



Bassin versant du Lignon du Velay

Etude adéquatation « Besoins / Ressources »

Phase 2 : Diagnostic et propositions



2015

Ref : 1725_Ph2 - DL_TT_TD_ABI



Bureau d'études CESAME
ZA du Parc – Secteur Gampille
42490 FRAISSES
Tél : 04 77 10 12 10 - Fax : 04 77 10 12 11
Mail : cesame.environnement@wanadoo.fr



Avertissement

Les données techniques utilisées dans ce dossier sont en grande partie issues de renseignements transmis par le maître d'ouvrage ou recueillis lors d'enquêtes. La responsabilité de CESAME ne pourra être engagée si les informations qui lui ont été communiquées sont incomplètes ou erronées.

CESAME ne pourra être tenu pour responsable des conséquences engendrées par le non respect ou la mauvaise interprétation de ses recommandations. Les données du présent document seront utilisées intégralement ou de manière objective. L'utilisation partielle ou erronée des informations incluses dans le présent dossier ne saurait engager la responsabilité du bureau CESAME.

Intitulé de l'étude :	Bassin versant du Lignon du Velay - Etude adéquation « Besoins / Ressources » - Phase 2 : Diagnostic et proposition
Référence :	1725_Ph2 - DL_TT_TD_ABL/RIV/2015
Client :	Syndicat Intercommunal de la Loire et de ses Affluents (SICALA) 3 avenue Baptiste Marcet 43000 LE PUY-EN-VELAY

Version	Date d'édition	Nature	Format d'impression
0	septembre 2015	Version initiale	A4, 1 page A3
1	octobre 2015	Version tenant compte des remarques du SICALA	

Rédaction	Vérification
<i>Dorothée LEFORT</i> <i>Thomas THIZY</i>	<i>Agnès BLACHERE</i> <i>Thierry DROIN</i>

SOMMAIRE

1. PRÉAMBULE.....	5
2. QUELQUES RAPPELS DE LA PHASE 1.....	6
3. CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL ET APPLICATION DE LA MÉTHODE ESTIMHAB	10
3.1. Contexte environnemental.....	11
3.1.1. Contexte écologique.....	11
3.1.2. Contexte réglementaire en faveur de la faune piscicole	30
3.2. Méthode Estimhab et résultats.....	34
3.2.1. La méthode Estimhab.....	34
3.2.2. Implantation des stations et définition des espèces piscicoles « cibles ».....	35
3.2.3. Fiches – stations et courbes d'habitat.....	41
3.2.4. Variations des habitats pour les 8 stations d'étude	66
3.2.5. Synthèse des résultats.....	81
4. LES BESOINS DU MILIEU, NOTION DE DÉBITS DE « BON FONCTIONNEMENT ».....	82
4.1. Introduction.....	82
4.2. Les enjeux milieu.....	83
4.2.1. Préservation des surfaces d'habitats piscicoles.....	83
4.2.2. Préservation d'espèces « rares » (enjeu patrimonial).....	86
4.2.3. Limitation de la dégradation de la qualité de l'eau	87
4.2.4. Limitation de l'échauffement des eaux.....	90
4.2.5. Prise en compte de l'évolution climatique.....	91
4.2.6. Conclusion et importance de l'hydrologie d'étéage.....	94
4.2.7. Cas particulier du complexe Lavalette – La Chapelette (hydrologie hors étéage).....	96
4.3. Besoins du milieu et débits biologiques « de bon fonctionnement ».....	98
5. STRATÉGIES DE GESTION ET VOLUMES MAXIMUM PRÉLEVABLES	100
5.1. Introduction.....	100
5.2. Prise en compte des besoins anthropiques.....	104
5.2.1. Besoins actuels.....	104
5.2.2. Evolution des besoins anthropiques.....	105
5.2.3. Réduction des prélèvements, difficultés et solutions envisageables	113
5.2.4. Cas particulier du complexe Lavalette – La Chapelette (volume d'eau utilisable en étéage).....	115
5.3. Stratégies et conséquences sur les prélèvements (marges ou réductions).....	116
5.3.1. Rappel des prélèvements « actuels ».....	116
5.3.2. Les stratégies étudiées.....	119
5.3.3. Résultats, marges et réductions de prélèvements pour les différentes stratégies	124
5.3.4. Synthèse et propositions.....	128
5.3.5. Cas particulier du complexe Lavalette – La Chapelette	136
5.4. Traduction de la stratégie en DOE.....	141
5.4.1. Notion de DOE.....	141
5.4.2. Propositions de DOE.....	143
5.5. La NAEP.....	151
6. RÉSUMÉ - CONCLUSION.....	153

Liste des illustrations

Illustration 1 : Localisation des stations de suivi de la qualité des eaux superficielles (source : État initial du SAGE du Lignon du Velay).	14
Illustration 2 : Schéma de principe pour la lecture des courbes produites par Estimhab.	37
Illustration 3 : Schéma de principe d'utilisation des courbes Estimhab pour estimer les pertes naturelles d'habitat en étiage.	69
Illustration 4 : Schéma de principe d'utilisation des courbes Estimhab pour estimer l'impact sur les surfaces d'habitats (SPU).	70
Illustration 5 : Schéma de principe d'utilisation des courbes Estimhab pour les pertes d'habitat en fonction des pertes de débits (en référence QMNA5).....	71
Illustration 6 : Perte de SPU en fonction de la perte de débit en étiage quinquennal.	89
Illustration 7 : Corrélation entre perte de débit et perte de SPU (pour le mois sec quinquennal).	90
Illustration 8 : Courbe SPU - débit tronçon aval complexe Lavalette - La Chapelette.	95
Illustration 9 : Exemple de simulation de l'impact du complexe Lavalette – La Chapelette en année sèche quinquennale.	107
Illustration 10 : Débits biologiques établis en proportion du QMNA5.	109
Illustration 11 : Notion de débit prélevable en fonction du débit naturel et du débit biologique retenu.	110
Illustration 12 : Risque d'impact en étiage pour les mois encadrant le mois sec.	111
Illustration 13: Proposition de débits biologiques pour les 3 mois d'étiage.	111
Illustration 14 : Marge ou réduction de prélèvements en comparant situation influencée actuelle et débit biologique	112
Illustration 15 : Notion de volume prélevables "corrigés" pour une comparaison avec les volumes prélevés.	112
Illustration 16 : Le Lignon aval Lavalette - La Chapelette.	146
Illustration 17 : Proposition de relèvement du débit réservé en octobre et novembre.	147
Illustration 18 : Schéma de principe du DOE (source : Agence de l'Eau RMC).	151
Illustration 19 : La NAEP.	160

Liste des tableaux

Tableau 1 : Qualité des cours d'eau selon l'altération « Matières organiques et oxydables »	13
Tableau 2 : Qualité des cours d'eau selon l'altération « Matières azotées »	14
Tableau 3 : Qualité des cours d'eau selon l'altération « Nitrates »	15
Tableau 4 : Qualité des cours d'eau selon l'altération « Matières phosphorées » (.....)	16
Tableau 5 : Qualité des cours d'eau selon l'altération « Effets des proliférations végétales »	17
Tableau 6 : Qualité des cours d'eau selon l'Indice Biologique Global Normalisé (IBGN) (.....)	18
Tableau 7 : Qualité des cours d'eau selon l'Indice Biologique Diatomées (SEEE)	19
Tableau 8 : Statut de protection des poissons, crustacés et mollusques présents sur le territoire d'étude.	30
Tableau 9 : Justification du positionnement des stations Estimhab.	36
Tableau 10 : Espèces-cibles retenues dans le modèle « micro-habitats » en fonction des espèces normalement présentes (d'après VERNEAUX 1973-76-81 et DEGIORGI et RAYMOND 2000) et des espèces effectivement présentes sur les stations d'étude.	39
Tableau 11 : Gammes retenues pour qualifier l'impact sur les habitats.	67
Tableau 12 : Pertes naturelles de SPU en étiage.	70
Tableau 13 : Impacts sur les habitats en situation actuelle (stations Estimhab).	71
Tableau 14 : Enjeu qualité et dilution des rejets.	88
Tableau 15 : Exemples de dégradation qualitative en lien avec une réduction des débits d'étiage.	89
Tableau 16 : Débits d'étiage et fréquences de retour.	94

Tableau 17 : Récapitulatif des différents enjeux "milieu"	95
Tableau 18 : Débits biologiques en proportion du QMNA5 et commentaire.	99
Tableau 19 : Surfaces disponibles pour l'implantation de nouvelles industries (source : Comité d'expansion économique de Haute-Loire, 2009).....	112
Tableau 20 : Volumes prélevés actuellement.	117
Tableau 21 : Les stratégies étudiées.....	119
Tableau 22 : Les différentes stratégies et la proposition retenue (conséquence sur les prélèvements en m3).	133
Tableau 23 : Les différentes stratégies et la proposition retenue (conséquence sur les prélèvements en % des prélèvements actuels).	134
Tableau 24 : Proposition de relèvement du débit réservé de La Chapelette en automne, conséquence sur la ressource exploitable.	140
Tableau 25 : Débits objectifs du SDAGE Loire Bretagne à Bas-en-Basset (Lre7).	142
Tableau 26 : DOE - bassin versant de la Dunière.....	143
Tableau 27 : Chronique des débits mensuels secs, la Dunière à Dunières (données : banque hydro DREAL).	144
Tableau 28 : Chronique des débits mensuels secs, la Dunière à Sainte-Sigolène (données : banque hydro DREAL).	144
Tableau 29 : DOE - bassin versant du Lignon.....	145
Tableau 30 : Chronique des débits mensuels secs, le Lignon aux Vastres et Chambon-sur-Lignon(données : banque hydro DREAL).	146
Tableau 31 : Chronique des débits mensuels secs, le Lignon en amont de Lavalette (données : banque hydro).	148
Tableau 32 : DOE - bassin versant de l'Auze.....	148
Tableau 33 : Chronique des débits mensuels secs, l'Auze à Araules (données : ode 43).	149
Tableau 34 : Accentuation potentielle des impacts du fait de la baisse des débits d'étiage à l'horizon 2030.	164

Liste des figures (cartes)

Figure 1 : Stations d'épuration et dysfonctionnements.....	22
Figure 2 : Altération des habitats piscicoles et des corridors rivulaires.....	24
Figure 3 : Carte continuité.....	26
Figure 4 : Peuplements piscicoles.....	28
Figure 5 : Implantation des stations d'étude Estimhab.....	37
Figure 6 : Impact sur les habitats pour le mois sec quinquennal.....	72
Figure 7 : Les enjeux milieu (qualité).....	92
Figure 8 : Les enjeux milieu (espèces patrimoniales- thermie).....	93
Figure 9 : Prélèvements actuels.....	118
Figure 10 : Proposition de marges et réductions de prélèvements.....	135
Figure 11 : Proposition de DOE.....	150

Annexes

- 1 - Extrait de la plaquette de la Fédération de Pêche 43 concernant les Ecrevisses
- 2 - Conditions hydroclimatiques 2014
- 3 - Etat de la ripisylve (d'après CRE Lignons et CRE Dunière)
- 4 - Tendances d'évolution de la population à l'horizon 2020 (pression pour l'AEP)
- 5 - Accentuation potentielle des impacts hydrologiques à l'horizon 2030
- 6 - Marges et réductions de prélèvements pour les différentes stratégies étudiées

1. PRÉAMBULE

Un Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) est en cours d'élaboration sur le bassin versant du Lignon.

L'état des lieux et l'étude diagnostic ont montré que le Lignon du Velay est un cours d'eau globalement bien préservé mais qu'il existe des dysfonctionnements localisés en divers points du bassin versant. La préservation et la gestion de la ressource en eau est ainsi apparue comme un des enjeux prioritaires du SAGE du Lignon du Velay et une étude d'adéquation ressources en eau / besoins a été lancée.

Cette étude a pour objectif de faire le point sur le fonctionnement hydrologique du bassin versant en période d'étiage et de préciser les besoins du milieu. Il s'agit ainsi de mettre en évidence les secteurs actuellement impactés par les prélèvements, et les marges de manœuvre qui existent pour augmenter les prélèvements tout en préservant le bon fonctionnement du milieu.

L'étude a été divisée en deux phases. Le présent rapport (phase 2) fait suite au rapport de **phase 1** qui s'attachait à faire le point sur la ressource en eau, les besoins anthropiques, l'organisation des prélèvements et la comparaison entre la part des prélèvements et les débits des cours d'eau. Quelques éléments de cette première phase sont rappelés en début de rapport puis nous développons les éléments qui amènent à la détermination des besoins du milieu et proposons une stratégie de gestion de l'eau sur le bassin versant.

Le présent rapport est ensuite découpé en trois parties :

- une première partie est dédiée au **milieu**, avec notamment :
 - les données disponibles sur les milieux (qualité d'eau, espèces présentes, obstacles au franchissement piscicole, ...)
 - les résultats de la méthode Estimhab sur les stations d'étude du bassin versant ;
- une deuxième partie fait la synthèse du diagnostic hydrologique (cf. phase 1) et des données sur le milieu afin de mettre en évidence les différents enjeux sur le territoire et de justifier les **propositions d'objectifs** de gestion ;
- la troisième partie s'appuie sur les objectifs de gestion pour définir les **volumes maximum prélevables** (la comparaison avec les prélèvements actuels met en évidence les secteurs où il faudrait réduire les prélèvements et les secteurs où ils pourraient augmenter).

L'étude a pour objectif de fixer les bases d'une réflexion sur la gestion de la ressource en eau sur le bassin versant du Lignon.

Remarque : Pour faciliter la lecture, le Lignon du Velay est nommé sous sa terminologie usuelle à savoir « le Lignon ».

2. QUELQUES RAPPELS DE LA PHASE 1

Le bassin versant du Lignon du Velay (708 km²) est situé dans l'Est du département de la Haute-Loire. Administrativement, le territoire s'étend sur 36 communes dont 29 en Haute-Loire, 5 en Ardèche et 2 dans le département de la Loire.

Occupation du sol :

Le bassin versant du Lignon présente un **caractère rural**. Les zones urbanisées ne constituent que 2% de la surface du bassin versant complet. Sur le bassin versant de la Dunière (affluent majeur qui rejoint le Lignon peu avant la confluence avec la Loire), les espaces boisés couvrent près de 60% du territoire et les prairies 40%. Sur le bassin versant du Lignon (hors Dunière), ce sont les surfaces en prairies qui sont majoritaires (60 %, et 40% de forêts).

Géologie – hydrogéologie :

La plus grande partie du territoire d'étude est composée de terrains granitiques. La frange orientale du territoire (concernant les affluents Saint-Julien, Basset et Mazeaux) est composée de roches plutoniques. Le tiers Sud (la tête de bassin versant du Lignon et de ses affluents rive gauche) est constitué de terrains volcaniques. Les alluvions autour des cours d'eau sont peu étendues. Le contexte géologique local ne permet pas le développement de systèmes hydrogéologiques de grande ampleur. Dans ce secteur, le volcanisme n'a pas engendré de structures réservoirs majeures ; il y a des circulations d'eau souterraines, mais celles-ci sont relativement rapides.

Les écoulements souterrains se font essentiellement dans la tranche d'altération des terrains ou à la faveur de discontinuités dans les formations volcaniques. Ces écoulements finissent par émerger (sources) et rejoignent le réseau hydrographique.

Alimentation des cours d'eau en régime moyen :

En l'absence de grandes nappes souterraines, les débits des cours d'eau sont essentiellement **dépendants des précipitations sur leur bassin versant topographique**. La plupart des affluents du Lignon présentent des têtes de bassin versant atteignant des altitudes élevées (> 1000 m) ce qui leur permet de bénéficier d'une pluviométrie importante. Sur la base de bilans hydroclimatiques¹ réalisés à différentes altitudes, les débits moyens des différents cours d'eau ont ainsi pu être estimés : les débits spécifiques en régime moyen sont élevés, > 15 l/s/km² sur une bonne moitié du territoire.

¹ Calculs basés sur les précipitations, les températures, les prélèvements par évapo-transpiration permettant d'estimer la lame d'eau pouvant participer aux ruissellements et à l'infiltration.

Alimentation des cours d'eau en étiage :

Le contexte **hydrogéologique, l'occupation du sol, la topographie** influent sur la répartition mensuelle des écoulements et la sensibilité plus ou moins marquée des cours d'eau aux périodes de sécheresse. Les débits d'étiage sont soutenus par le ressuyage des formations aquifères locales se traduisant par l'émergence de sources, de façon moins visibles par des circulations de sub-surface ou des zones humides. La reconstitution des débits naturels d'étiage s'appuie alors notamment sur les observations réalisées sur les stations hydrométriques du territoire : deux stations sur la Dunière, deux sur le Lignon, une sur l'Auze (données partielles).

Les débits et volumes écoulés :

Les débits naturels des cours d'eau ont ainsi été estimés sur une soixantaine de points du territoire d'étude, à l'échelle mensuelle, pour une année moyenne puis une année sèche quinquennale. Ces débits sont exprimés en l/s ou en m³/mois ou par an pour être comparés aux besoins. On note ainsi **qu'en amont de la confluence avec la Dunière, les volumes qui s'écouleraient naturellement dans le Lignon sont estimés autour de 230 Millions de m³/an (soit une moyenne d'environ 7 400 l/s). Les volumes associés au bassin versant de la Dunière s'établissent autour de 100 Millions de m³/an (en moyenne 3 200 l/s).**

A la confluence avec la Loire, le Lignon collecterait ainsi environ 340 Millions de m³/an (soit un module² naturel d'environ 10 850 l/s).

En étiage de fréquence de retour 5 ans, la baisse naturelle de la ressource en eau conduit à retenir les ordres de grandeur suivants, pour le mois le plus sec (QMNA³) :

- pour le Lignon en amont du complexe de Lavalette ≈ 490 l/s (soit $\approx 1,3$ Millions de m³/mois),
- pour le Lignon à l'amont de la Dunière ≈ 625 l/s (soit $\approx 1,7$ Millions de m³/mois)
- pour la Dunière à la confluence avec le Lignon ≈ 465 l/s ($\approx 1,2$ Millions de m³/mois).

Le QMNA5 naturel du Lignon à la confluence avec la Loire serait estimé autour de 1 100 l/s soit à peu près le 1/10^o de son module, ce qui représente environ 2,96 Millions de m³ écoulés sur ce mois sec de fréquence quinquennale.

² Débit moyen interrannuel.

³ Débit mensuel le plus plus de fréquence de retour 5 ans.

Le réseau hydrographique se découpant toutefois en nombreux affluents, ponctuellement les volumes écoulés sont beaucoup plus faibles, on peut citer en exemple quelques affluents (au point de confluence avec le Lignon) :

- le ruisseau de Joux : module = 63 l/s (2 Millions de m³/an), QMNA₅ = 5 l/s (13 000 m³/mois),
- la Ligne : module = 515 l/s (16 Millions de m³/an), QMNA₅ = 40 l/s (111 000 m³/mois),
- les Mazeaux : module = 490 l/s (15 Millions de m³/an), QMNA₅ = 39 l/s (104 000 m³/mois),
- le Saint-Julien (BV de la Dunière): module = 645 l/s (20 Millions de m³/an), QMNA₅ = 104 l/s (280 000 m³/mois),
- l'Auze : module = 816 l/s (26 Millions de m³/an), QMNA₅ = 66 l/s (176 000 m³/mois), ...

Notons que ces débits sont des estimations, avec une marge d'incertitude de l'ordre de 20% minimum puisqu'il n'y a pas de station hydrométrique sur chaque cours d'eau du territoire d'étude. Ces valeurs permettent toutefois de fixer des ordres de grandeur qui sont comparés ensuite aux prélèvements.

Les besoins en eau sur le territoire d'étude (besoins anthropiques) :

Sur le bassin versant du Lignon le besoin en eau lié à la population présente sur le territoire d'étude proprement dit est estimé autour de 2,2 Millions de m³/an. Le besoin agricole serait d'environ 1,3 Million de m³/an. Le besoin industriel est concentré surtout en périphérie du territoire et s'établirait, d'après les surfaces de zones d'activités à 1,3 Million de m³/an au maximum.

Avec un total de 3,5 à 4,5 Millions de m³/an les besoins anthropiques sur le territoire représentent donc une faible part de la ressource totale disponible (1% en moyenne interannuelle).

Ces besoins sont des valeurs théoriques, **que l'on compare ensuite aux prélèvements effectués sur le territoire, pour les besoins locaux ou extérieurs** (cas du prélèvement par le barrage de Lavalette-La Chapelette).

Le complexe de Lavalette – La Chapelette (besoins anthropiques également hors territoire) :

Un complexe composé de deux barrages (Lavalette et La Chapelette) a été implanté sur le Lignon. Les barrages de Lavalette et La Chapelette servent pour l'alimentation en eau potable et pour la production d'électricité. Ce complexe constitue une ressource en eau importante pour l'eau potable de Saint-Etienne et ses alentours, à peu près équivalente à la deuxième ressource utilisée : le Furan par l'intermédiaire du barrage du Pas du Riot.

Le complexe Lavalette – La Chapelette permet également des exportations d'eau pour des communes situées entre le Lignon et Saint-Etienne, et assure une sécurisation en étiage pour plusieurs communes du bassin versant du Lignon.

Les exportations réalisées représentent une douzaine de Millions de m³/an (soit environ 400 l/s et 3% de la ressource totale Lignon, ≈ 6% de la ressource naturelle au niveau de Lavalette).

Les autres prélèvements sur le territoire d'étude :

Les autres prélèvements destinés à l'eau potable sont répartis sur l'ensemble du territoire et correspondent à une cinquantaine de captages de sources, trois prises d'eau sur cours d'eau et un puits dans les alluvions du Lignon. Les prélèvements sont d'un ordre de grandeur compris entre 0,5 l/s et **une dizaine de l/s pour les pôles de captages les plus importants.**

Une vingtaine de retenues collinaires sont destinées à l'irrigation des fruits rouges. Pour l'abreuvement, des prélèvements diffus se font dans les mares, cours d'eau, zones sourceuses (avec également utilisation des réseaux d'eau potable pour ≈ 15% des besoins).

Il n'y a pas de prélèvements directs pour les industriels, qui utilisent les réseaux d'eau potable et dont les consommations (0,15 à 0,3 M de m³/an) seraient nettement plus faibles que les besoins estimés (activités peu consommatrices en eau sauf quelques industries agro-alimentaires).

Au total les prélèvements hors barrages sont estimés à 3,6 Millions de m³/an (soit environ 114 l/s).

Bilan des prélèvements (cf. figure 9 page 118 du présent rapport):

Les prélèvements pour exportation sont plus élevés que les prélèvements à destination du bassin versant du Lignon proprement dit mais ces exportation se font à partir du complexe Lavalette – La Chapelette. Le volume important du barrage de Lavalette permet d'utiliser, en étiage, la réserve stockée tout en restituant en aval des débits conséquents dans le Lignon. L'impact n'est donc pas le même que celui des nombreux prélèvements ponctuels répartis sur le territoire. En étiage en effet, les prélèvements hors barrages constituent autant d'interceptions d'écoulements qui auraient dû participer à l'alimentation des petits cours d'eau affluents. Ainsi si l'on compare les débits naturels théoriques de ces petits cours d'eau et les prélèvements sur leur bassin versant, on met en évidence une **interception potentielle importante des débits d'étiages de quelques affluents⁴.**

Lorsque l'étiage commence à être sévère (tous les 5 ans environ) l'influence des prélèvements correspondrait à une diminution de 10% du QMNA5 de la Ligne, le Mousse, une réduction de plus de 20% des QMNA5 de la Brossettes, et de l'Auze. Les estimations de l'impact des prélèvements conduisent à une baisse des débits encore plus marquée, >30%, sur Les Mazeaux et Le Basset (cours d'eau pour lesquels il y a un impact en étiage même pour une année moyenne ≈ -10% pour le mois sec).

Le cumul de ces interceptions est même de nature à diminuer le débit d'étiage quinquennal du Lignon dès l'aval de la confluence avec la Ligne (-10 à -14%).

⁴ Comparaison des débits naturels et des débits influencés (débits naturels théoriques + rejets – prélèvements) aboutissant à des taux d'influence.

3. CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL ET APPLICATION DE LA MÉTHODE ESTIMHAB

La phase 1 de l'étude a mis en évidence une réduction parfois significative des débits d'étiage des cours d'eau du territoire, du fait des prélèvements. La question se pose donc de l'impact de ces baisses de débits sur le milieu aquatique.

La méthode « Estimhab » a été développée par le CEMAGREF (devenu IRSTEA) et permet de faire le lien entre les surfaces d'habitats piscicoles et les débits des cours d'eau. Pour être appliquée, cette méthode nécessite des mesures de terrain. Huit stations d'étude ont été choisies sur le territoire d'étude afin de préciser l'impact de la baisse de débit liée au prélèvements sur les surfaces d'habitats piscicoles.

Sont détaillés ci-après :

- la synthèse des documents étudiés pour cerner le contexte global du bassin versant en termes de qualité d'eau, morphologie, continuité écologique, peuplement piscicole, espèces patrimoniales et réglementation (**contexte environnemental**) ;

Cette synthèse a été nécessaire pour choisir l'implantation des stations et les espèces piscicoles à prendre en compte ; cette partie permet par ailleurs de mettre en évidence les enjeux environnementaux globaux du territoire, ce qui sera utile dans la suite de l'étude (propositions d'objectifs par sous-secteurs géographiques) ;

- les **résultats de la méthode Estimhab** ;

Le principe de la méthode Estimhab est d'abord expliqué puis les fiches de synthèse de chaque station sont fournies (avec notamment les courbes reliant débit et SPU), puis les résultats sont présentés en termes d'impact anthropique sur les surfaces d'habitats piscicoles en étiage.

3.1. CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL

3.1.1. CONTEXTE ÉCOLOGIQUE

3.1.1.1. Qualité physico-chimique

Sources : État initial du SAGE du Lignon du Velay ; rapports annuels de « La qualité des cours d'eau en Haute-Loire » (SATEA).

- **Réseau de suivi**







A l'échelle nationale, deux types de réseaux de suivi de la qualité des eaux superficielles sont établis : le Réseau de Contrôle de Surveillance (RCS) et le Réseau de Contrôle Opérationnel (RCO). Afin d'améliorer la connaissance sur les bassins versants du département, le Conseil Général de la Haute Loire a ajouté des points de suivi en concertation avec la Commission Locale de l'Eau du SAGE du Lignon. Le suivi sur ces points appelé Réseau départemental (RD) 43 est réalisé tous les trois ans. Les 24 stations de suivi du bassin versant sont localisées sur la carte page suivante (illustration 1).

- **Méthode d'évaluation**

Les données recueillies par les différents réseaux de suivi de la qualité des eaux superficielles sont exploitées avec la deuxième version du Système d'Évaluation de la Qualité des Eaux (SEQ Eau).

Le SEQ Eau est fondé sur la notion d'altération qui regroupe les paramètres physico-chimiques de même effet et de même nature en « familles », permettant de décrire les grands types de dégradation de la qualité des eaux. Les principales altérations utilisées pour définir la qualité de l'eau d'un cours d'eau sont les matières organiques et oxydables, les matières azotées, les nitrates, les matières phosphorées et les proliférations végétales.

Aux cinq classes de qualité définies par le SEQ Eau sont associés une couleur et un qualificatif. Les limites des classes correspondent à des indices déterminés par des seuils spécifiques à chaque paramètre.

	Très bonne
	Bonne
	Moyenne
	Médiocre
	Mauvaise
	Aucun prélèvement ou donnée non disponible

Les données des pages suivantes sont issues de l'État initial du SAGE du Lignon-du-Velay (jusqu'à l'année 2010), complétés par les rapports annuels du SATEA 43 sur « La qualité des cours d'eau en Haute-Loire » (années 2011 à 2013) et des données de l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne (années 2011 et 2012 pour les stations RCS).

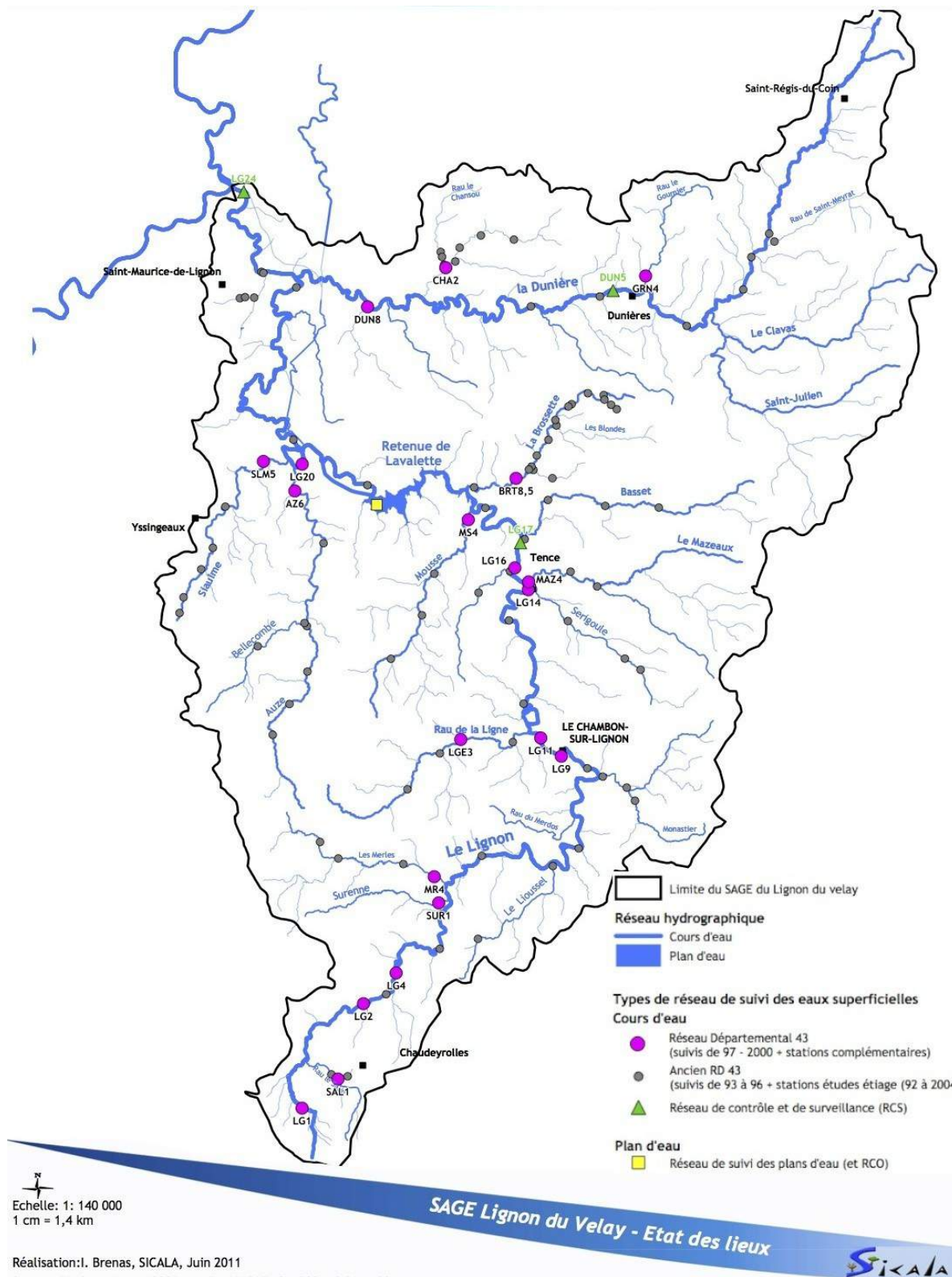


Illustration 1 : Localisation des stations de suivi de la qualité des eaux superficielles (source : État initial du SAGE du Lignon du Velay).

● **Qualité des cours d'eau du bassin du Lignon par altération**

Matières organiques et oxydables

Les Matières Organiques et OXYdables (MOOX) représentent l'ensemble des substances dont la présence est susceptible de provoquer une **diminution de la teneur en oxygène** dissous des cours d'eau (consommation par les bactéries pour dégrader la matière organique). Seul un apport excessif (principalement dû aux rejets industriels et domestiques) engendre une nuisance. Ce type de pollution peut à l'extrême provoquer une désoxygénation massive des eaux avec pour conséquence une **mortalité de poissons**.

La qualité des cours d'eau du bassin versant selon ce paramètre est globalement bonne à très bonne. Seule l'année 2009 (année sèche) fait figure d'exception et ce, sur la totalité du bassin versant. L'année 2003 (encore plus sèche) ne ressort pas sans doute en raison de la date des prélèvements.

Depuis 2010, les déclassements en qualité moyenne ne sont que très ponctuels, sur la Ligne (haut BV du Lignon), le Chansoux (petit affluent rive droite de la Dunière) et le Lignon en aval du Chambon-sur-Lignon par exemple.

Année		2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Code Station	Rivière												
AZ6	Auze	Vert							Vert	Vert	Vert	Vert	Vert
BRT5	Brossette												
BRT8,5	Brossette								Orange	Vert	Vert	Vert	Vert
CHA2	Chansoux	Vert							Orange	Vert	Vert	Vert	Vert
DUN5	Dunière				Vert		Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert
DUN8	Dunière	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert
GRN4	Gournier								Vert	Vert	Vert	Vert	Vert
LGE3	Ligne	Orange							Vert	Vert	Vert	Vert	Vert
LG1	Lignon	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert
LG2	Lignon	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert
LG4	Lignon	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert
LG9	Lignon	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert
LG11	Lignon	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert
LG14	Lignon	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert
LG16	Lignon	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert
LG17	Lignon	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert
LG20	Lignon	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert
LG24	Lignon	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert
MR4	Merle								Vert	Vert	Vert	Vert	Vert
MS4	Mousse								Vert	Vert	Vert	Vert	Vert
MZ4	Mazeaux								Vert	Vert	Vert	Vert	Vert
SAL2	Salin								Vert	Vert	Vert	Vert	Vert
SLM5	Staulme								Vert	Vert	Vert	Vert	Vert
SUR1	Surenne	Vert							Vert	Vert	Vert	Vert	Vert

Tableau 1 : Qualité des cours d'eau selon l'altération « Matières organiques et oxydables (Sources : État initial du SAGE du Lignon du Velay, SATEA, AELB).

Matières azotées (hors nitrates)

Cette altération est déterminée à partir des concentrations en ammonium, nitrites et azote Kjeldhal. Ces substances proviennent des rejets domestiques et industriels ainsi que des rejets d'élevage.

Elles participent au **développement d'algues** dans les cours d'eau et peuvent présenter des **effets toxiques** sur l'écosystème, notamment la faune piscicole.

L'ammonium (NH₄) est un indicateur de pollution par les eaux usées ou les effluents d'élevage. Son origine est le plus souvent fécale. Issus de l'oxydation des ions ammonium dans le milieu naturel, les nitrites (NO₂) sont des composés très toxiques pour la faune aquatique. Pour les Cyprinidés, la concentration maximale supportable est de 0,3 mg/l et de 0,1 mg/l pour les Salmonidés. L'azote Kjeldhal représente la totalité de l'azote hors nitrates et nitrites.

La qualité des cours d'eau du bassin versant selon ce paramètre est également globalement bonne à très bonne, sauf pour le Lignon en aval du bourg du Chambon-sur-Lignon (LG11) et sur le Chansoux (CHA2). L'année 2009 ressort également comme la plus dégradée pour l'ensemble des cours d'eau. Quelques rares déclassements ponctuels en qualité moyenne sont observés sur la Brossettes ou localement sur le Lignon.

Année		2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Code Station	Rivière												
AZ6	Auze												
BRT5	Brossette												
BRT8,5	Brossette												
CHA2	Chansoux												
DUN5	Dunfère												
DUN8	Dunfère												
GRN4	Gournier												
LGE3	Ligne												
LG1	Lignon												
LG2	Lignon												
LG4	Lignon												
LG9	Lignon												
LG11	Lignon												
LG14	Lignon												
LG16	Lignon												
LG17	Lignon												
LG20	Lignon												
LG24	Lignon												
MR4	Merle												
MS4	Mousse												
MZ4	Mazeaux												
SAL2	Saflin												
SLM5	Staulme												
SUR1	Surenne												

Tableau 2 : Qualité des cours d'eau selon l'altération « Matières azotées » (sources : État initial du SAGE du Lignon du Velay, SATEA, AELB).

Nitrates

Les nitrates sont naturellement présents dans le milieu naturel mais l'activité anthropique peut enrichir de manière importante la concentration de ce composé dans les écosystèmes. Les nitrates, en quantité importante, peuvent **nuire à la santé humaine**. Il contribue également avec le phosphore à modifier l'équilibre biologique des milieux aquatiques en provoquant des phénomènes d'**eutrophisation**. Les nitrates proviennent de trois sources : des rejets agricoles (source principale), des rejets de collectivités et des particuliers et des rejets industriels. Les concentrations en nitrates sont fortement dépendantes de l'hydrologie.

La qualité de l'ensemble des cours d'eau du bassin versant du Lignon est bonne à très bonne selon le paramètre nitrates sauf la Brossettes et le Chansoux.

Année		2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Code Station	Rivière												
AZ6	Auze	Vert						Vert					
BRT5	Brossette								Jaune	Jaune			
BRT8,5	Brossette								Jaune	Jaune		Jaune	Jaune
CHA2	Chansoux	Vert							Jaune	Jaune		Jaune	
DUN5	Dunière						Vert	Vert	Vert		Bleu	Bleu	
DUN8	Dunière	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert
GRN4	Gournier												
LGE3	Ligne	Vert											
LG1	Lignon												
LG2	Lignon						Bleu						
LG4	Lignon	Bleu							Bleu		Bleu	Bleu	
LG9	Lignon	Bleu									Bleu	Bleu	
LG11	Lignon												
LG14	Lignon												
LG16	Lignon												
LG17	Lignon											Bleu	
LG20	Lignon	Vert											
LG24	Lignon										Bleu	Bleu	
MR4	Merle	Bleu							Bleu	Bleu		Bleu	
MS4	Mousse												
MZ4	Mazeaux												
SAL2	Salin	Bleu							Bleu			Bleu	
SLM5	Slaulme												
SUR1	Surenne	Bleu							Bleu	Bleu		Bleu	

Tableau 3 : Qualité des cours d'eau selon l'altération « Nitrates » (sources : État initial du SAGE du Lignon du Velay, SATEA, AELB).

Matières phosphorées

Les matières phosphorées (phosphates et phosphore total) peuvent provenir de trois sources : des rejets domestiques, des rejets industriels et des rejets agricoles.

Le phosphore est principalement responsable de l'**eutrophisation des cours d'eau et des plans d'eau**. Il joue également un rôle prépondérant dans le développement des **cyanobactéries** dans les plans d'eau.

La qualité du Lignon et de ses affluents est **majoritairement bonne à très bonne** selon le paramètre « matières phosphorées », **sauf la Ligne et la Brossettes** qui présentent un déclassement quasi-systématique en moyen voire médiocre ou même mauvais. La plupart des stations présentent au moins un déclassement en classe moyenne depuis 2002, sauf la Dunière amont, le Gournier, les Mazeaux, le Salin et trois stations du Lignon qui sont en qualité bonne à très bonne.

Année		2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Code Station	Rivière												
AZ6	Auze	Blue						Yellow	Blue	Green	Yellow	Green	Green
BRT5	Brossette												
BRT8,5	Brossette								Green	Green	Yellow	Yellow	Yellow
CHA2	Chansoux	Blue							Yellow	Green		Yellow	
DUN5	Dunière						Blue	Green	Blue		Blue	Blue	
DUN8	Dunière	Blue	Yellow	Yellow	Green	Green	Green	Blue	Green	Green	Green	Green	Green
GRN4	Gournier								Blue	Blue		Green	
LGE3	Ligne	Blue							Red	Orange		Yellow	
LG1	Lignon	Blue	Blue	Yellow	Green	Blue	Green	Green	Blue	Green	Green	Green	Green
LG2	Lignon	Blue	Green				Green	Green					
LG4	Lignon	Blue	Yellow				Green	Green	Yellow	Green	Green	Green	Green
LG9	Lignon	Blue	Blue	Green	Green	Green	Blue	Green	Blue	Green	Blue	Blue	Blue
LG11	Lignon	Blue	Yellow	Green	Yellow	Yellow	Green	Green	Yellow	Green	Yellow	Green	Green
LG14	Lignon	Blue	Green				Green	Green					
LG16	Lignon	Blue	Green	Yellow			Green	Green					
LG17	Lignon	Green	Green	Yellow	Green		Green	Green		Green	Blue		
LG20	Lignon	Blue						Blue	Green	Yellow	Blue	Blue	Blue
LG24	Lignon		Green	Green	Green	Green	Green	Green	Blue		Blue	Blue	
MR4	Merle	Blue							Yellow	Blue		Green	
MS4	Mousse	Green							Blue	Blue		Yellow	
MZ4	Mazeaux	Blue										Green	
SAL2	Salin	Blue							Green	Blue		Green	
SLM5	Staulme	Blue							Yellow	Blue		Green	
SUR1	Surenne	Blue							Yellow	Blue		Yellow	

Tableau 4 : Qualité des cours d'eau selon l'altération « Matières phosphorées » (sources : État initial du SAGE du Lignon du Velay, SATEA, AELB).

Effets des proliférations végétales

Cette altération prend en compte la chlorophylle a, les phéopigments, le taux de saturation en oxygène dissous couplé avec le pH et la variation d'oxygène.

La prolifération de la biomasse phytoplanctonique, benthique ou fixée peut induire de **fortes variations journalières des teneurs en oxygène**, avec des sursaturations en fin de journée et des sous-saturations en fin de nuit. Ces variations sont nuisibles pour la faune aquatique. Elle participe également à l'augmentation des **matières en suspension** (MES), diminuant ainsi la transparence des eaux.

La qualité des cours d'eau du bassin versant est majoritairement très bonne selon ce paramètre. Quelques déclassements en qualité bonne voire moyenne étaient observés sur le Lignon médian mais ils se raréfient de plus en plus.

Année		2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Code Station	Rivière												
AZ6	Auze												
BRT5	Brossette												
BRT8,5	Brossette												
CHA2	Chansoux												
DUN5	Dunière												
DUN8	Dunière												
GRN4	Gournier												
LGE3	Ligne												
LG1	Lignon												
LG2	Lignon												
LG4	Lignon												
LG9	Lignon												
LG11	Lignon												
LG14	Lignon												
LG16	Lignon												
LG17	Lignon												
LG20	Lignon												
LG24	Lignon												
MR4	Merle												
MS4	Mousse												
MZ4	Mazeaux												
SAL2	Salin												
SLM5	Staulme												
SUR1	Surenne												

Tableau 5 : Qualité des cours d'eau selon l'altération « Effets des proliférations végétales » (sources : État initial du SAGE du Lignon du Velay, SATEA, AELB)

3.1.1.2. Qualité de la macro-faune benthique et des populations de diatomées

Indice Biologique Global Normalisé (IBGN)

Le fond des cours d'eau est peuplé d'une faune particulière constituée d'**invertébrés** (larves d'insectes, petits mollusques, vers, ...) dont la présence est indispensable au bon équilibre de l'écosystème. Ces populations varient fortement en fonction de la qualité de l'eau et de l'habitat.

Les populations de macro-invertébrés sont en grande majorité très bonnes sur le Lignon et ses affluents, sauf sur la Dunière à l'aval de Dunières (classe moyenne voire médiocre comme en 2007).

Année		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Code Station	Rivière														
AZ6	Auze										Blue				Blue
BRT8,5	Brossette														
CHA2	Chansoux										Green				Green
DUN5	Dunière					Green			Orange	Green	Yellow				Yellow
DUN8	Dunière	Blue				Green			Blue						Green
GRN4	Gournier										Blue				Blue
LGE3	Ligne										Blue				Blue
LG1	Lignon	Blue				Blue			Blue						Blue
LG2	Lignon	Blue													
LG4	Lignon	Blue					Blue	Green			Blue				Blue
LG9	Lignon	Blue													
LG11	Lignon	Blue													
LG14	Lignon	Blue													
LG16	Lignon	Blue				Yellow									
LG17	Lignon							Green	Green	Green		Blue		Blue	Green
LG20	Lignon														
LG24	Lignon				Green	Blue	Blue	Green	Green	Green	Green				
MR4	Merle											Blue			Blue
MS4	Mousse														
MZ4	Mazeaux											Green			
SAL2	Salin											Blue			Blue
SLM5	Staulme														
SUR1	Surenne											Blue			Blue

Tableau 6 : Qualité des cours d'eau selon l'Indice Biologique Global Normalisé (IBGN) (sources : État initial du SAGE du Lignon du Velay, SATEA, AELB).

Indice Biologique Diatomées

Les diatomées sont des **algues brunes, microscopiques** et unicellulaires dont le squelette est à base de silice. Elles représentent une composante majeure du peuplement algal des cours d'eau et des plans d'eau. Cette composante est considérée comme la plus sensible aux conditions environnementales. Dans les eaux douces, les diatomées sont connues pour réagir, entre autres, aux pollutions organiques.

Les données ci-après sont analysées via le « Systèmes d'évaluation de l'état des eaux ».

Depuis 2009, certains cours d'eau présentent constamment une qualité bonne à très bonne (le Merle, le Mousse, le Salin, la Siaulme, la Surenne, et certains stations du Lignon) tandis que d'autres présentent une variation inter-annuelle forte avec parfois un déclassement en classe moyenne voire médiocre (l'Auze, la Brossettes, le Chansoux, la Dunière, la Ligne, les Mazeaux et le Lignon sur certaines stations).

Année		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Code Station	Rivière														
AZ6	Auze										Orange	Vert	Vert	Vert	Vert
BRT8,5	Brossette										Orange	Vert	Vert	Vert	Vert
CHA2	Chansoux														
DUN5	Dunière														
DUN8	Dunière	Orange	Vert		Vert	Orange	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert
GRN4	Gournier														
LGE3	Ligne														
LG1	Lignon	Orange	Vert		Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert
LG2	Lignon	Orange	Vert		Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert
LG4	Lignon	Orange	Vert		Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert
LG9	Lignon	Orange	Vert		Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert
LG11	Lignon	Orange	Vert		Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert
LG14	Lignon	Orange	Vert		Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert
LG16	Lignon	Orange	Vert		Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert
LG17	Lignon														
LG20	Lignon														
LG24	Lignon														
MR4	Merle														
MS4	Mousse														
MZ4	Mazeaux														
SAL2	Salin														
SLM5	Siaulme														
SUR1	Surenne														

Tableau 7 : Qualité des cours d'eau selon l'Indice Biologique Diatomées (SEEE) (sources : État initial du SAGE du Lignon du Velay, SATEA, AELB).

3.1.1.3. Synthèse de la qualité de l'eau

→ Qualité mesurée

Les cours d'eau du bassin versant du Lignon du Velay présentent une **qualité d'eau globalement bonne à très bonne**.

Au regard des données ci-dessus⁵, les cours d'eau peuvent être répartis en 4 groupes :

- Qualité bonne à très bonne en permanence : le Gournier, le Salin, le Lignon amont, le Lignon à l'amont du Chambon-sur-Lignon et le Lignon à son extrême aval.
- Qualité bonne à très bonne avec très rares dégradations en classe moyenne pour un paramètre : l'Auze, la Dunière (amont et aval), le Merle, le Mousse et la Siaulme, le Lignon à l'aval de la pisciculture de Fay-sur-Lignon et du complexe de Lavalette-la Chapelette, la Surene.
- Qualité majoritairement bonne avec des dégradations occasionnelles parfois fortes pour certains paramètres : la Ligne, les Mazeaux, le Lignon à l'aval du bourg de Tence.
- Qualité plutôt moyenne, parfois médiocre : la Brossettes, le Chansoux, le Lignon à l'aval du bourg du Chambon-sur-Lignon,.

La qualité des eaux s'améliore sensiblement et progressivement sur le Lignon en aval des points de rejets susmentionnés compte tenu de la nature des pollutions (pollutions organiques) et de la très bonne capacité épuratoire du milieu.

Sur le **Lignon amont**, notons que les concentrations mesurées en nitrates et en phosphore paraissent déjà conséquentes au regard des exigences biologiques de certaines espèces vivant dans le milieu comme la **Moule perlière**.

→ Pressions ponctuelles connues

Le bassin versant du Lignon compte 50 stations d'épuration des eaux usées pour une capacité totale de 34 310 Équivalents-Habitants.

Le Diagnostic du SAGE du Lignon du Velay (CESAME, 2013) fait ressortir 13 rejets polluants ponctuels problématiques associés aux stations d'épuration de :

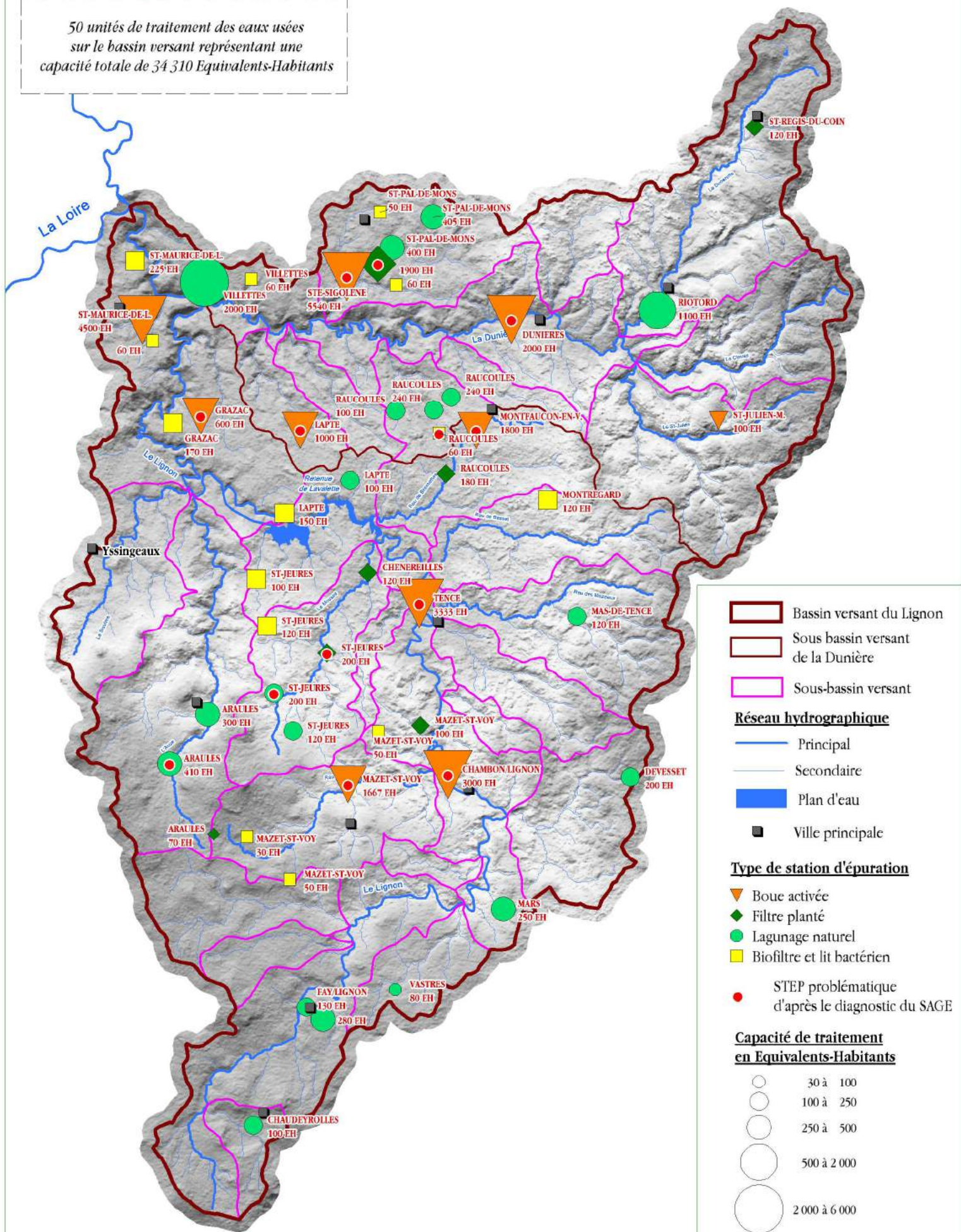
- Sainte-Sigolène (la Bâtie, 4000 EH) et Saint-Pal-de-Mons (bourg, 1900 EH) rejetant dans le Chansoux ;
- Chambon-sur-Lignon (bourg, 2200 EH) et Tence (bourg, 2000 EH) rejetant dans le Lignon ;
- Montfaucon-en-Velay (1800 EH) rejetant dans la Brossettes ;

⁵ Rappelons que le nombre de données n'est toutefois pas le même sur tous les cours d'eau.

- Mazet-Saint-Voy (bourg, 1700 EH) rejetant dans la Ligne ;
- Dunières (~1600 EH) rejetant dans la Dunière ;
- Lapte (bourg, 1000 EH) rejetant dans le ruisseau de Charrerogne, affluent de la Dunière(aval) ;
- Grazac (600 EH) rejetant dans le ruisseau Mécique, affluent du Lignon (aval) ;
- Araules (330 EH). Cumulé au rejet de la laiterie d'Araules, il peut occasionner une altération de la qualité de l'Auze compte tenu du faible débit d'étiage de celle-ci.
- Saint-Jeures (ouvrage du bourg, 200 EH, et ouvrage situé « aux Moulins », 200 EH) rejetant dans le Mousse ;
- dans une moindre mesure, la station des Lardons de Raucoules (60 EH) rejetant dans un petit affluent de la Dunière.

Ces 13 stations d'épuration sont positionnées sur la carte page suivante (figure 1).

50 unités de traitement des eaux usées
 sur le bassin versant représentant une
 capacité totale de 34 310 Equivalents-Habitants



3.1.1.4. Morphologie et habitats piscicoles

D'après le Diagnostic du SAGE du Lignon du Velay, les corridors rivulaires peuvent être très denses dans certains secteurs comme les zones de gorges. Mais **sur de nombreux petits cours d'eau de têtes de bassin versant, les corridors rivulaires et leurs fonctionnalités pour le milieu sont particulièrement dégradés** notamment sur les secteurs enrésinés ou sur certaines parcelles pâturées.

Le piétinement bovin peut conduire parfois à la disparition de la ripisylve. L'**absence de ripisylve** est très préjudiciable pour le milieu de par la perte de ses différentes fonctions (maintien des berges, fonction épuratoire, fonction de corridor écologique, création d'**ombrage**, apports de matières organiques, diversification des habitats en berge). Sur les têtes de bassin versant, la ripisylve a une importance déterminante par son ombrage (qui limite la photosynthèse et maintient une température fraîche) et les apports de matériaux (brindilles, feuilles...). Il a par exemple été constaté sur le bassin du Lignon un **réchauffement anormal des eaux en période estivale**. L'absence de ripisylve sur certains secteurs peut expliquer en partie ce constat. La présence d'ouvrages sur le lit des cours d'eau aggrave cette problématique en favorisant le réchauffement des eaux dans les retenues, en particulier si les débits sont très faibles et les retenues peu profondes.

Les problématiques d'enrésinement et de piétinement sont particulièrement préoccupantes sur certains petits affluents du Lignon ou de la Dunière comme :

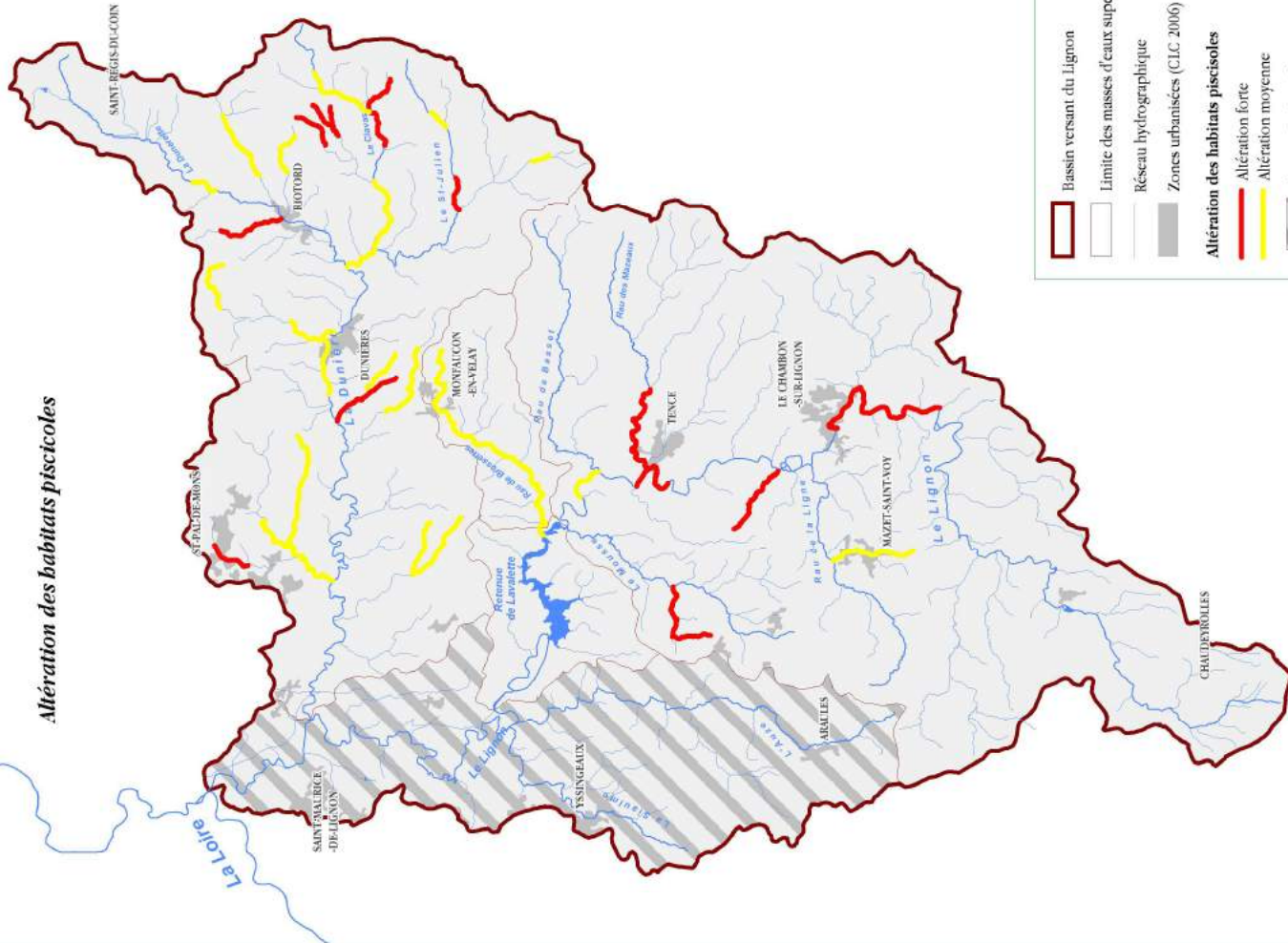
- le Salcrupt, la Brossettes et ses affluents (enrésinement et piétinement) ;
- les petits affluents du Lignon en amont du Chambon-sur-Lignon (Monastier et Cholet, Surene, Merles, Lioussel plus concernés par les problématiques de piétinement) ;
- le Sérigoule, le ruisseau de Joux, les Roches, les Roussets et le Merdos (enrésinement) ;
- les petits affluents rive gauche de la Dunière en aval de Dunières, le Saint-Julien, le Clavas, et le Gournier (enrésinement) ;
- le ruisseau de Montgiraud, le Chansoux et ses affluents, le Rillon, la Combe, la Souche, le Gournier amont, et les affluents de la Dunière à Riotord (piétinement).

La ripisylve est particulièrement déficitaire sur le Lignon en amont du Chambon-sur-Lignon, la Brossettes et plus généralement sur la majeure partie des petits cours d'eau de têtes de bassin versant du Lignon et de la Dunière.

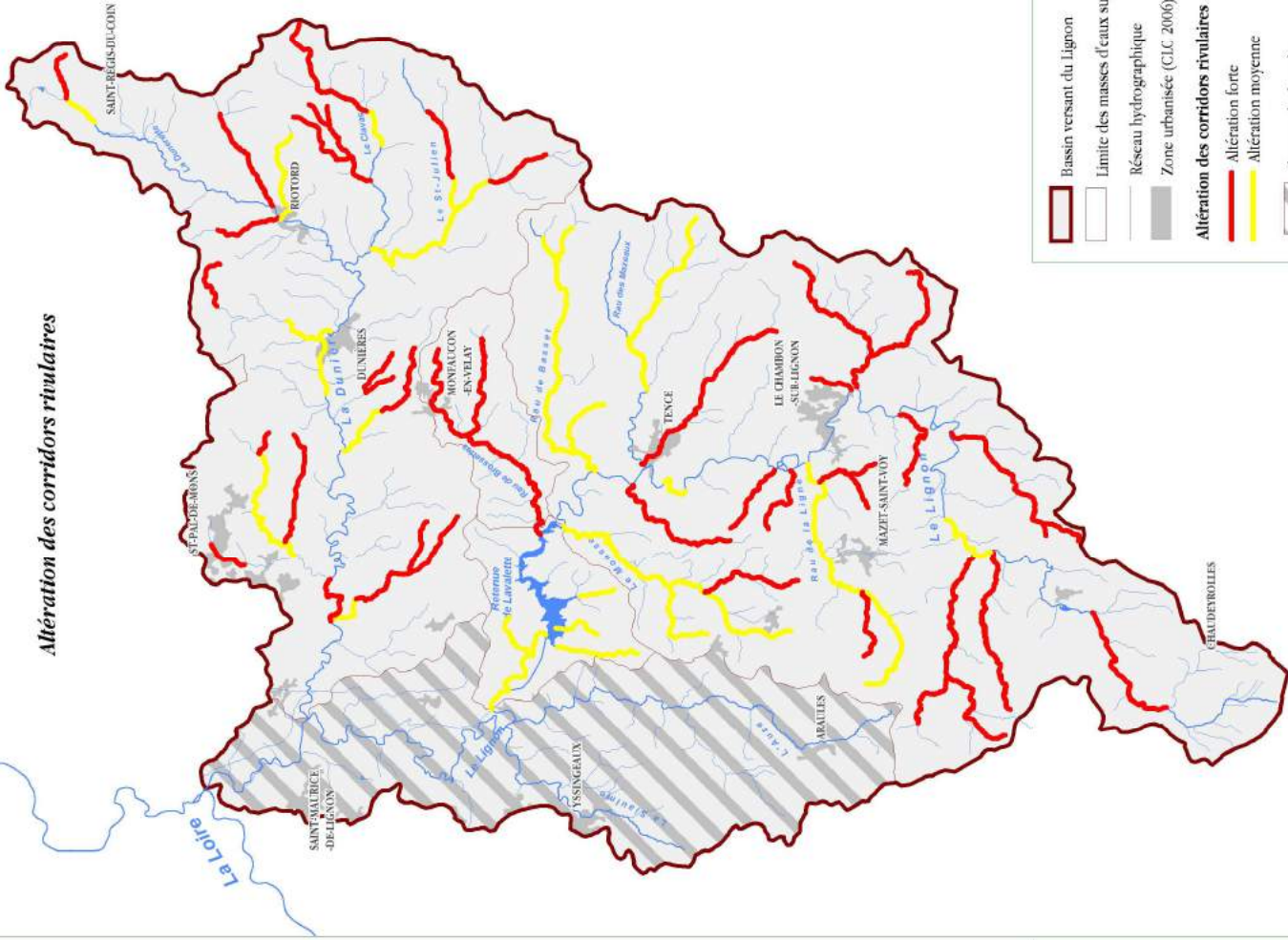
La carte présentée page suivante illustre l'importance de toutes ces altérations sur le bassin et décrit le degré d'impact sur les habitats piscicoles et les dégradations des corridors rivulaires (ripisylve).

2 - Altération des habitats piscicoles et des corridors rivulaires

Altération des habitats piscicoles



Altération des corridors rivulaires



3.1.1.5. Continuité écologique

Sur le Lignon et ses affluents, plus de 200 seuils ont été recensés. Le bassin versant est donc très concerné par la problématique d'altération de la continuité piscicole. Les seuils recensés apparaissent sur la carte page suivante.

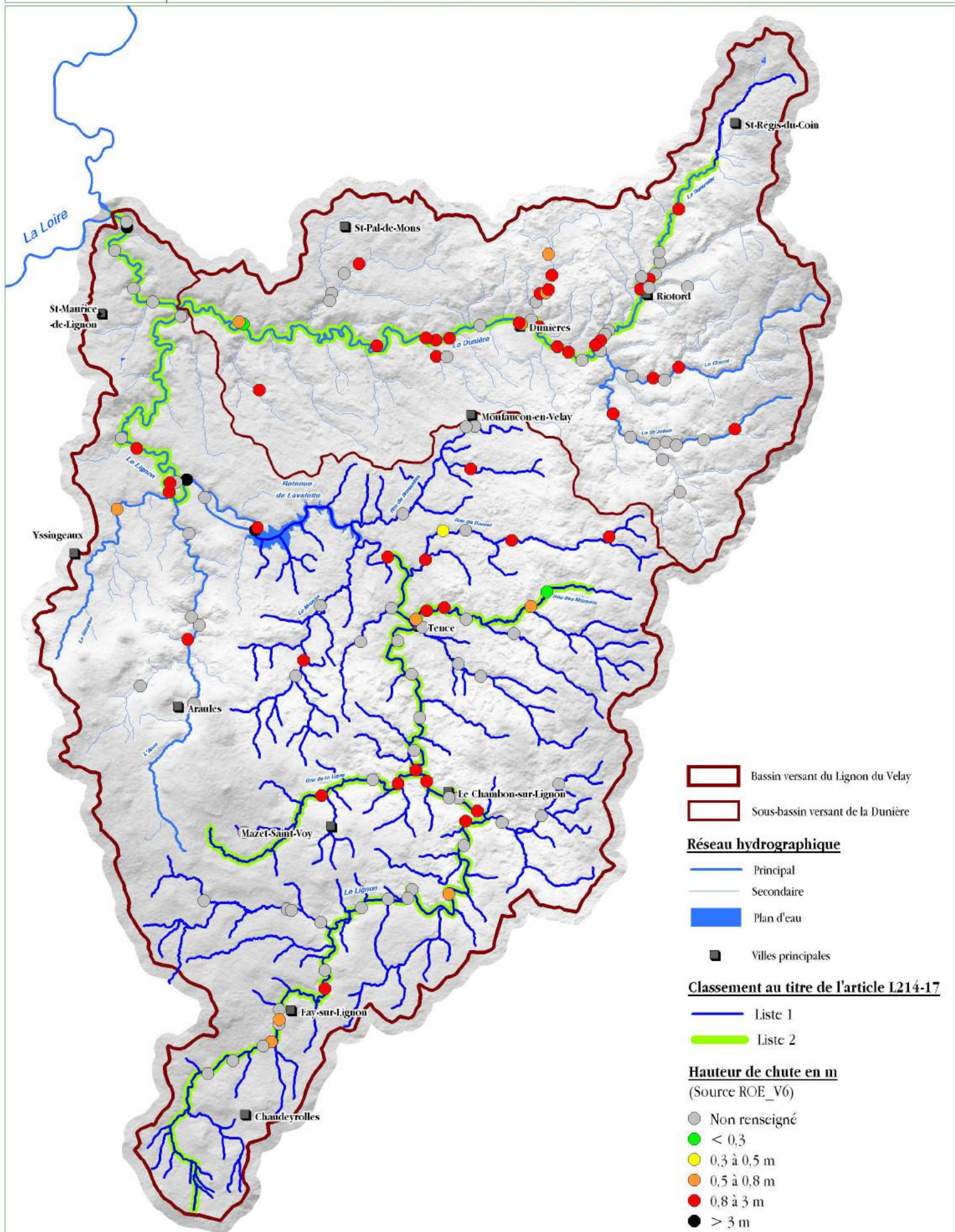
En effet, ces ouvrages peuvent limiter les capacités de déplacement de la faune piscicole. Les ruptures de continuité limitent le déplacement des Salmonidés en période de reproduction et par conséquent l'accessibilité aux zones de frayères situées sur les petits affluents.

De plus, les seuils créent des retenues à leur amont, où les écoulements sont fortement ralentis, ce qui provoque une perte d'habitats lotiques et favorise l'évaporation et le réchauffement de l'eau en période estivale.

Enfin, les ouvrages les plus importants provoquent une altération forte du transport solide en piégeant une partie ou la totalité de la charge alluvionnaire en transit. Le Lignon aval est particulièrement concerné par cette problématique à cause des barrages de Lavalette, de la Chapelette, de Pont-de-Lignon 1 et Pont-de-Lignon 2.

Le classement d'une partie des cours du bassin en liste 1 et 2 de l'article L214-17 du Code de l'environnement (voir pages suivantes) devrait permettre une amélioration progressive de la situation.

3 - CONTINUITÉ ÉCOLOGIQUE



3.1.1.6. Peuplements piscicoles

- **Contexte piscicole**

D'après le Plan Départemental de Protection des milieux aquatiques et de Gestion de la ressource piscicole (PDPG) de la Fédération de Haute-Loire pour la Pêche et la Protection des Milieux Aquatiques (FDPPMA43), le « contexte piscicole » de l'ensemble des cours d'eau du bassin versant du Lignon du Velay est qualifié de « **Salmonicole conforme** », à l'exception de celui de la retenue du barrage de Lavalette, qualifié de « Cyprinicole conforme » et de celui du Mousse et de la Brossettes (Salmonicole non déterminé).

Cela signifie que l'espèce repère pour les cours d'eau du bassin versant est la Truite fario et qu'elle y trouve actuellement les conditions de réalisation de son cycle biologique dans son ensemble (éclosion, croissance, reproduction). Si l'altération des cours d'eau avait été trop importante, le contexte piscicole aurait pu être qualifié de « perturbé » voire de « dégradé ».

- **État des peuplements piscicoles**

Les données piscicoles disponibles (ONEMA et FDPPMA43) confirment le caractère salmonicole des cours d'eau du bassin versant. En effet, **la Truite fario, espèce repère, est présente sur la totalité des stations de pêche électrique** (voir carte page suivante). Seule espèce recensée sur les têtes de bassin versant, elle est accompagnée par le Vairon (sur 66% des stations) puis par la Loche franche (46% des stations) un peu plus en aval sur le réseau hydrographique. Apparaissent ensuite le **Goujon, puis le Chevesne sur le Lignon et la Brossettes**. La faune piscicole du **Lignon à l'aval du barrage de Lavalette** s'enrichit encore de l'**Ombre commun**, du Spirlin, du Barbeau fluviatile et anecdotiquement de la Perche commune.

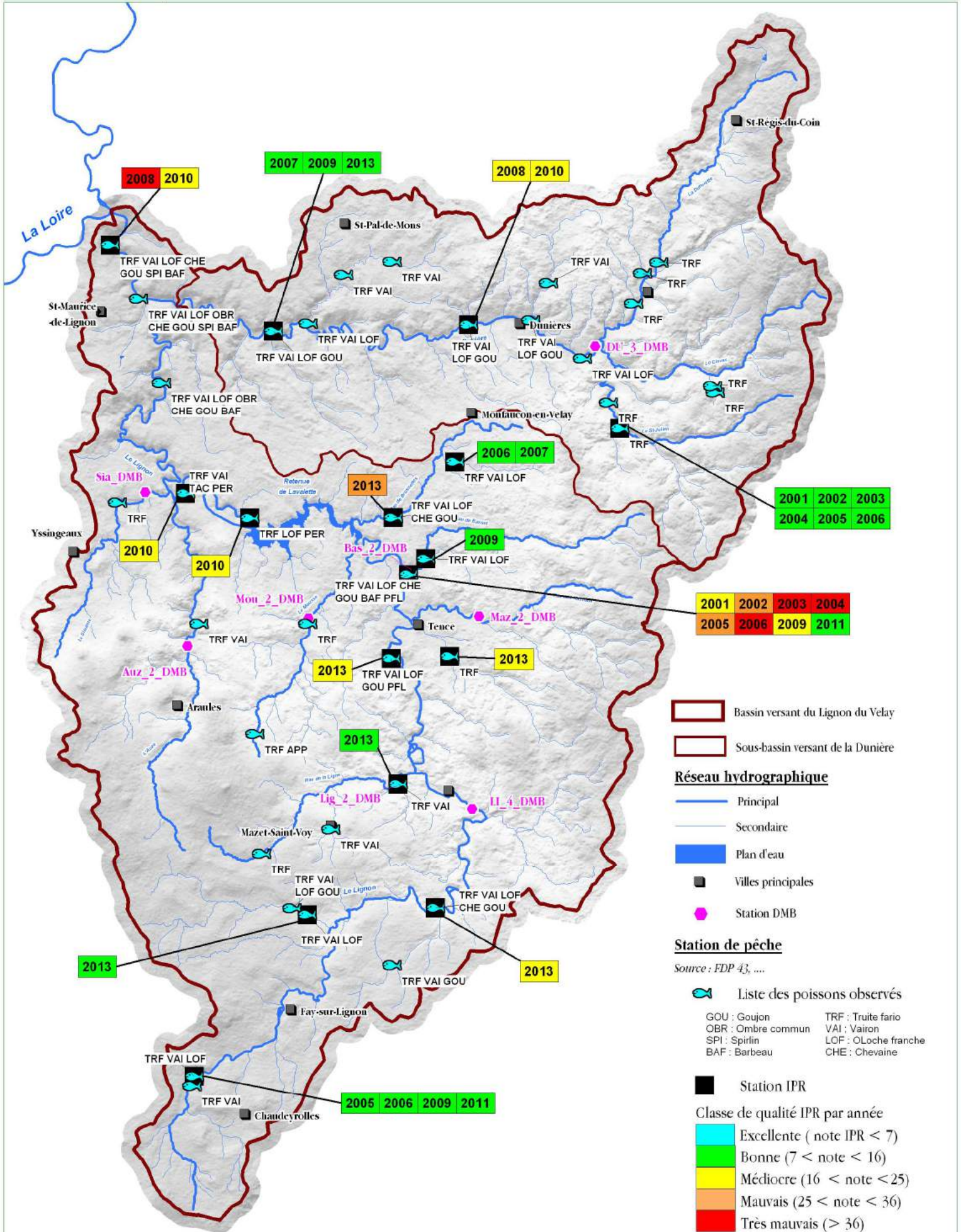
La Lamproie de Planer et le Chabot commun, espèces normalement présentes dans le contexte du bassin versant du Lignon, sont naturellement absents du bassin versant (d'après la FDPPMA43).

L'état des populations piscicoles est évalué par l'Indice Poissons Rivière (IPR), basé sur l'analyse de la composition et de la structure des peuplements piscicoles. Le concept de base repose sur une comparaison entre un peuplement de référence défini à partir des caractéristiques de milieu de la station et le peuplement en place échantillonné par pêche électrique.

Les points du bassin versant pour lesquels l'IPR a été évalué ont un état globalement bon à moyen (« médiocre »). Ce déclassement en « médiocre » résulte notamment de l'absence naturelle de la Lamproie de Planer et du Chabot commun. Seul le Lignon à son extrême aval est classé en « mauvais » en 2008 et seul le Lignon à Tence est classé en « très mauvais » avant 2006 (« bon » en 2011).

Les **densités de Truite fario** sur les stations où elles ont pu être calculées sont très majoritairement **fortes à très fortes, sauf sur le Chansoux amont et sur le Lignon à son extrême aval.**

4 - PEUPELEMENTS PISCICOLES



3.1.1.7. Espèces patrimoniales présentes

Plusieurs espèces animales patrimoniales aquatiques sont présentes actuellement sur le bassin versant du Lignon du Velay. Certaines bénéficient d'un statut de protection (voir page suivante).

Parmi les espèces de poissons citées précédemment, l'**Ombre commun** revêt un caractère patrimonial. En 1900, ce poisson était présent de façon certaine sur le Lignon depuis la Loire jusqu'au Chambon-sur-Lignon (d'après H. PERSAT, 1977, *Ecologie de l'Ombre commun*, BFPP n°266, p11). Aujourd'hui, il n'est présent sur le Lignon qu'à l'aval du complexe de Lavalette – la Chapelette ainsi que de manière relictuelle sur la Dunière en aval de Vaubarlet (commune de Sainte-Sigolène, environ 5 km avant la confluence avec le Lignon).

L'espèce aquatique à enjeu patrimonial le plus fort est la **Moule perlière**. Ce mollusque lamelibranche, jadis très présent dans les cours d'eau français, ne subsiste aujourd'hui que sur quelques cours d'eau très préservés. La baisse de ses effectifs est estimée à au moins 99%. Cette espèce est encore présente sur le Lignon amont. Elle s'étend, en 2014 (d'après le SICALA), au moins de Varenne basse (Mazet-Saint-Voy) au Chambon-sur-Lignon (amont de la plage). Elle a donné notamment lieu à un zonage Natura 2000. En 2013 et 2014, des individus isolés ont également été observés sur le Lignon en aval du complexe de Lavalette-la Chapelette. Cette espèce est extrêmement sensible à toute détérioration de la qualité de l'eau. Les juvéniles parasitent les Salmonidés. **La population de Moule perlière est ainsi intimement liée aux populations de Truite fario.**

L'Écrevisse à pattes blanches est également encore présente de manière plus ou moins continue sur de nombreux ruisseau du bassin versant. Cette espèce, très commune jusque dans les années 1970, est en très fort déclin depuis, à cause de la dégradation de la qualité de l'eau, des travaux hydrauliques sur cours d'eau et de l'introduction d'espèces d'écrevisses exogènes à caractère envahissant. L'Écrevisse californienne (*Pacifastacus lenusculus*) est par exemple en train de coloniser le réseau hydrographique du bassin versant du Lignon. Elle a été recensée dans les récentes pêche électriques sur le Lignon aval et au niveau de Tence. Elle serait présente sur le Lignon jusqu'à la pisciculture de Fay-sur-Lignon. Elle est actuellement en train de remonter sur les affluents du Lignon (Mazeaux, Basset notamment). L'Écrevisse américaine (*Orconectes limosus*) est également présente sur le bassin, mais surtout au niveau du plan d'eau de Lavalette.

Outre ces espèces strictement aquatiques, il est possible de citer également **la Loutre et le Castor d'Europe**, mammifères intimement liés aux cours d'eau. La Loutre est actuellement très présente sur le bassin puisqu'elle colonise la quasi-totalité du linéaire du Lignon. Le Castor est actuellement présent sur le Lignon amont vers Fay-sur-Lignon, les Vastres et Mazet-Saint-Voy.

3.1.2. CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE EN FAVEUR DE LA FAUNE PISCICOLE

3.1.2.1. Statut de protection des poissons, crustacés et mollusques présents sur le territoire

Les espèces de poissons, de crustacés et de mollusques aquatiques présentes sur le Lignon du Velay et bénéficiant d'un statut de protection sont présentées dans le tableau ci-après. Elles ont été regroupées par famille pour les poissons.

	Espèce	Localisation sur le territoire	Protégée en France	Inscrite au titre de la Directive « Habitats-faune-flore »	Inscrite au titre de la Convention de Berne	Inscrite sur la liste rouge des espèces menacées	
						Catégorie mondiale	Catégorie française
Poissons	Cyprinidés						
	Barbeau fluviatile (<i>Barbus barbus</i>)	Lignon aval		Annexe V			
	Spirin (<i>Alburnoides bipunctatus</i>)	Lignon aval			Annexe III		
	Esocidés						
	Brochet (<i>Esox lucius</i>)	Barrage de Lavalette	x			Préoccupation mineure	Vulnérable
	Salmonidés						
	Truite fario (<i>Salmo trutta</i>)	Tout les cours d'eau	x				
	Ombre commun (<i>Thymallus thymallus</i>)	Lignon aval et Dunière aval	x	Annexe V	Annexe III	Préoccupation mineure	Vulnérable
Crustacés	Ecrevisse à pattes blanches (<i>Austropotamobius pallipes</i>)	Nombreux petits cours d'eau	x	Annexes II et IV	Annexes III	Vulnérable	Vulnérable
Mollusques	Moule perlière (<i>Margaritifera margaritifera</i>)	Lignon en amont du Chambon/Lignon	x	Annexes II et IV	Annexes III	Vulnérable	Vulnérable

Tableau 8 : Statut de protection des poissons, crustacés et mollusques présents sur le territoire d'étude.

Les espèces dites « protégées en France » le sont au titre de :

- pour les poissons, l'arrêté ministériel du 8 décembre 1988 fixant la liste des espèces de poissons protégées sur l'ensemble du territoire français :

Article 1 de l'arrêté ministériel du 8 décembre 1988 :

(Pour ces espèces), sont interdits en tout temps, sur le territoire français :

1° La destruction ou l'enlèvement des œufs ;

2° La destruction, l'altération ou la dégradation des milieux particuliers, et notamment des lieux de reproduction, désignés par arrêté préfectoral (cf. Inventaires relatifs aux frayères pages suivantes).

- pour les crustacés, l'arrêté ministériel du 21 juillet 1983 relatif à la protection des écrevisses autochtones :

Article 1 de l'arrêté ministériel du 21 juillet 1983 :

Il est interdit d'altérer et de dégrader sciemment les milieux particuliers aux espèces suivantes :

Astacus astacus (écrevisse à pieds rouges) ; *Austropotamobius pallipes* (écrevisse à pieds blancs) ; *Austropotamobius torrentium* (écrevisse des torrents).

- pour les mollusques (Moule perlière), l'arrêté ministériel du 23 avril 2007 fixant la liste des mollusques protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection :

Article 2-III de l'arrêté ministériel du 23 avril 2007

Sont interdits sur tout le territoire national et en tout temps la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation, commerciale ou non, des spécimens prélevés :

– dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France, après le 24 novembre 1992 ;

– dans le milieu naturel du territoire européen des autres États membres de l'Union européenne, après la date d'entrée en vigueur de la directive du 21 mai 1992 susvisée.

3.1.2.2. Classement des cours au titre de l'article L.436-5 du Code de l'environnement

Article L.436-5 du Code de l'environnement - Modifié par Loi n°2006-1772 du 30 décembre 2006 - art. 98 (V) JORF 31 décembre 2006

Des décrets en Conseil d'État déterminent les conditions dans lesquelles sont fixés, éventuellement par bassin : (...)

10° Le classement des cours d'eau, canaux et plans d'eau en deux catégories :

a) La première catégorie comprend ceux qui sont principalement peuplés de truites ainsi que ceux où il paraît désirable d'assurer une protection spéciale des poissons de cette espèce ;

b) La seconde catégorie comprend tous les autres cours d'eau, canaux et plans d'eau soumis aux dispositions du présent titre.

D'après le décret n°58-873 du 16 septembre 1958 déterminant le classement des cours d'eau en deux catégories, **tous les cours d'eau du bassin versant du Lignon sont classés en première catégorie piscicole (Salmonidés dominants)**. Seul le barrage de Lavalette est classé en seconde catégorie (Cyprinidés dominants).

3.1.2.3. Classement des cours au titre de l'article L.214-17 du Code de l'environnement

Article L.214-17 du Code de l'environnement - Créé par Loi n°2006-1772 du 30 décembre 2006 - art. 6 JORF 31 décembre 2006

I. - Après avis des conseils généraux intéressés, des établissements publics territoriaux de bassin concernés, des comités de bassins et, en Corse, de l'Assemblée de Corse, l'autorité administrative établit, pour chaque bassin ou sous-bassin :

1° Une liste de cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux parmi ceux qui sont en très bon état écologique ou identifiés par les schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux comme jouant le rôle de réservoir biologique nécessaire au maintien ou à l'atteinte du bon état écologique des cours d'eau d'un bassin versant ou dans lesquels une protection complète des poissons migrateurs vivant alternativement en eau douce et en eau salée est nécessaire, sur lesquels aucune autorisation ou concession ne peut être accordée pour la construction de nouveaux ouvrages s'ils constituent un obstacle à la continuité écologique.

Le renouvellement de la concession ou de l'autorisation des ouvrages existants, régulièrement installés sur ces cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux, est subordonné à des prescriptions permettant de maintenir le très bon état écologique des eaux, de maintenir ou d'atteindre le bon état écologique des cours d'eau d'un bassin versant ou d'assurer la protection des poissons migrateurs vivant alternativement en eau douce et en eau salée ;

2° Une liste de cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux dans lesquels il est nécessaire d'assurer le transport suffisant des sédiments et la circulation des poissons migrateurs. Tout ouvrage doit y être géré, entretenu et équipé selon des règles définies par l'autorité administrative, en concertation avec le propriétaire ou, à défaut, l'exploitant.

II. - Les listes visées aux 1° et 2° du I sont établies par arrêté de l'autorité administrative compétente, après étude de l'impact des classements sur les différents usages de l'eau visés à l'article L. 211-1.

III. - Les obligations résultant du I s'appliquent à la date de publication des listes. Celles découlant du 2° du I s'appliquent, à l'issue d'un délai de cinq ans après la publication des listes, aux ouvrages existants régulièrement installés.

Le cinquième alinéa de l'article 2 de la loi du 16 octobre 1919 relative à l'utilisation de l'énergie hydraulique et l'article L. 432-6 du présent code demeurent applicables jusqu'à ce que ces obligations y soient substituées, dans le délai prévu à l'alinéa précédent. A l'expiration du délai précité, et au plus tard le 1er janvier 2014, le cinquième alinéa de l'article 2 de la loi du 16 octobre 1919 précitée est supprimé et l'article L. 432-6 précité est abrogé.

Les obligations résultant du I du présent article n'ouvrent droit à indemnité que si elles font peser sur le propriétaire ou l'exploitant de l'ouvrage une charge spéciale et exorbitante.

L'arrêté pris par le Préfet coordonnateur du bassin Loire-Bretagne en date du 10 juillet 2012 fixe les deux listes pour le bassin Loire-Bretagne. Les cours d'eau du bassin du Lignon concernés sont représentés sur la carte « Continuité écologique » présentées quelques pages plus haut.

3.1.3. Inventaires relatifs aux frayères et aux zones d'alimentation ou de croissance de la faune piscicole au sens de l'article L.432-3 du Code de l'environnement

Article R.432-1 - Créé par Décret n°2008-283 du 25 mars 2008 - art. 1

Les espèces de la faune piscicole dont les frayères et les zones d'alimentation et de croissance doivent être particulièrement protégées de la destruction par l'article L.432-3 sont réparties, par arrêté du ministre chargé de l'environnement, entre les deux listes suivantes :

1° Sont inscrites sur la première liste les espèces de poissons dont la reproduction est fortement dépendante de la granulométrie du fond du lit mineur d'un cours d'eau. L'arrêté précise les caractéristiques de la granulométrie du substrat minéral correspondant aux frayères de chacune des espèces.

2° Sont inscrites sur la seconde liste les espèces de poissons dont la reproduction est fonction d'une pluralité de facteurs, ainsi que les espèces de crustacés.

La liste des espèces concernées est fixée par l'arrêté ministériel du 23 avril 2008 en application de l'article R.432-1 du Code de l'environnement. Trois listes ont été définies :

- Liste 1 : Truite fario, Ombre commun, Esturgeon européen, Lamproie marine, Lamproie de rivière, Lamproie de Planer, Chabot, Vandoise, Saumon atlantique, Barbeau méridional.
- Liste 2 poissons : Blennie fluviatile, Brochet, Grande Alose, Alose feinte, Apron du Rhône, Loche d'étang.
- Liste 2 écrevisses : Écrevisse à pieds blancs, Écrevisse à pieds rouges, Écrevisse des torrents.

Les arrêtés préfectoraux n°DT-12-404 du 19 juin 2012 et n°2013-189-0002 du 8 juillet 2013 définissent les zones de reproduction de la faune piscicole ainsi que les zones de croissance ou d'alimentation des crustacés sur l'ensemble des cours d'eau respectivement des départements de la Loire et de l'Ardèche. En 2015, il n'existe pas encore de tel arrêté sur le département de la Haute-Loire.

Sur la Loire et l'Ardèche, la quasi-totalité des affluents et sous-affluents du Lignon sont concernés par la l'inventaire pour la Truite fario (liste 1), à savoir :

- Chapelat, ses affluents et sous-affluents, des sources à la confluence avec la Dunerette ;
- Dunerette, ses affluents et sous-affluents, des sources à limite Loire/Haute-Loire ;
- Prélager, ses affluents et sous-affluents, des sources à la confluences avec la Dunerette ;
- Rozet, ses affluents et sous-affluents, sources à la confluences avec la Dunerette ;
- Les ruisseau de Chaudier, du Cholet, de Barges, de Peyregourde et du Monastier des sources à la limite Ardèche/Haute-Loire ;
- Lioussel, des sources à la confluence avec le Lignon
- Lignon, de la confluence avec le Lioussel à la confluence avec le Calon.

3.2. MÉTHODE ESTIMHAB ET RÉSULTATS

3.2.1. LA MÉTHODE ESTIMHAB

La diminution du débit d'un cours d'eau entraîne une diminution de la hauteur d'eau, de la largeur mouillée et de la vitesse du courant.

Suivant la morphologie du lit et la granulométrie du substrat du cours d'eau, **les capacités d'accueil des poissons peuvent diminuer notablement** (comme illustré de manière simple ci-contre).

Différentes méthodes ont été développées pour rendre compte de l'évolution de la qualité « physique » d'une rivière vis-à-vis des organismes aquatiques en fonction de l'évolution des débits. Dans le cadre de l'étude, **la méthode Estimhab a été retenue par le commanditaire**. Elle donne des résultats très proches de ceux fournis par les méthodes conventionnelles des micro-habitats (logiciels Phabsim, Evha), à partir de variables d'entrée simplifiées (mesures de largeurs et hauteurs à deux débits pour deux situations hydrologiques différentes : moyennes eaux et basses eaux).



Avec la méthode Estimhab :

- Les conditions physiques du cours d'eau sont décrites à l'aide d'un **modèle hydraulique**, puis la qualité de l'habitat piscicole est estimée à l'aide de modèles de préférence des espèces pour ces conditions physiques. La méthode s'appuie donc au préalable sur l'identification et le **choix d'une ou plusieurs espèces-cibles**.
- Les prédictions sont exprimées en terme de valeur d'habitat (note entre 0 et 1) ou de surface utilisable « SPU » (valeur d'habitat × surface mouillée), qui varient en fonction du débit pour chacune des espèces considérées. Dans cette étude, **seule la seconde variable « SPU » est utilisée**, car plus intégratrice des caractéristiques hydrauliques structurant l'habitat piscicole potentiel dans le cours d'eau.

Représentation des résultats :

Les résultats sont représentés sous forme de courbes reliant les débits (en abscisse) aux SPU (en ordonnée). Les SPU décroissent de façon plus ou moins marquée avec le débits, en fonction des caractéristiques des cours d'eau et de la sensibilité des espèces présentes. L'illustration 2 ci-après montre un exemple de courbes obtenues via Estimhab pour différentes espèces-cibles.

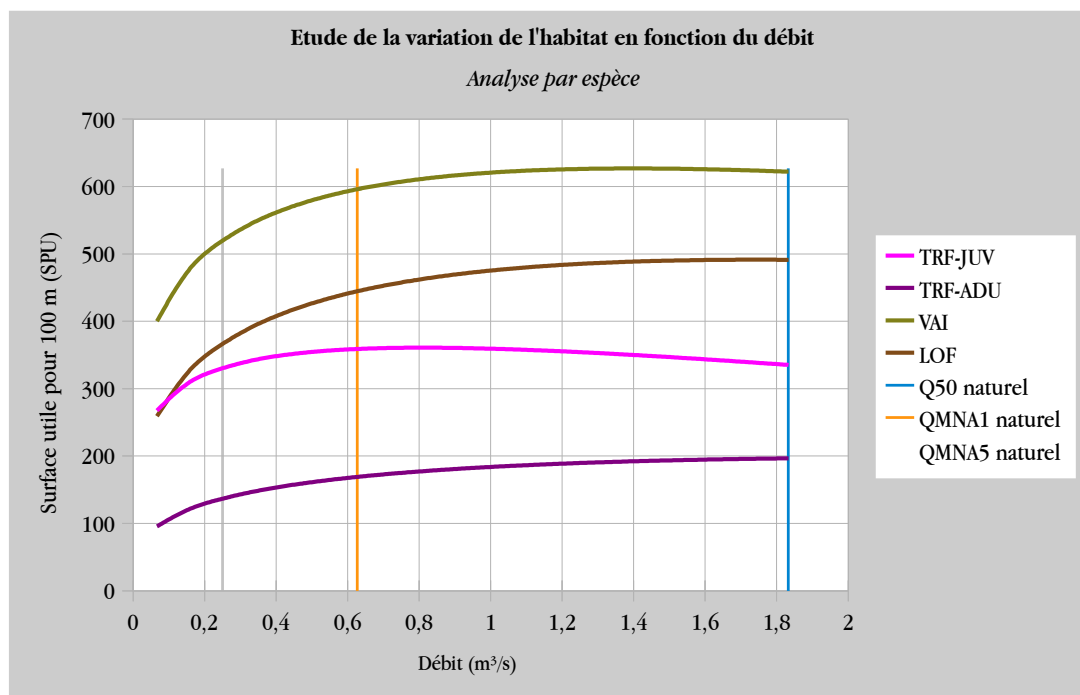


Illustration 2 : Schéma de principe pour la lecture des courbes produites par Estimabab.

TRF-JUV : Truite Fario juvénile, TRF-ADU : Truite Fario adulte, VAI : Vairon, LOF : Loche Franche

Les paragraphes suivant expliquent le choix des stations d'étude et des espèces piscicoles prises en compte.

3.2.2. IMPLANTATION DES STATIONS ET DÉFINITION DES ESPÈCES PISCICOLES « CIBLES »

3.2.2.1. Implantation des stations

La localisation des stations d'étude « micro-habitats » a été définie de manière à avoir des sites qui soient d'une part **morphologiquement assez peu altérés**, et d'autre part **représentatifs des cours d'eau** sur les différents secteurs à enjeux identifiés (cf. tableau page suivante et figure 5 page 37). Le choix et l'implantation de ces stations se sont appuyés en premier lieu sur une analyse préalable du contexte éco-géomorphologique, puis sur une analyse des pressions exercées sur les milieux aquatiques, notamment celles des prélèvements.

Les sites ont été pré-définis **en concertation avec le maître d'ouvrage et les différents partenaires institutionnels** (Direction Départementale des Territoires de Haute-Loire, Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques (SD43), Fédération Départementale pour la Pêche et la Protection des Milieux Aquatiques de Haute-Loire). Au total, 8 zones d'étude ont été retenues.

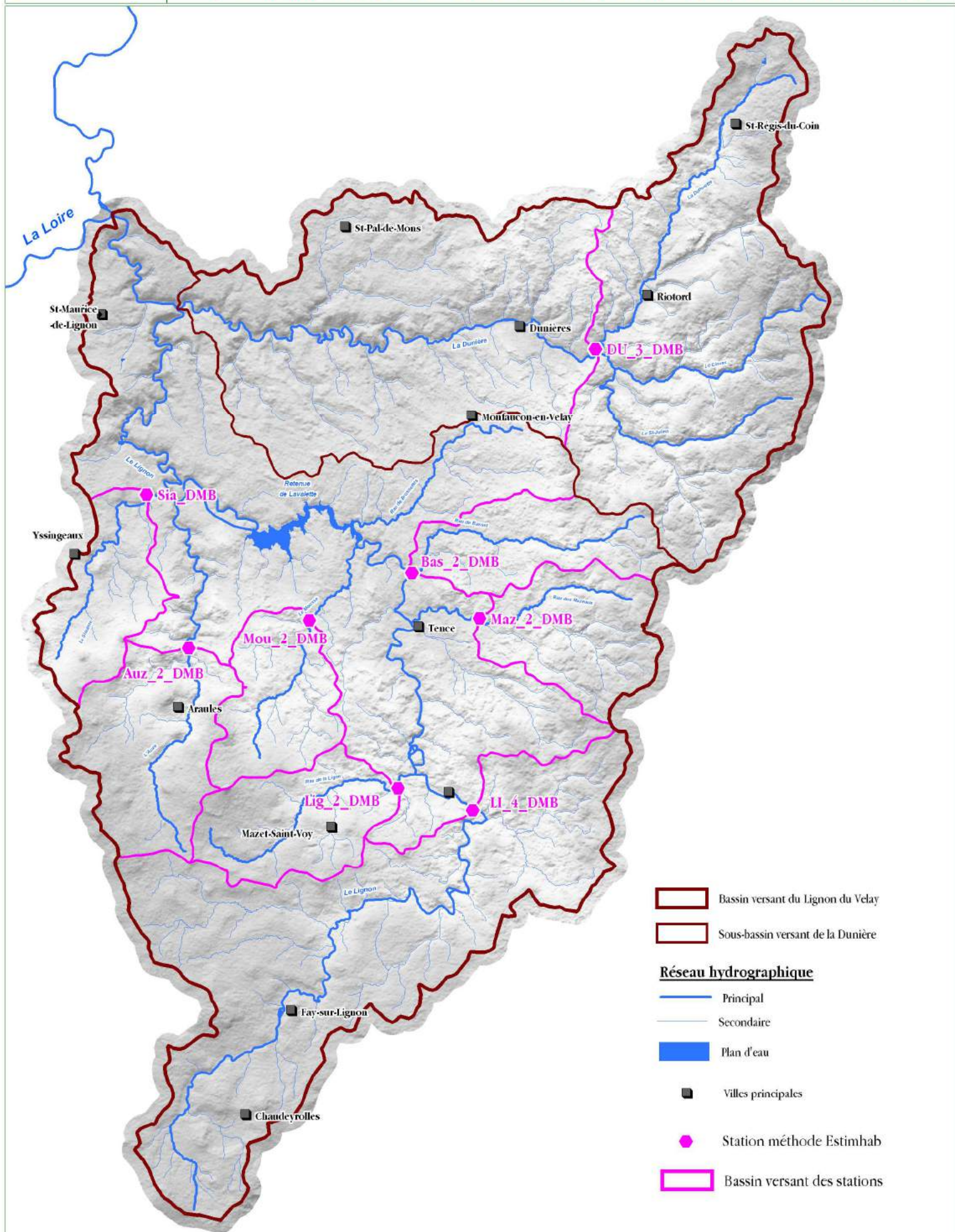
Des reconnaissances de terrain ont ensuite été réalisées afin de définir plus précisément l'implantation des

stations d'étude.

Ces stations sont présentées dans le tableau ci-après.

Sous-secteur	Cours d'eau	Identifiant site	Lieu-dit ou emplacement	Justification du point proposé
Le Lignon en amont du barrage de Lavalette	Le Lignon	LI_4_DMB	Peyrouet - Magnac	Point en amont immédiat de la station hydrométrique DREAL, en contexte granitique, en aval de la prise d'eau du Chambon-sur-Lignon
Affluents du Lignon en amont du barrage de Lavalette	La Ligne	Lig_2_DMB	Sicabonel (proche confluence Lignon)	Prise en compte de quasiment tous les prélèvements amont Station de pêche électrique
	Les Mazeaux	Maz_2_DMB	Les Mazeaux	Station en aval des deux prises d'eau existantes (Syndicat des Eaux de Tence)
	Le Basset	Bas_2_DMB	Le Mounas (proche confluence Lignon)	Station en aval de tous les captages existants A proximité immédiate du projet de nouvelle prise d'eau
	Le Mousse	Mou_2_DMB	Les Moulins	Prise en compte des captages de sources et retenues collinaires amont Aucun prélèvement plus en aval Station de pêche électrique
Affluents du Lignon en aval du barrage de Lavalette	L'Auze	Auz_2_DMB	Le pont du Fraysse	Prise en compte de tous les captages amont Point en position intermédiaire (en sortie du secteur volcanique) sur le bassin versant de l'Auze
	La Siaulme	Sia_DMB	Les Eygats	Questionnement sur les faibles débits constatés Prise en compte des prélèvements agricoles diffus possibles
La Dunière	La Dunière	DU_3_DMB	Le Mirail	Prise en compte des prélèvements sur l'amont et les affluents Bonne représentativité de la majeure partie du linéaire de la Dunière (gorges)

Tableau 9 : Justification du positionnement des stations Estimbab.



- Bassin versant du Lignon du Velay
 - Sous-bassin versant de la Dunière
- Réseau hydrographique**
- Principal
 - Secondaire
 - Plan d'eau
 - Villes principales
 - Station méthode Estimhab
 - Bassin versant des stations

3.2.2.2. Espèces-cibles retenues dans le modèle « micro-habitats »

Dans le cadre de cette étude et en accord avec la FDPPMA de Haute-Loire et l'ONEMA (SD43), des espèces-cibles ont été retenues au regard du contexte écologique. Il s'agit des espèces qui sont à la fois attendues en abondance forte au regard des caractéristiques de chacune des stations retenues (biocénotype de Verneaux) et à la fois présentes sur la station d'après les inventaires piscicoles (voir contexte environnemental).

Ces espèces sont :

- la **Truite fario** (*Salmo trutta*) (TRF) : cette espèce est présente sur l'ensemble des cours d'eau du bassin et en constitue l'espèce repère. Il s'agit également d'une espèce à très fort intérêt halieutique et à très fort intérêt patrimonial sur le Lignon en amont du Chambon-sur-Lignon (lien étroit avec la Moule perlière). Par conséquent, **l'analyse des variations de SPU en fonction des variations de débits se fera prioritairement au regard de cette espèce**. Estimhab intègre, pour cette espèce, les préférendums d'habitat à deux stades de développement : juvéniles et adultes. Les simulations pour les juvéniles restent valables pour les alevins de l'année.
- Le **Vairon** (*Phoxinus phoxinus*) (VAL) : cette espèce est présente sur 6 stations de mesure mais elle n'est attendue en forte densité que sur une station (Lignon). Elle interviendra secondairement dans l'analyse.
- La **Loche franche** (*Barbatula barbatula*) (LOF) : cette espèce est présente sur la moitié des stations de mesure mais elle n'est attendue en forte densité que sur une seule d'entre elles. L'intérêt halieutique qui lui est porté n'est que très faible. C'est, de plus, une espèce très résiliente aux dégradations du milieu, à l'intérêt patrimonial faible. Elle n'interviendra qu'en troisième indice dans l'analyse.
- L'Ombre commun (*Thymallus thymallus*) (OBR) était historiquement présent sur le Lignon en amont du barrage de Lavalette mais il ne l'est plus actuellement. Il est choisi comme espèce cible pour la station du Chambon-sur-Lignon uniquement à titre indicatif et illustratif. Estimhab intègre, pour cette espèce, les préférendums d'habitat à trois stades de développement : alevin, juvénile et adulte.

L'ensemble des espèces-cibles retenues possédant une courbe propre dans le modèle Estimhab, il ne sera pas fait usage des courbes associées aux « guildes » (groupe d'espèces pouvant occuper le même habitat)⁶.

⁶ Celles-ci ont toutefois été tracées et les résultats sont similaires à ce qui sera présenté (ces courbes auraient donc fait doublon).

Station d'étude	Niveau biotypologique de référence et espèces normalement présentes	Peuplement en place (Données FDPPMA de Haute-Loire et ONEMA)	Espèces-cibles retenues dans le modèle Estimhab
LI_4_DMB (Lignon)	B3+ à B4 CHA, TRF, LPP, VAI, LOF, OBR, CHE, GOU	Station 0343###3 : le Lignon au Chambon-sur-Lignon, 7 km en amont (les Eyres) 2013 : TRF, VAI, LOF, GOU, (CHE) (IPR = 16,4 → Médiocre mais presque Bon)	TRF, VAI, LOF, [OBR]
		Le Lignon au Chambon-sur-Lignon, 5 km en amont (Pont de Mars) 2014 : TRF, VAI, LOF, GOU, (CHE), PFL	
		Station 0343###2 : le Lignon à Tence, 10 km en aval (Costerousse) 2013 : TRF, VAI, LOF, GOU, PFL (IPR = 22,6 → Médiocre)	
		Ombre commun présent sur le Lignon aval et historiquement présent en amont au moins jusqu'au Chambon-sur-Lignon (H. PERSAT, 1977, BFPP n°266)	
Lig_2_DM (Ligne)	B2+ CHA, TRF, LPP, VAI, LOF, OBR	Station 0443###88 : la Ligne à Mazet-Saint-Voy 2013 : TRF, (VAI), (GAR) (IPR = 11,7 → Bon)	TRF
Maz_2_DMB (Mazeaux)	B2+ à B3 CHA, TRF, LPP, VAI, LOF, OBR	FDPPMA 43 (com. pers.) : TRF, VAI, LOF, GOU, PFL	TRF, VAI, LOF
Bas_2_DMB (Basset)	B3 CHA, TRF, LPP, VAI, LOF, OBR	Station 0443###33 (Basset, Le Cher) 1 km en amont : 2009 : TRF, VAI, LOF (IPR = 11,8 → Bon)	TRF, VAI, LOF
Mou_2_DMB (Mousse)	B2+ à B3 CHA, TRF, LPP, VAI, LOF, OBR	Prélèvement étude génétique truite FDPPMA 43 : 2013 : TRF	TRF
Auz_2_DMB (Auze)	B2+ à B3 CHA, TRF, LPP, VAI, LOF, OBR	1 km en aval (Pont de Rochain) : Prélèvement étude génétique truite FDPPMA 43 2013 : TRF, VAI Pêche de sauvetage FDPPMA 43 2009 : TRF, VAI	TRF, VAI
Sia_DMB (Sialme)	B2+ à B3 CHA, TRF, LPP, VAI, LOF, OBR	Prélèvement étude génétique truite FDPPMA 43 1 km en amont (Mas Boyer) 2013 : TRF	TRF
DU_3_DMB (Dunière)	B3 CHA, TRF, LPP, VAI, LOF, OBR	Pêche de sauvetage FDPPMA 43 1 km à l'aval (Pont de Faurie) 2008 : TRF, VAI, LOF	TRF, VAI, LOF

Espèce normalement : XXX : très abondante xxx : moyennement abondante xxx : peu abondante

(XXX) : espèce présente en faible densité

XXX : espèce-cible principale retenue pour Estimhab

xxx : espèce-cible secondaire retenue pour Estimhab

[XXX] : espèce absente mais qui était historiquement présente

Tableau 10 : Espèces-cibles retenues dans le modèle « micro-habitats » en fonction des espèces normalement présentes (d'après VERNEAUX 1973-76-81 et DEGIORGI et RAYMOND 2000) et des espèces effectivement présentes sur les stations d'étude.

TRF : Truite Fario, VAI : Vairon, LOF : Loche Franche, OBR : Ombre.

3.2.2.3. Exigences particulières de la Truite fario, espèce-cible principale

De début octobre à mi-novembre, les truites sexuellement matures (1 an pour les mâles et 2 ans pour les femelles) effectuent des migrations de reproduction vers l'amont (instinct de retour partiel au ruisseau natal), à la faveur généralement d'une légère crue ; **une trop forte réduction des débits à cette période peut aggraver fortement les difficultés de franchissabilité des seuils** naturels et anthropiques par les géniteurs.

La ponte est hivernale et **s'étale de novembre à février**. Les secteurs de frai sont situés dans des zones graveleuses (graviers et petits galets), à courant vif (de 20 à 60 cm/s). Les œufs (mesurant de 3 à 5 mm selon la taille de la truite adulte), sont déposés dans une cuvette creusée par la femelle puis recouverts de graviers. La phase d'incubation, assez longue, est d'environ 410 degrés jour (1,5 mois). A l'éclosion, les alevins, mesurant alors de 15 à 25 mm, demeurent dans les espaces interstitiels du substrat et se nourrissent sur les réserves de la vésicule vitelline, jusqu'à la phase d'émergence, au printemps (800 degrés jour (2,5 à 3 mois) après la ponte). La qualité des sédiments est déterminante pour le succès de l'incubation, le taux de survie des embryons et le taux d'éclosion : tout substrat colmaté par des particules fines provoque l'asphyxie et la mort des embryons. **Les prélèvements d'eau ne doivent par conséquent pas entraîner la disparition des crues infra-annuelles, notamment juste avant et pendant la frai, qui permettent le décolmatage et le renouvellement du substrat au niveau des frayères. En revanche, des crues trop importantes entre la ponte et l'émergence fin d'hiver et début de printemps) peuvent entraîner la destruction des frayères et des alevins, encore trop vulnérables.**

Après l'émergence, les alevins se dispersent surtout vers l'aval par des mouvements de dévalaison précoce nocturne et colonisent les zones favorables de la rivière. Les juvéniles développent un comportement territorial marqué et un système de hiérarchie se met en place pour l'occupation des meilleurs postes alimentaires. En grandissant, ils effectuent des déplacements plus ou moins importants vers l'aval du cours d'eau, dans des zones mieux adaptées à leur taille et à leurs besoins. Les truitelles colonisent les zones de radiers et de plats courants, c'est-à-dire des milieux peu profonds (10 à 40 cm) à vitesses de courant modérée (0,2 à 0,5 m/s en moyenne) et à granulométrie moyenne. Au cours de leur croissance, les truites recherchent des hauteurs d'eau plus élevées, puis les adultes sont retrouvés dans des abris offerts par les milieux plus profonds ou ombragés, aux courants lents (mouilles).

La truite vit préférentiellement dans des eaux fraîches (de 0 à 20°C), de bonne qualité et bien oxygénées (> 6 mg/L). Elle cesse de s'alimenter à partir de 20°C ; une température de 22°C devient très contraignante ; elle meurt au-delà de 25°C. **Par conséquent, outre la diminution des surfaces d'habitat potentiel, une aggravation des étiages sévères par des prélèvements peut provoquer une augmentation de la température de l'eau pouvant être très contraignante pour les populations de truite.**

3.2.3. FICHES – STATIONS ET COURBES D'HABITAT

Les fiches Estimhab reprennent les éléments suivants :

- **la présentation de la station d'étude :**

- localisation de la station d'étude ;
- caractéristiques morphologiques du cours d'eau au niveau du site retenu ;
- photographies et caractéristiques de la section d'écoulement lors des deux campagnes de mesure ;

- **les courbes d'évolution de l'habitat hydraulique piscicole en fonction du débit :**

- les courbes de Surface Pondérée Utile (SPU) en fonction des débits, pour chaque espèce piscicole cible retenue ;

La pente de ces courbes a également été traduite par deux autres graphiques, représentant :

- la variation relative de SPU par unité de débit, qui permet de mettre en évidence les espèces les plus sensibles aux variations de débits ;
- la variation « absolue » de SPU par unité de débit, permettant de comparer les stations entre elles en évaluant le gain de SPU par l/s supplémentaire.

Les débits caractéristiques naturels évalués pour la station d'étude (débit médian, étiage annuel, étiage quinquennal) sont positionnés sur ces courbes afin de visualiser rapidement dans quelle mesure la SPU varie, pour chaque gamme de débits.

- **L'analyse de l'impact actuel des usages sur l'habitat hydraulique**

Les pertes de SPU en situation influencée, en comparaison de la situation naturelle, sont reprises dans des tableaux et graphiques, mois par mois, pour l'année moyenne et l'année quinquennale sèche. Elles traduisent l'impact des prélèvements sur les habitats.

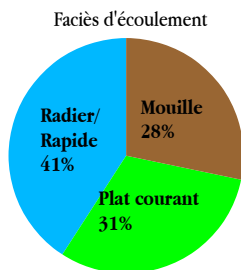
Station LI_4_DMB – Le Lignon du Velay au Chambon-sur-Lignon

Localisation





Bassin versant drainé : 134,4 km²
 Module naturel reconstitué : 2695 L/s

Caractéristiques morphologiques



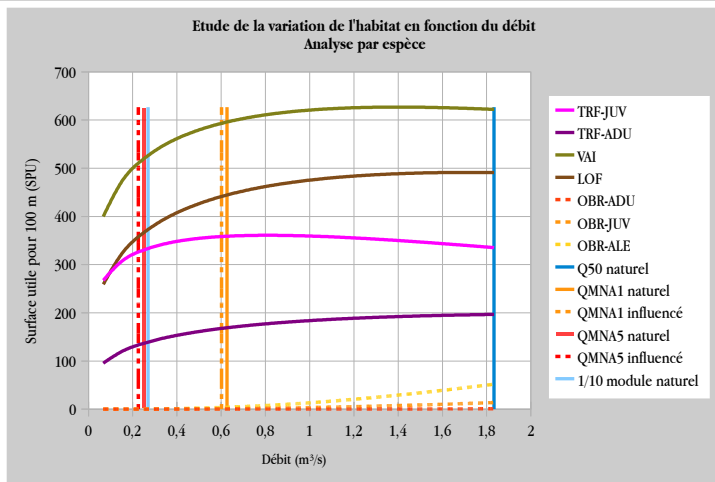
- Largeur mouillée : environ 10 m (variant de 6 à 13 m).
- Faciès d'écoulement : forte diversité ; répartition très équilibrée entre radiers (et rapides), plats courants et mouilles (surtout chenaux lotiques et mouilles de concavité).
- Granulométrie des substrats : diversité moyenne ; granulométrie globalement très grossière (classes cailloux et inférieures peu présentes), limitant les surfaces de frayères potentielles à *Truite fario* ; radiers/rapides à pierres grossières et blocs.
- Accumulation de dépôts fins : aucune.
- Habitats piscicoles dans le lit : diversité/densité forte ; essentiellement blocs et mouilles.
- Habitats piscicoles en berges : diversité/densité faible (essentiellement quelques blocs).
- Ripisylve : largeur, densité et diversité moyennes en rive gauche (forêt de versant avec roche mère affleurante) ; largeur, densité et diversité moyennes en rive droite (prairie permanente).

Campagnes de mesures et paramètres du modèle Estimhab

	<u>Campagne 1</u>	<u>Campagne 2</u>
Date	08/10/2014	16/07/2014
		
Débit Q	669 L/s	1801 L/s
Largeur mouillée L	9,06 m	10,68 m
Hauteur d'eau H	27 cm	36 cm
Granulométrie S	19,1 cm	-

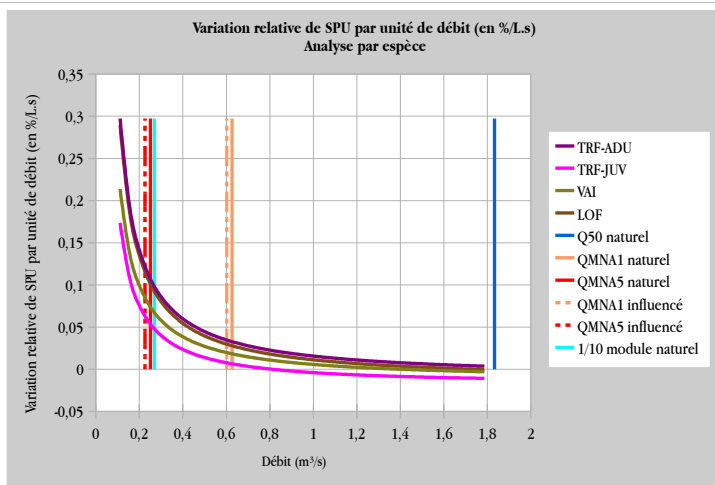
Débit médian naturel reconstitué Q₅₀ = 1833 L/s

Évolution de l'habitat hydraulique piscicole en fonction du débit (simulation Estimhab)

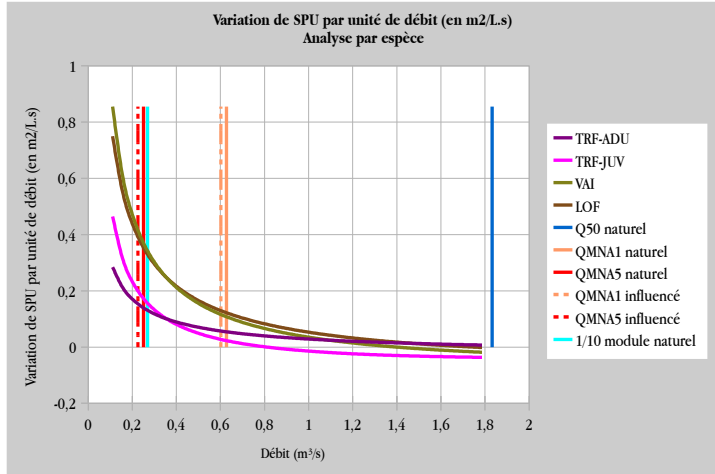


Interprétation des courbes

- Par ordre décroissant, la surface d'habitat hydraulique (SPU) est maximale pour le Vairon (VAI), la Loche franche (LOF), la Truite fario juvénile (TRF-JUV) et enfin la Truite fario adulte (TRF-ADU).
- Pour l'Ombre commun (OBR), espèce historiquement présente sur tout le Lignon en aval de la station, la SPU reste très faible à tous débits et tous stades de développement.
- **L'étiage naturel est peu stressant pour le milieu** : la SPU pour TRF-ADU, espèce la plus sensible aux variations de débit du Lignon (courbe la plus haute dans le graphique du milieu) varie de :
 - * - 30 % entre Q50 et QMNA5 naturel,
 - * 14 % entre Q50 et QMNA1,
 - * -19 % entre QMNA1 et QMNA5.



- Par ordre décroissant, la variation relative de SPU par unité de débit (graphique du milieu) est la plus élevée pour TRF-ADU, LOF, VAI et TRF-JUV. Dans le Lignon, c'est donc **la Truite fario adulte qui est l'espèce-cible la plus sensible aux variations de débits**, car son habitat hydraulique potentiel se réduit, en proportion, plus rapidement que celui des autres espèces, particulièrement aux bas débits.



- **Aux alentours du QMNA5**, la SPU dans le Lignon varie peu en fonction du débit : un litre par seconde en plus (ou en moins) entraîne une augmentation (ou une diminution) de la SPU de 0,11 % soit 0,14 m² par 100 m de cours d'eau pour la Truite fario adulte (contre 0,06% soit 0,17 m²/100m pour la Truite fario juvénile par exemple).

Les conditions naturelles d'étiage quinquennal sur le Lignon au niveau du Chambon-sur-Lignon sont globalement assez peu stressantes pour la faune piscicole (selon le critère habitat hydraulique).

Autour du QMNA5 naturel, l'habitat hydraulique piscicole est plutôt faiblement sensible aux variations de débits (environ 0,06 %/L.s ou 0,14 m²/100m/L.s pour la Truite fario adulte).

L'hydrologie et la morphologie de la station ne permettent le développement de l'Ombre commun que de manière anecdotique à ce niveau du cours d'eau, d'où la non prise en compte de cette espèce dans la suite de l'analyse.

Analyse de l'impact actuel des usages sur l'habitat hydraulique

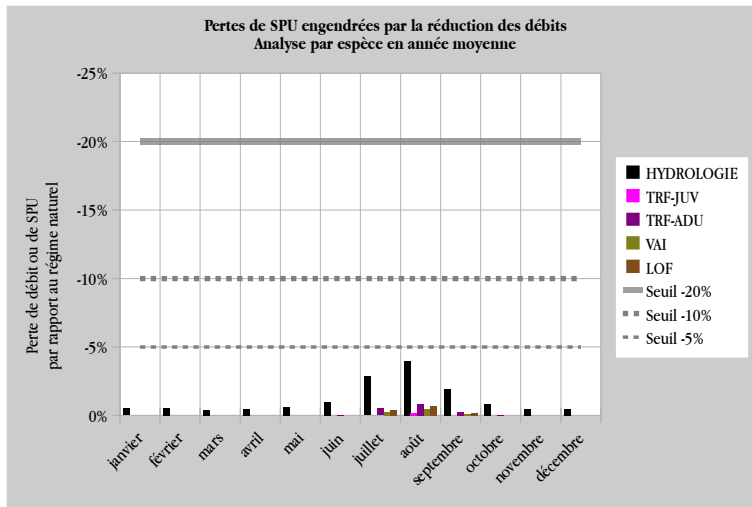
Gamme de modélisation maximum d'Estimhab : 67 L/s à 9005 L/s [0,1*Q1 ; 5*Q2]

Validité de la modélisation pour les débits mensuels

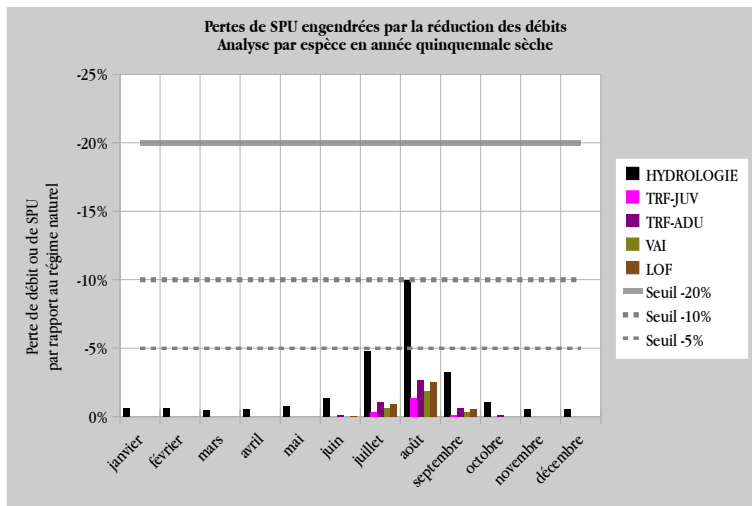
	Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc
Année moyenne	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Années sèche	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Analyse des pertes (relatives) de SPU engendrées par la réduction des débits.

Avant toute interprétation hâtive, il est nécessaire de rappeler que ces analyses sont réalisées sur des débits mensuels moyen et qu'en conséquence, l'impact sur de plus courtes périodes peut être beaucoup plus important.



- En année moyenne, l'impact des prélèvements/rejets sur l'hydrologie naturelle et les habitats hydrauliques piscicoles du Lignon reste très faible toute l'année.



- En année quinquennale sèche, l'impact des prélèvements/rejets sur l'hydrologie naturelle du Lignon est très faible toute l'année sauf en août, où il devient faible (réduction d'environ d'à peine moins de 10% du débit mensuel moyen).

- L'impact sur l'habitat hydraulique reste très faible toute l'année (pour les 4 espèces cibles retenues).

Bilan mensuel de l'impact des prélèvements/rejets sur l'hydrologie et sur l'habitat hydraulique piscicoles

		Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc
Année moyenne	Impact sur l'hydrologie												
	Impact sur l'habitat hydraulique												
Année quinquennale sèche	Impact sur l'hydrologie												
	Impact sur l'habitat hydraulique												

Impact : très faible (+10% à -5%), faible (-5% à -10%), moyen (-10% à -20%), fort (-20% à -50%), très fort (< -50%)

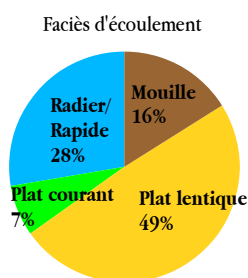
Station Lig_2_DMB – La Ligne à Sicabonnel

Localisation





Bassin versant drainé : 27,2 km²
Module naturel reconstitué : 463 L/s

Caractéristiques morphologiques



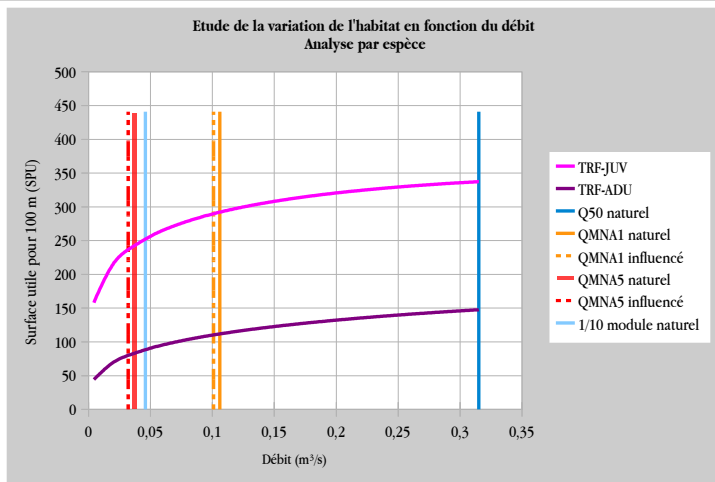
- Largeur mouillée : environ 5,5 m (variant de 3 à 8 m).
- Faciès d'écoulement : diversité forte ; plats (lentiques et courants) dominant, mais bonne alternance avec des mouilles et radiers/rapides (voire cascades).
- Granulométrie des substrats : diversité moyenne ; radiers/rapides à blocs et pierres grossières ; plusieurs affleurements granitiques ; abondance moyenne de frayères potentielles à Truite fario (classes graviers et cailloux peu présentes).
- Accumulation de dépôts fins : léger dépôt sableux.
- Habitats piscicoles dans le lit : diversité/densité forte ; essentiellement blocs et mouilles.
- Habitats piscicoles en berges : diversité/densité faible; essentiellement blocs.
- Ripisylve : largeur, densité et diversité faibles sur les 2 rives : cordon étroit de feuillus entre le cours d'eau et les forêts/plantations de résineux ; ombrage fort du lit.

Campagnes de mesures et paramètres du modèle Estimhab

	<u>Campagne 1</u>	<u>Campagne 2</u>
Date	18/09/2014	15/07/2014
		
Débit Q	43 L/s	197 L/s
Largeur mouillée L	4,70 m	6,05 m
Hauteur d'eau H	21 cm	24 cm
Granulométrie S	14,2 cm	-

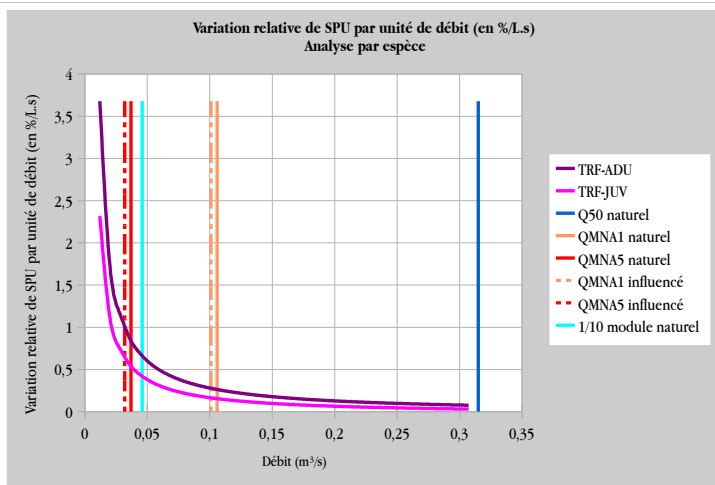
Débit médian naturel reconstitué Q₅₀ = 315 L/s

Évolution de l'habitat hydraulique piscicole en fonction du débit (simulation Estimhab)

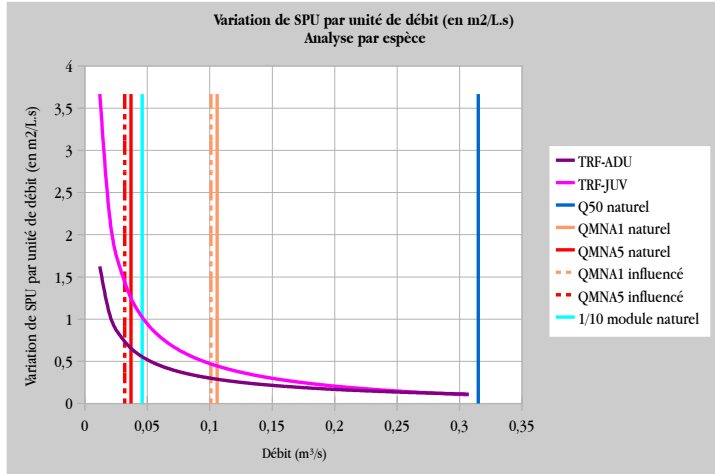


Interprétation des courbes

- La surface d'habitat hydraulique (SPU) est environ 2 fois plus élevée pour la Truite fario juvénile (TRF-JUV) que pour la Truite fario adulte (TRF-ADU).
- La SPU est très élevée, environ le triple de celle des stations à taille de bassin versant, Q50 et module similaires situées sur d'autres cours d'eau (Mazeaux, Basset, Mousse), mais varie fortement avec le débit.
- L'étiage naturel est assez stressant pour le milieu : la SPU pour TRF-ADU, espèce la plus sensible aux variations de débit de la Ligne (courbe la plus haute dans le graphique du milieu) varie de :
 - * - 44 % entre Q50 et QMNA5 naturel,
 - * - 24 % entre Q50 et QMNA1,
 - * - 26 % entre QMNA1 et QMNA5.



- La variation relative de SPU par unité de débit (graphique du milieu) est plus élevée pour TRF-ADU que pour TRF-JUV. Dans la Ligne, c'est donc la Truite fario adulte qui est l'espèce-cible la plus sensible aux variations de débits, car son habitat hydraulique potentiel se réduit, en proportion, plus rapidement, particulièrement aux bas débits.



- Aux alentours du QMNA5, la SPU dans la Ligne varie fortement en fonction du débit : un litre par seconde en plus (ou en moins) entraîne une augmentation (ou une diminution) de la SPU de 0,9 % soit 0,7 m² par 100 m de cours d'eau pour la Truite fario adulte (contre 0,6% soit 1,3 m²/100m pour la Truite fario juvénile).

Les conditions naturelles d'étiage quinquennal sur la Ligne conduisent déjà à une assez forte réduction des habitats hydrauliques piscicoles, notamment pour la Truite fario adulte, espèce-cible la plus sensible.

Autour du QMNA5 naturel, l'habitat hydraulique piscicole est fortement sensible aux variations de débits (environ 0,9 %/L.s soit 0,7 m²/100m/L.s pour la Truite fario adulte).

Analyse de l'impact actuel des usages sur l'habitat hydraulique

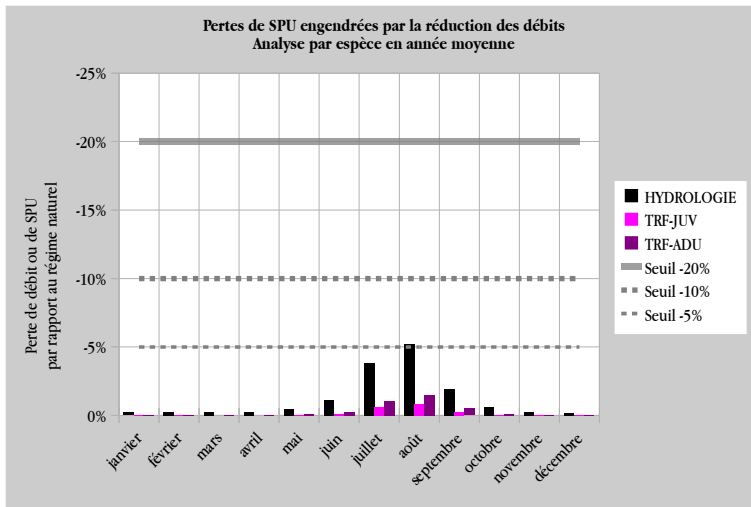
Gamme de modélisation maximum d'Estimhab : 4 L/s à 985 L/s [0,1*Q1 ; 5*Q2]

Validité de la modélisation pour les débits mensuels

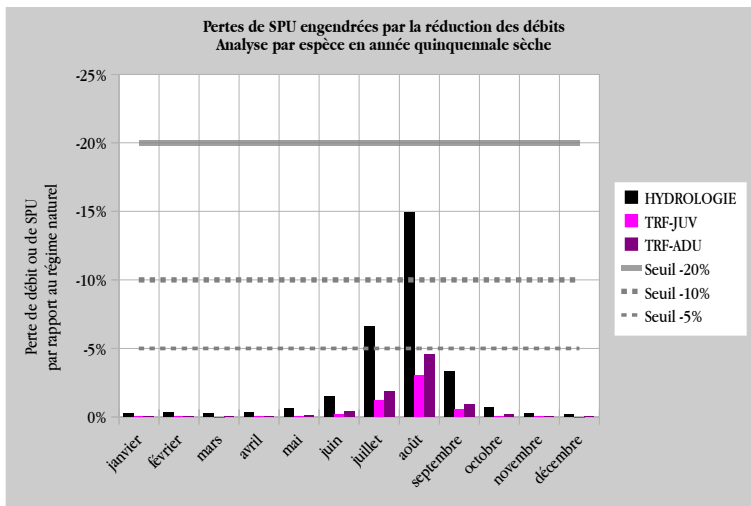
	Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc
Année moyenne	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Années sèche	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Analyse des pertes (relatives) de SPU engendrées par la réduction des débits.

Avant toute interprétation hâtive, il est nécessaire de rappeler que ces analyses sont réalisées sur des débits mensuels moyen et qu'en conséquence, l'impact sur de plus courtes périodes peut être beaucoup plus important.



- **En année moyenne**, l'impact des prélèvements/rejets sur l'hydrologie naturelle de la Ligne est très faible toute l'année hormis en août où il est faible (réduction de 5 % du débit moyen mensuel).
- **L'impact sur l'habitat hydraulique des espèces cibles reste très faible toute l'année** par rapport à la situation naturellement observée.



- **En année quinquennale sèche**, l'impact des prélèvements/rejets sur l'hydrologie naturelle de la Ligne devient faible en juillet et moyen en août (réduction de 15 % du débit mensuel moyen).
- **L'impact sur l'habitat hydraulique reste très faible toute l'année.**
- En revanche, comme il est précisé sur l'apage précédente, **la situation naturelle en août de l'année sèche (QMNA5) est déjà très stressante** pour une espèce comme la Truite fario adulte puisque l'habitat hydraulique disponible est déjà réduit presque de moitié par rapport à la situation observée 50 % du temps (Q50).

Bilan mensuel de l'impact des prélèvements/rejets sur l'hydrologie et sur l'habitat hydraulique piscicoles

		Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc
Année moyenne	Impact sur l'hydrologie												
	Impact sur l'habitat hydraulique												
Année quinquennale sèche	Impact sur l'hydrologie												
	Impact sur l'habitat hydraulique												

Impact : très faible (+10% à -5%), faible (-5% à -10%), moyen (-10% à -20%), fort (-20% à -50%), très fort (<-50%)

Station Maz_2_DMB – Les Mazeaux aux Mazeaux

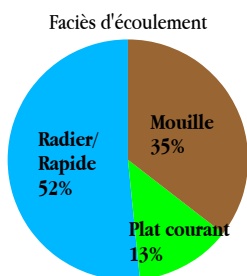
Localisation



Bassin versant drainé : 27,6 km²
 Module naturel reconstitué : 438 L/s



Caractéristiques morphologiques



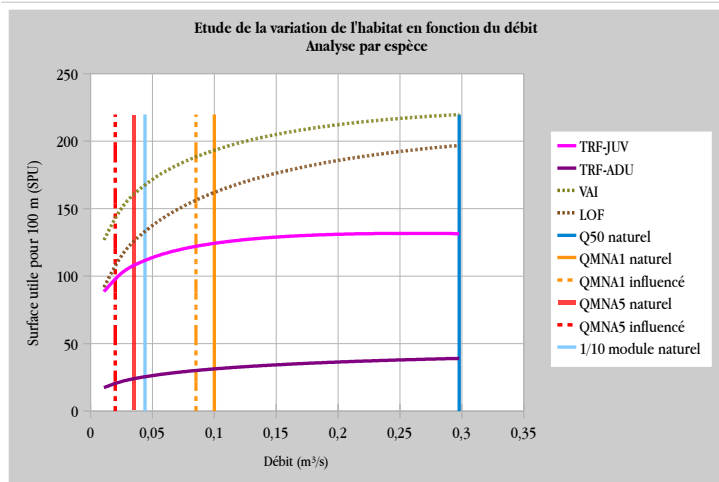
- Largeur mouillée : environ 3 m (variant de 2,5 à 5 m).
- Faciès d'écoulement : diversité forte ; radiers/rapides dominants, en alternance avec quelques mouilles.
- Granulométrie des substrats : diversité moyenne ; radiers/rapides à pierres fines et grossières ; abondance moyenne de frayères potentielles à Truite fario (classes graviers et cailloux peu présentes).
- Accumulation de dépôts fins : aucune.
- Habitats piscicoles dans le lit : diversité/densité moyenne; essentiellement blocs et mouilles.
- Habitats piscicoles en berges : diversité/densité plutôt forte ; surtout blocs et chevelu racinaire.
- Ripisylve : sur les deux rives, largeur faible (une seule rangée d'arbres en pied de berge), densité et diversité moyennes ; prairies permanentes en lit majeur.

Campagnes de mesures et paramètres du modèle Estimhab

	Campagne 1	Campagne 2
Date	08/10/2014	15/07/2014
Débit Q	109 L/s	305 L/s
Largeur mouillée L	2,90 m	3,38 m
Hauteur d'eau H	19 cm	23 cm
Granulométrie S	9,0 cm	-

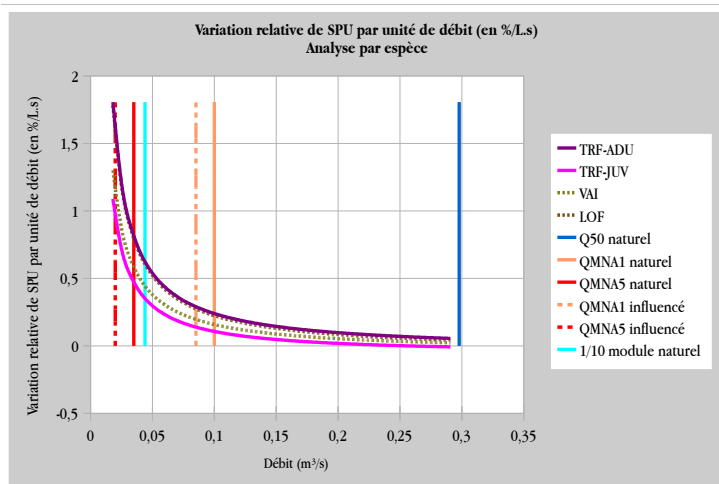
Débit médian naturel reconstitué Q₅₀ = 298 L/s

Évolution de l'habitat hydraulique piscicole en fonction du débit (simulation Estimhab)

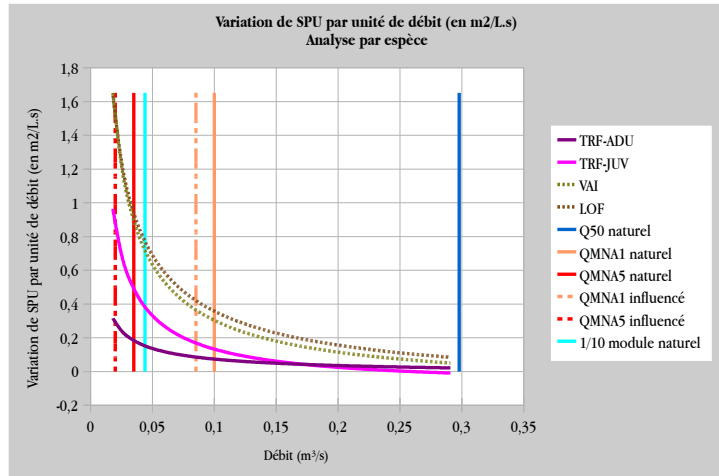


Interprétation des courbes

- La surface d'habitat hydraulique (SPU) est environ 3 fois plus élevée pour la Truite fario juvénile (TRF-JUV) que pour la Truite fario adulte (TRF-ADU).
- **L'étiage naturel quinquennal est moyennement stressant pour le milieu** (alors que l'étiage annuel l'est peu) : la SPU pour TRF-ADU, espèce la plus sensible aux variations de débit des Mazeaux (courbe la plus haute dans le graphique du milieu) varie de :
 - * -39 % entre Q50 et QMNA5 naturel,
 - * -20 % entre Q50 et QMNA1,
 - * -23 % entre QMNA1 et QMNA5.



- La variation relative de SPU par unité de débit (graphique du milieu) est plus élevée pour TRF-ADU que pour TRF-JUV. Dans les Mazeaux, c'est donc **la Truite fario adulte qui est l'espèce-cible la plus sensible aux variations de débits**, car son habitat hydraulique potentiel se réduit, en proportion, plus rapidement, particulièrement aux bas débits.



- **Aux alentours du QMNA5**, la SPU dans les Mazeaux **varie assez fortement en fonction du débit** : un litre par seconde en plus (ou en moins) entraîne une augmentation (ou une diminution) de la SPU de 0,8 % soit 0,2 m² par 100 m de cours d'eau pour la Truite fario adulte (contre 0,5% soit 0,5 m²/100m pour la Truite fario juvénile).

Les conditions naturelles d'étiage quinquennal sur les Mazeaux conduisent déjà à une réduction significative des habitats hydrauliques piscicoles, notamment pour la Truite fario adulte, espèce-cible la plus sensible. Autour du QMNA5 naturel, l'habitat hydraulique de cette espèce (assez faible en valeur absolue) est assez sensible aux variations de débit (environ 0,8 %/L.s soit 0,2 m²/100m/L.s).

Analyse de l'impact actuel des usages sur l'habitat hydraulique

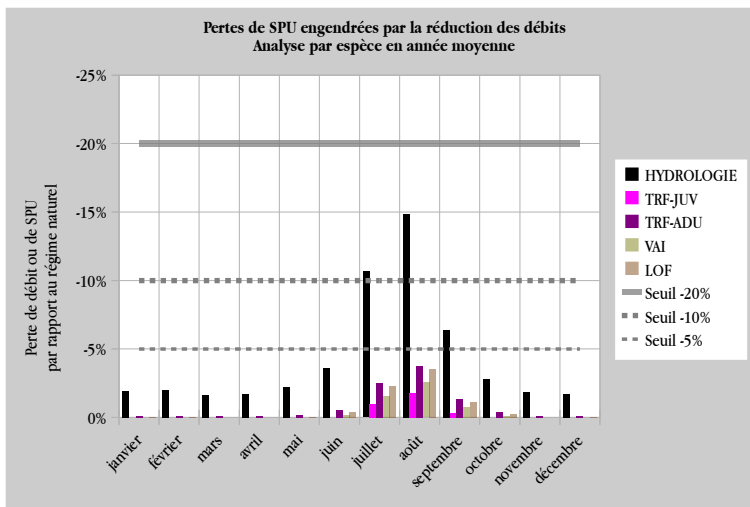
Gamme de modélisation maximum d'Estimhab : 11 L/s à 1525 L/s [0,1*Q1 ; 5*Q2]

Validité de la modélisation pour les débits mensuels

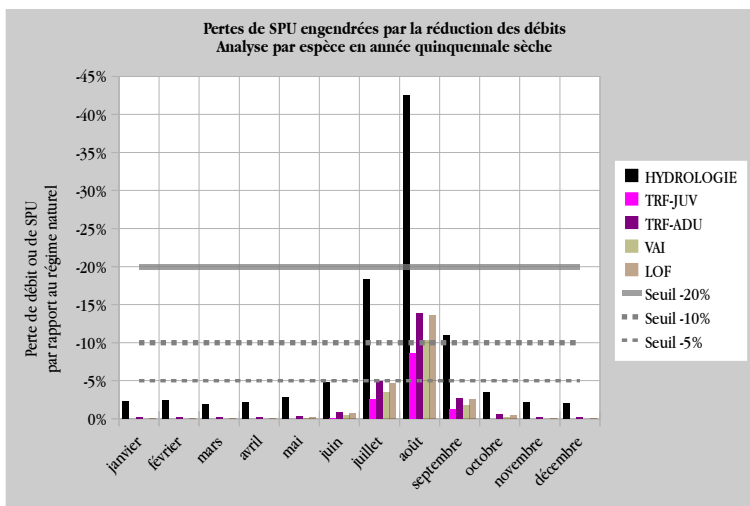
	Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc
Année moyenne	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Années sèche	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Analyse des pertes (relatives) de SPU engendrées par la réduction des débits.

Avant toute interprétation hâtive, il est nécessaire de rappeler que ces analyses sont réalisées sur des débits mensuels moyen et qu'en conséquence, l'impact sur de plus courtes périodes peut être beaucoup plus important.



- En année moyenne, l'impact des prélèvements/rejets sur l'hydrologie naturelle du ruisseau des Mazeaux est moyenne en juillet et août, faible en septembre, et très faible le restant de l'année.
 - L'impact sur l'habitat hydraulique reste néanmoins très faible toute l'année.



- En année quinquennale sèche, l'impact des prélèvements/rejets sur l'hydrologie naturelle des Mazeaux devient moyen en juillet et septembre, et fort en août (réduction de 42 % du débit mensuel moyen).
 - L'impact sur l'habitat hydraulique devient moyen en août et reste très faible le reste de l'année.

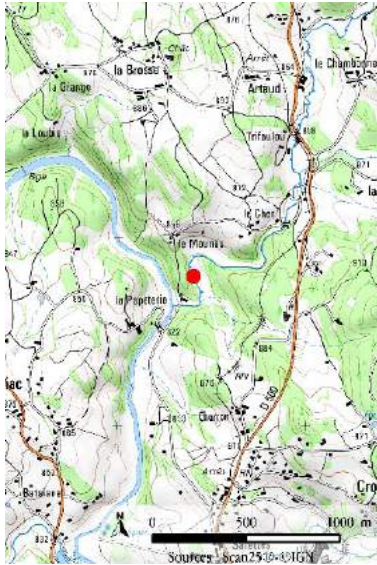
Bilan mensuel de l'impact des prélèvements/rejets sur l'hydrologie et sur l'habitat hydraulique piscicoles

		Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc
Année moyenne	Impact sur l'hydrologie												
	Impact sur l'habitat hydraulique												
Année quinquennale sèche	Impact sur l'hydrologie												
	Impact sur l'habitat hydraulique												

Impact : très faible (+10% à -5%), faible (-5% à -10%), moyen (-10% à -20%), fort (-20% à -50%), très fort (<-50%)

Station Bas_2_DMB – Le Basset (ou Trifoulou) au Mounas

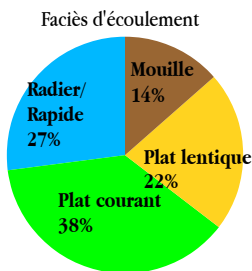
Localisation



Bassin versant drainé : 25,2 km²
Module naturel reconstitué : 376 L/s



Caractéristiques morphologiques



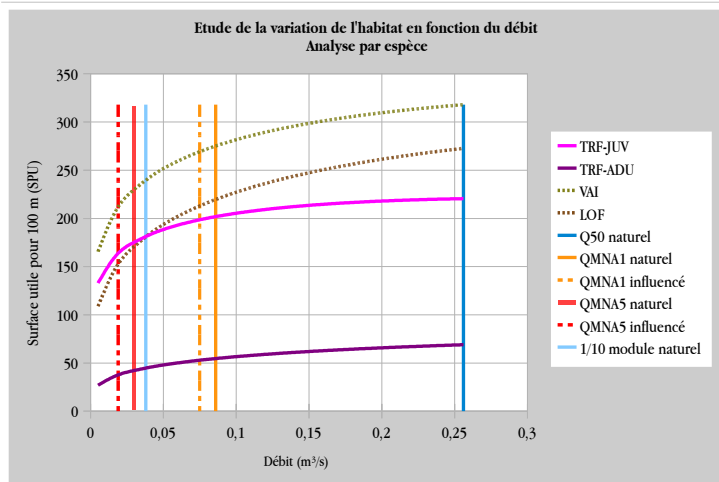
- **Largeur mouillée** : environ 4 m (variant de 3 à 6 m).
- **Faciès d'écoulement** : diversité forte ; répartition équilibrée entre radiers/rapides, plats courants et faciès plus lenticques (mouilles et plats lenticques).
- **Granulométrie des substrats** : diversité moyenne ; radiers/rapides à pierres grossières et blocs ; abondance faible à moyenne des frayères potentielles à Truite fario (classes graviers et cailloux peu présentes).
- **Accumulation de dépôts fins** : léger dépôt sableux.
- **Habitats piscicoles dans le lit** : diversité/densité moyenne; essentiellement blocs et mouilles.
- **Habitats piscicoles en berges** : diversité/densité moyenne ; surtout blocs et chevelu racinaire.
- **Ripisylve** : sur les deux rives, largeur faible (une seule rangée d'arbres en pied de berge), densité et diversité moyennes ; prairies permanentes en lit majeur.

Campagnes de mesures et paramètres du modèle Estimhab

	Campagne 1	Campagne 2
Date	15/07/2015	16/07/2014
Débit Q	52 L/s	147 L/s
Largeur mouillée L	3,88 m	4,41 m
Hauteur d'eau H	18 cm	20 cm
Granulométrie S	8,6 cm	-

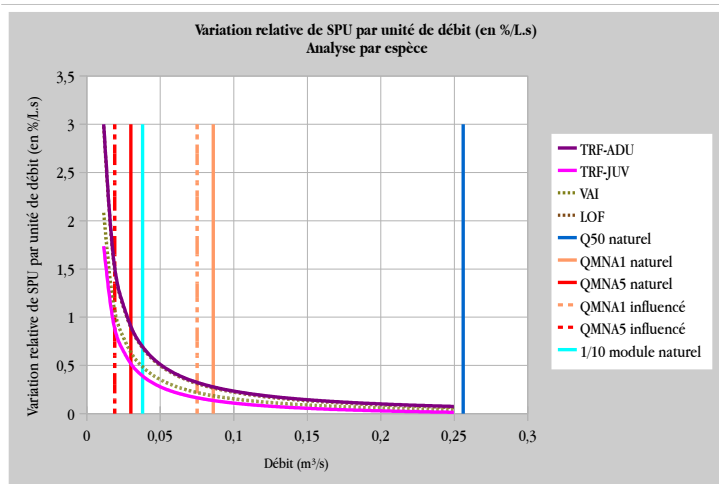
Débit médian naturel reconstitué Q₅₀ = 256 L/s

Évolution de l'habitat hydraulique piscicole en fonction du débit (simulation Estimhab)

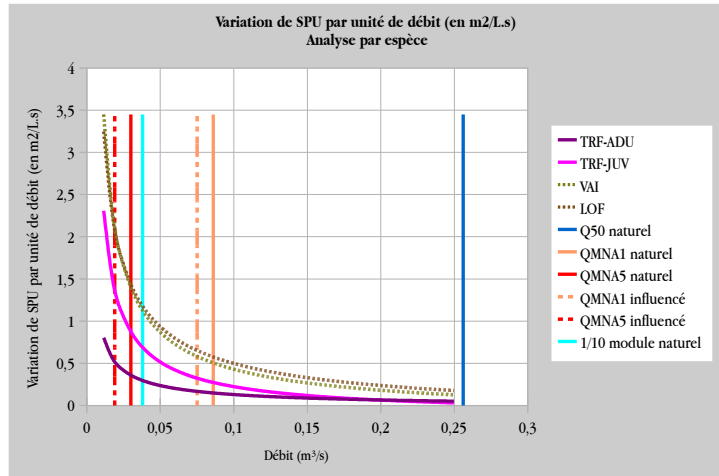


Interprétation des courbes

- La surface d'habitat hydraulique (SPU) est environ 3 fois plus élevée pour la Truite fario juvénile (TRF-JUV) que pour la Truite fario adulte (TRF-ADU).
- **L'étiage naturel quinquennal est moyennement stressant pour le milieu** (alors que l'étiage annuel l'est peu) : la SPU pour TRF-ADU, espèce la plus sensible aux variations de débit du Basset (courbe la plus haute dans le graphique du milieu) varie de :
 - * -39 % entre Q50 et QMNA5 naturel,
 - * -21 % entre Q50 et QMNA1,
 - * -23 % entre QMNA1 et QMNA5.



- La variation relative de SPU par unité de débit (graphique du milieu) est plus élevée pour TRF-ADU que pour TRF-JUV. Dans le Basset, c'est donc **la Truite fario adulte qui est l'espèce-cible la plus sensible aux variations de débits**, car son habitat hydraulique potentiel se réduit, en proportion, plus rapidement, particulièrement aux bas débits.



- **Aux alentours du QMNA5**, la SPU dans le Basset varie assez fortement en fonction du débit : un litre par seconde en plus (ou en moins) entraîne une augmentation (ou une diminution) de la SPU de 0,9 % soit 0,4 m² par 100 m de cours d'eau pour la Truite fario adulte (contre 0,5% soit 0,9 m²/100m pour la Truite fario juvénile).

Les conditions naturelles d'étiage quinquennal sur le Basset conduisent déjà à une réduction significative des habitats hydrauliques piscicoles, notamment pour la Truite fario adulte, espèce-cible la plus sensible. Autour du QMNA5 naturel, l'habitat hydraulique de cette espèce (assez faible en valeur absolue) est assez sensible aux variations de débit (environ 0,9 %/L.s soit 0,4 m²/100m/L.s).

Analyse de l'impact actuel des usages sur l'habitat hydraulique

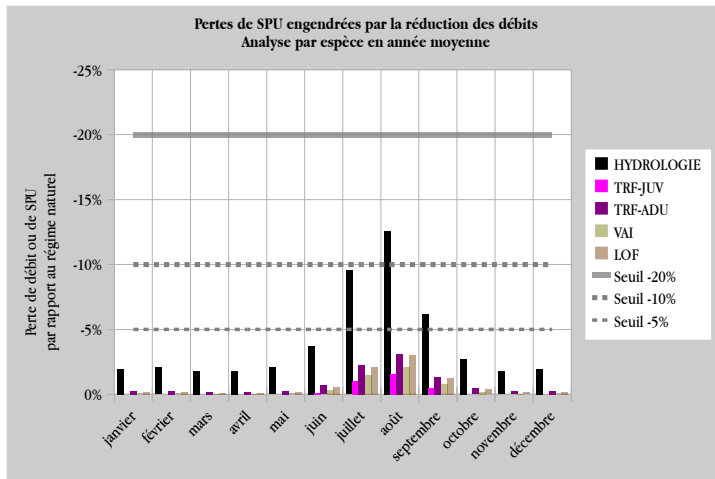
Gamme de modélisation maximum d'Estimhab : 5 L/s à 735 L/s [0,1*Q1 ; 5*Q2]

Validité de la modélisation pour les débits mensuels

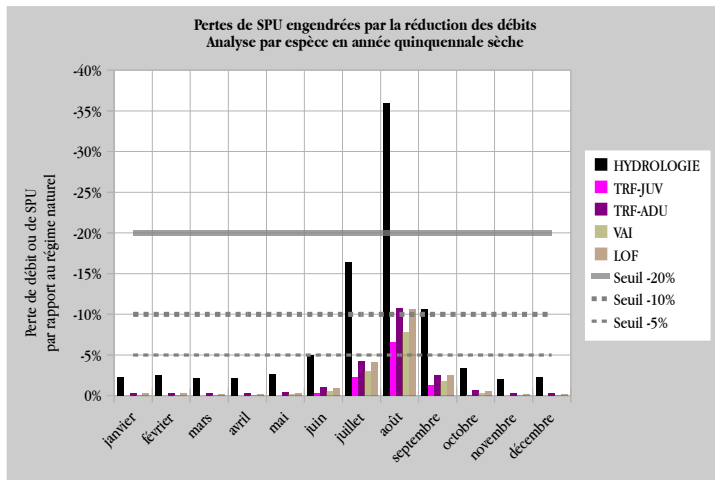
	Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc
Année moyenne	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Années sèche	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Analyse des pertes (relatives) de SPU engendrées par la réduction des débits.

Avant toute interprétation hâtive, il est nécessaire de rappeler que ces analyses sont réalisées sur des débits mensuels moyen et qu'en conséquence, **l'impact sur de plus courtes périodes peut être beaucoup plus important.**



- **En année moyenne**, l'impact des prélèvements/rejets sur l'hydrologie naturelle du ruisseau du Basset est moyenne en août, faible en juillet et septembre, et très faible le restant de l'année.
 - L'impact sur l'habitat hydraulique reste très faible toute l'année.



- **En année quinquennale sèche**, l'impact des prélèvements/rejets sur l'hydrologie naturelle du ruisseau du Basset devient moyen en juillet et septembre, et fort en août (réduction de 37 % du débit mensuel moyen).
 - L'impact sur l'habitat hydraulique devient moyen en août, en restant très faible les autres mois de l'année.

Bilan mensuel de l'impact des prélèvements/rejets sur l'hydrologie et sur l'habitat hydraulique piscicoles

		Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc
Année moyenne	Impact sur l'hydrologie												
	Impact sur l'habitat hydraulique												
Année quinquennale sèche	Impact sur l'hydrologie												
	Impact sur l'habitat hydraulique												

Impact : très faible(+10% à -5%), faible(-5% à -10%), moyen (-10% à -20%), fort (-20% à -50%), très fort (<-50%)

Station Mou_2_DMB – Le Mousse à Chazeaux

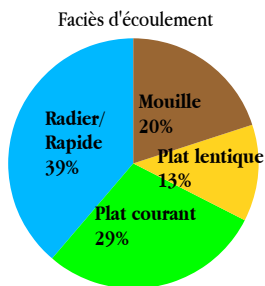
Localisation



Bassin versant drainé : 24,1 km²
 Module naturel reconstitué : 375 L/s



Caractéristiques morphologiques



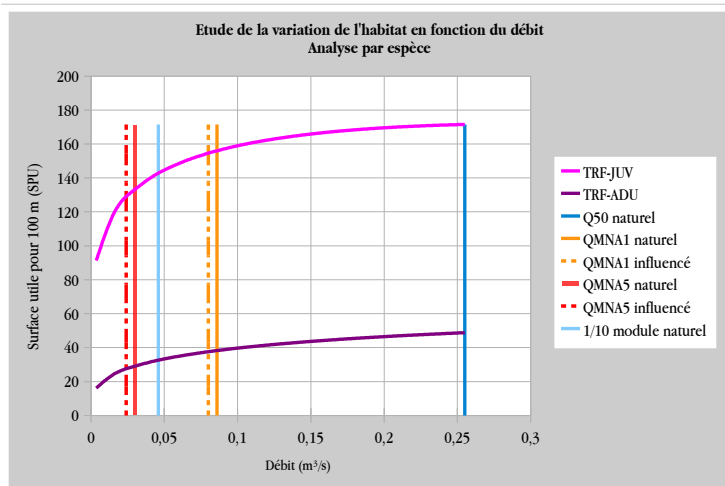
- Largeur mouillée : environ 3 m (variant de 2 à 6 m).
- Faciès d'écoulement : diversité moyenne ; radiers/rapides et plats courants dominants sur l'amont de la station ; mouilles plus fréquentes sur l'aval.
- Granulométrie des substrats : diversité moyenne ; radiers/rapides à pierres fines et grossières ; abondance faible à moyenne de frayères potentielles à Truite (manque de graviers et cailloux).
- Accumulation de dépôts fins : léger dépôt sableux.
- Habitats piscicoles dans le lit : diversité/densité assez faible ; essentiellement mouilles.
- Habitats piscicoles en berges : diversité/densité assez faible ; essentiellement chevelu racinaire.
- Ripisylve : largeur faible, densité et diversité moyennes en rive droite (prairie permanente) ; largeur, densité et diversité faibles en rive gauche (cordon rivulaire mince entre le cours d'eau et une plantation de résineux).

Campagnes de mesures et paramètres du modèle Estimhab

	Campagne 1	Campagne 2
Date	08/10/2014	15/07/2014
Débit Q	36 L/s	126 L/s
Largeur mouillée L	2,95 m	3,55 m
Hauteur d'eau H	18 cm	20 cm
Granulométrie S	7,9 cm	-

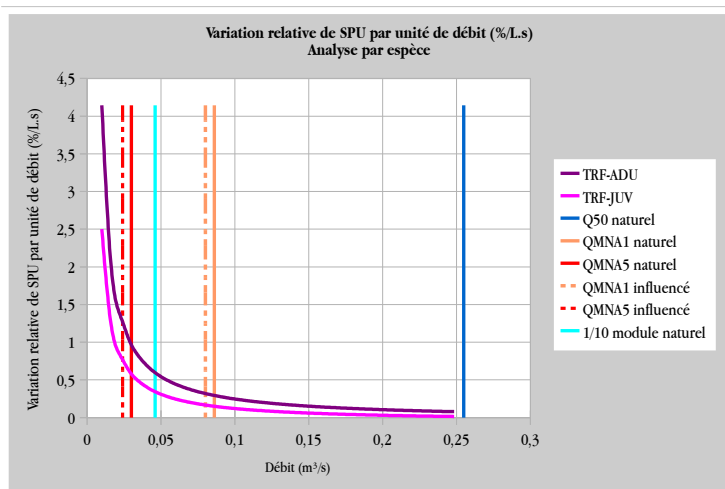
Débit médian naturel reconstitué Q₅₀ = 255 L/s

Évolution de l'habitat hydraulique piscicole en fonction du débit (simulation Estimhab)

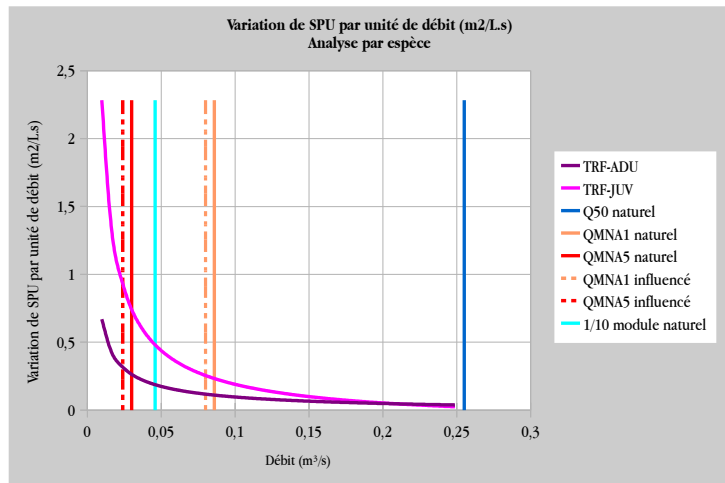


Interprétation des courbes

- La surface d'habitat hydraulique (SPU) est environ 3 fois plus élevée pour la Truite fario juvénile (TRF-JUV) que pour la Truite fario adulte (TRF-ADU).
- **L'étiage naturel quinquennal est moyennement stressant pour le milieu** (alors que l'étiage annuel l'est peu) : la SPU pour TRF-ADU, espèce la plus sensible aux variations de débit du Mousse (courbe la plus haute dans le graphique du milieu) varie de :
 - * -40 % entre Q50 et QMNA5 naturel,
 - * -22 % entre Q50 et QMNA1,
 - * -24 % entre QMNA1 et QMNA5.



- La variation relative de SPU par unité de débit (graphique du milieu) est plus élevée pour TRF-ADU que pour TRF-JUV. Dans le Mousse, c'est donc **la Truite fario adulte qui est l'espèce-cible la plus sensible aux variations de débits**, car son habitat hydraulique potentiel se réduit, en proportion, plus rapidement, particulièrement aux bas débits.



- **Aux alentours du QMNA5, la SPU dans le Mousse varie fortement en fonction du débit** : un litre par seconde en plus (ou en moins) entraîne une augmentation (ou une diminution) de la SPU de 1,0 % soit 0,3 m² par 100 m de cours d'eau pour la Truite fario adulte (contre 0,6 % soit 0,7 m²/100m pour la Truite fario juvénile).

Les conditions naturelles d'étiage quinquennal sur le Mousse conduisent déjà à une **réduction significative des habitats hydrauliques piscicoles**, notamment pour la Truite fario adulte, espèce-cible la plus sensible. Autour du QMNA5 naturel, l'habitat hydraulique de cette espèce (assez faible en valeur absolue) est **très sensible aux variations de débit** (environ 1 %/L.s soit 0,3 m²/100m/L.s).

Analyse de l'impact actuel des usages sur l'habitat hydraulique

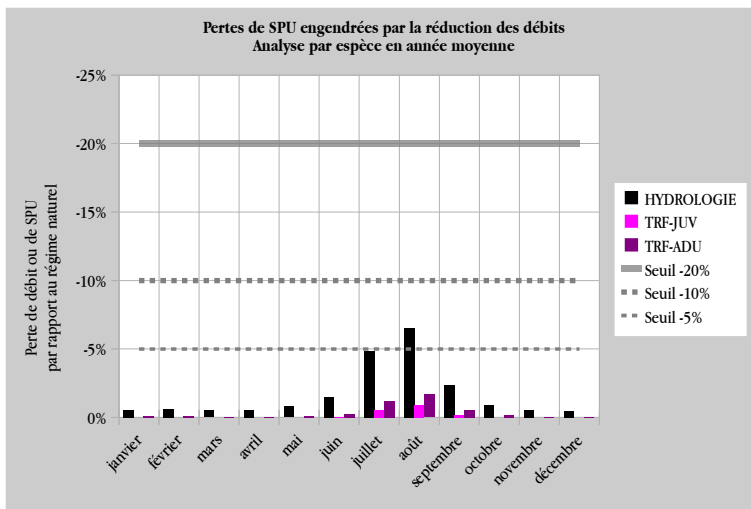
Gamme de modélisation maximum d'Estimhab : 4 L/s à 630 L/s [0,1*Q1 ; 5*Q2]

Validité de la modélisation pour les débits mensuels

	Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc
Année moyenne	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Années sèche	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

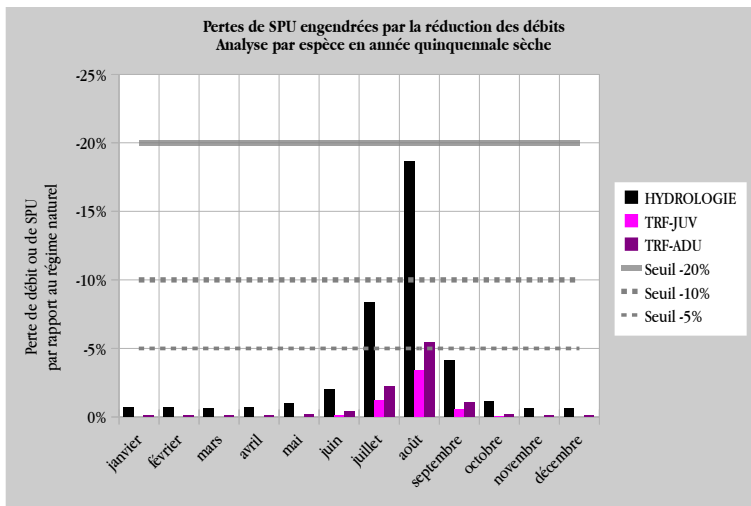
Analyse des pertes (relatives) de SPU engendrées par la réduction des débits.

Avant toute interprétation hâtive, il est nécessaire de rappeler que ces analyses sont réalisées sur des débits mensuels moyen et qu'en conséquence, l'impact sur de plus courtes périodes peut être beaucoup plus important.



- En année moyenne, l'impact des prélèvements/rejets sur l'hydrologie naturelle du Mousse est très faible toute l'année hormis en août où il est faible (réduction de 7 % du débit moyen mensuel).

- **L'impact sur l'habitat hydraulique des espèces cibles reste très faible toute l'année** par rapport à la situation naturellement observée.



- En année quinquennale sèche, l'impact des prélèvements/rejets sur l'hydrologie naturelle de la Ligne devient faible en juillet et **moyen en août** (réduction de 19 % du débit mensuel moyen).

- **L'impact sur l'habitat hydraulique reste très faible toute l'année sauf en août où il devient faible.**

- En revanche, comme il est précisé précédemment, **la situation naturelle en août de l'année sèche (QMNA5) est déjà stressante** pour une espèce comme la Truite fario adulte puisque l'habitat hydraulique disponible est déjà réduit de 40 % par rapport à la situation observée 50 % du temps (Q50).

Bilan mensuel de l'impact des prélèvements/rejets sur l'hydrologie et sur l'habitat hydraulique piscicoles

		Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc
Année moyenne	Impact sur l'hydrologie												
	Impact sur l'habitat hydraulique												
Année quinquennale sèche	Impact sur l'hydrologie												
	Impact sur l'habitat hydraulique												

Impact : très faible (+10% à -5%), faible (-5% à -10%), moyen (-10% à -20%), fort (-20% à -50%), très fort (<-50%)

Station Auz_2_DMB – L'Auze au Pont du Fraysse

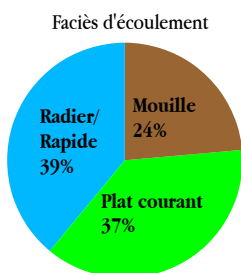
Localisation



Bassin versant drainé : 35,4 km²
Module naturel reconstitué : 620 L/s





Caractéristiques morphologiques



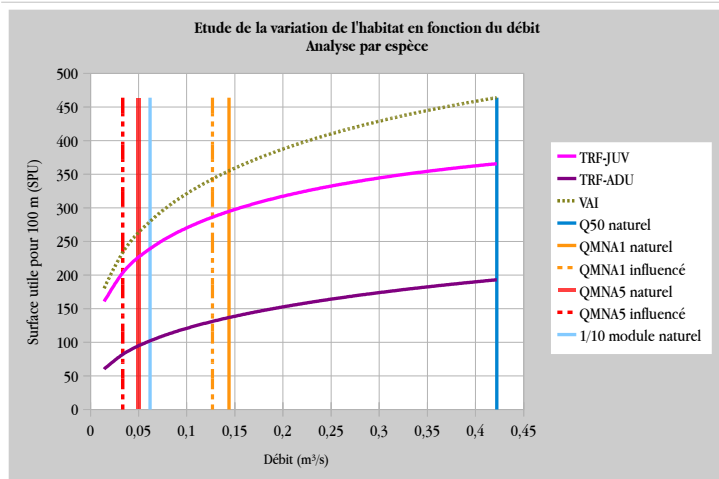
- Largeur mouillée : environ 6 m (variant de 3 à 9 m).
- Faciès d'écoulement : bonne diversité ; répartition équilibrée entre radiers (et rapides), plats courants et mouilles.
- Granulométrie des substrats : bonne diversité ; radiers/rapides à pierres grossières et blocs ; plusieurs affleurements granitiques ; abondance moyenne de frayères potentielles à Truite fario.
- Accumulation de dépôts fins : aucune.
- Habitats piscicoles dans le lit : diversité/densité moyenne ; essentiellement blocs et mouilles.
- Habitats piscicoles en berges : diversité/densité moyenne ; essentiellement blocs, chevelu racinaire et débris ligneux.
- Ripisylve : large, dense et diversifiée en rive gauche (forêt) ; peu large et plus clairsemée en rive droite (prairie permanente, berge piétinée).

Campagnes de mesures et paramètres du modèle Estimhab

	<u>Campagne 1</u>	<u>Campagne 2</u>
Date	18/09/2014	15/07/2014
		
Débit Q	142 L/s	376 L/s
Largeur mouillée L	5,26 m	6,73 m
Hauteur d'eau H	22 cm	30 cm
Granulométrie S	13,8 cm	-

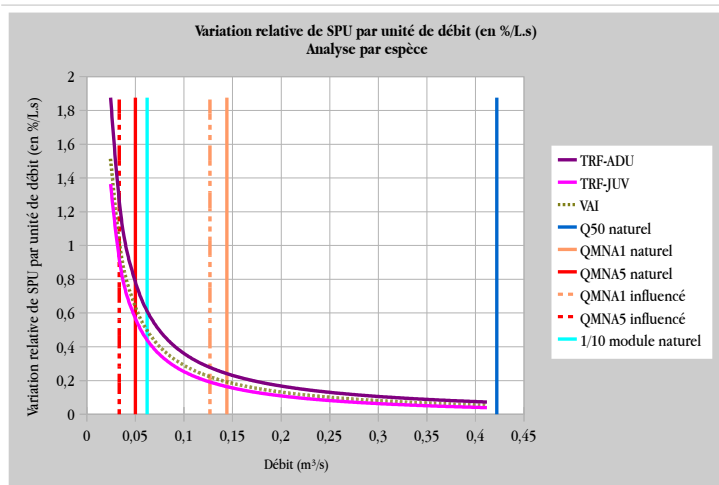
Débit médian naturel reconstitué Q₅₀ = 422 L/s

Évolution de l'habitat hydraulique piscicole en fonction du débit (simulation Estimhab)

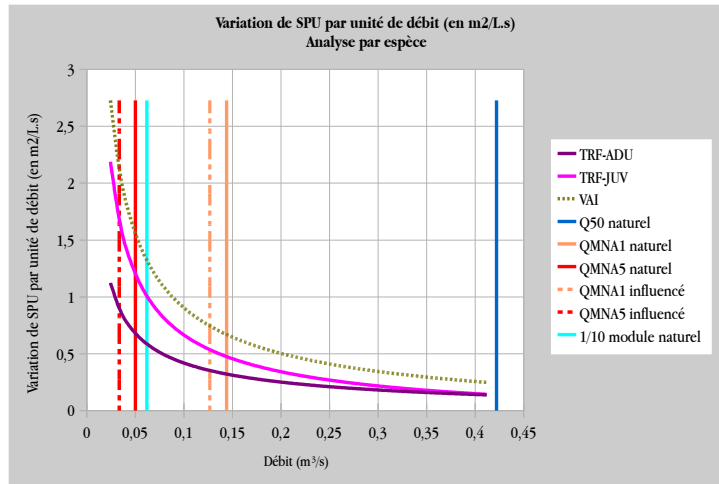


Interprétation des courbes

- Par ordre décroissant, la surface d'habitat hydraulique (SPU) est maximale pour le Vairon (VAI), la Truite fario juvénile (TRF-JUV) et enfin la Truite fario adulte (TRF-ADU).
- Les valeurs de SPU sont globalement assez élevées (au Q50, presque autant d'habitat que sur le Lignon).
- **L'étiage naturel est très stressant pour le milieu** : la SPU pour TRF-ADU, espèce la plus sensible aux variations de débit de l'Auze (courbe la plus haute dans le graphique du milieu) varie de :
 - * -51 % entre Q50 et QMNA5 naturel,
 - * -29 % entre Q50 et QMNA1,
 - * -31 % entre QMNA1 et QMNA5.



- La variation relative de SPU par unité de débit (graphique du milieu) est la plus élevée pour TRF-ADU, puis VAI, puis TRF-JUV. Dans l'Auze, c'est donc **la Truite fario adulte qui est l'espèce-cible la plus sensible aux variations de débits**, car son habitat hydraulique potentiel se réduit, en proportion, plus rapidement, particulièrement aux bas débits.



- **Aux alentours du QMNA5**, la SPU dans l'Auze varie **fortement en fonction du débit** : un litre par seconde en plus (ou en moins) entraîne une augmentation (ou une diminution) de la SPU de 0,8 % soit 0,7 m² par 100 m de cours d'eau pour la Truite fario adulte (contre 0,6 % soit 1,2 m²/100m pour la Truite fario juvénile).

Les conditions naturelles d'étiage quinquennal sur l'Auze conduisent déjà à une forte réduction des habitats hydrauliques piscicoles, notamment pour la Truite fario adulte, espèce-cible la plus sensible. Autour du QMNA5 naturel, l'habitat hydraulique est assez sensible aux variations de débits (environ 0,8 %/L.s soit 0,7 m²/100m/L.s).

Analyse de l'impact actuel des usages sur l'habitat hydraulique

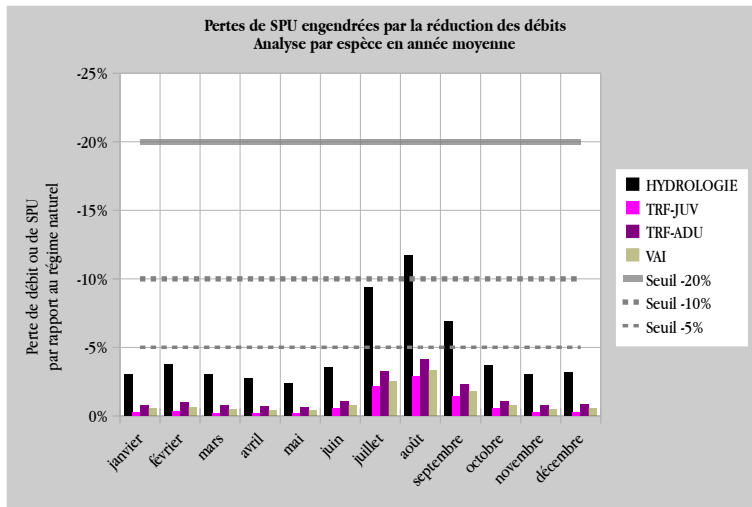
Gamme de modélisation maximum d'Estimhab : 14 L/s à 1880 L/s [0,1*Q1 ; 5*Q2]

Validité de la modélisation pour les débits mensuels

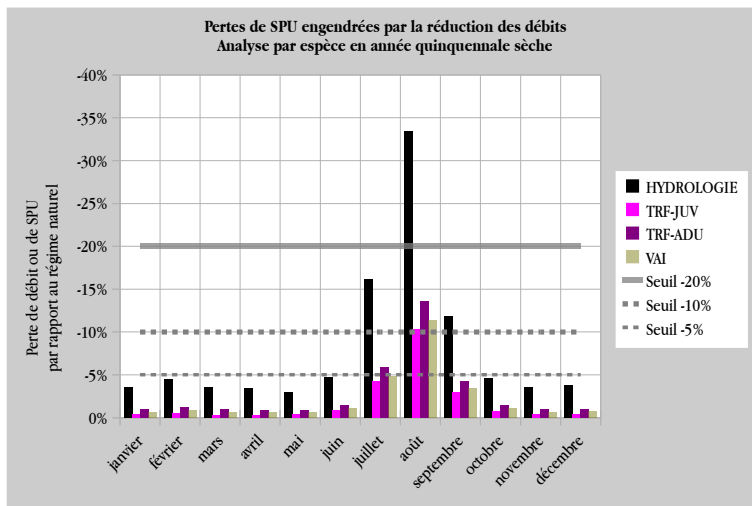
	Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc
Année moyenne	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Années sèche	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Analyse des pertes (relatives) de SPU engendrées par la réduction des débits.

Avant toute interprétation hâtive, il est nécessaire de rappeler que ces analyses sont réalisées sur des débits mensuels moyen et qu'en conséquence, l'impact sur de plus courtes périodes peut être beaucoup plus important.



- **En année moyenne**, l'impact des prélèvements/rejets sur l'hydrologie naturelle de l'Auze est faible en juillet et septembre ; elle devient moyenne en août (réduction de 12% du débit moyen mensuel).
 - Néanmoins, ces réductions de débits n'entraînent **pas de diminution significative de l'habitat hydraulique (qui reste très faible)** par rapport à la situation naturellement observée.



- **En année quinquennale sèche**, l'impact des prélèvements/rejets sur l'hydrologie naturelle de l'Auze devient moyen en juillet et septembre et fort en août (réduction de 33% du débit mensuel moyen).
 - **L'impact sur l'habitat hydraulique devient faible en juillet et moyen en août** (pour les trois espèces cibles).
 - En revanche, comme il est précisé précédemment, **la situation naturelle en août de l'année sèche (QMNA5) est déjà très stressante** pour une espèce comme la Truite fario adulte puisque l'habitat hydraulique disponible est déjà réduit de moitié par rapport à la situation observée 50% du temps (Q50).

Bilan mensuel de l'impact des prélèvements/rejets sur l'hydrologie et sur l'habitat hydraulique piscicoles

		Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc
Année moyenne	Impact sur l'hydrologie												
	Impact sur l'habitat hydraulique												
Année quinquennale sèche	Impact sur l'hydrologie												
	Impact sur l'habitat hydraulique												

Impact : très faible (+10% à -5%), faible (-5% à -10%), moyen (-10% à -20%), fort (-20% à -50%), très fort (<-50%)

Station Sia_DMB – La Siaulme aux Eygats

Localisation

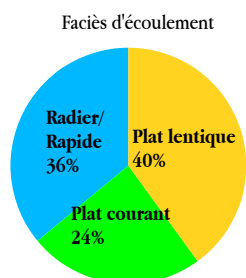


Bassin versant drainé : 22,9 km²

Module naturel reconstitué : 320 L/s





Caractéristiques morphologiques



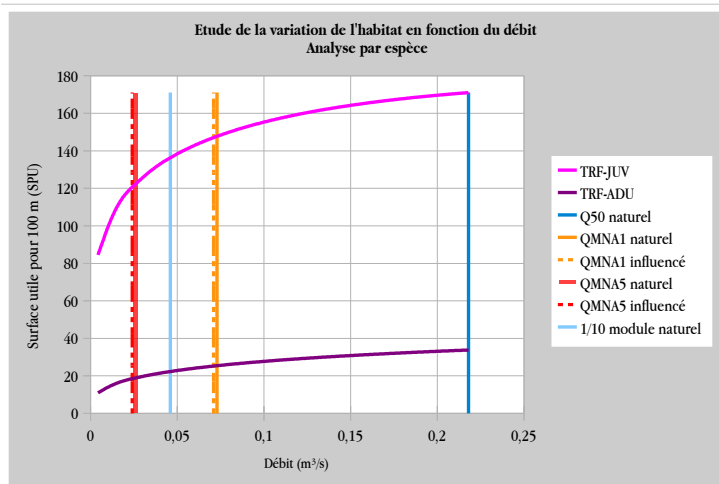
- Largeur mouillée : environ 3,5 m (variant de 2 à 5,5 m).
- Faciès d'écoulement : diversité moyenne ; absence de faciès profonds (mouilles), lame d'eau très étalée.
- Granulométrie des substrats : diversité assez forte ; radiers/rapides à pierres fines et grossières ; abondance moyenne de frayères potentielles à Truite.
- Accumulation de dépôts fins : léger dépôt sableux.
- Habitats piscicoles dans le lit : diversité/densité faible ; quelques blocs.
- Habitats piscicoles en berges : diversité/densité faible ; essentiellement chevelu racinaire.
- Ripisylve : largeur faible, densité et diversité moyennes sur les deux rives ; prairie permanente en lit majeur.

Campagnes de mesures et paramètres du modèle Estimhab

	Campagne 1	Campagne 2
Date	18/09/2014	15/07/2014
		
Débit Q	43 L/s	135 L/s
Largeur mouillée L	3,06 m	3,74 m
Hauteur d'eau H	11 cm	15 cm
Granulométrie S	9,3 cm	-

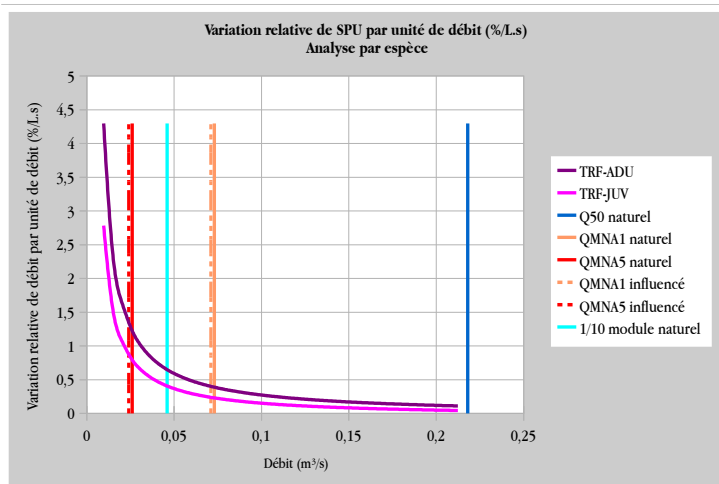
Débit médian naturel reconstitué Q₅₀ = 218 L/s

Évolution de l'habitat hydraulique piscicole en fonction du débit (simulation Estimhab)

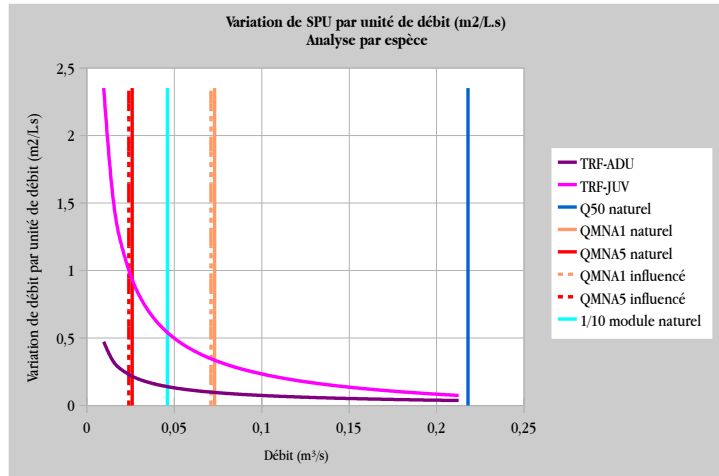


Interprétation des courbes

- La surface d'habitat hydraulique (SPU) est environ 5 fois plus élevée pour la Truite fario juvénile (TRF-JUV) que pour la Truite fario adulte (TRF-ADU).
- **L'étiage naturel est assez stressant pour le milieu** : la SPU pour TRF-ADU, espèce la plus sensible aux variations de débit de la Sialme (courbe la plus haute dans le graphique du milieu) varie de :
 - * - 44 % entre Q50 et QMNA5 naturel,
 - * - 25 % entre Q50 et QMNA1,
 - * - 26 % entre QMNA1 et QMNA5.



- La variation relative de SPU par unité de débit (graphique du milieu) est plus élevée pour TRF-ADU que pour TRF-JUV. Dans la Sialme, c'est donc **la Truite fario adulte qui est l'espèce-cible la plus sensible aux variations de débits**, car son habitat hydraulique potentiel se réduit, en proportion, plus rapidement, particulièrement aux bas débits.



- **Aux alentours du QMNA5**, la SPU dans la Sialme varie **fortement en fonction du débit** : un litre par seconde en plus (ou en moins) entraîne une augmentation (ou une diminution) de la SPU de 1,2 % soit 0,2 m² par 100 m de cours d'eau pour la Truite fario adulte (contre 0,7% soit 0,9 m²/100m pour la Truite fario juvénile).

Les conditions naturelles d'étiage quinquennal sur la Sialme conduisent déjà à une assez forte réduction des habitats hydrauliques piscicoles, notamment pour la Truite fario adulte, espèce-cible la plus sensible. Autour du QMNA5 naturel, l'habitat hydraulique de cette espèce est très sensible aux variations de débit (environ 1,2 %/L.s soit 0,2 m²/100m/L.s).

Analyse de l'impact actuel des usages sur l'habitat hydraulique

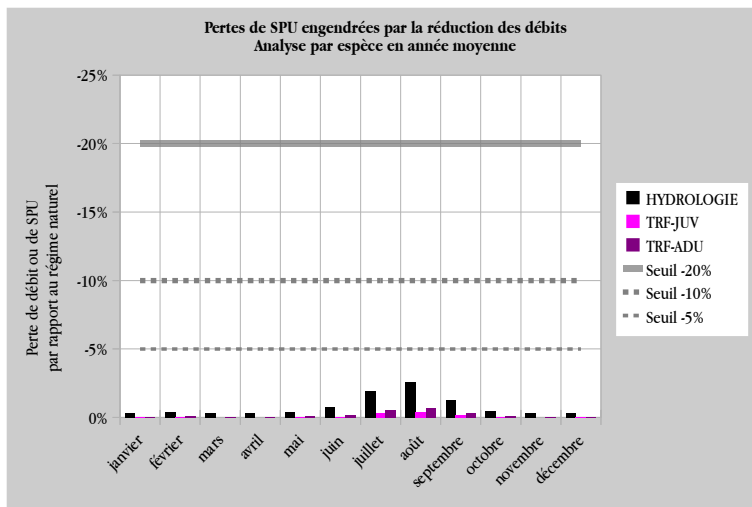
Gamme de modélisation maximum d'Estimhab : 4 L/s à 675 L/s [0,1*Q1 ; 5*Q2]

Validité de la modélisation pour les débits mensuels

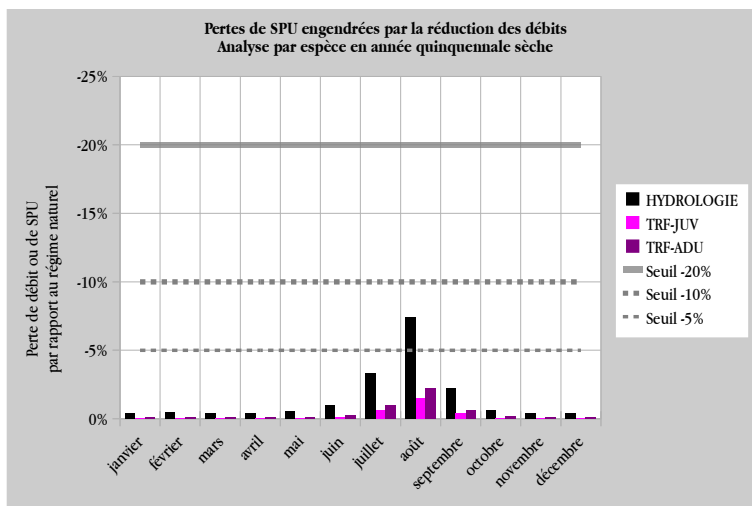
	Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc
Année moyenne	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Années sèche	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Analyse des pertes (relatives) de SPU engendrées par la réduction des débits.

Avant toute interprétation hâtive, il est nécessaire de rappeler que ces analyses sont réalisées sur des débits mensuels moyen et qu'en conséquence, l'impact sur de plus courtes périodes peut être beaucoup plus important.



- En année moyenne, l'impact des prélèvements/rejets sur l'hydrologie naturelle de la Sialume et sur l'habitat hydraulique des espèces cibles **reste très faible toute l'année** par rapport à la situation naturellement observée.



- En année quinquennale sèche, l'impact des prélèvements/rejets sur l'hydrologie naturelle de la Sialume devient faible en août (réduction de 7 % du débit mensuel moyen).
 - **L'impact sur l'habitat hydraulique reste très faible toute l'année.**
 - En revanche, comme il est précisé précédemment, la **situation naturelle en août de l'année sèche (QMNA5) est déjà stressante** pour une espèce comme la Truite fario adulte puisque l'habitat hydraulique disponible est déjà réduit de 44 % par rapport à la situation observée 50 % du temps (Q50).

Bilan mensuel de l'impact des prélèvements/rejets sur l'hydrologie et sur l'habitat hydraulique piscicoles

		Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc
Année moyenne	Impact sur l'hydrologie												
	Impact sur l'habitat hydraulique												
Année quinquennale sèche	Impact sur l'hydrologie												
	Impact sur l'habitat hydraulique												

Impact : très faible (+10% à -5%), faible (-5% à -10%), moyen (-10% à -20%), fort (-20% à -50%), très fort (<-50%)

Station DU_3_DMB – La Dunière au Mirail

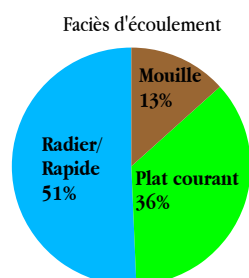
Localisation



Bassin versant drainé : 115,9 km²
Module naturel reconstitué : 1872 L/s



Caractéristiques morphologiques



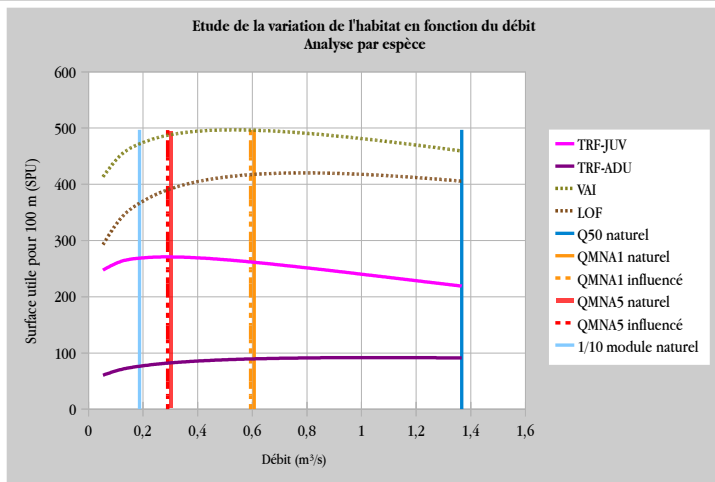
- **Largeur mouillée** : environ 7,5 m (variant de 6 à 10 m).
- **Faciès d'écoulement** : diversité forte ; bonne alternance radiers – plats courants – mouilles.
- **Granulométrie des substrats** : diversité forte ; radiers/rapides à pierres fines et grossières avec quelques blocs ; abondance moyenne des frayères potentielles à Truite fario (classes graviers et cailloux peu abondantes).
- **Accumulation de dépôts fins** : aucune.
- **Habitats piscicoles dans le lit** : diversité/densité forte ; essentiellement blocs et mouilles.
- **Habitats piscicoles en berges** : diversité/densité faible ; surtout blocs.
- **Ripisylve** : bien présente sur les deux rives, mais peu connectée (contexte de gorge avec roche mère affleurante sur les berges et fortes contraintes hydrauliques en crue ; prairie permanente en rive droite et forêt de résineux en rive gauche).

Campagnes de mesures et paramètres du modèle Estimhab

	Campagne 1	Campagne 2
Date	15/07/2015	16/07/2014
Débit Q	533 L/s	1227 L/s
Largeur mouillée L	7,48 m	7,87 m
Hauteur d'eau H	26,3 cm	29,4 cm
Granulométrie S	17,9 cm	-

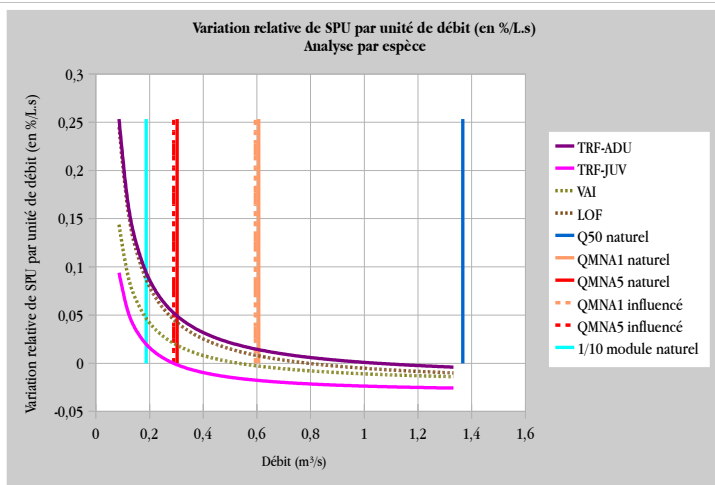
Débit médian naturel reconstitué Q₅₀ = 1367 L/s

Évolution de l'habitat hydraulique piscicole en fonction du débit (simulation Estimhab)

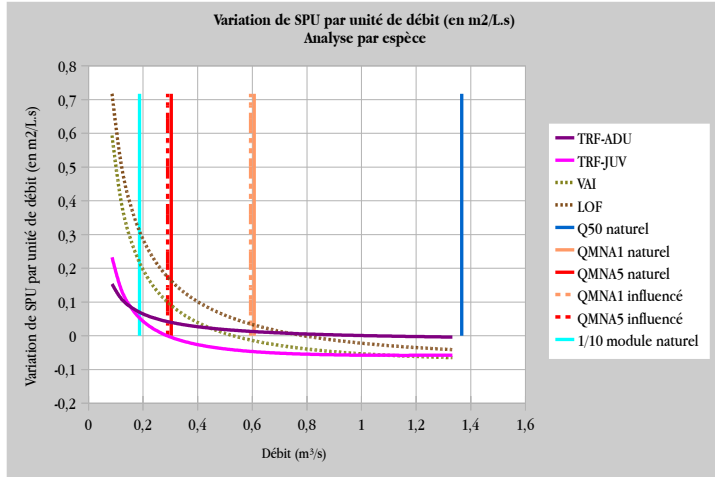


Interprétation des courbes

- La surface d'habitat hydraulique (SPU) au Q50 pour la Truite fario adulte (TRF-ADU) est assez faible par rapport à la taille du bassin versant et de la rivière (inférieure par exemple à l'Auze ou à la Ligne qui ont pourtant des débits 3 ou 4 fois inférieurs).
- En revanche, l'étiage naturel n'est pas du tout stressant pour le milieu : la SPU pour TRF-ADU, espèce la plus sensible aux variations de débit de la Dunière (courbe la plus haute dans le graphique du milieu) varie de seulement - 9% entre le Q50 et le QMNA5. La SPU pour la Truite fario juvénile (TRF-JUV) et le Vairon (VAI) augmente même lorsque le débit diminue du Q50 au QMNA5.



- La variation relative de SPU par unité de débit (graphique du milieu) est plus élevée pour TRF-ADU que pour TRF-JUV. Dans la Dunière, c'est donc la **Truite fario adulte qui est l'espèce-cible la plus sensible aux variations de débits**, car son habitat hydraulique potentiel se réduit, en proportion, plus rapidement, particulièrement aux bas débits.



- **Aux alentours du QMNA5**, la SPU dans la Dunière **varie très peu en fonction du débit** : un litre par seconde en plus (ou en moins) entraîne une augmentation (ou une diminution) de la SPU de 0,05 % soit 0,04 m² par 100 m de cours d'eau pour la Truite fario adulte (variation proche de 0 pour la Truite fario juvénile).

Les conditions naturelles d'étiage quinquennal sur la Dunière conduisent déjà à une **très faible variation des habitats hydrauliques piscicoles**, notamment pour la Truite fario adulte, espèce-cible la plus sensible. Autour du QMNA5 naturel, l'habitat hydraulique de cette espèce est **très peu sensible aux variations de débit** (environ 0,05 %/L.s soit 0,04 m²/100m/L/s).

Analyse de l'impact actuel des usages sur l'habitat hydraulique

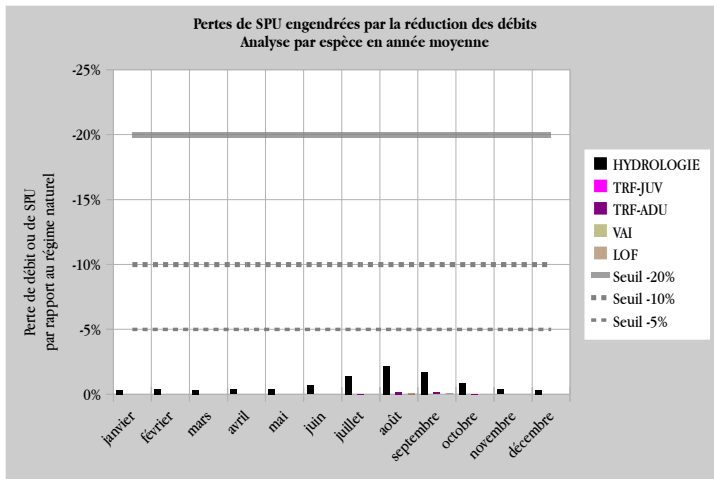
Gamme de modélisation maximum d'Estimhab : 53 L/s à 6135 L/s [0,1*Q1 ; 5*Q2]

Validité de la modélisation pour les débits mensuels

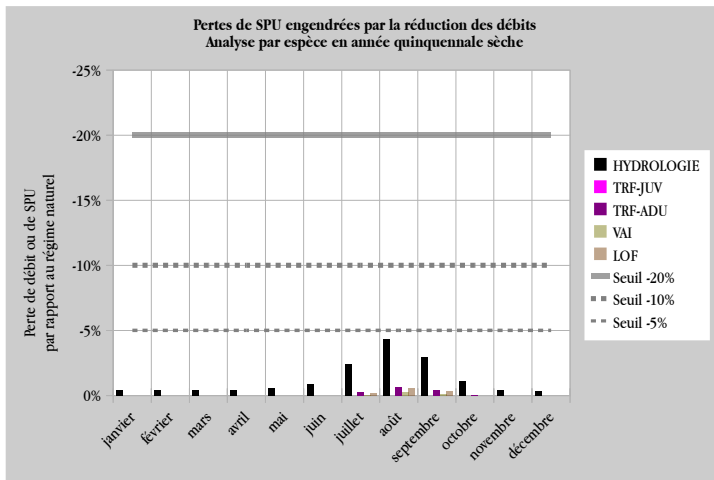
	Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc
Année moyenne	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Années sèche	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Analyse des pertes (relatives) de SPU engendrées par la réduction des débits.

Avant toute interprétation hâtive, il est nécessaire de rappeler que ces analyses sont réalisées sur des débits mensuels moyen et qu'en conséquence, **l'impact sur de plus courtes périodes peut être beaucoup plus important.**



- **En année moyenne**, l'impact des prélèvements / rejets sur l'hydrologie naturelle de la Dunière est très faible toute l'année.
 - **L'impact sur l'habitat hydraulique de la Dunière reste également très faible toute l'année.**



- **En année quinquennale sèche**, l'impact des prélèvements / rejets sur l'hydrologie naturelle de la Dunière est très faible toute l'année.
 - **L'impact sur l'habitat hydraulique de la Dunière reste également très faible toute l'année.**

Bilan mensuel de l'impact des prélèvements/rejets sur l'hydrologie et sur l'habitat hydraulique piscicoles

		Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc
Année moyenne	Impact sur l'hydrologie												
	Impact sur l'habitat hydraulique												
Année quinquennale sèche	Impact sur l'hydrologie												
	Impact sur l'habitat hydraulique												

Impact : très faible(+10% à -5%), faible(-5% à -10%), moyen (-10% à -20%), fort (-20% à -50%), très fort (<-50%)

3.2.4. VARIATIONS DES HABITATS POUR LES 8 STATIONS D'ÉTUDE

3.2.4.1. Méthodologie retenue

Le méthode retenue utilise les courbes obtenues avec la méthode Estimhab pour estimer les pertes d'habitats en période d'étiage.

Pour chaque station d'étude, trois types d'analyses ont donc été menées :

- l'estimation des pertes naturelles d'habitats en période d'étiage,
- l'estimation des pertes d'habitats liées aux prélèvements, en étiage moyen et en étiage quinquennal,
- l'établissement d'une courbe représentant les pertes de SPU engendrées par différents taux d'impact hydrologique en étiage quinquennal.

● Estimation des pertes naturelles d'habitats en période d'étiage

Pour cette analyse, **les SPU associées aux débits naturels théoriques sont comparées pour plusieurs situation hydrologiques** : régime médian, débit d'étiage annuel, débit d'étiage quinquennal.

La comparaison des SPU pour ces trois situations hydrologiques permet de mettre en évidence la réduction plus ou moins importante d'habitat en période d'étiage comme représenté sur l'illustration 3.

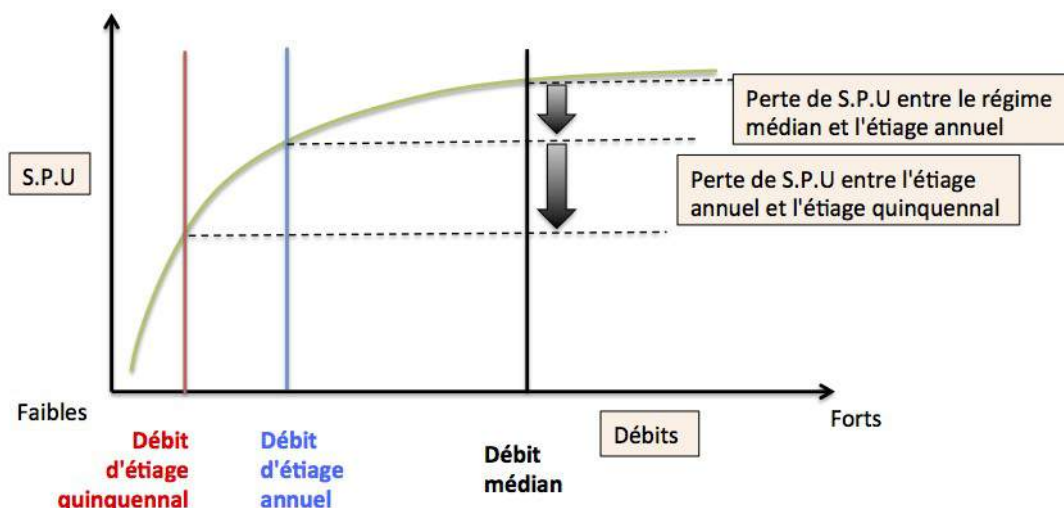


Illustration 3 : Schéma de principe d'utilisation des courbes Estimhab pour estimer les pertes naturelles d'habitat en étiage.

Ceci permet de caractériser le stress que les étiages naturels engendrent sur la population piscicole (par réduction des habitats).

● **Estimation de la perte d'habitat liée aux prélèvements, en étiage**

Pour cette analyse, **les SPU associées aux débits naturels théoriques sont comparées aux SPU associées aux débits influencés (débits issus de la phase 1 de l'étude).**

La différence de SPU entre la situation naturelle et la situation influencée correspond à la perte de SPU liée à l'influence anthropique (cf. illustration 4).

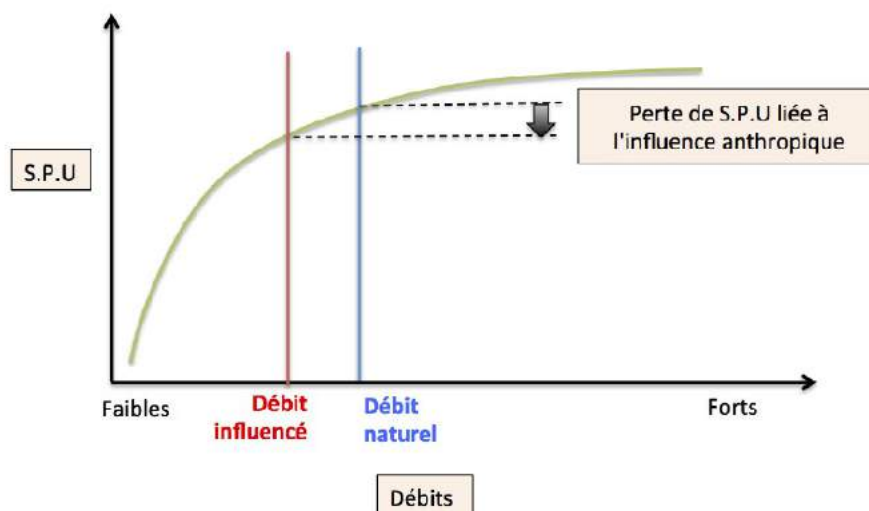


Illustration 4 : Schéma de principe d'utilisation des courbes Estimbab pour estimer l'impact sur les surfaces d'habitats (SPU).

L'analyse est réalisée à l'échelle mensuelle, pour l'année moyenne et l'année quinquennale sèche, pour les différentes espèces cibles.

Les pertes de SPU sont traduites en pourcentage des SPU naturelles et la grille d'analyse suivante permet ainsi d'évaluer l'impact sur les habitats liés aux prélèvements en situation actuelle.

Influence anthropique sur les habitats (taux de perte de SPU)			
0 à -5 %	-5 à -10%	-10 à -20%	> -20 %
Très faible	Faible	Significative	Forte

Tableau 11 : Gammes retenues pour qualifier l'impact sur les habitats.

● Relation entre perte de débit et perte de SPU pour l'étiage quinquennal

Pour cette analyse, la SPU correspondant au débit d'étiage naturel quinquennal est comparée aux SPU correspondant au débit d'étiage quinquennal plus ou moins impacté (-5%, -10%, -20% etc.). Ceci peut être illustré de la manière suivante :

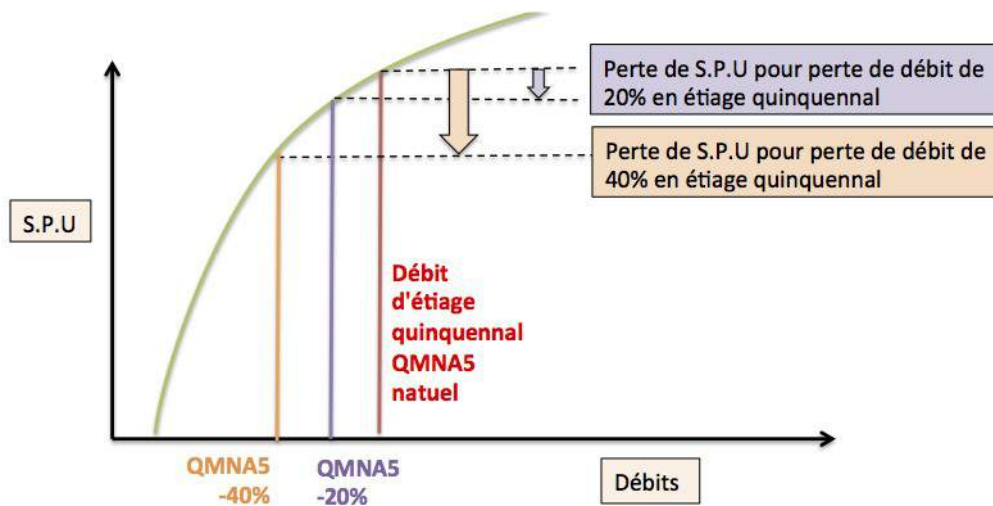


Illustration 5 : Schéma de principe d'utilisation des courbes Estimhab pour les pertes d'habitat en fonction des pertes de débits (en référence QMNA5).

A chaque taux d'impact hydrologique sur le QMNA5 peut être ainsi associé un taux de perte d'habitat pour chaque station Estimhab. Ceci permet de tracer ensuite une courbe de **relation entre perte de débit sur le QMNA5 et perte de SPU**.

Les courbes Estimhab sont donc utilisées pour caractériser le stress naturel engendré par l'étiage, puis pour évaluer la perte d'habitat liée aux prélèvements en comparaison d'une situation naturelle. La relation entre perte de débit et perte de SPU à l'étiage quinquennal sera utilisée pour déterminer à partir de quel taux d'impact hydrologique il y a conséquence significative sur le paramètre habitat.

3.2.4.2. Résultats et commentaires

Remarques préalables :

- x Huit stations de mesure Estimhab ont été implantées sur le territoire d'étude. L'été 2014 a été particulièrement pluvieux (cf. annexe 2), si bien que l'étiage estival m'a pas été assez significatif pour permettre les reconnaissance basses eaux sur la station du Basset et de la Dunière. Pour ces deux stations, il a fallu attendre l'été 2015 pour relever les données nécessaires à l'application de la méthode Estimhab.
- x Les valeurs chiffrées fournies ci-après sont celles obtenues pour la Truite adulte, espèce pour laquelle les résultats sont les plus contrastés. Les habitats des autres espèces ou de la Truite au stade juvénile sont moins sensibles aux variations de débits.

● Estimation des pertes naturelles d'habitats en période d'étiage

La baisse naturelle des débits en étiage entraîne une réduction naturelle des habitats plus ou moins marquée suivant les cours d'eau. Cette perte d'habitat dépend de la sévérité de l'étiage par rapport aux conditions moyennes (hydrologie du cours d'eau) et de la morphologie du cours d'eau qui est plus ou moins favorable au maintien d'habitats en basses eaux.

La sévérité naturelle des étiages peut être représentée par le **paramètre QMNA5/ 1/10° module** qui permet de mettre en évidence les cours d'eau pour lesquels les débits d'étiages quinquennaux descendent sous le 1/10° du module (résultat <1) et que l'on considèrera comme présentant des **étiages naturellement sévères** (et plus particulièrement lorsque $QMNA5 < 0,8 \times 1/10^\circ$ module).

La perte d'habitat entre le régime moyen (Q50) ou l'étiage moyen (QMNA1) et l'étiage naturel quinquennal (QMNA5) est illustrée par le paramètre **SPU QMNA1 ou SPU QMNA5 / SPU Q50**. Ces paramètres mettent en évidence les cours d'eau pour lesquels les étiages quinquennaux entraînent naturellement une réduction importante des habitats piscicoles.

Notons que les courbes Estimhab montrent bien que les pertes d'habitats en fonction des pertes de débit sont peu significatives lorsque les débits se situent dans une gamme proche du Q50. C'est globalement lorsque les débits sont inférieurs au dixième du module (et donc proches du QMNA5) que les surfaces d'habitat varient plus nettement en fonction des débits.

Le tableau 12 page suivante reprend ces paramètres pour les 8 stations d'étude.

Station Estimhab	Cours d'eau	Hydrologie naturelle				Perte naturelle de SPU en étiage	
						Entre le régime médian et l'étiage quinquennal	Entre l'étiage annuel et l'étiage quinquennal
		Module (l/s)	QMNA5 (l/s)	Rapport QMNA5 / 1/10 ^e module		Perte de SPU QMNA5 / SPU Q50 (%)	Perte de SPU QMNA5 / SPU QMNA1 (%)
LI_4_DMB	Le Lignon en aval du Chambon-sur-Lignon	2740	254	0,93	+	-30% TRF-ADU	-19% TRF-ADU
Mou_2_DMB	Ruisseau du Mousse	375	30	0,80	-	-40% TRF-ADU	-24% TRF-ADU
Maz_2_DMB	Les Mazeaux	440	35	0,80	-	-39% TRF-ADU	-23% TRF-ADU
Auz_2_DMB	L'Auze	645	52	0,81	-	-51% TRF-ADU	-31% TRF-ADU
Lig_2_DMB	La Ligne	517	41	0,79	--	-44% TRF-ADU	-26% TRF-ADU
Sia_DMB	La Siaulme	332	26	0,78	--	-44% TRF-ADU	-26% TRF-ADU
DU_3_DMB	La Dunière en aval du Saint-Julien	1870	303	1,62	++	-9% TRF-ADU	-8% TRF-ADU
Bas_2_DMB	Ruisseau du Basset	390	31	0,79	--	-39% TRF-ADU	-23% TRF-ADU

Etiage naturel peu marqué ++
 Etiage naturel moyennement marqué +
 Etiage naturel marqué -
 Etiage naturel très marqué --

très forte perte naturelle d'habitat
 forte perte naturelle d'habitat
 perte naturelle d'habitat moyenne
 faible perte naturelle d'habitat
 très faible perte naturelle d'habitat

Tableau 12 : Pertes naturelles de SPU en étiage.

Les résultats par station sont commentés après le tableau 13.

D'après les résultats des 6 stations Estimhab disponibles :

- les cours d'eau qui présentent des étiages sévères (proportionnellement à leur régime d'écoulement moyen) ont des surfaces d'habitats naturellement faibles en étiage. Ceci peut être considéré comme une contrainte naturelle, à ne pas accentuer car le milieu est déjà en souffrance.
- L'Auze présente une morphologie qui la rend plus sensible aux baisses de débits (au moins sur le tronçon étudié).

● Estimation du taux d'impact sur les habitats lié aux prélèvements

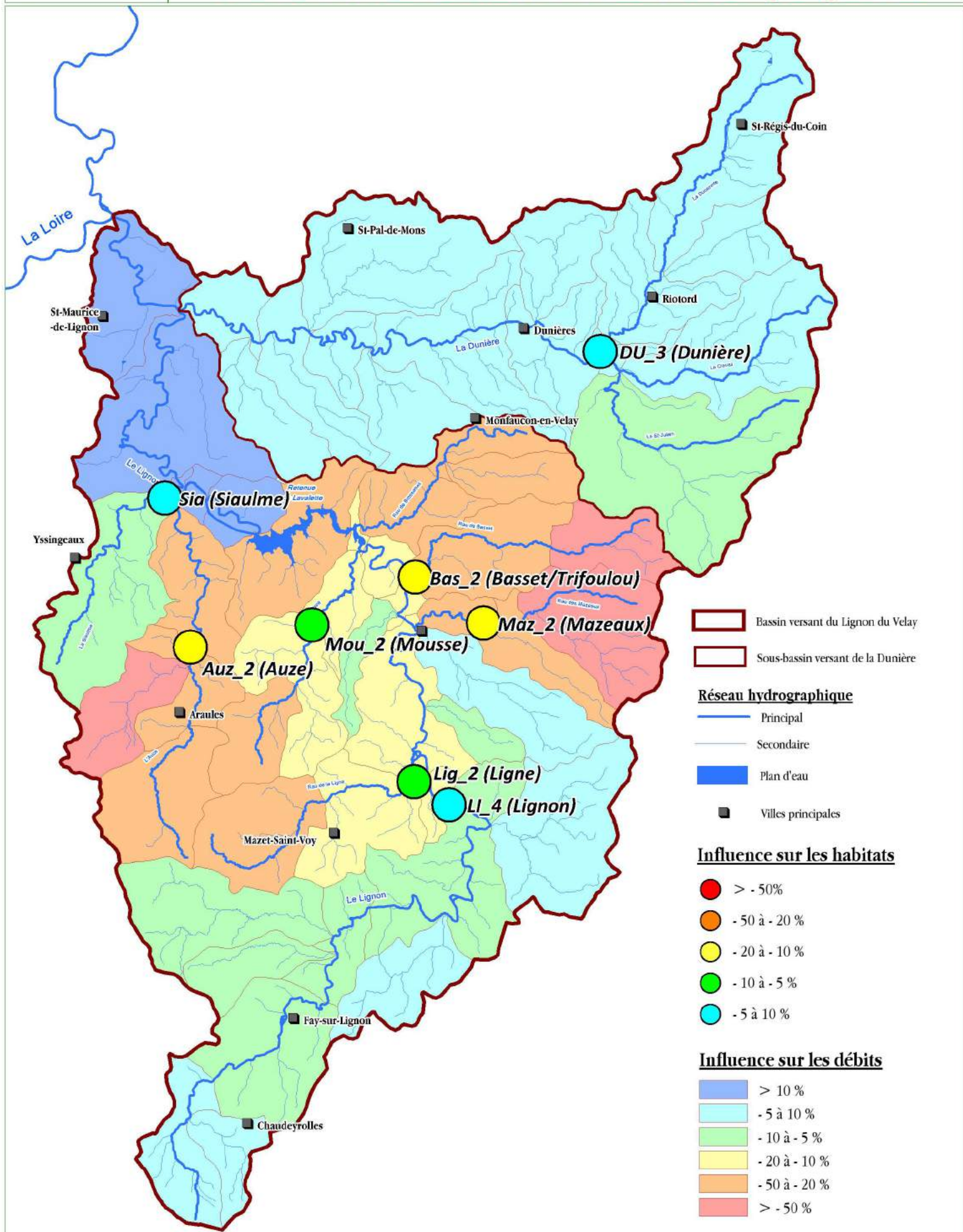
Les taux de pertes de SPU en situations influencées ont été calculés au pas de temps mensuels et comparés aux valeurs en situation sans prélèvement (cf. fiches Estimhab). Les résultats sont les plus défavorables pour le mois sec. Les résultats pour le mois sec d'une année moyenne et pour le mois sec quinquennal sont encadrés dans le tableau 13.

Point de calcul	Cours d'eau	Rappel situation naturelle			Hydrologie influencée		Habitat en situation influencée		
		Rapport QMNA5 / 1/10 ^e module	Perte de SPU QMNA5 / SPU Q50 (%)	Perte de SPU QMNA5 / SPU QMNA1 (%)	Impact sur QMNA1 (%)	Impact sur QMNA5 (%)	Perte SPU (%) pour le QMNA1 influencé (par rapport à la SPU pour le QMNA1 naturel)	Perte de SPU (%) pour le QMNA5 influencé (par rapport à la SPU pour le QMNA5 naturel)	Perte de SPU QMNA5inf / SPU Q50 (%)
LI_4_DMB	Le Lignon en aval du Chambon-sur-Lignon	0,93	-30% TRF-ADU	-19% TRF-ADU	-4%	-10%	-1% TRF-ADU	-3% TRF-ADU	-32% TRF-ADU
Sia_DMB	La Siaulme	0,78	-44% TRF-ADU	-26% TRF-ADU	-2%	-7%	-1% TRF-ADU	-2% TRF-ADU	-45% TRF-ADU
Lig_2_DMB	La Ligne	0,79	-44% TRF-ADU	-26% TRF-ADU	-5%	-15%	-1% TRF-ADU	-5% TRF-ADU	-46% TRF-ADU
Mou_2_DMB	Ruisseau du Mousse	0,80	-40% TRF-ADU	-24% TRF-ADU	-6%	-17%	-2% TRF-ADU	-5% TRF-ADU	-44% TRF-ADU
Maz_2_DMB	Les Mazeaux	0,80	-39% TRF-ADU	-23% TRF-ADU	-19%	-38%	-4% TRF-ADU	-14% TRF-ADU	-47% TRF-ADU
Auz_2_DMB	L'Auze	0,81	-51% TRF-ADU	-31% TRF-ADU	-11%	-35%	-4% TRF-ADU	-14% TRF-ADU	-58% TRF-ADU
DU_3_DMB	La Dunière en aval du Saint-Julien	1,62	-9% TRF-ADU	-8% TRF-ADU	-2%	-4%	-0% TRF-ADU	-1% TRF-ADU	-11% TRF-ADU
Bas_2_DMB	Ruisseau du Basset	0,79	-39% TRF-ADU	-23% TRF-ADU	-12%	-35%	-3% TRF-ADU	-11% TRF-ADU	-46% TRF-ADU

Tableau 13 : Impacts sur les habitats en situation actuelle (stations Estimhab).

Les résultats sont également représentés sur la figure 6, pour le mois sec quinquennal. Les commentaires sont fournis après la figure 6.

6 - IMPACT SUR LES HABITATS POUR LE MOIS SEC QUINQUENNAL



Synthèse par station (cf. tableau 13) :

● Le Lignon en aval du Chambon-sur-Lignon (point LI_4_DMB) :

Hydrologie :

Le débit d'étiage quinquennal naturel du Lignon est proche du 1/10^e du module, il est donc relativement soutenu en comparaison de ses affluents.

Perte naturelle d'habitat en étiage :

De manière naturelle, la surface d'habitat baisserait de 30% en étiage quinquennal, par rapport à des conditions d'écoulement moyennes, cette réduction est moins marquée que pour les autres stations Estimhab.

Rappel des prélèvements – impact hydrologique :

La prise d'eau du Chambon-sur-Lignon se trouve en amont du point de calcul. L'autorisation pour la prise d'eau, avec un débit réservé pouvant temporairement être abaissé à 1/20^e du module, permet de prélever même lorsque le Lignon est en étiage. Ce prélèvement n'a toutefois que peu d'impact sur le débit du Lignon dans la mesure où le débit prélevé (≈ 10 l/s) ne représente qu'une faible part du QMNA5 du Lignon (au point LI_4 QMNA5 naturel ≈ 250 l/s)⁷.

Le cumul des prélèvements sur tout le bassin versant amont (y compris prise d'eau) représente toutefois une baisse potentielle de débit représentant -10% du QMNA5 (seulement -4% en étiage annuel).

Impact sur les habitats en étiage :

Les habitats piscicoles ne semblent pas impactés significativement par les baisses de débits liées aux prélèvements puisqu'entre la situation naturelle et la situation influencée la perte de SPU n'est que de -1% en étiage annuel et -3% en étiage quinquennal.

Ainsi, en étiage quinquennal le cumul « perte naturelle d'habitat en étiage + influence anthropique » conduit à une réduction de 32% de la SPU par rapport au régime médian (au lieu des 30% en situation naturelle).

Le débit d'étiage naturel du Lignon permet de préserver une grande partie des habitats piscicoles même en situation d'étiage quinquennal. La réduction de débit liée aux prélèvements (-10% sur le QMNA5) n'entraîne pas de réduction supplémentaire significative sur les habitats. La situation est donc satisfaisante pour le paramètre habitat.

⁷ Au contraire par exemple de ce qui se passe pour les prises d'eau du Chaudier ou du Crouzet où les prélèvements sont proportionnellement nettement plus significatifs en comparaison des débits de ces petits cours d'eau. Cela signifie également qu'il est important de fixer, en plus des débits réservés, des valeurs maximales de prélèvements.

- **La Sialme (point Sia_DMB) :**

Hydrologie :

D'après l'estimation des débits naturels, le débit d'étiage quinquennal de la Sialme serait inférieur au $1/10^{\circ}$ du module. Ce cours d'eau serait donc considéré comme sensible aux étiages (QMNA5 légèrement $< 0,8 \times 1/10^{\circ}$ module).

Perte naturelle d'habitat en étiage :

Comme pour la Ligne (mais de façon moins marquée que l'Auze), les habitats piscicoles de la Sialme se réduisent naturellement significativement en étiage quinquennal (-44% en comparaison d'une situation hydrologique moyenne).

Rappel des prélèvements – impact hydrologique :

Sur le bassin versant de la Sialme, les prélèvements sont considérés comme faibles et réduisent peu les débits d'étiage (-2% pour l'étiage annuel et -7% en étiage quinquennal).

Impact sur les habitats en étiage :

La faible réduction des débits du fait des prélèvements entraîne un impact non significatif sur les habitats (-1% en étiage moyen et -2% en étiage quinquennal).

Par contre, comme les habitats sont déjà naturellement réduits en étiage, la perte d'habitat global atteint -46% en situation influencée en comparaison de la situation en écoulement médian.

Les étiages seraient donc déjà naturellement pénalisants pour les habitats de ce cours d'eau. Les prélèvements accentuent très légèrement le phénomène.

- **La Ligne (point Lig_2_DMB) :**

Hydrologie :

D'après l'estimation des débits naturels, le débit d'étiage quinquennal de la Ligne serait inférieur au $1/10^{\circ}$ du module, ce cours d'eau serait donc considéré comme sensible aux étiages (QMNA5 légèrement $< 0,8 \times 1/10^{\circ}$ module).

Perte naturelle d'habitat en étiage :

En étiage quinquennal, la surface d'habitat de la Truite adulte serait naturellement réduite de 44% par rapport à la situation en écoulement médian, ce qui est similaire à la station précédente (Sialme).

Rappel des prélèvements – impact hydrologique :

Le cumul des prélèvements sur le bassin versant de la Ligne représente une baisse potentielle de débit peu sensible en étiage annuel (-5%) mais significative en étiage quinquennale (QMNA5 : -15%).

Impact sur les habitats en étiage :

La perte d'habitat en situation influencée est **très faible en étiage annuel (-2%)** et **faible en étiage quinquennal (-5%)**.

Si l'on tient compte de la contrainte que constitue naturellement l'étiage et qui conduit à une baisse forte des habitats, on constate que la réduction d'habitat est importante en étiage quinquennal influencé en comparaison d'une situation moyenne puisque l'on atteint alors -46%.

Sur ce cours l'étiage quinquennal semble naturellement pénalisant pour les habitats et les prélèvements accentuent légèrement le phénomène.

- **Le ruisseau du Mousse (point Mou_DMB) :**

Hydrologie :

D'après l'estimation des débits naturels, le débit d'étiage quinquennal du Mousse serait inférieur au 1/10^e du module (QMNA5 ≈ 0,8 x 1/10^e module).

Perte naturelle d'habitat en étiage :

La réduction naturelle d'habitat en étiage quinquennal est importante en comparaison d'une situation moyenne (-40%) mais moins marquée que pour la Sialme ou la Ligne.

Rappel des prélèvements – impact hydrologique :

Le cumul des prélèvements représente une baisse potentielle de débit qui est modeste en étiage moyen (-7%) mais significative en étiage quinquennal et plus marquée que sur les stations précédentes (QMNA5 : -17%).

Impact sur les habitats en étiage :

La perte d'habitat liée aux prélèvements est **très faible en étiage annuel (-1%)** et **faible en étiage quinquennal (-5%)**. Par contre la réduction d'habitat est importante en comparaison d'une situation moyenne (-44% en situation influencée). La « réponse » en termes d'habitats aux variations de débits est très similaire à celle observée sur le ruisseau des Mazeaux. Ces cours d'eau seraient un peu moins sensibles aux variations de débits que la Ligne.

Les prélèvements sur ce bassin versant ont un impact sur les habitats piscicoles qui reste limité en étiage.

● **Les Mazeaux (point Maz_2_DMB) :**

Hydrologie :

D'après l'estimation des débits naturels, le débit d'étiage quinquennal serait inférieur au 1/10^o du module (QMNA5 \approx 0,8 x 1/10^o module).

Perte naturelle d'habitat en étiage :

La diminution d'habitat en étiage quinquennal naturel serait un peu moins marquée (-39%) que pour la Ligne ou la Siaulme.

Rappel des prélèvements – impact hydrologique :

C'est sur le bassin versant des Mazeaux que sont implantées les prises d'eau du Couzet et du Chaudier (syndicat des eaux de Tence).

Le fort taux de prélèvements conduit à une réduction très significative des débits d'étiage en année moyenne (-19%) et en année sèche (QMNA5 : -38% sans débit réservé sur les prises d'eau du BV, -30% avec le débit réservé au 1/20^o du module).

Impact sur les habitats en étiage :

L'impact hydrologique se traduit par une perte d'habitat faible en année moyenne (-4%) mais qui devient significative en année sèche quinquennale (-14% sans débit réservé, -11% avec débit réservé). Comme les potentialités d'habitat diminuent déjà naturellement en étiage quinquennal, la perte d'habitat en situation influencée atteint -46% pour le mois sec quinquennal en comparaison de la situation en écoulement médian.

Les prélèvements importants sur le bassin versant des Mazeaux ont un impact significatif sur les habitats piscicoles en étiage.

Remarque concernant les prises d'eau du Syndicat des Eaux de Tence :

Même avec un débit réservé abaissé temporaire en période sèche, les prises d'eau ne peuvent pas complètement satisfaire au besoin du Syndicat des Eaux de Tence en étiage quinquennal. En effet, le besoin est d'environ 12 l/s et, en étiage quinquennale, les prises d'eau ne peuvent prélever que 10,5 l/s d'après les estimations de débits des cours d'eau. C'est pourquoi le syndicat envisage la création d'une troisième prise d'eau, sur le ruisseau du Basset.

- **L'Auze (point Auz_2_DMB) :**

Hydrologie :

D'après l'estimation des débits naturels, le débit d'étiage quinquennal de l'Auze serait inférieur au $1/10^{\circ}$ du module (QMNA5 $\approx 0,81 \times 1/10^{\circ}$ module).

Perte naturelle d'habitat en étiage :

Les habitats de cette station sont particulièrement sensibles aux baisses de débits : l'étiage quinquennal entraînerait naturellement une diminution de 51% des habitats piscicoles de la Truite adulte.

Rappel des prélèvements – impact hydrologique :

Les interceptions (captages de sources notamment) sont importantes sur le bassin versant de l'Auze si bien que les débits d'étiage sont potentiellement notablement réduits en année moyenne (-11%) et en année sèche (QMNA5 : -35%).

Impact sur les habitats en étiage :

La perte d'habitat liée aux prélèvements est **très faible en année moyenne (-4%)** mais **significative en année sèche quinquennale (-14%)**. Ainsi en cumulant la perte naturelle d'habitat à l'étiage avec l'impact des prélèvements, la perte de SPU atteint -58% en comparaison de la situation moyenne du cours d'eau.

Les habitats piscicoles de l'Auze seraient plus particulièrement sensibles aux baisses de débit en comparaison des autres stations étudiées. Comme par ailleurs le bassin versant est fortement sollicité pour les prélèvements, les habitats de ce cours d'eau sont impactés en période d'étiage.

- **La Dunière en aval de Saint-Julien (point DU_3_DMB) :**

Hydrologie :

D'après l'estimation des débits naturels, le débit d'étiage quinquennal de la Dunière serait supérieur au $1/10^{\circ}$ du module (QMNA5 $\approx 1,6 \times 1/10^{\circ}$ module).

Perte naturelle d'habitat en étiage :

L'étiage quinquennal se traduisant par une baisse modérée des débits de la Dunière, cela n'entraîne qu'une très faible diminution des habitats piscicoles de la Truite adulte (1%).

Rappel des prélèvements – impact hydrologique :

Les prélèvements sur le bassin versant de la Dunière en amont de la station d'étude correspondent à quelques captages de sources et des prélèvements diffus pour l'abreuvement. Les débits prélevés sont relativement faibles : les débits d'étiage de la Dunière sont ainsi peu influencés (-2% pour le mois sec d'une année moyenne, -4% pour le QMNA5 : -35%).

Impact sur les habitats en étiage :

La perte d'habitat piscicole liée aux prélèvements n'est pas du tout significative en année moyenne (-0%) et très faible en année sèche quinquennale (-1%). En cumulant la perte naturelle d'habitat à l'étiage avec l'impact des prélèvements, la perte de SPU atteint -11% en comparaison de la situation moyenne du cours d'eau.

La situation est satisfaisante pour la Dunière : peu de perte d'habitat piscicole en étiage, ni naturellement ni du fait de prélèvements.

● Le Basset (point Ba_2_DMB) :

Hydrologie :

D'après l'estimation des débits naturels, le débit d'étiage quinquennal du Basset serait inférieur au 1/10^e du module (QMNA5 \approx 0,79 x 1/10^e module), toutefois le débit réel pourrait être un peu plus élevé que cette estimation (observations de terrain 2014 : faible baisse de débit en étiage).

Perte naturelle d'habitat en étiage :

Les habitats de cette station sont sensibles aux baisses de débits : l'étiage quinquennal entraînerait naturellement une diminution de 39% des habitats piscicoles de la Truite adulte. par rapport au régime médian.

Rappel des prélèvements – impact hydrologique :

Plusieurs captages de sources importants sont recensés sur le bassin versant du Basset si bien qu'à hauteur de la station d'étude les débits d'étiage sont potentiellement notablement réduits en année moyenne (-12%) et en année sèche (QMNA5 : -35%).

Impact sur les habitats en étiage :

Sur le mois le plus sec, la perte d'habitat liée aux prélèvements est très faible en année moyenne (-3%) mais significative en année sèche quinquennale (-11%). Ainsi en cumulant la perte naturelle d'habitat à l'étiage avec l'impact des prélèvements, la perte de SPU atteint -46% en comparaison de la situation moyenne du cours d'eau. C'est sur le cours d'eau du Basset qu'une nouvelle prise d'eau du Syndicat des Eaux de Tence est envisagée, alors qu'il y a déjà un impact assez significatif en situation actuelle.

Les prélèvements actuels diminuent les potentialités d'accueil du ruisseau du Basset en période d'étiage.

● **Relation entre perte de débit (impact hydrologique) et perte de SPU (impact sur les habitats) pour l'étiage quinquennal**

Pour chacune des stations Estimhab les pertes de SPU ont été calculées en fonction de divers taux de pertes de débit d'étiage quinquennal. Une courbe de corrélation entre perte de débit (pour l'étiage quinquennal) et perte de SPU a donc pu être tracée.

L'illustration 6 présente les résultats pour les 8 stations étudiées. On constate que, hormis pour l'Auze et la Dunière, une même réduction de débit (en % du QMNA5) conduit à **des taux d'impact sur les SPU relativement similaires d'un cours d'eau à l'autre** (les 6 courbes Ligne, Mazeaux, Mousse, Sialme, Basset, Lignon sont dans un même fuseau).

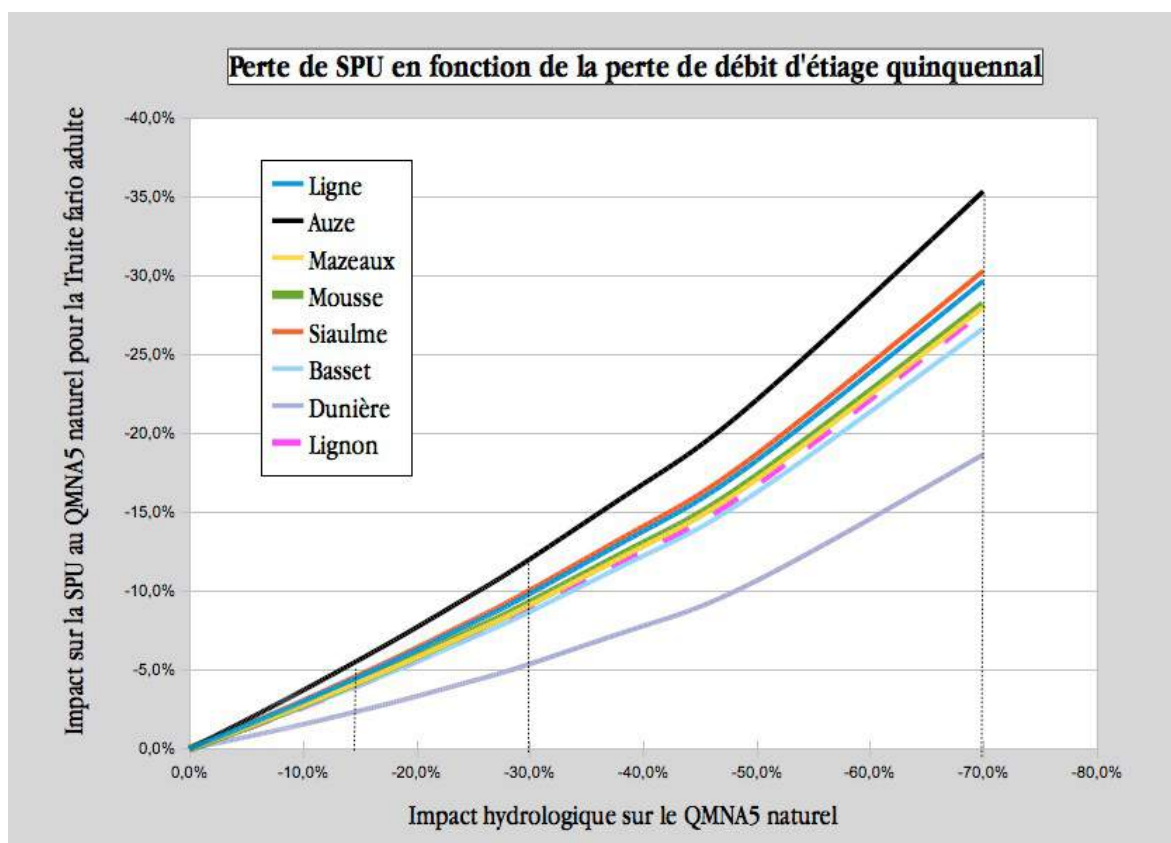


Illustration 6 : Perte de SPU en fonction de la perte de débit en étiage quinquennal.

L'Auze se distingue par une sensibilité un peu plus marquée. A l'inverse, les pertes d'habitat sont très faibles dans la Dunière en amont de Dunières, même en cas de réduction relativement importante du débit d'étiage (perte de 5% d'habitats pour une baisse de débit de 30%).

N.B. : La station implantée sur la Dunière est représentative du contexte amont. Il n'y a pas eu d'étude sur le tronçon aval dont le contexte morphologique est différent (gorges).

Pour la majorité des cours d'eau du territoire d'étude, hors Auze et Dunière, le lien qui peut être fait entre perte d'habitat et perte de débit (en étiage quinquennal) peut être représenté de la façon suivante :

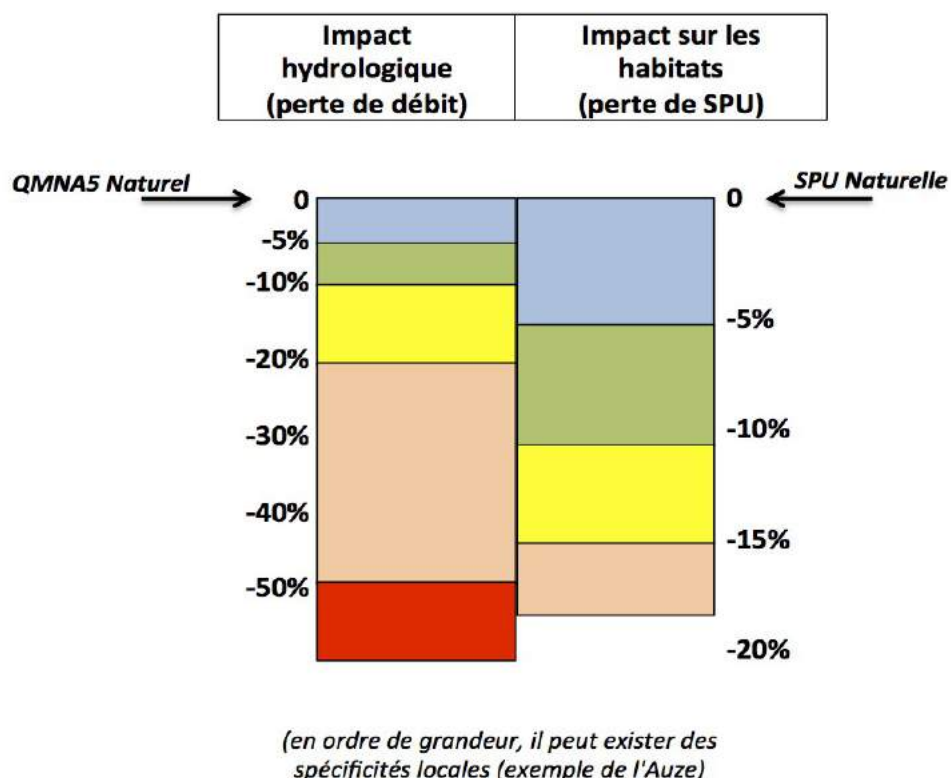


Illustration 7 : Corrélation entre perte de débit et perte de SPU (pour le mois sec quinquennal).

Ce diagramme se lit de la manière suivante : si les prélèvements entraînent une perte de 12% du débit du cours d'eau par rapport au QMNA5 naturel (colonne de gauche, case jaune) cela entraîne en moyenne une perte d'habitats de 4% (colonne de droite, case bleue) par rapport aux habitats pour le QMNA5 naturel.

Les résultats de 6 stations Estimhab étant relativement homogènes on en déduit que, hors spécificité locale (Auze, Dunière) :

- lorsque les débits d'étiage quinquennaux (QMNA5) sont réduits de moins de -15% du fait des prélèvements, la perte de SPU par rapport à une situation naturelle est très faible (<5%),
- lorsque les débits d'étiage quinquennaux (QMNA5) sont réduits de -15% à -30%, la perte de SPU associée est faible (entre 5 et 10%) par rapport à une situation naturelle,
- lorsque les débits d'étiage quinquennaux (QMNA5) sont réduits de plus de -30% par des prélèvements, la perte de SPU associée est significative (-10%) et elle dépasse -15% lorsque l'on dépasse -45% de baisse de débit.

Remarque sur l'utilisation de la méthode Estimhab et les DMB pour un ouvrage spécifique :

Dans la présente étude, la méthode Estimhab est utilisée pour déterminer un débit biologique à l'échelle mensuelle et dans un souci de représentativité de la majorité du cours d'eau (travail à l'échelle de bassins versants). Les valeurs proposées ne sont pas directement applicables pour fixer des débits minimums biologiques au niveau d'un ouvrage spécifique (micro-centrale, seuil pour l'eau potable, ...). La réalisation d'une étude ponctuelle est alors recommandée afin de préciser les caractéristiques locales du cours d'eau à l'endroit où l'ouvrage est implanté mais également de définir des débits biologiques à des pas de temps plus fin (débit moyen journalier, ...).

3.2.5. SYNTHÈSE DES RÉSULTATS

Les résultats des différentes stations Estimhab révèlent que les cours d'eau peuvent avoir des habitats qui sont plus ou moins réduits en période d'étiage :

- certains cours d'eau montrent une **réduction naturelle des habitats significative en période d'étiage**, soit parce que la baisse de débit est importante (cas de la Siaulme) soit parce que les caractéristiques du cours d'eau conduisent à une sensibilité plus marquée aux baisses de débits (cas de l'Auze) ; pour ces cours d'eau, **les prélèvements, mêmes faibles, accentuent le phénomène** ;
- d'autres cours d'eau présentent une **réduction naturelle des habitats plus modérée en étiage** ; dans ce cas c'est **l'importance des prélèvements qui conditionne l'impact sur les habitats en étiage** (par exemple la perte de SPU est plus marquée pour les Mazeaux, cours d'eau très fortement sollicité, que pour le Mousse) ;
- enfin certains cours d'eau ou tronçons présentent des **étiages naturellement soutenus** (le Lignon amont ou de façon encore plus nette la Dunière) et des pertes d'habitat limitées en étiage, comme précédemment c'est **l'importance des prélèvements qui conditionne l'impact sur les habitats en étiage** (et seuls des prélèvements importants ont des impacts sur les habitats).

Le taux d'impact sur les habitats en situation influencée n'est pas le seul paramètre à considérer pour évaluer le bon fonctionnement ou non d'un cours d'eau. En effet une même réduction d'habitat est plus significative pour un cours d'eau dont les habitats d'étiage sont déjà naturellement réduits que pour un cours d'eau qui présente naturellement un étiage soutenu.

Concernant l'impact des prélèvements, on constate que l'impact sur les habitats semble « amorti » en comparaison de l'impact hydrologique (cf. illustration 7) toutefois il est important de signaler que le paramètre habitat n'est qu'un des paramètres caractéristiques du fonctionnement du milieu.

4. LES BESOINS DU MILIEU, NOTION DE DÉBITS DE « BON FONCTIONNEMENT »

4.1. INTRODUCTION

Hors cas particulier du complexe Lavalette – La Chapelette, la phase 1 de l'étude a mis en évidence que les prélèvements sur le bassin versant du Lignon ont un impact sur les débits des cours d'eau qui est :

- peu significatif en régime moyen,
- peu significatif en étiage annuel (sauf sur la tête de bassin versant du ruisseau des Mazeaux et sur le bassin versant du ruisseau de Bellecombe),
- localement important en étiage quinquennal (bassins versants notamment impactés : les Mazeaux, la Brossettes, le Basset, l'Auze).

De façon relativement récurrente (statistiquement une fois tous les 5 ans au moins), les débits d'étiage de certains cours d'eau sont donc impactés par les prélèvements. Ces baisses des débits en comparaison des débits naturels théoriques sont susceptibles d'altérer le bon fonctionnement des milieux (perte d'habitat piscicole effectivement mise en évidence sur plusieurs affluents d'après les courbes Estimhab).

Pour améliorer le fonctionnement des milieux, il apparaît donc nécessaire de diminuer les prélèvements en étiage quinquennal au moins sur les bassins versants des cours d'eau les plus impactés. Pour établir dans quelle proportion il faudrait théoriquement réduire les prélèvements en étiage pour ne pas impacter le milieu, l'étude va définir des « besoins milieu » (en terme de débits) qui permettent ensuite de déduire une « ressource utilisable » et donc d'encadrer les prélèvements⁸.

Les « besoins milieu » vont être définis en fonction des enjeux pour le milieu, dont principalement la préservation des habitats piscicoles. Ce paramètre n'étant toutefois pas le seul indicateur du bon fonctionnement du milieu, d'autres enjeux en lien au moins indirect avec les débits sont présentés ci-après.

⁸ Le but étant que les prélèvements soient compatibles avec le bon fonctionnement du milieu.

4.2. LES ENJEUX MILIEU

L'objectif fixé par le SDAGE est un bon fonctionnement du milieu en période d'étiage. Les habitats piscicoles sont un paramètre du bon fonctionnement du milieu mais de nombreux autres éléments rentrent également en ligne de compte, **présentant un lien au moins indirect avec les débits d'étiage** : présence d'espèces patrimoniales, qualité de l'eau, circulation piscicole, thermie, etc. Ces éléments sont autant d'enjeux, plus ou moins marqués selon les cours d'eau. Afin d'en tenir compte dans le diagnostic et les propositions, différents enjeux sont étudiés ci-après :

- la préservation des surfaces d'habitats piscicoles ;
- la préservation des espèces patrimoniales ;
- la limitation de la dégradation de la qualité de l'eau en étiage ;
- la limitation de l'échauffement estival des eaux.

4.2.1. PRÉSERVATION DES SURFACES D'HABITATS PISCICOLES

Le premier enjeu demeure la préservation des surfaces d'habitats piscicoles.

Cet enjeu est pris en compte en analysant à la fois la perte d'habitat naturelle et celle liée à l'influence anthropique (cf. tableau 17). Il est plus ou moins important suivant les cours d'eau car certains ruisseaux présentent des caractéristiques (morphologie et débits naturels) qui limitent les pertes d'habitats piscicoles en situation actuelle.

● **Enjeu fort à très fort :**

D'après les corrélations établies précédemment avec Estimhab, pour tous les secteurs où l'impact hydrologique atteint -30% sur le QMNA5, les prélèvements engendrent un impact potentiel sur les habitats d'environ -10% par rapport à la situation naturelle. La préservation des surfaces d'habitats est donc un enjeu fort, pour (cf. tableau 17) :

- les Mazeaux ;
- le ruisseau du Basset ;
- le ruisseau des Brossettes.

Sur les cours d'eau pour lesquels l'étiage quinquennal constitue une contrainte naturelle pour les espèces piscicoles, des prélèvements importants ou moyennement importants (représentant 10% ou plus du QMNA5) accentuent le phénomène.

La préservation des surfaces d'habitats est alors un enjeu fort, cela concerne

- l'Auze ;
- le ruisseau de Bellecombe⁹.

● **Enjeu intermédiaire à faible :**

La préservation des habitats en étiage est un enjeu intermédiaire pour les cours d'eau dont l'hydrologie d'étiage est influencée par les prélèvements (impact compris entre -10 et -20%) mais sans conséquence marquée sur des habitats piscicoles. Sur ces cours d'eau on peut toutefois considérer que l'équilibre actuel est fragile. Sont concernés (cf. tableau 23, A2) :

- le Lignon à hauteur du Chambon-sur-Lignon ;
- le Lignon en amont de Lavalette ;
- le Mousse.

Sur les cours d'eau qui présentent des étiages naturellement contraignants pour le milieu, il paraît important de ne pas accentuer le phénomène. Sur ces cours d'eau même si les prélèvements ne diminuent que moyennement les débits d'étiage (-5 à -10%), la préservation des habitats, déjà naturellement réduits en étiage, peut être considérée comme un enjeu. Cela concerne (cf. tableau 23, B2) :

- la Ligne ;
- et peut-être certains affluents de la Dunière en aval de Dunières (qui sont des petits cours d'eau sans réserves sur leurs bassins versants).

● **Enjeu très faible :**

Pour les cours d'eau dont les surfaces d'habitat ne sont pas très réduites en étiage et où l'impact hydrologique est peu marqué (<-10% en étiage quinquennale), les habitats ne sont **pas menacés en situation actuelle**. C'est le cas pour :

- la Dunière ;
- le Saint-Julien.

Il demeure un enjeu de préservation de ce bon fonctionnement actuel.

⁹ Petit affluent de l'Auze le ruisseau de Bellecombe compte de nombreux captages de sources sur son bassin versant, d'où un impact hydrologique élevé. La conséquence sur les habitats est extrapolée, en l'absence de station Estimhab. Il est probable que le cours d'eau présente par ailleurs naturellement des potentialités d'accueil limitées en étiage. Dans tous les cas, l'enjeu de préservation des habitats est fort pour cet affluent.

● **Autres cas :**

x La Dunière dans son tronçon aval, en amont immédiat de la confluence avec le Lignon n'a pas fait l'objet d'une station Estimhab dans le cadre de la présente étude. D'après les résultats obtenus sur les autres cours d'eau et le faible taux d'impact hydrologique calculé pour la Dunière, on peut penser que l'impact lié aux prélèvements est faible pour les habitats de la Truite, comme pour le cours d'eau plus en amont (station Estimhab Dunière). Toutefois la **présence de l'Ombre** est signalée à proximité de la confluence avec le Lignon. Cette espèce patrimoniale est particulièrement sensible aux baisses de débits (cf. paragraphes suivants). L'enjeu serait donc a minima le maintien de la situation actuelle.

x Sur le Lignon en aval du complexe Lavalette – La Chapelette, aucune station Estimhab n'a été implantée dans le cadre de l'étude. Les habitats avaient été étudiés en 1990 (partenariat CEMAGREF – EDF) sur un tronçon situé en amont de la restitution de l'usine hydroélectrique de Vendets (cf. illustration 8). Cette étude avait montré l'intérêt d'augmenter le débit réservé d'étiage du barrage de La Chapelette (fixé alors à 200 l/s contre 650 l/s actuellement) pour augmenter les surfaces d'habitat de la Truite adulte.

Pour ce secteur comme pour les autres cours d'eau, il convient de préserver les habitats en étiage quinquennal par le maintien d'un débit d'étiage proche du débit d'étiage naturel. Cet enjeu, qui a conduit au relèvement du débit réservé, est à rappeler.

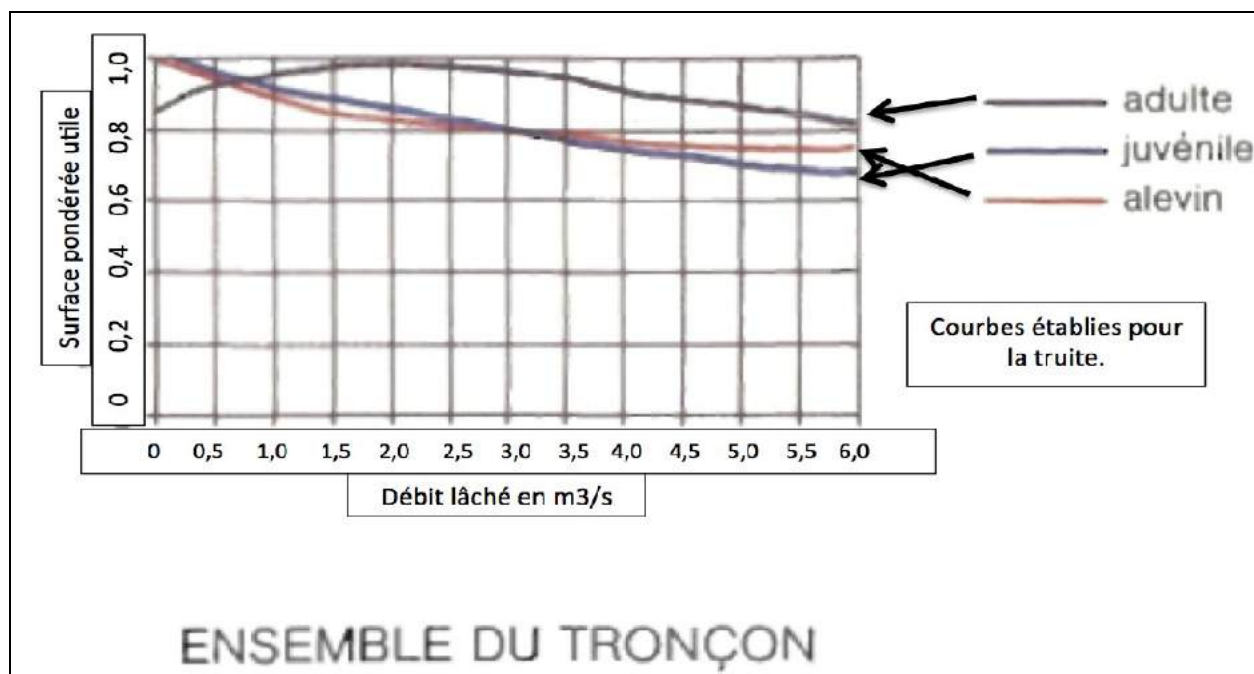


Illustration 8 : Courbe SPU - débit tronçon aval complexe Lavalette - La Chapelette.

4.2.2. PRÉSERVATION D'ESPÈCES « RARES » (ENJEU PATRIMONIAL)

Le territoire d'étude a la chance d'abriter localement (cf. paragraphe 3.1.1.7) l'Ombre commun, la Moule perlière et l'Ecrevisse à pied blanc.

- Ombre (espèce dont la présence peut être dépendante du paramètre hydrologique) :

L'Ombre est une espèce particulièrement sensible aux variations de débit. Il est présent sur le Lignon à l'aval du complexe de Lavalette – La Chapelette et sur la Dunière environ 5 km en amont de la confluence avec le Lignon. En étudiant les courbes d'évolution de l'habitat de cette espèce en fonction des débits (tracées pour la station Estimhab du Lignon au Chambon-sur-Lignon, station où l'Ombre était présent par le passé¹⁰), on constate que l'Ombre est extrêmement sensible aux baisses de débits.

On peut considérer que la **préservation de l'Ombre est un enjeu** pour :

- la Dunière en amont de la confluence avec le Lignon ;
- le Lignon en aval de Lavalette.

Dans ce cas, la réduction anthropique des débits doit être la plus faible possible.

La réintroduction de l'Ombre sur certains tronçons du Lignon en amont de Lavalette n'a pas été considérée comme un enjeu actuel dans la mesure où les potentialités d'accueil de cette espèce sont naturellement très faibles.

- Moule perlière (influence moyenne à faible du paramètre hydrologique) :

La moule perlière est particulièrement sensible à la qualité de l'eau, et le stade larvaire de la moule est dépendant de la population de truites.

La présence de cette espèce est très limitée, la **préservation de la moule perlière est un enjeu** notamment pour :

- le Lignon entre Mazet-Saint-Voy et le Chambon-sur-Lignon ;
- le Lignon à l'aval du barrage de La Chapelette.

Toute amélioration de la qualité (notamment la réduction des teneurs en nitrates) est favorable à la présence de la moule perlière. Tout gain de débit permettant une amélioration de la qualité est donc intéressant pour cette espèce.

¹⁰ Sur la station d'étude les habitats apparaissent toutefois naturellement très peu favorables à l'Ombre.

- **Ecrevisse à pieds blancs (influence faible du paramètre hydrologique) :**

D'après des données bibliographiques (source : plaquette Fédération de pêche 43, cf. extrait cartographique en annexe), l'Ecrevisse à pieds blancs serait présente sur plusieurs affluents de la Dunière (le Merdary, le Gournier, le Reynier, la Souche, le Charrerogne, le Chansou en amont de Saint-Pal-de-Mons) mais également localement sur la Dunière (par exemple juste en amont de la Dunière). L'Ecrevisse à pieds blancs a été également recensée sur le Lignon en amont de Fay sur Lignon et sur plusieurs affluents du Lignon (ruisseau de Surenne, l'Ourbe, des affluents du Monastier, des affluents de la Ligne, les Mazeaux, le Basset à hauteur du Mounet, le ruisseau de Bellecombe, le Freyde (affluent de la Siaulme).

On peut considérer que, naturellement et hors concurrence des autres écrevisses, l'espèce pourrait être présente sur une majorité des cours d'eau du territoire d'étude.

L'écrevisse peut survivre malgré de très faibles débits si le milieu reste frais et humide, en s'enfouissant légèrement.

Hors problématique de concurrence avec d'autres espèces (sans lien avec les débits), **la préservation de l'Ecrevisse à pieds blancs est un enjeu essentiellement pour les petits affluents du territoire.** Pour les cours d'eau plus larges la préservation de l'Ecrevisse à pieds blancs est également un enjeu, mais nettement moins en lien avec la problématique quantitative.

Dans les trois cas, l'enjeu de préservation de ces espèces se traduit indirectement par un intérêt à limiter les prélèvements à l'amont et sur les tronçons concernés. L'enjeu lié à l'hydrologie est fort pour l'Ombre, moins marqué pour la Moule perlière et plus faible pour l'Ecrevisse à pieds blancs.

4.2.3. LIMITATION DE LA DÉGRADATION DE LA QUALITÉ DE L'EAU

Comme présenté dans le paragraphe 3.1.1, tous les cours d'eau ne font pas l'objet de suivis qualitatifs réguliers mais on peut dire que la qualité de l'eau est globalement bonne sur le territoire d'étude. Des dégradations sont toutefois constatées sur certains cours d'eau ou tronçons.

Les eaux naturelles des cours d'eau, propres et oxygénées, permettent une épuration des rejets par dilution, dégradation progressive de certains polluants par oxygénation (cas des matières azotées réduites), et assimilation (cas des matières organiques). Une réduction significative de débit limite cette amélioration de la qualité (influence directe sur le rapport de dilution) et peut donc accentuer les dégradations qualitatives. Pour les cours d'eau dans lesquels il y a des rejets significatifs (en comparaison de leurs débits), la préservation des débit devient ainsi un enjeu indirect pour la qualité de l'eau.

Pour mettre en évidence les cours d'eau pour lesquels les rejets de stations d'épuration constituent une part non négligeable de l'écoulement d'étiage nous avons retenu le paramètre « rejets de STEP / QMNA5 » basé sur le débit moyen¹¹ rejeté par les STEP situées sur chaque bassin versant et le QMNA5 naturel des différents cours d'eau du territoire.

Le tableau 14 présente ainsi les secteurs qui ressortent comme dégradés d'après les suivis qualité et les cours d'eau pour lesquels les rejets de stations d'épuration peuvent représenter plus de 2% des débits d'étiage (d'après nos estimations). Le croisement de ces données permet de **faire ressortir les secteurs où il y a un enjeu qualitatif associé à la préservation des débits d'étiage.**

Cours d'eau ou tronçons	Dégradations observées dans les suivis qualitatifs	Cours d'eau pour lesquels des rejets de STEP peuvent constituer une part non négligeable des débits d'étiage
la Ligne	OUI	OUI
le Mousse		OUI
l'Auze		OUI (STEP + rejet laiterie)
les Mazeaux	OUI	OUI (confluence Mazeaux-Lignon)
la Surenne	OUI	
la Brossettes	OUI	OUI
le Chansoux	OUI	OUI
le Charrerogne		OUI
les Treyches		OUI
le Lignon à l'aval de la pisciculture de Fay-sur-Lignon	OUI	
le Lignon à l'amont du barrage de Lavalette	OUI (à l'aval des bourgs de Tence et du Chambon-sur-Lignon)	OUI
le Lignon à l'aval du complexe Lavalette – La Chapelette.	OUI	OUI (à l'aval de la Sialme, mais sans prendre en compte l'influence qualitative du barrage)
la Dunière à la confluence avec le Lignon		OUI

Tableau 14 : Enjeu qualité et dilution des rejets.

Un **enjeu de préservation de la qualité de l'eau en étiage** peut être ainsi attribué aux secteurs suivants (l'importance de l'enjeu est établie en fonction de l'influence que peut avoir l'hydrologie) :

- **enjeu fort** à très fort sur les cours d'eau aux faibles débits d'étiage et pour lesquels les rejets peuvent constituer une part importante du débit d'étiage :

→ le Chansoux ;

¹¹ estimé sur la base des rejets théoriques d'après les consommations communales (ce qui est en lien également avec les capacités des STEP).

- le Charrerogne ;
- enjeu moyen sur :
 - l'Auze ;
 - le ruisseau des Treyches ;
 - le ruisseau de la Brossettes ;
- enjeu faible :
 - la Ligne ;
 - le Mousse ;
 - la confluence Mazeaux-Lignon ;
 - le Lignon à l'amont du barrage de Lavalette ;
 - la Dunière à la confluence avec le Lignon.

Rappelons toutefois que l'amélioration de la qualité à l'aval d'un rejet reste très dépendante de la qualité du rejet et que le rôle de dilution des débits d'étiage n'intervient que dans une faible part sur la qualité aval, comme illustré dans le tableau 15. Ce tableau présente plusieurs exemples de rejets, de plus ou moins bonne qualité (paramètre concentration en phosphates), dans des cours d'eau de bonne qualité amont et de débit d'étiage variable. La qualité aval est calculée (et appréciée au regard des grilles SEQ-Eau) sur l'hypothèse d'un taux de prélèvement amont de 20%.

		CAS 1	CAS 2	CAS 3	CAS 1bis	CAS 2bis	CAS 3bis
Cours d'eau amont	Concentration PO4 (mg/l)	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
	Débit non influencé (A)	5	10	20	5	10	20
	Débit influencé hypothèse -20% (B)	4	8	16	4	8	16
Rejet	Concentration (mg/l)	5	5	5	2	2	2
	Débit (C)	1	1	1	1	1	1
Cours d'eau aval	Débit aval rejet (A+C)	6	11	21	6	11	21
	Concentration calculée pour débit aval (mg/l)	1,08	0,73	0,52	0,58	0,45	0,38
	Débit aval rejet influencé prélèvements amont (B+C)	5	9	17	5	9	17
	Concentration calculée pour débit aval influencé (mg/l)	1,24	0,82	0,58	0,64	0,49	0,40
	Augmentation de la concentration aval en situation influencée (%)	15,67%	9,49%	5,27%	5,67%	3,43%	1,90%
Part du rejet dans débit non influencé		20%	10%	5%	20%	10%	5%

Tableau 15 : Exemples de dégradation qualitative en lien avec une réduction des débits d'étiage.

Pour un même taux de prélèvement (20%), l'impact de la perte de débit sur la qualité aval rejet est plus marqué dans le cas de débits d'étiage très faibles et de rejets très concentrés.

Le gain de qualité obtenu en cas d'arrêt des prélèvements amont n'est souvent pas suffisant pour obtenir un changement de classe de qualité. L'amélioration de la qualité du rejet ou la suspension temporaire du rejet reste alors plus efficace que la réduction des prélèvements amont.

Les débits des cours d'eau assurent la dilution des rejets, un enjeu qualité est donc associé à l'enjeu de préservation des débits d'étiage. Cet enjeu qualitatif concerne l'ensemble du territoire mais il est plus important sur les tronçons de faible débit naturel et recevant des rejets d'assainissement proportionnellement significatifs.

4.2.4. LIMITATION DE L'ÉCHAUFFEMENT DES EAUX

Des eaux fraîches sont plus favorables au bon fonctionnement du milieu. Elles sont mieux oxygénées. Les algues s'y développent moins.

Les eaux se réchauffent lorsqu'elles sont au contact d'air chaud. Des filets d'eau s'écoulant sur des pierres chauffées par le soleil atteignent rapidement des températures élevées. L'ombrage des cours d'eau (assuré par la ripisylve) permet de diminuer la température autour des cours d'eau et ainsi de maintenir des eaux plus fraîches.

Concernant le rôle des débits sur la thermie des eaux, on peut préciser que sur une même largeur d'écoulement, un débit plus faible présente une surface de contact proportionnellement plus grande avec l'air ce qui peut favoriser l'échauffement des eaux.

L'enjeu hydrologique pour la problématique d'échauffement des eaux concerne principalement les secteurs où il n'y a pas de ripisylve. Deux extraits cartographiques issus d'étude sur les rives des cours d'eau du territoire d'étude sont fournis en annexe.

Nous avons considéré que le lien entre débit et température restait modéré (la température de l'air gardant un rôle très largement majoritaire dans l'échauffement des eaux), il n'a donc pas été considéré d'enjeu fort mais seulement des enjeux intermédiaires à faibles, qui ressortent sur les secteurs suivants :

● **enjeu intermédiaire :**

- le Chansou ;
- le ruisseau de Surenné ;
- le ruisseau des Merles ;
- le Lioussel ;
- le Monastier ;

● **enjeu faible :**

- le Saint-Julien (cours d'eau la Sainte-Bonnette) ;
- le Gournier ;
- le Monastier ;
- le ruisseau de la Brossettes.

N.B. : Il faut noter que certains ouvrages de prélèvement ont un impact fort sur la température de l'eau. Les plans d'eau ou même l'étalement localisé des eaux avant un seuil par exemple peuvent engendrer des augmentations significatives de la température de l'eau. Plus que le débit prélevé c'est alors l'ouvrage lui-même qui a un impact sur le bon fonctionnement du milieu.

La préservation des débits d'étiage pour limiter l'effet de réchauffement des eaux est un enjeu général pour le territoire d'étude. Il est toutefois plus marqué sur les secteurs où la ripisylve (ombre protectrice) est dégradée.

4.2.5. PRISE EN COMPTE DE L'ÉVOLUTION CLIMATIQUE

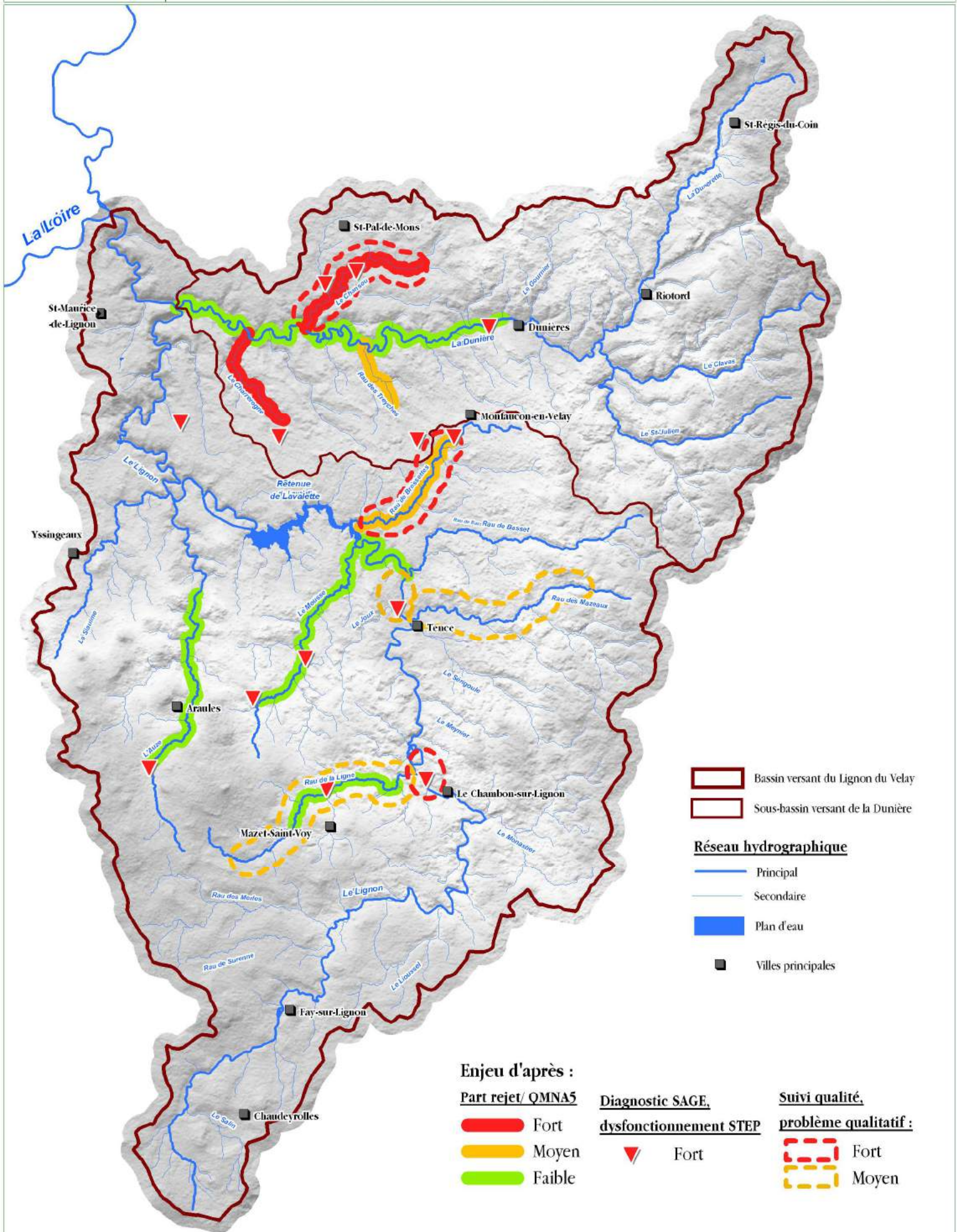
D'après les experts, l'évolution climatique se traduira par une élévation globale de la température de l'air et une accentuation des phénomènes climatiques extrêmes, avec plusieurs conséquences :

- l'augmentation de l'évapo-transpiration, entraînant une baisse des précipitations efficaces et donc une diminution de la ressource en eau ;
- de plus longues périodes sèches et donc l'accentuation des étiages ;
- l'élévation des températures de l'eau.

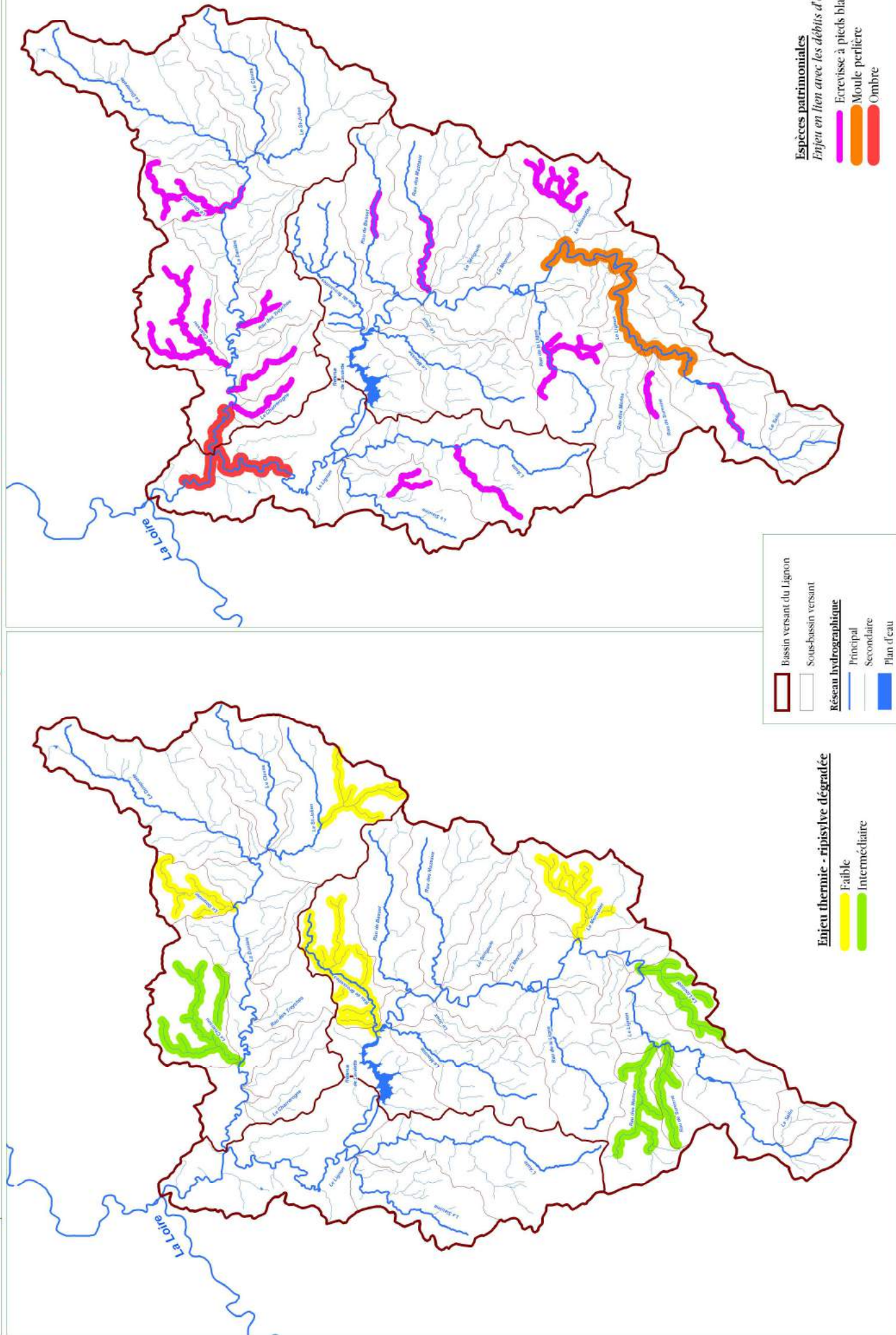
Pour les cours d'eau les plus sensibles aux phénomènes d'étiage les contraintes sur les habitats et la thermie vont donc avoir tendance à s'accroître à l'avenir.

L'évolution climatique attendue se traduira par une accentuation des contraintes sur le milieu, notamment sur les secteurs déjà fragiles en situation actuelle.

7 - ENJEU MILIEU NATUREL (QUALITÉ / DILUTION DES REJETS)



8 - ENJEU MILIEU NATUREL



4.2.6. CONCLUSION ET IMPORTANCE DE L'HYDROLOGIE D'ÉTIAGE

Des débits élevés en étiage permettent de préserver le bon fonctionnement du milieu, du fait de leur lien avec :

- les surfaces d'habitat disponibles ;
- la dilution des rejets ;
- le maintien d'une inertie par rapport à l'échauffement des eaux ;

et ces trois paramètres participent notamment à la préservation des espèces patrimoniales sensibles.

La limitation de l'impact sur les habitats piscicoles est donc l'un des paramètres permettant de préserver le bon fonctionnement du milieu mais le maintien des débits d'étiage de manière plus globale permet de prendre en compte le rôle des débits sur d'autres paramètres intervenant dans le fonctionnement du milieu. Le tableau 17 récapitule ainsi les enjeux identifiés pour les différents affluents du territoire d'étude.

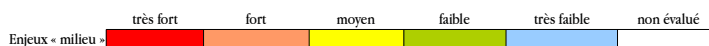
Par ailleurs, lorsque les débits d'étiage sont réduits par les prélèvements, on fait subir au milieu, de manière récurrente, une situation qui aurait lieu naturellement beaucoup moins fréquemment. Le tableau 16 présente ainsi les débits d'étiage statistiquement établis par la DREAL sur les stations de suivi du territoire d'étude.

	Lignon au Chambon		Lignon aux Vastres		Lignon à Yssingaux		Dunière à Sainte Sigolène		Dunière à Dunières	
	Débits (l/s)	Rapport au QMNA5	Débits (l/s)	Rapport au QMNA5	Débits (l/s)	Rapport au QMNA5	Débits (l/s)	Rapport au QMNA5	Débits (l/s)	Rapport au QMNA5
QMNA1	690	3,14	206	2,06	1330	2,92	1060	2,61	683	1,76
QMNA2	370	1,68	150	1,5	755	1,66	640	1,58	546	1,41
QMNA3	290	1,32	130	1,3	570	1,25	520	1,28	470	1,21
QMNA4	260	1,18	115	1,15	530	1,16	430	1,06	420	1,08
QMNA5	220	1	100	1	455	1	406	1	388	1
QMNA10	175	0,8	83	0,83	350	0,77	320	0,79	324	0,84
QMNA20	142	0,65	70	0,7	282	0,62	264	0,65	280	0,72
QMNA50	112	0,51			220	0,48	211	0,52		
1/10° module	310	1,41	84	0,84	612	1,35	612	1,51	211	0,54

Tableau 16 : Débits d'étiage et fréquences de retour.

On constate que le débit d'étiage annuel (QMNA1) est deux à trois fois supérieur au QMNA5, le débit mensuel sec décennal (QMNA10) représente environ 80% du QMNA5, le débit mensuel sec vicennal (QMNA20) représente 65 à 72% du QMNA5. Autrement dit, réduire de 20% le QMNA5 revient à faire subir au milieu un étiage qui aurait lieu normalement tous les 10 ans et réduire de 30% le QMNA5 revient à faire subir au milieu un étiage qui aurait normalement lieu tous les 20 ans.

Par conséquent, la notion de bon fonctionnement du milieu doit se baser sur l'absence d'impact sur les habitats mais aussi sur des débits qui restent proches des débits naturels (= un impact sur le QMNA5 limité).

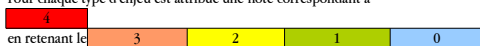


Cours d'eau	Point de calcul pris en référence	Impact hydrologique sur le QMNA5 (%) SITUATION ACTUELLE	Enjeu habitats en étiage quinquennal			Autres enjeux milieu naturel					Synthèse (2)		
			Station DMB	Enjeu perte de SPU liée prélèvements	Enjeu lié à la perte naturelle de SPU	Enjeu milieu espèces rares	Enjeu thermie (d'après état ripisylve)	Enjeu qualité : rejets STEP (%QMNA5)	Enjeu qualité : rejets problématiques connus	Enjeu qualité : résultats du suivi qualité		Enjeu évolution climatique	
Bassin versant de LA DUNIÈRE	La Dunière en aval du Saint-Julien	DU_3	-4%	DU_3_DMB			Ecrevisses		0,15	STEP Dunières	Bonne à très bonne, très rares dégradations	Baisse ressource	La Dunière en aval du Saint-Julien
	Le Saint-Julien	DU_Cla_af	-6%	Non (1)			Ecrevisses	Ripisylve abs sur affluent Ste-Bonnette	0,26			Baisse ressource	Le Saint-Julien
	Le Chansou	DU_af_4	-0,3%	Non (1)		Bleu ou Vert ?	Ecrevisses	Ripisylve en grande partie abs	21,9	STEP de Ste-Sigolène et St-Pal-de-Mons		Baisse ressource	Le Chansou
	Le Gournier	DU_af_2	-4%	Non (1)		Bleu ou Vert ?	Ecrevisses	Ripisylve localement abs	0			Baisse ressource	Le Gournier
	Le Charrerogne	DU_af_5	-4%	Non (1)		Vert ou Orange ?	Ecrevisses		11,1	STEP de Lapte		Baisse ressource	Le Charrerogne
	Ruisseau de Treyches	DU_af_3	-5%	Non (1)		Vert ou Orange ?	Ecrevisses		5,46	STEP de Raucoles		Baisse ressource	Ruisseau de Treyches
	La Dunière confluence Lignon	DU_8	-4%	Non (1)	sauf pour Ombre	sauf pour Ombre	Ombre commun	Non renseigné (gorges)	2,94		Bonne à très bonne, très rares dégradations	Baisse ressource	La Dunière confluence Lignon
Bassin versant du LIGNON	Ruisseau de Surene	Sur	-9%	Non (1)		Bleu ou Vert ?	Ecrevisses	Ripisylve en grande partie abs	0		Plutôt bonne, dégradations occasionnelles	Baisse ressource	Ruisseau de Surene
	Ruisseau des Merles	Mer	-6%	Non (1)		Bleu ou Vert ?	Ecrevisses	Ripisylve en grande partie abs	0		Bonne à très bonne, très rares dégradations	Baisse ressource	Ruisseau des Merles
	Ruisseau du Lioussel	Lio	-4%	Non (1)		Bleu ou Vert ?	Ecrevisses	Ripisylve en grande partie abs	1,1			Baisse ressource	Ruisseau du Lioussel
	Ruisseau du Monastier amont confluence Lignon	Mon	-5% (amont confluence)	Non (1)			Ecrevisses	Ripisylve localement abs	1,35			Baisse ressource	Ruisseau du Monastier amont confluence Lignon
	Le Lignon en aval du Chambon-sur-Lignon	LI_4	-10%	LI_4_DMB	-3% TRF-ADU	-30% TRF-ADU	Moule perlière (amont du Chambon) sensibilité TRF		0,63	STEP du Chambon/Lignon	Plutôt moyenne, parfois médiocre	Baisse ressource	Le Lignon en aval du Chambon-sur-Lignon
	La Ligne	Lig_2	-15%	Lig_2_DMB	-5% TRF-ADU	-44% TRF-ADU	Ecrevisses		3,07	STEP de Mazet-St-Voy	Plutôt bonne, dégradations occasionnelles	Baisse ressource	La Ligne
	Ruisseau de Meynier	Mey	-6%	Non (1)		Bleu ou Vert ?	Ecrevisses		0			Baisse ressource	Ruisseau de Meynier
	La Sérigoule	Ser	-4%	Non (1)		Bleu ou Vert ?	Ecrevisses		0			Baisse ressource	La Sérigoule
	Les Mazeaux	Maz_2	-38%	Maz_2_DMB	-14% TRF-ADU	-39% TRF-ADU	Ecrevisses		0,3		Plutôt bonne, dégradations occasionnelles	Baisse ressource	Les Mazeaux
	Ruisseau de Joux	Jou	-7%	Non (1)		Bleu ou Vert ?	Ecrevisses		0			Baisse ressource	Ruisseau de Joux
	Ruisseau du Basset	Bas_2	-35%	Bas_2_DMB			Ecrevisses		0,53			Baisse ressource	Ruisseau du Basset
	Ruisseau du Mousse	Mou_2	-17%	Mou_2_DMB	-5% TRF-ADU	-40% TRF-ADU	Ecrevisses		3,72	STEP de St-Jeures les Moulins et le bourg	Bonne à très bonne, très rares dégradations	Baisse ressource	Ruisseau du Mousse
	Ruisseau des Brossettes	Bro_1	-32%	Non (1)			Ecrevisses	Ripisylve localement abs	6,59	STEP de Montfaucon	Plutôt moyenne, parfois médiocre	Baisse ressource	Ruisseau des Brossettes
	Le Lignon à l'amont des Brossettes (amont Lavalette)	LI_8	-13%	Non (1)			Moule perlière potentiellement sensibilité TRF		2,79	STEP de Tence	Plutôt moyenne, parfois médiocre	Baisse ressource	Le Lignon à l'amont des Brossettes (amont Lavalette)
	L'Auze	Auz_2	-35%	Auz_2_DMB	-14% TRF-ADU	-51% TRF-ADU	Ecrevisses	Non renseigné	3	STEP d'Araules, rejet laiterie	Bonne à très bonne, très rares dégradations	Baisse ressource	L'Auze
	Ruisseau de Bellecombe	Auz_af	-71%	Non (1)			Ecrevisses	Non renseigné	0			Baisse ressource	Ruisseau de Bellecombe
	La Sialme	Sia	-7%	Sia_DMB	-2% TRF-ADU	-44% TRF-ADU	Ecrevisses	Non renseigné	0		Bonne à très bonne, très rares dégradations	Baisse ressource	La Sialme
Le Lignon aval Lavalette-Chapelette, à l'aval de la Sialme	LI_13	-13 à +12%				Ombre commun, Moule perlière sensibilité TRF	Non renseigné	2,83		Bonne à très bonne, très rares dégradations	Baisse ressource	Le Lignon aval Lavalette-Chapelette, à l'aval de la Sialme	
Très petits affluents			Non (1)			Ecrevisses	Non renseigné				Baisse ressource	Très petits affluents	

(1) : Pas de station Estimhab, extrapolation au vu des résultats des autres stations du territoire

(2) : Une note de synthèse a été attribuée de la manière suivante :

Pour chaque type d'enjeu est attribué une note correspondant à



(par exemple enjeu qualité, la Ligne, critère dysfonctionnement STEP plus contraignant que critère taux de rejet, note retenue 2)

La note finale correspond à la somme des notes de chaque enjeu

Tableau 17 : Récapitulatif des différents enjeux "milieu".

4.2.7. CAS PARTICULIER DU COMPLEXE LAVALETTE – LA CHAPELETTE (HYDROLOGIE HORS ÉTIAGE)

Les calculs d'impact réalisés en phase 1 avaient montré que les prélèvements sur le bassin du Lignon étaient pas de nature à modifier les débits des cours d'eau seulement en période d'étiage. Seul un cas particulier est ressorti : le prélèvement au niveau des barrages de Lavalette et La Chapelette. En effet, les débits réservés qui sont imposés en aval des barrages permettent de limiter l'impact hydrologique du complexe en période d'étiage, par contre en dehors de l'étiage quinquennal, les barrages influencent l'hydrologie du Lignon à l'aval immédiat.

En situation actuelle les débits réservés des barrages sont fixés à 650 l/s, cela signifie que :

- si le débit arrivant dans le barrage de Lavalette est supérieur ou égal 650 l/s, le complexe doit restituer 650 l/s au minimum à son aval,
- si le débit arrivant dans le barrage de Lavalette est inférieur à 650 l/s, le complexe doit restituer à son aval le débit amont.

L'avantage de ce principe est de préserver les débits d'étiage, l'inconvénient est que l'on peut tendre, hors étiage, vers un lissage des débits à la valeur de 650 l/s (alors que hors étiage les débits du Lignon sont naturellement nettement plus élevés). Ce n'est le cas que si le complexe capte tout ce qu'il peut réglementairement prélever. Les prélèvements AEP qui sont réalisés dans les deux barrages sont élevés (9 à 11 M de m³/an hors fuites) en comparaison des autres prélèvements du bassin versant, mais proportionnellement assez faibles en comparaison des débits hors étiage du Lignon, leur impact est donc réduit et ne conduit pas à un lissage en aval à 650 l/s. Par contre, le complexe sert également à la production d'électricité et de gros volumes sont ainsi déviés temporairement dans les conduites forcées : entre Lavalette et La Chapelette (conduite forcée de l'usine hydroélectrique de Versilhac), puis sur une douzaine de km en aval de La Chapelette (conduite forcée de l'usine hydroélectrique de Vendets).

Les volumes déviés dépendent des besoins en électricité et sont ainsi très variables d'une année à l'autre (en fonction également de diverses contraintes techniques comme l'entretien etc.). En 2011 par exemple ils représentaient 45 millions de m³ mais 97 millions de m³ en 2005 (usine des Vendets, source : EDF). Ces volumes représentent une forte part de la ressource du Lignon, par conséquent l'impact sur les débits du Lignon en aval immédiat du barrage de La Chapelette peut être très fort certains mois (cf. illustration 9).

Le linéaire concerné par ces forts impacts est limité aux secteurs courts-circuités par les conduites forcées. A l'aval de La Chapelette cela représente environ 18 km de cours d'eau¹² (du pied du barrage à la restitution de l'usine électrique des Vendets). Après la restitution, les débits du Lignon retrouvent une hydrologie très proche de l'hydrologie naturelle. On peut préciser que les apports intermédiaires de l'Auze et de la Siaulme participent également à atténuer l'impact de la déviation dans la conduite forcée.

¹² Environ 12 km à vol d'oiseau, mais environ 18 km si l'on compte le linéaire du Lignon avec tous ces méandres.

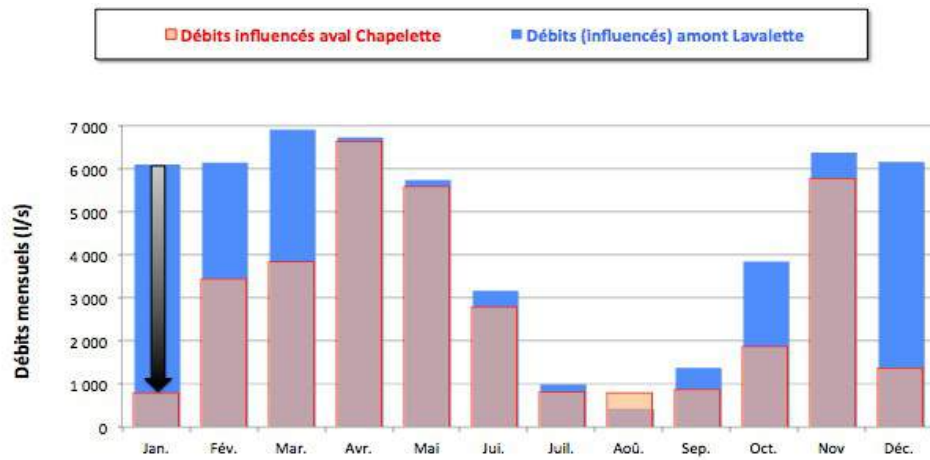
Le débit réservé actuel du barrage de Lavalette permet de limiter l'impact du complexe sur les débits d'étiage du Lignon.

Hors étiage, suivant les besoins en électricité, le débit restitué au pied des barrages peut être parfois lissé à 650 l/s valeur basse en comparaison des débits naturels du Lignon hors étiage. Seul le tronçon à l'aval des barrages jusqu'à la restitution de l'usine des Vendets présente alors une hydrologie notablement modifiée. L'enjeu pour le milieu est lié à l'intérêt global de maintenir une saisonnalité des débits. En automne notamment des débits élevés permettent la mobilité de la Truite pour la reproduction.

Les résultats de la simulation du fonctionnement du complexe Lavalette-La Chapelette en année sèche quinquennale sont représentés ci-contre.

Graphique du haut :

Les débits arrivant aux barrages sont représentés en bleu (ils sont légèrement influencés par le cumul des prélèvements en amont).



Les débits à l'aval immédiat du complexe sont représentés en rouge en tenant compte des prélèvements pour l'AEP et pour l'hydroélectricité, ainsi qu'en considérant une baisse partielle du niveau d'eau de Lavalette.

Les débits au pied du barrage de La Chapelette sont plus faibles qu'à l'amont. Dans l'exemple proposé, ils sont ainsi beaucoup plus faibles que les débits amont en janvier et décembre.

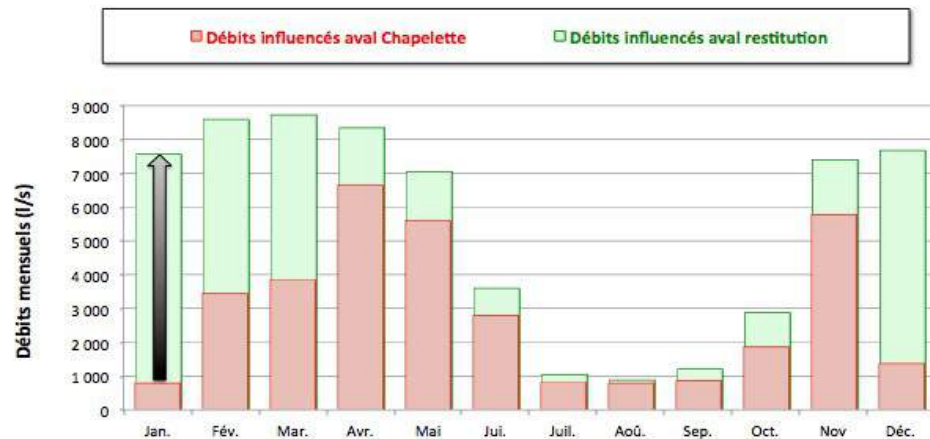


Illustration 9 : Exemple de simulation de l'impact du complexe Lavalette – La Chapelette en année sèche quinquennale.

L'hypothèse d'un fonctionnement en vanne fixe a été retenu dans la simulation : à l'inverse donc, en étiage quinquennal, en août le débit aval barrage peut être supérieur au débit amont.

Graphique du bas : Les débits au pied du barrage sont identiques au graphique précédent et représentés en rouge. Les débits après restitution des volumes turbinés sont représentés en vert (ils intègrent les apports de la Sialume et de l'Auze). Ceci montre que les variations saisonnières sont retrouvées : les débits les plus élevés sont à nouveau observés de novembre à mars.

4.3. BESOINS DU MILIEU ET DÉBITS BIOLOGIQUES « DE BON FONCTIONNEMENT »

Afin de prendre en compte des épisodes critiques mais relativement récurrents, les débits de bon fonctionnement du milieu seront établis sur **la base d'une situation d'étiage quinquennal¹³**.

Pour fixer ces débits de bon fonctionnement, on peut considérer que les besoins du milieu correspondent AU MINIMUM à une situation pour laquelle les habitats piscicoles ne sont pas significativement impactés par rapport à la situation naturelle. Ceci se traduit, en étiage quinquennal, par l'objectif d'une PERTE DE SPU < 10% par rapport à la SPU naturelle d'étiage quinquennale.

A partir de la courbe de relation « perte de SPU- perte de débit » (illustration 6) dressée pour le territoire d'étude, la perte de SPU de 10% peut être traduite en terme de réduction de débit, par rapport au QMNA5. Une perte de 10% de SPU correspond généralement à une perte de débit de 30% du QMNA5. Ce débit (en proportion du QMNA5) sera appelé Débit biologique 1, il correspond toutefois à un minimum (une première étape dans la définition du bon fonctionnement). → **Débit biologique 1 : QMNA5-30%**.

En effet, d'après les suivis hydrologiques, les débits mensuels secs qui correspondent à QMNA5-30% s'observent normalement tous les 20 ou 30 ans. Un impact de 30% sur le QMNA5, bien que n'entraînant qu'une perte faible d'habitat, conduit à une modification notable de l'hydrologie du cours d'eau. Par conséquent, il semble plus acceptable de fixer comme objectif de ne pas impacter de plus de 20% les débits d'étiage (autrement dit débit objectif \approx QMNA5-20%). → **Débit biologique 2 : QMNA5-20%**.

Par ailleurs, pour certains cours d'eau sur lesquels l'étiage quinquennal entraîne déjà naturellement une perte significative d'habitat, accepter une perte de 10% de SPU du fait des prélèvements peut accentuer cette contrainte naturelle. Dans ce cas, sur les cours d'eau sensibles, le débit biologique serait plutôt à définir avec l'objectif suivant : PERTE DE SPU < 5% en étiage quinquennal (autrement dit \approx QMNA5-15%, d'après l'illustration 6). → **Débit biologique 3 : QMNA5-15%**.

De même, pour les cours d'eau où un enjeu qualitatif patrimonial ou thermique apparaît, un impact plus faible sur l'hydrologie serait nécessaire au bon fonctionnement du milieu (autrement dit débit objectif \approx QMNA5-10%). → **Débit biologique 4 : QMNA5-10%**.

Enfin, sur les cours d'eau préservés en situation actuelle, on peut proposer de maintenir la situation de fonctionnement actuelle pour ne pas dégrader une situation aujourd'hui satisfaisante (autrement dit débit objectif \approx QMNA5-5% ou débit objectif \approx QMNA5 influencé actuel). → **Débit biologique 5 : QMNA5 influencé actuel**.

Autrement dit, les débits objectifs peuvent être modulés en fonction des enjeux locaux, avec un niveau d'ambition croissant (cf. illustration 10) pour se rapprocher de la situation naturelle.

¹³ Ceci renvoie également à l'objectif fixé dans le SDAGE, qui associe la notion d'une bonne gestion de la ressource en eau à une fréquence d'adéquation prélèvements – bon fonctionnement du milieu 8 années sur 10 (dysfonctionnement toléré au maximum 1 année sur 5).

Le schéma ci-dessous illustre les différents objectifs qui peuvent être fixés en fonction des enjeux milieu.

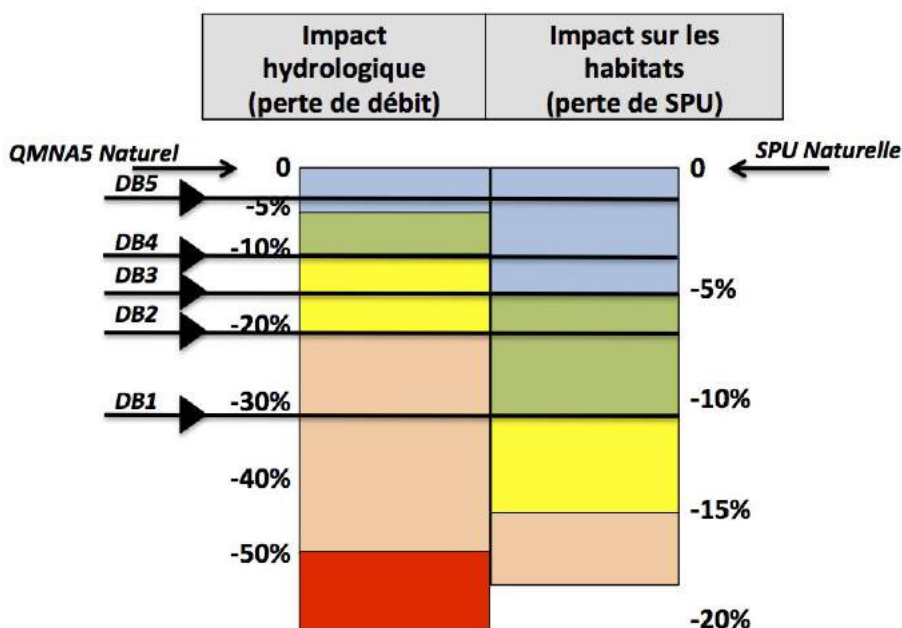


Illustration 10 : Débits biologiques établis en proportion du QMNA5.

Le tableau ci-dessous précise à quel niveau de préservation du milieu correspond l'une ou l'autre des définitions de débit biologique (DB) proposées.

Débit biologique considéré		Impact correspondant		Commentaire
		Sur l'hydrologie	Sur les habitats	
DB1	QMNA5 - 30%	< 30%	< 10%	Satisfaisant pour le paramètre habitat <u>seulement pour des cours d'eau dont les étiages naturels ne sont pas très pénalisants</u> pour les habitats. <u>Peu satisfaisant pour les autres paramètres</u> (risque d'impact sur la qualité, la thermie, ...).
DB2	QMNA5 - 20%	< 20%	< 7%	Satisfaisant pour le paramètre habitat <u>seulement pour des cours d'eau dont les étiages naturels ne sont pas très pénalisants</u> pour les habitats. <u>Moyennement satisfaisant pour les autres paramètres</u> (risque d'impact sur la qualité, la thermie, ...).
DB3	QMNA5 - 15%	< 15%	< 5%	Satisfaisant pour le paramètre habitat, même pour des cours d'eau dont les étiages naturels sont pénalisants pour les habitats. <u>Moyennement satisfaisant pour les autres paramètres</u> (risque d'impact sur la qualité, la thermie, ...).
DB4	QMNA5 - 10%	< 10%	< 5%	Satisfaisant pour le paramètre habitat, même pour des cours d'eau dont les étiages naturels sont pénalisants pour les habitats, et satisfaisant pour les autres paramètres (qualité, thermie, ...)
DB5	QMNA5 - 5%	< 5%	< 5%	Satisfaisant pour le paramètre habitat, même pour des cours d'eau dont les étiages naturels sont pénalisants pour les habitats, et satisfaisant pour les autres paramètres (qualité, thermie, ...). Maintien d'une situation très préservée

Tableau 18 : Débits biologiques en proportion du QMNA5 et commentaire.

5. STRATÉGIES DE GESTION ET VOLUMES MAXIMUM PRÉLEVABLES

5.1. INTRODUCTION

La définition d'une bonne gestion de la ressource en eau est fixée dans le SDAGE : elle doit permettre **la satisfaction des besoins anthropiques en préservant le bon fonctionnement du milieu**, au moins 8 années sur 10. Le bon fonctionnement du milieu est traduit en débit biologique, mais, comme on l'a vu, **il n'existe pas de définition absolue du débit biologique**

Le mois qui a servi de référence jusqu'à présent est le mois sec quinquennal, sur lequel on a défini un taux d'impact maximal acceptable. Cela permet de définir un débit biologique pour ce mois sec. Le débit prélevable sans altérer le bon fonctionnement du milieu est défini ainsi (cf. illustration 11) :

$$\text{débit prélevable} = \text{débit naturel} - \text{débit biologique}$$

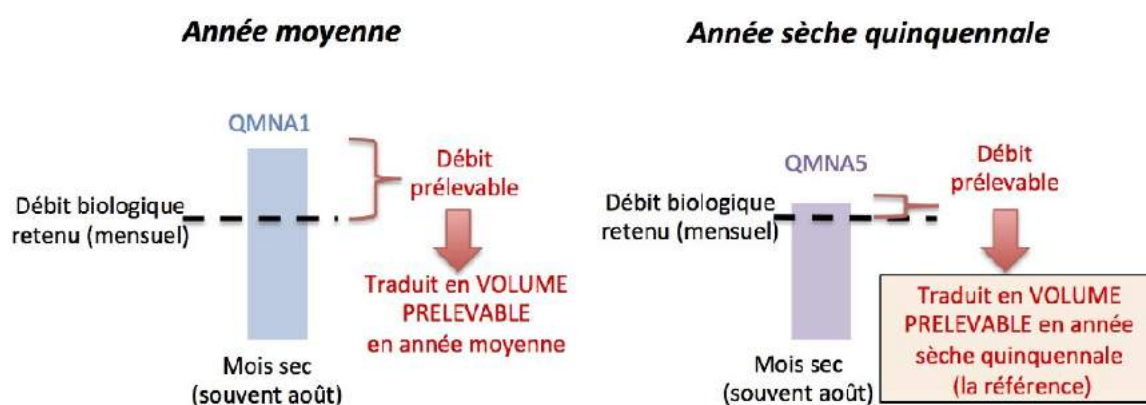


Illustration 11 : Notion de débit prélevable en fonction du débit naturel et du débit biologique retenu.

En fixant le débit prélevable sur la base de l'année sèche quinquennale, on s'assure que pour toutes les années où l'étiage est un peu moins sévère (en statistique 4 années sur 5 ou 8 années sur 10) le débit biologique sera respecté.

*N.B. : En année sèche encore plus sévère que l'année quinquennale les débits naturels sont plus faibles qu'en année quinquennale. Si les prélèvements sont calés sur les volumes prélevables définis dans l'étude, les débits des cours d'eau vont être inférieurs aux débits biologiques. Toutefois, dans l'esprit du SDAGE il est considéré que la compatibilité entre prélèvements et bon fonctionnement du milieu doit être respectée en moyenne 8 années sur 10. Cela signifie que **certaines années (et globalement 2 années sur 10) il peut effectivement y avoir un impact plus marqué sur le milieu.***

Pour éviter cela il faut définir des débits (instantanés ou journaliers) en-dessous desquels les prélèvements doivent s'arrêter (principe des débits réservés). Ceci n'est pas l'objet de l'étude qui reste au pas de temps mensuel. Ce sont les arrêts sécheresse qui gèrent ces situations de crise.

Le débit biologique étant défini en fonction d'un impact acceptable, si l'on garde la valeur fixée pour le mois sec également pour les autres mois d'été, on serait susceptible d'autoriser des taux d'impact élevés sur les mois encadrant le mois le plus sec, comme schématiser sur l'illustration 12.

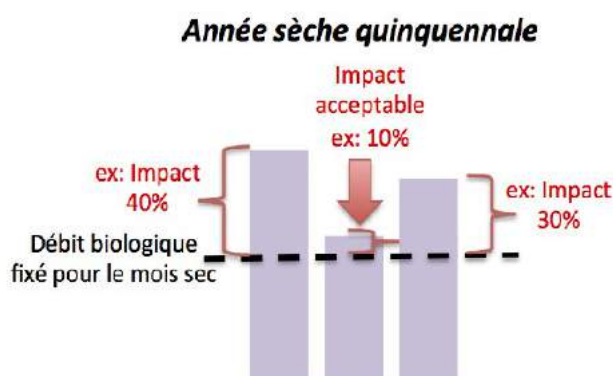


Illustration 12 : Risque d'impact en étiage pour les mois encadrant le mois sec.

Pour éviter cela, il peut être proposé de fixer également le même taux d'impact hydrologique acceptable pour les mois encadrant le mois sec car il sera équivalent à un taux d'impact sur les habitats de toute façon plus faible que sur le mois sec quinquennal. Cela revient à proposer des débits biologiques ou de bon fonctionnement pour les mois de juillet et septembre (illustration 13).

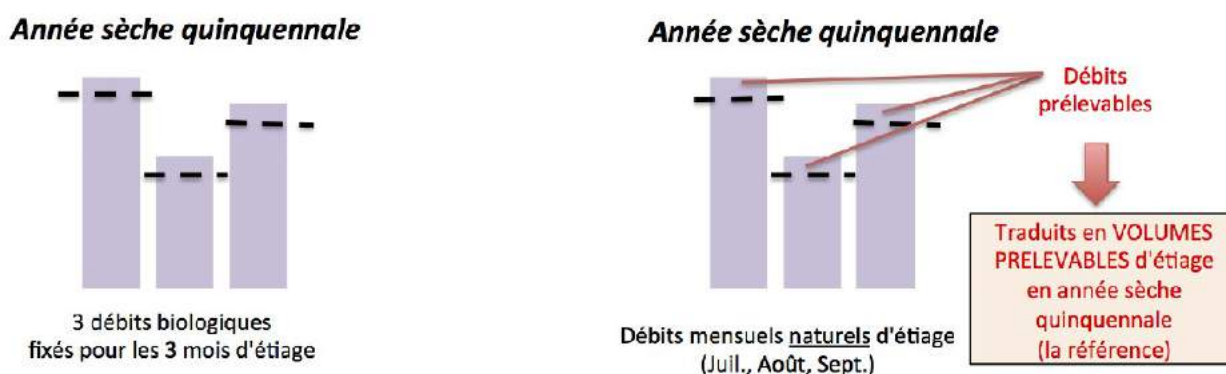


Illustration 13: Proposition de débits biologiques pour les 3 mois d'été.

Les volumes prélevables définis pour l'année sèche quinquennale peuvent ensuite être comparés aux prélèvements actuels. Une méthode consiste à comparer, mois par mois, pour la période d'été, la situation théorique avec objectif le débit biologique et la situation actuelle (cf. illustration 14), mettant en évidence les secteurs sur lesquels il existe une marge pour l'augmentation des prélèvements (cas 1) ou à

l'inverse ceux sur lesquels il faudrait réduire les prélèvements (cas 2).

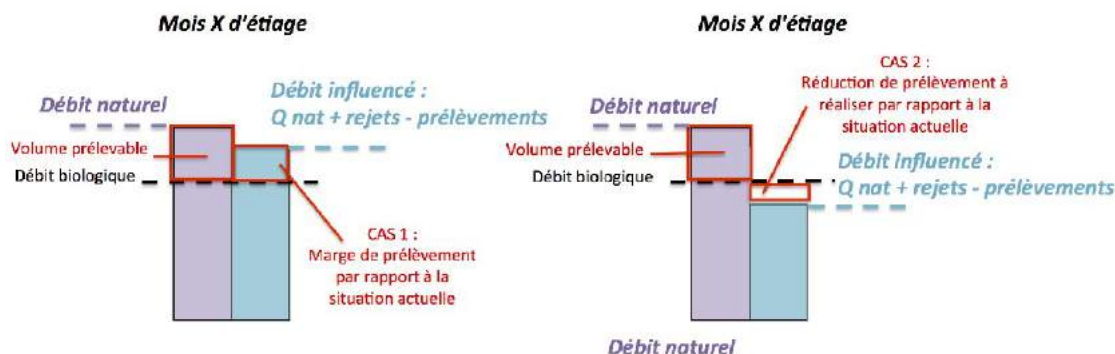


Illustration 14 : Marge ou réduction de prélèvements en comparant situation influencée actuelle et débit biologique

Attention, une comparaison directe du volume prélevable et des volumes prélevés ne prendrait en compte la nuance apportée par rapport aux rejets, considérés comme des restitutions. Pour comparer les prélèvements aux volumes prélevables, il faut alors déterminer des « volumes prélevables corrigés » (le principe est expliqué sur l'illustration 15).

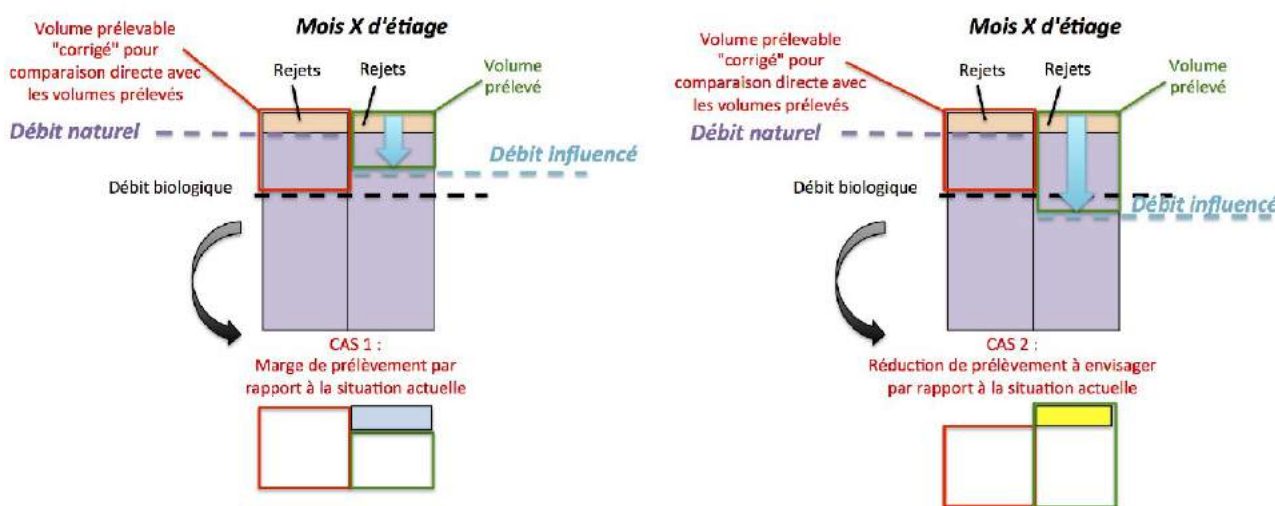


Illustration 15 : Notion de volumes prélevables "corrigés" pour une comparaison avec les volumes prélevés.

→ Sur un bassin versant, si les volumes prélevés actuellement sont inférieurs aux volumes maximum prélevables (« corrigés »), la gestion de l'eau est considérée comme satisfaisante. Les débits prélevés sont compatibles avec le débit biologique, et une **augmentation des prélèvements pourrait être envisagée dans la limite des volumes prélevables.**

- Si les volumes prélevés actuellement sont supérieurs aux volumes maximum prélevables (« corrigés »), ils ne sont pas compatibles avec le débit biologique retenu et il faut **trouver des solutions pour DIMINUER LES PRELEVEMENTS.**

Dans certains secteurs la diminution des prélèvements peut s'avérer difficile à mettre en œuvre par les gestionnaires (solutions techniques à trouver, coûts, ...) c'est pourquoi les stratégies proposées pourront parfois constituer un compromis entre besoins du milieu et satisfaction des besoins anthropiques.

5.2. PRISE EN COMPTE DES BESOINS ANTHROPIQUES

Sur le territoire d'étude, la gestion de l'eau s'est organisée au fil du temps pour satisfaire les besoins anthropiques en s'adaptant à des contraintes essentiellement financières et techniques. La prise en compte du milieu, envisagée dans la présente étude, peut conduire à réévaluer le mode de gestion actuel et remettre en cause l'organisation des prélèvements. De nouvelles solutions devront alors être trouvées pour continuer à satisfaire les besoins anthropiques en intégrant la préservation du milieu. La définition de ces solutions n'est pas l'objet de la présente étude, mais des pistes d'action vont se dessiner en mettant en évidence les secteurs « en déficit » ou « en excédent ».

5.2.1. BESOINS ACTUELS

Les besoins de prélèvements actuels ont été recensés en détail dans la phase 1 de l'étude. L'organisation actuelle des prélèvements conduit à des impacts localement significatifs sur les débits d'étiage quinquennaux des cours d'eau (cf. figure 6).

On peut rappeler quelques points importants :

- la première destination des prélèvements est la production d'eau potable, qui sert à la fois aux usages domestiques, communaux, industriels, et une partie des besoins agricoles. Parmi ces différentes destinations de l'eau, seuls quelques usages sont prioritaires vis-à-vis du milieu¹⁴ ; la satisfaction de ces seuls usages prioritaires peut permettre de diminuer les prélèvements mais ceci nécessite un contrôle des usages de l'eau ce qui est difficile à mettre en œuvre (et est plutôt réservé à la gestion des épisodes de crises) ;
- pour l'abreuvement, l'alimentation par le réseau est minoritaire et la satisfaction des besoins est assurée principalement par des prélèvements diffus dans le milieu (volumes importants, le cheptel étant à peu près équivalent à la population présente sur le bassin versant) ; ces volumes sont difficiles à quantifier et les besoins sont difficiles à réduire, il faut donc trouver des solutions permettant de décaler dans le temps les prélèvements (stockage, ...) ;
- le complexe de Lavalette – La Chapelette constitue un stock d'eau très intéressant, qui pourrait a priori être utilisé partiellement par les communes du territoire ; le complexe est toutefois situé dans le tiers inférieur du territoire il est donc éloigné, et en position basse, vis-à-vis d'une majorité des communes du secteur d'étude ce qui contraint techniquement les possibilités de connexion de ces communes ;

¹⁴ Usages prioritaires = pour l'hygiène, la consommation humaine, le fonctionnement minimal des entreprises, l'abreuvement des cheptels ;
usages non prioritaires = activités pouvant être reportées hors période d'étiage, lavages divers, loisirs, ...

- les 3 prises d'eau AEP du territoire, en rivière, doivent limiter leurs prélèvements en étiage sévère puisque la réglementation leur impose des débits réservés à respecter ; ces débits réservés sont faibles en comparaison des débits biologiques (échelles de temps toutefois différentes : débit biologique mensuel, débit réservé instantané);
- contrairement aux prises d'eau, les captages de sources ne sont actuellement pas soumis à débits réservés, la seule limite de prélèvement est fixé par le tarissement ou non de la source.

5.2.2. EVOLUTION DES BESOINS ANTHROPIQUES

Dans ce paragraphe, un point est fait sur l'évolution potentielle des besoins anthropiques afin de déterminer dans quelle part les prélèvements pourraient augmenter la pression sur le milieu mais également dans quelle part les contraintes sur les prélèvements pourraient gêner le développement du territoire. Nous développerons ci-après dans un premier temps l'évolution des besoins pour l'eau potable, puis pour l'agriculture et enfin les industries.

5.2.2.1. *Prise en compte de l'évolution de la population, conséquences sur les prélèvements*

Sur la base d'un scénario simple de poursuite des dernières tendances observées, les évolutions de population de ces dix dernières années ont été prolongées jusqu'à 2020. Le détail est présenté en annexe 4 du présent rapport.

Entre 1990 et 2011, le territoire d'étude a gagné environ 5000 habitants. **Si on prolonge la tendance observée, les nouveaux habitants s'installeront majoritairement (à 92%) dans des communes dont la gestion de l'eau est assurée par un syndicat d'eau.** Les paragraphes ci-après reprennent, pour chaque syndicat, les tendances extrapolées pour les prélèvements à l'horizon 2020.

➤ Syndicat des Eaux de Tence

- Ressources : prise d'eau du Crouzet et prise d'eau du Chaudier (toutes deux dans le bassin versant des Mazeaux).
- La population a augmenté ces dernières années sans hausse des volumes consommés puisqu'ils sont plutôt à la baisse (-20% depuis 2000¹⁵).
- Evolution supplémentaire de population à l'horizon 2020 : +490 habitants (soit +10 à +15% de la population desservie).

¹⁵ On ne possède pas les données avant 2000.

– Le syndicat cherche des solutions pour assurer son besoin en eau en étiage et envisage la création d'une troisième prise d'eau sur le Basset (ce qui nécessitera un débit réservé faible si le gestionnaire veut pouvoir prélever en étiage).

→ **Enjeu « prélèvement supplémentaire » fort : création possible d'une prise d'eau sur le ruisseau du Basset (dont le bassin versant est déjà fortement sollicité par les prélèvements).**

➤ Syndicat des Eaux de Montregard

– Ressources : captages de sources situés essentiellement dans le bassin versant de la Brossettes et du Basset, prise d'eau dans le barrage de La Chapelette que le syndicat utilise en complément de ses sources en période estivale. N.B. : la prise d'eau sur le Basset ($\approx 4-5$ l/s) a été abandonnée en 2007.

– Les prélèvements n'étant pas toujours comptabilisés il est difficile de préciser s'il y a eu augmentation ces dix dernières années mais les consommations semblent plutôt constantes malgré l'augmentation de population.

– Evolution de population à l'horizon 2020 : +1090 habitants (plus de 20% d'augmentation).

– En cas d'augmentation du besoin, le syndicat ne prélèvera pas plus sur ses sources (leurs débits d'étiage limitant la possibilité de capter plus d'eau). Le syndicat utilisera l'eau du complexe de Lavalette – La Chapelette.

→ **Enjeu prélèvement supplémentaire faible car sollicitation du complexe de Lavalette – La Chapelette en cas de besoin.**

➤ Syndicat Intercommunal de Production d'Eau Potable du pays d'Yssingeaux

– Ressources : captages de sources dans le bassin versant de l'Auze, prise d'eau dans le barrage de La Chapelette.

– La commune de Saint-Maurice de Lignon adhère au syndicat depuis seulement 2006, il est donc difficile de tracer une évolution récente des consommations du syndicat.

– Evolution de population attendue : +1736 habitants ($\approx +15\%$) ; les communes extérieures associées au SIPEP sont Retournac, Beaux et Bessamorel et constituent environ un tiers de la population desservie. Elles ont vu également leurs populations nettement augmenter ces dix dernières années (+24%).

– Les débits prélevés sur les sources sont limités par les écoulements des sources, qui diminuent fortement en étiage. Par conséquent, l'éventuel besoin supplémentaire lié à l'augmentation de population ne devrait pas se traduire par une augmentation des prélèvements sur les sources., car le syndicat sollicitera le barrage. Comme le syndicat de Montregard, la gestion actuellement envisagée par le SIPEP garde les captages de sources en étiage, la pression sur le milieu à leur niveau devrait donc rester stable.

→ **Enjeu prélèvement supplémentaire faible car sollicitation du complexe de Lavalette – La Chapelette en cas de besoin.**

➤ **Syndicat des Eaux de la Semène**

– Ressources : barrage de Lavalette – La Chapelette (achat d'eau à la ville de Saint-Etienne), barrage des Plats en récréation.

– Evolution de population attendue : +959 habitants sur Saint-Pal-de-Mons et Saint-Romain-Lachalm (qui constituent une partie seulement du syndicat). Cette augmentation de population peut participer pour une très faible part à l'augmentation des débits prélevés dans le barrage (cf. plus loin).

→ **Enjeu prélèvement supplémentaire faible car sollicitation du complexe de Lavalette – La Chapelette (+ ressource disponible hors territoire d'étude).**

➤ **SYMPAE**

– Ressources : achat d'eau à la ville de Saint-Etienne (barrage de Lavalette – La Chapelette), prise d'eau de secours dans la Loire.

– Evolution de population attendue : +1333 habitants sur Sainte-Sigolène et les Villettes.

→ **Enjeu prélèvement supplémentaire faible car sollicitation du complexe de Lavalette – La Chapelette (+ ressource disponible hors territoire d'étude).**

Pour les communes alimentées par des syndicats, la poursuite de l'augmentation de la population ne devrait pas engendrer de pression supplémentaire significative sur les cours d'eau en étiage car les gestionnaires solliciteront plus le complexe de Lavalette – La Chapelette (qui constitue leur ressource principale ou secondaire).

Seule l'augmentation de population des communes du syndicat des Eaux de Tence pourrait se traduire par l'apparition d'un nouveau point de prélèvement, sur le bassin versant du Basset (les ressources actuelles ne satisfaisant déjà pas totalement aux besoins actuels en étiage).

Les autres communes, hors syndicats, qui montrent une tendance à l'augmentation de la population, représentent à l'horizon 2020 un peu moins de 400 nouveaux habitants.

Cela concerne :

➤ **Araules**

- Ressources : sources captées dans le bassin versant de l'Auze.
- Evolution de population attendue : +4%.
- Dans la mesure où une grande part des prélèvements pour cette commune sont agricoles ou industriels on peut considérer que la hausse de population envisagée n'est proportionnellement pas significative sur les besoins en eau de la commune.

➔ **Enjeu prélèvement supplémentaire faible sur le BV de l'Auze.**

➤ **Mazet-Saint-Voy**

- Ressources : sources captées dans le bassin versant de la Ligne.
- Evolution de population attendue : +6%.
- Dans la mesure où une grande part des prélèvements pour cette commune sont agricoles ou industriels on peut considérer que la hausse de population envisagée n'est proportionnellement pas significative sur les besoins en eau de la commune.

➔ **Enjeu prélèvement supplémentaire faible sur le BV de la Ligne.**

Si elle se prolonge effectivement jusqu'en 2020, l'augmentation de population pourrait être plus significative pour :

➤ **Saint-Régis-du-Coin**

- Ressources : captages de sources sur le haut bassin versant de la Dunière.
- Malgré une augmentation de population ces dernières années, les prélèvements sont faibles et ont diminué¹⁶ (passant de 0,8 à 0,5 l/s) du fait d'amélioration de rendements .
- Evolution de population attendue : +94 hab (soit +33%)
- Les débits associés, même s'ils augmentent, ne sont pas de nature à engendrer un impact plus significatif sur le bassin versant de la Dunière.

➔ **Enjeu prélèvement supplémentaire faible sur le haut BV de la Dunière.**

¹⁶ malgré une hausse des consommations.

➤ **Saint-Bonnet-le-Froid**

- Ressources : Une source hors territoire d'étude et une source dans le bassin versant du Saint-Julien.
- Evolution de population attendue : + 56 hab (+31%)
- Les débits de prélèvements sont très faibles : même s'ils augmentent ils ne sont pas de nature à engendrer un impact plus significatif sur les débits du Saint-Julien. En cas de difficulté pour satisfaire une augmentation des besoins, la commune pourrait se raccorder au syndicat de Montregard (conduite de 7 à 8 km à envisager, projet qu'elle n'écarte pas).

➔ **Enjeu prélèvement supplémentaire faible sur le Saint-Julien (Ste-Bonnette).**

➤ **Saint-Jeures**

- Ressources : captages de sources dans le bassin versant du Mousse.
- Evolution de population attendue : + 155 hab (+20%).
- Une grande part du prélèvement actuel est à destination de l'agriculture si bien que la hausse de population ne pourrait entraîner une hausse que de + 14% des prélèvements AEP, soit +7% des prélèvements totaux sur le bassin versant du Mousse.

➔ **Enjeu prélèvement supplémentaire moyen sur le Mousse.**

Enfin, les populations seraient en stagnation ou légère régression et il n'y aurait donc pas d'augmentation de prélèvements associée pour les communes suivantes :

- Chambon-sur-Lignon (prise d'eau sur le Lignon),
- Champclause (sources sur les bassins versant du Sureenne et des Merles),
- Chadeyrolles (sources dans le bassin versant du Salin),
- Riotord et Saint-Julien-Molhesabate (Dunière),
- Vastres et Fay-sur-Lignon (Sureenne et puits Lignon)

Sur l'ensemble du territoire d'étude, les augmentations de population n'apparaissent pas pouvoir engendrer des augmentation significatives de prélèvements.

Concernant le cas particulier du **prélèvement de la ville de Saint-Etienne (barrage de Lavalette)** à destination de Saint-Etienne mais également de très nombreuses autres communes (pour des alimentations en eau brute ou en eau traitée), on peut préciser que :

- la hausse de population attendue sur Saint-Etienne et sa couronne est faible,
- une amélioration des rendements est par ailleurs prévue ce qui conduirait plutôt à une baisse des besoins à satisfaire,
- par contre le développement de zones industrielles sur des communes du Siprofors alimentées en appoint par Saint-Etienne pourraient augmenter les besoins en eau de 800 000 à 1 million de m³/an à une échéance dépassant peut-être 2020,
- c'est la station de traitement de Solaure qui dessert Saint-Etienne et ses environs (dont les communes du Siprofors) ; suivant les hypothèses retenues le besoin en eau pour alimenter la station de traitement de Solaure pourrait augmenter de 400 000 m³/an à 1 400 000 m³/an au maximum (les prélèvements se répartissent sur le Furan et le Lignon mais ils seront sans doute reportés majoritairement sur le Lignon).

Les prélèvements dans le complexe Lavalette – La Chapelette peuvent varier d'une année à l'autre avec un écart de plus de 3 millions de m³/an. Ainsi, même avec des augmentations de population sur certaines communes desservies et une augmentation des exportations (industries du Siprofors), les prélèvements ne devraient pas augmenter significativement dans le complexe Lavalette – La Chapelette (d'autant que nous avons retenu dans nos calculs une valeur de prélèvement basée sur 2011 qui est plus élevée que les autres années). Dans tous les cas, l'impact du complexe Lavalette – La Chapelette ne devrait donc pas significativement évoluer.

5.2.2.2. Prise en compte de l'évolution de l'activité agricole, conséquences sur les prélèvements

Élevage (prélèvements pour l'abreuvement) :

Concernant l'activité d'élevage, le bilan édité par l'Agreste en 2010 et les perspectives d'évolution dressées dans le scénario tendanciel du SAGE du Lignon semblent indiquer la possibilité d'une mutation progressive des élevages avec la filière « viande » augmentant au détriment de la filière « lait », sans forcément de baisse du cheptel total. **Le besoin en eau serait donc stable.**

Cultures (prélèvements pour l'irrigation) :

Les cultures sont très peu représentées sur le territoire d'étude, hormis quelques exploitations de fruits rouges. Un potentiel de développement existe pour cette filière car la demande est là, toutefois il n'y a pas de projet connu de création de nouvelles exploitations. La pression de prélèvement pour l'irrigation ne devrait donc pas augmenter significativement.

La pression de prélèvement liée à l'agriculture devrait peu évoluer à l'horizon 2020.

Il faut toutefois noter que les besoins en eau pour l'agriculture sont dépendants des conditions climatiques. A plus longue échéance, pour le même cheptel et les mêmes surfaces à irriguer il est possible que les besoins en eau augmentent avec le réchauffement climatique.

5.2.2.3. Prise en compte de l'évolution des activités industrielles, conséquences sur les prélèvements

En 2009, le comité d'expansion économique de Haute-Loire a recensé les surfaces disponibles pour l'implantation de nouvelles activités et les projets de zones d'activités (tableau 19, données datant de 2009). Ces zones sont essentiellement situées dans des secteurs couverts par des syndicats de gestion de l'eau et les industries sont alimentées par le réseau d'eau potable.

Pour chaque syndicat d'eau, les projets sur les communes du syndicat seraient ainsi les suivants :

- syndicat des eaux de Tence (ressources : prises d'eau) : projet d'extension de zone d'activité de 1 ha ;
- syndicat de Montregard (ressources : captages de sources et barrage) : projets d'extension de zones d'activités d'environ 13 ha et la possibilité d'accueillir de nouvelles entreprises sur 7 ha ;
- SIPEP (ressources : captages de sources et barrage) : projets d'extension ou créations de zones d'activités d'environ 17,7 ha ;
- SE Semène (ressources : achat d'eau à la ville de Saint-Etienne) : projet d'extension de zone d'activité de 2,5 ha ;
- SYMPAE (ressources : achat d'eau à la ville de Saint-Etienne) : possibilité d'accueillir de nouvelles entreprises sur 17 ha.

Une augmentation de l'activité industrielle pourrait entraîner essentiellement un maintien des prélèvements sur les sources des différents syndicats et une augmentation des prélèvements dans le complexe Lavalette-La Chapelette en étiage.

Des projets sont également envisagés sur des communes qui gèrent indépendamment leurs ressources en eau :

- à Riotord : projet d'extension de zone d'activité de 0,9 ha ;
- à Araules : possibilité d'accueillir de nouvelles entreprises sur 0,7 ha ;
- à Saint-Jeures : projet d'extension de zone d'activité de 0,6 ha ;
- à Mazet-Saint-Voy : possibilité d'accueillir de nouvelles entreprises sur 1 ha.

Le développement des zones industrielles sur ces communes n'est susceptible d'entraîner une hausse des prélèvements que s'il s'agit d'une industrie spécifiquement consommatrice en eau (secteur agroalimentaire).

A St-Bonnet-le-Froid, la création d'un centre de Montagnothérapie est envisagée. La commune nous a indiqué que le besoin en eau serait faible et satisfait par les ressources actuelles. Seul le remplissage de la piscine pourrait nécessiter beaucoup d'eau (à réaliser hors période d'étiage).

Sauf implantation d'une activité agro-alimentaire importante sur une commune alimentée par des sources, qui nécessiterait de toute manière une remise en question de l'AEP communale, la pression liée aux activités industrielles ne devrait pas augmenter.

Commune	Gestion AEP	Surfaces disponibles dans Z.A existantes ou créations envisagées de Zones d'Activités (source : Com. D'Exp. Eco 43, 2009)
MARS	MARS	
SAINT-REGIS-DU-COIN	SAINT-REGIS-DU-COIN	
ARAULES	ARAULES	Dans Z.A. des Vestias, S. dispo 7 000 m ²
LE CHAMBON-SUR-LIGNON	LE CHAMBON-SUR-LIGNON	
CHAMPCLAUDE	CHAMPCLAUDE	
CHAUDEYROLLES	CHAUDEYROLLES	
CHENEREILLES	Syndicat des eaux de la région de Tence	
TENCE	Syndicat des eaux de la région de Tence	Projet extension Z.A. Fieu (10 000 m ²)
LE MAS-DE-TENCE	Syndicat des eaux de la région de Tence	
DUNIERES	Syndicat des Eaux de Montregard-Dunières	Dans Z.A. du Soliers, S. dispo 4 000 m ²
GRAZAC	Syndicat des Eaux de Montregard	
LAPTE	Syndicat des Eaux de Montregard	Projet de création Z.A. Martevilles (70 000 m ²)
MONTFAUCON-EN-VELAY	Syndicat des Eaux de Montregard	Dans Z.A. du Jacquet, S. dispo 70 000 m ² Projet extension Z.A. Cantonnier (50 000 m ²)
MONTREGARD	Syndicat des Eaux de Montregard	Projet extension Z.A. Aulagny (10 000 m ²)
RAUCOULES	Syndicat des Eaux de Montregard	
RIOTORD	RIOTORD	Projet extension Z.A. de Mauras (9 000 m ²)
ST-BONNET-LE-FROID	ST-BONNET-LE-FROID	
ST-JULIEN-MOLHESABATE	ST-JULIEN-MOLHESABATE	
ST-JEURES	St-Jeures	Projet extension Z.A. Bourlaratte (6 000 m ²)
YSSINGEAUX	SIPEP	Projet création Z.A. Choumouroux (10 000 m ²) Avec St-M-de-L projet création Z.A. des Barrys (150 000 m ²) Projet extension Z.A. Groumessonne (8 000 m ²)
ST-MAURICE-DE-LIGNON	SIPEP	Avec Yssingaux projet création Z.A. des Barrys (150 000 m ²) Projet de création Z.A. Bouillou (17 000 m ²)
MAZET-SAINT-VOY	Mazet-saintVoy	Dans Z.A. de la Mion, S. dispo 10 000 m ²
ST-PAL-DE-MONS	Syndicat des Eaux de la Semène	
ST-ROMAIN-LACHALM	Syndicat des Eaux de la Semène	Projet extension Z.A. Chambaud (25 000 m ²)
STE-SIGOLENE	SYMPAE	Dans Parc Activité Taillas, S. dispo 6 000 m ² Dans Z.A. de Chanibeau, S. dispo 25 000 m ²
MONISTROL-SUR-LOIRE	SYMPAE	Dans Z.A. La Croix St-Martin, S. dispo 40 000 m ² Dans Z.A. La Borie, S. dispo 100 000 m ²
LES VILLETES	SYMPAE	
LES VASTRES	Syndicat Eaux de Fay sur Lignon / Les Vastres	
FAY-SUR-LIGNON	Syndicat Eaux de Fay sur Lignon / Les Vastres	
ST-AGREVE	ST-AGREVE	
DEVESSET	DEVESSET	
ST-ANDRE-EN-VIVARAIS	ST-ANDRE-EN-VIVARAIS	
ST-CLEMENT	ST-CLEMENT	
MARLHES	MARLHES	
ST-FRONT	ST-FRONT	

Tableau 19 : Surfaces disponibles pour l'implantation de nouvelles industries (source : Comité d'expansion économique de Haute-loire, 2009)

5.2.3. RÉDUCTION DES PRÉLÈVEMENTS, DIFFICULTÉS ET SOLUTIONS ENVISAGEABLES

Les volumes prélevables vont être définis avec l'objectif de préserver le bon fonctionnement des milieux puisque c'est un débit biologique qui servira de référence au calcul. **Il est donc considéré que les prélèvements doivent s'adapter à la préservation du milieu.**

Parmi les solutions habituellement citées pour diminuer les prélèvements, rappelons qu'il est possible :

- de réduire les besoins anthropiques (et donc les prélèvements associés) :
 - en économisant l'eau (pratiques plus économes en eau, équipements plus économes en eau¹⁷) ;
 - en éliminant les pertes ou les fuites de réseaux ;
 - en recyclant les eaux (par exemple pour le lavage des sols, ...) ;
- de stocker l'eau lorsqu'elle est en excès pour l'utiliser en période sèche :
 - pour l'irrigation (retenues collinaires) ;
 - pour l'arrosage (citernes d'eaux pluviales) ;
 - pour le lavage (citernes d'eaux pluviales) ;
 - pour l'abreuvement (citernes avec éventuellement mise en place d'un traitement simple pour limiter le risque qualitatif).



¹⁷ Il existe de nombreux guides précisant les gestes à adopter ou aidant au choix et à la mise en place des différents dispositifs d'économies d'eau.

Par ailleurs, le complexe de Lavalette – La Chapelette constitue un volume de stockage qui pourrait permettre de substituer certains prélèvements en étiage. Le SIPEP et le syndicat des eaux de Montregard ont déjà mis en place une connexion avec le barrage pour compléter leurs ressources d'étiage. L'eau est achetée à la ville de Saint-Etienne, cela entraîne donc un surcoût pour les usagers. Des interconnexions sont en projet, qui pourraient assurer une liaison jusqu'aux communes de Saint-Jeures ou Mazet-Saint-Voy.

D'autres connexions pourraient être établies pour des communes plus éloignées des artères principales déjà reliées au barrage. Cela représenterait des coûts plus ou moins élevés selon les contraintes techniques à prendre en compte (pompes de relevage, linéaires de réseaux, etc.).

Rappelons que le diagnostic réalisé s'appuie sur des débits reconstitués et que les gestionnaires peuvent avoir intérêt à disposer de suivis hydrologiques pour justifier leurs prélèvements ou leurs projets. La mise en place de dispositifs de suivis (débits des cours d'eau à l'amont des secteurs de fort prélèvements, débits prélevés) peut permettre de réajuster les objectifs de réduction de prélèvements avant de mettre en œuvre des travaux plus importants.

Dans tous les cas, la réduction des prélèvements nécessite des investissements et un délai de mise en œuvre. Ces investissements peuvent être conçus comme des solutions en cas de sécheresses exceptionnelles (qui pourraient être plus marquées avec le réchauffement climatique).

Enfin il peut être proposé de retenir localement des débits objectifs basés sur des débits biologiques peu ambitieux, dans la mesure où il n'existe pas encore de solution technique pour remplacer la totalité du prélèvement.

5.2.4. CAS PARTICULIER DU COMPLEXE LAVALETTE – LA CHAPELETTE (VOLUME D'EAU UTILISABLE EN ÉTIAGE)

Le complexe de Lavalette – La Chapelette assure un stockage d'eau de 41,4 millions de m³.

Ce volume permet largement de satisfaire aux usages « eau potable » actuellement desservis par le complexe (entre 11 et 14 millions de m³ prélevés chaque année), d'autant plus que le volume stocké est renouvelé par les 185 millions de m³ qui s'écoulent en moyenne chaque année au niveau du complexe (149 millions en année sèche quinquennale).

Les deux barrages doivent respecter un débit réservé de 650 l/s, débit qui est légèrement supérieur au QMNA5 naturel estimé à l'aval de La Chapelette (de l'ordre de 510 l/s). L'ensemble est donc considéré comme « non impactant » en étiage quinquennal.

Le complexe Lavalette – La Chapelette apparaît donc comme une solution potentielle pour satisfaire des besoins en eau sans impacter le milieu en étiage quinquennal.

En étiage, afin de diminuer les prélèvements sur sources ou sur prises d'eau dans le bassin versant du Lignon, une augmentation des prélèvements dans le complexe paraît donc envisageable sans remettre en cause la gestion du complexe¹⁸.

D'après les informations fournies par le SIPEP et le syndicat de Montregard, les prises d'eau dans le barrage récemment mises en place ne seront utilisées que si les débits de leurs sources deviennent insuffisant pour couvrir leurs besoins. Toutefois, dans la mesure où les infrastructures existent, il pourrait être envisagé que les prélèvements dans le barrage remplacent complètement les captages de sources en étiage quinquennal pour limiter les impacts sur les affluents du Lignon (ce qui engendrerait toutefois un surcoût pour ces deux syndicats).

Comme déjà évoqué dans l'étude, de nouvelles connexions vers des communes plus éloignées du barrage (coût toutefois élevé) pourraient permettre de réduire les prélèvements d'étiage sur les affluents et sécuriser l'alimentation en eau potable sur le territoire.

N.B. : Une étude portée par Saint-Etienne Métropole est en cours pour préciser les contraintes pour l'alimentation en eau potable en cas de nécessité de vidange du barrage de Lavalette. Rappelons effectivement qu'en cas de vidange du barrage (ce qui devrait être assez rare puisque les visites d'auscultation peuvent avoir lieu sans vidange complète), des solutions alternatives devront être trouvées pour assurer l'alimentation en eau des communes desservies qui n'auraient pas de ressources propres.

Le complexe de Lavalette – La Chapelette peut être considéré comme une solution technique pour remplacer les prélèvements qui impactent actuellement certains affluents du territoire d'étude. L'objectif étant de basculer sur cette ressource \approx 1 mois tous les 5 ans (+ sécurisation).

¹⁸ Les contraintes de gestion pour les usages de loisirs ou la production d'électricité restent toutefois à préciser par les gestionnaires.

5.3. STRATÉGIES ET CONSÉQUENCES SUR LES PRÉLÈVEMENTS (MARGES OU RÉDUCTIONS)

L'étude insiste sur l'intérêt de préserver des débits d'étiage proches des débits naturels pour un bon fonctionnement « global » du milieu, mais elle met également en évidence que les enjeux « milieu » ne sont pas identiques sur tous les cours d'eau et que, par ailleurs, il faut assurer la satisfaction des besoins anthropiques. **Plusieurs « stratégies » de gestion peuvent donc être proposées sur le bassin versant du Lignon, suivant les enjeux que l'on choisit de retenir.**

L'étude aboutit à une proposition (« stratégie retenue ») mais **seule une concertation peut permettre que des objectifs concrets soient fixés sur le territoire d'étude.** C'est pourquoi différentes stratégies sont proposées ci-après, avec leurs avantages et inconvénients, dans le but de fournir des **éléments de réflexion pour définir éventuellement des orientations ou règlements dans le futur SAGE du Lignon.**

Remarques préalables :

La définition des volumes maximums prélevables a été présentée en introduction du chapitre (page 100).

Pour les affluents, les volumes prélevables présentés sont fixés aux points de confluence avec le Lignon ou la Dunière (ils concernent donc l'ensemble du bassin versant de l'affluent).

Du fait de l'enchaînement de l'amont vers l'aval, il faut assurer une cohérence des marges ou réductions de prélèvements. Ainsi, des objectifs ambitieux à l'aval réduisent les possibilités de prélèvements sur tout l'amont.

5.3.1. RAPPEL DES PRÉLÈVEMENTS « ACTUELS »

Pour permettre une comparaison des marges de manœuvres ou réductions de prélèvements associées aux différentes stratégies proposées, les prélèvements actuels sont dans un premier rappelés ci-après (tableau et figure 9).

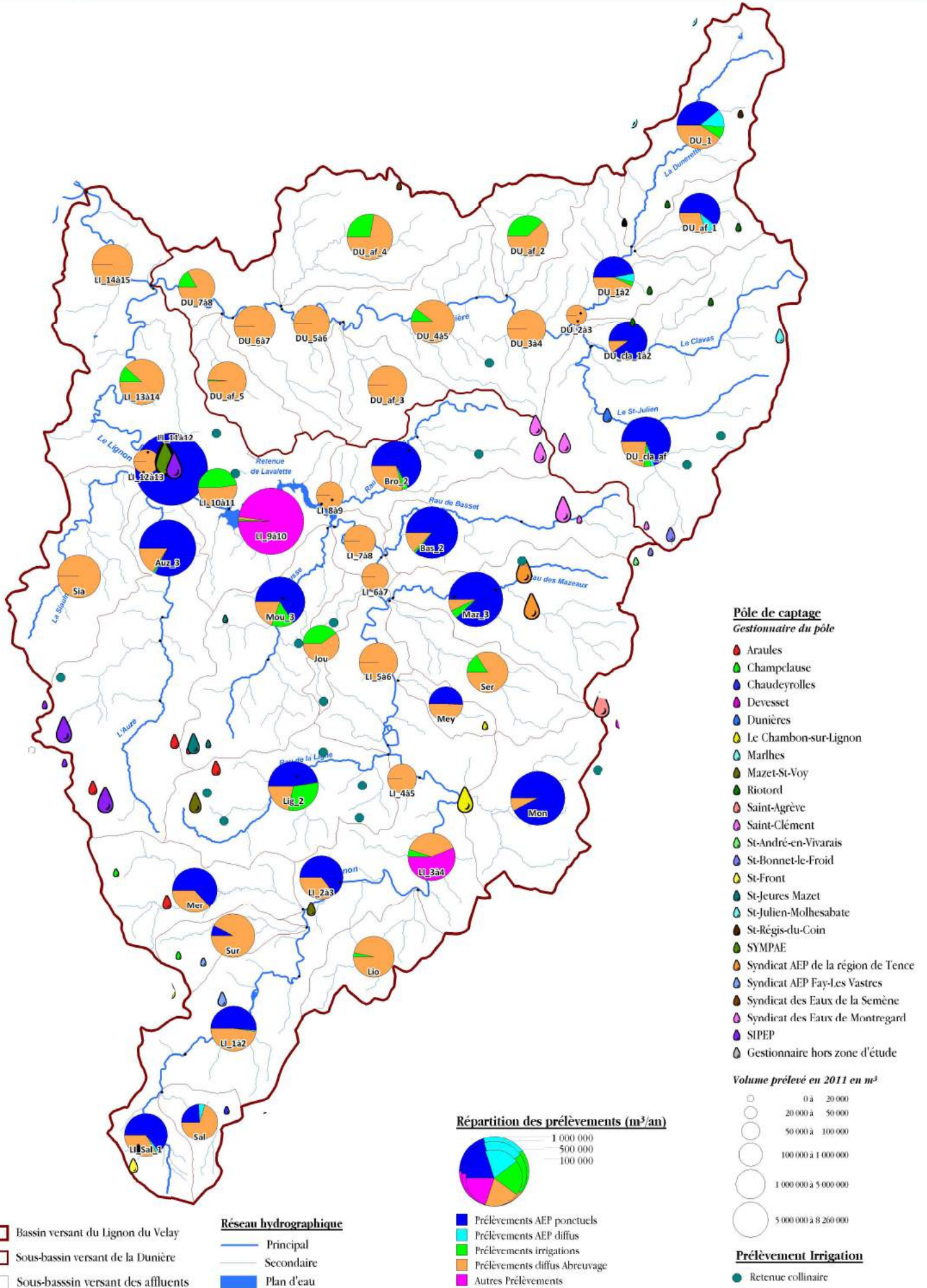
N.B. : Les données sur les prélèvements ont été récoltées en 2014. Les données les plus complètes étaient disponibles sur l'année 2011 qui a souvent servie de base pour la détermination des volumes prélevés (voir détails dans la phase 1 de l'étude).

La décomposition des prélèvements par types d'usages est fournie uniquement pour le mois le plus sec, car elle est très similaire pour les deux mois qui l'encadrent.

Situation actuelle, année sèche quinquennale				PRELEVEMENTS ACTUELS en ETIAGE QUINQUENNAL							
Impact hydrologique en année sèche quinquennal →	Juil.	Août (QMNAS)	Sep.	Juillet (m ³ /mois) TOTAL	Août (m ³ /mois), décomposition par usages (arrondis) et total					Septembre (m ³ /mois) TOTAL	Total ETIAGE (m ³ / 3mois)
					AEP	Abreuvement	Irrigation	Autres	TOTAL		
Dunière des sources jusqu'en amont de la confluence avec le Clavas				13 500	7 500	5 400	800	0	13 800	11 900	39 200
Clavas et Saint-Julien				23 400	16 800	5 800	800	0	23 400	20 200	67 000
<i>dont Saint-Julien</i>				16 500	11 700	3 800	800	0	16 300	14 200	47 000
Dunière de l'aval Clavas à la confluence avec le Lignon				22 600	0	19 300	3 400	0	22 500	20 200	65 300
<i>dont Gourmier</i>				3 000	0	1 900	1 100	0	3 000	2 700	8 700
<i>dont Treyches</i>				2 100	0	2 100	0	0	2 100	1 900	6 100
<i>dont Chansou</i>				5 200	0	3 800	1 500	0	5 200	4 700	15 100
<i>dont Charrerogne</i>				2 100	0	2 100	0	0	2 100	1 900	6 100
<i>dont Dunière</i>				10 200	0	9 400	800	0	10 100	9 000	29 300
Sous-total Dunière				59 500	24 300	30 500	5 000	0	59 700	52 300	171 500
BV Lignon amont (jusqu'à aval de Fay-sur-Lignon)				12 600	6 900	5 900	0	0	12 800	11 100	36 500
Merles				6 500	4 200	2 400	0	0	6 600	5 700	18 800
Lioussel				2 600	0	2 600	100	0	2 700	2 400	7 700
Monastier amont prise d'eau				2 400	0	2 400	0	0	2 400	2 200	7 000
Ligne				18 400	8 800	4 000	5 600	0	18 300	14 300	51 000
Meynier				900	500	400	0	0	900	800	2 600
Sérigoule				2 200	0	1 900	400	0	2 200	2 000	6 400
Mazeaux				35 500	32 400	2 600	1 900	0	36 800	30 600	102 900
Joux				2 400	0	2 400	0	0	2 400	2 200	7 000
Basset				30 100	25 900	3 800	400	0	29 200	26 700	86 000
Mousse				16 900	8 600	4 600	3 500	0	16 700	12 600	46 200
Brossettes				17 000	11 000	4 900	500	0	16 500	14 800	48 300
Lignon lui-même de l'aval Fay jusqu'à Lavalette				45 200	30 600	9 400	700	4 550	46 400	39 100	130 700
Sous-total Lignon amont Lavalette				192 700	128 900	47 300	13 100	4 550	193 900	164 500	551 100
Auze				54 400	41 500	8 300	400	0	50 200	52 500	157 100
Siaulme				5 100	0	5 100	0	0	5 100	4 700	14 900

Tableau 20 : Volumes prélevés actuellement.

9 - PRÉLÈVEMENTS ACTUELS



5.3.2. LES STRATÉGIES ÉTUDIÉES

Le tableau 21 résume les stratégies étudiées. Les deux colonnes de gauche présentent la situation actuelle, avec le niveau d'impact estimé sur le QMNA5. Les objectifs des stratégies étudiées sont ensuite présentés dans les colonnes suivantes.

		Stratégies étudiées				
		Stratégie 1	Stratégie 2	Stratégie 3	Stratégie 4	Stratégie 5
Principe retenu		Stratégie homogène	Stratégie différenciée	Stratégie différenciée	Stratégie différenciée	Stratégie homogène
		Basée sur impact hydrologique QMNA5-10%	Basée sur impact hydrologique QMNA5-5% sur secteurs à enjeux, QMNA5-10% sur autres secteurs (en gardant cohérence amont, aval)	Basée sur gain d'une classe d'impact sur l'hydrologie et QMNA5-5% sur secteurs préservés ou à enjeux (en gardant cohérence amont, aval)	Basée sur le maintien de la situation actuelle à l'horizon 2030 avec réchauffement climatique	Basée sur impact hydrologique QMNA5-10% à l'horizon 2030 avec réchauffement climatique
QMNA5 influencé actuel		QMNA5 influencé	QMNA5 influencé	QMNA5 influencé	QMNA5 influencé 2030	QMNA5 influencé 2030
Bassin versant de la Dunière						
Dunière des sources jusqu'en amont de la confluence avec le Clavas			Enjeu satisfaction besoins anthropiques futurs	Secteur préservé actuellement		
Clavas et Saint-Julien <i>dont Saint-Julien</i>				Secteur préservé actuellement		
Dunière de Faval Clavas à la confluence avec le Lignon <i>dont Gourmier</i>				Secteur préservé actuellement		
<i>dont Treyches</i>			Enjeu qualité	Enjeu qualité		
<i>dont Chanson</i>			Enjeu dilution rejets	Enjeu dilution rejets		
<i>dont Charrenogne</i>			Enjeu dilutions rejets	Enjeu dilutions rejets		
<i>dont Dumère</i>			Enjeu patrimonial Ombre, peu de pression de prélèvements	Enjeu patrimonial Ombre, peu de pression de prélèvements		
Bassin versant du Lignon - amont Lavalette						
BV Lignon amont (jusqu'à aval de Fay-sur-Lignon)						
Merles						
Loussel						
Monastier amont prise d'eau			Enjeu prélèvement aval (prise d'eau Chambon-sur-Lignon)	Enjeu prélèvement aval (prise d'eau Chambon-sur-Lignon)		
Ligne			Enjeu habitat, qualité	Enjeu habitat, qualité		
Meynier						
Sérigoule						
Mazeaux			Enjeu habitat	Enjeu satisfaction besoin anthropique		
Joux						
Basset			Enjeu habitat	Enjeu satisfaction besoin anthropique		
Mousse			Enjeu habitat			
Brossette			Enjeu habitat et qualité	Enjeu satisfaction besoin anthropique		
Lignon lui-même de Faval Fay jusqu'à Lavalette			Enjeu qualité, thermique			
Affluents du Lignon aval Lavalette						
Auze				Enjeu satisfaction besoin anthropique		
Sialme						
Rappel correspondance hydrologie/habitat						

Tableau 21 : Les stratégies étudiées.


Une stratégie homogène propose un même objectif pour tout le territoire, à l'inverse d'une stratégie différenciée qui prend en compte les enjeux spécifiques locaux identifiés dans les chapitres précédents. **Cet éventail de propositions a pour objectif de balayer les différentes stratégies qui pourraient être retenues pour le territoire et les conséquences associées, notamment en termes d'encadrement des prélèvements.**

N.B. : Une stratégie différenciée implique une réflexion spécifique, pour assurer une cohérence dans les volumes prélevables de l'amont vers l'aval et l'exemple de la Dunière l'illustre bien. L'enjeu Ombre (espèce patrimoniale), qui apparaît uniquement sur le tronçon aval, pourrait justifier de limiter les volumes prélevables sur l'ensemble du bassin versant depuis l'amont, puisque ce sont les écoulements depuis l'amont qui alimentent le tronçon aval. Une fois le volume prélevable calculé pour l'ensemble du bassin versant il faut ensuite répartir ce volume par sous-secteurs géographiques au prorata des marges de manœuvre sur chaque sous-secteur (il y a donc deux étapes de calcul). Notons qu'il faut alors expliquer aux usagers que malgré le très faible impact local, il s'agit de protéger l'aval lointain de leur cours d'eau.

● **Stratégie 1 :**

Cette première stratégie propose de retenir pour l'ensemble des cours d'eau du territoire, un débit de bon fonctionnement correspondant à QMNA₅-10% soit une perte de SPU en situation influencée < 5% par rapport à une situation naturelle en étiage quinquennal (DB4 page 98).

Le tableau ci-après présente ainsi les différentes situations qui peuvent se présenter en situation actuelle (les deux colonnes de gauche) et la situation objectif (les deux colonnes de droite).



Situation actuelle		Objectif	
Impact hydrologique	Impact sur les habitats	Impact hydrologique	Impact sur les habitats

AVANTAGES :

Cette stratégie retient une définition simple du débit objectif (ou « besoin milieu »).

Elle permet d'assurer une cohérence de l'amont vers l'aval puisque le même objectif est retenu en proportion du QMNA5 pour tout le bassin versant..

actuellement préservés et où des enjeux milieu justifient de maintenir des prélèvements faibles (= rester en bleu sur des secteurs en bleu actuellement) :



Situation actuelle		Objectif	
Impact hydrologique	Impact sur les habitats	Impact hydrologique	Impact sur les habitats
Orange	Yellow	Yellow	Green
Orange	Green	Yellow	Blue
Yellow	Green	Green	Blue
Yellow	Blue	Green	Blue
Green	Blue	Green	Blue
Blue	Blue	Blue	Blue

AVANTAGES :

Cette stratégie prend en compte la difficulté de réduire les prélèvements sur les secteurs les plus sollicités actuellement. Elle maintient par contre une situation très satisfaisante sur les secteurs préservés.

INCONVENIENTS :

La situation pour le milieu n'est pas totalement satisfaisante. L'impact accepté sur les affluents se reporte sur le cours d'eau récepteur aval. C'est le cas pour le Lignon : si les volumes prélevables restent élevés sur certains affluents, il faut compenser par une réduction des volumes sur le Lignon et/ou les autres affluents.

● Stratégies 4 et 5 :

Les deux stratégies proposées découlent de la prise en compte de l'évolution climatique.

Avec l'hypothèse d'une accentuation des étiages du fait du changement climatique, les débits naturels vont diminuer à l'horizon 2030, en moyenne de 6% mais pour le mois sec quinquennal la baisse attendrait 10%.

Le tableau ci-dessous fournit l'exemple d'un QMNA5 actuel de 100 l/s et deux cas de prélèvements : l'un de 10 l/s l'autre de 40 l/s. Les impacts actuels sont de -10% et -40%. Avec la baisse du QMNA5 naturel futur les taux d'impacts passeraient à -11% et -44%. Pour maintenir les mêmes taux d'impact il faut donc envisager une réduction de prélèvement de 10%.

	QMNA5 actuel	Prélèvement actuel	Impact hydrologique actuel	QMNA5 futur	Impact hydrologique futur pour prélèvement actuel	Accentuation de l'impact	Prélèvement futur permettant de garder le même impact hydrologique qu'en situation actuelle	Réduction du prélèvement à envisager
CAS 1	100 l/s	10 l/s	-10,00%	90 l/s	-11,10%	+1,1%	9 l/s	-10%
CAS 2	100 l/s	40 l/s	-40,00%	90 l/s	-44,40%	+4,4%	36 l/s	-10%

Le tableau 34 (annexe 5) présente les taux d'impacts actuels et futurs pour les différents cours d'eau du territoire d'étude, sur la base des mêmes prélèvements et rejets qu'actuellement et en tenant compte d'une baisse homogène de 10% des QMNA5 naturels.

Les résultats mettent en évidence que :

- Du fait d'une légère accentuation de l'impact, le changement climatique est susceptible de faire changer de classe d'impact le Lignon amont, le Lignon à l'aval du Chambon-sur-Lignon, la Dunière en amont de Riotord, le ruisseau de Clavas, le ruisseau de Treyches.
- **Les impacts les plus forts seront accentués** (comme illustré dans le tableau précédent des cas 1 et cas 2). Ce sera le cas pour le ruisseau du Basset, les Mazeaux, le Mousse et l'Auze, et, dans une moindre mesure le Lignon entre le Chambon-sur-Lignon et le barrage de Lavalette ainsi que le ruisseau du Mousse.
- Pour les cours d'eau peu impactés en situation actuelle, l'évolution climatique à l'horizon 2030 n'est pas de nature à remettre en cause l'équilibre actuel.

- **Deux stratégies peuvent être proposées pour prendre en compte le changement climatique :**
 - la première (stratégie 4) fixe comme objectif de simplement **ne pas dégrader la situation actuelle** ; cela conduit à se fixer comme objectif de garder le même taux d'impact qu'actuellement mais pour le QMNA5 2030 ce qui revient la plupart du temps¹⁹ à **diminuer de 10% les prélèvements**,
 - la deuxième (stratégie 5) fixe comme objectif d'atteindre une situation satisfaisante pour le milieu à l'horizon 2030 (objectif de classe d'impact hydrologique « vert »), ce qui revient à **limiter les prélèvements à 10% du QMNA5 futur (2030)**, en étiage quinquennal.

¹⁹ pour garder les mêmes taux d'impact qu'actuellement il faudrait diminuer l'ensemble des prélèvements de 10% sauf quelques cas particuliers où les rejets gonflent le débit d'étiage, atténuant la baisse du QMNA5 « 2030 » ce qui permettrait de moins diminuer les prélèvements pour garder le même taux d'impact.

5.3.3. RÉSULTATS, MARGES ET RÉDUCTIONS DE PRÉLÈVEMENTS POUR LES DIFFÉRENTES STRATÉGIES

Pour chaque stratégie, les marges ou réduction de prélèvements à envisager sur la base des prélèvements actuels sont fournis en **annexe 6**. **Ne sont repris ci-après que les réductions de prélèvements.**

N.B. : Valeurs arrondies à 500 m³/mois près.

● **Stratégie 1 (objectif impact hydrologique -10% sur l'ensemble du territoire) :**

Comme l'impact hydrologique actuel est inférieur à 10% sur le bassin versant de la Dunière en situation actuelle, en suivant cette première stratégie les prélèvements pourraient augmenter sur l'ensemble du bassin versant de la Dunière (+428 000 m³ sur les 3 mois d'étiage, dont +76 000 m³/mois pour le mois le plus sec).

Sur le bassin versant du Lignon, en amont de Lavalette, le tableau suivant récapitule les réductions de prélèvements à envisager pour atteindre l'objectif retenu :

Stratégie 1 (objectif impact hydrologique -10% partout), réductions de prélèvements				
	Bassin versant	Réduction de prélèvement sur le mois sec, 1 année / 5	Réduction de prélèvement sur les autres mois d'étiage, 1 année / 5	Total réduction de prélèvement 1 année / 5
BASSIN VERSANT DU LIGNON	la Ligne	OUI (-6 000 m ³ /mois)	NON	-6 000 m ³
	les Mazeaux	OUI (-27 000 m ³ /mois)	Juil.: -12 000 m ³ /mois Sept : -1 000 m ³ /mois	-40 000 m ³
	le Basset	OUI (-21 000 m ³ /mois)	Juil.: -11 000 m ³ /mois Sept : -1 000 m ³ /mois	-33 000 m ³
	le Mousse	OUI (-6 000 m ³ /mois)	NON	-6 000 m ³
	la Brossettes	OUI (-8 000 m ³ /mois)	NON	-8 000 m ³
	le Lignon de l'amont jusqu'à Lavalette	OUI (-11 500 m ³ /mois)	NON	-11 500 m ³
	Auze	OUI (-30 500 m ³ /mois)	Juil.: -12 500 m ³ /mois	-43 000 m ³

Sur le bassin versant du Lignon, les efforts sont à porter uniquement sur les secteurs où les impacts actuels sont supérieurs à 10%. Sur les autres secteurs il serait possible d'augmenter les prélèvements.

Si les efforts ont lieu sur les affluents, l'impact sur le Lignon est réduit d'autant toutefois comme la stratégie suivie permettrait d'augmenter les prélèvements sur les bassins versants peu impactés actuellement il faudrait quand même diminuer les prélèvements sur l'axe Lignon lui-même (de l'amont jusqu'à Lavalette).

Cas du Monastier :

Le cas du ruisseau du Monastier et de la prise d'eau AEP du Chambon-sur-Lignon (située à la confluence Monastier / Lignon) illustre les limites de cette stratégie. Avec l'objectif fixé pour le ruisseau du Monastier et pour le Lignon, les prélèvements pourraient augmenter sur le ruisseau du Monastier mais devraient être réduits sur le Lignon. On a vu pourtant avec les courbes Estimbab, que pour le même débit prélevé, les conséquences étaient plus significatives sur un petit cours d'eau que sur le Lignon. Par conséquent il serait mieux de ne pas augmenter les prélèvements sur le petit ruisseau du Monastier en amont de la prise d'eau ce qui permettrait de ne pas avoir à diminuer les prélèvements de la prise d'eau (ou de moins les réduire).

● Stratégie 2 (objectif impact hydrologique -10% et objectif impact hydrologique -5% pour maintenir les secteurs actuellement préservés)

Cette stratégie a pour objectif de limiter les marges de prélèvements sur le bassin versant de la Dunière dans le but notamment de préserver les débits du tronçon aval où l'Ombre (espèce patrimoniale très sensible aux baisses de débits) pourrait se développer. L'augmentation des prélèvements sur le bassin versant de la Dunière seraient ainsi limitée à +150 000 m³ sur les 3 mois d'étiage dont +14 000 m³/mois pour le mois le plus sec. Une répartition équilibrée de ces volumes est proposée (cf. annexe) et une réduction des prélèvements diffus est proposée pour le Chansou du fait de l'enjeu qualité.

Pour le bassin versant du Lignon, les résultats sont identiques à la stratégie précédente puisque sur les secteurs peu impactés il n'a pas été retenu d'enjeu majeur justifiant de limiter fortement l'impact hydrologique. Seul le secteur du Monastier est traité différemment en limitant la possibilité d'augmenter les prélèvements sur son bassin versant, dans le but de préserver les débits à la confluence Monastier-Lignon où se situe la prise d'eau AEP du Chambon-sur-Lignon. Des efforts plus faibles sont alors proposés sur l'axe Lignon (et donc éventuellement la prise d'eau AEP).

Stratégie 2, réductions de prélèvements				
	Bassin versant	Réduction de prélèvement sur le mois sec, 1 année / 5	Réduction de prélèvement sur les autres mois d'étiage, 1 année / 5	Total réduction de prélèvement 1 année / 5
DUNIÈRE BV	le Chansou	OUI (-200 m ³ /mois)	Juil.: - 200 m ³ /mois	-400 m ³
BV LIGNON	Idem tableau précédent (stratégie 1), sauf :			
	le Lignon de l'amont jusqu'à Lavalette	OUI (-3 700 m ³ /mois)	NON	-3 700 m ³

● **Stratégie 3 (objectif global impact hydrologique -10% mais objectif impact hydrologique -5% pour maintenir les secteurs actuellement préservés et objectif gain d'une classe d'impact hydrologique sur les secteurs très sollicités) :**

Cette stratégie cherche un équilibre entre satisfaction des besoins anthropiques et préservation du milieu. La préservation du milieu est orientée vers les secteurs où la pression de prélèvement est faible dans le but de maintenir cette situation. Sur les secteurs où la pression de prélèvement est forte, une amélioration de la situation pour le milieu est proposée, sans fixer toutefois un objectif trop contraignant (d'où la notion de gain d'une classe d'impact hydrologique). Cette stratégie prend en compte la difficulté de réduire les prélèvements.

Pour le bassin versant de la Dunière, le maintien d'une situation très préservée conduit à retenir des marges de prélèvements encore plus faibles que dans les deux stratégies précédentes.

Pour le bassin versant du Lignon, les marges de prélèvements sont annulées sur les secteurs peu impactés dans le but de limiter les efforts à fournir sur les secteurs fortement sollicités, et assurer tout de même une amélioration de la situation pour le Lignon en amont de Lavalette. Les réductions de prélèvements sont présentées synthétiquement dans le tableau ci-dessous.

Stratégie 3, réductions de prélèvements				
	Bassin versant	Réduction de prélèvement sur le mois sec, 1 année / 5	Réduction de prélèvement sur les autres mois d'été, 1 année / 5	Total réduction de prélèvement 1 année / 5
DUNIÈRE BV	<u>Idem tableau précédent (stratégie 2)</u>			
BASSIN VERSANT DU LIGNON	la Ligne	OUI (-6 000 m ³ /mois)	NON	-6 000 m ³
	les Mazeaux	OUI (-16 000 m ³ /mois)	NON	-16 000 m ³
	le Basset	OUI (-12 500 m ³ /mois)	NON	-12 500 m ³
	le Mousse	OUI (-6 000 m ³ /mois)	NON	-6 000 m ³
	la Brossettes	OUI (-900 m ³ /mois)	NON	-900 m ³
	le Lignon de l'amont jusqu'à Lavalette	OUI (-9 700 m ³ /mois)	NON	-9 700 m ³
	Auze	OUI (-13 000 m ³ /mois)	NON	-13 000 m ³

● **Stratégies 4 et 5 (prise en compte de l'évolution climatique) :**

Comme la stratégie 4 vise un maintien des taux actuels d'impact alors que la ressource naturelle diminuerait, **il faudrait réduire tous les prélèvements d'une valeur voisine de 10%** (avec quelques variations suivant les taux de rejets).

La stratégie 5 vise un taux d'impact de 10% du QMNA5 comme la stratégie 1 mais en tenant compte de la réduction des débits d'étiage naturels du fait du réchauffement climatique. Les résultats sont très proches de la stratégie 1, avec toutefois systématiquement des marges de prélèvements plus réduites et des réductions de prélèvements un peu plus marquées. Les prélèvements pourraient augmenter sur l'ensemble du bassin versant de la Dunière (+380 000 m³ sur les 3 mois d'étiage, dont +64 000 m³/mois pour le mois le plus sec).

Sur le bassin versant du Lignon, en amont de Lavalette, le tableau suivant récapitule les réductions de prélèvements à envisager pour atteindre l'objectif retenu :

Stratégie 5 (objectif impact hydrologique -10% partout horizon 2030), réductions de prélèvements				
	Bassin versant	Réduction de prélèvement sur le mois sec, 1 année / 5	Réduction de prélèvement sur les autres mois d'étiage, 1 année / 5	Total réduction de prélèvement 1 année / 5
BASSIN VERSANT DU LIGNON	Résultats légèrement accentués par rapport à la stratégie 1 :			
	la Ligne	OUI (-7 000 m ³ /mois)	NON	-7 000 m ³
	les Mazeaux	OUI (-28 000 m ³ /mois)	Juil.: -13 500 m ³ /mois Sept : -1 000 m ³ /mois	-41 000 m ³
	le Basset	OUI (-21 500 m ³ /mois)	Juil.: -11 000 m ³ /mois Sept : -1 000 m ³ /mois	-33 000 m ³
	le Mousse	OUI (-7 000 m ³ /mois)	NON	-7 000 m ³
	la Brossettes	OUI (-8 500 m ³ /mois)	NON	-8 500 m ³
	le Lignon de l'amont jusqu'à Lavalette	OUI (-16 000 m ³ /mois)	NON	-16 000 m ³
	Auze	OUI (-33 000 m ³ /mois)	Juil.: -12 000 m ³ /mois	-42 000 m ³

5.3.4. SYNTHÈSE ET PROPOSITIONS

Dans le tableau 22 sont repris les éléments suivants :

- dans les premières colonnes, la situation actuelle est rappelée (impact hydrologique actuel sur le QMNA5) ainsi que les prélèvements concernés ;
- les colonnes du milieu rappellent les résultats des différentes stratégies présentées dans les pages précédentes ;
- les deux dernières colonnes formulent une proposition élaborée comme un compromis entre satisfaction des besoins et préservation du milieu, tenant compte à la fois des enjeux locaux, de l'évolution climatique et de la difficulté de réduire les prélèvements sur les secteurs les plus sollicités actuellement.

Les marges ou réductions de prélèvement sont traduits en pourcentage des prélèvements actuels dans le tableau 23.

● Bassin versant de la Dunière

Sur le bassin versant de la Dunière, nous proposons de retenir globalement la possibilité d'augmenter les prélèvements, mais modérément afin de garder un fonctionnement relativement préservé, comme actuellement. Cette recommandation prend en compte l'objectif de maintenir une bonne qualité en étiage dans la Dunière (rejets d'assainissement à diluer). Par ailleurs, maintenir une situation préservée pourrait permettre le maintien ou le développement de l'Ombre (espèce particulièrement sensible aux variations de débits) sur le tronçon aval. La préservation du tronçon aval implique de limiter le développement des prélèvements en étiage sur l'ensemble du bassin versant²⁰.

Les prélèvements existants correspondent à des captages de sources pour l'AEP de Riotord, de St-Régis-du-Coin, de St-Julien-Molhesabathe, de St-Bonnet-le-froid (pour partie), du syndicat de Montregard et pour l'abreuvement. La restriction de l'augmentation des prélèvements en étiage ne gênera pas le développement du territoire dans la mesure où les tendances d'évolution ne font pas apparaître de besoin supplémentaire majeur (sauf peut-être pour les communes du syndicat de Montregard mais qui pourront utiliser leur prise d'eau dans La Chapelette). De nouveaux usages pourront même être envisagés si des solutions pour l'étiage sont mises en œuvre (stockage, utilisation systématique de la prise d'eau dans le barrage au lieu des sources en étiage pour le syndicat de Montregard) ou si des économies d'eau sont engagées (recyclage, amélioration des rendements, ...) pour rendre « disponibles » des volumes à ces nouveaux usages.

²⁰ alors qu'on aurait pu envisager d'augmenter plus les prélèvements amont du fait de moindres enjeux.

Sur les affluents de la Dunière situés en aval de Dunières, l'augmentation des prélèvements sera à restreindre du fait des conséquences indirectes sur les débits de la Dunière mais également parce que ces cours d'eau présentent eux-même des enjeux de qualité et/ou d'échauffement des eaux. Seul l'usage agricole est concerné (il n'y a pas de prélèvements AEP sur ces secteurs). Débutant sur des plateaux urbanisés ou agricoles ces cours d'eau sont particulièrement sensibles en étiage (peu de réserves sur leur bassin versant).

N.B. : L'abreuvement constitue un poste important de prélèvements sur le bassin versant de la Dunière, rappelons donc que l'amélioration de certaines pratiques (abreuvement direct au cours d'eau à remplacer par des points d'abreuvements aménagés) permet de limiter les impacts qualitatifs associés aux prélèvements agricoles diffus.

- **Bassin versant du Lignon en amont de Lavalette**

Le Lignon amont barrages présente un potentiel « milieu » très intéressant (dont un tronçon classé en Natura 2000), en équilibre fragile d'après le diagnostic hydrologique réalisé. Le débit du Lignon est constitué par les apports de chaque affluent et, en étiage, le tronçon immédiatement en amont de Lavalette est en partie impacté par le cumul des prélèvements amont (impact hydrologique sensible mais impact limité sur les habitats). Parmi les affluents du Lignon, certains présentent des débits d'étiage notablement impactés (avec conséquences potentielles sur les habitats).

L'objectif général fixé pour le bassin versant du Lignon en amont de Lavalette est donc l'amélioration de la situation sur les affluents les plus impactés et la préservation des débits d'étiage du Lignon sur tout ce linéaire amont Lavalette.

Pour préserver les affluents et donc le Lignon il est proposé de répartir les efforts en restreignant le développement des prélèvements sur les secteurs préservés et en diminuant les prélèvements sur les secteurs impactés.

Restreindre le développement des prélèvements en étiage sur les secteurs actuellement préservés (Surenne, Merles, Lioussel, Meynier, Sérigoule) ne constitue pas une contrainte forte pour le développement du territoire et permet de prendre en compte les enjeux qualitatifs et d'échauffement des eaux sur les bassins versants concernés.

Sur les secteurs impactés, les réductions de prélèvements envisagées peuvent localement correspondre à des mesures relativement simples de mise en œuvre : c'est le cas sur le bassin versant de la Ligne ou du Mousse où l'on peut proposer par exemple de s'assurer de la mise en place de débits réservés sur les retenues collinaires²¹ pour réduire les prélèvements en étiage.

Pour le Mousse, la réduction de prélèvement envisagée nécessiterait, en plus des efforts sur les retenues collinaires, une réduction des prélèvements AEP à destination de Saint-Jeures et Le Mazet-

²¹ En effet, si les retenues ne prélèvent pas du tout sur la ressource en étiage quinquennal, le taux d'impact hydrologique retrouve une valeur compatible avec les objectifs fixés sur la Ligne.

Saint-Voy. Si les efforts sont prioritairement réalisés au niveau des retenues collinaires, les communes devraient diminuer d'environ 10% leurs prélèvements en étiage. Ce taux de réduction peut être atteint avec des mesures d'économies d'eau en étiage, l'amélioration des rendements de réseaux et des solutions de recyclage (notamment pour l'usage agricole qui est important sur ces communes). Pour tenir compte de l'évolution climatique et des étiages plus sévères pendant lesquels les sources peuvent tarir, il reste intéressant pour les communes d'envisager également d'autres solutions pour couvrir les besoins en eau en étiage (interconnexion vers le SIPEP en étude actuellement).

Concernant le bassin versant de la Brossettes et celui du Basset, les captages de sources du Syndicat des Eaux de Montregard constituent une part très majoritaire des prélèvements. Comme le syndicat dispose depuis peu d'une ressource alternative avec la nouvelle prise d'eau dans le barrage de la Chapelette, des modalités de gestion pourraient être définies pour utiliser prioritairement l'eau du barrage en étiage (permettant alors une réduction suffisante des prélèvements sur sources²² pour retrouver un taux d'impact faible sur les cours d'eau).

Sur le bassin versant des Mazeaux, les deux prises d'eau du Syndicat des Eaux de Tence sont considérées comme ayant un impact très significatif en étiage quinquennal puisque leur débit réservé est fixé en dérogation à 1/20^e du module (elles continuent donc de prélever au-delà de l'étiage quinquennal puisque cela est autorisé du 15 juillet au 31 août + 15 jours supplémentaires) et que les débits prélevés constituent une part importante des deux affluents concernés. Le syndicat étudie depuis longtemps les solutions pour disposer d'une ressource en eau alternative en étiage. Le projet qu'il a retenu dernièrement est la création d'une nouvelle prise d'eau sur le cours d'eau voisin le Basset, avec stockage dans un plan d'eau. Pour correspondre aux objectifs présentés ici (nécessitant réduction des impacts sur les Mazeaux et le Basset), il faudrait que le stockage prévu permette d'assurer le besoin en eau du syndicat sans prélèvement en étiage quinquennal (alors qu'avec les autorisations actuelles les prises d'eau peuvent prélever). La solution d'une connexion vers le syndicat de Montregard ou le barrage avait été écartée, mais - hors aspects techniques et financiers - cette solution serait toutefois plus positive pour la protection des débits d'étiage et donc des milieux. Dans la mesure où la ressource alternative pour le syndicat de Tence n'est pas encore définie, l'objectif que nous proposons pour le ruisseau des Mazeaux correspond à un effort de réduction des prélèvements mais sans atteindre le débit biologique de référence.

Les efforts engagés sur les affluents participeront à l'objectif de réduction des prélèvements fixé sur le Lignon. Ceci permettrait de maintenir les prélèvements « directs » sur le Lignon (prise d'eau, puits dans les alluvions) à des valeurs proches de la situation actuelle avec une légère diminution pouvant nécessiter des travaux d'amélioration de rendement ou d'économies d'eau en étiage (commune du Chambon-sur-Lignon).

²² Le détail technique doit être étudié afin de vérifier si la nouvelle prise d'eau permet de distribuer l'ensemble du réseau ou une partie seulement, etc.

- **Bassin versant du Lignon en aval de Lavalette**

Sur l'Auze, l'objectif proposé est l'amélioration de la situation actuelle, qui est aujourd'hui notablement impactée.

Les prélèvements AEP du SIPEP (≈80% des prélèvements AEP sur ce bassin versant) et de la commune d'Araules seraient ainsi à réduire significativement en période d'étiage. Le SIPEP dispose d'une prise d'eau dans le barrage de La Chapelette, des modalités de gestion pourraient être définies pour utiliser prioritairement l'eau du barrage en étiage²³. Si les prélèvements du SIPEP sont arrêtés en étiage, l'objectif fixé serait atteint sans nécessiter de baisse de prélèvements par Araules. Pour prendre en compte l'évolution climatique il serait toutefois souhaitable que des efforts soient engagés également à Araules, a minima sur les économies d'eau et l'amélioration des réseaux.

Sur la Siaulme, la sollicitation actuelle est considérée comme faible. Il est proposé d'indiquer que la marge de prélèvement en étiage est faible pour ne pas impacter le milieu, a priori naturellement sensible en étiage.

Le cas particulier du linéaire du Lignon sera traité à part (complexe Lavalette – La Chapelette).

²³ Le détail technique doit être étudié afin de vérifier si la nouvelle prise d'eau permet de distribuer l'ensemble du réseau ou une partie seulement, etc.

- Remarques :

Rappelons que l'encadrement des prélèvements est ciblé uniquement sur l'étiage. Si les prélèvements d'étiage sont chaque année limités aux volumes maximums prélevables présentés dans l'étude, les objectifs seront atteints lorsque l'étiage quinquennal apparaîtra. Cela signifie que même en année humide, les prélèvements d'étiage devront être faibles bien que la ressource sera alors cette année là largement disponible.

Si l'on souhaite que les prélèvements ne soient restreints qu'en année quinquennale sèche, il faudra trouver des dispositifs pour alerter les gestionnaires lorsque la période critique sera atteinte. Même si cette deuxième solution est retenue localement (avec nécessité de définition de valeurs d'alertes et une surveillance des débits), il faudra quand même trouver les alternatives pour diminuer les prélèvements.

Pour vérifier que les volumes prélevés par l'ensemble des usagers correspondent aux valeurs fixées, il faut qu'un organisme comptabilise le cumul des prélèvements. Les prélèvements pour l'eau potable sont assez facilement disponibles (sous réserve que les gestionnaires améliorent les connaissances sur les rendements de réseaux), mais il sera plus difficile de tracer l'évolution des prélèvements diffus d'abreuvement.

Une autre façon de vérifier que les prélèvements sont compatibles avec les objectifs fixés est le suivi des débits des cours d'eau et leur comparaison avec les débits objectifs d'étiage (DOE cf. page 141).

Tableau 22 : Les différentes stratégies et la proposition retenue (conséquence sur les prélèvements en m³).

			Objectifs et marges ou réductions de prélèvement en ETIAGE QUINQUENNAL (m ³ pour le mois sec quinquennal)										PROPOSITION	
			Stratégie 1		Stratégie 2		Stratégie 3		Stratégie 4		Stratégie 5			
Impact hydrologique actuel	Prélèvements sur le BV	Remarque	Objectif Impact hydrologique QMNA5 -10%	Marges ou réductions (m ³)	Objectif Impact hydrologique QMNA5 -10% ou -5%	Marges ou réductions (m ³)	Objectif gain d'une classe d'impact	Marges ou réductions (m ³)	Objectif impact 2030 = impact actuel	Marges ou réductions (m ³)	Objectif Impact hydrologique QMNA5 2030 -10%	Marges ou réductions (m ³)	PROPOSITION Marges ou réductions (m ³)	Justification
Dunière des sources jusqu'en amont de la confluence avec le Clavas	Prélèvements diffus abreuvement (40%), AEP : Captages Riotord (majoritairement) et St-Régis-du-Coin, + sources privées			+ 20 500	Mais prise en compte enjeu aval	(20 600) + 5 000	Enjeu aval	+ 4 000		-1 200		+ 17 000	+ 2 000	Marge mais enjeux aval
Clavas et Saint-Julien	Prélèvements diffus abreuvement (25%), Captages Riotord (majoritairement) et St-Julien-Molhesabathe			+ 25 000	Mais prise en compte enjeu aval	(25 000) + 6 000	Enjeu aval	+ 1 000		-2 000		+ 20 000	+ 3 000	Marge mais enjeux aval
dont Saint-Julien	Captages Synd. Montregard (majoritairement) et St-Bonnet-le-Froid	Déjà -25% de l'AEP effectué avec suppression prise d'eau Dunières (-2600 m ³ ?), Synd. Montregard : interconnexion barrage		+ 12 000	Mais prise en compte enjeu aval	(12 000) + 3 000	Mais prise en compte enjeu aval	+ 500		-1 500		+ 11 000	+ 1 500	Marge mais enjeux aval
Dunière de l'aval Clavas à la confluence avec le Lignon														
dont Gourmier	Prélèvements diffus abreuvement, retenues collinaires			+ 4 000		(4 000) + 2 000		(4 000) + 2 000		-300		+ 3 300	+ 1 000	Marge mais petit BV
dont Treyches	Prélèvements diffus abreuvement			+ 1 800	Qualité	+ 100	Qualité	+ 100		-150		+ 1 500	+ 100	Marge mais petit BV
dont Chansou	Prélèvements diffus abreuvement, retenues collinaires	Communes desservies par barrage, report réseau possible		+ 7 800	Dilution rejet	-200	Dilution rejet	-1 200		-30		+ 7 000	-1 200	Enjeu qualité, petit cours d'eau
dont Charrerogne	Prélèvements diffus abreuvement	Si utilisation barrage en étiage par synd. Montregard, report réseau possible		+ 2 000	Dilution rejet	+ 400	Dilution rejet	+ 400		-100		+ 1 700	+ 400	Marge mais enjeu qualité
dont Dunière				+ 14 500	Ombre	+ 1 400	Ombre	+ 4 600		-1 220		+ 14 000	+ 3 500	Marge mais enjeu qualité et patrimonial
Sous-total Dunière				+ 76 000		+ 14 200		+ 10 500		-5 000		+ 64 000	+ 10 300	
BV Lignon amont (jusqu'à aval de Fay-sur-Lignon)	Abreuvement (45%), AEP : captages Chaudeyrolles, St-Front, (Fay)			+ 10 600		+ 10 600		+ 0		-1 000		+ 8 300	+ 5 000	Marge localement mais enjeu Lignon
Surenne	Abreuvement (90%) et AEP : captages Champclause, (Fay)			+ 460		+ 460		+ 0		-400		+ 30	+ 400	Marge mais petit BV et enjeu aval Lignon
Merles	Abreuvement (30%) et AEP : captages Araules (majoritairement) et Champclause			+ 4 200		+ 4 200		+ 0		-500		+ 3 100	+ 1 000	Marge mais petit BV et enjeu aval Lignon
Lioussel	Prélèvements diffus abreuvement (irrigation)			+ 3 000		+ 3 000		+ 0		-200		+ 2 500	+ 500	Marge mais petit BV et enjeu aval Lignon
Monastier amont prise d'eau	Prélèvement diffus abreuvement, prise d'eau Chambon attribuée au Lignon			+ 8 300	Prise d'eau aval	+ 170	Prise d'eau aval	+ 170		-200		+ 7 300	+ 170	Marge mais enjeu confluence Lignon et prise d'eau
Ligne	Abreuvement (20 à 30%), retenues (0 à 30%) AEP : captages Mazet et Araules	Débit réservés sur retenues permettent de réduire de 30% les prélèvements estimés (-5500 m ³)		-6 000		-6 000	-10%	-6 000	-15%	-1 700		-7 000	-6 000	Réduction : Solution technique retenues coll., enjeu aval Lignon
Meynier	Prélèvements diffus abreuvement (50%), source Chambon			+ 600		+ 600		+ 500		-90		+ 440	+ 440	Marge mais petit BV et enjeu aval Lignon
Sérigoule	Prélèvements diffus abreuvement, retenues collinaires (0 à 16%)			+ 3 200		+ 3 200		+ 0		-210		+ 2 700	+ 500	Marge mais petit BV et enjeu aval Lignon
Mazeaux	Abreuvement (6%), retenues coll. (0 à 6%) et AEP : prises d'eau synd. Tence (dont abreuvement)	Economies d'eau possibles ? (rendement, ...) + Achat d'eau AEP ?		-27 000		-27 000	-20%	-15 700	-35%	-3 650		-27 700	-15 700	Enjeu local et aval, réduction à prévoir mais solution technique AEP non existante actuellement
Joux	Prélèvements diffus abreuvement, plan d'eau			+ 400		+ 400		+ 400		-90		+ 300	+ 300	Situation actuelle à ne pas dégrader
Basset	Abreuvement diffus (13%) et AEP : captages Synd. Montregard	Synd. Montregard : interconnexion barrage		-21 000		-21 000	-20%	-12 500	-35%	-2 900		-22 000	-21 000	Enjeu local et aval, réduction à prévoir : Solution technique AEP existante (partiellement ?)
Mousse	Abreuvement diffus (20%), irrigation (28%) et AEP : captages Saint-Jeures (majoritairement), Mazet, (Araules)	Débit réservés sur retenues permettent de réduire de 28% les prélèvements estimés (-4600 m ³)		-6 000		-6 000	-10%	-6 000	-16%	-1 580		-7 000	-6 000	Enjeu local et aval, réduction à prévoir : Solution pour irrig mais pas pour AEP
Brossette	Abreuvement (30%) (Ret. Coll.) et AEP : captages synd. Montregard	Synd. Montregard : interconnexion barrage		-8 000		-8 000	-15%	-900	-21%	-1 480		-8 500	-8 500	Enjeu local et aval, réduction à prévoir : Solution technique AEP existante (partiellement ?)
Lignon lui-même de l'aval Fay jusqu'à Lavalette	Abreuvement et AEP : prise d'eau Chambon - sur-Lignon (très majoritairement) et puits Mazet	Economies d'eau possibles (rendement, ...)		-11 500		-3 500		-9 700		-4 770		-16 000	-1 110	Enjeu local, réduction à envisager (prise d'eau Chambon) tributaires des efforts amont
Sous-total Lignon amont Lavalette				-50 000		-50 000		-50 000		-18 000		-63 000	-50 000	
Auze	Abreuvement (16%), AEP : captages SIPEP (très majoritairement) et Araules	SIPEP : interconnexion barrage		-30 000		-30 000	-20%	-13 000	-27%	-4 600		-32 000	-30 000	Enjeu local, réduction à prévoir : Solution technique AEP existante partiellement
Siaulme	Prélèvements diffus abreuvement			+ 2 100		+ 2 000		+ 2 000		-500		+ 1 500	+ 1 000	Marge mais petit BV

(entre parenthèse, les usages correspondant à des volumes très faibles)

Retenues collinaires : part minimum et maximum en %, suivant débit réservé adapté ou non

Tableau 23 : Les différentes stratégies et la proposition retenue (conséquence sur les prélèvements en %).

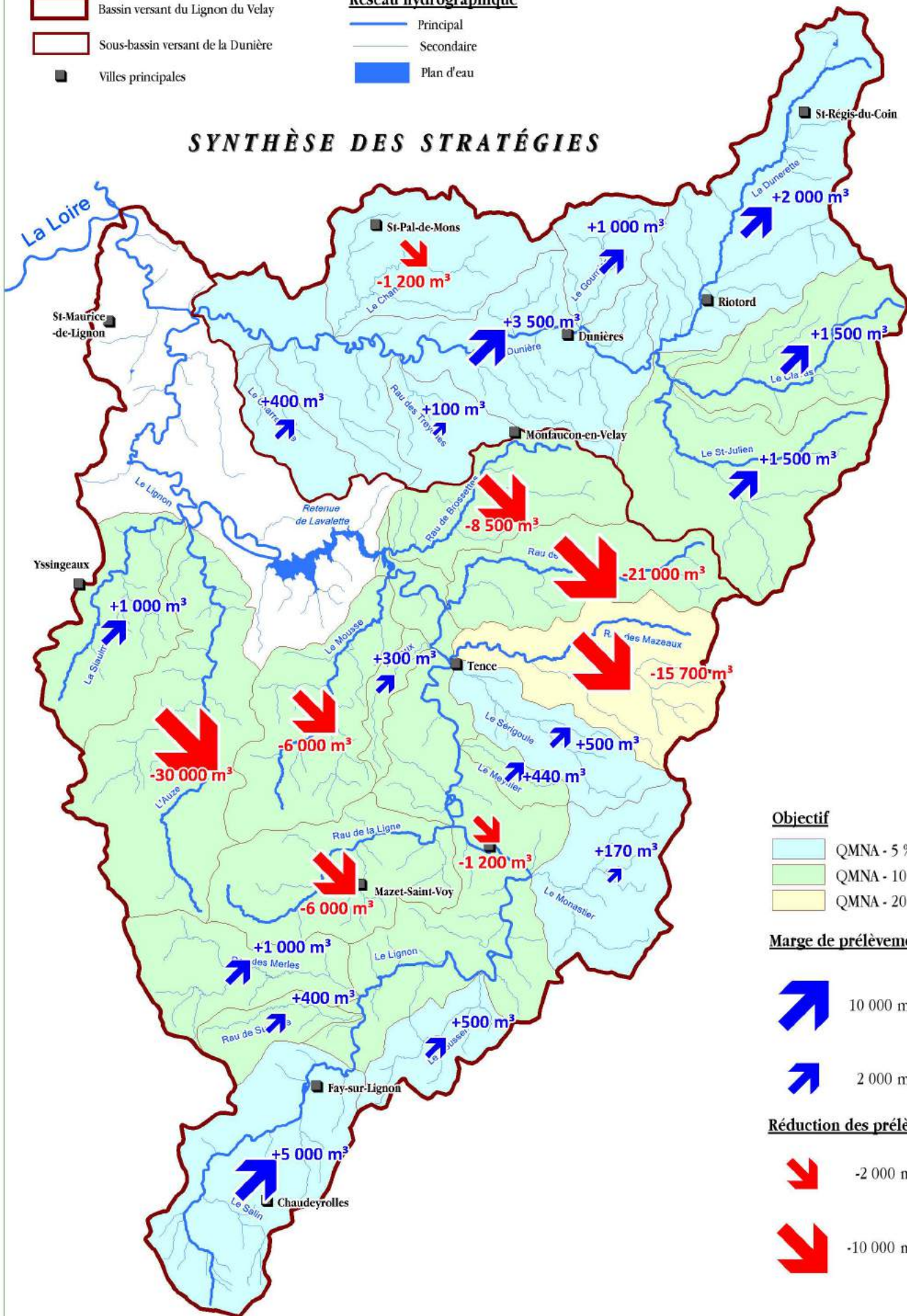
			Objectifs et marges ou réductions de prélèvement en ETIAGE QUINQUENNAL (m3 pour le mois sec quinquennal)										
Impact hydrologique actuel	Prélèvements sur le BV	Remarque	Stratégie 1		Stratégie 2		Stratégie 3		Stratégie 4		Stratégie 5		Retenu
			Objectif Impact hydrologique QMNA5 -10%	Marges ou réductions par rapport prélèvements actuels (%)	Objectif Impact hydrologique QMNA5 -10% ou -5%	Marges ou réductions par rapport prélèvements actuels (%)	Objectif gain d'une classe d'impact	Marges ou réductions par rapport prélèvements actuels (%)	Objectif impact 2030 = impact actuel	Marges ou réductions par rapport prélèvements actuels (%)	Objectif Impact hydrologique QMNA5 2030 -10%	Marges ou réductions par rapport prélèvements actuels (%)	
Dunière des sources jusqu'en amont de la confluence avec le Clavas	Prélèvements diffus abreuvement (40%), AEP : Captages Riotord (majoritairement) et St-Régis-du-Coin, + sources privées			+149%	Mais prise en compte enjeu aval	+36%	Enjeu aval	+29%		-9%		+123%	+15%
Clavas et Saint-Julien	Prélèvements diffus abreuvement (25%), Captages Riotord (majoritairement) et St-Julien-Molhesabathe			+107%	Mais prise en compte enjeu aval	+26%	Enjeu aval	+4%		-9%		+85%	+13%
dont Saint-Julien	Captages Synd. Montregard (majoritairement) et St-Bonnet-le-Froid	Déjà -25% de l'AEP effectué avec suppression prise d'eau Dunières (-2600 m3 ?), Synd. Montregard : interconnexion barrage		+74%	Mais prise en compte enjeu aval	+18%	Mais prise en compte enjeu aval	+3%		-9%		+67%	+9%
Dunière de l'aval Clavas à la confluence avec le Lignon													
dont Gournier	Prélèvements diffus abreuvement, retenues collinaires			+131%		+66%		+66%		-10%		+108%	+33%
dont Treyches	Prélèvements diffus abreuvement			+86%	Qualité	+5%	Qualité	+5%		-7%		+71%	+5%
dont Chansou	Prélèvements diffus abreuvement, retenues collinaires	Communes desservies par barrage, report réseau possible		+219%	Dilution rejet	-6%	Dilution rejet	-34%		-1%		+197%	-34%
dont Charrerogne	Prélèvements diffus abreuvement	Si utilisation barrage en étiage par synd. Montregard, report réseau possible		+100%	Dilution rejet	+20%	Dilution rejet	+20%		-5%		+85%	+20%
dont Dunière					Ombre		Ombre						
Sous-total Dunière				+127%		+24%		+18%		-8%		+107%	+17%
BV Lignon amont (jusqu'à aval de Fay-sur-Lignon)	Abreuvement (45%), AEP : captages Chaudeyrolles, St-Front, (Fay)			+83%		+83%		+0%		-8%		+65%	+39%
Surenne	Abreuvement (90%) et AEP : captages Champclause, (Fay)			+12%		+12%		+0%		-10%		+1%	+10%
Merles	Abreuvement (30%) et AEP : captages Araules (majoritairement) et Champclause			+63%		+63%		+0%		-8%		+47%	+15%
Lioussel	Prélèvements diffus abreuvement (irrigation)			+113%		+113%		+0%		-8%		+94%	+19%
Monastier amont prise d'eau	Prélèvement diffus abreuvement, prise d'eau Chambon attribuée au Lignon			+350%	Prise d'eau aval	+7%	Prise d'eau aval	+7%		-8%		+308%	+7%
Ligne	Abreuvement (20 à 30%), retenues (0 à 30%) AEP : captages Mazet et Araules	Débit réservés sur retenues permettent de réduire de 30% les prélèvements estimés (-5500 m3)		-33%		-33%	-10%	-33%	-15%	-9%		-38%	-33%
Meynier	Prélèvements diffus abreuvement (50%), source Chambon			+67%		+67%		+56%		-10%		+49%	+49%
Sérigoule	Prélèvements diffus abreuvement, retenues collinaires (0 à 16%)			+145%		+145%		+0%		-10%		+122%	+23%
Mazeaux	Abreuvement (6%), retenues coll. (0 à 6%) et AEP : prises d'eau synd. Tence (dont abreuvement)	Economies d'eau possibles ? (rendement, ...) + Achat d'eau AEP ?		-74%		-74%	-20%	-43%	-35%	-10%		-76%	-43%
Joux	Prélèvements diffus abreuvement, plan d'eau			+42%		+42%		+42%		-10%		+32%	+32%
Basset	Abreuvement diffus (13%) et AEP : captages Synd. Montregard	Synd. Montregard : interconnexion barrage		-72%		-72%	-20%	-43%	-35%	-10%		-75%	-72%
Mousse	Abreuvement diffus (20%), irrigation (28%) et AEP : captages Saint-Jeures (majoritairement), Mazet, (Araules)	Débit réservés sur retenues permettent de réduire de 28% les prélèvements estimés (-4600 m3)		-36%		-36%	-10%	-36%	-16%	-9%		-42%	-36%
Brossette	Abreuvement (30%) (Ret. Coll.) et AEP : captages synd. Montregard	Synd. Montregard : interconnexion barrage		-47%		-47%	-15%	-5%	-21%	-9%		-50%	-50%
Lignon lui-même de l'aval Fay jusqu'à Lavalette	Abreuvement et AEP : prise d'eau Chambon - sur-Lignon (très majoritairement) et puits Mazet	Economies d'eau possibles ? (rendement, ...)		-30%		-9%		-25%		-12%		-41%	-3%
Sous-total Lignon amont Lavalette				-26%		-26%		-26%		-10%		-33%	-26%
Auze	Abreuvement (16%), AEP : captages SIPEP (très majoritairement) et Araules	SIPEP : interconnexion barrage		-60%		-60%	-20%	-26%	-27%	-9%		-64%	-60%
Siaulme	Prélèvements diffus abreuvement			+41%		+39%		+39%		-10%		+29%	+20%

- Bassin versant du Lignon du Velay
- Sous-bassin versant de la Dunière
- Villes principales

Réseau hydrographique

- Principal
- Secondaire
- Plan d'eau

SYNTHÈSE DES STRATÉGIES



Objectif

- QMNA - 5 %
- QMNA - 10 %
- QMNA - 20 %

Marge de prélèvements

- 10 000 m³
- 2 000 m³

Réduction des prélèvements

- 2 000 m³
- 10 000 m³



5.3.5. CAS PARTICULIER DU COMPLEXE LAVALETTE – LA CHAPELETTE

- **Impacts actuels** (cf. page 97) :

En situation actuelle les barrages de Lavalette et La Chapelette doivent respecter un débit réservé de 650 l/s, proche du $1/10^{\text{ème}}$ du module et donc du QMNA5 naturel. Ce débit réservé est applicable toute l'année. Il assure une protection du milieu pour les périodes d'étiage sévères. Par contre, en étiage peu sévère et hors étiage les débits restitués par les barrages peuvent être lissés à cette valeur, qui est très faible en comparaison des débits naturels théoriques du Lignon hors période estivale.

Plus l'hydrologie présente des variations similaires aux variations naturelles, plus la situation peut être jugée satisfaisante. L'amélioration de la situation actuelle pourrait s'envisager avec pour objectif de limiter les impacts hydrologiques hors étiage. Une modulation saisonnière du débit réservé à l'aval de La Chapelette pourrait donc être proposée.

Dans la réalité, le lissage à un débit très bas n'a lieu que quelques mois dans une année, car la plupart du temps les volumes turbinés (qui représentent les plus gros volumes prélevés dans les deux barrages en comparaison de l'AEP) sont très inférieurs aux volumes apportés par le Lignon. Par ailleurs, le tronçon concerné fait 18 km entre le pied du barrage de La Chapelette et la restitution de l'usine hydroélectrique des Vendets mais les apports de l'Auze et la Siaulme viennent augmenter le débit du Lignon dès 1 km en aval du barrage de La Chapelette.

- **Besoins du milieu** :

La justification du débit à laisser dans le Lignon hors étiage ne peut pas s'appuyer sur la méthode Estimhab qui s'applique uniquement sur les débits d'étiage (en plus hautes eaux, les habitats ne sont plus liés à la hauteur d'eau). Par contre, on peut rappeler certaines exigences de la Truite (cf. page 40) :

- de début octobre à mi-novembre, des débits élevés sont nécessaires pour la migration de reproduction ;
- de novembre à février, des débits réguliers peuvent favoriser le maintien des œufs dans les frayères ;
- de février à l'été, le paramètre hydrologique ne semble pas déterminant ;
- la présence de zones de frayères est dépendante du transport solide (graviers), favorisé par les crues.

De ces différents éléments nous retiendrons que, hors étiage, la période à enjeu quantitatif est limitée à 1 mois et demi de début octobre à mi-novembre. Pendant cette période les truites doivent pouvoir circuler pour atteindre les secteurs de frai (graviers). Une étude détaillée des zones de frai et des différents ouvrages qui limitent la mobilité de la truite permettrait de préciser la nécessité ou non d'augmenter le débit réservé des barrages sur cette période d'un mois et demi à deux mois.

Sur le tronçon court-circuité (TCC 2, cf illustration 16) il est possible que les zones de frai soient limitées car les barrages piègent les sédiments et les matériaux qui constituent normalement les frayères. Dans ce cas les truites auraient besoin d'atteindre l'Auze et la Siaulme pour frayer. Ainsi, aider, avec des débits plus élevés, le passage des obstacles difficilement franchissables, présenterait un intérêt pour le développement de la truite sur le Lignon aval.

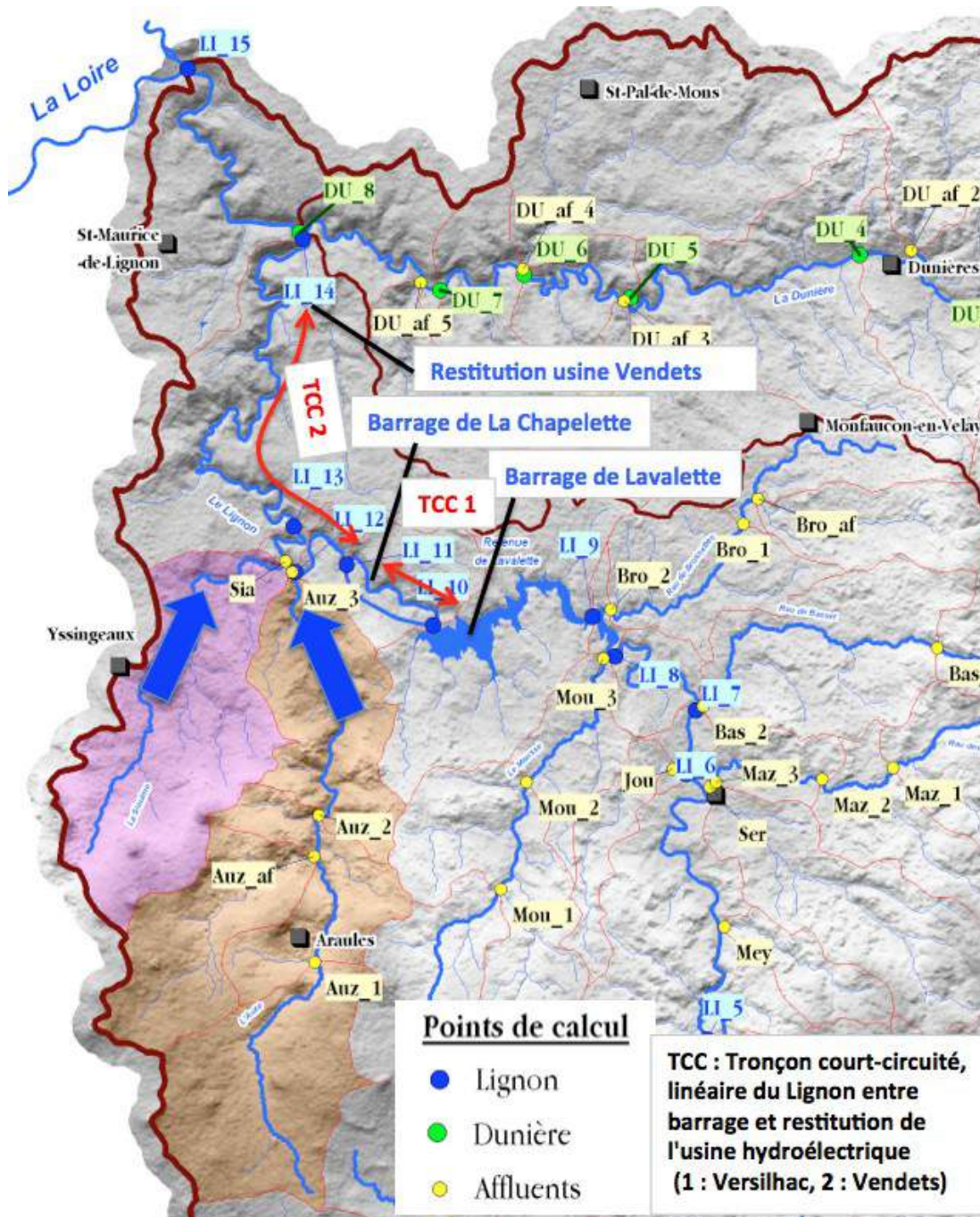


Illustration 16 : Le Lignon aval Lavalette - La Chapelette.

Le débit réservé de 650 l/s est significativement plus bas que les débits naturels théoriques du Lignon en octobre et novembre, qui seraient plutôt supérieurs à 4000 ou 6000 l/s (cf. illustration 17). En octobre l'Auze et la Sialme peu après le barrage de La Chapelette apporteraient toutefois environ 700 l/s en octobre et 1200 l/s en novembre.

Pour se caler avec les variations naturelles des débits, le débit « d'automne » du Lignon à l'aval de La Chapelette devrait être significativement plus élevé que le débit d'étiage. La valeur à retenir pour le débit réservé serait à fixer en fonction des débits de franchissement des ouvrages qui pourraient gêner la mobilité de la Truite depuis l'aval jusqu'à l'Auze.

Comme exemple, on pourrait proposer un débit réservé d'automne de 2 000 l/s (soit 3 fois le débit réservé d'étiage). L'illustration 17 montre graphiquement la proposition de débit réservé (en violet) et la marge de prélèvement qui reste disponibles (écart entre les débits en bleu ou rouge et le débit réservé). Le tronçon visé est celui en aval de La Chapelette, la modulation de débit réservé serait donc proposée pour ce barrage.

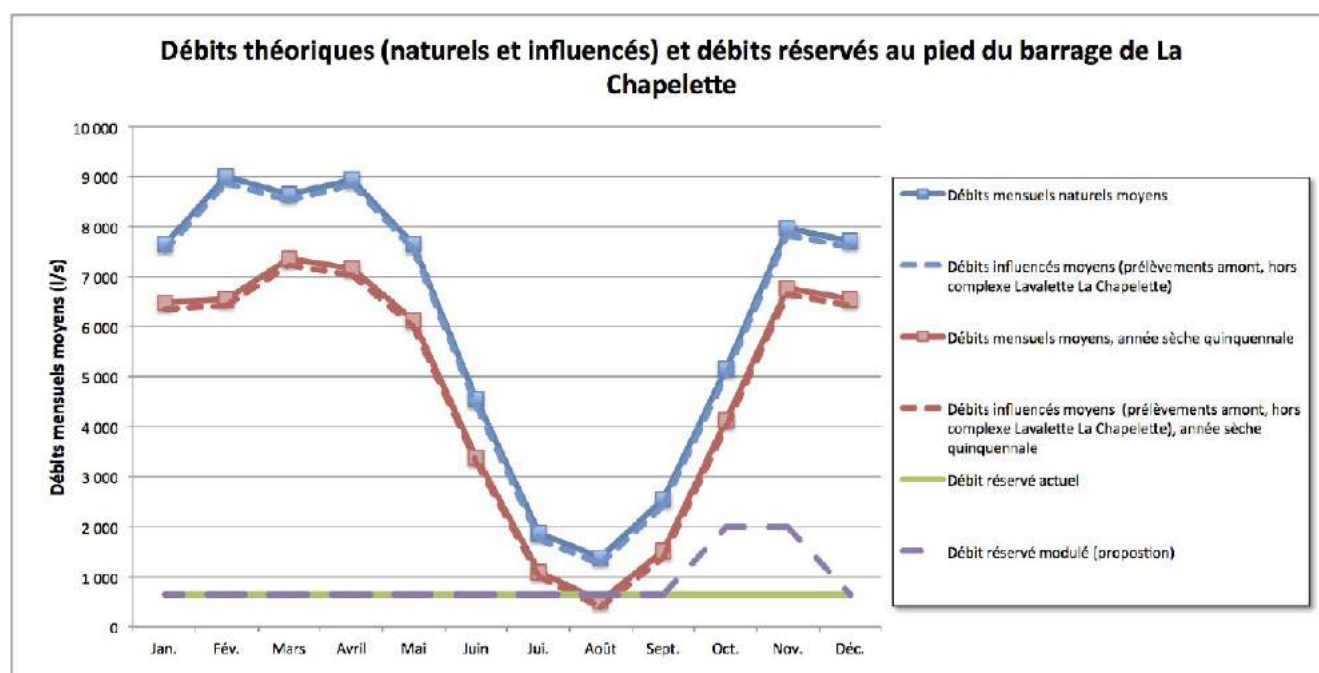


Illustration 17 : Proposition de relèvement du débit réservé en octobre et novembre.

Attention, comme on le voit sur le graphique les débits du Lignon seraient susceptibles de diminuer après le 15 novembre à la fin de la modulation du débit réservé. Si les frayères sont nombreuses sur le linéaire du Lignon lui-même cette baisse de débit pourrait dénoyer les frayères et avoir un impact négatif. La définition d'objectif de débit hors étiage est donc délicate.

● **Conséquences sur la gestion du complexe Lavalette – La Chapelette :**

Le relèvement du débit réservé sur octobre et novembre ne serait pas de nature à remettre en cause la satisfaction des prélèvements AEP mais diminuerait la ressource théoriquement exploitable par EDF. Comme la période concernée est en-dehors de l'été, la gêne éventuelle de l'usage récréatif du barrage serait limitée.

Si l'on reprend l'exemple proposé d'une modulation du débit réservé à 2 000 l/s :

- La différence entre 650 et 2000 l/s correspond à 1350 l/s soit, **sur 1,5 mois, 5,8 millions de m³**. Cela signifie que **pour assurer le débit réservé de 2000 l/s au pied du barrage de La Chapelette, il faudrait relâcher depuis le barrage de Lavalette 5,8 millions de m³ de plus qu'en situation actuelle (en moyenne par an).**
- Ce volume pourra être **turbiné par l'usine hydroélectrique de Versilhac puisque l'usine est située entre les deux barrages mais ne sera pas turbiné à l'usine hydroélectrique de Vendets.**
- Entre le 1er octobre et le 15 novembre, l'apport théorique du Lignon est de 23 millions de m³ en année moyenne (19 millions de m³ en année). **Le volume dédié à la satisfaction du débit réservé d'automne représenterait donc un quart à un tiers de la ressource, les deux tiers restant exploitables.**
- En cas de nécessité (besoin de turbiner à l'usine des Vendets), cette restitution pourrait également être satisfaite par une baisse du niveau d'eau du barrage (5,8 M de m³ = 14% du volume stocké, sans compter les apports du Lignon).

Sur l'année, cette hausse du débit réservé sur deux mois représenterait une baisse de ressource d'environ 3 à 5% pour l'usine des Vendets (cf. tableau 24).

Le complexe Lavalette – La Chapelette doit respecter un débit réservé de 650 l/s qui permet de limiter l'impact hydrologique des barrages en étiage quinquennal (avec un gain important par rapport aux années où le débit réservé n'était que de 200 ou 300 l/s).

Hors étiage, si le prélèvement (notamment pour turbinage) se faisait au maximum de l'autorisation, les débits d'automne du Lignon seraient significativement réduits par rapport aux débits naturels sur un linéaire d'environ 18 km. Pour limiter ce risque, un débit réservé plus élevé pourrait être envisagé du 1^{er} octobre au 15 novembre, période pendant laquelle les Truites doivent pouvoir migrer jusqu'aux zones de frayères.

La détermination de ce débit réservé « d'automne » resterait à adapter aux enjeux locaux précis, en fonction de la répartition des frayères et des ouvrages difficilement franchissables (attention au risque de dénoyage si les frayères sont plus sur l'axe Lignon que sur l'Auze et la Sialme). Une concertation pourrait être engagée avec EDF pour préciser ses contraintes et ses marges de manœuvre.

	Situation actuelle		Avec débit réservé modulé	
	Année moyenne	Année sèche quinquennale	Année moyenne	Année sèche quinquennale
Ressource naturelle à hauteur du complexe	189 M m ³ /an	151 M m ³ /an	189 M m ³ /an	151 M m ³ /an
Ressource influencée circulant par le complexe (ressource naturelle – prélèvements amont)	187,5 M m³/an	149,5 M m³/an	187,5 M m³/an	149,5 M m³/an
Besoins AEP liés aux barrages (maximum, incluant fuites et éventuelles augmentations de besoin)	16 M m³/an	16 M m³/an	16 M m³/an	16 M m³/an
Ressource à restituer pied Chapelette (débit réservé 650 l/s)	20,5 M m³/an	20,5 M m³/an	20,5 M m³/an	20,5 M m³/an
Ressource supplémentaire à restituer pied Chapelette (1,5 mois à 2000 l/s au lieu de 650 l/s)			5,8 M m ³ /an	5,8 M m ³ /an
Ressource turbinable Vendets	151 M m³/an	113 M m³/an	145,2 M m³/an	107,2 M m³/an
+ stock barrage 41 M m ³	(41 M m ³ /an)	(41 M m ³ /an)	(41 M m ³ /an)	(41 M m ³ /an)
Ressource turbinable maxi	192 M m ³ /an	154 M m ³ /an	186,2 M m ³ /an	148,2 M m ³ /an
Différence avec la situation actuelle			-3% (-3,8% sans tenir compte stockage)	-3,8% (-5,1% sans tenir compte stockage)

Tableau 24 : Proposition de relèvement du débit réservé de La Chapelette en automne, conséquence sur la ressource exploitable.

5.4. TRADUCTION DE LA STRATÉGIE EN DOE

5.4.1. NOTION DE DOE

Le SDAGE Loire-Bretagne 2010-2015 précise que :

*« A l'échelle du bassin, la gestion de la ressource s'appuie sur un ensemble de points nodaux pour lesquels sont définis des débits de référence lorsqu'il s'agit de rivières et des hauteurs de référence lorsqu'il s'agit de nappe. **Les Sage pourront opportunément définir des points nodaux complémentaires à l'intérieur de leur périmètre.** »*

*« La gestion de la ressource en eau s'appuie sur un certain nombre de valeurs dont la principale est le **débit objectif d'étiage** (DOE). Le DOE est un débit moyen mensuel au dessus duquel il est considéré que, dans la zone d'influence du point nodal, l'ensemble des usages est possible en équilibre avec le bon fonctionnement du milieu aquatique. »*

« Le DOE sert de référence pour l'exercice de la police des eaux et des milieux aquatiques pour accorder les autorisations de prélèvements et de rejets. Il doit être respecté en moyenne huit années sur dix. »

« Le DOE est défini par référence au débit moyen mensuel minimal de fréquence quinquennale (QMNA5). C'est donc la position du QMNA5 par rapport au DOE qui est significative. Tant que le QMNA5 [mesuré] reste inférieur au DOE cela indique que les prélèvements pour assurer les différents usages ne permettent pas d'assurer le fonctionnement du milieu aquatique. »

La comparaison entre le QMNA5 mesuré et le DOE permet de **faire le constat** d'une gestion équilibrée ou non de la ressource. Il est donc intéressant de fixer des DOE prioritairement au niveau de stations de suivi existantes.

Dans le SDAGE Loire-Bretagne 2010-2015, le point nodal dont la zone d'influence intègre le bassin versant du Lignon est le point Lre7 (la LOIRE à la station hydrométrique de Bas-en-Basset). Les seuils fixés (DOE mais également débit seuil d'alerte et débit de crise, enclenchant des restrictions d'usage) sont présentés dans le tableau 25, avec pour comparaison quelques débits statistiques de référence.

Objectifs de quantité fixés dans le SDAGE Loire-Bretagne (m ³ /s)				Débits de comparaison (débits mesurés = influencés, m ³ /s)					
Station de référence		DOE (débit mensuel)	DSA (débit journalier)	DCR (débit journalier)	1/10° module	QMNA5 actuel retenu SDAGE	QMNA5 actuel (banque hydro 2014)	VCN5j 2 ans	VCN5j 5 ans
Lre 7	station hydrométrique de Bas en Basset	5,5	5	4,5	3,8	5,5	5,3	4,94	3,62

Tableau 25 : Débits objectifs du SDAGE Loire Bretagne à Bas-en-Basset (Lre7).

Dans la mesure où le DOE fixé est équivalent au QMNA5 mesuré actuellement, le bassin versant de la Loire entre Chadrac (Lre8) et Bas-en-Basset (Lre7) est considéré comme en équilibre. Cela comprend les bassins versants du Lignon mais également de l'Ance, l'Arzon, le Ramel, et la Suisse (cours d'eau majeurs).

Si le QMNA5 mesuré venait à diminuer (augmentation des prélèvements ou baisse de la ressource) et devenait inférieur au DOE, le secteur serait considéré comme en déséquilibre.

Le DOE doit prendre en compte les besoins du milieu et les usages à l'aval selon le schéma suivant (Agence de l'Eau RMC) :

A la fermeture d'un bassin versant :

Position du DOE par rapport au DB : schéma de principe

$$DOE = DB$$

Sur un point intermédiaire :

$DOE = DB + \text{prélèvement à satisfaire en aval}$ (si les apports du bassin versant ne le compensent pas)

avec $DB = \text{Débit Biologique}$

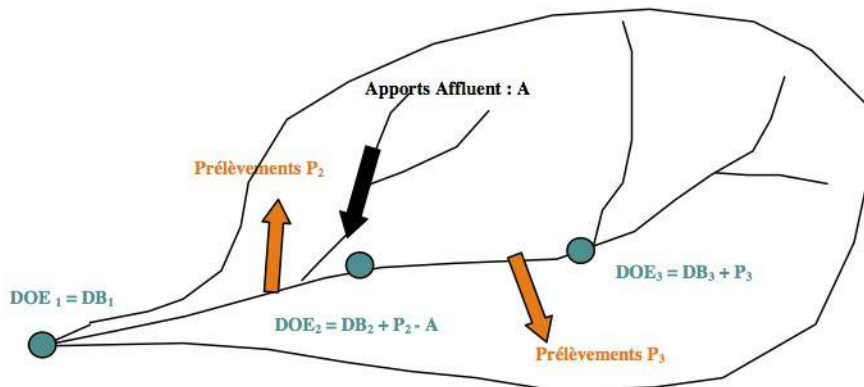


Illustration 18 : Schéma de principe du DOE (source : Agence de l'Eau RMC).

Le DOE correspond au débit de bon fonctionnement du milieu retenu, auquel s'ajoutent les besoins anthropiques s'ils sont sur cours d'eau et s'ils ne sont pas compensés par les apports intermédiaires.

Le Débit d'Objectif d'Etiage est mensuel, il est donc à distinguer d'un débit réservé (débit instantané à partir duquel les prélèvements s'arrêtent).

5.4.2. PROPOSITIONS DE DOE

5.4.2.1. Bassin versant de la Dunière

Les DOE que nous proposons sont calés sur les stations hydrométriques existantes²⁴ (l'une à Dunières permettant la surveillance du haut bassin versant, l'autre à hauteur de Sainte-Sigolène c'est-à-dire presque en fermeture du bassin versant).

Le DOE en un point doit tenir compte des éventuels prélèvements directs dans le même cours d'eau en aval. En aval de Dunières, il n'y a pas de prélèvement direct recensé, le DOE à Dunières est donc équivalent au DB (débit biologique ou débit de bon fonctionnement du milieu) retenu après étude des différentes stratégies.

Si le SAGE retient un objectif différent pour la Dunière (en s'appuyant sur tel ou tel enjeu), il faudra simplement remplacer le DOE par le débit retenu comme débit de bon fonctionnement.

Code	Station hydrométrique	QMNA5 mesuré	Influence théorique	QMNA5 « désinfluencé »	DB : QMNA5 « désinfluencé » -10%	DOE proposé
DU_4	La Dunière à Dunières	380 l/s	-15 l/s	395 l/s	355 l/s	355 l/s
DU_7	La Dunière à Sainte-Sigolène	400 l/s	-17 l/s	417 l/s	375 l/s	375 l/s

Tableau 26 : DOE - bassin versant de la Dunière.

Remarque : nos calculs nous ont conduit à retenir :

- pour la Dunière à Dunières un QMNA5 naturel théorique de 358 l/s ce qui porterait le DB à 322 l/s.
- pour la Dunière à Sainte-Sigolène un QMNA5 naturel théorique de 445 l/s ce qui porterait le DB à 400 l/s.

Pour vérifier que le DOE est respecté 8 années sur 10, ce sont les débits des stations qui seront regardés, les DOE ont donc été construits sur les données des stations et non les valeurs présentées comme naturelles théoriques, ceci permet de rappeler qu'il existe une marge d'erreur dès que l'on parle de débits.

Afin de vérifier la cohérence de la valeur proposée avec la notion de respect 8 années sur 10 nous avons repris la chronique des débits mensuels mesurés aux deux stations hydrométriques afin de faire ressortir les mois pendant lesquels, par le passé, les débits ont été inférieurs au DOE (tableau 27 et tableau 28).

²⁴ Dans le cas où des prélèvements importants ont lieu sur une tête de bassin versant puis des apports sur le bas du bassin versant, le débit objectif pourrait être respecté mais masquer un dysfonctionnement localisé sur la tête de bassin versant. Comme les objectifs de débits sont traduits en proportion des QMNA5 naturels, et puisque les QMNA5 naturels estimés sont fournis dans notre rapport, il sera possible calculer des débits objectifs en d'autres points de chaque affluent.

La Dunière à Dunières, débits mensuels secs mesurés								
Année	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Mois sec	août	sept.	sept.	août	juil, ?, ?	sept.	août	août
Débit mensuels sec (l/s)	474	650	962	670	302, ?, ?	408	346	358
Année	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	
Mois sec	oct.	sept.	août, sept.	août	sept.	août	août	
Débit mensuels sec (l/s)	548	1100	374, 287	643	389	708	592	

Les débits mensuels inférieurs au DOE sont mis en valeur en jaune.

Tableau 27 : Chronique des débits mensuels secs, la Dunière à Dunières (données : banque hydro DREAL).

Dans les 15 dernières années, les débits mensuels de la Dunière à Dunières ont été inférieurs à 355 l/s en 2003, 2005 et 2009. Ils ont donc été supérieurs au DOE proposé 12 années sur 15 (rapporté à 10 ans : 8 années /10).

Le tableau pour la Dunière à Sainte-Sigolène est présenté ci-après, la chronique disponible est plus longue (nous nous sommes toutefois arrêtés à 1980).

La Dunière à Sainte-Sigolène, débits mensuels secs mesurés									
Année	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
Mois sec	août	août	juin	août	juin	sept, oct, nov	août	sept	sept
Débits mensuels secs (l/s)	1200	920	536	469	602	213, 255, 252	567	783	893
Année	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996*	1997
Mois sec	sept	août	août	août	mars	août	août	oct. ?	sept
Débits mensuels secs (l/s)	413	528	579	1440	1220	967	1070	1030	468
Année	1998**	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Mois sec		août	juil.	sept.	août	juil, août, sept	sept	août	août
Débits mensuels secs (l/s)		576	943	779	1210	285, 218, 266	605	536	530
Année	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013		
Mois sec	oct.	sept.	sept.	août	oct.	août	août		
Débits mensuels secs (l/s)	880	1520	381	988	576	956	747		

Tableau 28 : Chronique des débits mensuels secs, la Dunière à Sainte-Sigolène (données : banque hydro DREAL).

Les débits mensuels inférieurs au DOE sont mis en valeur en jaune.

* manque la donnée du mois de sept.

** manquent les données estivales

Durant les 33 années de suivi, les débits mensuels de la Dunière à Sainte-Sigolène ont été inférieurs à 375 l/s en 1985 (pendant 3 mois), 2003 (pendant 3 mois) et très proche de 375 l/s en 2009 (septembre). Les débits mensuels d'étiage ont donc été supérieurs au DOE proposé 31 années sur 33 (rapporté à 10 ans : 9,4 années /10).

D'après les chroniques de débit de ces dernières années, les DOE proposés pour la Dunière sont compatibles avec la notion de respect 8 années / 10, confirmant que le bassin versant n'est pas dans une situation de déficit (que l'on retienne comme base le QMNA5 naturel théorique ou le QMNA5 mesuré « désinfluencé »).

5.4.2.2. Bassin versant du Lignon

● Le Lignon en amont de Lavalette

Sur la base des stations de suivi existantes trois DOE sont proposés pour le Lignon en amont de Lavalette : à Fay-Sur-Lignon / Les Vastres (station DREAL), en aval immédiat du Chambon-sur-Lignon (station DREAL) et en amont de la retenue de Lavalette (EDF-VSE).

Les deux stations hydrométriques de la DREAL sont situées sur le haut bassin versant du Lignon et ne rendent pas compte de ce qui se passe sur le tronçon le plus impacté. Il était donc nécessaire de proposer un troisième point de contrôle, d'où le choix de la station EDF-VSE pour laquelle les débits sont reconstitués par EDF et la ville de Saint-Etienne d'après le suivi des variations de niveau d'eau du barrage et des débits écoulés en aval (éclusées + débits s'écoulant dans les cours d'eau et variation du niveau d'eau). N.B. : il existe une station de mesure de débit en queue de barrage celle-ci n'est pas encore fiable d'après les gestionnaires.

Le DOE en tête de bassin versant (station hydrométrique des Vastres) est calé sur le débit biologique proposé comme objectif. Il n'est pas nécessaire d'ajouter les prélèvements aval (puits dans les alluvions, prise d'eau du Chambon-sur-Lignon) car le débit biologique aval est fixé en même proportion que l'amont et le bassin versant intermédiaire peut compenser les prélèvements.

Code	Station hydrométrique	QMNA5 mesuré	Influence théorique	QMNA5 « désinfluencé »	DB : QMNA5 « désinfluencé » -10%	DOE proposé
LI_2	Le Lignon à l'aval de Fay (« aux Vastres ») BV	99 l/s	-4,5 l/s (-5%)	103,5 l/s	93 l/s	93 l/s
LI_4	Le Lignon au Chambon-sur-Lignon	220 l/s	-25 l/s (-10%)	245 l/s	220 l/s	220 l/s
LI_9	Le Lignon à l'aval de la Brossettes (amont Lavalette)	calcul EDF pour BV Lavalette 460 l/s	-67 l/s (-14%)	527 l/s	474 l/s	474 l/s

Tableau 29 : DOE - bassin versant du Lignon.

Remarque : sur la base de nos calculs de débits théoriques les valeurs proposées auraient été :

- pour le Lignon aux Vastres, un QMNA5 naturel de 85 l/s ce qui porterait le DB et le DOE à 76 l/s.
- pour le Lignon au Chambon-sur-Lignon un QMNA5 naturel de 254 l/s ce qui porterait le DB à 228 l/s
- pour le Lignon à l'amont du plan d'eau de Lavalette un QMNA5 naturel de 487 l/s ce qui porterait le DB à 438 l/s.

Pour vérifier que le DOE est respecté 8 années sur 10, ce seront les débits des stations qui seront pris en référence, les DOE ont donc été construits sur les données des stations.

Les débits mensuels mesurés par les stations ont été comparés aux DOE proposés (tableau 30 et tableau 31).

Le Lignon aux Vastres et au Chambon-sur-Lignon, débits mensuels secs mesurés									
Année	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
Mois sec au Chambon-sur-Lignon	juil.	août	juin	oct.	juil.	août, sept, oct, nov	déc.	sept	sept
Débits mensuels secs au Chambon-sur-Lignon (l/s)	1250	708	133	281	460	176, 128, 236, 162	253	346	965
Année	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996*	1997
Mois sec au Chambon-sur-Lignon	oct.	sept.	août	août	fév.	août	juil.	sept. ?	?
Débits mensuels secs au Chambon-sur-Lignon (l/s)	214	201	125	771	789	434	434	710	?
Année	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Mois sec aux Vastres	août	août	août	août	juil.	juil.	juil.	août	août
Débits mensuels secs aux Vastres (l/s)	216	371	290	416	196	139	93	78	141
Mois sec au Chambon-sur-Lignon	août	juil.	août	août	juil.	août	juil.	août	août
Débits mensuels secs au Chambon-sur-Lignon (l/s)	188	406	342	479	433	243	270	413	303
Année	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013		
Mois sec aux Vastres	oct.	sept.	juil, août, sept.	août ?	oct.	août	août		
Débits mensuels secs aux Vastres (l/s)	220	100	110, 100, 90	100 ? ou 400 ?	120 ou 150	135	141		
Mois sec au Chambon-sur-Lignon	oct.	sept.	juil, août, sept.	août	sept.	août	août		
Débits mensuels secs au Chambon-sur-Lignon (l/s)	628	421	263, 216, 252	309	279	421	359		

Tableau 30 : Chronique des débits mensuels secs, le Lignon aux Vastres et Chambon-sur-Lignon(données : banque hydro DREAL).

Les débits mensuels inférieurs au DOE sont mis en valeur en jaune. * :manque la donnée des mois de juillet et août

Ce tableau est l'occasion de rappeler la complexité des variations hydrologiques et des mesures de débits car, alors que le bassin versant du Lignon au Chambon-sur-Lignon est trois fois plus grand qu'aux Vastres on constate quelques anomalies :

- en 1998 le débit sec du mois d'août était plus faible au Chambon-sur-Lignon qu'aux Vastres,
- en 2000 et 2001, l'écart de débit entre les deux stations n'était que 15 % alors qu'en 2004, 2005 ou 2007 les débits aval étaient 3 fois plus importants qu'en amont,
- en 2003, année de la canicule, qui s'est généralement traduite par des débits très faibles dans les cours d'eau (comme enregistré sur la Dunière, 3 mois avec des débits largement inférieurs au QMNA5), les débits d'étiage du Lignon n'ont pas été très significativement bas.

Concernant le Lignon aux Vastres, les débits ne sont suivis que depuis 1998. Un débit mensuel inférieur à 93 l/s (le DOE proposé) a été mesuré en 2004, 2005 et 2009. Les débits mensuels d'étiage ont été supérieurs au DOE 13 années sur 16 (rapporté à 10 ans : 8,1 années /10).

Concernant le Lignon au Chambon-sur-Lignon, depuis 1980 un débit mensuel inférieur à 220 l/s a été mesuré en 1982, 1985 (pendant 3 mois), 1989, 1990, 1991, 1998. Les débits mensuels d'étiage ont été supérieurs au DOE 26 années sur 33 (rapporté à 10 ans : 7,9 années /10).

D'après les suivis de débit réalisés ces dernières années, les DOE proposés pour le haut BV du Lignon (Fay, Chambon) sont compatibles avec la notion de respect 8 années / 10.

Les suivis de débits à hauteur de Lavalette sont présentés dans le tableau 31.

Les débits mensuels reconstitués ont été inférieurs au DOE proposé (474 l/s) en 1985, 1989, 1990, 1991, 1994, 1997, 2003, 2005, 2006, 2009. Les débits mensuels d'étiage ont donc été supérieurs au DOE 22 années sur 32 (rapporté à 10 ans : 6,9 années /10).

Le DOE n'étant pas satisfait 8 années sur 10 cela rejoint le constat d'un secteur déficit sur ce secteur en situation actuelle.

Le Lignon amont Lavalette, débits mensuels secs calculés par EDF									
Année	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
Mois sec	août	août	juil.	oct.	juil.	août, sept, oct, nov	août	août	sept.
Débit mensuels sec (l/s)	1100	1490	827	878	1080	467, 319, 486, 464	517	768	1460
Année	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Mois sec	sept.	sept.	août	août	août	août	août	sept.	août
Débit mensuels sec (l/s)	419	437	401	1790	1790	387	1250	609	412
Année	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Mois sec	août	août	août	août	juil.	juil, août, sept	juil.	août	juil., août
Débit mensuels sec (l/s)	657	1010	533	1190	961	?, ?, 303	678	193	359, 353
Année	2007	2008	2009	2010	2011				
Mois sec	oct.	sept.	juil.	août	oct.				
Débit mensuels sec (l/s)	1080	641	387	717	710				

Tableau 31 : Chronique des débits mensuels secs, le Lignon en amont de Lavalette (données : banque hydro).

● L'Auze

La station hydrométrique qui suit les débits de l'Auze est située dans un secteur influencé mais en amont de la confluence avec l'affluent Bellecombe, affluent le plus impacté.

Code	Station hydrométrique	QMNA5 mesuré	Influence théorique	QMNA5 « désinfluencé »	DB : QMNA5 « désinfluencé » -10%	DOE proposé
Auz_1	L'Auze à Araules	20 l/s	-6 l/s (-22%)	26 l/s	23 l/s	23 l/s

Tableau 32 : DOE - bassin versant de l'Auze.

Les débits n'ont été suivis qu'entre 1999 et début 2013. Un débit mensuel inférieur à 23 l/s (le DOE proposé) a été mesuré en 2003, 2005, 2006 et 2011. Les débits mensuels d'étiage ont été supérieurs au DOE 9 années sur 13 (rapporté à 10 ans : 6,9 années/10).

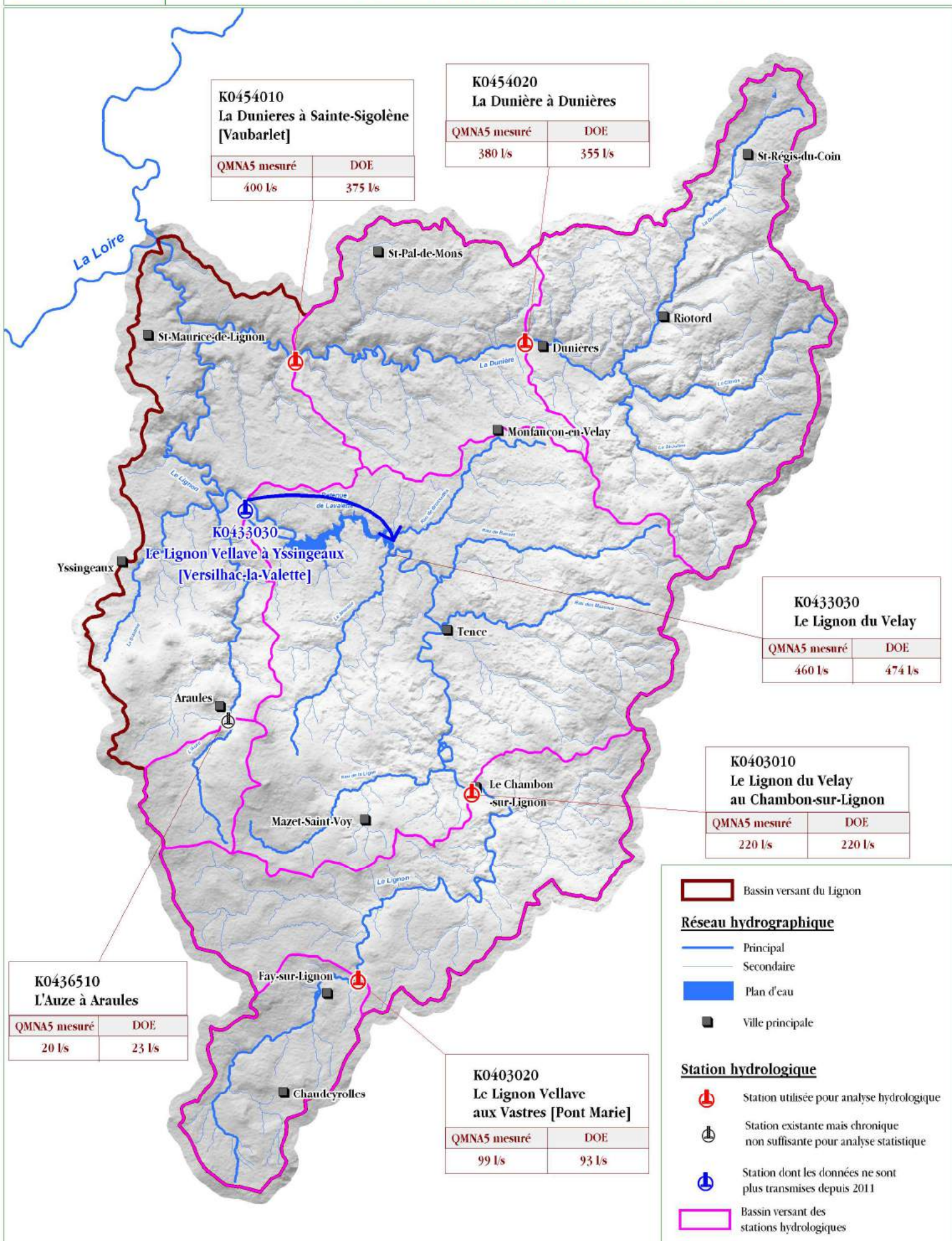
Le DOE n'étant pas satisfait 8 années sur 10 cela rejoint le constat d'un secteur déficit sur ce secteur en situation actuelle.

L'Auze à Araules, débits mensuels secs mesurés								
Année	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Mois sec	juil.	août	?	juil.	juil, août, sept.	sept.	juil, août, sept.	juin
Débit mensuels sec (l/s)	89,3	58,7	?	40,6	12, ?, 28	31	22, 21, 31	22
Année	2007	2008	2009	2010	2011	2012		
Mois sec	sept.	août	août, sept.	août	sept.	août		
Débit mensuels sec (l/s)	77	45	27, 27	34	19	36		

Tableau 33 : Chronique des débits mensuels secs, l'Auze à Araules (données : ode 43).

Les DOE proposés pourront être comparés aux débits mensuels de chaque année à venir afin de vérifier qu'ils sont respectés en moyenne 8 années sur 10.

11 - PROPOSITION DE DOE



5.5. LA NAEP

Dans le SDAGE Loire-Bretagne, les basaltes et trachytes du sud du bassin versant du Lignon appartiennent à un ensemble volcanique qualifié de masse d'eau souterraine « Massif du Velay BV Loire » et s'étendant également hors territoire d'étude (cf. illustration 19). Ce secteur et les formations voisines, également volcaniques, des Monts du Dévès sont classés en tant que nappe à réserver à l'avenir à la production d'eau potable (NAEP).

Le classement en NAEP implique que « *les seuls nouveaux prélèvements admis sont ceux destinés à la production d'eau potable par adduction publique. Cette possibilité peut être étendue à d'autres usages nécessitant un haut degré d'exigence en terme de qualité d'eau (industrie agroalimentaire, électronique, ...), mais uniquement dans le cadre de schémas de gestions de ces nappes, fixant clairement une priorité d'usage et les conditions de la répartition* ».

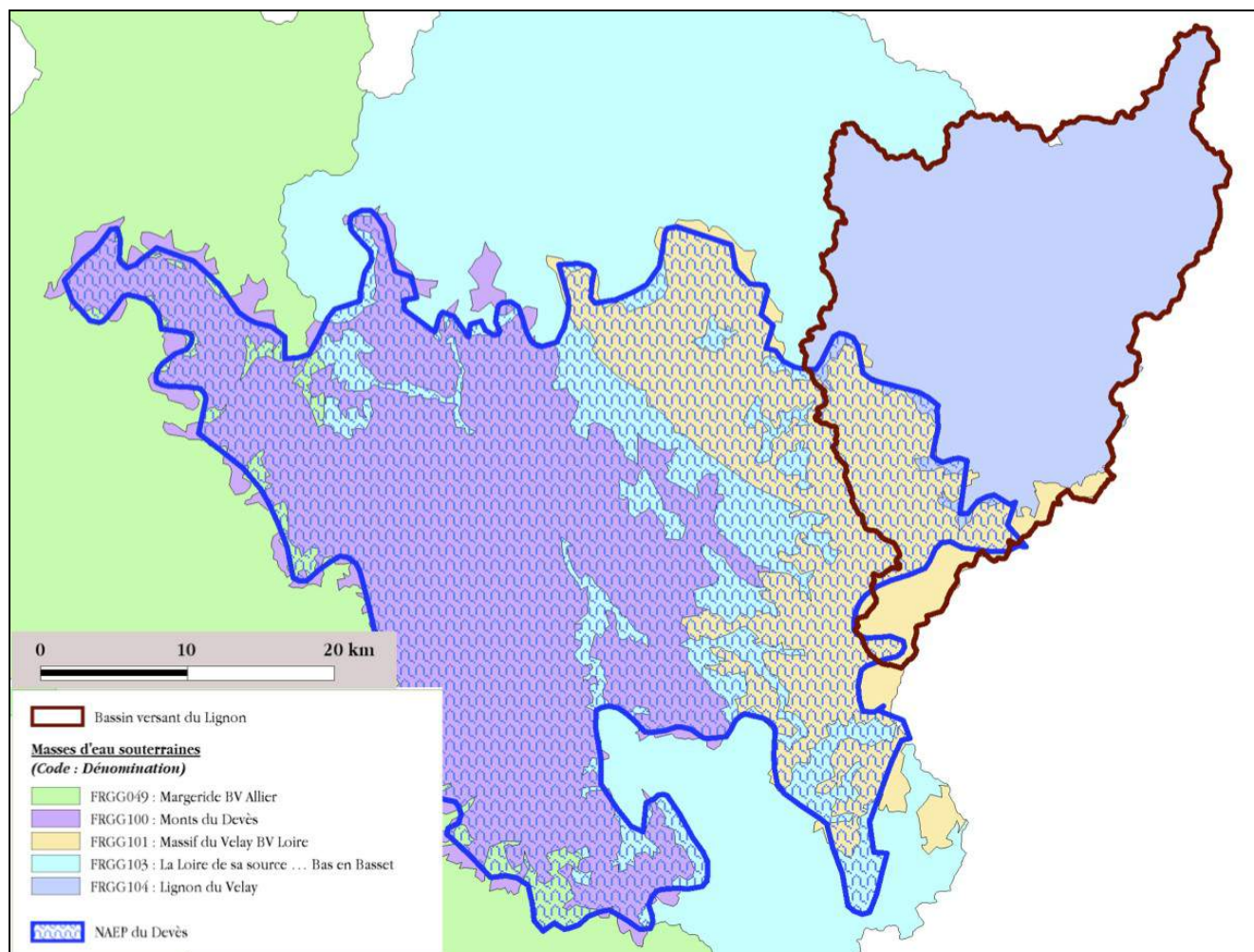


Illustration 19 : La NAEP.

Le classement en NAEP a pour objectif d'éviter une sollicitation excessive de la ressource en eau souterraine qui pourrait remettre en cause son équilibre si les prélèvements sont supérieurs à la recharge. Par ailleurs, ces ressources souterraines sont souvent considérées comme plus préservées en terme de qualité que les ressources superficielles, d'où l'orientation choisie de les réserver à un usage eau potable.

Dans le cas des formations volcaniques du bassin versant du Lignon, il n'y a pas de sollicitation directe de la ressource puisqu'il n'y a pas de forage majeur recensé dans ce secteur. La ressource en eau est utilisée à ses points d'émergence (captages de source), ce qui ne modifie pas l'équilibre de la ressource souterraine.

La préservation de la masse d'eau est assuré par le classement NAEP puisque les nouveaux prélèvements par forage sont interdits (sauf AEP publique). Un schéma de gestion d'une NAEP est nécessaire dans le cas où l'on souhaite développer les forages non destinés à l'AEP et non publics. En l'absence de projet connu, un schéma de gestion n'apparaît pas utile dans l'immédiat.

Le SDAGE a classé les formations volcaniques du Sud du bassin versant du Lignon comme nappe d'eau à réserver à l'usage AEP public ce qui entraîne une interdiction des nouveaux prélèvements en dehors de cette catégorie. Un schéma de gestion permet d'autoriser les autres prélèvements de manière encadrée. En l'absence de projets connus, le schéma de gestion n'apparaît pas nécessaire dans l'immédiat.

6. RÉSUMÉ - CONCLUSION

Dans la phase 1 de l'étude d'adéquatation besoins / ressources (rapport de janvier 2015), des débits naturels théoriques de référence ont été reconstitués sur l'ensemble des cours d'eau du bassin versant du Lignon du Velay (60 points de calcul).

Un bilan des prélèvements et des rejets a ensuite été réalisé afin de calculer des débits influencés (débits naturels – prélèvements + rejets).

La comparaison des débits naturels et influencés a permis en mettre en évidence l'influence anthropique actuelle sur la ressource en eau. Les prélèvements sont essentiellement superficiels (prises d'eau, barrages, captages de sources). La réflexion est menée au pas de temps mensuel. On constate que :

- hors période d'étiage (et donc la grande majorité du temps), les prélèvements représentent une très faible part de la ressource en eau disponible et n'influencent pas sensiblement les débits des cours d'eau ;
- en étiage, parce que la ressource en eau baisse naturellement alors que les prélèvements restent relativement constants ou augmentent légèrement²⁵, l'impact des prélèvements est plus significatif :
 - en étiage annuel, les débits influencés de certaines têtes de bassin versant sont réduits d'environ 20% par rapport à une situation naturelle (ruisseaux concernés : le Basset et le Bellecombe, affluent de l'Auze),
 - en étiage quinquennal l'impact s'accroît et les **débits du ruisseau des Mazeaux, du Basset, de la Brossettes et de l'Auze** sont significativement réduits par rapport à une situation naturelle (-20 à -60%) ; dans une moindre mesure ceux du Mousse, de la Ligne et du Lignon entre la Ligne et Lavalette sont également impactés (entre -10 et -20%).

Le Lignon à l'aval du complexe Lavalette – La Chapelette (2 barrages destinés à l'eau potable mais également à la production hydroélectrique) est traité à part car c'est un cas particulier associé à un important volume de stockage (41 millions de m³). Le fonctionnement des barrages peut être simulé sur la base d'hypothèses de gestion. En respectant le débit réservé réglementaire de 650 l/s (proche du 1/10^e du module), le complexe n'a pas d'impact sur le débit du Lignon en étiage quinquennal. Par contre **hors étiage**, le besoin de turbinage peut conduire à un abaissement très important du débit du Lignon entre La Chapelette et la restitution de l'usine hydroélectrique des Vendets (≈ 18 km de cours d'eau concernés).

²⁵ Lorsque les répartitions mensuelles des consommations en eau potable sont fournies par les gestionnaires on constate une augmentation de seulement 10% des volumes consommés en été (certaines communes pourraient avoir des pointes de besoins plus significatives du fait d'un fort taux de résidences secondaires). Pour les usages agricoles nous avons retenu une augmentation d'environ 30% des prélèvements pour l'abreuvement et l'irrigation se concentre sur la période estivale.

Suite à ce diagnostic, des « besoins du milieu », en termes d'hydrologie, ont été définis (phase 2).

Dans une première étape, la méthode Estimhab a été appliquée sur 8 cours d'eau (Siaulme, Auze, Mousse, Lignon, Ligne, Mazeaux, Dunière, Basset). Cette méthode, faisant le lien entre les débits et les surfaces d'habitat piscicoles, a permis de préciser l'impact des prélèvements sur les habitats, en étiage. On constate que cet impact est fonction de la réduction de débit constatée, mais de manière atténuée. **Ainsi pour l'étiage d'une année moyenne, sur les stations d'étude les surfaces d'habitat ne sont pas impactées par les baisses de débit liées aux prélèvements. En étiage quinquennal en revanche, une réduction significative d'habitat (> à -10%) apparaît sur les cours d'eau dont les débits sont les plus impactés : Mazeaux, Basset et Auze.**

Les courbes obtenues pour les huit stations Estimhab montrent que, en ordre de grandeur, des mêmes réductions de débit (en proportion du QMNA5) conduisent à des pertes d'habitats similaires d'une station à l'autre. Autrement dit lorsque les débits d'étiage quinquennaux sont réduits de 30% ou plus, il y a impact sur les habitats piscicoles (en comparaison d'une situation naturelle d'étiage quinquennal). Pour des réductions de débits plus modérées, d'autres paramètres participant au bon fonctionnement du milieu peuvent être en partie altérés : température de l'eau, qualité (du fait d'un moindre rapport de dilution des rejets), ... De plus, la réduction des débits par les prélèvements fait subir au milieu de façon relativement récurrente une situation contraignante qui serait naturellement plus rare. Plusieurs propositions sont donc développées pour définir les besoins des milieux en tenant compte de ces différents éléments (habitat mais aussi proportion par rapport aux débits d'étiages naturels). Ainsi, **le bon fonctionnement du milieu pourrait être défini avec l'objectif de limiter la réduction du QMNA5 à -10% pour ne pas accentuer trop fortement l'étiage naturel. Avec ce taux d'impact les habitats piscicoles ne seraient par ailleurs pas impactés (réduction de quelques pourcents seulement des surfaces d'habitat).**

Il est également possible de proposer des débits objectifs modulés en fonction des enjeux du bassin versant : enjeux pour le milieu mais aussi pour la satisfaction des besoins anthropiques. C'est ainsi que **plusieurs stratégies de gestion sont été proposées, avec chacune des avantages et des inconvénients.** La traduction de ces stratégies en marges ou réductions de prélèvements à envisager permet de se rendre compte des efforts à fournir pour améliorer ou préserver la situation actuelle.

En comparant ces volumes prélevables et les volumes prélevés actuellement, **une stratégie qui nous paraît équilibrée et adaptée aux enjeux est proposée :**

- **sur le bassin versant de la Dunière, possibilité d'augmenter les prélèvements en étiage, mais modérément afin de garder un fonctionnement relativement préservé, comme actuellement²⁶ ;**
- **sur les bassins versants très impactés actuellement par les prélèvements (Mazeaux, Basset, Brossettes et Auze) : réduction des prélèvements en étiage ;**

²⁶ Les prélèvements sont faibles, il est proposé de ne pas les augmenter de plus de 20% dans les années à venir.

- dans le cas des prélèvements AEP dans les bassins versants de la Brossettes et du Basset cette réduction est techniquement envisageable car le Syndicat de Montregard qui captent des sources sur ces bassins versants dispose d'une ressource alternative grâce à sa nouvelle prises d'eau dans le barrage de La Chapelette,
 - ceci est également valable pour l'Auze car le SIPEP (prélèvements concernés) dispose lui aussi d'une ressource alternative grâce à une prise d'eau dans le barrage de La Chapelette ;
 - la réduction des prélèvements AEP dans le bassin versant des Mazeaux nécessiterait par contre de trouver une solution d'alimentation pour le Syndicat des Eaux de Tence, dont le projet d'une nouvelle prise d'eau sur le Basset n'est de plus pas compatible avec les objectifs fixés sur les cours d'eau en étiage ;
- **sur les autres affluents du Lignon : hausse limitée des prélèvements en étiage, réduction sur certains secteurs (Ligne, Mousse) pouvant être obtenue par la mise en place de débits réservés et/ou d'économies d'eau.**

Les efforts nécessaires pour la préservation des affluents et répartis sur tout le bassin versant du Lignon en amont de Lavalette permettront d'améliorer la situation du Lignon lui-même sans nécessiter de réduction forte des prélèvements sur le Lignon lui-même. Dans la stratégie retenue il a été préféré de ne pas augmenter les prélèvements sur les affluents et de les reporter éventuellement sur le Lignon car le même prélèvement aura moins d'impact sur le Lignon que sur un petit cours d'eau.

Afin de s'assurer que la gestion de l'eau permet de satisfaire les besoins anthropiques et les besoins du milieu au moins 8 années sur 10, en conformité avec le SDAGE, des DOE (débits objectifs d'étiage) ont été définis sur les 6 stations hydrométriques du territoire. Ceux-ci sont supérieurs aux QMNA5 mesurés lorsque la situation actuelle n'est pas satisfaisante.

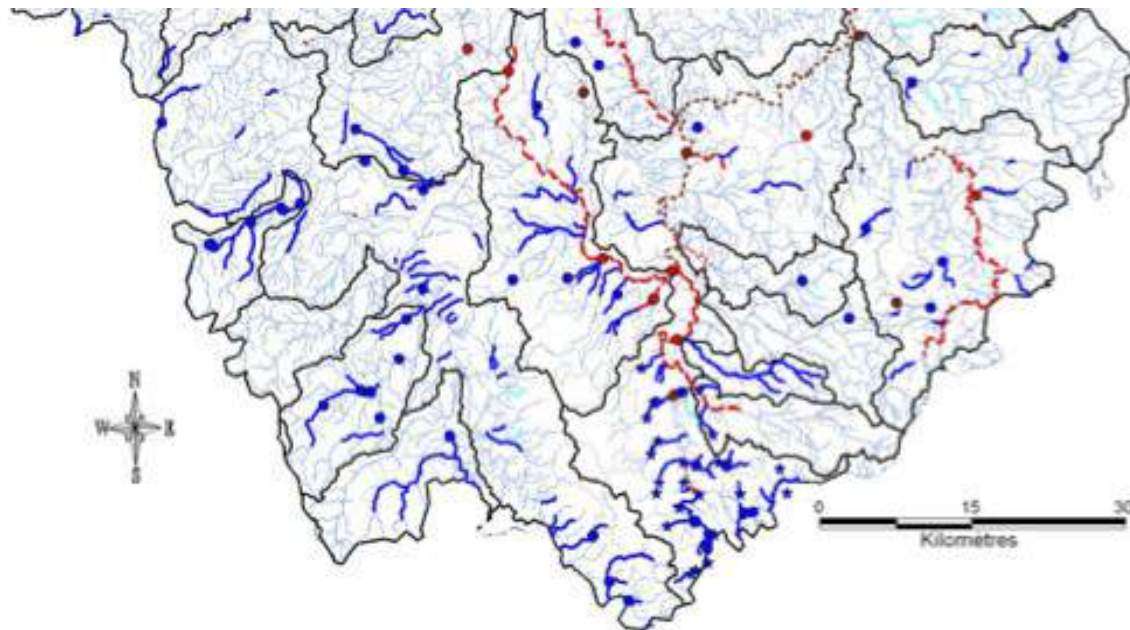
Enfin, le seul secteur où un impact hydrologique hors étiage a été mis en évidence correspond à l'aval des barrages de Lavalette et La Chapelette (environ 18 km entre les barrages et la restitution de l'usine hydroélectrique de Vendets). Dans le but d'améliorer la migration des Truites pour le frai en automne, un relèvement du débit réservé du 1er octobre au 15 novembre semble pouvoir être proposé sans impacter significativement les usagers des barrages. L'intérêt pour le milieu reste à préciser en fonction de l'implantation des frayères et des ouvrages difficilement franchissables.

Cette étude permet d'engager une réflexion sur l'organisation des prélèvements sur le bassin versant du Lignon. Certains éléments pourront être repris dans les objectifs ou le règlement du futur SAGE du Lignon du Velay.

Annexes

ANNEXE 1

Extrait de la plaquette de la Fédération de Pêche 43 concernant les Ecrevisses



Points de pêches électriques	Points de prospection ONEMA	Données bibliographiques (ONEMA, Associations)	Données AAPPMA	Réseau hydrographique
● Présence APP	★ Présence APP	— Linaire colorisé par APP	— Linaire colorisé par APP	— Cours d'eau
● Présence OCL		- - - - Linaire colorisé par OCL	- - - - Linaire colorisé par OCL	
● Présence PFL		- - - - Linaire colorisé par PFL	- - - - Linaire colorisé par PFL	
				Limites
				□ Bassin versant

ANNEXE 2

Conditions hydroclimatiques 2014

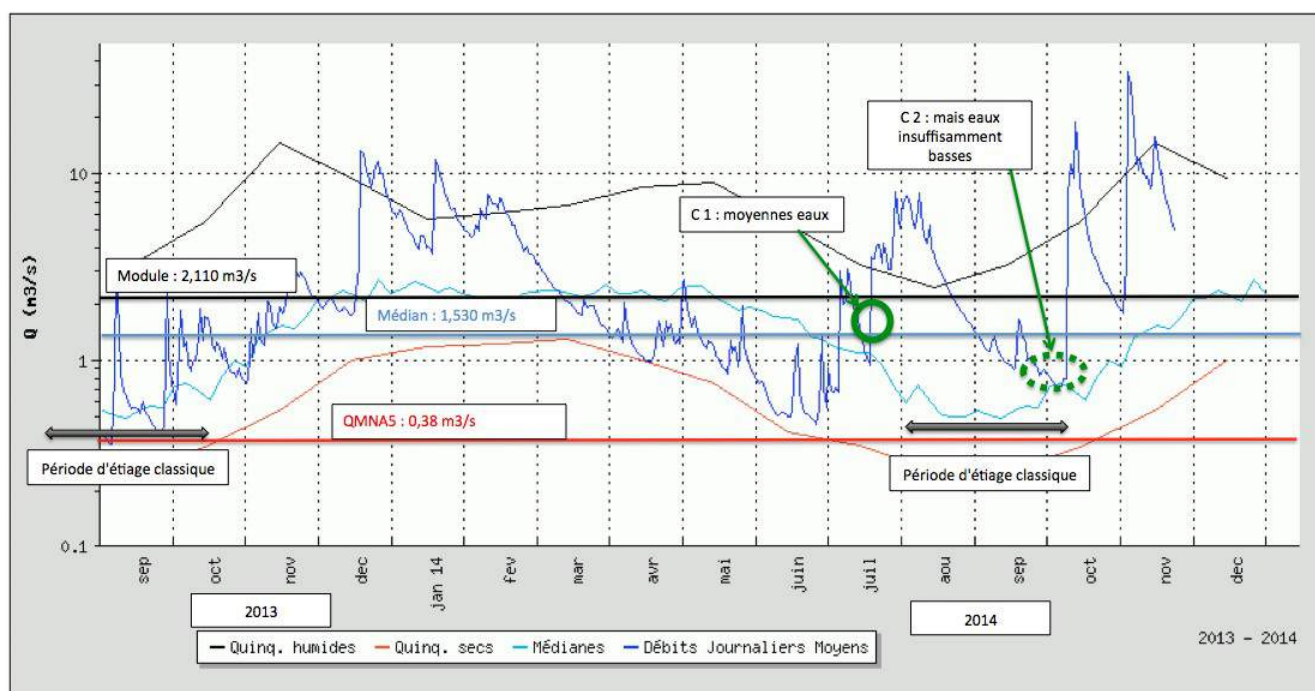
La méthode Estimhab nécessite deux campagnes de mesures dans des conditions hydrologiques assez différentes : moyennes eaux et basses eaux.

La campagne « moyennes eaux » a été lancée en 2014, rapidement en début d'étude pour profiter de conditions favorables assez rares en juillet puisque les débits étaient relativement élevés. Malheureusement l'étiage attendu en août-septembre n'a pas été suffisamment sévère en 2014, les débits sont restés très soutenus. La campagne « basses eaux » a donc nécessité d'attendre la baisse des débits qui ne s'est produite que fin septembre – début octobre 2014. Les débits n'étaient toutefois pas suffisamment faibles sur tous les affluents pour permettre cette deuxième campagne de mesures.

Les graphiques ci-dessous présentent les suivis hydrologiques DREAL sur les 4 stations de suivis du secteur, illustrant les caractéristiques de l'hydrologie de 2014. C'est pourquoi la campagne basses eaux pour les stations de la Dunière et du Basset a dû attendre juillet 2015.

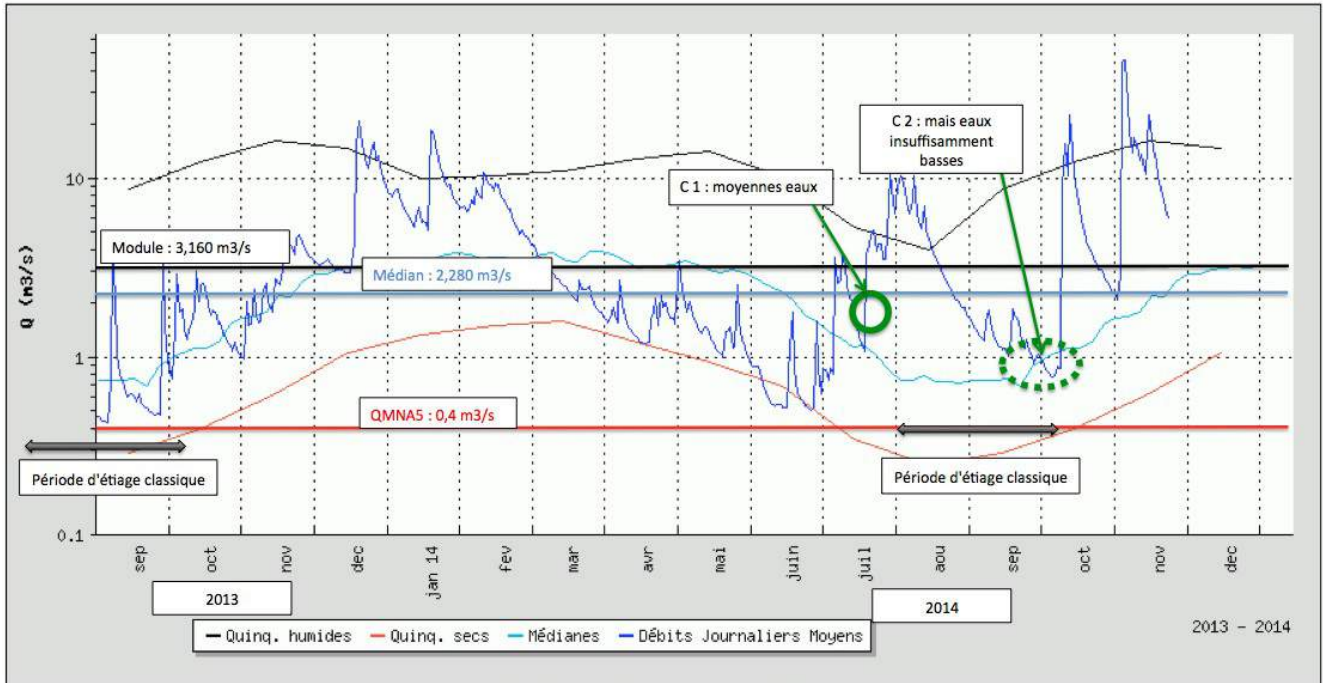
LA DUNIERES à DUNIERES

code station : K0454020 producteur : DREAL Centre
bassin versant : 141 km² e-mail : hydromel-centre@developpement-durable.gouv.fr



LA DUNIERES à SAINTE-SIGOLENE [VAUBARLET]

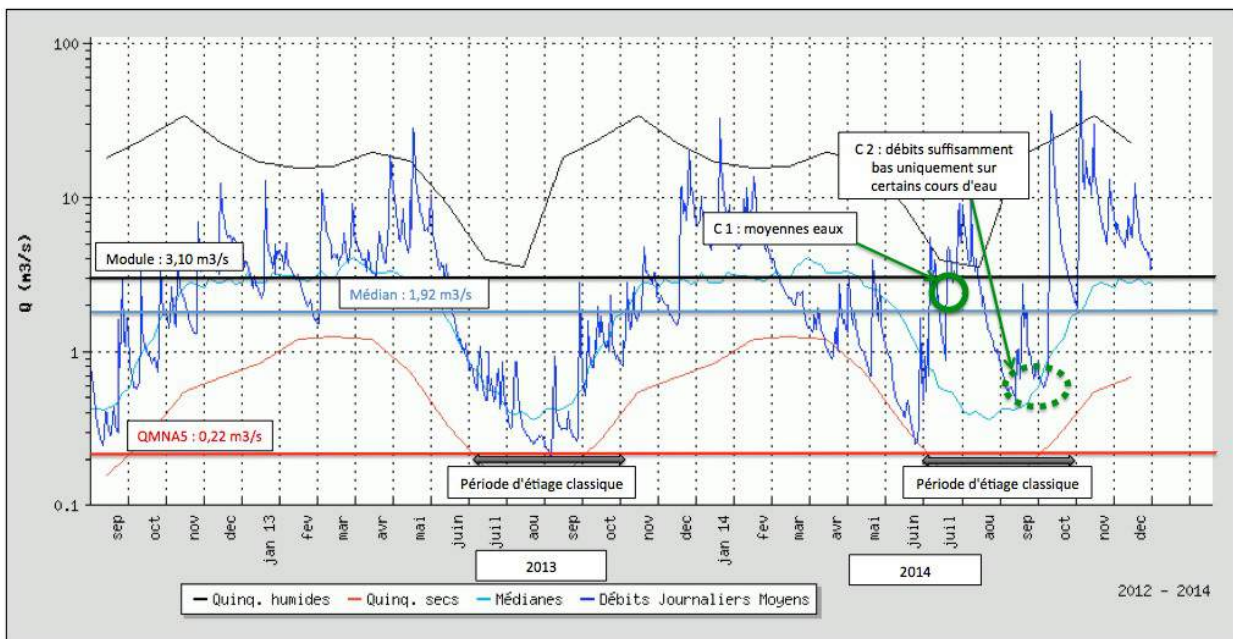
code station : K0454010 producteur : DREAL Centre
 bassin versant : 228 km² e-mail : hydromel-centre@developpement-durable.gouv.fr



Le Lignon du Velay au Chambon-sur-Lignon

Code station :	K0403010	Producteur :	DREAL Centre
Bassin versant :	139 km ²	E-mail :	hydromel-centre@developpement-durable.gouv.fr

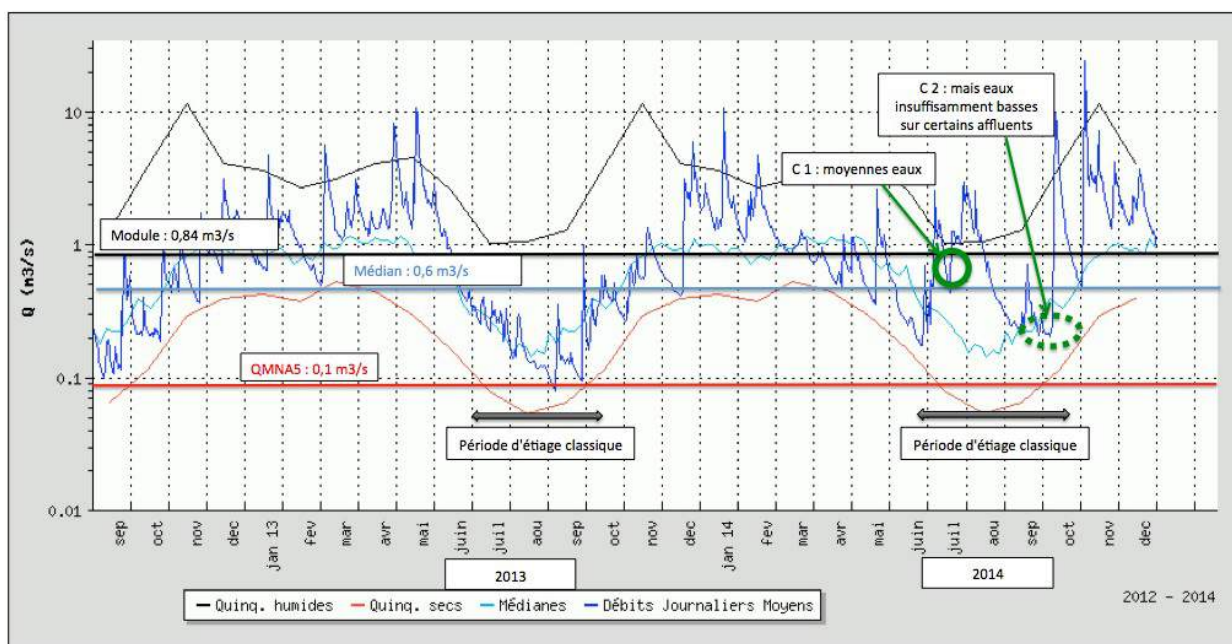
Comparaison graphique des débits journaliers d'une année avec ceux du passé



Le Lignon Vellave aux Vastres [Pont Marie]

Code station :	K0403030	Producteur :	DREAL Centre
Bassin versant :	41 km ²	E-mail :	hydromel-centre@developpement-durable.gouv.fr

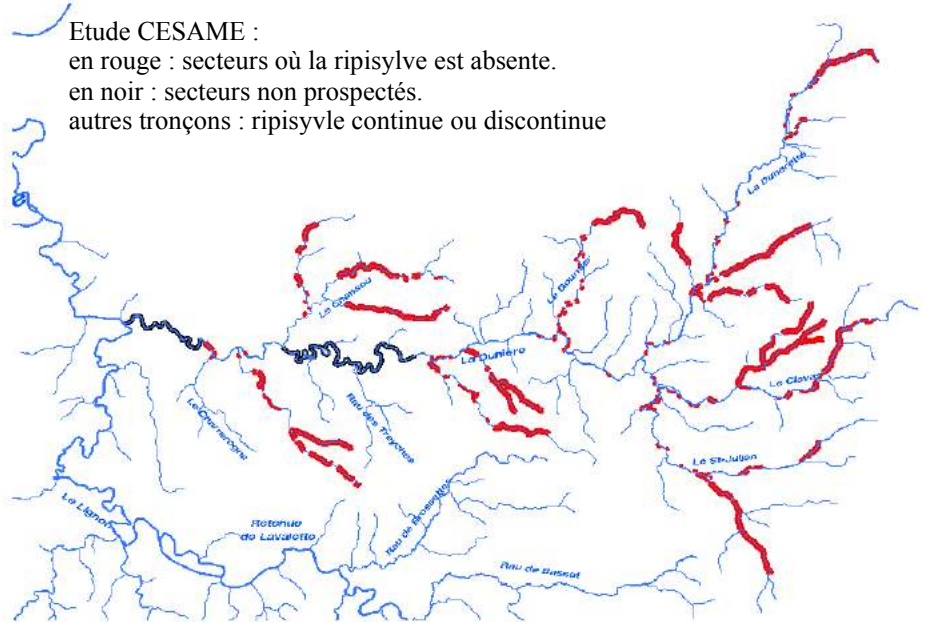
Comparaison graphique des débits journaliers d'une année avec ceux du passé



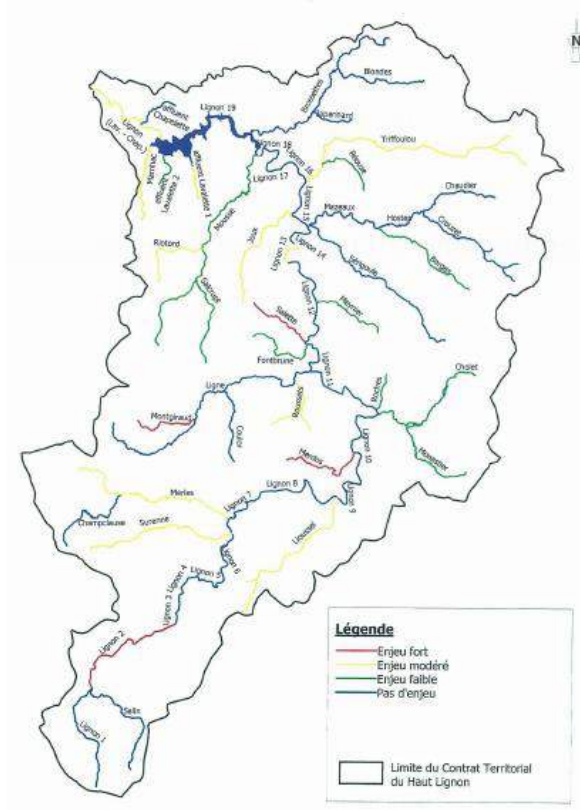
- Courbe bleu foncé : débit journalier enregistré
- Courbe bleu clair : valeurs moyennes des débits journaliers
- Courbe rouge : valeur des débits journaliers de fréquence quinquennale sèche sur la période considérée
- Courbe noire : valeur des débits journaliers de fréquence quinquennale humide sur la période considérée

ANNEXE 3

Etat de la ripisylve (d'après CRE Lignon et CRE Dunière)



CRE Lignon , enjeu ripisylve



ANNEXE 4

Tendance d'évolution de la population (pression pour l'AEP) à l'horizon 2020

Pas d'augmentation prévue au Chambon-sur-Lignon (prise d'eau sur le Lignon), à Champclause (sources sur Surennne et Merles), Chaudeyrolles (sources Salin), Montfaucon-en-Velay et Dunières (syndicat des Eaux de Montregard), Riotord et Saint-Julien-Molhesabate (Dunière), Les Vastres et Fay-sur-Lignon (Surennne et puits Lignon)

Communes sur sources :

- Saint-Régis-du-Coin +33% (+94 hab)
 - Araules +4% (+21 hab)
 - Mazet-Saint-Voy +6% (+68 hab)
 - Saint-Bonnet-le-Froid +31% (+56 hab)
 - Saint-Jeures +20% (+155 hab) Le Mousse (projet secours SIPEP ?)
- ➔ total + 394 hab

Syndicat sur prises d'eau (Syndicat des Eaux de Tence) :

- Chenereilles +44% (+94 hab)
 - Le Mas de Tence +19% (+29 hab)
 - Tence +13% (+366 hab)
- ➔ total +489 hab

Syndicat sur sources et barrage (syndicat des Eaux de Montregard) :

- Grazac +65% (+405 hab)
 - Lapte +41% (+453 hab)
 - Montregard +4% (+25 hab.)
 - Raucoules +30% (+206 hab)
- ➔ total +1089 hab

Syndicat sur sources (Auze) et barrage Lavalette - La Chapelette (SIPEP) :

- Saint-Maurice-de-Lignon +49% (+799 hab)
 - Yssingaux +15% (937 hab)
- ➔ total +1736 hab

Syndicat sur barrages des Plats et barrage Lavalette - La Chapelette (Syndicat des Eaux de la Semène) :

- Saint-Pal-de-Mons +38% (+579 hab)
- Saint-Romain-Lachalm +55% (+380 hab)
- total +959 hab

Syndicat sur barrage Lavalette - La Chapelette (SYMPAE) :

- Sainte-Sigolène +13% (702 hab)
- Les Villettes +107% (+631 hab)
- total +1333 hab

ANNEXE 5 Accentuation potentielle des impacts hydrologiques à l'horizon 2030

Point de calcul	Secteur concerné	Impact actuel sur le QMNA5	Mêmes prélèvements, impact sur QMNA5 2030	Accentuation de l'impact
Sal	Bassin versant du ruisseau de Salin	-2,3%	-2,6%	0,3%
LI Sal 1	Le Lignon amont (sans ruisseau du Salin)	-4,8%	-5,3%	0,5%
LI 1	Le Lignon amont (aval ruisseau du Salin)	-3,9%	-4,3%	0,4%
LI 2	Le Lignon à l'aval de Fay-sur-Lignon (Station hydro K0403020)	-5,3%	-5,9%	0,6%
LI 3	Le Lignon à l'aval du Ruisseau des Merles	-6,4%	-6,8%	0,4%
LI 4	Le Lignon Chambon-sur-Lignon (DMB, station Hydro K0403010)	-9,8%	-10,9%	1,1%
LI 5	Le Lignon à l'aval du ruisseau de la Ligne	-10,1%	-11,2%	1,1%
LI 6	Le Lignon à l'aval de Tencc	-11,9%	-13,2%	1,3%
LI 7	Le Lignon à l'amont de la confluence avec le ruisseau de Basset	-11,5%	-12,8%	1,3%
LI 8	Le Lignon à l'amont de la retenue de Lavalette	-13,2%	-14,7%	1,5%
LI 9	Le Lignon à l'aval du ruisseau de Brossette	-13,8%	-15,4%	1,5%
LI 10	Le Lignon à l'aval du barrage de Lavalette	-41,0%	-44,6%	3,6%
LI 11	Le Lignon à l'amont de la Chapelle (Station hydro K0433030)	155%	172%	-17,2%
LI 12	Le Lignon à l'aval de la Chapelle	54%	60%	-6,0%
LI 13	Le Lignon à l'aval de la Sialme	42%	47%	-4,7%
LI 14	Le Lignon à l'amont de la Dunière	41%	45%	-4,5%
LI 15	Bassin versant du Lignon	21%	24%	-2,4%
DU 1	La Dunière amont Riotord et ruisseau de St-Meyras	-4,8%	-5,3%	0,5%
DU af 1	Bassin versant du ruisseau de St-Meyras	-3,6%	-4,0%	0,4%
DU 2	La Dunière amont Clavas (DMB)	-3,8%	-4,2%	0,4%
DU cla 1	Le Ruisseau de Clavas amont ruisseau de St-Julien	-2,9%	-3,2%	0,3%
DU cla af	Bassin versant du ruisseau de St-Julien	-5,7%	-6,4%	0,6%
DU cla 2	Le Ruisseau de Clavas aval ruisseau de St-Julien	-4,8%	-5,3%	0,5%
DU 3	La Dunière aval ruisseau de Clavas	-4,4%	-4,9%	0,5%
DU af 2	Bassin versant ruisseau de Gournier	-4,2%	-4,7%	0,5%
DU 4	La Dunière aval Dunière (Station hydro K0454020)	-4,2%	-4,9%	0,7%
DU 5	La Dunière amont ruisseau de Treyches	-4,0%	-4,4%	0,4%
DU af 3	Bassin versant du ruisseau de Treyches	-4,7%	-5,2%	0,5%
DU 6	La Dunière amont ruisseau de Chansou	-4,0%	-4,5%	0,4%
DU af 4	Bassin versant du ruisseau de Chansou	-0,3%	-7,2%	6,9%
DU 7	La Dunière amont ruisseau de Charrerogne (Station Hydro K0454010)	-3,9%	-4,3%	0,4%
DU af 5	Bassin versant du ruisseau de Charrerogne	-3,5%	-3,9%	0,4%
DU 8	Bassin versant de la Dunière	-3,9%	-4,3%	0,4%
Sal	Bassin versant du ruisseau de Salin	-2,3%	-2,6%	0,3%
Sur	Bassin versant du ruisseau de Surene	-8,9%	-9,9%	1,0%
Mer	Bassin versant du ruisseau des Merles	-6,1%	-6,8%	0,7%
Lio	Bassin versant du Lioussel	-4,4%	-4,9%	0,5%
Mon	Bassin versant du ruisseau du Monastier	-1,8%	-2,0%	0,2%
Lig 1	Le ruisseau de la Ligne au Mazet-Saint-Voy	-20,1%	-22,4%	2,2%
Lig 2	Bassin versant du ruisseau de la Ligne (DMB)	-15,3%	-17,0%	1,7%
Mey	Bassin versant du ruisseau de Meynier	-5,9%	-6,6%	0,7%
Ser	Bassin versant de la Sérigoule	-3,9%	-4,4%	0,4%
Maz 1	Le Ruisseau des Mazeaux aux Hostes	-54,7%	-60,8%	6,1%
Maz 2	Le Ruisseau des Mazeaux aux Mazeaux (DMB)	-38,5%	-42,7%	4,3%
Maz 3	Bassin versant du ruisseau des Mazeaux	-35,1%	-39,0%	3,9%
Jou	Bassin versant du ruisseau de Joux	-6,8%	-7,5%	0,8%
Bas 1	Le ruisseau de Basset aval RD 233	-76%	-84%	8,4%
Bas 2	Bassin versant du ruisseau de Basset (DMB)	-35,0%	-38,9%	3,9%
Mou 1	Le Mousse à l'amont du ruisseau de Riotord	-28,7%	-31,9%	3,2%
Mou 2	Bassin versant du Mousse	-17,1%	-19,0%	1,9%
Mou 3	Bassin versant du Mousse	-16,1%	-17,9%	1,8%
Bro af	Bassin versant du ruisseau des Blondes	-30%	-33%	3,3%
Bro af 1	Le ruisseau de Brossettes amont sans Ruisseau des Blondes	-35,4%	-39,3%	3,9%
Bro 1	Le ruisseau de Brossettes à l'aval du ruisseau des Blondes	-32,3%	-35,9%	3,6%
Bro 2	Bassin versant du ruisseau de Brossettes	-21,3%	-23,7%	2,4%
Auz 1	L'Auze à Araules (Station hydro K0436510)	-22,4%	-24,9%	2,5%
Auz af	Bassin versant le Ruisseau de Bellecombe	-70,9%	-78,7%	7,9%
Auz 2	L'Auze aval ruisseau de Bellecombe	-32,8%	-36,5%	3,6%
Auz 3	Bassin versant de l'Auze	-27,3%	-30,4%	3,0%
Sia	Bassin versant de la Sialme (DMB)	-6,9%	-7,7%	0,8%

Tableau 34 : Accentuation potentielle des impacts du fait de la baisse des débits d'étiage à l'horizon 2030.

ANNEXE 6

Marges et réductions de prélèvements pour les différentes stratégies étudiées

Stratégie 1

Stratégie 1			Marges ou réductions de prélèvement en ETIAGE QUINQUENNAL (en m ³)			
	QMNA5 influencé actuel	Objectif	Juillet (m ³ /mois)	Août (m ³ /mois)	Septembre (m ³ /mois)	Total ETIAGE (m ³ / 3mois)
Dunière des sources jusqu'en amont de la confluence avec le Clavas			+ 46 000	+ 20 500	+ 31 500	+ 98 000
Clavas et Saint-Julien			+ 62 000	+ 25 000	+ 39 000	+ 126 000
<i>dont Saint-Julien</i>			+ 33 000	+ 12 000	+ 20 000	
Dunière de l'aval Clavas à la confluence avec le Lignon			+ 84 000	+ 30 500	+ 89 500	+ 204 000
<i>dont Gourmier</i>			+ 9 000	+ 4 000	+ 6 000	+ 19 000
<i>dont Treyches</i>			+ 7 000	+ 2 000	+ 8 000	+ 17 000
<i>dont Chansou</i>			+ 20 000	+ 8 000	+ 24 500	+ 52 500
<i>dont Charrerogne</i>			+ 7 000	+ 2 000	+ 8 000	+ 17 000
<i>dont Dunière</i>			+ 41 000	+ 14 500	+ 43 000	+ 98 500
Sous-total Dunière			+ 192 000	+ 76 000	+ 160 000	+ 428 000
BV Lignon amont (jusqu'à aval de Fay-sur-Lignon)			+ 35 000	+ 10 500	+ 45 500	+ 91 000
Merles			+ 15 500	+ 4 000	+ 22 500	+ 42 000
Liousscl			+ 9 000	+ 3 000	+ 14 000	+ 26 000
Monastier amont prise d'eau			+ 19 000	+ 8 000	+ 14 000	+ 41 000
Ligne			+ 8 000	-6 000	+ 22 000	+ 24 000
Meynier			+ 2 000	+ 500	+ 4 000	+ 6 500
Sérignole			+ 10 000	+ 3 000	+ 15 000	+ 28 000
Mazeaux			-12 000	-27 000	-1 000	-40 000
Joux			+ 2 000	+ 500	+ 4 000	+ 6 500
Basset			-11 000	-21 000	-1 000	-33 000
Mousse			+ 6 000	-6 000	+ 19 500	+ 19 500
Brossette			+ 500	-8 000	+ 9 500	+ 2 000
Lignon lui-même de l'aval Fay jusqu'à Lavalette			+ 16 500	-11 500	+ 66 000	+ 71 000
Sous-total Lignon amont Lavalette			+ 100 500	-50 000	+ 234 000	+ 284 500
Auze			-12 500	-30 500	+ 2 500	-40 500
Siaulme			+ 11 000	+ 2 000	+ 18 000	+ 31 000

Attention prise d'eau aval

Si les efforts ont bien eu lieu sur les affluents

Stratégie 2

Les nombres en noir et entre parenthèses sont les marges de prélèvements calculées d'après l'objectif fixé pour l'affluent considéré.
Les nombres en bleu sont les valeurs à retenir, qui tiennent compte du respect des objectifs plus contraignants en aval.

Stratégie 2			Marges ou réductions de prélèvement en ETIAGE QUINQUENNAL (en m ³)			
	QMNA5 influencé actuel	Objectif	Juillet (m ³ /mois)	Août (m ³ /mois)	Septembre (m ³ /mois)	Total ETIAGE (m ³ / 3mois)
Dunière des sources jusqu'en amont de la confluence avec le Clavas			(46 000) + 25 000	(20 500) + 5 000	(31 500) + 20 000	+ 50 000
Clavas et Saint-Julien			(62 000) + 30 000	(25 000) + 6 000	(39 000) + 24 000	+ 60 000
<i>dont Saint-Julien</i>			(33 000) +15 000	(12 000) + 3 000	(20 000) + 10 000	+ 28 000
Dunière de l'aval Clavas à la confluence avec le Lignon		<u>Ombre</u>				
<i>dont Gourmier</i>			(9 000) +3 000	(4 000) +2 000	(6 000) +3 000	+ 8 000
<i>dont Treyches</i>		Qualité	+ 2 500	+ 100	+ 3 300	+ 5 900
<i>dont Chansou</i>		Dilution rejet	-200	-200	+ 3 500	+ 3 100
<i>dont Charrerogne</i>		Dilution rejet	+ 2 800	+ 500	+ 3 800	+ 7 100
<i>dont Dunière</i>		<u>Ombre</u>	+ 8 000	+ 1 400	+ 5 400	+ 14 800
Sous-total Dunière			+ 72 000	+ 14 000	+ 63 000	+ 149 000
BV Lignon amont (jusqu'à aval de Fay-sur-Lignon)			+ 35 000	+ 10 500	+ 45 500	+ 91 000
Merles			+ 15 500	+ 4 000	+ 22 500	+ 42 000
Lioussel			+ 9 000	+ 3 000	+ 14 000	+ 26 000
Monastier amont prise d'eau		Prise d'eau confluence Lignon	+ 2 300	+ 200	+ 4 500	+ 7 000
Ligne			+ 8 000	-6 000	+ 22 000	+ 24 000
Meynier			+ 2 000	+ 500	+ 4 000	+ 6 500
Sérigoule			+ 10 000	+ 3 000	+ 15 000	+ 28 000
Mazeaux			-12 000	-27 000	-1 000	-40 000
Joux			+ 2 000	+ 500	+ 4 000	+ 6 500
Basset			-11 000	-21 000	-1 000	-33 000
Mousse			+ 6 000	-6 000	+ 19 500	+ 19 500
Brossette			+ 500	-8 000	+ 9 500	+ 2 000
Lignon lui-même de l'aval Fay jusqu'à Lavalette			+ 33 200	-3 700	+ 75 500	+ 105 000
Sous-total Lignon amont Lavalette			+ 100 500	-50 000	+ 234 000	+ 284 500
Auze			-12 500	-30 500	+ 2 500	-40 500
Siaulme			+ 11 000	+ 2 000	+ 18 000	+ 31 000

* Si les efforts ont bien eu lieu sur les affluents (Monastier)

* : Cas particulier, du fait de la part importante de rejet, la marge de prélèvements au QMNA5 serait estimée à +3000 m³ mais du fait des pb qualitatifs il paraît plus judicieux de fixer le taux de prélèvements sans tenir compte du gain quantitatif des rejets.

Stratégie 3

Les nombres en noir et entre parenthèses sont les marges de prélèvements calculées d'après l'objectif fixé pour l'affluent considéré.
Les nombres en bleu sont les valeurs à retenir, qui tiennent compte du respect des objectifs plus contraignants.

Stratégie 3			Marges ou réductions de prélèvement en ETIAGE QUINQUENNAL (en m ³)			
	QMNA5 influencé actuel	Objectif	Juillet (m ³ /mois)	Août (m ³ /mois)	Septembre (m ³ /mois)	Total ETIAGE (m ³ / 3mois)
Dunière des sources jusqu'en amont de la confluence avec le Clavas			+ 17 000	+ 4 000	+ 11 000	+ 32 000
Clavas et Saint-Julien			+ 19 000	+ 1 000	+ 9 000	+ 29 000
<i>dont Saint-Julien</i>			(33 000) + 9 000	(12 000) + 500	(20 000) + 4 000	+ 13 500
Dunière de l'aval Clavas à la confluence avec le Lignon		Ombre				
<i>dont Gourmier</i>			+ 3 000	+ 500	+ 2 000	+ 5 500
<i>dont Treyches</i>		Qualité	+ 2 500	+ 100	+ 3 300	+ 5 900
<i>dont Chansou</i>		Dilution rejet	-200	-200	+ 3 500	+ 3 100
<i>dont Charrerogne</i>		Dilution rejet	+ 2 800	+ 500	+ 3 800	+ 7 100
<i>dont Dunière</i>		Ombre	+ 20 900	+ 4 600	+ 24 400	+ 49 900
Sous-total Dunière			(72 000) + 65 000	(14 000) + 10 500	(63 000) + 57 000	+ 132 500
BV Lignon amont (jusqu'à aval de Fay-sur-Lignon)		Enjeu aval	(35 000)	(10 500)	(45 500)	+ 50 000
		Enjeu aval	+ 10 000	0	+ 40 000	
Merles		Enjeu aval	+ 15 500	(4000) + 0	+ 7 500	+ 23 000
Lioussel		Enjeu aval	+ 9 000	(3000) + 0	+ 14 000	+ 23 000
Monastier amont prise d'eau		Prise d'eau confluence Lignon	+ 2 300	+ 200	+ 4 500	+ 7 000
Ligne	-15%	-10%	+ 8 000	-6 000	+ 22 000	+ 24 000
Meynier			+ 2 000	+ 500	+ 4 000	+ 6 500
Sérigoule			+ 10 000	(3000) + 0	+ 15 000	+ 28 000
Mazcaux	-35%	-20%	+ 11 000	-16 000	+ 29 000	+ 24 000
Joux			+ 2 000	+ 400	+ 3 500	+ 5 900
Basset	-35%	-20%	+ 7 500	-12 500	+ 25 500	+ 20 500
Mousse	-16%	-10%	+ 6 000	-6 000	+ 19 500	+ 19 500
Brossette	-21%	-15%	+ 16 000	-900	+ 32 000	+ 47 100
Lignon lui-même de l'aval Fay jusqu'à Lavalette			+ 2 200	-9 700	+ 17 500	+ 10 000
Sous-total Lignon amont Lavalette			+ 101 500	-50 000	+ 234 000	+ 285 500
Auze	-27%	-20%	+ 27 500	-13 000	+ 56 500	+ 71 000
Siaulme			+ 11 000	+ 2 000	+ 18 000	+ 31 000

Stratégies 4 et 5

Stratégie 4		Marges ou réductions de prélèvement en ETIAGE QUINQUENNAL (en m ³)				
	QMN45 influencé actuel	Objectif 2030 Juil, Aout, Sept.	Juillet (m ³ /mois)	Août (m ³ /mois)	Septembre (m ³ /mois)	Total ETIAGE (m ³ / 3mois)
Dunière des sources jusqu'en amont de la confluence avec le Clavas			-1 000	-1 200	-1 000	-3 200
Clavas et Saint-Julien <i>dont Saint-Julien</i>			-1 800	-2 000	-1 300	-5 100
			-1 000	-1 500	-1 000	-3 500
Dunière de l'aval Clavas à la confluence avec le Lignon <i>dont Gournier</i> <i>dont Trepches</i> <i>dont Charissou</i> <i>dont Charrenegre</i> <i>dont Dunière</i>			-300	-300	-300	-900
			-100	-150	-100	-350
			-30	-30	-30	-90
			-100	-100	-100	-300
			-170	-1 220	-170	-1 560
Sous-total Dunière			-3 500	-5 000	-3 000	-11 500
Stratégie 5						
	QMN45 influencé actuel	Objectif 2030 Juil, Aout, Sep	Juillet (m ³ /mois)	Août (m ³ /mois)	Septembre (m ³ /mois)	Total ETIAGE (m ³ / 3mois)
Dunière des sources jusqu'en amont de la confluence avec le Clavas			+ 41 500	+ 17 000	+ 28 000	+ 86 500
Clavas et Saint-Julien <i>dont Saint-Julien</i>			+ 55 000	+ 20 000	+ 34 000	+ 109 000
			+ 25 000	+ 11 000	+ 16 500	+ 52 500
Dunière de l'aval Clavas à la confluence avec le Lignon <i>dont Gournier</i> <i>dont Trepches</i> <i>dont Charissou</i> <i>dont Charrenegre</i> <i>dont Dunière</i>			+ 76 500	+ 27 000	+ 82 500	+ 186 000
			+ 8 000	+ 3 000	+ 5 500	+ 16 500
			+ 6 000	+ 1 500	+ 7 000	+ 14 500
			+ 28 000	+ 7 000	+ 23 000	+ 48 000
			+ 6 000	+ 1 500	+ 7 000	+ 14 500
			+ 38 500	+ 14 000	+ 40 000	+ 92 500
Sous-total Dunière			+ 173 000	+ 64 000	+ 144 500	+ 381 500
Stratégie 6						
	QMN45 influencé actuel	Objectif 2030 Juil, Aout, Sep	Juillet (m ³ /mois)	Août (m ³ /mois)	Septembre (m ³ /mois)	Total ETIAGE (m ³ / 3mois)
BV Lignon amont (jusqu'à aval de Fay-sur-Lignon)			+ 31 000	+ 8 000	+ 41 000	+ 80 000
Murles			+ 14 000	+ 3 000	+ 20 000	+ 37 000
Loussel			+ 8 000	+ 2 500	+ 12 500	+ 23 000
Monastier amont prise d'eau			+ 17 500	+ 7 000	+ 26 000	+ 50 500
Ligne			+ 6 000	-7 000	+ 19 000	+ 18 000
Meyrier			+ 2 000	+ 500	+ 3 500	+ 6 000
Sérigoule			+ 9 000	+ 2 500	+ 14 000	+ 25 500
Mazeaux			-13 500	-28 000	-1 000	-42 500
Joux			+ 1 800	+ 500	+ 3 500	+ 5 800
Basset			-13 000	-22 000	-3 000	-38 000
Mousse			+ 4 000	-7 000	+ 17 000	+ 14 000
Brossette			-1 000	-6 500	+ 8 000	-1 500
Lignon lui-même de l'aval Fay jusqu'à Lavalette			+ 13 200	-14 500	+ 43 500	+ 42 200
Sous-total Lignon amont Lavalette			+ 79 000	-63 000	+ 204 000	+ 240 000
Auzé			-16 000	-32 000	-1 500	-49 500
Stalmé			+ 10 000	+ 1 500	+ 16 000	+ 27 500