

ÉTUDES D'ESTIMATION DES VOLUMES PRÉLEVABLES GLOBAUX



Sous bassin versant de l'YZERON

Phase 4 : Détermination des débits biologiques • Avril 2013

sagyr

BRL
Ingénierie



ÉTUDE GLOBALE DE LA GESTION QUANTITATIVE DE LA RESSOURCE EN EAU SUR LE BASSIN VERSANT DE L'YZERON – PHASE 4

DETERMINATION DES DEBITS BIOLOGIQUES

PREAMBULE.....	1
1. RAPPEL REGLEMENTAIRE	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	6
2.2.1 La typologie hydro-géomorphologique des cours d'eau	6
2.2.2 Une hydrologie contrastée et naturellement faible en période estivale	8
2.2.3 Artificialisation des cours d'eau en secteur urbain : perte de connectivité latérale et banalisation des habitats	13
2.2.4 Erosions et ensablement en secteur agricole/pastoral et forestier	14
2.2.5 Une qualité d'habitats dégradée	16
2.2.6 La perte de connectivité longitudinale naturelle et artificielle	19
2.2.7 Les zones refuges : un élément déterminant pour le fonctionnement de l'hydrosystème	21
2.3 Une qualité globale des eaux superficielles médiocre	21
2.3.1 Le régime thermique : un critère essentiel pour les conditions de vie du milieu	21
2.3.2 La qualité chimique des eaux	27
2.4 La réponse biologique	30
2.4.1 Peuplements de macro-invertébrés benthiques	30
2.4.2 Ichtyofaune	33
2.5 Synthèse : le bassin versant de l'Yzeron, un système fragile dégradé	38

3. BILAN ET OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX.....	39
3.1 Objectifs environnementaux des masses d'eau	39
3.2 La place de l'hydrologie dans les objectifs environnementaux	39
3.3 Définition d'un état cible	40
4. ELEMENTS METHODOLOGIQUES	41
4.1 Matériel et méthode	41
4.1.1 Choix de la méthode	41
4.1.2 Matériel	45
4.1.3 Campagnes de terrain et personnel	46
4.2 Choix de points de référence et localisation des stations d'étude associées à ces points	47
4.2.1 Choix des points de référence	47
4.2.2 Choix des stations pour l'estimation de débits biologiques	47
4.2.3 L'Yzeron à Taffignon	49
4.2.4 L'Yzeron à Craponne	51
4.2.5 L'Yzeron à Brindas	53
4.2.6 Le Ratier	56
4.2.7 Le Charbonnières	58
4.3 Présentation des espèces cibles	61
4.4 Précision sur la détermination des débits biologiques	62
4.4.1 Le débit biologique	62
4.4.2 Le débit biologique de survie	62
5. DETERMINATION DES BESOINS DES MILIEUX.....	63
5.1 L'Yzeron à Taffignon	63
5.1.1 Hydrologie naturelle théorique reconstituée (non influencée) au pas de temps mensuel	63
5.1.2 Détermination du débit biologique	64
5.1.3 Proposition d'une gamme de débit biologique de survie	69
5.2 L'Yzeron à Craponne	70
5.2.1 Hydrologie naturelle théorique reconstituée (non influencée) au pas de temps mensuel	70
5.2.2 Détermination du débit biologique	71
5.2.3 Proposition d'une gamme de débit biologique de survie	76
5.3 L'Yzeron à Brindas	77
5.3.1 Hydrologie	77
5.3.2 Détermination du débit biologique	77
5.3.3 Proposition d'une gamme de débit biologique de survie	79
5.4 Le Ratier	80
5.4.1 Hydrologie au pas de temps mensuel	80
5.4.2 Détermination du débit biologique	80

5.4.3	Proposition d'une gamme de débit biologique de survie	82
5.5	Le Charbonnières	83
5.5.1	Hydrologie naturelle théorique reconstituée (non influencée) au pas de temps mensuel	83
5.5.2	Détermination du débit biologique	83
5.5.3	Proposition d'une gamme de débit biologique de survie	87
5.6	Synthèse des propositions	88
6.	GESTION ACTUELLE DES ETIAGES.....	91

TABLE DES ILLUSTRATIONS

FIGURES

Figure 1 : Balance des équilibres entre les ressources en eau et les quantités prélevées.	1
Figure 2 : Sectorisation du hydro-géomorphologique du bassin versant de l'Yzeron (1)	6
Figure 3 : Profils en long de l'Yzeron et du Charbonnières (Donnée source : cartes IGN 1/25 000) 7	
Figure 4 : Site de la Cascade sur l'Yzeron en aval du village d'Yzeron (Donnée source : photohorizon.fr)	7
Figure 5 : Illustration de la variabilité des débits journaliers et moyennes mensuelles observées (débits influencés) et naturalisés (débits désinfluencés) de l'Yzeron à Craponne de juin à octobre 2006.....	9
Figure 6 : Variabilité des débits journaliers de l'Yzeron (débits influencés) de juin à octobre de 2005 à 2010 et principales périodes dont le débit est inférieur à 35 L/s.....	10
Figure 7 : Courbe des débits classés des mois de juin à octobre 2005-2010 de l'Yzeron à Craponne (débits influencés)	11
Figure 8 : Première approche cartographique des zones d'assec et ruptures d'écoulements sur le bassin versant de l'Yzeron	12
Figure 9 : L'Yzeron dans la traversée d'Oullins : Perte de connectivité latérale et suppression des habitats.....	13
Figure 10 : Site d'abreuvement du bétail sur l'Yzeron à Brindas	14
Figure 11 : Principales zones d'érosion et d'ensablement du bassin de l'Yzeron et proposition d'implantation de dessableurs (Source : Grosprêtre et Schmitt, 2008)	15
Figures 12 et 13 : Secteur de dépôt de sable sur l'Yzeron à Craponne	15
Figure 14 : Cartographie des habitats (méthode IAM) sur l'Yzeron au gué Ruelle Mulet (Source : FDPPMA 69)	17
Figure 15 : Cartographie des habitats (méthode IAM) sur le Ratier en aval du pont Antoine Pardon (Source : FDPPMA 69)	18
Figures 16 et 17 : Rupture d'écoulement sur le Charbonnières à Charbonnières les Bains et sur l'Yzeron à Francheville	19
Figures 18 et 19 : Passe à poisson (bassins à jets plongeants) sur l'Yzeron à St Laurent de Vaux et seuil sur l'Yzeron à Francheville	20
Figure 20 : Etat des lieux des obstacles à la continuité piscicole salmonicole au module sur le bassin versant de l'Yzeron et identification des zones potentielles de fraie de la truite fario (source : SAGYRC 2012).....	20
Figure 21 : Températures moyennes des 30 jours consécutifs les plus chauds sur le bassin versant de l'Yzeron - année 2011 (source : FRPPMA 69)	23
Figure 22 : Profil thermique de l'Yzeron entre le plan d'eau d'Yzeron et le quartier du Merlo le 20/07 et le 20/08/2011 à 17h (source : FDPPMA 69).....	24
Figure 23 : Profil thermique du Ratier le 20/07 et le 20/08/2011 à 17h (source : FDPPMA 69)	24
Figure 24 : Profil thermique le Charbonnières amont le 20/07 et le 20/08/2011 à 17h (source : FRPPMA 69).....	25
Figure 25 : Transferts d'énergie autour d'une rivière (Caissie, 2006).....	25
Figure 26 : Domaine de variation des notes IBGN par station de l'amont vers l'aval (C.Jézéquel et al. 2009).....	32
Figure 27 : Fréquence d'observation des différentes espèces de poissons pêchées sur les 46 stations d'inventaires en 2011 (source : FDPPMA 69).....	33
Figure 28 : Biomasses totales exprimées en kg/ha des différentes espèces de poissons pêchées sur les 46 stations d'inventaires en 2011 (source : FDPPMA 69).....	34

<i>Figure 29 : Répartition des différentes espèces de poissons pêchées en fonction de leurs biomasses relatives sur 22 stations d'inventaires en 2011 (source : FDPPMA 69)</i>	35
<i>Figure 30 : Répartition des classes de qualité de l'IPR sur les 46 stations d'inventaires en 2011 (source : FDPPMA 69)</i>	37
<i>Figure 31 : Objectifs environnementaux du bassin versant de l'Yzeron (source : SDAGE RM)</i>	39
<i>Figure 32 : Cycle biologique de la truite fario et hydrologie de l'Yzeron (source : BRLi)</i>	39
<i>Figure 33 : Principes de la méthode des microhabitats (source : CEMAGREF)</i>	41
<i>Figure 34 : Courbes habitats/débit issues de la méthode des micro-habitats (source : CEMAGREF)</i>	42
<i>Figure 35 : Protocole de terrain (source : Lamouroux, 2002, CEMAGREF)</i>	43
<i>Figure 36 : Appareil Flow Tracker avec sonde 2D</i>	45
<i>Figure 37 : Localisation des points de référence et stations d'estimation de Débits Biologiques sur le bassin versant de l'Yzeron</i>	48
<i>Figure 38 : Illustrations de la station débit biologique de l'Yzeron à Taffignon lors des deux campagnes ESTIMHAB</i>	49
<i>Figure 39 : Distributions des largeurs, hauteurs et vitesses – L'Yzeron à Taffignon</i>	50
<i>Figure 40 : Données d'entrée du modèle ESTIMHAB – L'Yzeron à Taffignon</i>	50
<i>Figure 41 : Illustrations de la station débit biologique de l'Yzeron à Craponne lors des deux campagnes ESTIMHAB</i>	51
<i>Figure 42 : Distributions des largeurs, hauteurs et vitesses – L'Yzeron à Craponne</i>	52
<i>Figure 43 : Données d'entrée du modèle ESTIMHAB – L'Yzeron à Craponne</i>	53
<i>Figure 44 : Présentation et localisation de la station débit biologique de l'Yzeron à Brindas lors des deux campagnes ESTIMHAB</i>	54
<i>Figure 45 : Distributions des largeurs, hauteurs et vitesses – L'Yzeron à Brindas</i>	54
<i>Figure 46 : Données d'entrée du modèle ESTIMHAB – L'Yzeron à Brindas</i>	55
<i>Figure 47 : Illustrations de la station débit biologique du Ratier lors des deux campagnes ESTIMHAB</i>	56
<i>Figure 48 : Distributions des largeurs, hauteurs et vitesses – Le Ratier</i>	57
<i>Figure 49 : Données d'entrée du modèle ESTIMHAB – Le Ratier</i>	57
<i>Figure 50 : Présentation et localisation de la station débit biologique du Charbonnières lors des deux campagnes ESTIMHAB</i>	58
<i>Figure 51 : Distributions des largeurs, hauteurs et vitesses – Le Charbonnières</i>	59
<i>Figure 52 : Données d'entrée du modèle ESTIMHAB – Le Charbonnières</i>	60
<i>Figure 53 : Truite fario d'origine atlantique sur l'Yzeron amont en 2008 (source : FDPPMA 69, J.P FAURE)</i>	61
<i>Figure 54 : Courbes de préférences de la Truite fario utilisées en France dans le cadre des études de microhabitats. D'après Souchon, Y., Trocherie, F., Fragnoud E. et Lacombe C. (1989)</i>	62
<i>Figure 55 : Courbes d'évolution de la surface utile (pour 100 m de cours d'eau) en fonction du débit – Truite fario – L'Yzeron à Taffignon</i>	64
<i>Figure 56 : Evolution des gains de SPU de la truite fario selon les débits – L'Yzeron à Taffignon</i>	65
<i>Figure 57 : Comparaison des débits désinfluencés mensuels et débits cibles – L'Yzeron à Taffignon</i>	66
<i>Figure 58 : Courbe des débits journaliers classés de l'Yzeron à Taffignon des années 2001 à 2010</i>	67
<i>Figure 59 : Courbe des débits journaliers désinfluencés classés de l'Yzeron à Taffignon des années 2001 à 2010</i>	68
<i>Figure 60 : VCN 30 et VCN 10 de l'Yzeron à Taffignon (période 1989-2010)</i>	69
<i>Figure 61 : Courbes d'évolution de la surface utile (pour 100 m de cours d'eau) en fonction du débit – Truite fario – L'Yzeron à Craponne</i>	71
<i>Figure 62 : Evolution des gains de SPU de la truite fario selon les débits – L'Yzeron à Craponne</i>	72

Figure 63 : Comparaison des débits désinfluencés mensuels et débits cibles – L'Yzeron à Craponne.....	73
Figure 64 : Courbe des débits journaliers classés de l'Yzeron à Craponne des années 2001 à 2010	74
Figure 65 : Courbe des débits journaliers désinfluencés classés de l'Yzeron à Craponne des années 2001 à 2010	75
Figure 66 : VCN 30 et VCN 10 de l'Yzeron à Craponne (période 1970-2010).....	76
Figure 67 : Courbes d'évolution de la surface utile (pour 100 m de cours d'eau) en fonction du débit – Truite fario – L'Yzeron à Brindas	77
Figure 68 : Evolution des gains de SPU de la truite fario selon les débits – L'Yzeron à Brindas	78
Figure 69 : VCN 30 et VCN 10 de l'Yzeron à Brindas (période 1970-2010)	79
Figure 70 : Courbes d'évolution de la surface utile (pour 100 m de cours d'eau) en fonction du débit – Truite fario – Le Ratier	80
Figure 71 : Evolution des gains de SPU de la truite fario selon les débits – Le Ratier	81
Figure 72 : Courbes d'évolution de la surface utile (pour 100 m de cours d'eau) en fonction du débit – Truite fario – Le Charbonnières	84
Figure 73 : Evolution des gains de SPU de la truite fario selon les débits – Le Charbonnières	85
Figure 74 : Comparaison des débits désinfluencés mensuels et débits cibles – Le Charbonnières	86
Figure 75 : Préconisation pour la détermination des besoins des milieux (source : Agence de l'Eau RM et C, ONEMA, CEMAGREF)	88
Figure 76 : Synthèse des gammes de débits biologiques et débits biologiques de survie proposés sur le bassin versant de l'Yzeron	89
Figure 77 : Mise en perspective des gammes de débits biologiques avec les débits statistiques sur le bassin versant de l'Yzeron	90
Figure 78 : Exemple de chroniques de débits des stations de référence du secteur hydrographique « Monts du Lyonnais » et mise en perspective des niveaux et débits de références..	94

PREAMBULE

CONTEXTE

Le bassin versant de l'Yzeron 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 ci-contre.

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 déficitaire en eau.

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

Figure 1 : Balance des équilibres entre les ressources en eau et les quantités prélevées.



Source : BRLi.

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.

Conscients des déséquilibres existants sur l'Yzeron, le Syndicat d'Aménagement et de Gestion de l'Yzeron, du Ratier et de Charbonnières (SAGYRC), ainsi que les acteurs de l'eau et les partenaires techniques concernés par le bassin versant de l'Yzeron, ont décidé de lancer dans le cadre de la démarche de Contrat de rivière « Yzeron Vif » un Protocole de Gestion Concertée de la Ressource (PGCR) en 2007.

¹ Voir CGAAER & IGE (2007).

² Directive Cadre sur l'Eau : Directive 2000/60/CE 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/128002b_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... ».

La présente étude a pour objet la détermination des volumes maximum prélevables sur le bassin versant de l'Yzeron. Elle s'inscrit dans la poursuite de l'étude de faisabilité pour une meilleure gestion des étiages réalisée en 2006 par BRL. Cette dernière avait permis une appréciation technique et financière des solutions d'aménagement proposées par BCEOM en 1999, et avait également contribué à améliorer la connaissance des usages de l'eau sur le bassin.

→ 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 de l'Yzeron 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 de l'Yzeron 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 minimum 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 de l'Yzeron : 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.

La phase 4 permet d'analyser l'ensemble des facteurs qui influent sur le maintien des communautés aquatiques et la place réelle de l'hydrologie.

Selon les objectifs environnementaux fixés (SDAGE RM&C et Contrat de rivière Yzeron Vif), il est proposé un état cible basé sur les caractéristiques du bassin versant et des espèces présentes.

Le croisement entre hydrologie, hydrodynamisme et habitats biologiques permet de définir le niveau de sensibilité de l'hydrosystème et permet de proposer une plage de débits cibles (DB et DBS).

La présente phase d'étude permet également de proposer des pistes d'actions complémentaires parallèlement à celles qui seront engagées pour une optimisation de la gestion quantitative (amélioration de la qualité des eaux, restauration des paramètres hydro morphologiques...).

1. RAPPEL REGLEMENTAIRE

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 de l'Yzeron ainsi que leurs objectifs environnementaux sont présentés au chapitre 3.

1.2 CIRCULAIRE DU 30 JUIN 2008 RELATIVE A LA RESORPTION DES DEFICITS QUANTITATIFS EN MATIERE DE PRELEVEMENT D'EAU ET GESTION COLLECTIVE DES PRELEVEMENTS 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.

Lien : <http://texteau.ecologie.gouv.fr/texteau/ServletUtilisateurAffichageTexte?origine=resultat&debut=651&fin=660&valeur=ServletUtilisateurRechercheThematique?action=recherche&idTheme=0&annee=&debut=651&fin=660&tri=date&idTexte=922&listeMots=>

1.3 SCHEMA DIRECTEUR D'AMENAGEMENT 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 proposer des pistes d'actions complémentaires (qualité des eaux, hydromorphologie...) favorables aux milieux aquatiques parallèlement à celles qui seront engagées pour une optimisation de la gestion quantitative.

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 UTILISEES

- Proposition d'une méthode de typologie hydro-géomorphologique des cours d'eau et test sur un sous-bassin du Rhône (bassin de l'Yzeron). Schmitt et al, Université Lyon 2 et Université de Liège, 2005 (1) ;
- Etude piscicole, thermique et physique du bassin de l'Yzeron. Contrat de Rivière de l'Yzeron, FDPPMA 69, 2011(2) ;
- Etude préalable au Contrat de rivière Yzeron Vif, volet piscicole, GREBE, 2000 (3) ;
- Remise en fonctionnement du grand moulin de l'Yzeron, GREBE - HYDRATEC, 2001 (4) ;
- Projet d'observatoire du bassin versant de l'Yzeron. Fiche action G5 du contrat de rivière Yzeron. Rapport de Phase 2. CEMAGREF, 2009 (5) ;
- Résultats bruts des suivis thermiques sur 6 stations du bassin versant de l'Yzeron, SAGYRC, 1999 (6) ;
- SDAGE RM 2010-2015. Etat des lieux et programme de mesures, 2009 (7) ;
- Cartes IGN 1/25 000 (8) ;
- Etude hydrogéomorphologique de l'Yzeron et définition d'indicateurs de suivi – Partie 1 - Diagnostic hydro-géomorphologique des affluents et sous-affluents de l'Yzeron et des branches principales du réseau hydrographique et mesures de réhabilitation, Université Lyon 2 CNRS UMR 5600, 2010 (9) ;
- Etude bilan, évaluation et prospective du Contrat de rivière Yzeron Vif, INTERMEDE - BURGEAP, 2011 (10)
- Détermination de la qualité de l'eau de l'Yzeron et de ses affluents, BURGEAP, 2010 (11).

2.2 LES PARAMETRES DE CONTROLES PHYSIQUE ET HYDROLOGIQUE

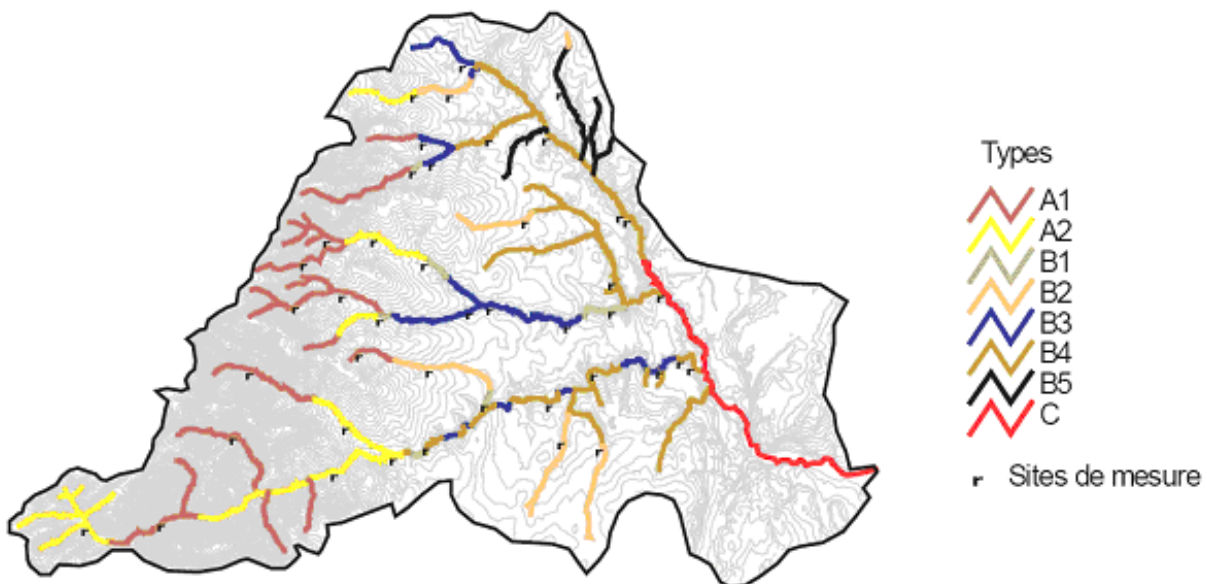
2.2.1 La typologie hydro-géomorphologique des cours d'eau

Dans le cadre d'un développement une méthode de typologie hydro-géomorphologique de cours d'eau (pouvant potentiellement être utilisée en Europe Occidentale), l'Université de Lyon 2 a testé la validité de l'outil sur le bassin de l'Yzeron dont les principales conclusions sont présentées ci-après.

La méthodologie couple l'utilisation de données géologique et physique du bassin versant via la bibliographie et des informations relevés lors de campagnes de terrain : nature du substratum, profil en long, type de vallée, largeur des cours d'eau, faciès d'écoulement, granulométrie....

Il est proposé de retenir dans le cadre de l'exercice la typologie en 8 classes présentée sur la figure ci-dessous permettant d'apprécier la diversité et la localisation des différents « types » de cours d'eau.

Figure 2 : Sectorisation du hydro-géomorphologique du bassin versant de l'Yzeron (1)



Dénominations et codes des types de cours d'eau

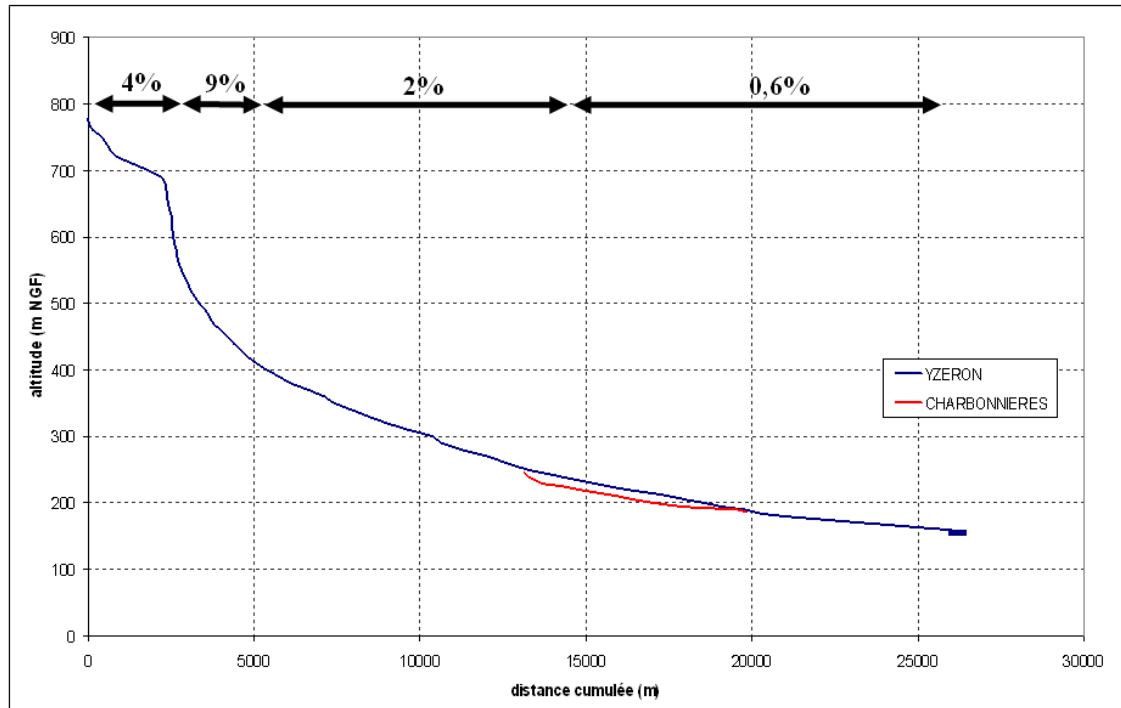
Dénominations et codes des types de cours d'eau	Code
Torrents des Monts du lyonnais	A1
Cours d'eau à énergie modérée des replats des Monts du lyonnais	A2
Cours d'eau à haute énergie de l'extrémité amont des secteurs à fond de vallée encaissé	B1
Cours d'eau à énergie modérée et à fond de vallée peu encaissé du plateau lyonnais	B2
Cours d'eau à énergie modérée et à fond de vallée encaissé et étroit du plateau lyonnais	B3
Cours d'eau à énergie modérée et à fond de vallée encaissé et large du plateau lyonnais	B4
Cours d'eau sur arène granitique de la région de Charbonnières	B5
Cours d'eau des paléo-vallées du Rhône et de la Saône	C

La pente et la forme de la vallée/niveau d'encaissement sont les principaux critères retenus permettant d'expliquer les différences morphologiques des cours d'eau observées. On retiendra le schéma suivant :

- Des têtes de bassins versants composées de cours d'eau assimilables à des torrents ou des rivières à énergie haute à modérée. La granulométrie y est plutôt grossière.
- Des cours d'eau médians à énergie modérée et plus ou moins encaissés selon la nature des terrains (érosion du plateau Lyonnais).
- Le cours aval situé dans les paléo-vallées du Rhône et de la Saône : la pente y est naturellement la plus faible du bassin versant.

Le profil en long de l'Yzeron et du Charbonnières permet d'illustrer le paramètre « pente longitudinale » qui conditionne en grande partie la typologie présentée ci-avant.

Figure 3 : Profils en long de l'Yzeron et du Charbonnières (Donnée source : cartes IGN 1/25 000)



Les 4 grandes typologies de cours d'eau sont visualisables sur ce profil en long avec d'amont vers l'aval :

- Le secteur de replat des Monts du Lyonnais avec une pente moyenne de 4 %. L'environnement de ce secteur est forestier et pastoral. On y trouve une succession type de faciès composée de cascades, de plats et de radiers.
- Le secteur à forte pente en aval du plan d'eau de Ronzey avec une pente moyenne de 9 %. Ce secteur constitue une forte rupture de pente traduisant des enfoncements du cours d'eau dans la vallée présentant des faciès « rares » comme le site de la cascade en aval du village d'Yzeron (illustration ci-après). L'environnement reste essentiellement forestier au sein d'une vallée resserrée.

Figure 4 : Site de la Cascade sur l'Yzeron en aval du village d'Yzeron (Donnée source : photohorizon.fr)



- La moyenne vallée de l'Yzeron présentant une pente moyenne de 2 % et une succession de faciès types plats, radiers, mouilles. L'environnement est hétérogène : les fonds de vallées étant constitués de prairies, cultures annuelles et forêts selon les pentes associées au terrain ainsi que la nature du sol.
- La basse vallée de l'Yzeron avec une pente faible avoisinant les 0,6%. Ce secteur est le plus aménagé du bassin versant en raison des traversées de secteurs urbains (réduction du lit majeur par resserrlements et confortements de berges, cunette béton, ouvrages transversaux...).

2.2.2 Une hydrologie contrastée et naturellement faible en période estivale

UNE HYDROLOGIE NATURELLEMENT FAIBLE

L'analyse réalisée par BRL *Ingénierie* en phase 3 met en lumière l'hydrologie particulièrement contrastée des cours d'eau du bassin versant de l'Yzeron :

- De novembre à mai : l'hydrologie peut être considérée comme relativement « soutenue » en raison d'une pluviométrie plus régulière et une évapotranspiration modérée ;
- De juin à octobre : les précipitations sont plus éparses alors que l'évaporation atteint son maximum pendant les mois de juillet et août ; les débits observés sont alors relativement faibles voire nuls sur certains affluents.

DES DEBITS D'ETIAGES TRES SEVERES

L'analyse menée au pas de temps mensuel rend cependant difficilement appréciables l'intensité et la durée des événements les plus critiques en terme de débits. Pour y remédier, il est nécessaire d'étudier l'hydrologie au pas de temps journalier (voir figure suivante).

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 type orage, même réduit, provoque pendant quelques jours une hausse de débit avant qu'il se réduise considérablement jusqu'au prochain événement.

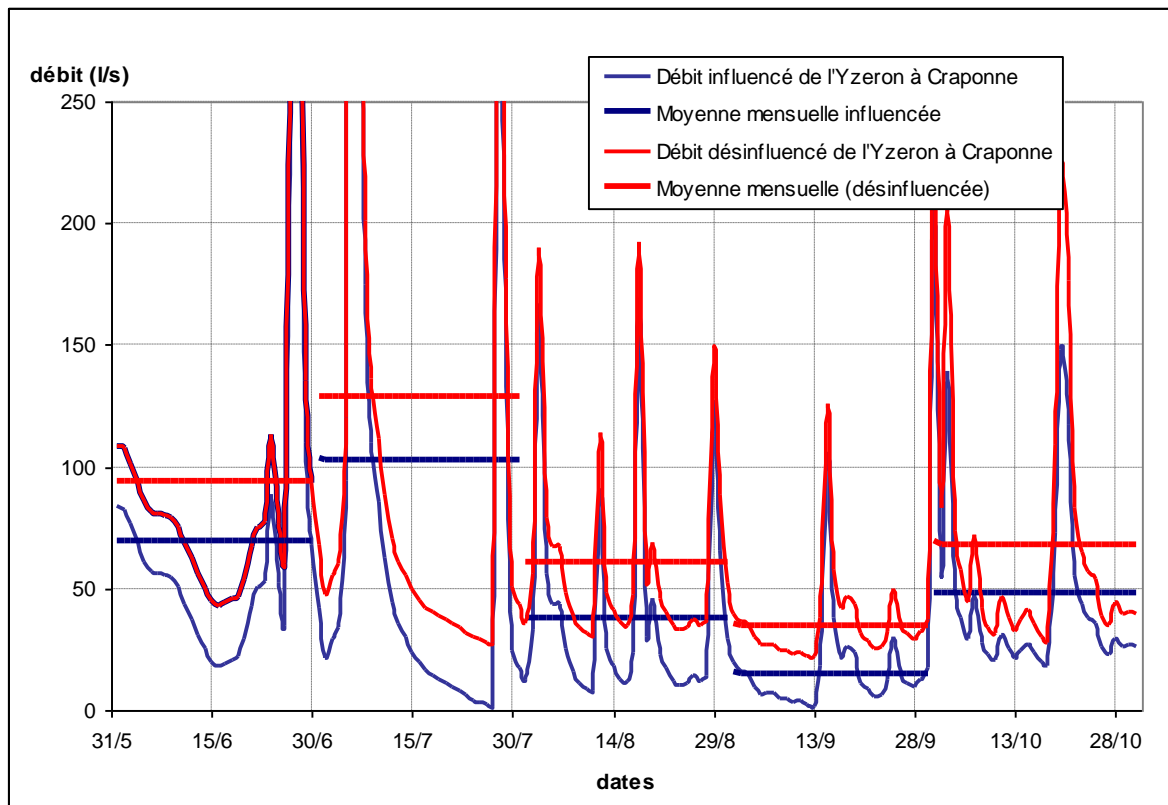
La figure ci-dessous illustre le propos en prenant pour exemple l'Yzeron à Craponne en 2006 en présentant les débits observés (influencés) et naturels (désinfluencés). Ce désinfluencement à l'échelle journalière présente bien entendu une incertitude non négligeable en raison de la variabilité des prélèvements à l'échelle infra-mensuelle non abordée (et difficilement réalisable) à ce stade de définition d'une étude volumes maximums prélevables.

On constate que les débits désinfluencés sont supérieurs aux débits influencés pour les mois de juin à août lorsque la somme des prélèvements (évaporation de plans d'eau, prélèvements AEP et agricoles, Eaux Claires Parasites - ECP - des réseaux d'assainissement) sont supérieurs à la somme des rejets (STEP). Pour plus de détail, les bilans ressources-prélèvements sont présentés dans le rapport de Phase 3.

On constate sur la figure ci-dessous que de petits événements pluvieux ont été régulièrement enregistrés pendant les mois d'août et septembre provoquant des débits de pointes journaliers inférieurs à 200 L/s mais qui permet, par une baisse progressive modérée, de soutenir le débit de l'Yzeron de quelques dizaines de litres par seconde avant le prochain événement pluvieux. L'écart entre chaque petits épisode pluvieux dépasse très rarement 15-20 jours.

On observe que la moyenne mensuelle est située bien au dessus des faibles débits d'étiages enregistrés. La contribution des événements pluvieux en période estivale influe fortement sur la moyenne mensuelle.

Figure 5 : Illustration de la variabilité des débits journaliers et moyennes mensuelles observées (débits influencés) et naturalisés (débits désinfluencés) de l'Yzeron à Craponne de juin à octobre 2006



Ces petits évènements pluvieux sont particulièrement importants pour le fonctionnement de l'hydrosystème. Les espèces aquatiques trouvent pendant quelques jours des conditions meilleures pouvant faciliter l'alimentation, les migrations ou permettant de trouver de nouveaux abris dans l'attente d'une période hydrologique plus favorable. Ces épisodes permettent de limiter la durée de très faible hydrologie qui peut représenter, si elle perdure, une mise en compétition entre individus (exemple de la truite fario qui peut présenter un comportement territorial) pour la disponibilité des meilleurs habitats (abris, postes...).

Ces évènements hydrologiques peuvent également favoriser le décolmatage léger (selon l'intensité de l'évènement) des particules fines de matières organiques ou minérales qui se sont déposées sur le biofilm ou sur le substrat.

Ainsi, ces évènements constituent des périodes de « respirabilité » pour le milieu particulièrement importantes.

Toute activité ou gestion qui viserait à leur réduction (comme par exemple un stockage de ce volume dans une retenue) perturberait fortement le fonctionnement du cours d'eau.

Il est cependant à noter que ces remarques concernent plus particulièrement les secteurs amont du bassin versant, étant peu soumis aux rejets polluants en temps de pluie issus des réseaux d'assainissement. En effet, l'IRSTEA - ex CEMAGREF - a montré (cf. référence bibliographique (5) citée au § 2.1) sur les zones périurbaines et urbaines du bassin versant, que les rejets urbains de temps de pluie (RUTP) avaient des impacts marqués sur la qualité hydrobiologique des milieux aquatiques. L'analyse des chroniques de données historiques sur le macrobenthos, fait paradoxalement ressortir le fait que la qualité globale des tronçons de cours d'eau soumis aux RUTP est meilleure en années « sèches » présentant de faibles hydrologies. Cela confirme le caractère prépondérant de la qualité des eaux plutôt que leur quantité sur la structuration des peuplements.

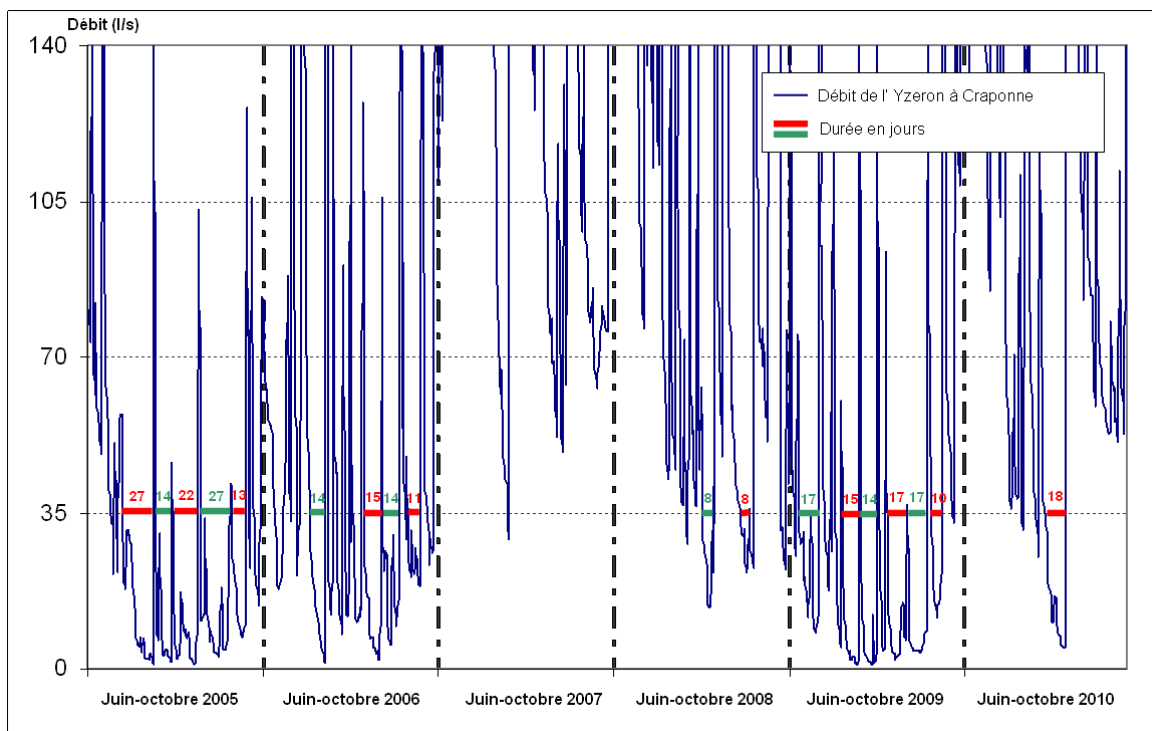
La durée des périodes d'étiage intense est l'un des premiers paramètres structurant des évolutions des peuplements aquatiques. De nombreuses études scientifiques mettent en lumière sur le compartiment poisson que l'intensité du mois le plus sec régule les populations de truites (travaux de Souchon et Guinot – Guide méthodologie EVHA, CEMAGREF, 1995).

En prenant pour valeur repère 35 L/s (correspondant à la gamme du QMNA5 sec et au 1/10^{ème} du module), on constate que le débit de l'Yzeron à Craponne entre 2005 et 2010 est régulièrement inférieur à cette valeur pendant une durée généralement comprise entre 10 à 20 jours (voir figure ci-dessous).

On constate que selon les années, la situation hydrologique peut être radicalement différente :

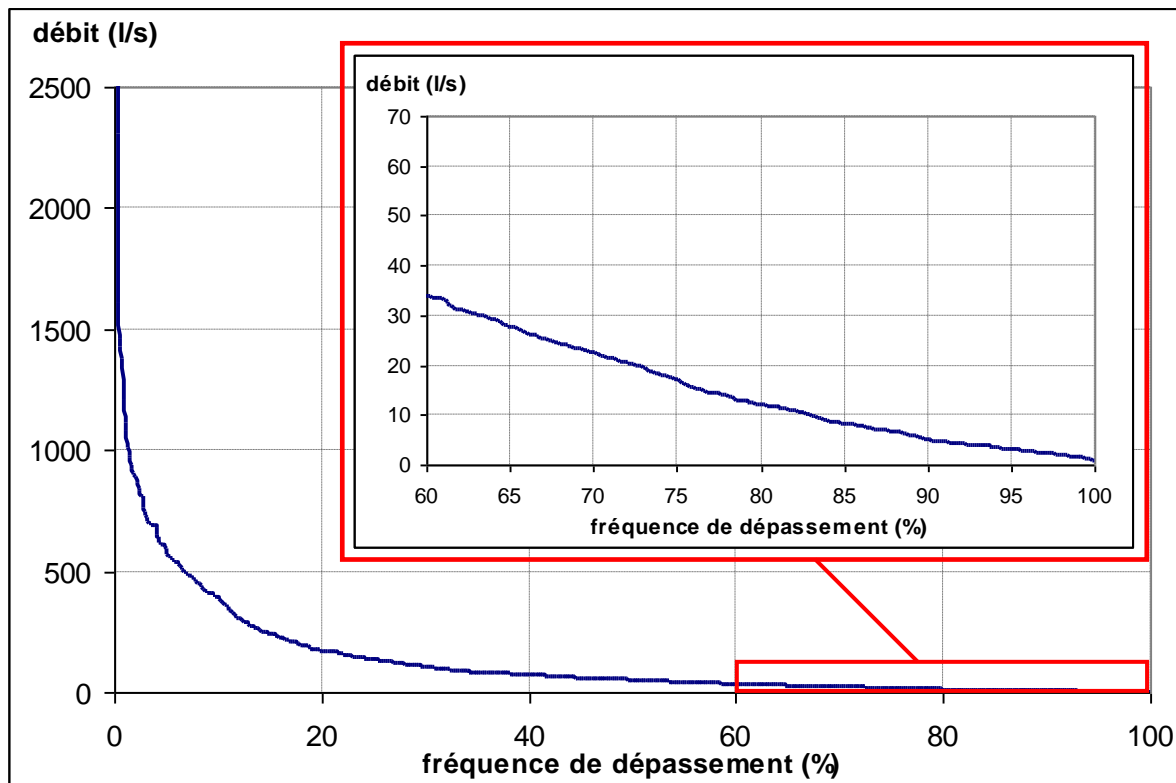
- Les années 2007, 2008 n'ont pas subi d'étiage particulièrement sévère. Les débits étaient très fréquemment supérieurs à 35 L/s. L'année 2007 ne présente que 2 jours sous 35 L/s alors que l'année 2008 ne présente pas de période continue supérieure à 8 jours avec un débit inférieur à 35 L/s.
- Les années 2005, 2006 et 2009 présentent des étiages similaires ou seuls les évènements pluvieux, distant de 10 à 20 jours permettent au débit de l'Yzeron de ne pas enregistrer des périodes d'étiage très sévère en continu.

Figure 6 : Variabilité des débits journaliers de l'Yzeron (débits influencés) de juin à octobre de 2005 à 2010 et principales périodes dont le débit est inférieur à 35 L/s



L'analyse suivante présente les mêmes données hydrologiques (débits journaliers de juin à octobre des années 2005 à 2010 de l'Yzeron à Craponne sous la forme d'une courbe de débits classés).

Figure 7 : Courbe des débits classés des mois de juin à octobre 2005-2010 de l'Yzeron à Craponne (débits influencés)



La faible hydrologie enregistrée est sévère :

- 50 % du temps le débit est inférieur à 50 L/s,
- 20 % du temps le débit est inférieur à 12 L/s,,
- 10 % du temps le débit est inférieur à 5 L/s.

LES ZONES D'ASSEC OU EN RUPTURE D'ÉCOULEMENT

Une partie du linéaire de l'Yzeron, ainsi que certains de ses affluents, présentent un fonctionnement proche d'un type « oued » en période estivale (à la différence près qu'il subsiste sur l'Yzeron, même en assec, des sous-écoulements hyporhéiques). Le tarissement des écoulements intervient en effet rapidement si des précipitations ne viennent pas alimenter régulièrement le bassin versant.

Rendre compte des zones d'assec ou en rupture d'écoulement à l'échelle d'un bassin versant est une mission délicate car elle nécessite un protocole complexe et une importante investigation de terrain pour déterminer, à différents niveaux hydrologiques et selon le niveau de remplissage des aquifères, les linéaires concernés, la fréquence d'assèchement et la durée.

Les phénomènes d'assecs ont été assez peu étudiés à l'échelle du territoire national. Aussi, les équipes de l'IRSTEA entament des sujets de recherche sur cette thématique afin de mieux les caractériser. Des sondes seront ainsi mises en place sur différents bassins du territoire national pour enregistrer les fréquences et durées des assecs en les corrélant avec les paramètres du milieu. Cette réflexion s'inscrit dans la démarche d'acquisition de connaissance dans le cadre des changements globaux liés aux modifications climatiques.

La détermination de l'influence anthropique sur les durée, fréquence et localisation de l'assec reste délicate en raison des multiples paramètres qui entrent en jeu.

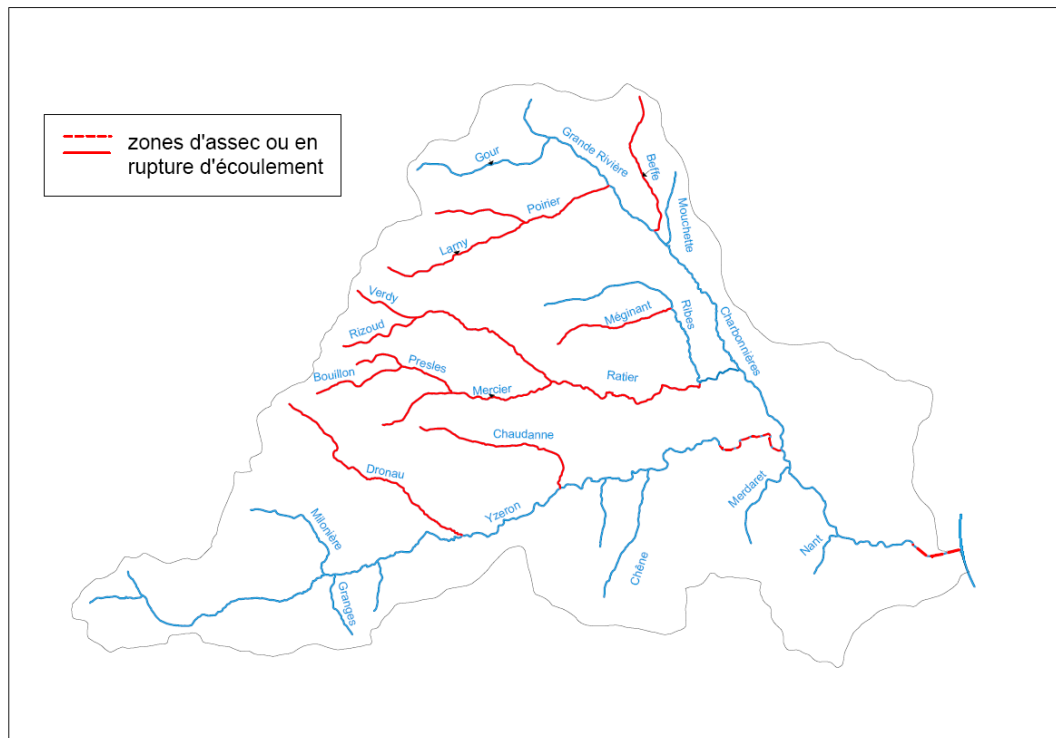
Sur la partie amont et médiane du bassin de l'Yzeron, les prélèvements nets des plans d'eau (par évaporation notamment), l'AEP et les petits pompages agricoles/domestique constituent la principale source de prélèvements en période estivale. Sur la partie médiane et aval, la part des prélèvements par les ECP reste prédominante même si certains secteurs font l'objet de prélèvements directs (voir rapports des phases précédentes).

L'absence de données complètes à l'échelle du bassin versant de l'Yzeron nous permet de proposer qu'un unique recensement des zones d'assecs ou en rupture d'écoulement par compilation des observations issus des études récentes ainsi que les observations de BRL Ingénierie.

Ne pouvant être exhaustive, cette première approche sera à amender au fur et à mesure des acquisitions de connaissances et des retours de partenaires techniques ayant de bonnes connaissances du bassin versant.

Aussi, de nombreux petits affluents de l'Yzeron sont probablement temporaires mais ne sont pas retranscrits sur cette première approche en l'absence de confirmation récente.

Figure 8 : Première approche cartographique des zones d'assec et ruptures d'écoulements sur le bassin versant de l'Yzeron



L'analyse de l'hydrologie met en lumière le contraste des débits en période estivale : les événements pluvieux qui la ponctue sont particulièrement structurants pour le maintien d'un régime « de base » qui, en raison du faible soutien naturel des nappes et de l'influence des prélèvements, a tendance à se tarir.

Les ruptures d'écoulement et assecs résultent de différents facteurs dont la faiblesse naturelle des débits, l'influence des prélèvements et la nature superficiellement et localement perméable des terrains (nombreux secteurs ensablés sur le bassin versant). Certains tronçons de cours d'eau du bassin ont ainsi tendance à se rapprocher d'un comportement de type oued.

Les compartiments biologiques doivent ainsi trouver des stratégies d'adaptations spécifiques pour faire face à ce type de contrainte forte.

2.2.3 Artificialisation des cours d'eau en secteur urbain : perte de connectivité latérale et banalisation des habitats

Certaines sections de cours d'eau d'étude traversent d'importantes zones urbaines. Dans le cadre des aménagements liés à l'urbanisation et à la réalisation des axes de communications, de nombreux secteurs de cours d'eau ont fait l'objet d'aménagements importants.

Sur le terrain, il est observé :

- Un endiguement et rectification du lit moyen et mineur comme c'est le cas dans la traversée d'Oullins (voir illustration ci-après) ;
- Une hauteur moyenne des berges importante (souvent supérieure à 2 mètres) avec des aménagements lourds (murs, enrochements) pour éviter les érosions de berges à proximité des habitations ou ouvrages d'art.

Figure 9 : L'Yzeron dans la traversée d'Oullins : Perte de connectivité latérale et suppression des habitats



Il est alors observé une perte majeure de la connexion entre le cours d'eau et la végétation rivulaire souvent éparses voire inexistantes. Elle ne peut assurer son rôle de protection, d'abris et de source de diversité pour l'hydrosystème. La déconnexion entre le cours d'eau et ses berges est d'autant plus importante en période de basses eaux, lorsque la ripisylve est « perchée » par rapport au niveau d'eau d'étiage.

Cette perte de connexion est aggravée par les phénomènes d'érosion et d'incision du lit issus du déséquilibre entre débits liquides et solides lors des crues, et surtout des déstabilisations morphologiques dues aux nombreux rejets busés directs aux cours d'eau (réf. (9) § 2.1).

Les travaux de rescindement sur les secteurs urbains ont fortement modifié le profil en travers : ce dernier a été homogénéisé en sections uniformisées quelque soit le débit, provoquant un étalement de la lame d'eau à l'étiage. Aussi, cette nouvelle section d'écoulement favorise les dépôts sédimentaires et l'ensablement quasi-généralisé sur ces secteurs. On observe alors une banalisation et une diminution importante de la qualité des habitats.

Ces cours d'eau de moyenne et basse vallée sont de moyenne à faible énergie (pente moyenne de 0,6%) : ils ne pourront se réajuster qu'au moyen de très longs processus d'érosions verticaux et horizontaux, lorsqu'ils ne sont pas contraints par des aménagements ou des ouvrages transversaux. La politique de restauration du lit mineur est pleinement justifiée pour atteindre une caractérisation hydromorphologique compatible avec l'objectif de bon état des masses d'eau.

Si les traversées de secteurs urbains peuvent apparaître comme « hors normes », ces secteurs n'en restent pas moins les plus sensibles aux diminutions de débits en période d'étiage (altération de la qualité des eaux par réchauffement et rejets, faible qualité et réduction des habitats).

Une restauration physique de l'habitat et des berges s'avère indispensable pour reconquérir un milieu plus fonctionnel. A minima, des opérations de rétrécissements et de diversification du lit d'étiage doivent être envisagées pour optimiser les faibles débits qui y transiteront.

La suite de la démarche visant à déterminer la gamme de débits biologiques écartera les secteurs les plus aménagés. Ces derniers n'étant pas représentatifs des composantes globales du système.

2.2.4 Erosions et ensablement en secteur agricole/pastoral et forestier

Les secteurs en milieu pastoral ou agricole, apparemment plus sauvegardés que les secteurs urbains, présentent néanmoins des altérations du milieu physique engendrées par les érosions de berges et un ensablement pouvant être localement particulièrement important.

Sur certains tronçons (coulées vertes des zones périurbaines notamment), des anciens recalibrages sont observés à travers des secteurs pouvant apparaître comme trop rectilignes ou homogènes pour être naturels.

Les zones d'abreuvement des bovins, situées principalement sur les parties amonts et médianes des cours d'eau, impactent les caractéristiques physiques des cours d'eau par l'apport en fines et matières organiques associées ainsi qu'une modification des configurations de berges/largeur/profondeurs du cours d'eau.

Les observations de terrain tendent à montrer que c'est la répétition fréquente de zones d'abreuvements qui impacte durablement le système et non quelques sites ponctuels. Les aménagements permettant d'éviter la divagation du bétail pour l'abreuvement (clôtures, sites d'abreuvement aménagés, pompes à nez...) sont probablement les plus bénéfiques au système.

Figure 10 : Site d'abreuvement du bétail sur l'Yzeron à Brindas



L'ensablement des branches principales est identifié sur le bassin versant de l'Yzeron comme particulièrement impactant sur la qualité biologique des cours d'eau (voir chapitre ci-après). Il trouve son explication principale dans les phénomènes d'incision des sous-affluents. Les paragraphes ci-après sont issus des travaux de recherches de l'Université Lyon 2, reprises dans le cadre du projet d'observatoire du bassin versant de l'Yzeron (source (5)).

Ce processus à l'origine du déstockage du sable pourrait sur le bassin de l'Yzeron trouver son explication dans l'évolution des pratiques agricoles (communication orale L. Schmitt, Lyon2). Les stocks se seraient constitués sur plusieurs siècles de défrichage des terres qui auraient alors fourni les sédiments en excès avec un exhaussement progressif des cours d'eaux du fait d'une énergie hydraulique devenue insuffisante pour charrier l'apport de sédiment. La déprise agricole des dernières décennies permet d'observer l'expansion des zones boisées sur la partie amont du bassin (Radojevic, 2003 ; Cottet 2005).

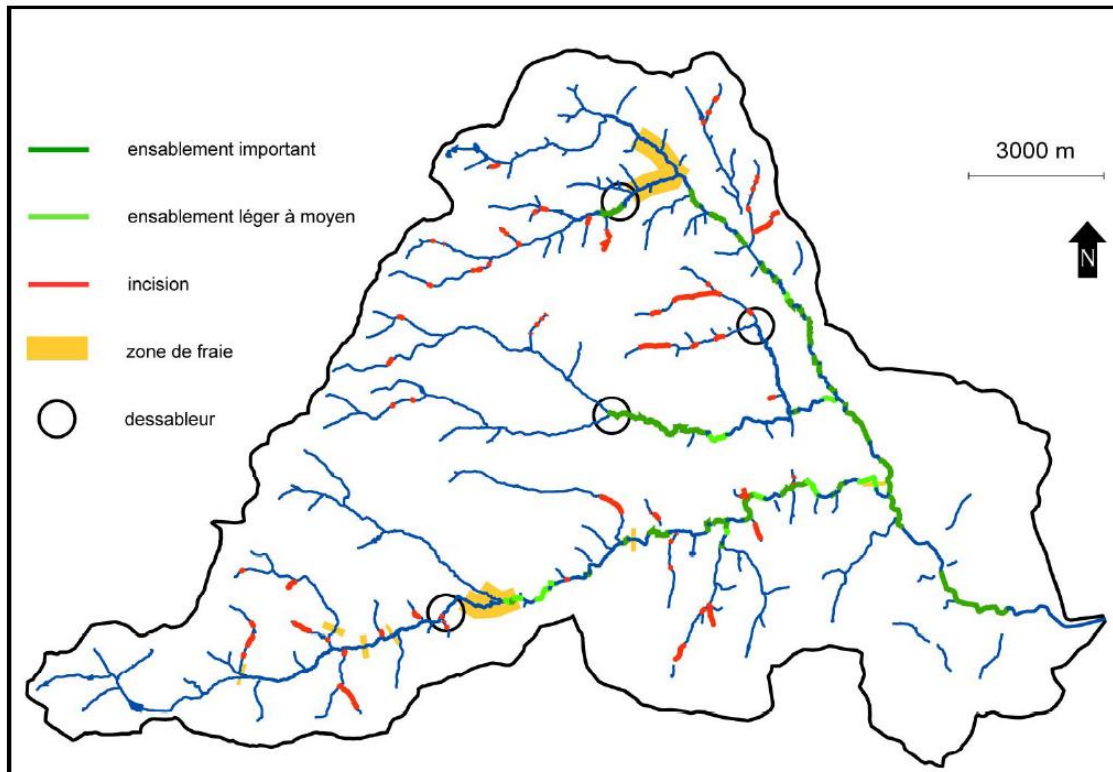
Le déficit en apport de sédiments serait aujourd'hui responsable des processus d'incision et de déstockage qui se retrouve sous la forme de l'ensablement de certaines parties des cours d'eau.

Il apparaît clairement que la partie amont de l'Yzeron, du Charbonnières et du ratier sont indemnes de dépôts quand les zones médianes des trois cours d'eau principaux sont affectées ainsi que l'Yzeron aval.

La distribution sporadique des dépôts peut aussi révéler une zone de transfert active sur l'Yzeron médian et le Charbonnières où de nombreux points de rejets sont signalés alors que le stockage pourrait être plus durable sur le Ratier médian et l'Yzeron aval. Pour ce dernier, la moindre pente du cours d'eau pourrait expliquer ce phénomène malgré de nombreux déversoirs. On note au passage l'efficacité de la cunette béton située au niveau d'Oullins où les vitesses d'écoulements facilitent l'évacuation du sable.

Une des solutions proposée pour la gestion des sédiments fins et la mise en place de pièges à sables (voir figure ci-après).

Figure 11 : Principales zones d'érosion et d'ensablement du bassin de l'Yzeron et proposition d'implantation de dessableurs (Source : Grosprêtre et Schmitt, 2008)



Figures 12 et 13 : Secteur de dépôt de sable sur l'Yzeron à Craponne



Les phénomènes d'incision du lit mineur par phénomènes érosifs provoquent une déconnexion entre la berge et le cours d'eau. Cette déconnexion est d'autant plus observable en période de basses eaux. Par sapement, certaines racines se trouvent hors d'eau n'assurant plus la protection des berges ou de support pour la faune aquatique en basses eaux.

Incisions et ensablement impactent le maintien des espèces les plus exigeantes (variation de la quantité et de la qualité des abris). Les zones de reproduction piscicoles sont également touchées : les substrats et les faciès d'écoulement particuliers nécessaires à la reproduction sont dégradés. Les frayères sont colmatées par la matrice sableuse et la reproduction est compromise, notamment en raison d'un manque d'oxygénation des œufs.

Vis-à-vis du macrobenthos, fortement inféodé aux substrats, certaines chroniques montrent une dégradation de la qualité et de la structure des peuplements dont l'origine peut être mise en corrélation avec la mauvaise qualité des habitats et la présence d'une couche sableuse mobile peu biogène.

Les facteurs de dégradation physiques des cours d'eau sont particulièrement prégnant et structureront fortement les compartiments biologiques. Les recalibrages/rectifications et phénomènes d'incision/ensablement ont pour conséquence une homogénéisation des habitats qui présentent une faible attractivité.

Seules les parties amont de l'Yzeron et du Charbonnières et quelques affluents comme le Ribes semblent moins impactés par ces phénomènes constituant à ce titre des zones refuges et des zones de production favorable pour tout le système.

En raison de l'importance des paramètres physiques dans le fonctionnement du système, le chapitre ci-après traite plus spécifiquement la qualité des habitats à partir d'investigations spécifiques réalisées par la FDPPMA 69.

2.2.5 Une qualité d'habitats dégradée

Dans le cadre de la réalisation de l'étude piscicole, thermique et physique du bassin de l'Yzeron réalisée par la FDPPMA 69 dans le cadre du Contrat de Rivière de l'Yzeron (2011), 8 secteurs ont fait l'objet d'une caractérisation des variables morpho-dynamiques à partir de différents protocoles :

- l'IAM « Indice d'Attractivité Morphodynamique » (Degiorgi, Morillas et Grandmotte 2002), méthode d'analyse standard de la qualité des mosaïques d'habitats aquatiques, permet une analyse de la composition granulométrique sous le seul angle de son attractivité au regard de la faune piscicole.
- Une technique mixte inspirée du protocole de mesures de terrain ESTIMHAB (Lamouroux 2002) et du protocole CarHyCE se basant sur les variables suivantes : composition granulométrique des sédiments, largeur, hauteurs d'eau et vitesses associées.

Il est choisi de présenter deux stations présentant des caractéristiques éloignées pour illustrer la diversité des situations rencontrées :

- L'Yzeron au Gué Ruelle Mulet (en amont de la confluence avec le Charbonnières), particulièrement dégradée ;
- Le Ratier en aval du pont Antoine Pardon (en amont de la confluence avec le Charbonnières), présentant la meilleure diversité morphodynamique.

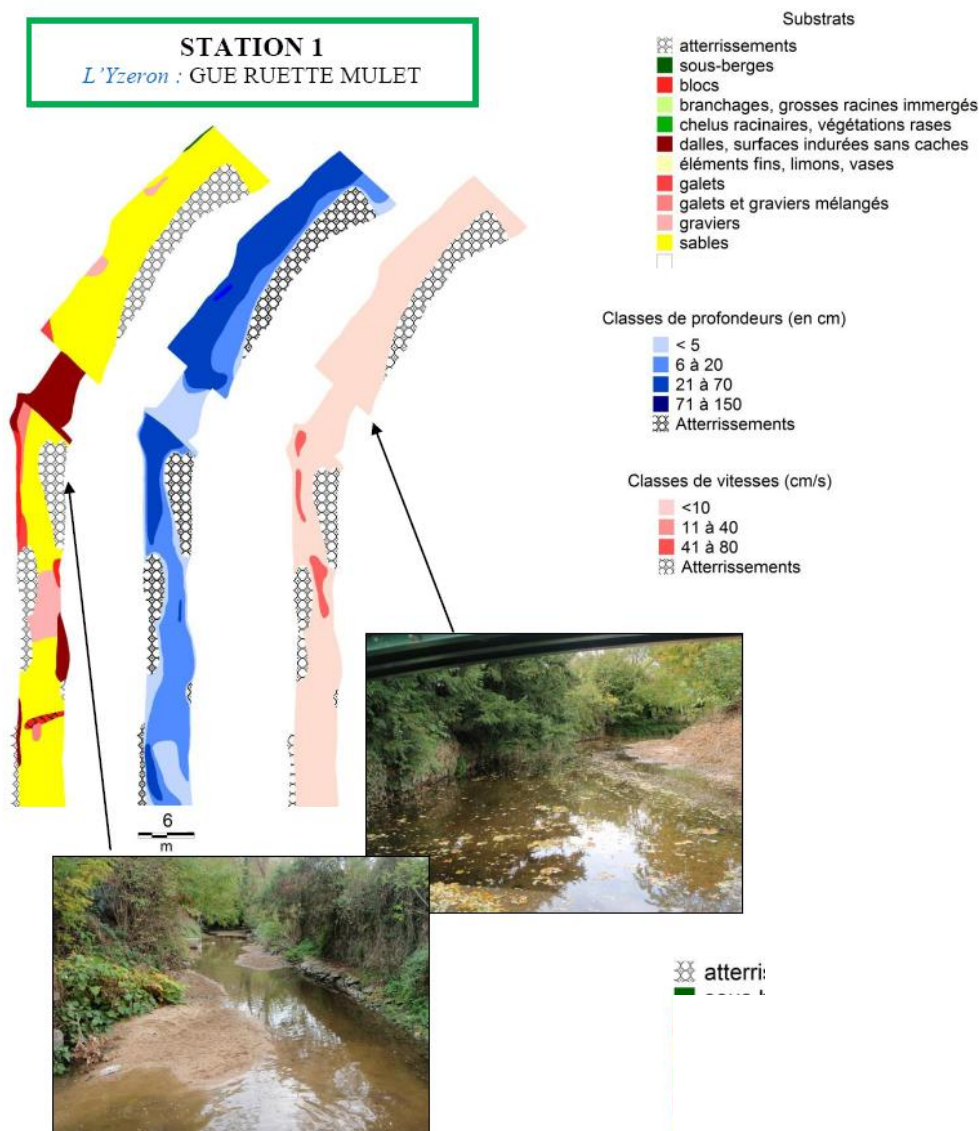
L'analyse ci-après reprend le diagnostic réalisé par la FDPPMA 69 :

L'YZERON AU GUE RUETTE MULET

La diversité des écoulements est nulle : le seul faciès d'écoulement rencontré est le plat lentique. La station très homogène, du point de vue des substrats (8 substrats différents), des vitesses (2 classes) et des faciès (un seul faciès : le plat lent), la note IAM est particulièrement basse, classée en classe « très mauvaise » (656 alors que la note attendue est de 8 880). Les paramètres dégradant sont majoritairement corrélés à la faible variété de substrats, mais également à leur attractivité (75% de sables, plus de 12% de dalles) qui tirent les indices vers le bas.

La cause de cette faible attractivité est à rechercher dans les aménagements passés (recalibrage/redressement) qui ont fortement déstructuré l'équilibre morphodynamique. Les sédiments fins issus de l'amont (voir chapitre ci-avant) sont stockés de façon temporaire sur ces secteurs.

Figure 14 : Cartographie des habitats (méthode IAM) sur l'Yzeron au qué Ruelle Mulet (Source : FDPPMA 69)



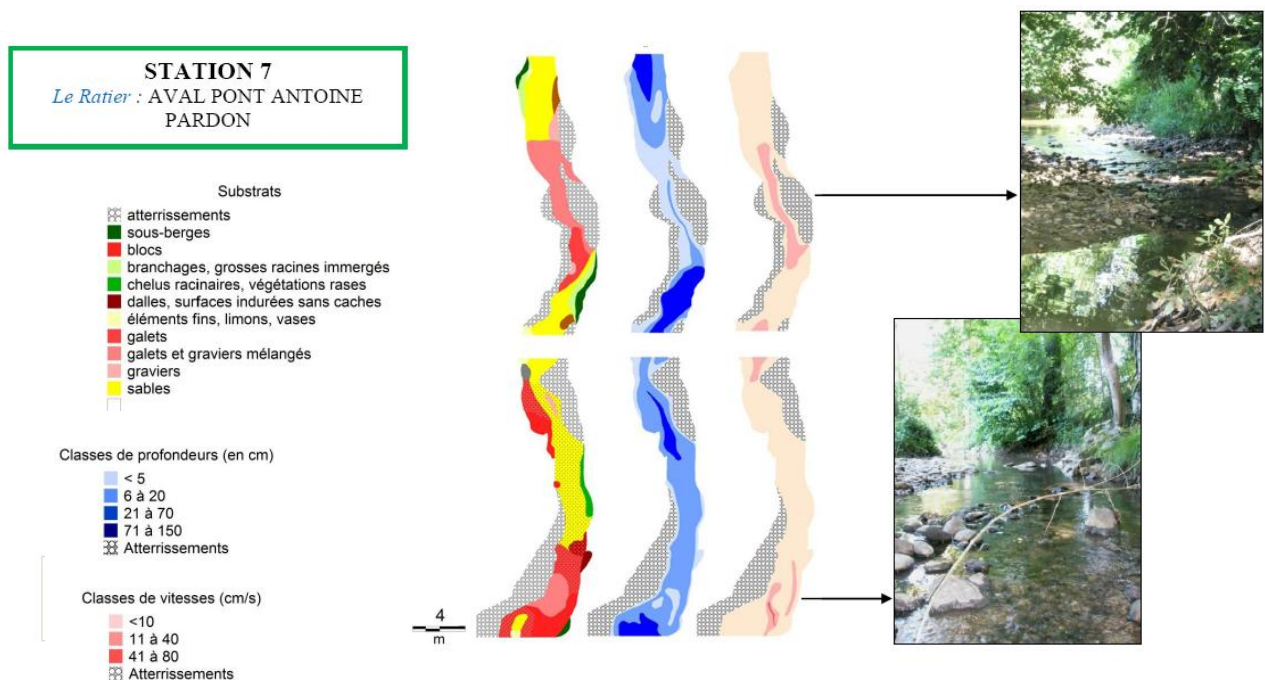
LE RATIER EN AVAL DU PONT ANTOINE PARDON

La station est dominée par des faciès lents, respectivement : plat lent à ~48% et fosses d'affouillement à ~19%. Les plats courant et les radiers sont également bien représentés (~13%). La station bénéficie des plus fortes surfaces d'abris (4.5%) – référentiel BARAN 1999. Les berges sont aussi stabilisées par une ripisylve plus ou moins dense.

Elle apparaît comme la plus préservée en termes d'habitats (4.5% de la surface en eau est recouverte d'abris), mais également de diversité de substrats (12 classes granulométriques différentes) et d'attractivité (26). La station comporte également 29 pôles d'attractivité (substrat-hauteur-vitesse différents sur un même point). Cependant, vis-à-vis du référentiel IAM, l'aval du pont Antoine Pardon présente tout de même des dysfonctionnements. La note de l'IAM est abaissée par la forte proportion de sable (>64%) et le nombre limité de classes de hauteur d'eau (3) et de vitesse de courant (3). La station atteint la classe de qualité « moyenne ».

Cette station présente la meilleure qualité géomorphologique inventoriée par les équilibres trouvés entre les différentes diversités de faciès d'écoulement, granulométrie hétérogène à dominante grossière et proportion d'abris/caches. On notera la forte proportion d'atterrissements susceptibles d'être mis en eau lors de plus forts débits.

Figure 15 : Cartographie des habitats (méthode IAM) sur le Ratier en aval du pont Antoine Pardon (Source : FDPPMA 69)



2.2.6 La perte de connectivité longitudinale naturelle et artificielle

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.

Généralement assimilée aux ouvrages transversaux anthropiques, il faut dans le cas du bassin versant de l'Yzeron, l'étendre aux notions d'écoulements et d'obstacles naturels :

- En période estivale : les très faibles débits et les assecs enregistrés dans l'Yzeron et ses affluents rendent les migrations particulièrement aléatoires sur les faciès courants ou la lame d'eau est limitée voire rend impossible la nage. Plusieurs secteurs présentent régulièrement écoulements temporaires : le linéaire de l'Yzeron sur le secteur Francheville/Craponne, le Charbonnières amont...

Figures 16 et 17 : Rupture d'écoulement sur le Charbonnières à Charbonnières les Bains et sur l'Yzeron à Francheville



- Cascades et obstacles naturels : les parties les plus pentues du bassin versant présentent quelques cascades et chutes qui peuvent constituer des obstacles infranchissables à la montaison (cascades de l'Yzeron, Charbonnières amont).
- 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 de l'Yzeron. Ceux-ci vont des gués aux barrages en passant par des seuils de hauteurs diverses pour la protection des collecteurs.

Plusieurs s'avèrent totalement infranchissables pour toutes les espèces de poissons quelles que soient les conditions d'écoulement en raison de leurs hauteurs de chute. Un important programme de restauration de la continuité biologique a été engagé par le SAGYRC dans le cadre du Contrat de rivière (cf. carte figure 20).

Deux périodes sont les plus impactantes vis-à-vis de la biologie :

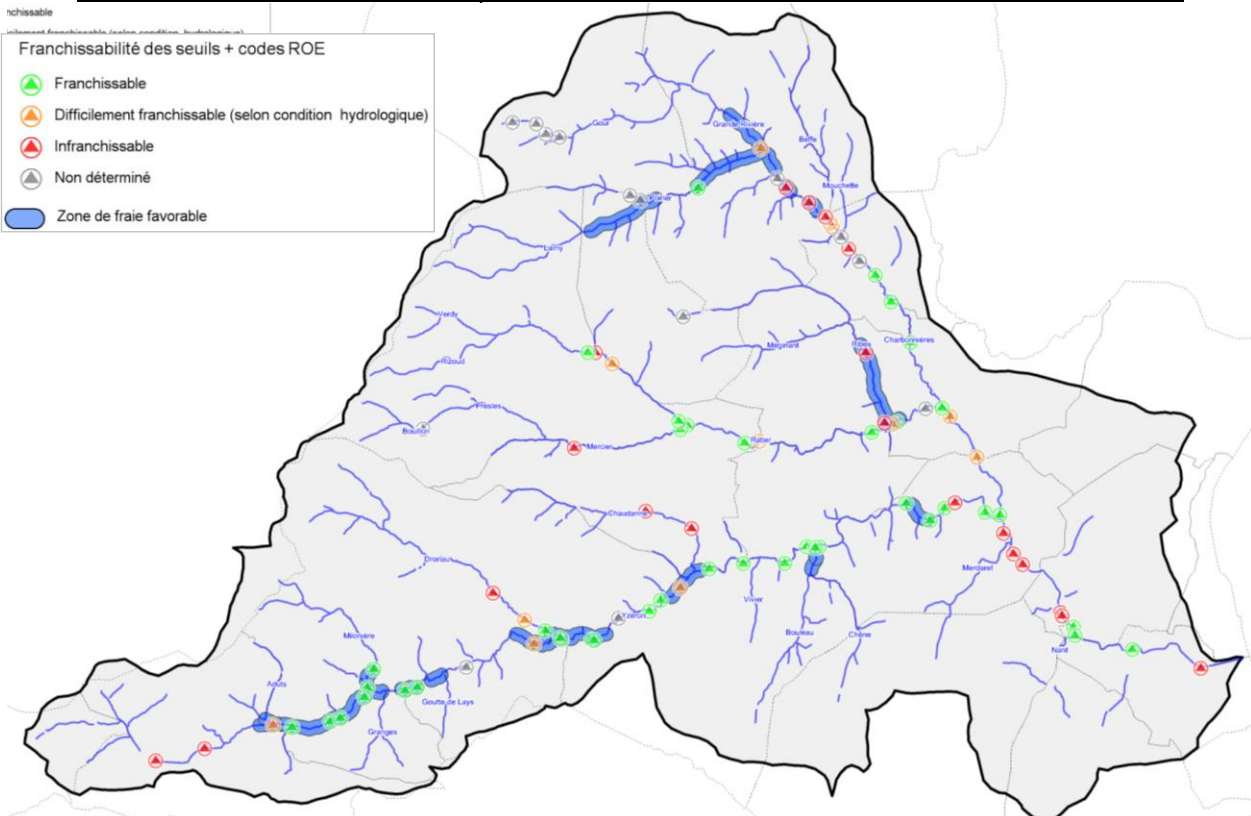
- la période automnale lorsque les sujets adultes de truite fario migrent pour rejoindre des zones de fraie (voir carte figure 2 ci-après). En l'absence de ces déplacements, les adultes ne bénéficieront pas des secteurs les plus propices situés en tête de bassin.
- avant la période d'étiage sévère lorsque l'ensemble des espèces cherche les zones refuges les plus favorables (meilleure hydrologie, paramètres chimiques et thermiques acceptables...).

Figures 18 et 19 : Passe à poisson (bassins à jets plongeants) sur l'Yzeron à St Laurent de Vaux et seuil sur l'Yzeron à Francheville



La figure suivante illustre la localisation des différents points d'infranchissabilité à la montaison pour l'espèce truite fario mais également les cyprinidés d'eau vives. La méthodologie a pris en compte de multiples facteurs comme la hauteur de chute, la présence de fosse d'appel, les vitesses d'écoulement...

Figure 20 : Etat des lieux des obstacles à la continuité piscicole salmonicole au module sur le bassin versant de l'Yzeron et identification des zones potentielles de fraie de la truite fario (source : SAGYRC 2012)



La perte importante de connectivité longitudinale était une caractéristique majeure du bassin versant de l'Yzeron en grande partie due aux ruptures d'écoulements, assecs et ouvrages transversaux.

Ces derniers sont notamment impactant pour les migrations de montaison pour des espèces comme la truite fario à l'automne mais aussi en période d'étiage pour atteindre des zones refuges (voir ci-après).

De nombreux ouvrages sur le bassin font déjà l'objet d'aménagements spécifiques pour améliorer la transparence migratoire.

2.2.7 Les zones refuges : un élément déterminant pour le fonctionnement de l'hydrosystème

Les contraintes hydrologiques fortes sur le bassin présentées ci-avant ont des incidences lourdes pour les communautés aquatiques. En cas d'assec ou de fortes réduction de débits, les espèces doivent trouver des secteurs, appelés communément zones refuges, où les conditions d'habitats et physico-chimiques (température, oxygène dissous...) sont suffisamment satisfaisantes pour la survie des individus.

Elles permettent alors aux espèces, suite à un épisode d'étiage intense, de recoloniser progressivement l'ensemble du tronçon.

Les substrats des zones refuges sont majoritairement constitués de blocs et galets. La ripisylve y est généralement bien formée créant une couverture boisée protectrice.

Elles sont globalement localisées sur l'Yzeron de sa source jusqu'à la confluence avec la Chaudane, sur le Ribes, le Ratier aval et la Grande Rivière (Charbonnières de sa source jusqu'à sa confluence avec la Beffe). Quelques petits affluents doivent également présenter des zones similaires en conservant une alimentation en eau pérenne.

Comme exprimé précédemment, ces zones refuges ne sont pas toutes accessibles en raison d'une continuité biologique encore partielle.

2.3 UNE QUALITE GLOBALE DES EAUX SUPERFICIELLES MEDIOCRE

2.3.1 Le régime thermique : un critère essentiel pour les conditions de vie du milieu

La température de l'eau est un facteur essentiel pour la faune aquatique. La température conditionne à la fois la croissance des individus (métabolisme), la reproduction (temps d'incubation...) et la survie (température létale).

La FDPPMA 69 indique (source 2) :

La truite, espèce repère de la majorité du réseau hydrographique étudié, a des exigences très strictes vis-à-vis du paramètre thermique des eaux. Eaux froides, bien oxygénées (Haury et al., 1991), tels sont les éléments de base pour qu'une population de truites se développe normalement.

De très nombreux auteurs placent une limite thermique de 20°C durant la période estivale pour la truite (Jobling, 1981; Elliot, 1981; Elliot, 1982; Haury et al., 1991). Plus récemment, ce seuil de 20°C a été revu à la baisse. La limite des 17,5-18°C (sur la base du calcul de la moyenne des moyennes des 30 jours consécutifs les plus chauds = Tmoy30jcons) serait alors plus proche de la réalité. Ceci non pas à l'échelle individuelle, mais bien au niveau de la réponse globale de la population des truites communes en milieu naturel et en particulier le stade truitelle de l'année ou O+ (mécanismes de mortalité naturelle, alimentation, croissance, abondance ; Elliot, 1995, Elliot et Hurley, 1998; Baran et al., 1999 ; étude sur la truite en Bourgogne, DR CSP, Baran ; Baran et Delacoste, 2005 ; Garmendia, FDPPMA09, com.pers.).

En effet, suivant les études d'Elliot, auteur anglo-saxon ayant beaucoup travaillé sur le métabolisme des truites fario en relation avec les facteurs externes dont la thermie, il apparaîtrait que les truitelles O+ ont une forte sensibilité au régime thermique des cours d'eau en été dès lors que la Tmoy30jcons atteint le seuil de 17,5-18°C.

A partir de ce seuil, plus les poissons s'alimentent (leur activité étant fortement accrue), plus ils maigrissent pour arriver à des mortalités progressives, continues et des dévalaisons importantes vers des milieux encore moins favorables qui peuvent annihiler toute une cohorte. Les poissons plus âgés (1+, 2+ et au-delà) seraient plus robustes et résilients vis-à-vis de la thermie en raison de la relation inversement proportionnelle entre la sensibilité au réchauffement du poisson et son rapport taille/surface.

C'est la raison pour laquelle, dans des conditions de qualité d'eau et d'habitat non limitantes, la thermie peut expliquer en grande partie la structure de population en truites, et en particulier les abondances de 0+ en fin d'été.

Un diagnostic poussé des régimes thermiques a été réalisé par la FDPPMA 69 en 2011 par l'enregistrement en continu de la température de l'eau en 29 stations en période estivale. Les paragraphes suivants sont extraits de cette étude.

ANALYSE DESCRIPTIVE INTER-SITE

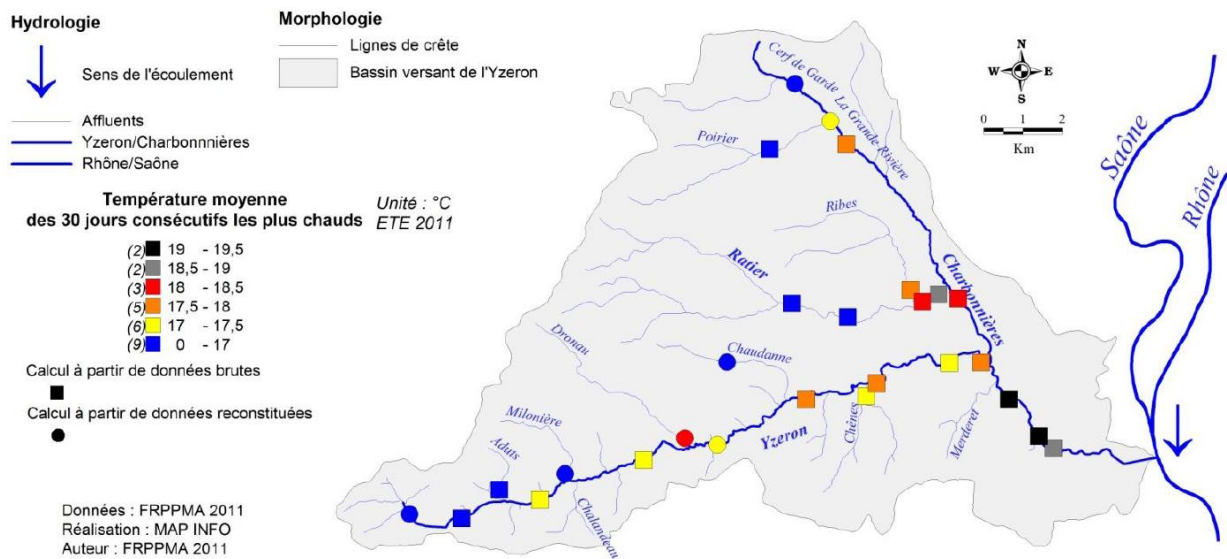
Sur l'Yzeron, les paramètres synthétiques sur les 30 jours consécutifs les plus chauds (moyenne des températures journalières maximales et moyennes) sont corrélés à la distance à la source, avec une augmentation progressive des valeurs depuis la source (15,9°C) vers la confluence avec le Rhône (18,9°C). La température maximale absolue (paramètre plus extrême) est comprise entre 20 et 23°C, à l'exception de la station « Laboratoire Boiron », qui présente des variations horaires et journalières particulièrement marquées. De manière générale, la station « Moulin du Gôt », à 17,5 Km de la source, présente un caractère plus frais : les valeurs des 3 paramètres étudiés sont sensiblement proches de celles de la station des Adrets (à 5,8 Km de la source) et largement inférieures à celles des stations voisines (« Moulin Vieux », « Le Martoret », « Laboratoire Boiron »).

Les affluents présentent une distribution plus contrastée (Fig.41). Sur le Charbonnières et le Ratier, où plusieurs sondes ont été posées, la corrélation entre la distance à la source et la température moyenne journalière sur les 30 jours les plus chauds est effective. Cependant, les paramètres plus extrêmes révèlent de fortes variations, lissées par la moyenne. Comme sur l'Yzeron, la température maximale absolue est comprise entre 19 et 23°C mais 3 stations font cependant figure d'exception : au niveau du Parc Lacroix Laval (26,6°C) et du Ponterle (23,6) alors que la station des Aduts est bien en deçà (18,9).

La distribution des températures moyennes journalières sur la période cible des 30 jours consécutifs les plus chauds témoigne d'une différence très nette entre les secteurs amont et les secteurs aval (Fig.42). Sur l'Yzeron, 3 groupes de stations apparaissent : du plan d'eau d'Yzeron jusqu'au Chazotier, où les températures moyennes journalières sont majoritairement inférieures à 17°C (plus de 70% du temps sur la période considérée) ; du Moulin Vieux au Laboratoire Boiron, les enregistrements sont en deçà de ce seuil environ 60% du temps ; du seuil de Taffignon jusqu'au Quartier du Merlo, c'est environ 40% du temps. Ainsi, plus la confluence avec le Rhône est proche, plus les périodes de stress subies par la truite sont longues. Parallèlement, l'intensité s'accroît également vers l'aval puisque les températures les plus hautes (notamment supérieures à 19°C) apparaissent également sur plusieurs jours consécutifs.

La carte des températures moyennes sur les 30 jours consécutifs les plus chauds (figure suivante) appuie davantage les constats précédemment dressés, à savoir une division tripartite du bassin (têtes de bassin versant, secteur intermédiaire puis aval du réseau hydrographique principal). Corrélées positivement aux taux d'urbanisation, les valeurs les plus importantes sont atteintes à l'aval de la confluence de l'Yzeron avec le Charbonnières. Certaines stations, comme Croix Blanche sur le Dronau ou encore Place Paty sur la Grande Rivière présentent, comparativement à leur position géographique, des résultats médiocres. Le taux d'ensablement y est particulièrement élevé.

Figure 21 : Températures moyennes des 30 jours consécutifs les plus chauds sur le bassin versant de l'Yzeron - année 2011 (source : FRPPMA 69)



Les profils thermiques de l'Yzeron, du Charbonnières et du Ratier mettent en avant la différence de température entre les mois de juillet et août 2011. Le mois de juillet présente des profils constants, les températures moyennes horaires à 17h00 augmentant progressivement vers l'aval. Les propriétés thermiques de chaque station, et notamment le degré de réchauffement, sont révélées par les courbes du mois d'août.

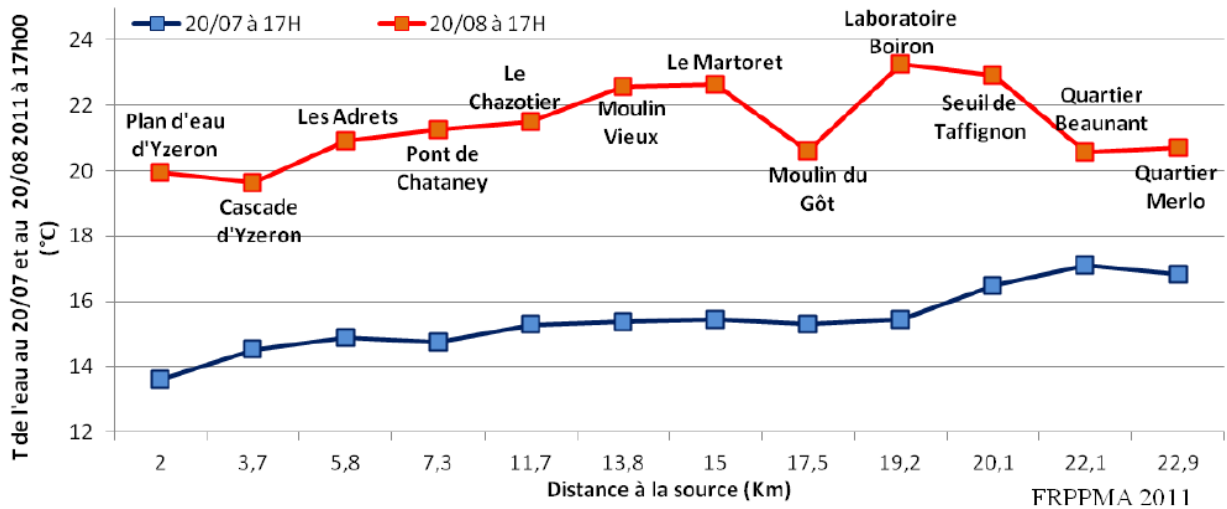
Sur l'Yzeron, le profil est très hétérogène (amplitude de 3,6°C), et la température des stations aval semble dépendre des rejets anthropiques. La station du Moulin du Gôt présente une température relativement fraîche. Ce résultat, constant, est mis en avant sur chaque graphique et peut s'expliquer par le fort ombrage : en effet, l'Yzeron entre dans une zone gorge fournie en ripisylve et la traversée de ce corridor frais se matérialise par une baisse des températures de l'eau.

En outre, ce secteur est sous influence de la nappe de Charbonnières et bénéficie vraisemblablement d'un soutien en eaux souterraines.

Les amplitudes moyennes sur les 30 jours consécutifs les plus chauds sont très faibles (inférieures à 2°C) au niveau de la cascade d'Yzeron et du secteur extrême aval de l'Yzeron (quartiers Beaunant et Merlo).

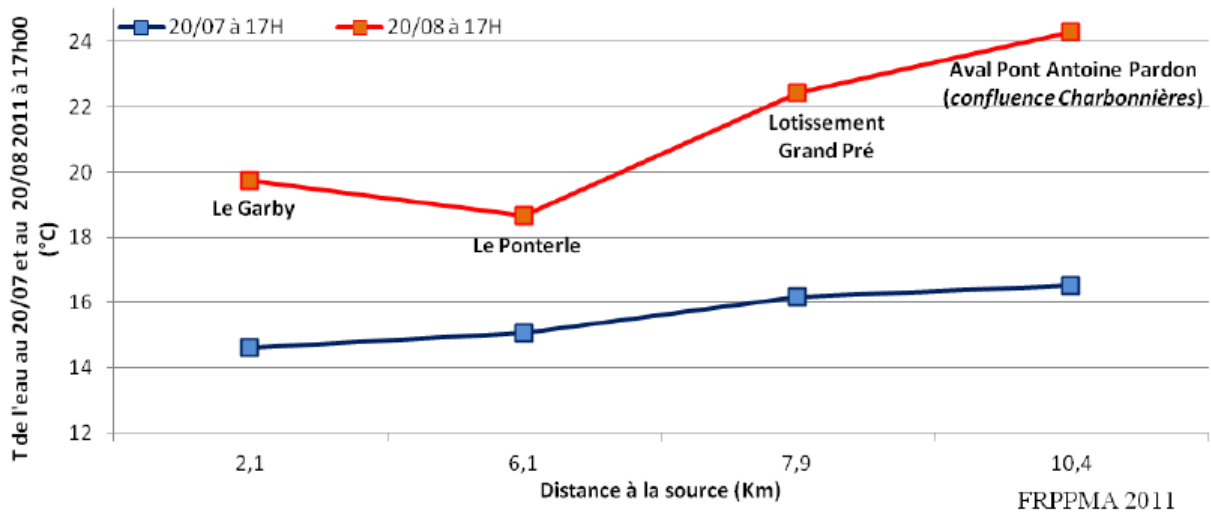
Ces secteurs seraient également soumis à des apports d'eau de nappe plus fraîche, limitant le réchauffement et tamponnant les variations journalières ; sur l'Yzeron aval, les phénomènes d'infiltration participent à la limitation du réchauffement lorsque les débits sont faibles. L'amplitude est en moyenne plus faible sur les affluents ou têtes de bassin versant, qui sont globalement bien pourvus en ripisylve et donc en ombrage.

Figure 22 : Profil thermique de l'Yzeron entre le plan d'eau d'Yzeron et le quartier du Merlo le 20/07 et le 20/08/2011 à 17h (source : FDPPMA 69)



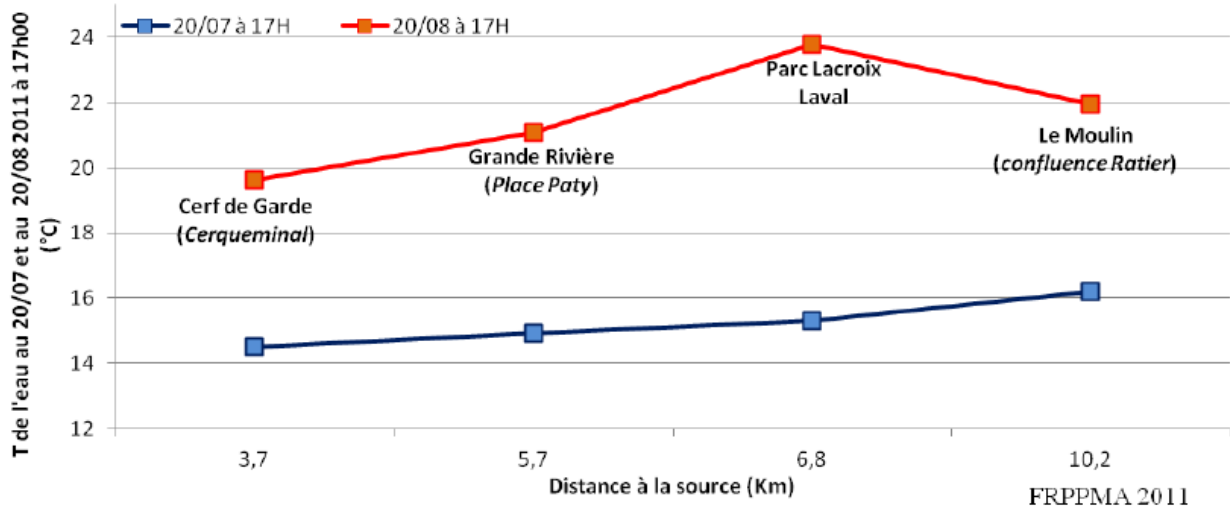
Sur le profil thermique du Ratier, les variations de températures sont importantes et l'écart thermique plus grand que sur l'Yzeron (amplitude de 5,6°C). La station du Ponterle paraît plus fraîche. Les variations linéaires de température y sont conséquentes, probablement amplifiées par déversements d'origine anthropique.

Figure 23 : Profil thermique du Ratier le 20/07 et le 20/08/2011 à 17h (source : FDPPMA 69)



Sur le Charbonnières, la température augmente progressivement jusqu'à la confluence avec le Ratier (amplitude de 4,2°C). La station du Moulin, située 20m en aval de cette dernière à la confluence avec le Ratier, voit ses eaux plus fraîches (écart de 2°C) que celles de l'affluent.

Figure 24 : Profil thermique le Charbonnières amont le 20/07 et le 20/08/2011 à 17h (source : FRPPMA 69)



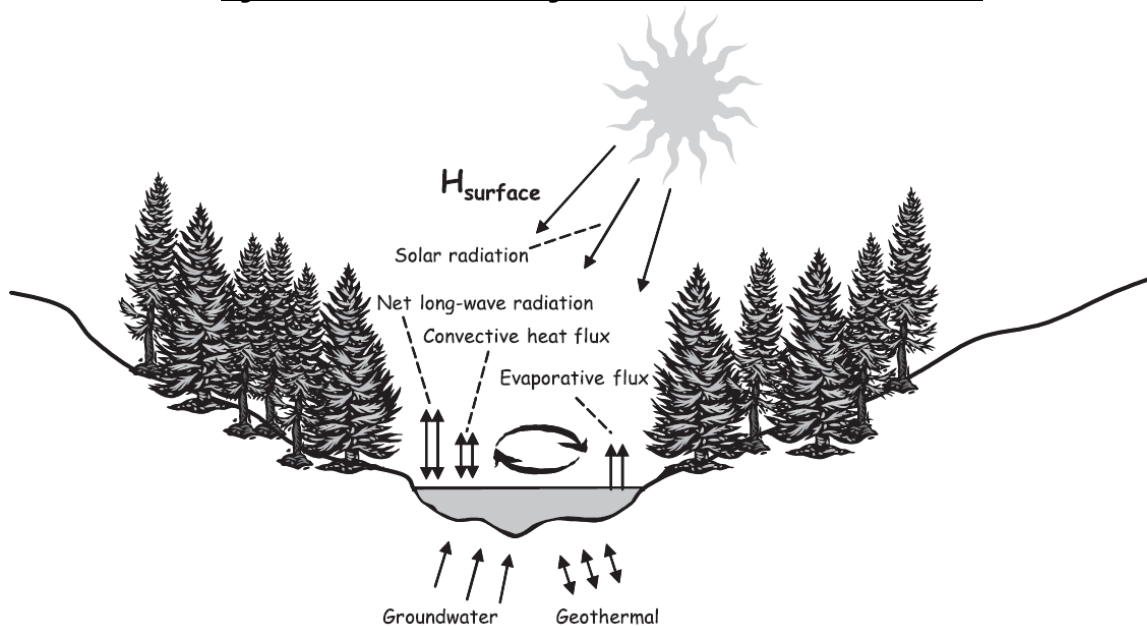
FACTEURS DE CONTROLE DE LA TEMPERATURE DE L'EAU

La valeur thermique 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 25 : Transferts d'énergie autour d'une rivière (Caissie, 2006)



Les modèles thermiques (utilisés pour compléter des chroniques incomplètes) réalisés par la FDPPMA 69, testés en 2011 pour la période estivale, intègrent trois variables déterminantes :

- la température de l'air ;
- la température de l'eau du jour précédent ;
- le débit moyen journalier.

La température de l'air et la température de l'eau du jour précédent expliquent à plus de 80% les températures de l'eau observées.

La contribution du débit peut être qualifiée de faible, mais des variations locales sont observées. Ainsi, sur le Ratier au niveau du Ponterle, la contribution de LnQ dépasse 8%, alors que cette dernière est inférieure à 1% sur la station des Adrets, sur l'Yzeron. Sur ces sites en particulier, les modèles indiquent que les faibles débits rafraichissent les températures d'eau. L'influence des apports d'eau souterraine sur la température de l'eau est probablement importante et les phénomènes d'infiltrations et d'assecs expliqueraient ces constats.

L'incidence du débit joue un rôle non négligeable dans l'augmentation des températures de l'eau. En diminuant le débit, le rapport entre la surface exposée aux radiations et le volume total d'eau augmente, favorisant les variabilités thermiques de l'eau engendrées par celles de l'air. Cela met en lumière l'importance fondamentale de la ripisylve qui, par sa couverture boisée, protège le cours d'eau des rayonnements directs et favorise une atmosphère plus fraîche.

La température de l'eau est, de façon classique, fortement corrélée avec la température de l'air.

La couverture boisée constituée par la ripisylve est prépondérante pour conserver une température acceptable pour le milieu et les espèces. Son maintien et son développement sont nécessaires.

Les faibles débits favorisent une plus forte variabilité thermique et les températures les plus importantes qui, sur les parties médianes et avales, sont particulièrement limitantes pour les espèces sténothermes d'eau froide comme la truite fario.

L'apport d'eaux plus fraîches issues des écoulements en inféoflux abaisse de façon significative la température de l'eau. La perméabilité des sédiments favorise un régime thermique plus « froid » et de moindre amplitude favorable pour la truite fario.

L'impact thermique des quelques plans d'eau en tête de bassin présente une piste à investiguer pour améliorer le régime thermique global du bassin versant de l'Yzeron.

2.3.2 La qualité chimique des eaux

Les suivis réalisés sur une chronique longue et par différents opérateurs permettent de dégager plusieurs tendances (source 5) :

- Sur le linéaire de cours d'eau et en acceptant les extrapolations entre les points d'observation, la qualité de l'eau est globalement correcte sur l'Yzeron mais dégradée sur le Ratier et une bonne partie du Charbonnières.
- Pas de gradient de dégradation de la qualité clairement visible sur l'Yzeron comme sur le Charbonnières, même si les tronçons d'excellente qualité se situent en amont rural et les tronçons de moyenne qualité en secteur médian périurbain ou aval urbain. Des tronçons de bonne et moyenne qualité restent présents sur l'ensemble du linéaire.
- La situation reste globalement stable entre 1988 et 1999, excepté dans les secteurs intermédiaires de l'Yzeron et du Charbonnières qui s'améliorent ou se dégradent entre les deux périodes. On peut noter l'amélioration du tronçon situé le plus en aval qui passe de moyenne à bonne qualité mais uniquement sur le plan physico-chimique toutefois.

On distingue trois secteurs de récupération en aval des points de dégradation connus comme Yzeron (STEP dysfonctionnant jusqu'en 2011), Brindas (nombreux déversoirs d'orage sur réseaux unitaires), et aval confluence (impact des secteurs très urbanisés) :

- La zone située entre Chantemerle et confluence Yzeron-Dronau. Les zones des cascades et aval Brindas bénéficient d'une pente favorable aux échanges nappe-cours d'eau et donc à l'autoépuration. La partie aval de ce secteur correspond à la nappe de piémont des Monts du Lyonnais. Elle apporte dilution, soutien d'étiage et temporisation thermique avant l'entrée dans la vallée étroite.
- Le secteur périurbain intermédiaire avec son corridor étroit arboré.
- Le secteur aval confluence qui bénéficie de la nappe de connexion entre celle du Charbonnières et du Rhône. Les secteurs à faible pente bénéficient ici d'une nappe qui apporte une dilution par exfiltration en basses eaux.

NB : Les dernières données de qualité des eaux datant de 2010 montrent certaines évolutions par rapport à cette carte synthétique basée sur des données de 1999. Celles-ci restent cependant localisées, et traduisent toujours ces alternances de qualité d'un tronçon à l'autre, marquées par des zones de perturbation et des zones de récupération.

L'analyse des données physicochimiques vis-à-vis de l'impact sur la faune piscicole réalisé par la FDPPMA 69 met en lumière les points suivants :

- Les MES, le pH, la conductivité et la saturation en oxygène dissous semblent peu impactant, les résultats étant la grande majorité du temps inférieurs aux valeurs guides.
- L'azote ammoniacal est limitant sur l'Yzeron aval, après la confluence avec le Charbonnières, mais ne semble pas impacter les autres stations.
- Les nitrites et l'ammonium, exceptés sur l'Yzeron médian, sont limitants sur la grande majorité des stations ; les valeurs dépassent les valeurs impératives sur l'Yzeron amont (en amont du plan d'eau du Ronzey) et sur le Ratier médian.
- L'ensemble des stations du bassin versant est ainsi quasi continuellement impacté par des taux en NH4 supérieurs aux valeurs guides, mais ne dépassant pas les valeurs impératives. Le paramètre le plus « inquiétant », NH3, a été recensé en quantité supérieure aux valeurs impératives à 3 reprises sur l'Yzeron aval : à Craponne (en 1993 – non pris en compte sur la carte-), à Ste Foy-les-Lyon (en 2010) et Oullins (en 2001).

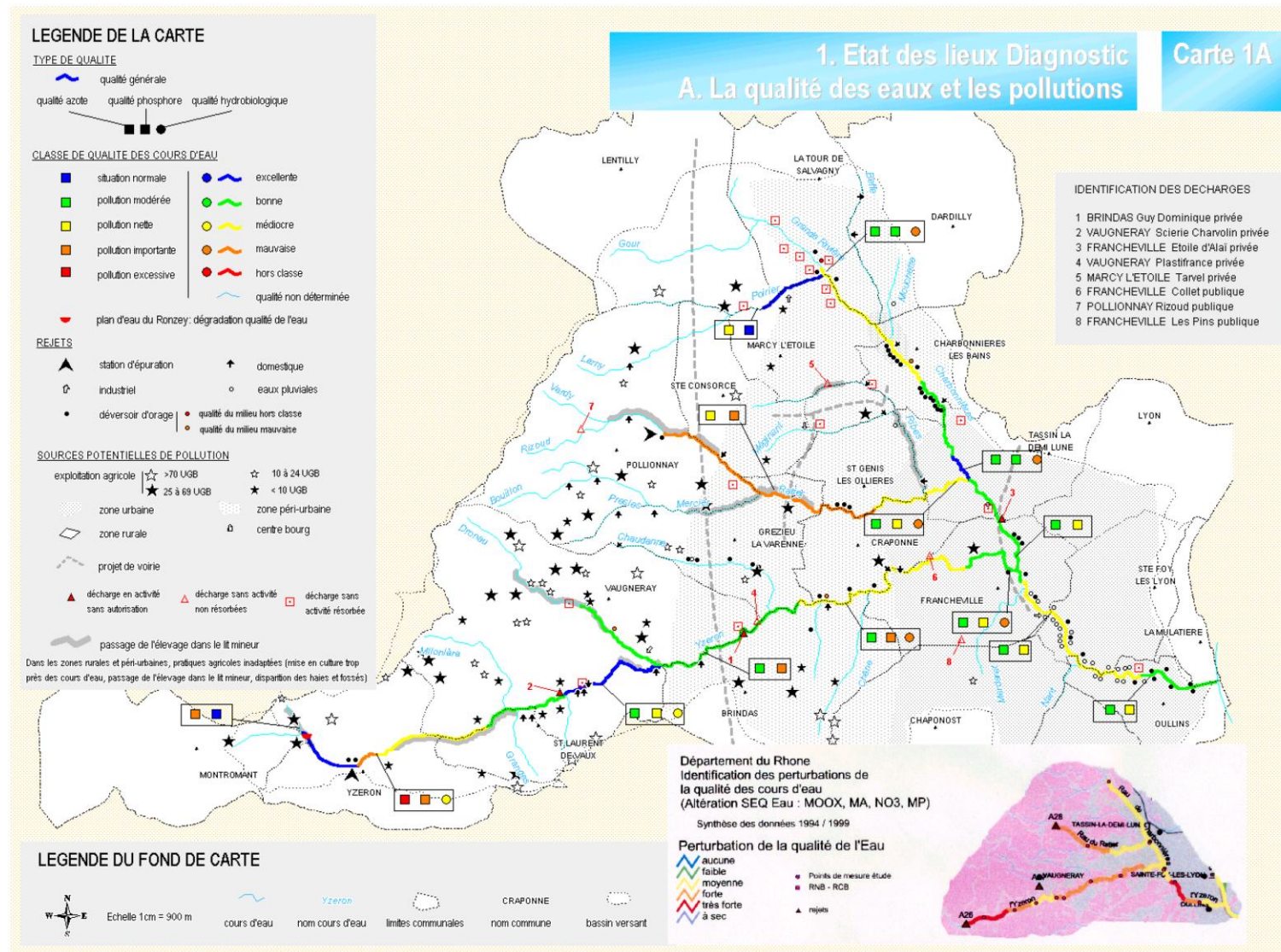
En 2011, plusieurs pollutions d'origine anthropique ont été recensées sur le bassin versant de l'Yzeron, principalement à l'aval de l'Yzeron, mais aussi le Ratier en amont de la confluence avec le Ribes. Le déversement d'eaux chlorées de piscines privées ou l'obstruction des collecteurs d'eaux usées par des matériaux divers en ont été les causes.

La physico-chimie du bassin versant de l'Yzeron, notamment en période de bas débits, varie de très bonne à mauvaise selon les secteurs et les rejets. Les suppressions récentes (Contrat de rivière) d'anciennes STEP dysfonctionnantes sur l'amont (Pollionnay sur le Ratier et village d'Yzeron sur l'Yzeron) devraient permettre d'améliorer rapidement la qualité de certains tronçons.

La faiblesse des débits en période estivale rend le milieu récepteur particulièrement fragile ne pouvant accepter les charges de pollutions émises.

Une poursuite de l'amélioration des systèmes d'assainissements (eaux usées et pluviales) et des pratiques agricoles seront indispensables pour atteindre une situation d'équilibre proche d'un « bon état des eaux ».

Figure 26 : Etat des lieux et diagnostic - la qualité des eaux et les pollutions (source : Contrat de rivière Yzeron Vif, 2001-2007)



2.4 LA REPONSE BIOLOGIQUE

2.4.1 Peuplements de macro-invertébrés benthiques

Le CEMAGREF-IRSTEA a réalisé dans le cadre du Contrat Rivière (source (1) § 2.1) une analyse des chroniques des peuplements de macro-invertébrés benthiques de 1950 à 2007 présentée ci-dessous :

Avant 1960, la qualité biologique pouvait être exprimée de la façon suivante :

- bonne qualité biologique du cours d'eau excepté en 3 secteurs : Yzeron aval avant confluence avec le Charbonnières puis aval confluence, Ratier aval avant confluence avec le Charbonnières, Charbonnières aval Charbonnières les Bains jusqu'à confluence avec l'Yzeron ;
- dégradation générale des notes de l'amont vers l'aval ;
- faiblesse générale des notes IBGN à l'échelle de la station lors des campagnes automnales.

Le cours d'eau pouvait être séparé en 2 parties, une partie amont avec des notes généralement supérieures à 14 et une partie aval (à partir de la station de Joliet) avec des notes inférieures à 13.

Aujourd'hui, on distingue le système en 3 parties :

UN TRONÇON AMONT A PRIORI PRESERVE

Le tronçon amont est situé dans un secteur rural (contexte de prairies avec élevage extensif et de forêts), avec une faible urbanisation et des rejets urbains peu nombreux. Cependant, plusieurs stations d'épuration impactaient directement le milieu pendant la décennie 1990. Vaugneray dispose d'un raccordement sur le réseau du Grand Lyon mais la station d'Yzeron n'a été remplacée qu'en 2011.

Les valeurs IBGN dépassent souvent la note de 14 et indiquent une bonne qualité biologique du milieu. Les derniers relevés IBGN de 1999 s'accompagnent de la chute d'une classe de qualité, de bonne à moyenne, pour 2 stations. Celle située plus en amont est directement impactée par les rejets d'une station d'épuration défectueuse (Yzeron) mais présente toutefois une certaine auto-épuration du milieu (qualité moyenne). La note de 12 située plus en aval pourrait montrer une situation de pollution insidieuse non révélée par les analyses physicochimiques (bonne diversité taxonomique, mais taxons polluo-tolérants significativement présents).

La note de 10, relevée tout en amont du cours d'eau en 1995 résulte d'une faible diversité taxonomique et d'une absence de taxons polluo-sensibles, liées à une charge organique non négligeable.

Les notes de 14 en aval de la confluence avec le Dronau, malgré une qualité physicochimique dégradée pour le phosphore (impact de la station de Vaugneray), semblent montrer une bonne capacité d'assimilation du cours d'eau.

A l'échelle du bassin versant de l'Yzeron, on peut conclure que le tronçon amont est apparemment préservé, avec une bonne qualité hydrobiologique. La dégradation de la qualité, visible en 1999 par le déclassement de bonne à moyenne qualité, serait à confirmer par la réalisation de nouveaux relevés.

UN TRONÇON INTERMEDIAIRE DE MEDIOCRE QUALITE

Le tronçon intermédiaire est situé en milieu péri-urbain, avec la présence d'une zone tampon forestière puis de prairies qui protègent le cours d'eau. L'urbanisation ne se situe pas directement en bordure du cours d'eau et aura une influence essentiellement via les divers déversoirs d'orage. Ces déversoirs sont nombreux en aval de la confluence avec la Chaudanne, puis ils sont plus espacés en aval.

Plusieurs décharges sont également présentes et proches du cours d'eau (dépôts d'ordures ménagères, de déchets horticoles ou industriels, de mâchefers). Une étude menée en 2005 sur ces décharges (mesures des métaux, qualité physico-chimique et traits fonctionnels en amont et en aval des secteurs de rejets) n'a pas montré d'impacts particuliers sur la qualité du cours d'eau, à l'exception des traits fonctionnels qui ont marqué un effet significatif à l'aval de quelques décharges (Namour et al. 2005).

Les valeurs IBGN montrent une tendance générale à une qualité biologique médiocre. Une dégradation est visible entre 1950 et 1990 par le passage d'une bonne qualité à une qualité moyenne à médiocre. Le seul point qui se distingue est une note de 15 en septembre 2006.

L'ensemble des rapports d'études mettent en avant la faiblesse du nombre de taxons par rapport à des stations plus en amont ou en plus aval. Plusieurs hypothèses peuvent être avancées pour expliquer la faiblesse des notes IBGN : la présence d'un effet toxique, l'homogénéité des habitats, un substrat mobile à dominance sableuse, le contexte hydrologique (zone d'assecs en saison estivale).

L'IRAP-SEAGYRC (1999) émet une autre hypothèse, l'effet de chasse provoqué par les déversoirs d'orage nombreux un peu plus en amont générerait l'installation et le maintien de la macrofaune.

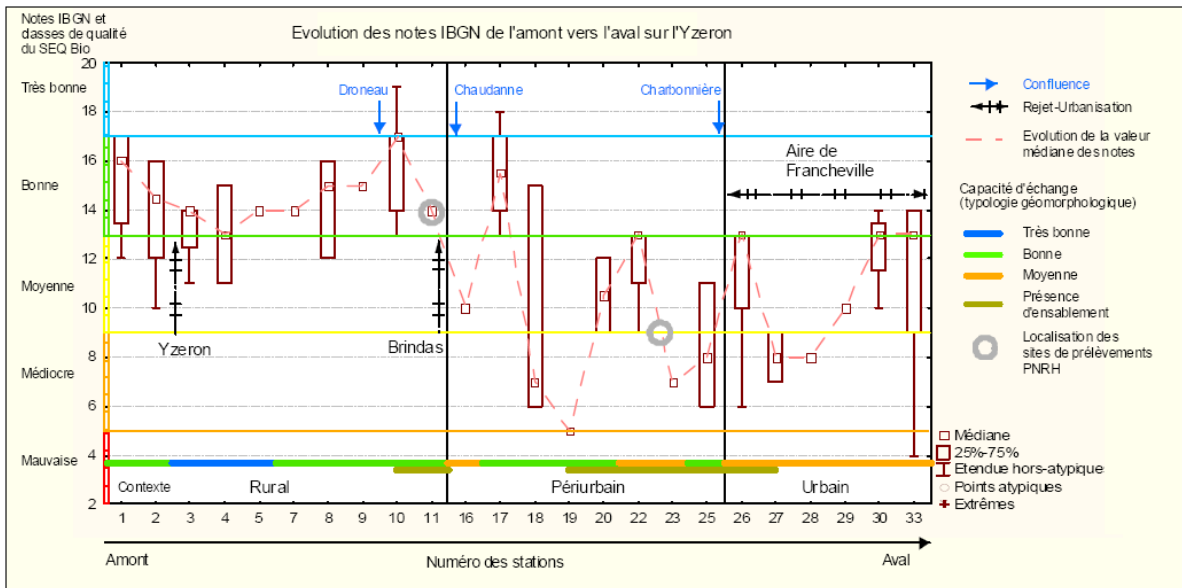
UN TRONÇON URBAIN DE MEDIOCRE QUALITE, SANS DEGRADATION NOTABLE PAR RAPPORT AU SECTEUR PERIURBAIN

Le secteur aval situé après la confluence de l'Yzeron avec le Charbonnières se place en contexte urbain avec de nombreux rejets. Le type géomorphologique est de type C, paléo-vallée du Rhône (au niveau physico-chimique, ce tronçon présente une qualité moyenne, avec un déclassement au niveau des matières phosphorées). Les classes des différents paramètres sont globalement similaires à celles mesurées sur le tronçon précédent, tandis que le contexte a changé (urbanisation, rejets plus nombreux).

Au niveau des notes IBGN, la qualité biologique est généralement médiocre, avec une dégradation de la qualité entre 1950 et 2006 par un déclassement de bonne qualité à médiocre à mauvaise qualité. Deux points mesurés en 1999 et 2006 présentent une qualité moyenne et un point situé en aval extrême, sur la partie bétonnée du cours d'eau, présente une mauvaise qualité. De même que pour la qualité physico-chimique, il n'y a pas de chute marquée de la note IBGN entre le tronçon périurbain et le tronçon urbain.

En comparaison, les valeurs IBGN mesurées sur le Charbonnières montrent une qualité médiocre et celles mesurées sur le Ratier une qualité médiocre à mauvaise (note de 4 sur 2 points en 1993). Les notes relevées sur des secteurs amont préservés montrent une bonne qualité, avec des notes de 15 en 2006.

Figure 26 : Domaine de variation des notes IBGN par station de l'amont vers l'aval (C.Jézéquel et al. 2009)



La qualité macrobenthique du bassin versant du Yzeron met en évidence une altération significative de la qualité biologique dès le tronçon médian péri-urbain pouvant être imputable :

- à la qualité physico-chimique dégradée ;
- aux substrats peu biogènes ;
- aux conditions hydrologiques contraignantes (rejets pluviaux pouvant jouer le rôle de chasse et étiages particulièrement sévères pouvant être soumis à des ruptures d'écoulements ou assècs).

La partie amont semble être fonctionnelle et offre la meilleure qualité biologique du bassin (tant en diversité qu'en polluo-sensibilité).

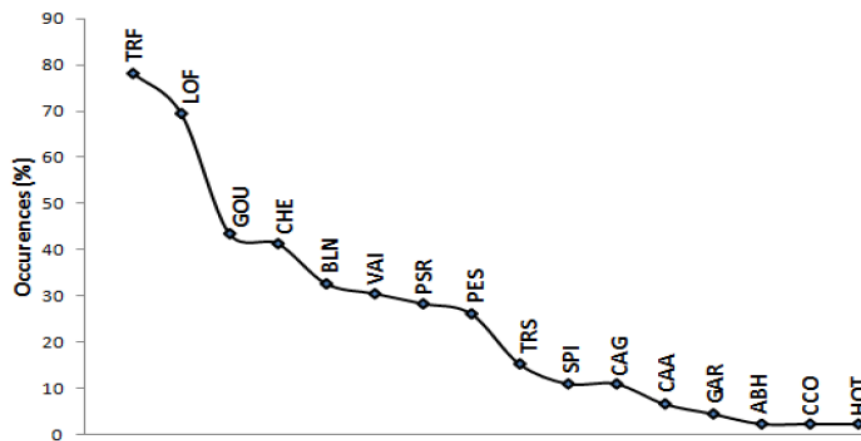
2.4.2 Ichtyofaune

Dans le cadre de l'étude piscicole réalisée par la FDPPMA 69 (source (2)), 46 stations de suivi piscicole ont été retenues afin de prolonger les chroniques des données acquises par le passé et d'acquérir de nouvelles données piscicoles sur les cours d'eau ou secteurs peu ou pas prospectés par le passé, ainsi que ceux faisant l'objet de projets de restauration hydroécologique en zone urbaine. Ces résultats étant les plus complets et les plus récents du bassin versant, les chapitres ci-après s'appuieront fortement sur le diagnostic réalisé.

OCCURRENCE DE CAPTURE

Les résultats issus des pêches électriques ont mis en avant la présence de 19 espèces de poissons différentes présentées ci-après.

Figure 27 : Fréquence d'observation des différentes espèces de poissons pêchées sur les 46 stations d'inventaires en 2011 (source : FDPPMA 69)



Les peuplements théoriques s'étalent des Niveau Typologique Théorique (Verneaux, 1973) B2 à B6 (respectivement des têtes de bassins versants à la confluence avec le Rhône). La grande majorité des stations est classée en « zone à truite » (1ère catégorie piscicole) et toutes comptent la truite fario dans leur peuplement théorique : cette espèce repère est recensée sur près de 80% des stations peuplées, un premier signe de perturbation peut être relevé sur 20% des stations.

Les occurrences de la loche franche (espèce polluo-résistante), du goujon et du chevesne sont plus fortes que celles de certaines espèces plus sensibles comme le vairon et le blageon. Ce constat témoigne d'une altération des peuplements.

Le pseudorasbora et la perche soleil, relativement bien représentés (~30%), témoignent de l'influence des plans d'eau sur le bassin versant, desquels ils dévalent. La présence du gardon, du carassin et de la carpe commune est plus sporadique mais accompagne souvent le cortège des cyprinidés rhéophiles (spirlin, hotu) en aval de l'Yzeron. L'able de Heckel a été recensé sur la station la plus en amont de l'Yzeron, et sa présence est certainement liée au plan d'eau d'Yzeron.

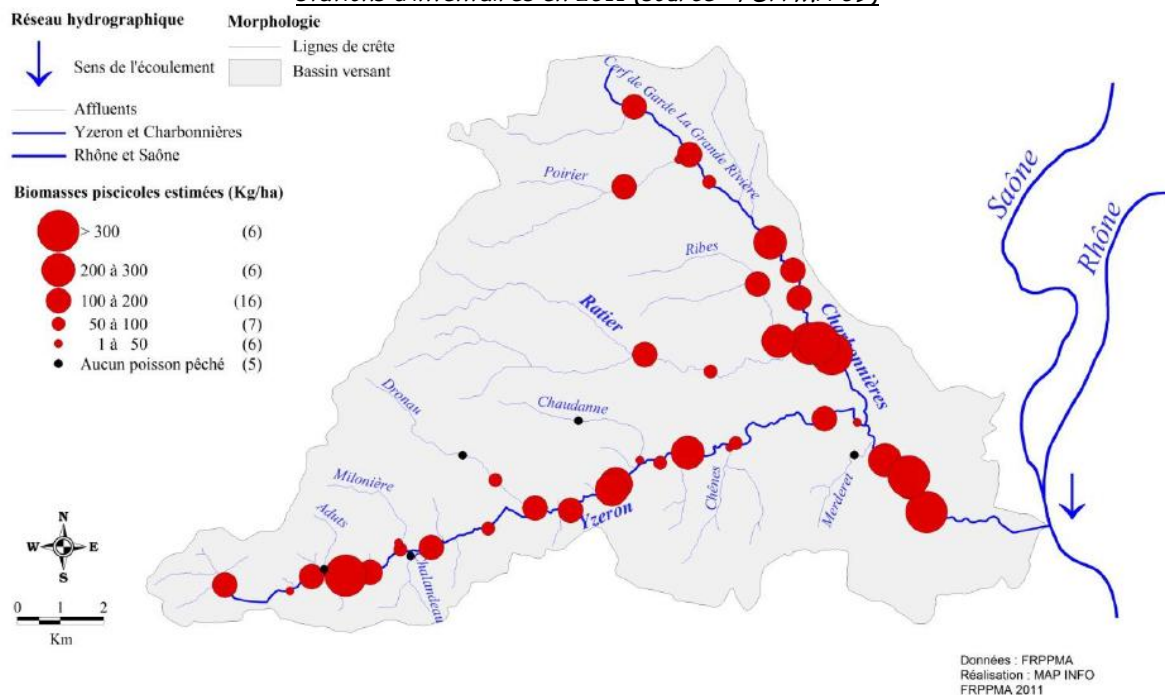
LES BIOMASSES

Avec une moyenne de 160 kg/ha, pour une médiane de 119, la biomasse piscicole se révèle très variable et sa répartition spatiale ne présente pas de tendance générale majeure, excepté de fortes biomasses sur les parties extrêmes aval de l'Yzeron et du Charbonnières.

Cinq stations sont dépourvues de poissons : toutes sont situées sur de petits affluents de l'Yzeron (Aduts, Chalandeau, Dronau amont, Chaudanne amont et Merderet). Le caractère temporaire de ces cours d'eau doit probablement expliquer ce constat.

- Le Ratier** : la biomasse estimée moyenne (298.5 Kg/ha) est supérieure à celle de l'Yzeron (201.7 Kg/ha) alors que les biomasses estimées médianes sont identiques à l'unité près (167 Kg/ha). Le Ratier présente donc des stations très disparates en termes de biomasses : plus les stations se situent vers l'aval, plus les biomasses estimées sont importantes. L'ensablement, fort à l'amont, diminue avec l'aval ; sur la partie médiane (à partir du Pontlerle), la présence de déversoirs d'orage et de rejets d'eau pluviale dégrade la qualité physique et biologique du cours d'eau ;
- L'Yzeron** : les fortes différences seraient liées à l'hétérogénéité de l'Yzeron en termes de débits (module de 0.328 m³/s à Craponne contre 0.666 m³/s à Francheville), d'obstacles à la migration, de qualité et de quantité des habitats piscicoles (de 0.4% à 4.2% de surface d'abris, soit un statut très limitant à très favorable selon BARAN 1999). Les biomasses estimées les plus faibles semblent en partie corrélées à l'arrivée d'un affluent de mauvaise ou de médiocre qualité (Dronau, Chaudanne, Chalandeau, Chênes) : à la confluence même ou juste en aval, les biomasses estimées de l'Yzeron ne dépassent pas 100 Kg/ha. Les améliorations intermédiaires peuvent être liées aux secteurs de récupération.
- Le Charbonnières** : le cours d'eau obtient une moyenne inférieure à la médiane (respectivement 146.8 Kg/ha et 179.3 Kg/ha). La moyenne est tirée vers le bas par certaines stations très détériorées, notamment en termes d'habitats comme au niveau du Parc Lacroix Laval ou de la Grande Rivière. L'écart médiane/moyenne est tout de même plus faible que sur l'Yzeron ou le Ratier, car excepté la station du Cerf de Garde, toutes présentent des perturbations majeures. La partie extrême amont (Cerf de Garde) présente une qualité physique ainsi qu'une diversité d'habitats (granulométrie, sous-berges) bien plus forte qu'en aval ; elle est également très ombragée. A partir de la Grande Rivière, l'ensablement est important, et les déversoirs d'orages et rejets d'eau pluviale nombreux.

Figure 28 : Biomasses totales exprimées en kg/ha des différentes espèces de poissons pêchées sur les 46 stations d'inventaires en 2011 (source : FDPPMA 69)



Contrairement aux biomasses totales, la répartition des biomasses de truites fario se fait principalement au profit des secteurs amont de l'Yzeron. Le Charbonnières et l'Yzeron aval, très faiblement pourvus, ne permettent pas le maintien des populations.

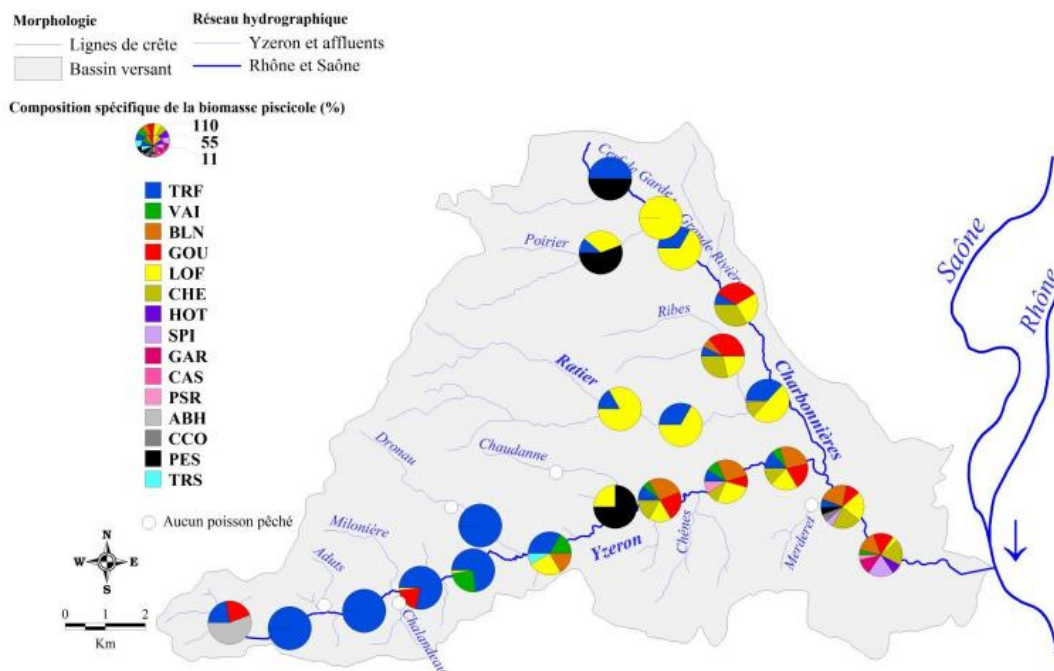
COMPOSITION SPECIFIQUE

Plus l'ordre des cours d'eau est important (selon Strahler), plus les peuplements sont diversifiés. Cependant, la transition entre les eaux salmonicoles et cyprinicoles est spatialement précoce en raison de la qualité des cours d'eau (physique et biologique) et des obstacles à la migration qui ne permettent pas le maintien de l'espèce repère et favorisent le développement des espèces polluo-résistantes. La forte présence de la loche franche dans la biomasse estimée est effective à partir de la station du Chazotier sur l'Yzeron, mais dès les têtes de bassin versant sur le Ratier, le Ribes, le Poirier et le Charbonnières. Sur le Poirier, à la confluence avec le Charbonnières (NTT B3), elle forme un peuplement monospécifique.

Les espèces de plans d'eau sont principalement présentes à proximité des étangs de barrage, des retenues collinaires et des plans d'eau, mais aussi au niveau de la confluence avec le Rhône (où elles sont attendues dans le peuplement théorique). Les autres points de présence sont liés à des dévalaisons plus longues.

La répartition spatiale de la truite fario se veut apicale et parfois monospécifique. Pourtant, en référence aux peuplements théoriques de Verneaux, toutes les stations attendent cette espèce. L'extrême aval du Ribes et du Ratier héberge des populations de truites plus importantes en termes de biomasse que le Charbonnières. Ce constat peut être lié à la quantité d'abris. A titre d'exemple, sur le Ratier, en aval du pont Antoine Pardon, 4.5% d'abris ont été recensés (classe de qualité « très bonne » d'après le référentiel de Baran 1999) alors que les pourcentages sont compris entre 2% (parc de la Bressonnière) et 0.2% (parc Lacroix Laval et station du Méridien).

Figure 29 : Répartition des différentes espèces de poissons pêchées en fonction de leurs biomasses relatives sur 22 stations d'inventaires en 2011 (source : FDPPMA 69)



QUALITE GLOBALE DES PEUPEMENTS

La répartition spatiale des classes de qualité de l'IPR est synthétiquement la suivante : l'Yzeron présente une bonne qualité sur la partie amont, moyenne à mauvaise sur la partie médiane et mauvaise après la confluence avec le Charbonnières. La qualité de ce dernier, excepté en tête de bassin versant (Cerf de Garde), est qualifiée de « mauvaise » sur tout le linéaire. Enfin, ses affluents présentent une qualité plus faible que ceux de l'Yzeron.

En amont du plan d'eau d'Yzeron, la faible densité estimée, en partie liée à l'absence des espèces accompagnatrices (vairon notamment) dégrade la note de l'IPR : ces dernières sont bloquées par la présence de 4 seuils sur la commune de Saint Laurent-de-Vaux, et la cascade d'Yzeron (d'origine naturelle). Au niveau de la cascade, la qualité est médiocre mais la température de l'eau ne constitue pas un facteur limitant. Entre les Aduts et la Milonière, les paramètres extrinsèques (physico-chimie, incisions/exhaussement etc.) ne semblent pas être à l'origine de la dégradation. L'IPR sanctionne le nombre total d'espèces (faible) ainsi que l'absence totale d'espèces accompagnatrices (rhéophiles et lithophiles).

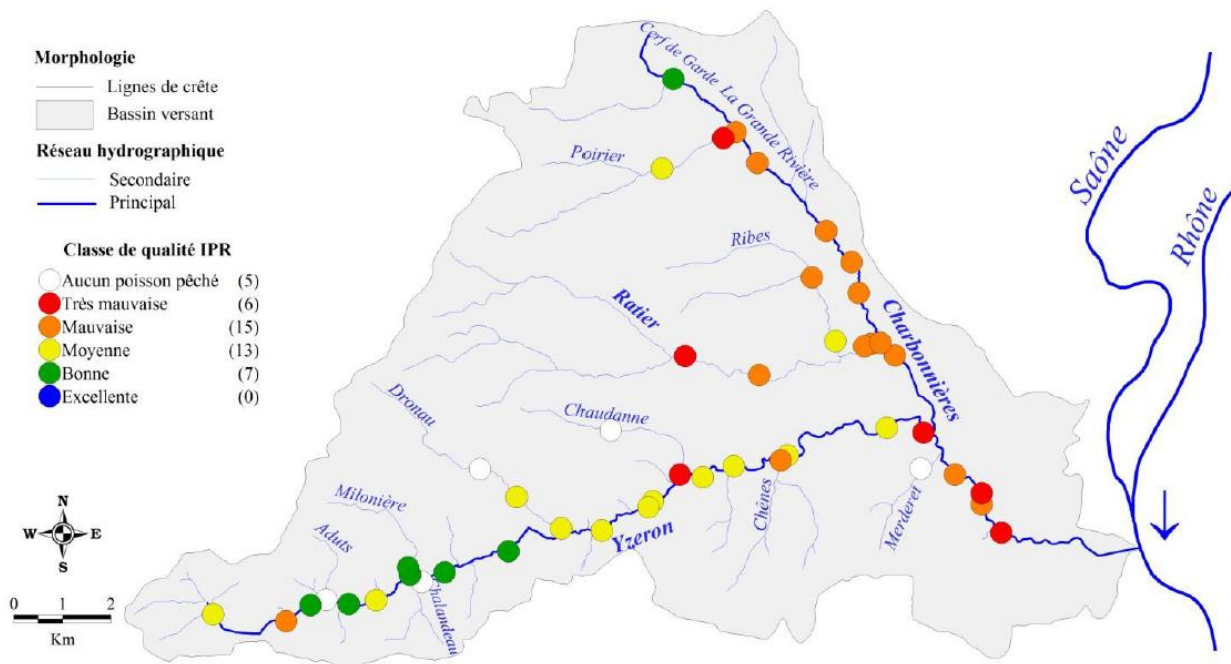
La partie médiane est impactée, d'une part par ensablement moyen à important (variabilité en fonction des transects), des rejets d'eau pluviale (5) et des déversoirs d'orage (3), et d'autre part, en réceptionnant les eaux médiocres du Dronau et de la Chaudanne. La forte densité d'individus tolérants (loche franche, chevesne) entraîne une baisse de la qualité de l'IPR.

En aval, les peuplements sont totalement dégradés en raison de la qualité physique du milieu, la faiblesse des caches et des abris, la quasi absence de ripisylve, le réchauffement des eaux, l'ensablement important et la mauvaise qualité de l'eau (rejets d'eau pluviale et déversoirs d'orage...). L'IPR sanctionne en particulier la densité d'individus tolérants et la densité totale d'individus, ces dernières étant anormalement élevées.

Sur le Charbonnières (à l'exception de la tête de bassin versant), les classes de l'IPR sont constantes et ce sur tout le linéaire. La qualité « médiocre » peut être liée à un ensablement très important et constant en aval de la confluence avec le Poirier. L'ensemble du cours d'eau est également impacté par des rejets d'eau pluviale et des déversoirs d'orage, puis par des rejets de nature indéterminée après la confluence avec le Poirier. Sur le Cerf de Garde, la note gagne une classe (« moyenne ») puisque ce tronçon n'est pas ensablé.

Enfin, les affluents présentent des classes de qualité plus disparates. Exceptés le Dronau et le Ratier, ils subissent tous de fortes incisions. Les rejets d'eau pluviale, les déversoirs d'orage et la faible quantité des caches expliquent en partie les faibles qualités enregistrées. Cependant, les affluents les plus perturbés correspondent aux affluents du Charbonnières ainsi qu'à la Chaudanne: ces derniers ont des tronçons incisés beaucoup plus longs ou nombreux, ainsi que des rejets plus abondants (10 recensés sur le Ratier et 6 sur la Chaudanne -entre la station la plus en amont et la station la plus en aval- contre 3 sur le Dronau ou encore 1 sur les Aduts). Sur le Ratier, les phosphores et les nitrates sont des paramètres déclassants.

Figure 30 : Répartition des classes de qualité de l'IPR sur les 46 stations d'inventaires en 2011 (source : FDPPMA 69)



FAUNE ASTACICOLE

La majorité des stations du Charbonnières et de l'Yzeron aval sont peuplées par *Pacifastacus leniusculus*, l'écrevisse signal (APP). *Oronectes limosus*, l'écrevisse américaine (OCL), a été recensée à une seule reprise, sur la station amont du Dronau, au lieu-dit « Château de Bénévent ».

Une écrevisse autochtone, *Austropotamobius pallipes*, l'écrevisse à pattes blanches (APP), a été recensée en amont du plan d'eau du Ronzey. Cette femelle mesurait 88 mm pour 19g, avait ses 2 pinces et portait des juvéniles. Cette découverte a donné lieu à une prospection nocturne (le 11.07.2011) durant laquelle la totalité du linéaire hydrographique en amont du plan d'eau a été prospectée, soit environ 5,3 Km. Aucune population n'a pu être identifiée, aucune écrevisse à pieds blancs supplémentaire n'ayant été recensée. Cependant, l'accès au cours d'eau s'est avéré très difficile en raison de la densité de ronces, et ce sur plusieurs centaines de mètres.

La qualité piscicole du bassin versant du Yzeron met en évidence, similairement au macrobenthos, une altération significative de la qualité biologique pouvant être imputable à la qualité physico-chimique dégradée du bassin, une relative pauvreté des habitats ainsi qu'aux conditions hydrologiques contraignantes (faiblesse des débits estivaux et rejets pluviaux).

Le caractère salmonicole est marqué sur la tête de bassin de l'Yzeron mais se dégrade très fortement dès la confluence avec le Dronau. La partie médiane et avale est principalement colonisée par des espèces moins exigeantes comme la loche franche, le chevesne ou le blageon.

2.5 SYNTHÈSE : LE BASSIN VERSANT DE L'YZERON, UN SYSTÈME FRAGILE DÉGRADÉ

Les chapitres ci-avant ont présenté les quelques caractéristiques des paramètres physiques, hydrologiques, physico-chimiques ainsi que les réponses biologiques du bassin versant de l'Yzeron.

D'importantes altérations déséquilibrent le système. L'exercice de hiérarchisation des facteurs s'avère toujours être une tâche complexe en raison d'une multitude de cas observés, aux synergies d'effets ou aux biais des protocoles.

Les caractéristiques physiques des cours d'eau (faible habitabilité, incisions, homogénéisation des substrats par ensablement, limitation de la continuité biologique...), les régimes thermiques défavorables pour la truite fario sur les secteurs médians et aval ainsi qu'un contexte physico-chimique dégradé (forme réduite de l'azote) semblent être les principaux facteurs de dégradation.

La tête de bassin de l'Yzeron reste relativement sauvegardée ainsi que quelques affluents (Cerf de Garde, Poirier, Ribes...) : ces secteurs sont à conserver pour permettre à terme une recolonisation d'espèces sensibles sur l'ensemble bassin à long terme.

3. BILAN ET OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX

3.1 OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX DES MASSES D'EAU

La figure ci-après présente les objectifs environnementaux des 2 masses d'eau définies sur le bassin versant de l'Yzeron.

Figure 31 : Objectifs environnementaux du bassin versant de l'Yzeron (source : SDAGE RM)

Code masse d'eau	Nom masse d'eau	Objectif d'état écologique		Objectif d'état chimique	Objectif de bon état	Justification	
		Etat	Échéance	Échéance	Échéance	Causes	Paramètres
FRDR482a	Le Charbonnières, le Rau du Ratier et l'Yzeron de sa source à la confluence avec Charbonnières	bon état	2021	2015	2021	FT	hydrologie
FRDR482b	L'Yzeron de Charbonnières à la confluence avec le Rhône	bon potentiel	2021	2015	2021	FT	hydrologie

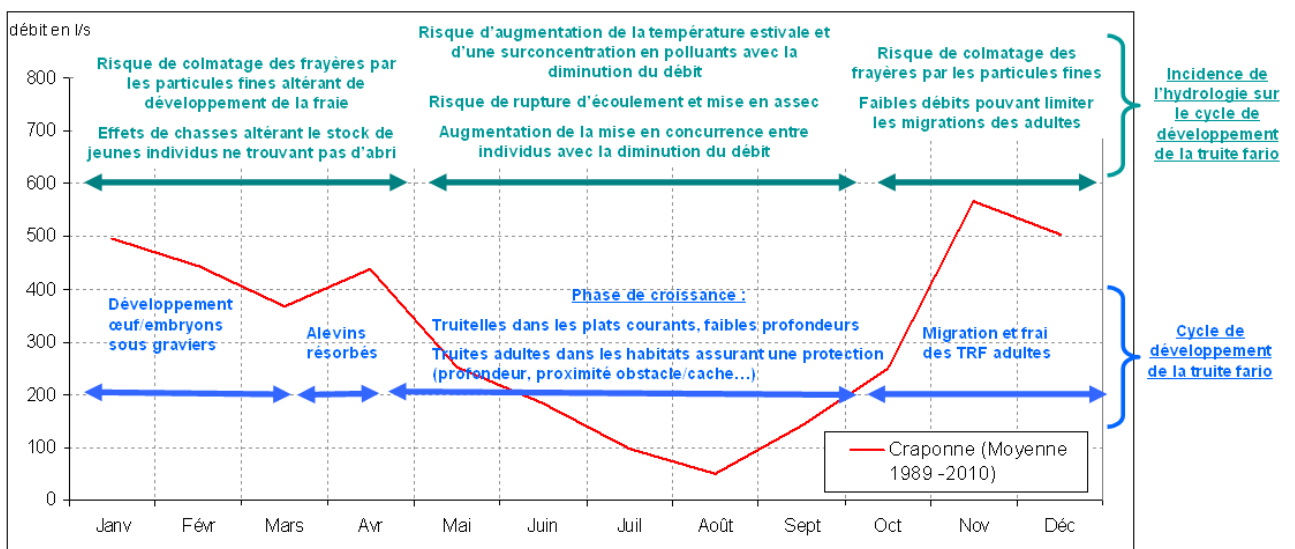
FT: faisabilité technique

3.2 LA PLACE DE L'HYDROLOGIE DANS LES OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX

L'altération du régime hydrologique a des conséquences plus ou moins directe sur les compartiments biologiques. On distinguera trois cas de figure sur l'Yzeron :

- 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. Dans le cas « extrême », une rupture d'écoulement ou une mise en assec est enregistrée.
- Lors des événements pluvieux, les rejets pluviaux en secteur urbain augmentent les volumes et les débits de pointe pouvant créer des phénomènes de chasses, amplifiant les érosions et apportant des matériaux fins et pollués colmatant les substrats.
- Les faibles débits peuvent limiter les migrations des adultes pour rejoindre les frayères.

Figure 32 : Cycle biologique de la truite fario et hydrologie de l'Yzeron (source : BRLi)



3.3 DEFINITION D'UN ETAT CIBLE

La définition d'un état cible pour le débit est un exercice difficile, qui plus est quand il doit être défini sur un système altéré comme l'Yzeron. Il est néanmoins possible de proposer la feuille de route suivante :

- **1. 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 physique et physicochimique sans être un frein à l'amélioration des fonctionnalités des milieux ;

Concrètement, cela signifie pour le bassin versant de l'Yzeron de ne pas amplifier les phénomènes d'étiages sévères en fréquence, durée et débit.

- 2. 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).

Cette espèce est présente sur 80 % des cours d'eau du bassin. La typologie des cours d'eau étudiés (de B2 à B6) confirme le caractère salmonicole de l'ensemble des cours d'eau. Les espèces d'accompagnement de la truite fario, étant moins exigeantes, ne seront pas exposées. Les modélisations correspondantes sont fournies au SAGYRC (fichiers sources).

INTERPRETATION DES MODELES

La suite de l'exercice s'appuiera sur une analyse de l'hydrologie ainsi que sur l'étude des variations d'habitats avec le débit via le modèle ESTIMHAB.

Rappelons en effet qu'ESTIMHAB ne constitue pas en tant que telle une méthode de détermination des débits biologiques mais un modèle permettant d'évaluer l'incidence du débit sur la biologie à travers la notion de quantité d'habitats disponibles.

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 (section homogène facilitant les mesures de débits, hauteur d'eau relativement homogène dans le cours d'eau...) et avec une campagne de basses eaux satisfaisante.

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 impactant (Eaux Usées EU, rejets pluviaux...).
- Une restauration de la morphologie des cours d'eau :
 - Poursuite et finalisation des actions sur les ouvrages (amélioration de la continuité amont aval) ;
 - restauration du lit mineur par diversification des habitats pour favoriser les caches et abris ;
 - restauration et entretien de la ripisylve.

Dans les chapitres suivants, on s'efforcera à caractériser les besoins des milieux pendant la période de basses eaux (de juin à octobre) correspondant à la plus forte part de prélèvements de la ressource et pour laquelle des leviers d'action devront être étudiés à travers une gestion quantitative des prélèvements.

4. ELEMENTS METHODOLOGIQUES

4.1 MATERIEL ET METHODE

4.1.1 Choix de la méthode

De nombreuses méthodes, plus ou moins élaborées et validées, 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 une méthode couplant un modèle hydraulique et un modèle biologique de préférence d'habitat. Elle permet de définir les besoins des différentes espèces de poissons d'eaux douces.

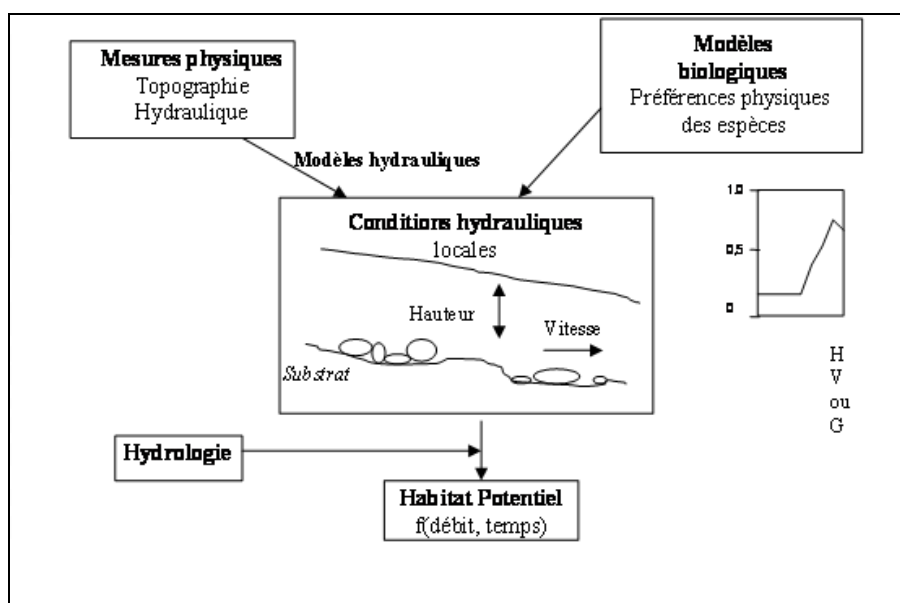
Les deux techniques les plus couramment utilisées sont la méthode des microhabitats, associée au logiciel EVHA, et un modèle d'habitat statistique développé récemment par le CEMAGREF de Lyon (associé au logiciel ESTIMHAB). Une présentation succincte des méthodes est faite dans les paragraphes qui suivent.

4.1.1.1 Méthode des microhabitats : EVHA

La méthode des microhabitats (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 cibles. En d'autres termes, il s'agit d'associer à des caractéristiques physiques (habitat) une réponse biologique (qualité de l'habitat).

Cette méthode 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).

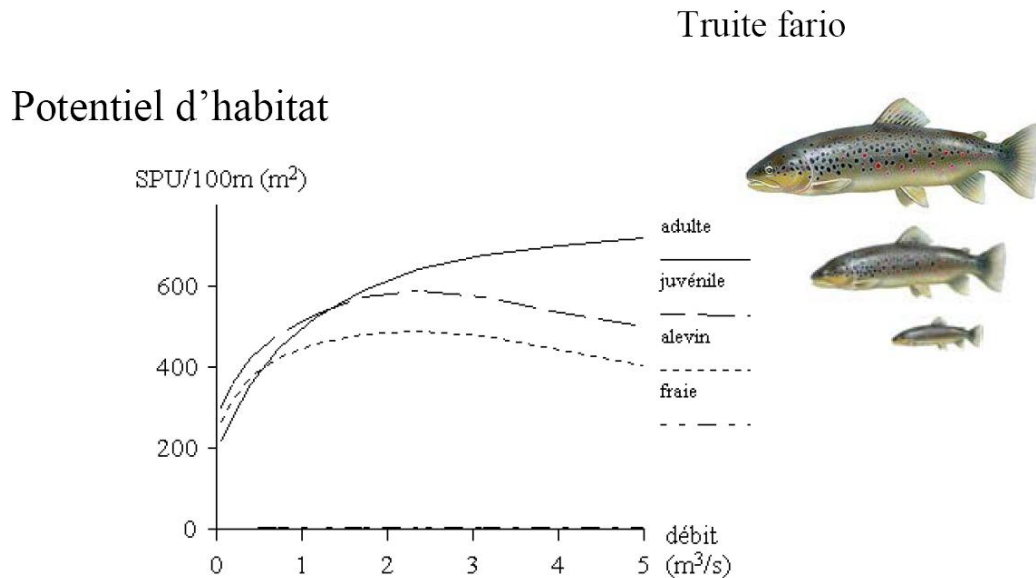
Figure 33 : Principes de la méthode des microhabitats (source : CEMAGREF)



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



La méthode des micro-habitats est particulièrement adaptée 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 L'outil ESTIMHAB

Le CEMAGREF a développé des modèles d'habitat statistiques et a mis au point le logiciel ESTIMHAB qui utilise les résultats les plus récents issus de la recherche fondamentale (voir par exemple Lamouroux, 2002). Ce logiciel permettant d'estimer l'impact écologique de la gestion hydraulique des cours d'eau est particulièrement adapté à l'étude des modifications des débits minima (en aval d'un ouvrage) ou de l'ajout/suppression de seuils. Il donne des résultats très proches de ceux fournis par les méthodes des microhabitats plus classiques (logiciels Evha par exemple), 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 cette méthode 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.

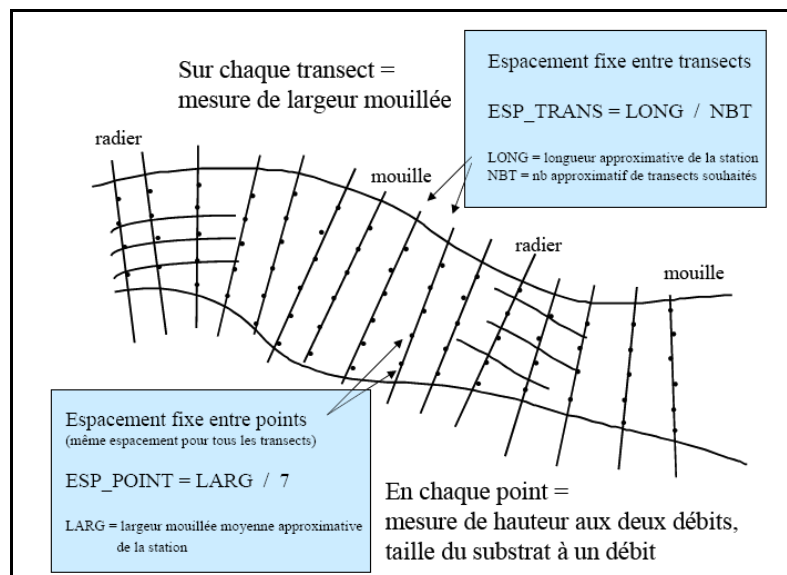
ESTIMHAB permet de simuler la qualité de l'habitat ou **valeur d'habitat VHA** (variant entre 0 et 1) ou la **surface potentiellement utilisable SPU** (valeur d'habitat x surface mouillée), en fonction du débit, pour différentes espèces/stades (simulations - populations) mais aussi pour des guildes d'espèces¹ (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 possible et inférieurs au débit de plein bord.

Figure 35 : Protocole de terrain (source : Lamouroux, 2002, CEMAGREF)



¹ Groupe d'espèces écologiquement proches qui occupent un même habitat dont elles exploitent en commun les ressources disponibles.

INTERPRETATION

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.

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 des prélèvements les plus importants.

Un des objectifs est de définir les gammes de débits pour lesquels une diminution supplémentaire de débit engendre très rapidement une perte d'habitats importante (SPU), ce qui se traduit graphiquement par une augmentation de la pente de la courbe. On peut alors appeler cette « limite » comme un Seuil d'Accroissement du Risque (SAR).

Dans la pratique, l'étude de ces courbes peut s'avérer assez difficile : il est nécessaire d'effectuer un « zoom » sur la partie de la courbe présentant la rupture de pente marquée et d'évaluer le gain d'habitat avec l'augmentation du débit. Lorsque l'augmentation du gain avec le débit diminue franchement, on peut considérer qu'il s'agit du SAR.

Certaines absences de franche rupture dans l'allure des courbes ne permettent pas de définir un réel SAR (cas de certaines guildes qui sont constamment favorisées par l'augmentation du débit).

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

Une des phases importante de l'analyse consiste à évaluer la sensibilité du milieu (à travers la disponibilité de l'habitat) selon l'hydrologie.

L'objectif final est de proposer une gamme de valeurs de débits minimums au sein de laquelle pourra être recherchée la valeur du débit optimal. En effet, il convient de rappeler que les débits biologiques définis dans le cadre de cette étude ne sont qu'un des éléments qui doivent être pris en compte dans la définition du débit réservé et qu'il faut donc laisser une certaine latitude dans la proposition de la valeur de ces débits biologiques.

4.1.1.3 Pertinence du modèle ESTIMHAB pour les cours d'eau du bassin versant de l'Yzeron

On peut légitimement se poser la question de la pertinence du modèle ESTIMHAB pour des cours d'eau à l'hydrologie très contrastée comme les cours d'eau du bassin de l'Yzeron.

L'analyse de l'hydrologie naturelle reconstituée et influencée reste la base de la réflexion pour déterminer les valeurs hautes et basses des débits biologiques ainsi que définir les pistes d'action à envisager pour atteindre l'équilibre.

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 COURANTOMETRE

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 36 : 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 évaluées à l'aide d'un double mètre rigide. Cet outil a été utilisé régulièrement pour contrôler l'estimation de la granulométrie.

Un double décimètre a été utilisé pour mesurer les différentes largeurs des transects à l'aide de deux opérateurs (un sur chaque rive).

4.1.3 Campagnes de terrain et personnel

Les campagnes de terrain ont été programmées en concertation avec le SAGYRC.

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 visée via la station de Craponne sur l'Yzeron.

Pour rappel, il faut choisir des débits suffisamment contrastés entre les deux campagnes 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 5 et 6 octobre 2011 : le repérage des stations
Sur la base d'une note méthodologique transmise au SAGYRC et d'une réunion du Comité Technique le 19 septembre 2011, une après midi a été consacrée au repérage des stations en parcourant le bassin versant afin de choisir les stations les plus représentatives des tronçons d'étude lors des campagnes de jaugeages.
- 1^{ère} campagne de terrain le 30 novembre et 1^{er} décembre 2011 – basses eaux
Cette campagne a été réalisée en fin de période automnale lorsque les débits enregistrés étaient faibles. Elle fait suite à des débits plus importants survenus en octobre/novembre qui ont retardé la réalisation de cette campagne .
- 2^{ème} campagne de terrain le 22 et 23 février 2012 – moyennes/hautes eaux
Cette campagne a été programmée pendant la période hivernale qui a largement alimenté les cours d'eau d'étude. Les débits enregistrés sont supérieurs aux modules. 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.

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 sont :

- Frédéric Bergé : Ingénieur d'étude-hydrobiologiste,
- Raphael Leboursicaud : Chargé d'étude,
- Philippe Lemaître : Technicien.

4.2 CHOIX DE POINTS DE REFERENCE ET LOCALISATION DES STATIONS D'ETUDE ASSOCIEES A CES POINTS

4.2.1 Choix des points de référence

Les points de référence utilisés dans la phase d'étude précédente (phase 2 – estimation des ressources) ont été choisis en prenant en compte les éléments suivants :

- L'identification de problématiques particulières spécifiques au territoire d'étude (voir chapitres ci-avant) par étude de la bibliographie et observations de terrain ;
- la morphologie des cours d'eau ;
- le souci d'être pratique : volonté de ne pas multiplier les points sur un bassin dont la taille reste faible, recherche de points aptes à cerner facilement l'état hydrologique du bassin en période d'étiage.

Rappelons les quatre points de référence retenus :

- **L'Yzeron à Craponne** : ce point, situé au droit de la station hydrométrique est situé au cœur du secteur de l'Yzeron médian. Il a l'avantage de disposer d'une longue chronique de débit.
- **L'Yzeron à Taffignon** : ce point, situé au droit de la station hydrométrique est situé en aval de la confluence avec le Charbonnières. Similairement à Craponne, ce point possède également une chronique importante de débit.
- **Le Charbonnières avant la confluence avec l'Yzeron (« Confluence »)**. Ce point permet de caractériser le bassin du Charbonnières en incluant ses affluents principaux que sont le Ratier et le Poirier.
- **L'Yzeron à Oullins (« Exutoire »)** avant la confluence avec le Rhône. Situé en fermeture du bassin, il permet d'établir un bilan complet du bassin de l'Yzeron.

4.2.2 Choix des stations pour l'estimation de débits biologiques

Les stations ont été choisies afin d'investiguer l'ensemble des faciès rencontrés sur les tronçons de cours d'eau en évitant les sections influencées par les aménagements (ouvrages transversaux, enrochement en pieds de berges, recalibrage...). La longueur de chaque station a aussi été choisie afin d'intégrer a minima deux successions de faciès d'écoulement de type lotique/lentique.

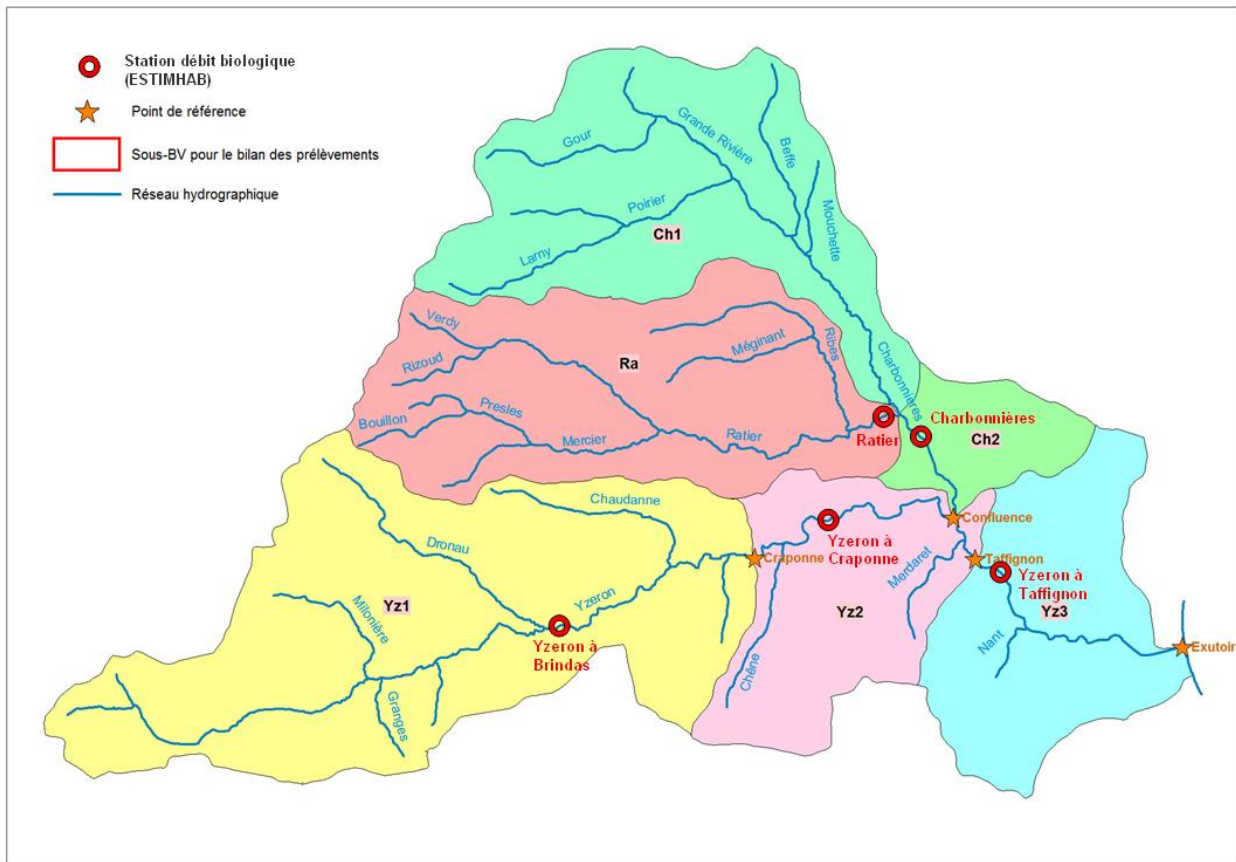
Elles se situent sur les tronçons des points de référence auxquels elles sont associées lorsqu'il était techniquement possible de le faire sans être hors des domaines de validité d'ESTIMHAB. Leur localisation détaillée est exposée ci-après.

En raison des fortes altérations physiques de l'Yzeron dans la traversée d'Oullins, il n'a pu être possible de positionner une station sur le secteur de l'Yzeron aval.

Du fait de l'alimentation en eau spécifique du système Ribes/Méginant/Ratier et des projets de restauration morphologique sur ce secteur, une station est positionnée en fermeture du bassin du Ratier avant la confluence avec le Charbonnières.

La figure ci-après présente le positionnement des différents points de référence et des stations de détermination des débits biologiques associées.

Figure 37 : Localisation des points de référence et stations d'estimation de Débits Biologiques sur le bassin versant de l'Yzeron



Les chapitres ci-après présentent une description des stations d'études au travers la caractérisation physique (largeur, granulométrie, faciès d'écoulement et habitats...) ainsi qu'une description hydrodynamique en exploitant les données collectées par le protocole ESTIMHAB. Il est en effet indispensable de bien connaître le fonctionnement de ces variables avant d'interpréter les courbes ESTIMHAB.

4.2.3 L'Yzeron à Taffignon

4.2.3.1 Présentation

La station est située en contexte urbain 500 mètres en aval de la station hydrométrique de Taffignon. Ce secteur a été choisi car présentant le plus de caractéristiques naturelles : des contraintes latérales modérées (hormis pour des hautes eaux), granulométrie grossière constituée de galets, pierres fines, graviers et sables. Les faciès d'écoulements sont composés de radiers, plats lenticulaires et lotiques. La station présente une largeur comprise entre 3 et 8 mètres La pente sur le tronçon d'étude est de 0,4%.

Les berges sont colonisées par une ripisylve de qualité dégradée et peu dense, notamment en rive droite (proximité de bâtiments). On notera la colonisation importante de ce secteur par des massifs de Renouée du Japon.

Le secteur représente l'Yzeron dans sa configuration la plus « naturelle » possible même si il est probable que des aménagements anciens ont pu modifier les caractéristiques physiques du lit. Ainsi un petit muret en amont de la station contraint latéralement le lit en rive droite sur une dizaine de mètres alors qu'au milieu de la station, on semble retrouver en berge les vestiges d'un ancien seuil.

Pour autant, la succession des faciès d'écoulements, la granulométrie et les évolutions hydromorphologiques entre les deux campagnes nous permettent de valider le choix de cette station.

Figure 38 : Illustrations de la station débit biologique de l'Yzeron à Taffignon lors des deux campagnes ESTIMHAB



4.2.3.2 Fonctionnement hydrodynamique de la station

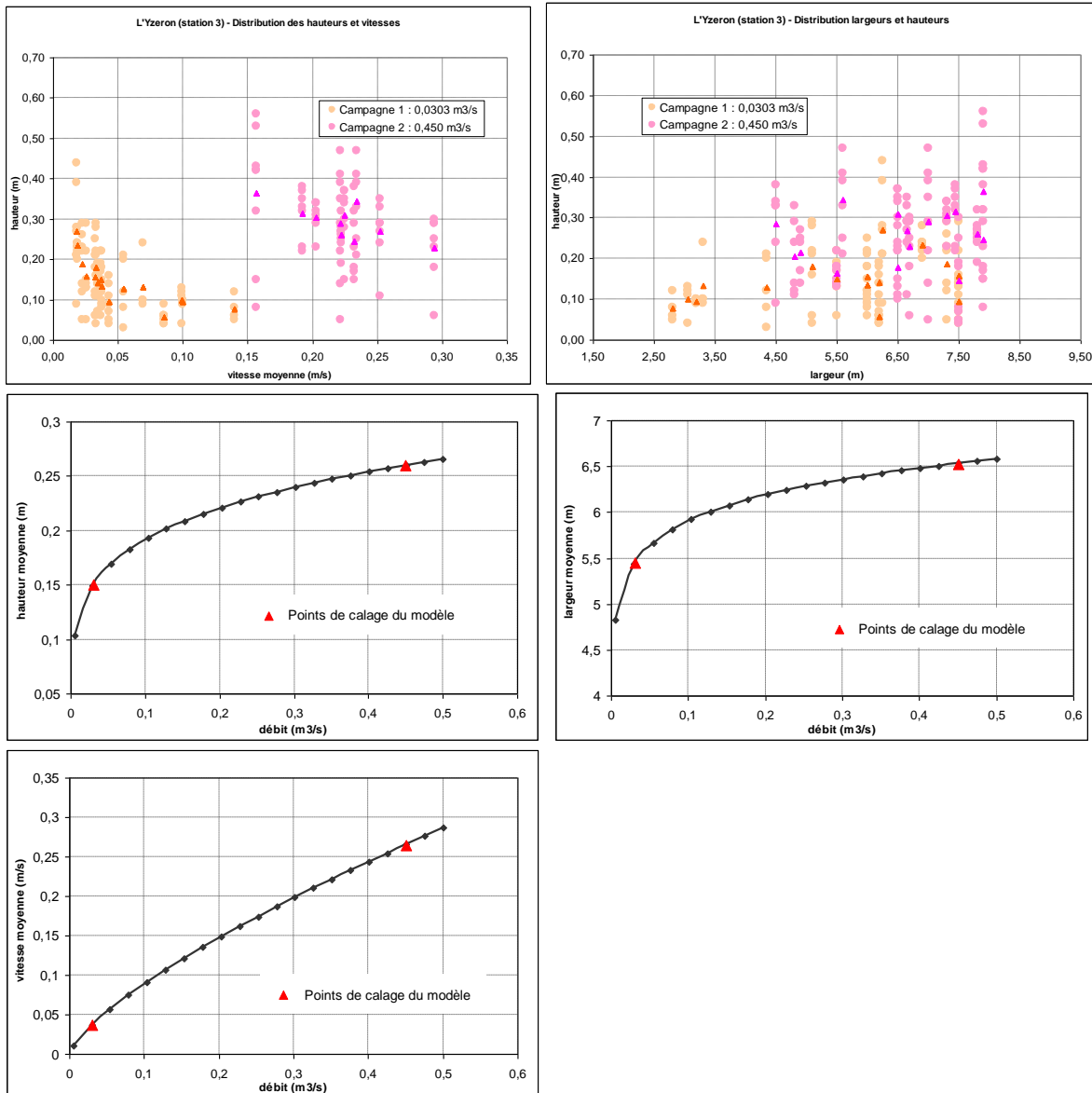
Le débit de la campagne « basses eaux » a été mesuré à 30 L/s. Le débit de la campagne « moyenne/hautes eaux » à 450 L/s.

On constate sur cette station une réduction d'un mètre de la largeur moyenne entre les deux campagnes alors que le débit lui est divisé par 15. L'étalement du cours d'eau semble relativement contraint par les berges. La hauteur moyenne augmente de 10 cm entre les deux campagnes.

De fait, les vitesses moyennes augmentent rapidement avec le débit : à 30 L/s, le cours d'eau présente une vitesse moyenne inférieure à 4 cm/s : les faciès d'écoulements sont principalement des plats lenticulaires entrecoupés de radiers de faibles largeurs (illustration de gauche). Au débit de 450 L/s, la vitesse moyenne atteint 25 cm/s : l'Yzeron présente alors des faciès lotiques principalement composés de plats courants.

La densité d'abris/caches est faible sur ce secteur : les profondeurs dépassent rarement les 30-40 cm selon les campagnes, la granulométrie présente un colmatage par les fines et les sables peu biogène alors qu'une matrice grossière composée de pierres/galets structure les radiers.

Figure 39 : Distributions des largeurs, hauteurs et vitesses - L'Yzeron à Taffignon



4.2.3.3 Données d'entrée du modèle ESTIMHAB

Les données d'entrée du modèle, issues des mesures de terrain, sont reportées dans le tableau suivant.

Figure 40 : Données d'entrée du modèle ESTIMHAB - L'Yzeron à Taffignon

Date	débit (m ³ /s)	largeur (m)	hauteur (m)
30/11/2011	0,0303	5,45	0,15
22/02/2012	0,45	6,53	0,26
débit médian naturel Q50 (m ³ /s)			
0,46			
taille du substrat (m)			
0,06			
gamme de modélisation (débits, m ³ /s)			
entre 0,005 et 0,5			

Le rapport entre les deux débits est de 15, avec une campagne de basses eaux proche d'un niveau d'étiage (proche du QMNA5sec) : le calage du modèle va se révéler satisfaisant.

Les exposants de géométrie hydraulique (exposants reliant la hauteur et la largeur du débit) sont de 0,06 pour la largeur (normalement compris entre 0 et 0,3) et de 0,2 pour la hauteur (normalement compris entre 0,2 et 0,6).

4.2.4 L'Yzeron à Craponne

4.2.4.1 Présentation

La station est située en contexte agricole en aval du lieu dit Grand Moulin de l'Yzeron. La station présente une largeur comprise entre 3 et 6 mètres avec une succession de faciès radiers, plat courant, plat lentique et mouille peu profonde. Le substrat dominant est composé de sables et galets avec quelques gros blocs disséminés en berges. La pente sur le tronçon d'étude est de 0,9%.

Les berges sont colonisées par une ripisylve composée de différentes classes d'âge, même si on observe un relatif vieillissement des sujets. De nombreuses racines protègent la berge par niveau haut à moyen mais sont déconnectées lors des faibles débits témoignant d'une possible incision du lit.

Cette station a été choisie pour être représentative de l'Yzeron médian en dehors des nombreux secteurs à fort ensablement (voir chapitre ci-avant). Aussi, elle était initialement placée quelques centaines de mètres en amont mais a dû être déplacée pour éviter ces secteurs défavorables.

Figure 41 : Illustrations de la station débit biologique de l'Yzeron à Craponne lors des deux campagnes ESTIMHAB



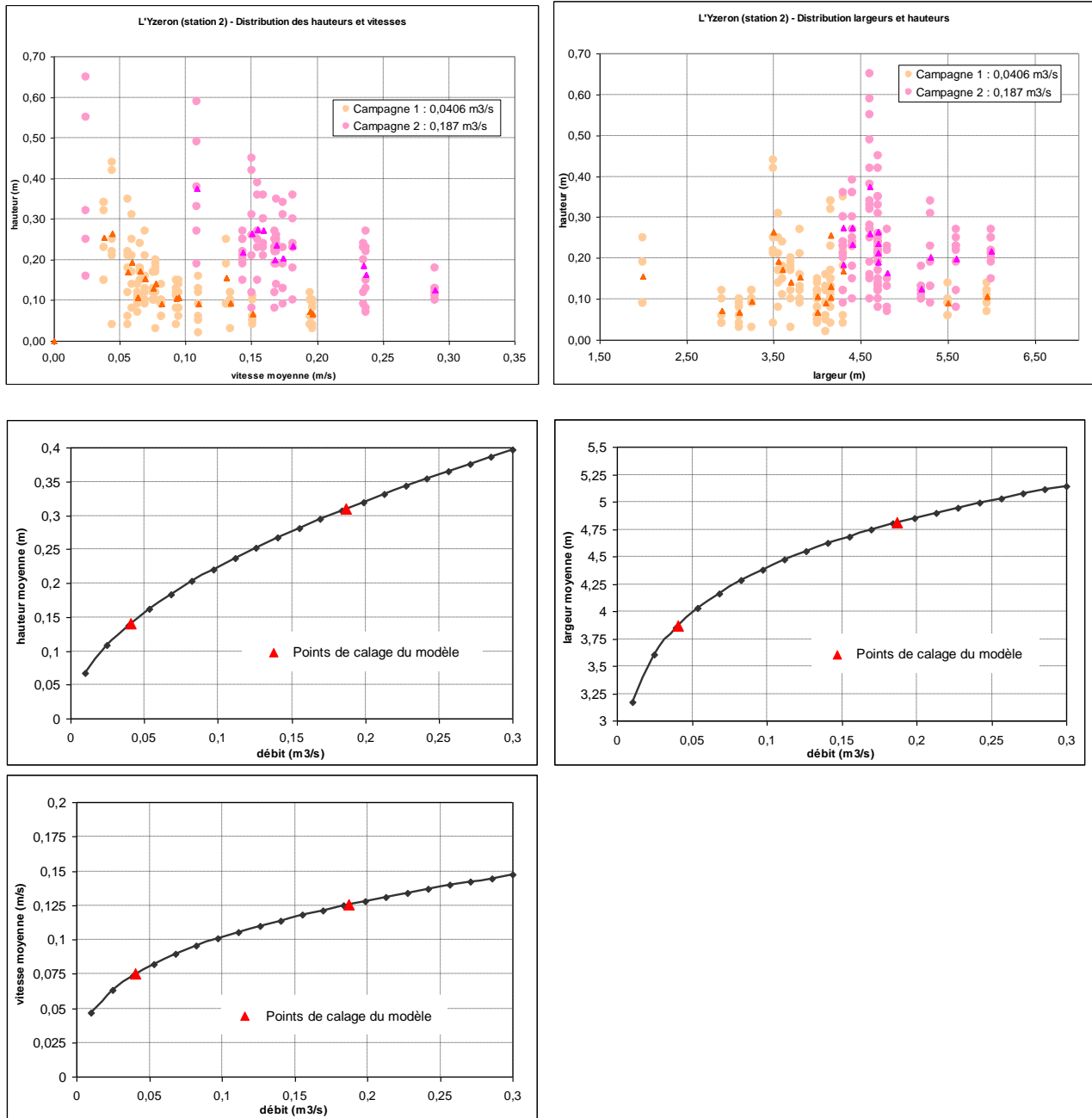
4.2.4.2 Fonctionnement hydrodynamique de la station

Le débit de la campagne « basses eaux » a été mesuré à 40 L/s. Le débit de la campagne « moyenne/hautes eaux » à 187 L/s.

On constate sur cette station une réduction modeste des vitesses moyennes entre les débits de chacune des deux campagnes de mesure. Cette observation est corrélée avec les données issues du modèle ESTIMHAB qui indique une vitesse moyenne divisée par deux entre les deux campagnes lorsque le débit est lui divisé par 4,6. La réduction des hauteurs moyennes est similaire avec la celle des débits. On observe malgré tout une quantité non négligeable d'abris/caches pour les truites fario adultes lors de la campagne de basses eaux.

Similairement à la station précédente, les principales pertes de largeur sont localisées au droit des faciès les plus courants (radiers, plats rapides...). En deçà de 40 L/s, la largeur moyenne chute rapidement avec la réduction du débit.

Figure 42 : Distributions des largeurs, hauteurs et vitesses - L'Yzeron à Craponne



4.2.4.3 Données d'entrée du modèle ESTIMHAB

Les données d'entrée du modèle, issues des mesures de terrain, sont reportées dans le tableau suivant.

Figure 43 : Données d'entrée du modèle ESTIMHAB - L'Yzeron à Craponne

Date	débit (m ³ /s)	largeur (m)	hauteur (m)
01/12/2011	0.040	3.87	0,14
23/02/2012	0.187	4.81	0,31
débit médian naturel Q50 (m ³ /s)			
0,24			
taille du substrat (m)			
0,04			
gamme de modélisation (débits, m ³ /s)			
entre 0,01 et 0,3			

Le rapport entre les deux débits est de 4,6, avec une campagne de basses eaux proche d'un niveau d'étiage (proche du QMNA5sec) : le calage du modèle va se révéler satisfaisant.

Les exposants de géométrie hydraulique (exposants reliant la hauteur et la largeur du débit) sont de 0,14 pour la largeur (normalement compris entre 0 et 0,3) et de 0,52 pour la hauteur (normalement compris entre 0,2 et 0,6).

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

4.2.5 L'Yzeron à Brindas

4.2.5.1 Présentation

La station de l'Yzeron à Brindas présente une largeur de 2 à 5 mètres pour une pente d'environ 1,6 %. Elle est située en contexte pastoral et présente une succession de faciès radiers, plats courants, plats lenticulaires et mouilles peu profondes. La granulométrie présente une matrice relativement grossière (pierres/galets) avec une forte proportion de sables grossiers à fins hors radiers.

Les berges sont colonisées par une ripisylve composée de sujets âgés. La végétation est modestement fournie en raison de la pression du pâturage. De nombreuses racines protègent la berge par niveau moyen mais sont rapidement déconnectées avec le cours d'eau en étiage. Les érosions ont créé des sous-berges favorables aux plus gros individus de truites fario comme en atteste les biomasses importantes enregistrés sur ce secteur (source 2).

Figure 44 : Présentation et localisation de la station débit biologique de l'Yzeron à Brindas lors des deux campagnes ESTIMHAB



4.2.5.2 Fonctionnement hydrodynamique de la station

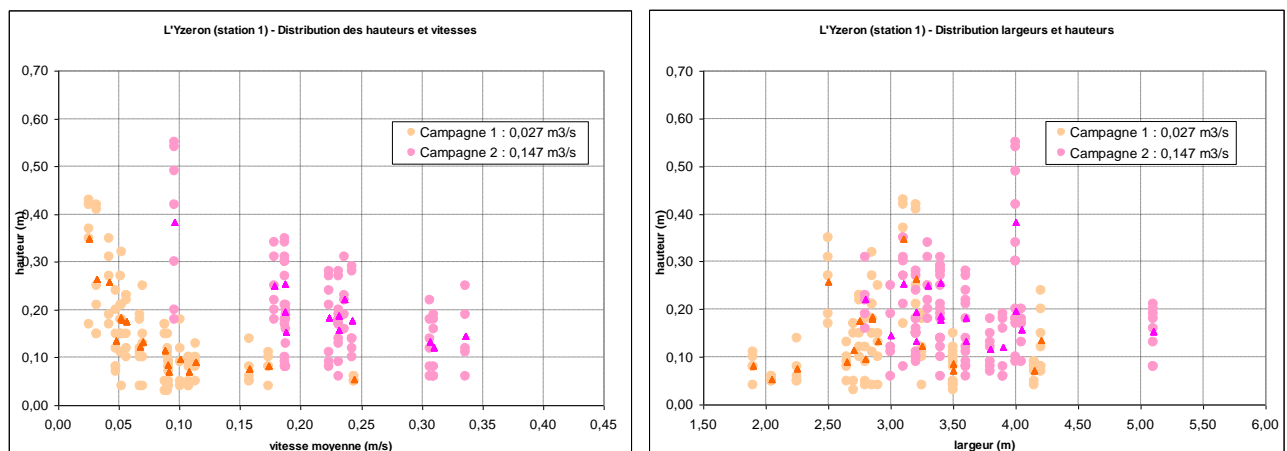
Le débit de la campagne « basses eaux » a été mesuré à 27 L/s. Le débit de la campagne « moyenne/hautes eaux » à 127 L/s.

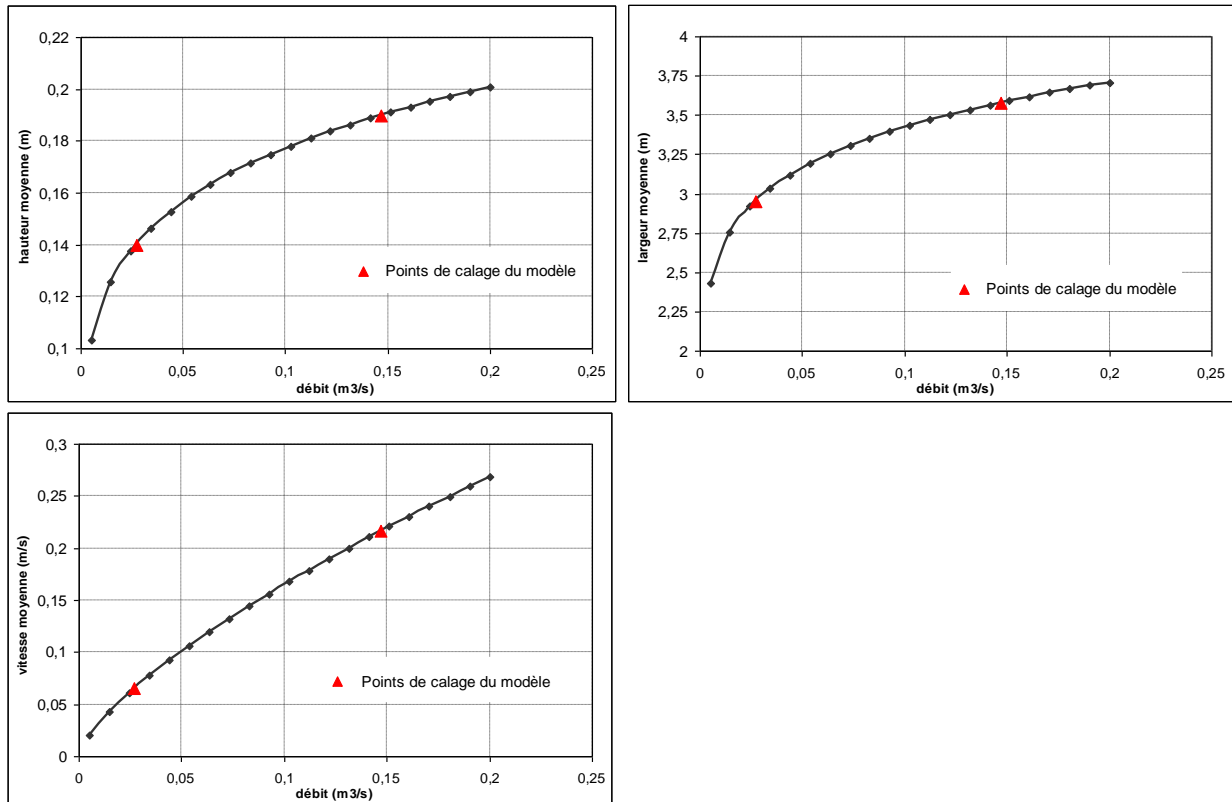
On constate sur cette station la forte réduction des vitesses moyennes entre les débits de chacune des deux campagnes. Cette observation est corrélée avec la variation des vitesses moyennes selon le débit issue du modèle ESTIMHAB. Les espèces rhéophiles seront alors fortement impactées par une réduction drastique des habitats favorables produite par la réduction du débit. A 30 L/s, la vitesse moyenne sur un transect ne dépasse pas les 6 cm/s alors qu'elle est en moyenne de 25 cm/s à 130 L/s.

La diminution de la largeur avec la réduction du débit reste modeste entre 30 et 130 L/s puisque l'on observe une baisse de seulement 50 cm entre ces deux débits. En deçà de 30 L/s, les largeurs diminuent franchement avec le débit. Ce fonctionnement hydrodynamique est à mettre en relation avec l'encaissement du cours d'eau. Les berges, d'une hauteur comprise entre 0,5 et 1 mètre, sont stabilisées par un enracinement important ne permettant pas un « étalement » du cours d'eau avec l'augmentation du débit. La perte de largeur est principalement localisée sur les faciès courants type radier (voir figure hauteur/largeur).

Malgré un faible débit, les habitats profonds sont conservés via notamment des sous-berges (40-50 cm de profondeur) situées dans les berges sapées ou concaves.

Figure 45 : Distributions des largeurs, hauteurs et vitesses - L'Yzeron à Brindas





4.2.5.3 Données d'entrée du modèle ESTIMHAB

Les données d'entrée du modèle, issues des mesures de terrain, sont reportées dans le tableau suivant.

Figure 46 : Données d'entrée du modèle ESTIMHAB - L'Yzeron à Brindas

Date	débit (m ³ /s)	largeur (m)	hauteur (m)
01/12/2011	0,027	2,95	0,14
23/02/2012	0,147	3,58	0,19
débit médian naturel Q50 (m ³ /s)			
0,15			
taille du substrat (m)			
0,04			
gamme de modélisation (débits, m ³ /s)			
entre 0,005 et 0,2			

Le rapport entre les deux débits est de 5,4, avec une campagne de basses eaux proche d'un niveau d'étiage (proche du QMNA5sec) : le calage du modèle va se révéler satisfaisant.

Les exposants de géométrie hydraulique (exposants reliant la hauteur et la largeur du débit) sont de 0,11 pour la largeur (normalement compris entre 0 et 0,3) et de 0,18 pour la hauteur (normalement compris entre 0,2 et 0,6).

Concrètement, cela veut dire que la hauteur augmente de façon régulière avec le débit alors que la largeur augmente plus lentement (voir explication ci-avant).

4.2.6 Le Ratier

4.2.6.1 Présentation

La station est située en contexte péri-urbain juste en amont de la confluence avec le Charbonnières. Le cours d'eau présente ici une morphologie naturelle et présente peu de signes d'anthropisation. Seuls quelques blocs ont été disposés sur quelques mètres de berges pour prévenir d'éventuels érosions.

La granulométrie est constituée de galets, pierres fines, graviers, le tout dans une matrice de sables/limons. Les faciès d'écoulements sont composés de radiers, plats lenticulaires et lotiques et mouilles de concavité. Cette station présente une relative bonne attractivité comparativement aux stations de l'Yzeron et du Charbonnières par la présence de caches/abris pour les truites fario adultes. Les expertises hydromorphologiques réalisées par la FDPPMA 69 sur ce site (2) confirment les observations (note IAM moyenne : 2582). La forte proportion de sables semble être un des facteurs les plus impactant.

La station présente une largeur comprise entre 2,5 et 6 mètres. La pente sur le tronçon d'étude est de 0,5%.

Les berges sont colonisées par une ripisylve de qualité moyenne en rive gauche alors qu'elle est plus éparse en rive droite, composée principalement de sujets isolés âgés.

Figure 47 : Illustrations de la station débit biologique du Ratier lors des deux campagnes ESTIMHAB



4.2.6.2 Fonctionnement hydrodynamique de la station

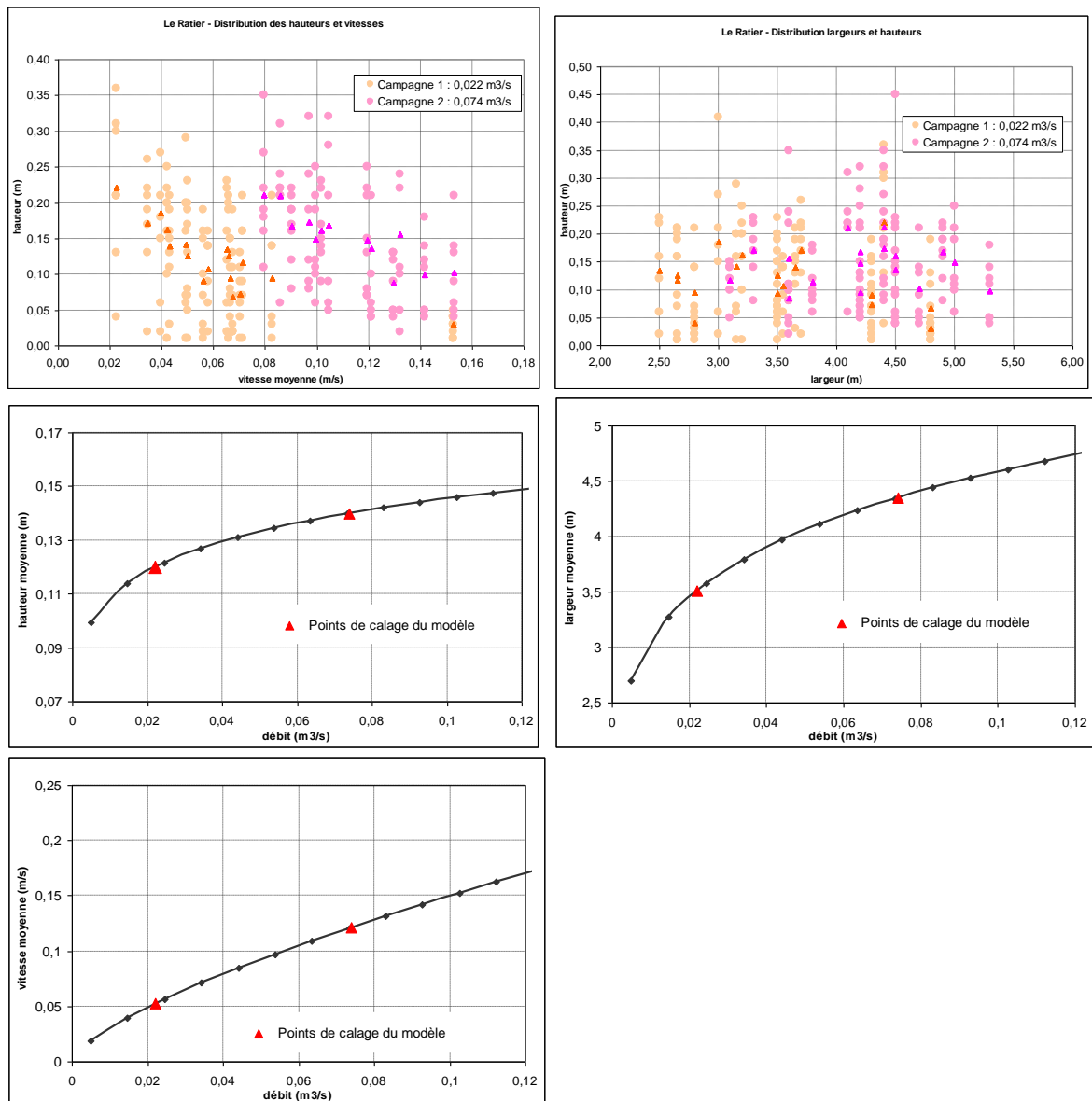
Le débit de la campagne « basses eaux » a été mesuré à 22 L/s. Le débit de la campagne « moyenne/hautes eaux » à 74 L/s.

On observe sur cette station une augmentation modérée de la hauteur d'eau avec le débit alors que la largeur augmente rapidement entre les deux campagnes (1 mètre pour un débit multiplié par 3,3). Cela indique une forte proportion du cours d'eau à l'étalement dans la gamme de faibles débits.

Les faciès courants type radiers sont les habitats les plus favorisés par l'augmentation du débit dont la largeur (donc la surface) augmente rapidement avec celui-ci. Les dépôts alluvionnaires sont assez rapidement mis en eau avec l'augmentation du débit.

Les vitesses augmentent de façon progressive avec le débit sans atteindre de valeurs importantes. La vitesse moyenne reste inférieure à 20 cm/s même lorsque le débit est d'environ 80 L/s. Cela renforce le diagnostic d'un étalement du cours d'eau dans cette gamme de débit ne favorisant pas la mise en vitesse et le gain en lame d'eau.

Figure 48 : Distributions des largeurs, hauteurs et vitesses - Le Ratier



4.2.6.3 Données d'entrée du modèle ESTIMHAB

Les données d'entrée du modèle, issues des mesures de terrain, sont reportées dans le tableau suivant.

Figure 49 : Données d'entrée du modèle ESTIMHAB - Le Ratier

Date	débit (m ³ /s)	largeur (m)	hauteur (m)
30/11/2011	0,022	3,51	0,12
22/02/2012	0,074	4,35	0,14
débit médian naturel Q50 (m ³ /s)			
0,15			
taille du substrat (m)			
0,02			
gamme de modélisation (débits, m ³ /s)			
entre 0,005 et 0,2			

Le rapport entre les deux débits est de 3,3. Le calage du modèle va se révéler satisfaisant.

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 0,12 pour la hauteur (normalement compris entre 0,2 et 0,6).

Cela signifie concrètement que la largeur augmente plus rapidement que la hauteur d'eau rejoignant ainsi le diagnostic d'une tendance nette du cours d'eau à s'étaler.

4.2.7 Le Charbonnières

4.2.7.1 Présentation

La station sur le Charbonnières a été choisie en aval de la confluence avec le Ratier correspondant au gabarit de cours d'eau au point de référence Confluence.

Elle est située en contexte péri-urbain. Le cours d'eau présente ici une morphologie relativement naturelle et présente peu de signes d'anthropisation hormis quelques blocs disposés sur quelques mètres pour protéger une érosion de berge.

La largeur est comprise entre 2,5 et 6 mètres. Elle présente une succession de faciès radiers, radiers courant, plat courant, plat lentique. Le substrat est principalement composé de sables fins et grossiers puis de pierres/galets avec quelques blocs disséminés çà et là.

Les berges sont colonisées par une ripisylve éparse. On note la présence de souches sur lesquelles une reprise végétative se maintient. Quelques arbres en berges permettent d'offrir des supports biogènes pour la faune via les racines qui semblent majoritairement connectées avec le cours d'eau même en basses eaux.

La pente sur le tronçon d'étude est de 0,6%.

Figure 50 : Présentation et localisation de la station débit biologique du Charbonnières lors des deux campagnes ESTIMHAB



4.2.7.2 Fonctionnement hydrodynamique de la station

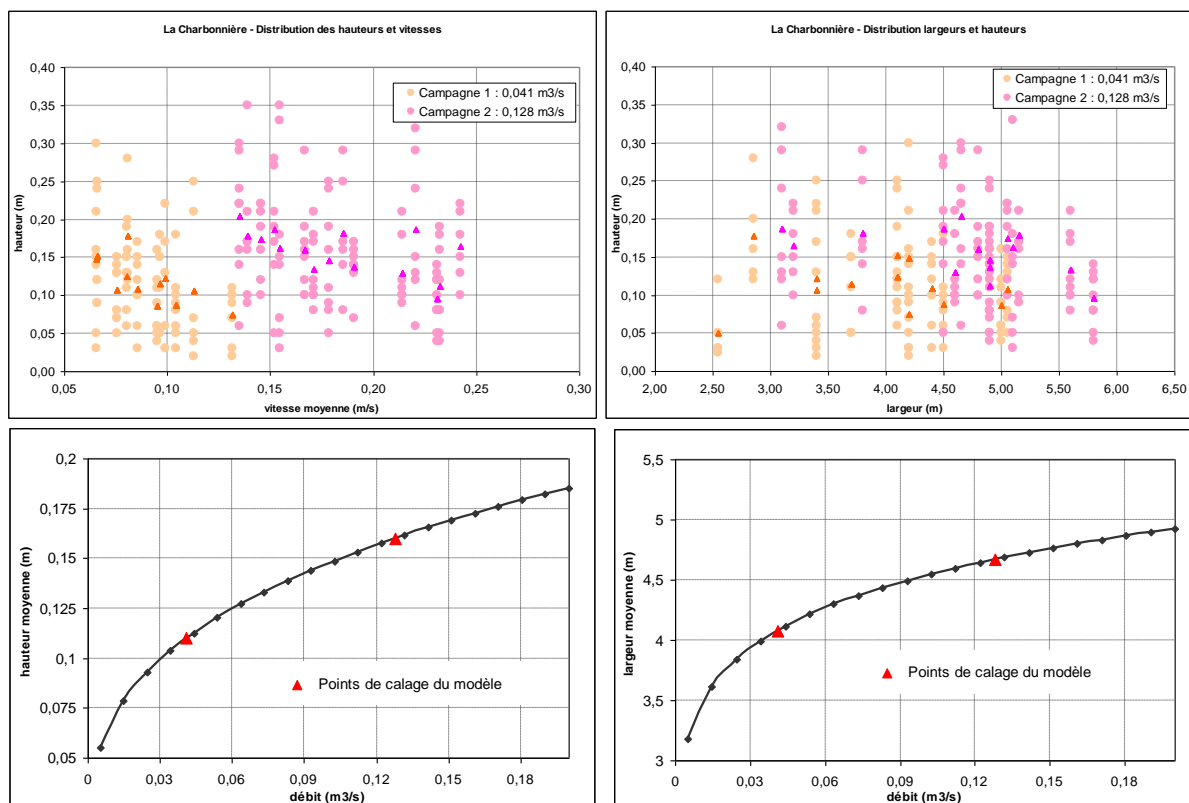
Le débit de la campagne « basses eaux » a été mesuré à 41 L/s. Le débit de la campagne « moyenne/hautes eaux » à 128 L/s.

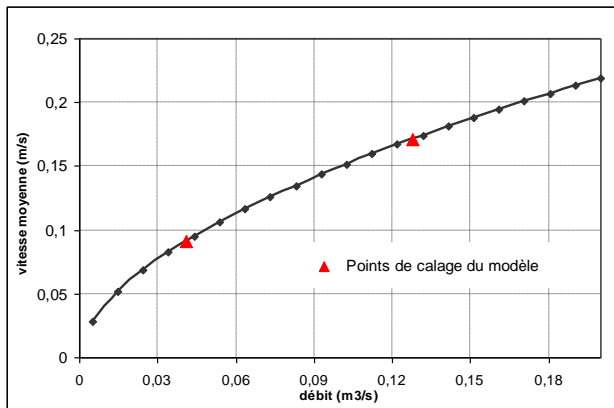
Les débits des deux campagnes mettent en lumière une assez forte réduction des lames d'eau avec la réduction du débit. Cette observation est corrélée avec la courbe issue du modèle ESTIMHAB qui indique une forte décroissance de la hauteur moyenne avec le débit. La station présente peu d'abris pour les plus gros sujets puisque la profondeur maximale enregistrée avec le protocole ne dépasse pas 40 cm. La capacité d'accueil des adultes de truite fario apparaît limitée sur cette station.

On observe une forte évolution des vitesses entre les deux campagnes. Cette observation est corrélée avec la courbe issue du modèle ESTIMHAB qui indique une forte décroissance des vitesses moyennes avec le débit. Cela indique, pour les espèces rhéophiles, une réduction drastique des habitats favorables avec la réduction du débit. A 41 L/s, la vitesse moyenne ne dépasse pas les 10 cm/s.

Les largeurs semblent moins impactées avec la réduction du débit que la hauteur/vitesse dans la gamme de débit 41 – 128 L/s. C'est en deçà de ces valeurs que la perte de surface en lit mouillée devient importante avec la réduction du débit.

Figure 51 : Distributions des largeurs, hauteurs et vitesses - Le Charbonnières





4.2.7.3 Données d'entrée du modèle ESTIMHAB

Les données d'entrée du modèle, issues des mesures de terrain, sont reportées dans le tableau suivant.

Figure 52 : Données d'entrée du modèle ESTIMHAB - Le Charbonnières

Date	débit (m ³ /s)	largeur (m)	hauteur (m)
30/11/2011	0,041	4,08	0,11
22/02/2012	0,128	4,67	0,16
débit médian naturel Q50 (m ³ /s)			
0,17			
taille du substrat (m)			
0,04			
gamme de modélisation (débits, m ³ /s)			
entre 0,005 et 0,2			

Le rapport entre les deux débits est de 3,1 avec une campagne de basses eaux proche d'un niveau d'étiage : le calage du modèle va se révéler satisfaisant.

Les exposants de géométrie hydraulique (exposants reliant la hauteur et la largeur du débit) sont de 0,11 pour la largeur (normalement compris entre 0 et 0,3) et de 0,32 pour la hauteur (normalement compris entre 0,2 et 0,6).

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

4.3 PRESENTATION DES ESPECES CIBLES

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 atlantique est claire, avec peu de taches noires et rouges. La truite méditerranéenne se distingue par une multitude de taches noires, en particulier sur l'opercule (source : Atlas des poissons de France).

Sur l'Yzeron, les peuplements en place actuellement sont issus, à partir des années 60, de repeuplements (action anthropique) de truites d'origine méditerranéenne et atlantique. Les truites capturées lors des pêches électriques réalisées par la Fédération de Pêche du Rhône entre 2006 et 2008 témoignent de populations bénéficiant de plus de 25% de gènes méditerranéens. Sur le Charbonnière aval, la persistance des allèles méditerranéens est nulle (100% d'origine atlantique –JP FAURE, 2008).

Figure 53 : Truite fario d'origine atlantique sur l'Yzeron amont en 2008 (source : FDPPMA 69, J.P FAURE)



BIOLOGIE-ÉCOLOGIE

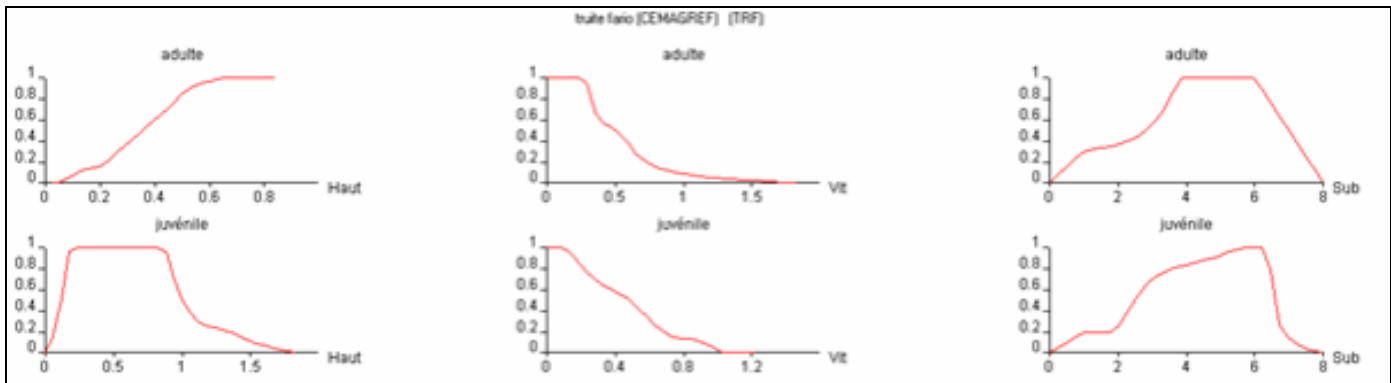
La truite fario est un salmonidé rhéophile appréciant les eaux froides et bien oxygénées. On la retrouve principalement sur les parties amont des cours d'eau. Elle se nourrit principalement d'invertébrés aquatiques et de petits poissons (au stade adulte principalement). Les stades de développement de 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).

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.

Figure 54 : Courbes de préférences de la Truite fario utilisées en France dans le cadre des études de microhabitats. D'après Souchon, Y., Trocherie, F., Fragnoud E. et Lacombe C. (1989).



4.4 PRECISION SUR LA DETERMINATION DES DEBITS BIOLOGIQUES

4.4.1 Le débit biologique

Le débit biologique satisfait, en étiage, les fonctionnalités biologiques du milieu. Il est visé en moyenne mensuelle chaque année. Une défaillance d'intensité et de fréquence est admissible sur les débits journaliers

La présente expertise destinée à préciser une gamme de débits biologiques s'appuiera sur l'analyse hydrologique au pas de temps mensuel ainsi que sur les résultats du modèle habitat ESTIMHAB. Le paramètre habitat, pour le système de l'Yzeron, apparaît relativement pertinent à l'échelle mensuelle pour juger de l'impact du débit sur les communautés aquatiques car il traduit le mieux l'incidence des débits sur la capacité du système à accueillir la faune.

4.4.2 Le débit biologique de survie

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 de l'Yzeron, la survie des espèces en période d'étiage sévère ne semble pas liée à la quantité d'habitats disponibles mais à la qualité physico-chimique de l'eau (paramètres limitant : température, oxygène dissous, ion ammonium), l'accès aux zones refuges et au maintien de la présence d'eau, même à débit très faible.

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

5. DETERMINATION DES BESOINS DES MILIEUX

5.1 L'YZERON A TAFFIGNON

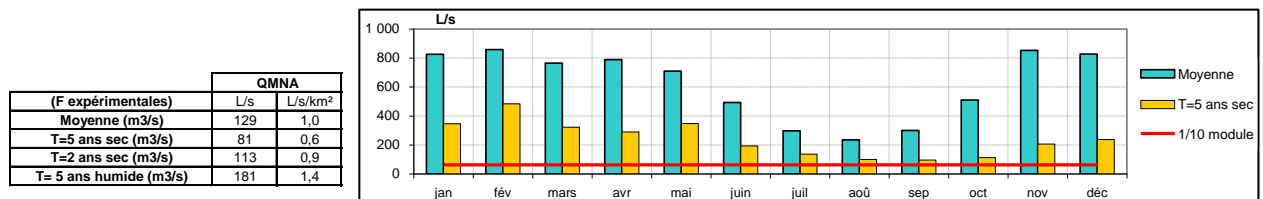
5.1.1 Hydrologie naturelle théorique reconstituée (non influencée) au pas de temps mensuel

Il est présenté ci-après la synthèse de l'analyse hydrologique réalisée en phase 3.

Analyse statistique sur la période 1970-2010

Cours d'eau : **Yzeron**
 Station : **Taffignon** superficie contrôlée : **129** km²
 Type de débit : **METHODE B BIS : NATUREL ARITHMETIQUE ETENDU**

(F expérimentales)	jan	fév	mars	avr	mai	juin	juil	aoû	sep	oct	nov	déc	Annuel		1/10 mod	1/20 mod
													L/s	L/s/km ²	L/s	L/s
Moyenne	1 173	1 684	1 755	1 534	728	512	304	199	353	647	1 024	964	901	7,0	90	45
T=10 ans sec	273	494	384	296	188	142	102	81	88	107	151	118	477	3,7		
T=5 ans sec	453	632	488	459	311	165	115	107	93	120	207	328	575	4,5		
T=2 ans	1 093	1 349	1 021	891	573	362	242	156	171	382	615	819	777	6,0		
T= 5 ans humide	1 594	2 011	2 455	1 984	906	806	432	229	532	865	1 846	1 591	1 063	8,3		
T=10 ans humide	2 306	2 776	3 294	3 190	1 229	962	550	298	747	1 204	2 410	1 817	1 289	10,0		



Le débit moyen le plus faible est atteint en août avec un débit moyen de 199 L/s. Une année sur cinq (année sèche), ce débit atteint son minimum en septembre avec 93 L/s.

Le débit spécifique moyen calculé sur le bassin atteint 7 L/s/km². Enfin, le QMNA de période de retour 5 ans vaut 81 L/s.

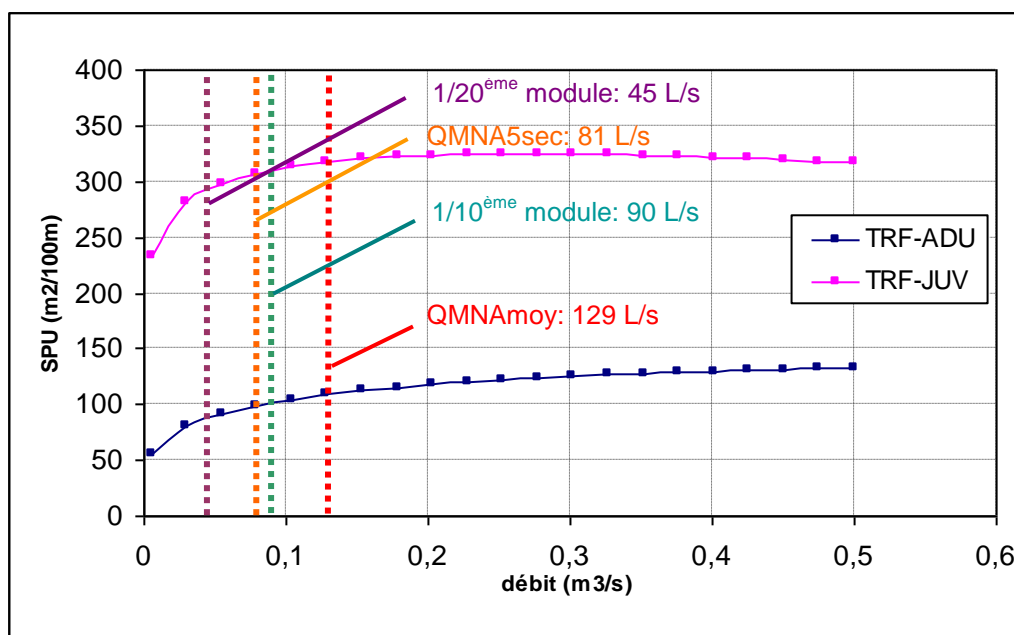
5.1.2 Détermination du débit biologique

5.1.2.1 Résultats de la modélisation et interprétation

ESPECE REPERE : TRUITE FARIO

Les habitats pour la truite adulte apparaissent peu favorables sur cette station puisque la valeur d'habitat à ce stade ne dépasse pas 0,2 (20% de la surface en eau est « favorable » à ce stade de développement) même lorsque le débit atteint le module. Cela est principalement dû aux conditions d'habitats défavorables pour ce stade de développement (faible hauteur d'eau et substrat très fin défavorable à cette espèce). La station apparaît comme plus favorable au stade juvénile de truite fario (VHA maximum : 0,53) en raison de la préférence de hauteur d'eau modeste plus favorable à ce stade.

Figure 55 : Courbes d'évolution de la surface utile (pour 100 m de cours d'eau) en fonction du débit - Truite fario - L'Yzeron à Taffignon



Les valeurs de SPU au stade juvénile augmentent très rapidement de la borne basse jusqu'à 60 L/s pour atteindre près de 300 m²/100 m de cours d'eau pour ce débit. L'augmentation est ensuite plus progressive mais relativement soutenue jusqu'à 150 L/s. A partir de 300 L/s, la SPU n'augmente plus avec le débit. L'augmentation de SPU la plus importante est située entre la borne basse et 60-80 L/s correspondant aux débits caractéristiques 1/10^{ème} du module/QMNA5sec reconstitué.

L'augmentation de la SPU en fonction du débit au stade adulte de la truite fario est plus aplaniée que pour le stade juvénile et ne dépasse les 140 m²/100 m de cours d'eau à 500 L/s. La SPU présente la plus forte augmentation entre la borne basse et 80-90 L/s. Au-delà de cet intervalle, le gain de surface est plus faible pour la même augmentation du débit : le gain en hauteur d'eau favorable à ce stade de développement reste réduit avec l'augmentation du débit.

En deçà de la gamme comprise entre 60 et 90 L/s, on constate sur cette station que le débit peut être considéré comme un facteur limitant vis-à-vis de la capacité d'accueil de l'espèce repère truite fario. La borne haute de cette gamme de débit correspond au 1/10^{ème} du module/QMNA5sec reconstitué.

BILAN

Il apparaît que l'espèce repère, la truite fario adulte, est la moins favorisée sur la station en terme de quantité d'habitats disponibles. Cela est dû :

- aux faibles hauteurs d'eau de la station en basses eaux qui pénalisent fortement ce stade de développement. Aussi, il est observé sur le terrain très peu de caches ou d'abris pour cette espèce aux bas débits.
- A une granulométrie fine peu favorable à ce stade de développement

L'analyse hydro-dynamique et les investigations menées par la FDPPMA 69 mettent en lumière une faible diversité d'habitats et d'abris/caches qui nécessitent d'être compensés par une diversification du lit et la création d'aménagements spécifiques pour favoriser les abris en basses eaux. Cela peut prendre la forme d'une diversification du lit et de la granulométrie, la fixation (voir la création) d'embâcles en berges sans impact sur le risque inondation, la mise en place de blocs dans le lit dont le dimensionnement sera adapté au cours d'eau.

Ces aménagements permettraient de diversifier localement les hauteurs d'eau pour augmenter la densité d'abris, limiter l'impact de la perte d'habitats avec la diminution du débit et favoriser les substrats plus biogènes.

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 :

Figure 56 : Evolution des gains de SPU de la truite fario selon les débits - L'Yzeron à Taffignon

	20 l/s	40 l/s	60 l/s	80 l/s	100 l/s	120 l/s	140 l/s
SPU truite adulte	71,9	83,1	90,2	95,5	99,7	103,1	106,1
Gain de SPU en %		+14,4%	+8,2%	+5,7%	+4,3%	+3,3%	+2,8%
SPU truite juvénile	263,9	282,9	293,3	300,3	305,2	308,8	311,5
Gain de SPU en %		+6,9%	+3,6%	+2,3%	+1,6%	+1,1%	+0,8%

Le gain de SPU est important avec le débit jusqu'à un débit de 60-80 L/s. Au dessus, le débit apporte un gain plus faible de SPU en raison des modifications d'habitats plus modestes.

5.1.2.2 Proposition d'une gamme de débits biologiques

A la lumière des éléments présentés ci avant, et compte tenue de l'hydrologie naturelle reconstituée, il est proposé les conclusions suivantes :

- Un débit biologique maintenant les fonctionnalités biologiques du système compris entre 60 et 90 L/s.

Il correspond à une dégradation maîtrisée des paramètres fonctionnels pouvant apparaître comme structurants à l'échelle mensuelle comme la disponibilité en habitats. Il permet dans une certaine mesure une meilleure dilution des rejets ponctuels du bassin versant. Sous couverture d'une ripisylve fonctionnelle, ce débit doit permettre de garantir une température acceptable pour les espèces cibles.

Pour rappel, ces débits proposés sont situés dans la gamme de débits constituée par le QMNA5sec (81 L/s) et le 1/10^{ème} du module (90 L/s).

Les débits présentés ci-avant ne sauraient à eux seuls garantir la bonne fonctionnalité du milieu et le bon état écologique : une restauration du lit et de la ripisylve sur le secteur aval de l'Yzeron, une amélioration des paramètres physicochimique (dégradation par les rejets, déversoirs d'orages...) ainsi que la continuité écologique doit être poursuivie.

5.1.2.3 Comparaison entre débit biologique et hydrologie

5.1.2.3.1 Au pas de temps mensuel

On vérifie ici la cohérence entre les débits biologiques proposés ci-avant et l'hydrologie naturelle du cours d'eau telle que reconstituée dans la phase 3 de la présente étude à l'échelle mensuelle.

Pour chaque mois de la chronique de débits naturels reconstitués (1970 à 2009), on compare ci-dessous le débit naturel au débit biologique proposé pendant la période de « basses eaux » considérée à savoir de juin à octobre inclus.

Lorsque le débit naturel est inférieur à 90 L/s, la cellule du tableau est colorée en jaune. Lorsqu'elle est inférieure à 60 L/s, la cellule est colorée en orange.

Figure 57 : Comparaison des débits désinfluencés mensuels et débits cibles - L'Yzeron à Taffignon

Légende:													
Le débit est inférieur à 90 l/s										Le débit est inférieur à 60 l/s			
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	Janv	Févr	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	Q ≥ 90 l/s chaque mois
1970						1467	432	179	130	273			oui
1971						338	226	229	164	109			oui
1972						147	87	41	35	337			non
1973						362	550	179	171	151			oui
1974						458	210	107	280	482			oui
1975						794	302	319	1112	524			oui
1976						65	46	78	560	1127			non
1977						962	1314	905	355	459			oui
1978						322	166	185	137	108			oui
1979						806	293	213	157	1484			oui
1980						398	268	298	747	1258			oui
1981						1234	549	182	556	457			oui
1982						165	246	290	352	461			oui
1983						818	238	119	100	107			oui
1984						796	276	118	168	382			oui
1985						875	486	141	89	47			non
1986						524	306	156	224	162			oui
1987						776	461	235	173	1204			oui
1988						556	320	159	88	492			non
1989						145	105	75	69	57			non
1990						309	102	103	91	195			oui
1991						188	86	78	537	959			non
1992						2048	564	134	213	762			oui
1993						76	71	151	2339	8366			non
1994						307	187	187	1451	865			oui
1995						575	102	126	532	512			oui
1996						540	944	193	93	120			oui
1997						193	189	127	89	75			non
1998						319	115	99	187	143			oui
1999						191	242	123	247	1307			oui
2000						495	131	159	153	512			oui
2001						343	296	113	159	424			oui
2002						342	323	189	449	181			oui
2003						104	140	106	108	147			oui
2004						142	161	627	126	972			oui
2005						216	115	81	84	87			non
2006						127	203	132	84	112			non
2007						1063	839	664	289	199			oui
2008						841	344	243	261	475			oui
2009						153	134	117	100	198			oui
2010						432	302	184	1200	217			oui

Seules 4 années sur 40 (soit 10%) ne respectent pas la borne basse du débit biologique proposé (30L/s). La gamme de débit biologique proposée apparaît ainsi cohérente avec l'hydrologie naturelle. Lors des années d'étiages très sévères et prolongées, on note que les débits mensuels du cours d'eau sont proches ou inférieures aux valeurs proposées (cases colorées en orange ou jaune).

Ces valeurs ne doivent pas masquer la variabilité journalière des débits. Les moyennes mensuelles sont, comme vu précédemment, fortement influencées par les événements pluvieux ponctuels en période estivale et automnale.

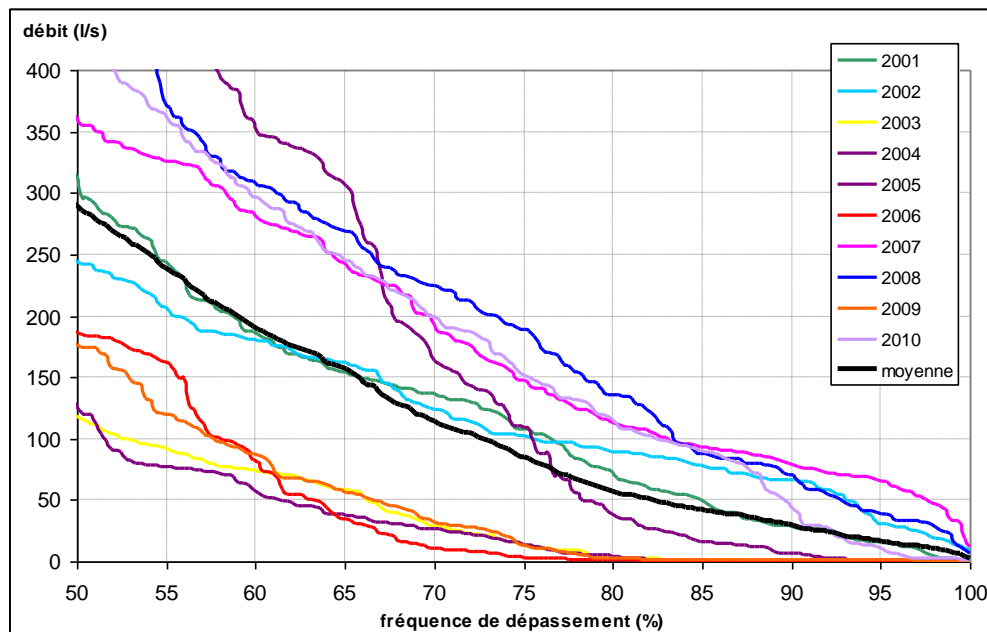
5.1.2.3.2 Au pas de temps journalier

APPROCHE SUR LES DEBITS INFLUENCES

L'analyse des débits journaliers mesurés sur l'Yzeron à Taffignon de 2001 à 2010 permet de tirer les enseignements suivants :

- La fréquence de dépassement 75% correspond à un débit de 84 L/s sur la période 2001-2010. Les années 2003, 2005, 2006 et 2009 présentent pour la même fréquence des débits inférieurs, compris entre 12 et 2,5 L/s.
- La fréquence de dépassement 80% correspond à un débit de 56 L/s sur la période 2001-2010. 5 années sur 10 présentent pour cette fréquence des débits inférieurs.
- La fréquence de dépassement 90% correspond à un débit de 29 L/s sur la période 2001-2010. 6 années sur 10 présentent pour cette fréquence des débits inférieurs, compris entre 0 et 27 L/s.
- La fréquence de dépassement 95% correspond à un débit de 16 L/s sur la période 2001-2010. 6 années sur 10 présentent pour cette valeur des débits inférieurs, compris entre 0 et 15 L/s.

Figure 58 : Courbe des débits journaliers classés de l'Yzeron à Taffignon des années 2001 à 2010



APPROCHE SUR LES DEBITS DESINFLUENCES

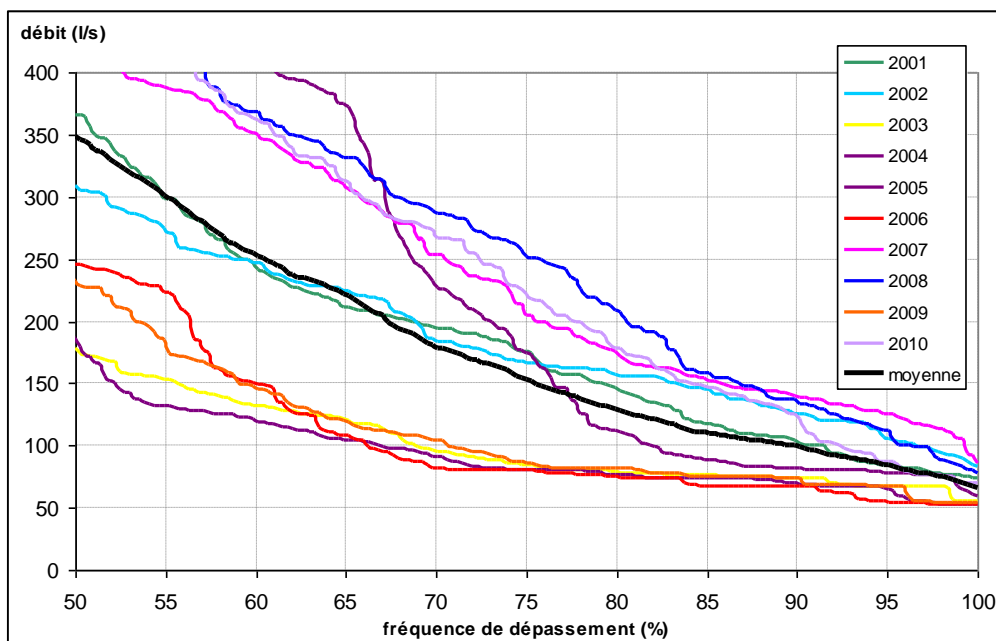
Il est choisi d'approcher l'hydrologie naturelle au pas de temps journalier afin d'évaluer la pression naturelle d'étiage sévère que le système recevrait sans pression anthropique. Un des objectifs environnementaux étant de ne pas amplifier les phénomènes d'étiages très sévères en fréquence, durée et débit.

Le désinfluencement au pas de temps journalier est approché en utilisant les données journalières mesurées à la station hydrométrique de Taffignon en sommant les prélèvements actuels (estimés à l'échelle mensuelle).

L'analyse des débits journaliers désinfluencés classés de l'Yzeron à Taffignon de 2001 à 2010 permet de tirer les enseignements suivants :

- La fréquence de dépassement 75% correspond à un débit de 152 L/s sur la période 2001-2010. Cette valeur est près de deux fois supérieure à celle des débits influencés. Les années 2003, 2005, 2006 et 2009 présentent pour la même fréquence des débits inférieurs, compris entre 90 et 80 L/s.
- La fréquence de dépassement 80% correspond à un débit de 127 L/s sur la période 2001-2010. Cette valeur est plus de deux fois supérieure à celle des débits influencés. 5 années sur 10 présentent pour cette fréquence des débits inférieurs, compris entre 110 et 70 L/s.
- La fréquence de dépassement 90% correspond à un débit de 98 L/s sur la période 2001-2010. Cette valeur est plus de trois fois supérieure à celle des débits influencés. 5 années sur 10 présentent pour cette fréquence des débits inférieurs, compris entre 80 et 65 L/s.
- La fréquence de dépassement 95% correspond à un débit de 84 L/s sur la période 2001-2010. Cette valeur est plus de cinq fois supérieure à celle des débits influencés. 5 années sur 10 présentent pour cette valeur des débits inférieurs, compris entre 80 et 54 L/s.

Figure 59 : Courbe des débits journaliers désinfluencés classés de l'Yzeron à Taffignon des années 2001 à 2010



L'analyse des courbes de débits classés influencés et désinfluencés met en lumière l'influence des prélèvements en période de basses eaux (tout en gardant en mémoire les incertitudes du désinfluencement par la méthode proposée).

La gamme de débit biologique proposée (60 – 90 L/s) correspond à une fréquence de dépassement d'environ 75% pour les débits influencés et 95-97% pour les débits désinfluencés.

5.1.3 Proposition d'une gamme de 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...).

L'analyse des chroniques d'analyses physicochimique met en lumière des dysfonctionnements de la qualité des eaux (régime thermique, formes réduites de l'azote) à toute période de l'année, même hors étiage. Sur l'Yzeron aval, l'étiage n'est donc pas la seule période où le critère chimique est limitant pour l'écosystème (rejets pluviaux, bassins d'orages, rejets d'eaux usées, dysfonctionnement des collecteurs...).

Le débit apparaît, à la lumière du diagnostic, comme étant un facteur de second rang comparativement aux facteurs physico-chimiques pour garantir la survie à tout moment de la faune aquatique.

Le facteur débit peut améliorer la qualité des eaux par dilution dans la limite des apports naturels du bassin versant. Il n'a que peu d'incidence sur la thermie (voir chapitre spécifique) ou les habitats refuges : la configuration même du lit et la composition granulométrique étant prépondérantes.

Les débits d'étiage actuels permettent de garantir la survie des espèces piscicoles présentes actuellement sur l'Yzeron aval. Ces dernières sont tolérantes voire polluo-résistantes (goujon, loche franche, chevaine...) mettant en lumière la forte altération chimique des eaux.

L'effort principal 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/régime thermique.

A ce stade de la réflexion, il est proposé comme valeurs guides une gamme comprise entre le VCN 30 moyen et le VCN 30 2 ans sec (soit entre 15 et 30 L/s environ) qui constitue une base permettant, si la qualité chimique est retrouvée sur l'Yzeron, le maintien au stade de survie de l'espèce repère.

Ces valeurs sont cohérentes vis-à-vis de la gamme de débit biologique proposée (échelle mensuelle) et à l'hydrologie au pas de temps journalier.

Il est représenté pour mémoire dans le tableau ci-dessous les valeurs des VCN calculées sur l'Yzeron à Taffignon :

Figure 60 : VCN 30 et VCN 10 de l'Yzeron à Taffignon (période 1989-2010)

(F expérimentales)	VCN 30		VCN 10	
	L/s	L/s/km ²	L/s	L/s/km ²
Moyenne	28,8	0,2	7,5	0,1
T=10 ans sec	1,4	0,0	0,0	0,0
T=5 ans sec	4,3	0,0	0,0	0,0
T=2 ans	14,6	0,1	0,0	0,0
T=5 ans humide	41,0	0,3	15,1	0,1

5.2 L'YZERON A CRAPONNE

5.2.1 Hydrologie naturelle théorique reconstituée (non influencée) au pas de temps mensuel

Il est présenté ci-après la synthèse de l'analyse hydrologique réalisée en phase 3.

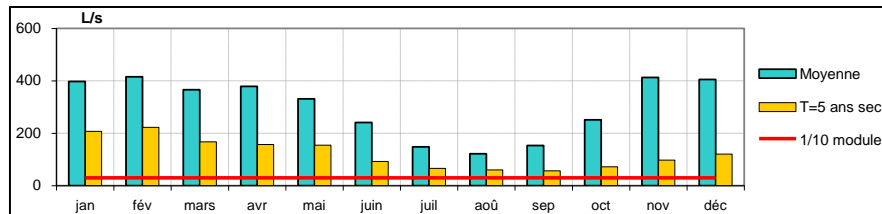
Analyse statistique sur la période 1970-2010

Cours d'eau : **Yzeron**
 Station : **Craponne** superficie contrôlée : **47 km²**
 Type de débit : **NATUREL ARITHMETIQUE**

Débit en L/s

(F expérimentales)	jan	fév	mars	avr	mai	juin	juil	aoû	sep	oct	nov	déc	Annuel		1/10 mod	1/20 mod
													L/s	L/s/km ²	L/s	L/s
Moyenne	498	568	499	495	418	226	115	89	135	226	476	519	354	7,6	35	18
T=10 ans sec	130	206	187	129	147	67	44	35	34	43	68	87	239	5,1		
T=5 ans sec	196	306	220	183	191	91	50	36	38	53	108	170	277	5,9		
T=2 ans	469	458	407	348	288	165	82	50	52	141	280	402	336	7,2		
T= 5 ans humide	657	788	777	724	615	342	171	88	180	381	849	769	440	9,4		
T=10 ans humide	867	1 018	1 025	945	898	431	226	164	273	404	1 088	1 096	479	10,3		

(F expérimentales)	QMNA	
	L/s	L/s/km ²
Moyenne (m3/s)	51	1,1
T=5 ans sec (m3/s)	34	0,7
T=2 ans sec (m3/s)	41	0,9
T= 5 ans humide (m3/s)	55	1,2



Le débit moyen le plus faible est atteint en août avec un débit moyen de 89 L/s, alors que sur ce même mois le débit le plus bas obtenu une année sur cinq ne vaut que 36 L/s. Le débit atteint une année sur cinq en septembre est très proche de la valeur atteinte en août et vaut 38 L/s.

Le débit spécifique moyen calculé sur le bassin atteint 7,8 L/s/km². Enfin, le QMNA de période de retour 5 ans vaut 34 L/s.

5.2.2 Détermination du débit biologique

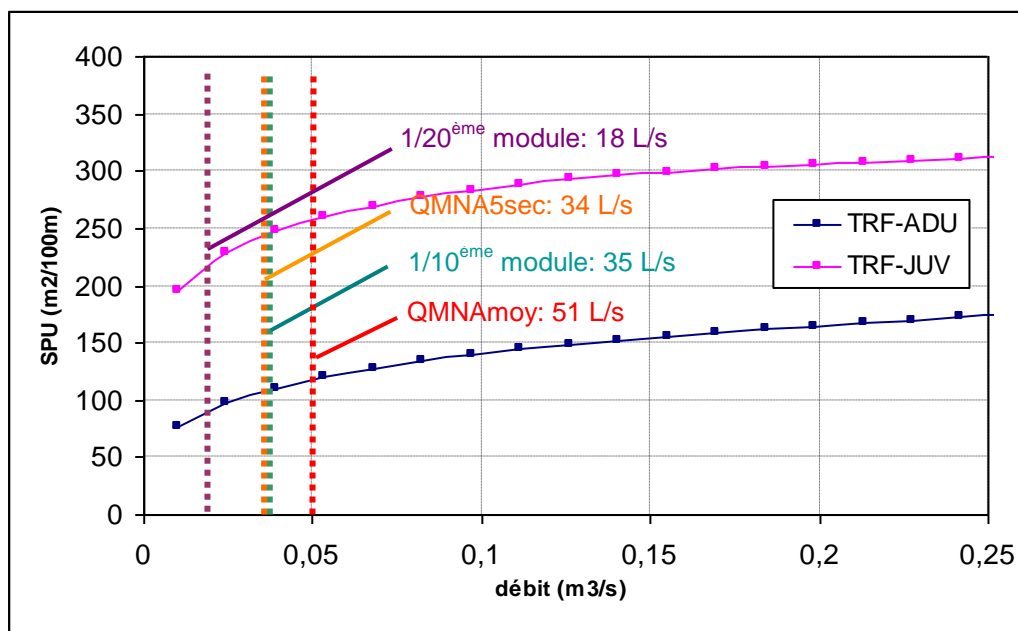
5.2.2.1 Résultats de la modélisation et interprétation

ESPECE REPERE : TRUITE FARIO

Les habitats pour la truite adulte apparaissent peu favorables sur cette station puisque la valeur d'habitat à ce stade ne dépasse pas 0,35 (35% de la surface en eau est « favorable » à ce stade de développement) même lorsque le débit atteint le module. Pour autant, cette VHA est meilleure sur cette station que sur celle de l'Yzeron à Taffignon (0,2) en raison d'une meilleure diversité en hauteur d'eau.

Le substrat reste défavorable pour cette espèce en raison d'une grande proportion de sable peu biogène. La station apparaît comme plus favorable au stade juvénile de truite fario (VHA comprise entre 0,6 et 0,7) en raison de la préférence de hauteur d'eau modeste plus propice à ce stade.

Figure 61 : Courbes d'évolution de la surface utile (pour 100 m de cours d'eau) en fonction du débit - Truite fario - L'Yzeron à Craponne



Les valeurs de SPU au stade juvénile augmentent très rapidement de la borne basse jusqu'à 30-40 L/s pour atteindre près de 250 m²/100 m de cours d'eau pour ce débit. L'augmentation est ensuite plus progressive mais relativement soutenue jusqu'à 120 L/s pour atteindre 290 m²/100 m de cours d'eau. A partir de 350-400 L/s, la SPU n'augmente plus avec le débit. L'augmentation de SPU la plus importante est située entre la borne basse et 40 L/s correspondant à une valeur comprise entre le 1/10^{ème} du module et le QMNA moyen reconstitué.

L'augmentation de la SPU en fonction du débit au stade adulte de la truite fario est plus aplaniée que pour le stade juvénile et ne dépasse pas les 200 m²/100 m de cours d'eau à 500 L/s. La SPU présente la plus forte augmentation entre la borne basse et 40-50 L/s. Au-delà de cet intervalle, le gain de surface est plus faible pour la même augmentation du débit.

En deçà de la gamme comprise entre 30 et 50 L/s, on constate sur cette station que le débit peut être considéré comme un facteur limitant vis-à-vis de la capacité d'accueil de l'espèce repère truite fario. Cette gamme correspond à des débits situés entre le 1/10^{ème} du module/QMNA5sec reconstitué et le QMNA moyen.

BILAN

Il apparaît que l'espèce repère, la truite fario adulte, est la moins favorisée sur la station en terme de quantité d'habitats disponibles. Cela est dû :

- aux faibles hauteurs d'eau de la station en basses eaux qui pénalisent fortement ce stade de développement. Aussi, il est observé sur le terrain assez peu de caches ou d'abris pour cette espèce aux bas débits.
- A une granulométrie fine peu favorable à ce stade de développement (forte proportion de sables).

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 :

Figure 62 : Evolution des gains de SPU de la truite fario selon les débits - L'Yzeron à Craponne

	10 l/s	20 l/s	30 l/s	40 l/s	50 l/s	60 l/s	70 l/s	80 l/s
SPU truite adulte	76,2	92,1	102,7	110,9	117,6	123,3	128,3	132,7
Gain de SPU en %		+18,8%	+10,8%	+7,6%	+5,8%	+4,7%	+3,9%	+3,3%
SPU truite juvénile	196,3	221,5	237,2	248,6	257,4	264,7	270,7	275,9
Gain de SPU en %		+12,0%	+6,8%	+4,6%	+3,4%	+2,7%	+2,2%	+1,9%

Le gain de SPU est important avec le débit jusqu'à un débit de 40-60 L/s. Au dessus, le débit apporte un gain plus faible de SPU en raison des modifications d'habitats plus modestes.

5.2.2.2 Proposition d'une gamme de débits biologiques

A la lumière des éléments présentés ci avant, et compte tenue de l'hydrologie naturelle reconstituée, il est proposé les conclusions suivantes :

- Un débit biologique maintenant les fonctionnalités biologiques du système compris entre 30 et 50 L/s.

Il correspond à une dégradation maîtrisée des paramètres fonctionnels comme les habitats. Il permet une meilleure dilution des rejets ponctuels du bassin versant. Sous couverture d'une ripisylve fonctionnelle, ce débit doit permettre de garantir une température acceptable pour les espèces cibles.

Pour rappel, ces débits proposés sont situés dans la gamme de débits constituée par le 1/10^{ème} du module/QMNA5sec reconstitué et le QMNA moyen.

Les débits présentés ci-avant ne sauraient à eux seuls garantir la bonne fonctionnalité du milieu et le bon état écologique : une amélioration des paramètres d'habitats, de la végétation rivulaire, la physicochimie (rejets EU, déversoirs d'orages...) ainsi que la continuité écologique doit être poursuivie.

5.2.2.3 Comparaison entre débit biologique et hydrologie

5.2.2.3.1 Au pas de temps mensuel

On vérifie ici la cohérence entre les débits biologiques proposés ci-avant et l'hydrologie naturelle du cours d'eau telle que reconstituée dans la phase 3 de la présente étude à l'échelle mensuelle.

Pour chaque mois de la chronique de débits naturels reconstitués (1970 à 2009), on compare ci-dessous le débit naturel au débit biologique proposé pendant la période de « basses eaux » considérée à savoir de juin à octobre inclus.

Lorsque le débit naturel est inférieur à 50 L/s, la cellule du tableau est colorée en jaune. Lorsqu'elle est inférieure à 30 L/s, la cellule est colorée en orange.

Figure 63 : Comparaison des débits désinfluencés mensuels et débits cibles - L'Yzeron à Craponne

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	Janv	Févr	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	Q ≥ 50 l/s chaque mois
1970						339	182	58	41	102			non
1971						165	104	69	49	53			non
1972						139	78	40	41	156			non
1973						166	107	50	44	71			non
1974						135	54	36	78	216			non
1975						295	110	90	429	164			oui
1976						33	25	31	185	384			non
1977						296	400	820	273	141			oui
1978						177	51	164	41	43			non
1979						342	89	94	52	462			oui
1980						104	78	70	223	379			oui
1981						381	181	50	180	182			oui
1982						69	50	218	105	229			non
1983						303	55	35	40	51			non
1984						431	50	43	40	136			non
1985						242	110	44	27	25			non
1986						169	40	42	38	34			non
1987						358	130	76	55	388			oui
1988						536	147	39	34	233			non
1989						64	38	28	29	30			non
1990						168	51	35	47	104			non
1991						96	40	31	139	381			non
1992						944	286	50	96	404			non
1993						87	79	53	802	1822			oui
1994						145	91	79	649	453			oui
1995						351	47	55	255	219			non
1996						275	394	60	41	53			non
1997						89	95	43	38	40			non
1998						156	51	37	62	76			non
1999						91	82	36	95	593			non
2000						128	50	56	65	278			oui
2001						153	94	39	52	170			non
2002						137	171	80	179	104			oui
2003						41	44	36	32	52			non
2004						55	52	183	52	402			oui
2005						95	45	31	33	44			non
2006						97	128	60	37	66			non
2007						524	374	368	151	118			oui
2008						541	180	92	113	240			oui
2009						67	64	42	34	82			non
2010						283	226	88	558	103			oui

Seules 3 années sur 40 (soit 7,5%) ne respectent pas la borne basse du débit biologique proposé (30L/s). La gamme de débit biologique proposée apparaît ainsi cohérente avec l'hydrologie naturelle. Lors des années d'étiages très sévères et prolongées, on note que les débits mensuels du cours d'eau sont proches ou inférieures aux valeurs proposées (cases colorées en orange ou jaune).

Ces valeurs ne doivent pas masquer la variabilité journalière des débits. Les moyennes mensuelles sont, comme vu précédemment, fortement influencées par les événements pluvieux ponctuels en période estivale et automnale.

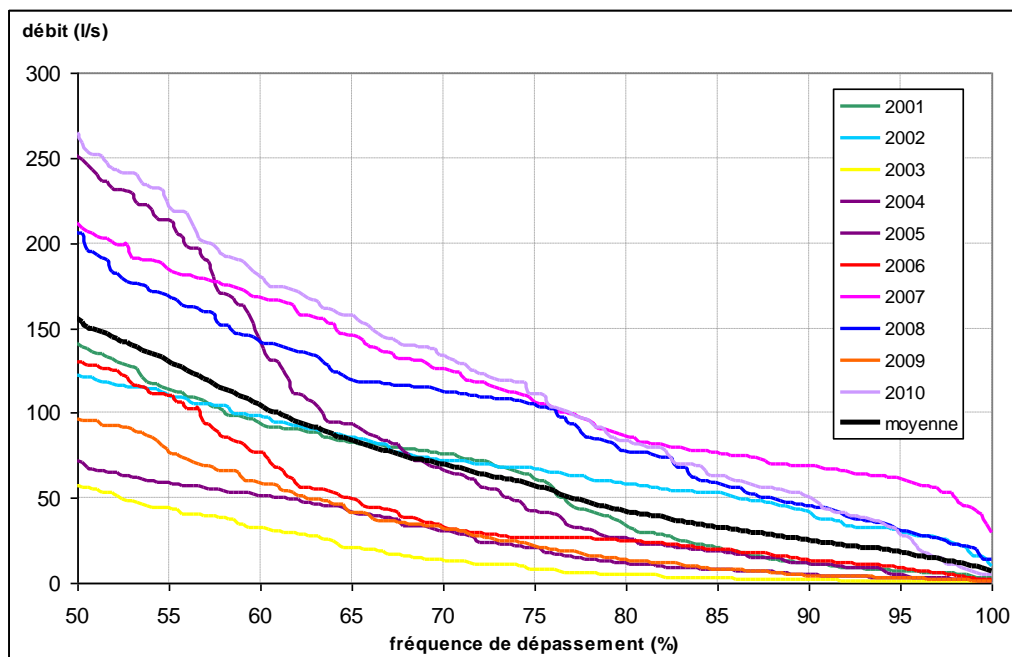
5.2.2.3.2 Au pas de temps journalier

APPROCHE SUR LES DEBITS INFLUENCES

L'analyse des débits journaliers mesurés sur l'Yzeron à Craponne de 2001 à 2010 permet de tirer les enseignements suivants :

- La fréquence de dépassement 75% correspond à un débit de 56 L/s sur la période 2001-2010. Les années 2003, 2004, 2005, 2006 et 2009 présentent pour la même fréquence des débits inférieurs, compris entre 20 et 42 L/s.
- La fréquence de dépassement 80% correspond à un débit de 41 L/s sur la période 2001-2010. 6 années sur 10 présentent pour cette fréquence des débits inférieurs, compris entre 4 et 32 L/s.
- La fréquence de dépassement 90% correspond à un débit de 25 L/s sur la période 2001-2010. 6 années sur 10 présentent pour cette fréquence des débits inférieurs, compris entre 2 et 13 L/s.
- La fréquence de dépassement 95% correspond à un débit de 17 L/s sur la période 2001-2010. 6 années sur 10 présentent pour cette valeur des débits inférieurs, compris entre 1 et 8 L/s.

Figure 64 : Courbe des débits journaliers classés de l'Yzeron à Craponne des années 2001 à 2010



APPROCHE SUR LES DEBITS DESINFLUENCES

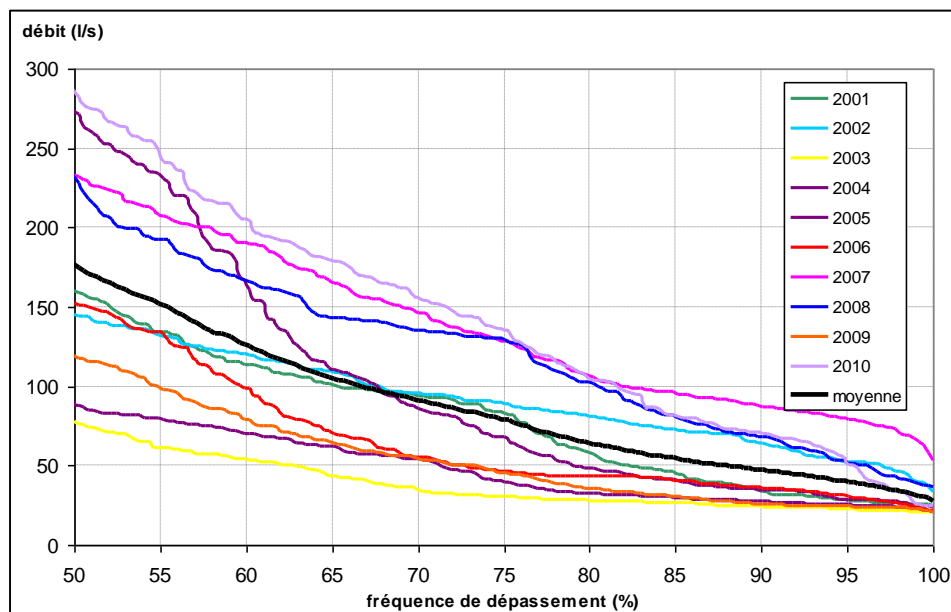
Il est choisi d'approcher l'hydrologie naturelle au pas de temps journalier afin d'évaluer la pression naturelle d'étiage sévère que le système recevrait sans pression anthropique. Un des objectifs environnementaux étant de ne pas amplifier les phénomènes d'étiages très sévères en fréquence, durée et débit.

Le désinfluencement au pas de temps journalier est approché en utilisant les données journalières mesurées à la station hydrométrique de Taffignon en sommant les prélèvements actuels (estimés à l'échelle mensuelle).

L'analyse des débits journaliers désinfluencés classés de l'Yzeron à Craponne de 2001 à 2010 permet de tirer les enseignements suivants :

- La fréquence de dépassement 75% correspond à un débit de 79 L/s sur la période 2001-2010. Les années 2003, 2004, 2005, 2006 et 2009 présentent pour la même fréquence des débits inférieurs, compris entre 30 et 67 L/s.
- La fréquence de dépassement 80% correspond à un débit de 63 L/s sur la période 2001-2010. Cette valeur est plus de deux fois supérieure à celle des débits influencés. 6 années sur 10 présentent pour cette fréquence des débits inférieurs, compris entre 28 et 56 L/s.
- La fréquence de dépassement 90% correspond à un débit de 47 L/s sur la période 2001-2010. Cette valeur est plus de trois fois supérieure à celle des débits influencés. 6 années sur 10 présentent pour cette fréquence des débits inférieurs, compris entre 25 et 36 L/s.
- La fréquence de dépassement 95% correspond à un débit de 39 L/s sur la période 2001-2010. Cette valeur est plus de cinq fois supérieure à celle des débits influencés. 6 années sur 10 présentent pour cette valeur des débits inférieurs, compris entre 22 et 30 L/s.

Figure 65 : Courbe des débits journaliers désinfluencés classés de l'Yzeron à Craponne des années 2001 à 2010



L'analyse des courbes de débits classés influencés et désinfluencés met en lumière l'influence des prélèvements en période de basses eaux (tout en gardant en mémoire les incertitudes du désinfluencement par la méthode proposée).

La gamme de débit biologique proposée (30 – 50 L/s) correspond à une fréquence de dépassement d'environ 75%-85% pour les débits influencés et 90-95% pour les débits désinfluencés.

5.2.3 Proposition d'une gamme de débit biologique de survie

Comme sur l'Yzeron aval, l'étiage sur l'Yzeron médian n'est pas la seule période où le critère chimique est limitant pour l'écosystème (rejets pluviaux, bassins d'orages, rejets d'eaux usées, dysfonctionnement des collecteurs...).

Les débits d'étiage actuels permettent de garantir la survie des espèces piscicoles présentes actuellement sur l'Yzeron médian. Ces dernières sont tolérantes voire polluo-résistantes (goujon, loche franche, chevaine...) mettant en lumière la forte altération chimique des eaux. On note cependant la présence en très faible densité (classe CSP) de la truite fario sur ce secteur. Cette espèce ne trouve pas les conditions suffisantes pour son maintien.

L'effort principal pour garantir la survie de l'espèce cible truite fario à tous les stades de développement est donc l'amélioration de la qualité physico-chimique/facteur thermique.

A ce stade de la réflexion et similairement à la station de l'Yzeron à Taffignon, il est proposé comme valeurs guides une gamme comprise entre le VCN 30 2 ans sec et le VCN 10 moyen influencé (soit entre 10 et 15 L/s environ) qui constitue une base permettant, si la qualité chimique est retrouvée sur l'Yzeron, le maintien au stade de survie de l'espèce repère truite fario.

Ces valeurs sont cohérentes vis-à-vis de la gamme de débit biologique proposée (échelle mensuelle) et à l'hydrologie au pas de temps journalier.

Il est représenté pour mémoire dans le tableau ci-dessous les valeurs des VCN calculées sur l'Yzeron à Craponne :

Figure 66 : VCN 30 et VCN 10 de l'Yzeron à Craponne (période 1970-2010)

(F expérimentales)	VCN 30		VCN 10	
	L/s	L/s/km ²	L/s	L/s/km ²
Moyenne	20,2	0,4	11,2	0,2
T=10 ans sec	5,5	0,1	1,8	0,0
T=5 ans sec	6,8	0,1	2,3	0,0
T=2 ans	15,3	0,3	6,2	0,1
T=5 ans humide	28,2	0,6	16,0	0,3

5.3 L'YZERON A BRINDAS

5.3.1 Hydrologie

La surface du bassin versant à cette station est de 30 km². Ne constituant pas un point de référence, le calcul de la ressource n'est pas réalisé à cette station. Par rapport de surface avec la station de l'Yzeron à Craponne (47 km²), les débits statistiques au droit de la station de Brindas calculés sont les suivants :

	L/s
1/10ème Module	22,3
1/20ème Module	11,5
QMNAmoyen	32,6
QMNA5sec	21,7
QMNA2sec	26,2
QMNA5hum	35,1

5.3.2 Détermination du débit biologique

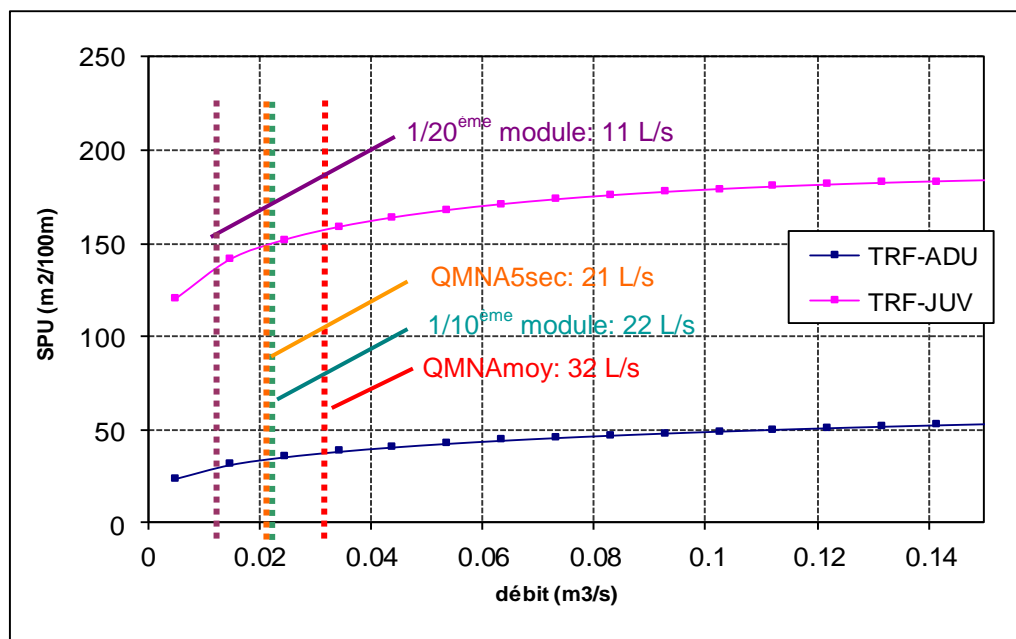
5.3.2.1 Résultats de la modélisation et interprétation

ESPECE REPERE : TRUITE FARIO

Les habitats pour la truite adulte apparaissent peu favorables sur cette station puisque la valeur d'habitat à ce stade ne dépasse pas 0,15 (15% de la surface en eau est « favorable » à ce stade de développement) même lorsque le débit atteint le module.

Le substrat reste défavorable pour cette espèce en raison d'une grande proportion de sable peu biogène. La station apparaît comme plus propice au stade juvénile de truite fario (VHA comprise entre 0,50 et 0,52) en raison de la préférence de hauteur d'eau modeste plus favorable à ce stade.

Figure 67: Courbes d'évolution de la surface utile (pour 100 m de cours d'eau) en fonction du débit - Truite fario - L'Yzeron à Brindas



Les valeurs de SPU au stade juvénile augmentent très rapidement de la borne basse jusqu'à 30-40 L/s pour atteindre près de 160 m²/100 m de cours d'eau pour ce débit. L'augmentation est ensuite plus progressive mais relativement soutenue jusqu'à 80-100 L/s pour atteindre 180 m²/100 m de cours d'eau. A partir de 200 L/s, la SPU n'augmente plus avec le débit. L'augmentation de SPU la plus importante est située entre la borne basse et 30-40 L/s soit proche du QMNA moyen reconstitué.

L'augmentation de la SPU en fonction du débit au stade adulte de la truite fario est plus aplaniée que pour le stade juvénile et ne dépasse pas les 50 m²/100 m de cours d'eau à 100 L/s. La SPU présente la plus forte augmentation entre la borne basse et 35 L/s. Au-delà de cet intervalle, le gain de surface est plus faible pour la même augmentation du débit.

En deçà de la gamme comprise entre 30 et 40 L/s, on constate sur cette station que le débit peut être considéré comme un facteur limitant vis-à-vis de la capacité d'accueil de l'espèce repère truite fario. Cette gamme correspond à des débits proche du QMNA moyen reconstitué. Le 1/10^{ème} du module (22 L/s) et le QMNA5sec (21 L/s) peuvent apparaître comme limitant.

BILAN

Il apparaît que l'espèce repère, la truite fario adulte, est la moins favorisée sur la station en terme de quantité d'habitats disponibles. Cela est dû :

- aux faibles hauteurs d'eau de la station en basses eaux qui pénalisent fortement ce stade de développement. Aussi, il est observé sur le terrain assez peu de caches ou d'abris pour cette espèce aux bas débits.
- A une granulométrie fine peu favorable à ce stade de développement (forte proportion de sables).

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 :

Figure 68 : Evolution des gains de SPU de la truite fario selon les débits - L'Yzeron à Brindas

	5 l/s	10 l/s	20 l/s	30 l/s	40 l/s	50 l/s	60 l/s
SPU truite adulte	23,7	28,2	33,5	37	39,6	41,8	43,6
Gain de SPU en %		+17,3%	+17,1%	+9,9%	+6,7%	+5,4%	+4,2%
SPU truite juvénile	120,1	133,4	147,5	155,9	161,8	166,3	169,8
Gain de SPU en %		+10,4%	+10,0%	+5,5%	+3,7%	+2,7%	+2,0%

Le gain de SPU est important avec le débit jusqu'à un débit de 30-40 L/s. Au dessus, le débit apporte un gain plus faible de SPU en raison des modifications d'habitats plus modestes.

5.3.2 Proposition d'une gamme de débits biologiques

A la lumière des éléments présentés ci avant, et compte tenu de l'hydrologie naturelle reconstituée, il est proposé les conclusions suivantes :

- Un débit biologique maintenant les fonctionnalités biologiques du système compris entre 30 et 40 L/s.

Il correspond à une dégradation maîtrisée des paramètres fonctionnels comme les habitats. Il permet une meilleure dilution des rejets ponctuels du bassin versant. Sous couverture d'une ripisylve fonctionnelle, ce débit doit permettre de garantir une température acceptable pour les espèces cibles.

Pour rappel, ces débits proposés sont situés dans la gamme de débits proche du QMNA moyen reconstitué.

Les débits présentés ci-avant ne sauraient à eux seuls garantir la bonne fonctionnalité du milieu et le bon état écologique : une amélioration des paramètres d'habitats, de la végétation rivulaire, la physicochimie (rejets EU, déversoirs d'orages...) ainsi que la continuité écologique doit être poursuivie.

5.3.3 Proposition d'une gamme de débit biologique de survie

La réflexion sur le débit biologique de survie à Brindas est similaire à celle développée à Taffignon et Craponne en raison des mêmes exigences de l'espèce cible truite fario. Pour autant, le niveau de dégradation actuelle de l'Yzeron à Brindas et du secteur amont reste moindre que l'Yzeron médian et aval. A ce titre, des efforts de protection plus importants sur les milieux peuvent être justifiés pour soutenir la qualité globale du bassin amont qui servira à terme de site de « réservoir » à la recolonisation des espèces conformes à la typologie de l'Yzeron vers les secteurs plus à l'aval.

Par rapport de surface avec la station de Craponne, il est représenté dans le tableau ci-dessous les valeurs des VCN calculées sur l'Yzeron à Brindas :

Figure 69 : VCN 30 et VCN 10 de l'Yzeron à Brindas (période 1970-2010)

	VCN 30		VCN 10	
(F expérimentales)	L/s	L/s/km ²	L/s	L/s/km ²
Moyenne	12,9	0,4	7,1	0,2
T=10 ans sec	3,5	0,1	1,1	0
T=5 ans sec	4,3	0,1	1,5	0
T=2 ans	9,8	0,3	4,0	0,1
T=5 ans humide	18,0	0,6	10,2	0,3

Il est proposé comme valeurs guides une gamme comprise entre le VCN 30 2 ans sec et le VCN 10 moyen influencé (soit entre 7 et 12 L/s environ).

Ces valeurs sont cohérentes vis-à-vis de la gamme de débit biologique proposée (échelle mensuelle) et à l'hydrologie au pas de temps journalier.

5.4 LE RATIER

5.4.1 Hydrologie au pas de temps mensuel

La surface du bassin versant à cette station est de 31 km². Ne constituant pas un point de référence, le calcul de la ressource n'est pas réalisé à cette station. Les éléments relatifs à l'hydrologie présentés ci-dessous sont issus du rapport hydrogéologique de la phase 3 qui évalue le soutien d'étiage en cours d'eau par les nappes :

- 10 -15 L/s dans les nappes de socle en partie médiane ;
- 8-12 L/s dans l'aquifère de Méginant.

5.4.2 Détermination du débit biologique

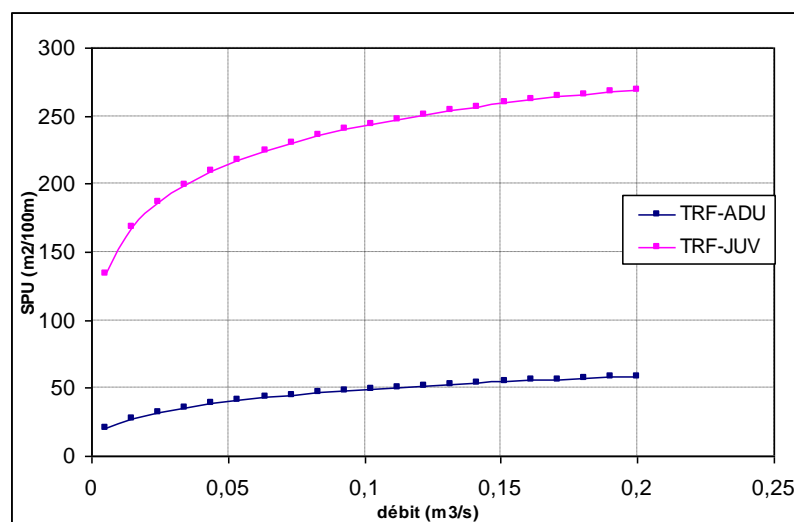
5.4.2.1 Résultats de la modélisation et interprétation

ESPECE REPERE : TRUITE FARIO

Les habitats pour la truite adulte apparaissent peu favorables sur cette station puisque la valeur d'habitat à ce stade ne dépasse pas 0,11 (11% de la surface en eau est « favorable » à ce stade de développement) même lorsque le débit atteint 200 L/s. Les hauteurs d'eau faibles enregistrées sur cette station ainsi que le substrat défavorable pour cette espèce en raison d'une grande proportion de sable peu biogène sont les principaux facteurs discriminants.

La station apparait comme plus favorable au stade juvénile de truite fario (VHA comprise entre 0,5 et 0,55) en raison de la préférence de hauteur d'eau modeste meilleure à ce stade.

Figure 70 : Courbes d'évolution de la surface utile (pour 100 m de cours d'eau) en fonction du débit - Truite fario - Le Ratier



Les valeurs de SPU au stade juvénile augmentent très rapidement de la borne basse jusqu'à 70-100 L/s pour atteindre près de 250 m²/100 m de cours d'eau pour 100 L/s. L'augmentation est ensuite plus progressive mais relativement soutenue jusqu'à 200 L/s (borne haute) pour atteindre 270 m²/100 m de cours d'eau. L'augmentation de SPU la plus importante est située entre la borne basse et 50 L/s.

L'augmentation de la SPU en fonction du débit au stade adulte de la truite fario est plus aplanie que pour le stade juvénile et ne dépasse pas les 200 m²/100 m de cours d'eau à 500 L/s. La SPU présente la plus forte augmentation entre la borne basse et 30-50 L/s. Au-delà de cet intervalle, le gain de surface est plus faible pour la même augmentation du débit.

Ces observations sont principalement issues du comportement hydrodynamique de cette station : on note en effet une forte capacité du cours d'eau à s'étaler avec l'augmentation du débit (voir analyse ci-avant) favorisant de fait la quantité d'habitat disponible. La largeur du Ratier pouvant être moindre sur d'autres secteurs (voir analyse de la FDPPMA 69), la quantité d'habitat évolue différemment avec le débit.

Pour autant, en deçà de la gamme comprise entre 30 et 50 L/s, on constate sur cette station que le débit peut être considéré comme un facteur limitant vis-à-vis de la capacité d'accueil de l'espèce repère truite fario.

BILAN

Il apparaît que l'espèce repère, la truite fario adulte, est la moins favorisée sur la station en terme de quantité d'habitats disponibles. Cela est dû :

- aux faibles hauteurs d'eau de la station en basses eaux qui pénalisent fortement ce stade de développement. Aussi, il est observé sur le terrain assez peu de caches ou d'abris pour cette espèce aux bas débits.
- A une granulométrie fine peu favorable à ce stade de développement (forte proportion de sables).

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 :

Figure 71 : Evolution des gains de SPU de la truite fario selon les débits - Le Ratier

	5 l/s	10 l/s	20 l/s	30 l/s	40 l/s	50 l/s	60 l/s	70 l/s
SPU truite adulte	20	24,8	30,6	34,5	37,6	40,1	42,3	44,2
Gain de SPU en %		+21,4%	+20,9%	+11,9%	+8,6%	+6,4%	+5,3%	+4,4%
SPU truite juvénile	133,9	155,2	179,2	194,5	205,8	214,8	222,2	228,5
Gain de SPU en %		+14,7%	+14,3%	+8,1%	+5,6%	+4,3%	+3,3%	+2,8%

Elle met en lumière que le gain de SPU est important avec le débit jusqu'à un débit de 30-50 L/s. Au dessus, le débit apporte un gain plus faible de SPU en raison des modifications d'habitats plus modestes.

5.4.2.2 Proposition d'une gamme de débits biologiques

La valeur de 50 L/s issue de l'analyse ci-avant apparaît comme étant une valeur « haute » en comparaison des débits issus des soutiens d'étiage naturels du Ratier par les aquifères de type socle et Méginant (voir rapport de phase 3). De plus, la station prise en compte dans le cadre d'ESTIMHAB est susceptible de sur-évaluer l'incidence du débit sur les habitats en présentant une morphologie favorisant l'étalement, morphologie qui n'est pas homogène sur le Ratier.

A la lumière des éléments présentés ci avant, et compte tenue de l'hydrologie naturelle reconstituée, il est proposé les conclusions suivantes :

- Un débit biologique maintenant les fonctionnalités biologiques du système compris entre 25 et 40 L/s.

Il correspond à une dégradation maîtrisée des paramètres fonctionnels comme les habitats. Il permet une meilleure dilution des rejets ponctuels du bassin versant. Sous couverture d'une ripisylve fonctionnelle, ce débit doit permettre de garantir une température acceptable pour les espèces cibles.

Les débits présentés ci-avant ne sauraient à eux seuls garantir la bonne fonctionnalité du milieu et le bon état écologique : une amélioration des paramètres d'habitats, de la végétation rivulaire, la physicochimie (rejets EU, déversoirs d'orages...) ainsi que la continuité écologique doit être poursuivie.

5.4.3 Proposition d'une gamme de débit biologique de survie

L'analyse des chroniques d'analyses physicochimique met en lumière des dysfonctionnements de la qualité des eaux (formes réduites de l'azote) ainsi que du régime thermique discriminant sur le Ratier (voir analyse de la FDPPMA 69) pour le développement des espèces sténothermes d'eau froide comme la truite fario.

Le débit apparaît, à la lumière du diagnostic, comme étant un facteur de second rang comparativement aux facteurs physico-chimiques pour garantir la survie à tout moment de la faune aquatique.

Le facteur débit peut améliorer la qualité des eaux par dilution dans la limite des apports naturels du bassin versant. Il n'a que peu d'incidence sur la thermie (voir chapitre spécifique) ou les habitats refuges : la configuration même du lit et la composition granulométrique étant prépondérantes.

Les débits d'étiage actuels permettent de garantir la survie des espèces piscicoles présentes actuellement sur le Ratier. Ces dernières sont tolérantes voire polluo-résistantes (goujon, loche franche, chevaine...) même si on note la présence de la truite fario. Cette espèce trouve difficilement les conditions suffisantes pour son maintien.

L'effort principal pour garantir la survie de l'espèce cible truite fario à tous les stades de développement est donc l'amélioration de la qualité physico-chimique/facteur thermique.

A ce stade de la réflexion et similairement aux stations de l'Yzeron, il est proposé comme valeurs guides une gamme comprise entre 7 et 15 L/s environ qui constitue une base permettant, si la qualité chimique/thermique est retrouvée, le maintien au stade de survie de l'espèce repère.

Ces valeurs sont cohérentes vis-à-vis de la gamme de débit biologique proposée (échelle mensuelle) et à l'hydrologie au pas de temps journalier.

5.5 LE CHARBONNIERES

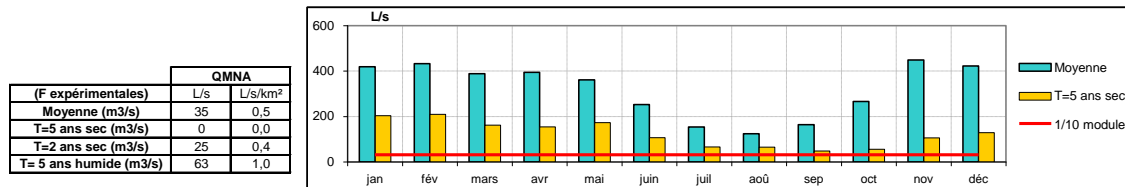
5.5.1 Hydrologie naturelle théorique reconstituée (non influencée) au pas de temps mensuel

Il est présenté ci-après la synthèse de l'analyse hydrologique réalisée en phase 3.

Analyse statistique sur la période 1970-2010

Cours d'eau : Charbonnières
Station : Confluence superficie contrôlée : 65 km²
Type de débit : METHODE B : NATUREL RECONSTITUE PAR LA METHODE DES DEBITS SPECIFIQUES

Débit en L/s													Annuel		1/10 mod	1/20 mod
	jan	fév	mars	avr	mai	juin	juil	aoû	sep	oct	nov	déc	L/s	L/s/km ²	L/s	L/s
(F expérimentales)	514	915	1 073	863	196	215	150	84	171	340	388	307	431	6,6	43	22
Moyenne	44	122	99	81	0	21	32	36	34	29	24	0	150	2,3		
T=10 ans sec	100	187	134	151	12	61	47	50	42	42	61	25	203	3,1		
T=2 ans	434	417	387	353	112	118	105	71	89	142	194	240	326	5,0		
T=5 ans humide	871	1 090	1 547	885	271	348	205	111	209	301	612	609	599	9,2		
T=10 ans humide	1 144	1 761	2 372	1 518	362	543	333	135	442	607	924	692	696	10,6		



Le débit moyen le plus faible est atteint en août avec un débit moyen de 84 L/s, alors que sur ce même mois le débit le plus bas obtenu une année sur cinq ne vaut que 50 L/s.

Le débit spécifique moyen calculé sur le bassin atteint 6,6 L/s/km². Enfin, le QMNA de période de retour 5 ans vaut 0 L/s.

5.5.2 Détermination du débit biologique

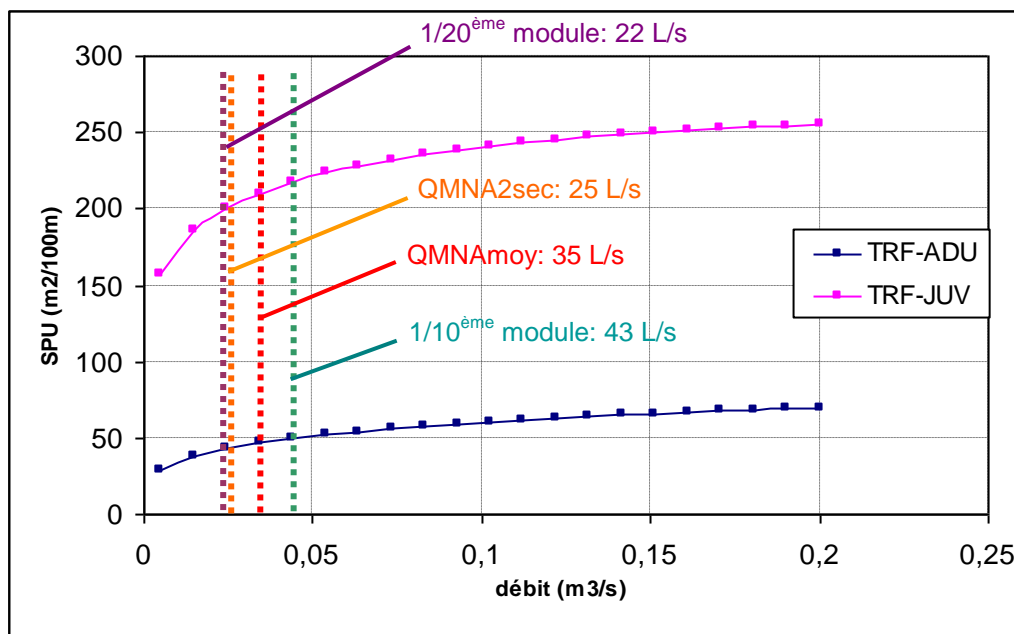
5.5.2.1 Résultats de la modélisation et interprétation

ESPECE REPERE : TRUITE FARIO

Les habitats pour la truite adulte apparaissent peu favorables sur cette station puisque la valeur d'habitat à ce stade ne dépasse pas 0,14 (14% de la surface en eau est « favorable » à ce stade de développement) même lorsque le débit atteint le module.

Le substrat reste défavorable pour cette espèce en raison d'une grande proportion de sable peu biogène. La station apparaît comme plus favorable au stade juvénile de truite fario (VHA comprise entre 0,5 et 0,55) en raison de la préférence de hauteur d'eau modeste à ce stade.

Figure 72 : Courbes d'évolution de la surface utile (pour 100 m de cours d'eau) en fonction du débit - Truite fario - Le Charbonnières



Les valeurs de SPU au stade juvénile augmentent très rapidement de la borne basse jusqu'à 30 L/s pour atteindre près de 210 m²/100 m de cours d'eau pour ce débit. L'augmentation est ensuite plus progressive mais relativement soutenue jusqu'à 100 L/s pour atteindre 240 m²/100 m de cours d'eau. A partir de 300 L/s, la SPU n'augmente plus avec le débit. L'augmentation de SPU la plus importante est située entre la borne basse et 30-40 L/s correspondant à une valeur comprise entre le 1/10^{ème} du module et le QMNA moyen reconstitué.

L'augmentation de la SPU en fonction du débit au stade adulte de la truite fario est plus aplanie que pour le stade juvénile et ne dépasse pas les 80 m²/100 m de cours d'eau à 400 L/s. La SPU présente la plus forte augmentation entre la borne basse et 40-50 L/s. Au-delà de cet intervalle, le gain de surface est plus faible pour la même augmentation du débit.

En deçà de la gamme comprise entre 30 et 50 L/s, on constate sur cette station que le débit peut être considéré comme un facteur limitant vis-à-vis de la capacité d'accueil de l'espèce repère truite fario. Cette gamme correspond à des débits situés entre le QMNA moyen et le 1/10^{ème} du module.

BILAN

Comme pour les autres secteurs, il apparaît que l'espèce repère, la truite fario adulte, est la moins favorisée sur la station en terme de quantité d'habitats disponibles. Cela est dû :

- aux faibles hauteurs d'eau de la station en basses eaux qui pénalisent fortement ce stade de développement. Aussi, il est observé sur le terrain assez peu de caches ou d'abris pour cette espèce aux bas débits.
- A une granulométrie fine peu favorable à ce stade de développement (forte proportion de sables).

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 :

Figure 73 : Evolution des gains de SPU de la truite fario selon les débits - Le Charbonnières

	5 l/s	10 l/s	20 l/s	30 l/s	40 l/s	50 l/s	60 l/s	70 l/s
SPU truite adulte	28,6	34,2	40,8	45,1	48,4	51,2	53,4	55,4
Gain de SPU en %		+17,8%	+17,6%	+10%	+7%	+5,6%	+4,2%	+3,6%
SPU truite juvénile	156,7	174,7	194,3	206,2	214,7	221,3	226,5	230,9
Gain de SPU en %		+10,8%	+10,6%	+5,9%	+4%	+3%	+2,3%	+1,9%

Le gain de SPU est important avec le débit jusqu'à un débit de 30-50 L/s. Au dessus, le débit apporte un gain plus faible de SPU en raison des modifications d'habitats plus modestes.

5.5.2.2 Proposition d'une gamme de débits biologiques

A la lumière des éléments présentés ci avant, et compte tenue de l'hydrologie naturelle reconstituée, il est proposé les conclusions suivantes :

- Un débit biologique maintenant les fonctionnalités biologiques du système compris entre 30 et 50 L/s.

Il correspond à une dégradation maîtrisée des paramètres fonctionnels comme les habitats. Il permet une meilleure dilution des rejets ponctuels du bassin versant. Sous couverture d'une ripisylve fonctionnelle, ce débit doit permettre de garantir une température acceptable pour les espèces cibles.

Pour rappel, ces débits proposés sont situés dans la gamme de débits constituée par le 1/10^{ème} du module et le QMNA moyen.

Là encore, les débits présentés ci-avant ne sauraient à eux seuls garantir la bonne fonctionnalité du milieu et le bon état écologique : une amélioration des paramètres d'habitats, de la végétation rivulaire, la physicochimie (rejets, déversoirs d'orages...) ainsi que la continuité écologique doit être poursuivie.

5.5.2.3 Comparaison entre débit biologique et hydrologie

5.5.2.3.1 Au pas de temps mensuel

On vérifie ici la cohérence entre les débits biologiques proposés ci-avant et l'hydrologie naturelle du cours d'eau telle que reconstituée dans la phase 3 de la présente étude à l'échelle mensuelle.

Pour chaque mois de la chronique de débits naturels reconstitués (1970 à 2009), on compare ci-dessous le débit naturel au débit biologique proposé pendant la période de « basses eaux » considérée à savoir de juin à octobre inclus.

Lorsque le débit naturel est inférieur à 50 L/s, la cellule du tableau est colorée en jaune. Lorsqu'elle est inférieure à 30 L/s, la cellule est colorée en orange.

Figure 74 : Comparaison des débits désinfluencés mensuels et débits cibles - Le Charbonnières

Légende: Le débit est inférieur à 50 l/s Le débit est inférieur à 30 l/s													
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	Janv	Févr	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	Q ≥ 50 l/s chaque mois
1970						996	188	100	74	135			oui
1971						118	87	135	97	38			non
1972						0	0	0	0	128			non
1973						140	399	110	111	56			oui
1974						273	136	58	173	193			oui
1975						396	153	196	533	301			oui
1976						21	13	37	309	607			non
1977						558	768	0	0	267			non
1978						87	96	0	80	50			non
1979						348	172	87	86	854			oui
1980						254	161	201	442	740			oui
1981						715	303	113	311	212			oui
1982						72	176	2	209	156			non
1983						409	161	71	47	39			non
1984						223	205	60	112	198			oui
1985						543	333	80	52	13			non
1986						295	247	98	170	114			oui
1987						297	282	132	97	677			oui
1988						0	123	104	42	181			non
1989						59	54	38	29	18			non
1990						86	35	55	28	57			non
1991						61	32	36	346	447			non
1992						786	184	67	84	224			oui
1993						0	0	79	1252	5821			non
1994						114	66	79	582	262			oui
1995						110	39	52	191	218			non
1996						174	414	111	38	49			non
1997						75	63	68	39	23			non
1998						111	47	50	102	42			non
1999						70	130	73	120	513			oui
2000						319	63	83	65	142			oui
2001						138	168	61	89	196			oui
2002						157	96	82	208	42			non
2003						49	80	56	64	78			non
2004						68	90	376	56	432			oui
2005						89	55	39	40	29			non
2006						0	34	52	34	25			non
2007						364	339	175	89	42			non
2008						126	105	119	109	155			oui
2009						63	48	61	55	87			non
2010						58	4	66	453	79			non

14 années sur 40 (soit 35%) ne respectent pas la borne basse du débit biologique proposé (30L/s). La gamme de débits biologiques proposée apparaît donc comme sur-évaluée au regard de l'hydrologie naturelle : la valeur mensuelle supérieure à 50 L/s pendant toute une année n'est respectée qu'à 42 %, ce qui peut apparaître comme très faible.

Cette probable sur-élévation de la gamme de débit biologique initiale tient probablement du fait du gabarit actuel du lit du Charbonnières qui est « inadapté » aux débits d'étiages (naturalisés) qui peuvent transiter (anciens recalibrage, élargissement du lit...). Des actions de restauration du lit pourront être entreprises afin de réduire l'impact des étiages sur les habitats (restauration du lit, diversification des faciès d'écoulement...) parallèlement aux actions menées sur l'amélioration de la qualité des eaux

Afin de conserver une cohérence avec l'hydrologie naturelle, la gamme de débit biologique pourra être revue à 20 – 40 L/s.

Ces valeurs ne doivent pas masquer la variabilité journalière des débits. Les moyennes mensuelles sont, comme vu précédemment, fortement influencées par les événements pluvieux ponctuels en période estivale et automnale.

5.5.3 Proposition d'une gamme de débit biologique de survie

Comme pour l'Yzeron et le Ratier, l'étiage sur le Charbonnières n'est pas la seule période ou le critère chimique est limitant pour l'écosystème (rejets pluviaux, bassins d'orages, rejets d'eau usées, disfonctionnement des collecteurs...).

Les débits d'étiage actuels permettent de garantir la survie des espèces piscicoles présentes actuellement sur le Charbonnières similairement à l'Yzeron médian et aval. Ces dernières sont tolérantes voire polluo-résistantes (goujon, loche franche, chevaine...) mettant en lumière la forte altération chimique des eaux. On note cependant la présence en très faible densité (classe CSP) de la truite fario sur ce secteur. Cette espèce ne trouve pas les conditions suffisantes pour son maintien.

L'effort principal pour garantir la survie de l'espèce cible truite fario à tous les stades de développement est donc l'amélioration de la qualité physico-chimique/facteur thermique.

A ce stade de la réflexion et similairement aux stations de l'Yzeron à Craponne et Taffignon, il est proposé comme valeurs guides une gamme comprise entre 10 et 15 L/s environ qui constitue une base permettant, si la qualité chimique est retrouvée sur le Charbonnières, le maintien au stade de survie de l'espèce repère.

Ces valeurs sont cohérentes vis-à-vis de la gamme de débit biologique proposée.

5.6 SYNTHÈSE DES PROPOSITIONS

La figure ci-après présente une synthèse des débits biologiques et débits biologiques de survie proposés.

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 le bassin versant de l'Yzeron. 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 tant sur l'hydrologie que sur les modélisations d'habitats ou la détermination des exigences des espèces.

Le présent rapport indique que la notion seule de débit est nettement insuffisante pour exprimer les besoins des espèces aquatiques en période d'étiage. Le débit en période estivale étant souvent le 3^{ème} ou 4^{ème} facteur qui serait susceptible d'expliquer la répartition des espèces.

Le diagnostic met en lumière l'importance des (petits) épisodes pluvieux en période estivale qui permettent de limiter dans la durée les périodes de très basses eaux qui impactent les communautés biologiques : les aménagements futurs et actuels doivent, autant que possible, ne pas stoker ces volumes. Enfin, la fragilité du système conduit à proposer de ne pas amplifier les phénomènes d'étiages sévères en fréquence, durée et débit afin de ne pas pénaliser de façon plus importante la faune aquatique, reflet de l'état écologique des masses d'eaux.

Aussi, ces propositions doivent 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 est 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 75 : Préconisation pour la détermination des besoins des milieux (source : Agence de l'Eau RM et C, ONEMA, CEMAGREF)

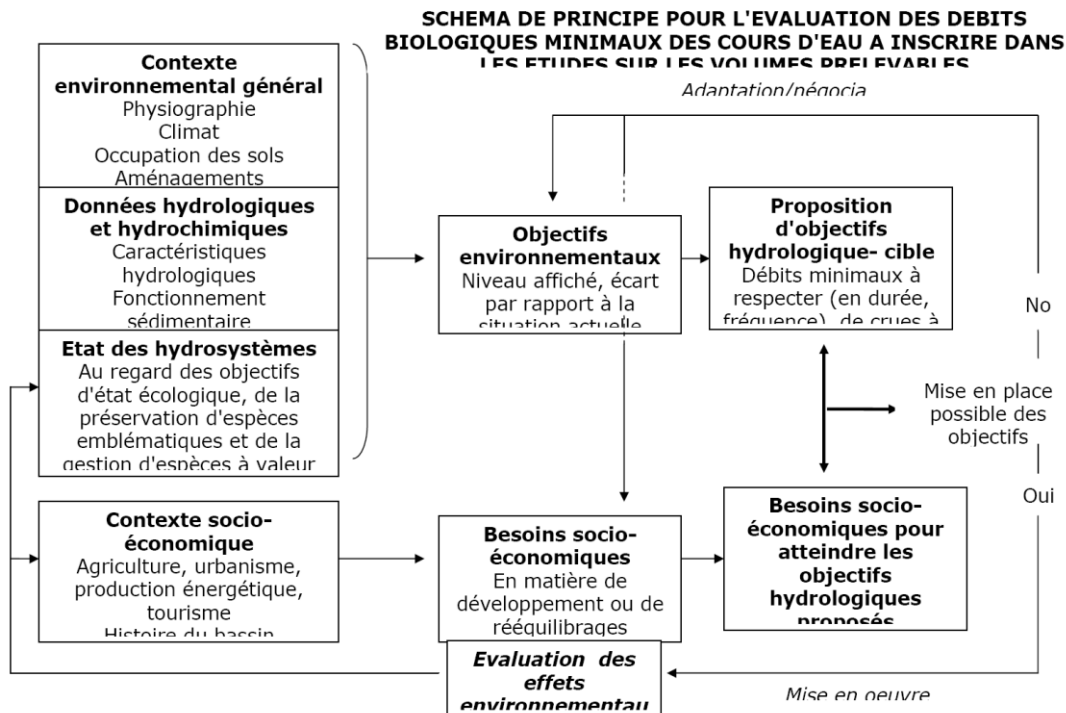
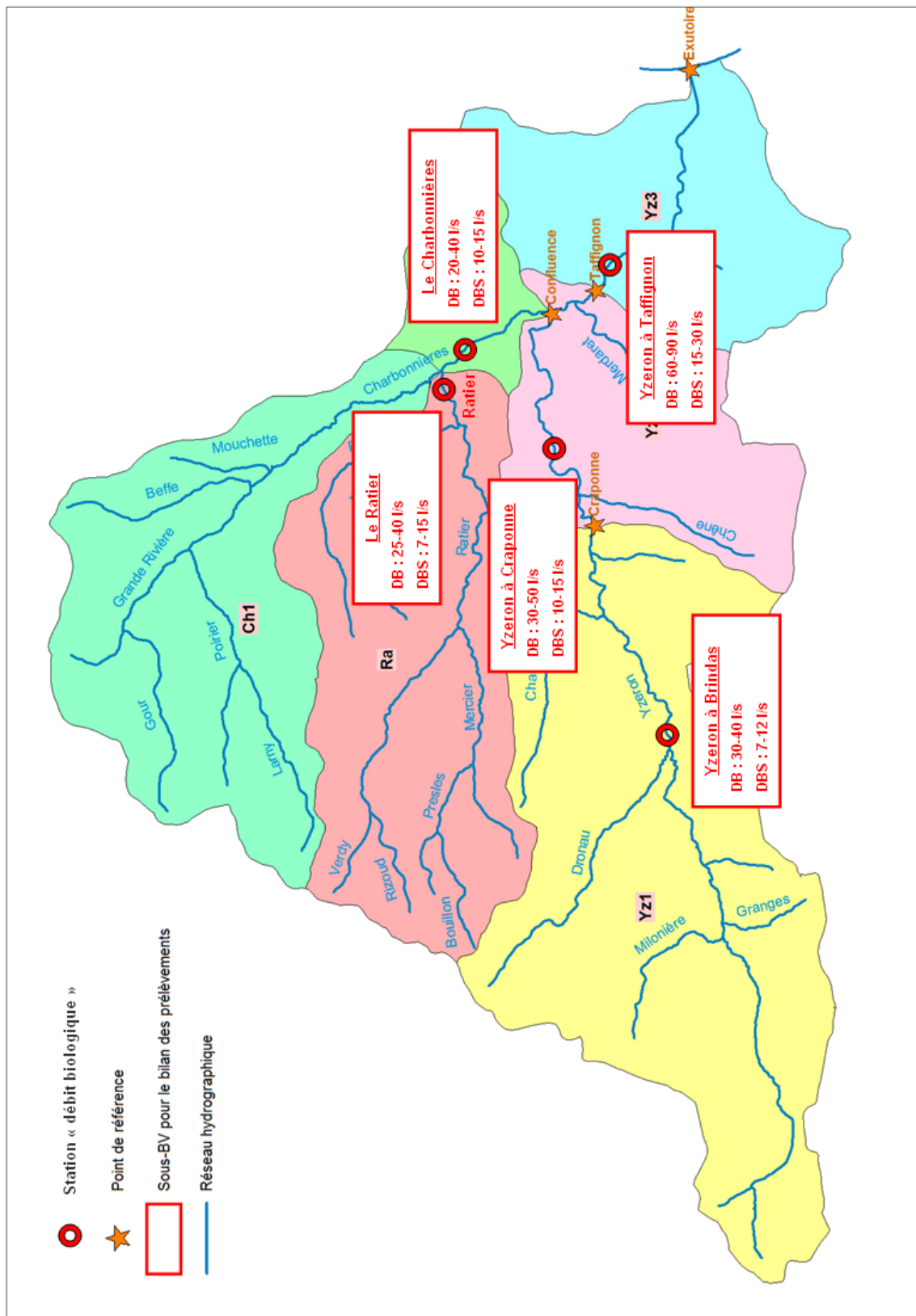


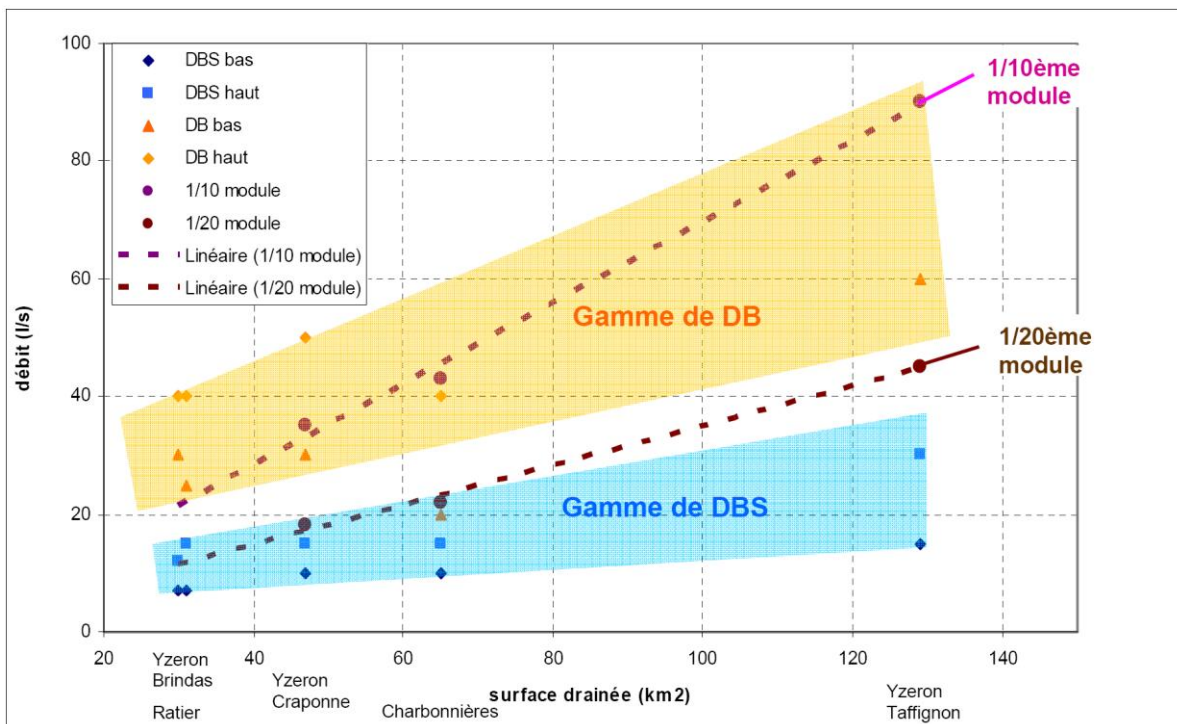
Figure 76 : Synthèse des gammes de débits biologiques et débits biologiques de survie proposés sur le bassin versant de l'Yzeron



La figure suivante met en perspective les gammes de débits biologiques (bornes hautes et basses) proposées à l'issue de la présente phase avec les débits statistiques comme le 1/10^{ème} et le 1/20^{ème} du module. Les débits ont été rapportés à l'unité de surface (débits spécifiques) afin de permettre une comparaison inter-stationnelle.

On constate que la gamme de débit biologique (DB) proposée encadre globalement la valeur du 1/10^{ème} du module alors que celle du débit biologique de survie (DBS) est située généralement sous le 1/20^{ème} du module. Cette comparaison illustre l'uniformisation globale des gammes de débits biologiques à l'échelle du bassin versant même si on constate que les têtes de bassin (Yzeron à Brindas, Ratier) ont été favorisés en raison du principe de préservation des secteurs à sauvegarder.

Figure 77 : Mise en perspective des gammes de débits biologiques avec les débits statistiques sur le bassin versant de l'Yzeron



6. GESTION ACTUELLE DES ETIAGES

Les services de l'Etat du département du Rhône 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 sécheresses ».

A ce jour, c'est l'arrêté cadre n°2012-1446 fixe les mesures de préservation de la ressource en eau en période d'étiage pour les cours d'eau et nappes d'eaux souterraines du département du Rhône.

Le bassin versant de l'Yzeron est inclus dans le secteur hydrographique « Monts du Lyonnais » dont la gestion des eaux de surface s'appuie sur 3 stations hydrométriques : La Coise à LARAJASSE, L'Yzeron à CRAPONNE et la Brévenne à SAIN-BEL.

Il a été choisi d'utiliser un faisceau d'indicateurs (présenté ci-après) pour permettre la souplesse nécessaire dans l'application de l'arrêté en raison de la variabilité des débits, du comportement différent des cours d'eau au sein d'un même secteur hydrographique et de la précision des prévisions météorologiques. Dans la pratique, il est vraisemblablement privilégié un examen visuel des chroniques de débit fournies par la DREAL mises en perspective avec les différents niveaux et débits de références (voir figure ci-après).

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 du Rhône :

La situation hydrologique des cours d'eau par secteur est évaluée à partir de la moyenne des débits moyens journaliers, mesurée sur une période de 7 jours consécutifs au niveau des stations de mesure de référence. Cette évaluation est réalisée tous les 14 jours en situation de vigilance, et tous les 7 jours en situation d'alerte ou de crise. Les courbes représentant les débits moyens journaliers et les « courbes enveloppes » des niveaux quinquennal et décennal, sec et humide, sont également utilisées pour apprécier la situation hydrologique.

SITUATION DE VIGILANCE

Cette situation correspond, pour les eaux superficielles et leurs nappes d'accompagnement, au niveau d'alimentation des cours d'eau et des nappes où les usages sont satisfaits sans préjudice pour le fonctionnement biologique des milieux aquatiques mais à partir duquel la situation basse est susceptible de s'aggraver en l'absence de pluie significative dans les semaines ou les mois à venir.

Le suivi hydrologique et biologique (sous réserve de disponibilité de la méthode et des données) est renforcé à partir du mois de mars, sauf situation exceptionnelle qui justifierait de l'anticiper.

Le passage à cette situation de vigilance peut également être apprécié au vu des constatations sur le fonctionnement biologique des milieux aquatiques.

La situation de vigilance est mise en place par arrêté préfectoral sur les secteurs concernés.

SITUATION D'ALERTE

Cette situation est caractérisée par le risque de début de conflit d'usage, et donc la nécessité de restreindre les usages de confort ; il s'agit d'économiser l'eau afin de retarder, si possible, le passage à la situation de crise ou de crise renforcée.

Pour les eaux superficielles et leurs nappes d'accompagnement, des mesures de restriction sont mises en place par arrêté préfectoral sur les secteurs hydrographiques de regroupement concernés. Le déclenchement des mesures pour l'ensemble d'un secteur hydrographique de regroupement peut intervenir lorsque l'une des conditions suivantes est atteinte :

- La moyenne des débits d'un cours d'eau mesurés à l'une des stations de référence passe en-dessous de 25 % du module (Débit mensuel moyen interannuel).
- La moyenne des débits d'un cours d'eau mesurés à l'une des stations de référence passe en-dessous du niveau quinquennal sec.
- La moyenne des débits d'un cours d'eau mesurés à l'une des stations de référence passe en dessous du QMNA5 (débit mensuel sec de récurrence 5 ans).
- La moyenne des débits d'un cours d'eau mesurés à l'une des stations de référence passe en dessous du Débit D'Objectif d'Etiage ou du Débit Seuil d'Alerte définis dans les SDAGE, lorsqu'ils existent.
- Le fonctionnement biologique du cours d'eau ne répond plus à sa référence typologique habituelle.

La situation est également évaluée au vu des précipitations prévues pour les jours suivants.

SITUATION DE CRISE

Elle correspond, pour les eaux superficielles et leurs nappes d'accompagnement, à un étiage tel qu'en l'absence de mesures restrictives, de nombreux usages ne peuvent être satisfaits et que le fonctionnement biologique des milieux aquatiques se trouve fortement affecté (dystrophie, mortalité de poissons, assecs ...). Elle permet une limitation progressive des prélèvements et le renforcement substantiel des mesures de limitation ou de suspension des usages en cas de besoin afin de ne pas atteindre le niveau de crise renforcée.

Pour les eaux superficielles, des mesures de crise (restriction et interdiction) sont mises en place par arrêté préfectoral sur les secteurs hydrographiques de regroupement concernés. Le déclenchement des mesures pour l'ensemble d'un secteur hydrographique de regroupement peut intervenir lorsque l'une des conditions suivantes est atteinte :

- La moyenne des débits d'un cours d'eau mesurés à l'une des stations de référence passe en-dessous de 10 % du module.
- La moyenne des débits d'un cours d'eau mesurés à l'une des stations de référence passe en-dessous du niveau décennal sec.
- La moyenne des débits d'un cours d'eau mesurés à l'une des stations de référence passe en dessous du QMNA10 (débit mensuel sec de récurrence 10 ans).
- Le déséquilibre biologique prononcé des cours d'eau (dystrophie) entraîne la mortalité de certains poissons.

La situation est également évaluée au vu des précipitations prévues pour les jours suivants.

SITUATION DE CRISE RENFORCEE ET D'INTERDICTION TOTALE

Cette situation correspond à la mise en péril de l'alimentation en eau potable, de la santé, de la salubrité publique, de la sécurité civile et la survie des espèces présentes dans le milieu. Elle doit impérativement être évitée ou ses conséquences atténuées par l'arrêt total des prélèvements non prioritaires au sens du SDAGE.

Le seuil de déclenchement de cette situation est au minimum identique au débit de crise renforcée tel que défini dans le SDAGE, lorsque ce débit existe, ou aux valeurs indiquées dans les études « volumes prélevables » réalisées en application des circulaires du 30 juin 2008 et du 3 août 2010 relatives à la gestion quantitative de la ressource.

En l'absence de ces valeurs, toute indication, en provenance notamment des exploitants des captages d'alimentation en eau potable, pourra être utilisée pour motiver le passage dans cette situation.

Figure 78 : Exemple de chroniques de débits des stations de référence du secteur hydrographique « Monts du Lyonnais » et mise en perspective des niveaux et débits de références

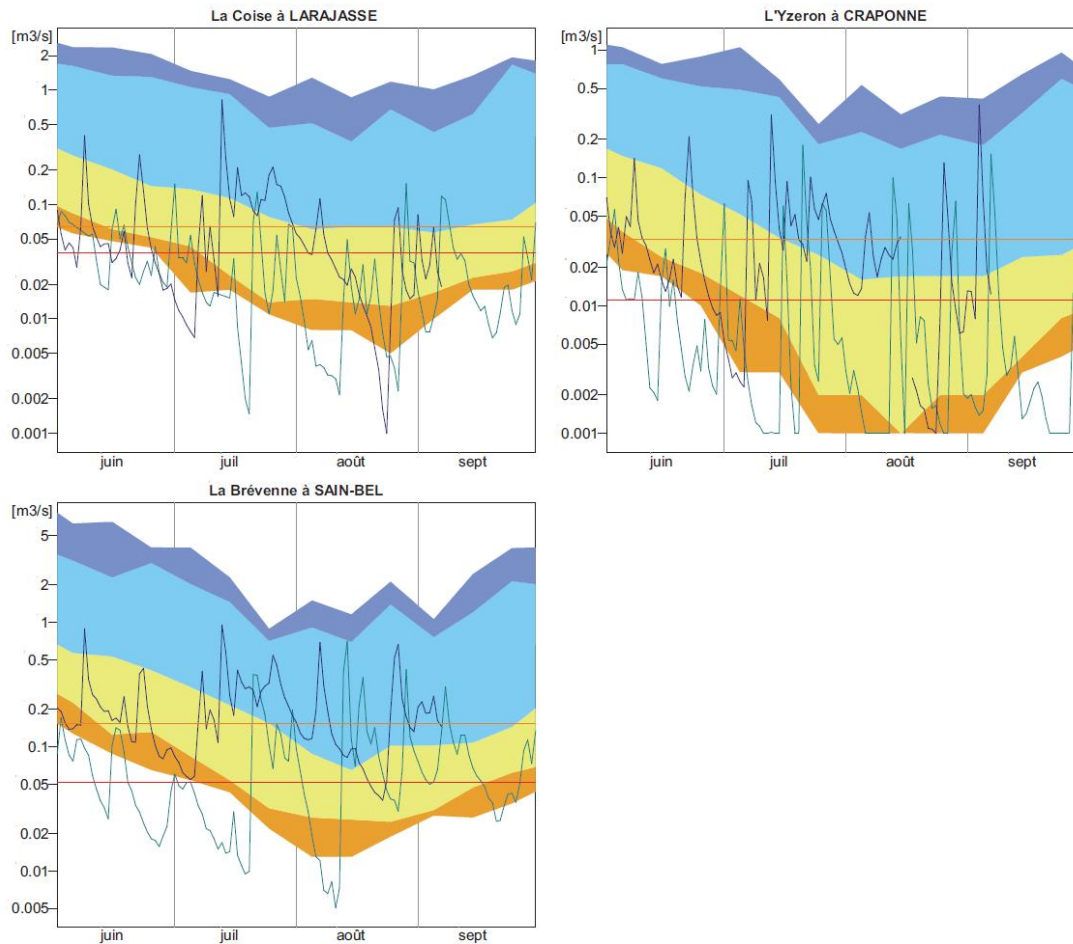
Conditions du moment au 07/09/2011 Page 7

Monts du Lyonnais



Station	Module [m3/s]	QMNA5 [m3/s]	Rapports des débits journaliers au module %											Débit [m3/s] le 07/9	Rapport au QMNA5
			29/8	30/8	31/8	01/9	02/9	03/9	04/9	05/9	06/9	07/9			
La Coise à LARAJASSE	0.643	0.038	3	2	3	13	5	3	5	10	4	3	0.019	0.5	
L'Yzeron à CRAPONNE	0.331	0.011	3	2	2	4	4	2	112	22	6	4	0.012	1.1	
La Brévenne à SAIN-BEL	1.55	0.052	11	9	9	13	15	12	12	17	11	9	0.145	2.8	

Graphiques d'évolution et de comparaison aux références



DREAL Rhône-Alpes (Service Prévention des Risques/ Unité Hydrométrie Prévision des crues)



**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 d'Aménagement et de Gestion de l'Yzeron, du Ratier et de Charbonnières (SAGYRC)

Financeurs :

Agence de l'eau Rhône-Méditerranée & Corse

Bureau d'études :

BRL ingénierie