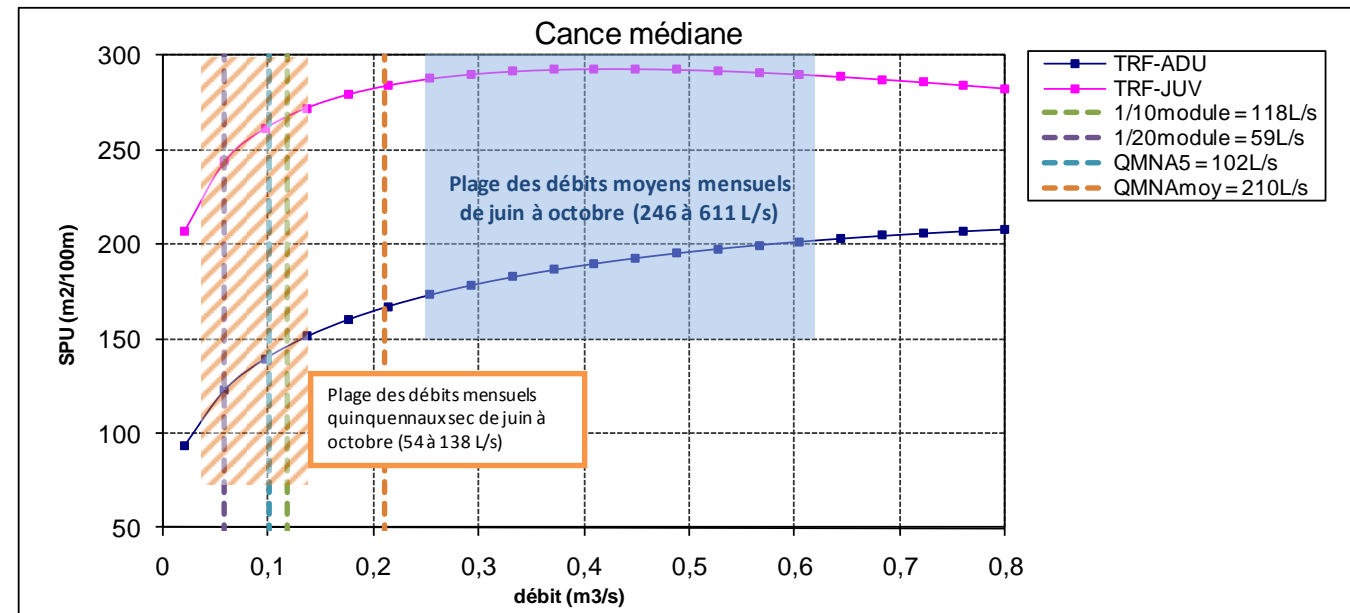


Figure 46: Courbes d'évolution de la surface utile (pour 100 m de cours d'eau) en fonction du débit - Truite fario - Cance médiane

Tableau 30 : Calculs des VCN de la Cance médiane

	CANCE MÉDIANE (125 km²)		
	L/s		
	VCN10	VCN30	QMNA
Moyenne	101	134	159
T=10 ans sec	40	52	62
T=5 ans sec	46	76	88
T=2 ans sec	89	108	131
T=5 ans humide	145	205	243
T=10 ans humide	173	228	247

Le module est estimé à 911 L/s. Les débits moyens mensuels entre juin et octobre sont compris entre 246 et 611 L/s. Les débits moyens quinquennaux secs entre juin et octobre sont compris entre 54 et 138 L/s. Le QMNA5sec est de 66 L/s.

Les valeurs de SPU au stade juvénile augmentent très rapidement de la borne basse jusqu'à 100 L/s. Au-delà de ce débit, le gain de SPU avec l'augmentation du débit est plus modéré mais significatif jusqu'à 200 L/s. Pour la truite fario adulte, l'augmentation du débit engendre un gain important de SPU jusqu'à 100-150 L/s. Entre 150 et 300 L/s, le gain de SPU est plus modéré mais significatif. L'augmentation de la SPU est principalement liée à l'augmentation des lames d'eau favorables à ce stade de développement avec le débit.

La gamme des débits moyens mensuels entre juin et octobre offre des habitats très favorables pour la truite fario juvénile et adulte vis-à-vis du potentiel maximum. Pour une hydrologie plus contraignante, il ne reste pas moins sur la Cance médiane des zones de caches et d'abris pouvant permettant aux individus de passer la période estivale sans impact majeur. On notera que l'hydrologie quinquennale sèche entraîne une perte d'habitats significative de façon naturelle.

Le facteur thermique de la Cance médiane est conforme avec les exigences de la truite fario. Pour la période estivale 2012 (du 14/07 au 18/09), la température moyenne était de 17,5°C même si la température moyenne journalière a pu quelques jours dépasser les 19°C (température maximale 20,8°C).

La Cance médiane est ponctuée de seuils réduisant sa sensibilité au débit vis-à-vis de l'habitat piscicole mais pouvant entraîner des impacts non négligeables sur l'hydrosystème : ralentissement des écoulements favorisant les espèces lenticques, augmentation de la thermie selon la présence ou non de ripisylve. Cette dernière est bien présente en raison de secteurs plus encaissés réduisant l'exposition au soleil.

La qualité physico-chimique de la Cance médiane peut être qualifiée de très bonne à bonne au regard des analyses réalisées en 2012 en raison d'une pression faible à modérée de l'assainissement et des rejets agricoles diffus. La qualité biologique est bonne à moyenne (IBG-IBD). La Cance en amont de la confluence avec la Deume classée en réservoir biologique.

Au regard de l'hydrologie naturelle calculée, la gamme de débit biologique proposé pour maintenir les fonctionnalités biologique du système est comprise entre 200 et 300 L/s de juin à octobre inclus.

Il est proposé sur cette station une valeur de **débit biologique de survie de 40 L/s** correspondant au VCN10 10ans sec.

5.8 CANCE AVAL

Tableau 31 : Synthèse de l'analyse hydrologique réalisée en phase 3 - Cance aval

Point	Surface (km²)	Paramètre	Type	Débit (L/s)											
				janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc
C3	380	Débit naturel (1)	moy	4 388	7 085	5 054	4 890	4 688	2 609	1 232	1 100	1 492	2 736	7 294	6 319
			5 ans sec	2 667	3 781	2 706	2 388	2 494	800	454	329	350	747	1 260	1 858
			10 ans sec	2 047	2 924	2 266	1 655	1 479	541	416	268	240	617	1 021	1 440
		Prélèvements 2009 (2)	irrig net	0	0	0	0	0	6	14	12	2	0	0	0
			AEP net	-57	-67	-46	-37	-60	-34	-8	5	-8	-37	-83	-79
			Industrie net	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
			Retenues net	8	8	10	11	13	34	38	32	19	8	8	8
			Total net	-45	-55	-32	-22	-43	10	48	52	17	-26	-71	-67
		(2) / (1)	Prélèvements / débit 5 ans sec	-2%	-1%	-1%	-1%	-2%	1%	11%	16%	5%	-3%	-6%	-4%
		Régulation	barrage du Temay (Qe-Qs)	0	98	109	22	31	0	-16	-54	-146	-39	0	0
Débit influencé reconstitué (3)	moy	4 433	7 041	4 977	4 890	4 700	2 599	1 200	1 102	1 621	2 801	7 365	6 387		
	5 ans sec	2 712	3 738	2 629	2 388	2 506	790	423	332	479	812	1 331	1 925		
	10 ans sec	2 091	2 880	2 189	1 655	1 491	531	384	270	369	682	1 092	1 507		

	QMNA	module	1/10 mod	1/20 mod	
Débit naturel (1)	moy	674	4 074	407	204
	5 ans sec	296			
	10 ans sec	234			

Tableau 32 : Evolution des gains de SPU de la truite fario selon les débits - Cance aval

	100 L/s	200 L/s	300 L/s	400 L/s	500 L/s	600 L/s	700 L/s	800 L/s	900 L/s	1000 L/s
SPU Truite adulte	226	277	310	335	355	371	385	397	407	416
gain de SPU en %		18.4	10.6	7.5	5.6	4.3	3.6	3.0	2.5	2.2
SPU Truite juvénile	416	474	507	528	543	554	562	567	571	573
gain de SPU en %		12.2	6.5	4.0	2.8	2.0	1.4	0.9	0.7	0.3

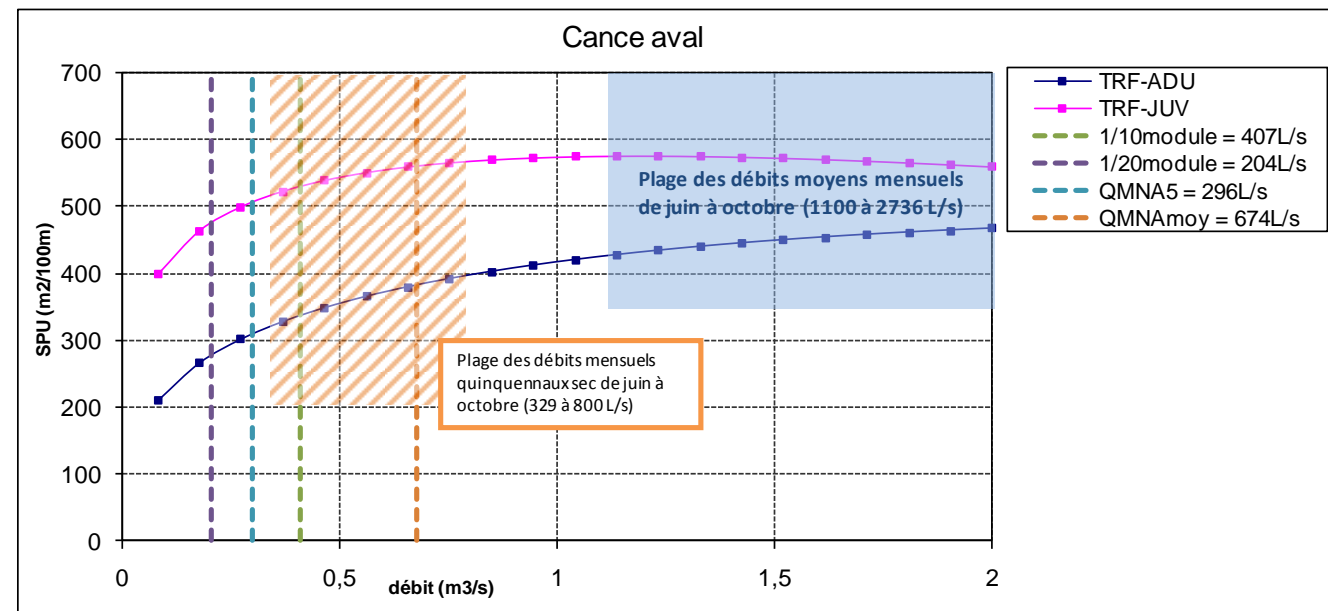


Figure 47: Courbes d'évolution de la surface utile (pour 100 m de cours d'eau) en fonction du débit - Truite fario - Cance aval

Tableau 33 : Calculs des VCN de la Cance aval

	CANCE AVAL (380 km²)		
	L/s		
	VCN10	VCN30	QMNA
Moyenne	456	608	722
T=10 ans sec	190	228	266
T=5 ans sec	190	342	380
T=2 ans sec	418	494	570
T=5 ans humide	646	912	1102
T=10 ans humide	760	1026	1102

Le module est estimé à 4074 L/s. Les débits moyens mensuels entre juin et octobre sont compris entre 1100 et 2736 L/s. Les débits moyens quinquennaux secs entre juin et octobre sont compris entre 329 et 800 L/s. Le QMNA5sec est de 296 L/s.

Les valeurs de SPU au stade juvénile de la truite fario augmentent très rapidement de la borne basse jusqu'à 400-500 L/s. Pour la truite fario adulte, l'augmentation du débit engendre un gain important de SPU jusqu'à 1000 L/s et reste significatif jusqu'à 1,5 m³/s.

La gamme des débits moyens mensuels entre juin et octobre offre des habitats très favorables pour la truite fario juvénile et adulte vis-à-vis du potentiel maximum. Pour une hydrologie plus contraignante, il ne reste pas moins sur la Cance aval des zones de caches et d'abris (principalement des gros blocs) pouvant permettant aux individus de passer la période estivale sans impact majeur. On notera que l'hydrologie quinquennale sèche entraîne une perte d'habitats significative de façon naturelle.

La dégradation de la qualité des eaux sur la Cance constitue en étiage une contrainte forte sur le milieu. La principale source d'éléments dissouts est issue des rejets de l'agglomération d'Annonay et activités industrielles associées (STEP ACANTIA : capacité de 65000 EH, 60% de réseau unitaire, 40% séparatif, 5100 m³/j). Les capacités auto-épuratrices du milieu et son pouvoir de dilution à l'étiage est trop faible comparativement à la charge reçue. Il n'a pas été à ce jour défini une gamme de débit « seuil » permettant une dilution efficace des apports vis-à-vis de la faune aquatique. La compréhension fine de la variabilité, de la durée et de la fréquence des apports ainsi que des incidences sur la faune selon les cycles biologiques associées ne peut être traité avec le jeu de données actuel. Pour autant, on observe que les concentrations les plus importantes en orthophosphates sont enregistrées majoritairement lorsque le débit de la Cance est inférieur à 2 m³/s (cf. analyse précédente).

Le facteur thermique de la Cance aval n'est pas conforme avec les exigences de la truite fario. Pour la période estivale 2012 (du 14/07 au 18/09), la température moyenne était de 20°C. La température maximum a été enregistrée en 2012 à 23,7°C et plus de 28°C en 2003.

Ces températures importantes peuvent être favorisées par un « microclimat » dans les gorges de la Cance, une ripisylve ne permettant pas de couvrir le lit en raison de sa largeur (15-30 m), un substratum peut favorable à l'implantation d'une ripisylve dense, la forte densité de platières et la présence de seuils avec tronçons court-circuités (com pers : Syndicat des 3 Rivières). La qualité biologique est bonne à médiocre (IBG-IBD-IPR).

Au regard de ces données, le gain environnemental pour la Cance aval est principalement à rechercher dans l'amélioration du traitement de rejets (collecte, séparation entre EP et EU, traitement tertiaire, procédés issus des nouvelles technologies...).

Au regard de l'hydrologie naturelle calculée, des variations d'habitats à l'étiage et de la qualité des eaux, il est proposé une gamme de débit biologique comprise entre 1000 et 1500 L/s de juin à octobre inclus.

Il est proposé sur cette station une valeur de débit biologique de survie de **200 L/s**, proche du VCN10 10ans sec.

5.9 VALENCIZE

Tableau 34 : Synthèse de l'analyse hydrologique réalisée en phase 3 - Valencize

Point	Surface (km²)	Paramètre	Type	Débit (L/s)											
				janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc
A2	36	Débit naturel (1)	moy	488	455	470	537	470	259	121	65	115	320	465	510
			5 ans sec	225	284	245	206	151	86	55	42	37	70	142	200
			10 ans sec	186	228	153	142	121	74	47	34	30	59	99	167
		Prélèvements 2009 (2)	Irrig net	0	0	0	0	0	4	13	10	2	0	0	0
			AEP net	-2	-11	-1	0	2	3	1	-1	-4	-4	-1	-3
			Industrie net	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Retenues net	2	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2
			Total net	0	-9	1	2	4	9	15	10	-1	-3	1	-1
		(2)/(1)	Prélèvements / débit 5 ans sec	0%	-3%	0%	1%	3%	10%	28%	23%	-3%	-4%	0%	0%
		Débit influencé reconstitué (3)	moy	488	464	469	535	466	250	105	56	116	322	464	511
5 ans sec	225		293	244	204	146	78	40	32	38	72	141	201		
10 ans sec	186		237	152	140	117	65	32	24	31	61	99	168		

	QMNA	module	1/10 mod	1/20 mod	
Débit naturel (1)	moy	54	356	36	18
	5 ans sec	30			
	10 ans sec	27			

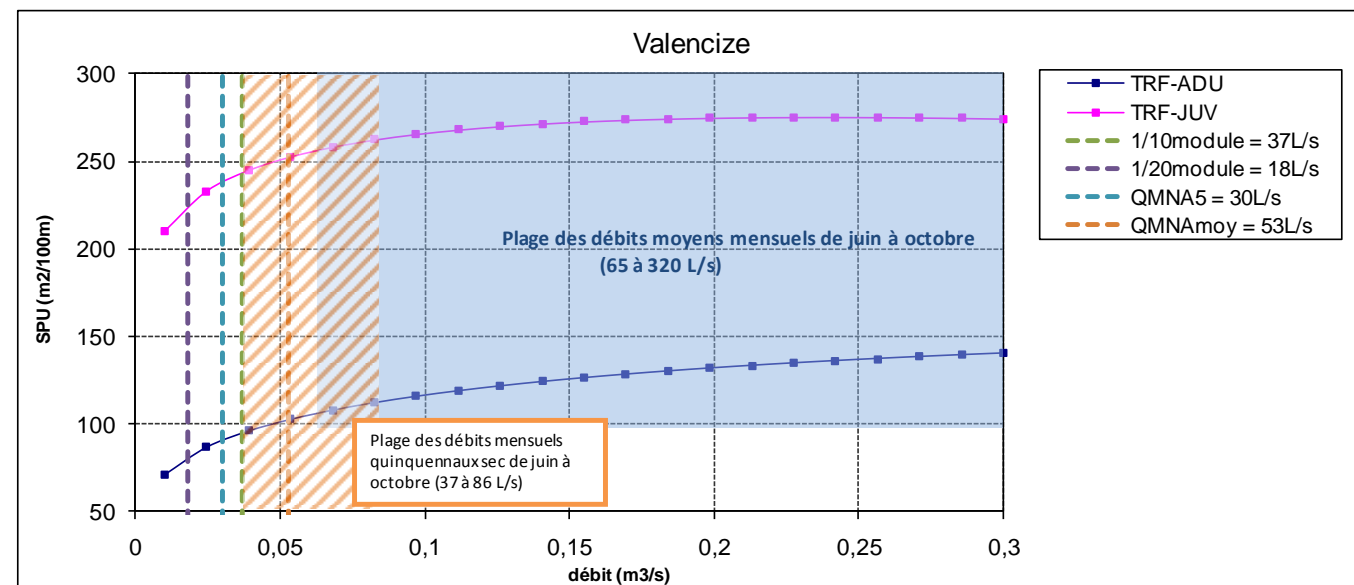


Figure 48: Courbes d'évolution de la surface utile (pour 100 m de cours d'eau) en fonction du débit - Truite fario - Valencize

Tableau 35 : Evolution des gains de SPU de la truite fario selon les débits - Valencize

	20 L/s	40 L/s	60 L/s	80 L/s	100 L/s	120 L/s	140 L/s	160 L/s	180 L/s	200 L/s
SPU Truite adulte	83	96	105	111	116	120	124	127	130	132
gain de SPU en %		13.5	8.6	5.4	4.3	3.3	3.2	2.4	2.3	1.5
SPU Truite juvénile	228	245	255	262	266	269	271	273	274	275
gain de SPU en %		6.9	3.9	2.7	1.5	1.1	0.7	0.7	0.4	0.4

Tableau 36 : Calculs des VCN de la Valencize

	VALENCIZE (36 km²)		
	L/s		
	VCN10	VCN30	QMNA
Moyenne	25	36	43
T=10 ans sec	7	11	18
T=5 ans sec	14	18	22
T=2 ans sec	22	29	40
T=5 ans humide	29	40	54
T=10 ans humide	43	61	86

Le module est estimé à 356 L/s. Les débits moyens mensuels entre juin et octobre sont compris entre 65 et 320 L/s. Les débits moyens quinquennaux secs entre juin et octobre sont compris entre 37 et 86 L/s. Le QMNA5sec est de 30 L/s.

Les valeurs de SPU au stade juvénile augmentent très rapidement de la borne basse jusqu'à 30-50 L/s. Au-delà de ce débit, le gain de SPU avec l'augmentation du débit est plus modéré mais significatif jusqu'à 80-100 L/s. Pour la truite fario adulte, l'augmentation du débit engendre un gain important de SPU jusqu'à 200 L/s puis le gain reste relativement linéaire jusqu'à la borne haute. Cela est dû à l'augmentation significative des lames d'eau favorables à ce stade de développement.

La gamme des débits moyens mensuels entre juin et octobre offre des habitats très favorables pour la truite fario juvénile et adulte vis-à-vis du potentiel maximum. Lorsque l'hydrologie est contraignante, il ne reste pas moins sur la Valencize des zones de caches et d'abris pouvant permettant aux individus de passer la période estivale sans impact majeur. On notera que l'hydrologie quinquennale sèche entraîne une perte d'habitats significative de façon naturelle.

La Valencize est ponctuée de seuils réduisant sa sensibilité au débit vis-à-vis de l'habitat piscicole mais pouvant entraîner des impacts non négligeables sur l'hydrosystème : ralentissement des écoulements favorisant les espèces lenticques, augmentation de la thermie selon la présence ou non de ripisylve. Cette dernière est bien présente même si on recense un développement important de massifs de Renouée du Japon.

La qualité physico-chimique de la Valencize peut être qualifiée de dégradée (qualité médiocre à mauvaise en étiage) au regard des analyses réalisées en 2012 en raison d'une pression des rejets d'assainissement (matières phosphorées) trop importante au regard de la capacité auto-épuratrice du cours d'eau. La qualité biologique est bonne à médiocre (IBG-IBD-IPR). La Valencize est classée en réservoir biologique.

Au regard de l'hydrologie naturelle calculée, la gamme de débit biologique proposé pour maintenir les fonctionnalités biologique du système est comprise entre 100 et 200 L/s de juin à octobre inclus.

Il est proposé sur cette station une valeur de **débit biologique de survie de 7 L/s** correspondant au VCN10 10ans sec.

5.10 BATALON

Tableau 37 : Synthèse de l'analyse hydrologique réalisée en phase 3 - Batalon

Point	Surface (km²)	Paramètre	Type	Débit (L/s)								
				juin	juil	août	sept	oct	QMNA	module	1/10 mod	1/20 mod
A3	27	Débit naturel (1)	moy	70 à 130	35 à 60	20 à 35	30 à 60	90 à 165	15 à 30	100 à 180	10 à 18	5 à 9
			5 ans sec	25 à 45	15 à 30	10 à 20	10 à 20	20 à 35	9 à 15			
			10 ans sec	20 à 40	10 à 25	10 à 20	10 à 15	20 à 30	8 à 14			
		Prélèvements 2009 (2)	lmg net	5	9	7	1	0				
			AEP net	-4	-3	-3	-3	-4				
			Industrie net	0	0	0	0	0				
			Retenues net	3	3	2	1	10				
			Total net	3	9	7	-2	5				
		(2) / (1)	rélevements / débit 5 ans sec	7 à 13%	31 à 61%	35 à 70%	<0	15 à 26%				
		Débit influencé reconstitué (3)	moy	67 à 127	26 à 51	13 à 28	32 à 62	85 à 160	8 à 23			
5 ans sec	22 à 42		6 à 21	3 à 13	12 à 22	15 à 30	2 à 8					
10 ans sec	17 à 37		1 à 16	3 à 13	12 à 17	15 à 25	2 à 8					

Le module est estimé entre 100 et 180 L/s. Les débits moyens mensuels entre juin et octobre sont compris entre 20-165 L/s. Le QMNA5sec est de 9-15 L/s.

Les valeurs de SPU au stade juvénile augmentent très rapidement de la borne basse jusqu'à 50 L/s. Au-delà de ce débit, le gain de SPU avec l'augmentation du débit est plus modéré mais significatif jusqu'à 150 L/s et même au delà. Cela est dû à l'augmentation significative de la largeur du lit mouillé et la mise en eau de bancs de galets. Pour la truite fario adulte, l'augmentation du débit engendre un gain important de SPU jusqu'à 100 L/s vraisemblablement corrélé avec l'augmentation significative des lames d'eau favorables à ce stade de développement.

La gamme des débits moyens mensuels entre juin et octobre présente une grande disparité de situation : à 20 L/s, l'habitat apparaît comme limitant alors qu'à 165 L/s, l'offre d'habitats est très favorable pour la truite fario juvénile et adulte vis-à-vis du potentiel maximum. Lorsque l'hydrologie est contraignante, il ne reste pas moins sur le Batalon des zones de caches et d'abris en lien avec son gabarit pouvant permettant aux individus de passer la période estivale sans impact majeur.

La ripisylve du Batalon est globalement en bon état, surtout sur son secteur médian. On observe malgré tout une forte artificialisation des berges dans la traversée de St Pierre de Bœuf (ripisylve absente). Une replantation de la ripisylve a été réalisée en droit du centre équestre.

La qualité physico-chimique du Batalon peut être qualifiée de dégradée (qualité moyenne à médiocre en étiage) au regard des analyses réalisées en 2012 en raison d'une pression des rejets d'assainissement (matières phosphorées) trop importante au regard de la capacité auto-épuratrice du cours d'eau. La qualité biologique est moyenne à médiocre (IBG-IBD-IPR).

Les incertitudes sur l'hydrologie sont grandes sur ce bassin versant. Le modèle habitat montre une sensibilité à la baisse d'habitat pour une hydrologie relativement élevée par rapport aux étiages sévères du Batalon qu'il convient de ne pas aggraver par les prélèvements.

Si malgré tout une gamme de valeur doit être proposée, au regard de l'hydrologie naturelle calculée, la gamme de débit biologique proposée pour maintenir les fonctionnalités biologique du système est comprise entre 100 et 150 L/s de juin à octobre inclus.

Au regard des incertitudes sur l'hydrologie à l'échelle journalière du Batalon, il est proposé à ce stade de ne pas proposer de débit biologique de survie.

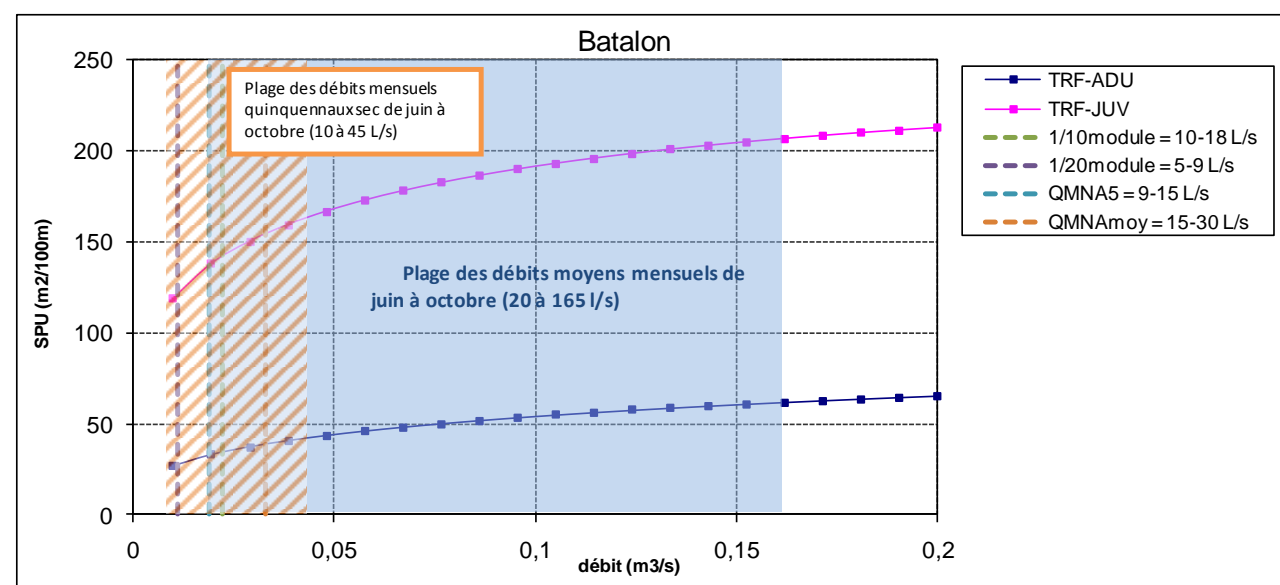


Figure 49: Courbes d'évolution de la surface utile (pour 100 m de cours d'eau) en fonction du débit - Truite fario - Batalon

Tableau 38 : Evolution des gains de SPU de la truite fario selon les débits - Batalon

	10 L/s	20 L/s	30 L/s	40 L/s	50 L/s	60 L/s	70 L/s	80 L/s	90 L/s	100 L/s
SPU Truite adulte	27	33	37	41	44	46	49	50	52	54
gain de SPU en %		18.2	10.8	9.8	6.8	4.3	6.1	2.0	3.8	3.7
SPU Truite juvénile	119	138	151	160	168	174	179	184	188	191
gain de SPU en %		13.8	8.6	5.6	4.8	3.4	2.8	2.7	2.1	1.6

5.11 LIMONY

Tableau 39 : Synthèse de l'analyse hydrologique réalisée en phase 3 - Limony

Point	Surface (km²)	Paramètre	Type	Débit (L/s)									
				juin	juil	août	sept	oct	QMNA	module	1/10 mod	1/20 mod	
A4	45	Débit naturel (1)	moy	120 à 180	55 à 80	30 à 45	50 à 80	145 à 220	20 à 40	140 à 240	14 à 24	7 à 12	
			5 ans sec	40 à 60	25 à 40	20 à 30	20 à 25	30 à 50	12 à 21				
			10 ans sec	30 à 50	20 à 30	15 à 20	15 à 20	30 à 40	10 à 20				
		Prélèvements 2009 (2)	Irriq net	3	6	5	>0	0					
			AEP net	10	4	4	2	1					
			Industrie net	0	0	0	0	0					
			Retenues net	2	2	2	1	3					
			Total net	14	12	10	4	3					
		Débit influencé reconstitué (3)	(2) / (1) rélevements / débit 5 ans sec	26 à 36%	40 à 48%	34 à 52%	15 à 18%	7 à 11%					
			moy	106 à 166	43 à 68	20 à 35	46 à 76	142 à 217	10 à 30				
5 ans sec	26 à 46		13 à 28	10 à 20	16 à 21	27 à 47	2 à 11						
10 ans sec	16 à 36		8 à 18	5 à 10	11 à 16	27 à 37	0 à 10						

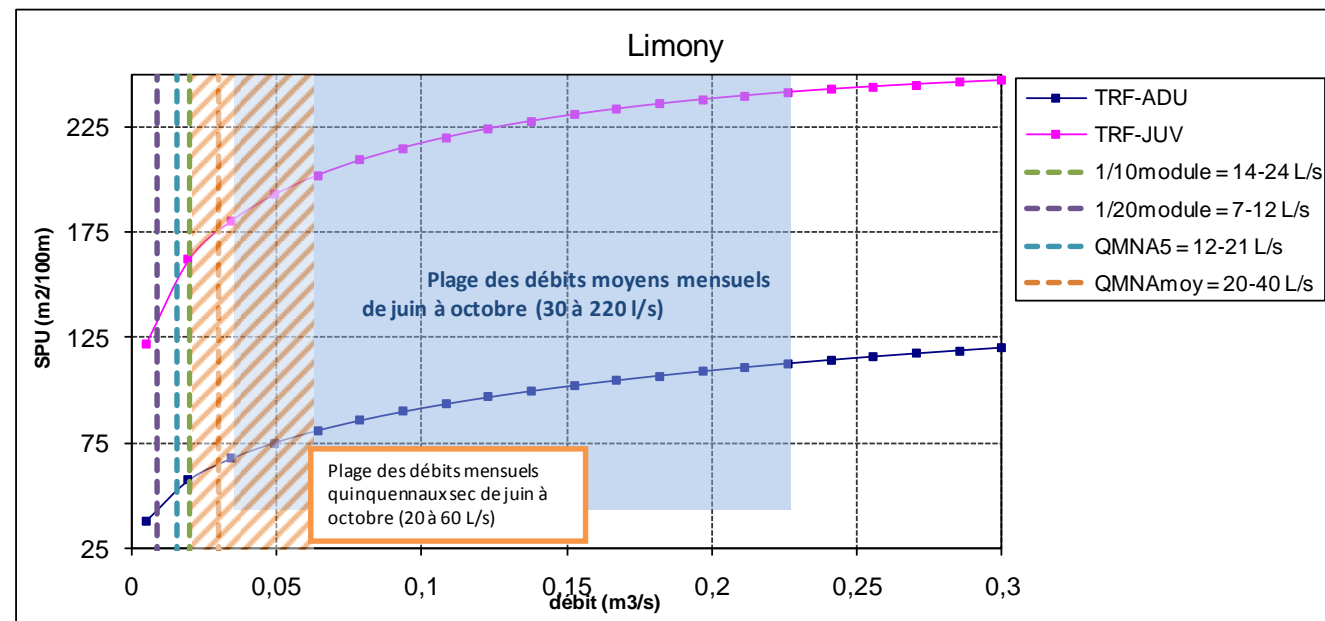


Figure 50: Courbes d'évolution de la surface utile (pour 100 m de cours d'eau) en fonction du débit - Truite fario - Limony

Tableau 40 : Evolution des gains de SPU de la truite fario selon les débits - Limony

	20 L/s	40 L/s	60 L/s	80 L/s	100 L/s	120 L/s	140 L/s	160 L/s	180 L/s	200 L/s
SPU Truite adulte	57	70	79	86	91	96	100	103	106	109
gain de SPU en %		18.6	11.4	8.1	5.5	5.2	4.0	2.9	2.8	2.8
SPU Truite juvénile	162	185	200	209	217	223	228	232	235	238
gain de SPU en %		12.4	7.5	4.3	3.7	2.7	2.2	1.7	1.3	1.3

Le module est estimé à 140-240 L/s. Les débits moyens mensuels entre juin et octobre sont compris entre 30 et 220 L/s. Le QMNA5sec est de 12-21 L/s.

Les valeurs de SPU au stade juvénile augmentent très rapidement de la borne basse jusqu'à 80 L/s. Au-delà de ce débit, le gain de SPU avec l'augmentation du débit est plus modéré mais significatif jusqu'à 150-200 L/s et même au delà. Cela est dû à l'augmentation significative de la largeur du lit mouillé et la mise en eau de bancs de galets. Pour la truite fario adulte, l'augmentation du débit engendre un gain important de SPU jusqu'à 150 L/s vraisemblablement corrélé avec l'augmentation significative des lames d'eau favorables à ce stade de développement.

La gamme des débits moyens mensuels entre juin et octobre présente une grande disparité de situation : à 30 L/s, l'habitat apparait comme limitant alors qu'à 220 L/s, l'offre d'habitats est très favorable pour la truite fario juvénile et adulte vis-à-vis du potentiel maximum. Lorsque l'hydrologie est contraignante, il ne reste pas moins sur le Limony des zones de caches et d'abris en lien avec son gabarit pouvant permettant aux individus de passer la période estivale sans impact majeur.

Le facteur thermique du Limony est peu conforme avec les exigences de la truite fario en période estivale. Pour la période estivale 2012 (du 14/07 au 18/09), la température moyenne était de 18,3°C. La température moyenne journalière a dépassé les 19°C sur plusieurs jours (température maximale 22,6°C).

La ripisylve du Limony est globalement vieillissante et instable mais bien présente sur quasiment l'ensemble de son linéaire. On observa la présence de nombreuses peupleraies alors que les gorges présentent un contexte favorable pour le cours d'eau. On observe sur le secteur aval une forte artificialisation des berges dans la traversée de Limony (ripisylve absente).

La qualité physico-chimique du Limony peut être qualifiée de dégradée (qualité moyenne à médiocre en étiage) au regard des analyses réalisées en 2012 en raison d'une pression des rejets d'assainissement (matières phosphorées) trop importante au regard de la capacité auto-épuratrice du cours d'eau. La qualité biologique est bonne à médiocre (IBG-IBD-IPR).

Les incertitudes sur l'hydrologie sont grandes sur ce bassin versant. Le modèle habitat montre une sensibilité à la baisse d'habitat pour une hydrologie relativement élevée par rapport aux étiages sévères du Limony qu'il convient de ne pas aggraver par les prélèvements.

Si malgré tout une gamme de valeur doit être proposée, au regard de l'hydrologie naturelle calculée, la gamme de débit biologique proposé pour maintenir les fonctionnalités biologique du système est comprise entre 100 et 150 L/s de juin à octobre inclus.

Au regard des incertitudes sur l'hydrologie à l'échelle journalière du Limony, il est proposé à ce stade de ne pas proposer de débit biologique de survie.

5.12 CRÉMIEUX

Tableau 41 : Synthèse de l'analyse hydrologique réalisée en phase 3 - Crémieux

Point	Surface (km²)	Paramètre	Type	Débit (L/s)									
				juin	juil	août	sept	oct	QMNA	module	1/10 mod	1/20 mod	
A5	13	Débit naturel (1)	moy	10 à 40	5 à 20	5 à 10	5 à 20	20 à 50	3 à 10	20 à 60	2 à 6	1 à 3	
			5 ans sec	5 à 15	0 à 10	0 à 10	0 à 5	5 à 10	0 à 5				
			10 ans sec	5 à 10	0 à 10	0 à 5	0 à 5	0 à 10	0 à 5				
		Prélèvements 2009 (2)	Irrig net	0	0	0	0	0					
			AEP net	-2	-2	-1	-1	-2					
			Industrie net	0	0	0	0	0					
			Retenues net	>0	>0	>0	0	>0					
			Total net	-2	-1	-1	-1	-2					
		(2) / (1)	rélevements / débit 5 ans sec	<0%	<0%	<0%	<0%	<0%					
		Débit influencé reconstitué (3)	moy	12 à 42	6 à 21	6 à 11	6 à 21	22 à 52	4 à 11				
5 ans sec	7 à 17		1 à 11	1 à 11	1 à 6	7 à 12	1 à 6						
10 ans sec	7 à 12		1 à 11	1 à 6	1 à 6	2 à 12	1 à 6						

Le module est estimé à 20-60 L/s. Les débits moyens mensuels entre juin et octobre sont compris entre 5 et 50 L/s. Le QMNA5sec est de 0-5 L/s.

Les valeurs de SPU au stade juvénile augmentent très rapidement de la borne basse jusqu'à 30-40 L/s. Au-delà de ce débit, le gain de SPU avec l'augmentation du débit est plus modéré. Pour la truite fario adulte, l'augmentation du débit engendre un gain important de SPU jusqu'à 40-50 L/s. Cela est dû à l'augmentation significative des lames d'eau favorables à ce stade de développement.

La gamme des débits moyens mensuels entre juin et octobre présente une grande disparité de situation : à 5 L/s, l'habitat apparaît comme limitant alors qu'à 50 L/s, l'offre d'habitats est très favorable pour la truite fario juvénile et adulte vis-à-vis du potentiel maximum. Lorsque l'hydrologie est contraignante, il ne reste pas moins sur le Crémieux des zones de caches et d'abris en lien avec son gabarit pouvant permettre aux individus de passer la période estivale sans impact majeur.

Le facteur thermique du Limony est globalement conforme avec les exigences de la truite fario en période estivale. Pour la période estivale 2012 (du 14/07 au 18/09), la température moyenne était de 16,9°C. La température moyenne journalière a dépassé quelques fois les 19°C sur plusieurs jours (température maximale 19,6°C).

La ripisylve du Crémieux est globalement bien développée hormis dans la traversée de Peaugres (cours d'eau bétonnée) ou à Peyraud à l'aval (ripisylve absente).

La qualité physico-chimique du Crémieux peut être qualifiée de très dégradée (qualité mauvaise en étiage) au regard des analyses réalisées en 2012 en raison d'une pression des rejets d'assainissement (matières phosphorées) trop importante au regard de la capacité auto-épuratrice du cours d'eau. La qualité biologique est moyenne à mauvaise (IBG-IBD-IPR).

Les incertitudes sur l'hydrologie sont grandes sur ce bassin versant. Le modèle habitat montre une sensibilité à la baisse d'habitat pour une hydrologie relativement élevée par rapport aux étiages sévères du Crémieux qu'il convient de ne pas aggraver par les prélèvements.

Si malgré tout une gamme de valeur doit être proposée, au regard de l'hydrologie naturelle calculée, la gamme de débit biologique proposé pour maintenir les fonctionnalités biologique du système est comprise entre 30 et 50 L/s de juin à octobre inclus.

Au regard des incertitudes sur l'hydrologie à l'échelle journalière du Crémieux, il est proposé à ce stade de ne pas proposer de débit biologique de survie.

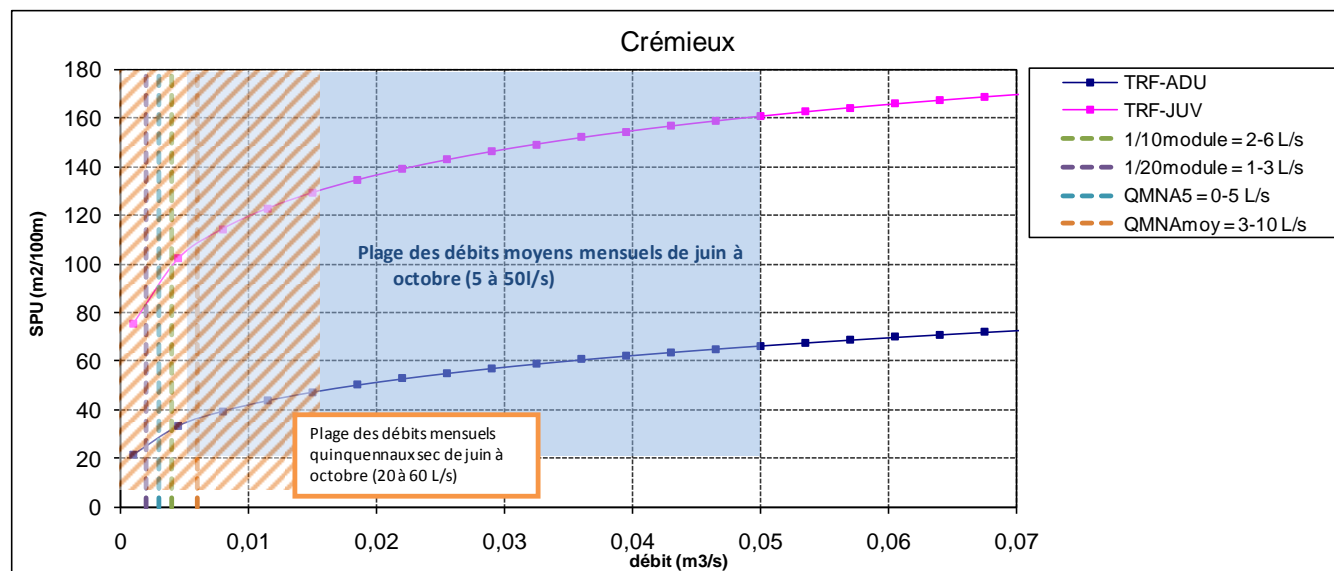


Figure 51: Courbes d'évolution de la surface utile (pour 100 m de cours d'eau) en fonction du débit - Truite fario - Crémieux

Tableau 42 : Evolution des gains de SPU de la truite fario selon les débits - Crémieux

	10 L/s	20 L/s	30 L/s	40 L/s	50 L/s	60 L/s	70 L/s	80 L/s	90 L/s	100 L/s
SPU Truite adulte	42	51	57	62	66	70	73	75	78	80
gain de SPU en %		17.6	10.5	8.1	6.1	5.7	4.1	2.7	3.8	2.5
SPU Truite juvénile	119	136	147	155	161	165	170	173	176	179
gain de SPU en %		12.5	7.5	5.2	3.7	2.4	2.9	1.7	1.7	1.7

5.13 ECOUTAY

Tableau 43 : Synthèse de l'analyse hydrologique réalisée en phase 3 - Ecoutay

Point	Surface (km ²)	Paramètre	Type	Débit (L/s)									
				juin	juil	août	sept	oct	QMNA	module	1/10 mod	1/20 mod	
A6	17	Débit naturel (1)	moy	20 à 55	10 à 25	5 à 15	10 à 25	20 à 70	5 à 10	25 à 75	3 à 8	1 à 4	
			5 ans sec	5 à 20	5 à 10	0 à 10	0 à 10	5 à 15	0 à 5				
			10 ans sec	5 à 15	0 à 10	0 à 10	0 à 5	5 à 10	0 à 5				
		Prélèvements 2009 (2)	Irrig net	0	0	0	0	0					
			AEP net	-2	-1	-1	-1	-2					
			Industrie net	-28	-28	-28	-28	-28					
			Retenues net	2	2	1	1	3					
			Total net	-28	-27	-27	-28	-27					
		(2) / (1)	prélèvements / débit 5 ans sec	<0%	<0%	<0%	<0%	<0%					
			Débit influencé reconstitué (3)	moy	48 à 83	37 à 52	32 à 42	38 à 53	47 à 97	32 à 37			
		5 ans sec		33 à 48	32 à 37	27 à 37	28 à 38	32 à 42	27 à 32				
		10 ans sec		33 à 43	27 à 37	27 à 37	28 à 33	32 à 37	27 à 32				

Le module est estimé à 25-75 L/s. Les débits moyens mensuels entre juin et octobre sont compris entre 5 et 70 L/s. Le QMNA5sec est de 0-5 L/s.

Les valeurs de SPU au stade juvénile augmentent très rapidement de la borne basse jusqu'à 30-40 L/s. Au-delà de ce débit, le gain de SPU avec l'augmentation du débit est plus modéré. Pour la truite fario adulte, l'augmentation du débit engendre un gain important de SPU jusqu'à 20-25 L/s. Cela est dû à l'augmentation significative des lames d'eau favorables à ce stade de développement.

La gamme des débits moyens mensuels entre juin et octobre présente une grande disparité de situation : à 5 L/s, l'habitat apparaît comme limitant alors qu'à 70 L/s, l'offre d'habitats est très favorable pour la truite fario juvénile et adulte vis-à-vis du potentiel maximum. Lorsque l'hydrologie est contraignante, il ne reste pas moins sur l'Ecoutay des zones de caches et d'abris en lien avec son gabarit pouvant permettant aux individus de passer la période estivale sans impact majeur.

La ripisylve de l'Ecoutay est globalement vieillissante et instable mais bien présente sur quasiment l'ensemble de son linéaire. On observa une forte artificialisation de la ripisylve au droit du lac du Safari.

La qualité physico-chimique de l'Ecoutay peut être qualifiée de dégradée (qualité moyenne à médiocre en étiage) au regard des analyses réalisées en 2012 en raison d'une pression des rejets d'assainissement (matières phosphorées) trop importante au regard de la capacité auto-épuratrice du cours d'eau. Le cours d'eau présente également une pression forte provenant de l'utilisation de l'engrais organique et des produits phytosanitaires. La qualité biologique est moyenne à médiocre (IBG-IBD-IPR).

Les incertitudes sur l'hydrologie sont grandes sur ce bassin versant. Le modèle habitat montre une sensibilité à la baisse d'habitat pour une hydrologie relativement élevée par rapport aux étiages sévères de l'Ecoutay qu'il convient de ne pas aggraver par les prélèvements.

Si malgré tout une gamme de valeur doit être proposée, au regard de l'hydrologie naturelle calculée, la gamme de débit biologique proposé pour maintenir les fonctionnalités biologique du système est comprise entre 30 et 50 L/s de juin à octobre inclus.

Au regard des incertitudes sur l'hydrologie à l'échelle journalière de l'Ecoutay, il est proposé à ce stade de ne pas proposer de débit biologique de survie.

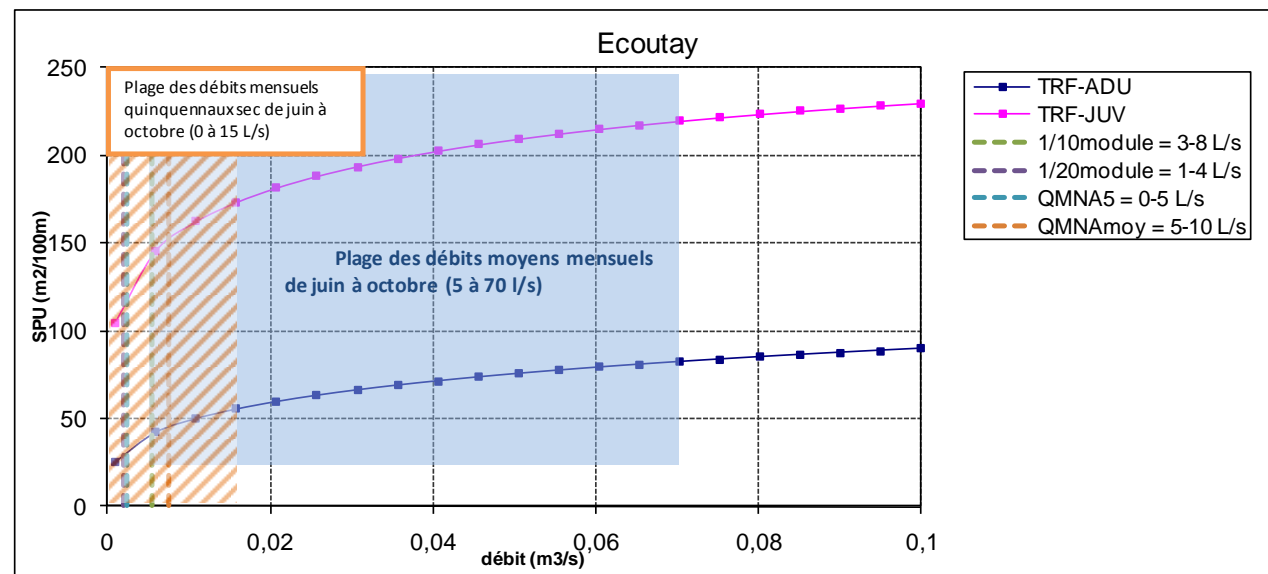


Figure 52: Courbes d'évolution de la surface utile (pour 100 m de cours d'eau) en fonction du débit - Truite fario - Ecoutay

Tableau 44 : Evolution des gains de SPU de la truite fario selon les débits - Ecoutay

	5 L/s	10 L/s	15 L/s	20 L/s	25 L/s	30 L/s	35 L/s	40 L/s	45 L/s	50 L/s
SPU Truite adulte	40	49	54	59	63	66	68	71	73	75
gain de SPU en %		18,4	9,3	8,5	6,3	4,5	2,9	4,2	2,7	2,7
SPU Truite juvénile	141	160	171	180	187	193	198	202	205	209
gain de SPU en %		11,9	6,4	5,0	3,7	3,1	2,5	2,0	1,5	1,9

5.14 SYNTHÈSE DES PROPOSITIONS

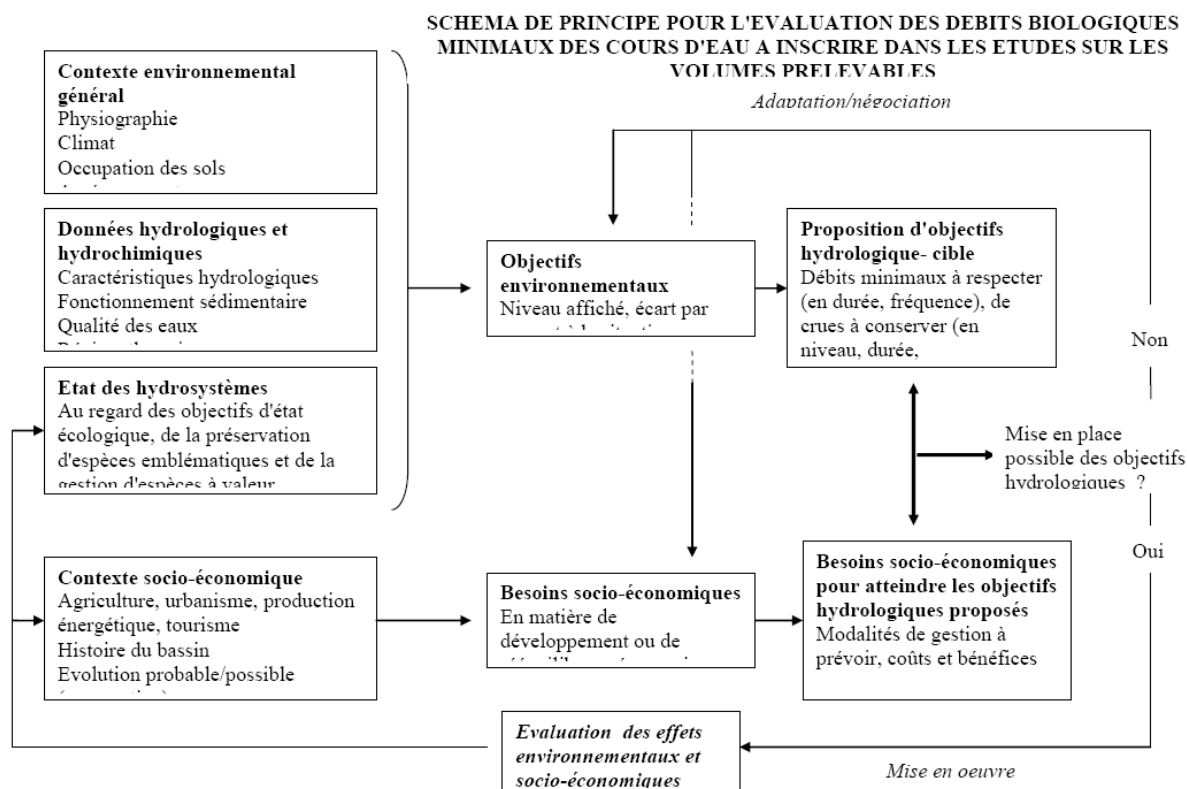
Les valeurs présentées sont issues d'une démarche qui se veut la plus intégrée possible et réunissant l'ensemble des connaissances et études acquises sur les bassins versants d'études. Pour autant, la détermination des « besoins des milieux » à travers les débits biologiques et débits biologiques de survie reste un exercice complexe en raison des incertitudes sur :

- ▶ Les données hydrologiques issues des modélisations et mesures ;
- ▶ La détermination des exigences des espèces ;
- ▶ Les interactions entre les paramètres de contrôle de la biologie ;
- ▶ Les modélisations d'habitats.

Le présent rapport indique que la notion seule de débit est nettement insuffisante pour exprimer les besoins des espèces aquatiques en période d'étiage. La qualité des eaux en période estivale est un facteur très influent qui peut expliquer en partie la répartition des espèces.

Ces propositions doivent également être enrichies par la réflexion sur les besoins socio-économiques et objectifs environnementaux à atteindre qui seront exprimés dans les phases ultérieures. Une phase d'adaptation et de négociation sera ainsi indispensable pour que l'ensemble des usagers et structures convergent vers un objectif commun et partagé (voir figure ci-après sur la démarche à adopter pour l'évaluation des débits biologiques dans le cadre des études volumes prélevables).

Figure 53 : Préconisation pour la détermination des besoins des milieux (source : Agence de l'Eau RM et C, ONEMA, CEMAGREF)



En guise de synthèse, le tableau suivant récapitule les propositions des débits biologiques et débits biologiques de survie sur les stations d'études au regard des débits caractéristiques que sont le QMNA5sec, le 1/10^{ème} du module et le VCN 10 sec.

Tableau 45 : Synthèse des propositions de DB et DBS au regard de l'hydrologie désinfluencée

Cours d'eau	Distance à la source (km)	Surface de BV(km2)	QMNA 5 (L/s)	1/10ème du module (L/s)	Débits mensuels de juin à octobre (L/s)	Gamme de débits biologiques proposée (L/s)	VCN 10 sec (L/s)	Débit biologique de survie proposée (L/s)
Deûme amont	9,5	38	61	43	136-432	100-150	49	30
Deûme médiane	16,1	109	142	144	281-1125	300-400	65	65
Ternay	10,1	26	24	34	54-263	50-100	10	10
Deûme aval	24,4	182	229	227	440-1768	450-750	108	110
Cance amont	15,5	56	36	50	135-336	150-200	18	20
Malbuisson	9,3	26	23	32	86-214	80-150	8	8
Cance médiane	22,7	125	66	91	246-611	200-300	40	40
Cance aval	30,1	380	296	407	1100-2736	1000-1500	190	200
Valencize	8,2	36	30	36	65-320	100-200	7	7
Batalon	5,8	27	9-15	10-18	20-165	100-150	-	-
Limony	12,2	45	12-21	14-24	30-220	100-150	-	-
Crémeux	5,6	13	0-5	2-6	5-50	30-50	-	-
Ecoutay	8,3	17	0-5	3-8	5-70	30-50	-	-

6. GESTION ACTUELLE DES ÉTIAGES

Les services de l'Etat du département de l'Ardèche et de la Loire ont pour objectif de mettre en place et faire respecter la gestion équilibrée de la ressource en eau en période d'étiage par les « arrêtés cadre sécheresses ».

A ce jour, l'arrêté cadre n°2010-169-9 pour l'Ardèche et n°DT-10-488 pour la Loire, fixent les mesures de préservation de la ressource en eau en période d'étiage pour les cours d'eau de ces départements.

Le bassin versant des Trois Rivières est inclus à la fois dans le secteur hydrographique « Cance » (station hydrométrique CANCE à Sarras) de l'Ardèche et dans le secteur hydrographique « Pilat et Jarez » de la Loire (stations hydrométriques SEMENE à Saint-Didier-en-Velay et VALENCIZE à Chavanay). La gestion des eaux de surface de ces secteurs hydrographiques s'appuie sur les stations hydrométriques citées.

Les niveaux de situations hydrologiques et les valeurs guides diffèrent selon le département. Ils seront donc présentés indépendamment pour chaque département.

Extrait de l'arrêté cadre fixant les mesures de préservation de la ressource en eau en période d'étiage pour les cours d'eau et les nappes d'eaux souterraines du département de l'Ardèche :

Valeur guide de Niveau 1 : situation de vigilance

Cette situation correspond au niveau d'alimentation des cours d'eau où tous les usages sont satisfaits sans préjudice pour le milieu mais à partir de laquelle la situation est susceptible de s'aggraver.

Le passage à la situation se fait globalement sur l'ensemble du département dès lors qu'entre le 31 mars et le 31 octobre, au moins la moitié des stations de référence présentent des débits inférieurs aux débits minimaux observés pendant 3 jours consécutifs (VCN3) de fréquence de retour quinquennal sec, et ce pendant 7 jours consécutifs.

Valeur guide de Niveau 2 : situation de pénurie

Cette situation correspond au niveau d'alimentation des cours d'eau en dessous duquel la coexistence de tous les usages et le bon fonctionnement du milieu aquatique ne sont plus assurés dans les meilleures conditions.

Le niveau 2 correspond à 20% du module (soit le 1/5^e).

Valeur guide de Niveau 3 : situation de pénurie sévère

Cette situation correspond au niveau d'alimentation des cours d'eau en dessous duquel la coexistence de tous les usages et le bon fonctionnement du milieu aquatique ne sont plus assurés.

Le niveau 3 correspond à 10% du module (soit le 1/10^e).

Valeur guide de Niveau 4 : situation de crise

Cette situation correspond au niveau d'alimentation des cours d'eau où l'alimentation en eau potable destinée à la consommation humaine est compromise, où tous les usages de l'eau ne sont pas satisfaits, et où le milieu naturel est fortement affecté.

Le niveau 4 correspond à 2,5% du module (soit le 1/40^e).

Les valeurs guides pouvant entraîner des mesures de niveaux 1,

Tableau 46 : Valeurs guides pouvant entraîner des mesure de niveaux 1,2,3 et 4, pour le secteur hydrographique concerné « Cance »

Zones hydrographiques	Localisation des stations de référence			Niveau 1 : vigilance	Niveau 2 : pénurie	Niveau 3 : pénurie sévère	Niveau 4 : crise
	Débit moyen journalier mesuré au niveau de la station de référence						
	Cours d'eau	Communes	Code station		En l/s	En l/s	En l/s
Cance	Cance	Sarras	V3524010	Quinquennal sec	926	463	116

Extrait de l'arrêté cadre fixant les mesures de préservation de la ressource en eau en période d'étiage pour les cours d'eau et les nappes d'eaux souterraines du département de la Loire :

Situation normale

Cette situation correspond au niveau des cours d'eau et des nappes où les usages sont satisfaits sans préjudice pour le milieu aquatique s'ils s'effectuent dans les conditions réglementaires en vigueur.

Situation de vigilance

Cette situation correspond au niveau des cours d'eau et des nappes où tous les usages sont satisfaits sans préjudice pour le milieu mais à partir duquel la situation est susceptible de s'aggraver en l'absence de pluies significatives au cours des jours à venir.

Le passage de la situation normale à la situation de vigilance est constaté par un communiqué de presse. 1/ se fait globalement pour tout le département lorsqu'au moins 2 des 4 stations de référence ont atteint ou dépassé le seuil de niveau 1 défini ci-dessous, pendant 7 jours consécutifs.

Les débits de référence retenus pour chaque station (et les stations de secours), et définissant le seuil de niveau 1, sont les suivants:

- ▶ la SEMENE à Saint-Didier-en-Velay : 0,200 m³/s
- ▶ la VALENCE à Chavanay: 0,037 m³/s)

Situation de pénurie (niveau 2)

Cette situation correspond au niveau des cours d'eau et des nappes en dessous duquel la coexistence de tous les usages et le bon fonctionnement du milieu aquatique ne sont plus assurés.

Le passage du niveau de vigilance au niveau de pénurie, ou inversement, est constaté par arrêté préfectoral.

Il se fait par secteur hydrologique, lorsque le seuil de niveau 2 est franchi pendant au moins 7 jours consécutifs pour la station de référence de la zone considérée (ou sa station de secours si la station de référence est défaillante). Le seuil de niveau 2 est défini comme suit:

- ▶ la SEMENE à Saint-Didier-en-Velay: 0.121 m³/s
- ▶ la VALENCE à Chavanay: 0.018 m³/s)

Situation de crise (niveau 3)

Cette situation correspond au niveau des cours d'eau et des nappes alluviales où l'alimentation en eau potable est susceptible d'être compromise, où tous les autres usages de l'eau ne sont plus satisfaits, et où le milieu naturel est fortement affecté.

Le passage d'une situation de pénurie à une situation de crise, et inversement, est constaté par arrêté préfectoral.

Il intervient lorsque le seuil de niveau 3 est franchi pendant au moins 7 jours consécutifs pour la station de référence de la zone concernée (ou la station de secours si la station de référence est défaillante). Ce seuil est défini comme suit pour chaque station:

- ▶ la SEMENE à Saint-Didier-en-Velay: 0.106 m³/s
- ▶ la VALENCIZE à Chavanay: 0.009 m³/s

Tableau 47 : Valeurs repère de débits des stations de référence pour le secteur hydrographique concerné "Pilat et Jarez"

Stations de référence Stations de secours	Surface en Km ²	Module		Débit d'étiage moyen		QMNA5			Seuil de vigilance * (10 % du module)	Seuil de niveau 2	Seuil de niveau 3
		m ³ /s	l/s/Km ²	m ³ /s	l/s/Km ²	m ³ /s	l/s/Km ²	% du module			
SEMENE à Saint-Didier-en-Velay (43)	134	2	14.9	0.690	5.15	0.2	1.5	10 %	0.200	0.121	0.106
VALENCIZE à Chavanay	36	0.366	10.2	0.063	1.8	0.021	0.6	6 %	0.037	0.018	0.009

Le département de la Loire a fixé la situation de vigilance au 1/10^e du module alors que pour le département de l'Ardèche, le 1/10^e du module est le seuil du niveau 3, soit à la situation de pénurie sévère.

Dans les deux départements, la situation de crise est appliquée au 1/40^e du module, soit à 2,5% du module.

	Seuil de vigilance	Seuil de pénurie	Seuil de pénurie sévère	Seuil de crise
Ardèche	Quinquennal sec	20% de module (1/5 ^e)	10% du module (1/10 ^e)	2,5% du module (1/40 ^e)
Loire	10% du module (1/10 ^e)	5% de module (1/20 ^e)	--	2,5% du module (1/40 ^e)

ANNEXES

Annexe A : données d'entrée du modèle ESTIMHAB des 13 stations

BATALON

débit (m3/s)	largeur (m)	hauteur (m)
0,037	3,06	0,15
0,330	4,69	0,20
débit médian naturel Q50 (m3/s)		
0,13		
taille du substrat (m)		
0,09		
gamme de modélisation (débits, m3/s)		
0,01	0,2	

CANCE AMONT

débit (m3/s)	largeur (m)	hauteur (m)
0,127	5,39	0,17
0,692	6,55	0,3
débit médian naturel Q50 (m3/s)		
0,3		
taille du substrat (m)		
0,1		
gamme de modélisation (débits, m3/s)		
0,01	0,3	

CANCE MEDIANE

débit (m3/s)	largeur (m)	hauteur (m)
0,173	5,38	0,30
1,507	7,16	0,53
débit médian naturel Q50 (m3/s)		
0,7		
taille du substrat (m)		
0,31		
gamme de modélisation (débits, m3/s)		
0,02	0,8	

CANCE AVAL

débit (m3/s)	largeur (m)	hauteur (m)
0,757	11,15	0,35
1,57	12,79	0,48
débit médian naturel Q50 (m3/s)		
2,4		
taille du substrat (m)		
0,21		
gamme de modélisation (débits, m3/s)		
0,08	2	

CREMIEUX

débit (m3/s)	largeur (m)	hauteur (m)
0,011	2,38	0,14
0,104	3,44	0,20
débit médian naturel Q50 (m3/s)		
0,055		
taille du substrat (m)		
0,28		
gamme de modélisation (débits, m3/s)		
0,01	0,08	

ECOUTAY

débit (m3/s)	largeur (m)	hauteur (m)
0,015	2,76	0,16
0,140	3,81	0,22
débit médian naturel Q50 (m3/s)		
0,07		
taille du substrat (m)		
0,05		
gamme de modélisation (débits, m3/s)		
0,01	0,1	

LIMONY

débit (m3/s)	largeur (m)	hauteur (m)
0,047	3,46	0,18
0,636	5,43	0,35
débit médian naturel Q50 (m3/s)		
0,21		
taille du substrat (m)		
0,14		
gamme de modélisation (débits, m3/s)		
0,005	0,3	

MALEBUISSON

débit (m3/s)	largeur (m)	hauteur (m)
0,061	3,76	0,27
0,389	4,81	0,31
débit médian naturel Q50 (m3/s)		
0,19		
taille du substrat (m)		
0,18		
gamme de modélisation (débits, m3/s)		
0,01	0,2	

TERNAY

débit (m3/s)	largeur (m)	hauteur (m)
0,061	3,46	0,13
0,136	3,71	0,16
débit médian naturel Q50 (m3/s)		
0,2		
taille du substrat (m)		
0,04		
gamme de modélisation (débits, m3/s)		
0,01	0,25	

VALENCIZE

débit (m3/s)	largeur (m)	hauteur (m)
0,143	4,79	0,26
0,495	5,29	0,31
débit médian naturel Q50 (m3/s)		
0,215		
taille du substrat (m)		
0,15		
gamme de modélisation (débits, m3/s)		
0,01	0,3	

DEÛME AMONT

débit (m3/s)	largeur (m)	hauteur (m)
0,123	4,31	0,17
0,26	4,55	0,19
débit médian naturel Q50 (m3/s)		
0,275		
taille du substrat (m)		
0,08		
gamme de modélisation (débits, m3/s)		
0,01	0,5	

DEÛME MEDIANE

débit (m3/s)	largeur (m)	hauteur (m)
0,208	5,22	0,18
1,569	7,45	0,33
débit médian naturel Q50 (m3/s)		
0,85		
taille du substrat (m)		
0,1		
gamme de modélisation (débits, m3/s)		
0,02	1	

DEÛME AVAL

débit (m3/s)	largeur (m)	hauteur (m)
0,393	8,27	0,36
1,188	10,7	0,46
débit médian naturel Q50 (m3/s)		
1,25		
taille du substrat (m)		
0,16		
gamme de modélisation (débits, m3/s)		
0,04	2	

Annexe B : Fiches stations thermiques - BRLi

Identification de la station :

O10

Commune : Limony

extrait de carte 1/25 000

Lieu dit : Négret

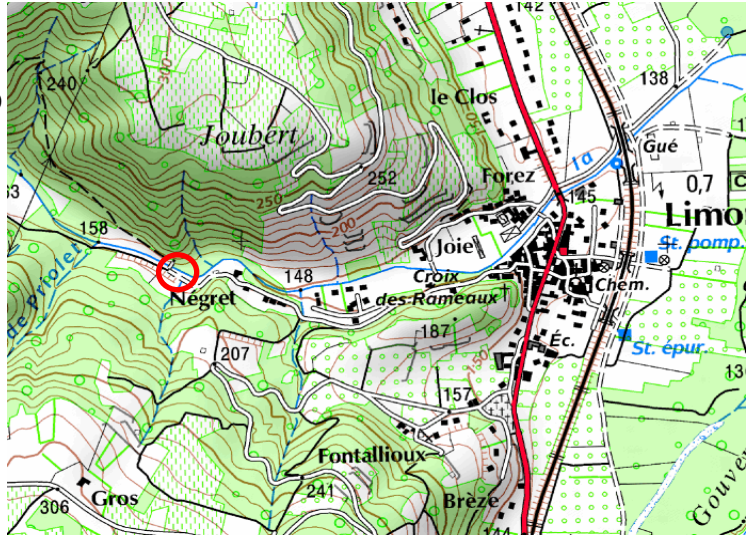
Localisation : bout du chemin privé en RD

Altitude : 160 m NGF

Cours d'eau : Limony

Type de suivi :

	dans l'air
x	dans l'eau



Caractéristique du thermographe

Type de sonde	Numéro	Date de pose	Heure de pose	Fréquence de mesure
HOBO U22 Water Temp Pro V2	9937397	11/07/2012	19h40	20 min

Type de fixation du thermographe :

cordellette nylon. Sonde plombée avec 2 écrous. 30 cm de profondeur. Blocs pour cacher la sonde

Accès :

bout du chemin privé en RD

Localisation/repères: Racine d'arbre en rive droite, marquage à la peinture

Repères visuels et illustrations :



accès par le chemin privé, rive droite

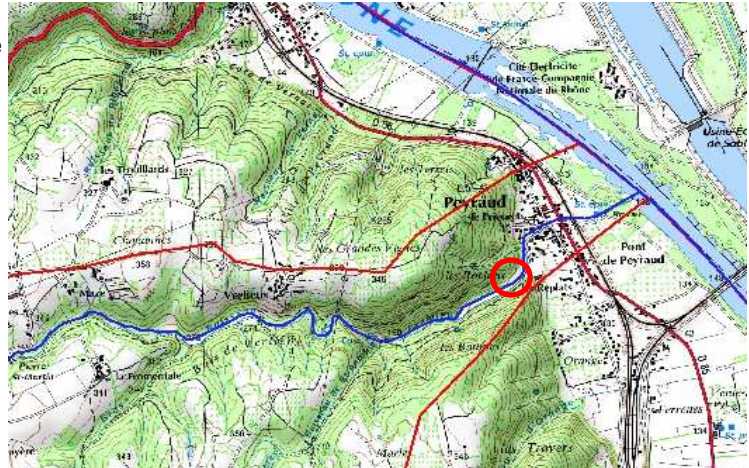


Identification de la station :

O9

Commune : Peyraud
Lieu dit : Les Replats
Localisation : entre les gorges et le village
Altitude : 170 m NGF

extrait de carte 1/25 000



Cours d'eau : Le Crémieux

Type de suivi : dans l'air
 dans l'eau

Caractéristique du thermographe

Type de sonde	Numéro	Date de pose	Heure de pose	Fréquence de mesure
HOBO U22 Water Temp Pro V2	9937398	11/07/2012	18h20	20 min

Type de fixation du thermographe : cordellette nylon. Sonde plombée avec 2 écrous. 30 cm de profondeur

Accès : Par le chemin unique en RD. Site situé en amont des aménagements piscicoles dans une mouille en aval d'une chute

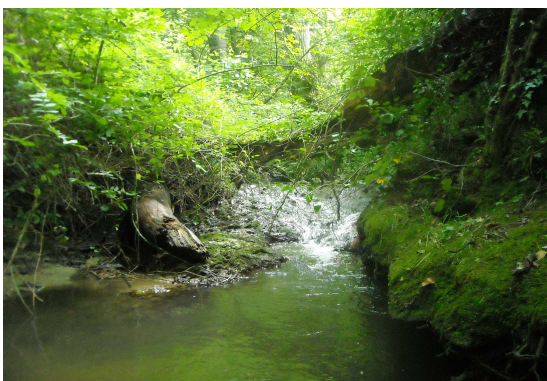
Localisation/repères:

Sonde fixée en RG. 70 cm en amont de l'arbre le plus en aval de la mouille

Repères visuels et illustrations :



chute en amont



chemin RD vue vers l'aval



Identification de la station :

R3

Commune : Sarras
Lieu dit : Pont sur la Cance
Localisation : Station hydrométrique
Altitude : 160 m NGF

extrait de carte 1/25 000



Cours d'eau : La Cance

Type de suivi : dans l'air
 dans l'eau

Caractéristique du thermographe

Type de sonde	Numéro	Date de pose	Heure de pose	Fréquence de mesure
HOBO U22 Water Temp Pro V2	9928316	11/07/2012	17h	20 min

Type de fixation du thermographe : cordellette nylon

Accès :
Route le long de la Cance

Localisation/repères: En amont à 7 pas du boîtier de télétransmission de la station hydro de Sarras. Face au pylone électrique. Monter le talus en face de la marque au sol (flèche peinture rose). Sonde située à droite en montant avant l'ébouli. Fixé à un arbuste à 70cm du sol. Caché par une souche

Repères visuels et illustrations :



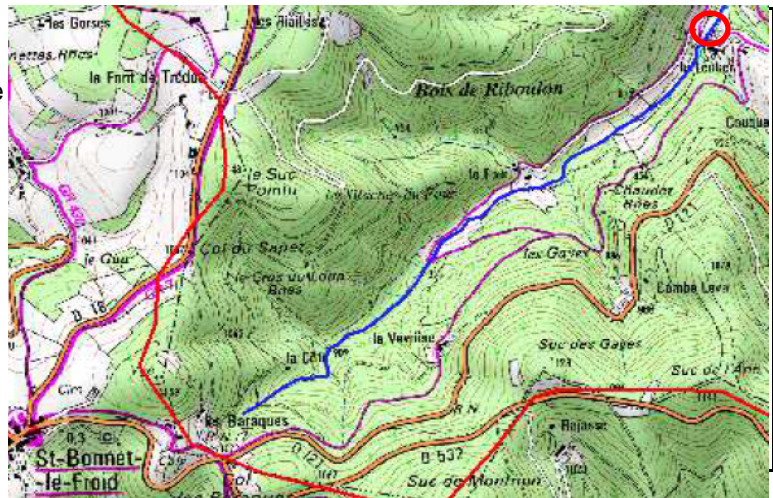
ébouli situé au dessous de la sonde
marque au sol sur la route



Identification de la station :

R1

Commune : St Julien Vocance
Lieu dit : Le Lentier
Localisation : t sur la D121, route à droite
Altitude : 780 m NGF



Cours d'eau : Cance amont

Type de suivi : dans l'air
 dans l'eau

Caractéristique du thermographe

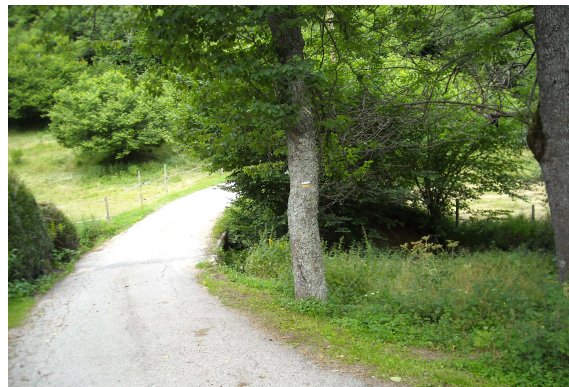
Type de sonde	Numéro	Date de pose	Heure de pose	Fréquence de mesure
HOBO U22 Water Temp Pro V2	9928317	12/07/2012	9h30	20 min

Type de fixation du thermographe : cordelette nylon

Accès : descendre sur la route jusqu'au lieu dit lentier

Localisation/repères: à 40m en aval du pont, à 1m en berge au pied d'un arbre à 30 cm du sol, proche d'une souche coupée en biais

Repères visuels et illustrations :



Identification de la station :

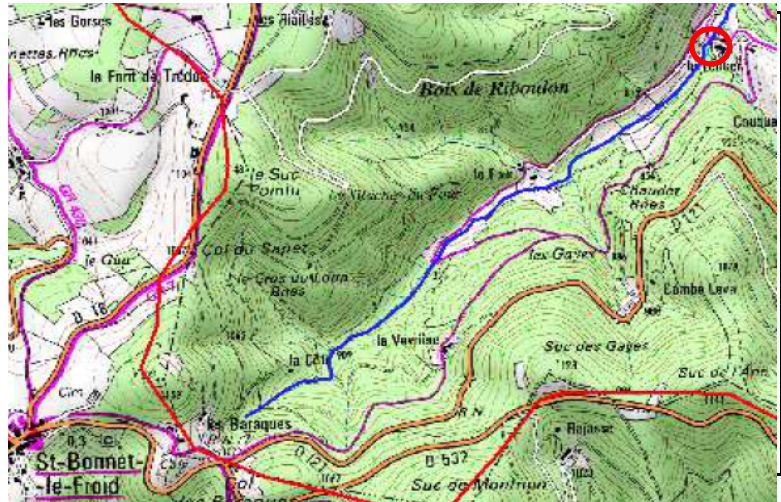
O2

Commune : St Julien Vocance
Lieu dit : Le lentier
Localisation : D 121, route à droite
Altitude : 780 mNGF

Cours d'eau : Cance amont

Type de suivi : dans l'air
 dans l'eau

Caractéristique du thermographe



Type de sonde	Numéro	Date de pose	Heure de pose	Fréquence de mesure
HOBO U22 Water Temp Pro V2	9937400	12/07/2012	9h30	20 min

Type de fixation du thermographe : cordelette nylon, lestée avec un écrou

Accès : prendre la route qui descend à droite et la suivre jusqu'au lieu dit Le Lentier

Localisation/repères: mouille à 40 m en aval du pont, attachée à la racine d'un aulne, en RG. Marquage peinture

Repères visuels et illustrations :



Identification de la station :

O3

Commune : Villevoacance
Lieu dit : Montroeyre
Localisation : en amont du pont - près
cabane
Altitude : 450 mNGF

extrait de carte 1/25 000



Cours d'eau : Cance amont

Type de suivi : dans l'air
 dans l'eau

Caractéristique du thermographe

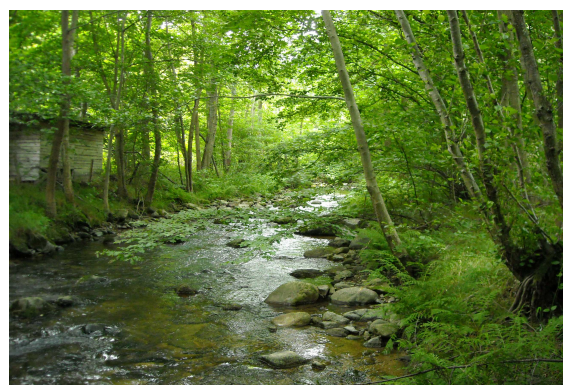
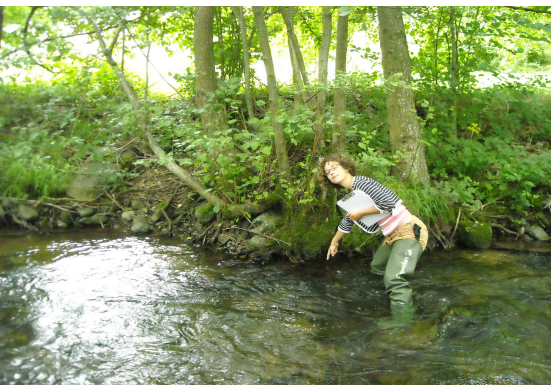
Type de sonde	Numéro	Date de pose	Heure de pose	Fréquence de mesure
HOBO U22 Water Temp Pro V2	9993890	12/07/2012	10h	20 min

Type de fixation du thermographe : cordelette nylon (pas de boucle) plaquage au fond avec un écrou. À 30 cm de profondeur, caché avec des blocs

Accès : Chemin en RG en aval du pont (R121) au dessus du village de Villevoacance

Localisation/repères: 22 m en aval de la cabane en rive droite. Marquage à la peinture (X sur l'arbre et point sur cailloux). Là où la clôture s'affaisse

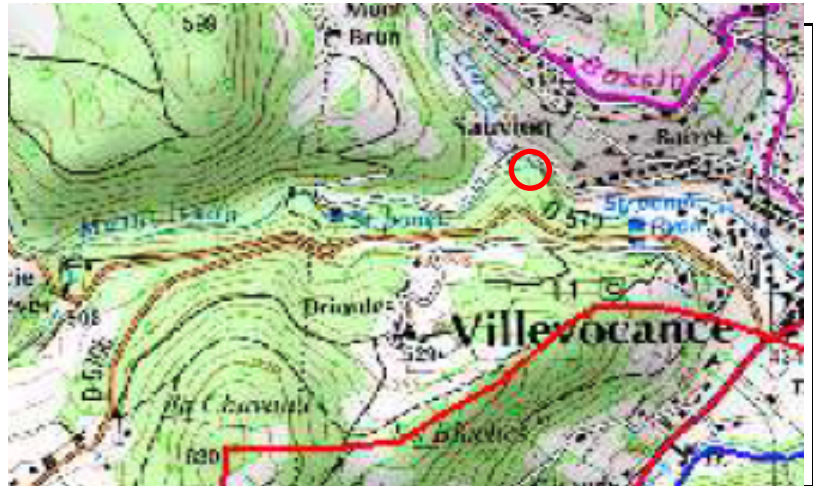
Repères visuels et illustrations :



Identification de la station :

O4

Commune : Villevocation
Lieu dit : Sauvion
Localisation :
Altitude : 470 mNGF



Cours d'eau : Malbuisson

Type de suivi : dans l'air
 dans l'eau

Caractéristique du thermographe

Type de sonde	Numéro	Date de pose	Heure de pose	Fréquence de mesure
HOBO U22 Water Temp Pro V2	9993892	12/07/2012	11h40	20 min

Type de fixation du thermographe : cordelette nylon fixée à la racine d'un arbre par une boucle, cachée par du bois mort

Accès : Prendre la direction de Sauvion puis Mont Brun. Bien en aval de la confluence Malbuisson et autre ruisseau; au niveau du près en face d'une maison; traverser le près puis trouver le passage à guet

Localisation/repères: en RD, près du panneau de pêche interdiction aux asticots

Repères visuels et illustrations :

photo 1



Identification de la station :

O7

Commune : Annonay
Lieu dit : Les Gonottes
Localisation : après l'ouvrage anti-embâcle
Altitude : 340 mNGF



Cours d'eau : Deume

Type de suivi : dans l'air
 dans l'eau

Caractéristique du thermographe

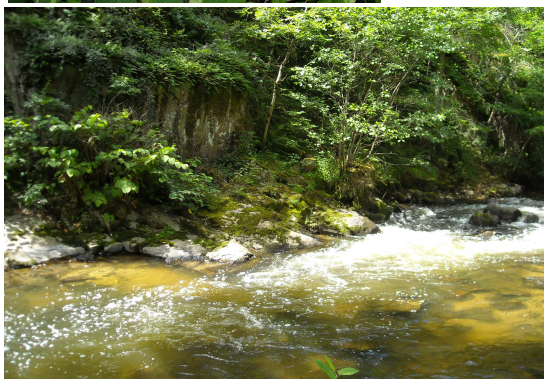
Type de sonde	Numéro	Date de pose	Heure de pose	Fréquence de mesure
HOBO U22 Water Temp Pro V2	9937401	12/07/2012	14h10	20 min

Type de fixation du thermographe : fixé à l'aide d'une cordette nylon et lesté avec un écrou. Sur un piquet en fer enfoncé dans le sable

Accès : accès par le protail de la gare routière puis franchir un 2nd portail. Rouler le long de la Deume, passer sous le viaduc et dépasser l'ouvrage anti-embâcles jusqu'à disparition floue du chemin.

Localisation/repères: en amont de la cascade, en aval du 1er rapide. A 1,3m du marquage à la peinture sur l'arbre;

Repères visuels et illustrations :



Identification de la station :

O5

Commune : Annonay
Lieu dit : L'Auvergnat
Localisation : pont - site d'escalade à la sortie d'Annonay
Altitude : 330 mNGF



Cours d'eau : Cance

Type de suivi : dans l'air
 dans l'eau

Caractéristique du thermographe

Type de sonde	Numéro	Date de pose	Heure de pose	Fréquence de mesure
HOBO U22 Water Temp Pro V2	9993889	12/07/2012	15h30	20 min

Type de fixation du thermographe : Attachée à une racine à l'aide d'une cordelette nylon.
Plombage avec un écrou

Accès : Au lieu dit l'Auvergnat, indication "site d'escalade" à droite en sortant d'Annonay sur la D121 en direction du "Puy". Prendre le chemin de pêcheur au droit du pont.

Localisation/repères: Au niveau de la 1ère cascade à 80m en amont du pont. En rive droite. À 50cm de la berge, camouflé par des galets

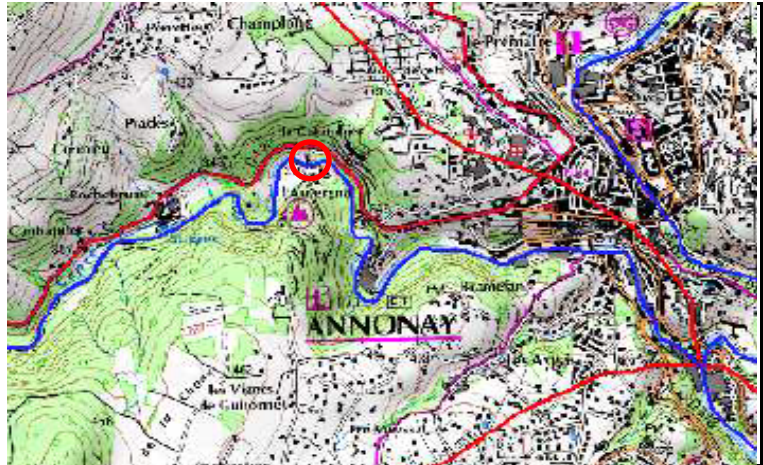
Repères visuels et illustrations :



Identification de la station :

R2

Commune : Annonay
Lieu dit : L'Auvergnat
Localisation : pont - site d'escalade à la
Altitude : sortie d'Annonay



Cours d'eau : Cance intermédiaire

Type de suivi : dans l'air
 dans l'eau

Caractéristique du thermographe

Type de sonde	Numéro	Date de pose	Heure de pose	Fréquence de mesure
HOBO U22 Water Temp Pro V2	9928318	12/07/2012	15h30	20 min

Type de fixation du thermographe : fixé l'aide d'une cordelette en nylon à 5 cm du sol sur le tronc d'un arbuste.

Accès : Au lieu dit l'Auvergnat, indication "site d'escalade" à droite en sortant d'Annonay sur la D121 en direction du "Puy". Prendre le chemin de pêcheur au droit du pont.

Localisation/repères: à 3m du cours d'eau sur la berge en RD au dessus de la sonde fixée dans l'eau.
Cachée à l'aide de pierres et de morceaux de bois.

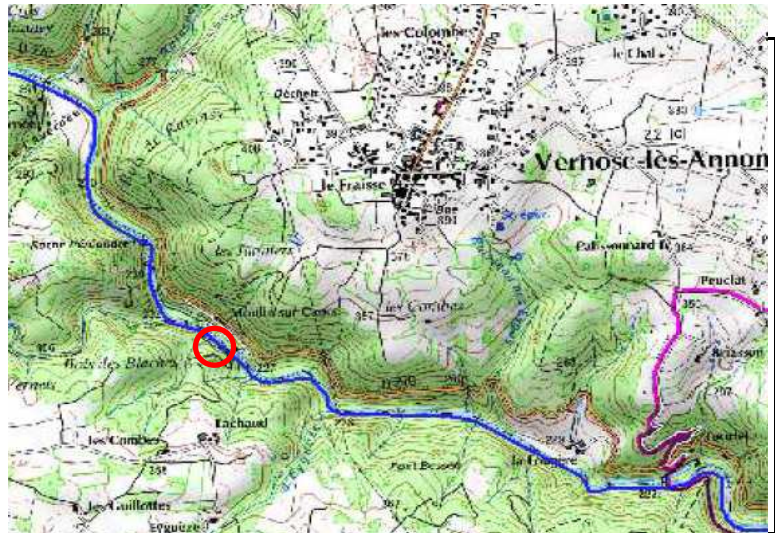
Repères visuels et illustrations :



Identification de la station :

O8

Commune : Vernosc les Annonay
Lieu dit : Moulin sur Cance
Localisation : No kill - aval Moulin sur Cance
Altitude : 230 mNGF



Cours d'eau : Cance aval

Type de suivi : dans l'air
 dans l'eau

Caractéristique du thermographe

Type de sonde	Numéro	Date de pose	Heure de pose	Fréquence de mesure
HOBO U22 Water Temp Pro V2	9993888	12/07/2012	16h30	20 min

Type de fixation du thermographe :

fixé sur la racine d'un arbre à l'aide d'une cordelette nylon et lesté avec un écrou, à 50cm de la berge et 40cm de profondeur

Accès : Au niveau de moulin sur Cance, descendre sur le chemin qui mène à l'usine hydroélectrique Cancelec, puis prendre un petit chemin jusqu'à la Cance)

Localisation/repères : A 100 m en aval de l'usine. L'arbre est en amont du panneau indiquant le parcours No Kill.

Repères visuels et illustrations :



Identification de la station :

Commune : St Julien Molin-Molette
Lieu dit : Le grand près
Localisation : sur la gauche en arrivant sur le village
Altitude : 540 mNGF

O6



Cours d'eau : Ternay

Type de suivi : dans l'air
 dans l'eau

Caractéristique du thermographe

Type de sonde	Numéro	Date de pose	Heure de pose	Fréquence de mesure
HOBO U22 Water Temp Pro V2	9993891	12/07/2012	19h	20 min

Type de fixation du thermographe : fixé à la racine d'un arbre à l'aide d'une cordelette nylon et lesté avec un écrou à 40 cm de profondeur.

Accès : Avant l'entrée du village, prendre un chemin sur la gauche. Longer les champs jusqu'à la rivière et la descendre jusqu'au 2/3 du champ.

Localisation/repères: Au niveau d'un bouquet d'arbre et amas de pierre. Marquage à la peinture rouge.

Repères visuels et illustrations :

photo



Identification de la station :

O1

Commune : St Sauveur en Rue
Lieu dit : Le pont de Vernaly
Localisation : En aval de St Sauveur
Altitude : 670 mNGF

Cours d'eau : La Deome

Type de suivi : dans l'air
 dans l'eau

Caractéristique du thermographe



Type de sonde	Numéro	Date de pose	Heure de pose	Fréquence de mesure
HOBO U22 Water Temp Pro V2	9937399	13/07/2012	9h30	20 min

Type de fixation du thermographe : fixé à la racine d'un arbre à l'aide d'une cordelette nylon et lesté avec un écrou à 20 cm de profondeur et à 25cm de la

Accès : En montant à St Sauveur sur la D 503, prendre une route en épingle à cheveux sur la gauche et descendre au niveau de la station d'épuration

Localisation/repères: à 30m en amont du seuil, en RG, au niveau d'un rejet d'aulne marqué d'une croix rouge.

Repères visuels et illustrations :





**ATTEINDRE
L'ÉQUILIBRE QUANTITATIF
EN AMÉLIORANT
LE PARTAGE
DE LA RESSOURCE EN EAU
ET EN ANTICIPANT
L'AVENIR**

ÉTUDES D'ESTIMATION DES VOLUMES PRÉLEVABLES GLOBAUX

Les études volumes prélevables visent à améliorer la connaissance des ressources en eau locale dans les territoires en déficit de ressource.

Elles doivent aboutir à la détermination d'un volume prélevable global sur chaque territoire. Ce dernier servira par la suite à un ajustement des autorisations de prélèvement dans les rivières ou nappes concernées, en conformité avec les ressources disponibles et sans perturber le fonctionnement des milieux naturels.

Ces études sont également la première étape pour la définition de plans de gestion de la ressource et des étiages, intégrant des règles de partage de l'eau et des actions de réduction des prélèvements.

Les études volumes prélevables constituent une déclinaison opérationnelle du SDAGE et répondent aux objectifs de l'Orientation fondamentale 7 « Atteindre l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir ».

Elles sont menées par des bureaux d'études sur 70 territoires en déficit du bassin Rhône-Méditerranée.

Maître d'ouvrage :
Syndicat des Trois Rivières
Cance, Deûme et Torrenson

Financeurs :
Agence de l'eau
Rhône-Méditerranée & Corse
Région Rhône-Alpes

Bureau d'études :
BRL ingénierie