

ÉTUDE HYDROLOGIE MILIEUX USAGES CLIMAT (HMUC) SUR LE BASSIN DU LIGNON DU VELAY



// Note de synthèse

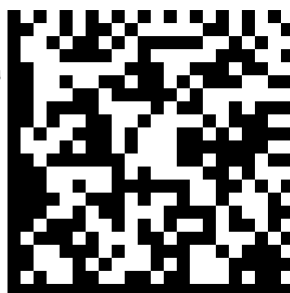
Visa

Document verrouillé du 19/11/2025.

Révision	Date	Auteur	Chef de Projet	Superviseur	Commentaire
A	19/11/2025	DCB	DCB	DCB	

DCB : COLLOMB David

Rapport ISL
23F-010-RL-6
Revision A
Etude Hydrologie Milieux Usages Climat (HMI
<http://www.isl.fr/r.php?c=278130>



SOMMAIRE

1	LE BASSIN VERSANT DU LIGNON DU VELAY	1
2	UNE ETUDE POUR CONNAITRE LA RESSOURCE EN EAU ET LES USAGES	3
2.1	UNE ETUDE POUR ANTICIPER LES ENJEUX LIES A LA RESSOURCE EN EAU A 2050	3
2.2	DEROULEMENT : EXPERTISE ET CONCERTATION TOUT DU LONG DES 2,5 ANS	4
3	PRINCIPAUX RESULTATS DE L'ETUDE ET DE LA CONCERTATION.....	5
3.1	1 – ETAT DES LIEUX ET DIAGNOSTIC : LA SITUATION AUJOURD'HUI	5
3.1.1	Un territoire contrasté sur les plans climatique et hydrologique	5
3.1.2	Evolutions du climat et de l'hydrologie sur les périodes passées : hausse des températures et baisse des débits.....	6
3.1.3	Milieux aquatiques : l'amont globalement préservé, l'aval plus dégradé, et des risques à limiter.....	7
3.1.4	Usages : l'eau potable est l'usage majoritaire, l'agriculture également utilisatrice importante.....	8
3.1.5	Au final, quel impact des usages de l'eau sur la ressource et les milieux aquatiques du bassin versant aujourd'hui ?	10
3.2	2 - ANALYSE PROSPECTIVE : QUELLES SITUATIONS PROBABLES A L'HORIZON 2050 ?	12
3.2.1	Evolutions des usages de l'eau à échéance 2050 : une augmentation des besoins notamment en agriculture et du fait de l'évaporation sur les stockages	12
3.2.2	Climat et hydrologie à 2050 : hausse des températures et baisse des précipitations impactent nettement les débits	13
3.2.3	Une situation dégradée des cours d'eau et de la ressource du fait des évolutions climatiques	13
3.3	3 – QUANTIFIER LES VOLUMES POTENTIELLEMENT MOBILISABLES ET LES VOLUMES PRELEVABLES	15
3.3.1	Les volumes potentiellement mobilisables pour les usages, tout en préservant le fonctionnement des milieux aquatiques	15

3.3.2	Aujourd'hui, les prélèvements dépassent les VPM en périodes de basses eaux sur certains mois et certains secteurs	16
3.3.3	A 2050, des VPM réduits du fait des effets du changement climatique .	17
3.4	4 – PISTES D' ACTIONS	19

TABLE DES ANNEXES

ANNEXE 1	TITRE ANNEXE.....	1
----------	-------------------	---

TABLE DES FIGURES

Aucune entrée de table d'illustration n'a été trouvée.

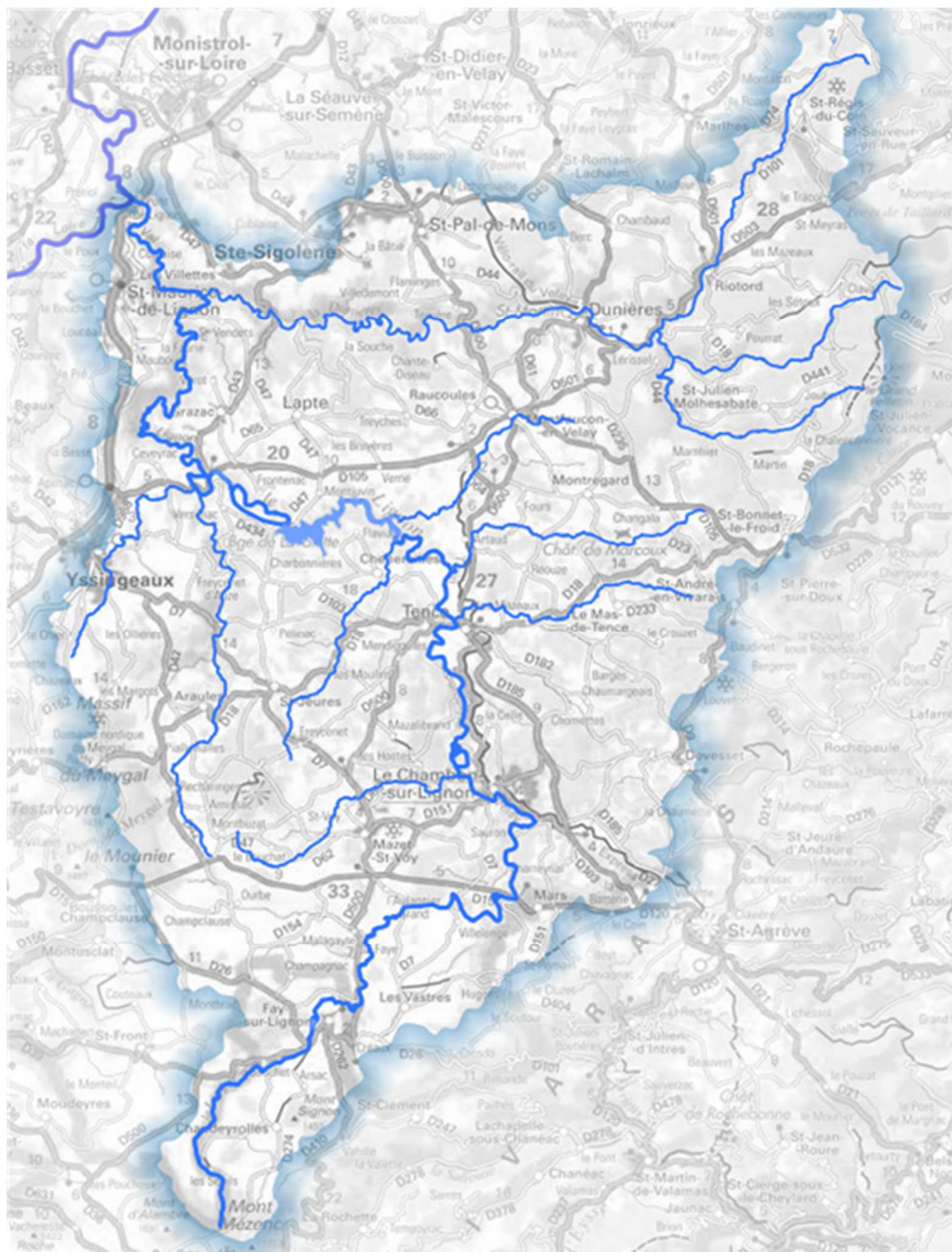
TABLE DES TABLEAUX

Aucune entrée de table d'illustration n'a été trouvée.

1 LE BASSIN VERSANT DU LIGNON DU VELAY

Le bassin versant du Lignon du Velay couvre une surface de 708 km², sur 36 communes dont 29 dans l'Est du Département de la Haute Loire, 5 en Ardèche et 2 dans le département de la Loire.

La rivière Lignon est un affluent de la Loire, en tête de bassin versant de la Loire. L'affluent principal du Lignon est la Dunière, affluent rive droite au nord drainant un tiers du bassin total.



Comment est défini le bassin versant du Lignon ? Toute goutte d'eau tombant sur ce territoire aboutit dans la rivière Lignon (puis la Loire). Cf <https://www.cieau.com/connaitre-leau/leau-dans-la-nature/bassin-versant/>

Le bassin versant (BV) est un périmètre hydrographique constituant une échelle cohérente et efficace de gestion de l'eau.



Le Lignon, à Fay



Le Lignon, à Tence (Lizieux)

2 UNE ETUDE POUR CONNAITRE LA RESSOURCE EN EAU ET LES USAGES

2.1 UNE ETUDE POUR ANTICIPER LES ENJEUX LIES A LA RESSOURCE EN EAU A 2050

La gestion quantitative de l'eau est déjà un sujet majeur actuellement, et le sera sans doute davantage à moyen et long terme, avec le changement climatique et les évolutions socio-démographiques des territoires.

Afin de **favoriser une gestion équilibrée de la ressource en eau sur le bassin du Lignon du Velay y compris dans le cadre du changement climatique**, la Commission Locale de l'Eau a lancé en 2023 une étude « HMUC » (Hydrologie-Milieus-Usages-Climat)¹. Les résultats pourront alimenter la gestion de l'eau sur le territoire dans le cadre du SAGE du Lignon du Velay².

La Commission Locale de l'eau (CLE)³ est l'instance concertée et décisionnelle en matière de gestion locale de l'eau. Ce parlement local de l'eau réunit les collectivités locales, l'Etat et les représentants des différents enjeux concernés (agriculture, forêt, tourisme, etc).

Dans le cadre de ses responsabilités, la CLE pilote des actions et des études pour assurer une bonne gestion, qu'il s'agisse de qualité de l'eau, fonctionnement des rivières et crues, écologie des milieux naturels ou usage équilibré de la ressource (quantité).

Sur le bassin versant du Lignon, l'animation de la CLE et le pilotage des actions sont assurés par l'EPAGE Loire Lignon (dite structure animatrice de la politique locale de l'eau).

L'étude HMUC vise à **renseigner la situation actuelle et les perspectives futures** concernant le climat, l'hydrologie des rivières, les besoins des milieux aquatiques et les usages de l'eau⁴ et notamment à :

- Quantifier la ressource en eau du territoire et comment elle fonctionne,
- Recenser les prélèvements et les rejets liés aux usages,
- Évaluer les débits nécessaires au bon fonctionnement des cours d'eau,
- Proposer des valeurs de référence pour organiser la gestion de l'eau à 2050 (phase 4) ;
- Définir les pistes d'actions prioritaires à mettre en œuvre pour assurer l'équilibre quantitatif entre les besoins (activités) et l'atteinte du bon état écologique des cours d'eau sur le territoire du SAGE Lignon du Velay (phase 5).

¹ Des études HMUC - Hydrologie, Milieux, Usages, Climat - se déroulent sur quasiment l'ensemble du bassin hydrographique Loire Bretagne, et ont été conduites auparavant sur les territoires du sud-est (bassin Rhône Méditerranée Corse) et du sud-Ouest (bassin Adour-Garonne). Pour en savoir plus : cf le site internet de de l'agence de l'eau Loire Bretagne - <https://agence.eau-loire-bretagne.fr/home/bassin-loire-bretagne/nos-dossiers-enjeux-et-actions/hmuc--4-dimensions-pour-un-diagnostic-global-de-votre-territoire.html>.

² Le SAGE (Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux) est un outil stratégique de planification et de gestion de l'eau et des milieux aquatiques initié, élaboré et mis en œuvre au niveau local

³ Pour en savoir plus sur les CLE : <https://www.gesteau.fr/partage-experiences/commission-locale-de-leau>.

⁴ Pour en savoir plus sur l'étude HMUC Lignon (guide de lecture et rapports d'études) : cf le site internet de l'EPAGE - <https://www.epageloirelignon.fr/observatoire-du-lignon/actions-de-gestion/gestion-des-secheresses/>

2.2 DEROULEMENT : EXPERTISE ET CONCERTATION TOUT DU LONG DES 2,5 ANS

Cette étude a été pilotée par l'EPAGE Loire Lignon, animateur de la CLE Lignon du Velay, selon une démarche progressive et concertée à chaque étape. Elle s'est déroulée du printemps 2023 à fin 2025.

Les acteurs impliqués :

- La Commission locale de l'eau (CLE), instance décisionnelle in fine ;
- Un comité de pilotage (COPIL) réunissant une partie des membres de la CLE ;
- Des rencontres locales de concertation réunissant plus largement tous les usagers intéressés pour s'informer et contribuer (tous élus locaux, exploitants agricoles, activités industrielles, activités touristiques, acteurs de la préservation des milieux naturels, etc.).

Les étapes de l'étude et de la concertation :



3 PRINCIPAUX RESULTATS DE L'ETUDE ET DE LA CONCERTATION

3.1 1 – ETAT DES LIEUX ET DIAGNOSTIC : LA SITUATION AUJOURD'HUI

La phase 1 « Etat des lieux » de l'étude vise à renseigner des éléments socles sur la situation actuelle⁵ :

- Le fonctionnement hydrologique et hydrogéologique des masses d'eau superficielles du bassin,
- Les besoins en eau des milieux aquatiques et de la biodiversité associée,
- Une identification et caractérisation des usages, des prélèvements, rejets et transferts d'eau.

La phase 2 « Diagnostic » permet de comparer les ressources en eau et les usages de l'eau sur les différents cours d'eau du bassin versant du Lignon du Velay. Cette analyse est conduite à l'échelle (fine) du découpage du territoire selon 24 sous-bassins versants analysés grâce au modèle hydrologique.

Méthode : des mesures complémentaires à réaliser

Concernant les rivières et milieux aquatiques : 8 stations de mesures existent déjà (étude adéquation besoins ressources sur le bassin du Lignon, CESAME, 2014-2015), 3 stations de mesure supplémentaires- 2 sur le Lignon aval et 1 sur la Dunière - ont été retenues sur la zone d'étude pour évaluer les liens entre débits des rivières et surfaces d'habitats piscicoles (méthode Estimhab).

Concernant les eaux souterraines, 2 stations ont été installées pour le suivi de la nappe souterraine du Velay (réflexion mutualisée avec le SAGE Loire Amont) :

- Piézomètre de Saint-Front – Roffiac, forage existant situé à la limite des bassins versants du Lignon et de la Loire amont, et équipé d'une sonde pour la durée du projet : il permet de suivre une nappe profonde.
- Piézomètre des Vastres, réalisé et équipé spécifiquement pour cette étude, il pourra être conservé à la suite de l'étude.

3.1.1 UN TERRITOIRE CONTRASTE SUR LES PLANS CLIMATIQUE ET HYDROLOGIQUE

Le bassin versant du Velay présente **des situations distinctes entre** :

⁵ Il s'agit d'actualiser et d'apporter une plus-value à partir de l'étude adéquation besoins /ressources de 2015.

	Climat	Hydrologie	Abondance de la ressource disponible (évaluée sur la base des débits spécifiques)	Etat écologique des cours d'eau ⁶
L'AMONT, les têtes de bassin versant	Climat de type montagnard (arrosé et frais, avec 1200mm/an de précipitations)	Hydrologie plutôt favorable avec la présence de formations volcaniques présentant de nombreuses sources	Les têtes de bassin versant situées au Sud du territoire ainsi que la Dunière présentent des valeurs élevées (14 à 22 l/s/km ²) liées à leur situation en altitude et à la forte pluviométrie.	Au regard des politiques de l'eau, le Lignon- du-Velay et ses affluents depuis la source jusqu'au complexe de Lavalette sont en bon état écologique et chimique.
L'AVAL du bassin	Climat de type semi-continentale (moins arrosé et moins frais, avec de 750 à 1000 mm/an de précipitations)	Nappes d'accompagnement de cours d'eau plutôt limitées ;	Les petits cours d'eau situés à plus basse altitude présentent des ressources faibles, ce qui les rend vulnérables lors des périodes d'étiage : risque d'assez (débit spécifique estimé à 1 à 10 l/s/km ² sur le Chansou, Siaulme, Mousse, Ligne et Auze en 2021 ; inférieur à 0,2 l/s/km ² en étiage sévère comme en juin- août 2022)	Les autres masses d'eau 'Cours d'eau' sont dans un état écologique médiocre à moyen et en risque de non atteinte du bon état chimique et écologique.

A noter : des spécificités du territoire :

- Du fait des caractéristiques des ressources du territoire, un prélèvement opéré dans le cours d'eau ou dans sa nappe d'accompagnement impacte instantanément et de la même façon l'une et l'autre des deux ressources,
- Le barrage de Lavalette (construit en 1949, et situé sur les communes de Lapte et Chenereilles) avec sa retenue d'une capacité de stockage de 41 millions de m³ est un ouvrage majeur du bassin. Avec la prise d'eau de la Chapelette, ils forment le complexe de Lavalette – La Chapelette, destiné à l'alimentation en eau potable (notamment pour l'agglomération de Saint-Etienne), à la production d'électricité ainsi qu'aux loisirs.

3.1.2 EVOLUTIONS DU CLIMAT ET DE L'HYDROLOGIE SUR LES PERIODES PASSES : HAUSSE DES TEMPERATURES ET BAISSSE DES DEBITS

Evolutions du climat :

- Pluies : l'évolution des pluies moyennes annuelles sur le bassin versant du Lignon (1924-2023) ne montre pas de tendance particulière.

⁶ Etat des lieux 2019 du SDAGE

- Températures : En revanche, **une inflexion des températures** est mise en évidence depuis la décennie 1980-1990, avec un fort contraste entre les deux périodes (avant 1990 et 1991-2020).
- Les années 2022 et 2023 sont les deux plus chaudes enregistrées aux deux stations du bassin qui disposent des plus longues chroniques disponibles.

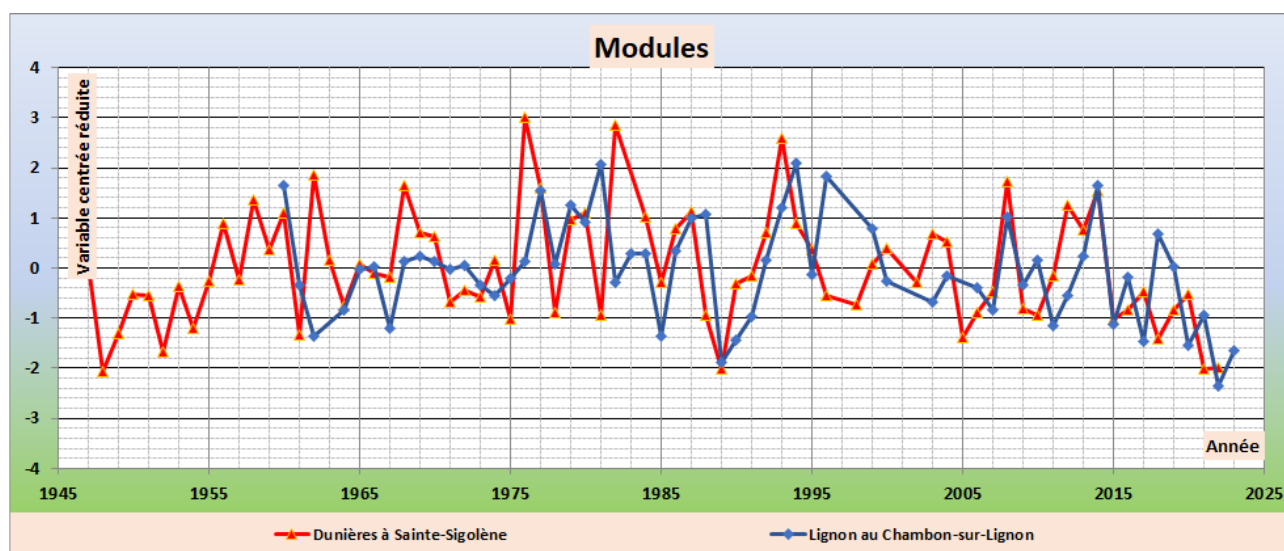
L'évolution du climat (pluie, neige, température, vent) a des incidences sur la ressource en eau.

Evolutions de l'hydrologie

Sur la période 1970-2020, une **tendance à la baisse des débits moyens annuels et des débits d'étiage** est constatée et mesurable.

Depuis 2015, **une tendance à la baisse assez nette** est mise en évidence, plus marquée sur la Dunière.

Par rapport aux années 1960-1990, les 30 dernières années se distinguent par **l'absence d'étés très humides** (comme en 1960, 1963, 1969, 1978, 1980, 1988, 1992 et 1993). Dans la période récente (1991-2020), seules les années 2008 (et 2024) sur la Dunière ressortent comme ayant connu un été particulièrement humide.



Evolution du débit moyen (module) du Lignon et de la Dunière : tendance à la baisse assez nette

3.1.3 MILIEUX AQUATIQUES : L'AMONT GLOBALEMENT PRESERVE, L'AVAL PLUS DEGRADE, ET DES RISQUES A LIMITER

Eléments globaux d'appréciation :

L'état des lieux 2019 montre que :

- Depuis la source jusqu'au complexe de Lavalette, le Lignon-du-Velay et ses affluents sont en bon état écologique et chimique ;
- Les autres masses d'eau 'Cours d'eau' sont dans un état écologique médiocre à moyen et en risque de non atteinte du bon état chimique et écologique du fait de pressions sur la continuité (Dunière, Lignon aval), la morphologie (Dunière, Brossettes), l'hydrologie (Lignon aval) et les marcopolluants (Brossettes).

Méthode : l'état écologique des milieux aquatiques est apprécié grâce à :

- L'évaluation de l'état écologique, par des indicateurs biologiques et des mesures de la qualité de l'eau dans les rivières ;
- L'analyse des pressions s'exerçant sur les cours d'eau et milieux associés et générant une évaluation des risques de non atteinte du bon état écologique ou de dégradation de l'état.

Ces connaissances sont rassemblées dans un « état des lieux » actualisé tous les 6 ans dans le cadre de l'élaboration du SDAGE⁷. Pour consulter le dernier état des lieux : <https://sdage-sage.eau-loire-bretagne.fr/home/le-sdage-2022-2027/les-documents-du-sdage-2022---2027.html>

Plus précisément, sont constatés :

- Sur la qualité de l'eau : une amélioration durant ces dernières années, mais des enjeux qui demeurent, du fait de rejets domestiques sur la Brossettes et le Chansou,
- Sur le fonctionnement des rivières : des dégradations locales et variées existent (modification des formes du lit de la rivière, altération des berges et de la ripisylve, perturbation de la continuité piscicole, et du transport sédimentaire, dégradation des zones humides), selon les secteurs et les contextes environnants,
- Concernant la biologie : des peuplements piscicoles globalement conformes et peu perturbés, mais une partie des espèces protégées sont en difficulté.

Zoom sur les peuplements piscicoles

- Sur le Lignon amont, la Dunière et le Lignon aval : l'appréciation du contexte piscicole se fait au regard de *références salmonicoles, avec la Truite fario comme espèce repère. Il ressort que :*

** Le peuplement écologique observé sur le Lignon amont est conforme au peuplement théorique avec, néanmoins la présence d'une espèce indésirable (écrevisse de Californie) et l'absence de certaines espèces caractéristiques, telles que le chabot ou la lamproie de Planer (historiquement absente du bassin). Son état fonctionnel est majoritairement conforme ainsi que sur l'Auze et la Sialme, et les autres affluents*

** Sur le Lignon aval il est « peu perturbé » d'après le Plan départemental de protection du milieu aquatique et de gestion des ressources piscicoles (PDPG).*

- Retenue de Lavalette : ce contexte piscicole différent correspondant au domaine Cyprinicole, avec comme espèce repère le Brochet. Son état fonctionnel est peu perturbé.

Zoom sur les espèces protégées présentes sur le bassin versant du Lignon-du-Velay

Les données NATURA 2000 mentionnent la présence de 4 espèces protégées inféodées aux milieux aquatiques : la moule perlière, l'écrevisse à pattes blanches, la loutre et le castor. Les 2 premières présentent des peuplements en difficulté du fait d'un contexte écologique défavorable (réduction des déplacements de l'hôte nécessaire à son développement pour la moule, concurrence de l'écrevisse Signal pour l'espèce autochtone).

3.1.4 USAGES : L'EAU POTABLE EST L'USAGE MAJORITAIRE, L'AGRICULTURE EGALEMENT UTILISATRICE IMPORTANTE

Vision globale

⁷ Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux est un document de planification à l'échelle du bassin Loire-Bretagne, validé par le Comité de Bassin, définissant les grandes orientations de la gestion de l'eau pour 6 ans (en cours actuellement sur la période 2022-2027).

Les ressources en eau exploitées correspondent principalement à des eaux superficielles, à de petites nappes d'accompagnement des cours d'eau ou à des sources de faibles importances et très sensibles aux étiages.

Le bilan global des prélèvements sur le territoire pour une année (moyenne) est de 18,2 Mm³, et le bilan global des rejets est de 1,45 Mm³.

Une partie des usages agricoles et touristiques se réalisent pendant la période la plus critique (l'été).

L'eau potable, usage majoritaire des ressources du bassin du Lignon

Le principal usage anthropique sollicitant la ressource en eau sur le BV du Lignon est l'alimentation en eau potable (AEP) de tous les utilisateurs domestiques et économiques raccordés au réseau (dont artisanat, industrie, agriculture, tourisme, etc).

Les prélèvements pour l'AEP correspondent à 14,9 Mm³/an :

- 12,6 Mm³/an (soit 84%) sont prélevés à partir du complexe de Lavalette ;
 - Dont 12,3 Mm³/an (82,5% du prélèvement de Lavalette) sont exportés vers d'autres bassins versants : 10,2 Mm³ alimentent St-Etienne Métropole (et représentent 50% des ressources de l'agglomération) et 2,1 Mm³ alimentant des Communes hors BV via les Syndicats (prises d'eau sur la canalisation vers St Etienne Métropole).
- 2,3 Mm³/an (soit 16%) à partir des autres prélèvements (sources, prises d'eau, forages), servant à l'eau potable (AEP) des habitants et des visiteurs.
 - Dont un possible transfert d'eau vers un autre bassin, via l'approvisionnement de St Agrève par la commune du Chambon sur Lignon en cas de besoin (interconnexion de secours).

Agriculture

Les prélèvements pour l'agriculture sont évalués à environ 1,80 Mm³ au global⁸.

Les prélèvements hors AEP représentent un peu plus de la moitié des prélèvements du bassin en dehors de Lavalette, principalement pour :

- L'abreuvement du bétail : l'élevage bovin mixte est l'activité principale (600 exploitations) ; l'ensemble des activités d'élevage représente un prélèvement de 1,7 Mm³/an (dont 40 % sur le réseau AEP).
- Et pour l'irrigation, peu développée et représentant 150 à 190 000 m³/an en année moyenne à sèche (fruits rouges essentiellement).

Evaporation des plans d'eau

L'évaporation sur l'ensemble des plans d'eau répertoriés sur le bassin versant représente un volume de 1,3 Mm³/an, dont 1 Mm³/an pour la retenue de Lavalette.

Industries

11 entreprises ont une consommation significative d'eau pour leur activité industrielle (principalement agro-alimentaire), avec 225 000 m³/an sur le réseau AEP et 50 000 m³/an sur le milieu (hors AEP)⁹.

⁸ Les prélèvements pour l'agriculture sont évalués à partir des bases de données disponibles et à des hypothèses sur les besoins en eau consolidées lors de la concertation et validées en COPIL.

⁹ La consommation d'eau pour la production hydroélectrique du barrage de Lavalette (qui stocke puis déstocke 100 Mm³/an) ou des centrales au fil de l'eau est considérée in fine comme nulle puisque l'ensemble du prélèvement est rejeté.

Rejets

L'assainissement représente la plus grande majorité des rejets (1,45 Mm³ en année moyenne, via les stations d'épuration). Les autres rejets issus des différents usages de l'eau sont très minoritaires et souvent diffus sans alimentation directe des cours d'eau.

Méthode : apports de la concertation dans les premières phases de l'étude :

Les phases 1 et 2 de l'étude ont été nourries des apports de la concertation, issus notamment :

- D'entretiens préalables auprès d'acteurs représentant les différentes composantes du territoire,
- 3 rencontres organisées par groupe d'intérêt ou catégories d'usages (agriculture, eau potable, milieux et activités de loisirs liées à l'eau),
- 2 rencontres réunissant les différents acteurs, l'une pour l'amont du territoire, l'autre pour l'aval (renseignant à la fois l'état des lieux et le diagnostic).

=> La connaissance des acteurs locaux a permis de :

- Recueillir les préoccupations : *il apparaît notamment qu'une réduction des débits est observée dans les cours d'eau et que les évolutions climatiques et hydrologiques sont sources d'inquiétudes concernant l'habitabilité du territoire, la viabilité des activités économiques et les relations entre acteurs (risques de conflits) ;*
- Mieux cerner les usages, pratiques, les besoins des acteurs locaux et des milieux naturels en lien avec l'eau. *Il apparaît notamment que certains usagers ont d'ores et déjà entrepris des adaptations de leurs pratiques pour davantage de sobriété ; d'autres y réfléchissent et font part de besoins d'informations. Pour tous, il convient de mieux connaître les évolutions à venir, les pistes techniques et financières pour y faire face et les orientations stratégiques prises par les décideurs.*
- Recenser les éléments clefs à prendre en compte du point de vue des acteurs pour bien comprendre la situation de l'eau sur le territoire et les besoins en eau non connus / non mesurables.

3.1.5 AU FINAL, QUEL IMPACT DES USAGES DE L'EAU SUR LA RESSOURCE ET LES MILIEUX AQUATIQUES DU BASSIN VERSANT AUJOURD'HUI ?

Dans quelle mesure les usages anthropiques modifient-ils l'hydrologie du territoire ?

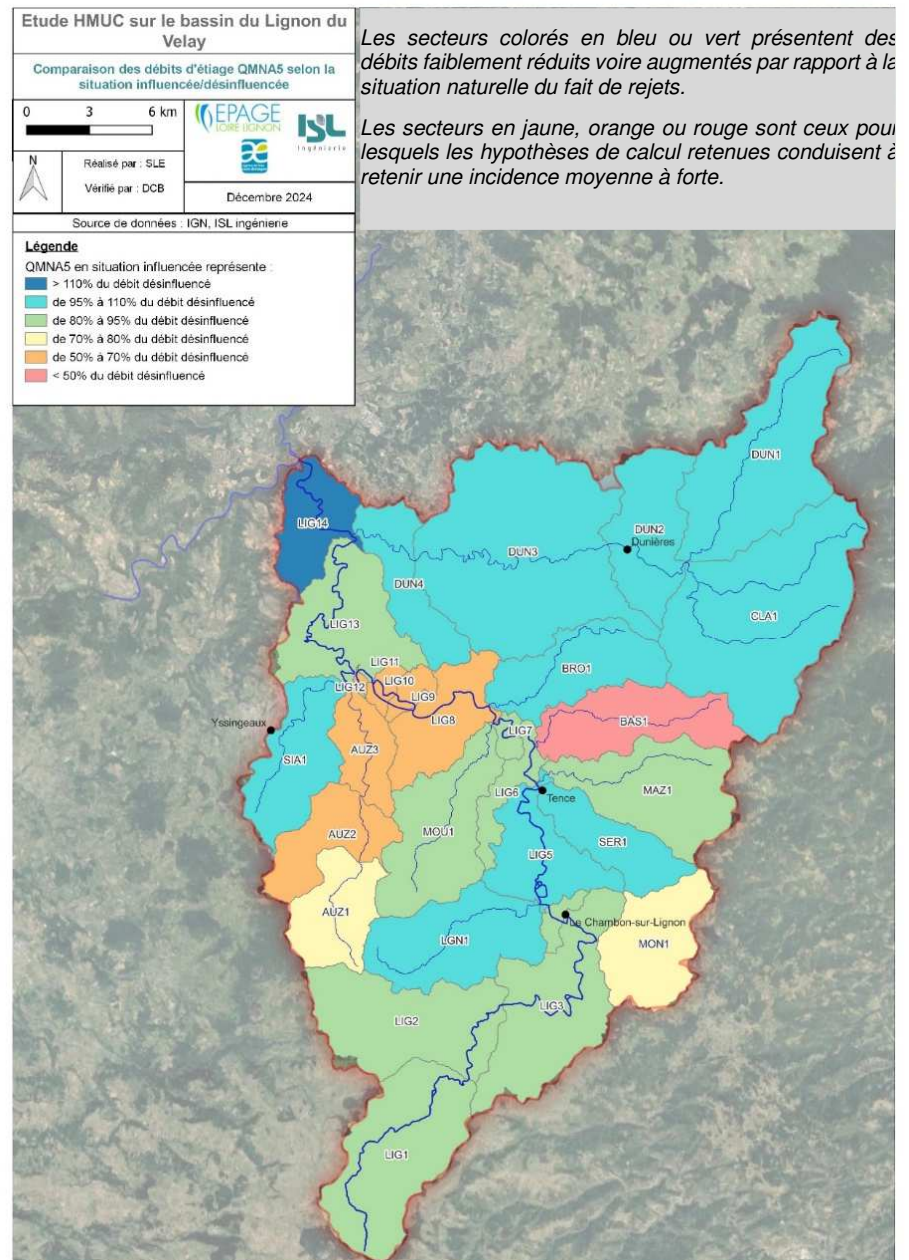
La carte ci-contre illustre le bilan quantitatif de chaque secteur sur la période critique de l'étiage (analyse sur le mois sec de fréquence de retour 5 ans).

Il apparaît que, en étiage quinquennal :

- Les écoulements semblent significativement réduits en comparaison des débits naturels sur : le ruisseau de Basset, le ruisseau du Monastier, l'Auze et le Lignon en aval Lavalette.
- Sur le reste du territoire, les incidences apparaissent faibles.

Méthode : pour estimer les impacts des usages sur les cours d'eau, l'étude compare :

- l'état de la ressource et des milieux aquatiques s'il n'y avait pas les usages anthropiques (estimation de l'état « désinfluencé »)
- la situation « influencée » par les prélèvements et rejets (débits influencés = débits naturels + rejets – prélèvements).



Dans quelle mesure les modifications de l'hydrologie du territoire impactent-elles les milieux aquatiques ?

Globalement sur le bassin versant, les débits d'étiage naturels sont supérieurs aux gammes des débits biologiques c'est-à-dire aux débits permettant le bon fonctionnement général et durable des communautés aquatiques présentes.

Sur certains secteurs, les débits d'étiage sont nettement impactés par les usages dans la situation actuelle, et sont donc déjà parfois très inférieurs aux débits naturels (ex : Auze, Basset, Lignon à la Chapelette). Or, les exigences biologiques sont sensibles à une évolution des débits d'étiage, ce qui peut altérer l'état écologique de ces cours d'eau par la suite, dans la perspective des changements climatiques.

3.2 2 - ANALYSE PROSPECTIVE : QUELLES SITUATIONS PROBABLES A L'HORIZON 2050 ?

La phase 3 « Prospective » de l'étude a pour objectif de définir les tendances potentielles d'évolution du territoire du Lignon du Velay à horizon 2050 :

- Evolutions des besoins en eau du fait des évolutions climatiques et des dynamiques socio-économiques du territoire (en fonction de ce qui a été observé ces dernières années ou des projets concernant les activités sur le territoire) ;
- Impacts potentiels du changement climatique sur la ressource en eau du territoire ;
- Conséquences en termes d'impact sur l'hydrologie.

Méthode : apports de la concertation dans la phase 3 de l'étude

La phase 3 de l'étude a été nourrie des apports de la concertation, grâce à 2 réunions géographiques (une pour l'amont du territoire, une pour l'aval) qui ont permis de :

- renseigner et/ou valider les hypothèses envisageables et adaptées au territoire du Lignon, concernant les besoins en eau et l'adaptation des usages sur le long terme (2050) ;
- recueillir et échanger sur les perceptions des acteurs et leurs besoins d'informations pour anticiper et s'adapter.

Plus largement, dans cette phase de l'étude, des entretiens avec les industriels, un référent Tourisme du Département de la Haute-Loire et de chercheurs en agriculture ont permis également de mieux cerner les usages, pratiques, et de quantifier les hypothèses des usages à horizon 2050 sur le territoire d'étude.

3.2.1 EVOLUTIONS DES USAGES DE L'EAU A ECHEANCE 2050 : UNE AUGMENTATION DES BESOINS NOTAMMENT EN AGRICULTURE ET DU FAIT DE L'EVAPORATION SUR LES STOCKAGES

Méthode : les estimations ci-dessous ont été élaborées en lien étroit avec les acteurs locaux, en tenant compte d'études existantes, programmes de travaux et expertises locales.

Eau potable : il est estimé que les prélèvements devraient **diminuer** d'environ 0,55 Mm³ (soit 4%), en tenant compte :

- Des travaux futurs déjà programmés ou fortement probables en vue de réduire les fuites sur les réseaux d'alimentation en eau potable permettra une importante réduction des prélèvements ;
- Des variations de population (augmentation très légère de la population permanente - +2 % en 25 ans-, augmentation localement forte de la population touristique saisonnière - +1,8 % par an -);
- Des tendances des consommations domestiques individuelles (passant d'une consommation moyenne sur le territoire de 100 à 90 l/j/hab) ;

Agriculture : **une augmentation** des besoins agricoles en eau est estimée à 3% à échéance 2050 :

- Une augmentation de 36 000 m³ pour l'élevage, du fait d'une hausse des besoins unitaires consécutive au changement climatique mais aussi, en même temps, d'une probable diminution des cheptels ;
- Une augmentation des besoins en eau pour l'irrigation de l'ordre de +32 000 m³ du fait d'une hausse des besoins unitaires en lien avec le changement climatique et d'une hausse d'environ 20% des surfaces irriguées.

Plans d'eau : l'augmentation du phénomène d'évaporation des plans d'eau et de la retenue du barrage de Lavalette est estimée à environ 120 000 m³ (9%) du fait de l'effet du changement climatique.

Industrie : une stabilisation des besoins industriels est envisagée avec :

- D'un côté, des réductions des besoins par les industries en place (certaines déjà réalisées, d'autres en cours ou prévues) ;
- De l'autre, la possibilité d'installation d'une nouvelle activité (dont le besoin est estimé à 17 000 m³),

3.2.2 CLIMAT ET HYDROLOGIE A 2050 : HAUSSE DES TEMPERATURES ET BAISSSE DES PRECIPITATIONS IMPACTENT NETTEMENT LES DEBITS

Les projections climatiques et hydrologiques simulées dans l'étude indiquent :

- Un réchauffement important du climat sur le Lignon du Velay (+2,5°C à +3,5°C),
- Avec des précipitations en baisse (-1 % à -25%)
- Et une augmentation des phénomènes d'évapotranspiration.

Méthode : le modèle hydrologique permet de simuler le changement climatique à horizon 2050. Sachant qu'il existe de fortes incertitudes, deux simulations hydro-climatiques ont été retenues dans l'étude HMUC afin de proposer deux estimations des débits naturels futurs sur le territoire : un scénario « modéré » (CNRM) et un scénario « pessimiste » (HADGEM), comme sur les territoires voisins.

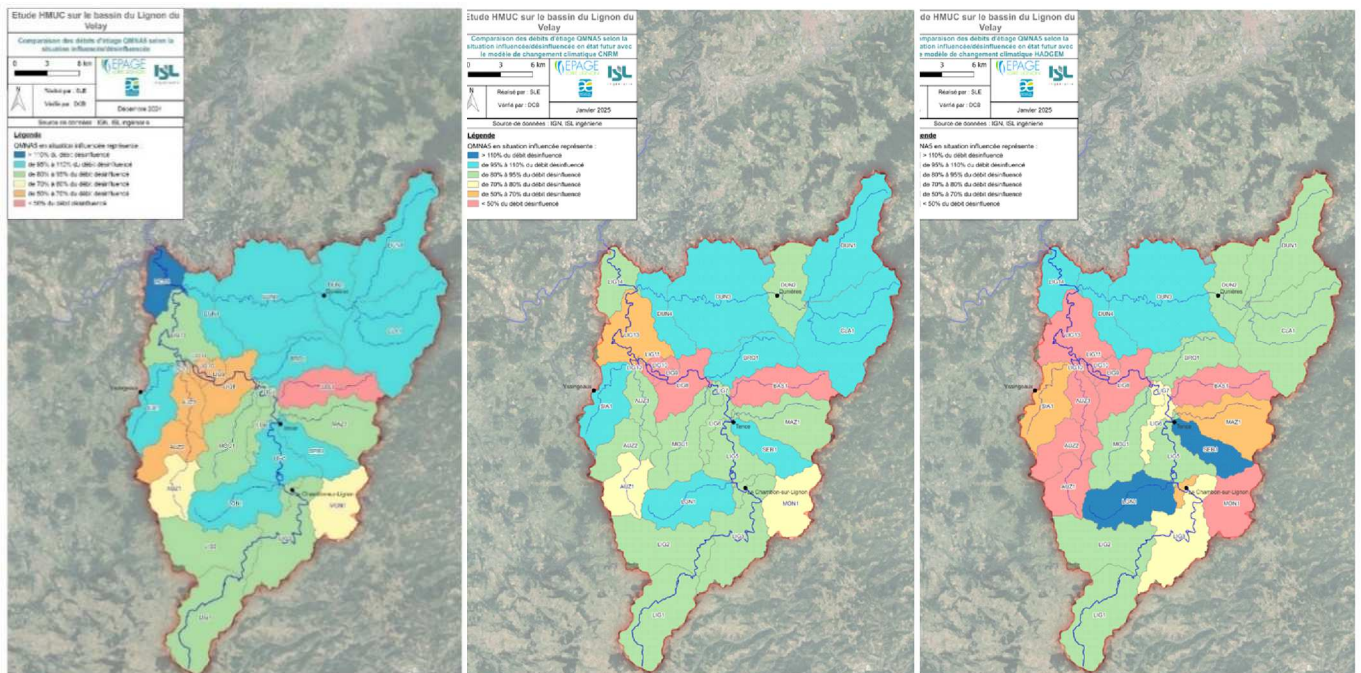
Dans ces conditions, l'hydrologie des cours d'eau serait fortement modifiée par rapport à la situation actuelle avec, à l'horizon 2050, des baisses qui pourraient représenter (selon le scénario modéré ou pessimiste) :

- Baisse de 2 à 17% sur le débit moyen (module),
- Baisse de 13 à -56 % sur le débit d'étiage quinquennal (mois sec de fréquence de retour 5 ans).

3.2.3 UNE SITUATION DEGRADEE DES COURS D'EAU ET DE LA RESSOURCE DU FAIT DES EVOLUTIONS CLIMATIQUES

Le cumul entre l'évolution les débits naturels à horizon 2050 et les besoins en eau futurs génèrera une dégradation globale de la situation des cours d'eau, avec :

- Une baisse des débits : le taux d'impact hydrologique du fait des usages sera plus sévère à l'horizon 2050 (entre débits désinfluencés et débits influencés). Cf. les cartes ci-dessous.
- La diminution de certains prélèvements (AEP) ne permettant pas de compenser les baisses de débits en étiage du fait du réchauffement climatique,
- Egalement, des problématiques d'échauffement des eaux et la qualité de certains cours d'eau sera de plus en plus dépendante de la qualité des rejets qu'ils reçoivent.



Taux d'impact : état actuel / état futur (2050) scénario moyen / état futur (2050) scénario pessimiste

Si l'aggravation est plus sévère dans le scénario « pessimiste » que dans le scénario « moyen », elle touche l'ensemble du territoire avec néanmoins des variations géographiques :

- Sur certains cours d'eau (Lignon amont, Dunière, Clavarine, Lignon en aval de la Dunière par exemple), l'impact anthropique demeure faible ou est atténué par l'apport d'affluents ;
- Sur certains cours d'eau, l'impact anthropique qui est estimé très faible en situation actuelle évolue à 2050 vers une situation dans laquelle les rejets constituent un apport important au cours d'eau (Ligne) et deviennent un soutien de débit ;
- En aval de Lavalette, les débits influencés sont faibles du fait des prélèvements importants, de la réduction de l'hydrologie et de l'augmentation de l'évaporation.

Dans le scénario « moyen » à 2050 :

- *taux d'impact « fort » au QMNA5 sur le Monastier et l'Auze amont*
- *taux d'impact « très fort » au QMNA5 sur le Lignon en aval Lavalette et le Basset,*

Dans le scénario « pessimiste » à 2050 :

- *taux d'impact « fort » au QMNA5 sur le Lignon médian (LIG4), ainsi que Mazeaux et Sialme,*
- *taux d'impact « très fort » au QMNA5 sur le Lignon en aval Lavalette, le Monastier, l'Auze et le Basset*

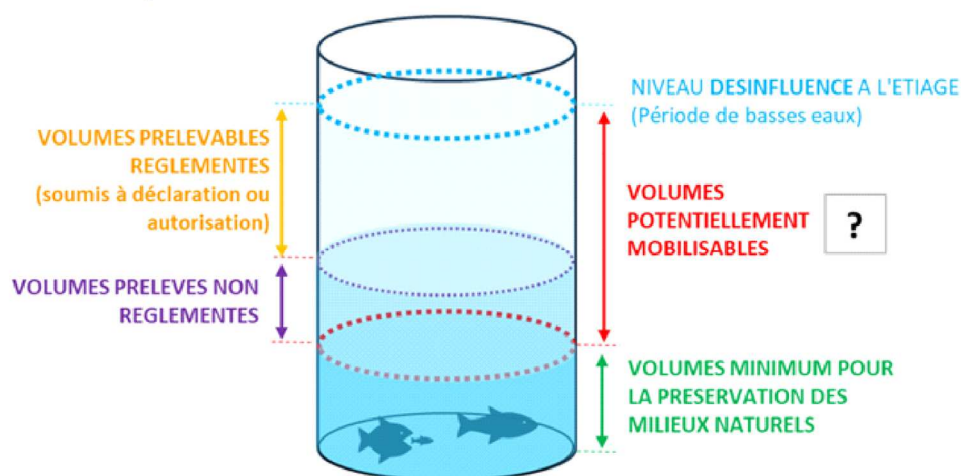
3.3 3 – QUANTIFIER LES VOLUMES POTENTIELLEMENT MOBILISABLES ET LES VOLUMES PRELEVABLES

3.3.1 LES VOLUMES POTENTIELLEMENT MOBILISABLES POUR LES USAGES, TOUT EN PRESERVANT LE FONCTIONNEMENT DES MILIEUX AQUATIQUES

La phase 4 de l'étude vise à **définir** :

- Les **débits à laisser dans les cours d'eau** pour préserver le bon fonctionnement des milieux aquatiques en situation actuelle et future (au moins 4 années sur 5). Ces débits sont appelés **Débits cibles**, à distinguer des **Débits d'Objectif d'Etiage (DOE)**¹⁰ à portée réglementaire.
- Et par conséquent les **Volumes Potentiellement Mobilisables (VPM)** pour les usages en respectant ces débits de bon fonctionnement. Les *Volumes Potentiellement Mobilisables* incluent l'ensemble des usages, qu'ils soient réglementés (cette part correspond aux volumes prélevables) ou non réglementés, comme l'illustre la figure ci-dessous.

Schéma représentant les notions de volumes utilisées dans le cadre d'une analyse HMUC (Guide HMUC, 2024) :



Méthode :

Sur l'échelle : l'état des lieux, le diagnostic et la prospective ont été étudiés à l'échelle de 24 sous-bassins. L'analyse des débits cibles et VPM est menée à l'échelle des unités de gestion et sous-unités de gestion, représentant au total 6 points de calcul sur l'ensemble du territoire.

Sur les étapes et calculs pour définir les VPM, conformément au guide méthodologique national :

- La définition de la période de basses eaux de 7 mois (conformément à la demande du SDAGE)

→ sur le territoire elle correspond à la période de mai à novembre,

- La définition des débits naturels de référence : les débits mensuels quinquennaux secs naturels (désinfluencés des usages) sont retenus comme référence de la ressource naturelle,

¹⁰ Le DOE (Débit d'Objectif d'étiage) est un objectif stratégique fixé dans le SDAGE en certains points nodaux, pour satisfaire l'ensemble des usages et l'atteindre du bon état des eaux, il doit être respecté en moyenne huit années sur dix ;

- La détermination des débits à laisser pour le bon fonctionnement des milieux ; les débits cibles sont établis mois par mois en fermeture de chaque unité de gestion en distinguant au sein de la période de basses eaux la période d'étiage marqué et les mois de mai et novembre (méthodes différentes¹¹).
 - Le calcul des Volumes Potentiellement Mobilisables (VPM) sur la base de la différence entre débits naturels de référence et débits cibles.
- Ils sont estimés à travers une « fourchette » de valeurs, entre une borne basse et une borne haute.

3.3.2 AUJOURD'HUI, LES PRELEVEMENTS DEPASSENT LES VPM EN PERIODES DE BASSES EAUX SUR CERTAINS MOIS ET CERTAINS SECTEURS

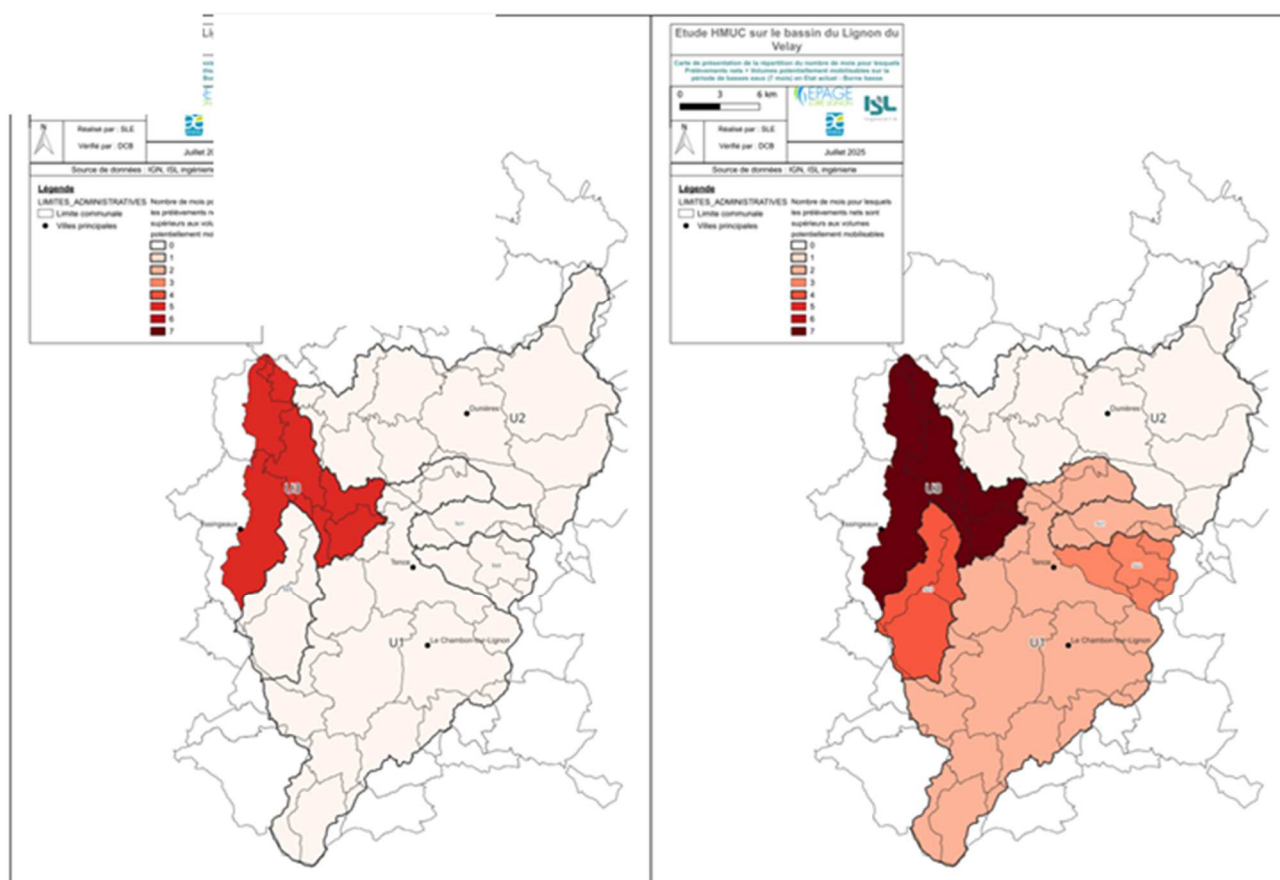
Les prélèvements nets actuels (réglementés et non réglementés) sont ensuite comparés aux Volumes Potentiellement Mobilisables, sur les différents secteurs. Il en ressort que, *en situation actuelle, certains secteurs connaissent des prélèvements supérieurs aux VPM sur tout ou partie de la période de basses eaux* :

- Le Lignon aval en mai et entre les mois d'août et novembre avec le calcul de la borne haute des VPM (borne basse des débits cibles à laisser dans la rivière) ; ce constat est à mettre en relation avec les prélèvements à partir du complexe de Lavalette, mais sont à nuancer par l'effet retenue constituée et par les choix de répartition entre les UG en amont de l'UG Lignon aval (cf plus bas) ;
- Avec un calcul basé une borne basse de VPM (borne haute de débits cibles à laisser dans la rivière), la situation concerne également :
 - o Sur toute la période de mai à novembre, le Lignon aval,
 - o Le Lignon amont et le Basset entre les mois d'août et septembre, les Mazeaux entre les mois d'août et octobre, l'Auze entre les mois de juillet et octobre.

Ainsi, pour préserver l'équilibre de la ressource et des milieux aquatiques, une diminution des prélèvements serait nécessaire sur ces secteurs et périodes (de sorte à maintenir un bon fonctionnement des milieux).

¹¹ De juin à octobre, les débits cibles sont calculés en valorisant les résultats des courbes Estimhab, faisant le lien entre les débits des cours d'eau et les Surfaces Pondérées Utiles (SPU) d'habitat hydraulique piscicole), en mai et novembre la méthode basée sur une analyse de l'hydrologie journalière tient compte des volumes utilisables au-delà du module.

Etat actuel : dépassement des VPM - prélèvements nets (VPM borne basse à gauche, VPM borne haute à droite) :



Méthode : la borne haute des VPM est basée sur le choix d'un débit cible bas correspondant au débit biologique bas, ce qui contraint fortement les milieux, et ce sur l'ensemble de la période de faible hydrologie (juin à octobre).

A noter : le Lignon aval est néanmoins un cas particulier, pour lequel il convient de nuancer les conclusions :

- du fait des méthodes de calcul : Le prélèvement se fait en réalité sur le volume stocké dans la retenue de Lavalette. Les méthodes de calcul préconisées dans le guide HMUC étant fondées sur les prélèvements dans le milieu « naturel », leurs conclusions concernant le Lignon aval peuvent être décalées de réalités locales, et supposer une étude complémentaire par la suite,
- du fait des échelles de calcul : les volumes prélevables disponibles sur ce secteur pourraient être augmentés en diminuant les volumes théoriques attribués aux secteurs amont et notamment ceux de la Dunière (VPM qui restent importants et pas forcément utilisés).

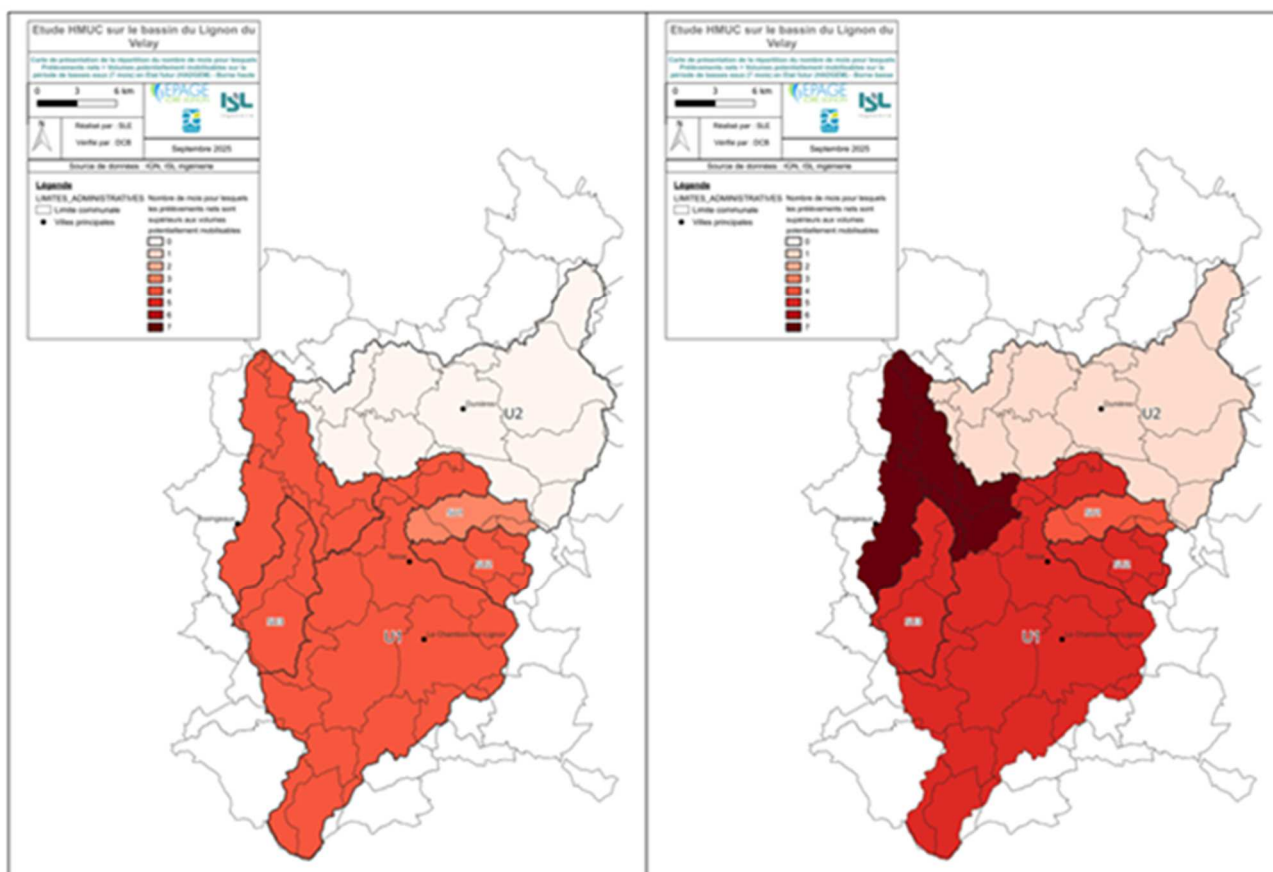
3.3.3 A 2050, DES VPM REDUITS DU FAIT DES EFFETS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Les évolutions d'ici 2050 sont marquées par :

- Une baisse des débits et donc une réduction progressive des Volumes Potentiellement Mobilisables du fait du changement climatique (et avec des débits « naturels » qui deviendraient inférieurs aux débits-cibles dans le cadre du scénario « pessimiste »).

- À l'horizon 2050, avec les débits-cibles actuels, les prélèvements nets seront supérieurs aux VPM sur l'ensemble du territoire d'étude hormis sur Dunière durant certains mois de l'année :
 - Généralement +1 à +1,5 mois de dépassement par rapport à la situation actuelle dans le cadre d'un scénario climatique « moyen »,
 - Voire 2,5 avec le scénario « pessimiste »

Etat futur (2050) – dépassement des VPM - prélèvements nets (VPM borne basse à gauche, VPM borne haute à droite) dans le scénario modéré :



Ainsi, pour préserver l'équilibre de la ressource et des milieux aquatiques, des réductions supplémentaires des prélèvements doivent être mises en place en situation future.

Méthode : l'analyse à l'horizon 2050 est réalisée en tenant compte :

- De la baisse potentielle des débits (principalement d'étiage) du fait du réchauffement climatique ;
- De l'hypothèse que les milieux auront toujours les mêmes besoins en eau.

A noter : l'étude HMUC ne fixe pas de façon ferme des valeurs de débits cibles et des Volumes Potentiellement Mobilisables mais elle propose des gammes de valeurs. Ces informations visent à renseigner les décideurs sur les conditions d'une gestion équilibrée de la ressource et ne constituent pas en soi des normes à respecter. A l'avenir, il reviendra à la CLE de prendre des orientations sur la gestion de l'eau en tenant compte des enjeux, des marges de manœuvre et des aspects socio-économiques, par exemple en termes de :

- Encadrement des prélèvements sur la base des Volumes Potentiellement Mobilisables,
- Traduction réglementaire des limites de prélèvements,

- Répartitions par usages au sein des volumes prélevables selon des choix de territoire (orientation des efforts vers tel ou tel usage, usages considérés prioritaires, ...),
- Actions à mettre en œuvre.

3.4 4 – PISTES D'ACTIONS

La dernière phase de l'étude (phase 5) a pour objectif de définir les actions pertinentes prioritaires pour favoriser une gestion équilibrée de la ressource et des usages à long terme.

L'identification des pistes d'actions est alimentée à la fois par une analyse bibliographique et un large processus de construction collective dans le cadre de la concertation.

De manière générale :

- Les difficultés pressenties pour les différents usages, résultant des impacts du changement climatique sur la disponibilité de la ressource en eau, incitent une partie des acteurs à mettre en œuvre des actions dès à présent afin d'anticiper et limiter leurs répercussions ;
- Les acteurs industriels ont déjà engagé des actions et font part de résultats sur leurs consommations ;
- La question des moyens techniques et financiers est une préoccupation récurrente.

Plus précisément : ce travail a permis la définition de 59 actions, avec un regroupement des actions en 5 grandes thématiques :

- Mesures d'économies d'eau : réduction (optimisation) des consommations
- Mesures d'augmentation de capacité / de ressources de substitution,
- Mesures de modification de la temporalité ou de la spatialité des prélèvements (décaler les usages dans le temps ou l'espace ; Stockage (nouvel ouvrage), transferts d'eau (interconnexion)
- Mesures de protection et de restauration des fonctionnalités des écosystèmes ; Agir à l'échelle du paysage sur le cycle de l'eau
- Mesures d'amélioration de la gouvernance et l'amélioration des connaissances.

Apports de la concertation

Contrairement aux phases précédentes de l'étude, aucune méthodologie n'est définie / demandée par les financeurs et autorités pour dérouler cette étape de travail. L'EPAGE Loire Lignon a choisi la concertation avec les acteurs du territoire pour identifier des orientations d'action et notamment : comment être sobres et comment être efficaces avec l'eau dont on disposera.

Pour cela, 4 réunions thématiques ont été organisées pour renseigner les actions pertinentes à mettre en œuvre et les conditions de faisabilité : en matière d'AEP, par les activités agricoles, par les activités industrielles et concernant les milieux naturels.

La liste des actions est précisée avec des indicateurs semi-quantitatifs : faisabilité technique, efficacité attendue, bénéfices en volume et faisabilité économique.

Un travail de priorisation reste à conduire pour aboutir à une liste des actions les plus adaptées, à leur caractérisation opérationnelle (échelle de mise en œuvre, maîtrise d'ouvrage, temporalité, etc.) et à l'identification des dispositifs favorables à leur mise en œuvre dans le cadre de ceux existant (SAGE, documents d'urbanisme, etc.) voire d'outils complémentaires (PTGE, ...).

Il reviendra in fine aux acteurs et porteurs de projets locaux de s'en emparer afin de dessiner leur propre stratégie, et de mettre en œuvre ces actions dans le bon cadre et à la bonne échelle, après une analyse affinée de la ressource et des usages sur leur territoire.