

N° : 23F-010-RL-4

Révision n° : D

Date : 28/11/2025

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

Votre contact :
David COLLOMB
collomb@isl.fr



// Phase 4 : Quantification des volumes potentiellement mobilisables et prélevables

ISL Ingénierie SAS – LYON
83-85 boulevard Marius Vivier Merle
Immeuble LE PANORAMIC
69003 – Lyon
France
Tel : +33.4.27.11.85.00
Fax : +33.1.40.34.63.36

www.isl.fr

Visa

Document verrouillé du 01/12/2025.

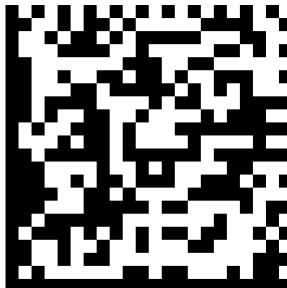
Révision	Date	Auteur	Chef de Projet	Superviseur	Commentaire
A	15/05/2025	DCB	DCB	JSA	
B	01/08/2025	DCB	DCB	DCB	
C	23/09/2025	DCB	DCB	DCB	
D	28/11/2025	DCB	DCB	DCB	

DCB : COLLOMB David

JSA : SAVATIER Jérémie

Rapport ISL
23F-010-RL-4
Révision D
Etude Hydrologie Milieux Usages Climat (HMU)
<http://www.isl.fr/r.php?c=253637>

ISL
Ingénierie



SOMMAIRE

1	RESUME	1
2	CONTEXTE ET OBJECTIFS	6
2.1	CONTEXTE	6
2.2	SECTEUR D'ETUDE	6
2.3	OBJECTIFS	8
2.3.1	Objectif général	8
2.3.2	Etude HMUC selon le guide méthodologique	8
2.3.3	Objectifs détaillés	8
2.4	PHASAGE DE L'ETUDE	9
3	PHASE 4 : QUANTIFICATION DES VOLUMES POTENTIELLEMENT MOBILISABLES ET DES VOLUMES PRÉLEVABLES ACTUELS ET DE LEUR EVOLUTION FUTURE	11
3.1	METHODOLOGIE	11
3.2	PROPOSITIONS DES UNITES DE GESTION	11
3.3	DETERMINATION DE LA PERIODE DE BASSES EAUX	14
3.3.1	Période de référence considérée	15
3.3.2	Période de basses eaux	15
3.4	DETERMINATION DES DEBITS NATURELS DE REFERENCE	17
3.5	DETERMINATION DES DEBITS DE BON FONCTIONNEMENT	19
3.5.1	Période de faible hydrologie (juin à octobre)	23
3.5.2	Période d'hydrologie moyenne (mai et novembre)	29
3.5.3	Synthèse des débits biologiques en période de faible hydrologie (juin à octobre)	29
3.6	DETERMINATION DES GAMMES DE DEBITS CIBLES EN PERIODE DE BASSES EAUX	30
3.6.1	Gammes de débits cibles en période de faible hydrologie (juin – octobre)	30
3.6.1.1	Le Lignon au Chambon-sur-Lignon (LI 4)	31

3.6.1.2	Eléments d'aide à la décision dans le choix de débits cibles.....	33
3.6.2	Débits cibles en période d'hydrologie moyenne (mai et novembre)	34
3.6.3	Débits cibles en période de basses eaux : résumé	34
3.7	DETERMINATION DES VOLUMES POTENTIELLEMENT MOBILISABLES ET VOLUMES PRELEVABLES	37
3.7.1	Volumes potentiellement mobilisables.....	37
3.7.1.1	Mois de juin à octobre.....	37
3.7.1.2	Mois de mai et novembre.....	38
3.7.1.3	Application au niveau des stations Estimhab et extrapolation aux fermetures de masses d'eau	39
3.7.2	Volumes prélevables.....	45
3.8	COMPARAISON AVEC LES PRELEVEMENTS ACTUELS ET FUTURS, COMPARAISON AVEC LES RESSOURCES DISPONIBLES DANS LE FUTUR SUIVANT LES 2 SCENARIOS CLIMATIQUES.....	46
3.8.1	Comparaison avec les prélèvements actuels	46
3.8.2	Comparaison avec les prélèvements futurs.....	51
3.8.2.1	Scénario climatique 2050 « moyen » CNRM.....	51
3.8.2.2	Scénario climatique 2050 « pessimiste » HADGEM.....	57
4	SYNTHESE PAR UG ET SOUS-UG	61
4.1	UG1 : LIGNON AMONT.....	61
4.2	UG2 : DUNIERE.....	63
4.3	UG3 : LIGNON AVAL	65
4.4	Sous-UG1 : BASSET	68
4.5	Sous-UG2 : MAZEAUX	70
4.6	Sous-UG3 : AUZE	72
5	CONCLUSION	74

TABLE DES ANNEXES

ANNEXE 1 ANALYSE DE LA PERIODE DE BASSES EAUX PAR STATION HYDROMETRIQUE	1
--	----------

ANNEXE 2 DEBITS QMN5 ESTIMES AU DROIT DES STATIONS ESTIMHAB.....	3
ANNEXE 3 DETERMINATION DES DEBITS DE BON FONCTIONNEMENT EN PERIODE DE FAIBLE HYDROLOGIE ...	4
ANNEXE 4 DETERMINATION DES GAMMES DE DEBITS CIBLES EN PERIODE FAIBLE HYDROLOGIE	5
ANNEXE 5 EVOLUTION DES REGIMES HYDROLOGIQUES FUTURS	6
ANNEXE 6 ANALYSE DE L'ADEQUATION DES BESOINS DES MILIEUX AUX RESSOURCES FUTURES	7

TABLE DES FIGURES

Figure 2-1 : Territoire d'étude.....	7
Figure 3-1 : Délimitation des Unités de gestion et sous-unités du Lignon.....	13
Figure 3-2 : Ajustement statistique des débits mensuels minimaux (exemple du nœud LGN1 au mois de mars en situation désinfluencée) ; <i>le QMN5 correspond à la fréquence 0,2 (non-dépassement 2 années sur 10 : donc dépassement 8 années sur 10)</i>	18
Figure 3-3 : Débits mensuels minimaux (exemple du nœud LGN1 en situation désinfluencée).....	19
Figure 4: Exemple d'illustration des enjeux écologiques au cours du cycle hydrologique (Source : Guide HMUC, octobre 2024).....	21
Figure 5: Méthodes d'études des débits de bon fonctionnement mensuel des milieux dans cette étude (Source : ATHOS Environnement)	22
Figure 7 : Surface Pondérée Utile d'habitat en fonction du débit pour la truite fario (TRF) adulte (ADU) et juvénile (JUV) sur la station du Lignon au Chambon-sur-Lignon (LI 4) (Source : ATHOS Environnement, modèle Estimhab)	27
Figure 8: Surface Pondérée Utile d'habitat en % de sa valeur maximale sur la gamme de modélisation en fonction du débit pour la truite fario (TRF) adulte (ADU) et juvénile (JUV) sur la station du Lignon au Chambon-sur-Lignon (LI 4) (Source : ATHOS Environnement, modèle Estimhab)	28
Figure 9: Comparaison de la gamme de débits biologiques proposée aux débits mensuels moyens quinquennaux secs sur la période de faible hydrologie sur la station du Lignon au Chambon-sur-Lignon (LI 4) (2011-2022) (Source : ATHOS Environnement, ISL).....	29
Figure 10: Exemple illustratif du principe de proposition des gammes de débits cibles en périodes de faible hydrologie (Source : SM3A, Suez Consulting, adaptation à l'étude ATHOS Environnement)	30

Figure 11: Principe décisionnel dans le choix de la valeur de débit-cible (Source : SM3A, Suez Consulting, adaptation à l'étude ATHOS Environnement)	31
Figure 12: Présentation des gammes de débits cibles pour la station du Lignon au Chambon-sur-Lignon en période de faible hydrologie (LIG 4) (Source : ATHOS Environnement, ISL)	32
Figure 3-12 : Schéma représentatif des différentes notions de volumes utilisées dans le cadre d'une analyse HMUC (Guide HMUC, 2024).....	37
Figure 3-13 : Exemple du calcul du VPM : volume correspondant à la différence entre le débit QMN5 et le débit cible pour les milieux	38
Figure 14: Principes d'application de la disposition 7D-4 du SDAGE pour la définition des volumes pouvant être disponibles hors période de basses eaux	39
Figure 16: diagrammes des VPM (borne basse et haute) : UG1	42
Figure 17: diagrammes des VPM (borne basse et haute) : UG2	42
Figure 18: diagrammes des VPM (borne basse et haute) : BV total	43
Figure 19: diagrammes des VPM (borne basse et haute) : sous-UG1.....	43
Figure 20: diagrammes des VPM (borne basse et haute) : sous-UG2.....	44
Figure 21: diagrammes des VPM (borne basse et haute) : sous-UG3.....	44
Figure 22 : Analyse des unités de gestion : nombre de mois de dépassement des VPM, situation actuelle (débits cibles de basses eaux borne basse)	48
Figure 23 : Analyse des unités de gestion : nombre de mois de dépassement des VPM, situation actuelle (débits cibles de basses eaux borne haute)	50
Figure 24 : Analyse des unités de gestion : nombre de mois de dépassement des VPM, situation future CNRM (débits cibles de basses eaux borne haute).....	54
Figure 25 : Analyse des unités de gestion : nombre de mois de dépassement des VPM, situation future CNRM (débits cibles de basses eaux borne basse)	56
Figure 26 : Analyse des unités de gestion : nombre de mois de dépassement des VPM, situation future HADGEM (débits cibles de basses eaux borne haute).....	59
Figure 27 : Analyse des unités de gestion : nombre de mois de dépassement des VPM, situation future HADGEM (débits cibles de basses eaux borne basse)	60
Figure 28 : Localisation UG1	61
Figure 29 : Localisation UG2.....	63
Figure 30 : Localisation UG3.....	65
Figure 31 : Localisation sous-UG1	68
Figure 32 : Localisation sous-UG2	70
Figure 33 : Localisation sous-UG3	72

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 2-1 : Population du bassin.....	6
Tableau 3-1 Unités de gestion et sous-unités du Lignon	14
Tableau 3-2. Analyse de la station la Dunière à Saint Sigolène	16

Tableau 3-3. Analyse de période de basses eaux ; chronique [1998 ; 2024].....	16
Tableau 3-4. Analyse de période de basses eaux ; chronique [2015 ; 2024].....	17
Tableau 6 : Débits de référence (QMNS5 désinfluencés – Etat actuel) au droit des exutoires des UG et sous-UG.....	19
Tableau 7 : Paramètres d'entrée du modèle Estimhab sur le Lignon au Chambon-sur-Lignon (LI 4) (Source : CESAME_ISL_ATHOS Environnement)	25
Tableau 8 : Validation des données par rapport aux exigences du modèle ESTIMHAB	25
Tableau 9 : Gammes de débits biologiques estimées via les méthodes Estimhab (Source : ATHOS Environnement)	30
Tableau 10: Tableau des débits cibles sur la station du Lignon au Chambon-sur-Lignon en période de faible hydrologie (Source : ATHOS Environnement, ISL)	32
Tableau 11: Gammes de débits cibles (Source : ISL, ATHOS Environnement).....	35
Tableau 12: Gammes de débits cibles pour les UG et sous-UG (Source : ISL, ATHOS Environnement)	35
Tableau 13: Gammes de débits cibles pour les autres stations EStimhab (Source : ISL, ATHOS Environnement)	35
Tableau 14: VPM_ borne haute au droit des unités de gestion	40
Tableau 15: VPM_ borne basse au droit des unités de gestion.....	40
Tableau 16: VPM situation intermédiaire au droit des unités de gestion.....	41
Tableau 17: VP_ borne haute et basse au droit des unités de gestion.....	45
Tableau 18: Comparaison des VPM et des volumes nets prélevés (=prélèvements-rejets) : borne haute et basse au droit des unités de gestion (Etat actuel)	47
Tableau 19 : Débits de référence (QMNS5 – Etat futur 2050 _ scénario « moyen » CNRM) au droit des exutoires des UG et sous-UG.....	51
Tableau 20: VPM_2050_CNRM borne haute au droit des unités de gestion	52
Tableau 21: VPM_2050_CNRM borne basse au droit des unités de gestion	52
Tableau 22: Comparaison des VPM et des volumes nets prélevés (=prélèvements-rejets) : borne haute et basse au droit des unités de gestion (Etat futur 2050 CNRM)	52
Tableau 23 : Débits de référence (QMNS5 – Etat futur 2050 _ scénario « pessimiste » HADGEM) au droit des exutoires des UG et sous-UG.....	57
Tableau 24: VPM_2050_HADGEM borne haute au droit des unités de gestion	57
Tableau 25: VPM_2050_ HADGEM borne basse au droit des unités de gestion	57
Tableau 26: Comparaison des VPM et des volumes nets prélevés (= prélèvements-rejets) : borne haute et basse au droit des unités de gestion (Etat futur 2050 HADGEM)	58

1 RESUME

Le bassin versant du Lignon du Velay est situé en tête de bassin versant de la Loire, couvrant une surface de 708 km², sur 36 communes dont 29 en Haute Loire, 5 en Ardèche et 2 dans le département de la Loire.

L'EPAGE Loire Lignon a lancé sur ce territoire une étude « HMUC » (Hydrologie-Milieux-Usages-Climat) afin de quantifier la ressource en eau, recenser les prélèvements et les rejets, évaluer les débits nécessaires au bon fonctionnement des cours d'eau, et proposer des valeurs de référence pour organiser la gestion de l'eau. En effet, la gestion quantitative de l'eau est un sujet majeur actuellement, et d'autant plus à moyen et long terme en lien avec le changement climatique et les évolutions socio-démographiques des territoires. L'étude permettra également de 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.

Le présent rapport constitue la phase 4 « Quantification des volumes potentiellement mobilisables et des volumes prélevables » de l'étude, qui a pour objectif de définir les débits à laisser dans les cours d'eau pour permettre leur bon fonctionnement (que nous appelons Débits cibles, pour les distinguer de la dénomination Débit d'Objectif d'Etiage (DOE) à portée réglementaire), et au calcul de Volumes Potentiellement Mobilisables pour les usages en respectant ces débits de bon fonctionnement.

L'analyse est menée à l'échelle des unités de gestion et sous-unités de gestion qui représente 6 points de calcul sur l'ensemble du territoire. Pour rappel, pour les besoins des calculs hydrologiques, le bassin versant était initialement découpé en 24 sous-bassins.

La définition des Volumes Potentiellement Mobilisable passe par 3 étapes :

- **La définition des débits naturels** qui serviront de base aux calculs (débits naturels de référence) ; conformément au guide méthodologique HMUC, les débits mensuels quinquennaux secs naturels (désinfluencés des usages) sont retenus comme référence de la ressource naturelle,
- **La détermination des débits à laisser pour le bon fonctionnement des milieux (débits cibles)** ; Ces débits-cibles sont établis, mois par mois, en fermeture de chaque unité de gestion en distinguant période de basses eaux et hors période de basses eaux ; sur la période de basses eaux : les débits-cibles sont calculés en valorisant les résultats des courbes Estimhab, qui permettent de faire le lien entre les débits des cours d'eau et les Surfaces Pondérées Utiles (SPU) d'habitat hydraulique piscicole.
- **La quantification des Volumes Potentiellement Mobilisables (VPM)** sur la base de la différence entre débits naturels de référence et débits cibles. La comparaison des VPM et des prélèvements permet de préciser si les prélèvements actuels et futurs seraient à diminuer (ou pourraient être augmentés).

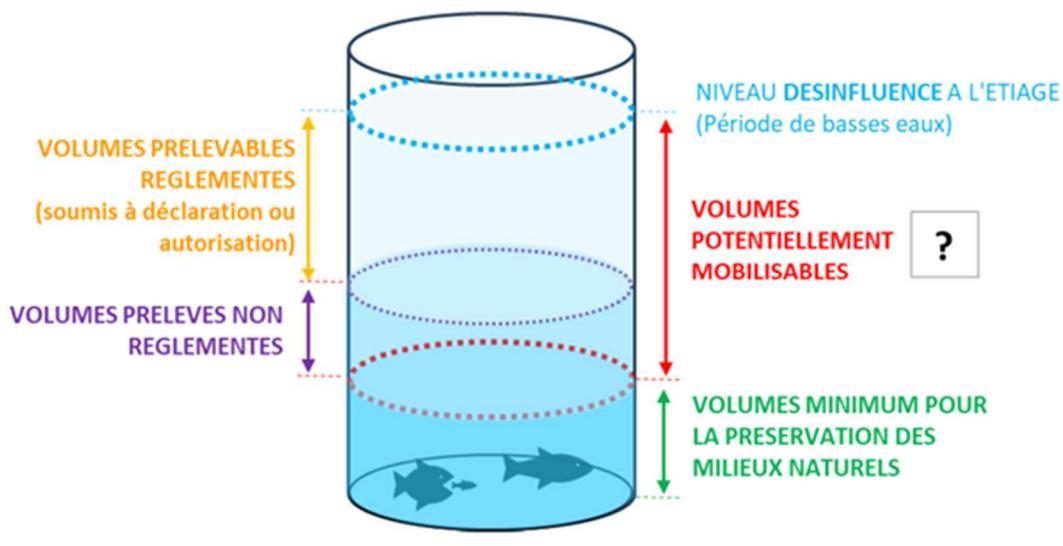


Schéma représentatif des différentes notions de volumes utilisées dans le cadre d'une analyse HMUC (Guide HMUC, 2024)

Comme illustré sur la figure ci-dessus, les Volumes Potentiellement Mobilisables comprennent une part dédiée aux prélevements réglementés (cette part correspondra aux volumes prélevables) et une part correspondant aux volumes non réglementés.

Les **prélèvements nets actuels** (réglementés et non réglementés) sont ensuite comparés aux Volumes Potentiellement Mobilisables.

En situation actuelle, les prélèvements effectués sur les différentes unités mettent en évidence des prélèvements supérieurs aux VPM sur les secteurs suivants :

Pour des débits cibles de basses eaux borne basse (VPM borne haute), on constate que seule l'unité de gestion UG3 (Lignon aval) présenterait des volumes nets prélevés dépassant les VPM lors de certains mois, à savoir :

- Le Lignon aval (U3) : pour le mois de mai et entre les mois d'août et novembre ; ce constat est à mettre en relation avec les prélèvements à partir du complexe de Lavalette.

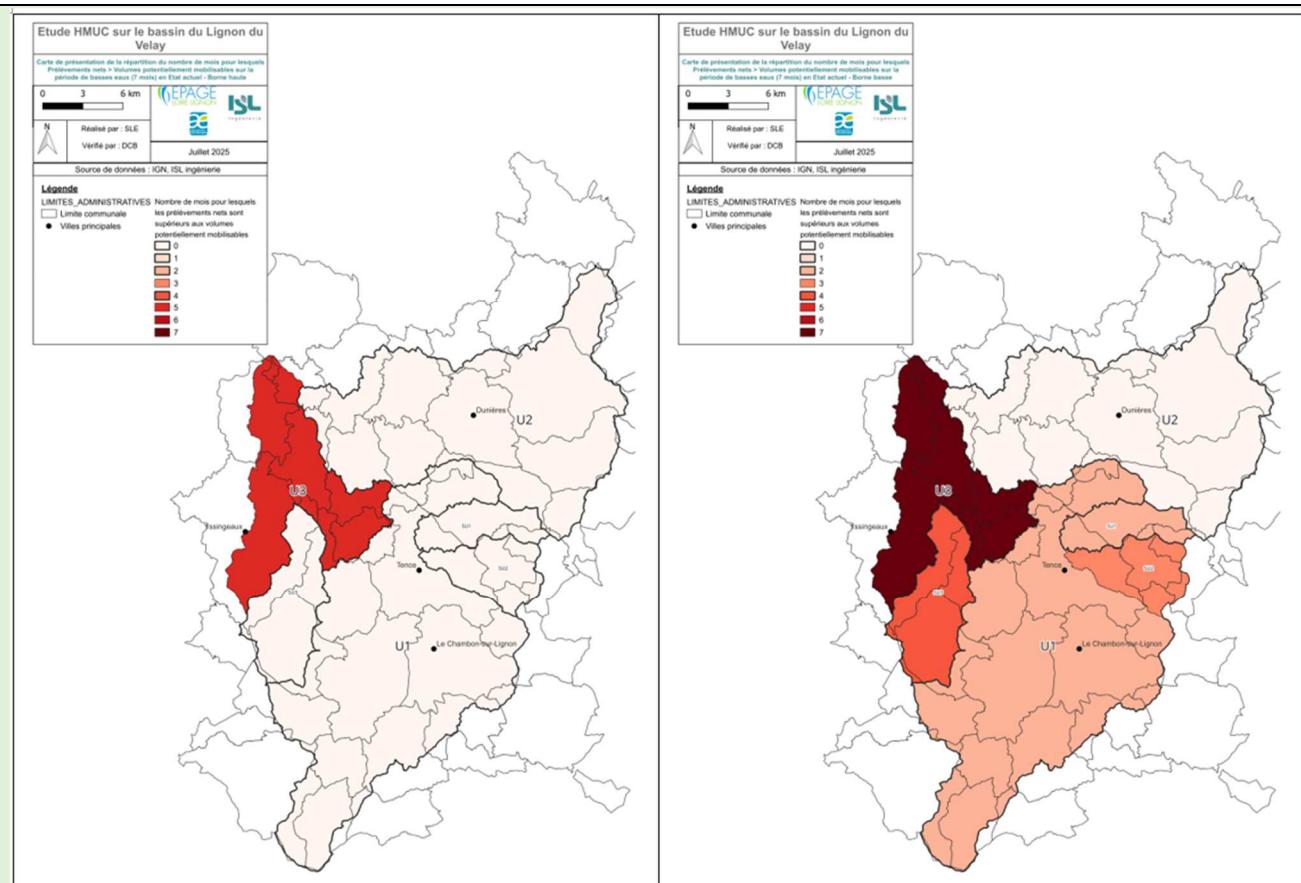
Pour des débits cibles de basses eaux borne haute (VPM borne basse), on constate que deux unités de gestion et les trois sous-unités de gestion présenteraient des volumes nets prélevés dépassant les VPM lors de certains mois, à savoir :

- Le Lignon amont (U1) entre les mois d'août et septembre,
- Le Lignon aval (U3) entre les mois de mai et novembre,
- Le Basset (SU1) entre les mois d'août et septembre,
- Les Mazeaux (SU2) entre les mois d'août et octobre,
- L'Auze (SU3) entre les mois de juillet et octobre.

Pour les 2 hypothèses des VPM, une diminution des prélèvements serait nécessaire pour rester dans les valeurs des VPM pour Lignon aval (UG3) en mai et entre les mois d'août et novembre.

Pour des débits cibles de basses eaux borne haute (VPM borne basse), la nécessité de réduction des prélèvements s'étendrait à l'unité de gestion UG1 (Lignon amont) et à l'ensemble des 3 sous-unités identifiées, plusieurs mois entre mai et octobre.

Dit autrement, en situation actuelle, pour respecter les débits cibles plus protecteurs du milieu, il conviendrait théoriquement de réduire les prélevements en août-septembre (voir octobre sur l'Auze).



Etat actuel : carte de dépassement des VPM - prélevements nets actuels (VPM débits cibles borne haute à gauche, VPM débits cibles borne basse à droite)

Une analyse à l'horizon 2050 est également 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.

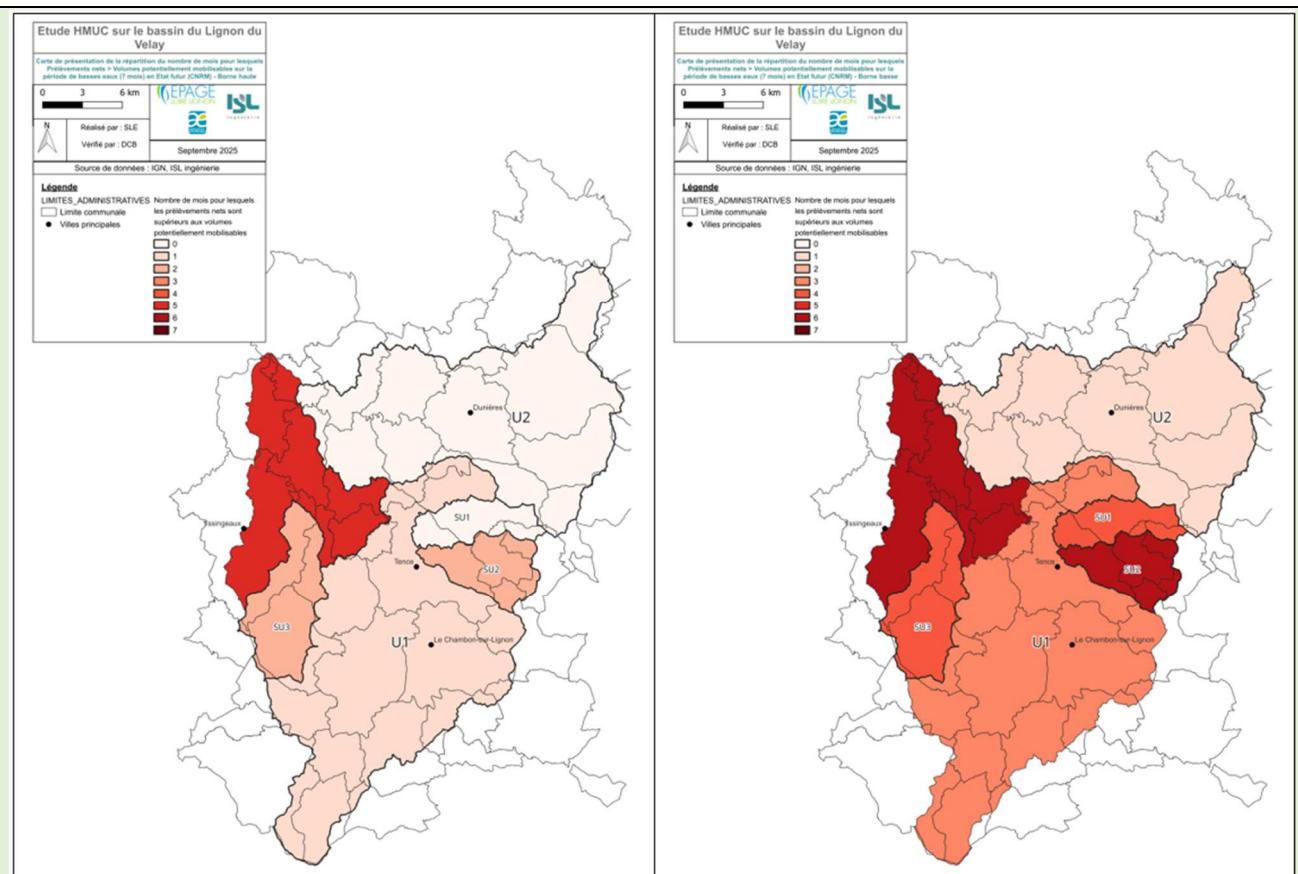
Ceci mène à une réduction progressive des Volumes Potentiellement Mobilisables.

À l'horizon 2050, que ce soit avec la prise en compte d'un scénario climatique « médian » (CNRM ; cf. phase 3 de l'étude HMUC) ou avec la prise en compte d'un scénario climatique « pessimiste » (HADGEM) : les prélevements ne seraient plus conformes aux VPM sur plusieurs mois sur l'ensemble des trois unités de gestion et des trois sous-unités de gestion.

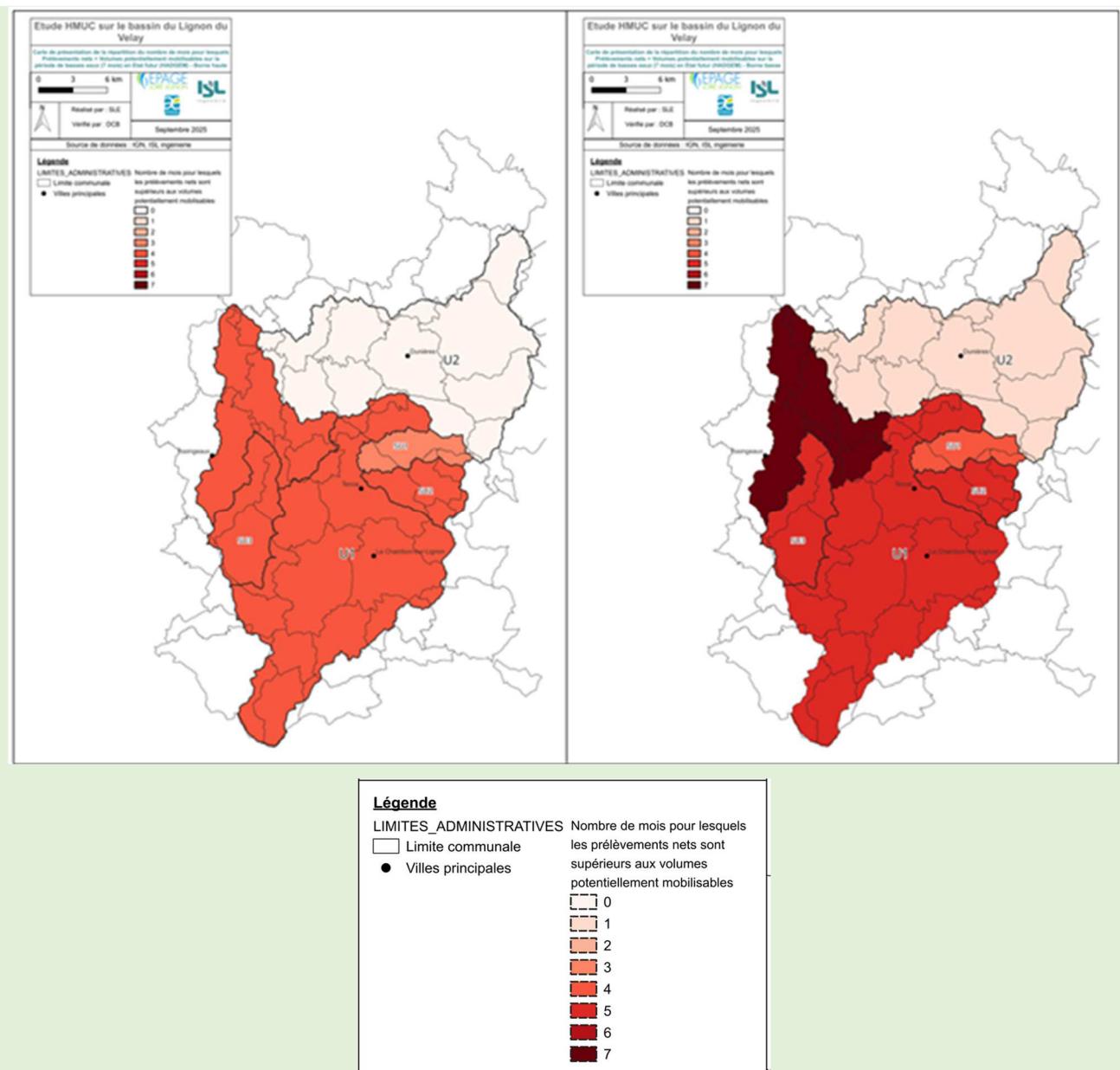
Le changement climatique, avec ce scénario dit « pessimiste » conduirait à des débits qui deviendraient inférieurs aux débits-cibles proposés.

On constate donc qu'en 2050, avec les débits-cibles actuels, les prélevements nets seront presque sur l'ensemble du territoire d'étude (hormis sur Dunière) supérieurs aux VPM durant certains mois de l'année : généralement +1 à +1,5 (voire 2,5) mois de dépassement par rapport à la situation actuelle, respectivement avec les scénarios CNRM ou HADHEM.

Dit autrement, des réductions supplémentaires des prélevements doivent être mises en place en situation future.



Etat futur (2050) – scénario modéré (CNRM) : carte de dépassement des VPM - prélevements nets actuels (VPM débits cibles borne haute à gauche, VPM débits cibles borne basse à droite)



Etat futur (2050) – scénario pessimiste (HADGEM) : carte de dépassement des VPM - prélevements nets actuels (VPM débits cibles borne haute à gauche, VPM débits cibles borne basse à droite)

Ces informations, ainsi que tous les éléments fournis dans les phases précédentes, pourront alimenter les réflexions sur la gestion de l'eau sur le territoire du Lignon du Velay. Celle-ci est envisagée dans le cadre du SAGE du Lignon du Velay.

Encadrer les prélevements sur la base des Volumes Potentiellement Mobilisables peut constituer une contrainte pour le territoire. Les organismes décisionnels devront donc prendre en compte les aspects socio-économiques et les marges de manœuvre existantes pour organiser la gestion de l'eau et choisir éventuellement de traduire en termes réglementaire les limites de prélevements.

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 afin d'alimenter une réflexion pour la structure qui sera en charge de l'encadrement éventuel des prélevements.

2 CONTEXTE ET OBJECTIFS

2.1 CONTEXTE

Dans un contexte de changement climatique, un enjeu essentiel est la mise en adéquation des besoins avec la ressource en eau tout en préservant le bon fonctionnement des milieux aquatiques.

Le secteur du Lignon du Velay a fait l'objet d'une étude d'adéquation besoins/ressources (CESAME, 2014-2015, à partir d'une chronique de données datant d'avant 2012). Cependant, l'étude commence à dater et de ce fait ne prenait pas en compte les évolutions hydroclimatiques récentes, et manquait également de données pour certains compartiments (changement climatique, hydrogéologie, ...).

Selon les témoignages, en Haute-Loire, l'impact du changement climatique sur les ressources quantitatives en eau a effectivement été observé à partir de 2015.

Les préoccupations actuelles des acteurs sont fortes (sentiment d'urgence), en lien avec les sécheresses sévères vécues récemment. De façon pragmatique, la mise en place d'une stratégie opérationnelle est attendue et l'EPAGE Loire Lignon (Maître d'ouvrage) souhaite y parvenir rapidement, en capitalisant sur la base de connaissances déjà acquises sur le secteur.

Sachant que les territoires voisins des SAGE limitrophes mènent actuellement des études HMUC (Loire amont, Ardèche, Loire en Rhône Alpes ; Dore : à venir), il conviendra de veiller à la cohérence avec les autres études sur les principales hypothèses.

2.2 SECTEUR D'ETUDE

L'étude porte sur le bassin versant (BV) du SAGE Lignon du Velay (708 km²) situé en tête de bassin versant de la Loire, principal affluent rive droite de la Loire amont, couvre une surface de 708 km², sur 36 communes dont 29 en Haute Loire, 5 en Ardèche et 2 dans le département de la Loire.

Les communes du bassin sont :

- Loire : Marlhes, Saint-Régis-du-Coin,
- Ardèche : Mars, Devesset, Saint Agrève, Saint-André-en-Vivarais, Saint-Clément,
- Haute-Loire : Araules, Le Chambon-sur-Lignon, Champclause, Chaudeyrolles, Chenereilles, Dunières, Fay-sur-Lignon, Grazac, Lapte, Les Vastres, Les Villettes, Le Mas-de-Tence, Le Mazet-Saint-Voy, Monistrol-sur-Loire, Montfaucon-en-Velay, Montregard, Queyrières, Raucoules, Riotord, Saint-Bonnet-le-Froid, Saint-Front, Saint-Jeures, Saint-Julien-Molhesabate, Saint-Maurice-de-Lignon, Saint-Pal-de-Mons, Saint-Romain-Lachalm, Sainte-Sigolène, Tence, Yssingeaux.

Le tableau suivant présente le nombre total d'habitants des communes, ainsi que le nombre d'habitants sur le bassin versant. Ce dernier paramètre a été calculé à partir d'un ratio de surface sur le bassin versant.

Période	Population totale	Population totale sur le bassin versant
2013/2014	56 900 hab	32 800 hab
2019/2020	56 600 hab	32 500 hab

Tableau 2-1 : Population du bassin

Ce tableau montre une légère baisse de population entre 2013 et 2020 (- 300 habitants au total).

Territoire de tête de bassin, le bassin du Lignon est étroitement lié aux SAGE limitrophes Loire amont et Loire en Rhône-Alpes (alimentation de l'axe Loire, enjeu qualitatif et quantitatif, partage de ressources en eau).



Figure 2-1 : Territoire d'étude

Le bassin est relativement préservé avec notamment la présence de nombreuses zones humides, habitats pour des espèces aquatiques d'intérêt patrimonial.

On note cependant la présence d'aménagements hydrauliques, dont les barrages de Lavalette-la Chapelette pour le prélèvement pour l'alimentation en eau potable (AEP) et la dérivation de l'eau hors du bassin versant.

2.3 OBJECTIFS

2.3.1 OBJECTIF GENERAL

Sachant qu'il existe peu de ressources en eaux souterraines et que les milieux sont fragiles, les activités du territoire impactent actuellement la ressource en eau et le bon état des cours d'eau. Cette situation pourrait s'aggraver à court, moyen et long terme avec les projections du changement climatique.

L'objectif général de l'étude est d'affiner les connaissances sur l'adéquation besoin/ressource en eau du territoire en état actuel et d'évaluer les tendances d'évolution en fonction des évolutions climatiques, démographiques et économiques à l'horizon 2050.

L'étude permettra également de 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.

2.3.2 ETUDE HMUC SELON LE GUIDE METHODOLOGIQUE

Cette étude a pour objectif principal d'actualiser et compléter les connaissances et le diagnostic partagé en matière de gestion quantitative, en réalisant une étude Hydrologie-Milieux-Usages-Climat (HMUC) selon le guide méthodologique HMUC et recommandations méthodologiques (Agence de l'Eau Loire Bretagne, DREAL Centre Val de Loire et OFB, juin 2022). A noter que le Guide a récemment été actualisé (2024).

Le format des études HMUC est spécifique au bassin Loire-Bretagne : ces études sont requises par le SDAGE Loire-Bretagne pour adapter localement certains éléments de la gestion quantitative de son chapitre 7 (débits d'objectifs d'étiages ou débits-cibles, période de basses eaux, et les conditions de prélèvement, conditions de remplissage des réserves en période hivernale).

L'étude HMUC comprend les volets suivants :

- Hydrologie : reconstitution et analyse des régimes naturels désinfluencés,
- Milieux : caractérisation du besoin des milieux, du bon état jusqu'à la crise,
- Usages : caractérisation des prélèvements et rejets actuels, possibles et alternatifs,
- Climat : intégration des perspectives de changement climatique.

Le croisement de ces différents volets doit aboutir à :

- Croiser les besoins des milieux (débits biologiques) avec les débits influencés et les débits projetés avec le changement climatique et ce, sur l'ensemble du cycle hydrologique,
- S'assurer de la cohérence des indicateurs d'évaluations quantitatives et qualitatives des masses d'eau à l'avenir,
- En lien avec les territoires limitrophes : vérifier et recalibrer si nécessaire les débits d'objectifs de référence,
- Croiser les projections d'évolution des usages (évolution des prélèvements mais aussi amélioration de la qualité des milieux) avec les projections de débits impactés par le changement climatique,
- S'interroger sur la résilience du territoire et les solutions à mettre en place sur le volet quantitatif.

2.3.3 OBJECTIFS DETAILLÉS

Initiée dans le cadre d'un appel à manifestations d'intérêt concernant le bassin Loire Bretagne, cette étude a pour objectifs de :

- Apporter des connaissances approfondies sur les ressources disponibles / les pressions existantes et leur répartition spatiale et temporelle / les besoins des milieux,
- Intégrer les évolutions attendues des ressources et des usages dans un contexte de changement climatique,
- Préciser la période de basses eaux et les conditions de prélèvements sur cette même période,
- Quantifier les volumes potentiellement mobilisables et les volumes prélevables,
- Proposer des actions et pistes de réflexions.

Dans le cadre de la mise en œuvre du SAGE Lignon du Velay, cette étude répond par ailleurs aux motivations suivantes :

- Mettre à jour des connaissances sur le volet quantitatif depuis l'étude Adéquation besoins/ressources, dont l'année de référence était 2011,
- Acquérir des connaissances nouvelles sur la ressource (niveaux des nappes / débits),
- Intégrer dans l'analyse l'évolution climatique déjà ressentie sur les 10 dernières années (années les plus chaudes, succession d'étiages sévères),
- Travailler de manière harmonisée avec les SAGE limitrophes qui lancent ces études (SAGE Loire Amont et Loire en Rhône-Alpes).

Il s'agit d'une étude technique macroscopique d'aide à la décision.

Le groupement en charge de l'étude est constitué de quatre structures spécialisées dans leur domaine respectif : ISL (hydrologie, milieux, climat, assemblier), Hydriad (hydrogéologie), DialTer et Voies Croisées (concertation, dialogue territorial).

Les approches utilisées sont complémentaires : elles font appel aux données mesurées disponibles, à de l'acquisition complémentaire de données, à de la concertation et de la modélisation :

- Des acquisitions de données seront mises en place (piézomètres, mesures Estimhab),
- Les données concernant les prélèvements bancarisés seront collectées,
- Des hypothèses d'estimation des prélèvements non bancarisés et des besoins des activités et des milieux, de leur évolution, seront construites via une approche participative afin d'être au plus proche des réalités du territoire,
- Un modèle hydrologique sera construit pour synthétiser l'information (ce que les mesures seules et prises indépendamment ne peuvent pas fournir).

2.4 PHASAGE DE L'ETUDE

L'étude se déroulera en 5 phases précédées d'une phase préliminaire :

- **Phase préliminaire** : Acquisition de connaissances
- **Phase 1** : Etat des lieux
 - Hydrologie : Quantification et fonctionnalités des ressources en eau superficielle et souterraine du bassin
 - Milieux : Évaluation des besoins en eau des milieux, hors et durant la période de basses eaux
 - Usages : Évaluation des pressions quantitatives (prélèvements) et de leur gestion
- **Phase 2** : Diagnostic
 - Estimation de l'impact actuel des pressions sur les ressources en eau
 - Analyse de l'adéquation des besoins des milieux et des usages vis-à-vis des ressources disponibles
- **Phase 3** : Analyses prospectives
 - Besoins et prélèvements

- Climat : projections climatiques et impact du changement climatique sur la ressource disponible, les milieux et les usages,
- Analyse de l'adéquation des usages vis-à-vis des ressources disponibles sous changement climatique
- **Phase 4** : Quantification des volumes potentiellement mobilisables et des volumes prélevables
- **Phase 5** : Propositions d'actions et pistes de réflexion.

Le présent rapport concerne la phase suivante :

Phase 4 : Quantification des volumes potentiellement mobilisables et des volumes prélevables

3 PHASE 4 : QUANTIFICATION DES VOLUMES POTENTIELLEMENT MOBILISABLES ET DES VOLUMES PRÉLEVABLES ACTUELS ET DE LEUR EVOLUTION FUTURE

3.1 METHODOLOGIE

La méthodologie déployée est la suivante :

- 1- Définition des **unités de gestion** avec leur station de référence / Définition de la **période de basses eaux**
- 2- Détermination de **débits naturels de référence** (à partir des QMN5 : débit mensuel minimal de fréquence de retour 5 ans ; cf. § 3.4)
- 3- Proposition de **Débits Biologiques**, débits à laisser pour permettre le bon fonctionnement des cours d'eau
- 4- Traduction en **Débits d'Objectifs d'étiage** / en **Volumes Potentiellement Mobilisables** (comprenant tous les prélèvements y compris diffus) / et **Volumes Prélevables** (comprenant uniquement les prélèvements réglementés) en période de basses eaux
- 5- **Comparaison avec les prélèvements actuels et futurs**, comparaison avec les ressources disponibles dans le futur suivant les 2 scénarios climatiques.

3.2 PROPOSITIONS DES UNITES DE GESTION

La définition des unités de gestion (UG) a été discutée lors du COTECH du 10.02.2025, puis discutée et validée lors de la CLE du 17.02.2025.

Pour rappel, le diagnostic (Phase 2) et l'analyse prospective (Phase 3) ont été effectués avec un découpage assez fin du territoire en sous bassins (24 entités). Pour la définition d'objectifs de gestion (débits d'objectif d'étiage, volumes prélevables), il convient de définir les unités de gestion (UG) plus globales.

Pour rappel également, on dénombre 4 masses d'eau cours d'eau sur le territoire :

- FRGR0161a : LE LIGNON-DU-VELAY ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'AU COMPLEXE DE LAVALETTE
- FRGR0161c : LE LIGNON-DU-VELAY ET SES AFFLUENTS DU COMPLEXE DE LAVALETTE JUSQU'A LA CONFLUENCE AVEC LA LOIRE
- FRGR0162 : LA DUNIERES ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A LA CONFLUENCE AVEC LE LIGNON-DU-VELAY
- FRGR1821 : LE BROSSETTES ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'AU COMPLEXE DE LAVALETTE

Le découpage suivant a été retenu lors de la CLE du 17.02.2025 :

- 3 unités de gestion (UG) dont le découpage est cohérent avec les masses d'eau et dont le débit pour chacune peut être suivi par une station hydrométrique à l'exutoire :

- **Lignon amont de Lavalette (y compris Brossettes),**
- **Lignon aval de Lavalette (y compris complexe de Lavalette),**
- **Et Dunière.**

- 3 sous-unités (sous bassins en tension) pour lesquelles un calcul des volumes prélevables spécifique est à réaliser, sans en faire des unités de gestion et sans DOE :

- **Le Basset**
- **Les Mazeaux,**
- **Et l'Auze.**

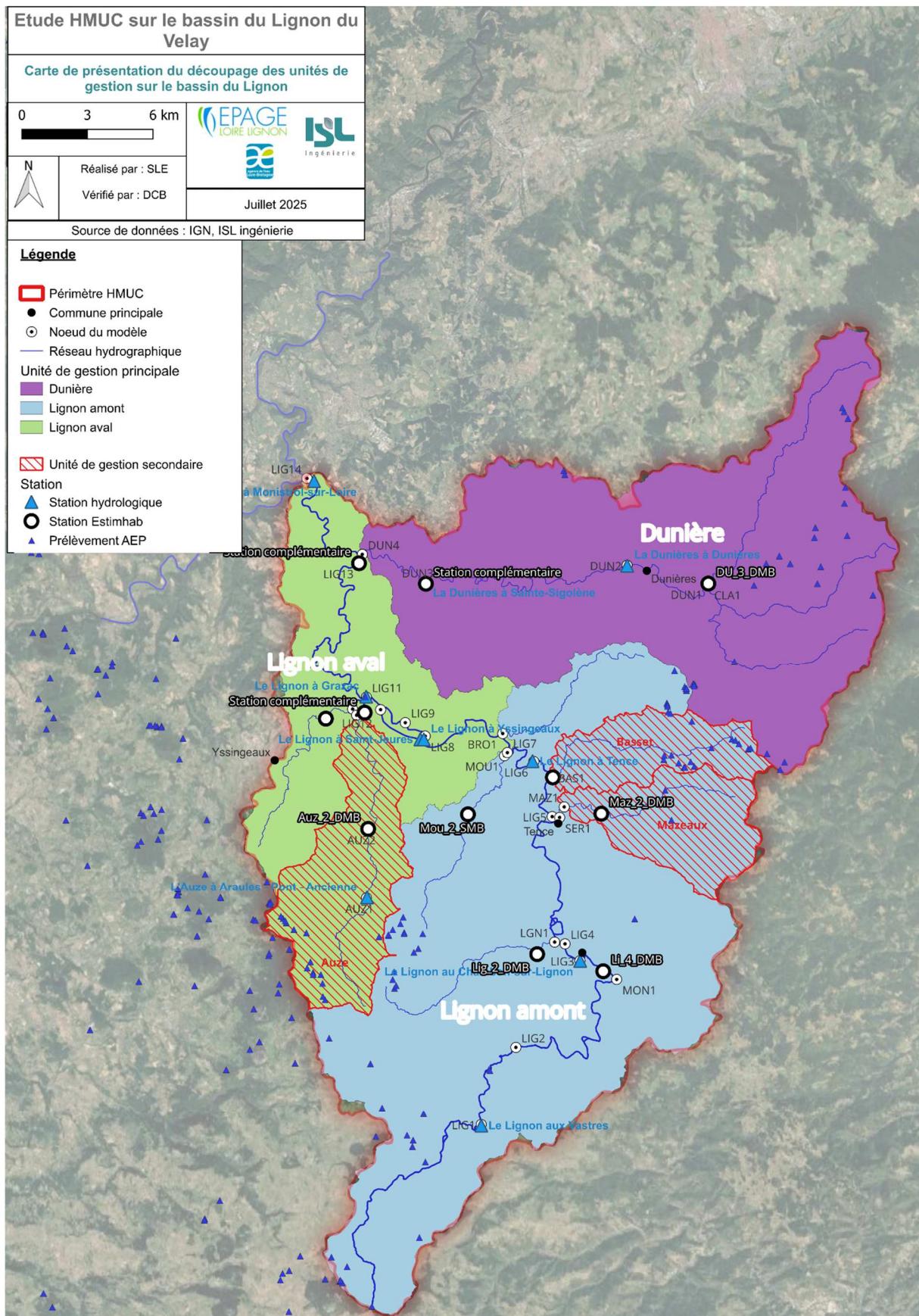


Figure 3-1 : Délimitation des Unités de gestion et sous-unités du Lignon

Unité de gestion	Unité de gestion	Sous-unité de gestion	Superficie du bassin versant (km ²)	Station hydrométrique associée (exutoire)	Point calcul du modèle hydrologique	Remarque
Lignon amont de Lavalette (y compris Brossettes)	Lignon amont		137	Le Lignon au Chambon-sur-Lignon (K040 3010 01)	LIG_3	
			305 (surface des sous-unités incluses)	Exutoire : Le Lignon à Tence - Seuil levée Morin (K041 0310 02)	LIG_7	<i>Station hydrométrique récente (chronique courte) mais équipée pour suivi futur du respect du DOE</i>
		Le Basset	25	-	BAS_1	
		Les Mazeaux	31	-	MAZ_1	
Lignon aval de Lavalette (y compris complexe de Lavalette)	Lignon aval		711 (surface de la sous-unité incluse)	Exutoire : Le Lignon à Monistrol-sur-Loire [Pont de Lignon] (K046 3010 01)	LIG_14	
			49	Exutoire	AUZ_3	
		L'Auze	37	-	AUZ_2	
Dunière	Dunière		219	La Dunière à Sainte-Sigolène - Vaubarlet (K045 4010 01)	DUN_3	
			237	Exutoire	DUN_4	

Tableau 3-1 Unités de gestion et sous-unités du Lignon

3.3 DETERMINATION DE LA PERIODE DE BASSES EAUX

Le SDAGE Loire - Bretagne indique que la période de basses eaux « *est prise en compte par le préfet pour délivrer les autorisations de prélèvements* » et qu'elle s'étend du 1^{er} avril au 31 octobre sur le bassin.

Cette période peut être localement adaptée dans le cadre d'une analyse HMUC, en cas de spécificités territoriales, tout en conservant une durée minimale de 7 mois (disposition 7B-1).

Dans le cadre de l'étude HMUC du Lignon, l'analyse de la période de basses eaux (au sens du SDAGE), qui respecte une durée minimale de 7 mois, est réalisée : elle correspond à la période sur laquelle seront proposés des objectifs de gestion (débits objectifs et volumes prélevables).

3.3.1 PERIODE DE REFERENCE CONSIDEREE

Pour ce faire, dans un premier temps, la période de référence considérée pour l'analyse du régime hydrologique local a été définie ; elle consiste en :

- Une chronique identique pour l'ensemble des stations hydrométriques utilisées,
- La plus longue chronique commune.

La période de référence correspond donc à la chronique [1998 – 2024¹], soit une durée de 25 ans.

3.3.2 PERIODE DE BASSES EAUX

La définition de la période de basses eaux a été discutée lors du COTECH du 10.02.2025.

D'après le Guide HMUC, « *La période de basses eaux peut être définie hydrologiquement comme la période où les débits moyens mensuels sont inférieurs au module annuel* ».

Après échanges avec l'Agence de l'Eau Loire – Bretagne, il a par ailleurs été confirmé que la période de basses eaux doit correspondre à une période avec continuité temporelle.

Pour chacune des stations hydrométriques retenues dont les données ont été récoltées, les débits moyens mensuels sont comparés au module annuel, pour chaque année.

Cette méthode ne compare pas les années les unes par rapport aux autres. Ainsi, certains mois en 2011 ne sont pas considérés comme secs, alors que leurs modules sont faibles par rapport aux modules de 2014 par exemple.

L'analyse sur la station « La Dunière à Saint Sigolène » est présentée ci-dessous, à titre d'exemple. L'analyse pour les autres stations se trouve en ANNEXE 1.

Les mois pour lesquels le module mensuel est inférieur au module annuel sont colorés en orange.

¹ sauf Lignon à Yssingeaux [1998-2022]

Année	Modules mensuels en m ³ /s												Module annuel en m ³ /s
	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	JUIL.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	
1998	2,6	1,8	2,3	2,3	7,4	5,8	2,8	1,0	1,0	1,1	1,2	2,3	2,6
1999	3,8	5,0	5,2	2,8	3,9	2,3	0,7	0,5	1,1	5,1	4,8	4,8	3,3
2000	3,9	4,3	2,9	4,0	4,3	2,2	0,7	0,6	1,0	4,1	3,7	4,4	3,0
2001	4,8	3,2	5,6	4,0	6,4	2,3	1,8	0,9	0,7	3,0	2,5	3,8	3,3
2002	2,3	2,2	2,5	1,3	1,4	1,2	1,0	1,0	1,5	1,2	9,6	7,4	2,7
2003	4,9	4,7	3,0	1,6	0,9	0,4	0,3	0,3	0,4	0,5	1,0	11,5	2,5
2004	5,9	5,1	6,6	7,0	3,8	0,9	0,5	1,2	0,6	1,9	6,6	2,4	3,5
2005	4,7	4,7	8,2	9,2	4,1	1,1	0,6	0,6	0,9	1,1	2,3	1,6	3,3
2006	2,3	3,3	3,9	4,1	1,5	0,7	0,8	0,5	1,1	1,7	3,3	2,9	2,2
2007	1,7	2,9	2,4	2,2	3,3	4,2	1,7	1,1	1,0	0,8	2,0	2,7	2,2
2008	3,6	1,9	1,6	4,0	3,1	6,5	2,9	2,2	1,5	2,9	13,4	8,8	4,4
2009	4,9	9,8	5,5	4,8	2,8	1,2	0,6	0,5	0,4	0,8	1,1	1,4	2,8
2010	2,5	5,2	3,9	2,9	4,9	3,4	1,9	1,0	1,1	1,4	6,6	5,1	3,3
2011	4,0	2,3	2,9	1,6	0,7	1,0	1,1	0,7	0,6	0,6	3,0	2,8	1,8
2012	4,2	2,4	2,3	4,5	7,7	4,4	2,1	1,0	1,1	1,1	2,1	6,2	3,3
2013	4,2	4,0	5,5	6,7	12,6	5,2	1,5	0,8	0,9	1,6	2,9	7,9	4,5
2014	9,0	7,8	2,8	1,6	1,6	0,7	3,2	5,1	1,3	5,1	13,1	6,0	4,8
2015	5,6	5,7	7,2	3,9	2,2	2,0	0,8	0,6	1,3	1,7	1,7	1,8	2,9
2016	1,9	3,1	3,6	3,5	4,2	3,1	1,2	0,6	0,6	0,9	7,4	3,5	2,8
2017	2,5	4,2	2,9	2,0	2,4	1,1	0,9	0,7	0,4	0,3	0,7	1,9	1,7
2018	3,6	4,9	4,8	2,8	6,0	5,7	1,3	0,5	0,3	0,5	3,0	2,9	3,0
2019	1,8	4,8	2,9	2,0	2,2	1,3	0,5	0,7	0,4	2,8	7,0	6,5	2,8
2020	2,9	1,5	1,4	0,9	1,5	2,6	0,8	0,5	0,7	2,7	1,4	3,1	1,7
2021	4,5	4,7	2,0	1,2	6,1	1,7	2,5	1,4	1,0	1,8	1,4	3,0	2,6
2022	3,0	2,2	1,3	1,6	0,8	0,4	0,3	0,6	0,4	0,3	0,6	1,6	1,1
2023	1,1	1,2	1,7	1,8	3,6	2,9	1,2	0,7	0,5	1,0	1,4	2,8	1,7
2024	3,1	3,0	10,4	9,7	8,7	4,5	4,2	1,0	1,5	14,7	3,0	4,0	5,6

Tableau 3-2. Analyse de la station la Dunière à Saint Sigolène

Le tableau suivant présente pour chaque station le pourcentage du nombre d'années pendant lequel le débit moyen mensuel est inférieur au module annuel, sur la période de référence [1998 ; 2024]. Ils correspondent donc au mois de plus faible hydrologie en moyenne.

Les mois pour lesquels le pourcentage de mois de faible hydrologie est important sont colorés en rouge et orange.

Mois	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	JUIL.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
<i>La Dunière à Sainte-Sigolène</i>	33%	33%	33%	44%	41%	63%	96%	96%	100%	81%	59%	26%
<i>La Dunière à Dunières</i>	38%	27%	23%	33%	37%	67%	93%	96%	100%	81%	59%	33%
<i>Le Lignon à Yssingeaux</i>	24%	20%	36%	46%	46%	71%	96%	96%	96%	71%	46%	29%
<i>Le Lignon au Chambon-sur-Lignon</i>	30%	26%	30%	33%	37%	74%	100%	100%	100%	67%	44%	30%
<i>Le Lignon aux Vastres</i>	38%	42%	27%	19%	30%	63%	93%	96%	96%	70%	41%	41%
<i>Période de basses eaux</i>					◀							▶

Tableau 3-3. Analyse de période de basses eaux ; chronique [1998 ; 2024]

L'analyse réalisée sur une chronique de 25 ans (plus longue chronique commune) et des débits mesurés (donc influencés) montre que **la période qui correspond à la période de basses eaux de 7 mois consécutifs s'étend du mois de mai à novembre (SDAGE du 1^{er} avril au 31 octobre)**.

On peut cependant noter que d'un point de vue hydrologique, les périodes de débit bas (inférieur au module) s'étendent plutôt sur la période de juin à octobre. Les mois de mai et de novembre présentent un fonctionnement hydrologique relevant plutôt des moyennes eaux.

A la demande du COTECH, afin d'apporter un éclairage sur les tendances récentes soumises au changement climatique, une analyse identique a été effectuée sur la période récente [2015 ; 2024] : les résultats sont présentés dans le tableau suivant :

Mois	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	JUIL.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
<i>La Dunière à Sainte-Sigolène</i>	40%	30%	20%	40%	40%	60%	100%	100%	100%	80%	80%	30%
<i>La Dunière à Dunières</i>	40%	30%	20%	30%	40%	70%	90%	100%	100%	70%	80%	30%
<i>Le Lignon à Yssingeaux</i>	25%	13%	38%	43%	71%	86%	100%	100%	100%	71%	57%	14%
<i>Le Lignon au Chambon-sur-Lignon</i>	40%	30%	20%	30%	40%	60%	100%	100%	100%	70%	60%	30%
<i>Le Lignon aux Vastres</i>	50%	50%	30%	30%	30%	67%	89%	100%	100%	67%	60%	50%
Période de basses eaux					←						→	

Tableau 3-4. Analyse de période de basses eaux ; chronique [2015 ; 2024]

L'analyse confirme et même renforce la conclusion sur le fait de retenir la période de mai à novembre comme période de basses eaux sur le territoire du Lignon du Velay (décalage de 1 mois plus tardif que la période du SDAGE d'avril à octobre).

La période qui correspond à la période de basses eaux de 7 mois consécutifs s'étend du mois du 1^{er} mai au 30 novembre sur le territoire du Lignon du Velay.

3.4 DETERMINATION DES DEBITS NATURELS DE REFERENCE

Le guide HMUC indique que « *les volumes potentiellement mobilisables sont obtenus en faisant la différence entre le débit plancher du DOE et ce que l'hydrologie mensuelle est en mesure de garantir 4 années sur 5, à savoir les débits mensuels quinquennaux secs de chaque mois* ».

NB : il convient de bien distinguer le QMN5 et le QMNA5 :

- Le QMN5 désigne le débit mensuel minimal de fréquence de retour 5 ans : il est estimé par analyse statistique ; par exemple QMN5_juillet correspond à une analyse statistique de tous les débits moyens de juillet pour définir le débit mensuel bas de période de retour 5 ans de juillet,
- Le QMNA5 désigne le débit mensuel minimal annuel de période de retour 5 ans : un traitement statistique est fait sur le débit mensuel le plus bas de chaque année (que ce débit bas ait eu lieu en juillet, août ou autre).

Lors de la Phase 1, une analyse hydrologique avait permis d'établir les débits désinfluencés pour une année moyenne (module) et une année sèche quinquennale.

Dans le cadre de la Phase 4, une analyse hydrologique complémentaire est donc nécessaire pour déterminer les QMN5 (débits minimaux de chaque mois).

Les QMN5 sont estimés à partir des débits naturels (désinfluencés) tirés de la modélisation hydrologique sur la chronique [2011-2022] au droit des points suivants :

- Onze stations Estimhab,
- Et au droit des points de calculs aux exutoires des UG et sous-UG.

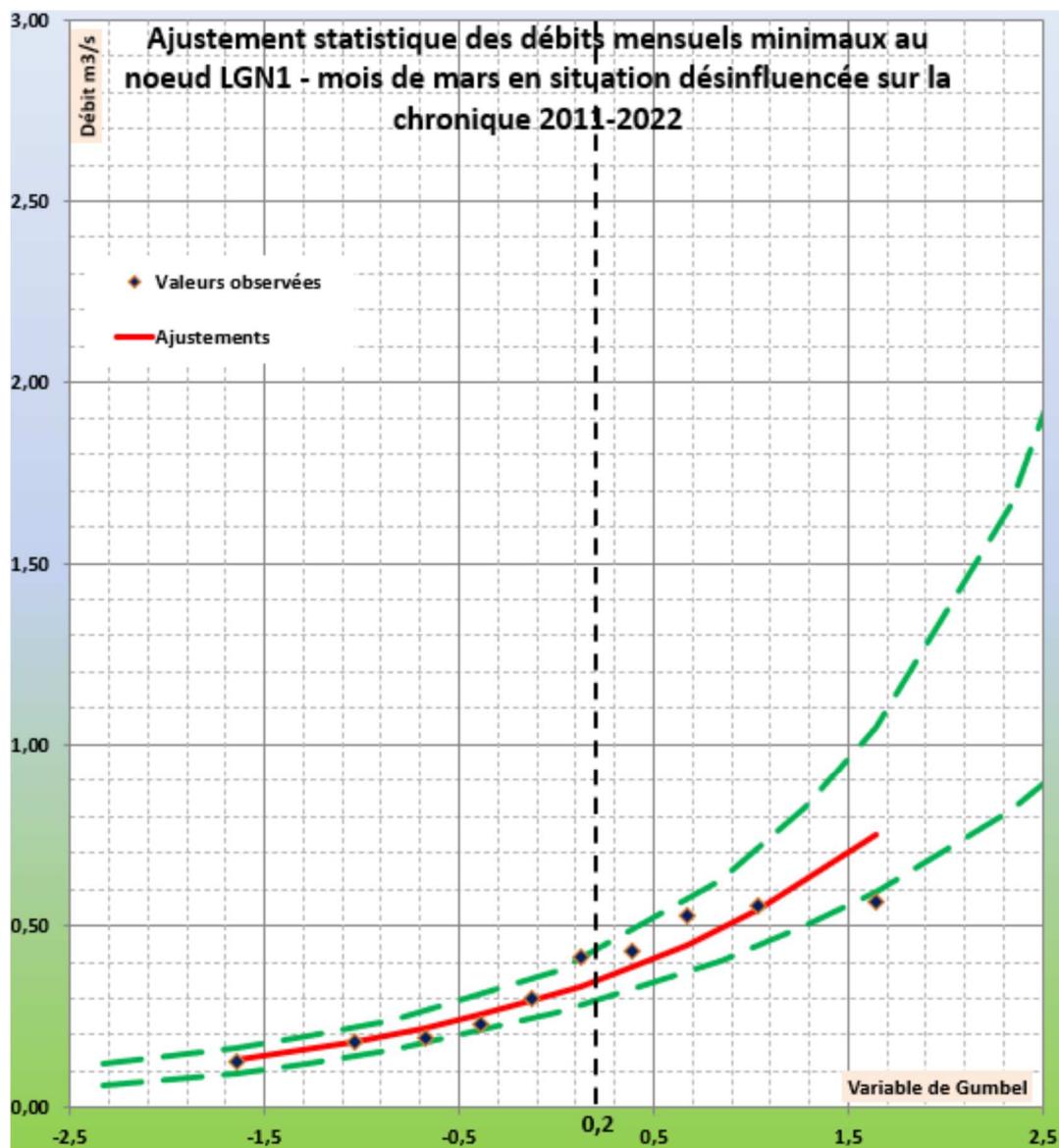


Figure 3-2 : Ajustement statistique des débits mensuels minimaux (exemple du nœud LGN1 au mois de mars en situation désinfluencée) ; le QMN5 correspond à la fréquence 0,2 (non-dépassement 2 années sur 10 : donc dépassement 8 années sur 10)

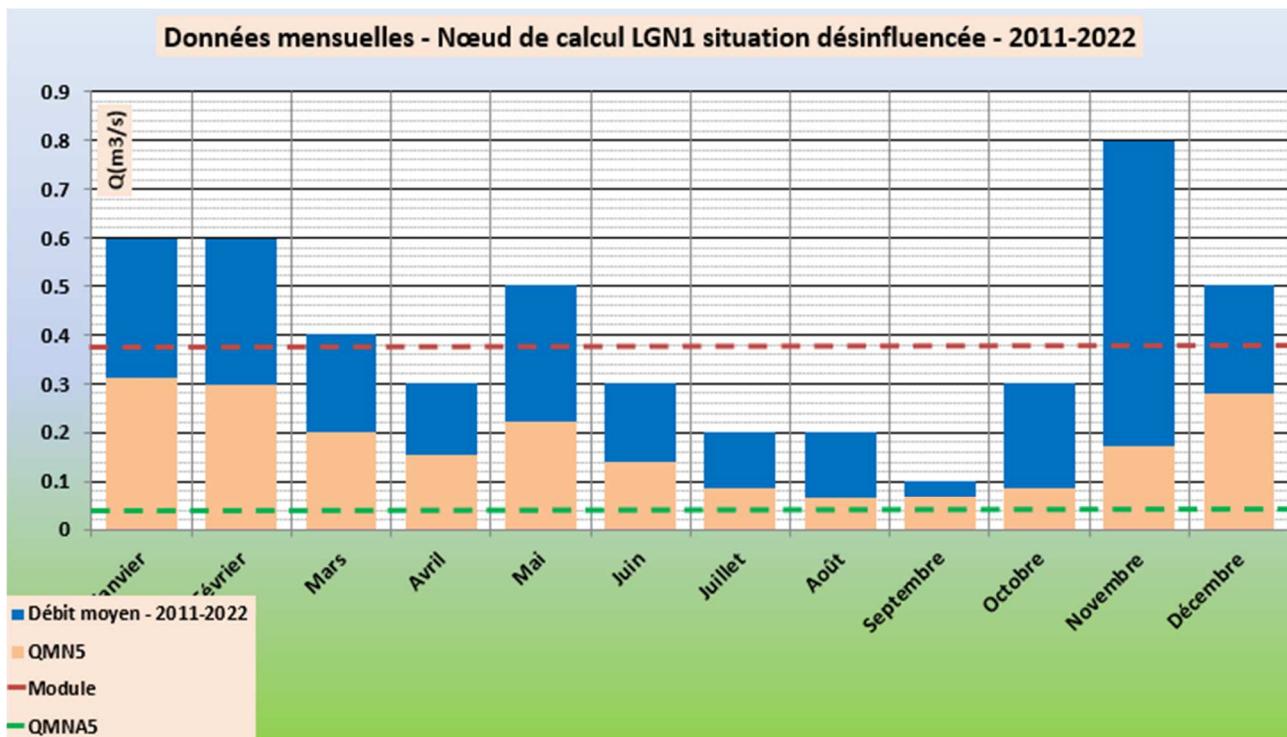


Figure 3-3 : Débits mensuels minimaux (exemple du nœud LGN1 en situation désinfluencée)

L'estimation des débits QMN5 influencés et désinfluencés sur les 11 stations ESTIMHAB, en état actuel (chronique 2011-2022) influencé et désinfluencé, est présentée en **ANNEXE 2**.

Le Tableau suivant présente les QMN5 désinfluencés en fermeture de chaque UG et sous-UG, ainsi estimés sur la base des statistiques obtenues à partir des résultats du modèle hydrologique. Ces valeurs des débits de référence vont être utilisées pour le calcul des VPM (volumes potentiellement mobilisables).

Tableau 5 : Débits de référence (QMN5 désinfluencés – Etat actuel) au droit des exutoires des UG et sous-UG

QMN5 - Etat actuel (m³/s)	Nom	Surface totale du bassin à l'exutoire en km²	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc
Unité de gestion 1	Lignon amont	305	3,06	2,22	2,37	1,71	1,77	1,39	1,10	0,75	0,68	0,78	2,20	3,04
Unité de gestion 2	Dunière	237	2,92	2,67	2,19	1,77	1,81	1,39	0,98	0,73	0,67	0,75	1,66	2,58
Unité de gestion 3	Lignon aval	711	8,40	6,56	5,84	4,54	4,74	3,60	2,69	1,97	1,83	1,97	4,84	6,93
Sous-unité de gestion 1	Basset	25	0,38	0,34	0,22	0,14	0,16	0,14	0,11	0,08	0,07	0,09	0,22	0,33
Sous-unité de gestion 2	Mazeaux	31	0,44	0,41	0,32	0,27	0,31	0,22	0,16	0,11	0,10	0,13	0,27	0,44
Sous-unité de gestion 3	Auze	49	0,43	0,40	0,33	0,30	0,32	0,24	0,17	0,14	0,12	0,13	0,24	0,32

3.5 DETERMINATION DES DEBITS DE BON FONCTIONNEMENT

Les conditions hydrologiques nécessaires à la réalisation des cycles de vie des espèces aquatiques fluctuent au cours de l'année, c'est pourquoi les débits de bon fonctionnement des milieux sont également variables.

Selon le contexte, cyprinicolle ou salmonicole, les enjeux écologiques diffèrent au cours de l'année. La Figure 4, illustre les périodes à enjeux selon les espèces présentent sur le bassin versant. Dans le cadre de la présente étude, l'ensemble des sites se trouve dans un contexte piscicole de type salmonicole.

On distingue quatre grandes périodes pour ce contexte piscicole dans le régime hydrologique pluvial du secteur d'étude :

- Les **débits hivernaux** permettent d'assurer le décolmatage du lit et en particulier des frayères pour les espèces lithophiles, notamment les salmonidés, l'entretien des habitats aquatiques (crues courantes) et le remaniement naturel de la morphologie du lit (crues morphogènes). Il s'agira de vérifier dans quelle proportion les prélèvements peuvent être réalisés sans remise en cause des fonctionnalités hivernales d'un cours d'eau.
- Le **printemps** est une période sensible pour la reproduction d'un grand nombre d'espèces de poissons d'eau douce, et pour le développement, toutes espèces et écophases aquatiques confondues ; **la saison printanière conditionne la résilience des milieux aquatiques durant les mois de bas débit à venir.**
- Les **débits bas** estivaux doivent permettre de maintenir des surfaces d'habitats suffisantes pour les adultes et les alevins de l'année pour les espèces cibles. Il s'agira d'évaluer les surfaces d'habitats hydrauliques disponibles afin de définir une gamme de débits biologiques pertinente pour la station représentative du bassin versant considéré. À noter qu'au-delà de l'amélioration de la qualité des habitats hydrauliques, des débits satisfaisants permettent également le maintien d'une lame d'eau suffisante pour limiter le réchauffement des eaux et diluer les rejets dégradant la qualité physico-chimique des eaux.
- Les **débits d'automne** correspondent généralement à la reprise d'écoulements significatifs, après la période de basses eaux, et coïncident avec la reproduction des salmonidés (débits d'attrait et mise en eaux de zones favorables à la fraie) et le nécessaire décolmatage du lit du cours d'eau et en particulier des zones de frayère. La fréquence et la période des débits d'attrait revêtent également une importance particulière pour le déclenchement des migrations automnales.

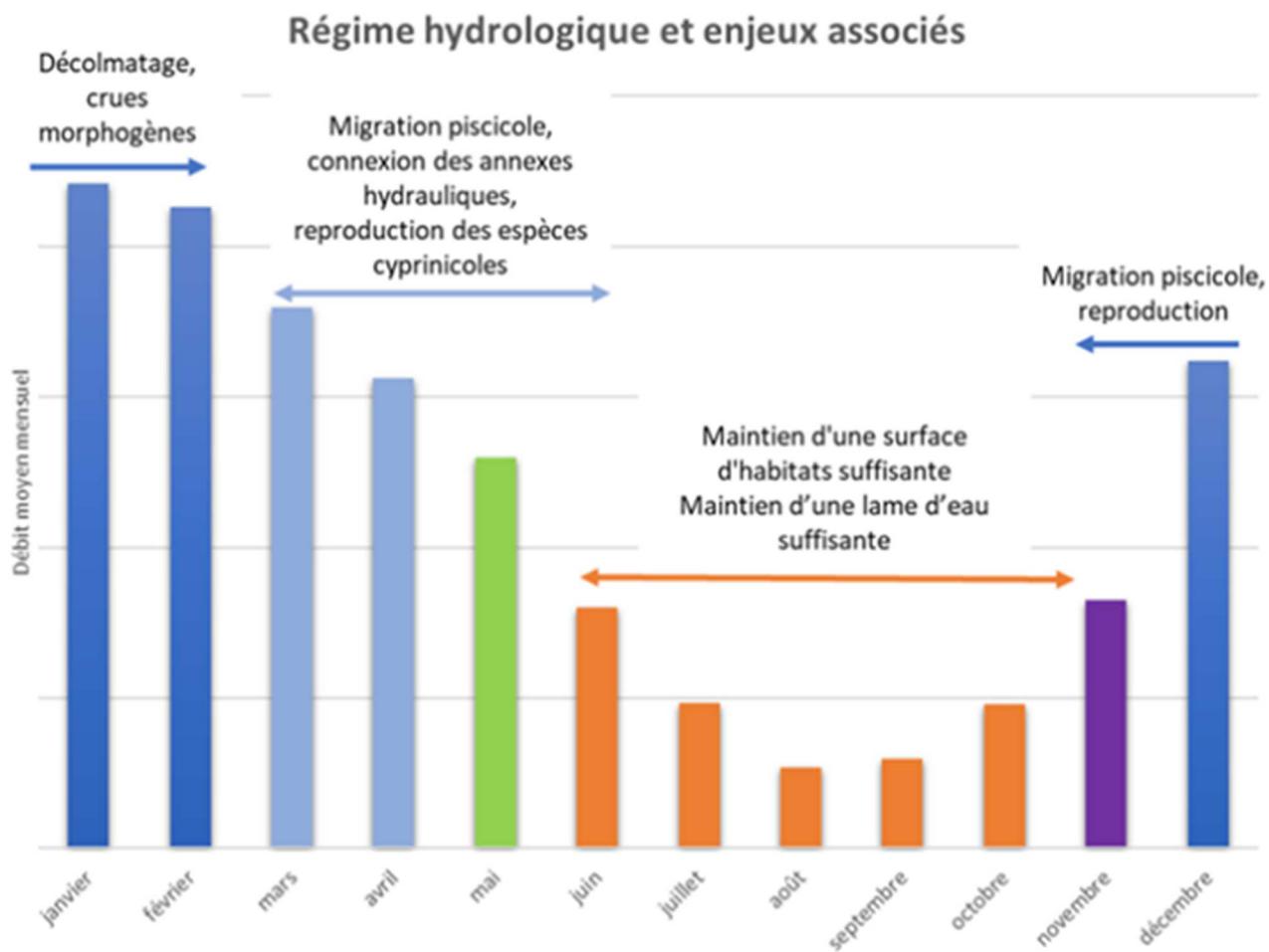


Figure 4: Exemple d'illustration des enjeux écologiques au cours du cycle hydrologique (Source : Guide HMUC, octobre 2024)

La caractérisation hydrologique présentée ci-avant indique une période de basses eaux de mai à novembre sur le secteur d'étude (prescriptions du SDAGE Loire Bretagne). La Figure 5, ci-après, présente les méthodes retenues pour analyser les débits biologiques nécessaires selon les périodes de l'année.

Méthodes d'analyses des débits de bon fonctionnement des milieux

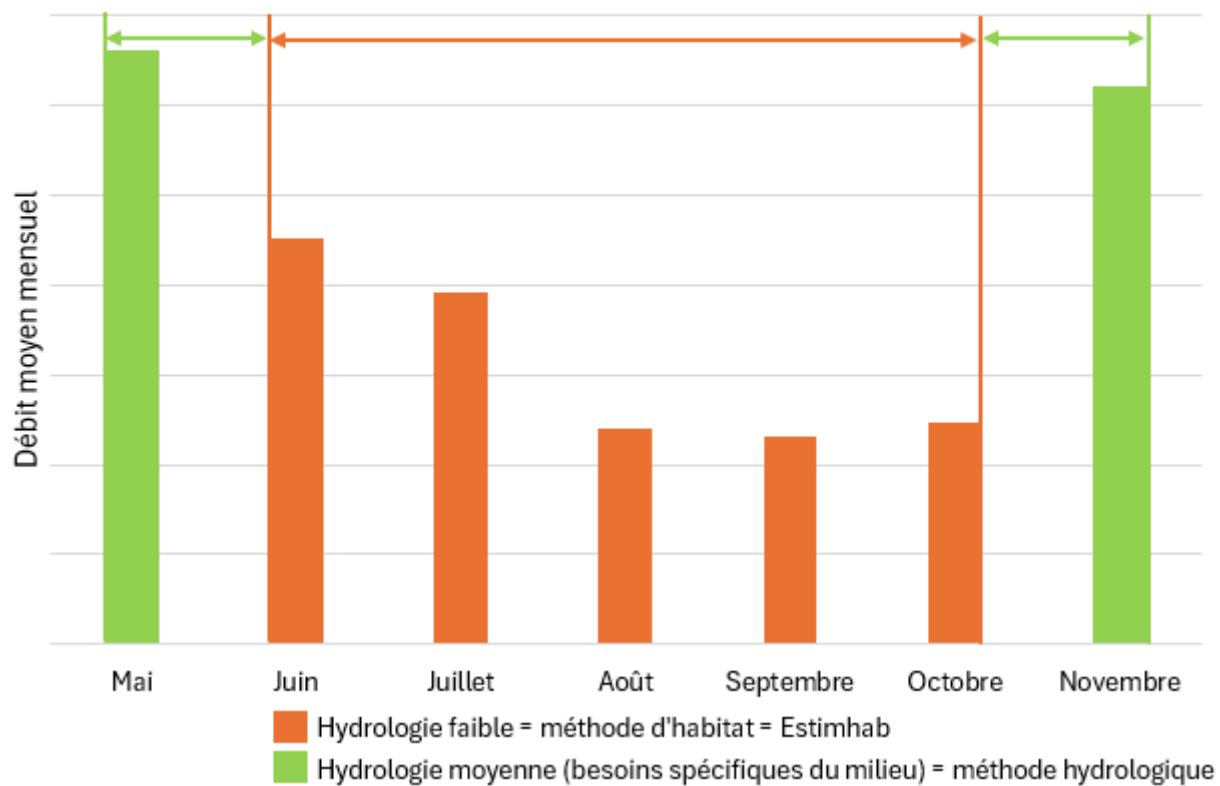
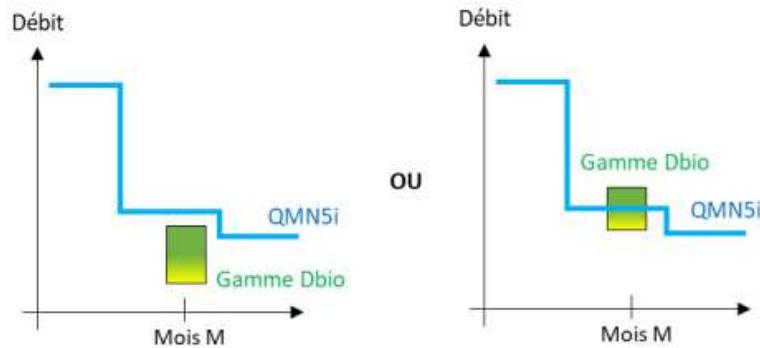


Figure 5: Méthodes d'études des débits de bon fonctionnement mensuel des milieux dans cette étude (Source : ATHOS Environnement)

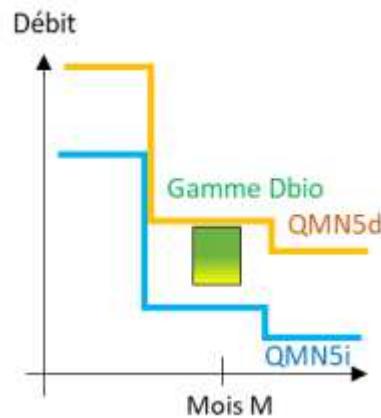
Au cours de la période de faible hydrologie (juin à octobre), les besoins des milieux ont été abordés selon la méthode des modèles d'habitat (Estimhab). Les gammes de débits biologiques sur cette période sont présentées dans la suite de ce document.

Les gammes de débits biologiques déterminées à partir de la méthode Estimhab ont ensuite été confrontées aux QMN5 désinfluencés et influencés afin de déterminer dans quelle situation les stations se trouvent actuellement (favorable, intermédiaire ou défavorable). Cet exercice donne une indication sur l'état du cours d'eau et sur les pressions qui s'y exercent. 2 situations ont été rencontrées :

- 1^{er} cas : Débit Biologique < Débits influencés < Débits naturels → Les besoins du milieu sont satisfaits, aussi bien en situation naturelle qu'en situation influencée par les prélèvements. Cette situation est considérée comme favorable traduisant des habitats aquatiques très peu ou peu sensibles aux baisses de débit en situation d'hydrologie quinquennale sèche, et ce, aussi bien en situation désinfluencée qu'en situation influencée par les prélèvements actuels.



- 2^e cas : Débits influencés < Débit biologique < Débits naturels → Les besoins du milieu ne sont pas satisfaits au moins une partie de l'année, du fait des prélèvements d'origine anthropique. Cette situation intermédiaire traduit le fait que les habitats aquatiques sont peu sensibles à la baisse de débit en situation quinquennale sèche désinfluencée mais le deviennent sous l'effet des prélèvements actuels.



Au cours de la période d'hydrologie moyenne (mai et novembre), l'approche du SDAGE Loire-Bretagne visant à maintenir des débits et une dynamique hydrologique suffisants dans le cadre des prélèvements hors basses eaux a été utilisée. Celle-ci ne passe pas par l'estimation de débits biologique mais par des volumes pouvant être disponibles sur un nombre de jours moyens au cours desquels il est possible de prélever. Les détails de ces calculs sont exposés plus loin dans ce document.

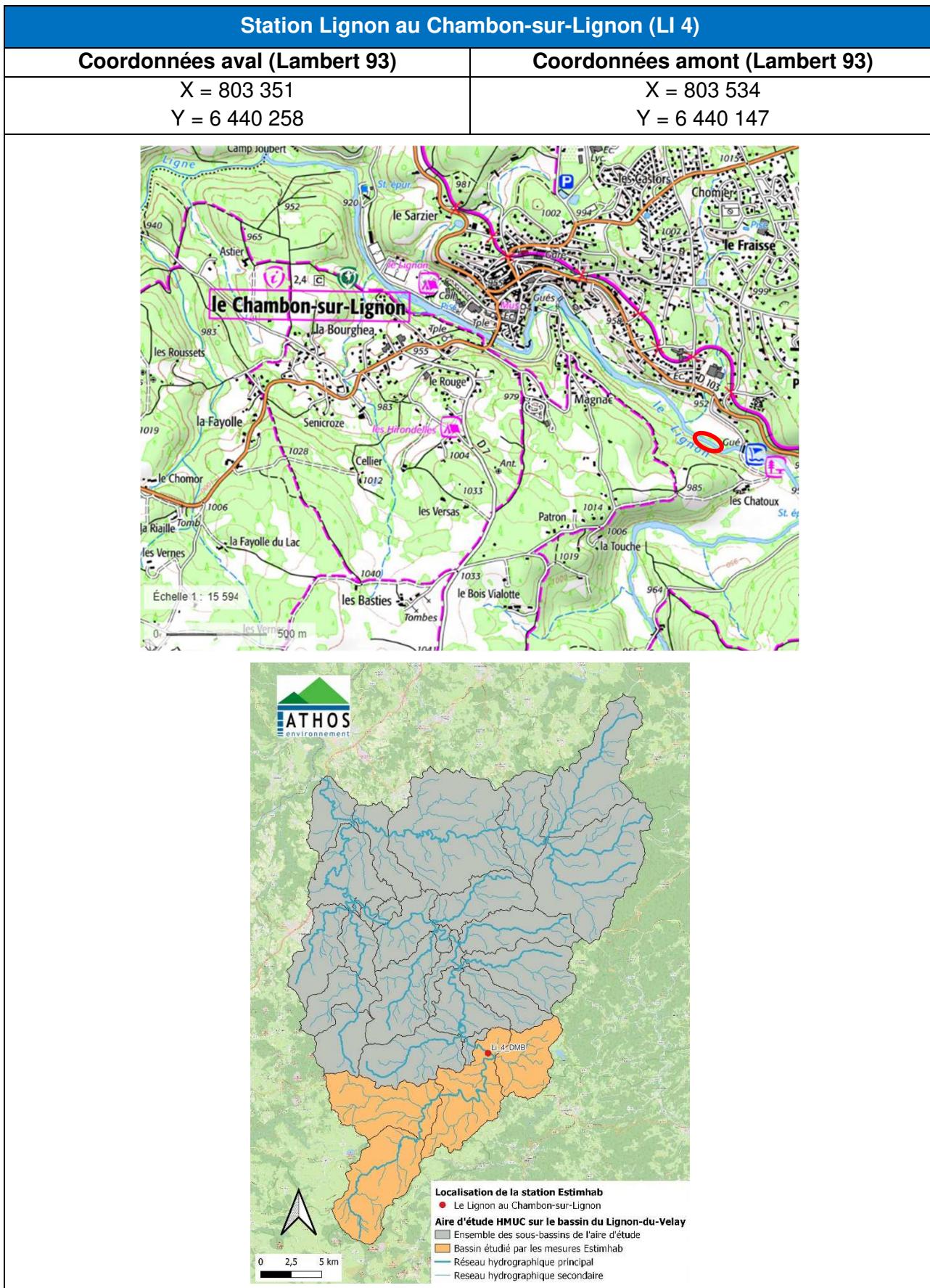
3.5.1 PERIODE DE FAIBLE HYDROLOGIE (JUIN A OCTOBRE)

L'analyse est réalisée pour l'ensemble des stations Estimhab :

- *Dans le rapport, à titre d'exemple, les résultats sont décrits pour la station du Lignon au Chambon-sur-Lignon (LI 4),*
- *En ANNEXE 3 se trouvent l'analyse pour l'ensemble des stations.*

Le Lignon au Chambon-sur-Lignon (LI 4)

Présentation de la station



Campagne Q1 = 0,669 m ³ /s, 08/10/2014	Campagne Q2 = 1,801 m ³ /s, 16/07/2014
	
Largeur moyenne : 9,06 m Profondeur moyenne : 0,27 m	Largeur moyenne : 10,68 m Profondeur moyenne : 0,36 m

Cette station se caractérise par une alternance équitable entre les faciès de radiers, rapides, plats courants et de chenaux lotiques. La granulométrie est principalement composée d'une fraction très grossière et moyennement diversifiée avec peu de substrats plus fins limitant les surfaces de fraie potentielle. La ripisylve en rive gauche est formée par un strate arborée moyennement dense et diversifiée (forêt de versant), la présence de roche mère est affleurante. En rive droite, la ripisylve est globalement identique mais le cours d'eau est bordé par une prairie permanente. L'ombrage sur la station peut être qualifié de moyen.

Les séries de mesures réalisées à deux débits différents indiquent une augmentation de hauteur d'eau de neuf centimètres en moyenne entre les faibles et forts débits. La largeur mouillée moyenne augmente quant à elle d'environ 1,6 m.

Données d'entrées et validation des mesures

Calage du modèle

Les paramètres d'entrée du modèle sont présentés dans le Tableau 6. Ces paramètres sont tirés des mesures de terrain et de l'étude hydrologique.

Tableau 6 : Paramètres d'entrée du modèle Estimhab sur le Lignon au Chambon-sur-Lignon (LI 4)
(Source : CESAME_ISL_ATHOS Environnement)

Débit (m ³ /s)	Largeur (m)	Hauteur (m)
0,669	9,06	0,27
1,801	10,68	0,36
Débit médian naturel Q50 (m³/s)		
1,23		
Taille du substrat (m)		
0,19		
Gamme de modélisation (débits, m³/s)		
0,067	→	9,005

Validation des données

Le tableau suivant reprend les principales exigences du modèle Estimhab et les compare aux résultats obtenus sur le Lignon au Chambon-sur-Lignon. Les données de terrain sont donc fiables puisqu'elles sont toutes en adéquation avec les critères de validation.

Tableau 7 : Validation des données par rapport aux exigences du modèle ESTIMHAB

Paramètres	Exigences du modèle	Station	Respect des exigences
Débits de mesure	$Q_2 / Q_1 > 2$	$Q_2 / Q_1 = 2,69$	OUI
Relation hauteur d'eau / débit (H/Q)	Pente de la courbe comprise entre 0,2 et 0,6	Pente $H=f(Q) = 0,302$	OUI
Relation Largeur en eau / débit (L / Q)	Pente de la courbe comprise entre 0 et 0,3	Pente $L=f(Q) = 0,165$	OUI
Hauteur à Q50 (m)	0,18-1,45	0,32	OUI
Largeur à Q50 (m)	5,15-39,05	10,03	OUI
Nombre de Froude à Q50	0-0,5	0,22	OUI
Substrat D50 (m)	0,02-0,64	0,191	OUI
Q50 naturel (m³/s)	0,2-13,1	1,233	OUI
Pente (%)	< 5%	1,09	OUI

Interprétation des courbes

Pour rappel l'espèce cible principale retenue sur cette station est la truite fario. Les besoins des stades adulte et juvénile seront présentés dans les graphiques suivants.

Les figures ci-dessous présentent les sorties des modélisations réalisées avec l'outil Estimhab. Les débits naturels et influencés caractéristiques, calculés via le modèle GESRES, sont indiqués dans les figures suivantes afin de faciliter l'analyse des courbes.

Surface Utile pour 100m de cours d'eau (m²)

Les figures ci-dessous présentent l'évolution de la Surface Pondérée Utile pour 100 m de cours d'eau pour les différentes espèces piscicoles en fonction des débits.

Concernant les truites fario adultes et juvéniles, le modèle affiche un gain rapide de surface utile à partir de la limite basse de la gamme de modélisation jusqu'à 0,225 m³/s. Ensuite, la croissance tend à se ralentir au-delà de 0,30 m³/s pour les deux stades de développement.

Le potentiel d'accueil des différentes espèces piscicoles apparaît comme étant contraint au QMNA5 désinfluencé comme en témoigne la pente des courbes de surface utile au droit de ce débit. Néanmoins, la surface utile pour le stade juvénile de la truite fario reste intéressante avec plus de 300 m² pour 100 m linéaire de cours d'eau au QMNA5 désinfluencé mais elle apparaît plus modérée pour le stade adulte avec environ 140 m².

À la vue des évolutions des courbes ci-dessous et du contexte environnemental, la gamme de débit biologique proposée au niveau du Lignon au Chambon-sur-Lignon est entre 0,225 et 0,3 m³/s.

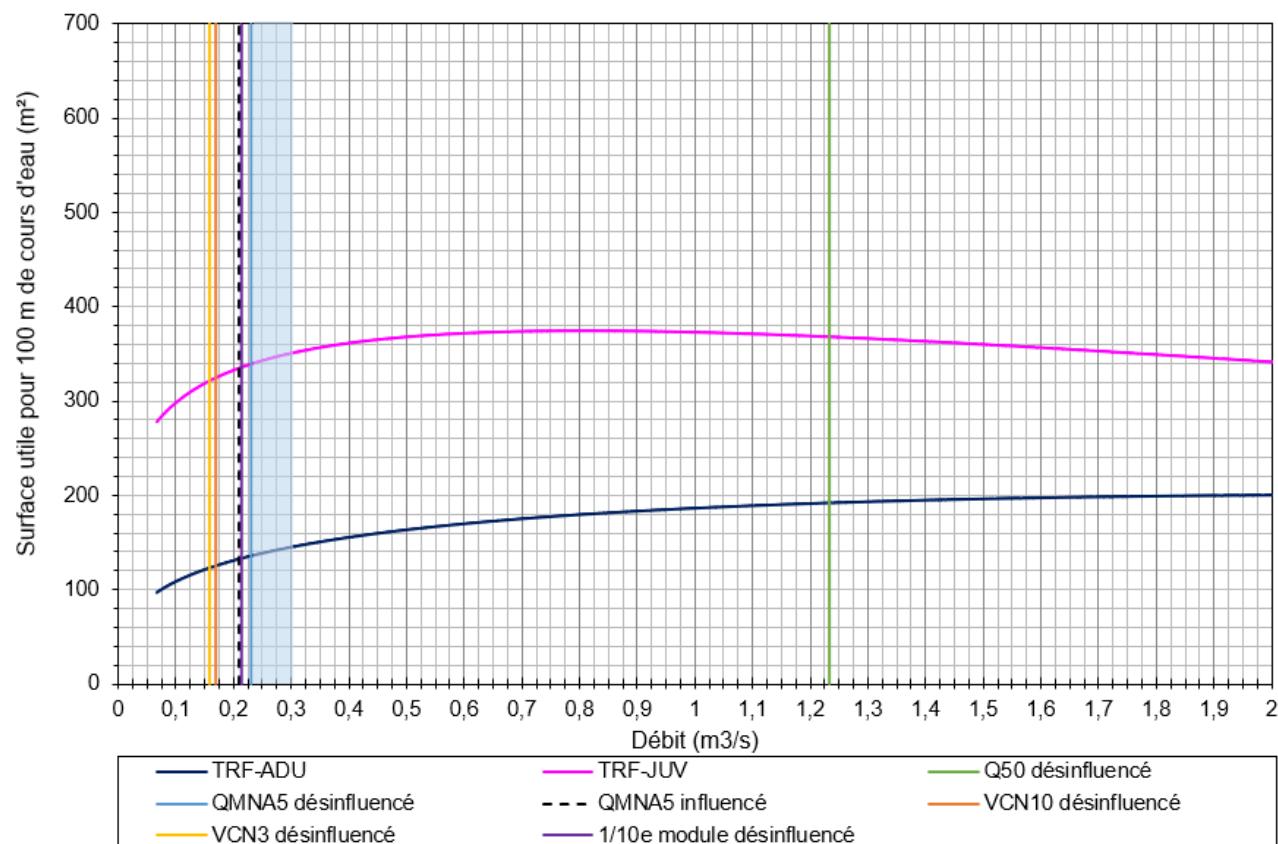


Figure 6 : Surface Pondérée Utile d'habitat en fonction du débit pour la truite fario (TRF) adulte (ADU) et juvénile (JUV) sur la station du Lignon au Chambon-sur-Lignon (LI 4) (Source : ATHOS Environnement, modèle Estimhab)

Surface Pondérée Utile pour 100m de cours d'eau (%)

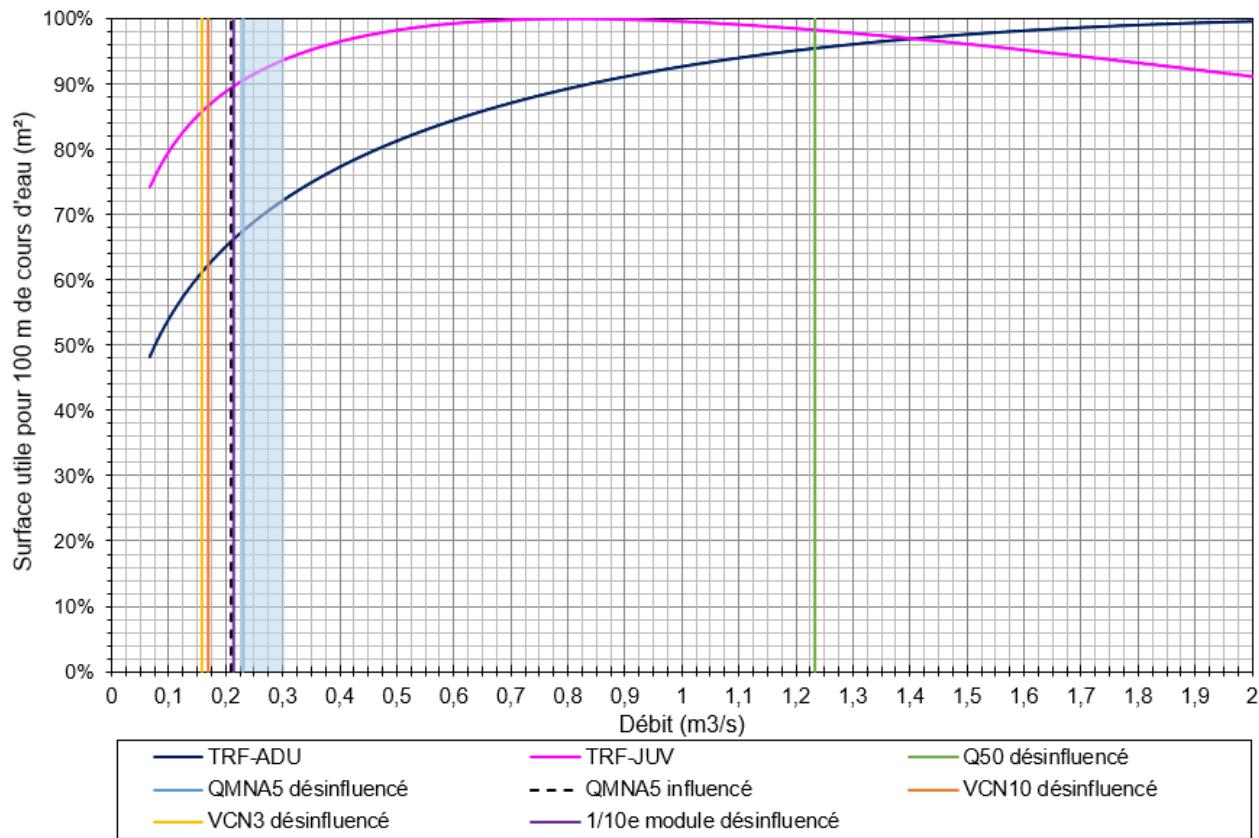


Figure 7: Surface Pondérée Utile d'habitat en % de sa valeur maximale sur la gamme de modélisation en fonction du débit pour la truite fario (TRF) adulte (ADU) et juvénile (JUV) sur la station du Lignon au Chambon-sur-Lignon (LI 4) (Source : ATHOS Environnement, modèle Estimhab)

La reconstitution des QMNA5 désinfluencés et influencés indique un écart de 21 l/s entre les deux situations du fait des prélevements d'origine anthropique.

Contrairement au QMNA 5 désinfluencé, le QMNA 5 influencé est en dessous de la gamme de débit biologique proposée, témoignant d'une sensibilité du milieu aux prélevements lors des périodes des plus faibles débits.

La Figure 8 illustre la situation avec les représentations des débits mensuels moyens quinquennaux secs (QMNs). Contrairement aux QMNA5, les débits mensuels moyens quinquennaux secs les plus faibles, en situation influencée et désinfluencée, observés au mois d'août et septembre, sont dans la gamme de débit biologique proposée.

Dans ce cas de figure (QMNs naturels et QMNs influencés supérieurs ou dans la gamme de Dbio), les habitats aquatiques sont classés en **situation favorable**, d'après le « guide et recommandations méthodologiques » pour l'application des études HMUC selon l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne. Ainsi ces derniers sont considérés comme peu sensibles aux baisses de débit en situation hydrologique quinquennale sèche aussi bien en situation désinfluencée qu'influencée, mais pourrait le devenir en cas d'augmentation des prélevements d'origine anthropique actuels.

Par ailleurs, une différence d'environ 60 l/s est observable entre les valeurs de QMN les plus faibles et les valeurs de QMNA 5. Les VCN3 et VCN10 désinfluencés présentent des valeurs particulièrement faibles, inférieures au 1/10^{ème} du module, symbolisant la sensibilité du milieu à la baisse de débit en situation naturelle.

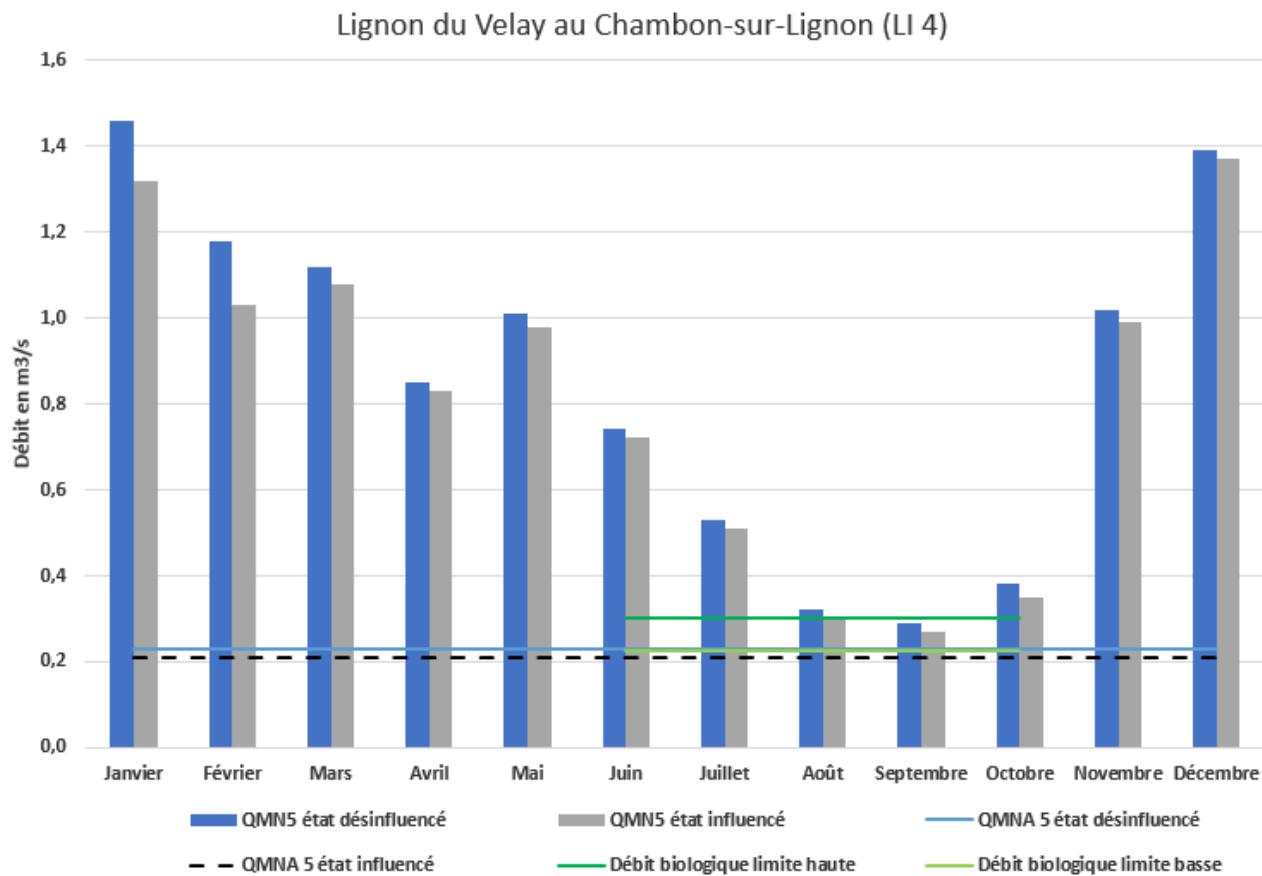


Figure 8: Comparaison de la gamme de débits biologiques proposée aux débits mensuels moyens quinquennaux secs sur la période de faible hydrologie sur la station du Lignon au Chambon-sur-Lignon (LI 4) (2011-2022) (Source : ATHOS Environnement, ISL)

3.5.2 PERIODE D'HYDROLOGIE MOYENNE (MAI ET NOVEMBRE)

Les mois d'hydrologie moyenne ont été étudiés selon une autre méthodologie afin de prendre en compte les enjeux écologiques particuliers de ces deux mois. Cette méthode permet de sauvegarder les fluctuations hydrologiques et un débit de basse suffisant au printemps afin de permettre la « préparation » des milieux aux contraintes estivales. De même, cette méthode en favorisant le maintien des fluctuations hydrologiques en novembre permet de sauvegarder une partie de la fonctionnalité de ces variations dans les cycles biologiques des espèces présentes sur le secteur d'étude.

La méthodologie retenue est celle proposée par le guide HMUC, version octobre 2024, hors basses eaux. Cette méthode se traduit par un volume pouvant être disponible sur un nombre de jours moyens au cours desquels il est possible de prélever et non des débits cibles à proprement parler.

3.5.3 SYNTHESE DES DEBITS BIOLOGIQUES EN PERIODE DE FAIBLE HYDROLOGIE (JUIN A OCTOBRE)

Le Tableau 8 récapitule les gammes de débits biologiques proposées pour donner suite à la mise en œuvre des modélisation Estimhab. Cette méthodologie est utile pour estimer la situation dans laquelle se trouve le milieu par rapport à la situation hydrologique du cours d'eau.

Tableau 8 : Gammes de débits biologiques estimées via les méthodes Estimhab (Source : ATHOS Environnement)

Station	Gamme D bio (m ³ /s)		QMN5					
	Bas	Haut	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	
Le Lignon du Velay au Chambon-sur-Lignon (L14)	0,25	0,30	Favorable	Favorable	Favorable	Favorable	Favorable	Favorable
La Ligne à Sicabonnel (LIG 2)	0,05	0,08	Favorable	Favorable	Favorable	Favorable	Favorable	Favorable
Les Mazeaux aux Mazeaux (MAZ 2)	0,08	0,12	Favorable	Favorable	Favorable	Favorable	Favorable	Favorable
Le Basset (ou Trifoulou) au Mounas (BAS 2)	0,05	0,07	Favorable	Favorable	Favorable	Favorable	Favorable	Favorable
Le Mousse à Chazeaux (MOU 2)	0,04	0,06	Favorable	Favorable	Favorable	Favorable	Favorable	Favorable
L'Auze au Pont du Fraysse (AUZ 2)	0,08	0,12	Favorable	Favorable	Favorable	Intermédiaire	Intermédiaire	
Le Siaulme aux Eygats (SIA DMB)	0,04	0,06	Favorable	Favorable	Favorable	Favorable	Favorable	
Le Lignon du Velay à la Chapelette (LIG 12)	0,50	0,70	Favorable	Favorable	Favorable	Favorable	Favorable	
Le Lignon du Velay à l'Aulagnier (LIG 13)	0,70	0,90	Favorable	Favorable	Favorable	Favorable	Favorable	
La Dunière au Miral (DUN 1)	0,30	0,50	Favorable	Favorable	Favorable	Favorable	Favorable	
La Dunière au moulin de Vaubarlet (DUN 3)	0,50	0,75	Favorable	Favorable	Favorable	Favorable	Favorable	

3.6 DETERMINATION DES GAMMES DE DEBITS CIBLES EN PERIODE DE BASSES EAUX

3.6.1 GAMMES DE DEBITS CIBLES EN PERIODE DE FAIBLE HYDROLOGIE (JUIN – OCTOBRE)

Suite au COTECH du 16/06/2025 et aux différents échanges et retours des membres du COTECH, la méthodologie suivante a été validée. Comme indiqué dans le compte-rendu, la présidente de la CLE a choisi d'aller à l'encontre des avis techniques des services de l'état et de la fédération de pêche dans le choix de la gamme basse de débit cible. Ce choix ne permet pas d'assurer le maintien de conditions les moins pénalisantes pour le milieu.

La définition de la gamme de débit se base sur la traduction de critères hydrologiques et biologiques (débits biologiques).

Au sein de chaque gamme de débit, une valeur de débit-cible doit être fixée de manière collective sur la base du contexte environnemental et des enjeux de chaque site.

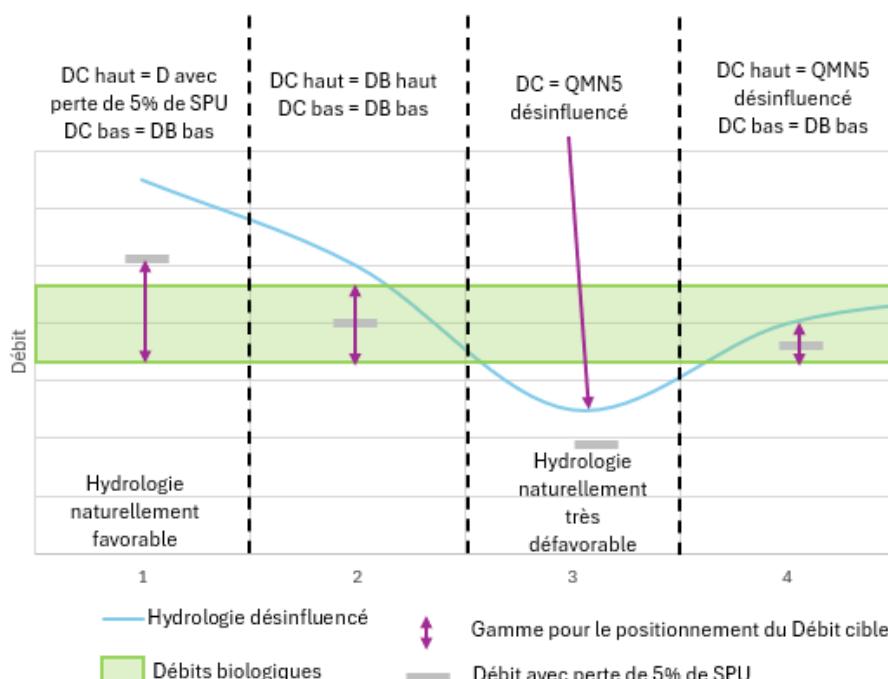


Figure 9: Exemple illustratif du principe de proposition des gammes de débits cibles en périodes de faible hydrologie (Source : SM3A, Suez Consulting, adaptation à l'étude ATHOS Environnement)

Pour rappel, se trouver dans la gamme de débits biologiques revient à se trouver dans une situation de transition entre un milieu en situation de bon fonctionnement et un milieu en situation de stress plus ou moins marqué.

La figure suivante présente le choix des valeurs de débits-cibles haut et bas.

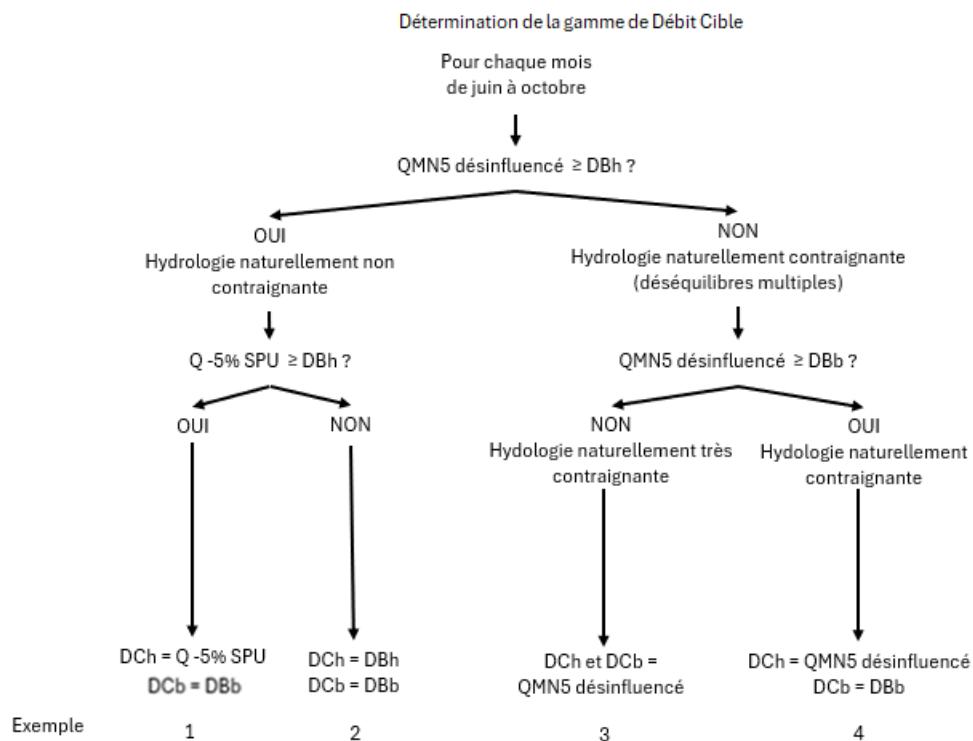


Figure 10: Principe décisionnel dans le choix de la valeur de débit-cible (Source : SM3A, Suez Consulting, adaptation à l'étude ATHOS Environnement)

L'analyse a été réalisée pour l'ensemble des stations Estimhab :

- Dans le rapport, les résultats sont décrits pour la station du Lignon au Chambon-sur-Lignon (LIG 4),
- En ANNEXE 3 se trouve l'analyse pour l'ensemble des stations.

3.6.1.1 Le Lignon au Chambon-sur-Lignon (LI 4)

La Figure 11 présente les informations utilisées afin de définir la gamme de débits cibles sur la station.

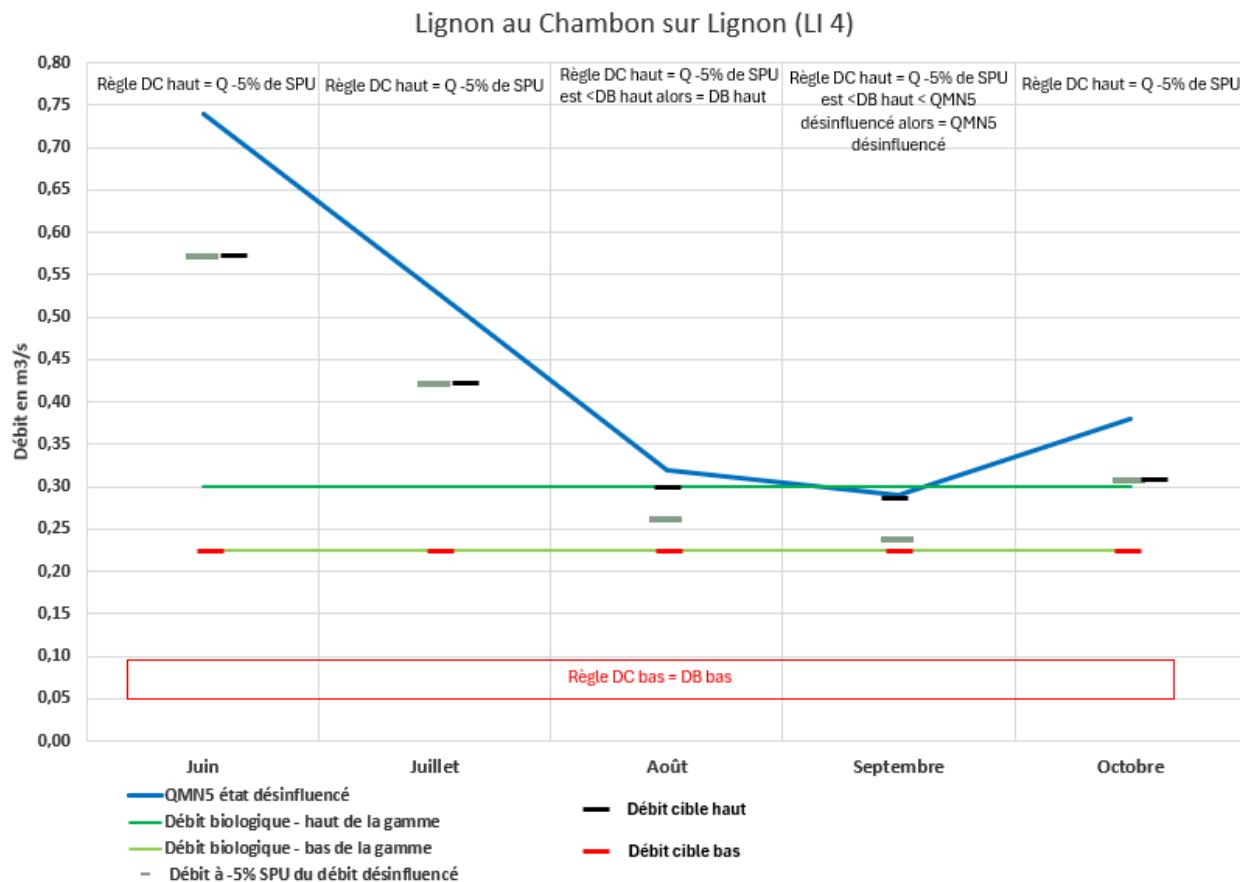


Figure 11: Présentation des gammes de débits cibles pour la station du Lignon au Chambon-sur-Lignon en période de faible hydrologie (LIG 4) (Source : ATHOS Environnement, ISL)

Tableau 9: Tableau des débits cibles sur la station du Lignon au Chambon-sur-Lignon en période de faible hydrologie (Source : ATHOS Environnement, ISL)

Station	Gamme de débits cibles en période de faible hydrologie (m ³ /s)				
	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre
UG 1:Le Lignon du Velay au Chambon-sur-Lignon (LI 4)	0,225-0,570	0,225-0,420	0,225-0,300	0,225-0,290	0,225-0,306
Dbiob = bas de la gamme de débit biologique	Q avec perte de 5% de SPU				
Dbiob = haut de la gamme de débit biologique	QMN désinfluencé				

Afin de compléter ces informations, un rappel du rapport de phase 1 est intéressant. En effet, cette station caractérise un linéaire de cours d'eau où les présences d'écrevisse à pattes blanches et de moule perlière ont été décrites. Ces deux espèces d'intérêt communautaire et protégées nécessitent des conditions physico-chimie de l'eau de bonne qualité afin de pouvoir se maintenir.

La moule perlière, en plus d'une bonne qualité d'eau, a besoin de la truite fario pour accomplir son cycle de vie. Dans ce sens, il apparaît important de maintenir des débits favorables à cette espèce afin d'assurer les conditions les plus propices à la moule perlière pour réaliser son cycle de développement.

L'écrevisse à pattes blanches, en concurrence avec l'écrevisses signal, semble s'être réfugiée principalement sur les petits affluents et les zones de tête de bassin versant. La sauvegarde de débits permettant la connexion des habitats rivulaires favorables à cette espèce semble important pour son maintien dans ces cours d'eau.

Le paragraphe suivant résume les éléments décrivant la sensibilité du secteur.

3.6.1.2 Eléments d'aide à la décision dans le choix de débits cibles

Contexte environnemental

UG 1 : Lignon amont	Valeur indicateur	Sensibilité du milieu
Qualité thermique	<p>Déclassements ponctuels en amont de Lavalette lors des années chaudes (2009 = moyen, 2012 = moyen, 2015 = médiocre) (Evolution 2009-2021 tous réseaux).</p> <p>Dépassement chaque année depuis 2009 de la tolérance du stade juvénile de la température moyenne maximale sur 7 jour avec un écart supérieur à 1°C à l'optimum biologique. (Données TIGRE : Lignon à Tence)</p> <p>Dépassement en 2009, 2015, 2017 et 2018 de la tolérance du stade adulte de la température moyenne maximale sur 7 jour avec un écart supérieur à 1°C à l'optimum biologique. (Données TIGRE : Lignon à Tence)</p>	Elevée
Qualité Oxygène	Bon à très bon selon les années entre 2009 et 2021 (Evolution 2009-2021 tous réseaux).	Moyenne
Qualité nutriment	Bon à médiocre selon les années entre 2009 et 2021 avec une tendance vers une évolution positive (Evolution 2009-2021 tous réseaux).	Moyenne
Qualité hydrobiologie (diatomées, macroinvertébrés, poisson)	<p>Diatomées : Indice IBD moyen à très bon (qualification interannuel 2019-2021 tous réseaux).</p> <p>Macroinvertébrés : Indice I2M2 très bon (qualification interannuel 2019-2021 tous réseaux).</p> <p>Poisson : Indice IPR moyen à bon (qualification interannuel 2019-2021 tous réseaux).</p>	Moyenne
Enjeux espèces patrimoniales	Moule perlière Ecrevisses à pattes blanches	Elevée

La sensibilité globale du milieu de cette UG apparaît comme élevée à la vue des différentes informations disponibles. La thermie de certains cours d'eau de l'UG semble particulièrement sensible et dépasse systématiquement le seuil de tolérance du stade juvénile de la truite fario, espèce repère du secteur. Espèce indispensable à la réalisation du cycle de vie de la moule perlière présente sur le secteur. Le seuil de tolérance thermique du stade adulte est également régulièrement franchi (8 années sur 10 en 2009 et 2018).

Ces éléments de contexte environnemental indiquent la nécessité de maintenir des débits au moins égaux aux débits biologiques haut cités ci-dessus.

3.6.2 DEBITS CIBLES EN PERIODE D'HYDROLOGIE MOYENNE (MAI ET NOVEMBRE)

Les mois d'hydrologie moyenne ont été étudiés selon la méthodologie proposée par le guide HMUC, version octobre 2024, hors basses eaux. **La méthode utilisée se traduit par un volume pouvant être disponible sur un nombre de jours moyens au cours desquels il est possible de prélever ou non des débits cibles à proprement parler.**

Les mois d'hydrologie moyenne (mai et novembre) compris dans la période de basses eaux de l'étude (mai à novembre) ont été traités pour la suite des analyses via les calculs de débits journaliers selon l'approche du SDAGE Loire Bretagne visant à maintenir des débits et une dynamique hydrologique suffisants dans le cadre des prélèvements hors basses eaux.

Les hypothèses de prélèvements utilisées pour calculer les débits résultants sont les suivantes :

- Pour la borne basse (de prélèvements) :
 - o Si le débit journalier est supérieur à 1,2 module, alors le prélèvement est de 0,2 module,
 - o Si le débit journalier se trouve entre le module et 1,2 module, alors le prélèvement correspond au débit journalier moins le module,
 - o Si le débit journalier est inférieur au module, alors il n'y a pas de prélèvement.
- Pour la borne haute (de prélèvements) :
 - o Si le débit journalier est supérieur à 1,4 module, alors le prélèvement est de 0,4 module,
 - o Si le débit journalier se trouve entre le module et 1,4 module, alors le prélèvement correspond au débit journalier moins le module,
 - o Si le débit journalier est inférieur au module, alors il n'y a pas de prélèvement.

3.6.3 DEBITS CIBLES EN PERIODE DE BASSES EAUX : RESUME

Les débits cibles au droit des stations Estimhab sont résumés dans le tableau suivant :

Tableau 10: Gammes de débits cibles (Source : ISL, ATHOS Environnement)

Débits cibles - Borne basse (m ³ /s)								
Cours d'eau	Nom station Estimhab CESAME	Nom station modèle hydrologique	Surface BV (km ²)	juin	juillet	août	septembre	octobre
Le Lignon du Velay au Chambon	LI_4_DMB	LIG_4	140	0,225	0,225	0,225	0,225	0,225
La Ligne à Sicabonnel	LIG_2_DMB	LGN_1		0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Les Mazeaux aux Mazeaux	MAZ_2_DMB	MAZ_1	31	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
Le Basset (ou Trifoulou) au Mounas	BAS_2_DMB	BAS_1	25	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Le Mousse à Chazeaux	MOU_2_DMB	MOU_1		0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
L'Auze au Pont du Fraysse	AUZ_2_DMB	AUZ_2	37	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
Le Siaultme aux Eygats	SIA_DMB	SIA_1		0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
La Dunière au Miral	DU_3_DMB	DUN_1		0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
La Dunière à Sainte-Sigolène	DU_7	DUN_3	219	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Le Lignon du Velay à Autagnier			LIG_13	458	0,7	0,7	0,7	0,7
Le Lignon du Velay à la Chapelette			LIG_12		0,5	0,5	0,5	0,5
Débits cibles - Borne haute (m ³ /s)								
Cours d'eau	Nom station Estimhab CESAME	Nom station modèle hydrologique	Surface BV (km ²)	juin	juillet	août	septembre	octobre
Le Lignon du Velay au Chambon	LI_4_DMB	LIG_4	140	0,57	0,42	0,3	0,29	0,306
La Ligne à Sicabonnel	LIG_2_DMB	LGN_1		0,123	0,08	0,07	0,07	0,08
Les Mazeaux aux Mazeaux	MAZ_2_DMB	MAZ_1	31	0,169	0,126	0,11	0,1	0,12
Le Basset (ou Trifoulou) au Mounas	BAS_2_DMB	BAS_1	25	0,111	0,088	0,07	0,07	0,072
Le Mousse à Chazeaux	MOU_2_DMB	MOU_1		0,127	0,081	0,065	0,06	0,065
L'Auze au Pont du Fraysse	AUZ_2_DMB	AUZ_2	37	0,162	0,12	0,11	0,1	0,1
Le Siaultme aux Eygats	SIA_DMB	SIA_1		0,114	0,074	0,066	0,06	0,06
La Dunière au Miral	DU_3_DMB	DUN_1		0,5	0,5	0,43	0,4	0,47
La Dunière à Sainte-Sigolène	DU_7	DUN_3	219	0,806	0,75	0,69	0,63	0,71
Le Lignon du Velay à Autagnier			LIG_13	458	1,723	1,356	0,996	0,913
Le Lignon du Velay à la Chapelette			LIG_12		1,181	0,957	0,7	0,704

Tableau 11: Gammes de débits cibles pour les UG et sous-UG (Source : ISL, ATHOS Environnement)

Station	Gamme de débits cibles en période de faible hydrologie (m ³ /s)				
	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre
UG 1 : Le Lignon du Velay au Chambon-sur-Lignon (LI 4)	0,225-0,570	0,225-0,420	0,225-0,300	0,225-0,290	0,225-0,306
UG 2 : La Dunière au moulin de Vaubarlet (DUN 3)	0,500-0,806	0,500-0,750	0,500-0,690	0,500-0,630	0,500-0,710
UG 3 : Le Lignon du Velay à l'Aulagnier (LIG 13)	0,700-1,723	0,700-1,356	0,700-0,996	0,700-0,913	0,700-0,988
SS UG 1 : Le Basset (ou Trifoulou) au Mounas (BAS 2)	0,050-0,111	0,050-0,088	0,050-0,070	0,050-0,070	0,050-0,072
SS UG 2 : Les Mazeaux aux Mazeaux (MAZ 2)	0,080-0,169	0,080-0,126	0,080-0,110	0,080-0,100	0,080-0,120
SS UG 3 : L'Auze au Pont du Fraysse (AUZ 2)	0,080-0,162	0,080-0,120	0,080-0,110	0,080-0,100	0,080-0,100

D_{bio}b = bas de la gamme de débit biologique

Q avec perte de 5% de SPU

D_{bio}h = haut de la gamme de débit biologique

QMN désinfluencé

Tableau 12: Gammes de débits cibles pour les autres stations EStimhab (Source : ISL, ATHOS Environnement)

Station	Gamme de débits cibles en période de faible hydrologie (m ³ /s)				
	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre
La Ligne à Sicabonnel (LIG 2)	0,050-0,123	0,050-0,080	0,050-0,070	0,050-0,070	0,050-0,080
Le Mousse à Chazeaux (MOU 2)	0,040-0,127	0,040-0,081	0,040-0,065	0,040-0,060	0,040-0,065
Le Siaulme aux Eygats (SIA DMB)	0,040-0,114	0,040-0,074	0,040-0,066	0,040-0,060	0,040-0,060
Le Lignon du Velay à la Chapelette (LIG 12)	0,500-1,181	0,500-0,957	0,500-0,700	0,500-0,700	0,500-0,704
La Dunière au Miral (DUN 1)	0,300-0,500	0,300-0,500	0,300-0,430	0,300-0,400	0,300-0,470

Dbiob = bas de la gamme de débit biologique Q avec perte de 5% de SPU

Dbioh = haut de la gamme de débit biologique QMN désinfluencé

3.7 DETERMINATION DES VOLUMES POTENTIELLEMENT MOBILISABLES ET VOLUMES PRELEVABLES

Selon le Guide HMUC 2024 : « **Les volumes potentiellement mobilisables** sont définis comme étant les volumes qui peuvent être mobilisés dans le milieu « naturel », c'est-à-dire sur un débit désinfluencé, par l'ensemble des usages au sens large, qu'ils soient réglementés ou non réglementés (abreuvement, interception des flux par les plans d'eau ...) », tels que représentés par la Figure 3-12.

Pour résumer :

- Les **Volumes Potentiellement Mobilisables (VPM)** comprennent tous les prélèvements (y compris les prélèvements diffus),
- Les **Volumes Prélevables (VP)** comprennent uniquement les prélèvements réglementés. Ne sont pas pris en compte les prélèvements non soumis à déclaration ou autorisation tels que les volumes liés à certains prélèvements individuels en-dessous des seuils réglementaires, à partir de cours d'eau, forages ou puits, à l'abreuvement direct dans le milieu ou les volumes diffus, comme ceux évaporés par les plans d'eau.

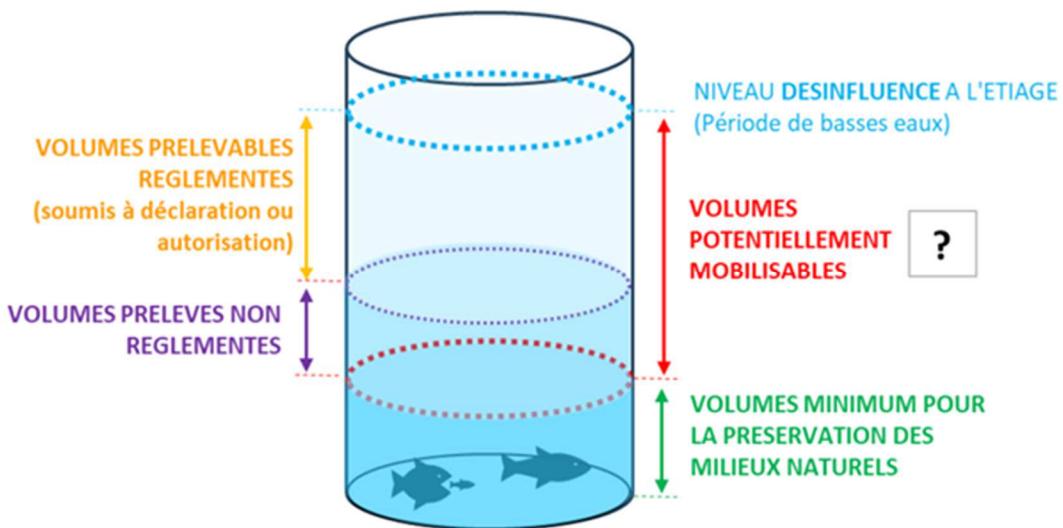


Figure 3-12 : Schéma représentatif des différentes notions de volumes utilisées dans le cadre d'une analyse HMUC (Guide HMUC, 2024)

3.7.1 VOLUMES POTENTIELLEMENT MOBILISABLES

Les Volumes Potentiellement Mobilisables (VPM) sont calculés sur la période de basses eaux, mensuellement, par la différence entre le débit objectif théorique à respecter et ce que l'hydrologie mensuelle désinfluencée est en mesure de garantir 4 années sur 5, à savoir les débits mensuels quinquennaux secs désinfluencés de chaque mois.

3.7.1.1 Mois de juin à octobre

Pour les mois de juin à octobre : les volumes potentiellement mobilisables sont calculés par la méthode suivante, mois par mois :

- 1) Calcul de la différence entre le débit mensuel quinquennal sec (QMNS désinfluencé) et le débit cible (à laisser pour le bon fonctionnement des cours d'eau) pour chaque mois ;
- 2) Conversion du débit mobilisable en volume mensuel.

Plus précisément, ils sont calculés selon la relation suivante :

Volume mensuel potentiellement mobilisable sur le milieu (m³) =
(Débit moyen mensuel quinquénal sec désinfluencé (m³/s)
- Débit mensuel objectif(m³/s)) *durée (86400*nombre de jour dans le mois)

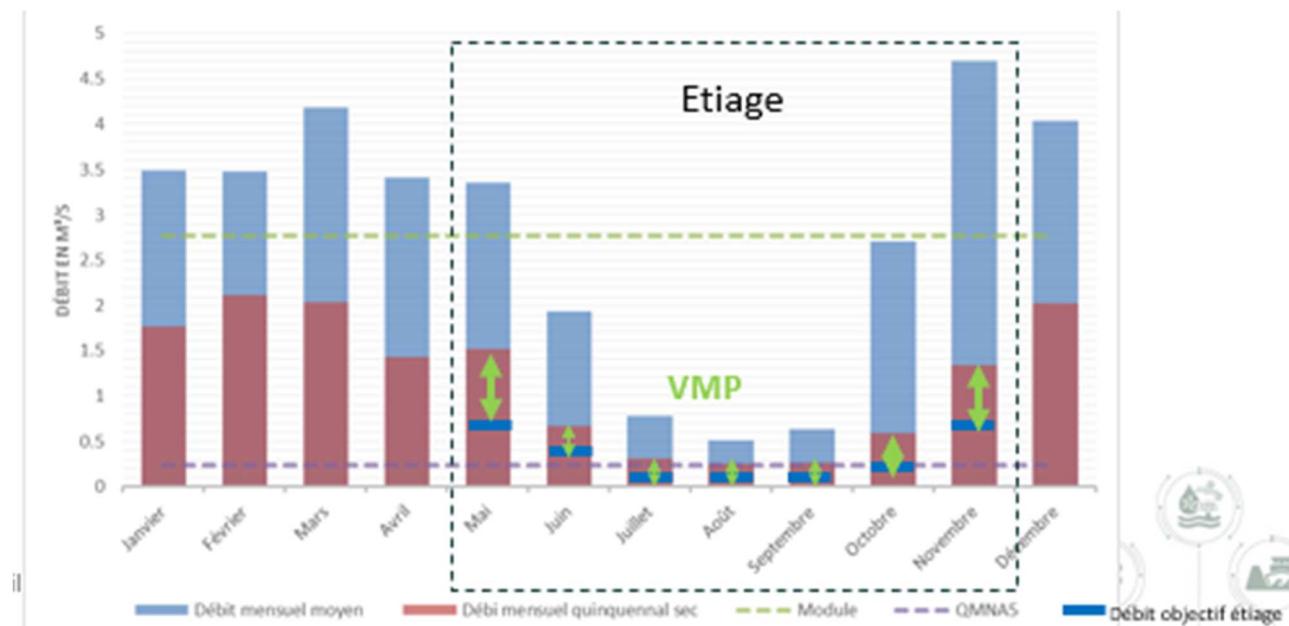


Figure 3-13 : Exemple du calcul du VPM : volume correspondant à la différence entre le débit QMNS et le débit cible pour les milieux

3.7.1.2 Mois de mai et novembre

Les conditions hydrologiques printanières conditionnent la résilience des milieux et des populations piscicoles face aux conditions plus contraignantes de l'étiage estivale. Les prélèvements ne doivent donc pas être trop importants au cours du mois de mai afin de permettre cette phase de « préparation » des milieux aux contraintes estivales.

Lors du mois de novembre, les prélèvements ne doivent pas impacter trop fortement l'intensité et la fréquence des événements hydrologiques importants dans le déclenchement et la réalisation des migrations et reproduction des truites fario.

Pour les mois de mai et novembre, selon le Guide HMUC 2024, le principe d'application de la disposition 7D-4 du SDAGE présenté dans la figure ci-après permet d'identifier statistiquement les volumes pouvant être disponibles hors période de basses eaux ainsi que le nombre de jours de prélèvements possibles. L'analyse est à réaliser sur les débits **journaliers** afin d'intégrer la forte **variabilité journalière** des débits sur la période hors basses eaux, et sur une chronique de débit suffisamment longue.

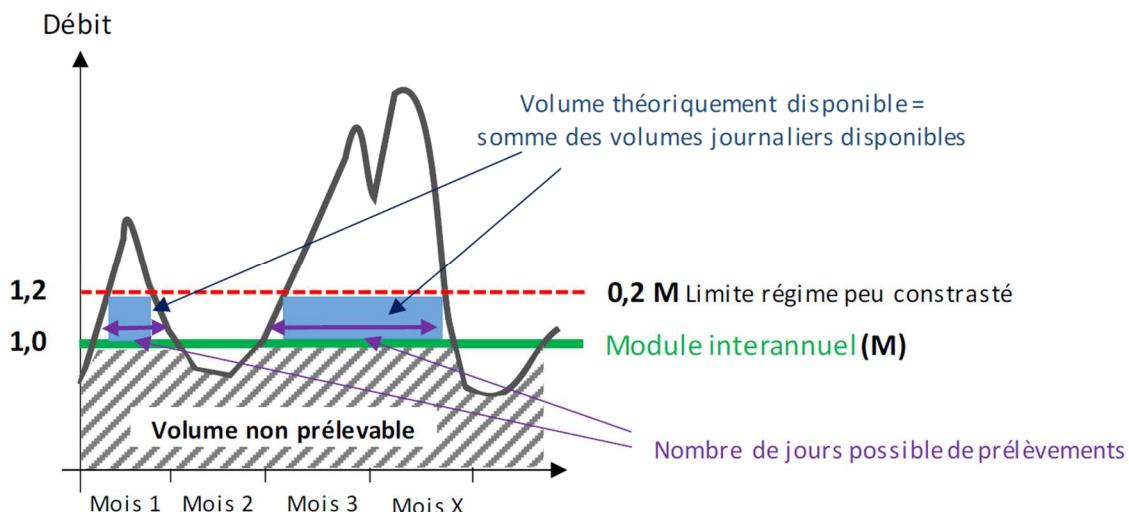


Figure 14: Principes d'application de la disposition 7D-4 du SDAGE pour la définition des volumes pouvant être disponibles hors période de basses eaux

Les calculs sont effectués à partir des chroniques [2011-2022] de débits journaliers désinfluencés estimés au droit des exutoires par le modèle hydrologique. Le volume mensuel correspond à la moyenne pour les 12 années de la chronique.

Les VPM (borne basse et borne haute) correspondent respectivement à 20 et 40% du module quand le débit journalier est supérieur à 1,2 et 1,4 fois le module (cf. § 3.6.2).

3.7.1.3 Application au niveau des stations Estimhab et extrapolation aux fermetures de masses d'eau

L'analyse menée au droit des stations Estimhab permet d'exprimer les Débits-Cibles en proportion des QMN5 désinfluencé. Les Débits-Cibles en fermeture de masse d'eau peuvent être calculés sur la base de leurs QMN5 désinfluencé et des taux issus des stations Estimhab.

La répartition spatiale des VPM est la suivante :

- Les VPM d'une unité de gestion incluent les VPM des sous-unités. Pour cette raison, le VPM du bassin versant correspond à la somme des VPM des 3 UG seules (pour éviter un double comptage),
- Le VPM de l'unité de gestion 3 (Lignon aval) correspond au VPM à l'exutoire auquel on soustrait le VPM de l'unité de gestion 1 (Lignon amont) et le VPM de l'unité de gestion 2 (Dunière).

Cette répartition initiale pourra être revue ultérieurement pour les volumes prélevables, par prise en compte du principe de solidarité amont-aval (après concertation, sachant que ce sujet a fait l'objet de discussions lors des précédents ateliers). De même le choix des débits cibles conditionne les calculs.

Comme indiqué dans le guide HMUC (2024) : « *La répartition amont-aval des volumes à partager est un choix « politique », limité par le respect des besoins des milieux à chaque exutoire de bassin (gamme de débits de bon fonctionnement issue du volet Milieux). En cas de déficit constaté de l'amont à l'aval, le meilleur équilibre possible pour les milieux et pour les usagers doit être recherché dans la répartition de ce déficit* ».

On remarque par exemple que pour le VPM borne basse, pour le mois de juin :

- Pour le BV total, l'UG1 et l'UG2, le VPM est significatif (respectivement : 1 564 548 m³, 830 246 m³ et 1 384 227 m³), pour respecter les débits cibles retenus,

- Pour l'UG3, par soustraction, le VPM serait théoriquement négatif (-649 925 m³), si l'on préleve le volume maximal sur les UG amont (1 et 2), par « effet des vases communicants ». Dit autrement, le prélèvement d'un important volume est théoriquement possible sur le Lignon amont (UG1) et la Dunière (UG2) certains mois ; mais si ce prélèvement théorique était réalisé, il provoquerait un déficit pour l'aval (Lignon aval : UG3).

Comme indiqué dans le guide HMUC (2024) : « *La notion de solidarité au sein du bassin versant intervient donc après avoir déjà défini les débits objectifs et les volumes prélevables pour chaque unité de gestion* ».

Tableau 13: VPM_ borne haute au droit des unités de gestion

Synthèse des volumes potentiellement mobilisables par unité de gestion (m3/mois) _ haut											Somme
	Nom	Id	Nœud aval	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	
Unité de gestion 1	Lignon amont	U1	LIG7	1 602 167	2 515 158	1 695 523	597 061	392 462	856 549	1 678 409	9 337 328
Unité de gestion 2	Dunière	U2	DUN4	1 297 116	2 224 651	1 196 620	536 397	357 497	591 023	950 067	7 153 370
Unité de gestion 3	Lignon aval	U3	LIG14	767 215	1 437 227	1 173 073	985 052	893 812	645 473	654 262	6 556 114
Sous-unité de gestion 1	Basset	SU1	BAS1	142 844	225 363	159 176	81 471	54 795	104 112	145 066	912 828
Sous-unité de gestion 2	Mazeaux	SU2	MAZ1	186 061	355 249	208 360	81 569	51 386	135 624	174 733	1 192 983
Sous-unité de gestion 3	Auze	SU3	AUZ3	217 390	354 642	174 173	101 722	62 230	67 611	198 341	1 176 110
BV total	Somme UG	U1+U2+U3	LIG14	3 666 498	6 177 036	4 065 215	2 118 509	1 643 772	2 093 044	3 282 738	23 046 812

Tableau 14: VPM_ borne basse au droit des unités de gestion

Synthèse des volumes potentiellement mobilisables par unité de gestion (m3/mois) _ bas											Somme
	Nom	Id	Nœud aval	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	
Unité de gestion 1	Lignon amont	U1	LIG7	899 902	830 246	611 500	125 697	-	408 933	871 525	3 747 803
Unité de gestion 2	Dunière	U2	DUN4	727 338	1 384 227	484 346	-	-	-	508 074	3 103 985
Unité de gestion 3	Lignon aval	U3	LIG14	458 712	- 649 925	38 840	658 602	697 492	373 684	384 266	1 961 671
Sous-unité de gestion 1	Basset	SU1	BAS1	79 161	72 617	58 364	27 157	-	46 850	79 595	363 745
Sous-unité de gestion 2	Mazeaux	SU2	MAZ1	103 127	129 412	88 553	-	-	27 125	95 939	444 156
Sous-unité de gestion 3	Auze	SU3	AUZ3	124 354	90 273	34 835	-	-	-	102 077	351 538
BV total	Somme UG	U1+U2+U3	LIG14	2 085 952	1 564 548	1 134 686	784 299	697 492	782 617	1 763 865	8 813 460

Les résultats montrent que :

Avec l'hypothèse du respect du débit cible bas (le moins protecteur du milieu), les prélèvements (VPM) seraient importants,

Avec l'hypothèse du respect du débit cible haut (plus protecteur du milieu), les prélèvements (VPM) seraient possibles, sauf certains moins (août septembre sur la majorité des UG et sous-UG). Dit autrement, en situation actuelle, pour respecter les débits cibles plus protecteur du milieu, il conviendrait théoriquement de réduire les prélèvements en août-septembre (voir octobre sur l'Auze).

Le cumul des volumes potentiellement mobilisables sur le bassin versant serait d'un ordre de grandeur de 8,8 à 23 Mm³ sur la période de basses eaux (mai à novembre).

Pour illustrer et faciliter la compréhension, les diagrammes des VPM (borne basse et haute) sont présentés ci-après pour chaque UG et sous-UG.

Il convient de rappeler que la borne haute des VPM donne des possibilités de prélèvements particulièrement importantes car il est basé sur le choix d'un débit cible bas correspondant au débit biologique bas, ce qui constraint fortement les milieux, et ce sur l'ensemble de la période de faible hydrologie (juin à octobre).

Un autre choix pour calculer les VPM borne haute, et qui peut finalement correspondre à une situation intermédiaire serait le choix d'un débit cible correspondant au débit biologique haut (entre juin et octobre et sauf quand le milieu ne peut naturellement pas l'atteindre : dans ce cas, on retiendrait le QMN5 désinfluencé).

Cette 3ème proposition ne sera pas analysée dans la suite de ce rapport mais peut être utilisée par la Commission Locale de l'eau dans les choix qu'elle prendra en termes de Débits Cibles et Volumes Potentiellement Mobilisables sur le territoire.

Un aperçu des valeurs de VPM obtenus est fourni dans le tableau ci-dessous.

Tableau 15: VPM situation intermédiaire au droit des unités de gestion

	Synthèse des volumes potentiellement mobilisables par unité de gestion (m ³ /mois)											Somme
	Nom	Id	Nœud ava	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre		
Unité de gestion 1	Lignon amont	U1	LIG7	1 602 167	2 148 873	1 278 591	125 697	-	442 090	1 678 409		7 275 826
Unité de gestion 2	Dunière	U2	DUN4	1 297 116	1 538 030	484 346	-	-	-	950 067		4 269 559
Unité de gestion 3	Lignon aval	U3	LIG14	767 215	1 588 376	1 408 824	1 091 319	755 246	740 935	654 262		7 006 178
Sous-unité de gestion 1	Basset	SU1	BAS1	142 844	175 283	106 117	27 157	-	52 056	145 066		648 523
Sous-unité de gestion 2	Mazeaux	SU2	MAZ1	186 061	253 750	104 180	-	-	27 125	174 733		745 848
Sous-unité de gestion 3	Auze	SU3	AUZ3	217 390	225 681	34 835	-	-	-	198 341		676 247
BV total	Somme UG	U1+U2+U3	LIG14	3 666 498	5 275 279	3 171 761	1 217 016	755 246	1 183 025	3 282 738		18 551 564

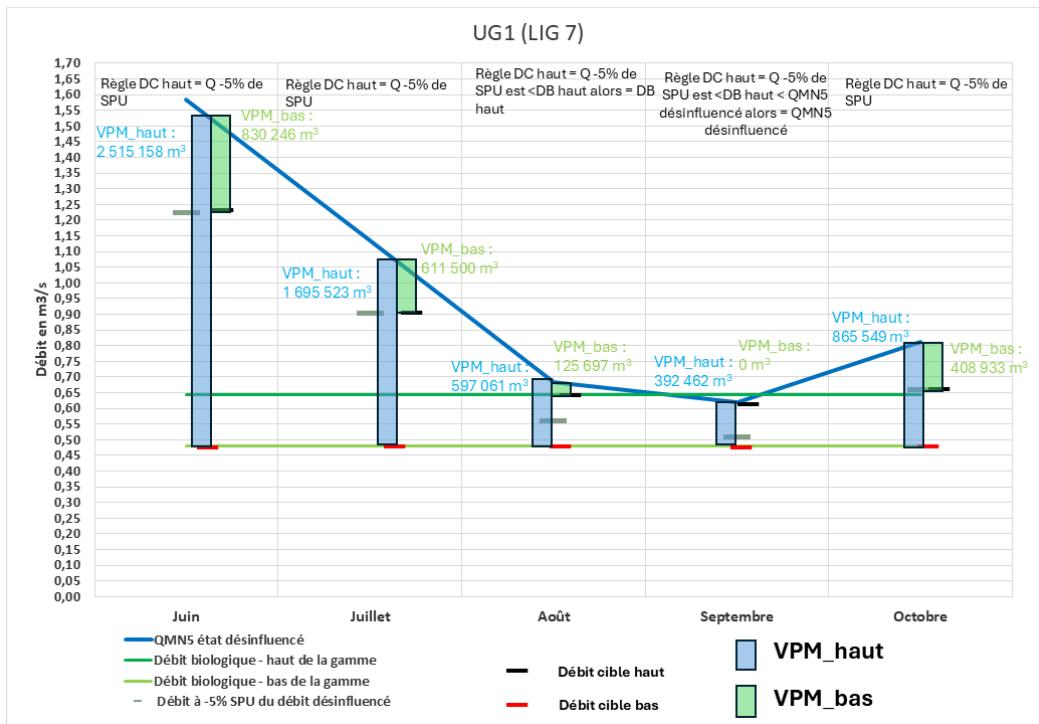


Figure 15: diagrammes des VPM (borne basse et haute) : UG1

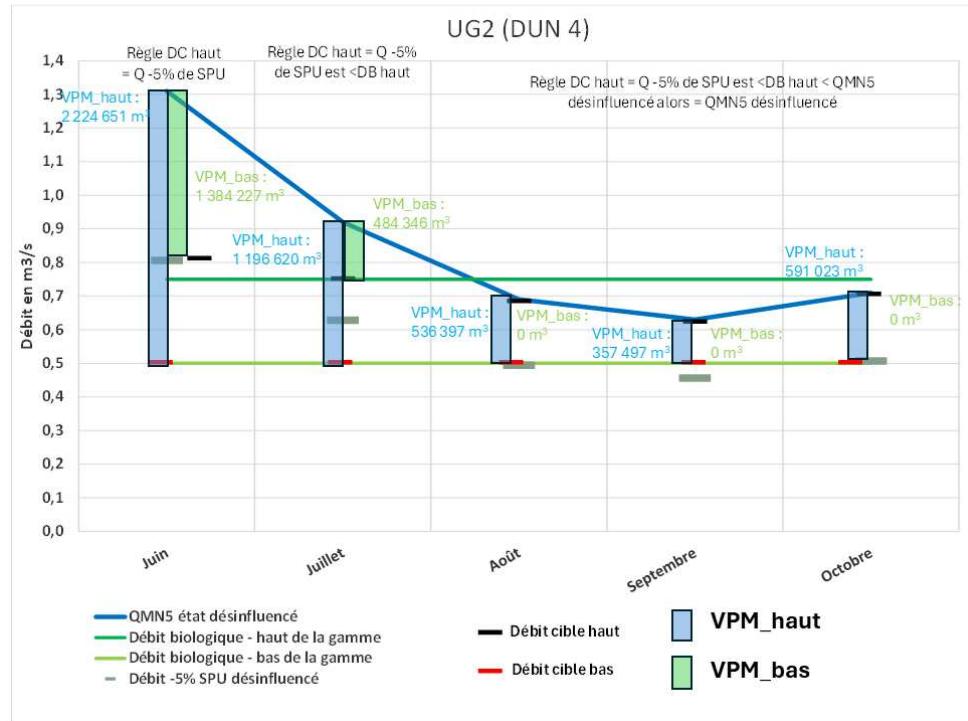


Figure 16: diagrammes des VPM (borne basse et haute) : UG2

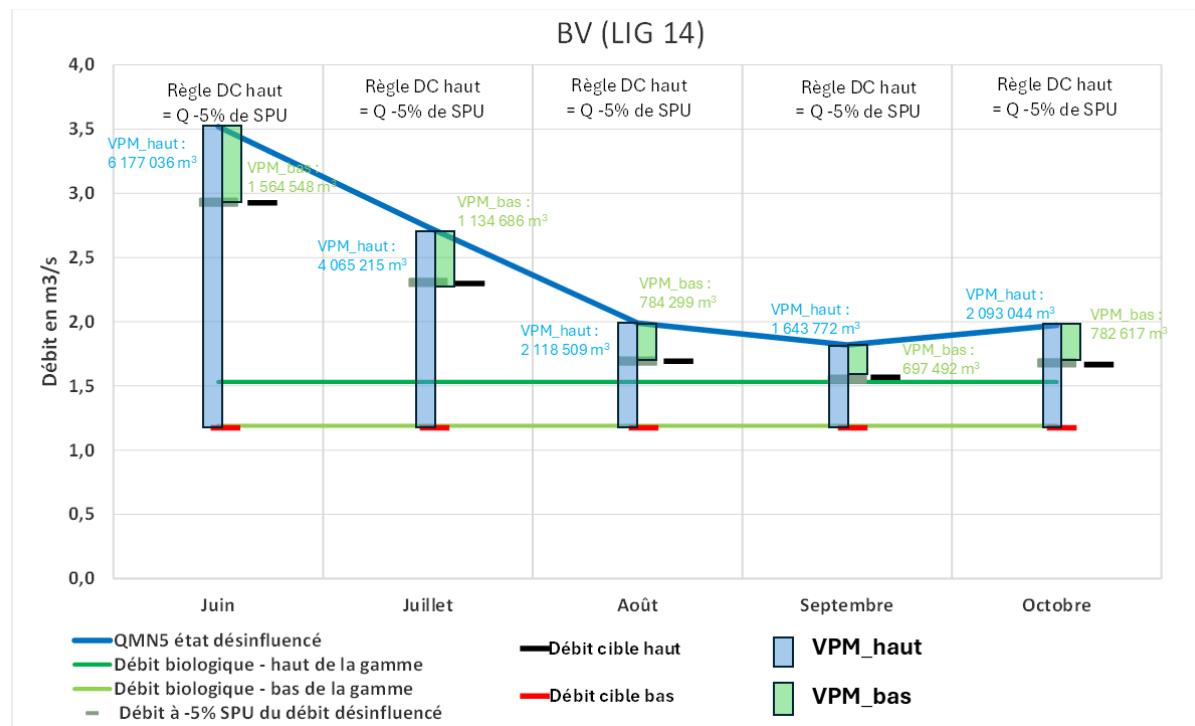


Figure 17: diagrammes des VPM (borne basse et haute) : BV total

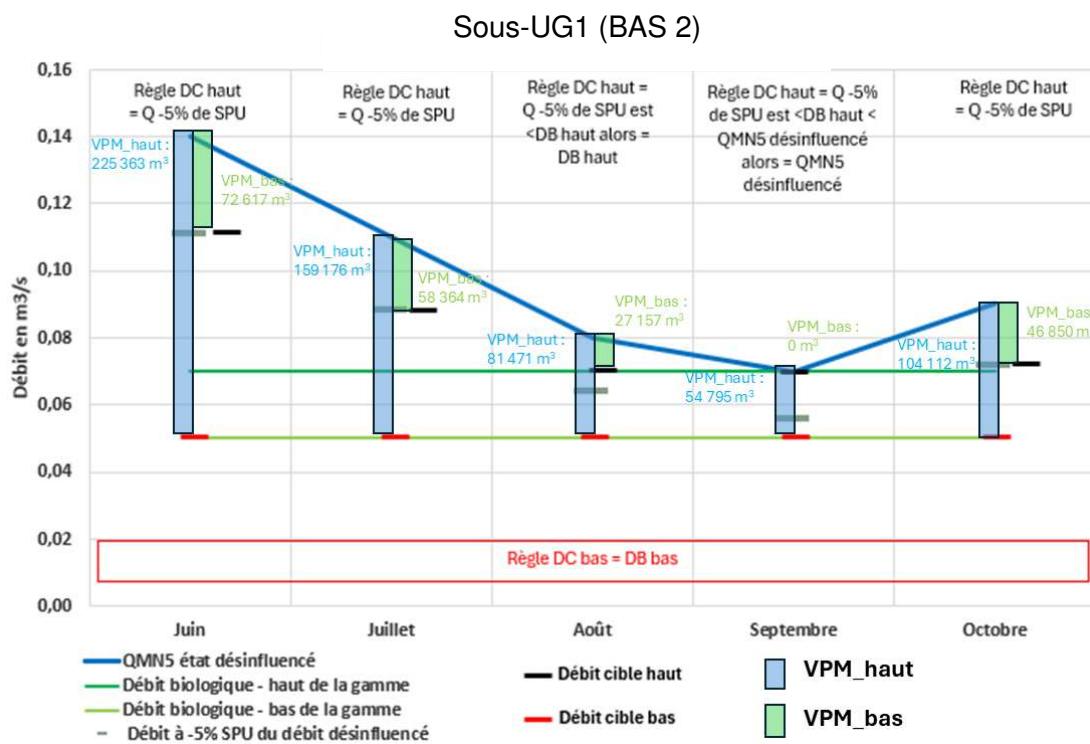


Figure 18: diagrammes des VPM (borne basse et haute) : sous-UG1

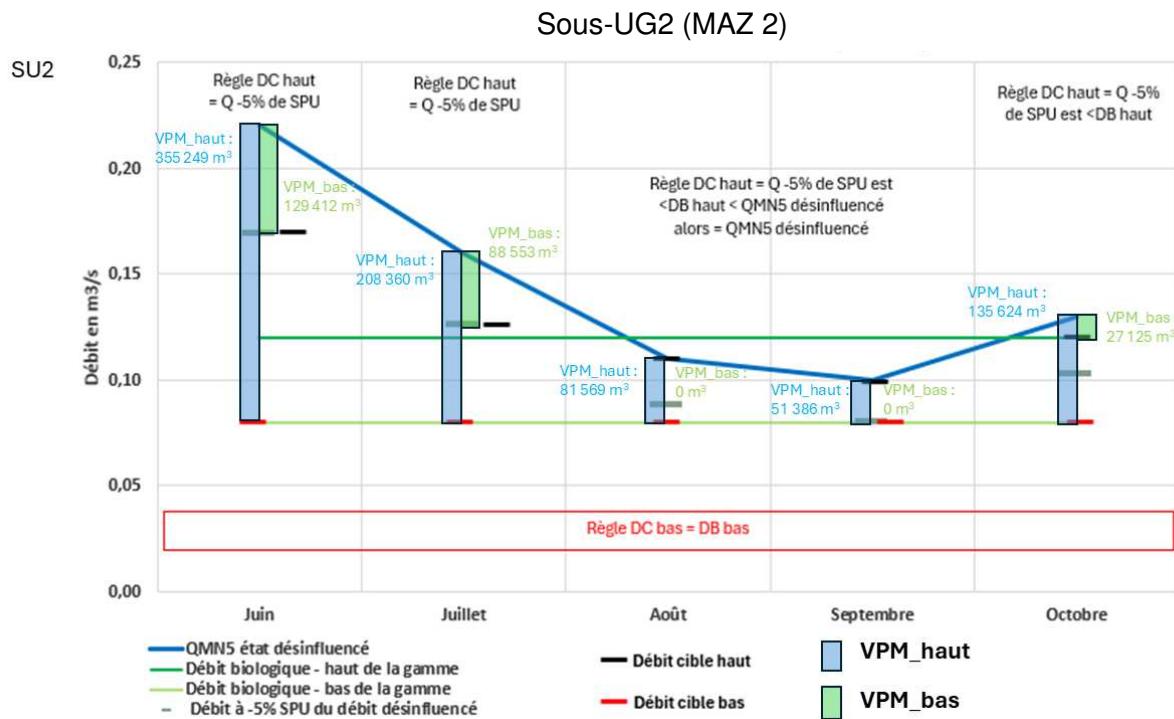


Figure 19: diagrammes des VPM (borne basse et haute) : sous-UG2

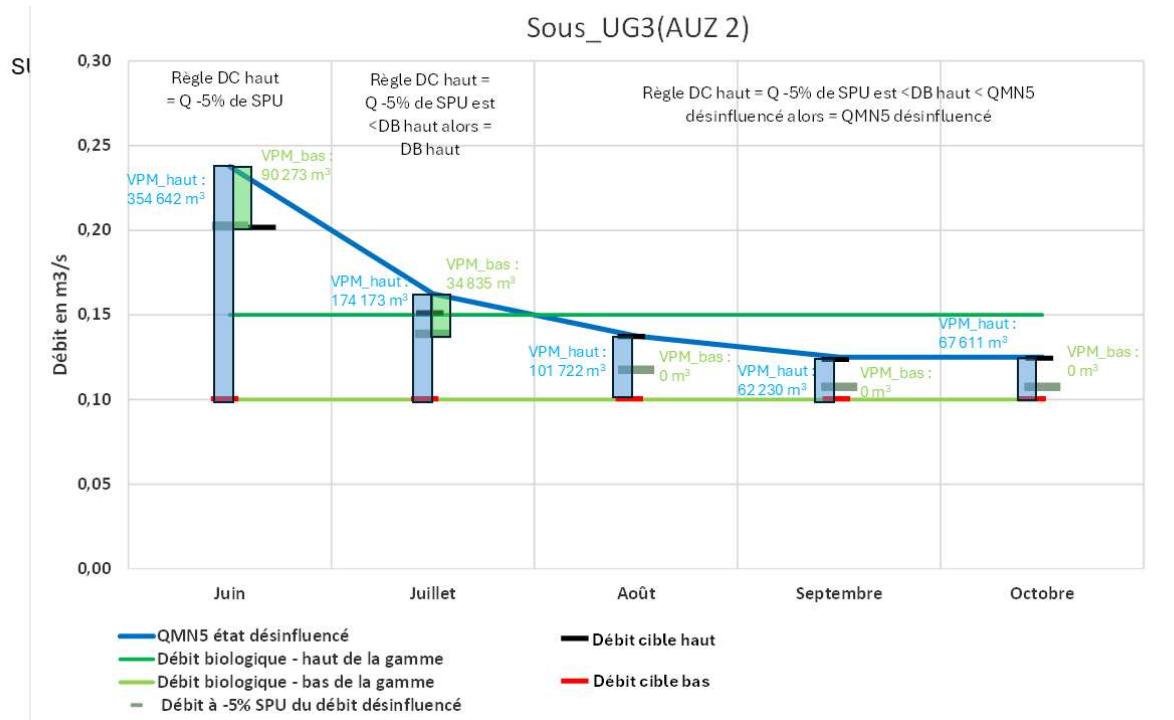


Figure 20: diagrammes des VPM (borne basse et haute) : sous-UG3

3.7.2 VOLUMES PRELEVABLES

Pour rappel, les Volumes Prélevables (VP) comprennent uniquement les prélèvements réglementés.

Les prélèvements non réglementés correspondent aux prélèvements diffus et aux prélèvements sous les seuils de déclaration. Sur le secteur du Lignon, ils correspondent :

- Aux prélèvements directs (hors réseau AEP) sur le milieu : pour l'élevage (bâtiment + abreuvement) et les rejets diffus : il s'agit des prélèvements pour l'agriculture sur le milieu (sauf irrigation),
- Aux prélèvements liés aux plans d'eau (évaporation).

Les usages qui vont être concernés par les VP sont : Alimentation en Eau Potable (dont Agriculture sur réseau), Industries, Irrigation.

Les plans d'eau et les prélèvements diffus pour l'abreuvement ne seront pas concernés.

Pour les plans d'eau, bien qu'ils s'agissent d'ouvrages souvent soumis à déclaration ou autorisation pour d'autres rubriques, ils ne seront pas concernés s'il n'y a pas spécifiquement un prélèvement autre que l'évaporation.

Concernant le complexe de Lavalette, la chronique de débits disponibles pour l'étude s'arrête en 2022 : les dérogations relatives à l'ouvrage n'ont pas été prises en compte dans l'estimation des VPM (passage du débit garanti au débit réservé sous condition d'entrant).

Les calculs sont réalisés grâce à la formule suivante :

$$\text{VP} = \text{VPM} + \text{rejets} - (\text{Volumes prélevés}) \text{ non réglementés}$$

Pour rappel, il a été vu en Phase 1 (§ 8.10) de l'étude que les rejets non réglementés pouvaient être considérés comme négligeables.

Les volumes prélevables sont présentés dans les tableaux suivants :

Tableau 16: VP_ borne haute et basse au droit des unités de gestion

Synthèse des volumes prélevables par unité de gestion (m3/mois) _ haut										Somme
Nom	Id	Nœud aval	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	
Lignon amont	U1	LIG7	1 543 563	2 450 640	1 628 921	534 097	372 172	842 341	1 668 962	9 040 695
Dunière	U2	DUN4	1 265 472	2 190 517	1 161 607	502 917	347 957	584 044	945 094	6 997 608
Lignon aval	U3	LIG14	604 429	1 230 902	951 400	790 170	782 804	579 251	623 090	5 562 046
Basset	SU1	BAS1	138 459	220 679	154 386	76 866	53 566	103 190	144 385	891 530
Mazeaux	SU2	MAZ1	182 988	351 808	204 788	78 224	50 203	134 821	174 227	1 177 060
Auze	SU3	AUZ3	211 042	347 800	167 157	95 010	60 327	66 216	197 344	1 144 897
BV total	U1+U2+U3	LIG14	3 413 464	5 872 059	3 741 927	1 827 184	1 502 933	2 005 636	3 237 145	21 600 349

Synthèse des volumes prélevables par unité de gestion (m3/mois) _ bas										Somme
Nom	Id	Nœud aval	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	
Lignon amont	U1	LIG7	841 298	765 729	544 898	62 733	-	394 725	862 078	3 471 461
Dunière	U2	DUN4	695 694	1 350 093	449 334	-	-	-	503 101	2 998 221
Lignon aval	U3	LIG14	295 926	-	-	463 720	586 485	307 461	353 094	2 006 686
Basset	SU1	BAS1	74 776	67 933	53 575	22 551	-	45 929	78 914	343 677
Mazeaux	SU2	MAZ1	100 054	125 971	84 981	-	-	26 322	95 433	432 761
Auze	SU3	AUZ3	118 006	83 431	27 818	-	-	-	101 080	330 336
BV total	U1+U2+U3	LIG14	1 832 918	2 115 822	994 231	526 454	586 485	702 187	1 718 272	8 476 368

Les résultats montrent que :

Avec l'hypothèse du respect du débit cible bas (le moins protecteur du milieu), les prélevements (VP) seraient importants,

Avec l'hypothèse du respect du débit cible haut (plus protecteur du milieu), les prélevements (VP) seraient possibles, sauf certains moins (août-septembre sur la majorité des UG et sous-UG). Dit autrement, en situation actuelle, pour respecter les débits cibles plus protecteurs du milieu, il conviendrait théoriquement de réduire les prélevements en août-septembre (voir octobre sur l'Auze). Pour Lignon aval en juin-juillet, les VP sont théoriquement nuls, mais ils sont calculés par soustraction, et pourraient être compensés par les VP théoriques de Dunière qui restent importants ces mois-ci.

Le cumul des volumes prélevables sur le bassin versant serait d'un ordre de grandeur de 8,5 à 21,6 Mm³ sur la période de basses eaux (mai à novembre), avec les hypothèses retenues (débits cibles).

A l'avenir, il s'agira d'un choix politique : les CLE pourront définir les répartitions par usages au sein des volumes prélevables selon des choix de territoire (orientation des efforts vers tel ou tel usage, usages considérés prioritaires,).

3.8 COMPARAISON AVEC LES PRELEVEMENTS ACTUELS ET FUTURS, COMPARAISON AVEC LES RESSOURCES DISPONIBLES DANS LE FUTUR SUIVANT LES 2 SCENARIOS CLIMATIQUES

La comparaison des VPM et des prélevements permet de préciser si les prélevements actuels et futurs seraient à diminuer (ou pourraient être augmentés).

3.8.1 COMPARAISON AVEC LES PRELEVEMENTS ACTUELS

Les **volumes potentiellement mobilisables** peuvent être comparés avec les **volumes nets** (réglementés et non réglementés comme pour les prélevements) actuellement prélevés (prélevements bruts – rejets) :

- Si les volumes nets actuels sont négatifs : cela signifie que les rejets sont supérieurs aux prélevements (la comparaison avec les VPM a peu de sens) ; l'augmentation des prélevements serait possible ; seule la Dunière (UG2) est concernée par cette situation (avec un volume de 4 à 20 000 m³/mois) ;
- Si les prélevements nets sont inférieurs aux VPM : cela signifie qu'il y a une éventuelle possibilité d'augmenter les prélevements ;
- Si les volumes nets actuels sont supérieurs aux volumes potentiellement mobilisables : une diminution des prélevements serait nécessaire pour rester dans les valeurs des VPM.

Tableau 17: Comparaison des VPM et des volumes nets prélevés (=prélèvements-rejets) : borne haute et basse au droit des unités de gestion (Etat actuel)

Synthèse des VPM-Vnet par unité de gestion (m ³ /mois) _ haut										
Nom	Id	Nœud aval	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	Somme
Lignon amont	U1	LIG7	1 482 572	2 391 357	1 568 666	452 533	276 301	751 309	1 568 393	8 491 131
Dunière	U2	DUN4	1 307 954	2 232 989	1 211 705	540 569	367 850	611 854	968 029	7 240 951
Lignon aval	U3	LIG14	- 393 962	322 600	37 536	- 154 563	- 198 075	- 358 288	- 320 935	- 1 065 688
Basset	SU1	BAS1	117 314	199 894	131 992	53 575	30 041	78 968	119 953	731 737
Mazeaux	SU2	MAZ1	153 632	322 747	176 008	45 671	19 932	106 261	145 174	969 426
Auze	SU3	AUZ3	161 246	299 390	117 089	42 730	7 839	12 981	144 535	785 810
BV total	U1+U2+U3	LIG14	2 396 564	4 946 946	2 817 908	838 539	446 076	1 004 876	2 215 487	14 666 394

Synthèse des VPM-Vnet par unité de gestion (m ³ /mois) _ bas										
Nom	Id	Nœud aval	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	Somme
Lignon amont	U1	LIG7	780 307	706 445	484 643	- 18 831	- 116 161	303 693	761 509	2 901 606
Dunière	U2	DUN4	738 176	1 392 566	499 432	4 172	10 353	20 831	526 036	3 191 565
Lignon aval	U3	LIG14	- 702 465	- 1 764 552	- 1 096 697	- 481 013	- 394 395	- 630 077	- 590 931	- 5 660 130
Basset	SU1	BAS1	53 631	47 148	31 180	- 739	- 24 754	21 706	54 482	182 654
Mazeaux	SU2	MAZ1	70 698	96 910	56 201	- 35 898	- 31 454	- 2 238	66 380	220 599
Auze	SU3	AUZ3	68 210	35 021	- 22 249	- 58 992	- 54 391	- 54 630	48 271	- 38 761
BV total	U1+U2+U3	LIG14	816 018	334 459	- 112 621	- 495 671	- 500 204	- 305 552	696 614	433 042

Les valeurs positives (chiffres apparaissant en noir) correspondent à des prélèvements nets qui sont inférieurs aux VPM, traduisant une éventuelle possibilité d'augmenter les prélèvements.

Les valeurs négatives (chiffres apparaissant en rouge) correspondent à des volumes nets actuels supérieurs aux volumes potentiellement mobilisables ; une diminution des prélèvements serait nécessaire pour rester dans les valeurs des VPM.

Pour des débits cibles de basses eaux borne basse (VPM borne haute : paramètre moins pénalisant pour les prélèvements), on constate que seule l'unité de gestion UG3 (Lignon aval) présenterait des volumes nets prélevés dépassant les VPM lors de certains mois, à savoir (Figure 21) :

- Le Lignon aval (U3) : pour le mois de mai et entre les mois d'août et novembre ; ce constat est à mettre en relation avec les prélèvements à partir du complexe de Lavalette.

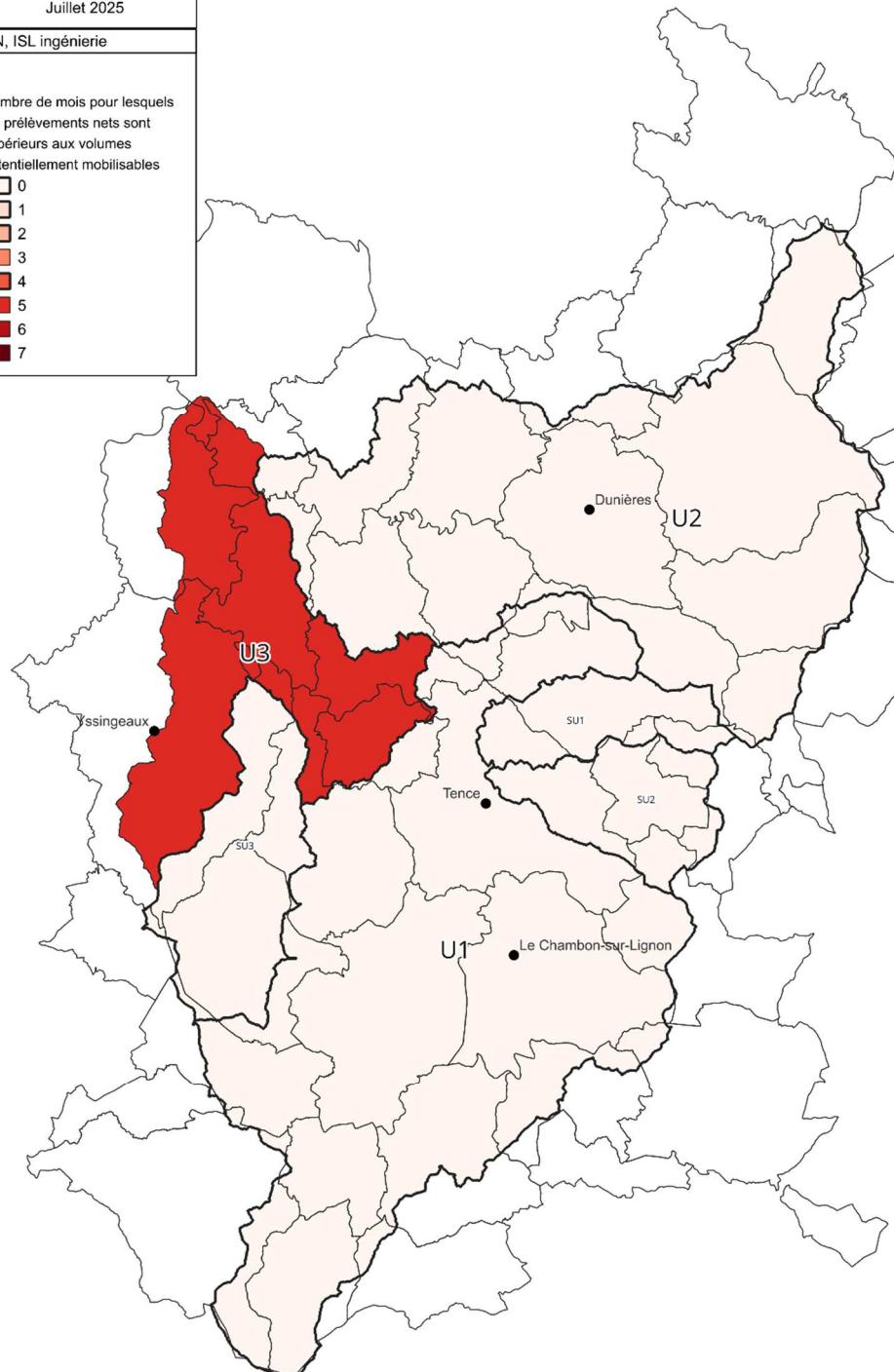
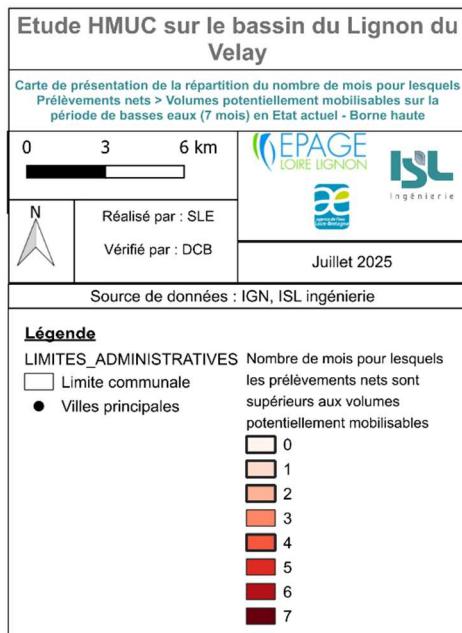


Figure 21 : Analyse des unités de gestion : nombre de mois de dépassement des VPM, situation actuelle (débits cibles de basses eaux borne basse)

Pour des débits cibles de basses eaux borne haute (VPM borne basse), on constate que deux unités de gestion et les trois sous-unités de gestion présenteraient des volumes nets prélevés dépassant les VPM lors de certains mois, à savoir (Figure 22) :

- Le Lignon amont (U1) entre les mois d'août et septembre,
- Le Lignon aval (U3) entre les mois de mai et novembre,
- Le Basset (SU1) entre les mois d'août et septembre,
- Les Mazeaux (SU2) entre les mois d'août et octobre,
- L'Auze (SU3) entre les mois de juillet et octobre.

Pour les 2 hypothèses des VPM, une diminution des prélèvements serait nécessaire pour rester dans les valeurs des VPM pour Lignon aval (UG3) en mai et entre les mois d'août et novembre.

Pour des débits cibles de basses eaux borne haute (VPM borne basse), la nécessité de réduction des prélèvements s'étendrait à l'unité de gestion UG1 (Lignon amont) et à l'ensemble des 3 sous-unités identifiées, plusieurs mois entre mai et octobre.

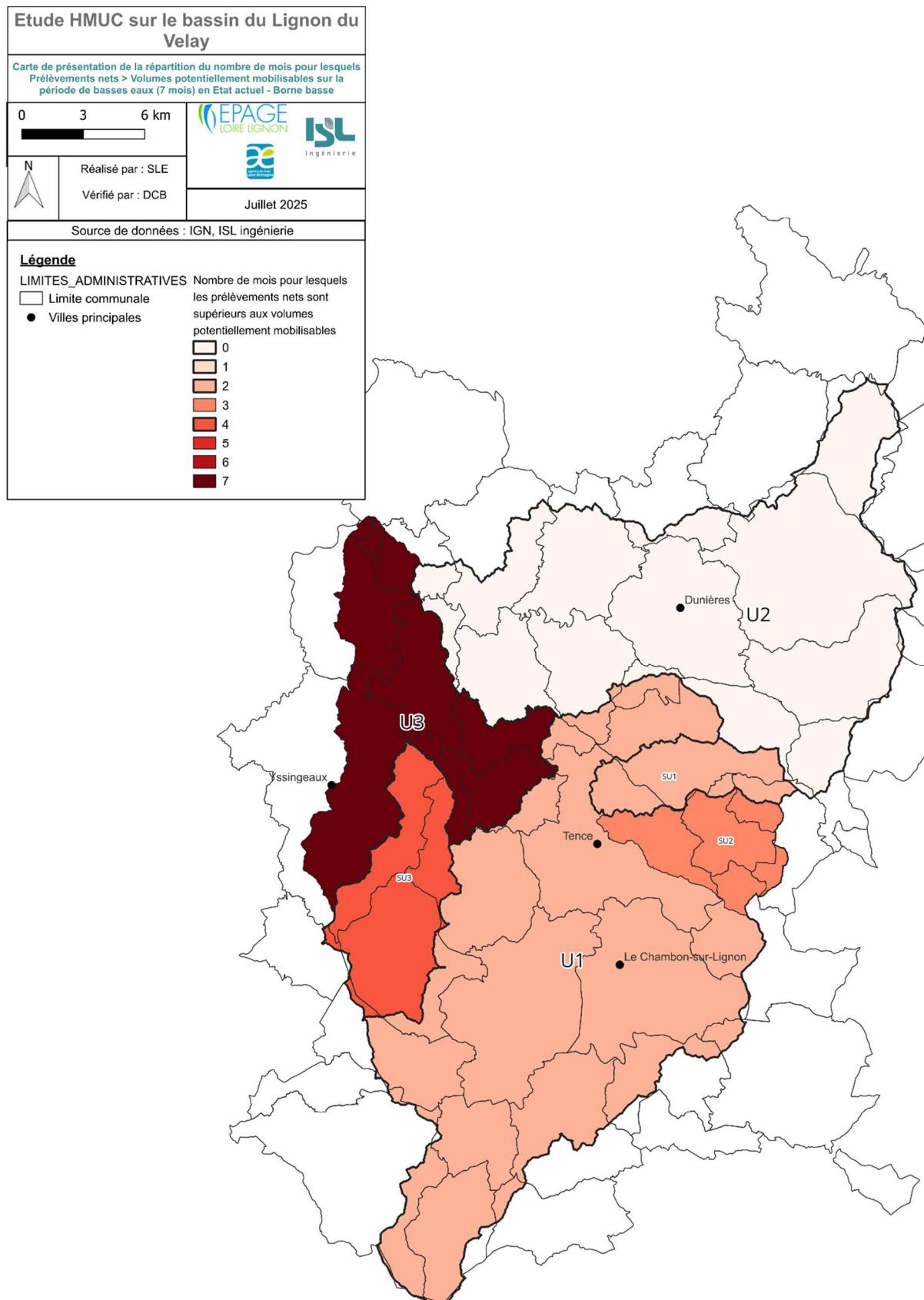


Figure 22 : Analyse des unités de gestion : nombre de mois de dépassement des VPM, situation actuelle (débits cibles de basses eaux borne haute)

3.8.2 COMPARAISON AVEC LES PRELEVEMENTS FUTURS

Les **volumes potentiellement mobilisables futurs** peuvent être comparés avec les **volumes nets futurs**.

Pour se faire, on calcule :

- Dans un premier temps, les QMN5 2050,
- Dans un deuxième temps, les volumes potentiellement mobilisables à horizon 2050 ;
- Dans un troisième temps, les volumes potentiellement mobilisables à horizon 2050 sont comparés aux volumes nets à horizon 2050.

Il est considéré que les milieux présenteront les mêmes besoins en eau en situation future qu'en situation actuelle. Ceci signifie que l'on cherchera à garder dans les cours d'eau les mêmes Débits Cibles qu'actuellement. Sachant que l'étude ne définit pas de débits cibles aux mois de mai et de novembre, les volumes potentiellement mobilisables à horizon 2050 sont calculés pour les mois de juin à octobre de la manière suivante :

Débits potentiellement mobilisables 2050 = QMN5 2050 – Débits Cibles actuels

Sachant que deux scénarios climatiques ont été retenus en phase « prospective » (Phase 3 précédente), les propositions de QMN5 de référence sont utilisées comme base pour définir les VPM futurs.

3.8.2.1 Scénario climatique 2050 « moyen » CNRM

QMN5 2050

Le tableau suivant présente les QMN5 désinfluencés en état futur (2050) avec le scénario moyen (CNRM), en fermeture de chaque UG et sous-UG, ainsi estimés sur la base des statistiques obtenues à partir des résultats du modèle hydrologique.

Tableau 18 : Débits de référence (QMN5 – Etat futur 2050 _ scénario « moyen » CNRM) au droit des exutoires des UG et sous-UG

QMN5 - Etat futur 2050 _CNRM (m ³ /s)	Nom	Surface totale du bassin à l'exutoire en km ²	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc
Unité de gestion 1	Lignon amont	305	3,04	2,66	1,92	1,76	1,93	1,36	0,78	0,60	0,63	1,08	2,52	2,59
Unité de gestion 2	Dunière	237	2,54	2,47	1,88	1,56	1,49	1,07	0,74	0,56	0,56	0,72	1,52	2,07
Unité de gestion 3	Lignon aval	711	7,55	6,79	5,07	4,30	4,40	3,21	1,93	1,51	1,57	2,29	5,14	5,86
Sous-unité de gestion 1	Basset	25	0,35	0,35	0,26	0,19	0,16	0,12	0,09	0,06	0,06	0,09	0,22	0,28
Sous-unité de gestion 2	Mazeaux	31	0,45	0,45	0,33	0,25	0,23	0,16	0,11	0,08	0,08	0,11	0,28	0,39
Sous-unité de gestion 3	Auze	49	0,44	0,47	0,33	0,29	0,31	0,22	0,13	0,11	0,11	0,16	0,29	0,31

Volumes potentiellement mobilisables à horizon 2050

Pour les mois de mai et novembre, la méthode identique que celle utilisée pour l'état actuel est appliquée : les calculs sont effectués à partir des chroniques [2041-2070] de débits journaliers désinfluencés estimés au droit des exutoires par le modèle hydrologique.

Tableau 19: VPM_2050_CNRM borne haute au droit des unités de gestion

Synthèse des volumes potentiellement mobilisables par unité de gestion (m3/mois)_haut											Somme
	Nom	Id	Nœud ava	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	
Unité de gestion 1	Lignon amont	U1	LIG7	443 684	2 222 064	598 899	71 835	179 302	1 681 911	837 424	6 035 118
Unité de gestion 2	Dunière	U2	DUN4	384 933	1 435 078	588 907	109 392	110 214	564 867	574 974	3 768 365
Unité de gestion 3	Lignon aval	U3	LIG14	1 055 143	1 556 069	968 494	696 603	728 120	766 303	1 712 453	7 483 185
Sous-unité de gestion 1	Basset	SU1	BAS1	29 320	190 865	98 221	35 509	34 110	103 895	74 031	565 952
Sous-unité de gestion 2	Mazeaux	SU2	MAZ1	47 011	200 348	77 924	2 158	5 629	87 870	96 317	517 257
Sous-unité de gestion 3	Auze	SU3	AUZ3	82 211	313 104	26 460	18 535	29 426	159 298	110 686	739 720
BV total	Somme UG	J1+U2+U3	LIG14	1 883 760	5 213 210	2 156 300	877 830	1 017 636	3 013 081	3 124 851	17 286 668

Tableau 20: VPM_2050_CNRM borne basse au droit des unités de gestion

Synthèse des volumes potentiellement mobilisables par unité de gestion (m3/mois)_bas											Somme
	Nom	Id	Nœud ava	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	
Unité de gestion 1	Lignon amont	U1	LIG7	254 545	205 882	-	-	-	1 245 926	453 886	2 160 239
Unité de gestion 2	Dunière	U2	DUN4	224 538	614 350	-	-	-	-	311 853	1 150 741
Unité de gestion 3	Lignon aval	U3	LIG14	606 359	- 141 178	-	-	90 910	487 420	933 235	1 976 746
Sous-unité de gestion 1	Basset	SU1	BAS1	18 467	32 753	-	-	-	44 971	40 096	136 287
Sous-unité de gestion 2	Mazeaux	SU2	MAZ1	29 684	-	-	-	-	-	52 172	81 856
Sous-unité de gestion 3	Auze	SU3	AUZ3	46 999	45 998	-	-	-	94 459	60 420	247 876
BV total	Somme UG	J1+U2+U3	LIG14	1 085 442	679 054	-	-	90 910	1 733 346	1 698 974	5 287 727

Les résultats montrent que les volumes potentiellement mobilisables deviendraient nuls lors de certains mois de la période de basses eaux, dans l'hypothèse d'un scénario climatique pourtant « modéré » :

- Avec les débits-cibles borne basse (Tableau 19), aucune UG ou sous-UG n'est concernée,
- Avec les débits-cibles borne haute (Tableau 20) : la période de VPM nuls s'étend à toutes les UG et sous-UG : Lignon aval (juin et août), Lignon amont, Basset et Auze (juillet-septembre), Dunière (juillet-octobre), Mazeaux (juin à octobre).

Les prélevements en 2050 évoluent certes, mais c'est surtout le changement climatique qui conduirait à des débits qui deviendraient inférieurs aux débits-cibles proposés (cf. ANNEXE 6).

Comparaison entre Volumes potentiellement mobilisables et Volumes nets à horizon 2050

Les **volumes potentiellement mobilisables** (2050) peuvent être comparés avec les **volumes nets** (réglementés et non réglementés comme pour les prélevements) prélevés en 2050 (prélevements bruts – rejets) : VPM (2050) - Vol net (2050).

Tableau 21: Comparaison des VPM et des volumes nets prélevés (=prélèvements-rejets) : borne haute et basse au droit des unités de gestion (Etat futur 2050 CNRM)

Synthèse des VPM-Vnet par unité de gestion (m3/mois)_haut											Somme
Nom	Id	Nœud ava	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre		
Lignon amont	U1	LIG7	315 521	2 087 594	449 353	- 59 420	97 150	1 579 736	740 852	5 210 786	
Dunière	U2	DUN4	393 106	1 438 073	583 627	110 045	134 469	583 691	591 691	3 834 701	
Lignon aval	U3	LIG14	- 46 153	490 772	- 108 545	- 362 253	- 278 997	- 209 116	779 690	265 397	
Basset	SU1	BAS1	2 422	163 620	69 920	8 523	9 678	78 861	50 980	384 004	
Mazeaux	SU2	MAZ1	13 587	166 555	46 210	- 28 763	- 25 086	56 418	68 127	297 047	
Auze	SU3	AUZ3	20 150	262 128	- 16 664	- 16 298	1 952	128 356	80 795	460 418	
BV total	U1+U2+U3	LIG14	662 474	4 016 438	924 435	- 311 628	- 47 379	1 954 310	2 112 233	9 310 884	

Synthèse des VPM-Vnet par unité de gestion (m3/mois)_bas											Somme
Nom	Id	Nœud ava	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre		
Lignon amont	U1	LIG7	126 382	71 412	- 149 546	- 131 254	- 82 152	1 143 751	357 314	1 335 906	
Dunière	U2	DUN4	232 711	617 345	- 5 280	652	24 255	18 824	328 570	1 217 078	
Lignon aval	U3	LIG14	- 494 937	- 1 206 475	- 1 077 039	- 1 058 857	- 916 207	- 487 999	472	- 5 241 041	
Basset	SU1	BAS1	- 8 431	5 508	- 28 301	- 26 986	- 24 433	19 936	17 045	- 45 661	
Mazeaux	SU2	MAZ1	- 3 740	- 33 793	- 31 714	- 30 922	- 30 715	- 31 452	23 982	- 138 354	
Auze	SU3	AUZ3	- 15 062	- 4 978	- 43 124	- 34 833	- 27 474	63 516	30 529	- 31 426	
BV total	U1+U2+U3	LIG14	- 135 844	- 517 717	- 1 231 864	- 1 189 458	- 974 105	674 575	686 356	- 2 688 057	

Pour des débits cibles de basses eaux borne basse (VPM borne haute : paramètre moins pénalisant pour les prélèvements), on constate que les deux unités de gestion et deux sous-unités de gestion présenteraient des volumes nets prélevés dépassant les VPM lors de certains mois, à savoir (Figure 23) :

- Le Lignon amont (U1) le mois d'août,
- Le Lignon aval (U3) en mai et de juillet à octobre
- Les Mazeaux (SU2) entre les mois d'août et septembre,
- L'Auze (SU3) entre les mois de juillet et d'août.

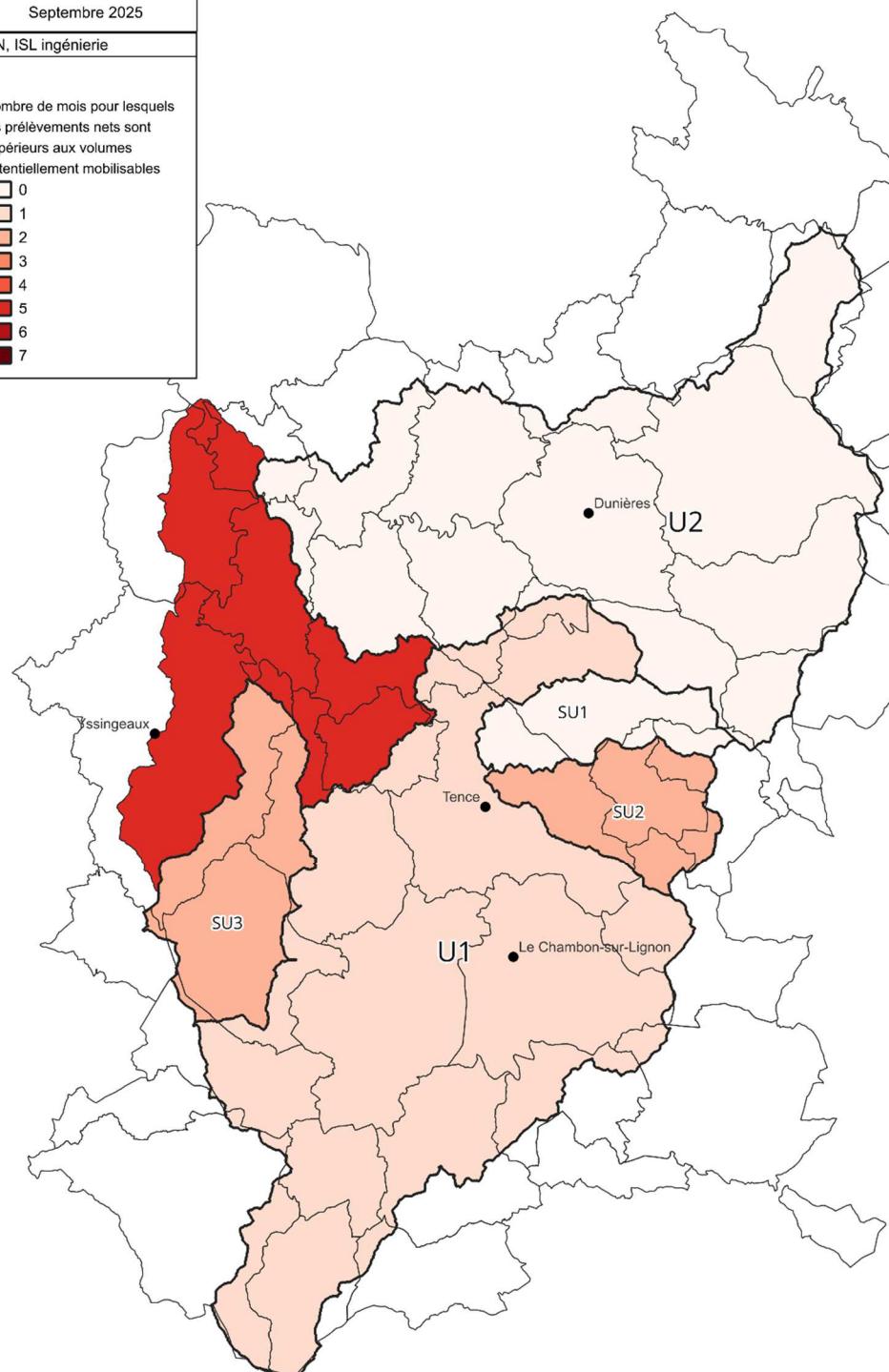
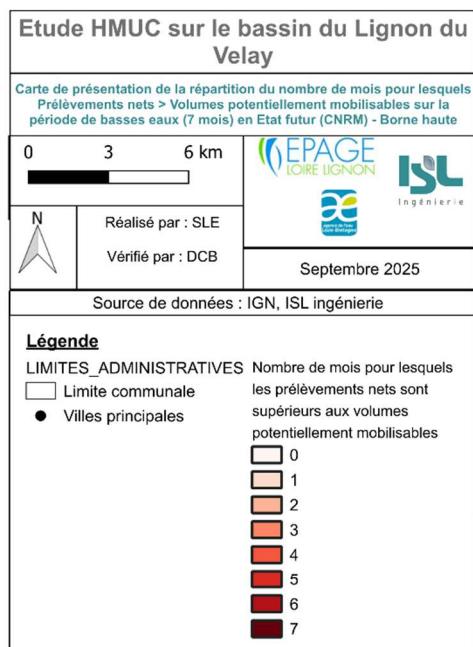


Figure 23 : Analyse des unités de gestion : nombre de mois de dépassement des VPM, situation future CNRM (débits cibles de basses eaux borne haute)

Pour des débits cibles de basses eaux borne basse (VPM borne haute : paramètre moins pénalisant pour les prélevements), on constate que les trois unités de gestion et les trois sous-unités de gestion présenteraient des volumes nets prélevés dépassant les VPM lors de certains mois, sur une période plus allongée, à savoir (cf. Figure 24) :

- Le Lignon amont (U1) entre les mois de juillet et septembre,
- La Dunière (U2) au mois de juillet,
- Le Lignon aval (U3) entre les mois de mai et octobre,
- Le Basset (SU1) en mai et entre les mois de juillet et septembre,
- Les Mazeaux (SU2) entre les mois de mai et octobre,
- L'Auze (SU3), entre les mois de mai et septembre.

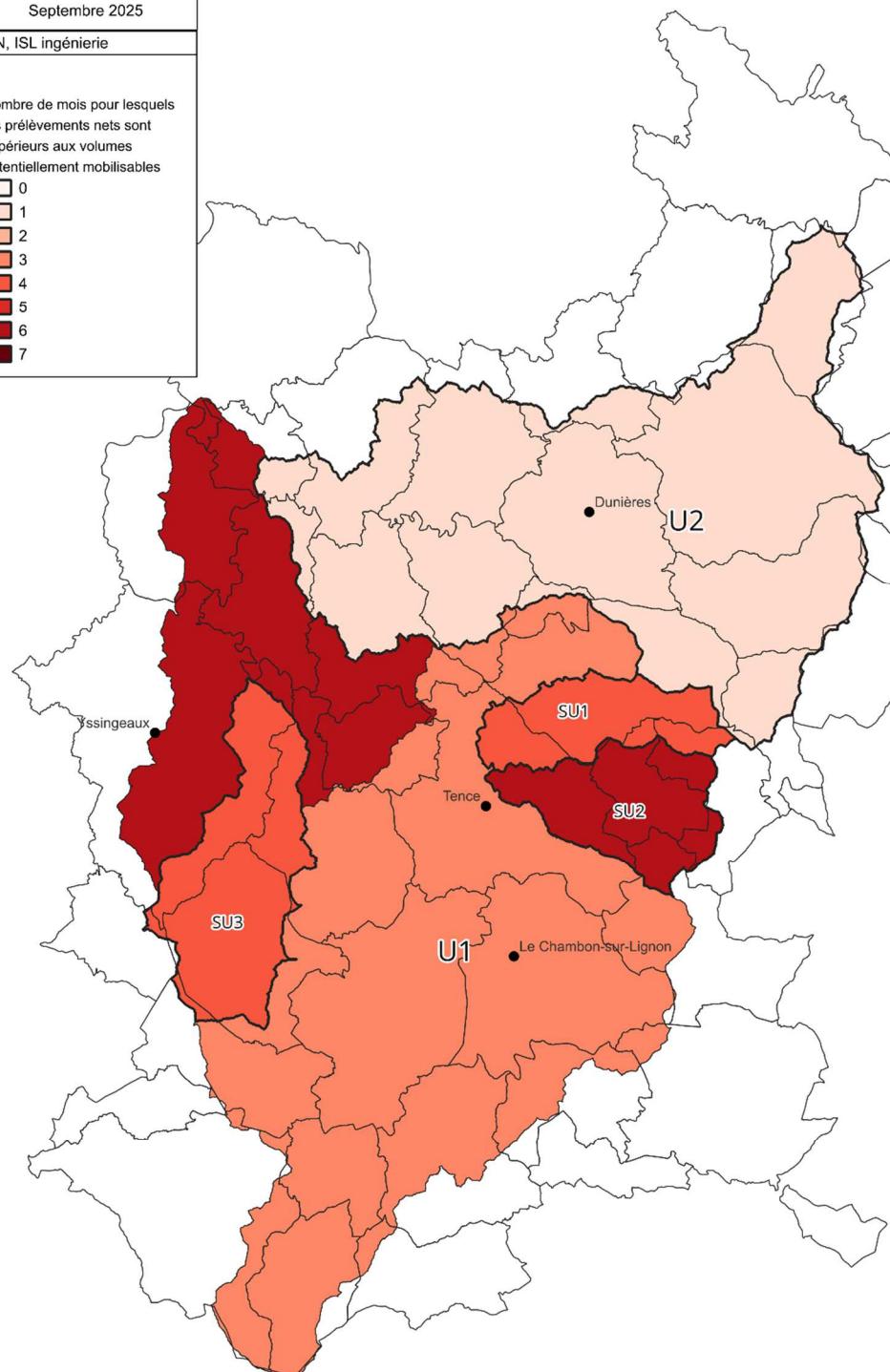
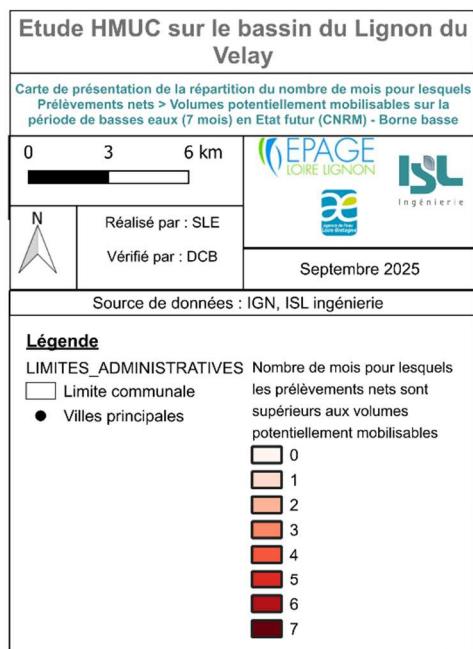


Figure 24 : Analyse des unités de gestion : nombre de mois de dépassement des VPM, situation future CNRM (débits cibles de basses eaux borne basse)

3.8.2.2 Scénario climatique 2050 « pessimiste » HADGEM

QMN5 2050

Le Tableau suivant présente les QMN5 désinfluencés en état futur (2050) avec le scénario pessimiste HADGEM, en fermeture de chaque UG et sous-UG, ainsi estimés sur la base des statistiques obtenues à partir des résultats du modèle hydrologique.

Tableau 22 : Débits de référence (QMN5 – Etat futur 2050 _ scénario « pessimiste » HADGEM) au droit des exutoires des UG et sous-UG

QMN5 - Etat futur 2050 _HADGEM (m3/s)	Nom	Surface totale du bassin à l'exutoire en km ²	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Juin	JUIL	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc
Unité de gestion 1	Lignon amont	305	2,31	2,67	2,21	2,66	2,75	1,25	0,62	0,35	0,26	0,27	0,84	1,23
Unité de gestion 2	Dunière	237	1,67	2,23	1,97	1,97	1,96	1,03	0,56	0,34	0,25	0,25	0,54	0,93
Unité de gestion 3	Lignon aval	711	5,14	6,36	5,52	5,80	5,99	2,92	1,51	0,86	0,65	0,64	1,70	2,63
Sous-unité de gestion 1	Basset	25	0,24	0,33	0,28	0,25	0,24	0,12	0,07	0,04	0,03	0,03	0,09	0,13
Sous-unité de gestion 2	Mazeaux	31	0,32	0,43	0,36	0,33	0,32	0,16	0,09	0,05	0,04	0,04	0,10	0,17
Sous-unité de gestion 3	Auze	49	0,24	0,34	0,31	0,36	0,40	0,19	0,09	0,05	0,04	0,04	0,11	0,15

Volumes potentiellement mobilisables à horizon 2050

Pour les mois de mai et de novembre, les calculs sont effectués à partir des chroniques [2041-2070] de débits journaliers désinfluencés estimés au droit des exutoires par le modèle hydrologique.

Tableau 23: VPM_2050_HADGEM borne haute au droit des unités de gestion

Synthèse des volumes potentiellement mobilisables par unité de gestion (m3/mois)_ haut										Somme	
	Nom	Id	Noeud ava	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	
Unité de gestion 1	Lignon amont	U1	LIG7	863 214	1 963 225	-	-	-	-	499 348	3 325 787
Unité de gestion 2	Dunière	U2	DUN4	639 944	1 336 804	126 147	-	-	-	361 228	2 464 122
Unité de gestion 3	Lignon aval	U3	LIG14	1 941 182	1 358 055	813 526	-	-	-	1 049 820	5 162 583
Sous-unité de gestion 1	Basset	SU1	BAS1	73 948	192 337	51 542	-	-	-	48 939	366 766
Sous-unité de gestion 2	Mazeaux	SU2	MAZ1	105 037	211 749	24 478	-	-	-	64 909	406 173
Sous-unité de gestion 3	Auze	SU3	AUZ3	124 215	296 027	19 093	-	-	-	52 858	492 193
<i>BV total</i>	<i>Somme UG</i>	<i>J1+U2+U3</i>	<i>LIG14</i>	<i>3 444 340</i>	<i>4 658 084</i>	<i>939 672</i>	-	-	-	<i>1 910 396</i>	<i>10 952 492</i>

Tableau 24: VPM_2050_ HADGEM borne basse au droit des unités de gestion

Synthèse des volumes potentiellement mobilisables par unité de gestion (m3/mois)_ bas										Somme	
	Nom	Id	Noeud ava	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	
Unité de gestion 1	Lignon amont	U1	LIG7	480 093	10 172	-	-	-	-	272 897	763 162
Unité de gestion 2	Dunière	U2	DUN4	338 260	515 530	-	-	-	-	193 262	1 047 052
Unité de gestion 3	Lignon aval	U3	LIG14	1 053 011	- 112 125	-	-	-	-	563 842	1 504 728
Sous-unité de gestion 1	Basset	SU1	BAS1	41 237	34 225	-	-	-	-	26 436	101 898
Sous-unité de gestion 2	Mazeaux	SU2	MAZ1	57 944	-	-	-	-	-	34 980	92 924
Sous-unité de gestion 3	Auze	SU3	AUZ3	66 824	95 502	-	-	-	-	29 191	191 517
<i>BV total</i>	<i>Somme UG</i>	<i>J1+U2+U3</i>	<i>LIG14</i>	<i>1 871 364</i>	<i>413 578</i>	-	-	-	-	<i>1 030 001</i>	<i>3 314 943</i>

Les résultats montrent que les volumes potentiellement mobilisables deviendraient nuls lors de certains mois de la période de basses eaux pour la majorité des unités de gestion :

- Avec les débits-cibles borne basse (Tableau 23), pour toutes les unités et sous-unités (août à octobre majoritairement),
- Avec les débits-cibles borne haute (Tableau 24) : la période de VPM nuls s'étend en juillet pour Dunière, Basset et Auze, et jusqu'en juin pour : Lignon aval et Mazeaux.

Le changement climatique, avec ce scénario dit « pessimiste » conduirait à des débits qui deviendraient inférieurs aux débits-cibles proposés.

Comparaison entre Volumes potentiellement mobilisables à horizon 2050 et Volumes nets à horizon 2050

Les volumes potentiellement mobilisables (2050) peuvent être comparés avec les volumes nets (réglementés et non réglementés comme pour les prélèvements) prélevés en 2050 (prélèvements bruts – rejets).

Tableau 25: Comparaison des VPM et des volumes nets prélevés (= prélèvements-rejets) : borne haute et basse au droit des unités de gestion (Etat futur 2050 HADGEM)

Synthèse des VPM-Vnet par unité de gestion (m3/mois) haut										Somme
Nom	Id	Nœud ava	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	
Lignon amont	U1	LIG7	735 051	1 828 754	- 149 546	- 131 254	- 82 152	- 102 175	402 776	2 501 454
Dunière	U2	DUN4	648 117	1 339 799	120 867	652	24 255	18 824	377 945	2 530 459
Lignon aval	U3	LIG14	839 886	292 759	- 263 513	- 1 058 857	- 1 007 117	- 975 419	117 057	- 2 055 204
Basset	SU1	BAS1	47 050	165 092	23 241	- 26 986	- 24 433	- 25 035	25 888	184 818
Mazeaux	SU2	MAZ1	71 613	177 956	- 7 236	- 30 922	- 30 715	- 31 452	36 719	185 963
Auze	SU3	AUZ3	62 154	245 051	- 24 031	- 34 833	- 27 474	- 30 942	22 967	212 892
<i>BV total</i>	<i>U1+U2+U3</i>	<i>LIG14</i>	<i>2 223 054</i>	<i>3 461 312</i>	<i>- 292 192</i>	<i>- 1 189 458</i>	<i>- 1 065 015</i>	<i>- 1 058 771</i>	<i>897 778</i>	<i>2 976 708</i>

Synthèse des VPM-Vnet par unité de gestion (m3/mois) bas										Somme
Nom	Id	Nœud ava	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	
Lignon amont	U1	LIG7	351 930	- 124 298	- 149 546	- 131 254	- 82 152	- 102 175	176 325	- 61 170
Dunière	U2	DUN4	346 433	518 525	- 5 280	652	24 255	18 824	209 979	1 113 389
Lignon aval	U3	LIG14	- 48 285	- 1 177 422	- 1 077 039	- 1 058 857	- 1 007 117	- 975 419	- 368 921	- 5 713 059
Basset	SU1	BAS1	14 339	6 980	- 28 301	- 26 986	- 24 433	- 25 035	3 385	- 80 050
Mazeaux	SU2	MAZ1	24 520	- 33 793	- 31 714	- 30 922	- 30 715	- 31 452	6 790	- 127 286
Auze	SU3	AUZ3	4 763	44 525	- 43 124	- 34 833	- 27 474	- 30 942	- 700	- 87 785
<i>BV total</i>	<i>U1+U2+U3</i>	<i>LIG14</i>	<i>650 078</i>	<i>- 783 194</i>	<i>- 1 231 864</i>	<i>- 1 189 458</i>	<i>- 1 065 015</i>	<i>- 1 058 771</i>	<i>17 383</i>	<i>- 4 660 841</i>

Pour des débits cibles de basses eaux borne basse (VPM borne haute : paramètre moins pénalisant pour les prélèvements), on constate que deux unités de gestion et les trois sous-unités de gestion présenteraient des volumes nets prélevés dépassant les VPM lors de certains mois, à savoir (Figure 25) :

- Le Lignon amont (U1) entre les mois de juillet et octobre,
- Le Lignon aval (U3) entre les mois de juin et octobre,
- Le Basset (SU1), de août à octobre,
- Les Mazeaux (SU2) et l'Auze (SU3) entre les mois de juillet et octobre.

Pour des débits cibles de basses eaux borne haute (VPM borne basse : paramètre moins pénalisant pour les prélèvements), on constate que les trois unités de gestion et les trois sous-unités de gestion présenteraient des volumes nets prélevés dépassant les VPM lors de certains mois, sur une période plus allongée, à savoir (Figure 26) :

- Le Lignon amont (U1) entre les mois de juin et octobre,
- La Dunière (U2) au mois de juillet,
- Le Lignon aval (U3) entre les mois de mai et novembre,
- Le Basset (SU1) entre les mois de juillet et octobre,
- Les Mazeaux (SU2) entre les mois de juin et octobre,
- L'Auze (SU3), entre les mois de juillet et novembre.

On constate donc qu'en 2050, avec les débits-cibles actuels, les prélèvements nets seront presque sur l'ensemble du territoire d'étude (hormis sur Dunière) supérieurs aux VPM durant certains mois de l'année : généralement +1 à +1,5 (voire 2,5) mois de dépassement par rapport à la situation actuelle, respectivement avec les scénarios CNRM ou HADHEM.

Dit autrement, des réductions supplémentaires des prélèvements doivent être mises en place en situation future (objet de la Phase 5 suivante de l'étude).

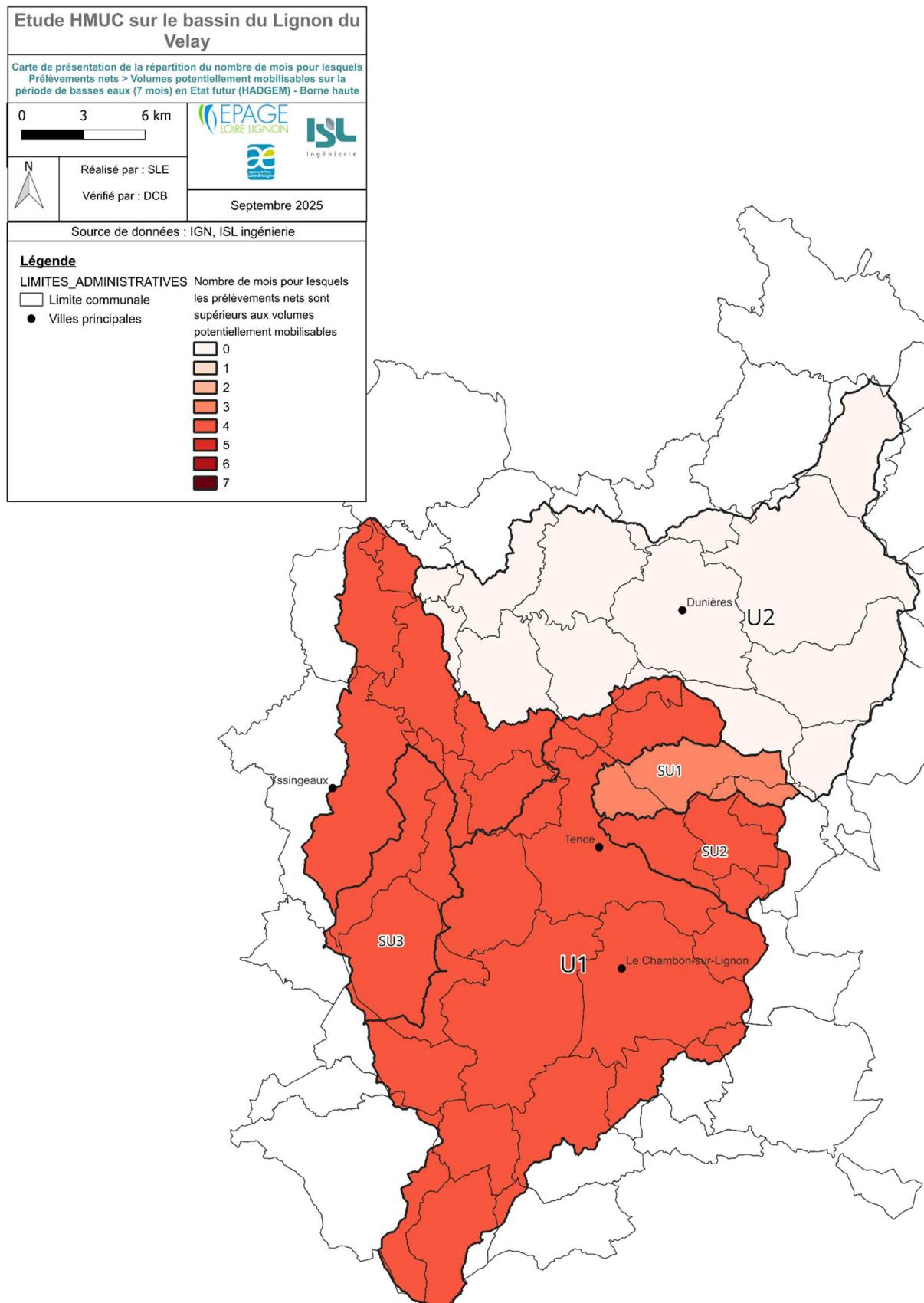


Figure 25 : Analyse des unités de gestion : nombre de mois de dépassement des VPM, situation future HADGEM (débits cibles de basses eaux borne haute)

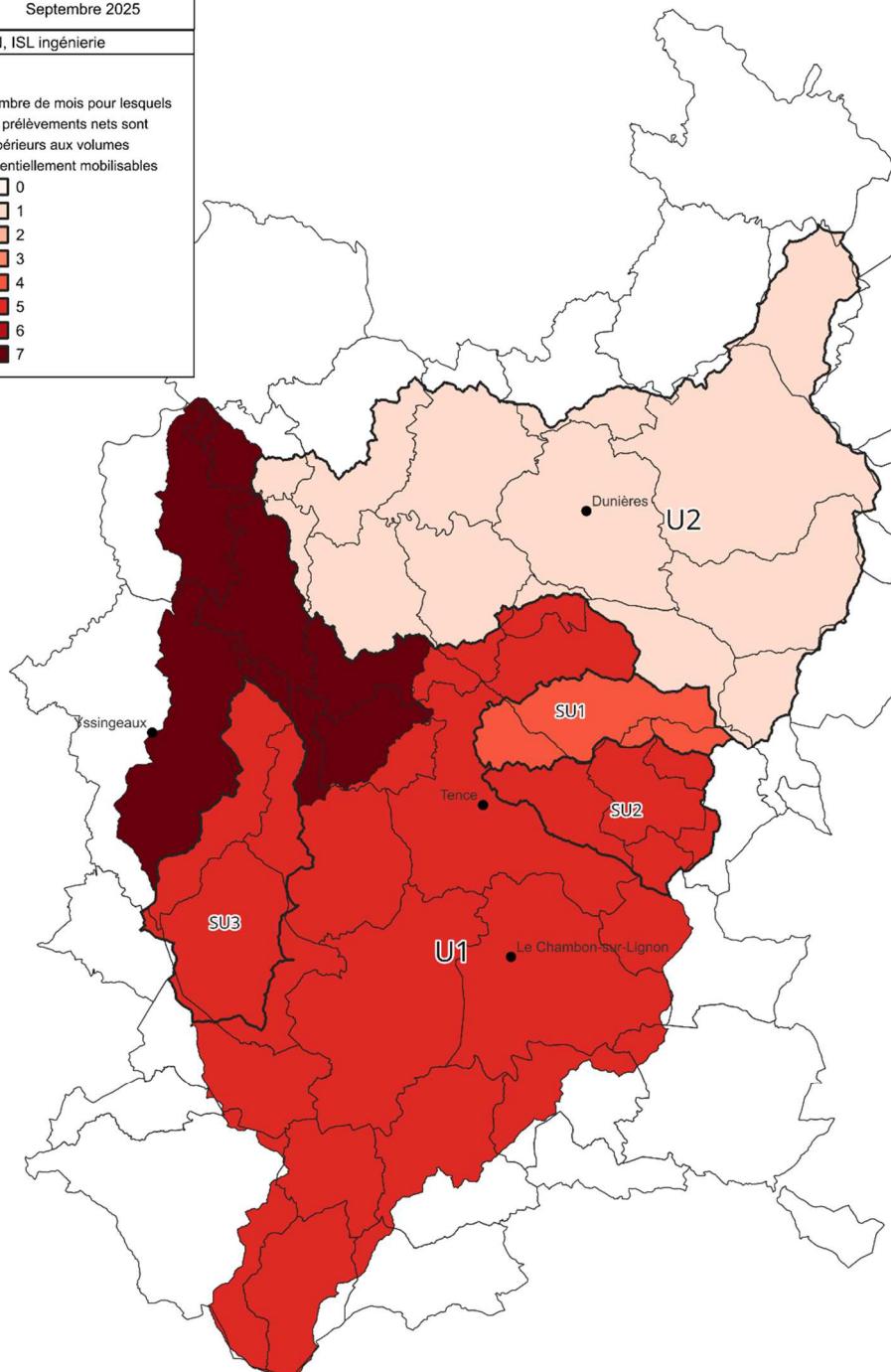
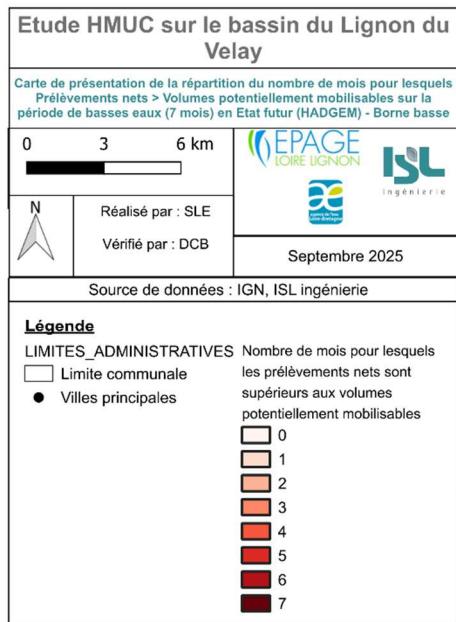
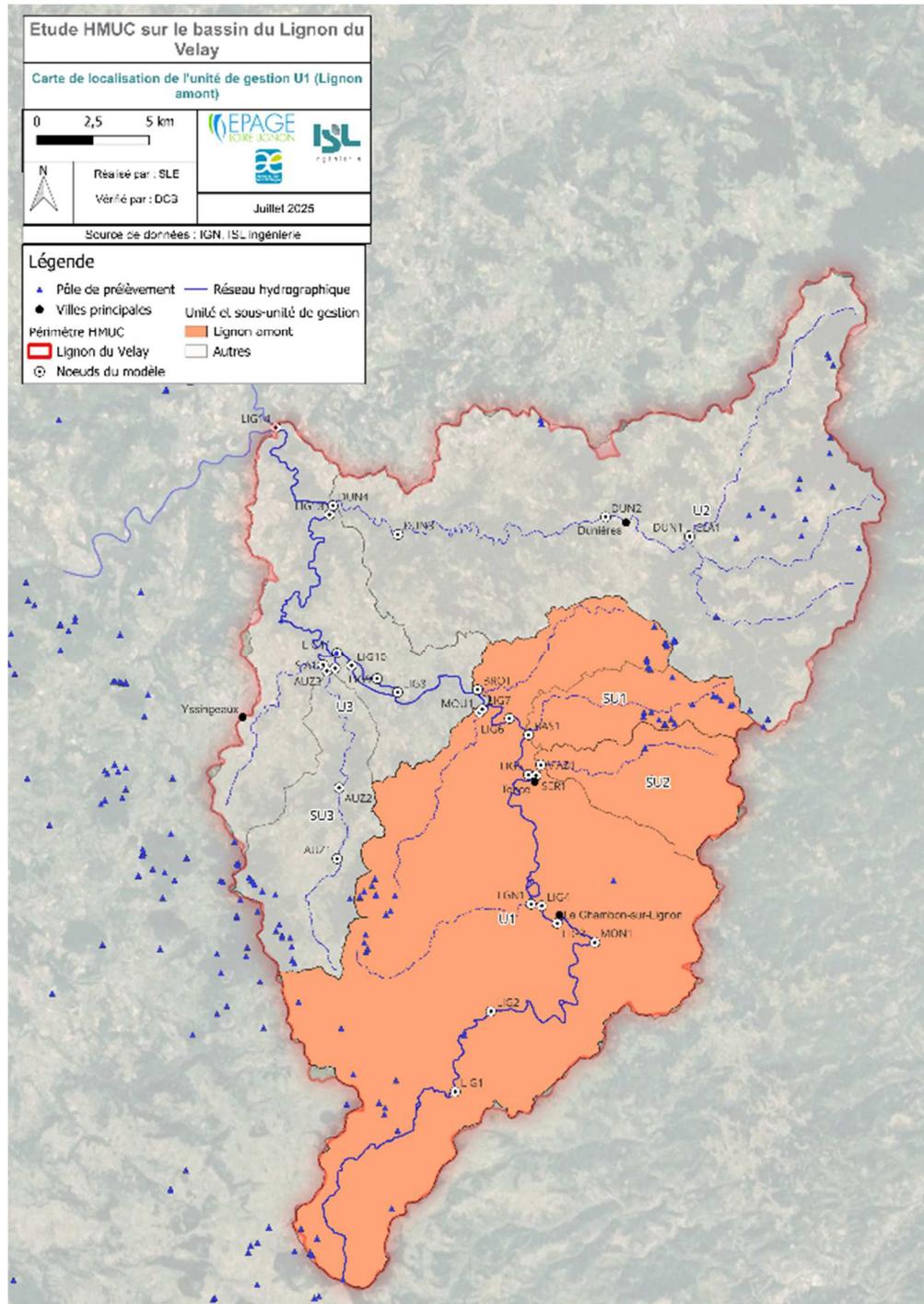


Figure 26 : Analyse des unités de gestion : nombre de mois de dépassement des VPM, situation future HADGEM (débits cibles de basses eaux borne basse)

4 SYNTHESE PAR UG ET SOUS-UG

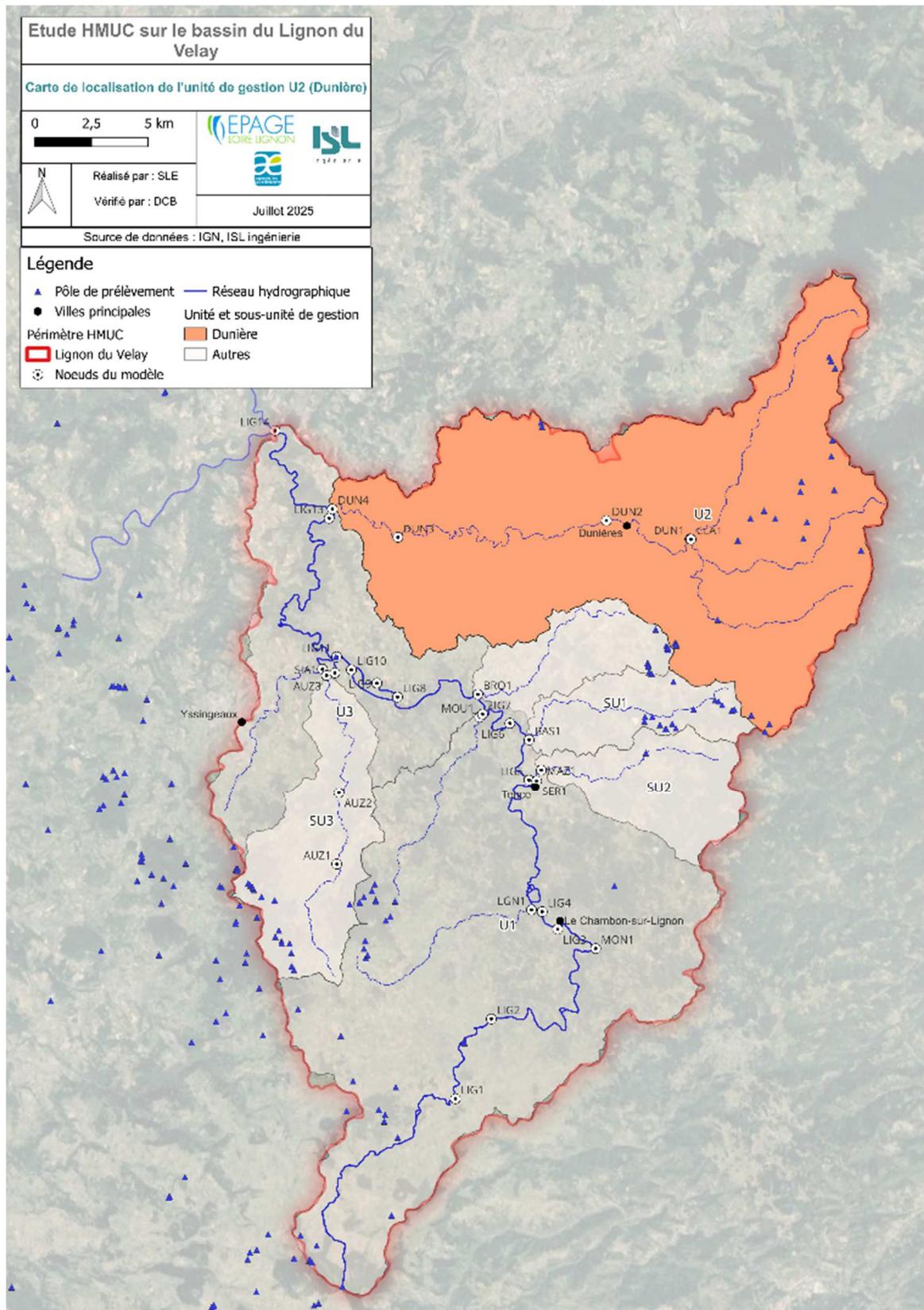
Ce chapitre a pour objet de synthétiser la présentation de l'ensemble des résultats par UG et sous UG avec une fiche pour chacune reprenant tous les chiffres principaux sur la période de basses eaux (volumes mensuels actuels prélevés, rejetés, volumes futurs, VPM, VP) avec des éléments qualitatifs pour juger des enjeux milieux et usages particuliers.

4.1 UG1 : LIGNON AMONT



UG 1 : LIGNON AMONT									
Contexte environnemental	Qualité thermique	Elevée							
	Qualité Oxygène	Moyenne							
	Qualité nutriment	Moyenne							
	Qualité hydrobiologie (diatomées, macroinvertébrés, poisson)	Moyenne							
	Enjeux espèces patrimoniales	Elevée	Moule perlière ; Ecrevisses à pattes blanches						
	Dilution des rejets (Vrejet / QMNA5) - actuel	Vert	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	
	Dilution des rejets (Vrejet / QMNA5) - CNRM	Vert	0,01	0,01	0,02	0,03	0,03	0,01	
	Dilution des rejets (Vrejet / QMNA5) - HADGEM	Jaune	0,01	0,01	0,03	0,05	0,06	0,06	
	Résumé	La sensibilité globale du milieu de cette UG apparaît comme élevée à la vue des différentes informations disponibles. Ces éléments de contexte environnemental indiquent la nécessité de maintenir des débits au moins égaux aux débits biologiques haut.							
Volume (m ³)		mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	Somme (période basses eaux)
VPM (seuil haut)	actuel	1 602 167	2 515 158	1 695 523	597 061	392 462	856 549	1 678 409	9 337 328
VPM (seuil bas)	actuel	899 902	830 246	611 500	125 697	-	408 933	871 525	3 747 803
VPM (seuil haut)	2050 (CNRM)	443 684	2 222 064	598 899	71 835	179 302	1 681 911	837 424	6 035 118
VPM (seuil bas)	2050 (CNRM)	254 545	205 882	-	-	-	1 245 926	453 886	2 160 239
VPM (seuil haut)	2050 (HADGEM)	863 214	1 963 225	-	-	-	-	499 348	3 325 787
VPM (seuil bas)	2050 (HADGEM)	480 093	10 172	-	-	-	-	272 897	763 162
Prélèvements réglementés	AEP (yc conso humaine + Agriculture_AEP + Industrie_AEP)	133 828	130 630	126 958	124 365	115 950	107 104	106 680	845 515
	Irrigation (sur Milieu)	949	5 694	24 201	15 185	1 249	15 185	16 780	79 244
	Industrie (sur Milieu)	2 733	2 733	2 733	2 733	2 733	2 733	2 733	19 133
Prélèvements diffus	Evaporation plan d'eau	18 737	24 650	26 735	23 096	14 595	8 512	3 752	120 077
	Elevage (sur Milieu)	39 867	39 867	39 867	39 867	5 695	5 695	5 695	176 556
Prélèvements total (sans évaporation)		177 378	178 925	193 760	182 150	125 628	130 718	131 889	1 120 448
Prélèvements total (avec évaporation)		196 115	203 575	220 494	205 247	140 223	139 230	135 641	1 240 525
Rejets total		42 459	41 089	42 459	42 459	41 089	42 459	41 089	293 101
VP (seuil haut)		1 543 563	2 450 640	1 628 921	534 097	372 172	842 341	1 668 962	9 040 695
VP (seuil bas)		841 298	765 729	544 898	62 733	-	394 725	862 078	3 471 461
Résumé		En état actuel : le milieu est naturellement limitant ; les prélèvements sont principalement liés à l'AEP, à l'élevage et à l'industrie (golf); le VPM seuil bas est nul en septembre. En situation future, les VPM seront nuls entre juillet et septembre (sauf en hypothèse de scénario climatique CNRM 'modéré' et avec VPM seuil haut)							

4.2 UG2 : DUNIERE



UG 2 : DUNIERE									
Qualité thermique	Elevée								
Qualité Oxygène	Moyenne								
Qualité nutriment	Moyenne								
Qualité hydrobiologie (diatomées, macroinvertébrés, poisson)	Moyenne								
Contexte environnemental	Enjeux espèces patrimoniales	Elevée	Ecrevisses à pattes blanches sur plusieurs affluents de la Dunière.						
	Dilution des rejets (Vrejet / QMNA5) - actuel	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,02	0,01	
	Dilution des rejets (Vrejet / QMNA5) - CNRM	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,01	
	Dilution des rejets (Vrejet / QMNA5) - HADGEM	0,01	0,02	0,03	0,05	0,07	0,07	0,03	
	Résumé	La sensibilité globale du milieu de cette UG apparaît comme élevée à la vue des différentes informations							
		mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	
								Somme (période basses eaux)	
VPM (seuil haut)	actuel	1 297 116	2 224 651	1 196 620	536 397	357 497	591 023	950 067	7 153 370
VPM (seuil bas)	actuel	727 338	1 384 227	484 346	-	-	-	508 074	3 103 985
VPM (seuil haut)	2050 (CNRM)	384 933	1 435 078	588 907	109 392	110 214	564 867	574 974	3 768 365
VPM (seuil bas)	2050 (CNRM)	224 538	614 350	-	-	-	-	311 853	1 150 741
VPM (seuil haut)	2050 (HADGEM)	639 944	1 336 804	126 147	-	-	-	361 228	2 464 122
VPM (seuil bas)	2050 (HADGEM)	338 260	515 530	-	-	-	-	193 262	1 047 052
Prélèvements réglementés	AEP (yc conso humaine + Agriculture_AEP + Industrie_AEP)	15 068	15 068	15 068	15 068	15 068	13 393	13 393	102 125
	Irrigation (sur Milieu)	217	1 302	5 533	3 471	286	3 471	3 836	18 116
	Industrie (sur Milieu)	50	50	50	50	50	50	50	350
Prélèvements diffus	Evaporation plan d'eau	7 892	10 382	11 260	9 728	6 147	3 585	1 580	50 575
	Elevage (sur Milieu)	23 752	23 752	23 752	23 752	3 393	3 393	3 393	105 188
Prélèvements total (sans évaporation)		39 087	40 171	44 402	42 341	18 796	20 308	20 673	225 778
Prélèvements total (avec évaporation)		46 978	50 554	55 663	52 069	24 943	23 893	22 253	276 353
Rejets total		45 910	44 429	45 910	45 910	44 429	45 910	44 429	316 928
VP (seuil haut)		1 265 472	2 190 517	1 161 607	502 917	347 957	584 044	945 094	6 997 608
VP (seuil bas)		695 694	1 350 093	449 334	-	-	-	503 101	2 998 221
	Résumé	En état actuel : le milieu est naturellement limitant ; les prélèvements sont modérés, compensés par les rejets, et principalement liés à l'AEP et à l'élevage ; le VPM seuil bas est nul de août à octobre. En situation future, les VPM seront nuls entre juillet/août et octobre (sauf en hypothèse de scénario climatique CNRM 'modéré' et avec VPM seuil haut)							

4.3 UG3 : LIGNON AVAL

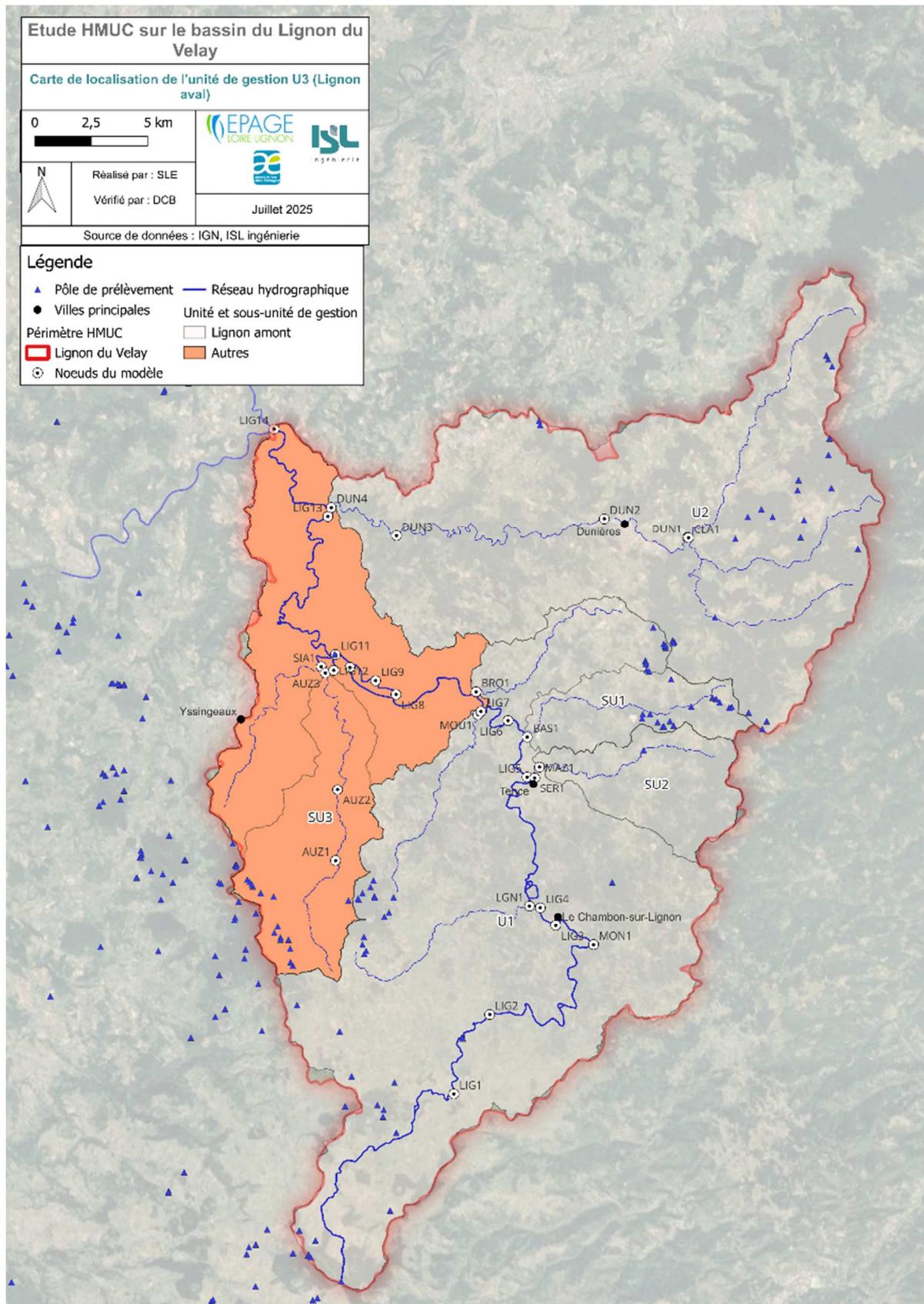


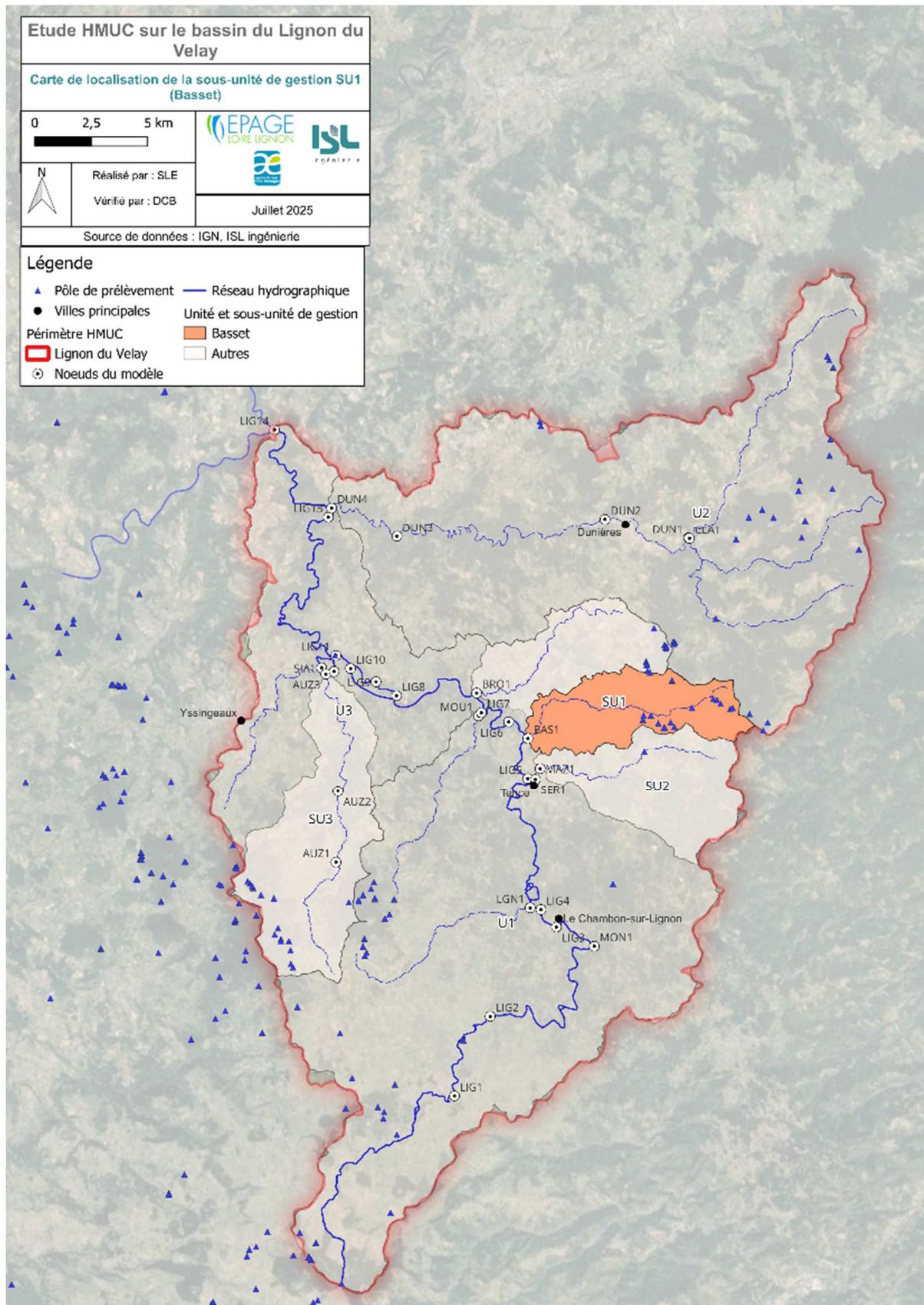
Figure 29 : Localisation UG3

UG 3 : LIGNON AVAL								
Contexte environnemental	Qualité thermique	Elevée						
	Qualité Oxygène	Faible						
	Qualité nutriment	Moyenne						
	Qualité hydrobiologie (diatomées, macroinvertébrés, poisson)	Moyenne						
	Enjeux espèces patrimoniales	Elevée	Moule perlière					
	Dilution des rejets (Vrejet / QMNA5) - actuel		0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01
	Dilution des rejets (Vrejet / QMNA5) - CNRM		0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00
	Dilution des rejets (Vrejet / QMNA5) - HADGEM		0,00	0,00	0,01	0,02	0,02	0,01
	Résumé	La sensibilité globale du milieu de cette UG apparaît comme élevée à la vue des différentes informations disponibles. Ces éléments de contexte environnemental indiquent la nécessité de maintenir des débits au moins égaux aux débits biologiques haut.						
		mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre
VPM (seuil haut)	actuel	767 215	1 437 227	1 173 073	985 052	893 812	645 473	654 262
VPM (seuil bas)	actuel	458 712	- 649 925	38 840	658 602	697 492	373 684	384 266
VPM (seuil haut)	2050 (CNRM)	1 055 143	1 556 069	968 494	696 603	728 120	766 303	1 712 453
VPM (seuil bas)	2050 (CNRM)	606 359	- 141 178	-	-	90 910	487 420	933 235
VPM (seuil haut)	2050 (HADGEM)	1 941 182	1 358 055	813 526	-	-	-	1 049 820
VPM (seuil bas)	2050 (HADGEM)	1 053 011	- 112 125	-	-	-	-	563 842
Prélèvements réglementés	AEP (yc conso humaine + Agriculture_AEP + Industrie_AEP)	1 155 839	1 128 352	1 100 866	1 087 122	1 087 122	975 493	975 493
	Irrigation (sur Milieu)	344	2 066	8 781	5 509	453	5 509	6 088
	Industrie (sur Milieu)	19 917	19 917	19 917	19 917	19 917	19 917	139 419
Prélèvements diffus	Evaporation plan d'eau	137 957	181 496	196 844	170 053	107 461	62 675	27 625
	Elevage (sur Milieu)	24 829	24 829	24 829	24 829	3 547	3 547	3 547
Prélevements total (sans évaporation)		1 200 929	1 175 164	1 154 392	1 137 378	1 111 040	1 004 467	1 005 045
Prélevements total (avec évaporation)		1 338 886	1 356 660	1 351 237	1 307 431	1 218 500	1 067 142	1 032 670
Rejets total		35 729	34 576	35 729	35 729	34 576	35 729	34 576
VP (seuil haut)		604 429	1 230 902	951 400	790 170	782 804	579 251	623 090
VP (seuil bas)		295 926	-	-	463 720	586 485	307 461	353 094
	Résumé	En état actuel : le milieu est naturellement limitant ; les prélevements sont principalement et fortement liés à l'AEP (Lavalette) et à l'évaporation engendrée par le plan d'eau ; le VPM seuil bas est théoriquement négatif en juin (mais positif à l'échelle du BV) et dépend de l'équilibre avec le bassin versant (UG 1 et UG2). A nuancer par le fait que le prélevement se fait en réalité sur le volume stocké dans la retenue (et pas directement sur le cours d'eau). En situation future, les VPM seront nuls en juin-juillet-août voire septembre et octobre (sauf en hypothèse optimiste de scénario climatique CNRM 'modéré' et avec VPM seuil haut)						

Pour l'UG3 (Lignon aval), il convient de nuancer les conclusions, sachant que :

- Le prélèvement se fait en réalité sur le volume stocké dans la retenue (et pas directement sur le cours d'eau). C'est effectivement un cas particulier. La retenue est bien représentée dans le modèle hydrologique, mais par définition (Guide HMUC), « les volumes potentiellement mobilisables sont définis comme étant les volumes qui peuvent être mobilisés dans le milieu « naturel », c'est-à-dire sur un débit désinfluencé, par l'ensemble des usages. Ils sont calculés mensuellement par la différence entre le débit objectif théorique à respecter et ce que l'hydrologie mensuelle désinfluencée est en mesure de garantir 4 années sur 5, à savoir les **débits mensuels quinquennaux secs désinfluencés** de chaque mois ». L'amélioration de la connaissance sur ce point pourrait constituer une étude complémentaire à l'analyse HMUC,
- Les volumes prélevables sont calculés par soustraction (différence entre le volume disponible pour l'ensemble du bassin versant et celui des UG 1 et 2) : ils pourraient être compensés par les volumes théoriques de Dunière qui restent importants (et pas forcément utilisés). A l'avenir, il s'agira d'un choix politique : les CLE pourront définir les répartitions par usages au sein des volumes prélevables selon des choix de territoire (orientation des efforts vers tel ou tel usage, usages considérés prioritaires, ...).

4.4 SOUS-UG1 : BASSET



SOUS-UG 1 : BASSET									
Contexte environnemental	Qualité thermique	- (Pas d'information spécifique à la sous-unité de gestion)							
	Qualité Oxygène	- (Pas d'information spécifique à la sous-unité de gestion)							
	Qualité nutriment	- (Pas d'information spécifique à la sous-unité de gestion)							
	Qualité hydrobiologie (diatomées, macroinvertébrés, poisson)	- (Pas d'information spécifique à la sous-unité de gestion)							
	Enjeux espèces patrimoniales	Elevée	Ecrevisses à pattes blanches						
	Dilution des rejets (Vrejet / QMNA5) - actuel	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Dilution des rejets (Vrejet / QMNA5) - CNRM	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Dilution des rejets (Vrejet / QMNA5) - HADGEM	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	
	informations disponibles.								
	Résumé	Ces éléments de contexte environnemental indiquent la nécessité de maintenir des débits au moins égaux aux débits biologiques haut.							
		mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	Somme (période basses eaux)
VPM (seuil haut)	actuel	142 844	225 363	159 176	81 471	54 795	104 112	145 066	912 828
VPM (seuil bas)	actuel	79 161	72 617	58 364	27 157	-	46 850	79 595	363 745
VPM (seuil haut)	2050 (CNRM)	29 320	190 865	98 221	35 509	34 110	103 895	74 031	565 952
VPM (seuil bas)	2050 (CNRM)	18 467	32 753	-	-	-	44 971	40 096	136 287
VPM (seuil haut)	2050 (HADGEM)	73 948	192 337	51 542	-	-	-	48 939	366 766
VPM (seuil bas)	2050 (HADGEM)	41 237	34 225	-	-	-	-	26 436	101 898
Prélèvements réglementés	AEP (yc conso humaine + Agriculture_AEP + Industrie_AEP)	25 202	25 202	25 202	25 202	25 202	22 402	22 402	170 813
	Irrigation (sur Milieu)	67	404	1 718	1 078	89	1 078	1 191	5 625
	Industrie (sur Milieu)	0	0	0	0	0	0	0	-
Prélèvements diffus	Evaporation plan d'eau	948	1 247	1 353	1 169	738	431	190	6 075
	Elevage (sur Milieu)	3 437	3 437	3 437	3 437	491	491	491	15 222
Prélèvements total (sans évaporation)		28 707	29 043	30 357	29 717	25 782	23 971	24 084	191 660
Prélèvements total (avec évaporation)		29 655	30 291	31 710	30 886	26 520	24 401	24 274	197 736
Rejets total		447	432	447	447	432	447	432	3 084
VP (seuil haut)		138 459	220 679	154 386	76 866	53 566	103 190	144 385	891 530
VP (seuil bas)		74 776	67 933	53 575	22 551	-	45 929	78 914	343 677
Résumé	En état actuel : le milieu est naturellement limitant ; les prélèvements sont principalement liés à l'AEP ; le VPM seuil bas est nul en septembre.								
	En situation future, les VPM seront nuls entre juillet et septembre-octobre (sauf en hypothèse de scénario climatique CNRM 'modéré' et avec VPM seuil haut)								

4.5 SOUS-UG2 : MAZEUX

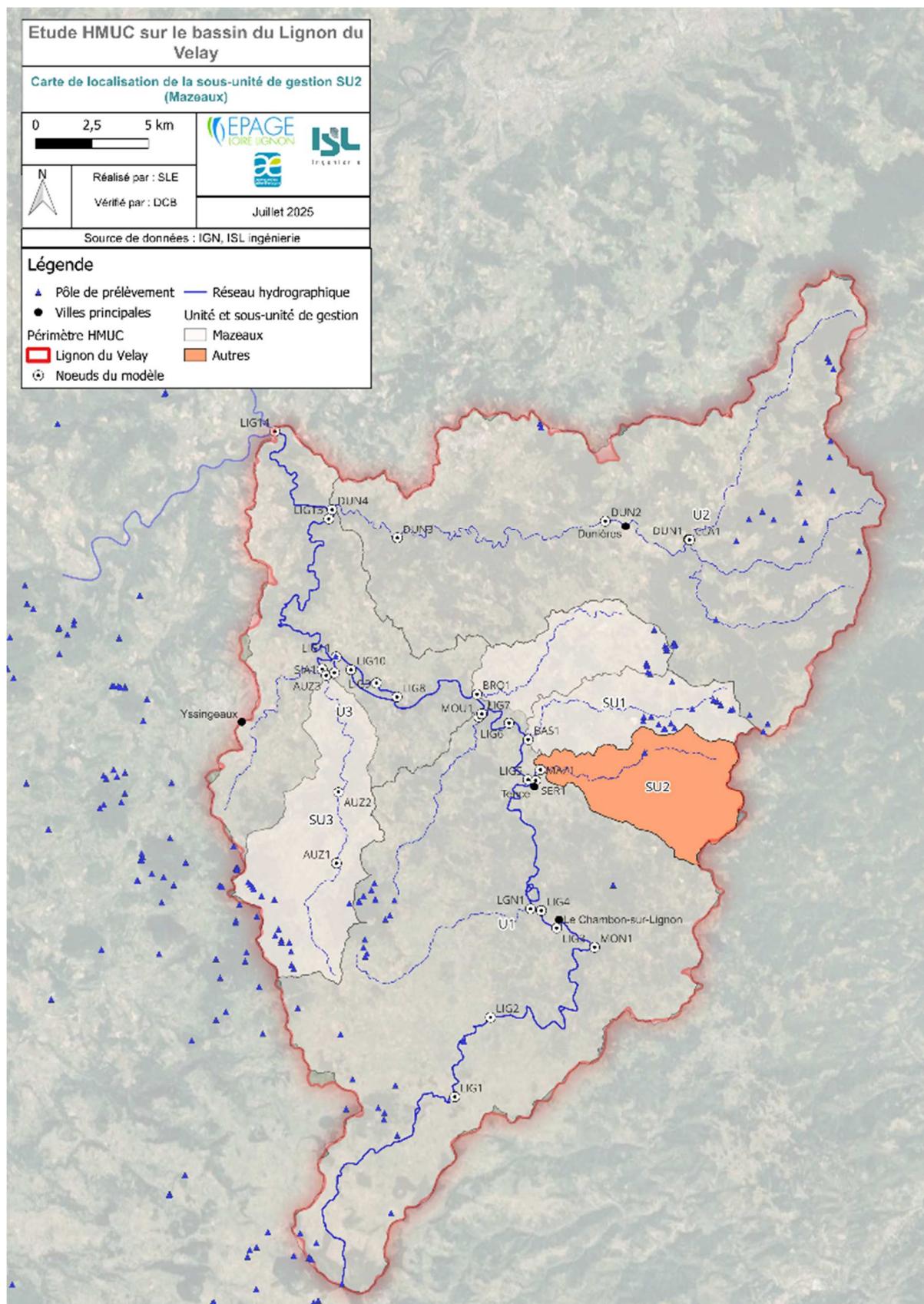


Figure 31 : Localisation sous-UG2

SOUS-UG 2 : MAZEUX									
Contexte environnemental	Qualité thermique	Moyenne							
	Qualité Oxygène	Moyenne							
	Qualité nutriment	Moyenne							
	Qualité hydrobiologie (diatomées, macroinvertébrés, poisson)		- (Pas d'information spécifique à la sous-unité de gestion)						
	Enjeux espèces patrimoniales	Elevée	Ecrevisses à pattes blanches						
	Dilution des rejets (Vrejet / QMNA5) - actuel		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Dilution des rejets (Vrejet / QMNA5) - CNRM		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Dilution des rejets (Vrejet / QMNA5) - HADGEM		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	informations disponibles.								
	Résumé	Ces éléments de contexte environnemental indiquent la nécessité de maintenir des débits au moins égaux aux débits biologiques haut.							
		mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	Somme (période basses eaux)
VPM (seuil haut)	actuel	186 061	355 249	208 360	81 569	51 386	135 624	174 733	1 192 983
VPM (seuil bas)	actuel	103 127	129 412	88 553	-	-	27 125	95 939	444 156
VPM (seuil haut)	2050 (CNRM)	47 011	200 348	77 924	2 158	5 629	87 870	96 317	517 257
VPM (seuil bas)	2050 (CNRM)	29 684	-	-	-	-	-	52 172	81 856
VPM (seuil haut)	2050 (HADGEM)	105 037	211 749	24 478	-	-	-	64 909	406 173
VPM (seuil bas)	2050 (HADGEM)	57 944	-	-	-	-	-	34 980	92 924
Prélèvements réglementés	AEP (yc conso humaine + Agriculture_AEP + Industrie_AEP)		30 971	30 971	30 971	30 971	27 530	27 530	209 913
	Irrigation (sur Milieu)		25	152	645	405	33	405	447
	Industrie (sur Milieu)		900	900	900	900	900	900	6 300
Prélèvements diffus	Evaporation plan d'eau		1 169	1 538	1 669	1 441	911	531	234
	Elevage (sur Milieu)		1 903	1 903	1 903	1 903	272	272	8 429
Prélèvements total (sans évaporation)			33 799	33 926	34 419	34 179	32 176	29 106	29 149
Prélèvements total (avec évaporation)			34 969	35 464	36 088	35 620	33 087	29 637	29 383
Rejets total			447	432	447	447	432	447	432
VP (seuil haut)			182 988	351 808	204 788	78 224	50 203	134 821	174 227
VP (seuil bas)			100 054	125 971	84 981	-	-	26 322	95 433
Résumé		En état actuel : le milieu est naturellement limitant ; les prélèvements sont principalement liés à l'AEP ; le VPM seuil bas est nul en août-septembre. En situation future, les VPM seront nuls entre juin et et octobre (sauf en hypothèse de scénario climatique CNRM 'modéré' et avec VPM seuil haut)							

4.6 SOUS-UG3 : AUZE

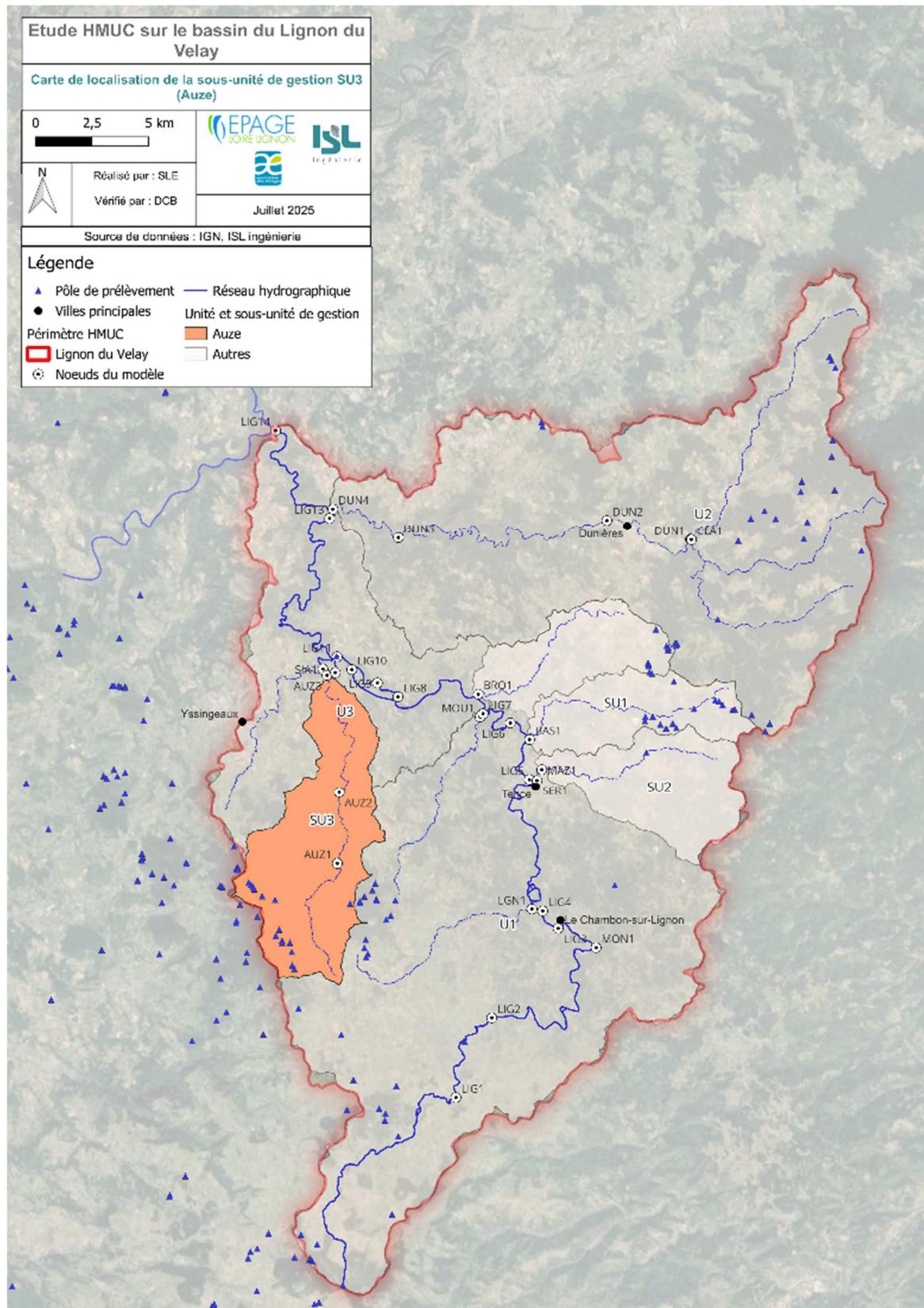


Figure 32 : Localisation sous-UG3

SOUS-UG 3 : AUZE									
	Qualité thermique	Moyenne							
	Qualité Oxygène	Moyenne							
	Qualité nutriment	Moyenne							
	Qualité hydrobiologie (diatomées, macroinvertébrés, poisson)	Moyenne							
	Enjeux espèces patrimoniales	Elevée							
Contexte environnemental	Ecrevisses à pattes blanches								
	Dilution des rejets (Vrejet / QMNA5) - actuel		0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04	0,02
	Dilution des rejets (Vrejet / QMNA5) - CNRM		0,02	0,02	0,04	0,05	0,05	0,03	0,02
	Dilution des rejets (Vrejet / QMNA5) - HADGEM		0,01	0,03	0,05	0,10	0,13	0,12	0,04
	Résumé	La sensibilité globale du milieu de cette sous-unité de gestion apparaît comme élevée à la vue des différentes informations disponibles. Ces éléments de contexte environnemental indiquent la nécessité de maintenir des débits au moins égaux aux débits biologiques haut.							
		mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	Somme (période basses eaux)
VPM (seuil haut)	actuel	217 390	354 642	174 173	101 722	62 230	67 611	198 341	1 176 110
VPM (seuil bas)	actuel	124 354	90 273	34 835	-	-	-	102 077	351 538
VPM (seuil haut)	2050 (CNRM)	82 211	313 104	26 460	18 535	29 426	159 298	110 686	739 720
VPM (seuil bas)	2050 (CNRM)	46 999	45 998	-	-	-	94 459	60 420	247 876
VPM (seuil haut)	2050 (HADGEM)	124 215	296 027	19 093	-	-	-	52 858	492 193
VPM (seuil bas)	2050 (HADGEM)	66 824	95 502	-	-	-	-	29 191	191 517
Prélèvements réglementés	AEP (yc conso humaine + Agriculture_AEP + Industrie_AEP)								
		80 546	65 901	51 256	43 934	43 934	43 934	43 934	373 440
	Irrigation (sur Milieu)	59	355	1 509	947	78	947	1 046	4 941
Prélèvements diffus	Industrie (sur Milieu)	13 167	13 167	13 167	13 167	13 167	13 167	13 167	92 169
	Evaporation plan d'eau	1 566	2 061	2 235	1 931	1 220	712	314	10 038
	Elevage (sur Milieu)	4 781	4 781	4 781	4 781	683	683	683	21 174
Prélèvements total (sans évaporation)		98 553	84 204	70 714	62 829	57 862	58 731	58 830	491 724
Prélèvements total (avec évaporation)		100 120	86 265	72 949	64 760	59 082	59 443	59 144	501 763
Rejets total		13 476	13 041	13 476	13 476	13 041	13 476	13 041	93 025
VP (seuil haut)		211 042	347 800	167 157	95 010	60 327	66 216	197 344	1 144 897
VP (seuil bas)		118 006	83 431	27 818	-	-	-	101 080	330 336
	Résumé	En état actuel : le milieu est naturellement limitant ; les prélèvements sont principalement liés à l'AEP à l'industrie et à l'agriculture ; le VPM seuil bas est nul de août à octobre. En situation future, les VPM seront nuls entre juillet et octobre (sauf en hypothèse de scénario climatique CNRM 'modéré' et avec VPM seuil haut)							

5 CONCLUSION

L'objet de la Phase 4 de l'étude a permis de définir les débits cibles et les Volumes Potentiellement Mobilisables (VPM) :

- Ce sont des valeurs qui permettent d'encadrer la gestion de l'eau sur le territoire ; le respect de ces références doit permettre d'assurer une compatibilité entre usages et préservation des milieux, en moyenne 8 années sur 10 ;
- Elles sont établies en référence des mois quinquennaux secs (QMN5).

Les résultats montrent que :

Avec l'hypothèse du respect du débit cible bas (le moins protecteur du milieu), les prélèvements (VP) seraient importants,

Avec l'hypothèse du respect du débit cible haut (plus protecteur du milieu), les prélèvements (VP) seraient possibles, sauf certains mois (août-septembre sur la majorité des UG et sous-UG).

Dit autrement, en situation actuelle, pour respecter les débits cibles plus protecteurs du milieu, il conviendrait théoriquement de réduire les prélèvements en août-septembre (voir octobre sur l'Auze).

Pour Lignon aval en juin-juillet, les VP sont théoriquement nuls, mais ils sont calculés par soustraction, et pourraient être compensés par les VP théoriques de Dunière qui restent importants ces mois-ci.

En situation future, les prélèvements en 2050 évoluent certes, mais c'est surtout le changement climatique qui conduirait à des débits qui deviendraient inférieurs aux débits-cibles proposés (cf. ANNEXE 6).

On constate donc qu'en 2050, avec les débits-cibles actuels, les prélèvements nets seront, presque sur l'ensemble du territoire d'étude (hormis sur Dunière), supérieurs aux VPM durant certains mois de l'année (généralement +1 à +1,5 (voire 2,5) mois de dépassement par rapport à la situation actuelle, respectivement avec les scénarios CNRM ou HADHEM.

Dit autrement, des réductions supplémentaires des prélèvements doivent être mises en place en situation future (objet de la Phase 5 suivante de l'étude).

Conformément à l'objectif fixé à l'étude HMUC du territoire du Lignon du Velay, plusieurs Débits-Cibles et Volumes Potentiellement Mobilisables ont été définis. Il est à noter que les Débits-Cibles et les Volumes Potentiellement Mobilisables peuvent avoir une portée réglementaire, notamment s'ils sont inscrits dans le règlement d'un SAGE. Une gamme de valeurs doit donc être présentée afin de laisser un choix aux CLE, qui ont également à tenir compte des ambitions de territoire et des enjeux socio-économiques.

Des valeurs sont également proposées pour l'horizon 2050 en maintenant les Débits-Cibles à leur niveau actuel. On constate que la baisse des débits naturels liée au changement climatique entraînerait une réduction des Volumes Potentiellement Mobilisables à horizon 2050. Cette alerte est à prendre en compte dans les projets à venir (et dans le choix des éventuelles valeurs-réglementaires). Des mises à jour seront sans doute nécessaires, à appuyer le plus possible sur des suivis (des débits et de l'évolution des milieux).

ANNEXE 1 ANALYSE DE LA PERIODE DE BASSES EAUX PAR STATION HYDROMETRIQUE

Année	Modules mensuels en m ³ /s												Module annuel en m ³ /s
	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	JUIL.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	
1998				2,69	2,60	3,11	1,86	0,78	0,85	0,98	1,01	1,65	2,6
1999	2,47	2,86	3,16	2,06	2,18	1,55	0,75	0,47	0,50	2,63	2,41	2,95	3,3
2000	2,61	2,42	1,94	2,47	2,83	1,88	1,33	0,68	0,65	1,72	1,76	2,29	3,0
2001	2,35	2,02	3,62	2,23	3,05	1,72	1,38	0,98	0,96	1,83	1,49	1,61	3,3
2002	1,23	1,48	1,73	1,01	1,07	0,85	0,75	0,67	1,17	1,00	4,30	3,82	2,7
2003	2,81	2,56	2,10	1,23	0,79	0,30	0,13	0,12	0,15	0,35	0,66	7,41	2,5
2004	4,16	3,64	4,94	5,96	3,16	0,93	0,58	0,87	0,41	1,23	5,03	1,56	3,5
2005	3,30	3,05	5,28	8,21	3,79	1,00	0,47	0,35	0,44	0,67	1,41	0,90	3,3
2006	1,24	1,94	2,72	2,75	1,03	0,46	0,56	0,36	0,86	1,18	2,48	1,87	2,2
2007	1,16	2,04	1,69	1,60	2,27	3,09	1,16	0,76	0,65	0,55	1,51	1,91	2,2
2008	2,77	1,37	1,17	2,71	2,21	4,41	1,77	1,50	1,10	1,97	8,66	5,22	4,4
2009	2,95	6,27	4,14	3,56	2,07	0,87	0,53	0,37	0,29	0,63	0,92	1,13	2,8
2010	1,52	3,25	3,03	2,11	3,13	2,18	1,25	0,64	0,76	1,17	4,84	3,80	3,3
2011	3,05	1,83	2,29	1,26	0,60	0,72	0,68	0,50	0,39	0,45	2,33	2,29	1,8
2012	3,26	1,74	1,68	3,18	5,81	3,21	1,57	0,71	0,79	0,73	1,26	4,40	3,3
2013	3,13	2,70	4,21	4,75	8,83	3,86	1,13	0,62	0,76	1,14	2,01	5,49	4,5
2014	6,28	5,77	2,28	1,33	1,34	0,69	2,67	4,07	1,15	4,28	9,65	4,32	4,8
2015	3,84	3,56	5,32	2,76	1,59	1,45	0,62	0,46	0,96	1,26	1,27	1,35	2,9
2016	1,40	2,23	2,55	2,74	3,35	2,42	0,96	0,54	0,49	0,71	4,73	2,18	2,8
2017	1,41	2,65	2,09	1,44	1,40	0,81	0,76	0,55	0,33	0,31	0,60	1,36	1,7
2018	2,60	3,42	3,73	2,30	4,17	3,80	1,06	0,46	0,31	0,48	1,89	1,83	3,0
2019	1,18	3,06	2,26	1,61	1,82	1,11	0,49	0,59	0,31	2,00	4,66	4,55	2,8
2020	2,10	1,18	1,20	0,74	1,13	1,76	0,61	0,36	0,55	2,00	1,11	2,19	1,7
2021	3,41	3,72	1,58	0,97	4,35	1,47	2,20	1,17	0,80	1,50	0,98	2,30	2,6
2022	2,28	1,68	1,06	1,26	0,71	0,36	0,25	0,36	0,31	0,28	0,50	1,08	1,1
2023	0,74	0,73	1,16	1,27	2,65	2,08	0,81	0,66	0,45	0,86	1,19	2,18	1,7
2024	2,38	2,29	7,36	7,49	6,66	3,61	3,19	0,89	1,10	11,79	2,30	2,79	5,6

Dunière à Dunières

Année	Modules mensuels en m ³ /s												Module annuel en m ³ /s
	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	JUIL.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	
1998	7,6	4,2	3,98	6,1	8,1	7,6	1,5	0,7	1,0	1,6	1,8	3,7	3,99
1999	10,6	9,3	8,6	6,6	10,0	3,7	1,2	1,0	2,4	12,4	10,4	8,7	7,1
2000	6,1	6,7	4,5	7,9	7,1	2,5	0,9	0,5	1,8	9,8	7,8	8,5	5,3
2001	7,7	7,0	10,9	7,4	11,2	3,3	2,3	1,2	1,3	8,9	5,0	4,2	5,8
2002	3,1	4,1	5,0	2,4	2,7	2,0	1,0	1,3	4,3	3,6	17,9	16,3	5,3
2003	8,6	6,8	6,6	3,3	1,8	0,8	0,4	0,2	0,3	0,7	3,3	22,2	4,6
2004	9,6	8,4	10,5	10,4	6,1	1,4	0,7	1,3	0,7	2,5	10,3	4,3	5,5
2005	6,7	6,7	10,3	14,3	6,7	1,2	0,3	0,2	1,0	1,0	4,0	2,6	4,6
2006	3,8	6,7	8,3	6,0	2,1	0,6	0,4	0,4	1,6	4,1	8,3	5,7	4,0
2007	2,6	5,4	4,0	3,5	5,3	8,6	1,9	1,5	1,5	1,1	4,7	5,6	3,8
2008	10,4	4,1	3,7	7,7	7,2	13,3	2,9	1,0	0,6	2,8	20,4	11,4	7,1
2009	7,4	15,6	12,1	11,8	4,5	1,4	0,4	0,4	0,0	0,9	1,7	2,6	4,9
2010	3,6	6,7	7,9	5,4	7,9	7,1	2,3	0,7	1,1	2,9	11,2	12,1	5,7
2011	7,5	4,3	6,8	2,6	1,0	1,5	1,4	0,9	0,8	0,7	10,0	5,7	3,6
2012	7,0	3,3	3,5	6,7	13,5	5,6	2,5	1,2	1,7	2,4	4,1	9,4	5,1
2013	6,6	6,1	9,7	10,4	16,5	6,6	1,6	1,1	1,5	2,5	3,4	10,4	6,4
2014	18,1	11,8	5,0	2,1	2,6	0,9	6,0	8,0	2,1	5,8	1,5	0,3	5,3
2015	5,9	6,9	11,8	5,7	3,1	0,4	0,3	0,6	1,5	2,5	3,2	2,9	3,7
2016	3,6	6,4	5,9	7,0	6,5	4,8	2,7	1,1	0,9	1,5	15,1	6,8	5,2
2017	4,3	10,9	9,3	3,8	3,0	1,6	0,5	0,8	-0,2	0,1	1,0	2,6	3,1
2018	8,3	7,8	10,6	6,6	3,9	5,6	1,5	0,2	0,3	0,6	13,8	7,9	5,6
2019	3,9	8,0	6,7	4,6	3,7	1,9	0,5	0,6	0,3	8,7	12,1	13,2	5,4
2020	4,5	2,4	2,4	1,2	2,1	5,7	1,3	0,4	1,1	5,8	3,1	5,7	3,0
2021	7,5	7,3	2,7	1,5	10,1	2,3	3,0	1,6	1,1	4,1	3,0	5,9	4,2
2022	4,5	3,4	1,8										3,2
2023	absence de données mesurées												
2024													

Lignon à Yssingeaux

Année	Modules mensuels en m ³ /s												Module annuel en m ³ /s
	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	JUIL.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	
1998	4,06	2,43	2,43	3,73	5,06	3,04	0,42	0,19	0,37	0,76	0,98	1,96	2,12
1999	6,27	4,18	3,74	3,31	5,43	1,60	0,41	0,52	1,38	7,60	5,70	4,65	3,73
2000	3,34	4,20	2,28	4,42	2,84	1,06	0,36	0,34	1,18	4,85	3,89	4,90	2,81
2001	4,25	3,52	5,70	3,75	5,34	1,31	0,87	0,48	0,62	4,90	2,20	2,54	2,96
2002	1,78	1,98	2,80	0,99	1,11	1,00	0,43	0,70	2,11	2,17	11,41	8,18	2,89
2003	4,29	2,75	3,53	1,83	1,16	0,54	0,29	0,24	0,28	0,48	2,17	11,91	2,46
2004	4,67	4,71	5,21	5,62	3,39	0,68	0,27	0,66	0,39	1,57	5,21	2,32	2,89
2005	2,98	3,58	8,85	8,04	2,93	0,58	0,42	0,41	0,90	1,04	2,98	2,17	2,91
2006	2,42	3,87	5,32	3,65	1,30	0,46	0,43	0,30	1,32	3,39	6,13	3,54	2,68
2007	1,61	3,21	2,57	2,24	3,35	4,83	1,05	0,81	0,80	0,63	2,85	3,42	2,28
2008	6,90	2,41	2,16	4,78	4,46	6,66	1,31	0,53	0,42	1,59	11,96	4,37	3,96
2009	3,70	7,67	6,94	7,46	2,43	0,73	0,26	0,22	0,25	0,57	0,93	1,46	2,72
2010	2,17	3,78	4,71	3,23	3,95	2,91	0,82	0,31	0,44	1,86	7,61	6,69	3,21
2011	3,77	2,05	4,06	1,30	0,46	0,58	0,64	0,45	0,30	0,45	6,58	3,19	1,98
2012	3,55	1,79	1,73	3,24	7,25	2,44	0,83	0,45	0,69	1,24	2,30	5,00	2,54
2013	3,78	2,96	4,91	4,86	8,83	2,99	0,70	0,38	0,47	1,12	2,30	5,66	3,25
2014	8,19	6,86	2,54	1,39	1,59	0,60	3,05	3,20	0,93	6,45	13,48	5,97	4,52
2015	3,85	3,01	6,13	2,69	1,37	1,02	0,31	0,24	0,70	1,52	1,81	1,68	2,03
2016	1,83	3,54	3,12	4,21	3,64	2,93	1,72	0,56	0,51	1,02	8,18	3,01	2,86
2017	1,92	5,82	5,61	2,15	1,57	0,68	0,39	0,23	0,20	0,23	0,55	1,23	1,72
2018	5,16	4,34	6,33	4,05	4,83	3,43	0,77	0,32	0,23	0,49	9,39	4,27	3,63
2019	1,72	3,56	3,69	2,89	2,51	0,98	0,32	0,27	0,19	4,83	9,61	6,22	3,07
2020	2,10	1,22	1,35	0,67	1,28	3,65	0,83	0,33	0,62	2,92	1,57	3,11	1,64
2021	3,79	4,06	1,38	0,74	5,43	1,25	1,29	0,77	0,44	1,94	1,77	3,40	2,19
2022	2,41	1,91	1,42	1,83	0,89	0,27	0,19	0,20	0,17	0,19	0,32	1,02	0,90
2023	0,76	1,09	2,05	1,44	2,27	2,56	1,26	0,33	0,26	0,96	1,86	3,56	1,53
2024	2,88	3,42	12,32	7,78	6,00	3,66	1,27	0,41	0,78	18,40	2,93	3,48	5,28

Lignon au Chambon sur Lignon

Année	Modules mensuels en m ³ /s												Module annuel en m ³ /s
	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	JUIL.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	
1998				1,55	1,18	0,78	0,33	0,22	0,23	0,34	0,34	0,60	0,62
1999	1,40	1,11	1,25	1,22	1,29	0,76	0,40	0,37	0,56	1,24	1,39	1,30	1,02
2000	0,96	1,21	0,94	1,39	1,08	0,68	0,37	0,29	0,42	1,08	1,02	1,10	0,88
2001	1,02	0,99	1,32	1,07	1,18	0,59	0,50	0,42	0,42	0,91	0,63	0,67	0,81
2002	0,51	0,68	0,95	0,46	0,45	0,56	0,20	0,23	0,63	0,67	1,70	1,44	0,71
2003	0,99	0,69	0,98	0,79	0,47	0,25	0,14	0,14	0,36	0,49	0,88	1,72	0,66
2004	1,11	0,69	1,17	1,32	0,91	0,27	0,09	0,25	0,15	0,40	1,05	0,64	0,67
2005	0,91	0,79	1,12	1,47	0,76	0,25	0,10	0,08	0,31	0,37	0,76	0,51	0,62
2006	0,58	0,78	1,36	1,14	0,51	0,19	0,16	0,14	0,45	0,87	1,69	0,92	0,73
2007	0,42	0,83	0,68	0,72	1,18	1,59	0,30	0,34	0,32	0,22	0,75	1,06	0,70
2008	1,95	0,78	0,73	1,33	1,40	1,87	0,41	0,12	0,11	0,48	3,96	0,85	1,17
2009	0,84	1,53	1,94	3,85	1,10	0,29	0,11	0,09	0,09	0,24	0,52	0,73	0,94
2010	0,68	0,92	1,60	1,29	1,40	1,14	0,31	0,12	0,18	0,75	2,20	1,93	1,04
2011	1,09	0,64	1,54	0,53	0,20	0,23	0,31	0,21	0,12	0,13	2,61	1,10	0,72
2012	1,26	0,56	0,61	1,12	1,97	0,60	0,27	0,15	0,23	0,32	0,68	1,33	0,76
2013	1,22	1,03	1,79	1,81	3,21	0,96	0,29	0,15	0,17	0,36	0,70	1,56	1,10
2014	2,29	1,89	0,99	0,71	0,79	0,33	1,12	1,04	0,29	1,58	3,71	1,89	1,39
2015	1,20	0,81	1,99	1,12	0,71						0,45	0,49	0,97
2016	0,53	1,16	0,91	1,58	1,26	1,15	0,67	0,23	0,18	0,36	2,78	0,83	0,97
2017	0,58	1,86	2,30	0,80	0,66	0,34	0,20	0,11	0,09	0,09	0,20	0,45	0,64
2018	1,93	1,34	2,09	1,60	1,52	1,03	0,23	0,12	0,10	0,29	3,56	1,20	1,25
2019	0,45	0,88	1,24	1,15	0,90	0,39	0,15	0,11	0,08	2,07	3,09	2,25	1,06
2020	0,65	0,38	0,48	0,23	0,48	1,63	0,35	0,13	0,23	1,08	0,49	0,99	0,59
2021	1,22	1,59	0,47	0,27	1,71	0,43	0,38	0,27	0,18	0,59	0,65	1,26	0,75
2022	0,80	0,64	0,54	0,69	0,42	0,14	0,09	0,09	0,08	0,09	0,14	0,42	0,34
2023	0,29	0,42	0,83	0,52	0,80	0,80	0,59	0,14	0,09	0,31	0,64	1,08	0,54
2024	0,84	0,94	4,51	2,65	2,11	1,06	0,44	0,19	0,29	5,28	0,87	1,14	1,69

Lignon aux Vastres

ANNEXE 2 DEBITS QMN5 ESTIMES AU DROIT DES STATIONS ESTIMHAB

1 TABLEAU DES DEBITS (M³/S) – SITUATION ACTUELLE

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
AUZ2	<i>Influencé</i>	0,31	0,30	0,23	0,21	0,23	0,15	0,10	0,08	0,07	0,07	0,16	0,23
	<i>Désinfluencé</i>	0,34	0,32	0,26	0,24	0,26	0,19	0,13	0,11	0,10	0,10	0,20	0,26
BAS1	<i>Influencé</i>	0,08	0,08	0,10	0,13	0,15	0,12	0,10	0,07	0,07	0,08	0,21	0,32
	<i>Désinfluencé</i>	0,25	0,24	0,18	0,14	0,16	0,14	0,11	0,08	0,07	0,09	0,22	0,33
DUN1	<i>Influencé</i>	1,69	1,60	1,22	0,99	1,01	0,79	0,58	0,42	0,39	0,46	1,06	1,61
	<i>Désinfluencé</i>	1,73	1,63	1,23	0,99	1,02	0,80	0,58	0,43	0,40	0,47	1,07	1,61
DUN3	<i>Influencé</i>	2,74	2,49	2,08	1,66	1,71	1,31	0,93	0,68	0,63	0,72	1,60	2,48
	<i>Désinfluencé</i>	2,72	2,49	2,08	1,66	1,71	1,31	0,92	0,69	0,63	0,71	1,59	2,48
LGN1	<i>Influencé</i>	0,32	0,32	0,21	0,17	0,23	0,15	0,09	0,07	0,07	0,09	0,20	0,32
	<i>Désinfluencé</i>	0,31	0,30	0,20	0,16	0,22	0,15	0,09	0,07	0,07	0,09	0,18	0,30
LIG3	<i>Influencé</i>	1,32	1,03	1,08	0,83	0,98	0,72	0,51	0,30	0,27	0,35	0,99	1,37
	<i>Désinfluencé</i>	1,46	1,18	1,12	0,85	1,01	0,74	0,53	0,32	0,29	0,38	1,02	1,39
LIG12	<i>Influencé</i>	4,72	2,72	2,04	1,27	0,68	0,94	0,96	0,67	0,74	0,77	1,81	2,07
	<i>Désinfluencé</i>	4,08	2,69	2,74	2,00	2,44	1,57	1,24	0,86	0,78	0,89	2,52	3,50
LIG13	<i>Influencé</i>	5,75	3,62	2,76	1,95	1,66	1,58	1,35	1,01	1,17	1,24	2,55	3,21
	<i>Désinfluencé</i>	4,96	3,65	3,44	2,58	2,72	2,07	1,61	1,17	1,07	1,16	3,02	4,22
MAZ1	<i>Influencé</i>	0,39	0,36	0,29	0,24	0,28	0,19	0,14	0,10	0,09	0,12	0,24	0,42
	<i>Désinfluencé</i>	0,44	0,41	0,32	0,27	0,31	0,22	0,16	0,11	0,10	0,13	0,27	0,44
MOU1	<i>Influencé</i>	0,26	0,25	0,19	0,19	0,25	0,16	0,10	0,08	0,07	0,08	0,13	0,19
	<i>Désinfluencé</i>	0,27	0,27	0,21	0,19	0,25	0,16	0,10	0,08	0,07	0,08	0,17	0,20
SIA1	<i>Influencé</i>	0,22	0,22	0,17	0,16	0,20	0,13	0,08	0,07	0,07	0,07	0,13	0,19
	<i>Désinfluencé</i>	0,23	0,23	0,17	0,18	0,23	0,14	0,09	0,08	0,07	0,07	0,13	0,19

La localisation des points de calculs Estimhab est précisée dans le tableau ci-après.

Station Estimhab	Localisation
AUZ2	Auze au pont du Fraysse (Yssingeaux)
BAS1	Basset au Mounas (Tence)
DUN1	Dunière au Mirail (Dunières)
DUN3	Dunière à Vaubarlet (Ste-Sigolène)
LGN1	Ligne à Sicabonnel (Chambon sur Lignon)
LIG3	Lignon au Chambon sur Lignon
LIG12	Lignon à La Chapelette
LIG13	Lignon à l'Aulagnier (Grazac)
MAZ1	Mazeaux aux Mazeaux (Tence)
MOU1	Mousse à Chazeaux (St-Jeures)
SIA1	Siaulme aux Eygats (Yssingeaux)

Nom	Cours_eau	X	Y	Station hydrométrique	Station estimhab	Confluence	Autre
AUZ1	L'Auze	792626,4	6443550	x			
AUZ2	L'Auze	792700,312	6446736		x		
AUZ3	L'Auze	792143,015	6451975,28			x	
BAS1	Ruisseau de Basset	801127,4	6449053,5		x		
CLA1	La Clavarine - St Julien	808842,17	6456917,81			x	
DUN1	Dunerette - Ruisseau de Saint-Meyras	810388,225	6460367,16			x	Au droit d'un tissu urbain discontinu
DUN2	Dunerette - La Clavarine	808242,16	6457904,82		x	x	
DUN3	Dunières	804543,6	6458749,5	x			Au droit d'un tissu urbain discontinu
DUN4	Dunières	795327,716	6457979,62	x			
LIG1	Lignon du velay	797871,1	6433177	x			Au droit d'un tissu urbain discontinu
LIG10	Lignon du velay - Dunières	792258,981	6459206,55			x	
LIG11	Lignon du velay	789860,6	6462741,7	x			
LIG2	Lignon du velay	799458,44	6436728,07				
LIG3	Lignon du velay	802401,8	6440677,1	x	1 km en amont		Au droit d'un tissu urbain discontinu
LIG4	Lignon du velay - Ruisseau des Mazeaux	801119,198	6447279,37			x	Au droit d'un tissu urbain discontinu
LIG5	Lignon du velay	800266,216	6449756,51	x			
LIG6	Lignon du velay - Ruisseau de Brossettes	798708	6450979,5			x	Partie amont de la retenue d'un ouvrage
LIG7	Lignon du velay	795224	6450791	x			Aval d'un ouvrage hydraulique
LIG8	Lignon du velay	793329,4	6452084			x	Amont de la retenue d'un ouvrage
LIG9	Lignon du velay	792622,506	6452728,04	x			Aval d'un ouvrage hydraulique
MAZ1	Ruisseau des Mazeaux	801405,3	6447431,5		2 km en amont		
MAZ2	Ruisseau des Mazeaux	801863,422	6446766,22			x	
MOU1	La Mousse	798943,2	6450076,1		3,3 km en amont	x	Partie amont de la retenue d'un ouvrage
RUI1	Ruisseau de la Ligne	801231,2	6441533		1,1 km en amont	x	
SIA1	La Siaulme	792016,62	6452193,27		1,2 km en amont	x	

Localisation des points de calcul (nœuds)

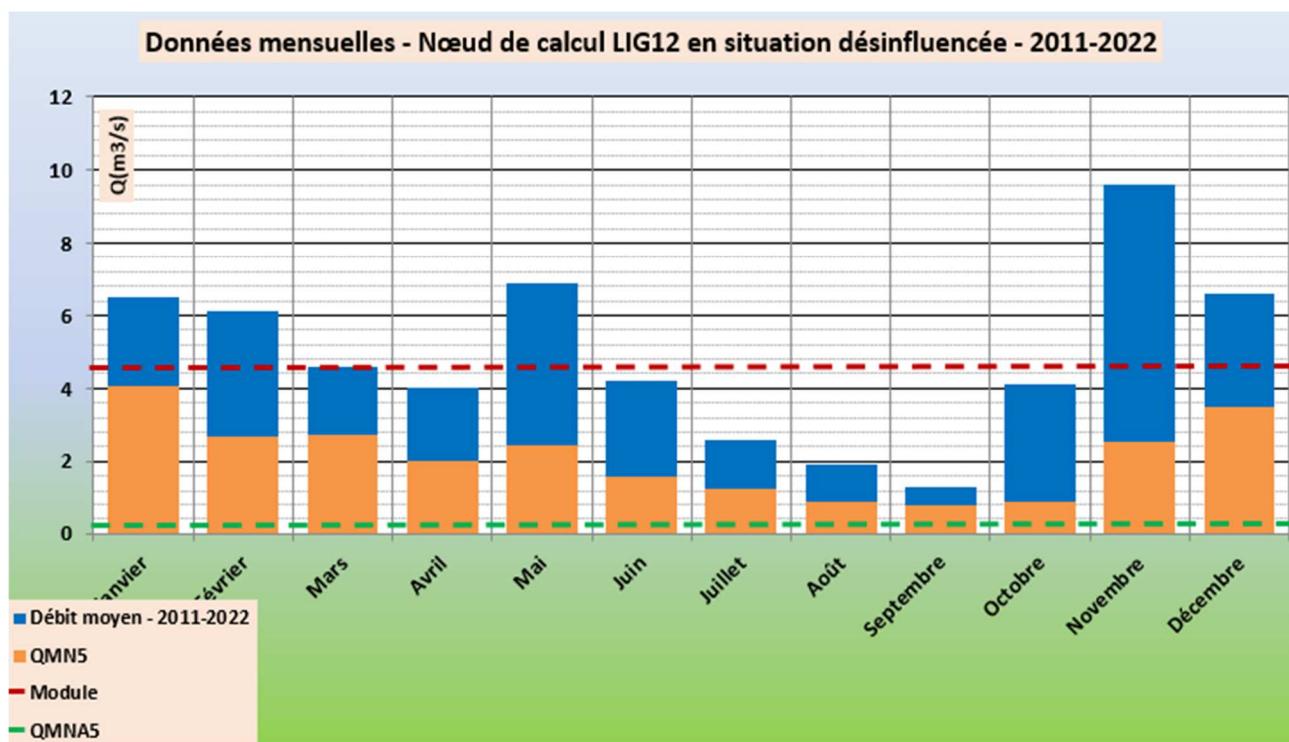
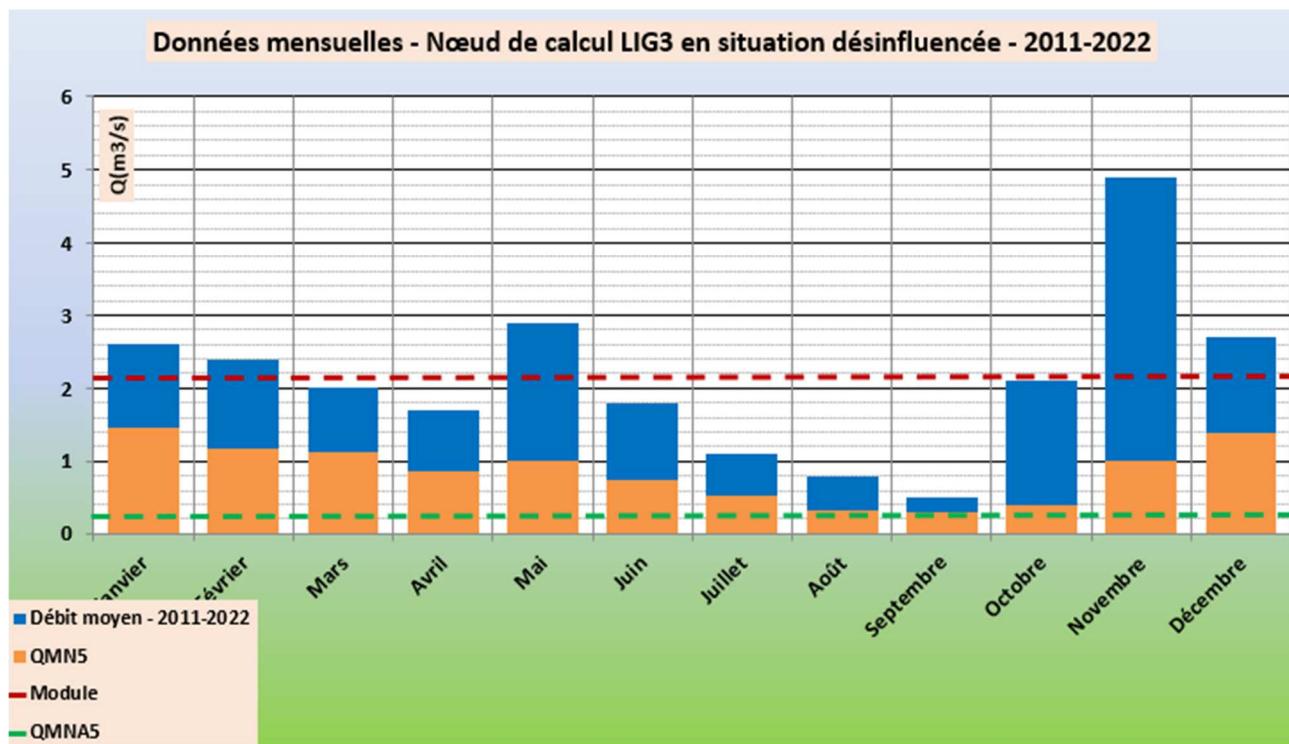
2 TABLEAU DES DEBITS QMN5 DESINFLUENCES (M³/S) – 2 SCENARIOS SITUATION FUTURE

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
AUZ2	CNRM	0,34	0,35	0,26	0,23	0,25	0,18	0,09	0,09	0,09	0,13	0,27	0,28
	HADGEM	0,24	0,34	0,31	0,36	0,40	0,20	0,09	0,05	0,04	0,04	0,12	0,28
BAS1	CNRM	0,35	0,35	0,26	0,19	0,16	0,12	0,09	0,06	0,06	0,09	0,22	0,28
	HADGEM	0,24	0,33	0,28	0,25	0,24	0,12	0,07	0,04	0,03	0,03	0,09	0,13
DUN1	CNRM	1,61	1,60	1,18	0,92	0,87	0,63	0,44	0,34	0,34	0,47	1,03	1,35
	HADGEM	1,14	1,54	1,28	1,20	1,18	0,62	0,34	0,21	0,16	0,16	0,37	0,64
DUN3	CNRM	2,46	2,37	1,79	1,50	1,43	1,04	0,71	0,54	0,54	0,71	1,50	2,04
	HADGEM	1,63	2,16	1,89	1,91	1,90	1,00	0,55	0,33	0,25	0,24	0,54	0,91
LGN1	CNRM	0,29	0,30	0,19	0,15	0,15	0,10	0,06	0,05	0,05	0,08	0,18	0,20
	HADGEM	0,22	0,30	0,23	0,21	0,22	0,10	0,05	0,03	0,02	0,02	0,08	0,10
LIG3	CNRM	1,46	1,35	0,94	0,79	0,85	0,61	0,32	0,24	0,25	0,54	1,23	1,15
	HADGEM	1,18	1,43	1,15	1,27	1,28	0,57	0,21	0,14	0,10	0,11	0,48	0,62
LIG12	CNRM	3,98	3,33	2,19	2,04	2,25	1,49	0,95	0,69	0,73	1,13	2,62	2,90
	HADGEM	2,88	3,22	2,72	3,05	3,18	1,46	0,73	0,41	0,31	0,31	0,95	1,41
LIG13	CNRM	4,79	4,10	3,00	2,60	2,84	1,88	1,20	0,89	0,93	1,38	3,08	3,47
	HADGEM	3,34	3,92	3,32	3,73	3,94	1,82	0,91	0,51	0,39	0,39	1,11	1,64
MAZ1	CNRM	0,45	0,45	0,33	0,25	0,23	0,16	0,11	0,08	0,08	0,11	0,28	0,39
	HADGEM	0,32	0,43	0,36	0,33	0,32	0,16	0,09	0,05	0,04	0,04	0,10	0,17
MOU1	CNRM	0,24	0,26	0,20	0,16	0,17	0,12	0,07	0,06	0,06	0,07	0,14	0,15
	HADGEM	0,13	0,21	0,19	0,20	0,22	0,11	0,05	0,03	0,02	0,02	0,06	0,08
SIA1	CNRM	0,25	0,27	0,19	0,16	0,17	0,11	0,07	0,06	0,06	0,08	0,20	0,16
	HADGEM	0,14	0,22	0,19	0,20	0,21	0,10	0,05	0,03	0,02	0,02	0,04	0,08

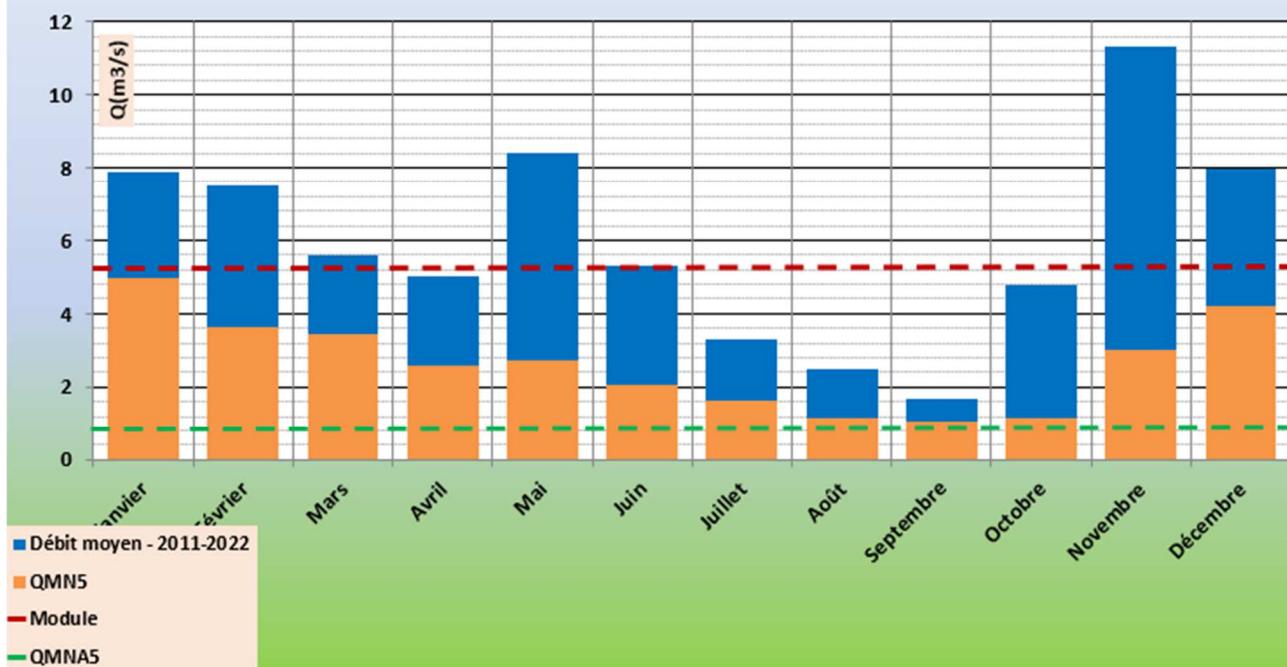
3 TABLEAU DES DEBITS QMN5 DESINFLUENCES (M³/S) – 2 SCENARIOS SITUATION FUTURE – EXUTOIRE UG

	Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Etat actuel	MAZ1	0,44	0,41	0,32	0,27	0,31	0,22	0,16	0,11	0,10	0,13	0,27	0,44
	BAS1	0,38	0,34	0,22	0,14	0,16	0,14	0,11	0,08	0,07	0,09	0,22	0,33
	AUZ3	0,43	0,40	0,33	0,30	0,32	0,24	0,17	0,14	0,12	0,13	0,24	0,32
	LIG7	3,06	2,22	2,37	1,71	1,77	1,39	1,10	0,75	0,68	0,78	2,20	3,04
	LIG14	8,40	6,56	5,84	4,54	4,74	3,60	2,69	1,97	1,83	1,97	4,84	6,93
	DUN4	2,92	2,67	2,19	1,77	1,81	1,39	0,98	0,73	0,67	0,75	1,66	2,58
Etat futur CNRM	Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	MAZ1	0,45	0,45	0,33	0,25	0,23	0,16	0,11	0,08	0,08	0,11	0,28	0,39
	BAS1	0,35	0,35	0,26	0,19	0,16	0,12	0,09	0,06	0,06	0,09	0,22	0,28
	AUZ3	0,44	0,47	0,33	0,29	0,31	0,22	0,13	0,11	0,11	0,16	0,29	0,31
	LIG7	3,04	2,66	1,92	1,76	1,93	1,36	0,78	0,60	0,63	1,08	2,52	2,59
	LIG14	7,55	6,79	5,07	4,30	4,40	3,21	1,93	1,51	1,57	2,29	5,14	5,86
Etat futur HADGEM	Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	MAZ1	0,32	0,43	0,36	0,33	0,32	0,16	0,09	0,05	0,04	0,04	0,10	0,17
	BAS1	0,24	0,33	0,28	0,25	0,24	0,12	0,07	0,04	0,03	0,03	0,09	0,13
	AUZ3	0,24	0,34	0,31	0,36	0,40	0,19	0,09	0,05	0,04	0,04	0,11	0,15
	LIG7	2,31	2,67	2,21	2,66	2,75	1,25	0,62	0,35	0,26	0,27	0,84	1,23
	LIG14	5,14	6,36	5,52	5,80	5,99	2,92	1,51	0,86	0,65	0,64	1,70	2,63
	DUN4	1,67	2,23	1,97	1,97	1,96	1,03	0,56	0,34	0,25	0,25	0,54	0,93

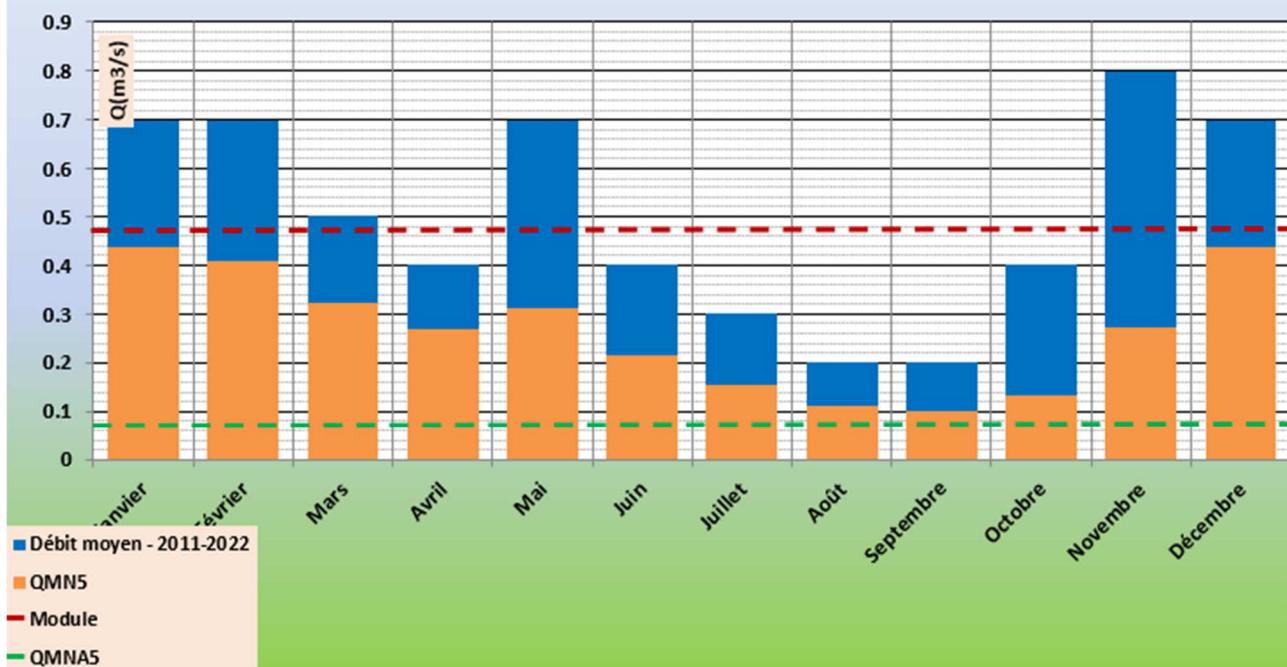
4 GRAPHIQUE DES DEBITS MENSUELS EN SITUATION DESINFLUENCEE



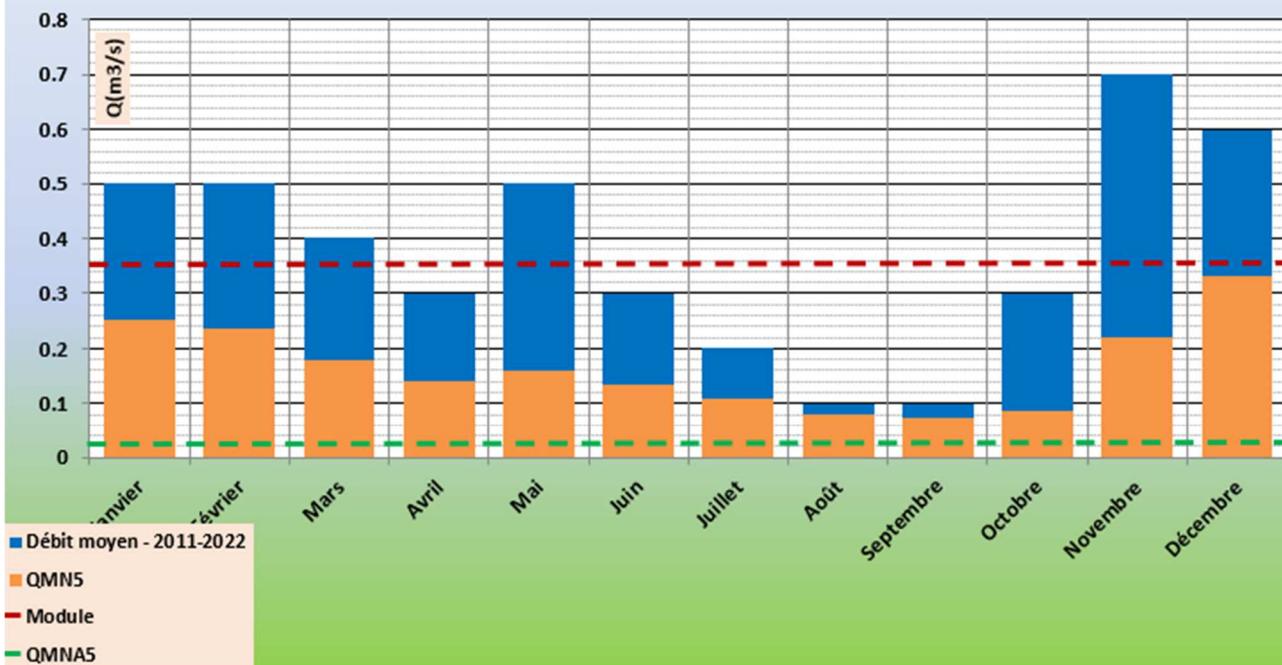
Données mensuelles - Nœud de calcul LIG13 en situation désinfluencée - 2011-2022



Données mensuelles - Nœud de calcul MAZ1 en situation désinfluencée - 2011-2022

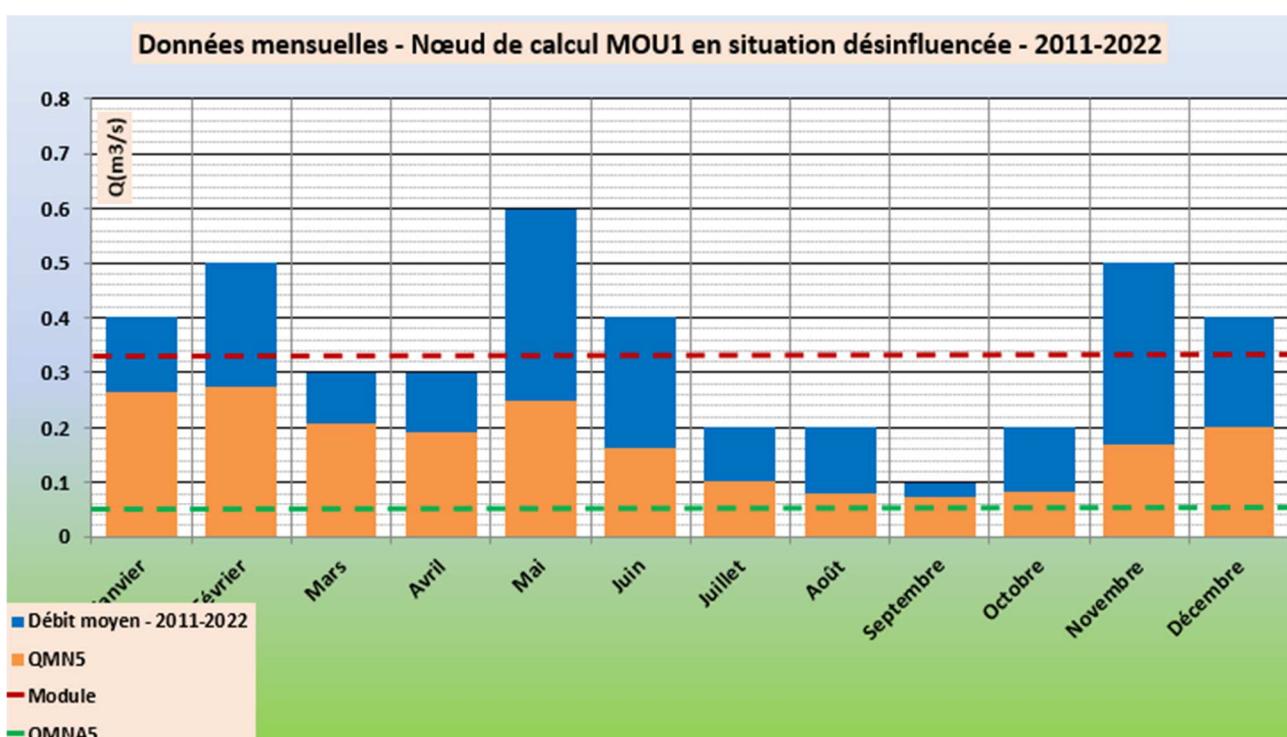
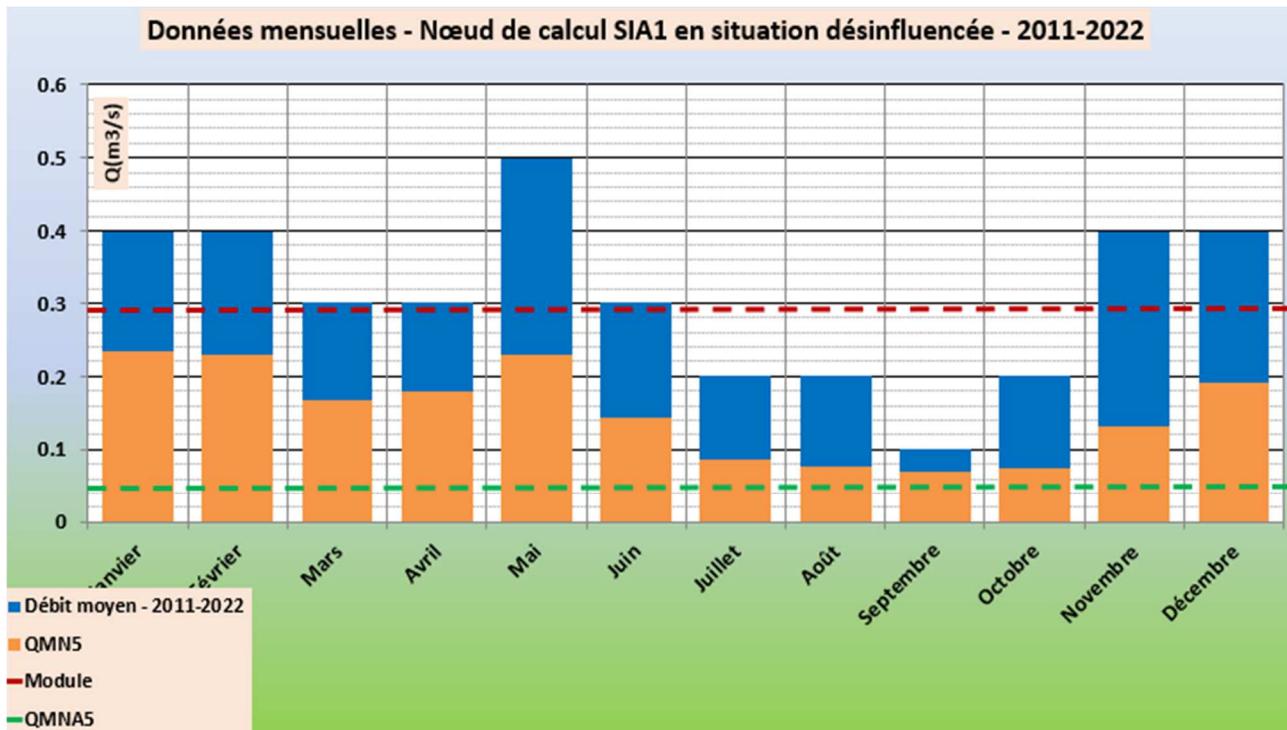


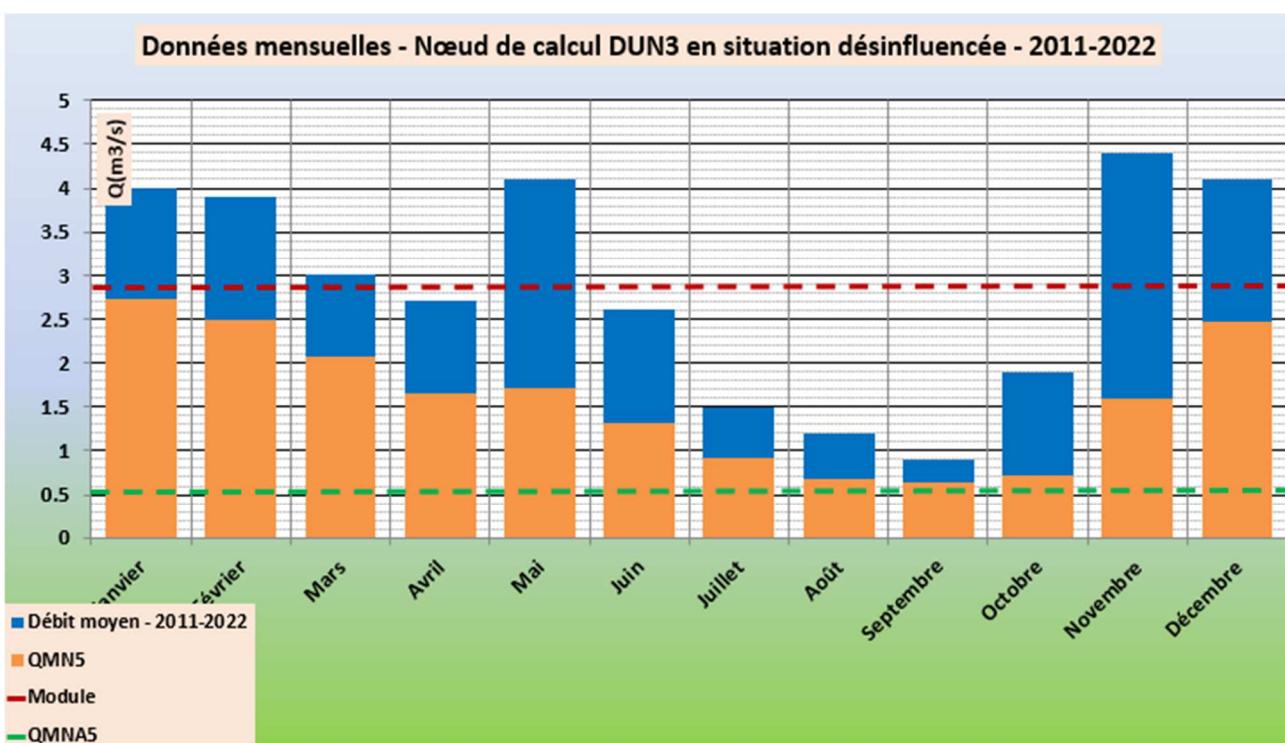
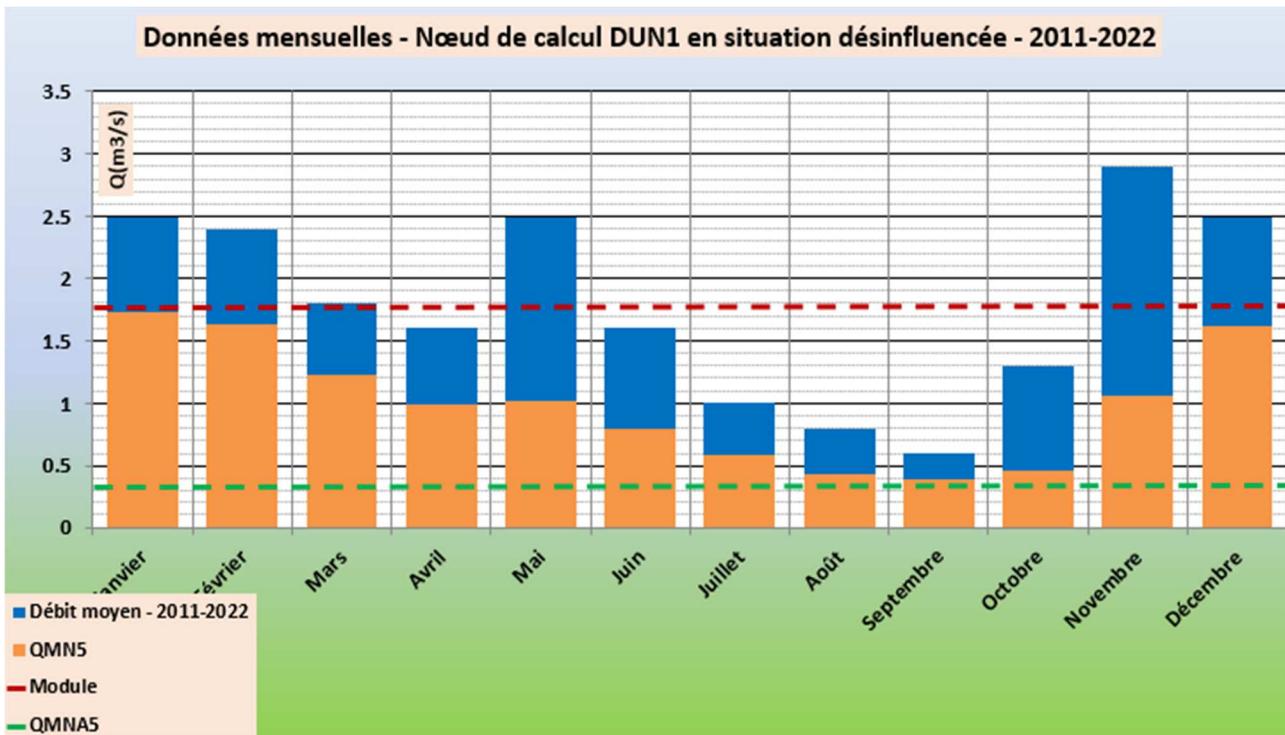
Données mensuelles - Nœud de calcul BAS1 en situation désinfluencée - 2011-2022



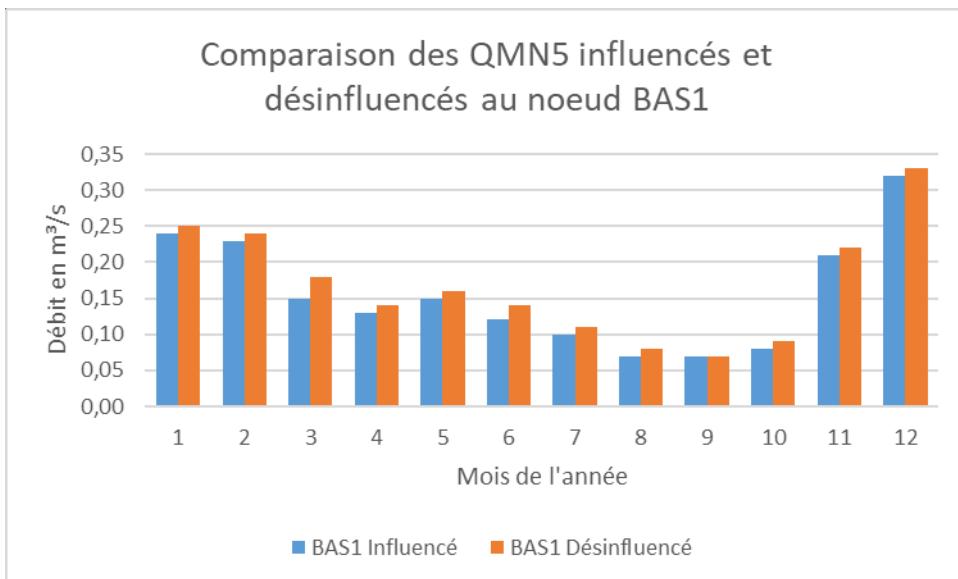
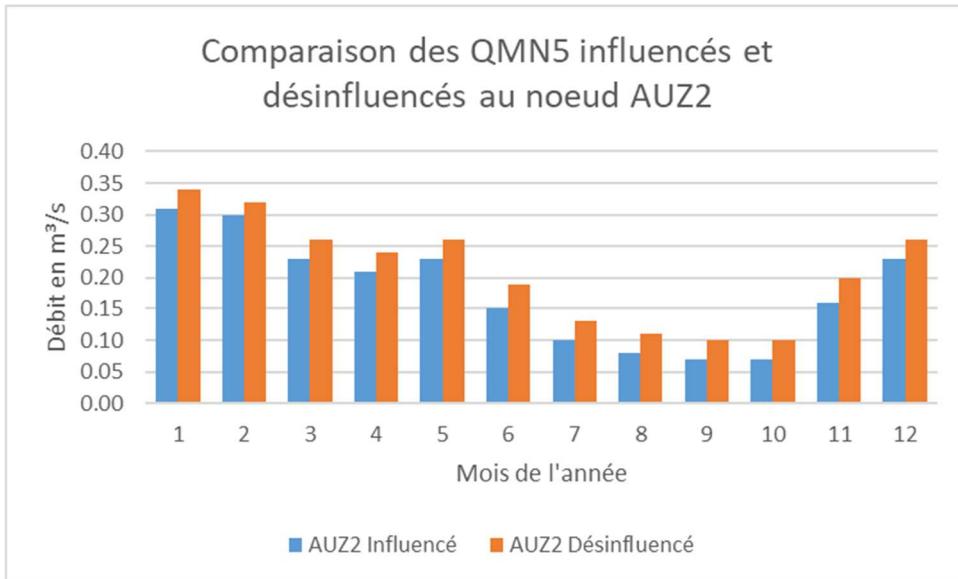
Données mensuelles - Nœud de calcul AUZ2 en situation désinfluencée - 2011-2022

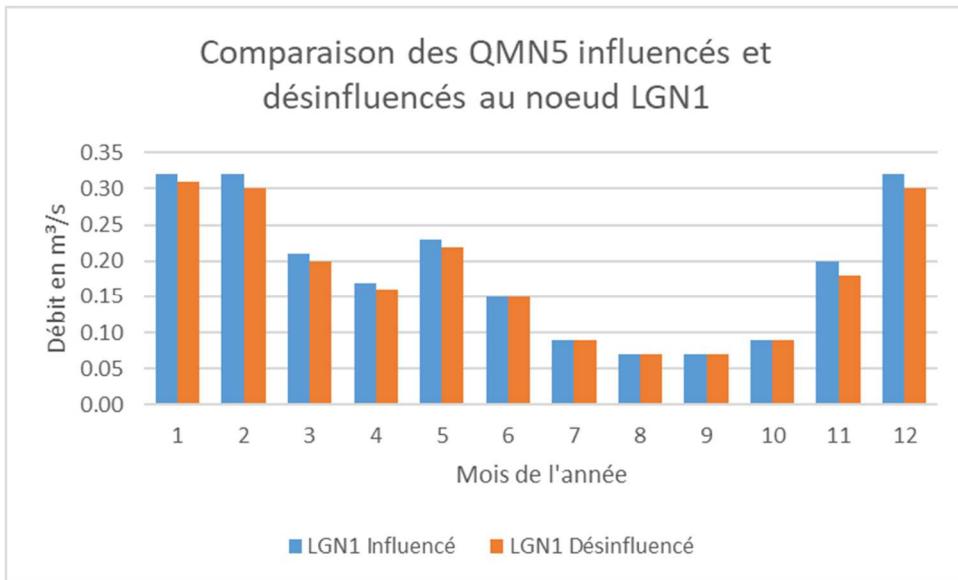
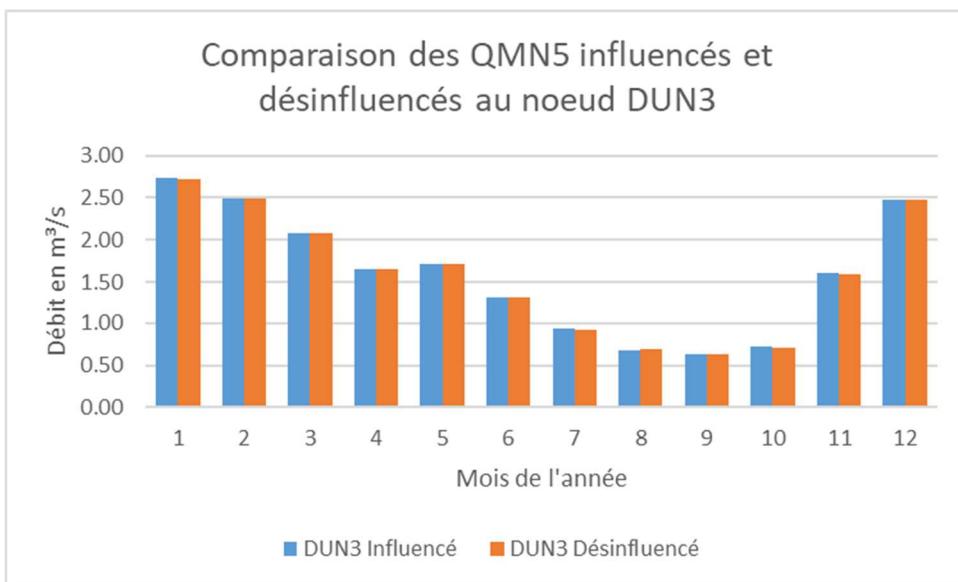
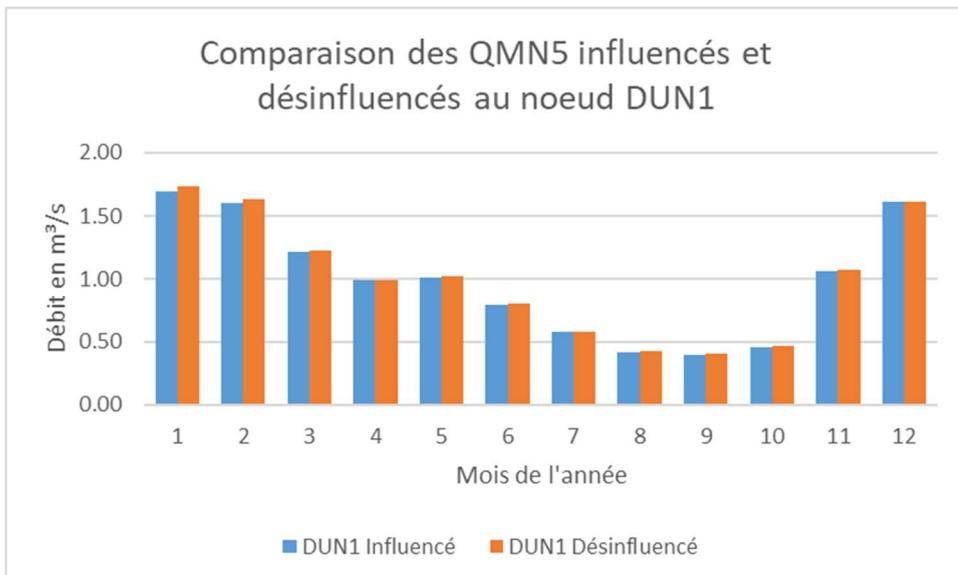


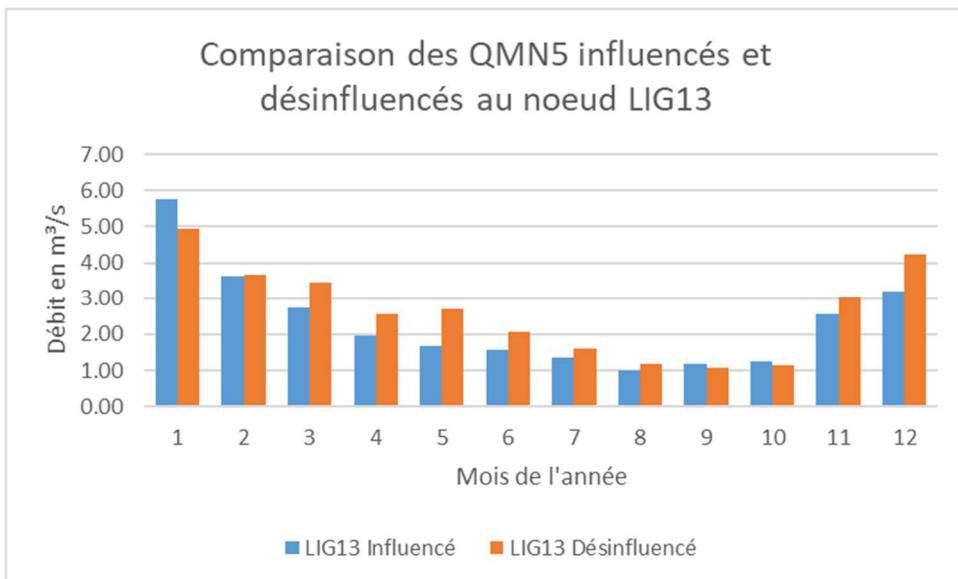
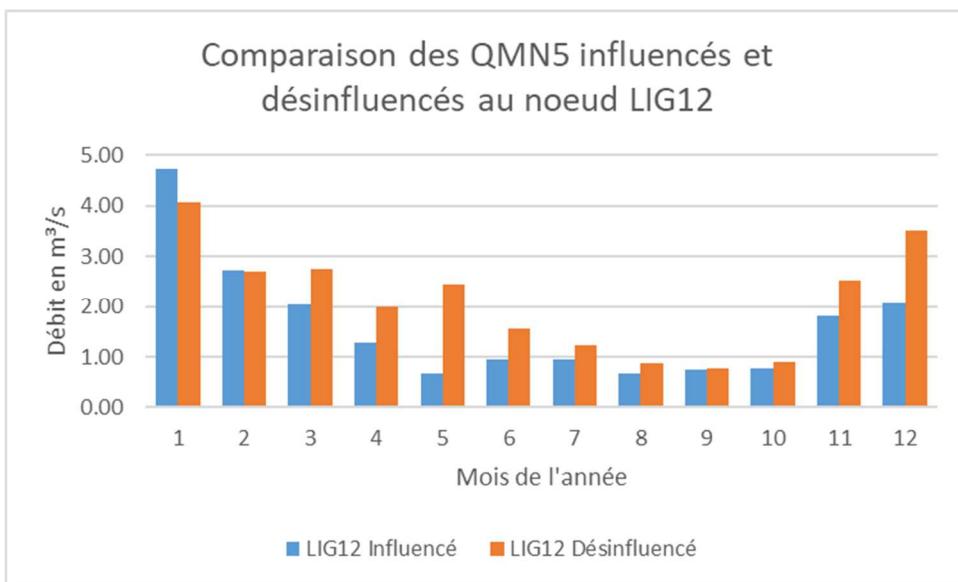
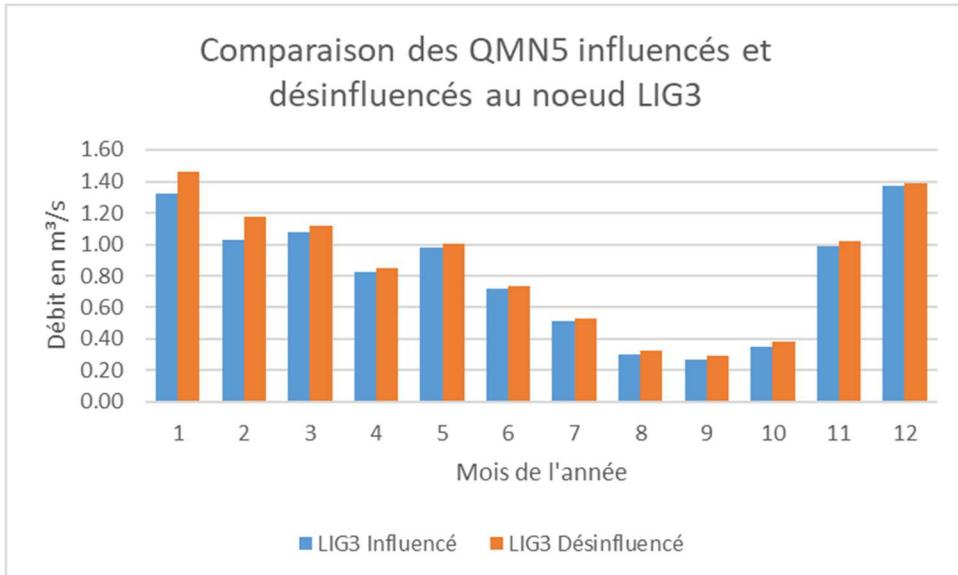




5 COMPARAISON DES QMN5 INFLUENCES ET DESINFLUENCES

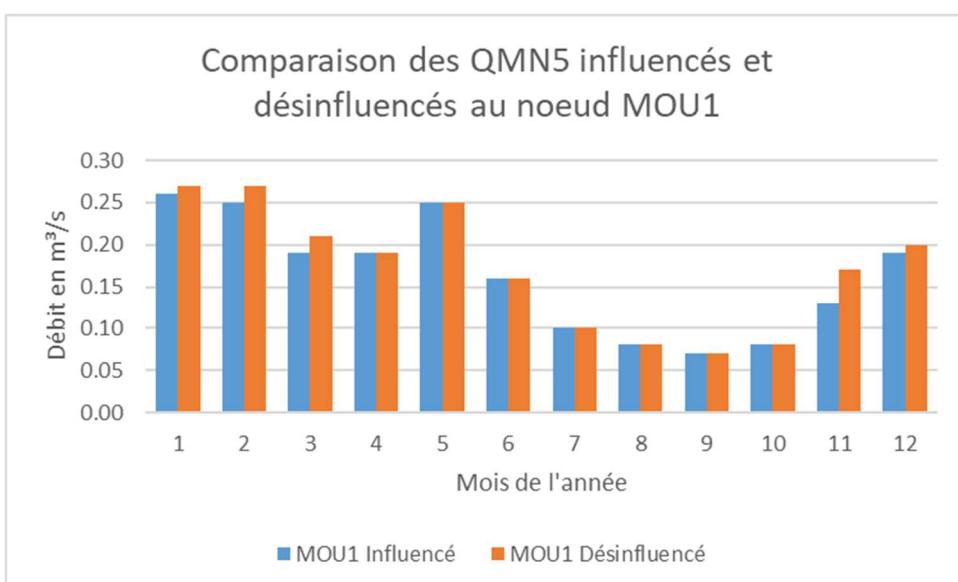
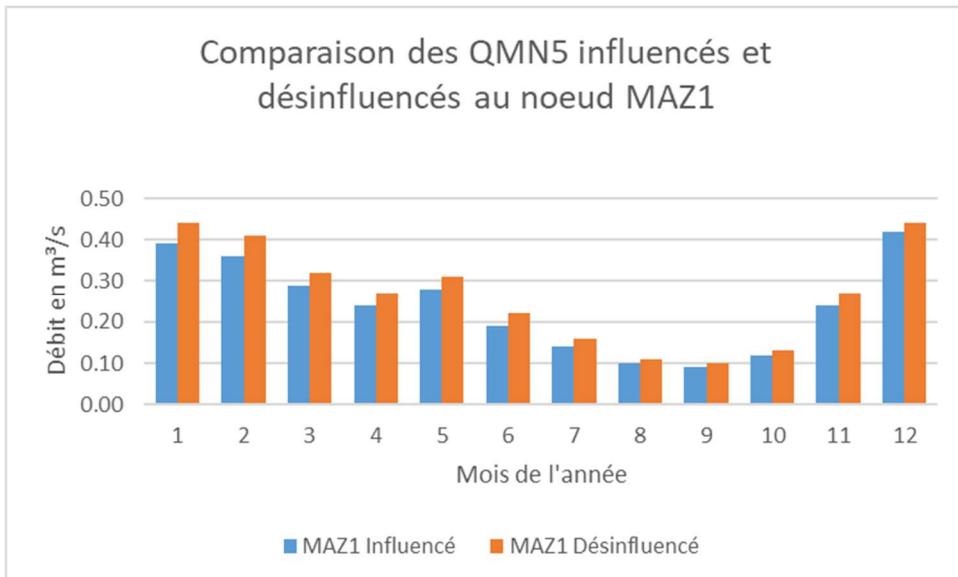


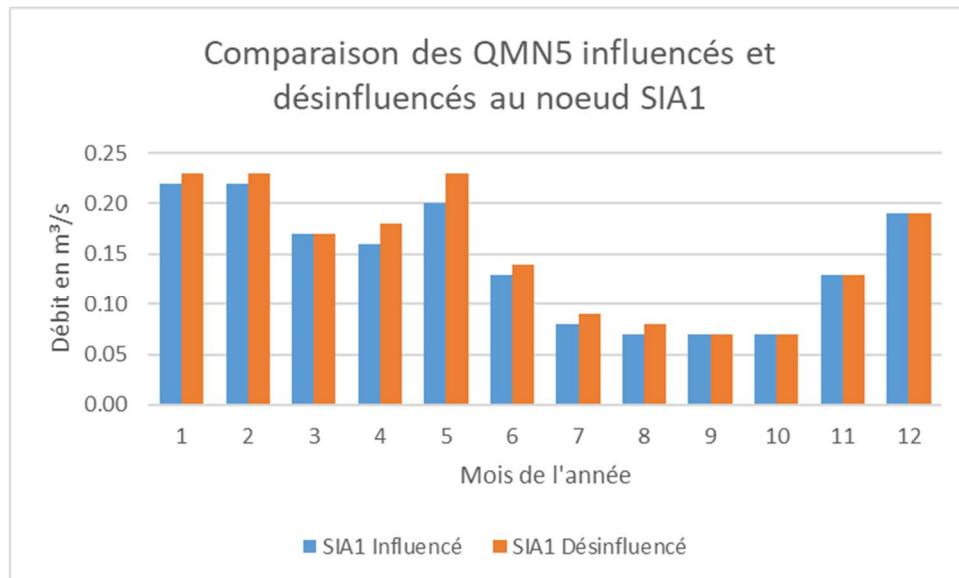




A noter que pour le point LIG13, on a QMN5 influencé > QMN5 désinfluencé pour les mois de septembre et octobre. La différence provient d'un apport issu de 2 points de rejet de STEU sur le BV LIG13 :

- 0443102S0002 : GRAZAC-VÉROT de 26 300 m³/an
- 0443102S0001 : GRAZAC-VILLEDEMONT de 6 700 m³/an



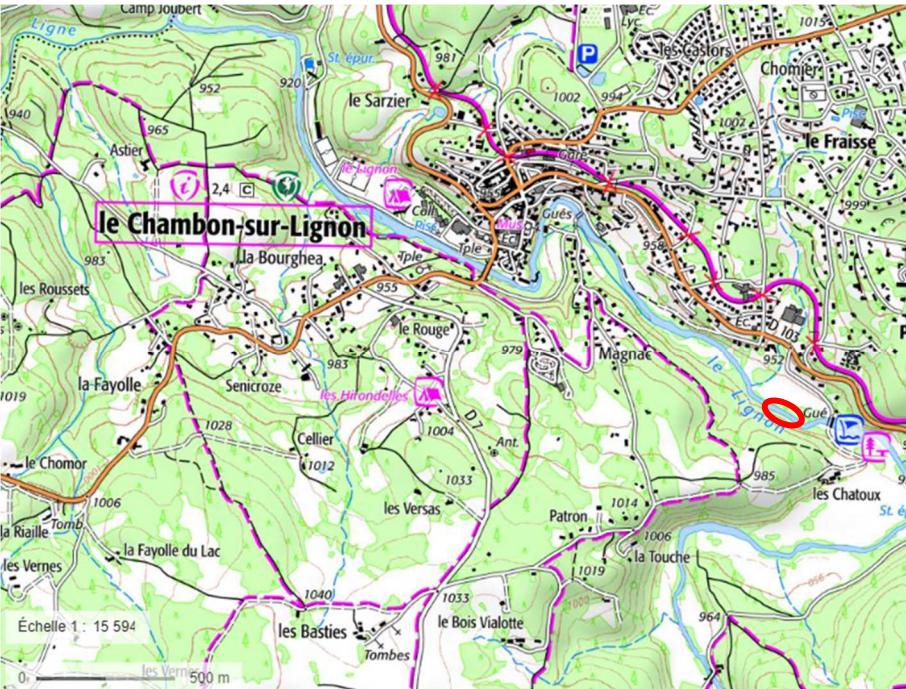


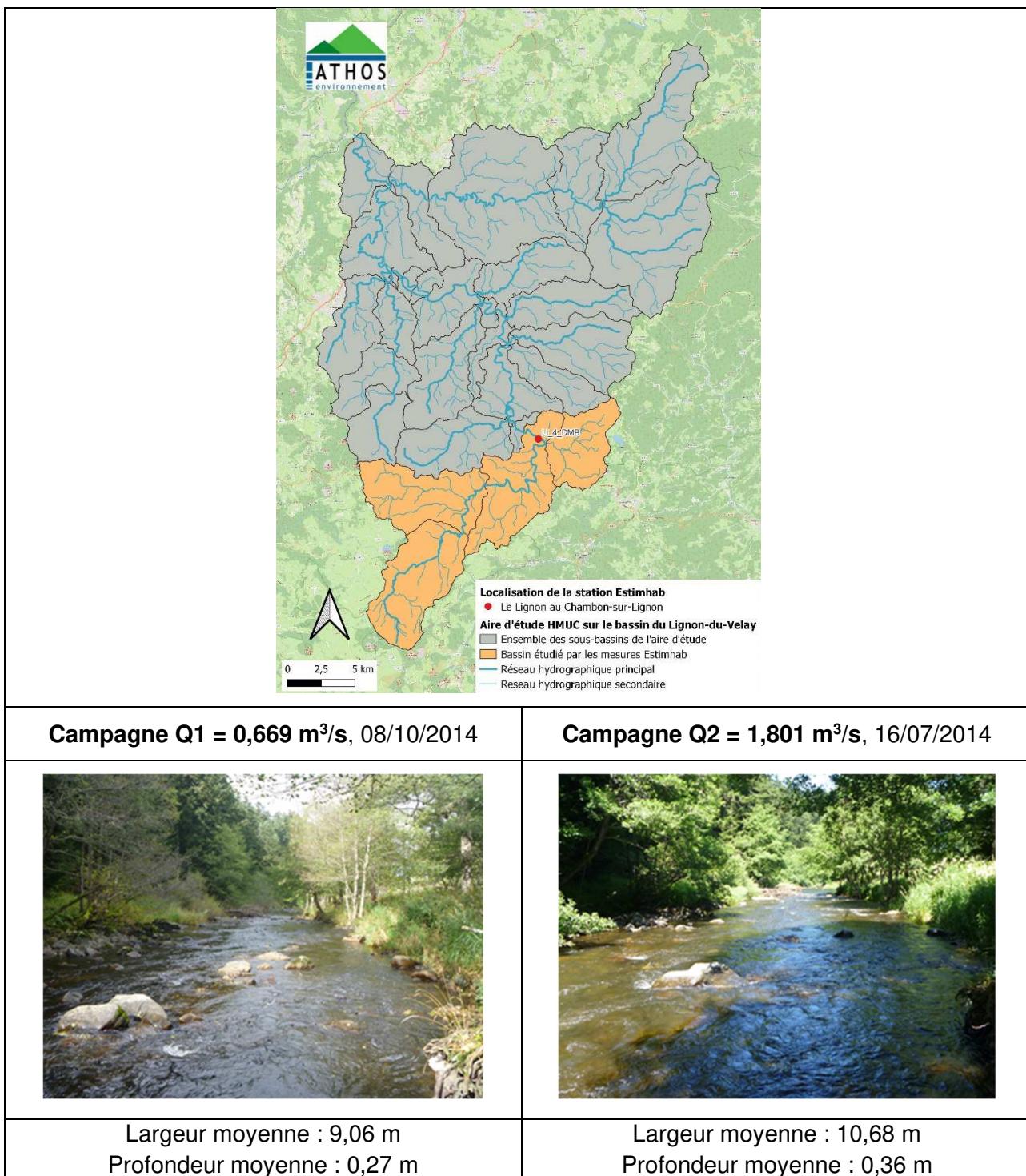
ANNEXE 3 DETERMINATION DES DEBITS DE BON FONCTIONNEMENT EN PERIODE DE FAIBLE HYDROLOGIE

1.1.1 LE LIGNON EN AMONT DU BARRAGE DE LAVALETTE ET SES AFFLUENTS

1.1.1.1 Le Lignon au Chambon-sur-Lignon (LI 4)

Présentation de la station

Station Lignon au Chambon-sur-Lignon (LI 4)	
Coordonnées aval (Lambert 93)	Coordonnées amont (Lambert 93)
X = 803 351 Y = 6 440 258	X = 803 534 Y = 6 440 147
	



Cette station se caractérise par une alternance équitable entre les faciès de radiers, rapides, plats courants et de chenaux lotiques. La granulométrie est principalement composée d'une fraction très grossière et moyennement diversifiée avec peu de substrats plus fins limitant les surfaces de fraie potentielle. La ripisylve en rive gauche est formée par un strate arborée moyennement dense et diversifiée (forêt de versant), la présence de roche mère est affleurante. En rive droite, la ripisylve est globalement identique mais le cours d'eau est bordé par une prairie permanente. L'ombrage sur la station peut être qualifié de moyen.

Les séries de mesures réalisées à deux débits différents indiquent une augmentation de hauteur d'eau de neuf centimètres en moyenne entre les faibles et forts débits. La largeur mouillée moyenne augmente quant à elle d'environ 1,6 m.

Données d'entrées et validation des mesures

Calage du modèle

Les paramètres d'entrée du modèle sont présentés dans le Tableau 1. Ces paramètres sont tirés des mesures de terrain et de l'étude hydrologique.

Tableau 1 : Paramètres d'entrée du modèle Estimhab sur le Lignon au Chambon-sur-Lignon (LI 4)
(Source : CESAME_ISL_ATHOS Environnement)

Débit (m ³ /s)	Largeur (m)	Hauteur (m)
0,669	9,06	0,27
1,801	10,68	0,36
Débit médian naturel Q50 (m³/s)		
1,23		
Taille du substrat (m)		
0,19		
Gamme de modélisation (débits, m³/s)		
0,067	→	9,005

Validation des données

Le tableau suivant reprend les principales exigences du modèle Estimhab et les compare aux résultats obtenus sur le Lignon au Chambon-sur-Lignon. Les données de terrain sont donc fiables puisqu'elles sont toutes en adéquation avec les critères de validation.

Tableau 2 : Validation des données par rapport aux exigences du modèle ESTIMHAB

Paramètres	Exigences du modèle	Station	Respect des exigences
Débits de mesure	$Q_2 / Q_1 > 2$	$Q_2 / Q_1 = 2,69$	OUI
Relation hauteur d'eau / débit (H/Q)	Pente de la courbe comprise entre 0,2 et 0,6	Pente $H=f(Q) = 0,302$	OUI
Relation Largeur en eau / débit (L / Q)	Pente de la courbe comprise entre 0 et 0,3	Pente $L=f(Q) = 0,165$	OUI
Hauteur à Q50 (m)	0,18-1,45	0,32	OUI
Largeur à Q50 (m)	5,15-39,05	10,03	OUI
Nombre de Froude à Q50	0-0,5	0,22	OUI
Substrat D50 (m)	0,02-0,64	0,191	OUI
Q50 naturel (m³/s)	0,2-13,1	1,233	OUI
Pente (%)	< 5%	1,09	OUI

Interprétation des courbes

Pour rappel l'espèce cible principale retenue sur cette station est la truite fario. Les besoins des stades adulte et juvénile sont présentés dans les graphiques suivants.

Les figures ci-dessous présentent les sorties des modélisations réalisées avec l'outil Estimhab. Les débits naturels et influencés caractéristiques, calculés via le modèle GESRES, sont indiqués dans les figures suivantes afin de faciliter l'analyse des courbes.

Surface Utile pour 100m de cours d'eau (m²)

Les figures ci-dessous présentent l'évolution de la Surface Pondérée Utile pour 100 m de cours d'eau pour les différentes espèces piscicoles en fonction des débits.

Concernant les truites fario adultes et juvéniles, le modèle affiche un gain rapide de surface utile à partir de la limite basse de la gamme de modélisation jusqu'à 0,225 m³/s. Ensuite, la croissance tend à se ralentir au-delà de 0,30 m³/s pour les deux stades de développement.

Le potentiel d'accueil des différentes espèces piscicoles apparaît comme étant contraint au QMNA5 désinfluencé comme en témoigne la pente des courbes de surface utile au droit de ce débit. Néanmoins, la surface utile pour le stade juvénile de la truite fario reste intéressante avec plus de 300 m² pour 100 m linéaire de cours d'eau au QMNA5 désinfluencé mais elle apparaît plus modérée pour le stade adulte avec environ 140 m².

À la vue des évolutions des courbes ci-dessous et du contexte environnemental, la gamme de débit biologique proposée au niveau du Lignon au Chambon-sur-Lignon est entre 0,225 et 0,3 m³/s.

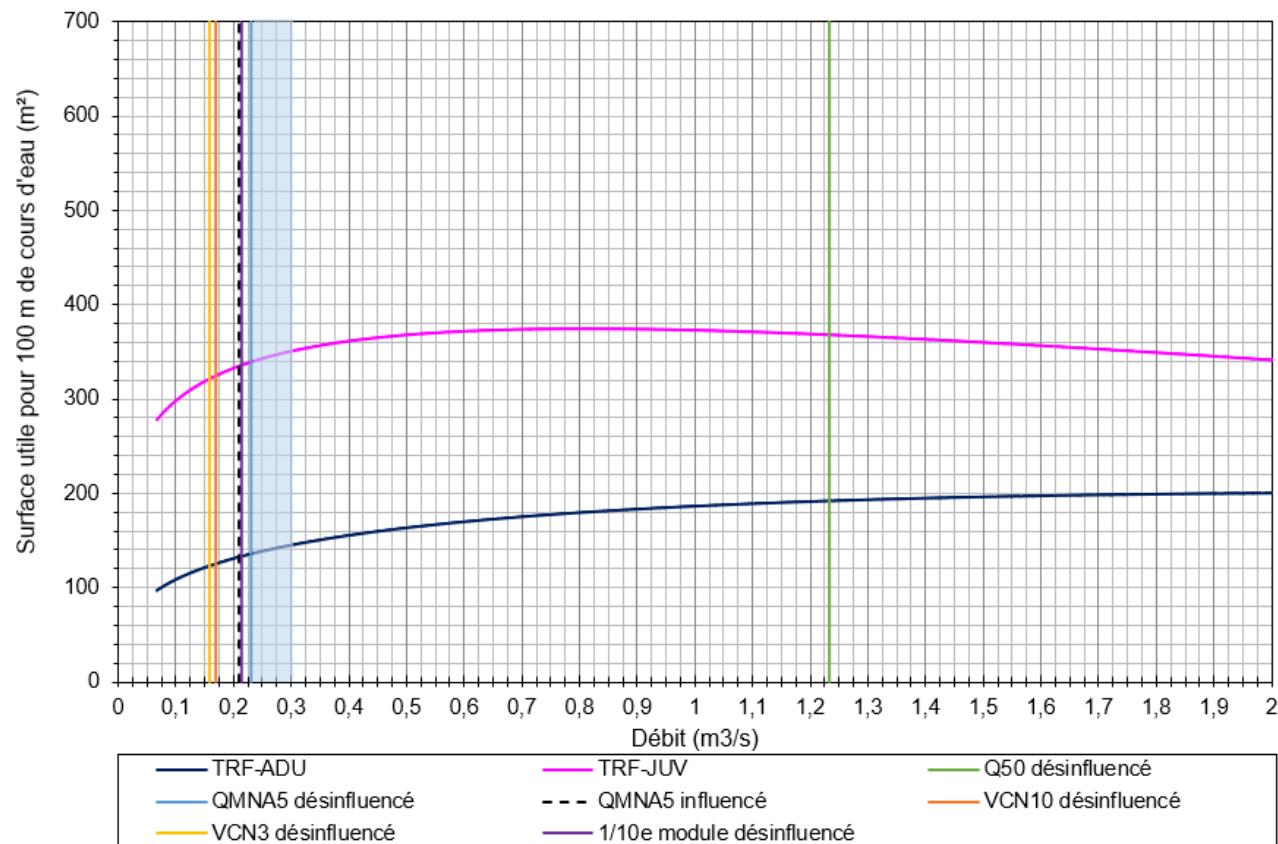


Figure 1 : Surface Pondérée Utile d'habitat en fonction du débit pour la truite fario (TRF) adulte (ADU) et juvénile (JUV) sur la station du Lignon au Chambon-sur-Lignon (LI 4) (Source : ATHOS Environnement, modèle Estimhab)

Surface Pondérée Utile pour 100m de cours d'eau (%)

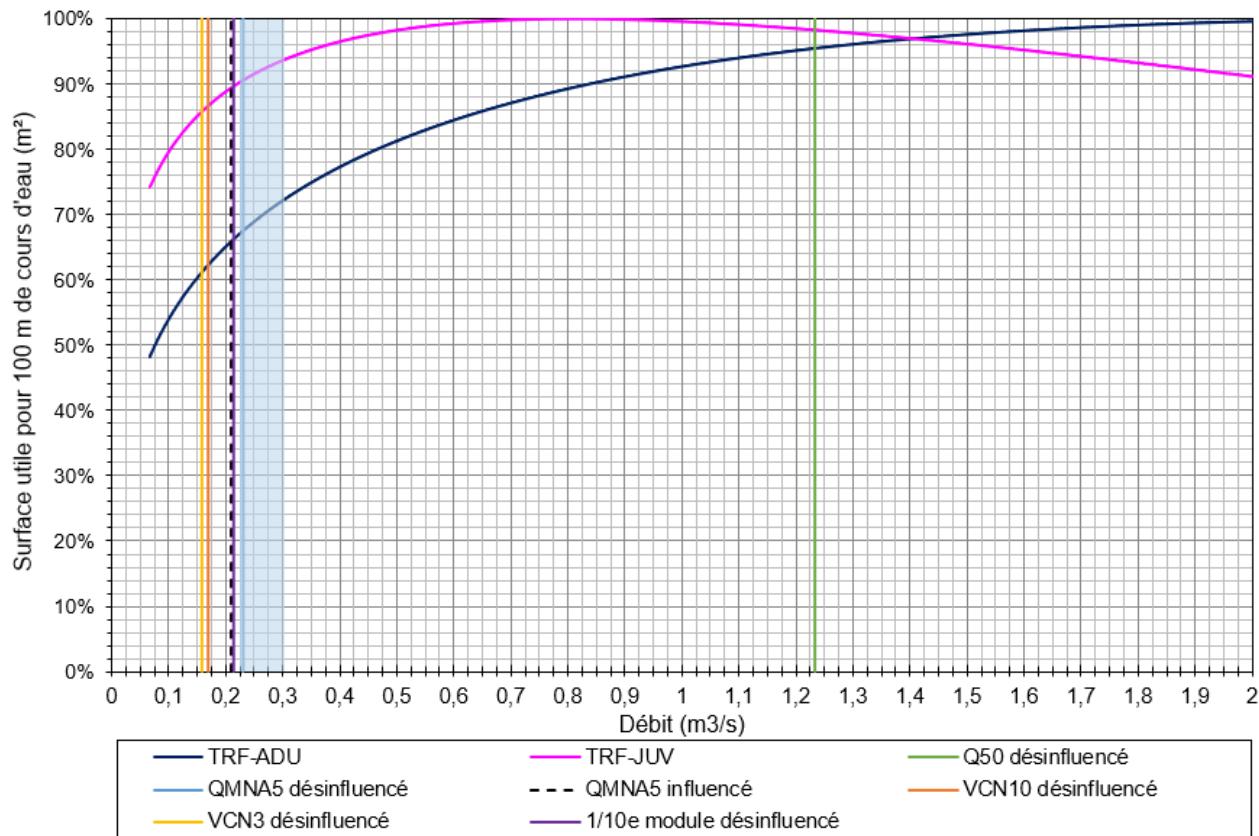


Figure 2: Surface Pondérée Utile d'habitat en % de sa valeur maximale sur la gamme de modélisation en fonction du débit pour la truite fario (TRF) adulte (ADU) et juvénile (JUV) sur la station du Lignon au Chambon-sur-Lignon (LI 4) (Source : ATHOS Environnement, modèle Estimhab)

La reconstitution des QMNA5 désinfluencés et influencés indiquent un écart de 21 l/s entre les deux situations du fait des prélèvements d'origine anthropique.

Contrairement au QMNA 5 désinfluencé, le QMNA 5 influencé est en dessous de la gamme de débit biologique proposée, témoignant d'une sensibilité du milieu aux prélèvements lors des périodes des plus faibles débits.

La Figure 3 illustre la situation avec les représentations des débits mensuels moyens quinquennaux secs (QMNs). Contrairement aux QMNA5, les débits mensuels moyens quinquennaux secs les plus faibles, en situation influencée et désinfluencée, observés au mois d'août et septembre, sont dans la gamme de débit biologique proposée.

Dans ce cas de figure (QMNs naturels et QMNs influencés supérieurs ou dans la gamme de Dbio), les habitats aquatiques sont classés en **situation favorable**, d'après le « guide et recommandations méthodologiques » pour l'application des études HMUC selon l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne. Ainsi ces derniers sont considérés comme peu sensibles aux baisses de débit en situation hydrologique quinquennale sèche aussi bien en situation désinfluencée qu'influencée, mais pourrait le devenir en cas d'augmentation des prélèvements d'origine anthropique actuels.

Par ailleurs, une différence d'environ 60 l/s est observable entre les valeurs de QMNs les plus faibles et les valeurs de QMNA 5. Les VCN3 et VCN10 désinfluencés présentent des valeurs particulièrement faibles, inférieures au 1/10^{ème} du module, symbolisant la sensibilité du milieu à la baisse de débit en situation naturelle.

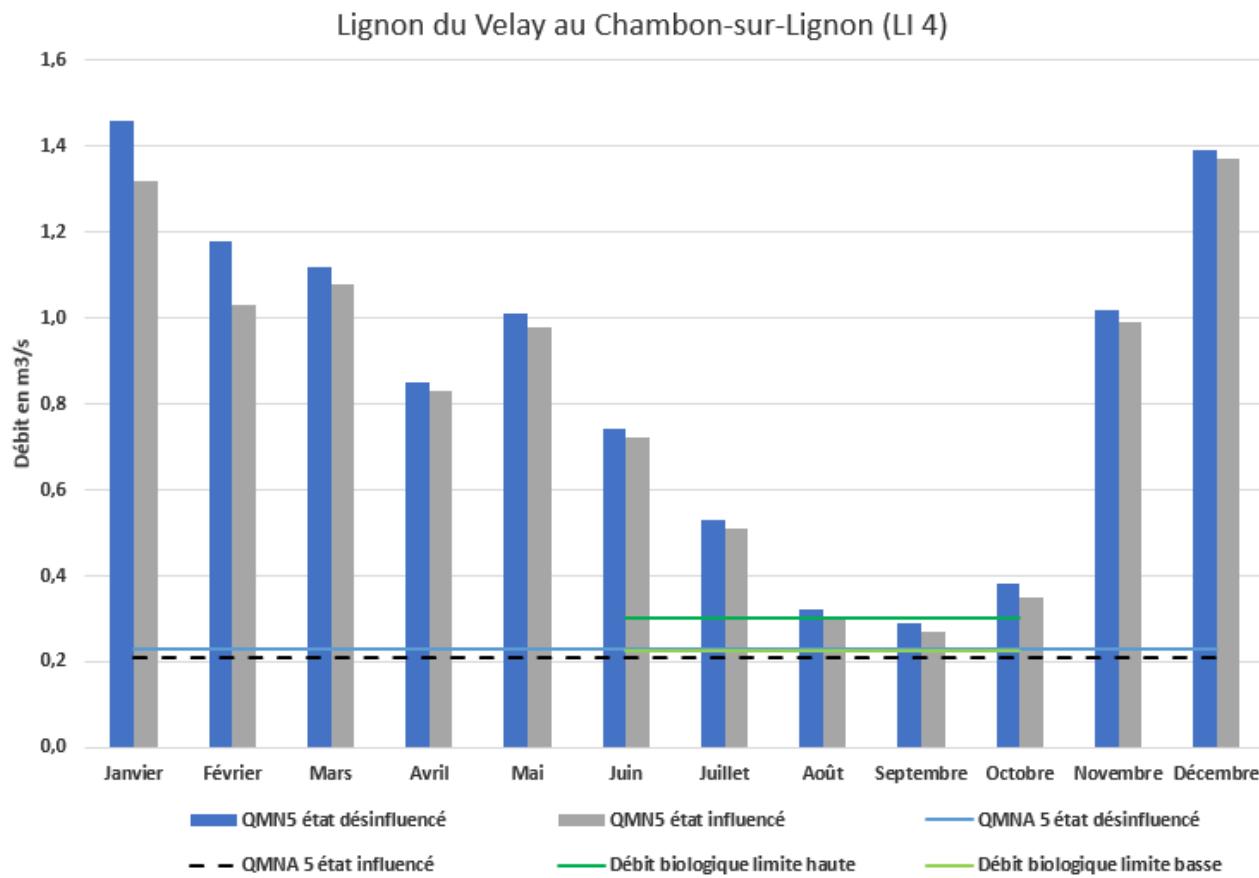
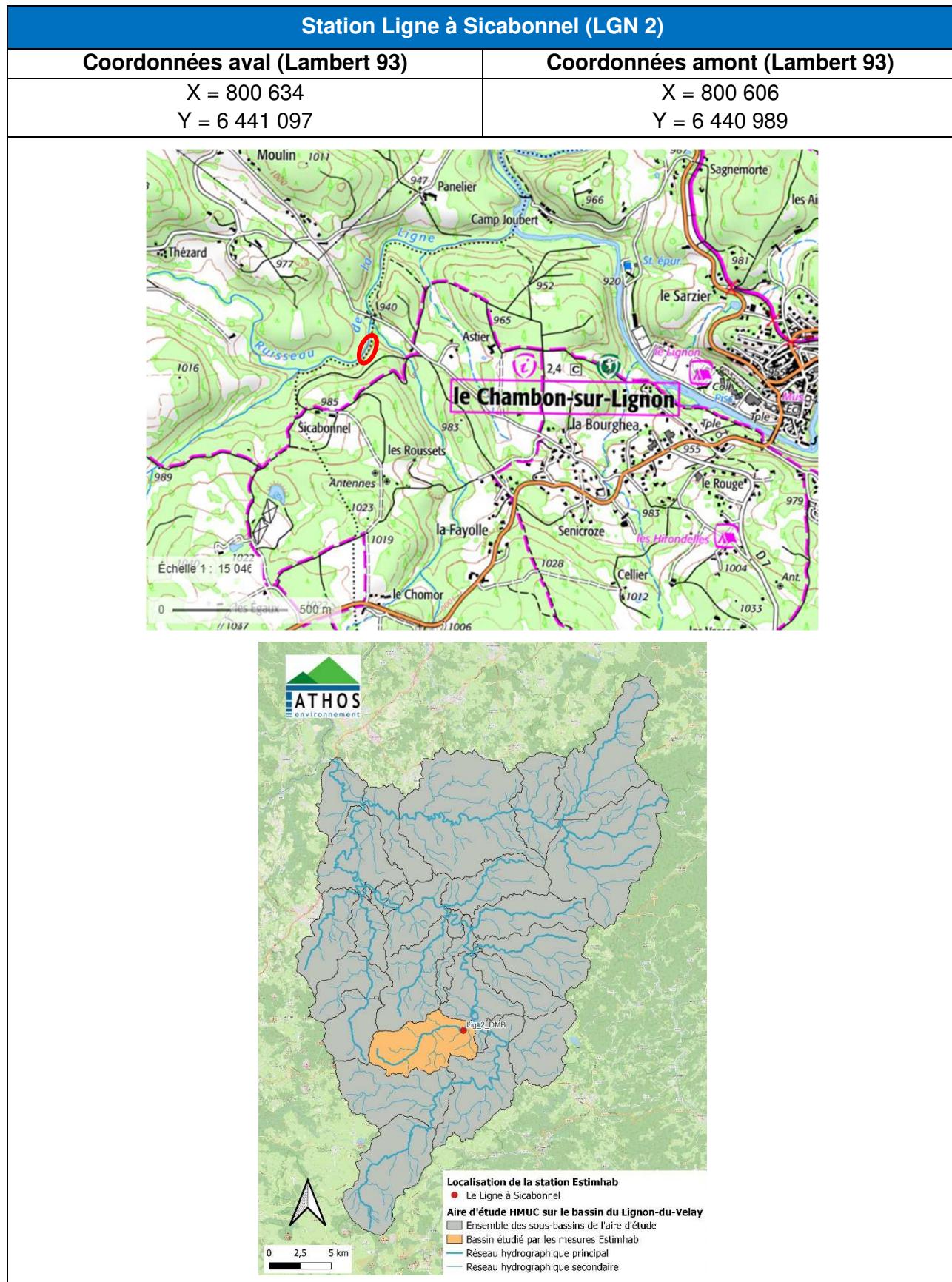


Figure 3: Comparaison de la gamme de débits biologiques proposée aux débits mensuels moyens quinquennaux secs sur la période de faible hydrologie sur la station du Lignon au Chambon-sur-Lignon (LI 4) (2011-2022) (Source : ATHOS Environnement, ISL)

1.1.1.2 La Ligne à Sicabonnel (LGN 2)

Présentation de la station



Campagne Q1 = 0,043 m ³ /s, 18/09/2014	Campagne Q2 = 0,197 m ³ /s, 15/07/2014
	
Largeur moyenne : 4,70 m Profondeur moyenne : 0,21 m	Largeur moyenne : 6,05 m Profondeur moyenne : 0,24 m

Cette station se caractérise par une alternance successive de radiers, rapides (voire cascade) et plats lentiels et courants ainsi que de mouilles. La granulométrie est moyennement diversifiée avec une abondance de pierres grossières et de blocs, la roche mère est affleurante par endroit et la présence de granulométrie plus fine est limitée induisant une abondance moyenne de surface de fraie potentielle. La ripisylve est formée des deux côtés d'un cordon de feuillus puis d'une forêt de plantation de résineux. L'ombrage occasionné est qualifié de moyen à fort sur la station.

Les séries de mesures réalisées à faibles et forts débits indiquent une variation de seulement trois centimètres en hauteur d'eau. La largeur mouillée moyenne augmente quant à elle plus fortement avec d'environ 1,35 m d'écart entre les deux campagnes.

Données d'entrées et validation des mesures

Calage du modèle

Les paramètres d'entrée du modèle sont présentés dans le Tableau 3. Ces paramètres sont tirés des mesures de terrain et de l'étude hydrologique.

Tableau 3 : Paramètres d'entrée du modèle Estimhab sur la Ligne à Sicabonnel (LGN 2) (Source : CESAME_ISL_ATHOS Environnement)

Débit (m ³ /s)	Largeur (m)	Hauteur (m)
0,043	4,70	0,21
0,197	6,05	0,24
Débit médian naturel Q50 (m³/s)		
0,244		
Taille du substrat (m)		
0,14		
Gamme de modélisation (débits, m³/s)		
0,004	→	0,985

Validation des données

Le tableau suivant reprend les principales exigences du modèle Estimhab et les compare aux résultats obtenus sur la Ligne à Sicabonnel. Malgré une variation de hauteur d'eau présentant une pente faible entre les deux campagnes, les données de terrain restent fiables puisqu'elles sont majoritairement en adéquation avec les principaux critères de validation.

Tableau 4 : Validation des données par rapport aux exigences du modèle ESTIMHAB

Paramètres	Exigences du modèle	Station	Respect des exigences
Débits de mesure	$Q_2 / Q_1 > 2$	$Q_2 / Q_1 = 4,58$	OUI
Relation hauteur d'eau / débit (H/Q)	Pente de la courbe comprise entre 0,2 et 0,6	Pente $H=f(Q) = 0,09$	NON
Relation Largeur en eau / débit (L / Q)	Pente de la courbe comprise entre 0 et 0,3	Pente $L=f(Q) = 0,166$	OUI
Hauteur à Q50 (m)	0,18-1,45	0,245	OUI
Largeur à Q50 (m)	5,15-39,05	6,27	OUI
Nombre de Froude à Q50	0-0,5	0,10	OUI
Substrat D50 (m)	0,02-0,64	0,142	OUI
Q50 naturel (m³/s)	0,2-13,1	0,244	OUI
Pente (%)	< 5%	2	OUI

Interprétation des courbes

Pour rappel l'espèce cible principale retenue sur cette station est la truite fario

Les figures ci-dessous présentent les sorties des modélisations réalisées avec l'outil Estimhab. Les débits naturels et influencés caractéristiques, calculés via le modèle GESRES, sont indiqués dans les figures suivantes afin de faciliter l'analyse des courbes.

Surface Utile pour 100m de cours d'eau (m²)

Les figures ci-dessous présentent l'évolution de la Surface Pondérée Utile pour 100 m de cours d'eau pour la truite en fonction des débits.

Concernant les truites fario adultes et juvéniles, le modèle affiche un gain rapide de surface utile à partir de la limite basse de la gamme de modélisation jusqu'à 0,05 m³/s. Ensuite, la croissance de ce dernier tend à ralentir entre 0,05 et 0,08 m³/s avant de connaître une stagnation pour les deux stades de développement.

Le potentiel d'accueil des différentes espèces piscicoles apparaît comme étant contraint au QMNA 5 désinfluencé comme en témoigne la pente importante des courbes de la truite au stade juvénile sur cette station. Néanmoins la capacité d'accueil de la truite au stade juvénile apparaît tout de même intéressante avec plus de 260 m² pour 100 m linéaire de cours d'eau au QMNA5 désinfluencé mais reste plus modéré pour le stade adulte avec environ 100 m² pour le même débit.

À la vue des évolutions des courbes ci-dessous et du contexte environnemental, la gamme de débit biologique proposée au niveau de la Ligne à Sicabonnel est entre 0,05 et 0,08 m³/s.

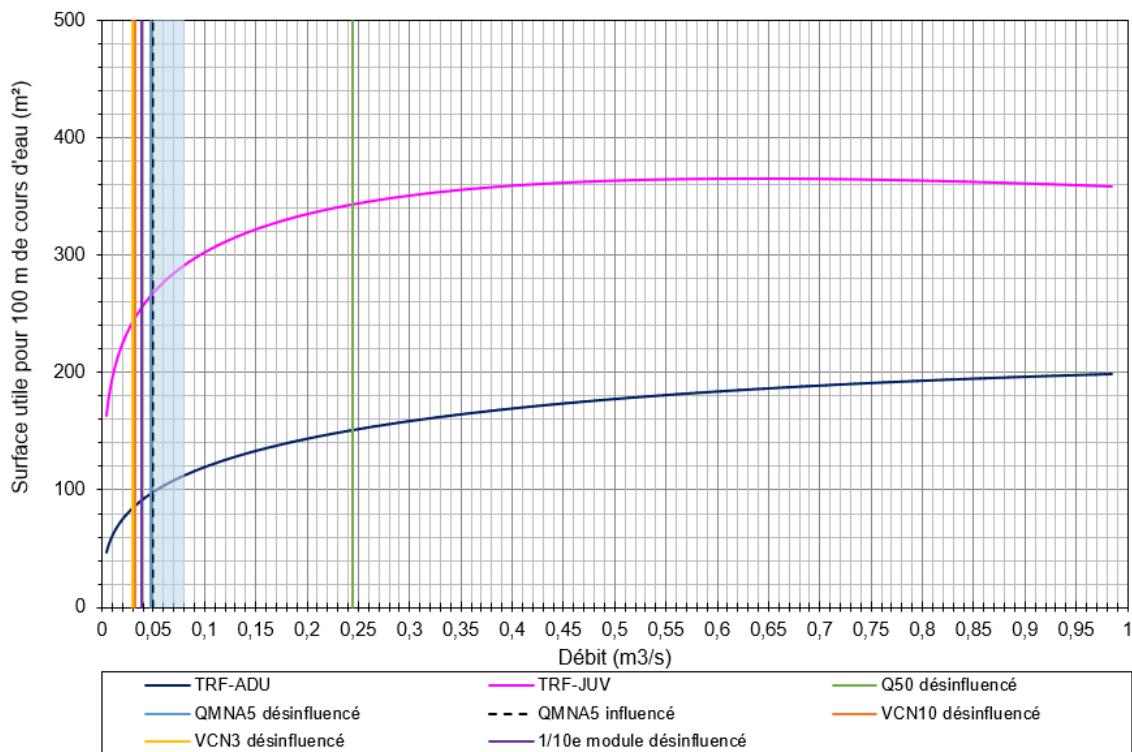


Figure 4 : Surface Pondérée Utile d'habitat en fonction du débit pour la truite fario (TRF), adulte (ADU) et juvénile (JUV) sur la station de la Ligne à Sicabonnel (LGN 2) (Source : ATHOS Environnement, modèle Estimhab)

Surface Pondérée Utile pour 100m de cours d'eau (%)

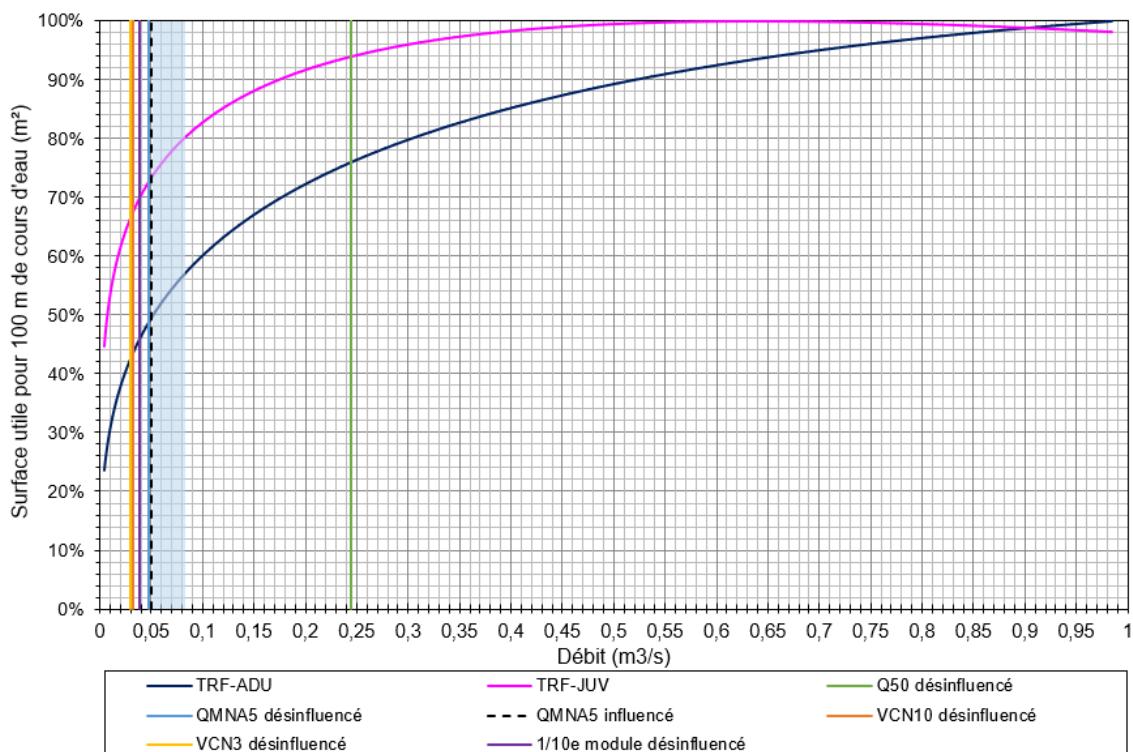


Figure 5: Surface Pondérée Utile d'habitat en % de sa valeur maximale sur la gamme de modélisation en fonction du débit pour la truite fario (TRF), adulte (ADU) et juvénile (JUV) sur la station de la Ligne à Sicabonnel (LGN 2) (Source : ATHOS Environnement, modèle Estimhab)

La reconstitution des QMNA5 désinfluencés et influencés indiquent un débit légèrement supérieur en situation influencée que désinfluencée témoignant d'un débit restitué au milieu (différence de seulement 3 l/s entre les valeurs de QMNA 5).

Les QMNA 5 influencés et désinfluencés, sont tous deux dans ou en dessous de la gamme de débit biologique proposée.

La Figure 6 illustre quant à elle la situation de la Ligne à Sicabonnel avec les représentations des débits mensuels moyens quinquennaux secs (QMNS5). Contrairement aux QMNA5, les débits mensuels moyens quinquennaux secs les plus faibles, en situation influencée et désinfluencée, observés au mois d'août et de septembre, sont compris dans la gamme de débit biologique proposée.

Dans ce cas de figure (QMNS5 naturels et influencés compris dans la gamme Dbio), les habitats aquatiques sont classés en **situation favorable**, d'après le « guide et recommandations méthodologiques » pour l'application des études HMUC selon l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne. Ainsi ces derniers sont considérés comme peu sensibles aux baisses de débit en situation hydrologique quinquennale sèche aussi bien en situation désinfluencée qu'influencée, mais pourrait le devenir en cas d'augmentation des prélèvements d'origine anthropique actuels.

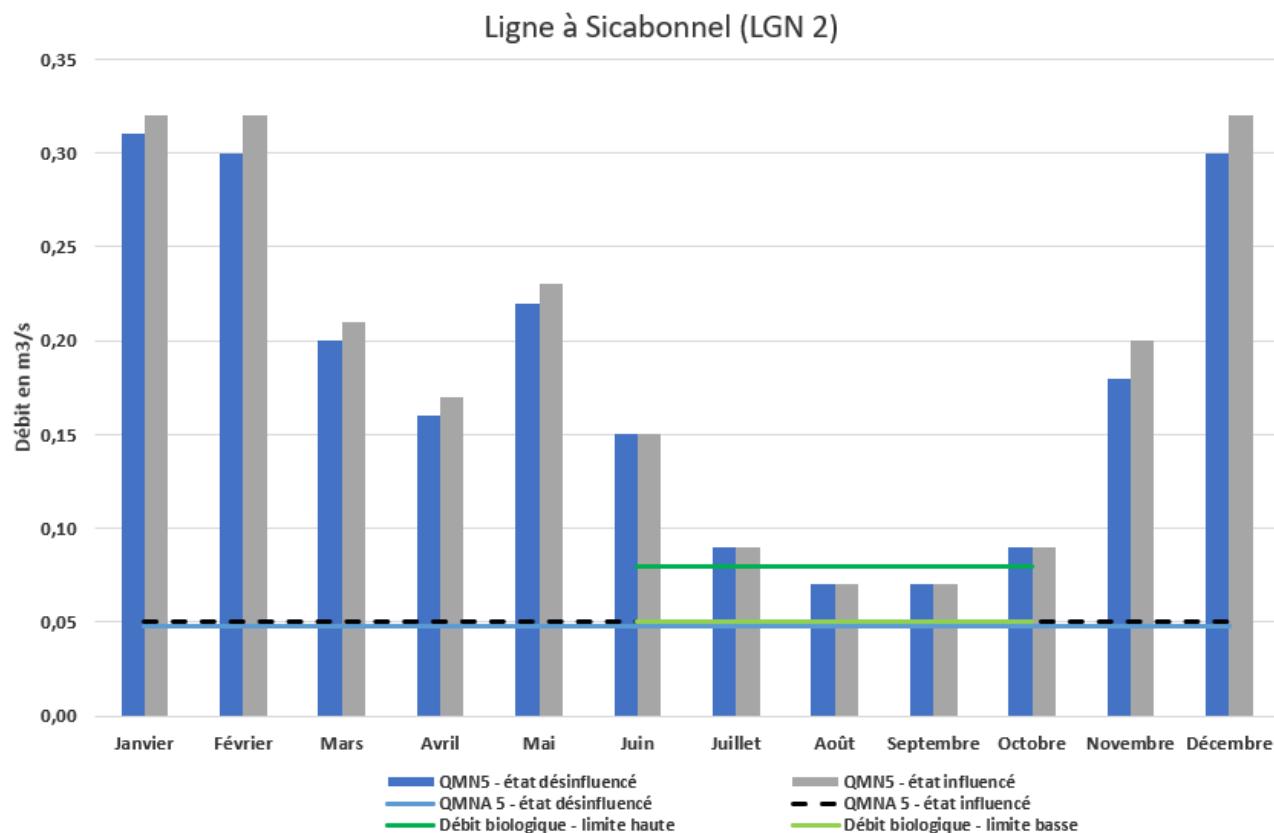
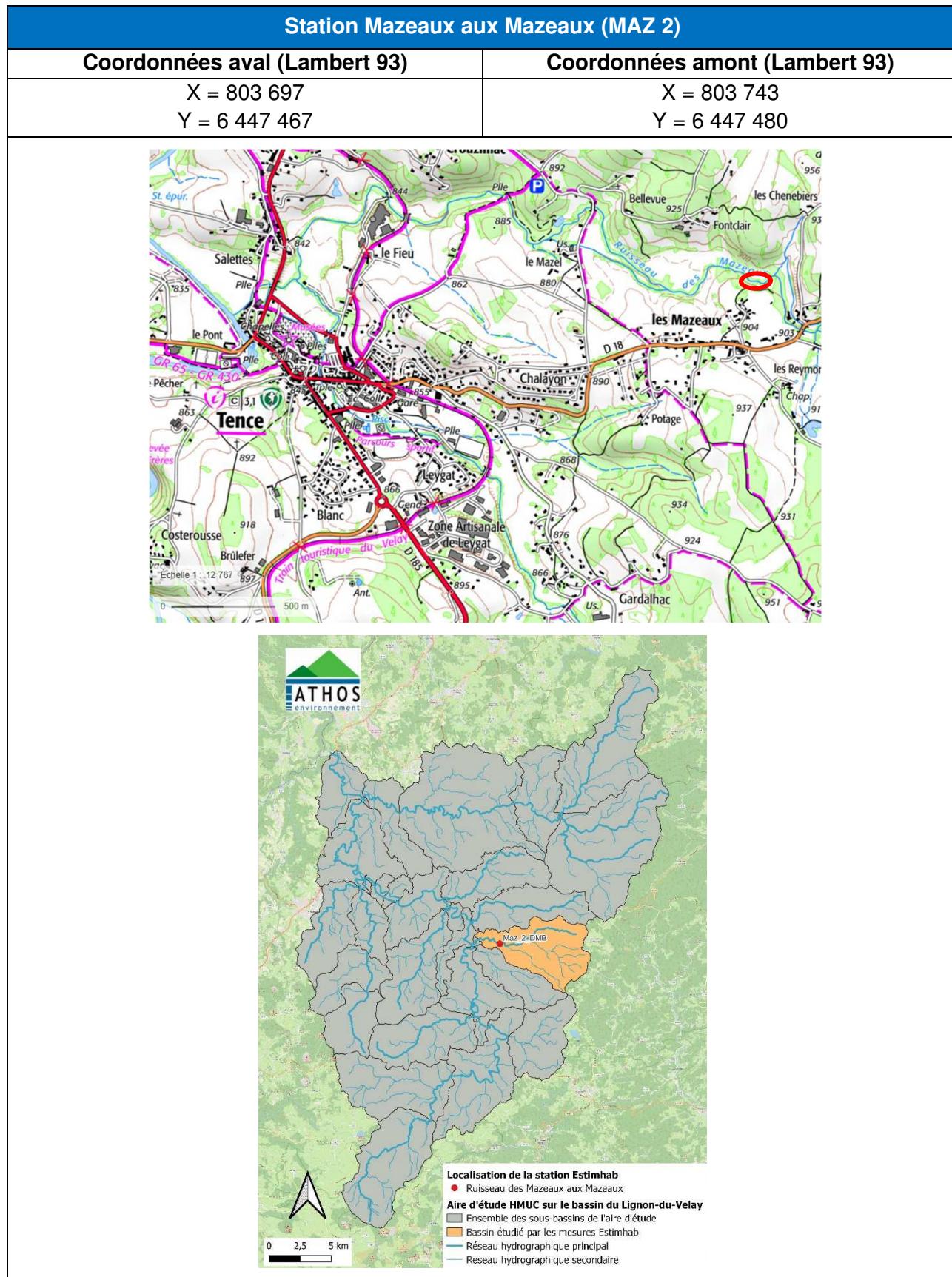


Figure 6: Comparaison de la gamme de débits biologiques proposée aux débits mensuels moyens quinquennaux secs sur la période de faible hydrologie sur la station de la Ligne à Sicabonnel (LGN 2) (2011-2022) (Source : ATHOS Environnement, ISL)

1.1.1.3 Le ruisseau des Mazeaux aux Mazeaux (MAZ 2)

Présentation de la station



Campagne Q1 = 0,109 m ³ /s, 08/10/2014	Campagne Q2 = 0,305 m ³ /s, 15/07/2014
	
Largeur moyenne : 4,70 m Profondeur moyenne : 0,21 m	Largeur moyenne : 6,05 m Profondeur moyenne : 0,24 m

Cette station présente une diversité de faciès forte avec une domination des radiers et rapides qui alternent avec des plats courants et quelques mouilles. La granulométrie est moyennement diversifiée avec une abondance de pierres fines à grossières, la présence de granulométrie plus fine est limitée induisant une abondance moyenne de surface de fraie potentielle. La ripisylve est formée des deux côtés d'un seul cordon arboré moyennement dense, l'ombrage occasionné est moyen. La station est bordée par des prairies permanentes sur chacune des deux rives.

Les séries de mesures réalisées à faibles et forts débits indiquent une variation de quatre centimètres en hauteur d'eau et près de 0,5 m en largeur mouillée.

Données d'entrées et validation des mesures

Calage du modèle

Les paramètres d'entrée du modèle sont présentés dans le Tableau 5. Ces paramètres sont tirés des mesures de terrain et de l'étude hydrologique.

Tableau 5 : Paramètres d'entrée du modèle Estimhab sur le ruisseau des Mazeaux aux Mazeaux (MAZ 2) (Source : CESAME_ISL_ATHOS Environnement)

Débit (m ³ /s)	Largeur (m)	Hauteur (m)
0,109	2,90	0,19
0,305	3,38	0,23
Débit médian naturel Q50 (m³/s)		
0,379		
Taille du substrat (m)		
0,09		
Gamme de modélisation (débits, m³/s)		
0,011	→	1,525

Validation des données

Le tableau suivant reprend les principales exigences du modèle Estimhab et les compare aux résultats obtenus sur le ruisseau des Mazeaux. Malgré une variation de hauteur d'eau présentant une pente faible entre les deux campagnes ainsi qu'une largeur à Q50 inférieure à la limite du modèle, les données de terrain restent fiables puisqu'elles sont majoritairement en adéquation avec les principaux critères de validation.

Tableau 6 : Validation des données par rapport aux exigences du modèle ESTIMHAB

Paramètres	Exigences du modèle	Station	Respect des exigences
Débits de mesure	$Q2 / Q1 > 2$	$Q2 / Q1 = 2,80$	OUI
Relation hauteur d'eau / débit (H/Q)	Pente de la courbe comprise entre 0,2 et 0,6	Pente $H=f(Q) = 0,17$	NON
Relation Largeur en eau / débit (L / Q)	Pente de la courbe comprise entre 0 et 0,3	Pente $L=f(Q) = 0,149$	OUI
Hauteur à Q50 (m)	0,18-1,45	0,238	OUI
Largeur à Q50 (m)	5,15-39,05	3,49	NON
Nombre de Froude à Q50	0-0,5	0,30	OUI
Substrat D50 (m)	0,02-0,64	0,090	OUI
Q50 naturel (m³/s)	0,2-13,1	0,379	OUI
Pente (%)	< 5%	2	OUI

Interprétation des courbes

Pour rappel l'espèce cible principale retenue sur cette station est la truite fario. Les besoins du de la loche franche et le vairon seront également présentées dans les graphiques suivants.

Les figures ci-dessous présentent les sorties des modélisations réalisées avec l'outil Estimhab. Les débits naturels et influencés caractéristiques, calculés via le modèle GESRES, sont indiqués dans les figures suivantes afin de faciliter l'analyse des courbes.

Surface Utile pour 100m de cours d'eau (m²)

Les figures ci-dessous présentent l'évolution de la Surface Pondérée Utile pour 100 m de cours d'eau pour les différentes espèces piscicoles en fonction des débits.

Concernant les truites fario adultes et juvéniles, le modèle affiche un gain rapide de surface utile à partir de la limite basse de la gamme de modélisation jusqu'à 0,08 m³/s. Ensuite, la croissance de ce dernier tend ralentir entre 0,08 et 0,12 m³/s pour les deux stades de développement de la truite, avant d'observer une stagnation pour la truite adulte et une diminution progressive en limite haute de modélisation pour la truite juvénile.

Le potentiel d'accueil de la truite au stade juvénile sur cette station apparaît plutôt intéressant avec environ 115 m² pour 100 m linéaire de cours d'eau au QMNA5 désinfluencé alors qu'il reste particulièrement limité pour le stade adulte avec moins de 30 m² pour le même débit.

À la vue des évolutions des courbes ci-dessous et du contexte environnemental, la gamme de débit biologique proposée au niveau du ruisseau des Mazeaux aux Mazeaux est entre 0,08 et 0,12 m³/s.

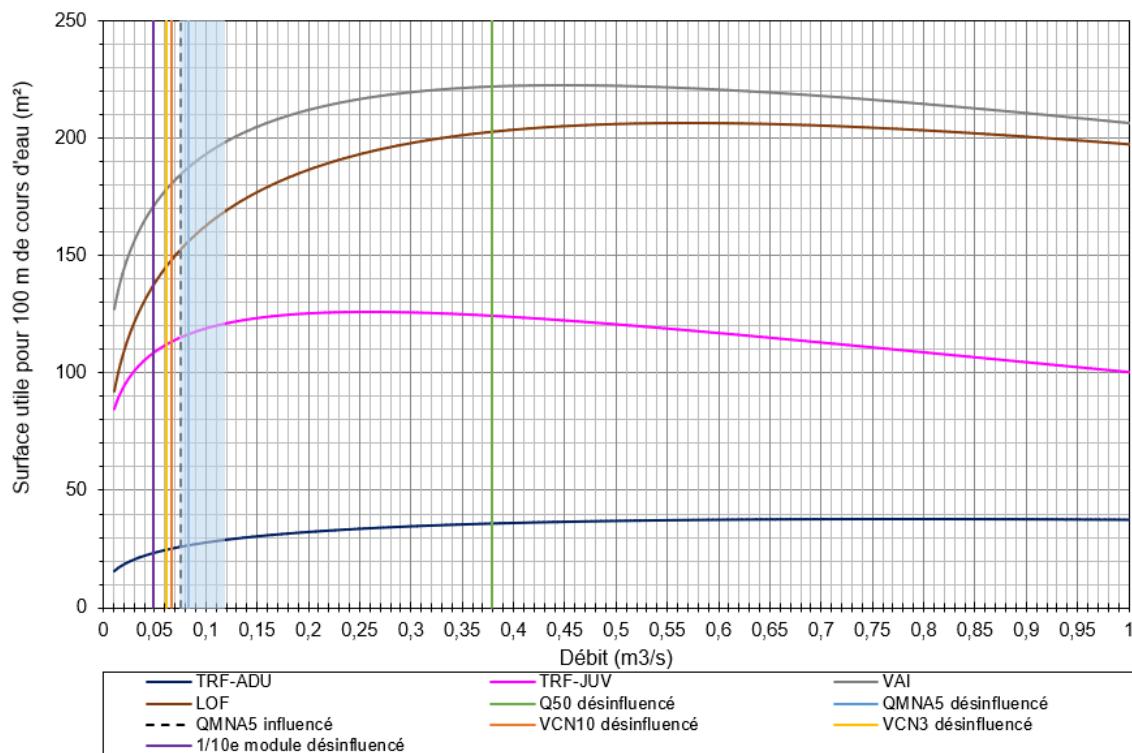


Figure 7 : Surface Pondérée Utile d'habitat en fonction du débit pour la truite fario (TRF), adulte (ADU), juvénile (JUV), le vairon (VAI) et la loche franche (LOF) sur la station du ruisseau des Mazeaux aux Mazeaux (MAZ 2) (Source : ATHOS Environnement, modèle Estimhab)

Surface Pondérée Utile pour 100m de cours d'eau (%)

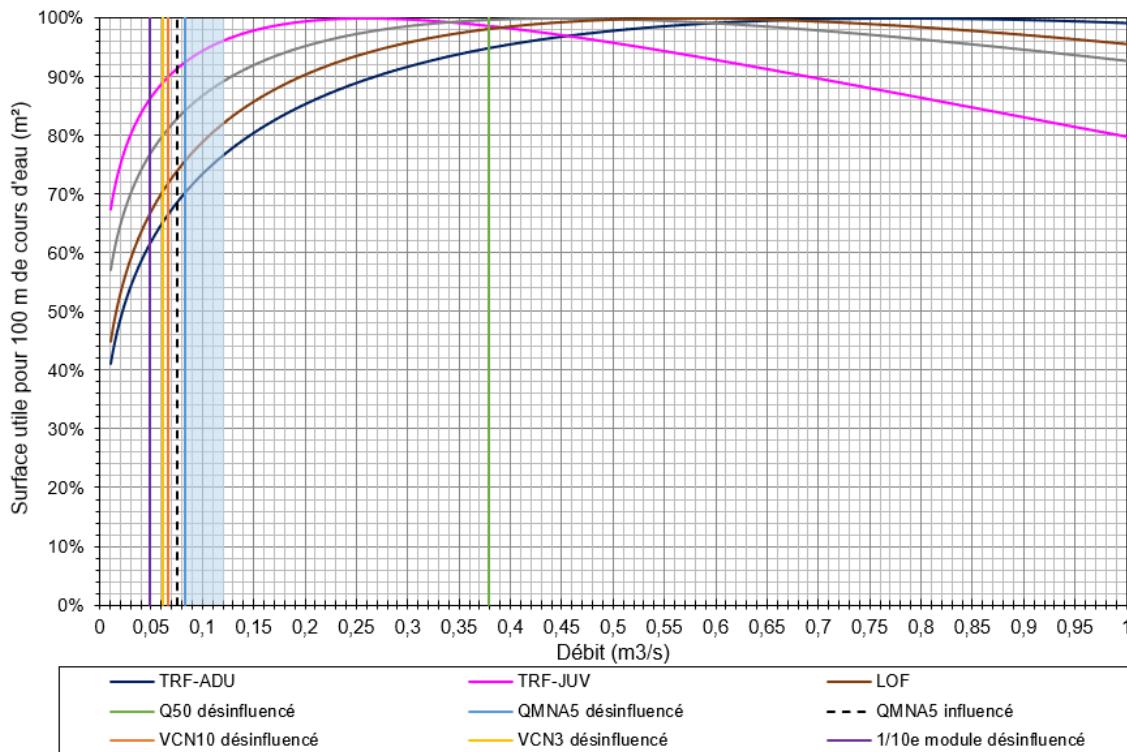


Figure 8: Surface Pondérée Utile d'habitat en % de sa valeur maximale sur la gamme de modélisation en fonction du débit pour la truite fario (TRF), adulte (ADU), juvénile (JUV) le vairon (VAI) et la loche franche (LOF) sur la station du ruisseau des Mazeaux aux Mazeaux (MAZ 2) (Source : ATHOS Environnement, modèle Estimhab)

La reconstitution des QMNA5 désinfluencés et influencés indiquent un écart de 9 l/s entre les deux situations du fait des prélèvements d'origine anthropique.

Le QMNA 5 désinfluencés est dans la gamme de débit biologique proposée alors que le QMNA 5 influencé est en dessous de cette gamme. Cette situation témoigne d'une sensibilité du milieu à la réduction des débits en période estivale accentuée par les prélèvements

La Figure 9 illustre également la situation de la station du ruisseau des Mazeaux aux Mazeaux avec les représentations des débits mensuels moyens quinquenaux secs (QMNs). Dans un premier temps, il est possible d'observer le débit mensuel moyen quinquennal sec le plus faible en situation désinfluencée au mois de septembre en milieu de la gamme de débit biologique proposée. En situation influencée, les QMNs de ce dernier se retrouvent proche de la valeur basse de la gamme de Dbio proposée.

Dans ce cas de figure (QMNs naturels et influencés compris dans la gamme Dbio), les habitats aquatiques sont classés en **situation favorable**, d'après le « guide et recommandations méthodologiques » pour l'application des études HMUC selon l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne. Ainsi ces derniers sont considérés comme peu sensibles aux baisses de débit en situation hydrologique quinquennale sèche aussi bien en situation désinfluencée qu'influencée, mais pourrait le devenir en cas d'augmentation des prélèvements d'origine anthropique actuels.

L'identification du sous-bassin du ruisseau des Mazeaux comme étant un sous-bassin en tension est illustrée par la proximité du débit influencé avec la limite basse de la gamme de débit biologique proposé.

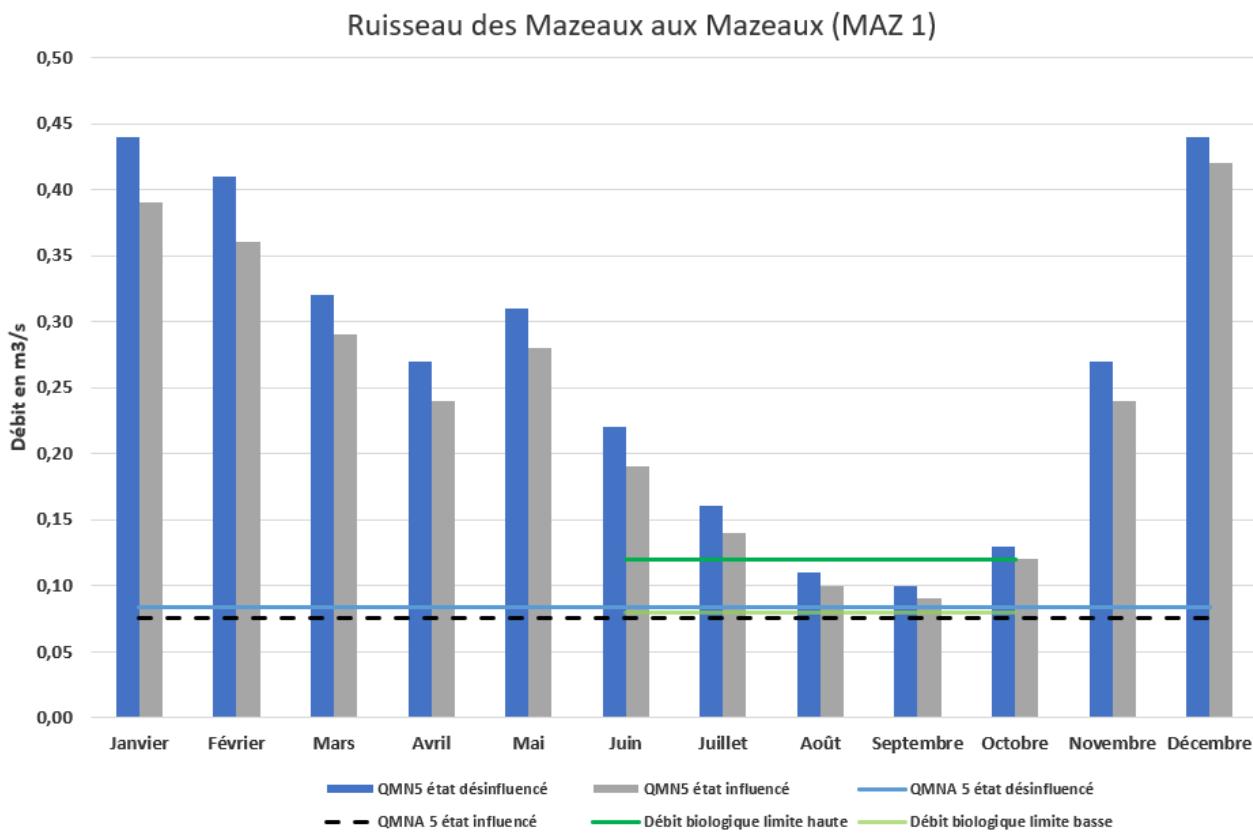
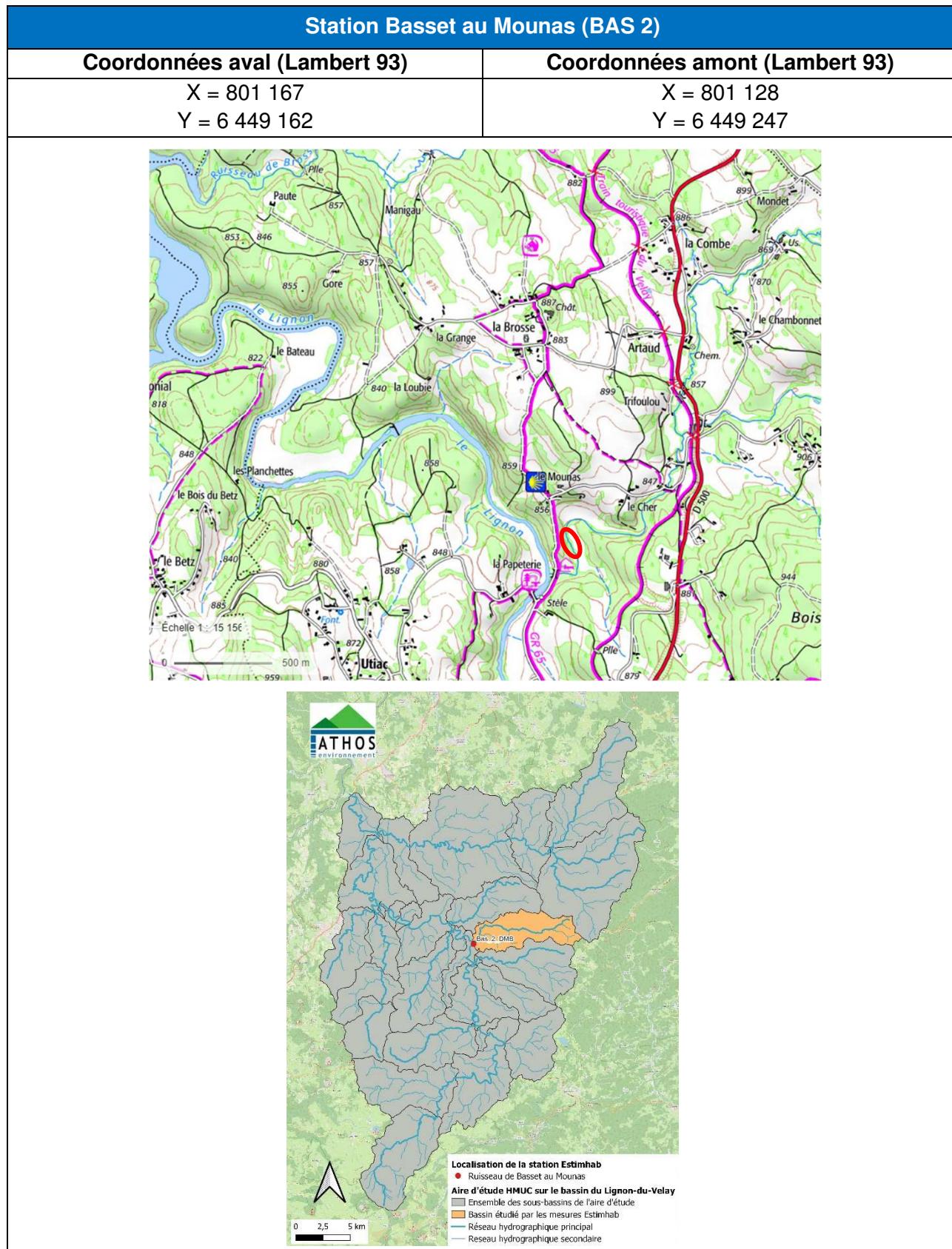
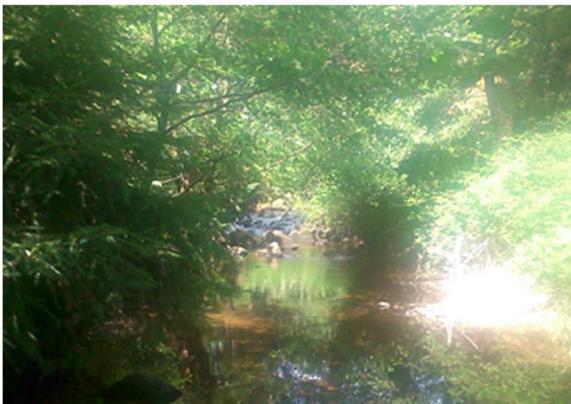


Figure 9: Comparaison de la gamme de débits biologiques proposée aux débits mensuels moyens quinquennaux secs sur la période de faible hydrologie sur la station du ruisseau des Mazeaux aux Mazeaux (MAZ 2) (2011-2022) (Source : ATHOS Environnement, ISL)

1.1.1.4 Le ruisseau de Basset au Mounas (BAS 2)

Présentation de la station



Campagne Q1 = 0,052 m ³ /s, 15/07/2015	Campagne Q2 = 0,147 m ³ /s, 16/07/2014
	
Largeur moyenne : 3,88 m Profondeur moyenne : 0,18 m	Largeur moyenne : 4,41 m Profondeur moyenne : 0,20 m

Cette station présente une diversité de faciès forte avec une répartition équitable entre les radiers et rapides, les plats courants, les plats lenticques et les mouilles. La granulométrie est moyennement diversifiée avec une abondance de pierres grossières et de blocs, la présence de granulométrie plus fine est limitée induisant une abondance moyenne de surface de fraie potentielle. La ripisylve est formée des deux côtés d'un seul cordon arboré moyennement dense, l'ombrage occasionné est moyen. La station est bordée par des prairies permanentes sur chacune des deux rives.

Les séries de mesures réalisées à faibles et forts débits indiquent une variation de seulement deux centimètres en hauteur d'eau alors que la largeur mouillée moyenne augmente quant à elle d'environ 0,6 m entre les deux campagnes.

Données d'entrées et validation des mesures

Calage du modèle

Les paramètres d'entrée du modèle sont présentés dans le Tableau 7. Ces paramètres sont tirés des mesures de terrain et de l'étude hydrologique.

Tableau 7 : Paramètres d'entrée du modèle Estimhab sur le ruisseau de Basset au Mounas (BAS 2)
(Source : CESAME_ISL_ATHOS Environnement)

Débit (m ³ /s)	Largeur (m)	Hauteur (m)
0,052	3,88	0,18
0,147	4,41	0,20
Débit médian naturel Q50 (m³/s)		
0,268		
Taille du substrat (m)		
0,086		
Gamme de modélisation (débits, m³/s)		
0,005	→	0,735

Validation des données

Le tableau suivant reprend les principales exigences du modèle Estimhab et les compare aux résultats obtenus sur le ruisseau de Basset. Malgré une variation de hauteur d'eau présentant une pente faible entre les deux campagnes ainsi qu'une largeur à Q50 légèrement inférieure à la limite du modèle, les données de terrain restent fiables puisqu'elles sont majoritairement en adéquation avec les principaux critères de validation.

Tableau 8 : Validation des données par rapport aux exigences du modèle ESTIMHAB

Paramètres	Exigences du modèle	Station	Respect des exigences
Débits de mesure	$Q_2 / Q_1 > 2$	$Q_2 / Q_1 = 2,83$	OUI
Relation hauteur d'eau / débit (H/Q)	Pente de la courbe comprise entre 0,2 et 0,6	Pente $H=f(Q) = 0,09$	NON
Relation Largeur en eau / débit (L / Q)	Pente de la courbe comprise entre 0 et 0,3	Pente $L=f(Q) = 0,12$	OUI
Hauteur à Q50 (m)	0,18-1,45	0,21	OUI
Largeur à Q50 (m)	5,15-39,05	4,76	NON
Nombre de Froude à Q50	0-0,5	0,19	OUI
Substrat D50 (m)	0,02-0,64	0,086	OUI
Q50 naturel (m³/s)	0,2-13,1	0,268	OUI
Pente (%)	< 5%	1	OUI

Interprétation des courbes

Pour rappel l'espèce cible principale retenue sur cette station est la truite fario. Les besoins de la loche franche et le vairon seront présentés dans les graphiques suivants.

Les figures ci-dessous présentent les sorties des modélisations réalisées avec l'outil Estimhab. Les débits naturels et influencés caractéristiques, calculés via le modèle GESRES, sont indiqués dans les figures suivantes afin de faciliter l'analyse des courbes.

Surface Utile pour 100m de cours d'eau (m²)

Les figures ci-dessous présentent l'évolution de la Surface Pondérée Utile pour 100 m de cours d'eau pour les différentes espèces piscicoles en fonction des débits.

Concernant les truites fario adultes et juvéniles, le modèle affiche un gain rapide de surface utile à partir de la limite basse de la gamme de modélisation jusqu'à 0,05 m³/s. Ensuite, la croissance de ce dernier tend ralentir entre 0,05 et 0,07 m³/s pour les deux stades de développement de la truite.

Le potentiel d'accueil apparaît comme étant peu contraint au QMNA5 désinfluencé. Ainsi la capacité d'accueil de la truite au stade juvénile sur cette station apparaît intéressante avec environ 190 m² pour 100 m linéaire de cours d'eau au QMNA5 désinfluencé mais reste tout de même particulièrement limitée pour le stade adulte avec 50 m² pour le même débit.

À la vue des évolutions des courbes ci-dessous et du contexte environnemental, la gamme de débit biologique proposée au niveau du ruisseau de Basset au Mounas est entre 0,05 et 0,07.

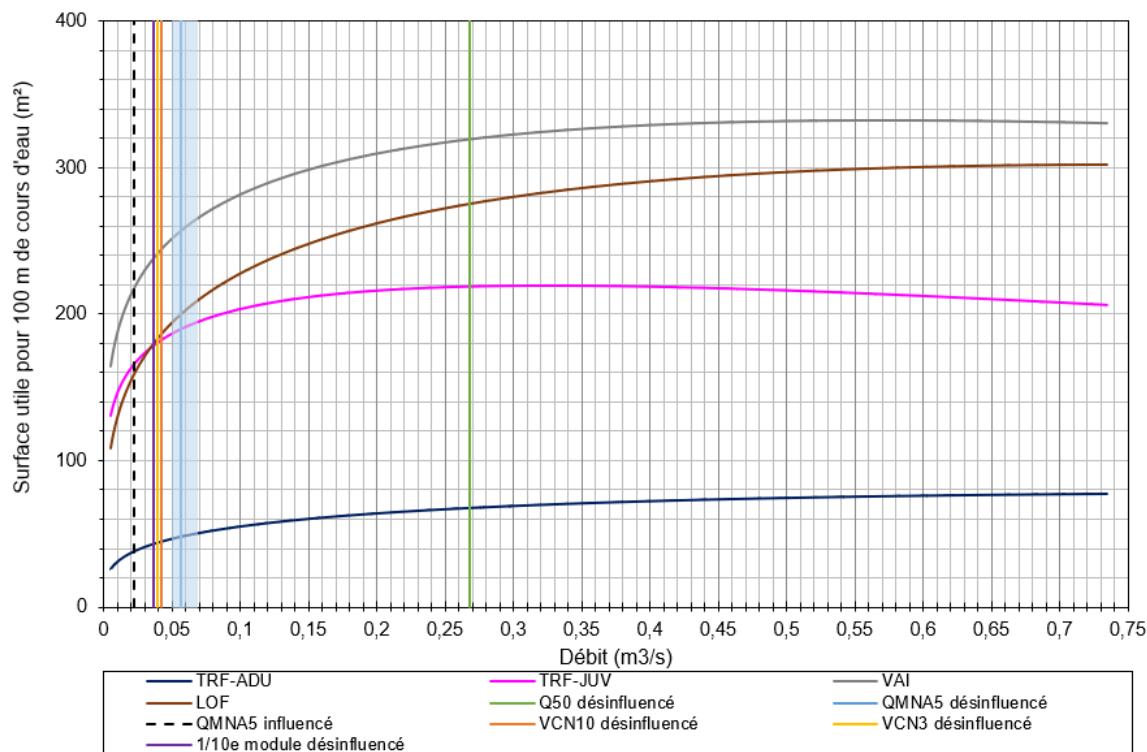


Figure 10 : Surface Pondérée Utile d'habitat en fonction du débit pour la truite fario (TRF), adulte (ADU), juvénile (JUV) et le vairon (VAI) sur la station du ruisseau de Basset au Mouunas (BAS 2)
 (Source : ATHOS Environnement, modèle Estimhab)

Surface Pondérée Utile pour 100m de cours d'eau (%)

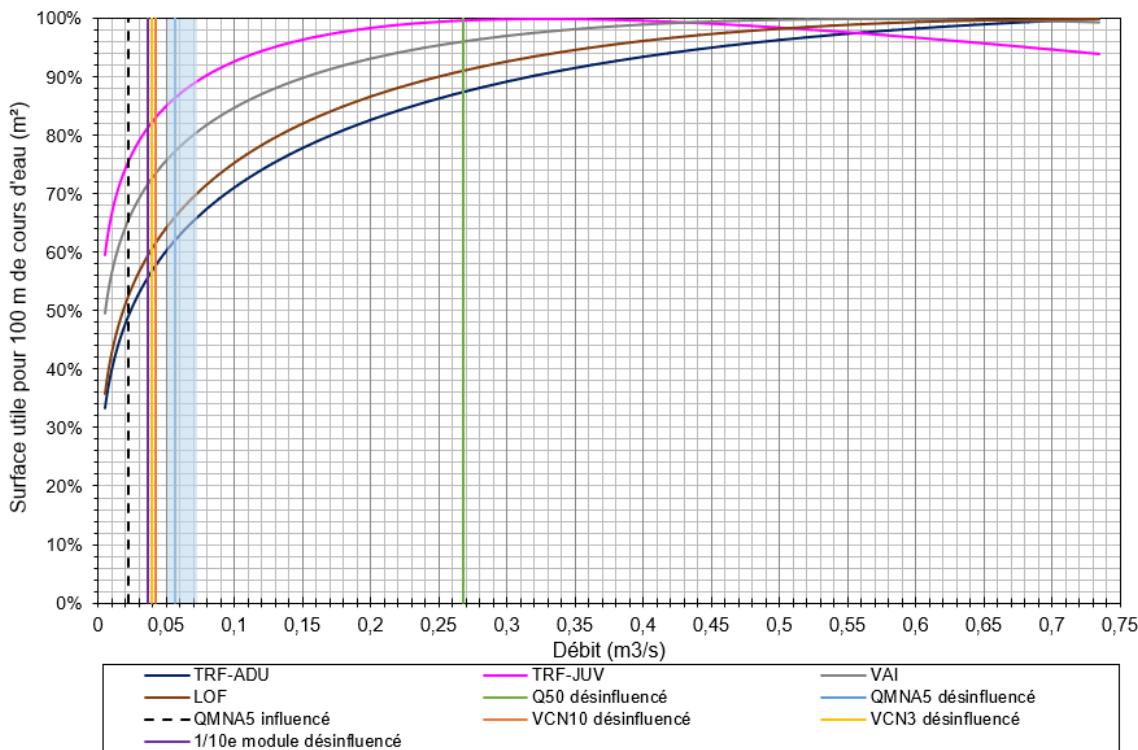


Figure 11: Surface Pondérée Utile d'habitat en % de sa valeur maximale sur la gamme de modélisation en fonction du débit pour la truite fario (TRF), adulte (ADU), juvénile (JUV) et le vairon (VAI) sur la station du ruisseau de Basset au Mounas (BAS 2) (Source : ATHOS Environnement, modèle Estimhab)

La reconstitution des QMNA5 désinfluencés et influencés indiquent une valeur divisée par 2,5 en situation influencée avec un écart de plus de 30 l/s.

Cette différence marquée occasionne un QMNA 5 influencé inférieur à la gamme de débit biologique (Dbio) proposé alors que le QMNA 5 désinfluencé est compris dans cette dernière.

La Figure 12 illustre quant à elle la situation de la station du ruisseau du Basset avec les représentations des débits mensuels moyens quinquennaux secs (QMNS), des QMNA5 et de la gamme de débit biologique proposée. Comme évoqué précédemment le QMNA 5 désinfluencé est compris dans la gamme de débit biologique alors que le QMNA 5 influencé est inférieur à cette dernière. Cependant, au regard des QMNS, les situations désinfluencées ou influencées présentent des débits supérieurs à la gamme de Dbio sur l'ensemble de l'année. Cela s'explique par une différence de près de 50 l/s entre la valeur de QMNS influencée la plus faible et la valeur de QMNA 5 également en situation influencée.

Dans ce cas de figure (QMNS naturels et influencés supérieurs à la gamme Dbio), les habitats aquatiques sont classés en **situation favorable**, d'après le « guide et recommandations méthodologiques » pour l'application des études HMUC selon l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne. Ainsi ces derniers sont considérés comme peu sensibles aux baisses de débit en situation hydrologique quinquennale sèche aussi bien en situation désinfluencée qu'influencée selon la méthode, mais pourrait être considérés comme particulièrement sensibles au regard des QMNA5 influencés.

Par ailleurs, l'identification du sous-bassin du ruisseau de Basset comme étant un sous-bassin en tension est illustrée par l'écart significatif entre le QMNA5 désinfluencé et le QMNA5 influencé, qui dans le cas de ce dernier, illustre une sensibilité certaine du milieu en période de basses eaux (QMNA5 influencé très inférieur à la gamme de Dbio).

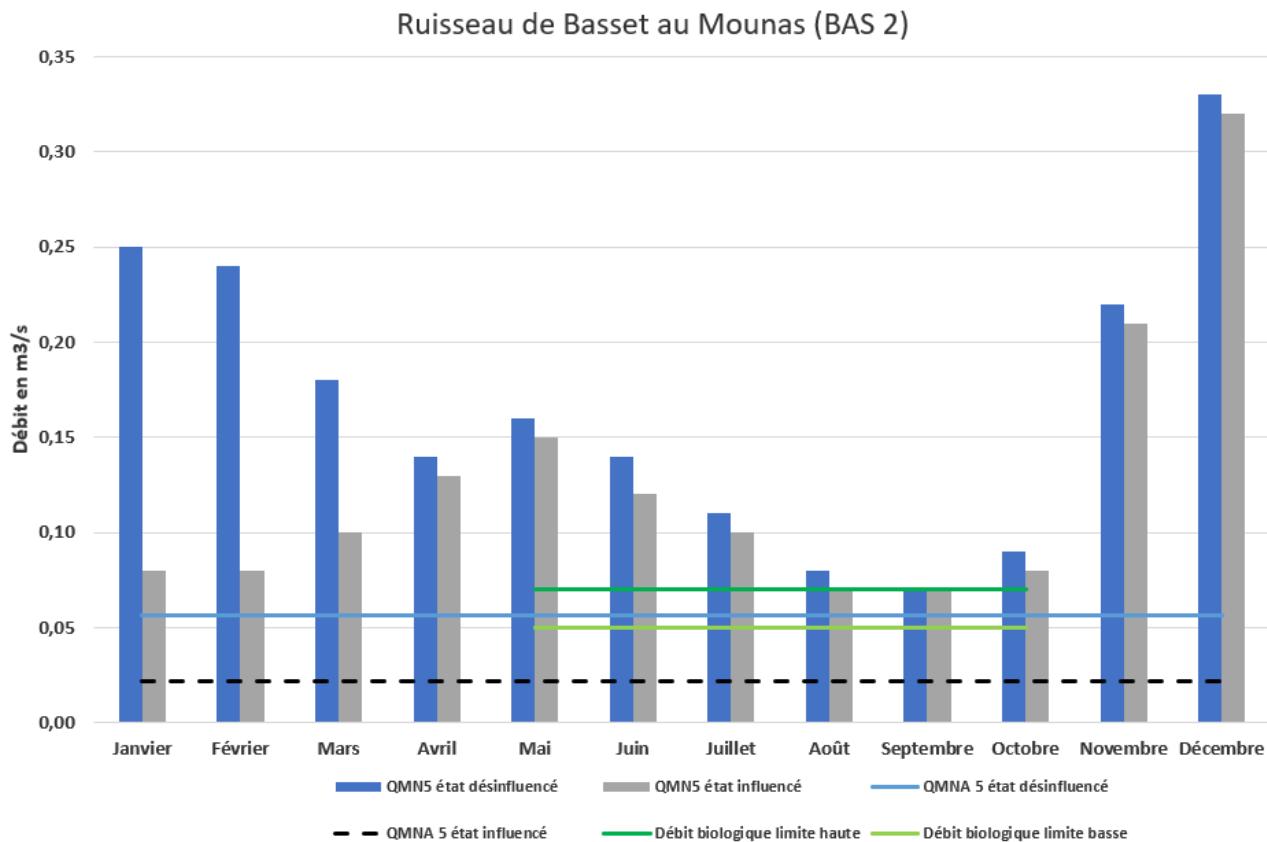
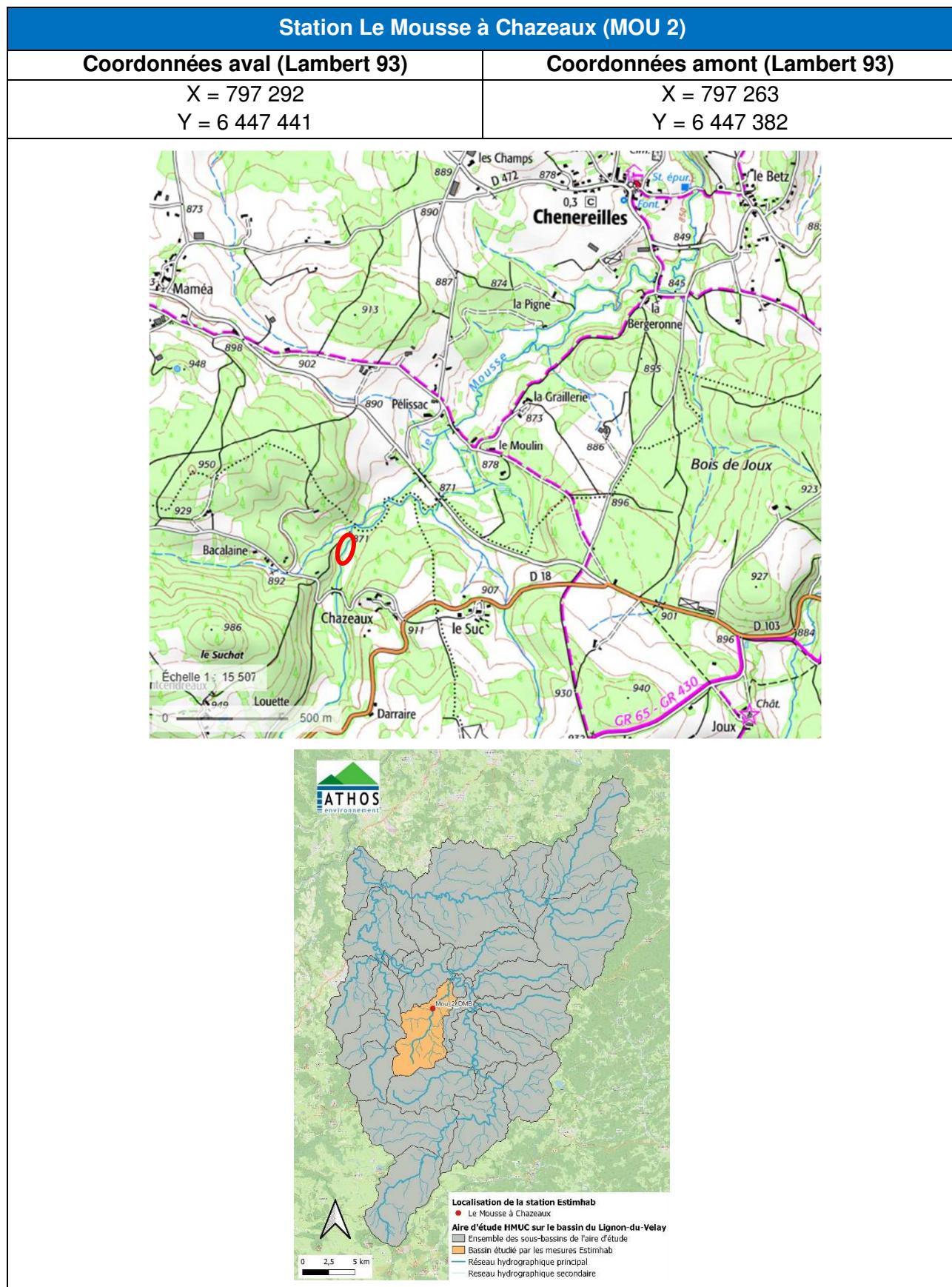


Figure 12: Comparaison de la gamme de débits biologiques proposée aux débits mensuels moyens quinquennaux secs sur la période de faible hydrologie sur la station du ruisseau de Basset au Mounas (BAS 2) (2011-2022) (Source : ATHOS Environnement, ISL)

1.1.1.5 Le Mousse à Chazeaux (MOU 2)

Présentation de la station



Campagne Q1 = 0,036 m ³ /s, 08/10/2014	Campagne Q2 = 0,126 m ³ /s, 15/07/2014
	
Largeur moyenne : 2,95 m Profondeur moyenne : 0,18 m	Largeur moyenne : 3,55 m Profondeur moyenne : 0,20 m

Cette station présente une diversité de faciès forte avec une répartition équitable entre les radiers et rapides, les plats courants, les plats lenticques et les mouilles. La granulométrie est moyennement diversifiée avec une abondance de pierres fines et grossières, la présence de granulométrie plus fine est limitée induisant une abondance moyenne de surface de fraie potentielle. La ripisylve en rive gauche est formée par un cordon arboré rivulaire et s'étend sur une plantation de résineux. En rive droite, la ripisylve est globalement identique mais le cours d'eau est bordé par une prairie permanente. L'ombrage qui en découle peut-être qualifié de moyen à fort en fonction du secteur.

Les séries de mesures réalisées à faibles et forts débits indiquent une variation de seulement deux centimètres en hauteur d'eau alors que la largeur mouillée moyenne augmente quant à elle de 0,6 m entre les deux campagnes.

Données d'entrées et validation des mesures

Calage du modèle

Les paramètres d'entrée du modèle sont présentés dans le Tableau 9. Ces paramètres sont tirés des mesures de terrain et de l'étude hydrologique.

Tableau 9 : Paramètres d'entrée du modèle Estimhab sur le Mousse à Chazeaux (MOU 2) (Source : CESAME_ISL_ATHOS Environnement)

Débit (m ³ /s)	Largeur (m)	Hauteur (m)
0,036	2,95	0,18
0,126	3,55	0,20
Débit médian naturel Q50 (m³/s)		
0,235		
Taille du substrat (m)		
0,079		
Gamme de modélisation (débits, m³/s)		
0,004	→	0,630

Validation des données

Le tableau suivant reprend les principales exigences du modèle Estimhab et les compare aux résultats obtenus sur le Mousse. Malgré une variation de hauteur d'eau présentant une pente faible entre les deux campagnes ainsi qu'une largeur à Q50 inférieure à la limite du modèle, les données de terrain restent fiables puisqu'elles sont majoritairement en adéquation avec les principaux critères de validation.

Tableau 10 : Validation des données par rapport aux exigences du modèle ESTIMHAB

Paramètres	Exigences du modèle	Station	Respect des exigences
Débits de mesure	$Q_2 / Q_1 > 2$	$Q_2 / Q_1 = 3,50$	OUI
Relation hauteur d'eau / débit (H/Q)	Pente de la courbe comprise entre 0,2 et 0,6	Pente $H=f(Q) = 0,06$	NON
Relation Largeur en eau / débit (L / Q)	Pente de la courbe comprise entre 0 et 0,3	Pente $L=f(Q) = 0,15$	OUI
Hauteur à Q50 (m)	0,18-1,45	0,21	OUI
Largeur à Q50 (m)	5,15-39,05	3,89	NON
Nombre de Froude à Q50	0-0,5	0,20	OUI
Substrat D50 (m)	0,02-0,64	0,079	OUI
Q50 naturel (m³/s)	0,2-13,1	0,235	OUI
Pente (%)	< 5%	1	OUI

Interprétation des courbes

Pour rappel l'espèce cible principale retenue sur cette station est la truite fario.

Les figures ci-dessous présentent les sorties des modélisations réalisées avec l'outil Estimhab. Les débits naturels et influencés caractéristiques, calculés via le modèle GESRES, sont indiqués dans les figures suivantes afin de faciliter l'analyse des courbes.

Surface Utile pour 100m de cours d'eau (m²)

Les figures ci-dessous présentent l'évolution de la Surface Pondérée Utile pour 100 m de cours d'eau pour les différentes espèces piscicoles en fonction des débits.

Concernant les truites fario adultes et juvéniles, le modèle affiche un gain rapide de surface utile à partir de la limite basse de la gamme de modélisation jusqu'à 0,04 m³/s. Ensuite, la croissance de ce dernier tend ralentir entre 0,04 et 0,06 m³/s pour les deux stades de développement de la truite, avant d'observer une stagnation pour les deux courbes en limite haute de modélisation.

Le potentiel d'accueil apparaît comme étant peu contraint au QMNA5 désinfluencé. Ainsi, la capacité d'accueil de la truite au stade juvénile sur cette station apparaît intéressante avec 150 m² pour 100 m linéaire de cours d'eau au QMNA5 désinfluencé mais reste particulièrement limitée pour le stade adulte avec moins de 40 m² pour le même débit.

À la vue des évolutions des courbes ci-dessous et du contexte environnemental, la gamme de débit biologique proposée au niveau du Mousse à Chazeaux est entre 0,04 et 0,06 m³/s.

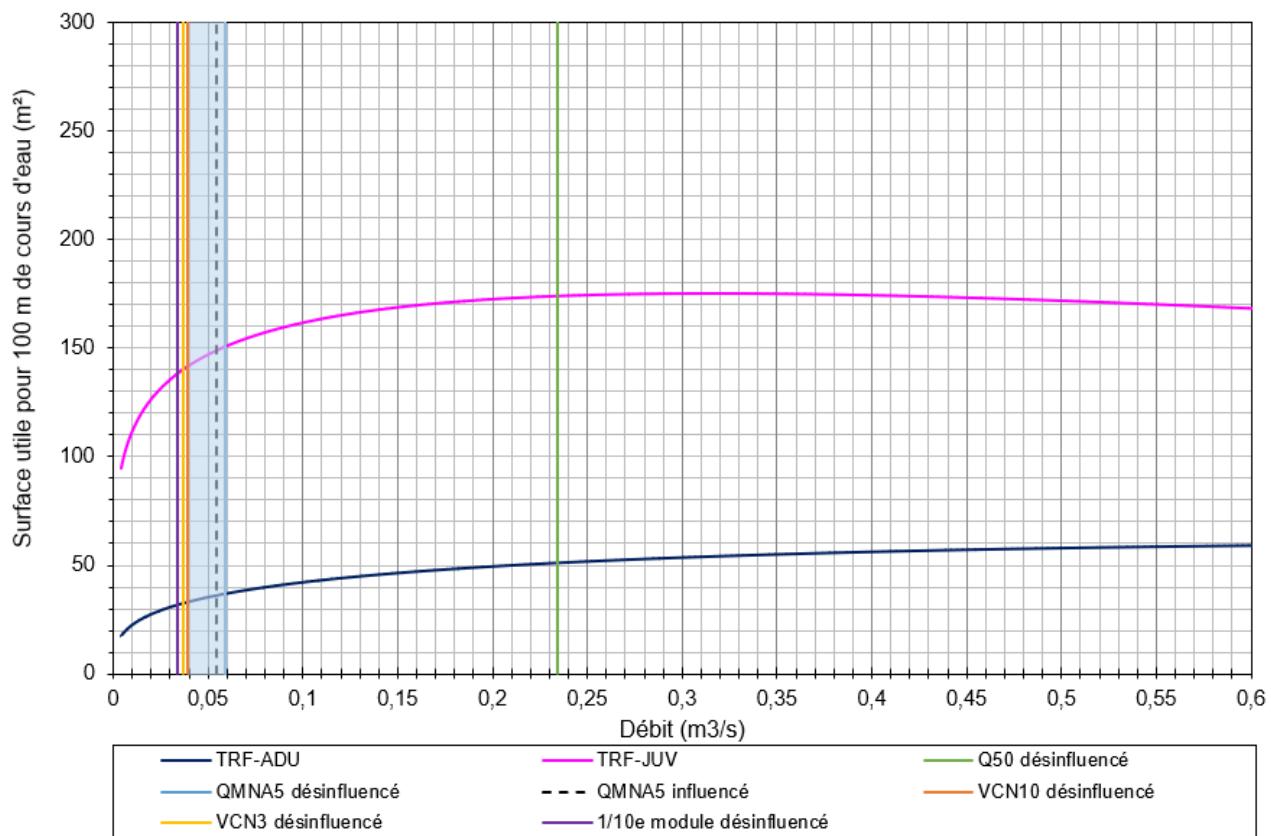


Figure 13 : Surface Pondérée Utile d'habitat en fonction du débit pour la truite fario (TRF), adulte (ADU) et juvénile (JUV) sur la station du Mousse à Chazeaux (MOU 2) (Source : ATHOS Environnement, modèle Estimhab)

Surface Pondérée Utile pour 100m de cours d'eau (%)

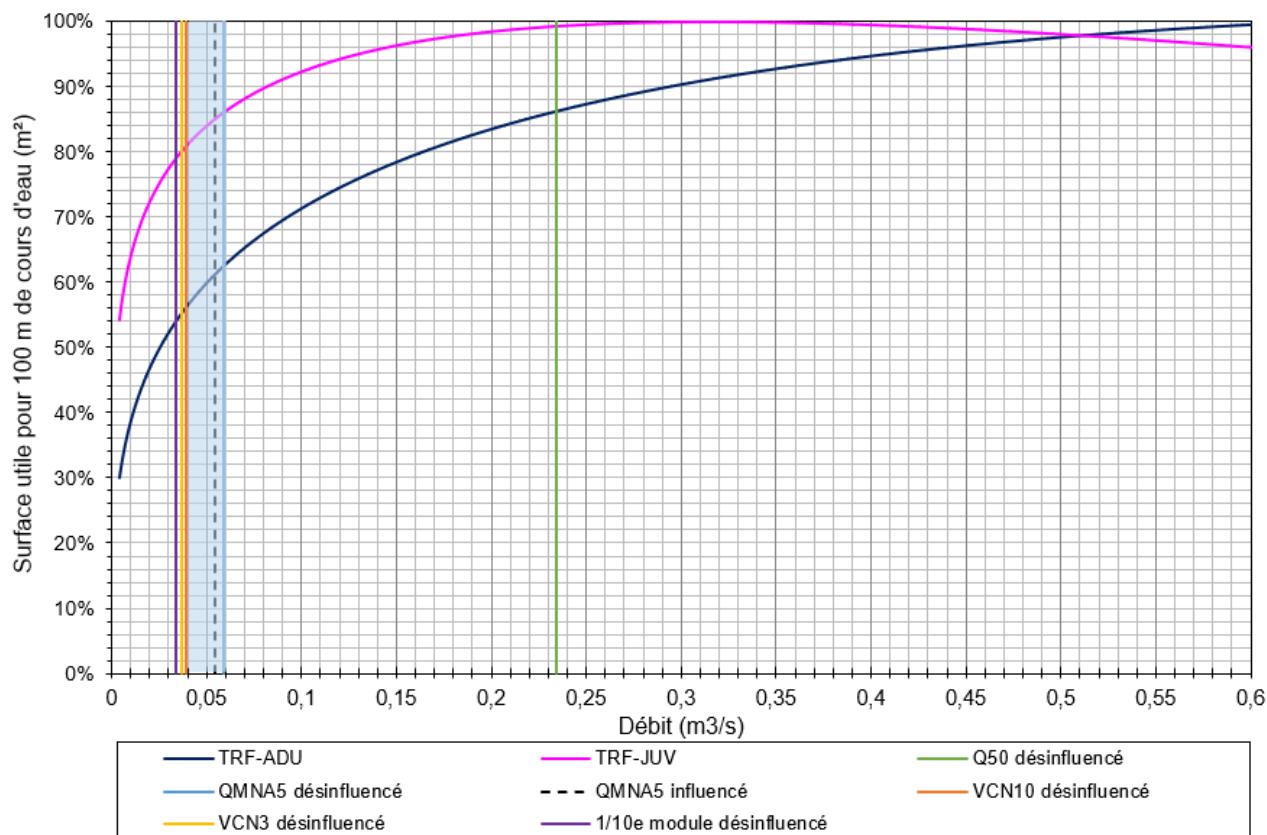


Figure 14: Surface Pondérée Utile d'habitat en % de sa valeur maximale sur la gamme de modélisation en fonction du débit pour la truite fario (TRF), adulte (ADU) et juvénile (JUV) sur la station du Mousse à Chazeaux (MOU 2) (Source : ATHOS Environnement, modèle Estimhab)

La reconstitution des QMNA5 désinfluencé et influencés indiquent un écart de 5 l/s entre les deux situations du fait des prélèvements d'origine anthropique.

Les QMNA 5 influencé et désinfluencé sont tous deux compris dans la gamme de débit biologique proposée.

La Figure 15 illustre cette situation avec les représentations des débits mensuels moyens quinquennaux secs (QMNs). En effet ces derniers, en situation influencée et désinfluencée sont supérieurs à la gamme de débit biologique proposée sur l'ensemble de l'année. Par ailleurs, les QMNs du mois d'avril au mois d'octobre, en situation désinfluencée et influencée sont égaux témoignant de l'absence de prélèvement sur cette période ou de leur impact invisible sur l'hydrologie à l'étiage sur cette période. Une différence de près de 20 l/s est tout de même notable entre les QMNs les plus faibles et les valeurs de QMNA 5.

Dans ce cas de figure (QMNs désinfluencé et influencés supérieurs à la gamme Dbio), les habitats aquatiques sont classés en **situation favorable**, d'après le « guide et recommandations méthodologiques » pour l'application des études HMUC selon l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne. Ainsi ces derniers sont considérés comme peu sensibles aux baisses de débit en situation hydrologique quinquennale sèche aussi bien en situation désinfluencée qu'influencée, mais pourrait le devenir en cas d'augmentation des prélèvements d'origine anthropique actuels.

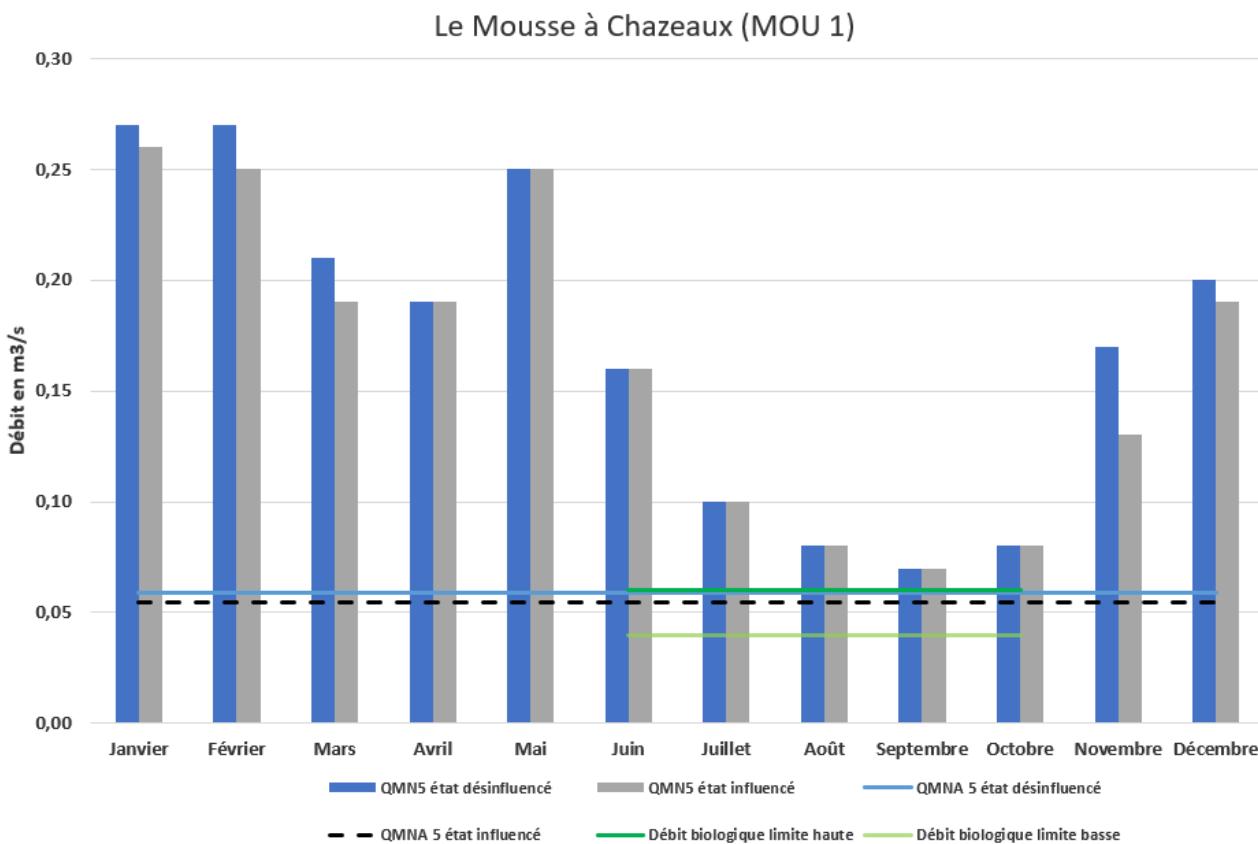
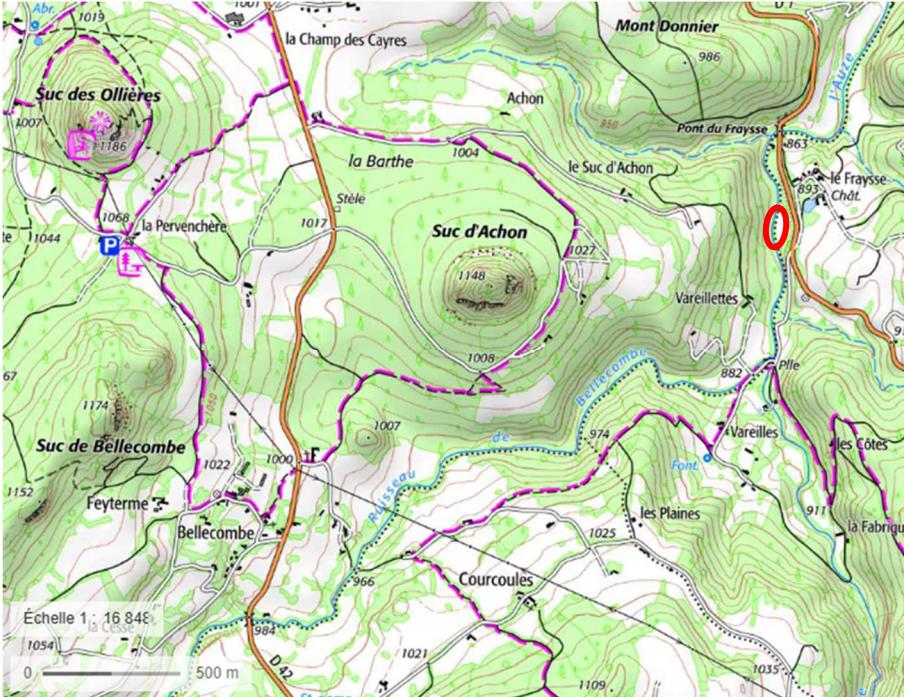


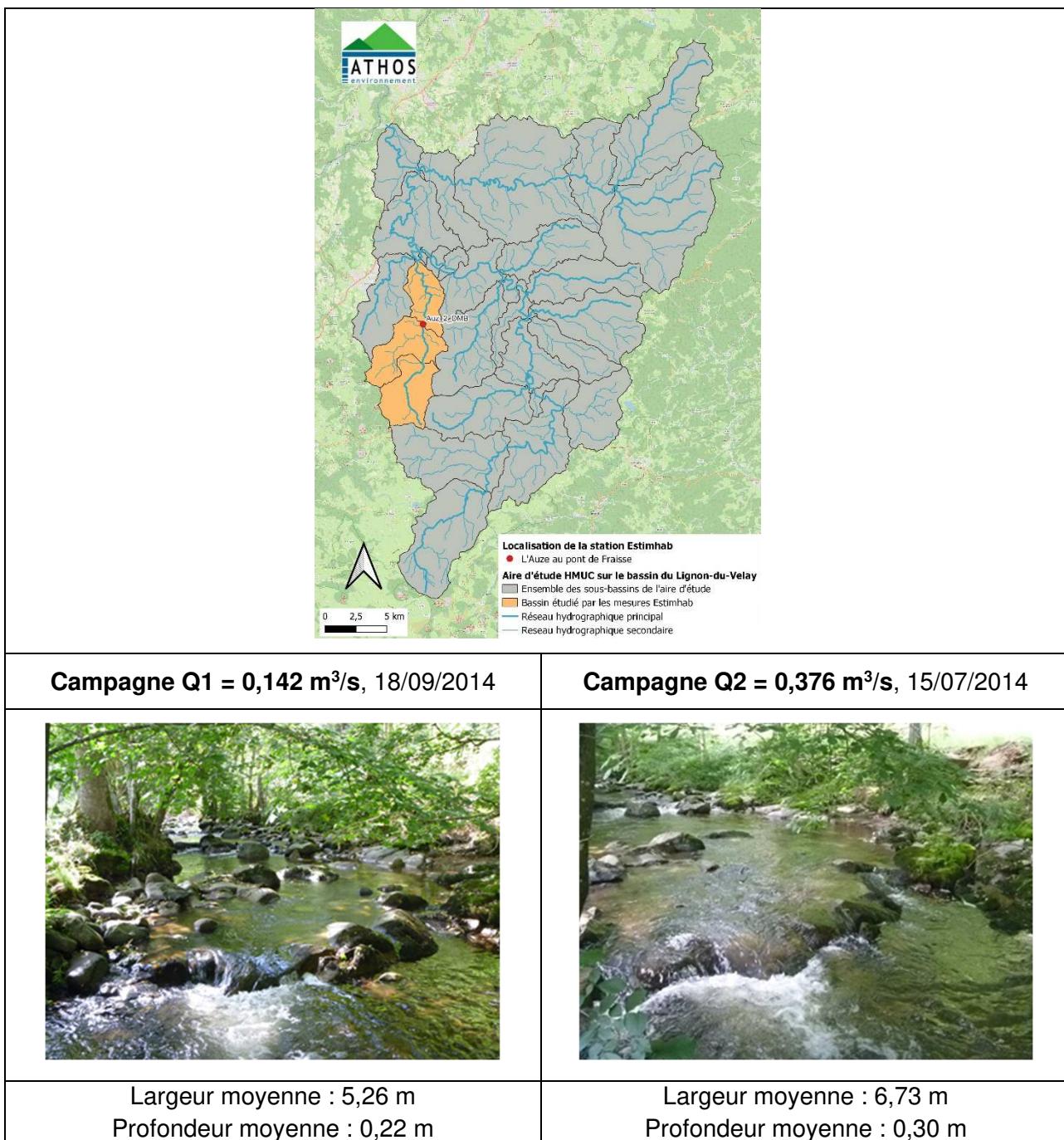
Figure 15: Comparaison de la gamme de débits biologiques proposée aux débits mensuels moyens quinquennaux secs sur la période de faible hydrologie sur la station du Mousse à Chazeaux (MOU 2) (2011-2022) (Source : ATHOS Environnement, ISL)

1.1.2 LE LIGNON EN AVAL DU BARRAGE DE LAVALETTE ET SES AFFLUENTS

1.1.2.1 L'Auze au pont de Fraysse (AUZ 2)

Présentation de la station

Station L'Auze au pont de Fraysse (AUZ 2)	
Coordonnées aval (Lambert 93)	Coordonnées amont (Lambert 93)
X = 792 704	X = 792 689
Y = 6 446 408	Y = 6 446 279
	



Cette station présente une diversité de faciès forte avec une répartition équitable entre les radiers et rapides, les plats courants, et les mouilles. La granulométrie présente une bonne diversification avec une dominance des pierres grossières et des blocs, l'abondance de surface de fraie potentielle reste moyenne. La ripisylve en rive gauche est large, arborée et continue (forêt) alors qu'en rive droite, cette dernière est peu large, clairsemée et bordée par une prairie permanente. L'ombrage qui en découle peut-être qualifié de moyen.

Les séries de mesures réalisées à faibles et forts débits indiquent une variation de huit centimètres en hauteur d'eau alors que la largeur mouillée moyenne augmente quant à elle de 1,5 m entre les deux campagnes.

Données d'entrées et validation des mesures

Calage du modèle

Les paramètres d'entrée du modèle sont présentés dans le Tableau 11. Ces paramètres sont tirés des mesures de terrain et de l'étude hydrologique.

Tableau 11 : Paramètres d'entrée du modèle Estimhab sur l'Auze au pont de Fraysse (AUZ 2)
(Source : CESAME_ISL_ATHOS Environnement)

Débit (m ³ /s)	Largeur (m)	Hauteur (m)
0,142	5,26	0,22
0,376	6,73	0,30
Débit médian naturel Q50 (m³/s)		
	0,303	
Taille du substrat (m)		
	0,138	
Gamme de modélisation (débits, m³/s)		
0,014	→	1,88

Validation des données

Le tableau suivant reprend les principales exigences du modèle Estimhab et les compare aux résultats obtenus sur l'Auze. Les données de terrain sont donc fiables puisqu'elles sont toutes en adéquation avec les critères de validation.

Tableau 12 : Validation des données par rapport aux exigences du modèle ESTIMHAB

Paramètres	Exigences du modèle	Station	Respect des exigences
Débits de mesure	Q2 / Q1 > 2	Q2 / Q1 = 2,65	OUI
Relation hauteur d'eau / débit (H/Q)	Pente de la courbe comprise entre 0,2 et 0,6	Pente H=f(Q) = 0,32	OUI
Relation Largeur en eau / débit (L / Q)	Pente de la courbe comprise entre 0 et 0,3	Pente L=f(Q) = 0,25	OUI
Hauteur à Q50 (m)	0,18-1,45	0,28	OUI
Largeur à Q50 (m)	5,15-39,05	6,37	OUI
Nombre de Froude à Q50	0-0,5	0,10	OUI
Substrat D50 (m)	0,02-0,64	0,138	OUI
Q50 naturel (m³/s)	0,2-13,1	0,303	OUI
Pente (%)	< 5%	2	OUI

Interprétation des courbes

Pour rappel l'espèce cible principale retenue sur cette station est la truite fario. Les modélisations d'habitat pour le vairon seront également présentées dans les graphiques suivants.

Les figures ci-dessous présentent les sorties des modélisations réalisées avec l'outil Estimhab. Les débits naturels et influencés caractéristiques, calculés via le modèle GESRES, sont indiqués dans les figures suivantes afin de faciliter l'analyse des courbes.

Surface Utile pour 100m de cours d'eau (m²)

Les figures ci-dessous présentent l'évolution de la Surface Pondérée Utile pour 100 m de cours d'eau pour les différentes espèces piscicoles en fonction des débits.

Concernant les truites fario adultes et juvéniles, le modèle affiche un gain rapide de surface utile à partir de la limite basse de la gamme de modélisation jusqu'à 0,08 m³/s. Ensuite, la croissance de ce dernier tend à ralentir entre 0,08 et 0,12 m³/s pour les deux stades de développement de la truite, avant d'observer une stagnation pour les deux courbes en limite haute de modélisation.

Le potentiel d'accueil des différentes espèces piscicoles apparaît comme étant contraint au QMNA 5 désinfluencé comme en témoigne la pente importante des courbes de surface utile au droit de ce débit. Cependant, la capacité d'accueil au QMNA5 désinfluencé reste intéressante pour le stade juvénile de la truite avec environ 240 m² et apparaît comme étant modérée pour le stade adulte avec légèrement plus de 100 m² pour 100 m linéaire de cours d'eau.

À la vue des évolutions des courbes ci-dessous et du contexte environnemental, la gamme de débit biologique proposée au niveau de l'Auze au pont de Fraisse est entre 0,08 et 0,12 m³/s.

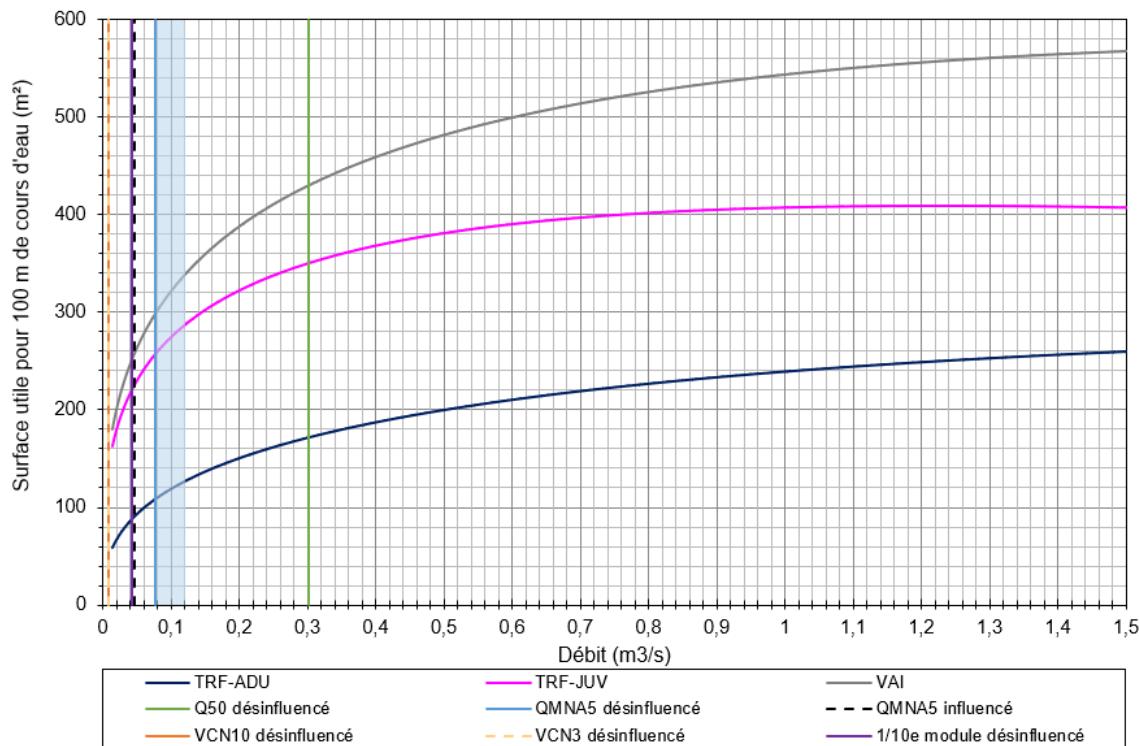


Figure 16 : Surface Pondérée Utile d'habitat en fonction du débit pour la truite fario (TRF), adulte (ADU), juvénile (JUV) et le vairon (VAI) sur la station de l'Auze au pont de Fraysse (AUZ 2) (Source : ATHOS Environnement, modèle Estimhab)

Surface Pondérée Utile pour 100m de cours d'eau (%)

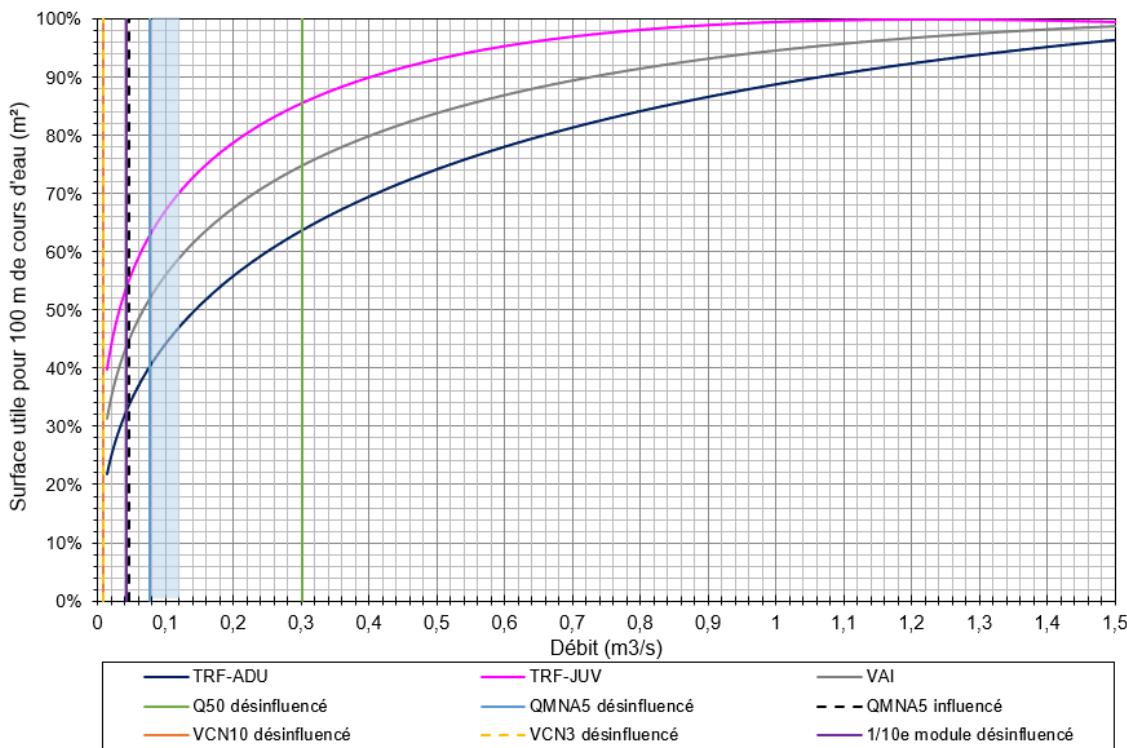


Figure 17: Surface Pondérée Utile d'habitat en % de sa valeur maximale sur la gamme de modélisation en fonction du débit pour la truite fario (TRF), adulte (ADU), juvénile (JUV) et le vairon (VAI) sur la station de l'Auze au pont de Fraysse (AUZ 2) (Source : ATHOS Environnement, modèle Estimhab)

La reconstitution des QMNA5 désinfluencé et influencés indiquent un débit minimal sur 30 jours consécutifs de probabilité 1 année sur 5 amputé de 47 l/s sous l'effet des prélèvements.

Quelle que soit la situation, les QMNA 5 influencé ou désinfluencé sont en dessous de la gamme de débit biologique proposée, témoignant d'une sensibilité naturelle, accentuée par les prélèvements, à la réduction des débits en période estivale.

La Figure 18 illustre la situation de la station de l'Auze au pont de Fraisse avec les représentations des débits mensuels moyens quinquennaux secs (QMNs). Dans un premier temps, il est possible d'observer les débits mensuels moyens quinquennaux secs les plus faibles, en situation désinfluencée, observés au mois d'août, septembre et octobre, se trouvant en milieu de gamme de débit biologique proposée. En situation influencée, les QMNs des trois mois cités précédemment se retrouvent en dessous de la gamme de Dbio.

Dans ce cas de figure (QMNs naturels dans la gamme Dbio mais QMNs influencés inférieurs à la gamme de Dbio), les habitats aquatiques sont classés en **situation intermédiaire**, d'après le « guide et recommandations méthodologiques » pour l'application des études HMUC selon l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne. Ainsi ces derniers sont considérés comme peu sensibles à la baisse de débit en situation quinquennale sèche désinfluencée, mais le deviennent sous l'effet des prélèvements actuels. Néanmoins, il peut être intéressant d'observer une possible sensibilité du milieu, même en situation désinfluencée à la vue du QMNA5 désinfluencé très proche de la limite basse du Dbio.

Ainsi l'identification du sous-bassin de l'Auze comme étant un sous-bassin en tension est illustrée par cette situation intermédiaire décrite précédemment. Par ailleurs, une différence de plus de 20 l/s est observable entre les valeurs de QMN les plus faibles et les valeurs de QMNA 5 en situation influencée. Enfin les valeurs de VCN 3 (8 l/s) et VCN 10 (9 l/s) désinfluencés symbolisent également les tensions identifiées sur le sous-bassin de l'Auze en se rapprochant fortement d'une rupture de l'écoulement sur le cours d'eau en condition désinfluencée.

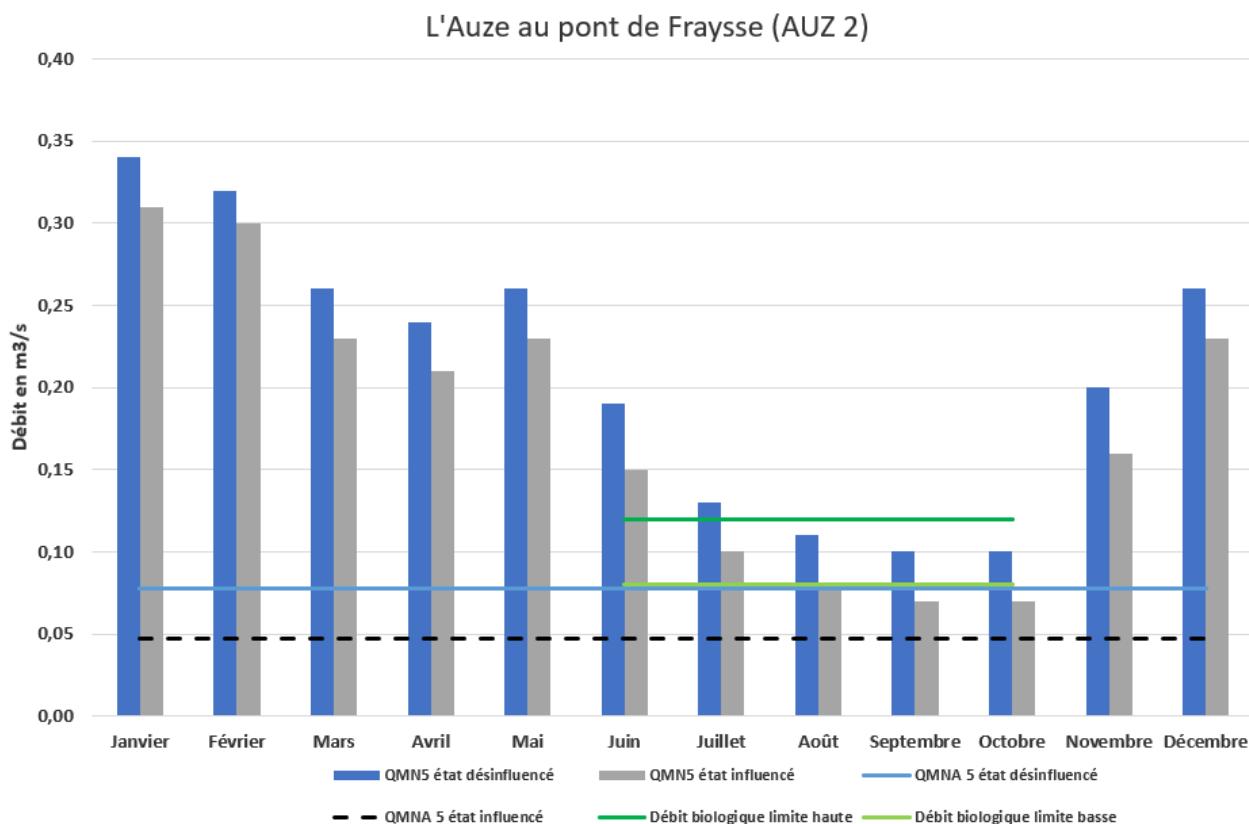
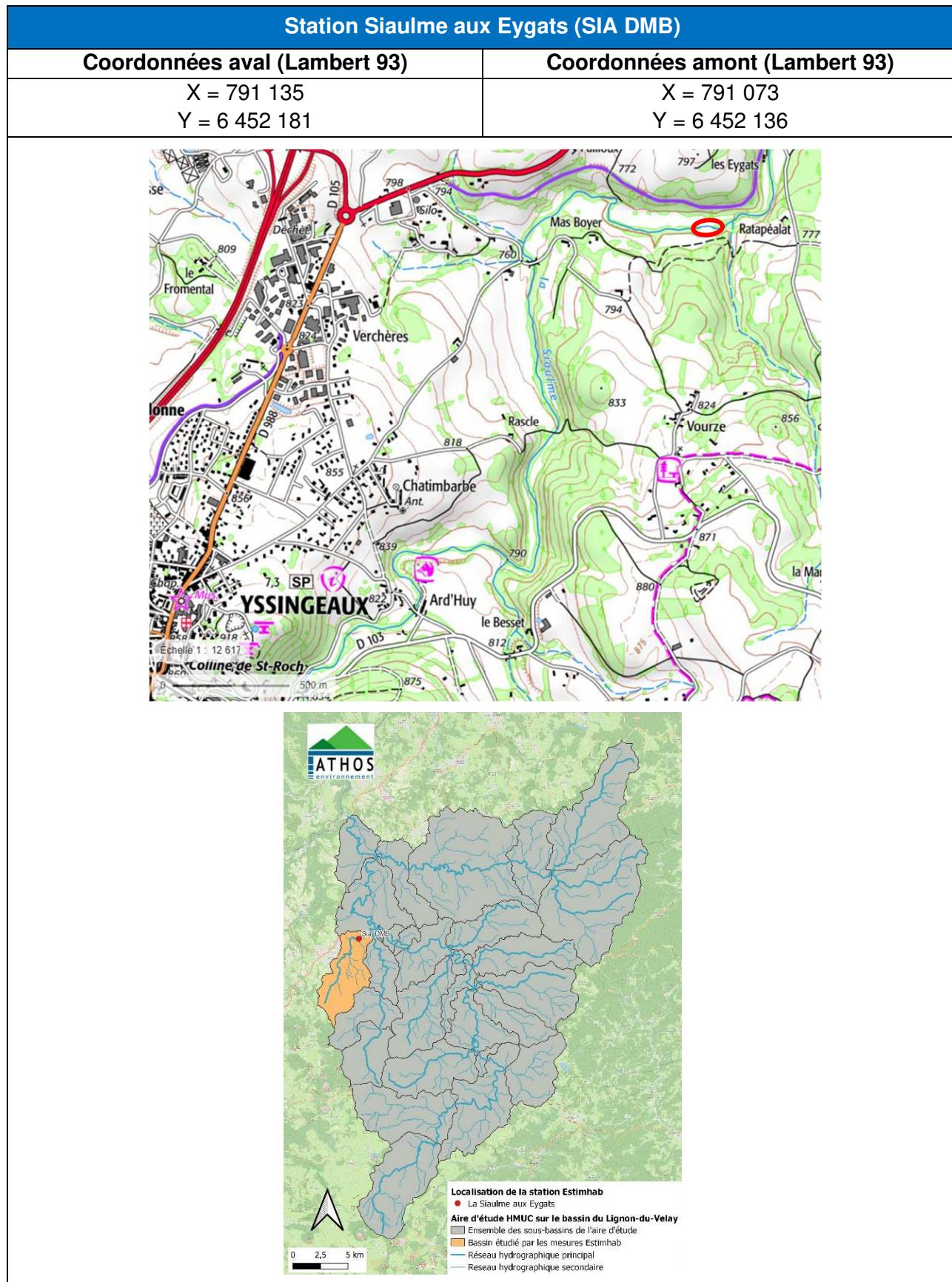


Figure 18: Comparaison de la gamme de débits biologiques proposée aux débits mensuels moyens quinquennaux secs sur la période de faible hydrologie sur la station de l'Auze au pont de Fraysse (AUZ 2) (2011-2022) (Source : ATHOS Environnement, ISL)

1.1.2.2 La Siaulme aux Eygats (SIA DMB)

Présentation de la station



Campagne Q1 = 0,043 m ³ /s, 18/09/2014	Campagne Q2 = 0,135 m ³ /s, 15/07/2014
	
Largeur moyenne : 3,06 m Profondeur moyenne : 0,11 m	Largeur moyenne : 3,74 m Profondeur moyenne : 0,15 m

Cette station présente une diversité de faciès moyenne avec une répartition équitable entre les radiers et rapides, les plats courants et les plats lenticques, mais une absence de mouilles. La granulométrie présente une bonne diversification avec une dominance des pierres fines et grossières et des blocs, l'abondance de surface de fraie potentielle reste moyenne. La ripisylve est formée des deux côtés d'un seul cordon arborée faiblement dense, l'ombrage occasionné est moyen à faible. La station est bordée par des prairies permanentes sur chacune des deux rives.

Les séries de mesures réalisées à faibles et forts débits indiquent une variation de quatre centimètres en hauteur d'eau alors que la largeur mouillée moyenne augmente quant à elle de près de 0,7 m entre les deux campagnes.

Données d'entrées et validation des mesures

Calage du modèle

Les paramètres d'entrée du modèle sont présentés dans le Tableau 13. Ces paramètres sont tirés des mesures de terrain et de l'étude hydrologique.

Tableau 13 : Paramètres d'entrée du modèle Estimhab sur la Siaulme aux Eygats (SIA DMB) (Source : CESAME_ISL_ATHOS Environnement)

Débit (m ³ /s)	Largeur (m)	Hauteur (m)
0,043	3,06	0,11
0,135	3,74	0,15
Débit médian naturel Q50 (m³/s)		
0,211		
Taille du substrat (m)		
0,093		
Gamme de modélisation (débits, m³/s)		
0,004	→	0,675

Validation des données

Le tableau suivant reprend les principales exigences du modèle Estimhab et les compare aux résultats obtenus sur la Siaulme. Malgré une hauteur d'eau et une largeur à Q50 légèrement faibles pour l'application du modèle, les données de terrain restent fiables puisqu'elles sont majoritairement en adéquation avec les principaux critères de validation.

Tableau 14 : Validation des données par rapport aux exigences du modèle ESTIMHAB

Paramètres	Exigences du modèle	Station	Respect des exigences
Débits de mesure	$Q_2 / Q_1 > 2$	$Q_2 / Q_1 = 3,14$	OUI
Relation hauteur d'eau / débit (H/Q)	Pente de la courbe comprise entre 0,2 et 0,6	Pente $H=f(Q) = 0,27$	OUI
Relation Largeur en eau / débit (L / Q)	Pente de la courbe comprise entre 0 et 0,3	Pente $L=f(Q) = 0,18$	OUI
Hauteur à Q50 (m)	0,18-1,45	0,17	NON
Largeur à Q50 (m)	5,15-39,05	4,04	NON
Nombre de Froude à Q50	0-0,5	0,23	OUI
Substrat D50 (m)	0,02-0,64	0,093	OUI
Q50 naturel (m³/s)	0,2-13,1	0,211	OUI
Pente (%)	< 5%	1	OUI

Interprétation des courbes

Pour rappel l'espèce cible principale retenue sur cette station est la truite fario.

Les figures ci-dessous présentent les sorties des modélisations réalisées avec l'outil Estimhab. Les débits naturels et influencés caractéristiques, calculés via le modèle GESRES, sont indiqués dans les figures suivantes afin de faciliter l'analyse des courbes.

Surface Utile pour 100m de cours d'eau (m²)

Les figures ci-dessous présentent l'évolution de la Surface Pondérée Utile pour 100 m de cours d'eau pour la truite fario en fonction des débits.

Concernant les truites fario adultes et juvéniles, le modèle affiche un gain rapide de surface utile à partir de la limite basse de la gamme de modélisation jusqu'à 0,04 m³/s. Ensuite, la croissance de ce dernier tend ralentir entre 0,04 et 0,06 m³/s pour les deux stades de développement de la truite avant d'observer une stagnation jusqu'en limite haute de modélisation.

Le potentiel d'accueil apparaît comme étant peu contraint au QMNA5 désinfluencé. Ainsi, la capacité d'accueil de la truite au stade juvénile sur cette station apparaît plutôt intéressante avec près de 150 m² pour 100 m linéaire de cours d'eau au QMNA5 désinfluencé mais reste particulièrement limitée pour le stade adulte avec seulement 25 m² de surface utile pour le même débit et le même linéaire de cours d'eau.

À la vue des évolutions des courbes ci-dessous et du contexte environnemental, la gamme de débit biologique proposée au niveau de la Siaulme aux Eygats est entre 0,04 et 0,06 m³/s.

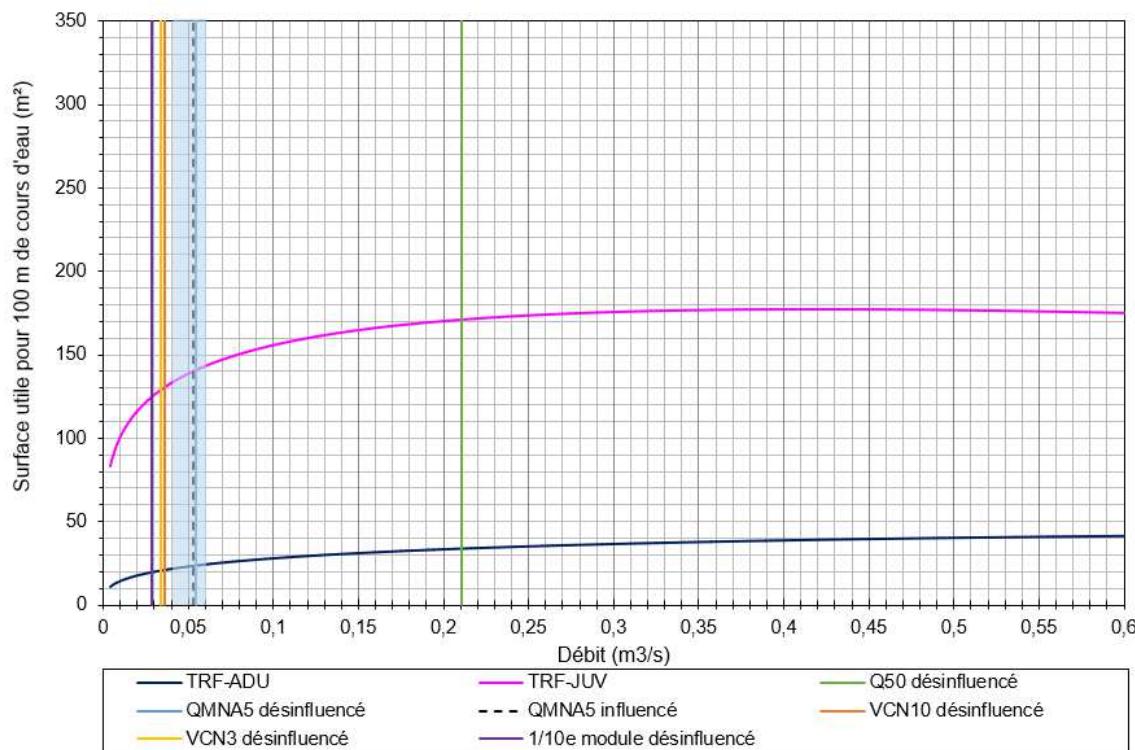


Figure 19 : Surface Pondérée Utile d'habitat en fonction du débit pour la truite fario (TRF), adulte (ADU) et juvénile (JUV) sur la station de la Siaulme aux Eygats (SIA DMB) (Source : ATHOS Environnement, modèle Estimhab)

Surface Pondérée Utile pour 100m de cours d'eau (%)

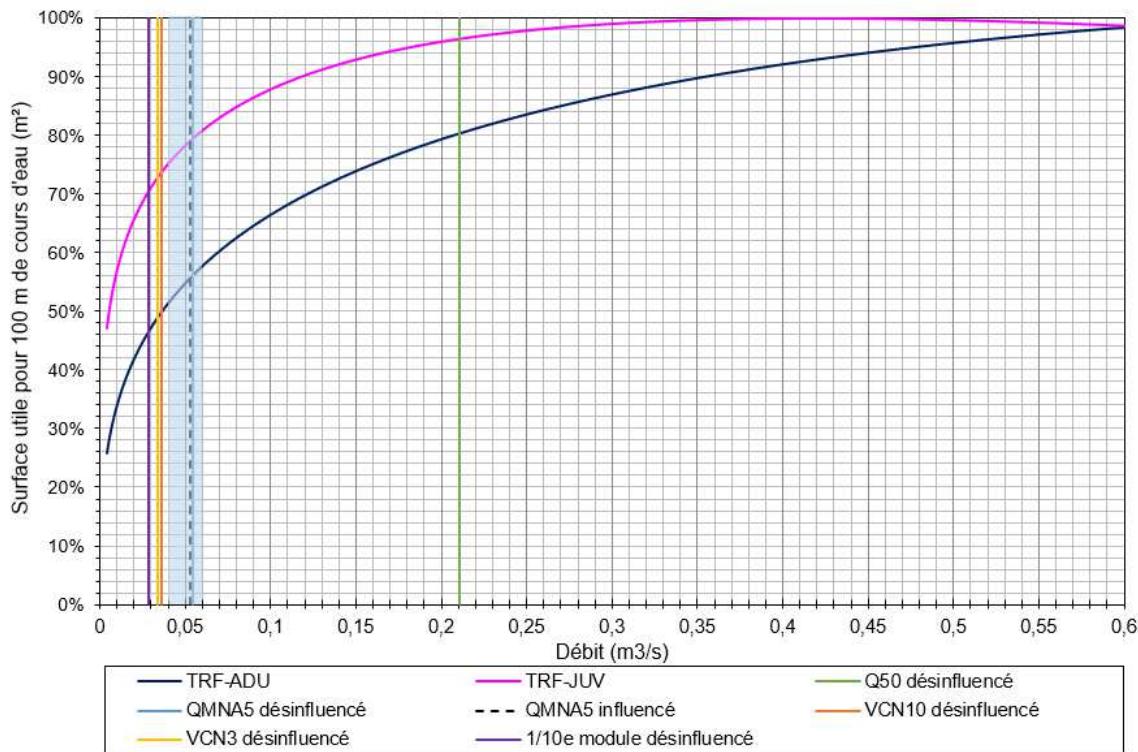


Figure 20: Surface Pondérée Utile d'habitat en % de sa valeur maximale sur la gamme de modélisation en fonction du débit pour la truite fario (TRF), adulte (ADU) et juvénile (JUV) sur la station de la Siaulme aux Eygats (SIA DMB) (Source : ATHOS Environnement, modèle Estimhab)

La reconstitution des QMNA5 désinfluencés et influencés indiquent un débit très légèrement inférieur en situation influencée avec un écart de seulement 2 l/s.

Les QMNA 5 influencé et désinfluencé sont inclus dans la gamme de débit biologique proposée.

La Figure 21 illustre cette situation avec les représentations des débits mensuels moyens quinquennaux secs (QMNs). En effet les débits mensuels moyens quinquennaux secs les plus faibles, en situation influencée et désinfluencée, observés au mois d'août, septembre et octobre, correspondent à la limite haute de la gamme de débit biologique proposée. Une différence d'environ 15 l/s est tout de même notable entre ces derniers et les valeurs de QMNA 5.

Dans ce cas de figure (QMNs désinfluencés et influencés compris dans la gamme Dbio), les habitats aquatiques sont classés en **situation favorable**, d'après le « guide et recommandations méthodologiques » pour l'application des études HMUC selon l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne. Ainsi ces derniers sont considérés comme peu sensibles aux baisses de débit en situation hydrologique quinquennale sèche aussi bien en situation désinfluencée qu'influencée.

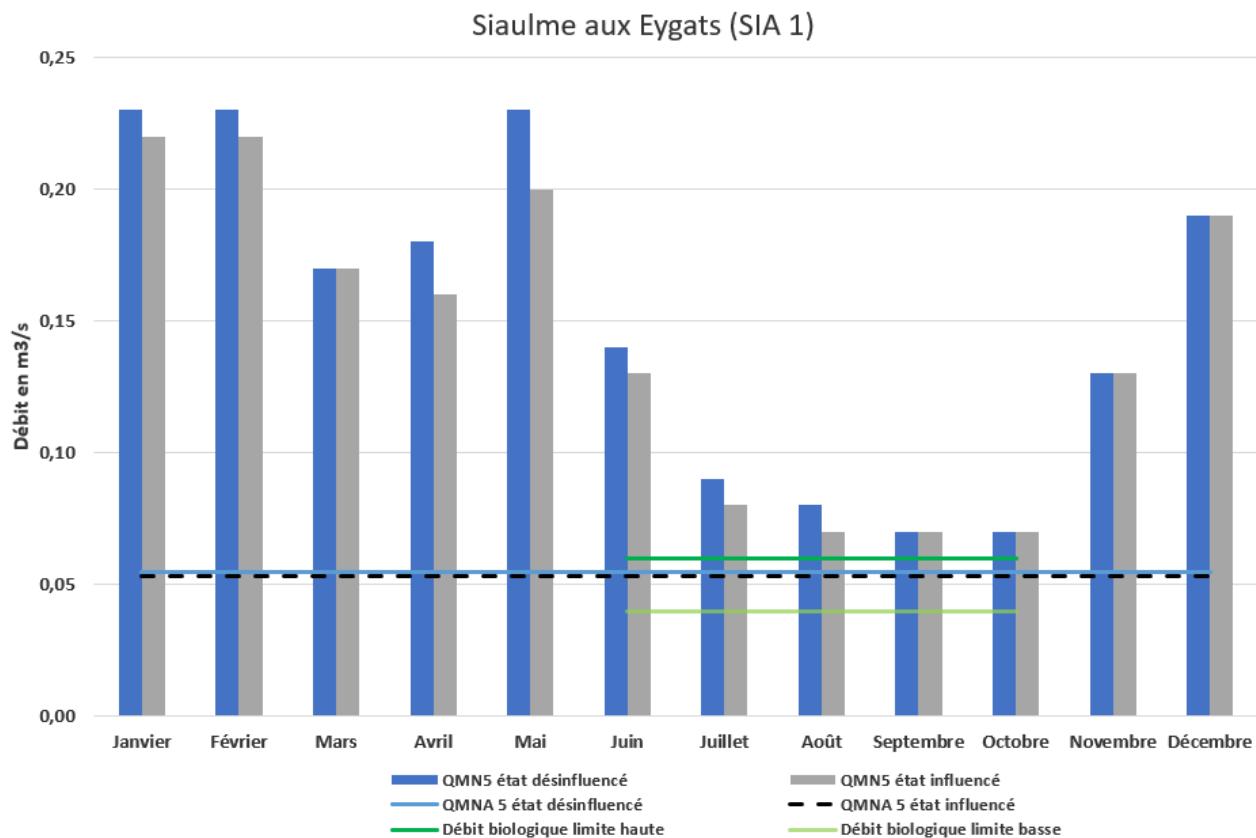
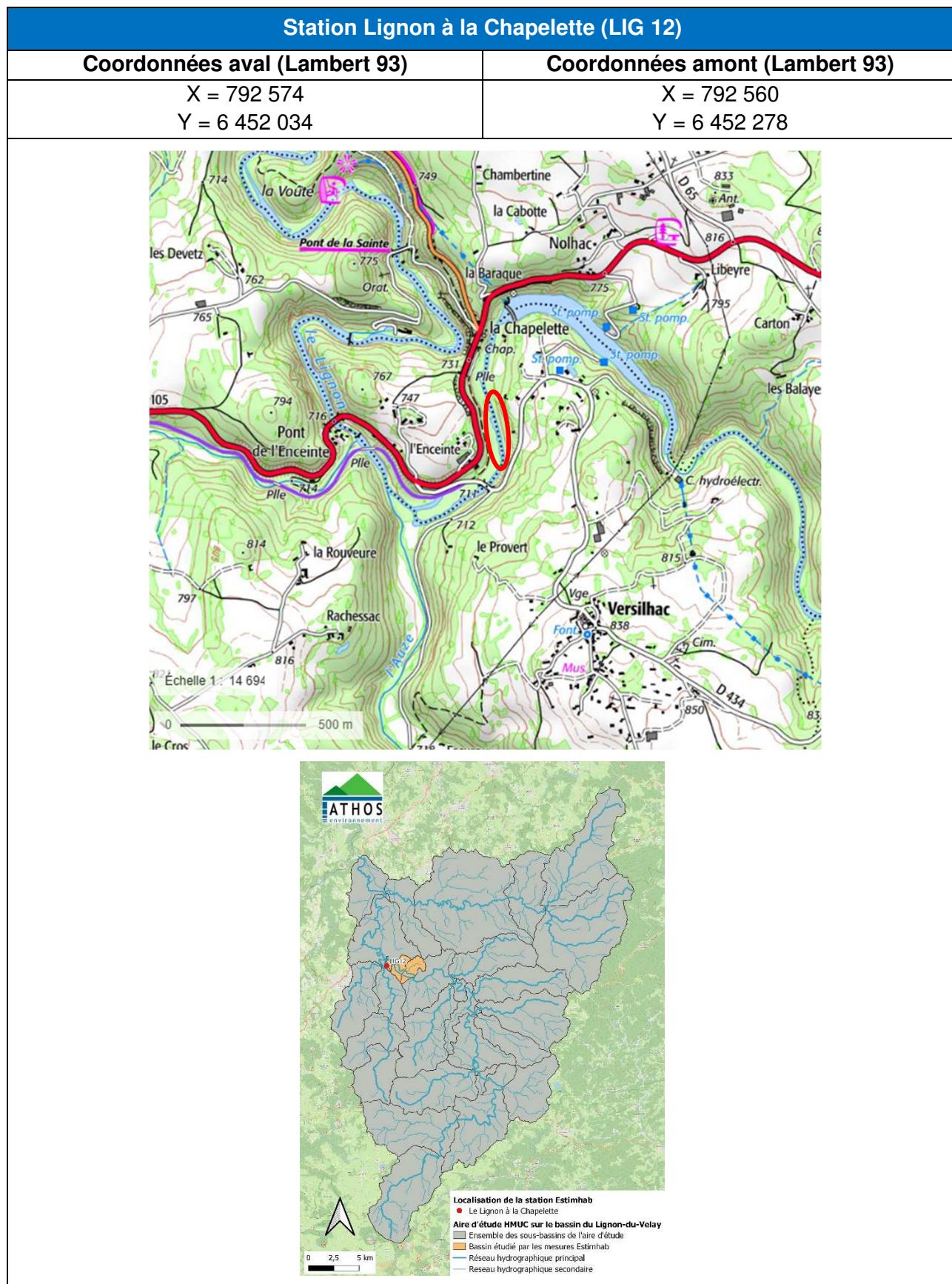


Figure 21: Comparaison de la gamme de débits biologiques proposée aux débits mensuels moyens quinquennaux secs sur la période de faible hydrologie sur la station de la Siaulme aux Eygats (SIA DMB) (2011-2022) (Source : ATHOS Environnement, ISL)

1.1.2.3 Le Lignon à la Chapelette (LIG 12)

Présentation de la station



Campagne Q1 = 0,656 m ³ /s, 06/02/2025	Campagne Q2 = 1,356 m ³ /s, 14/01/2025
	
Largeur moyenne : 16,94 m Profondeur moyenne : 0,33 m	Largeur moyenne : 18,85 m Profondeur moyenne : 0,37 m

Cette station se caractérise par une alternance de faciès de type radier et rapide, avec de longs plats de chenaux lenticques. La granulométrie est principalement composée d'une fraction très grossière et moyennement diversifiée avec peu de substrats plus fins limitant les surfaces de fraie potentielle. La roche mère est affleurante à divers endroits de la station. La ripisylve en rive gauche est formée par un cordon de strate arborée faiblement dense qui s'étend sur une forêt de versant. En rive droite, la ripisylve est quasiment absente et le cours d'eau est bordé par une prairie permanente. L'ombrage occasionné sur la station peut être qualifié de faible. Un colmatage algal était présent lors des relevés.

Les séries de mesures réalisées à deux débits différents indiquent une augmentation de hauteur d'eau de quatre centimètres en moyenne entre les faibles et forts débits. La largeur mouillée moyenne augmente quant à elle de près de 2 m.

Données d'entrées et validation des mesures

Calage du modèle

Les paramètres d'entrée du modèle sont présentés dans le Tableau 15. Ces paramètres sont tirés des mesures de terrain et de l'étude hydrologique.

Tableau 15 : Paramètres d'entrée du modèle Estimhab sur le Lignon à la Chapelette (LIG 12)
 (Source : ATHOS Environnement)

Débit (m ³ /s)	Largeur (m)	Hauteur (m)
1,356	18,85	0,37
0,656	16,94	0,33
Débit médian naturel Q50 (m³/s)		
3,171		
Taille du substrat (m)		
0,09		
Gamme de modélisation (débits, m³/s)		
0,0656	→	6,78

Validation des données

Le tableau suivant reprend les principales exigences du modèle Estimhab et les compare aux résultats obtenus sur le Lignon à la Chapelette. Les données de terrain sont donc fiables puisqu'elles sont toutes en adéquation avec les critères de validation.

Tableau 16 : Validation des données par rapport aux exigences du modèle ESTIMHAB

Paramètres	Exigences du modèle	Station	Respect des exigences
Débits de mesure	$Q_2 / Q_1 > 2$	$Q_2 / Q_1 = 2,07$	OUI
Relation hauteur d'eau / débit (H/Q)	Pente de la courbe comprise entre 0,2 et 0,6	Pente $H=f(Q) = 0,15$	OUI
Relation Largeur en eau / débit (L / Q)	Pente de la courbe comprise entre 0 et 0,3	Pente $L=f(Q) = 0,15$	OUI
Hauteur à Q50 (m)	0,18-1,45	0,41	OUI
Largeur à Q50 (m)	5,15-39,05	21,37	OUI
Nombre de Froude à Q50	0-0,5	0,18	OUI
Substrat D50 (m)	0,02-0,64	0,087	OUI
Q50 naturel (m³/s)	0,2-13,1	3,171	OUI
Pente (%)	< 5%	0,8	OUI

Interprétation des courbes

Pour rappel l'espèce cible principale retenue sur cette station est la truite fario. Les modélisations d'habitat pour le vairon seront également présentées dans les graphiques suivants.

Les figures ci-dessous présentent les sorties des modélisations réalisées avec l'outil Estimhab. Les débits naturels et influencés caractéristiques, calculés via le modèle GESRES, sont indiqués dans les figures suivantes afin de faciliter l'analyse des courbes.

Surface Utile pour 100m de cours d'eau (m²)

Les figures ci-dessous présentent l'évolution de la Surface Pondérée Utile pour 100 m de cours d'eau pour les différentes espèces piscicoles en fonction des débits.

Concernant les truites fario adultes et juvéniles, le modèle affiche un gain rapide de surface utile à partir de la limite basse de la gamme de modélisation jusqu'à 0,5 m³/s. Ensuite, la croissance de ce dernier tend à ralentir entre 0,5 et 0,7 m³/s pour la truite adulte et une stagnation est observable pour la truite juvénile au-delà de ces valeurs.

Le potentiel d'accueil apparaît comme étant peu contraint au QMNA5 désinfluencé. Ainsi la capacité d'accueil de la truite sur cette station apparaît très intéressante avec 840 m² pour le stade juvénile et près de 420 m² pour le stade adulte pour 100 m linéaire de cours d'eau.

À la vue des évolutions des courbes ci-dessous et du contexte environnemental, la gamme de débit biologique proposée au niveau du Lignon à la Chapelette est entre 0,5 et 0,7 m³/s.

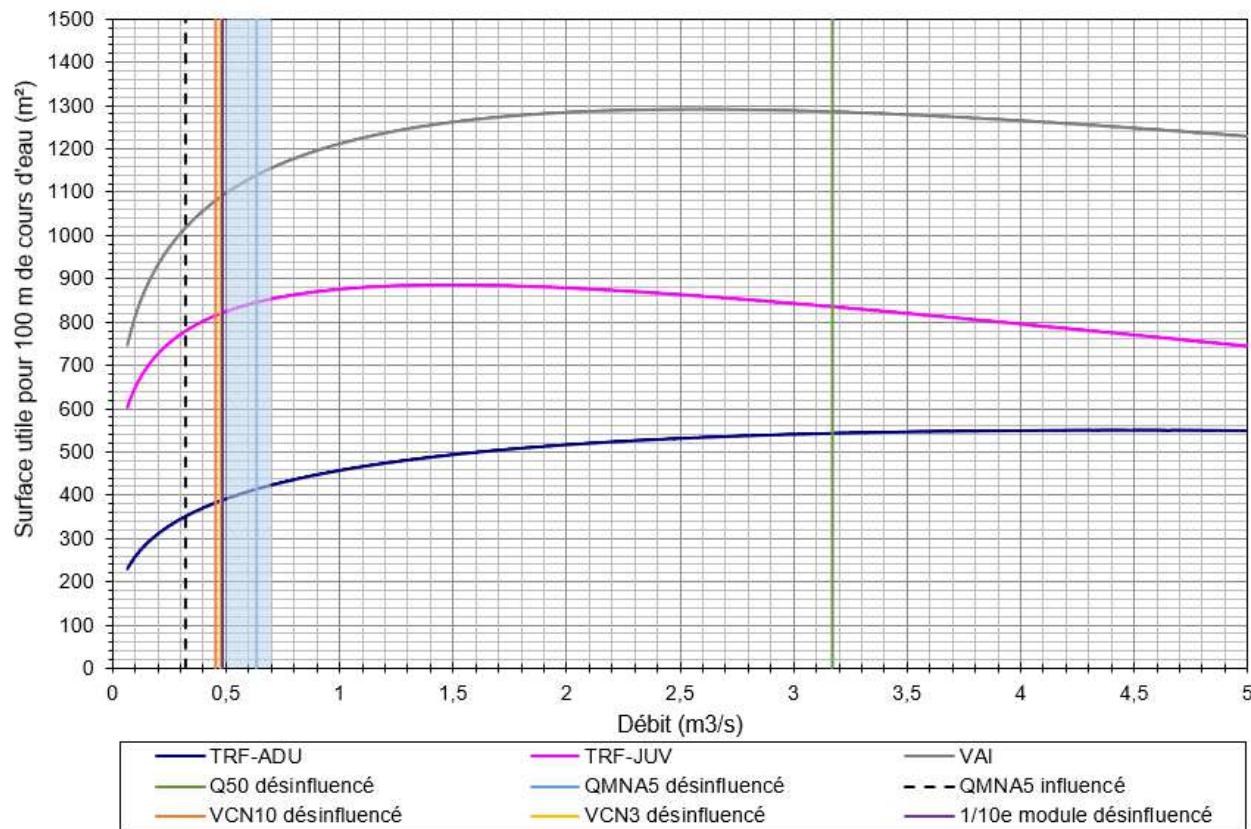


Figure 22 : Surface Pondérée Utile d'habitat en fonction du débit pour la truite fario (TRF), adulte (ADU), juvénile (JUV) et le vairon (VAI) sur la station du Lignon à la Chapelette (LIG 12) (Source : ATHOS Environnement, modèle Estimhab)

Surface Pondérée Utile pour 100m de cours d'eau (%)

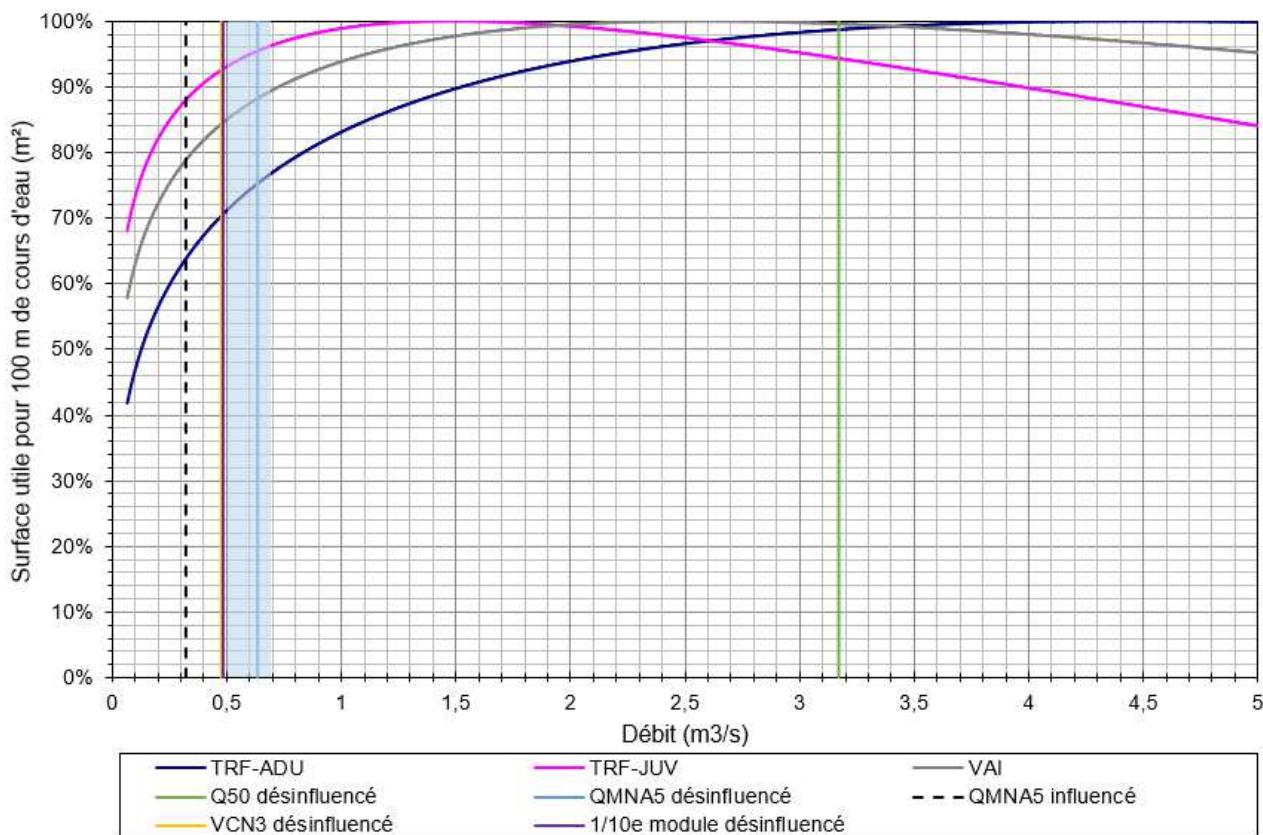


Figure 23: Surface Pondérée Utile d'habitat en % de sa valeur maximale sur la gamme de modélisation en fonction du débit pour la truite fario (TRF), adulte (ADU) et juvénile (JUV) et le vairon (VAI) sur la station du Lignon à la Chapelette (LIG 12) (Source : ATHOS Environnement, modèle Estimhab)

La reconstitution des QMNA5 désinfluencés et influencés indiquent une valeur divisée par deux en situation influencée avec un écart de plus de 300 l/s.

Cette différence marquée occasionne un QMNA 5 influencé inférieur à la gamme de débit biologique (Dbio) proposée alors que le QMNA 5 désinfluencé est compris dans cette dernière.

La Figure 24 illustre la situation de la station Lignon à la Chapelette avec les représentations des débits mensuels moyens quinquennaux secs (QMNs), des QMNA5 et de la gamme de débit biologique proposée. Comme évoqué précédemment le QMNA 5 désinfluencé est compris dans la gamme de débit biologique alors que le QMNA 5 influencé est inférieur à cette dernière. Cependant, au regard des QMNs, la situation désinfluencée est supérieure à la gamme de Dbio et la situation influencée permet d'observer un QMN5 minimal au mois d'août qui reste compris dans cette gamme de Dbio. Cela s'explique par une différence d'environ 350 l/s entre la valeur de QMN5 influencée la plus faible la valeur de QMNA 5 également influencée.

Dans ce cas de figure (QMNs désinfluencés et influencés compris dans la gamme Dbio), les habitats aquatiques sont classés en **situation favorable**, d'après le « guide et recommandations méthodologiques » pour l'application des études HMUC selon l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne. Ainsi ces derniers sont considérés comme peu sensibles aux baisses de débit en situation hydrologique quinquennale sèche aussi bien en situation désinfluencée qu'influencée selon la méthode, mais pourrait être considérés comme particulièrement sensibles au regard des QMNA5 influencés.

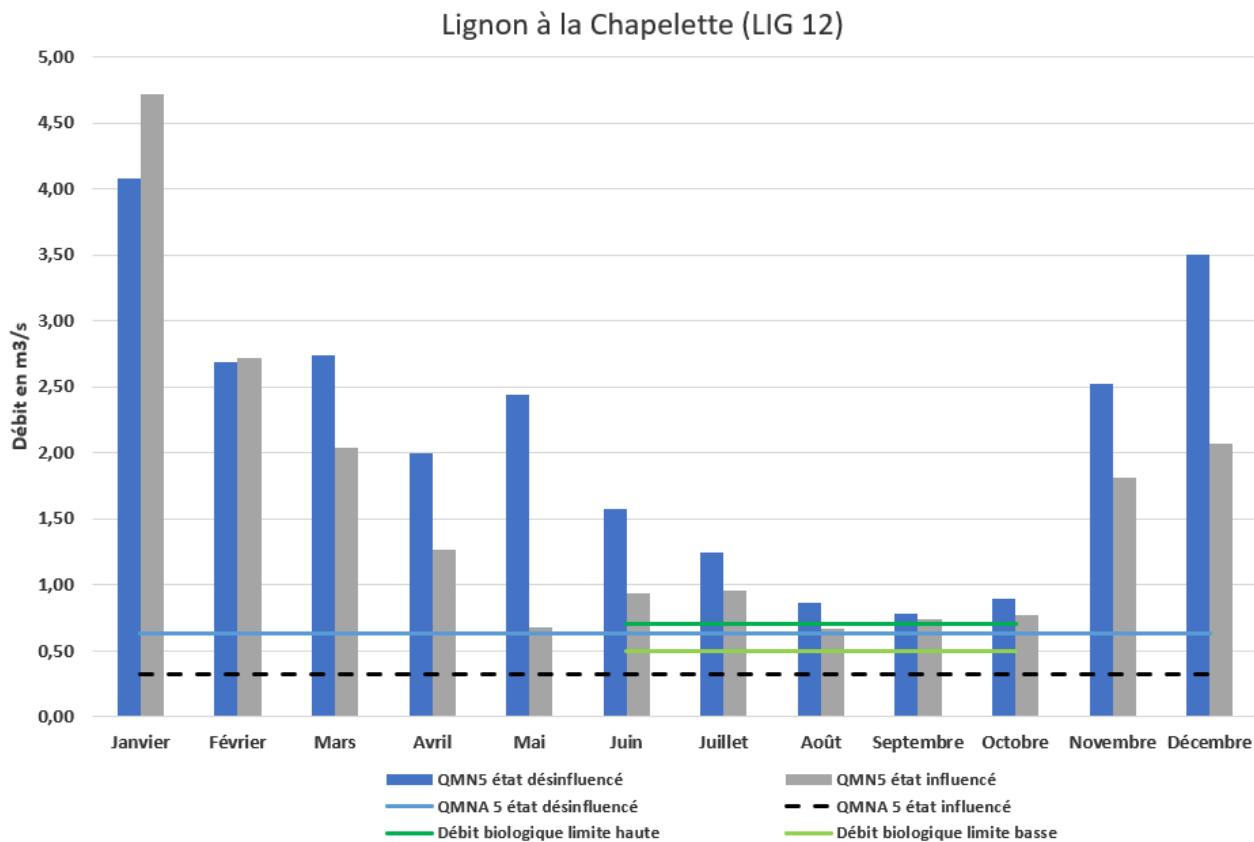
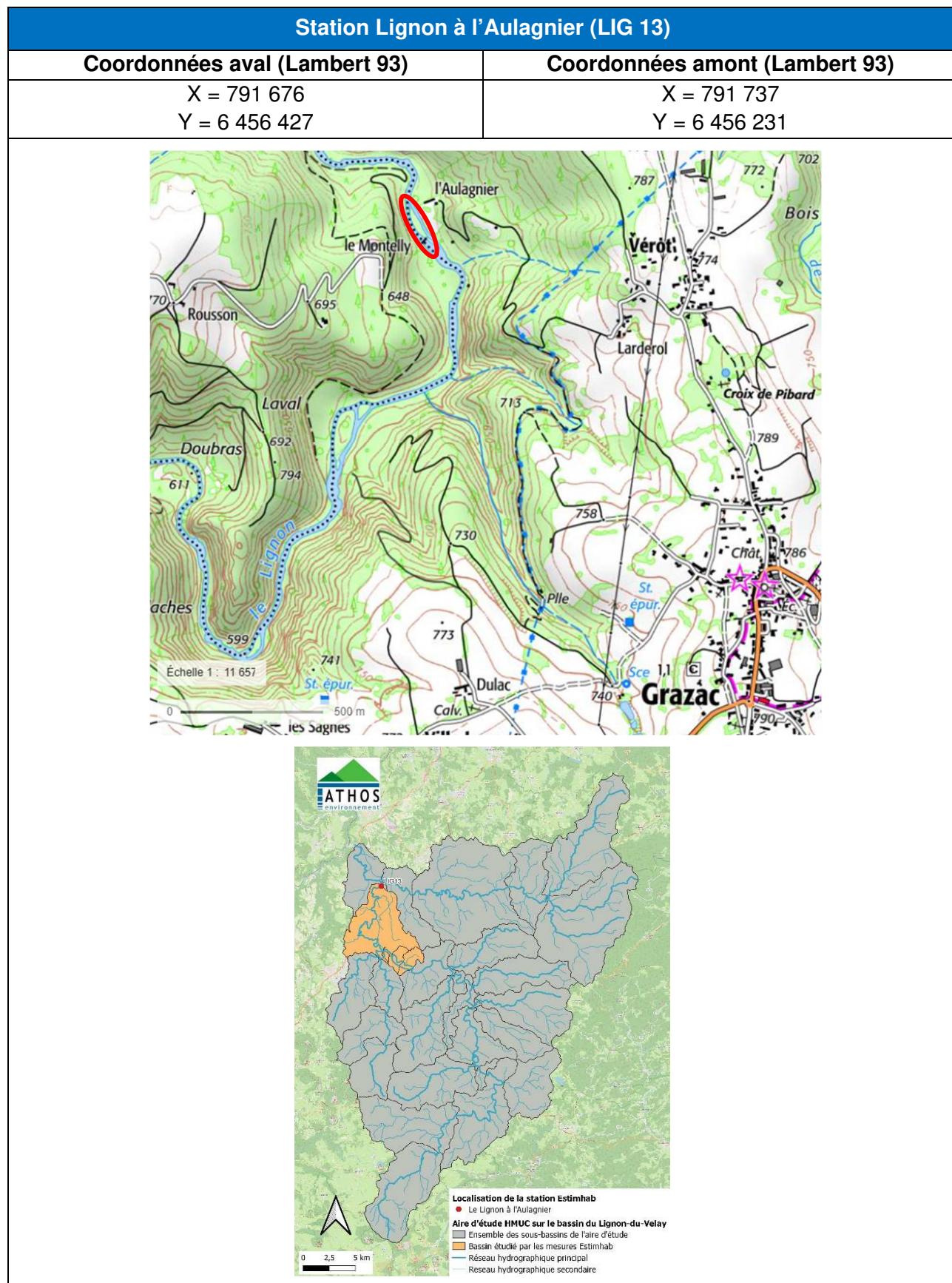


Figure 24: Comparaison de la gamme de débits biologiques proposée aux débits mensuels moyens quinquennaux secs sur la période de faible hydrologie sur la station du Lignon à la Chapelette (LIG 12) (2011-2022) (Source : ATHOS Environnement, ISL)

1.1.2.4 Le Lignon à l'Aulagnier (LIG 13)

Présentation de la station



Campagne Q1 = 0,877 m ³ /s, 05/08/2024	Campagne Q2 = 2,151 m ³ /s, 14/01/2025
	
Largeur moyenne : 14,93 m Profondeur moyenne : 0,22 m	Largeur moyenne : 19,31 m Profondeur moyenne : 0,31 m

Cette station se caractérise par une alternance de faciès de type radier et rapide avec des plats courants. La granulométrie est principalement composée d'une fraction très grossière et moyennement diversifiée avec peu de substrats plus fins limitant les surfaces de fraie potentielle. La ripisylve en rive gauche est formée par un cordon de strate arborée faiblement dense qui s'étend sur une forêt de versant. En rive droite, la ripisylve reste discontinue et faiblement dense mais présente davantage d'essence caractéristique d'une bande rivulaire. L'ombrage occasionné sur la station sur la station peut être qualifié de moyen.

Les séries de mesures réalisées à deux débits différents indiquent une augmentation de hauteur d'eau de neuf centimètres en moyenne entre les faibles et forts débits. La largeur mouillée moyenne augmente quant à elle de près de 5 m en lien avec la mise en eau d'un bras secondaire.

Données d'entrées et validation des mesures

Calage du modèle

Les paramètres d'entrée du modèle sont présentés dans le Tableau 17. Ces paramètres sont tirés des mesures de terrain et de l'étude hydrologique.

Tableau 17 : Paramètres d'entrée du modèle Estimhab sur le Lignon à l'Aulagnier (LIG 13) (Source : ATHOS Environnement)

Débit (m ³ /s)	Largeur (m)	Hauteur (m)
2,15	19,31	0,31
0,88	14,93	0,22
Débit médian naturel Q50 (m³/s)		
3,977		
Taille du substrat (m)		
0,08		
Gamme de modélisation (débits, m³/s)		
0,088	→	10,755

Validation des données

Le tableau suivant reprend les principales exigences du modèle Estimhab et les compare aux résultats obtenus sur le Lignon à l'Aulagnier. Les données de terrain sont donc fiables puisqu'elles sont toutes en adéquation avec les critères de validation.

Tableau 18 : Validation des données par rapport aux exigences du modèle ESTIMHAB

Paramètres	Exigences du modèle	Station	Respect des exigences
Débits de mesure	$Q_2 / Q_1 > 2$	$Q_2 / Q_1 = 2,45$	OUI
Relation hauteur d'eau / débit (H/Q)	Pente de la courbe comprise entre 0,2 et 0,6	Pente $H=f(Q) = 0,38$	OUI
Relation Largeur en eau / débit (L / Q)	Pente de la courbe comprise entre 0 et 0,3	Pente $L=f(Q) = 0,29$	OUI
Hauteur à Q50 (m)	0,18-1,45	0,39	OUI
Largeur à Q50 (m)	5,15-39,05	23,03	OUI
Nombre de Froude à Q50	0-0,5	0,22	OUI
Substrat D50 (m)	0,02-0,64	0,083	OUI
Q50 naturel (m³/s)	0,2-13,1	3,977	OUI
Pente (%)	< 5%	1,4	OUI

Interprétation des courbes

Pour rappel l'espèce cible principale retenue sur cette station est la truite fario. Les modélisations d'habitat pour la loche franche et le vairon seront également présentées dans les graphiques suivants.

Les figures ci-dessous présentent les sorties des modélisations réalisées avec l'outil Estimhab. Les débits naturels et influencés caractéristiques, calculés via le modèle GESRES, sont indiqués dans les figures suivantes afin de faciliter l'analyse des courbes.

Surface Utile pour 100m de cours d'eau (m²)

Les figures ci-dessous présentent l'évolution de la Surface Pondérée Utile pour 100 m de cours d'eau pour les différentes espèces piscicoles en fonction des débits.

Concernant les truites fario adultes et juvéniles, le modèle affiche un gain rapide de surface utile à partir de la limite basse de la gamme de modélisation jusqu'à 0,7 m³/s. Ensuite, la croissance de ce dernier tend à ralentir entre 0,7 et 0,9 m³/s pour la truite adulte et une stagnation est observable pour la truite juvénile au-delà de ces valeurs.

Le potentiel d'accueil apparaît comme étant peu contraint au QMNA5 désinfluencé. Ainsi la capacité d'accueil de la truite sur cette station apparaît très intéressante avec près de 700 m² pour le stade juvénile et plus de 300 m² pour le stade adulte pour 100 m linéaire de cours d'eau.

À la vue des évolutions des courbes ci-dessous et du contexte environnemental, la gamme de débit biologique proposée au niveau du Lignon à l'Aulagnier est entre 0,7 et 0,9 m³/s.

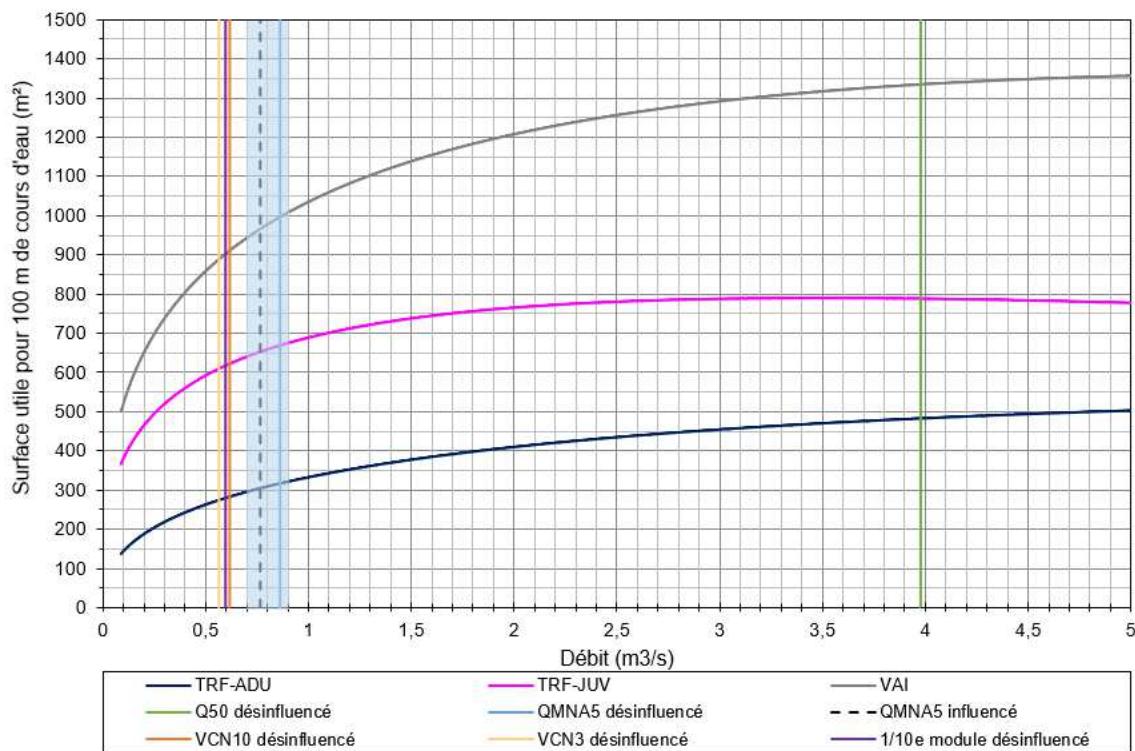


Figure 25 : Surface Pondérée Utile d'habitat en fonction du débit pour la truite fario (TRF), adulte (ADU), juvénile (JUV) et le vairon (VAI) sur la station du Lignon à l'Aulagnier (LIG 13) (Source : ATHOS Environnement, modèle Estimhab)

Surface Pondérée Utile pour 100m de cours d'eau (%)

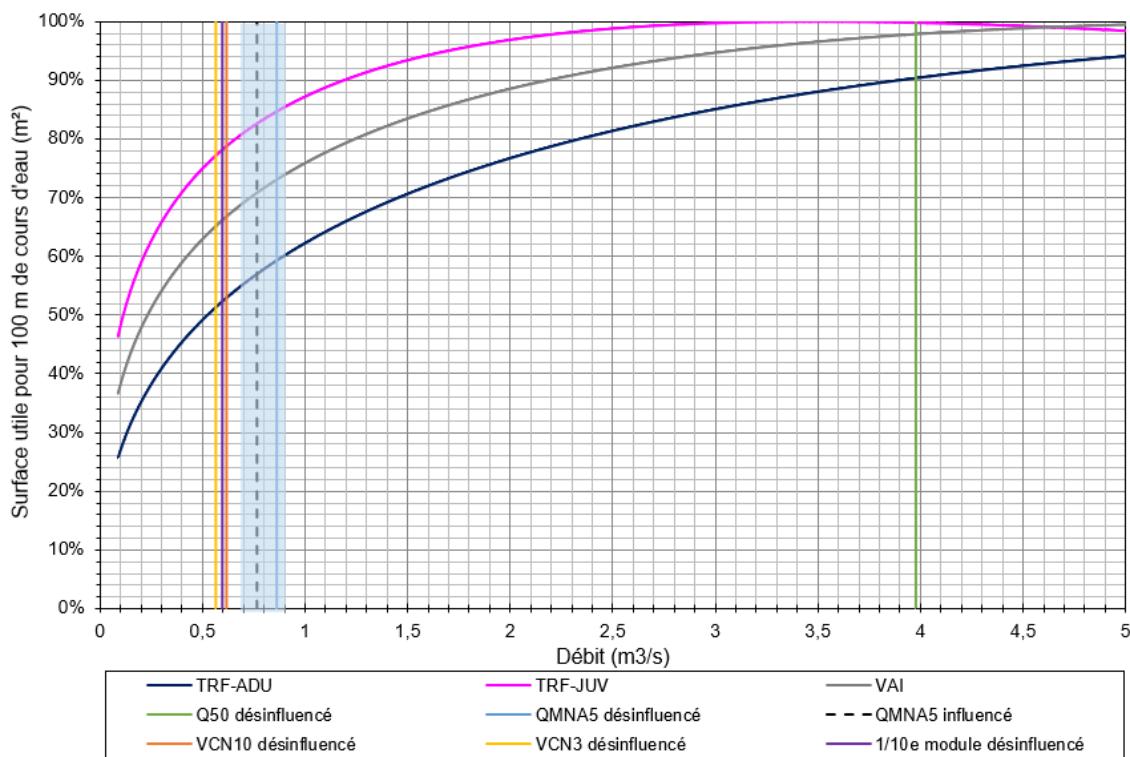


Figure 26: Surface Pondérée Utile d'habitat en % de sa valeur maximale sur la gamme de modélisation en fonction du débit pour la truite fario (TRF), adulte (ADU) et juvénile (JUV) et le vairon (VAI) sur la station du Lignon à l'Aulagnier (LIG 13) (Source : ATHOS Environnement, modèle Estimhab)

La reconstitution des QMNA5 désinfluencés et influencés indiquent un écart de près de 0,1 m³/s en situation influencée par rapport à la situation désinfluencée.

Les QMNA 5 influencé et désinfluencé restent inclus dans la gamme de débit biologique proposée mais sous l'effet des prélèvements ce dernier se rapproche de la limite basse de cette dernière.

La Figure 27 illustre cette situation avec les représentations des débits mensuels moyens quinquennaux secs (QMNs). En effet les débits mensuels moyens quinquennaux secs les plus faibles, observés au mois de septembre en situation désinfluencée et au mois d'août en situation influencée, sont tous deux compris dans la gamme de débit biologique proposée. Une différence d'environ 0,15 à 0,25 m³/s est tout de même notable entre les valeurs de QMNs influencées et désinfluencées et les valeurs de QMNA 5 correspondantes aux mêmes situations.

Dans ce cas de figure (QMNs désinfluencés et influencés compris dans la gamme Dbio), les habitats aquatiques sont classés en **situation favorable**, d'après le « guide et recommandations méthodologiques » pour l'application des études HMUC selon l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne. Ainsi ces derniers sont considérés comme peu sensibles aux baisses de débit en situation hydrologique quinquennale sèche aussi bien en situation désinfluencée qu'influencée, mais pourrait le devenir en cas d'augmentation des prélèvements d'origine anthropique actuels.

Par ailleurs, il peut être intéressant d'observer la valeur de VCN 3 (0,564 m³/s) qui présente une valeur caractéristique de débit faible, de l'ordre d' 1/10^{ème} (0,549 m³/s) du module, témoignant d'une sensibilité ponctuelle du milieu même en condition désinfluencée.

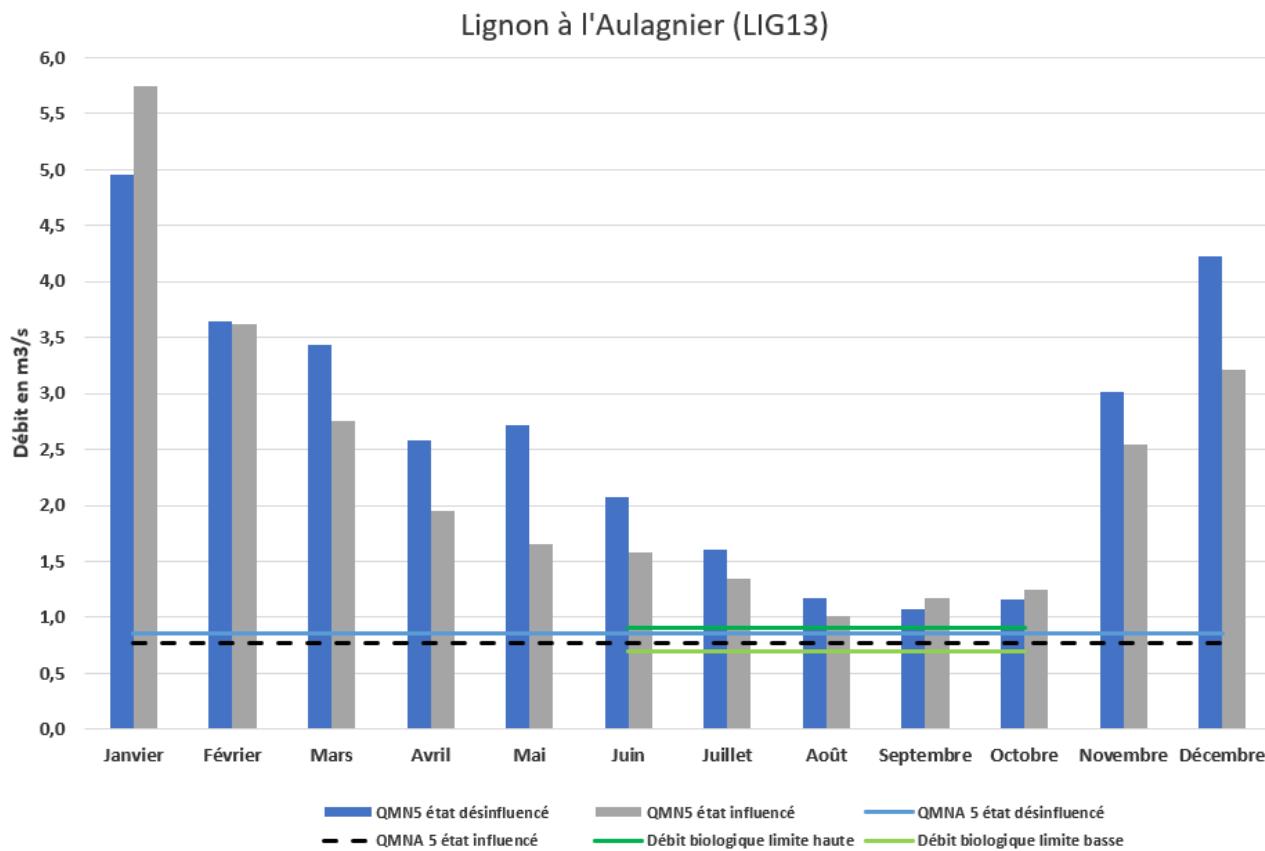
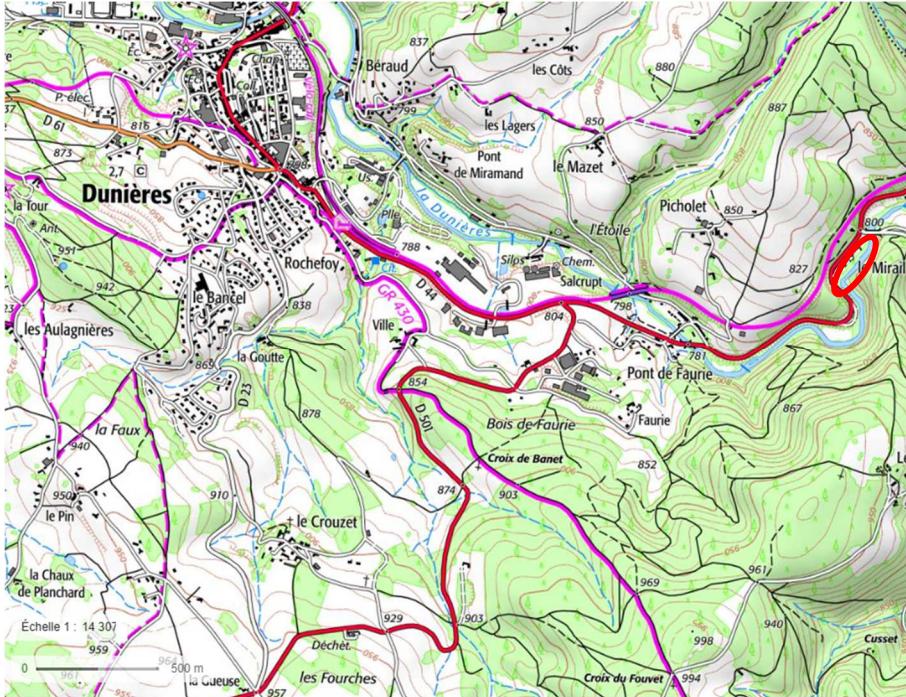
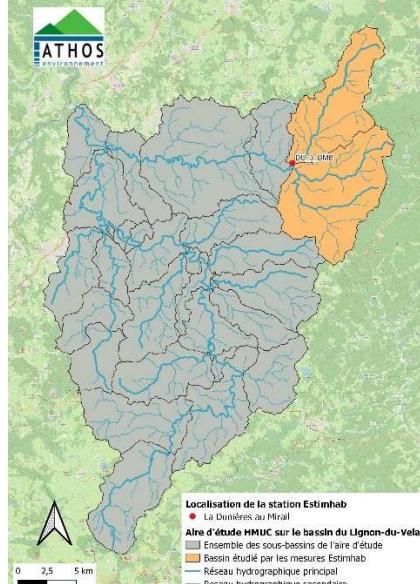


Figure 27: Comparaison de la gamme de débits biologiques proposée aux débits mensuels moyens quinquennaux secs sur la période de faible hydrologie sur la station du Lignon à l'Aulagnier (LIG 13) (2011-2022) (Source : ATHOS Environnement, ISL)

1.1.3 UNITE DE GESTION DE LA DUNIERES

1.1.3.1 La Dunières au Mirail (DUN 1)

Présentation de la station

Station Dunières au Mirail (DUN 1)	
Coordonnées aval (Lambert 93)	Coordonnées amont (Lambert 93)
X = 808 047 Y = 6 457 653	X = 808 122 Y = 6 457 763
	
	
Campagne Q1 = 0,533 m³/s, 15/07/2015	Campagne Q2 = 1,227 m³/s, 16/07/2014



Largeur moyenne : 7,48 m
Profondeur moyenne : 0,26 m

Largeur moyenne : 7,87 m
Profondeur moyenne : 0,29 m

Cette station se caractérise par une alternance diversifiée de faciès de type radier et rapide, plat courant et mouille. La granulométrie est diversifiée avec un substrat dominant allant de la pierre fine au bloc. La surface de fraie potentielle reste modérée en lien avec la faible abondance de cailloux et graviers. La ripisylve des deux berges est bien présente mais faiblement connectée en lien avec le contexte de gorge et les fortes contraintes hydrauliques en crue. Cette dernière s'étend sur une forêt de résineux en rive gauche et laisse place à une prairie permanente en rive droite. L'ombrage occasionné sur la station sur la station peut être qualifié de moyen à fort.

Les séries de mesures réalisées à deux débits différents indiquent une augmentation de hauteur d'eau de 3 centimètres en moyenne entre les faibles et forts débits. La largeur mouillée moyenne augmente quant à elle de près de 0,4 m.

Données d'entrées et validation des mesures

Calage du modèle

Les paramètres d'entrée du modèle sont présentés dans le Tableau 19. Ces paramètres sont tirés des mesures de terrain et de l'étude hydrologique.

Tableau 19 : Paramètres d'entrée du modèle Estimhab sur la Dunières à Mirail (DUN 1) (Source : CESAME_ISL_ATHOS Environnement)

Débit (m ³ /s)	Largeur (m)	Hauteur (m)
0,533	7,48	0,26
1,227	7,87	0,29
Débit médian naturel Q50 (m³/s)		
1,367		
Taille du substrat (m)		
0,179		
Gamme de modélisation (débits, m³/s)		
0,053	→	6,135

Validation des données

Le tableau suivant reprend les principales exigences du modèle Estimhab et les compare aux résultats obtenus sur la Dunières à Mirail. Malgré une variation de hauteur d'eau présentant une pente faible entre les deux campagnes, les données de terrain restent fiables puisqu'elles sont majoritairement en adéquation avec les principaux critères de validation.

Tableau 20 : Validation des données par rapport aux exigences du modèle ESTIMHAB

Paramètres	Exigences du modèle	Station	Respect des exigences
Débits de mesure	$Q_2 / Q_1 > 2$	$Q_2 / Q_1 = 2,30$	OUI
Relation hauteur d'eau / débit (H/Q)	Pente de la courbe comprise entre 0,2 et 0,6	Pente $H=f(Q) = 0,13$	NON
Relation Largeur en eau / débit (L / Q)	Pente de la courbe comprise entre 0 et 0,3	Pente $L=f(Q) = 0,06$	OUI
Hauteur à Q50 (m)	0,18-1,45	0,30	OUI
Largeur à Q50 (m)	5,15-39,05	7,92	OUI
Nombre de Froude à Q50	0-0,5	0,34	OUI
Substrat D50 (m)	0,02-0,64	0,179	OUI
Q50 naturel (m³/s)	0,2-13,1	1,367	OUI
Pente (%)	< 5%	1,4	OUI

Interprétation des courbes

Pour rappel l'espèce cible principale retenue sur cette station est la truite fario. Les modélisations d'habitat pour la loche franche et le vairon seront présentées dans les graphiques suivants.

Les figures ci-dessous présentent les sorties des modélisations réalisées avec l'outil Estimhab. Les débits naturels et influencés caractéristiques, calculés via le modèle GESRES, sont indiqués dans les figures suivantes afin de faciliter l'analyse des courbes.

Surface Utile pour 100m de cours d'eau (m²)

Les figures ci-dessous présentent l'évolution de la Surface Pondérée Utile pour 100 m de cours d'eau pour les différentes espèces piscicoles en fonction des débits.

Concernant les truites fario adultes et juvéniles, le modèle affiche un gain rapide de surface utile à partir de la limite basse de la gamme de modélisation jusqu'à 0,3 m³/s. Ensuite, la croissance de ce dernier tend à ralentir entre 0,3 et 0,5 m³/s avant de connaître une stagnation pour la truite adulte et une décroissance pour la truite juvénile.

Le potentiel d'accueil apparaît comme étant peu contraint au QMNA5 désinfluencé. La capacité d'accueil de la truite au stade juvénile sur cette station apparaît plutôt intéressante avec 270 m² pour 100 m linéaire de cours d'eau alors qu'elle reste tout de même limitée pour le stade adulte avec moins de 100 m² pour le même débit.

À la vue des évolutions des courbes ci-dessous et du contexte environnemental, la gamme de débit biologique proposée au niveau de la Dunières à Mirail est entre 0,3 et 0,5 m³/s.

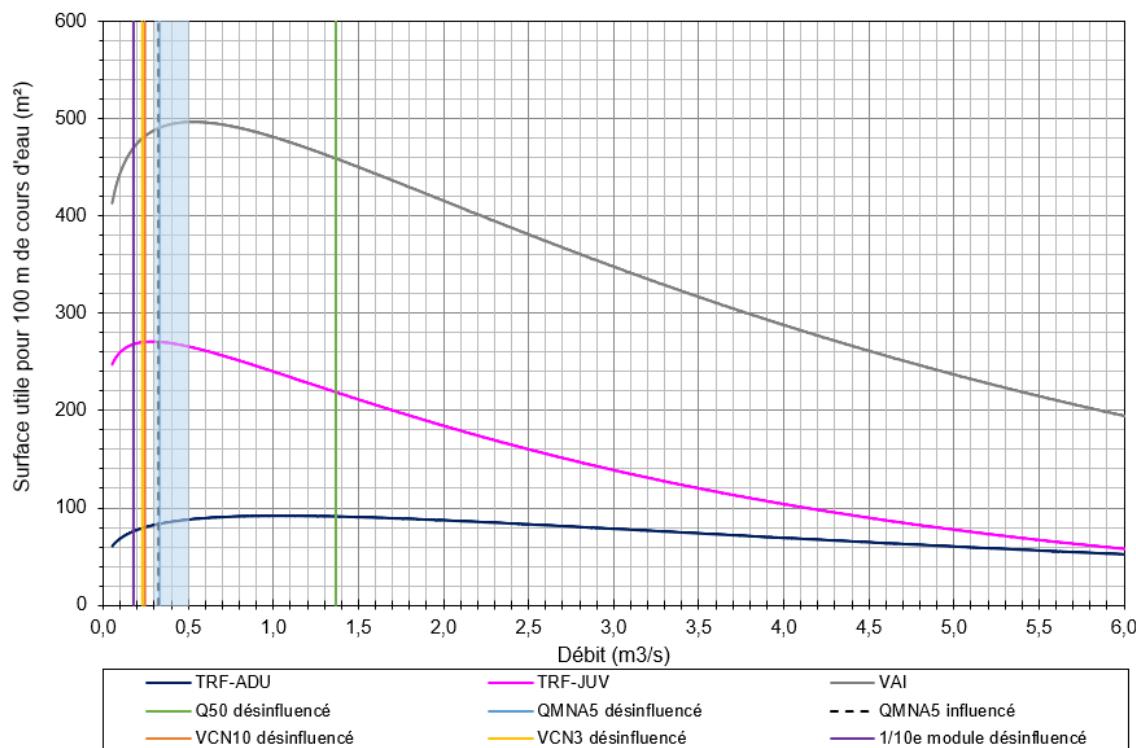


Figure 28 : Surface Pondérée Utile d'habitat en fonction du débit pour la truite fario (TRF), adulte (ADU), juvénile (JUV) et le vairon (VAI) sur la station de la Dunières à Mirail (DUN 1) (Source : ATHOS Environnement, modèle Estimhab)

Surface Pondérée Utile pour 100m de cours d'eau (%)

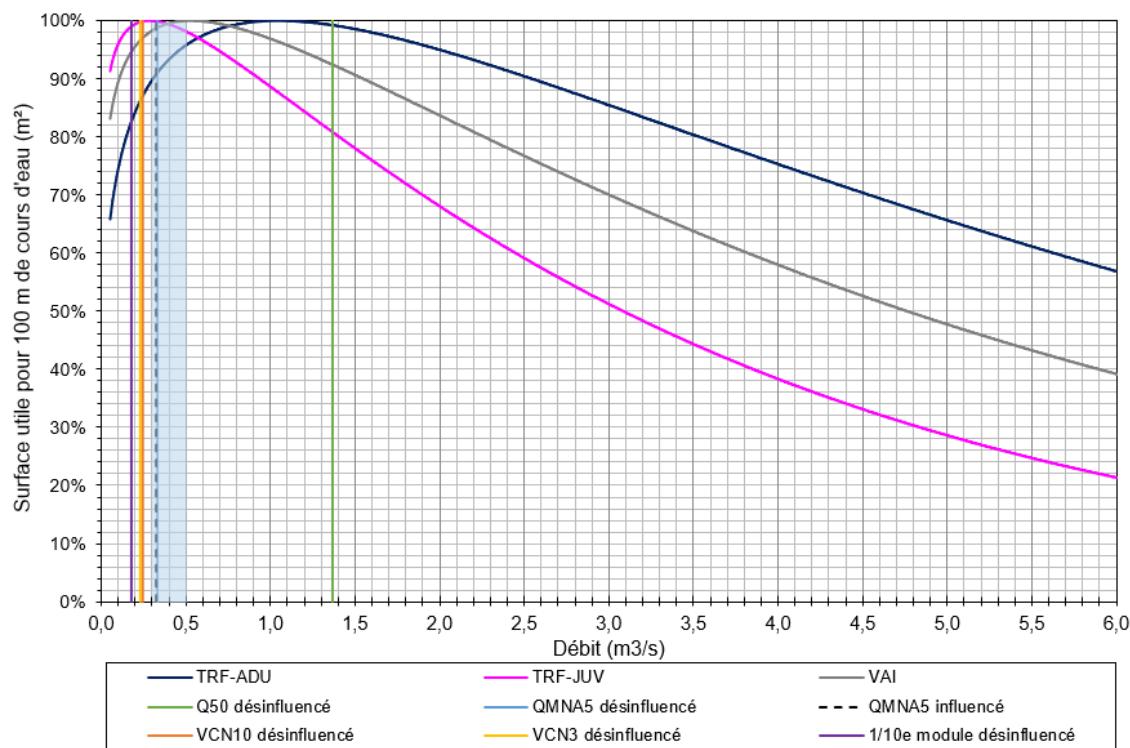


Figure 29: Surface Pondérée Utile d'habitat en % de sa valeur maximale sur la gamme de modélisation en fonction du débit pour la truite fario (TRF), adulte (ADU) et juvénile (JUV) et le vairon (VAI) sur la station de la Dunières à Mirail (DUN 1) (Source : ATHOS Environnement, modèle Estimhab)

La reconstitution des QMNA5 désinfluencés et influencés indiquent un débit légèrement inférieur en situation influencée avec un écart de 7 l/s.

Les QMNA 5 influencés et désinfluencés sont inclus dans la gamme de débit biologique proposée mais restent proches de la limite basse de cette dernière.

La Figure 30 illustre cette situation avec les représentations des débits mensuels moyens quinquennaux secs (QM5). En effet les débits mensuels moyens quinquennaux secs les plus faibles, en situation influencée et désinfluencée, observés au mois de septembre, sont compris dans la gamme de débit biologique proposée. Une différence de plus de 60 l/s existe entre ces derniers et les valeurs de QMNA 5 correspondantes aux mêmes situations.

Dans ce cas de figure (QM5 désinfluencés et influencés compris dans la gamme Dbio), les habitats aquatiques sont classés en **situation favorable**, d'après le « guide et recommandations méthodologiques » pour l'application des études HMUC selon l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne. Ainsi ces derniers sont considérés comme peu sensibles aux baisses de débit en situation hydrologique quinquennale sèche aussi bien en situation désinfluencée qu'influencée, mais pourrait le devenir en cas d'augmentation des prélèvements d'origine anthropique actuels. Il faut noter la proximité de la valeurs du QMNA 5 influencé et du base de la gamme de débit biologique.

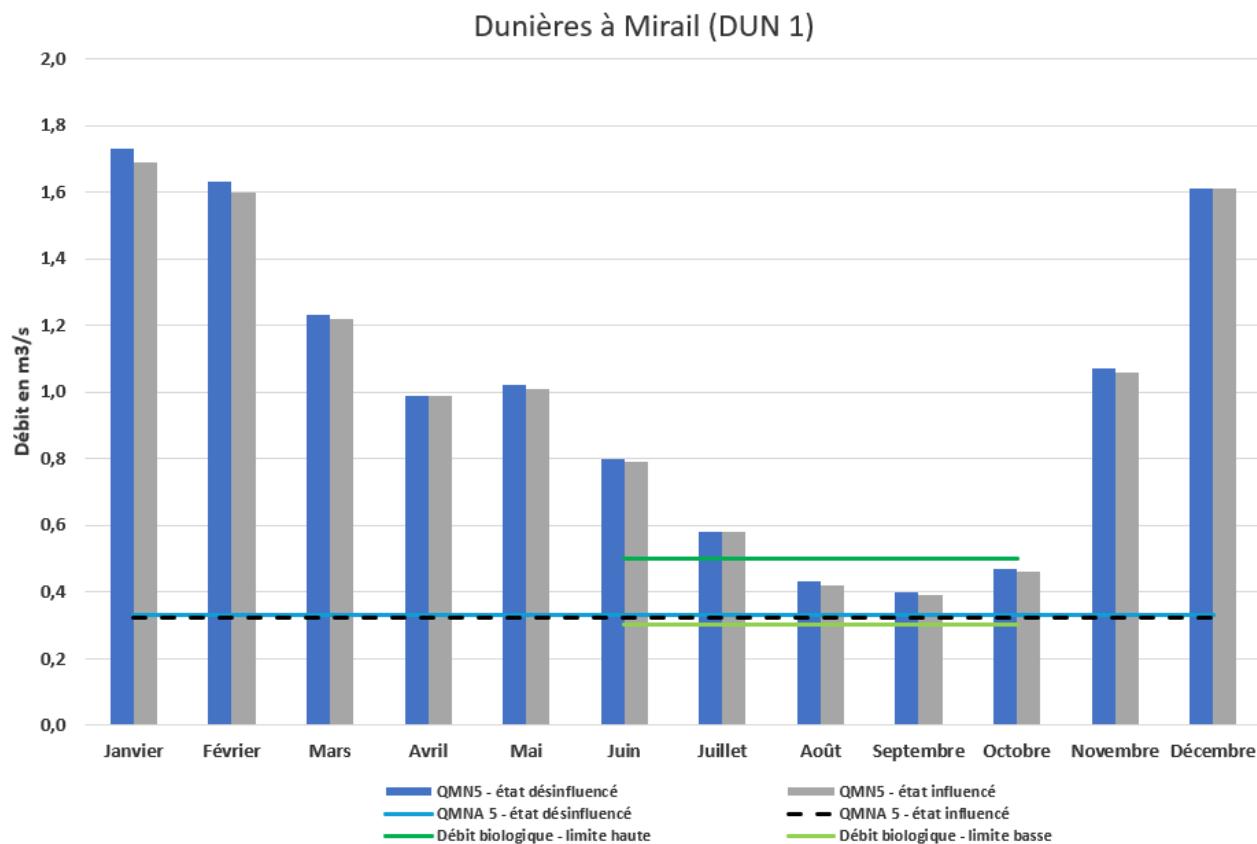
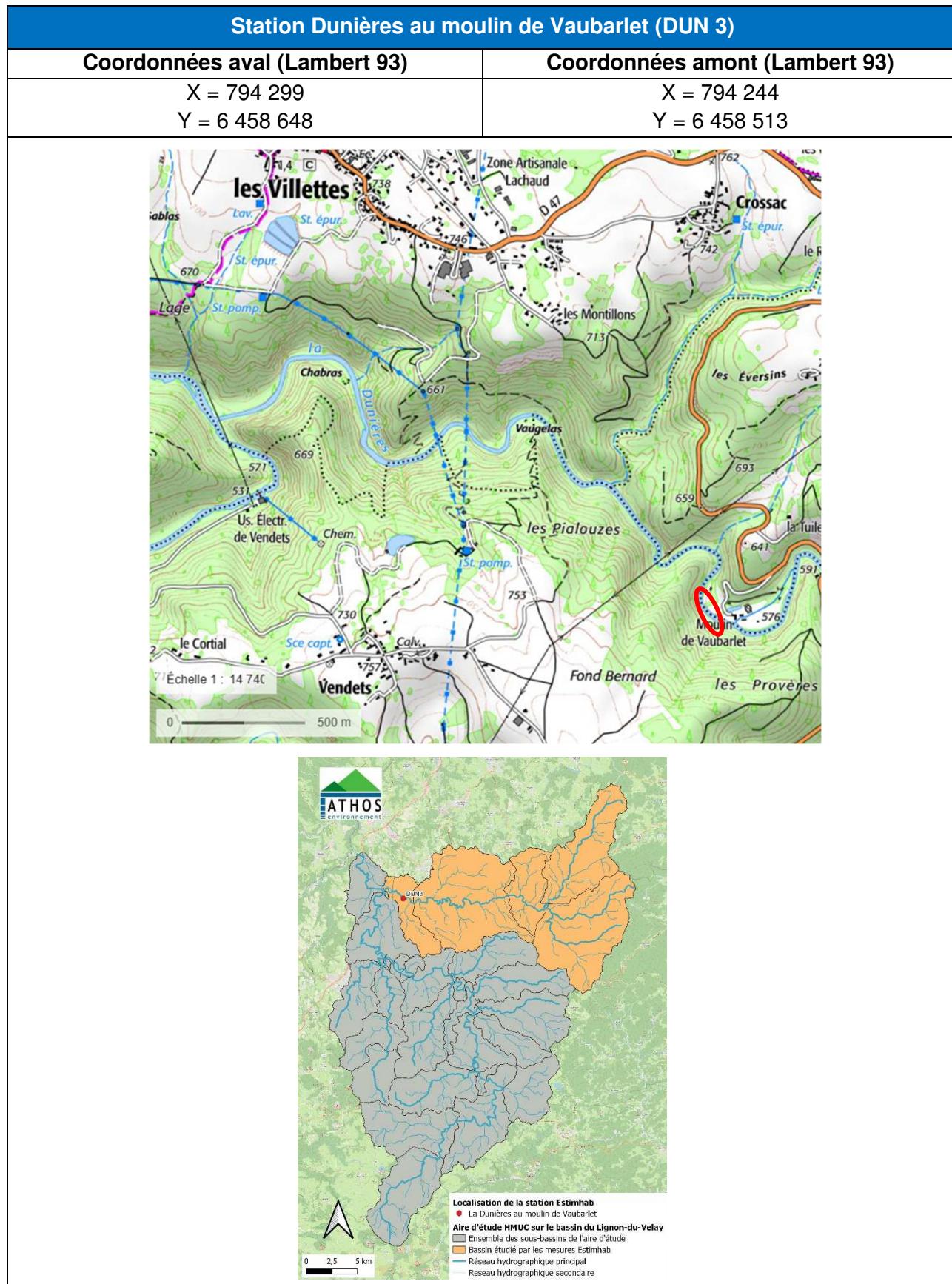


Figure 30: Comparaison de la gamme de débits biologiques proposée aux débits mensuels moyens quinquennaux secs sur la période de faible hydrologie sur la station de la Dunières à Mirail (DUN 1) (2011-2022) (Source : ATHOS Environnement, ISL)

1.1.3.2 La Dunières au moulin de Vaubarlet (DUN 3)

Présentation de la station



Campagne Q1 = 1,180 m ³ /s, 05/08/2024	Campagne Q2 = 2,260 m ³ /s, 19/11/2024
	
Largeur moyenne : 13,69 m Profondeur moyenne : 0,40 m	Largeur moyenne : 14,39 m Profondeur moyenne : 0,47 m

Cette station se caractérise par une alternance diversifiée de faciès de type radier et rapide, plat courant et mouille. La granulométrie est diversifiée avec un substrat dominant allant de la pierre fine au bloc. La surface de fraie potentielle reste modérée et une présence de roche mère est observable sur la station. La ripisylve en rive gauche est large et dense et s'étend sur une forêt alors qu'en rive gauche un cordon arboré épars forme la ripisylve avant de laisser place à une prairie permanente. L'ombrage occasionné sur la station sur la station peut être qualifié de moyen.

Les séries de mesures réalisées à deux débits différents indiquent une augmentation de hauteur d'eau de 7 centimètres en moyenne entre les faibles et forts débits. La largeur mouillée moyenne augmente quant à elle de 0,7 m.

Données d'entrées et validation des mesures

Calage du modèle

Les paramètres d'entrée du modèle sont présentés dans le Tableau 21. Ces paramètres sont tirés des mesures de terrain et de l'étude hydrologique.

Tableau 21 : Paramètres d'entrée du modèle Estimhab sur la Dunières à Mirail (DUN 3) (Source : ATHOS Environnement)

Débit (m ³ /s)	Largeur (m)	Hauteur (m)
1,18	13,69	0,40
2,26	14,39	0,47
Débit médian naturel Q50 (m³/s)		
2,138		
Taille du substrat (m)		
0,06		
Gamme de modélisation (débits, m³/s)		
0,118	→	11,3

Validation des données

Le tableau suivant reprend les principales exigences du modèle Estimhab et les compare aux résultats obtenus sur la Dunières au moulin de Vaubarlet. Malgré un coefficient entre Q1 et Q2 légèrement inférieur à 2, les données terrains restent fiables car ce dernier reste dans la même gamme de valeur en adéquation avec les critères de validation.

Tableau 22 : Validation des données par rapport aux exigences du modèle ESTIMHAB

Paramètres	Exigences du modèle	Station	Respect des exigences
Débits de mesure	$Q_2 / Q_1 > 2$	$Q_2 / Q_1 = 1,92$	NON
Relation hauteur d'eau / débit (H/Q)	Pente de la courbe comprise entre 0,2 et 0,6	Pente $H=f(Q) = 0,23$	OUI
Relation Largeur en eau / débit (L / Q)	Pente de la courbe comprise entre 0 et 0,3	Pente $L=f(Q) = 0,08$	OUI
Hauteur à Q50 (m)	0,18-1,45	0,57	OUI
Largeur à Q50 (m)	5,15-39,05	14,33	OUI
Nombre de Froude à Q50	0-0,5	0,15	OUI
Substrat D50 (m)	0,02-0,64	0,063	OUI
Q50 naturel (m³/s)	0,2-13,1	2,138	OUI
Pente (%)	< 5%	1,6	OUI

Interprétation des courbes

Pour rappel l'espèce cible principale retenue sur cette station est la truite fario. Les modélisations d'habitat pour la loche franche et le vairon seront également présentées dans les graphiques suivants.

Ces modélisations sont réalisées avec l'outil Estimhab. Les débits naturels et influencés caractéristiques, calculés via le modèle GESRES, sont indiqués dans les figures suivantes afin de faciliter l'analyse des courbes.

Surface Utile pour 100m de cours d'eau (m²)

Les figures ci-dessous présentent l'évolution de la Surface Pondérée Utile pour 100 m de cours d'eau pour les différentes espèces piscicoles en fonction des débits.

Concernant les truites fario adultes et juvéniles, le modèle affiche un gain rapide de surface utile à partir de la limite basse de la gamme de modélisation jusqu'à 0,5 m³/s. Ensuite, la croissance de ce dernier tend ralentir entre 0,5 et 0,75 m³/s avant de connaître une stagnation pour la truite adulte et une décroissance pour la truite juvénile.

Le potentiel d'accueil de la truite sur cette station apparaît très intéressant avec 680 m² pour le stade juvénile et 360 m² pour le stade adulte pour 100 m linéaire de cours d'eau au QMNA5 désinfluencé.

À la vue des évolutions des courbes ci-dessous et du contexte environnemental, la gamme de débit biologique proposée au niveau de la Dunières au moulin de Vaubarlet est entre 0,5 et 0,75 m³/s.

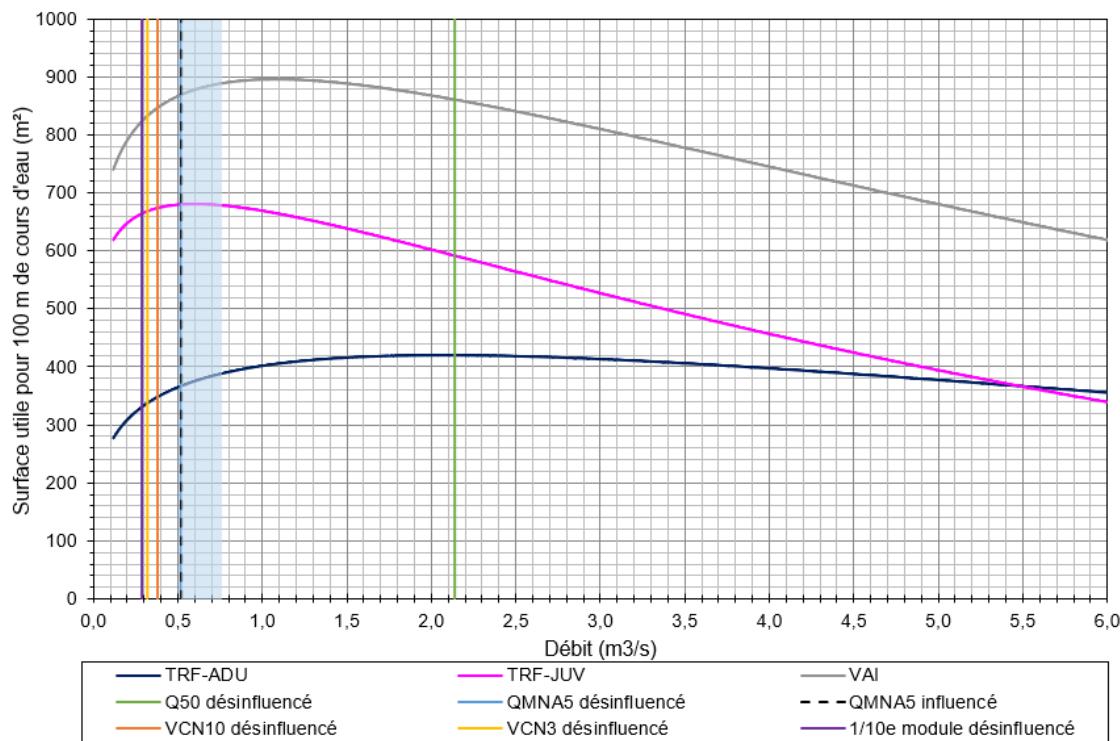


Figure 31 : Surface Pondérée Utile d'habitat en fonction du débit pour la truite fario (TRF), adulte (ADU), juvénile (JUV) et le vairon (VAI) sur la station de la Dunières au moulin de Vaubarlet (DUN 3)
(Source : ATHOS Environnement, modèle Estimhab)

Surface Pondérée Utile pour 100m de cours d'eau (%)

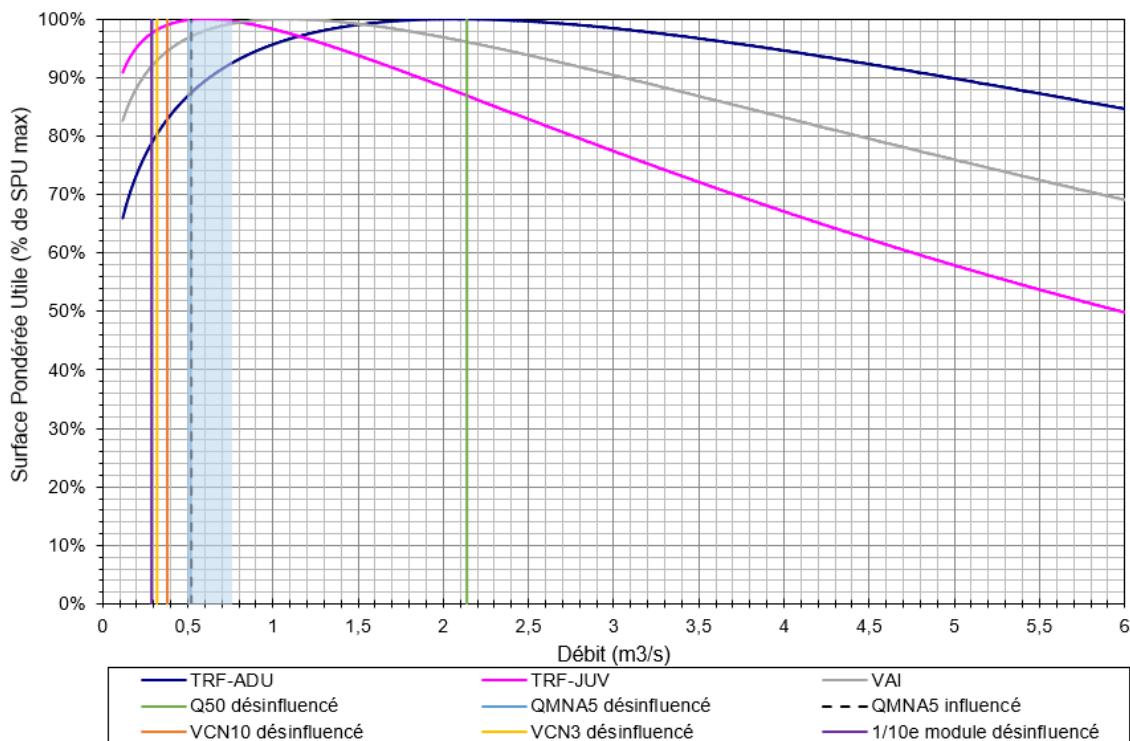


Figure 32: Surface Pondérée Utile d'habitat en % de sa valeur maximale sur la gamme de modélisation en fonction du débit pour la truite fario (TRF), adulte (ADU), juvénile (JUV) et le vairon (VAI) sur la station de la Dunières au moulin de Vaubarlet (DUN 3) (Source : ATHOS Environnement, modèle Estimhab)

La reconstitution des QMNA5 désinfluencés et influencés indiquent un débit légèrement supérieur en situation influencée que désinfluencée témoignant d'un débit restitué supérieur au débit prélevé à ce niveau de la Dunières (différence de seulement 4 l/s entre les valeurs de QMNA 5).

Les QMNA 5 influencé et désinfluencé sont inclus dans la gamme de débit biologique proposée mais restent proches de la limite basse de cette dernière.

La Figure 33 illustre cette situation avec les représentations des débits mensuels moyens quinquennaux secs (QMNs). En effet les débits mensuels moyens quinquennaux secs les plus faibles, en situation influencée et désinfluencée, observés au mois de septembre, sont compris dans la gamme de débit biologique proposée. Une différence de plus de 100 l/s est tout de même notable entre ces derniers et les valeurs de QMNA 5 correspondantes aux mêmes situations.

Dans ce cas de figure (QMNs désinfluencés et influencés compris dans la gamme Dbio), les habitats aquatiques sont classés en **situation favorable**, d'après le « guide et recommandations méthodologiques » pour l'application des études HMUC selon l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne. Ainsi ces derniers sont considérés comme peu sensibles aux baisses de débit en situation hydrologique quinquennale sèche aussi bien en situation désinfluencée qu'influencée, mais pourrait le devenir en cas d'augmentation des prélèvements d'origine anthropique actuels.

Par ailleurs, il peut être intéressant d'observer les valeurs de VCN 3 (0,319 m³/s) et VCN 10 (0,379 m³/s) désinfluencés qui présentent de valeurs de débits faibles, apparaissent en-dessous de la gamme de Dbio proposée, témoignant d'une sensibilité ponctuelle naturelle du milieu.

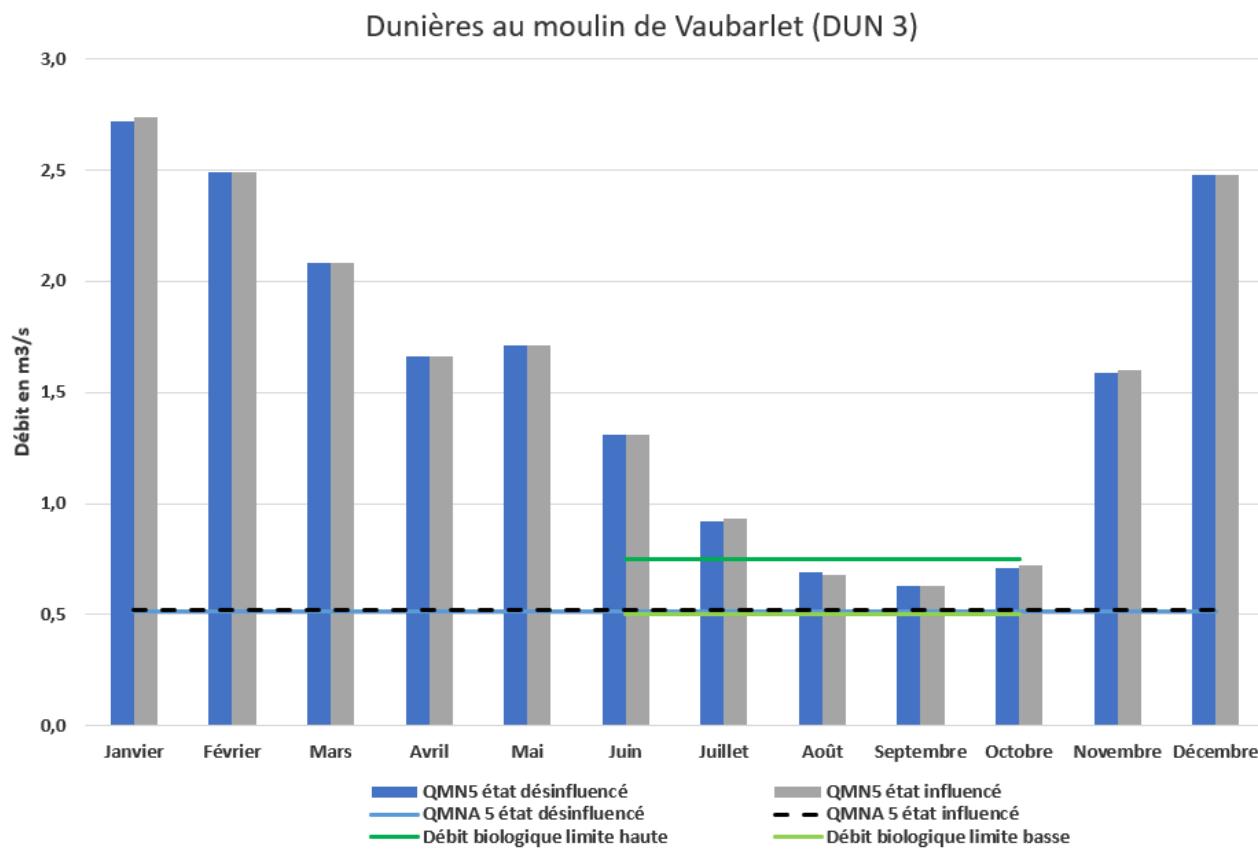


Figure 33: Comparaison de la gamme de débits biologiques proposée aux débits mensuels moyens quinquennaux secs sur la période de faible hydrologie sur la station de la Dunières au moulin de Vaubarlet (DUN 3) (2011-2022) (Source : ATHOS Environnement, ISL)

ANNEXE 4 DETERMINATION DES GAMMES DE DEBITS CIBLES EN PERIODE FAIBLE HYDROLOGIE

1.1.3.3 Le Lignon au Chambon-sur-Lignon (LI 4)

La Figure 34 présente les informations utilisées afin de définir la gamme de débits cibles sur la station.

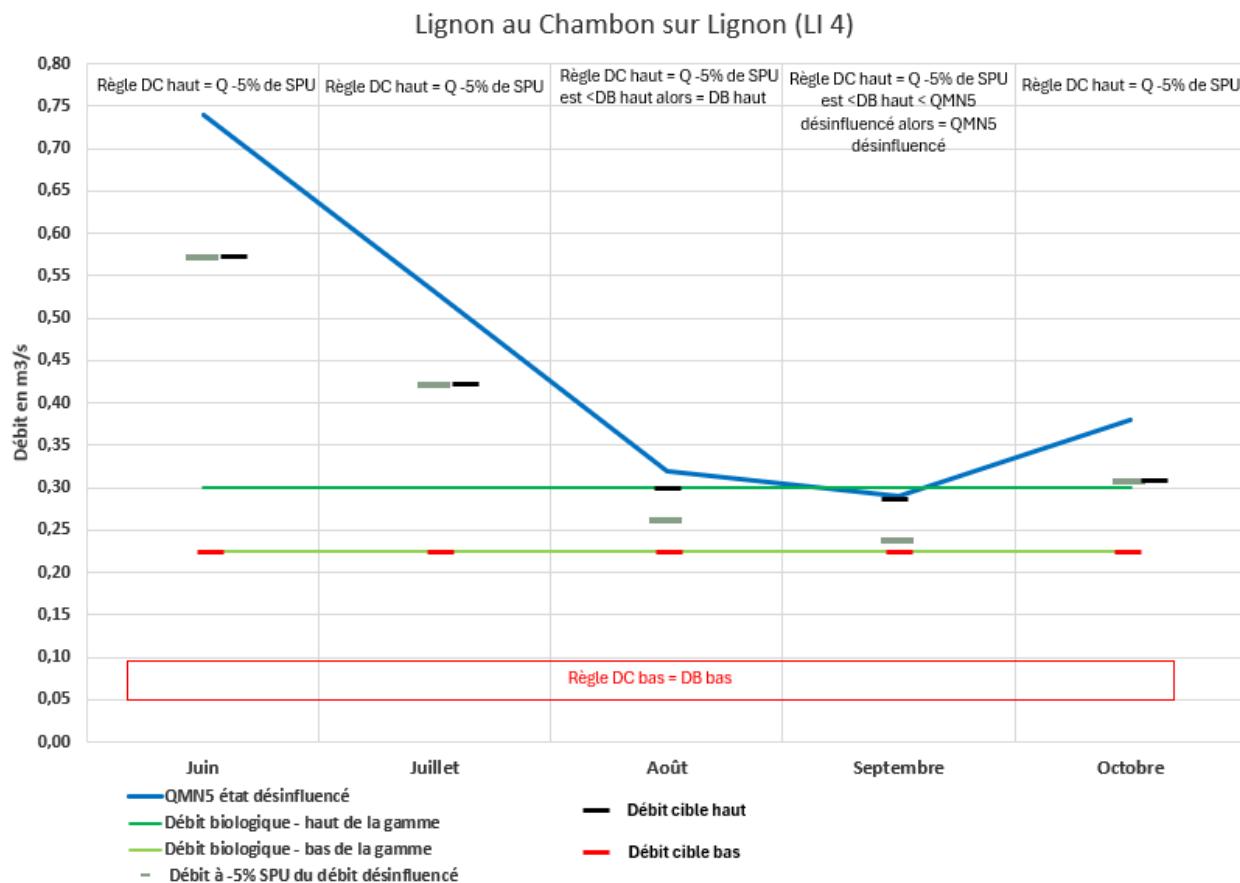


Figure 34: Présentation des gammes de débits cibles pour la station du Lignon au Chambon-sur-Lignon en périodes de faible hydrologie (LI 4) (Source : ATHOS Environnement, ISL)

Tableau 23: Tableau des débits cibles sur la station du Lignon au Chambon-sur-Lignon en périodes de faible hydrologie (Source : ATHOS Environnement, ISL)

Station	Gamme de débits cibles en période de faible hydrologie (m^3/s)				
	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre
UG 1:Le Lignon du Velay au Chambon-sur-Lignon (LI 4)	0,225-0,570	0,225-0,420	0,225-0,300	0,225-0,290	0,225-0,306
Dbiob = bas de la gamme de débit biologique	Q avec perte de 5% de SPU				
Dbiob = haut de la gamme de débit biologique	QMNS5 désinfluencé				

Afin de compléter ces informations, un rappel au rapport de phase 1 est intéressant. En effet, cette station caractérise un linéaire de cours d'eau où les présences d'écrevisse à pattes blanches et de moule perlière ont été décrites. Ces deux espèces d'intérêt communautaire et protégés nécessitent des conditions physico-chimie de l'eau de bonne qualité afin de pouvoir se maintenir.

La moule perlière, en plus d'une bonne qualité d'eau, a besoin de la truite fario pour accomplir son cycle de vie. Dans ce sens, il apparaît important de maintenir des débits favorables à cette espèce afin d'assurer les conditions les plus favorables à la moule perlière pour réaliser son développement.

L'écrevisse à pattes blanches, en concurrences avec l'écrevisses signal, semble s'être réfugiée principalement sur les petits affluents et les zones de tête de bassin versant. Le sauvegarde de débits permettant la connexion des habitats rivulaires favorables à cette espèce semble important pour son maintien dans ces cours d'eau.

Le paragraphe suivant résumé les éléments décrivant la sensibilité du secteur.

Eléments d'aide à la décision dans le choix de débits objectifs

Contexte environnemental

UG 1 : Lignon amont	Valeur indicateur	Sensibilité du milieu
Qualité thermique	<p>Déclassements ponctuels en amont de Lavayette lors des années chaudes (2009 = moyen, 2012 = moyen, 2015 = médiocre) (Evolution 2009-2021 tous réseaux).</p> <p>Dépassement chaque année depuis 2009 de la tolérance du stade juvénile de la température moyenne maximale sur 7 jour avec un écart supérieur à 1°C à l'optimum biologique. (Données TIGRE : Lignon à Tence)</p> <p>Dépassement en 2009, 2015, 2017 et 2018 de la tolérance du stade adulte de la température moyenne maximale sur 7 jour avec un écart supérieur à 1°C à l'optimum biologique. (Données TIGRE : Lignon à Tence)</p>	Elevée
Qualité Oxygène	Bon à très bon selon les années entre 2009 et 2021 (Evolution 2009-2021 tous réseaux).	Moyenne
Qualité nutriment	Bon à médiocre selon les années entre 2009 et 2021 avec une tendance vers une évolution positive (Evolution 2009-2021 tous réseaux).	Moyenne
Qualité hydrobiologie (diatomées, macroinvertébrés, poisson)	<p>Diatomées : Indice IBD moyen à très bon (qualification interannuel 2019-2021 tous réseaux).</p> <p>Macroinvertébrés : Indice I2M2 très bon (qualification interannuel 2019-2021 tous réseaux).</p> <p>Poisson : Indice IPR moyen à bon (qualification interannuel 2019-2021 tous réseaux).</p>	Moyenne

Enjeux espèces patrimoniales	Moule perlière Ecrevisses à pattes blanches	Elevée
------------------------------	--	--------

La sensibilité globale du milieu de cette UG apparaît comme élevée à la vue des différentes informations disponibles. La thermie de certains cours d'eau de l'UG semble particulièrement sensible et dépasse systématiquement le seuil de tolérance du stade juvénile de la truite fario, espèce repère du secteur. Espèce indispensable à la réalisation du cycle de vie de la moule perlière présente sur le secteur. Le seuil de tolérance thermique du stade adulte est également régulièrement franchi (8 années sur 10 en 2009 et 2018).

Ces éléments de contexte environnemental indiquent la nécessité de maintenir des débits au moins égaux aux débits biologiques haut cités ci-dessus.

1.1.3.4 La ligne à Sicabonnel (LGN 2)

La Figure 35 présente les informations utilisées afin de définir la gamme de débits cibles sur la station.

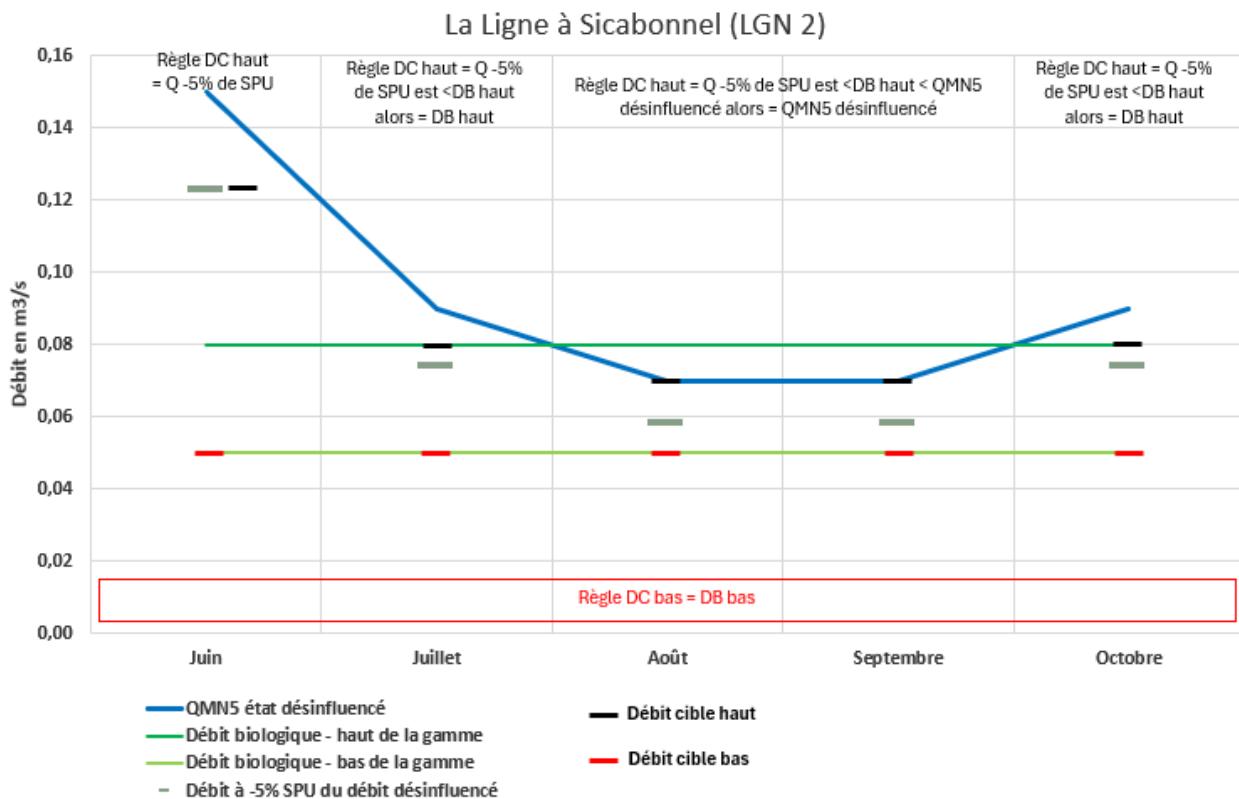


Figure 35: Présentation des gammes de débits cibles pour la station de la Ligne à Sicabonnel en périodes de faible hydrologie (LGN 2) (Source : ATHOS Environnement, ISL)

Tableau 24 : Tableau des débits cibles sur la station de la Ligne à Sicabonnel en périodes de faible hydrologie (Source : ATHOS Environnement, ISL)

Station	Gamme de débits cibles en période de faible hydrologie (m ³ /s)				
	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre
La Ligne à Sicabonnel (LIG 2)	0,050-0,123	0,050-0,080	0,050-0,070	0,050-0,070	0,050-0,080
Dbiob = bas de la gamme de débit biologique	Q avec perte de 5% de SPU				
Dbioh = haut de la gamme de débit biologique	QMN désinfluencé				

Afin de compléter ces informations, un rappel au rapport de phase 1 est intéressant. En effet, cette station caractérise un linéaire de cours d'eau où la présence d'écrevisse à pattes blanches a été signalée. Cette espèce d'intérêt communautaire et protégé nécessite des conditions physico-chimie de l'eau de bonne qualité afin de pouvoir se maintenir

1.1.3.5 Le ruisseau des Mazeaux aux Mazeaux (MAZ 2)

La Figure 36 présente les informations utilisées afin de définir la gamme de débits cibles sur la station.

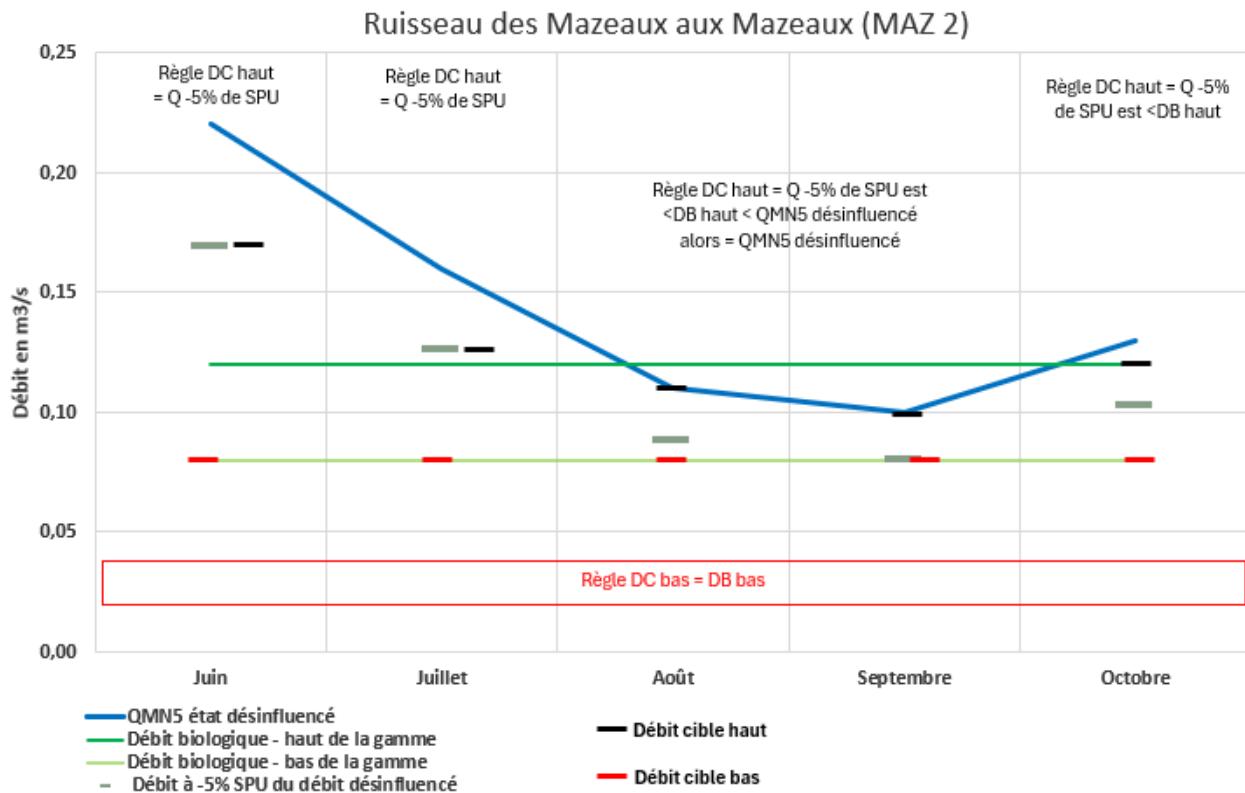


Figure 36: Présentation des gammes de cibles pour la station du ruisseau des Mazeaux aux Mazeaux en périodes de faible hydrologie (MAZ 2) (Source : ATHOS Environnement, ISL)

Tableau 25: Tableau des débits cibles sur la station du ruisseau des Mazeaux aux Mazeaux en périodes de faible hydrologie (Source : ATHOS Environnement, ISL)

Station	Gamme de débits cibles en période de faible hydrologie (m³/s)				
	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre
SS UG 2 : Les Mazeaux aux Mazeaux (MAZ 2)	0,080-0,169	0,080-0,126	0,080-0,110	0,080-0,100	0,080-0,120
Dbiob = bas de la gamme de débit biologique	Q avec perte de 5% de SPU				
Dbioh = haut de la gamme de débit biologique	QMN désinfluencé				

Afin de compléter ces informations, un rappel au rapport de phase 1 est intéressant. En effet, cette station caractérise un linéaire de cours d'eau où la présence d'écrevisse à pattes blanches a été signalée. Cette espèce d'intérêt communautaire et protégé nécessite des conditions physico-chimie de l'eau de bonne qualité afin de pouvoir se maintenir.

Le paragraphe suivant résume les éléments décrivant la sensibilité du secteur.

Eléments d'aide à la décision dans le choix de débits objectifs

Contexte environnemental

SSUG 2 : Mazeaux	Valeur indicateur	Sensibilité du milieu
Qualité thermique	Déclassements ponctuels lors des années chaudes (2009 et 2015 = bon) (Bilan température suivi tous les 3 ans 2009-2021 tous réseaux).	Moyenne
Qualité Oxygène	Bon sauf en 2012 en très bon (Bilan oxygène suivi tous les 3 ans 2009-2021 tous réseaux).	Moyenne
Qualité nutriment	Moyen en 2009 puis bon en 2012, 2015 et 2018 puis très bon en 2021 (Bilan nutriment suivi tous les 3 ans 2009-2021 tous réseaux).	Moyenne
Qualité hydrobiologie (diatomées, macroinvertébrés, poisson)	Pas d'information spécifique à la sous-unité de gestion	-
Enjeux espèces patrimoniales	Ecrevisses à pattes blanches	Elevée

La sensibilité globale du milieu de cette sous unité de gestion apparaît comme élevée à la vue des différentes informations disponibles. La thermie apparaît sensible lors de période de forte chaleur. Cette sous-unité de gestion apparaît particulièrement sensible au paramètre nutriment malgré une amélioration notable entre 2009 et 2021.

Ces éléments de contexte environnemental indiquent la nécessité de maintenir des débits au moins égaux aux débits biologiques haut cités ci-dessus.

1.1.3.6 Le ruisseau de Basset au Mounas (BAS 2)

La Figure 37 présente les informations utilisées afin de définir la gamme de débits cibles sur la station.

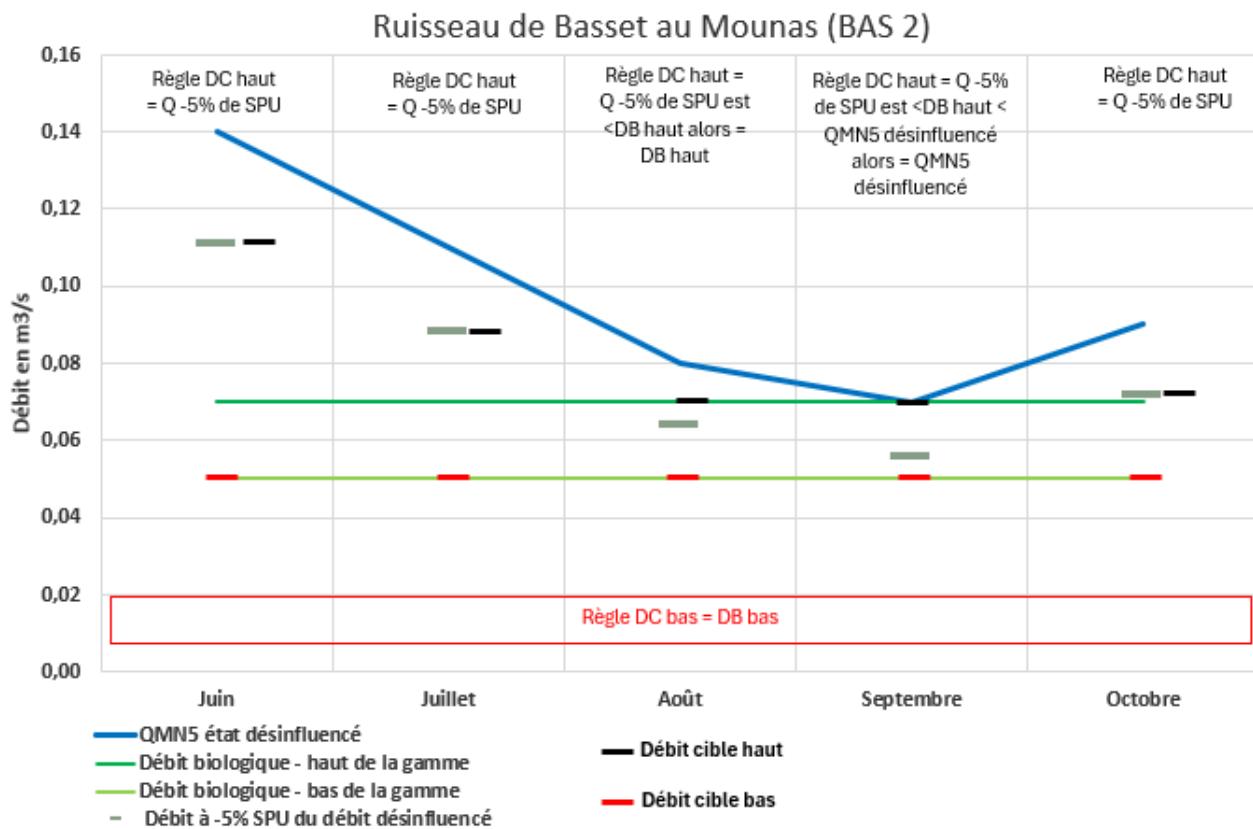


Figure 37: Présentation des gammes de débits cibles pour la station du ruisseau du Basset au Mounas en périodes de faible hydrologie (BAS 2) (Source : ATHOS Environnement, ISL)

Tableau 26: Tableau des débits cibles sur la station du ruisseau de Basset au Mounas en périodes de faible hydrologie (Source : ATHOS Environnement, ISL)

Station	Gamme de débits cibles en période de faible hydrologie (m^3/s)				
	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre
SS UG 1 :Le Basset (ou Trifoulou) au Mounas (BAS 2)	0,050-0,111	0,050-0,088	0,050-0,070	0,050-0,070	0,050-0,072
Dbiob = bas de la gamme de débit biologique	Q avec perte de 5% de SPU				
Dbioh = haut de la gamme de débit biologique	QMNS désinfluencé				

Afin de compléter ces informations, un rappel au rapport de phase 1 est intéressant. En effet, cette station caractérise un linéaire de cours d'eau où la présence d'écrevisse à pattes blanches a été signalée. Cette espèce d'intérêt communautaire et protégé nécessite des conditions physico-chimie de l'eau de bonne qualité afin de pouvoir se maintenir.

Le paragraphe suivant résume les éléments décrivant la sensibilité du secteur.

Eléments d'aide à la décision dans le choix de débits objectifs

Contexte environnemental

SSUG 1 : Basset	Valeur indicateur	Sensibilité du milieu
Qualité thermique	Pas d'information spécifique à la sous-unité de gestion	-
Qualité Oxygène	Pas d'information spécifique à la sous-unité de gestion	-
Qualité nutriment	Pas d'information spécifique à la sous-unité de gestion	-
Qualité hydrobiologie (diatomées, macroinvertébrés, poisson)	Pas d'information spécifique à la sous-unité de gestion	-
Enjeux espèces patrimoniales	Ecrevisses à pattes blanches	Elevée

La sensibilité du milieu de cette sous-unité de gestion peut être estimée via la présence de l'espèce à intérêt patrimoniale qu'est l'écrevisse à pattes blanches.

Ces éléments de contexte environnemental indiquent la nécessité de maintenir des débits au moins égaux aux débits biologiques haut cités ci-dessus.

1.1.3.7 Le Mousse à Chazeaux (MOU 2)

La Figure 38 présente les informations utilisées afin de définir la gamme de débits cibles sur la station.

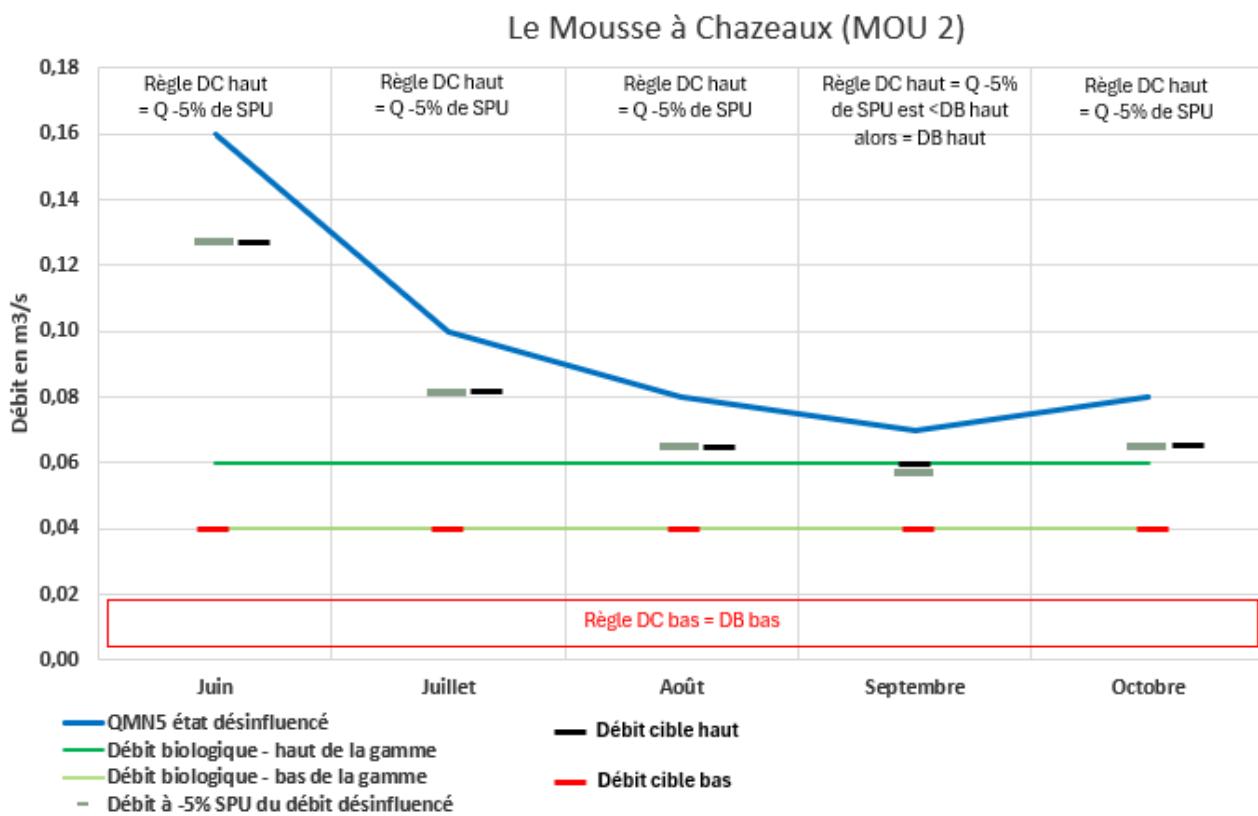


Figure 38: Présentation des gammes de débits cibles pour la station du Mousse à Chazeaux en périodes de faible hydrologie (MOU 2) (Source : ATHOS Environnement, ISL)

Tableau 27 : Tableau des débits cibles sur la station du ruisseau du Mousse à Chazeaux en périodes de faible hydrologie (Source : ATHOS Environnement, ISL)

Station	Gamme de débits cibles en période de faible hydrologie (m^3/s)				
	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre
Le Mousse à Chazeaux (MOU 2)	0,040-0,127	0,040-0,081	0,040-0,065	0,040-0,060	0,040-0,065
Dbiob = bas de la gamme de débit biologique	Q avec perte de 5% de SPU				
Dbioh = haut de la gamme de débit biologique	QMNS5 désinfluencé				

Afin de compléter ces informations, un rappel au rapport de phase 1 est intéressant. En effet, cette station caractérise un linéaire de cours d'eau où la présence d'écrevisse à pattes blanches a été signalée. Cette espèce d'intérêt communautaire et protégé nécessite des conditions physico-chimie de l'eau de bonne qualité afin de pouvoir se maintenir.

1.1.3.8 L'Auze au pont de Fraysse (AUZ 2)

La Figure 39 présente les informations utilisées afin de définir la gamme de débits cibles sur la station.

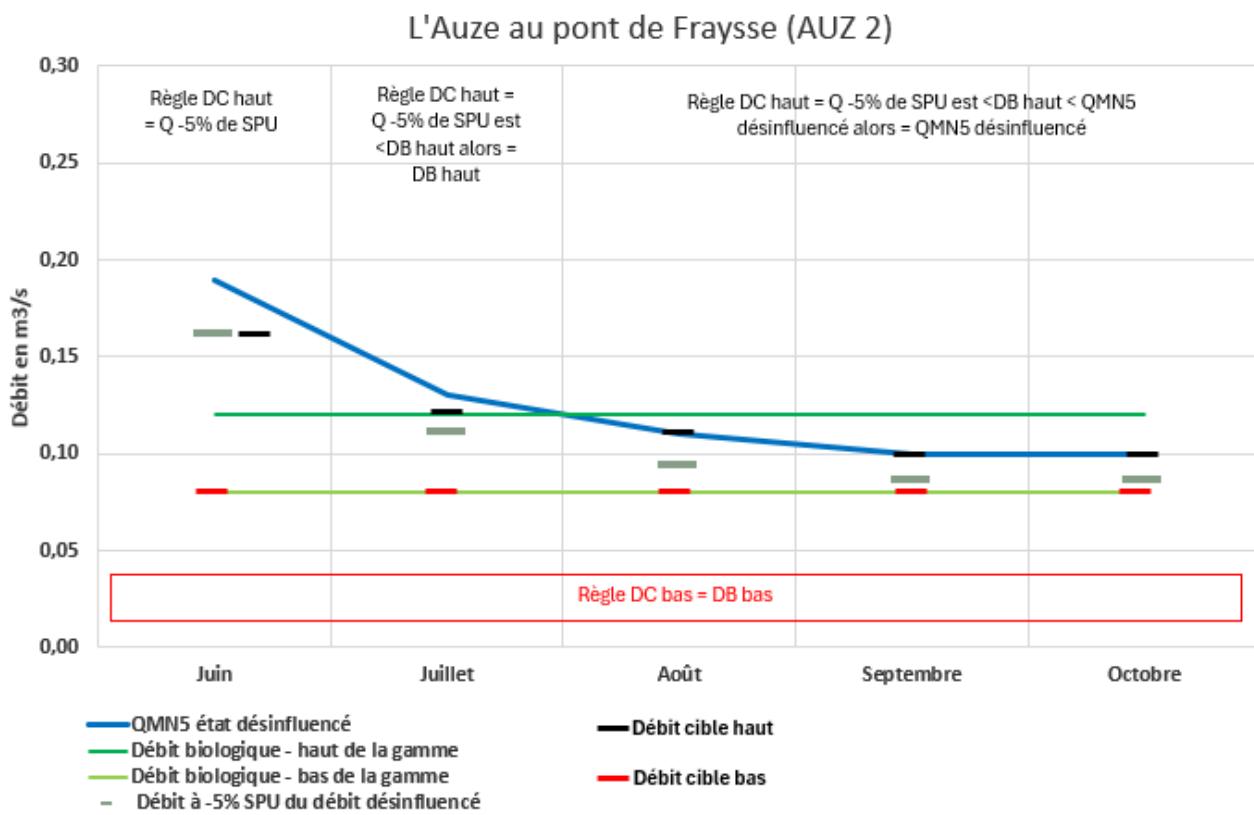


Figure 39: Présentation des gammes de débits cibles pour la station de l'Auze au pont de Fraysse en périodes de faible hydrologie (AUZ 2) (Source : ATHOS Environnement, ISL)

Tableau 28 : Tableau des débits cibles sur la station de l'Auze au pont de Fraysse en périodes de faible hydrologie (Source : ATHOS Environnement, ISL)

Station	Gamme de débits cibles en période de faible hydrologie (m³/s)				
	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre
SS UG 3 : L'Auze au Pont du Fraysse (AUZ 2)	0,080-0,162	0,080-0,120	0,080-0,110	0,080-0,100	0,080-0,100
Dbiob = bas de la gamme de débit biologique	Q avec perte de 5% de SPU				
Dbiob = haut de la gamme de débit biologique	QMN désinfluencé				

Afin de compléter ces informations, un rappel au rapport de phase 1 est intéressant. En effet, cette station caractérise un linéaire de cours d'eau où la présence d'écrevisse à pattes blanches a été signalée. Cette espèce d'intérêt communautaire et protégé nécessite des conditions physico-chimie de l'eau de bonne qualité afin de pouvoir se maintenir.

Le paragraphe suivant résumé les éléments décrivant la sensibilité du secteur.

Eléments d'aide à la décision dans le choix de débits objectifs

Contexte environnemental

SSUG 3 : Auze	Valeur indicateur	Sensibilité du milieu
Qualité thermique	Déclassements ponctuels lors des années chaudes (2009 et 2015 = bon) (Evolution 2009-2019 tous réseaux).	Moyenne
Qualité Oxygène	Très bon sauf en 2009 et 2018 en moyen (Evolution 2009-2019 tous réseaux).	Moyenne
Qualité nutriment	Bon sauf en 2011, 2015 et 2018 en moyen (Evolution 2009-2019 tous réseaux).	Moyenne
Qualité hydrobiologie (diatomées, macroinvertébrés, poisson)	Diatomées : Indice IBD moyen (qualification interannuel 2019-2021 tous réseaux). Macroinvertébrés : Indice I2M2 très bon (qualification interannuel 2019-2021 tous réseaux). Poisson : Indice IPR moyen à bon (qualification interannuel 2019-2021 tous réseaux).	Moyenne
Enjeux espèces patrimoniales	Ecrevisses à pattes blanches	Elevée

La sensibilité globale du milieu de cette sous-unité de gestion apparaît comme élevée à la vue des différentes informations disponibles. La thermie sur l'Auze apparaît moins problématique que sur le Lignon mais reste cependant sensible lors de période de forte chaleur. Cette sous-unité de gestion apparaît particulièrement sensible au paramètre nutriment qui se voit régulièrement déclassée en qualité moyenne.

Ces éléments de contexte environnemental indiquent la nécessité de maintenir des débits au moins égaux aux débits biologiques haut cités ci-dessus.

1.1.3.9 La Siaulme aux Eygats (SIA_DMB)

La Figure 40 présente les informations utilisées afin de définir la gamme de débits cibles sur la station.

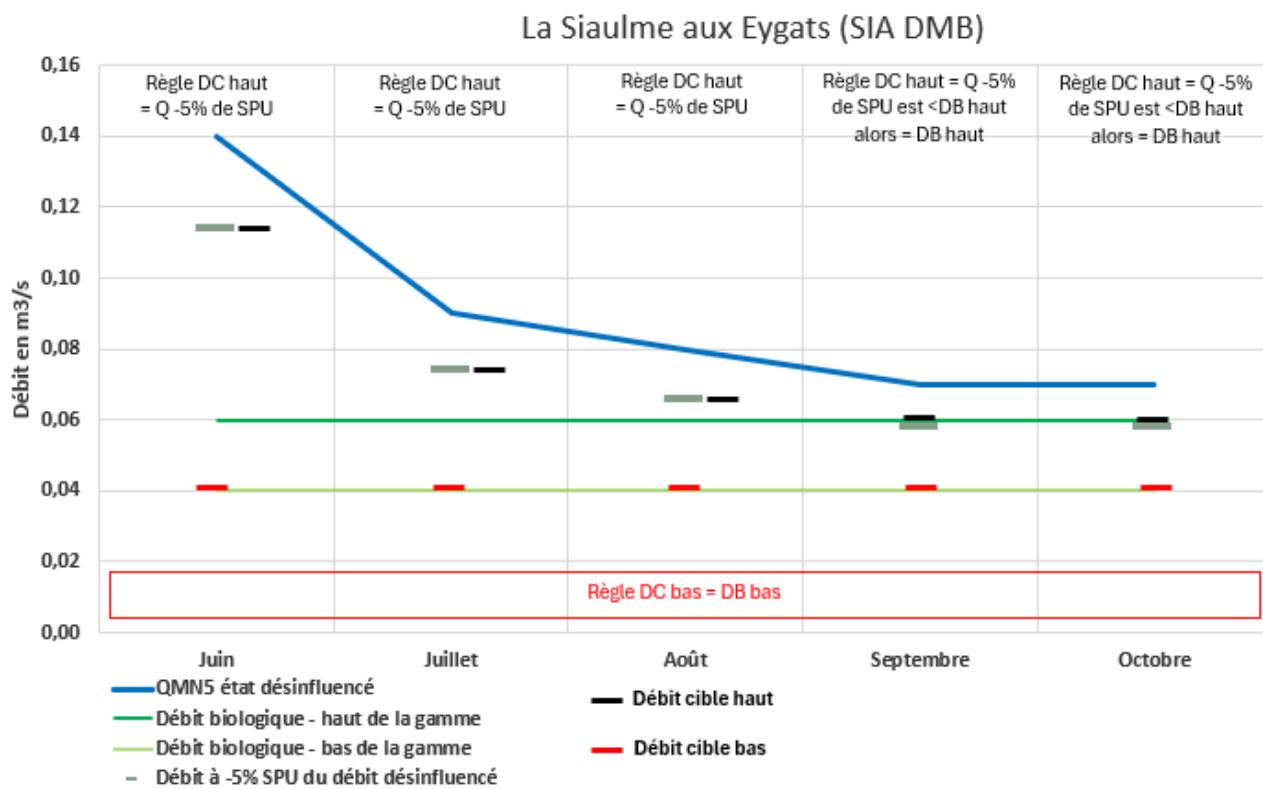


Figure 40: Présentation des gammes de débits cibles pour la station de la Siaulme aux Eygats en périodes de faible hydrologie (SIA DMB) (Source : ATHOS Environnement, ISL)

Tableau 29 : Tableau des débits cibles pour la station de la Siaulme aux Eygats en périodes de faible hydrologie (Source : ATHOS Environnement, ISL)

Station	Gamme de débits cibles en période de faible hydrologie (m^3/s)				
	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre
Le Siaulme aux Eygats (SIA DMB)	0,040-0,114	0,040-0,074	0,040-0,066	0,040-0,060	0,040-0,060
Dbiob = bas de la gamme de débit biologique	Q avec perte de 5% de SPU				
Dbioh = haut de la gamme de débit biologique	QMN désinfluencé				

Afin de compléter ces informations, un rappel au rapport de phase 1 est intéressant. En effet, cette station caractérise un linéaire de cours d'eau où la présence d'écrevisse à pattes blanches a été signalée. Cette espèce d'intérêt communautaire et protégé nécessite des conditions physico-chimie de l'eau de bonne qualité afin de pouvoir se maintenir.

1.1.3.10 Le Lignon à la Chapelette (LIG 12)

La Figure 41 présente les informations utilisées afin de définir la gamme de débits cibles sur la station.

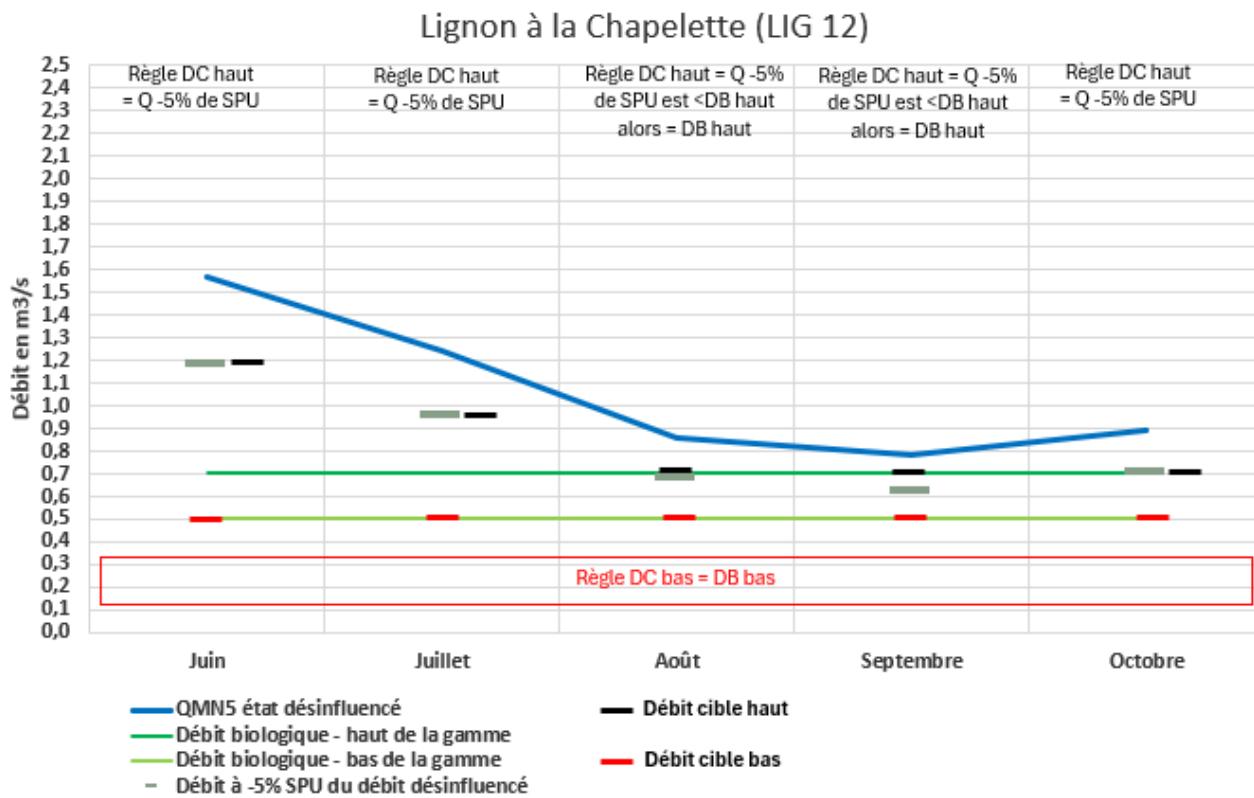


Figure 41: Présentation des gammes de débits cibles pour la station du Lignon à la Chapelette en périodes de faible hydrologie (LIG 12) (Source : ATHOS Environnement, ISL)

Tableau 30 : Tableau des débits cibles pour la station du Lignon à la Chapelette en périodes de faible hydrologie (Source : ATHOS Environnement, ISL)

Station	Gamme de débits cibles en période de faible hydrologie (m^3/s)				
	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre
Le Lignon du Velay à la Chapelette (LIG 12)	0,500-1,181	0,500-0,957	0,500-0,700	0,500-0,700	0,500-0,704
Dbiob = bas de la gamme de débit biologique	Q avec perte de 5% de SPU				
Dbiob = haut de la gamme de débit biologique	QMNS désinfluencé				

Afin de compléter ces informations, un rappel au rapport de phase 1 est intéressant. En effet, cette station caractérise un linéaire de cours d'eau où la présence de moules perlières a été signalée. Cette espèce d'intérêt communautaire et protégé nécessite des conditions physico-chimie de l'eau de bonne qualité afin de pouvoir se maintenir.

1.1.3.11 Le Lignon à l'Aulagnier (LIG 13)

La Figure 42 présente les informations utilisées afin de définir la gamme de débits cibles sur la station.

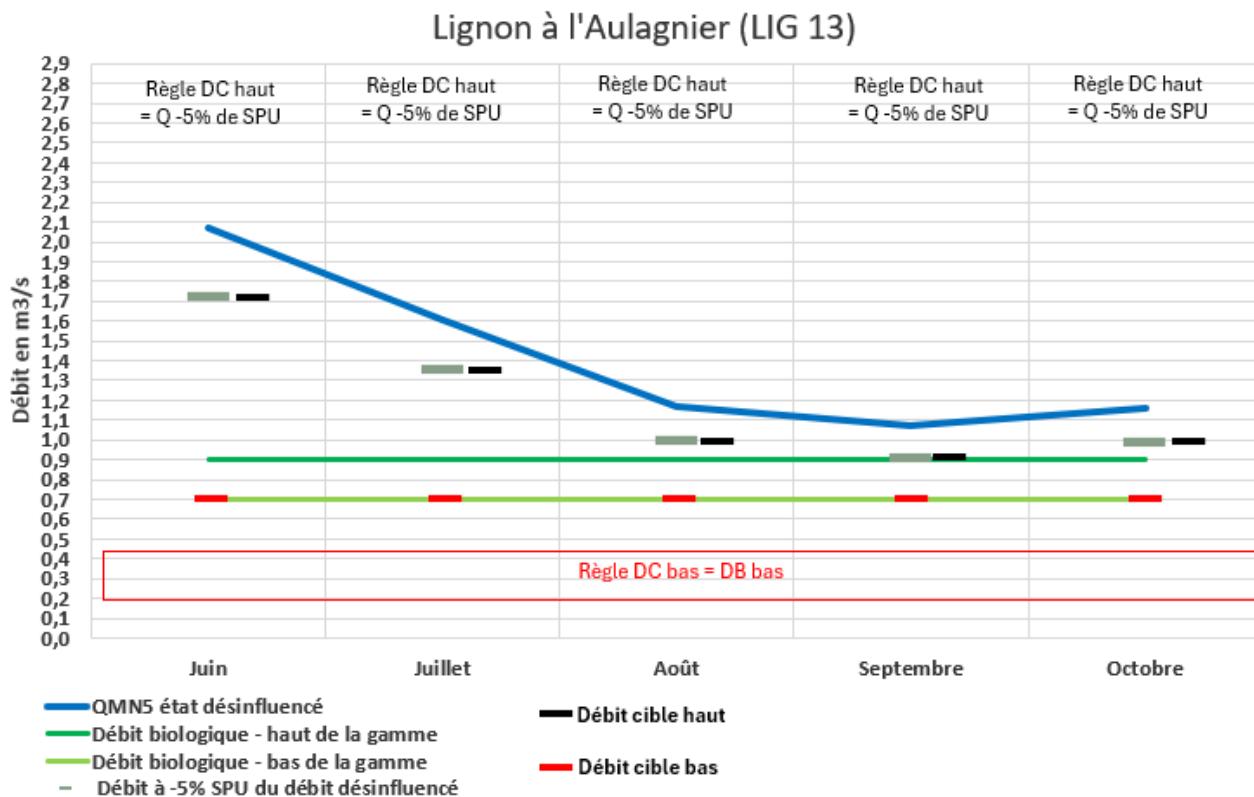


Figure 42: Présentation des gammes de débits cibles pour la station du Lignon à l'Aulagnier en périodes de faible hydrologie (LIG 13) (Source : ATHOS Environnement, ISL)

Tableau 31: Tableau des débits cibles sur la station du Lignon à l'Aulagnier en périodes de faible hydrologie (Source : ATHOS Environnement, ISL)

Station	Gamme de débits cibles en période de faible hydrologie (m^3/s)				
	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre
UG 3 : Le Lignon du Velay à l'Aulagnier (LIG 13)	0,700-1,723	0,700-1,356	0,700-0,996	0,700-0,913	0,700-0,988
Dbiob = bas de la gamme de débit biologique	Q avec perte de 5% de SPU				
Dbioh = haut de la gamme de débit biologique	QMN désinfluencé				

Afin de compléter ces informations, un rappel au rapport de phase 1 est intéressant. En effet, cette station caractérise un linéaire de cours d'eau où la présence de moules perlières a été signalée. Cette espèce d'intérêt communautaire et protégé nécessite des conditions physico-chimie de l'eau de bonne qualité afin de pouvoir se maintenir.

Le paragraphe suivant résume les éléments décrivant la sensibilité du secteur.

Eléments d'aide à la décision dans le choix de débits objectifs

Contexte environnemental

UG 3 : Lignon aval	Valeur indicateur	Sensibilité du milieu
Qualité thermique	<p>Déclassements ponctuels en amont immédiat de la confluence avec la Loire (2013 = médiocre) (Evolution 2009-2021 tous réseaux).</p> <p>Dépassement chaque année depuis 2009 de la tolérance du stade juvénile de la température moyenne maximale sur 7 jour avec un écart supérieur à 1°C à l'optimum biologique. (Données TIGRE : Lignon à Saint-Maurice-de Lignon)</p> <p>Dépassement chaque année sauf en 2014 de la tolérance du stade adulte de la température moyenne maximale sur 7 jour avec un écart inférieur ou supérieur à 1°C à l'optimum biologique. (Données TIGRE : Lignon à Saint-Maurice-de Lignon)</p>	Elevée
Qualité Oxygène	Très bon depuis 2011 (Evolution 2009-2021 tous réseaux).	Faible
Qualité nutriment	Bon depuis 2010 (Evolution 2009-2021 tous réseaux).	Moyenne
Qualité hydrobiologie (diatomées, macroinvertébrés, poisson)	<p>Diatomées : Indice IBD bon (qualification interannuel 2019-2021 tous réseaux).</p> <p>Macroinvertébrés : Indice I2M2 bon (qualification interannuel 2019-2021 tous réseaux).</p> <p>Poisson : Indice IPR moyen à bon (qualification interannuel 2019-2021 tous réseaux).</p>	Moyenne
Enjeux espèces patrimoniales	Moule perlière	Elevée

La sensibilité globale du milieu de cette UG apparaît comme élevée à la vue des différentes informations disponibles. La thermie du Lignon cours d'eau de l'UG semble particulièrement sensible et dépasse systématiquement le seuil de tolérance du stade juvénile de la truite fario, espèce repère du secteur. Espèce indispensable à la réalisation du cycle de vie de la moule perlière présente sur le secteur. Le seuil de tolérance thermique du stade adulte est également régulièrement franchi (9 années sur 10 en 2009 et 2018).

Ces éléments de contexte environnemental indiquent la nécessité de maintenir des débits au moins égaux aux débits biologiques haut cités ci-dessus.

1.1.3.12 La Dunière au Mirail (DUN 1)

La Figure 43 présente les informations utilisées afin de définir la gamme de débits cibles sur la station.

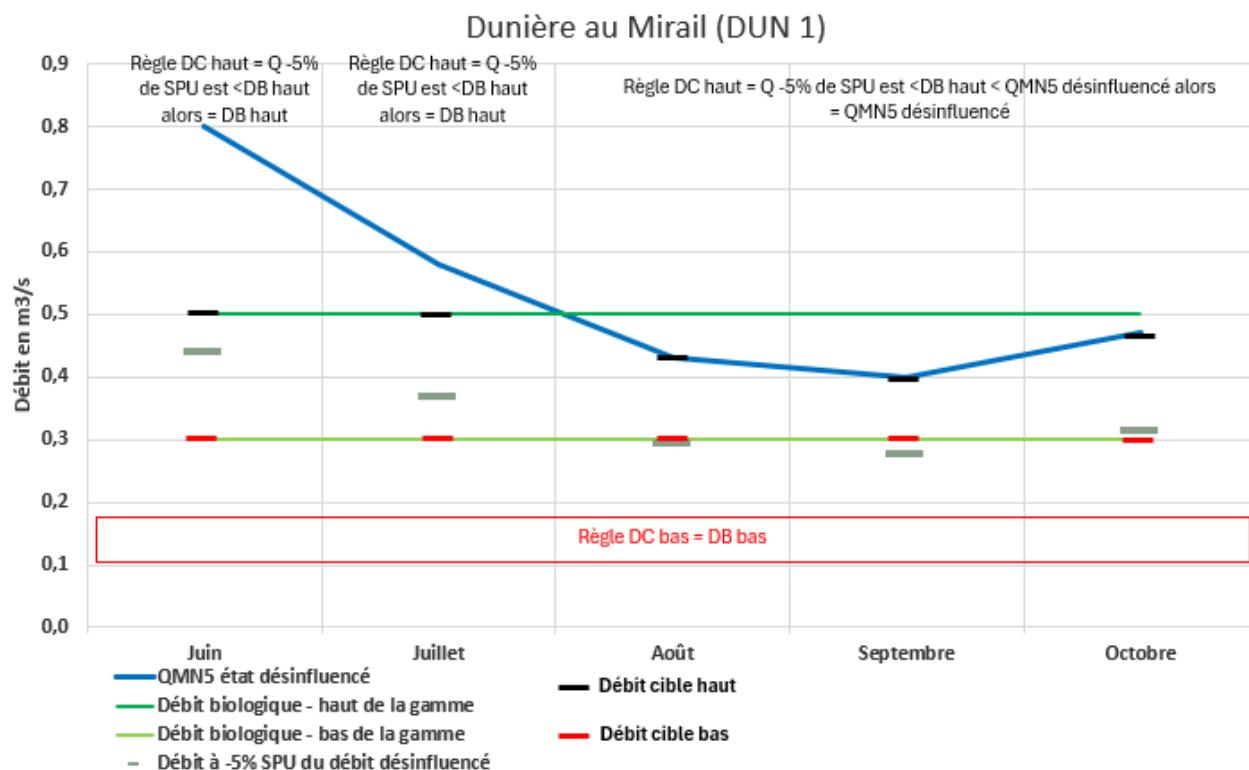


Figure 43: Présentation des gammes de débits cibles pour la station de la Dunière au Mirail en périodes de faible hydrologie (DUN 1) (Source : ATHOS Environnement, ISL)

Tableau 32 : Tableau des débits cibles pour la station de la Dunière au Mirail en périodes de faible hydrologie (Source : ATHOS Environnement, ISL)

Station	Gamme de débits cibles en période de faible hydrologie (m ³ /s)				
	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre
La Dunière au Mirail (DUN 1)	0,300-0,500	0,300-0,500	0,300-0,430	0,300-0,400	0,300-0,470
Dbiob = bas de la gamme de débit biologique	Q avec perte de 5% de SPU				
Dbioh = haut de la gamme de débit biologique	QMN désinfluencé				

Afin de compléter ces informations, un rappel au rapport de phase 1 est intéressant. En effet, cette station caractérise un linéaire de cours d'eau où la présence d'écrevisse à pattes blanches a été signalée. Cette espèce d'intérêt communautaire et protégé nécessite des conditions physico-chimie de l'eau de bonne qualité afin de pouvoir se maintenir.

1.1.3.13 La Dunières au moulin de Vaubarlet (DUN 3)

La Figure 44 présente les informations utilisées afin de définir la gamme de débits cibles sur la station.

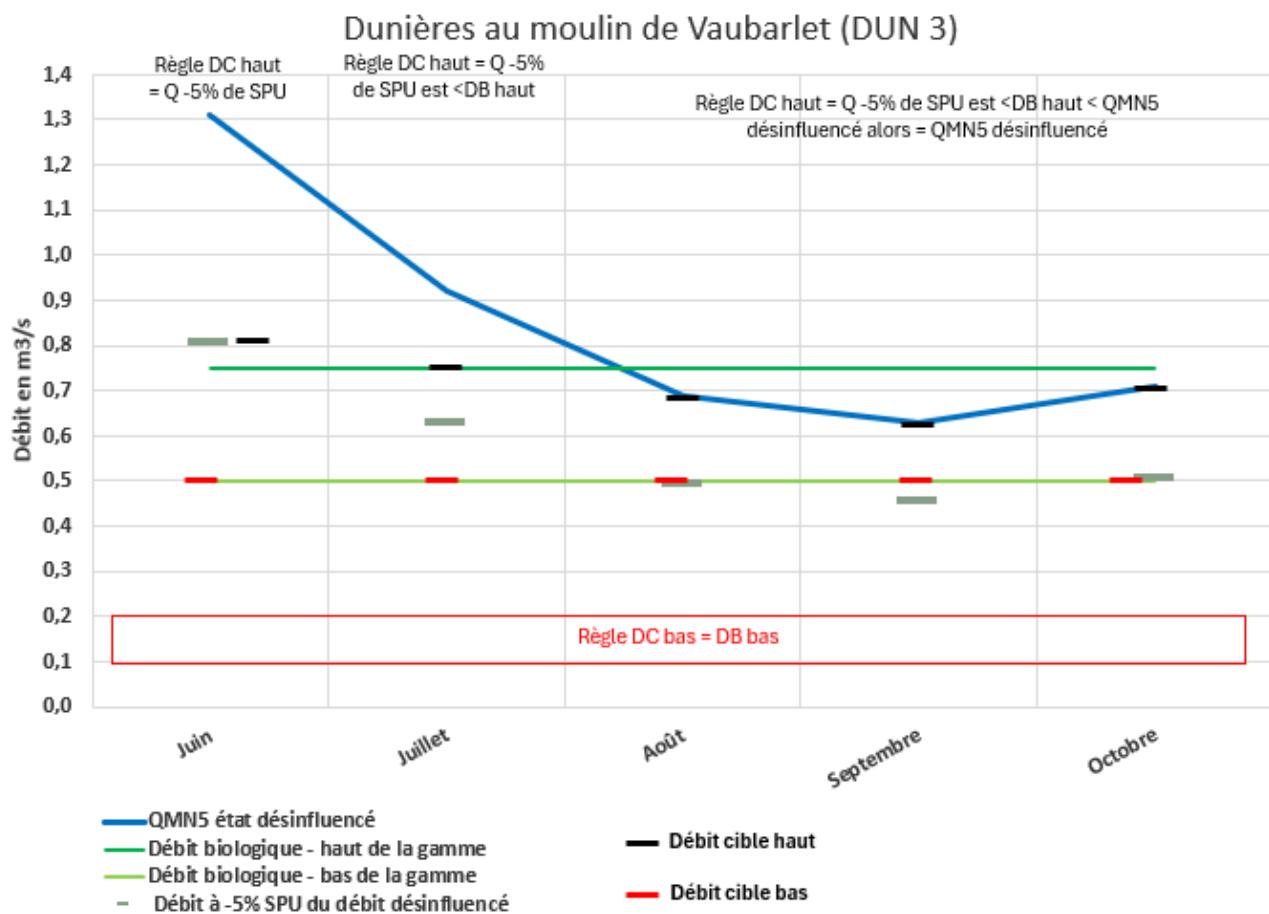


Figure 44: Présentation des gammes de débits cibles pour la station de la Dunière au Moulin de Vaubarlet en périodes de faible hydrologie (DUN 3) (Source : ATHOS Environnement, ISL)

Tableau 33 : Tableau des débits cibles sur la station de la Dunière au Moulin de Vaubarlet en périodes de faible hydrologie (Source : ATHOS Environnement, ISL)

Station	Gamme de débits cibles en période de faible hydrologie (m^3/s)				
	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre
UG 2 : La Dunière au moulin de Vaubarlet (DUN 3)	0,500-0,806	0,500-0,750	0,500-0,690	0,500-0,630	0,500-0,710
Dbiob = bas de la gamme de débit biologique	Q avec perte de 5% de SPU				
Dbioh = haut de la gamme de débit biologique	QMN désinfluencé				

Afin de compléter ces informations, un rappel au rapport de phase 1 est intéressant. En effet, cette station caractérise un linéaire de cours d'eau où la présence d'écrevisse à pattes blanches a été signalée. Cette espèce d'intérêt communautaire et protégé nécessite des conditions physico-chimie de l'eau de bonne qualité afin de pouvoir se maintenir.

Le paragraphe suivant résumé les éléments décrivant la sensibilité du secteur.

Eléments d'aide à la décision dans le choix de débits objectifs

Contexte environnemental

UG 2 : Dunière	Valeur indicateur	Sensibilité du milieu
Qualité thermique	<p>Déclassements ponctuels lors des années chaudes (2009 = moyen, 2015 = bon, 2019 = moyen) (Evolution 2009-2021 tous réseaux).</p> <p>Dépassement chaque année depuis 2009 de la tolérance du stade juvénile de la température moyenne maximale sur 7 jour avec un écart inférieur ou supérieur à 1°C à l'optimum biologique. (Données TIGRE : Dunière à Sainte-Sigolène)</p> <p>Dépassement en 2015 de la tolérance du stade adulte de la température moyenne maximale sur 7 jour avec un écart supérieur à 1°C à l'optimum biologique. (Données TIGRE : Dunière à Sainte-Sigolène)</p>	Elevée
Qualité Oxygène	<p>Moyen à très bon selon les années entre 2009 et 2021 (Evolution 2009-2021 tous réseaux)</p> <p>Déclassement en bonne qualité sur la station la plus aval de l'UG en 2016, 2019 et 2021. Cela traduit une tendance à l'augmentation de la fréquence de dégradation de l'UG pour ce paramètre.</p>	Moyenne
Qualité nutriment	Bonne entre 2009 et 2021 (Evolution 2009-2021 tous réseaux).	Moyenne
Qualité hydrobiologie (diatomées, macroinvertébrés, poisson)	<p>Diatomées : Indice IBD moyen à bon (qualification interannuel 2019-2021 tous réseaux).</p> <p>Macroinvertébrés : Indice I2M2 bon à très bon (qualification interannuel 2019-2021 tous réseaux).</p> <p>Poisson : Indice IPR moyen à bon (qualification interannuel 2019-2021 tous réseaux).</p>	Moyenne
Enjeux espèces patrimoniales	Ecrevisses à pattes blanches sur plusieurs affluents de la Dunière.	Elevée

La sensibilité globale du milieu de cette UG apparaît comme élevée à la vue des différentes informations disponibles. La thermie de l'UG semble sensible et dépasse systématiquement le seuil de tolérance du stade juvénile de la truite fario, espèce repère du secteur. Le seuil de tolérance thermique du stade adulte est lui franchi plus ponctuellement (1 année sur 10 en 2009 et 2018).

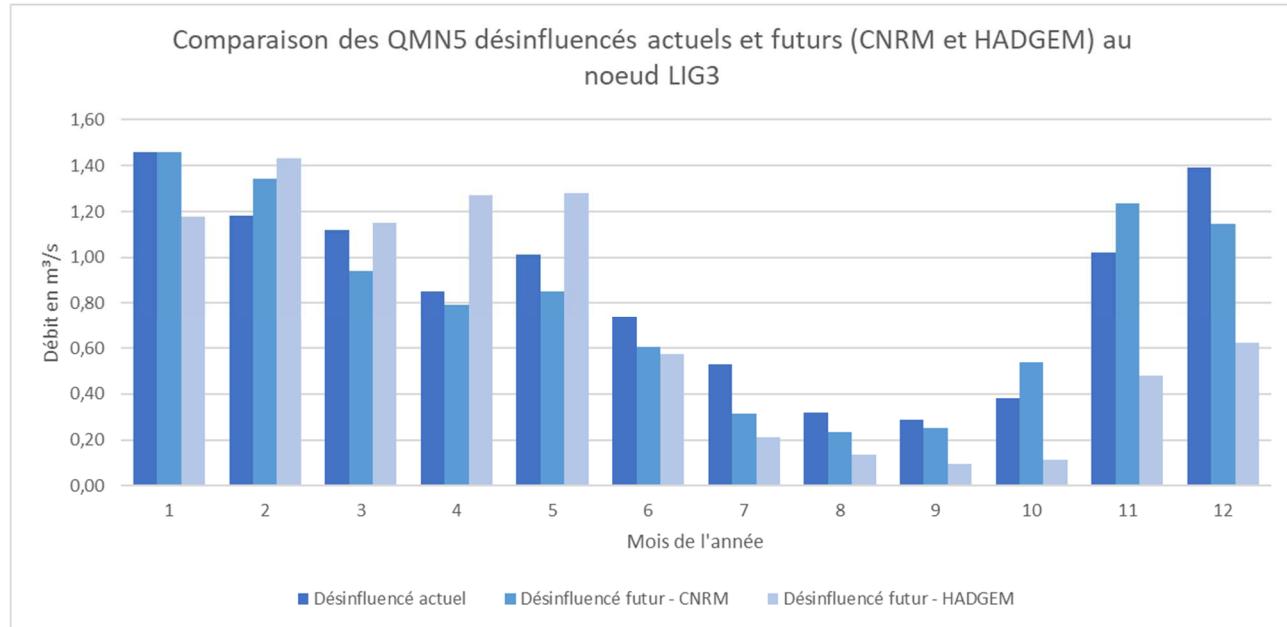
Ces éléments de contexte environnemental indiquent la nécessité de maintenir des débits au moins égaux aux débits biologiques haut cités ci-dessus.

ANNEXE 5 EVOLUTION DES REGIMES HYDROLOGIQUES FUTURS

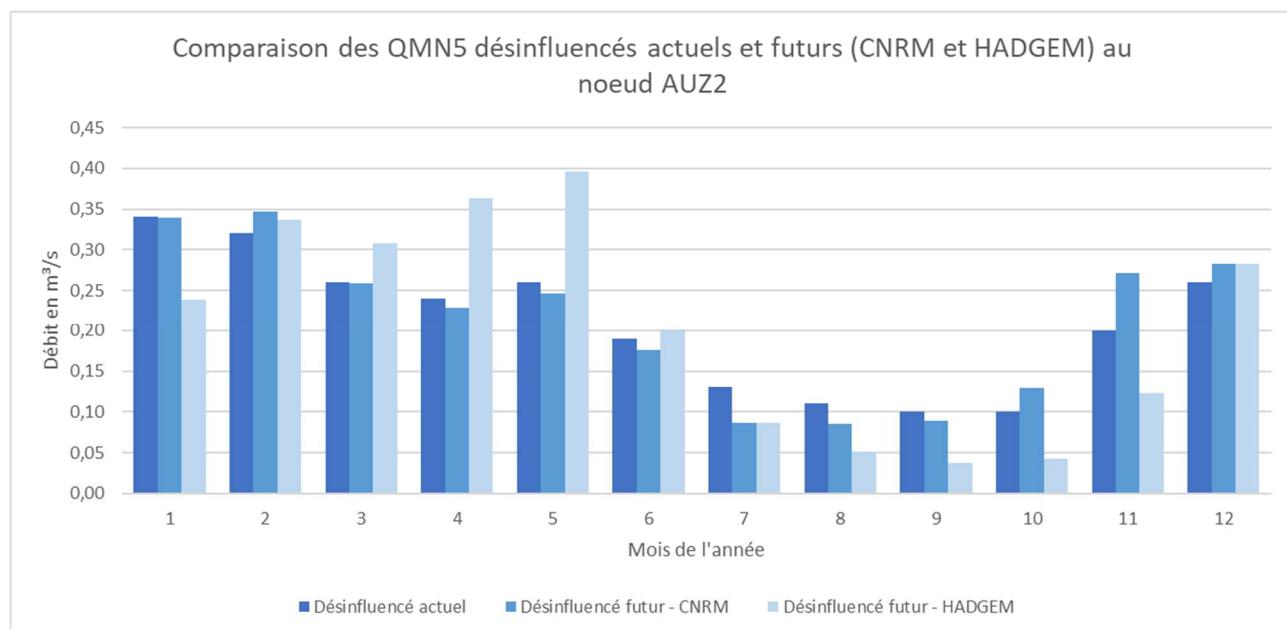
Globalement, en scénarios futurs :

- **En période de basses eaux (été) : les débits QMN5 sont toujours inférieurs à ceux de l'état actuel.**
- Hors période de basses eaux, la situation est plus contrastée : selon la localisation des bassins, les débits QMN5 peuvent être identiques, inférieurs voire supérieurs (au printemps notamment).

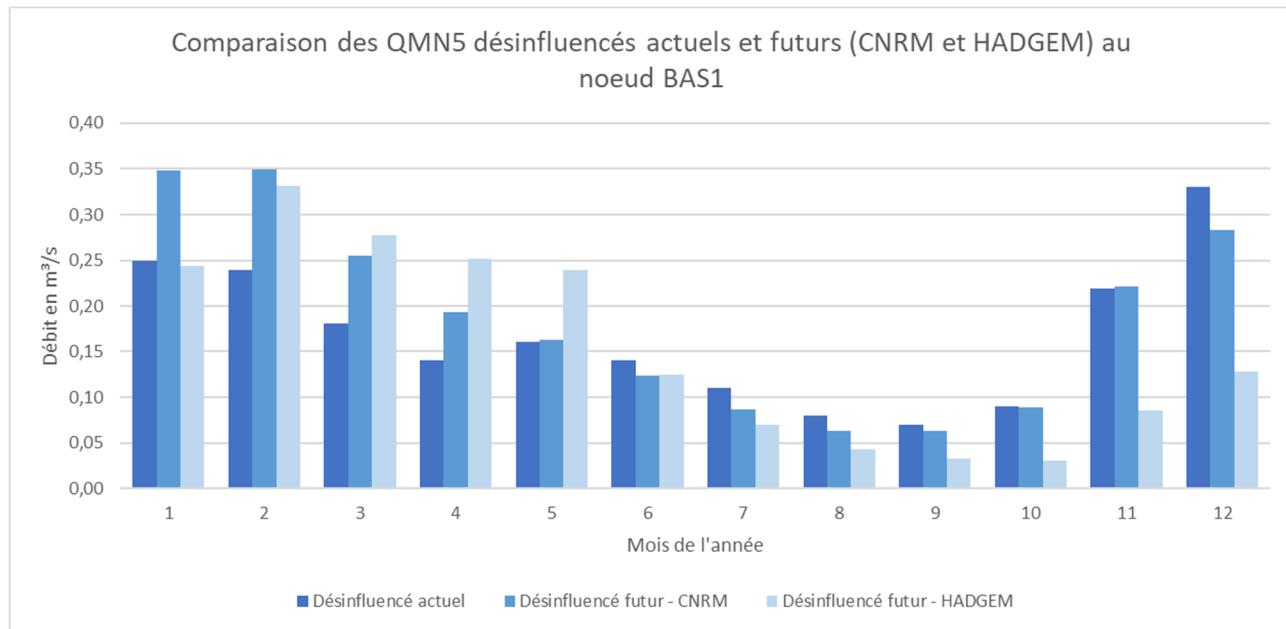
Lignon amont



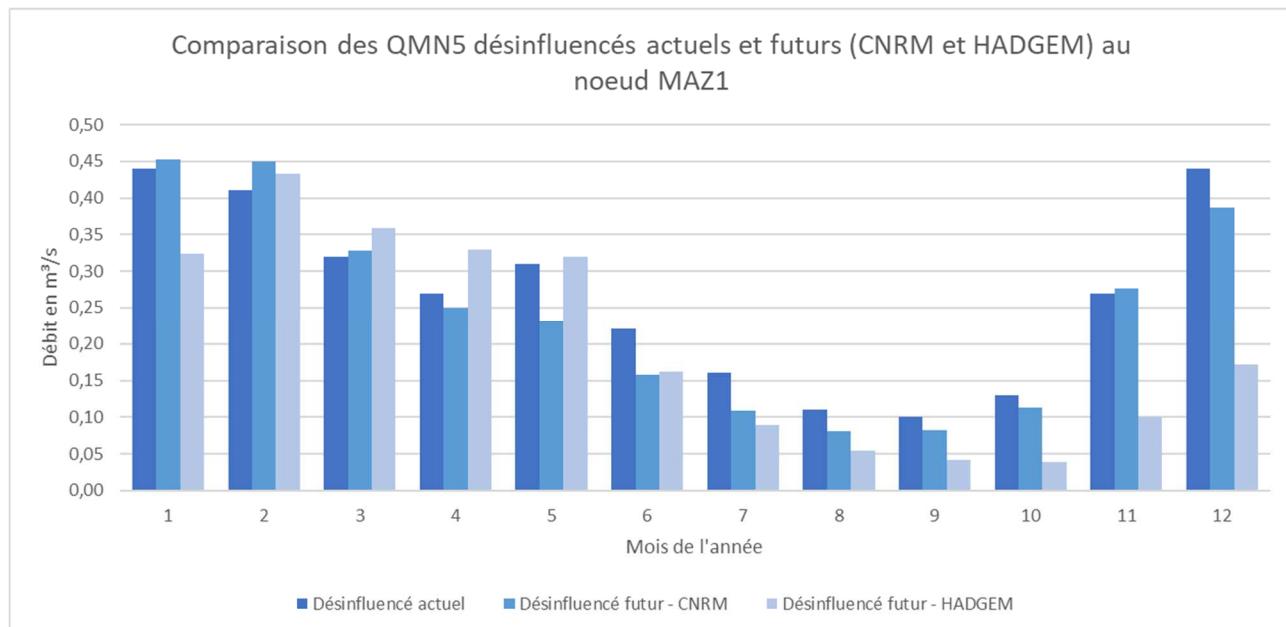
Auze



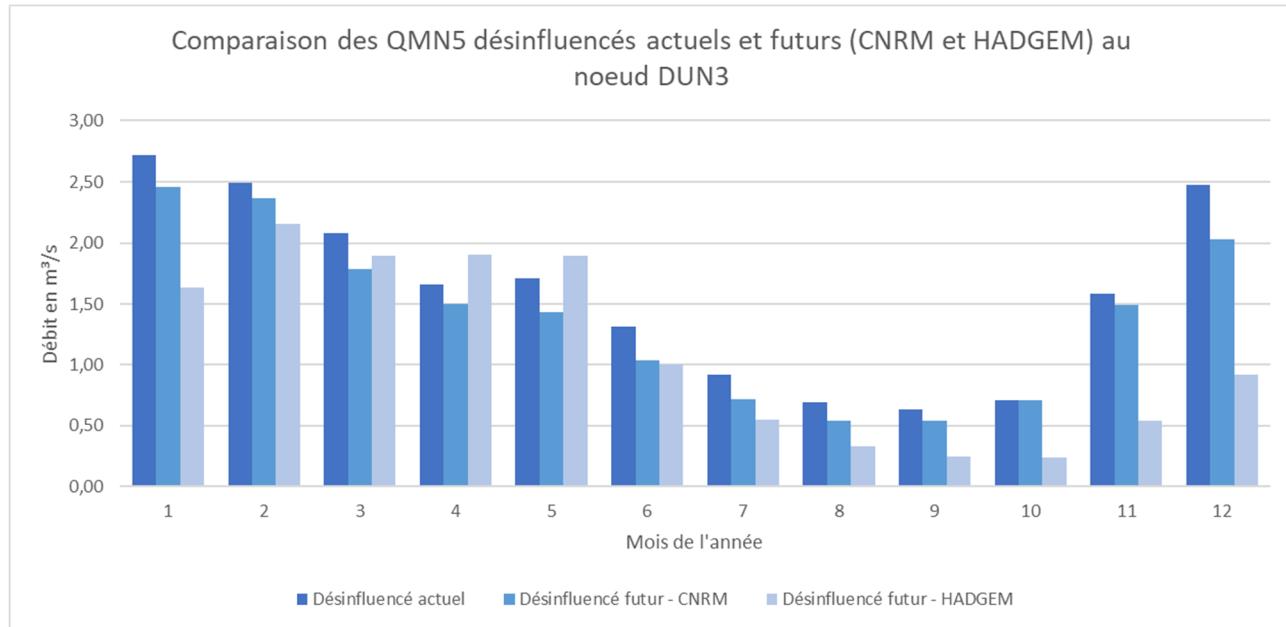
Basset



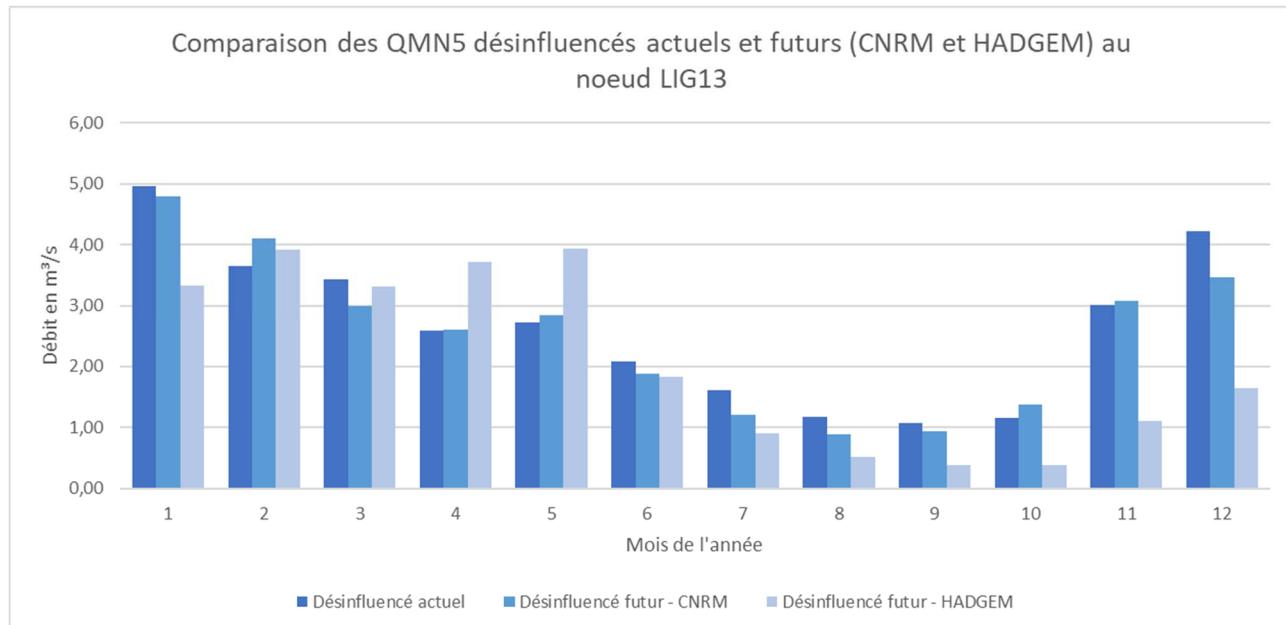
Mazeaux



Dunière

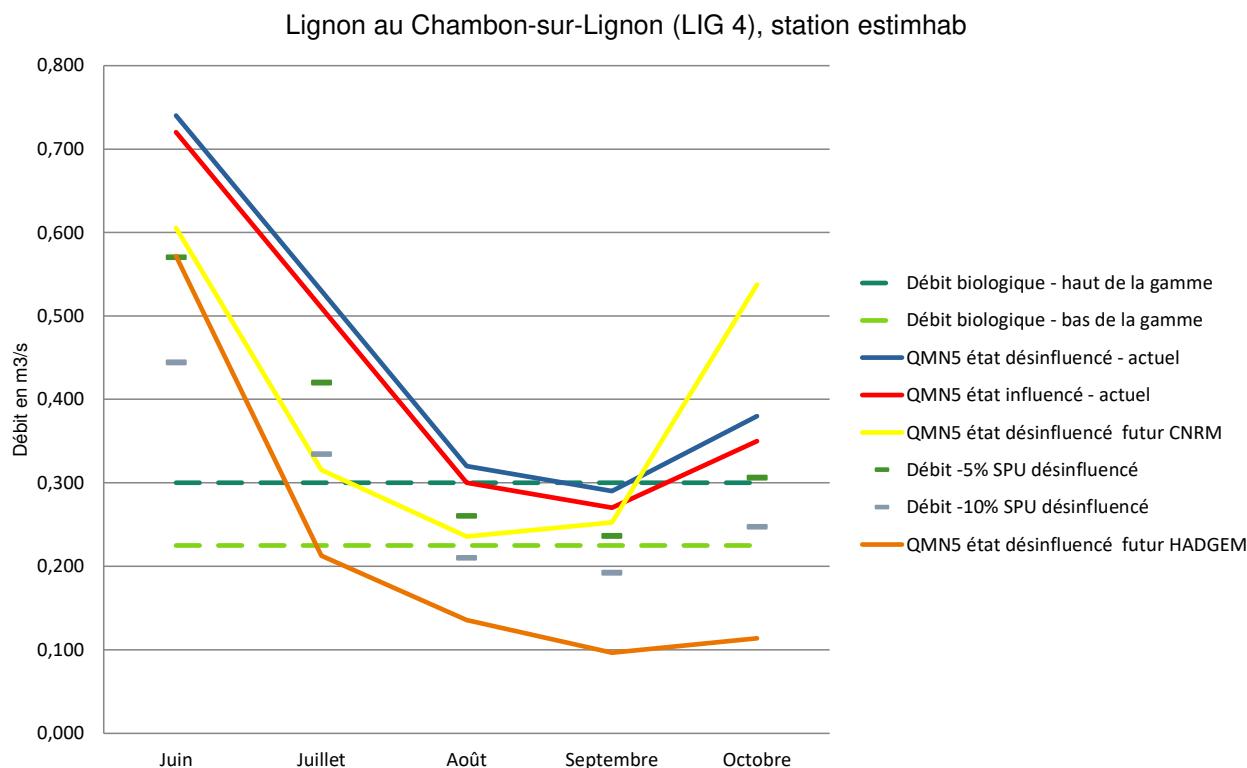


Lignon aval



ANNEXE 6 ANALYSE DE L'ADEQUATION DES BESOINS DES MILIEUX AUX RESSOURCES FUTURES

Lignon amont



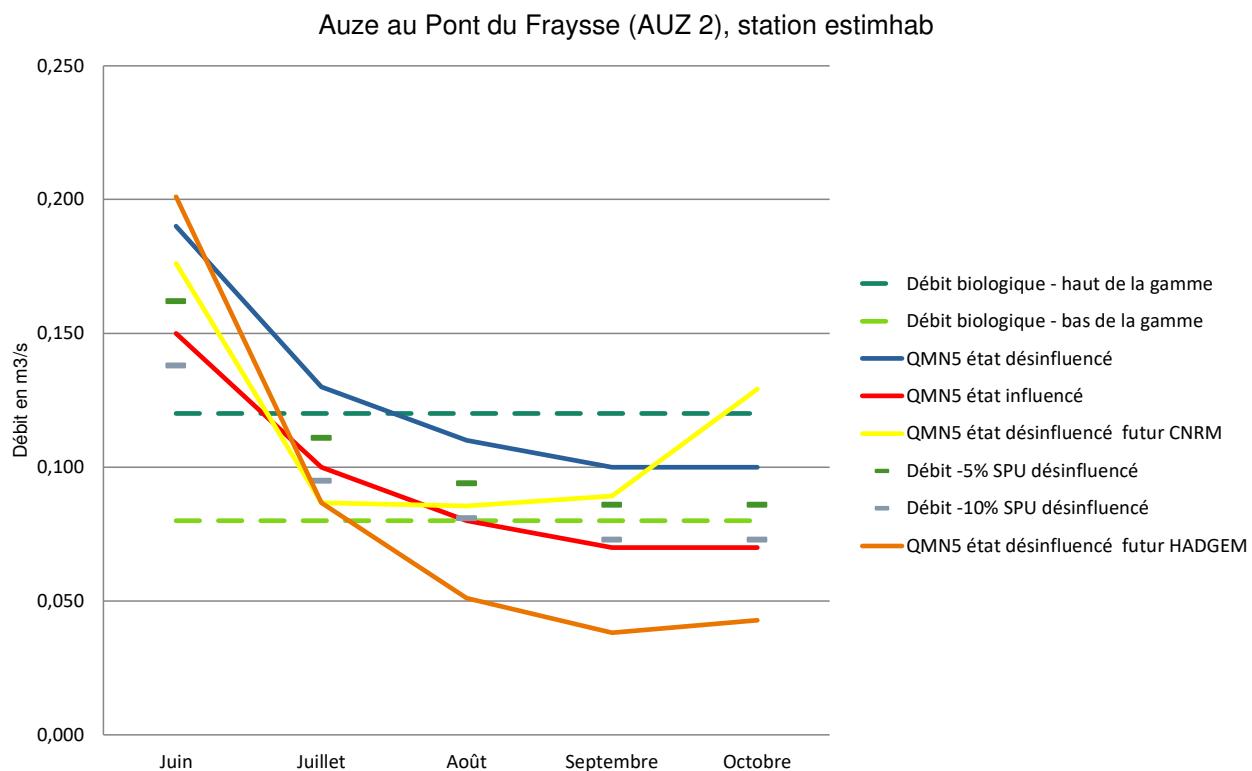
En scénario futur CNRM (modéré),

- Le débit QMN5 naturel passe dans la gamme des débits biologiques (DB) 2 mois sur 5 (août-septembre) au lieu de 1 en état actuel,
- Mais il ne descend pas en dessous du DB bas.

En scénario futur HADGEM (sévère) :

- Le débit QMN5 naturel passe dans la gamme des débits biologiques (DB) 4 mois sur 5 (juillet à octobre) au lieu de 10 en état actuel,
- Et descend en dessous du DB bas à partir de juillet.

Auze



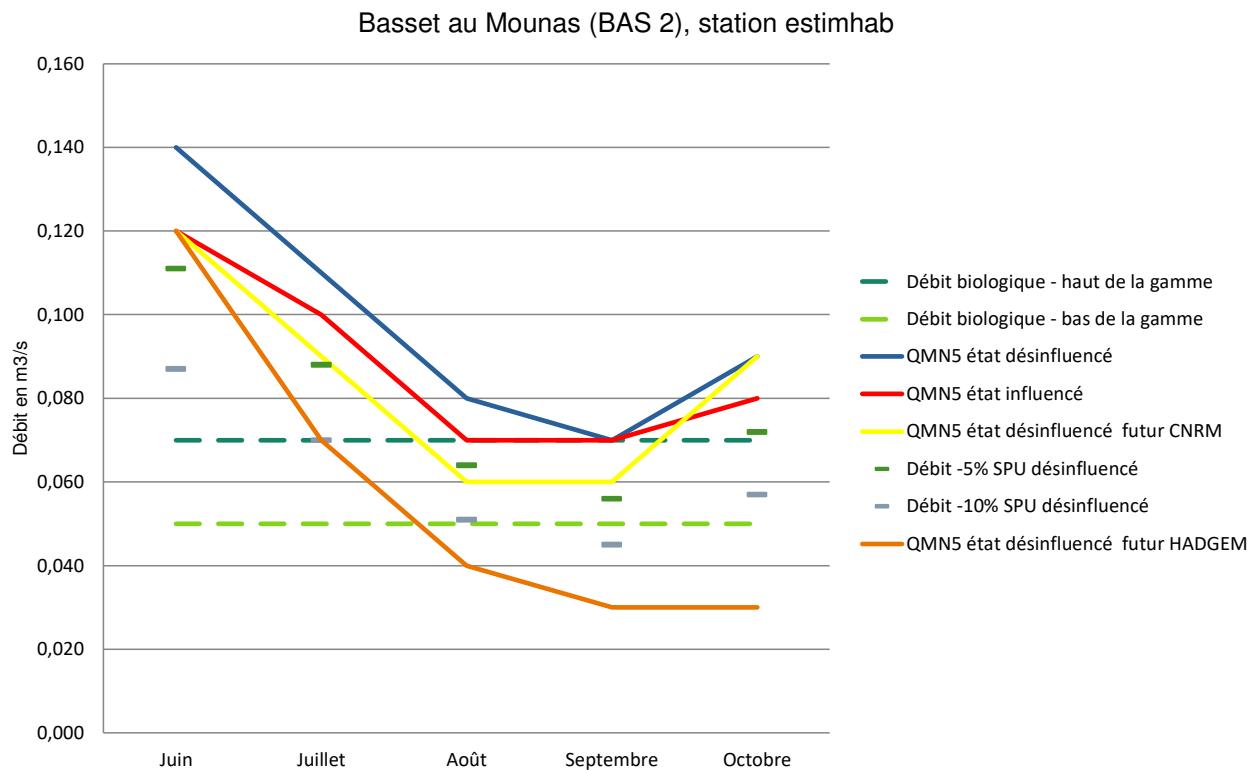
En scénario futur CNRM (modéré),

- Le débit QMNS naturel passe dans la gamme des débits biologiques (DB) 3 mois sur 5 (juillet à septembre) au lieu de 3 en état actuel (décalage d' 1 mois),
- Mais il ne descend pas en dessous du DB bas.

En scénario futur HADGEM (sévère) :

- Le débit QMNS naturel passe dans la gamme des débits biologiques (DB) 4 mois sur 5 (juillet à octobre) au lieu de 3 en état actuel,
- Et descend en dessous du DB bas à partir d'août.

Basset



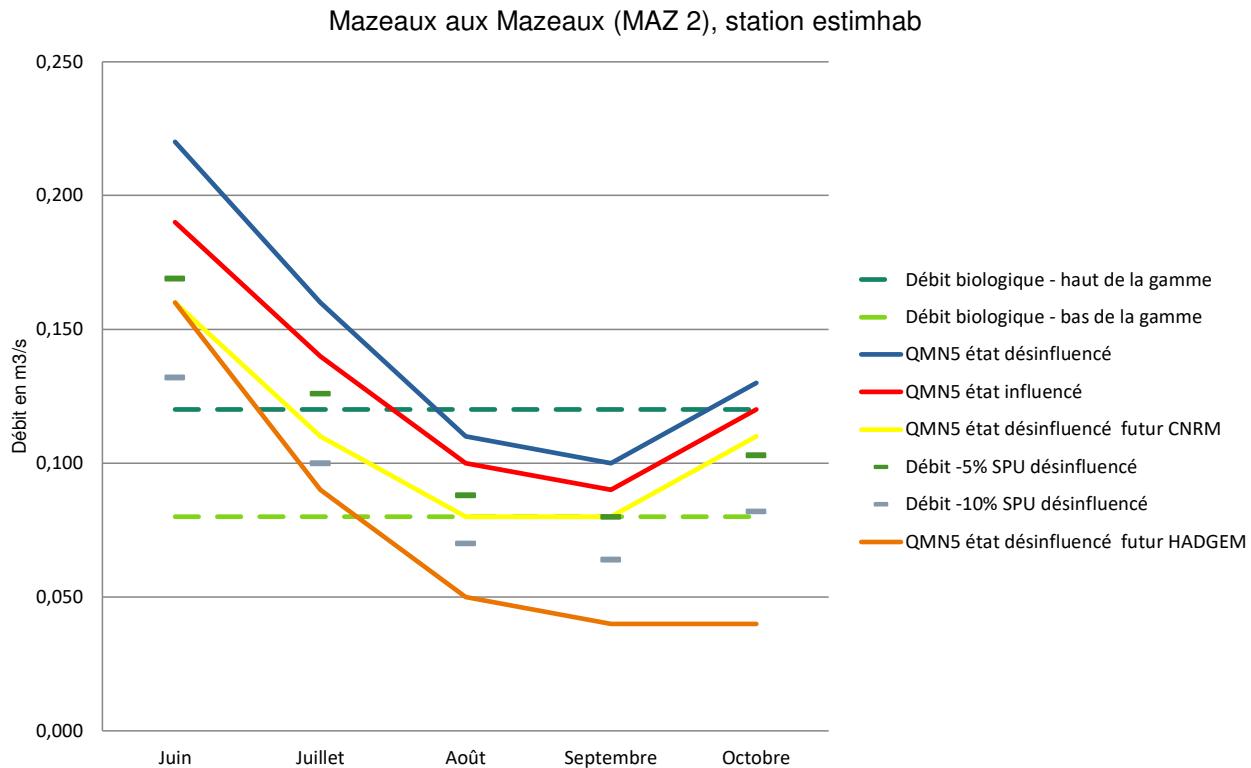
En scénario futur CNRM (modéré),

- Le débit QMN5 naturel passe dans la gamme des débits biologiques (DB) 2 mois sur 5 (août et septembre) au lieu de 1 en état actuel,
- Mais il ne descend pas en dessous du DB bas.

En scénario futur HADGEM (sévère) :

- Le débit QMN5 naturel passe dans la gamme des débits biologiques (DB) 4 mois sur 5 (juillet à octobre) au lieu de 1 en état actuel,
- Et descend en dessous du DB bas à partir d'août.

Mazeaux



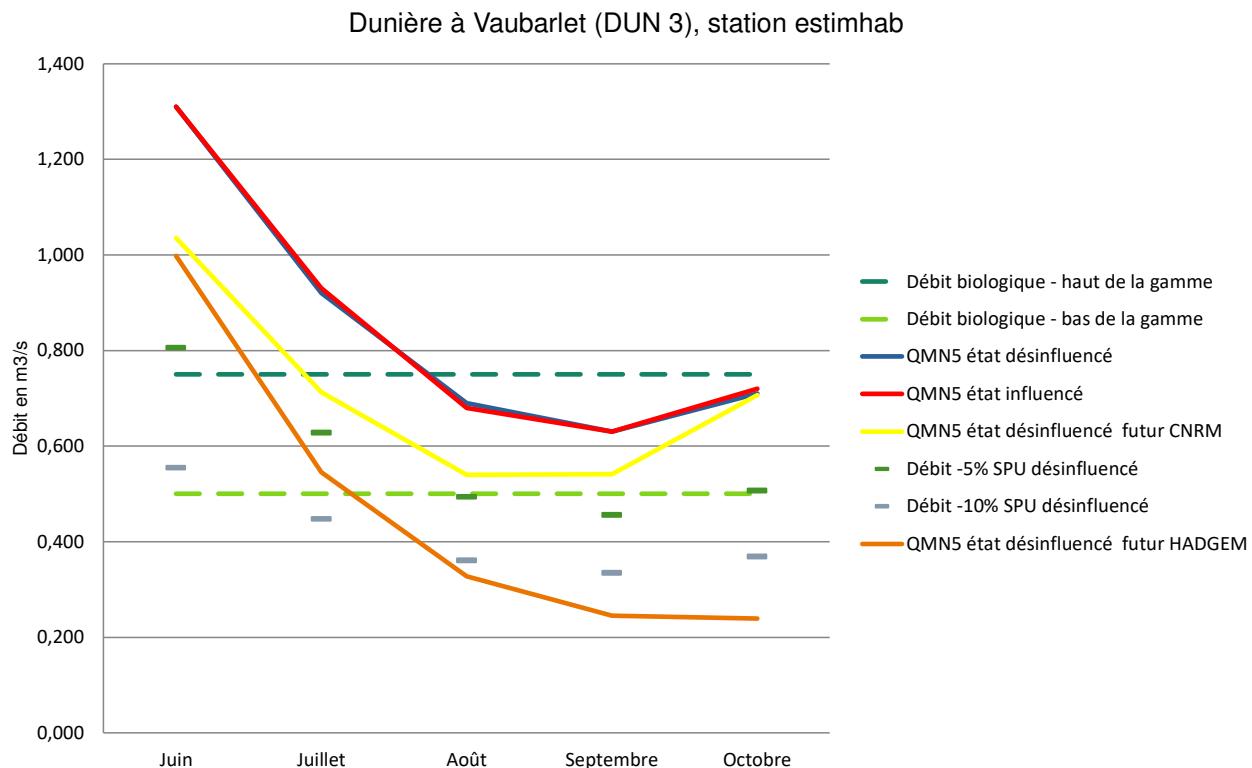
En scénario futur CNRM (modéré),

- Le débit QMN5 naturel passe dans la gamme des débits biologiques (DB) 4 mois sur 5 (juillet à octobre) au lieu de 2 en état actuel,
- Et descend en dessous du DB bas 2 mois sur 5 (août-septembre).

En scénario futur HADGEM (sévère) :

- Le débit QMN5 naturel passe dans la gamme des débits biologiques (DB) 4 mois sur 5 (juillet à octobre) au lieu de 2 en état actuel,
- Et descend en dessous du DB bas à partir d'août.

Dunière



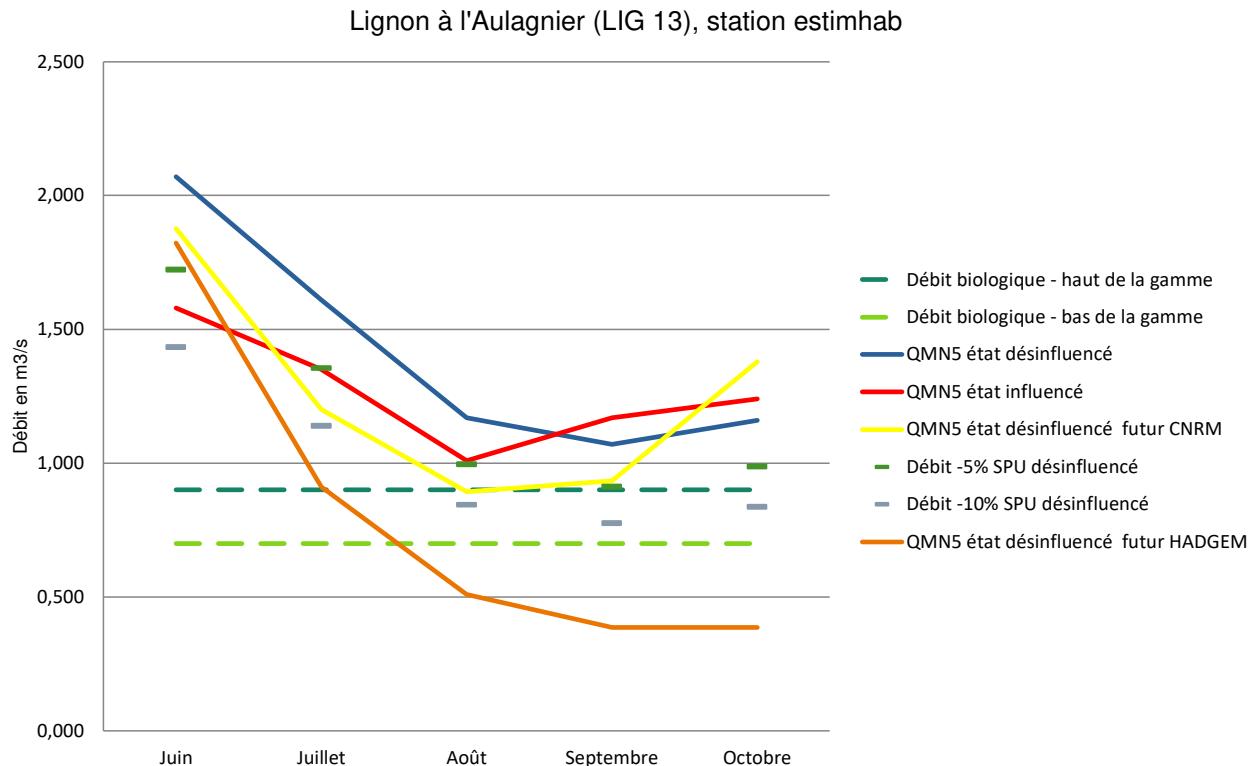
En scénario futur CNRM (modéré),

- Le débit QMN5 naturel passe dans la gamme des débits biologiques (DB) 4 mois sur 5 (juillet à octobre) au lieu de 3 en état actuel,
- Mais il ne descend pas en dessous du DB bas.

En scénario futur HADGEM (sévère) :

- Le débit QMN5 naturel passe dans la gamme des débits biologiques (DB) 4 mois sur 5 (juillet à octobre) au lieu de 3 en état actuel,
- Et descend en dessous du DB bas à partir d'août.

Lignon aval



En scénario futur CNRM (modéré),

- Le débit QMN5 naturel passe dans la gamme des débits biologiques (DB) 1 mois sur 5 (août) au lieu de 0 en état actuel,
- Mais il ne descend pas en dessous du DB bas.

En scénario futur HADGEM (sévère) :

- Le débit QMN5 naturel passe dans la gamme des débits biologiques (DB) 4 mois sur 5 (juillet à octobre) au lieu de 0 en état actuel,
- Et descend en dessous du DB bas à partir d'août.