

POURSUITE DES ETUDES QUANTITATIVES SUR LES TERRITOIRES PRIORITAIRES DU SAGE DE L'ARVE

SECTEUR N°2 : BASSIN VERSANT DE LA MENOGE

Rapport de phase 4 : Détermination de la sensibilité des milieux (débits biologiques)

Rapport du :

16/06/2025

Avec le soutien de :



En application du Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux
(SAGE) de l'Arve approuvé par arrêté préfectoral n°DDT-2018-1130 du
23 juin 2018

DISPOSITION N°QUANTI-4

**« Limiter la pression quantitative sur les milieux en tension par
une amélioration préalable des connaissances**

POURSUITE DES ETUDES QUANTITATIVES SUR LES TERRITOIRES PRIORITAIRES DU SAGE DE L'ARVE

SECTEUR N°2 : BASSIN VERSANT DE LA MENOGE



Références du maître d'ouvrage :

- Syndicat Mixte de l'Aménagement de l'Arve et de ses affluents
- Marché n° 2023-PI-24
- Affaire suivie par Marie BAR et Anne-Fleur DOREY

SM3A
300 chemin des Prés Moulin
74 800 Saint-Pierre-en-Faucigny
Tél. : 04.50.25.60.14
sm3a@sm3a.com



Références du maître d'œuvre :

- SUEZ Consulting
- Affaire n°24DHF002
- Suivie par : Max MENTHA

SUEZ Consulting
15-17 rue du port
92022 Nanterre Cedex France
Tél : 01 46 14 73 34

Version n°	Date	Rédigé / Relu par	Commentaire
1	14/03/2025	Héloïse PREVOST / Raphaël ZYLBERMAN / Max MENTHA	Version complète
2	25/03/2025	Héloïse PREVOST / Raphaël ZYLBERMAN / Max MENTHA	Version améliorée d'après les retours du SM3A
3	16/06/2025	Raphaël ZYLBERMAN / Max MENTHA	Version corrigée d'une erreur dans la modélisation hydrolo- gique

SOMMAIRE

1	Préambule.....	10
1.1	Note sur la symbologie	10
1.2	Le contexte de l'étude	10
1.3	Le déroulement de la mission et les objectifs de la phase 4.....	11
1.4	Délimitation de la zone d'étude.....	12
2	Objectifs visés.....	15
2.1	Rappels synthétiques des premiers résultats du diagnostic.....	15
2.2	Synthèse des perceptions des acteurs locaux	16
2.3	Objectifs environnementaux visés	17
3	Principes méthodologiques relatifs à l'évaluation des débits biologiques et définitions préalables	18
3.1	Généralités sur les méthodes « micro-habitat »	18
3.2	Présentation du modèle ESTIMHAB et justifications	19
3.2.1	Présentation générale.....	19
3.2.2	Présentation des espèces et guildes cibles prises en compte par la méthode ESTIMHAB	20
3.2.3	Protocole de mesures ESTIMHAB et conditions de validité	21
3.2.4	Interprétation des résultats et définition des gammes de débits biologiques.....	23
4	Mise en œuvre du protocole ESTIMHAB	25
4.1	Modalités de mise en œuvre du protocole ESTIMHAB.....	25
4.2	Localisation des points de référence	25
4.2.1	Rappel des critères physiques de positionnement des points de détermination des débits biologiques	26
4.2.2	Points de référence retenus pour la définition des débits biologiques.....	27
4.3	Choix des espèces-cibles	29
4.3.1	Espèces recensées et espèces majoritaires	29
4.3.2	Espèces-cibles.....	30
4.4	Mesures de terrain.....	31
4.4.1	Validation des conditions de réalisation des mesures.....	31
4.4.2	Validation des mesures obtenues.....	32

4.5	Proposition de gammes de débits biologiques en chaque point de référence	33
4.5.1	Point 4_01 – Menoge amont.....	33
4.5.2	Point 4_02 - Menoge médiane	35
4.5.3	Point 4_03 - Menoge en aval de la confluence avec le Foron de Fillinges 37	
4.5.4	Point 4_04 - Menoge aval	41
4.5.5	Point 4_05 - Foron de Fillinges aval.....	45
4.5.6	Point 4_06 - Foron de Fillinges amont.....	49
4.5.7	Récapitulatif des gammes de débits biologiques proposés	51
5	Mise en perspective des gammes de débits biologiques proposées.....	52
5.1	Généralités.....	52
5.1.1	Analyse comparative avec l'hydrologie d'étiage : types de cas rencontrés	52
5.2	Mise en perspective des DB proposés sur l'UG1 – Menoge amont	55
5.2.1	Analyse comparative des DB avec l'hydrologie d'étiage	55
5.2.1	Analyse de l'impact des usages sur l'hydrologie et les milieux	56
5.3	Mise en perspective des DB proposés sur l'UG2 – Menoge médiane ..	58
5.3.1	Analyse comparative des DB avec l'hydrologie d'étiage	58
5.3.1	Analyse de l'impact des usages sur l'hydrologie et les milieux	59
5.4	Mise en perspective des DB proposés sur l'UG3 – Menoge aval confluence Foron de Fillinges	61
5.4.1	Analyse comparative des DB avec l'hydrologie d'étiage	61
5.4.1	Analyse de l'impact des usages sur l'hydrologie et les milieux	62
5.1	Mise en perspective des DB proposés sur l'UG4 – Menoge aval	64
5.1.1	Analyse comparative des DB avec l'hydrologie d'étiage	64
5.1.1	Analyse de l'impact des usages sur l'hydrologie et les milieux	66
5.2	Mise en perspective des DB proposés sur l'UG5 – Foron de Fillinges aval 67	
5.2.1	Analyse comparative des DB avec l'hydrologie d'étiage	67
5.2.1	Analyse de l'impact des usages sur l'hydrologie et les milieux	69
5.3	Mise en perspective des DB proposés sur l'UG6 – Foron de Fillinges amont 70	
5.3.1	Analyse comparative des DB avec l'hydrologie d'étiage	70
5.3.1	Analyse de l'impact des usages sur l'hydrologie et les milieux	72

6	Mise en perspective des gammes de débits biologiques proposées au regard du contexte local.....	73
6.1	Contexte écologique du bassin de la Menoge	73
6.1.1	Le peuplement piscicole	73
6.1.2	La caractérisation thermique des cours d'eau	76
6.1.3	La qualité des cours d'eau	77
6.1.4	L'hydromorphologie des cours d'eau	81
6.1.5	Les zones humides et autres milieux remarquables.....	83
6.2	Synthèse des éléments de contexte pour chaque unité de gestion ...	83
7	Synthèse des résultats à l'échelle du bassin versant	85
8	Conclusions	88

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Périmètre du SAGE de l'Arve et localisation du bassin de la Menoge. Source : SM3A	12
Figure 2 : Intercommunalités sur le bassin de la Menoge Sources : IGN, SM3A. Réalisation : ARTELIA (2019)	14
Figure 3 : Schéma de principe de la méthode des microhabitats. Extrait du document (Oriane PROST, Yann LE COARER, Nicolas LAMOUROUX et Hervé CAPRA, 2014)	19
Figure 4 : Exemple de courbe d'habitat obtenue par la mise en œuvre de la méthode ESTIMHAB	20
Figure 5 : Protocole ESTIMHAB – Mise en œuvre sur un tronçon de rivière (Source : IRSTEA, juin 2008)	22
Figure 6 : Protocole ESTIMHAB – Présentation de la courbe d'évolution de la Surface Pondérée Utile (SPU) en fonction du débit (Source : SUEZ Consulting, 2016)	23
Figure 7 : Découpage du bassin versant en unités de gestion (Sources : SM3A, ARTELIA, 2020)	28
Figure 8 : Point 4_01 - Evolution de la SPU des espèces-cibles et gammes de débits biologiques proposées	34
Figure 9 : Point 4_02 - Menoge médiane. Evolution de la SPU des espèces cibles en fonction du débit et gammes de débits biologiques proposées.	36
Figure 10 : Point 4_03 - Menoge en aval de la confluence avec le Foron de Fillinges Evolution de la SPU des espèces cibles en fonction du débit et gammes de débits biologiques proposées.	38
Figure 11 : Point 4_03 - Menoge en aval de la confluence avec le Foron de Fillinges Evolution de la SPU des guildes cibles en fonction du débit et gammes de débits biologiques proposées.	40
Figure 12 : Point 4_04 - Menoge aval. Evolution de la SPU des espèces cibles en fonction du débit et gammes de débits biologiques proposées.	42
Figure 13 : Point 4_04 - Menoge aval. Evolution de la SPU des guildes cibles en fonction du débit et gammes de débits biologiques proposées.	44
Figure 14 : Point 4_05 - Foron de Fillinges aval. Evolution de la SPU des espèces cibles en fonction du débit et gammes de débits biologiques proposées.	46
Figure 15 : Point 4_05 - Foron de Fillinges aval. Evolution de la SPU des guildes cibles en fonction du débit et gammes de débits biologiques proposées.	48
Figure 16 : Point 4_06 - Foron de Fillinges amont. Evolution de la SPU des espèces cibles en fonction du débit et gammes de débits biologiques proposées.	50

Figure 17 : Point 4_01 - Comparaison des valeurs de débits biologiques proposées aux débits mensuels moyens quinquennaux secs (2011-2022) et aux QMNA5 et VCN10(5) (10 jours)	55
Figure 18 : Point 4_02 - Comparaison des valeurs de débits biologiques proposées aux débits mensuels moyens quinquennaux secs (2011-2022)	59
Figure 19 : Point 4_03 - Comparaison des valeurs de débits biologiques proposées aux débits mensuels moyens quinquennaux secs (2011-2022)	62
Figure 20 : Point 4_04 - Comparaison des valeurs de débits biologiques proposées aux débits mensuels moyens quinquennaux secs (2011-2022)	64
Figure 21 : Point 4_05 - Comparaison des valeurs de débits biologiques proposées aux débits mensuels moyens quinquennaux secs (2011-2022)	67
Figure 22 : Point 4_06 - Comparaison des valeurs de débits biologiques proposées aux débits mensuels moyens quinquennaux secs (2011-2022)	70

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Points de référence définis sur le bassin versant de la Menoge (Source : SM3A, Artelia, 2020)	27
Tableau 2 : Espèces piscicoles majoritaires et espèces-cibles par unité de gestion	29
Tableau 3 : Espèces-cibles proposées sur le bassin de la Menoge par unité de gestion	30
Tableau 4 : Synthèse des conditions de réalisation des mesures ESTIMHAB réalisées en chaque point de référence (Source : EPTEAU)	31
Tableau 5 : Débits mesurés lors des campagnes ESTIMHAB et validité des mesures en chaque point de référence (source : EPTEAU)	32
Tableau 6 : UG1- Menoge amont : Données d'entrée du modèle ESTIMHAB	33
Tableau 7 : UG2 - Menoge médiane : Données d'entrée du modèle ESTIMHAB.	35
Tableau 8 : UG3 - Menoge en aval de la confluence avec le Foron de Fillings : Données d'entrée du modèle ESTIMHAB.	38
Tableau 9 : UG4 - Menoge aval. : Données d'entrée du modèle ESTIMHAB.	41
Tableau 10 : UG5 - Foron de Fillings aval : Données d'entrée du modèle ESTIMHAB.	45
Tableau 11 : UG6 - Foron de Fillings amont : Données d'entrée du modèle ESTIMHAB.	49
Tableau 12 : Débits biologiques retenus sur le bassin de la Menoge (Sources : SM3A et ses partenaires, EPTEAU, 2020)	51
Tableau 13 : Analyse comparative des débits biologiques avec l'hydrologie d'étiage influencée et désinfluencée - Synthèse des types de cas rencontrés (Source : SM3A)	53
Tableau 12 : Echelle utilisée pour caractériser l'impact des usages actuels et futurs et du changement climatique sur les pertes de SPU (Source : SUEZ Consulting)	54
Tableau 15: UG1 – Menoge amont : Impact des usages anthropiques actuels sur l'étiage et le potentiel d'habitat du milieu	57
Tableau 16: UG2 – Menoge médiane : Impact des usages anthropiques actuels sur l'étiage et le potentiel d'habitat du milieu	59
Tableau 17: UG3 – Menoge aval Foron de Fillings : Impact des usages anthropiques actuels sur l'étiage et le potentiel d'habitat du milieu	63
Tableau 18: UG4 – Menoge aval - Impact des usages anthropiques actuels sur l'étiage et le potentiel d'habitat du milieu	66

Tableau 19: UG5 – Foron de Fillinges aval : Impact des usages anthropiques actuels sur l'étiage et le potentiel d'habitat du milieu	69
Tableau 20: UG6 – Foron de Fillinges amont : Impact des usages anthropiques actuels sur l'étiage et le potentiel d'habitat du milieu	72
Tableau 21 : Qualité des cours d'eau du bassin versant de la Menoge. Source : Agence de l'Eau, AFB, Conseil Départemental de Haute Savoie, Direction Départementale des Territoires	79
Tableau 22 : Synthèse des éléments de contexte actuel du bassin de la Menoge favorisants / aggravants / étant rédhibitoires pour les milieux aquatiques.....	84

1 PREAMBULE

1.1 NOTE SUR LA SYMBOLOGIE

Le présent rapport constitue une mise à jour des travaux réalisés dans le cadre de l'étude de gestion quantitative réalisée en 2018 sur le bassin de la Menoge.

Afin que le lecteur puisse identifier facilement les éléments ayant fait l'objet d'une mise à jour, la symbologie suivante est employée :

- ❖ La couleur noire est utilisée pour les éléments qui n'ont pas subi de changements depuis l'étude menée en 2018. Quelques modifications mineures peuvent être appliquées pour améliorer la rédaction, mais le message de fond est inchangé.
- ❖ La couleur bleue est utilisée pour les éléments modifiés et/ou ajoutés.

1.2 LE CONTEXTE DE L'ETUDE

La gestion quantitative équilibrée de la ressource en eau repose sur l'équilibre entre la ressource disponible, les volumes prélevés et la préservation des milieux naturels.

C'est le sujet de l'Orientation Fondamentale n°7 du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Rhône-Méditerranée depuis sa version 2010-2015. Elle vise à atteindre l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir. Or, dès le SDAGE 2010-2015, le sous-bassin de l'Arve comprenant le bassin de la Menoge est identifié comme un territoire sur lequel des actions de préservation des équilibres quantitatifs sont nécessaires.

C'est dans la perspective de développer les objectifs du SDAGE à l'échelle de l'unité hydrographique de l'Arve que le Syndicat Mixte d'Aménagement de l'Arve et de ses Affluents (SM3A) a initié la mise en place d'un Schéma d'Aménagement et de Gestion des eaux (SAGE) en 2009. Ce document finalement approuvé le 23 juin 2018 a pour objectif de définir les priorités, les objectifs et les actions permettant d'aboutir à un partage équilibré de l'eau entre usages et milieux¹.

En 2013, dans le cadre de l'élaboration du volet « QUANTITE » du SAGE de l'Arve, le SM3A a mené une étude quantitative globale qui a permis de distinguer quatre bassins versants sous tension quantitative.

- ❖ Foron du Chablais genevois,
- ❖ Genevois,

¹ SAGE de l'Arve (PAGD), Agence de l'eau Rhône-Méditerranée Corse, [2020].

- ❖ Menoge,
- ❖ Nant de Sion et Foron rochois.

Ces secteurs sont ainsi désignés dans la disposition QUANTI-4 du SAGE de l'Arve comme devant faire l'objet d'études quantitatives de type Evaluation des Volumes Prélevables (EVP), dont les objectifs sont de déterminer les volumes prélevables et de proposer un programme d'actions et des scénarii de répartition entre usages.

En application de cette disposition, le SM3A a lancé en janvier 2018 des études quantitatives sur les bassins versants du Foron du Chablais Genevois, de la Menoge, du Foron Rochois et du Nant de Sion (Secteurs 1, 2, 3). Les 4 premières phases ont été validées successivement entre janvier 2018 et avril 2020, date à laquelle le déroulement de la prestation a été stoppé.

Lors de sa séance du 7 mars 2023, le bureau de la CLE a décidé de la relance d'une nouvelle prestation ayant pour but la finalisation des études quantitatives démarrées en 2018.

1.3 LE DEROULEMENT DE LA MISSION ET LES OBJECTIFS DE LA PHASE 4

L'étude se décompose en 7 phases :

- ❖ Phase 1 : Caractérisation des sous bassins et aquifères et recueil de données complémentaires,
- ❖ Phase 2 : Bilan des prélèvements existants, analyse de l'évolution,
- ❖ Phase 3 : Impact des prélèvements et quantification des ressources existantes,
- ❖ **Phase 4 : Détermination de la sensibilité des milieux (débits biologiques),**
- ❖ Phase 5 : Détermination des volumes prélevables et définition des valeurs seuils,
- ❖ Phase 6 : Proposition d'un programme d'actions,
- ❖ Phase 7 : Proposition de répartition des volumes entre les usages.

Le SM3A dispose aujourd'hui, sur les territoires du bassin versant de la Menoge, du Foron du Chablais genevois, du Foron rochois et du Nant de Sion, d'études quantitatives partielles (validation des phases 1 à 4). Il s'agit dans la présente étude de mettre à jour les documents existants et de mener les analyses jusqu'à leur terme.

La réalisation de ces différentes phases conduit ainsi à :

- Améliorer / affiner les connaissances sur l'état quantitatif de la ressource en eau, les besoins pour les usages et les milieux aquatiques,
- Doter le territoire de valeurs de références pertinentes et adaptées pour améliorer la gestion de la ressource en eau,
- Proposer une stratégie partagée entre tous les acteurs pour dégager collectivement des gains / marges de manœuvre possibles

pour préserver la ressource en eau et les satisfaire besoins pour les usages et les milieux aquatiques.

Le présent document constitue le rapport de phase 4 **actualisé**.

Conformément au CCTP de l'étude, l'objectif de cette phase est de :

- ❖ **Evaluer la sensibilité des milieux aquatiques** en proposant des plages de débits biologiques en chaque point de référence ;
- ❖ **Analyser et interpréter les résultats** au regard de l'hydrologie « désinfluencée » reconstituée en phase 3 ;
- ❖ **Définir des valeurs de débits biologiques** en chaque point de référence, au regard des objectifs visés et en concertation avec les acteurs locaux.

1.4 DELIMITATION DE LA ZONE D'ETUDE

La présente étude porte sur le territoire du bassin versant hydrographique de la Menoge.



Figure 1 : Périmètre du SAGE de l'Arve et localisation du bassin de la Menoge. Source : SM3A

Le bassin versant de la Menoge s'étend sur une superficie de 162 km², pour un périmètre de 75,2 km. Il est bordé par le massif des Voirons au nord-ouest (point culminant : le signal des Voirons, 1480 m), le plateau des Moises au nord (point culminant : le mont Forchat, 1539 m) et le massif des Brasses à l'est (point

culminant : la montagne d'Hirmentaz, 1598 m), la partie sud-ouest du bassin rejoignant la plaine de l'Arve (confluence avec l'Arve à 405m d'altitude sur la commune de Vétraz-Monthoux). On citera également les principaux affluents de la Menoge, de l'amont vers l'aval :

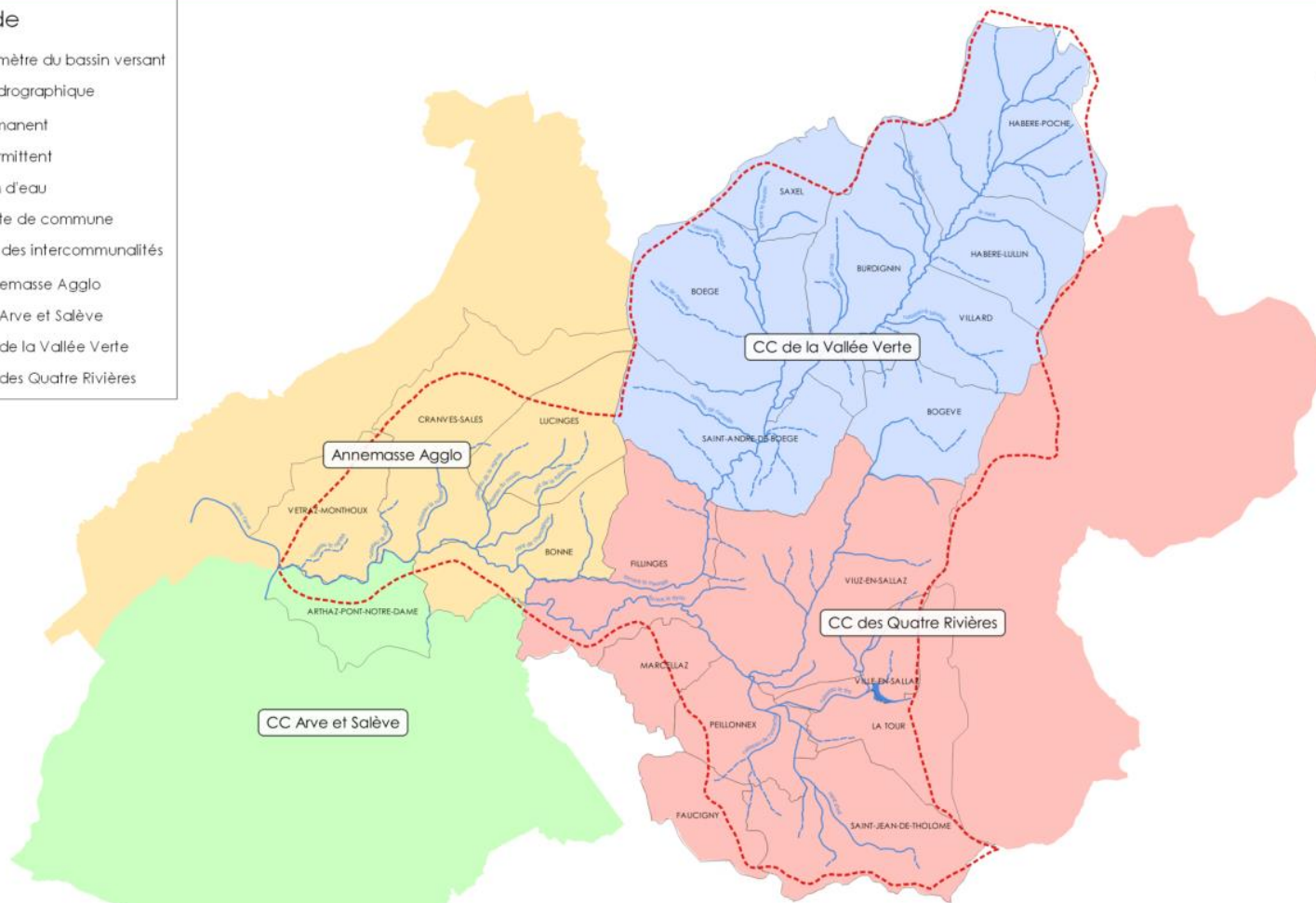
- ❖ Le Brevon de Saxel en rive droite ;
- ❖ Et le Foron de Fillinges en rive gauche.

Ce territoire est constitué de **27 communes** dont 21 sont situées en majorité sur le territoire, réparties sur quatre collectivités :

- ✕ La Communauté de Communes de la Vallée Verte (CCVV) ;
- ✕ La Communauté de Communes des quatre Rivières (CC4R) ;
- ✕ Annemasse Les Voirons Agglomération (Annemasse Agglo) ;
- ✕ La Communauté de Communes Arve & Salève (CCAS).

Légende

- Périmètre du bassin versant
- Réseau hydrographique
 - Permanent
 - Intermittent
- Plan d'eau
- Limite de commune
- Périmètres des intercommunalités
 - Annemasse Agglo
 - CC Arve et Salève
 - CC de la Vallée Verte
 - CC des Quatre Rivières



Sources : IGN, SM3A

- Etude besoins-ressources sur le bassin versant de la Menoge -

0 2.5 5 km

Figure 2 : Intercommunalités sur le bassin de la Menoge Sources : IGN, SM3A. Réalisation : ARTELIA (2019)

2 OBJECTIFS VISES

Les acteurs locaux ont identifié au travers le SAGE de l'Arve, le besoin d'améliorer les connaissances sur l'équilibre quantitatif du bassin versant de la Menoge et d'évaluer la sensibilité des milieux aquatiques au regard de la pression quantitative sur la ressource en eau.

La présente étude vise donc à alimenter les réflexions locales pour faire émerger des actions et des mesures de gestion qui permettent de réduire les tensions quantitatives afin de garantir à long terme l'équilibre quantitatif du territoire.

2.1 RAPPELS SYNTHETIQUES DES PREMIERS RESULTATS DU DIAGNOSTIC

La phase 2 a permis de réaliser un bilan des prélèvements existant et d'en évaluer les tendances d'évolution future (cf. rapport de phase 2). Les résultats de cette phase ont permis de constituer une première base de données sur les usages de l'eau sur le bassin versant et leurs perspectives d'évolution. Ces usages peuvent être liés :

- ❖ **À l'alimentation en eau potable**, regroupant les usages domestiques (majoritaires et croissants) et dans une moindre mesure, une partie des activités agricoles et industrielles ;
- ❖ **Aux activités économiques non raccordées au réseau d'eau potable**, et notamment les activités agricoles et tous les usages qui lui sont associés (irrigation, abreuvement du bétail, nettoyage des salles de traite, ateliers de fabrication fromagère...) ;

Sur ce territoire, le principal prélèvement est lié à l'alimentation en eau potable (AEP). Ces résultats sont entachés d'une certaine incertitude qui a été quantifiée à partir des données disponibles au moment de la réalisation de la présente étude. Un suivi précis (au pas de temps journalier) de ces prélèvements sur plusieurs années permettra, à moyen terme, de réduire ces incertitudes et d'améliorer ainsi la fiabilité du bilan quantitatif.

La phase 3 a permis de caractériser le fonctionnement hydrologique du bassin versant, d'appréhender les relations nappe/rivière et d'analyser l'impact des prélèvements sur la ressource en eau disponible.

L'analyse a permis d'identifier les secteurs d'interaction nappe/rivière forte : en particulier en période de basses eaux sur la plaine de la Menoge entre Boège et Saint-André de Boège, sur le Foron de Fillinges en amont de la confluence avec le Thy où des assecs récurrents sont observés et sur la plaine de la Menoge aval, [avec des baisses de débit liées](#) à une infiltration dans la nappe profonde d'Arthaz-Pont-Notre-Dame.

Les résultats de cette phase ont permis de reconstituer les chroniques de débits en chaque point de référence, en régime influencé et désinfluencé par les

prélèvements et les rejets anthropiques et d'en calculer les valeurs caractéristiques des débits d'étiage (QMNA5, VCN3...). Comme toute estimation, ces valeurs sont également entachées d'incertitudes qui ont été estimées. La comparaison de ces valeurs a permis de caractériser l'impact des prélèvements sur l'hydrologie en période d'étiage.

L'analyse a pu montrer qu'**actuellement, les débits d'étiage sur le Foron de Fillinges amont (avant confluence avec le Thy) sont nettement plus bas en régime influencé par les usages anthropiques qu'en régime désinfluencé (-9% pour le QMNA5). L'écart est inférieur à 4% sur les autres unités de gestion.**

Les perspectives d'évolution future des écoulements ont été évaluées en chaque point de référence définis sur le bassin de la Menoge, en tenant compte des projections climatiques d'une part et des tendances d'évolution future des usages (estimées en phase 2 de l'étude) d'autre part.

L'analyse a permis de mettre en avant une baisse des écoulements à l'étiage sur l'ensemble du bassin versant de la Menoge. L'évolution pressentie des usages anthropiques de l'eau et celle de la ressource en eau à moyen terme (2050), tendrait à creuser l'écart entre les débits d'étiage influencés et désinfluencés par les usages anthropiques. **Les simulations révèlent des tendances similaires pour l'ensemble des unités de gestion.**

2.2 SYNTHÈSE DES PERCEPTIONS DES ACTEURS LOCAUX

Le bilan des perceptions locales réalisé dans le cadre de ces études (Lot n°4 du marché en 2020) a révélé que la **garantie d'un accès à l'eau potable est une réelle préoccupation chez les acteurs** locaux rencontrés (élus et techniciens en charge de l'AEP/l'assainissement, agriculteurs, pêcheurs, associations environnementales, autres acteurs économiques...).

En revanche, **la question des besoins en eau pour les milieux aquatiques semble être moins présente dans les représentations** que se font les personnes interviewées, à l'exception des acteurs déjà sensibilisés à la question : pêcheurs, associations environnementales et certains gestionnaires de l'AEP.

Ce travail a également pu souligner l'importance de prendre en **compte les enjeux agricoles**, dans un contexte d'urbanisation croissante et de demande en agriculture locale (elle-aussi) croissante. Il a notamment permis de mettre en évidence le besoin de soutien technique et financier pour garantir la pérennité des activités clés de l'économie locale et notamment les circuits courts (maraîchage) et l'AOP reblochon.

Les pêcheurs et les associations de défense de l'environnement sont les acteurs les plus sensibilisés à la question de l'équilibre quantitatif et notamment des pressions pesant sur les milieux aquatiques, dans un contexte de changement climatique. Ils soulignent, comme les agriculteurs rencontrés, le problème d'**artificialisation des sols** qui a un impact négatif sur la ressource en eau et les

milieux aquatiques (accélération et intensification du ruissellement / crues, assèchement des sols, lessivage des sols chargés en substances polluantes, grignotage de zones humides...). Il existe une certaine attente autour de cet enjeu.

2.3 OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX VISES

Les **objectifs environnementaux** de la présente étude sont - au travers de la détermination des débits biologiques - le **respect des milieux aquatiques** avec notamment la prise en compte des caractéristiques suivantes :

- ❖ les **espèces cibles** et la présence d'**espèces patrimoniales** telles que l'ombre commun / la truite Fario ;
- ❖ l'état des populations piscicoles et du recrutement (reproduction et développement des juvéniles)
- ❖ les **caractéristiques des milieux** : hydrologie d'étéage, état physique du cours d'eau, qualité des eaux, présence de caches pour les peuplements piscicoles, état de la ripisylve, risque vis-à-vis de la maladie rénale proliférative en lien avec la thermie des cours d'eau...

Au regard des premiers éléments de diagnostic tant techniques que sociologiques, les objectifs de la présente étude s'inscrivent **dans un contexte territorial marqué par un fort dynamisme démographique et économique**. Ces objectifs s'orientent donc vers **la garantie d'un accès à l'eau pour répondre aux besoins actuels et à venir**, tout en préservant l'intégrité des milieux aquatiques.

3 PRINCIPES METHODOLOGIQUES RELATIFS A L'EVALUATION DES DEBITS BIOLOGIQUES ET DEFINITIONS PREALABLES

3.1 GENERALITES SUR LES METHODES « MICRO-HABITAT »

Pour évaluer les débits biologiques, la démarche adoptée dans la présente étude est une méthode type « micro-habitats » qui consiste **en l'évaluation de la capacité physique d'accueil piscicole en fonction des variations de débits dans le cours d'eau**. Cette méthode vise à prédire la qualité d'un cours d'eau, pour un débit donné, qui sera propice ou non au bon développement d'une espèce aquatique. Elle s'attache à combiner **deux approches**² :

- ❖ **L'approche « hydrologique »** qui consiste à quantifier les altérations du régime hydrologique définies comme des différences de débits par rapport à une situation désinfluencée par les activités humaines (travail réalisé en phase 3 de la présente étude) ;
- ❖ **L'approche « habitat hydraulique »** qui consiste à utiliser des modèles pour traduire certaines modifications hydrologiques (variations de débits) en modifications hydrauliques (variations de vitesses d'écoulement, hauteurs d'eau...) puis en modification de qualité de l'habitat hydraulique pour les organismes (le plus souvent les poissons).

L'approche habitat hydraulique part du constat que les « préférences » des organismes pour leur habitat hydraulique dépendent de l'espèce, de son activité et de son stade de développement, tout en gardant à l'esprit que les caractéristiques hydrauliques ne sont pas suffisantes à elles seules pour décrire l'habitat des organismes (qui dépend également de la nature du substrat du lit, de la qualité de l'eau, de sa température, de la biologie du cours d'eau).

Les modèles d'habitat hydraulique couplent un **modèle hydraulique** qui décrit les caractéristiques hydrauliques des micro-habitats (vitesse, hauteur d'eau...), avec des **modèles de préférence des espèces** et/ou stades de vie et/ou groupes d'espèces pour ces caractéristiques. Ces modèles d'habitat sont utilisés le plus souvent à l'échelle des tronçons de cours d'eau, et permettent de cartographier des valeurs d'habitat (variant entre 0 et 1) ou de surface habitable qui reflètent la qualité de l'habitat hydraulique pour les espèces considérées. (Cf. Figure 3).

² Ces deux approches sont largement décrites dans l'article : N. Lamouroux et al., *Débits écologiques : la place des modèles d'habitat hydraulique dans une démarche intégrée*, Hydroécologie appliquée (2018) tome 20, pp 1-27

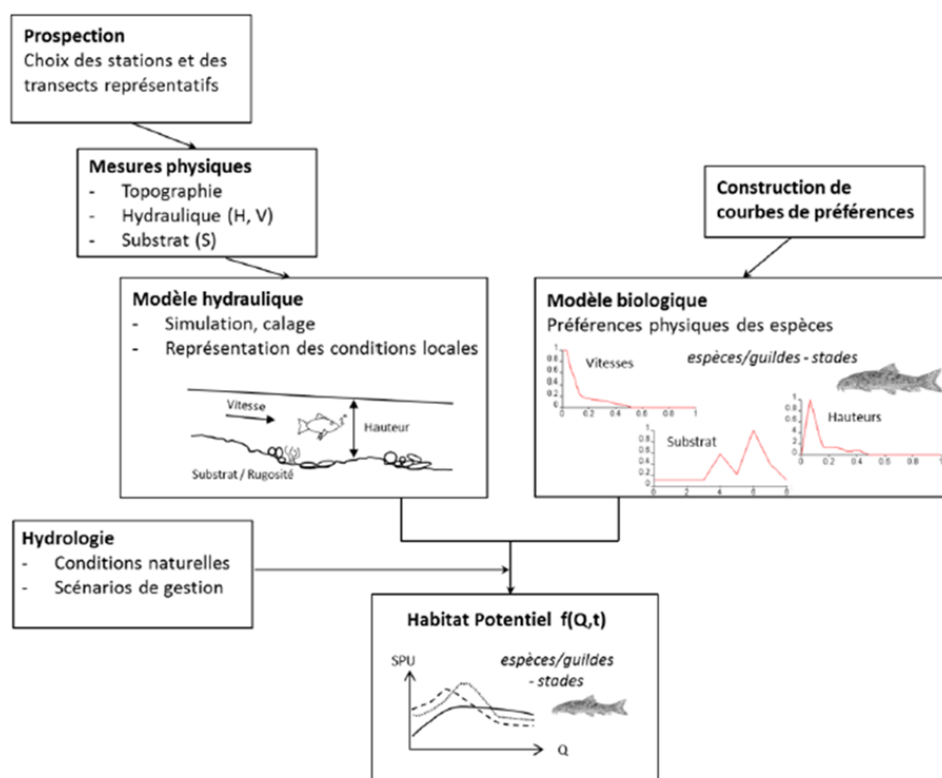


Figure 3 : Schéma de principe de la méthode des microhabitats.
Extrait du document (Oriane PROST, Yann LE COARER, Nicolas LAMOUREUX et Hervé CAPRA, 2014)

3.2 PRESENTATION DU MODELE ESTIMHAB ET JUSTIFICATIONS

3.2.1 PRESENTATION GENERALE

La méthode ESTIMHAB, développée par le laboratoire d'hydroécologie quantitative de l'IRSTEA de Lyon, est une **méthode « micro-habitats »**. C'est un modèle de 'seconde génération' car il est issu des enseignements tirés de l'application des méthodes conventionnelles (notamment EVHA) dans plusieurs centaines de cours d'eau.

Cette méthode permet d'évaluer l'évolution de la qualité de l'habitat d'une espèce piscicole donnée selon le débit du cours d'eau. L'évaluation de la qualité de l'habitat en fonction du débit est approchée via :

- ❖ La courbe de **Valeur d'Habitat (VHA)** : note exprimant la « qualité » de l'habitat en fonction de 3 paramètres physiques (hauteur d'eau, vitesse du courant, taille substrat) pour une espèce en fonction de son stade de développement. La VHA - note qui varie entre 0 et 1 - évolue avec le débit. Plus la note est élevée, plus la « qualité » de l'habitat est favorable à l'espèce pour un stade de développement donné.
- ❖ La courbe de la **Surface Pondérée Utile (SPU)** : valeur quantitative exprimant un **potentiel d'habitat** pour une espèce en fonction de son stade de développement, sur une portion de cours d'eau et à un débit

donné. La SPU exprimée en m² pour 100 m de cours d'eau se calcule comme suit :

$$\text{SPU} = \text{VHA} * \text{surface mouillée}$$

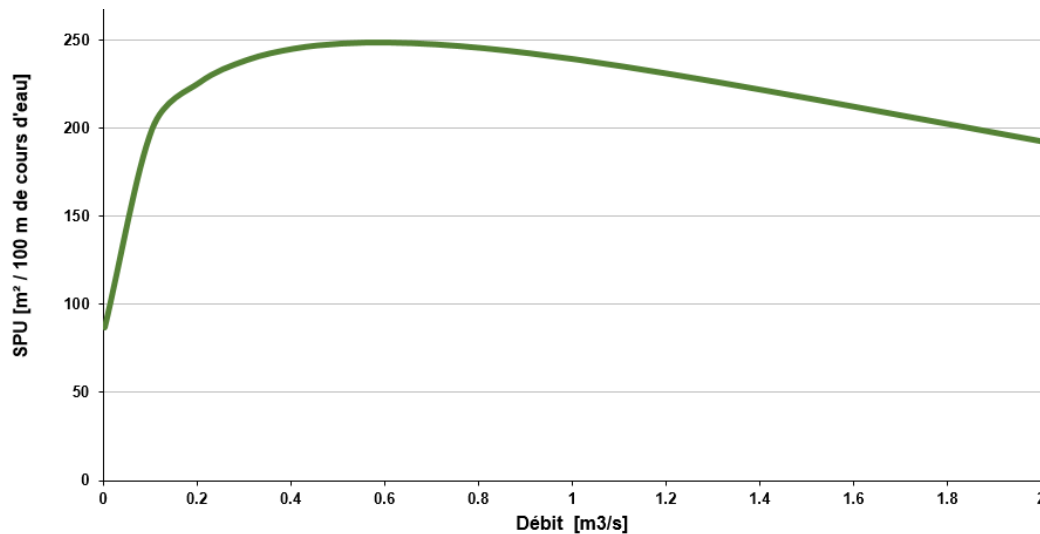


Figure 4 : Exemple de courbe d'habitat obtenue par la mise en œuvre de la méthode ESTIMHAB

L'interprétation des courbes d'habitat obtenues permet d'identifier la valeur de débit à laquelle la valeur optimale de surface pondérée utile (SPU) est atteinte pour différentes espèces ou guildes d'espèces.

3.2.2 PRESENTATION DES ESPECES ET GUILDES CIBLES PRISES EN COMPTE PAR LA METHODE ESTIMHAB

Le protocole ESTIMHAB est défini pour **des espèces piscicoles dites « cibles »** sur le cours d'eau, c'est-à-dire représentatives du peuplement piscicole du cours d'eau dans son état non altéré.

Les espèces piscicoles actuellement prises en compte par ESTIMHAB sont :

- ❖ **TRF**³ = truite Fario aux stades adulte et juvénile, les simulations pour les juvéniles de truite restent valables pour les alevins de l'année ;
- ❖ **BAF** = barbeau fluviatile adulte ;
- ❖ **CHA** = chabot adulte ;
- ❖ **GOU** = goujon adulte ;
- ❖ **LOF** = loche franche adulte ;
- ❖ **VAI** = vairon adulte ;
- ❖ **SAT** = saumon atlantique (alevin et juvénile) ;
- ❖ **OBR** = ombre commun (alevin, juvénile, adulte).
- ❖ Pour les autres espèces, le protocole ESTIMHAB permet également de donner des estimations de qualité de l'habitat moyennées par

³ Les simulations pour la truite sont valables pour les cours d'eau à truite seuls. Pour les autres espèces, les simulations sont valables pour tous les cours d'eau dans la limite du domaine de validité décrit plus loin.

groupes d'espèces ayant des préférences d'habitat comparables (Lamouroux et Cattaneo, 2006). Ces « **guildes** » constituent des ensembles d'espèces qui exploitent une ressource commune de la même manière en même temps, donc partageant les mêmes habitats au sein du cours d'eau. Pour l'application d'ESTIMHAB, 4 guildes (ou groupe d'espèces) sont considérées :

- ✓ **Gilde 'radier'** : loche franche, chabot, barbeau <9cm
- ✓ **Gilde 'chenal'** : barbeau >9cm, Blageon >8cm (+ hotu, Toxostome, vandoise, ombre), spirin
- ✓ **Gilde 'mouille'** : anguille, perche soleil, perche, gardon, chevesne >17cm
- ✓ **Gilde 'berge'** : goujon, Blageon <8cm, chevesne <17cm, vairon, spirin juvénile

La gilde 'chenal' correspond aux espèces d'eau courante ; c'est la gilde la plus favorisée par les augmentations de débit (et la plus affectée historiquement par la réduction des débits dans les cours d'eau aménagés).

Les modifications de morphologie concerneront surtout les guildes 'radier' et 'mouille'.

Le ralentissement général des écoulements liés aux aménagements réduit la proportion des espèces de la gilde 'radier'.

Si une espèce n'est pas prise en compte dans les simulations de populations décrites ci-dessus, on pourra simuler sa réponse typique en l'associant à la gilde la plus adaptée.

Dans le cadre de cette étude, l'application du protocole ESTIMHAB nécessite d'identifier les espèces majoritaires présentes dans les cours d'eau du bassin de la Menoge i.e. les plus recensées lors des pêches électriques, et de choisir les espèces-cibles de ces cours d'eau pour la définition de débits biologiques (cf. Partie 4.3).

3.2.3 PROTOCOLE DE MESURES ESTIMHAB ET CONDITIONS DE VALIDITE

La méthode ESTIMHAB **s'appuie sur des mesures de terrain** pour construire les courbes d'habitat. Le protocole à suivre pour réaliser ces mesures est présenté succinctement dans le présent paragraphe.

L'utilisation du modèle ESTIMHAB nécessite la connaissance des caractéristiques hydrauliques moyennes des cours d'eau (débit, hauteur, largeur, taille du substrat ...). Plus précisément, c'est essentiellement la **géométrie hydraulique** du cours d'eau (lois hauteur-débit, largeur-débit) qu'il est nécessaire de mesurer sur

le terrain pour alimenter le modèle⁴. Deux campagnes de mesures doivent ainsi être réalisées à deux périodes hydrologiquement différentes :

- ❖ une campagne en période de **basses eaux** (Q1)
- ❖ une campagne en période en **moyennes eaux** (Q2).

Par site et à deux débits différents (Q1 et Q2), la méthode vise à mesurer 15 largeurs mouillées du cours d'eau au droit de 15 transects. Environ 100 mesures de hauteurs d'eau et identifications du substrat sont de même réalisées à intervalle régulier le long de ces transects.

La figure suivante présente la mise en œuvre du protocole ESTIMHAB sur un tronçon de rivière considéré.

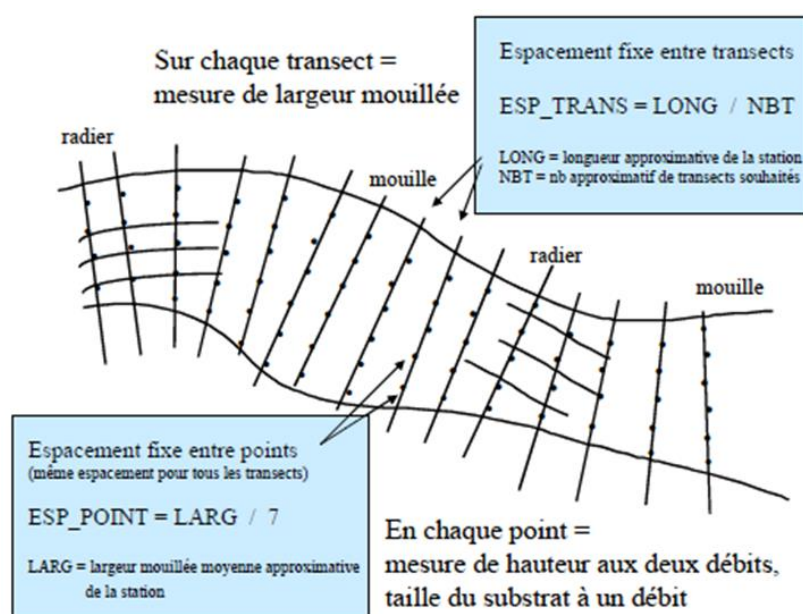


Figure 5 : Protocole ESTIMHAB – Mise en œuvre sur un tronçon de rivière (Source : IRSTEA, juin 2008)

Les deux débits (Q1 et Q2) auxquels doivent être réalisées les mesures de terrain doivent être le plus contrastés possibles, tout en respectant les règles suivantes :

- ❖ $Q2 > 2 \times Q1$;
- ❖ La simulation sera comprise entre $Q1/10$ et $5 \times Q2$;
- ❖ Le débit médian naturel est aussi compris entre $Q1/10$ et $5 \times Q2$;
- ❖ Q1 et Q2 sont inférieurs au débit de plein bord du tronçon considéré.

Ces conditions de validité ont été vérifiées a posteriori dans le cadre de la présente étude (cf. **Erreur ! Source du renvoi introuvable. Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

⁴ L'utilisation du modèle ESTIMHAB engendre une perte d'information faible par rapport à l'utilisation d'un modèle conventionnel de type 'EVHA' (les deux méthodes ont été comparées sur une large gamme de cours d'eau : >80 % des variations de valeurs d'habitat sont reflétées par ESTIMHAB, selon les espèces prises en compte... »).
 Source : Guide mis à jour en juin 2008. ESTIMHAB. Estimation de l'impact sur l'habitat aquatique de la gestion hydraulique des cours d'eau.

3.2.4 INTERPRÉTATION DES RESULTATS ET DEFINITION DES GAMMES DE DEBITS BIOLOGIQUES

Le protocole ESTIMHAB aboutit à l'obtention d'une **courbe d'évolution du potentiel d'habitat** caractérisé par la **Surface Pondérée Utile** notée « SPU » (en ordonnée) **en fonction du débit** (en abscisse). La courbe obtenue présente en générale trois parties distinctes :

1. Une zone de gain rapide (zone 1) ;
2. Une zone de gain régulier (zone 2) ;
3. Une zone de gain faible, de stabilité puis de régression (zone 3)⁵

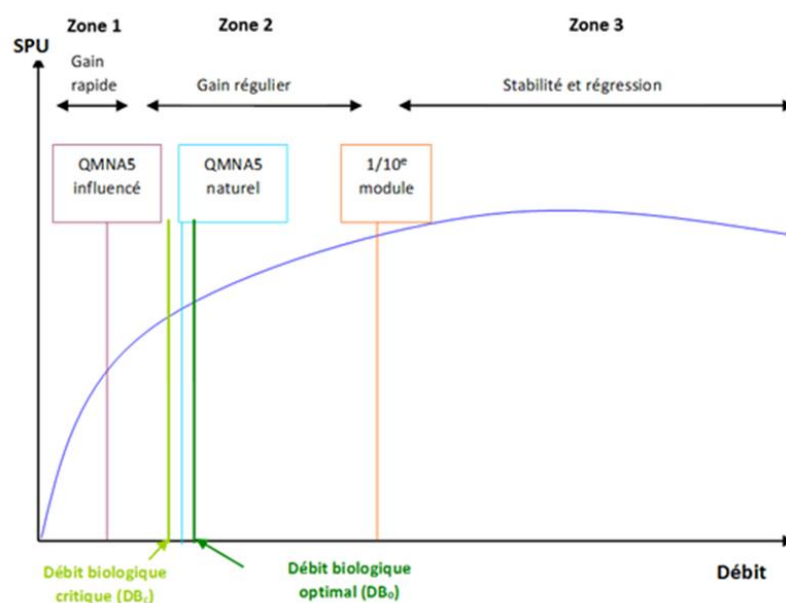


Figure 6 : Protocole ESTIMHAB – Présentation de la courbe d'évolution de la Surface Pondérée Utile (SPU) en fonction du débit (Source : SUEZ Consulting, 2016)

Une gamme de débits biologiques est définie par une valeur seuil bas qui correspond au « Débit Biologique Critique (DBc) » et une valeur seuil haut qui correspond au « Débit Biologique optimal (DBo) ».

- ❖ Le **Débit Biologique Critique** est généralement défini autour du point de rupture de pente généralement observé entre les zones 1 et 2. Graphiquement, ce seuil correspond à la première inflexion marquée de la courbe de SPU quand le débit décroît. Puis, lorsque le débit baisse, se produit une augmentation très importante de la « pente » de la courbe traduisant un risque très important de perte d'habitats piscicole en fonction de la baisse du débit, il s'agit du seuil critique.
- ❖ Le **Débit Biologique optimal** est, quant à lui, défini dans la zone de gain régulier.

⁵ Le terme « gain » s'entend ici comme l'augmentation de la qualité de l'habitat suite à une augmentation de débit.

Cette description de l'évolution de la SPU en fonction du débit est le cas généralement observé mais des évolutions moins marquées de la SPU en fonction du débit sont possibles selon la morphologie du cours d'eau.

4 MISE EN ŒUVRE DU PROTOCOLE ESTIMHAB

4.1 MODALITES DE MISE EN ŒUVRE DU PROTOCOLE ESTIMHAB

La méthode ESTIMHAB a été réalisée sur le territoire d'étude, conformément au protocole suivant :

1. **Définition des tronçons de mesures / points de référence et choix des espèces cibles** (cf. partie suivante)
2. **Mesures de terrain (largeur, hauteur d'eau, substrat moyen et débit)**
3. **Contrôle a posteriori des conditions de validité du modèle ESTIMHAB**
4. **Interprétation des courbes d'habitats et proposition de gammes de débits biologiques** [DBc ; DBo] en chaque point de référence

4.2 LOCALISATION DES POINTS DE REFERENCE

Une étape essentielle dans la présente étude est la position des stations étudiées. En effet, les caractéristiques d'étiage, les débits biologiques ainsi que les débits objectifs seront définis au niveau d'un ensemble de **points de référence** sur le bassin versant de la Menoge.

Le bassin versant de le Menoge est dépourvu de points de confluence et de points stratégiques de référence au sens du SDAGE Rhône-Méditerranée 2016-2021 dans son orientation fondamentale n°7.

On distinguera dans cette étude :

- ❖ **Des points de mesures de débits** (= jaugeages), utiles pour le travail de caractérisation de la ressource en eau (phase 3),
- ❖ **Des points de référence** (=tronçons hydrographiques), utiles pour la définition des débits biologiques (phase 4) et in fine, des débits objectifs d'étiage (DOE).

4.2.1 RAPPEL DES CRITERES PHYSIQUES DE POSITIONNEMENT DES POINTS DE DETERMINATION DES DEBITS BIOLOGIQUES

S'appuyant sur l'étude écologique de la Menoge⁶, une sectorisation des cours d'eau en tronçons homogènes a été définie en fonction de critères essentiellement hydrogéomorphologiques :

- ✓ Critère Hydrologique : évolution naturelle du régime hydrologique et risques d'impact des prélèvements actuels et futurs sur l'hydrologie d'étiage ;
- ✓ Critère morphologique : configuration géomorphologique globale en fonction de la pente et de la largeur et des faciès découlements.

A l'intérieur de ces tronçons homogènes, le choix de la station d'étude est particulièrement important, pour l'application de la méthode « ESTIMHAB » (pour diagnostiquer les milieux), qui nécessitent de respecter certaines configurations physiques pour réduire l'incertitude de mesure de débit. Les stations d'étude retenues, après discussion avec les techniciens de rivière, doivent répondre aux critères suivants sur un linéaire de quelques dizaines de mètres depuis le point d'accès au cours d'eau ou depuis l'exutoire de la sous-unité hydrologique :

- ❖ **La morphologie** de la station étudiée doit être **naturelle ou peu modifiée**, ce qui n'est pas systématiquement possible ;
- ❖ L'observation d'une **alternance de faciès morphologiques représentative** du tronçon (radiers, plats, mouilles) est indispensable, les faciès se traduisent par des vitesses d'écoulement variables le long du tronçon ;
- ❖ **La pente** du cours d'eau doit être faible à moyenne (< 5%) ;
- ❖ **L'absence d'assec** (sauf pour un intérêt de station « témoin » d'observation d'assec : sur un site connu pour subir des ruptures de continuité, aux débits mesurables aux points de référence amont et aval, dont les valeurs sont liées à des facteurs tiers, on peut ajouter l'observation d'une hauteur d'eau) ;
- ❖ **L'existence de stations accessibles et jaugeables facilement à pied** : écoulement plutôt rectiligne et laminaire, transect de quelques mètres de large et situé hors zone de remous aval, avec une lame d'eau entre 5 cm et 1 m. Les points seront de manière privilégiée positionnés au droit de « verrous » hydrauliques, où l'intégralité de l'écoulement superficiel est concentrée (par exemple au droit d'ouvrages de franchissement ou de seuils, si tant est que la lame d'eau reste suffisante en étiage pour permettre la mesure) ;

⁶ Fédération Départementale pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique, 2012. Diagnostic écologique des cours d'eau du bassin versant de la Menoge. *Rapport FDP74.12/06, auteur : Philippe HUCHET.*

- ❖ **L'absence d'ouvrage hydraulique** venant impacter la ligne d'eau sur au minimum **40%** du tronçon, conduisant à préférer d'encadrer les secteurs fortement corrigés par deux points de référence amont et aval, sauf intérêt à disposer d'une mesure au droit d'un ouvrage particulier.

4.2.2 POINTS DE REFERENCE RETENUS POUR LA DEFINITION DES DEBITS BIOLOGIQUES

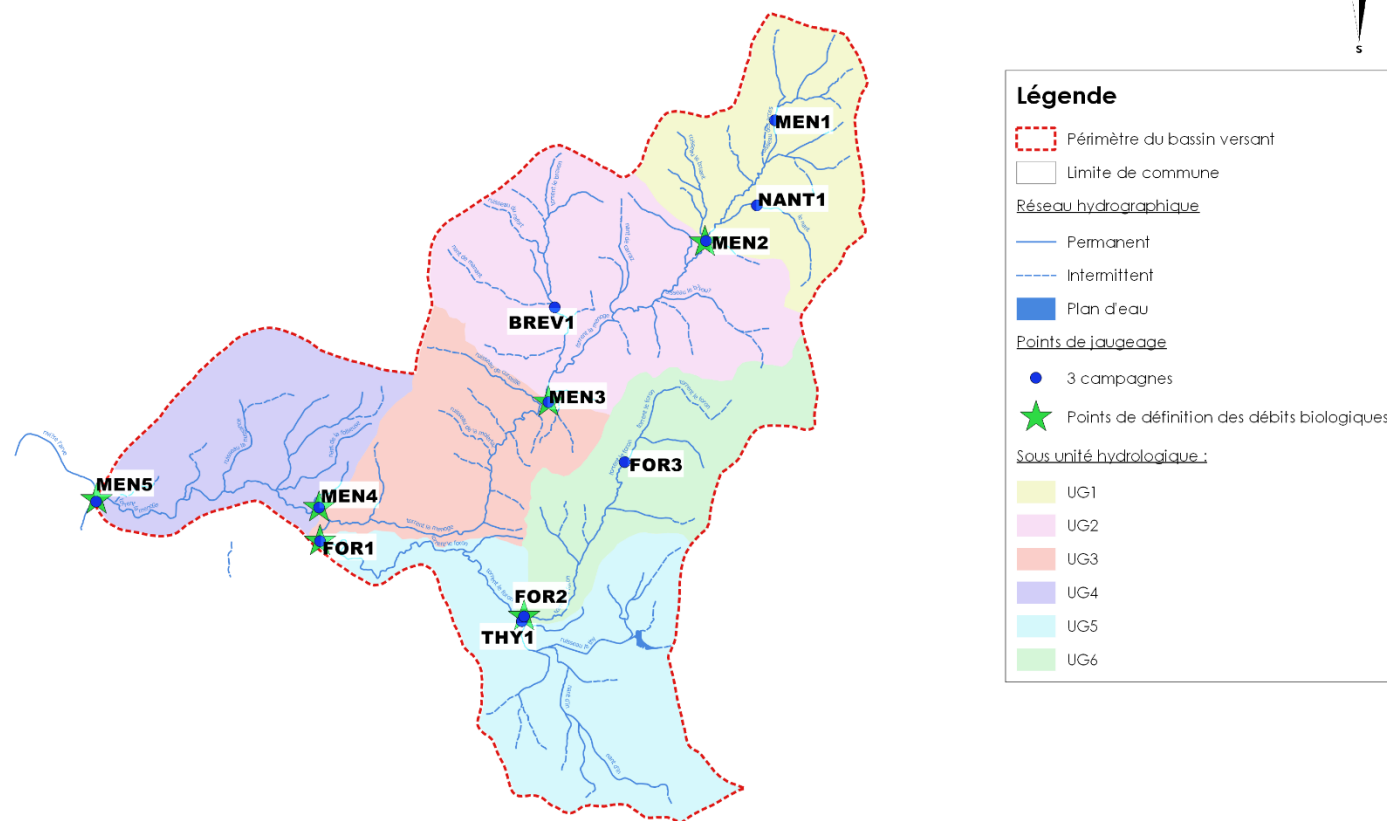
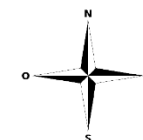
En accord avec le SM3A et l'ensemble des acteurs consultés, les 6 points de référence (délimitant des tronçons hydrogéomorphologiques) qui découpent le bassin de la Menoge, et son affluent, le Foron de Fillings, en 6 unités de gestion (UG) sont répartis en :

- ❖ 4 points de référence sur la Menoge, soit 1 point par grand secteur hydrogéomorphologique,
- ❖ 2 points de référence sur le Foron de Fillings.

N°	Unité de gestion	Désignation	Commune
4_01	UG1	Menoge amont	Habère-Poche
4_02	UG2	Menoge médiane	Saint-André-de-Boège
4_03	UG3	Menoge en aval de la confluence avec le Foron de Fillings	Bonne
4_04	UG4	Menoge aval	Arthaz-Pont-Notre-Dame
4_05	UG5	Foron de Fillings aval	Fillings
4_06	UG6	Foron de Fillings amont	Viuz-en-Sallaz

Tableau 1 : Points de référence définis sur le bassin versant de la Menoge (Source : SM3A, Artelia, 2020)

Les fiches de présentation des stations retenues sont consultables en Annexe 3 du rapport de phase 3 (Note préalable aux campagnes de mesures des phases 3 et 4, Artélia, 2018).



Sources : IGN, SM3A, ARTELIA

- Etude besoins-ressources sur le bassin versant de la Menoge -

0 2.5 5 km

Figure 7 : Découpage du bassin versant en unités de gestion (Sources : SM3A, ARTELIA, 2020)

4.3 CHOIX DES ESPECES-CIBLES

Le protocole ESTIMHAB permet d'estimer la qualité de l'habitat de certaines espèces aquatiques en fonction du débit du cours d'eau. Les espèces piscicoles retenues dans le cadre de cette étude sont présentées dans cette partie.

4.3.1 ESPECES RECENSEES ET ESPECES MAJORITAIRES

Sur le bassin de la Menoge, les espèces majoritaires recensées lors des pêches électriques réalisées par les acteurs locaux, dont l'AAPPMA du Chablais Genevois et la FDAAPPMA de la Haute-Savoie, sont présentées dans le tableau suivant, pour chaque unité de gestion :

Tableau 2 : Espèces piscicoles majoritaires et espèces-cibles par unité de gestion
(Source : OFB et partenaires locaux, Artelia, 2020)

N°	Unité de Gestion	Espèces recensées	Espèces majoritaires
UG 1	Menoge amont	TRF	TRF
UG 2	Menoge médiane	TRF et CHA	TRF
UG 3	Menoge aval de la confluence avec Foron de Fillings	TRF, CHA, VAI, LOF, OBR, EPI, BLN, BAF, CHE et GOU	BAF
UG 4	Menoge aval	TRF, CHA, VAI, LOF, OBR, BLN, BAF, CHE et SPI	BAF
UG 5	Foron de Fillings aval	TRF, LOF et GOU	TRF
UG 6	Foron de Fillings amont	TRF et CHA	CHA

BAF = Barbeau fluviatile / BLN = Blageon / CAD = Carassin Doré / **CHA = Chabot** / CHE = Chevesne / EPI = Epinoche / GOU = Goujon / LOF = Loche Franche / OBR = Ombre Commun (protégée) / PCH = Poisson chat (invasive) / PER = Perche / PES = Perche Soleil (invasive) / ROT = Rotengle / TAN = Tanche / **TRF = Truite Fario** (protégée) / VAI = Vairon

En amont du Pont de Fillings, la Menoge, le Brevon de Saxel et le Foron de Fillings sont des cours d'eau à dominante truiticole (Truite Fario et Chabot).

Sur la Menoge en aval du pont de Fillings jusqu'à sa confluence avec l'Arve, il s'agit d'une zone à Ombre avec un peuplement naturellement plus diversifié : cyprinidés d'eau vive, ombre commun et truite Fario.

A noter que le Pont de Fillings auparavant infranchissable a été aménagé par le Département de Haute Savoie et que cela devrait permettre aux cyprinidés d'eaux vives de recoloniser la Menoge vers l'amont du pont.

Sur la Menoge en amont du pont de Fillings et le Brevon de Saxel, les peuplements piscicoles, et en particulier des populations de truite fario sont majoritairement fonctionnels (c'est-à-dire un peuplement équilibré avec un

recrutement en juvéniles assuré) alors que ceux de la Menoge aval et le Foron de Fillings montrent de très nettes altérations.

Les conséquences directes et indirectes de l'insuffisance des débits se traduisant par :

- ❖ Des températures hivernales susceptibles d'être ponctuellement limitantes pour la reproduction et/ou un réchauffement général des eaux en période estivale ;
- ❖ Une perte de la capacité physique d'accueil des cours d'eau ;
- ❖ Une dégradation de la qualité des eaux.

4.3.2 ESPECES-CIBLES

Le choix des espèces cibles a été guidé par les espèces majoritairement rencontrées dans les cours d'eau du bassin (résultats de pêches d'inventaire et de sauvegarde) et des espèces patrimoniales identifiées sur le territoire de l'étude (comme la truite fario et l'ombre commun). Le choix des espèces cibles a donc été orienté de manière à tenir compte de cette spécificité locale :

Tableau 3 : Espèces-cibles proposées sur le bassin de la Menoge par unité de gestion

N°	Unité de Gestion	Espèce ou guildes cible choisie
UG 1	Menoge amont	Truite Fario
UG 2	Menoge médiane	Truite Fario et Chabot
UG 3	Menoge aval de la confluence avec Foron de Fillings	Truite Fario Guilde Chenal, Guilde Radier, Guilde Rive
UG 4	Menoge aval	Truite Fario Guilde Chenal, Guilde Radier, Guilde Rive
UG 5	Foron de Fillings aval	Truite Fario Guilde Chenal, Guilde Radier, Guilde Rive
UG 6	Foron de Fillings amont	Truite Fario et Chabot

D'autre part pour ces espèces cibles, il convient de mentionner que le tirant d'eau minimum défini par l'ONEMA est compris entre 5 cm et 10 cm « Guide : Évaluer le franchissement des obstacles par les poissons ».

4.4 MESURES DE TERRAIN

Deux campagnes de mesures ont été réalisées au droit de chaque station d'étude :

- ❖ La campagne de basses eaux (BE) s'est déroulée entre le 10 et 12 septembre 2018 ;
- ❖ La campagne de moyennes eaux (EM) s'est déroulée entre le 20 et 22 février 2019.

Le rapport des campagnes de mesures annexé au présent rapport présente les conditions de réalisation des campagnes de mesure et les résultats obtenus pour chaque station d'étude (cf. Annexes 3 et 4 du rapport de phase 3).

4.4.1 VALIDATION DES CONDITIONS DE REALISATION DES MESURES

Le tableau suivant récapitule le respect des conditions de réalisation des mesures (conditions de définition de la station d'étude) :

Tableau 4 : Synthèse des conditions de réalisation des mesures ESTIMHAB réalisées en chaque point de référence (Source : EPTEAU)

Points de référence définis sur la Menoge

Critère	Largeur de plein bord (m)	Longueur des tronçons	Répartition régulière des points de mesures
Domaine de validité		2 séquences de faciès ⁷ ou >15 x largeurs de plein bord.	>15 transects et nombre de points sur chaque transects
UG 1 -	9.1	2 séquences rapide - plat lotique. 136 m.	16 transects et 129 (campagne BE) à 171 points (campagne ME)
UG 2 -	15.6	2 séquences rapide - radier plat lentique. 144 m.	15 transects et 111 (campagne BE) à 142 points (campagne ME)
UG 3 -	20.6	2 séquences radier - plat lentique. 332 m.	16 transects et 148 (campagne BE) à 181 points (campagne ME)
UG 4 -	34.0	2 séquences radier- plat lentique. 375 m.	16 transects et 115 (campagne BE) à 132 points (campagne ME)

⁷ On considère qu'une station représentative est constituée de 2 séquences de faciès d'écoulement, à défaut pour délimiter la station (dans le cas d'un seul faciès d'écoulement, par exemple zone de rapides) on retient 15 fois la largeur de plein bord.

Critère	Largeur de plein bord (m)	Longueur des tronçons	Répartition régulière des points de mesures
Domaine de validité		2 séquences de faciès ²⁰ ou >15 x largeurs de plein bord.	>15 transects et nombre de points sur chaque transects
UG 5 -	9.7	2 séquences Radier - plat lentique. 162 m.	16 transects et 140 (campagne BE) à 162 points (campagne ME)
UG 6 -	7.2	2 séquences rapide - plat lotique. 108 m	15 transects et 121 (campagne BE) à 220 points (campagne ME)

* BE = Basses-Eaux / ME = Moyennes-Eaux

4.4.2 VALIDATION DES MESURES OBTENUES

Le tableau suivant récapitule les valeurs de débits permettant de vérifier le respect des critères de validation du modèle ESTIMHAB :

Tableau 5 : Débits mesurés lors des campagnes ESTIMHAB et validité des mesures en chaque point de référence (source : EPTEAU).

Critère	Station étude	Q1 [m3/s]	Q2 [m3/s]	Q50 [m3/s]	2*Q1 [m3/s]	Q1/10 [m3/s]	5 *Q2 [m3/s]
UG 1 -	MEN2	0.040	0.610	0.280	0.080	0.004	3.050
UG 2 -	MEN3	0.174	2.069	0.960	0.348	0.017	10.345
UG 3 -	MEN4	0.242	3.505	2.010	0.484	0.024	17.525
UG 4 -	MEN5	0.209	3.517	1.910	0.418	0.021	17.585
UG 5 -	FOR1	0.024	0.669	0.540	0.048	0.002	3.345
UG 6 -	FOR2	0.009	0.429	0.190	0.018	0.005	2.145

* BE = Basses-Eaux / ME = Moyennes-Eaux

* Q1 = débit mesuré lors de la campagne BE

* Q2 = débit mesuré lors de la campagne ME

* Q50 = débit médian Désinfluencé

L'examen du Tableau 5 ci-dessus indique que les conditions hydrologiques respectent bien celles qui permettent l'application du modèle ESTIMHAB, à savoir :

- ✓ **Q2 > 2*Q1**
- ✓ **et Q1/10 < Q50 désinfluencé < 5*Q2**

En outre, les 2 campagnes de mesures ont été réalisées pour des débits inférieurs au débit de plein bord.

4.5 PROPOSITION DE GAMMES DE DEBITS BIOLOGIQUES EN CHAQUE POINT DE REFERENCE

4.5.1 POINT 4_01 – MENOGE AMONT

4.5.1.1 Observations de terrain



Vue Amont de la station



Vue Aval de la station

La campagne de basses eaux a été réalisée pour un débit d'environ 40 L/s, situation d'étiage sévère. La hauteur d'eau moyenne observée ce jour-là est de 12 cm.

La campagne de moyennes eaux a été réalisée pour un débit d'environ 610 L/s. Pour cette valeur de débit, la hauteur d'eau disponible est en moyenne de 23 cm dans le cours d'eau.

La station d'étude présente une alternance de rapides avec des plats lotiques. La granulométrie est grossière.

4.5.1.2 Interprétation des courbes d'habitat obtenues

Le Tableau 6 donne les valeurs d'entrée du modèle ESTIMHAB au droit de la station d'étude.

Débit [L/s]	Largeur [m]	Hauteur [cm]
40	0.993	12
610	1.307	23
Débit médian naturel Q50 [L/s]		
280.000		
Taille du substrat [cm]		
9.2		
Gamme de modélisation [débits, L/s]		
4	1400	

Tableau 6 : UG1- Menoge amont : Données d'entrée du modèle ESTIMHAB

Pour rappel, l'espèce-cible retenue pour cette UG est la **Truite Fario** adulte et juvénile (TRF-ADU et TRF-JUV). L'évolution de la capacité physique d'accueil (SPU) de l'espèce cible en fonction du débit est présentée dans la Figure 8.

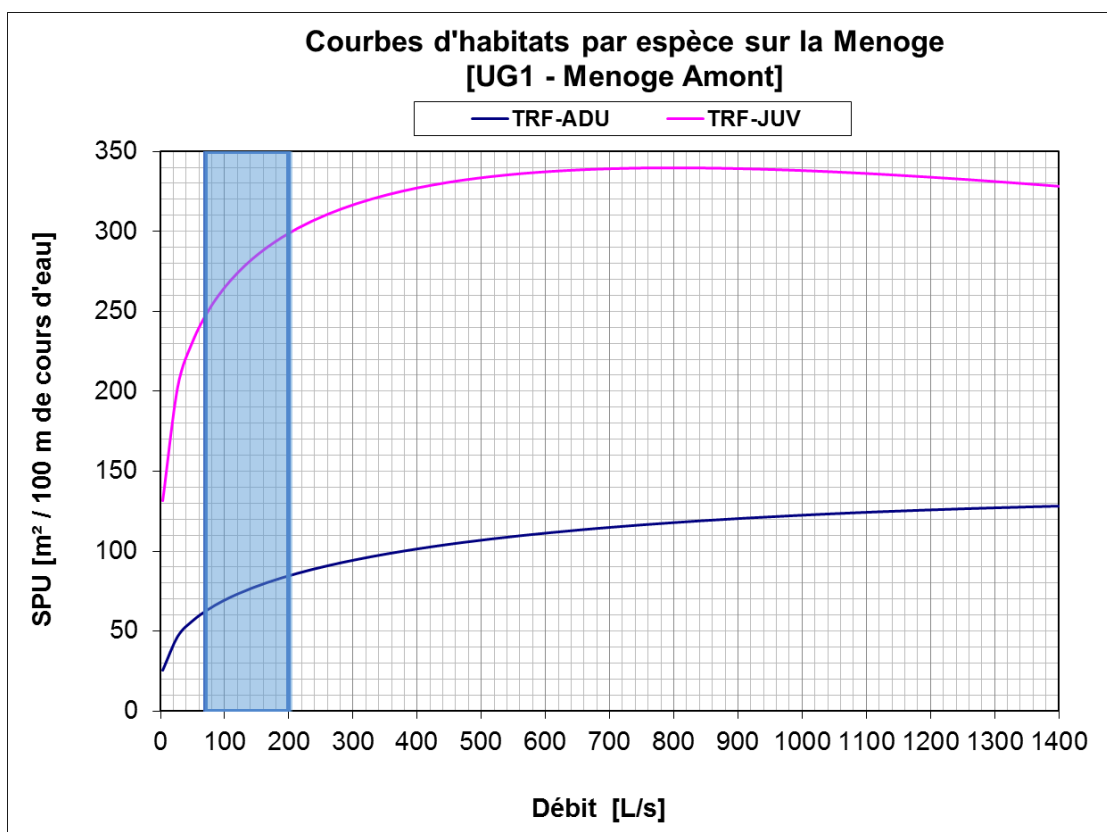


Figure 8 : Point 4_01 - Evolution de la SPU des espèces-cibles et gammes de débits biologiques proposées

Les observations suivantes peuvent être faites à partir de la Figure 8 :

- ❖ Les valeurs de SPU de la truite juvénile se situent au-dessus de celles de l'adulte.
- ❖ Les courbes pour les adultes et les juvéniles de truite ont une évolution relativement similaire : progression croissante non linéaire avec **une baisse très marquée** (forte pente, seuil critique) de la SPU **en dessous des débits d'étiage sévère** (QMNA5 désinfluencé : 110 L/s, VCN10(5) désinfluencé : 81 L/s).
- ❖ Au-delà de cette valeur de débits, l'évolution de l'habitat physique :
 - des juvéniles reste relativement rapide et importante **jusqu'à 200 L/s** et puis se ralentit tend à atteindre un palier vers la valeur du module, 480 L/s
 - des adultes augmente de manière comparable jusqu'à 50 L/s puis de façon plus continue et régulière jusqu'à une valeur entre 1000 et 1 200 L/s

4.5.1.3 Propositions de débits biologiques

Compte tenu des observations faites sur le terrain et l'analyse des courbes d'habitat, la gamme de débits biologiques proposée sur l'UG 1 – Menoge amont est de :

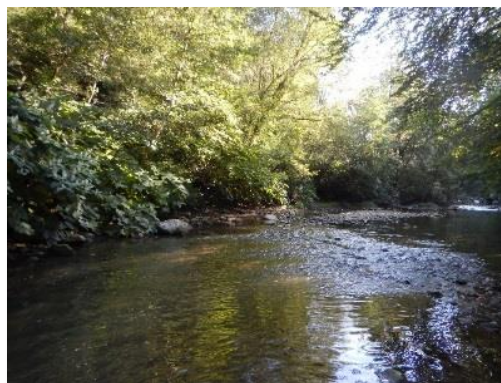
- ❖ **70 L/s pour le débit biologique critique ;**
- ❖ **200 L/s pour le débit biologique optimal.**

4.5.2 POINT 4_02 - MENOGE MEDIANE

4.5.2.1 Observations de terrain



Amont de la station



Aval de la station

La campagne de basses eaux a été réalisée pour un débit de 174 L/s, ce qui correspond à débit d'étiage marqué ce tronçon de cours d'eau. La hauteur d'eau moyenne observée pour ce débit est de 14 cm.

La campagne de moyennes eaux a été réalisée pour un débit de 2 069 L/s. Pour cette valeur de débit, la hauteur d'eau disponible est en moyenne de 38 cm en moyenne.

La station d'étude présente une alternance de radiers avec des plats lenticules. Le lit s'élargit nettement (doublement) par rapport à la station précédente.

4.5.2.2 Interprétation des courbes d'habitat obtenues

Le Tableau 7 donne les valeurs d'entrée du modèle ESTIMHAB au droit de la station d'étude.

Débit [L/s]	Largeur [m]	Hauteur [cm]
174	0.993	14
2069	1.307	38
Débit médian naturel Q50 [L/s]		
960		
Taille du substrat [cm]		
7.8		
Gamme de modélisation [débits, L/s]		
35	4800	

Tableau 7 : UG2 - Menoge médiane : Données d'entrée du modèle ESTIMHAB.

Pour rappel, les espèces cibles retenues pour cette UG sont la Truite Fario adulte et juvénile (TRF-ADU et TRF-JUV) et le Chabot (CHA). L'évolution de la capacité physique d'accueil (SPU) de ces espèces en fonction du débit est présentée dans la Figure 9.

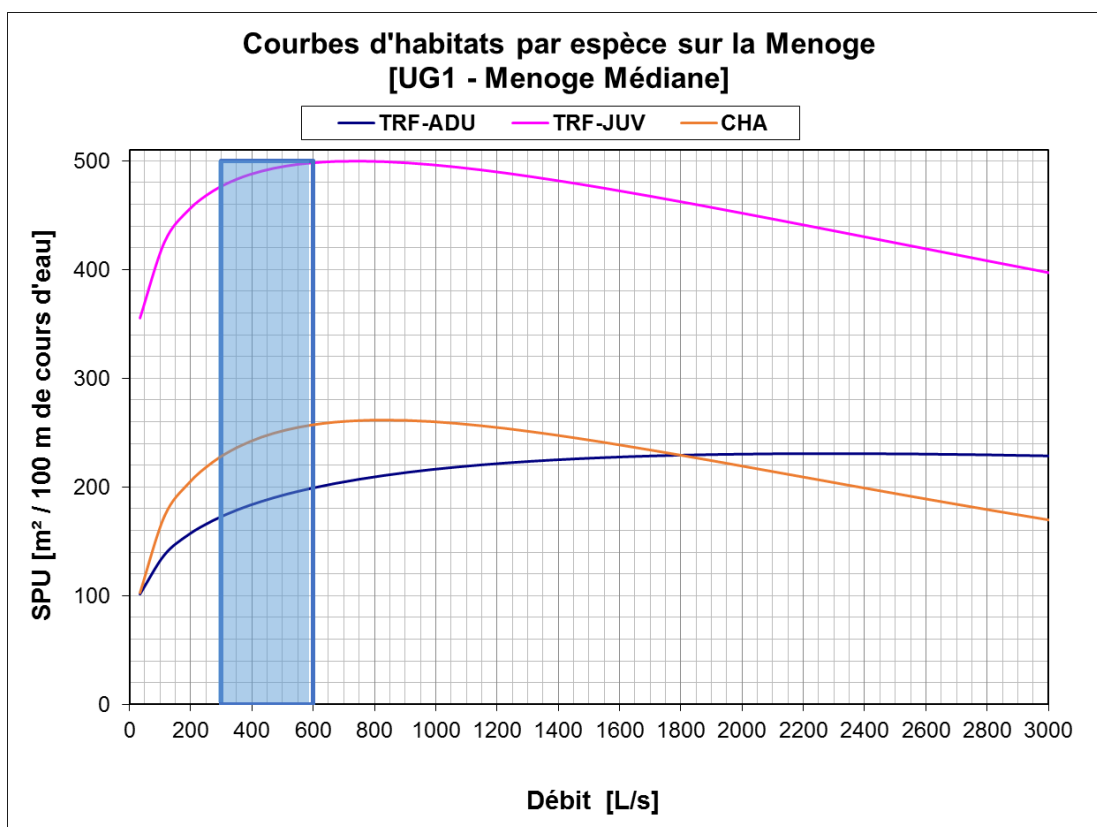


Figure 9 : Point 4_02 - Menoge médiane. Evolution de la SPU des espèces cibles en fonction du débit et gammes de débits biologiques proposées.

Les observations suivantes peuvent être faites à partir de la Figure 9 :

- ❖ La courbe de la truite juvénile montre une évolution différente (valeur de SPU et forme générale) de celle de la truite adulte alors qu'elle se rapproche de celle du Chabot par son évolution générale similaire mais avec des valeurs de la SPU très nettement supérieures pour les juvéniles de la Truite par rapport au Chabot.
- ❖ Les courbes de la truite juvénile et du Chabot présentent les évolutions suivantes de la SPU en fonction du débit :
 - **Une croissance rapide importante** de la SPU jusqu'à une valeur de débit se situant dans une gamme de **250 – 300 L/s** et, au-delà de ce seuil d'accroissement critique du risque de perte de capacité physique d'accueil, une augmentation plus modérée de la SPU entre 250-300 L/s et 600 L/s
 - Puis à partir de **600 L/s**, après un court plateau de la courbe, décroissance progressivement linéaire de la SPU.
- ❖ La SPU de la Truite adulte augmente de manière **relativement rapide jusqu'à également 250 - 300 L/s**, on note une croissance encore de la SPU jusqu'à 600 L/s puis de manière plus progressive jusqu'à atteindre une phase de croissance très faible (tendance à un plateau) entre 1000 et 2000 L/s
- ❖ La baisse marquée (forte pente) de la SPU à partir de **250 - 300 L/s** constatée pour les 3 courbes (TRF-ADU, TRF-JUV et CHA) correspond à

une valeur de l'ordre d'un étiage sévère (QMNA5 désinfluencé : 280 L/s).

4.5.2.3 Propositions de débits biologiques

Compte tenu des observations faites sur le terrain et l'analyse des courbes d'habitat, la gamme de débits biologiques proposée sur l'UG 2 – Menoge médiane est de :

- ❖ **300 L/s pour le débit biologique critique ;**
- ❖ **600 L/s pour le débit biologique optimal.**

4.5.3 POINT 4_03 - MENOGE EN AVAL DE LA CONFLUENCE AVEC LE FORON DE FIL-LINGES

4.5.3.1 Observations de terrain



Amont de la station



Aval de la station

La campagne de basses eaux a été réalisée pour un débit d'environ 242 L/s, situation d'étiage marquée. La hauteur d'eau moyenne mesurée pour ce débit est de 22 cm.

La campagne de moyennes eaux a été réalisée pour un débit d'environ 3505 L/s. Pour cette valeur de débit, la hauteur d'eau disponible est en moyenne de 46 cm dans le cours d'eau.

La station d'étude présente une alternance de radiers et de plat lentique.

4.5.3.2 Interprétation des courbes d'habitat obtenues

Le Tableau 8 donne les valeurs d'entrée du modèle ESTIMHAB au droit de la station d'étude.

Débit [L/s]	Largeur [m]	Hauteur [cm]
242	0.993	22
3505	1.307	46
Débit médian naturel Q50 [L/s]		
2010		
Taille du substrat [cm]		
9.1		
Gamme de modélisation [débits, L/s]		
48	10050	

Tableau 8 : UG3 - Menoge en aval de la confluence avec le Foron de Fillings : Données d'entrée du modèle ESTIMHAB.

❖ Espèce cible

Pour rappel, l'espèce-cible retenue pour cette UG est la Truite Fario (TRF-ADU et TRF-JUV) dans la mesure où l'on se situe dans un secteur morphologiquement favorable à cette espèce et qu'elle peut être considérée comme faisant naturellement partie du peuplement piscicole théorique. L'évolution de la capacité physique d'accueil (SPU) de ces espèces en fonction du débit est présentée dans la Figure 10.

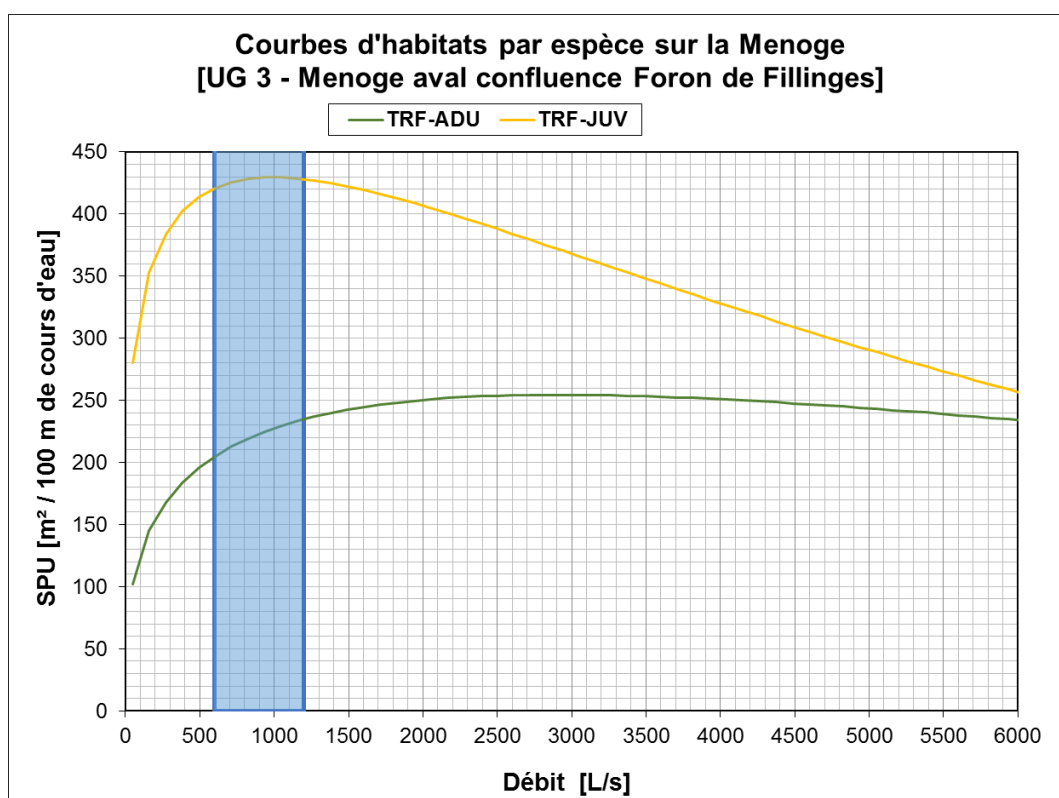


Figure 10 : Point 4_03 - Menoge en aval de la confluence avec le Foron de Fillings Evolution de la SPU des espèces cibles en fonction du débit et gammes de débits biologiques proposées.

L'allure générale des courbes de la SPU en fonction du débit, pour la Truite fario, conduit aux remarques suivantes :

- ❖ Les courbes des deux stades de développement (juvénile et adulte) présentent des valeurs de SPU et une évolution qui sont nettement différentes : une SPU plus faible pour l'adulte que pour les juvéniles avec une évolution présentant une nette réduction des SPU pour les plus forts débits
- ❖ En ce qui concerne la truite fario (Figure 12) juvénile, la SPU présente les caractéristiques suivantes :
 - En dessous de 500 – 600 L/s, une décroissance rapide de la SPU avec la baisse du débit
 - Entre 600 L/s et 900 - 1000 L/s une augmentation significative des capacités physiques d'accueil
 - Pour des débits supérieurs à 1000 L/s, un court plateau de stabilité de la SPU puis une baisse assez régulière avec l'augmentation du débit
- ❖ Pour les adultes, la baisse de la SPU est également extrêmement rapide (réduction par 2 de la SPU) en dessous de 600 l/s (seuil critique) puis on note une évolution qui reste nette entre 600 et 1100 - 1200 L/s la valeur de la SPU augmente ensuite plus graduellement entre 1200 – 2500 à 3000 L/s avant de présenter une baisse extrêmement limitée au-delà de 2500 à 3000 L/s

❖ **Guildes cibles**

Pour rappel, les guildes cibles retenues pour cette UG sont les guildes Chenal, Radier et Rive qui permettent d'apprécier l'évolution du peuplement à dominante cyprinicoles d'eaux vives et Ombre commun (Chenal). L'évolution de la capacité physique d'accueil (SPU) des guildes cibles en fonction du débit est présentée dans la Figure 11.

L'analyse de l'évolution de la capacité physique d'accueil en fonction du débit selon les guildes conduit aux remarques suivantes :

- ❖ Les SPU des guildes radiers et rive évoluent de manière globalement similaire même si elles présentent des inflexions pour des valeurs de débit sensiblement différentes. Leur allure est très significativement différente de celles de la guildes Chenal. **La valeur de la SPU chute rapidement** (seuil critique) **en dessous de la gamme de valeur de 500 - 600 L/s**, proche du QMNA5, pour les guildes radier et berges. **La pente de la courbe reste marquée jusqu'à 1000-1200 L/s** pour la guildes radier alors qu'elle atteint un maximum pour 1200 L/s pour la guildes berge. La valeur maximale de la guildes radier se situe à 2500 L/s. Pour des débits supérieurs respectivement à 1300 et 2500 L/s, les SPU des guildes berge et radiers diminuent régulièrement ;
- ❖ Enfin La SPU de la guildes Chenal qui rassemble les espèces Ombre commun et cyprinidés d'eaux vives présente, de manière classique une augmentation continue, mais une baisse un peu plus marquée est

enregistrée en dessous du débit de 600 L/s et l'on note une augmentation nette de la SPU jusqu'à un débit de 1100 à 1200 L/s.

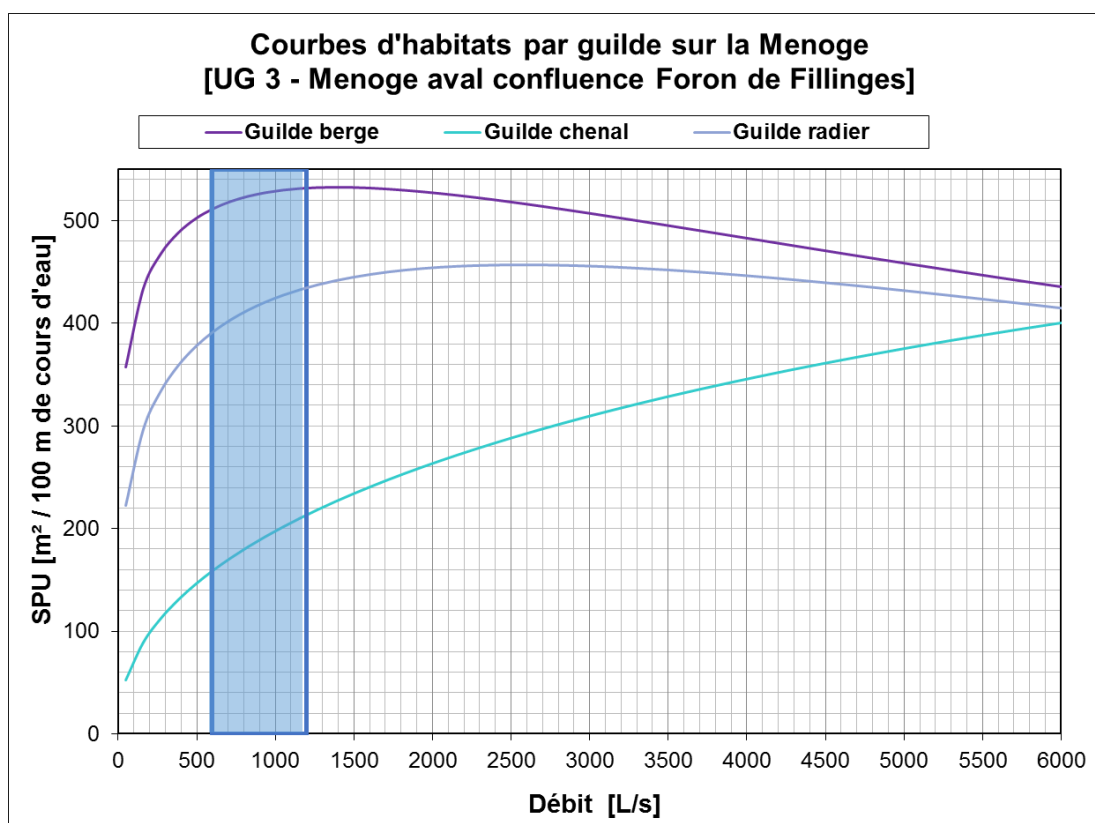


Figure 11 : Point 4_03 - Menoge en aval de la confluence avec le Foron de Fillinges Evolution de la SPU des guildes cibles en fonction du débit et gammes de débits biologiques proposées.

4.5.3.3 Propositions de débits biologiques

Compte tenu des observations faites sur le terrain et l'analyse des courbes d'habitat, la gamme de débits biologiques proposée sur l'UG3 – Menoge aval Foron de Fillinges est de :

- ❖ 600 L/s pour le débit biologique critique ;
- ❖ 1 200 L/s pour le débit biologique optimal.

4.5.4 POINT 4_04 - MENOGE AVAL

4.5.4.1 Observations de terrain



Amont de la station



Aval de la station

La campagne de basses eaux a été réalisée pour un débit de 209 L/s, situation d'étiage marquée. A ce débit, la hauteur d'eau moyenne est de 21 cm.

La campagne de moyennes eaux a été réalisée pour un débit soutenu de 3 517 L/s. Pour cette valeur de débit, la hauteur d'eau est en moyenne de 44 cm dans le cours d'eau.

La station d'étude présente une alternance de radiers et de plat lentique.

4.5.4.2 Interprétation des courbes d'habitat obtenues

Le Tableau 9 donne les valeurs d'entrée du modèle ESTIMHAB au droit de la station d'étude.

Débit [L/s]	Largeur [m]	Hauteur [cm]
209	0.993	21
3517	1.307	44
Débit médian naturel Q50 [L/s]		
1910		
Taille du substrat [cm]		
11.1		
Gamme de modélisation [débits, L/s]		
42	9550	

Tableau 9 : UG4 - Menoge aval. : Données d'entrée du modèle ESTIMHAB.

❖ Espèce cible

Pour rappel, l'espèce-cible retenue pour cette UG est la Truite Fario (TRF-ADU et TRF-JUV) dans la mesure où l'on se situe dans un secteur morphologiquement favorable à cette espèce et qu'elle peut être considérée comme faisant naturellement partie du peuplement piscicole théorique. L'évolution de la

capacité physique d'accueil (SPU) de ces espèces en fonction du débit est présentée dans la Figure 12.

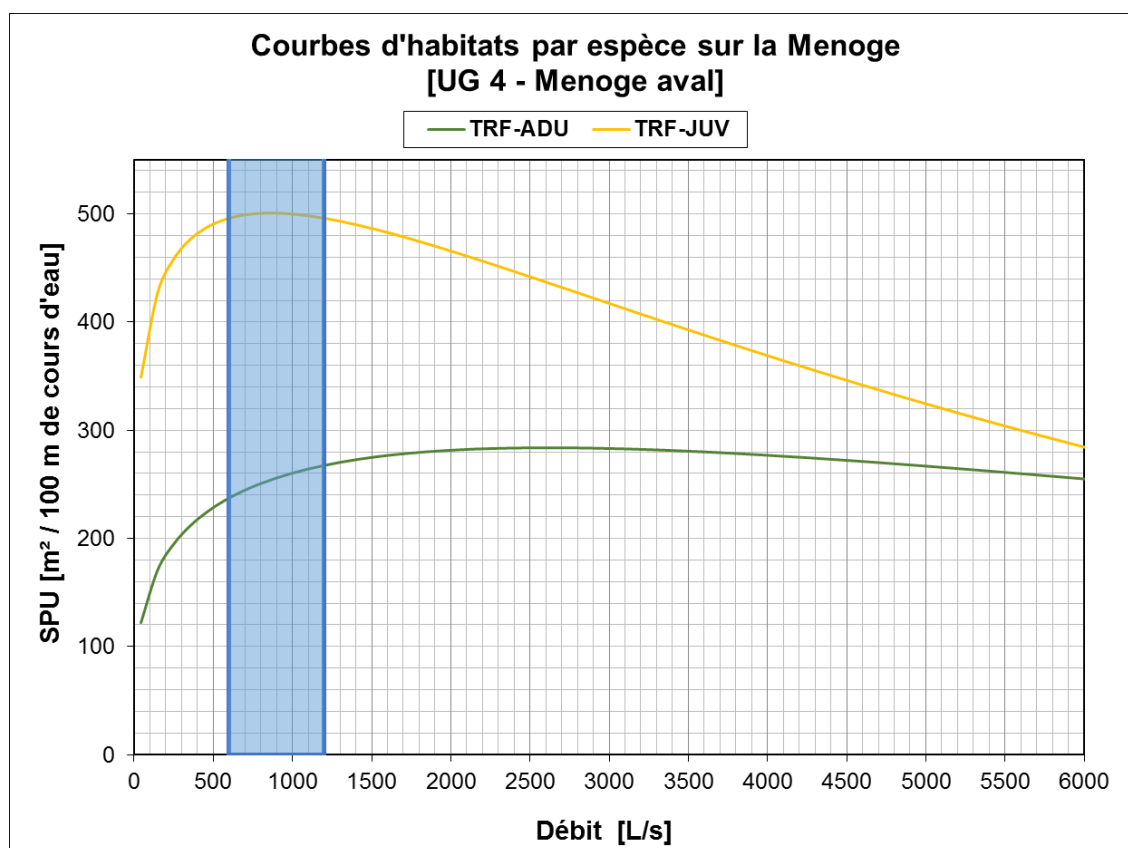


Figure 12 : Point 4_04 - Menoge aval. Evolution de la SPU des espèces cibles en fonction du débit et gammes de débits biologiques proposées.

L'évolution - critère utilisé pour définir les débits biologiques - de la SPU en fonction du débit est globalement très similaire à celle identifiée à la station analysée précédemment même si les valeurs de SPU sont toutefois supérieures au niveau du point 4-03 par rapport au point 4-04.

L'allure générale des courbes de la SPU en fonction du débit, pour la Truite fario conduit aux remarques suivantes :

- ❖ Les courbes des deux stades de développement (juvénile et adulte) présentent des valeurs de SPU et une évolution qui sont nettement différentes : une SPU plus faible pour l'adulte que pour les juvéniles avec une évolution présentant une nette réduction des SPU pour les plus forts débits
- ❖ En ce qui concerne la truite fario (Figure 12) juvénile, la SPU présente les caractéristiques suivantes :
 - En dessous de 500 L/s, une décroissance rapide de la SPU avec la baisse du débit
 - Entre 500 et 800 L/s une augmentation significative des capacités physiques d'accueil
 - Pour des débits supérieurs à 800 L/s, un court plateau de stabilité de la SPU suivi d'une baisse assez régulière avec l'augmentation du débit

- ❖ Pour les adultes, la baisse de la SPU est également extrêmement rapide (réduction par 2 de la SPU) en dessous de 500 à 600 l/s (seuil critique) puis on note une évolution qui reste marquée entre 600 et 900 - 1000 L/s la valeur de la SPU augmente ensuite plus graduellement entre 1000 – 2000 à 2500 L/s avant de présenter une baisse extrêmement limitée au-delà de 2500 L/s

❖ **Guides cibles**

Pour rappel, les guides cibles retenues pour cette UG sont les guides Chenal, Radier et Rive. L'évolution de la capacité physique d'accueil (SPU) des guides cibles en fonction du débit est présentée dans la Figure 13.

Concernant les guides, on remarquera que seules évoluent les valeurs de la SPU, plus sensiblement plus faibles à la précédente, mais les courbes présentent les mêmes inflexions. Il se produit uniquement une translation vers le haut au niveau de cette station Menoge aval. En conséquence, l'analyse de l'évolution de la capacité physique d'accueil en fonction du débit selon les guides reste identique et conduit aux remarques suivantes :

- ❖ Les SPU des guides radiers et rive évoluent de manière globalement similaire même si elles présentent des inflexions pour des valeurs de débit sensiblement différentes. Leur allure est très significativement différente de celles de la guide Chenal. **La valeur de la SPU chute rapidement** (seuil critique) **en dessous de la valeur de 500 - 600 L/s, proche du QMNA5 (598 L/s pour le désinfluencé) pour les guides radier et berges. La pente de la courbe reste marquée jusqu'à 1000-1200 L/s** pour la guide radier alors qu'elle atteint un maximum pour 1000 L/s pour la guide berge. La valeur maximale de la guide radier se situe à 2200 L/s. Pour des débits supérieurs respectivement à 1000 et 2200 L/s, les SPU des guides berge et radiers diminuent régulièrement ;
- ❖ Enfin La SPU de la guide Chenal qui rassemble les espèces Ombre commun et cyprinidés d'eaux vives présente, de manière classique une augmentation continu, mais une baisse un peu plus marquée est enregistrée en dessous du débit de 600 L/s et **l'on note une augmentation nette de la SPU jusqu'à un débit de 1100 à 1200 L/s.**

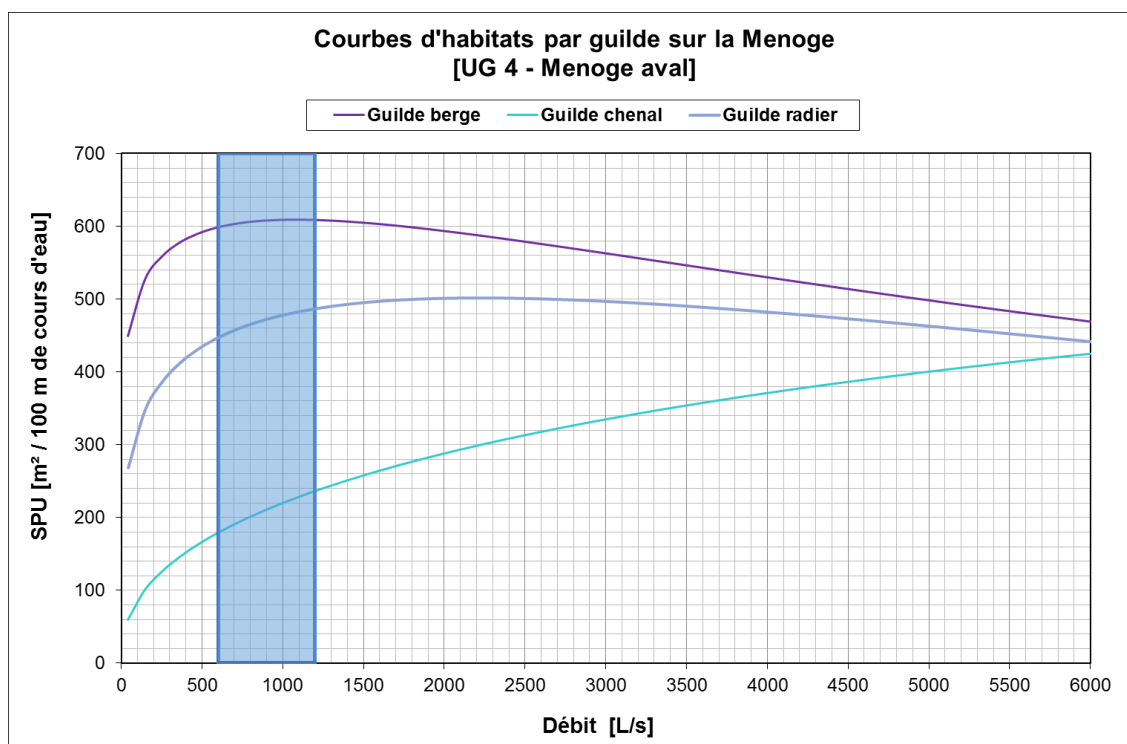


Figure 13 : Point 4_04 - Menoge aval. Evolution de la SPU des guildes cibles en fonction du débit et gammes de débits biologiques proposées.

4.5.4.3 Propositions de débits biologiques

Compte tenu des observations faites sur le terrain et l'analyse des courbes d'habitat, la gamme de débits biologiques proposée sur l'UG 4 – Menoge aval est de :

- ❖ 600 L/s pour le débit biologique critique ;
- ❖ 1 200 L/s pour le débit biologique optimal.

4.5.5 POINT 4_05 - FORON DE FILLINGES AVAL

4.5.5.1 Observations de terrain



Amont de la station



Aval de la station

La campagne de basses eaux a été réalisée pour un débit de 24 L/s, étiage très marqué. La hauteur d'eau moyenne observée pour ce débit est de 8 cm.

La campagne de moyennes eaux a été réalisée pour un débit d'environ 669 L/s. Pour cette valeur de débit, la hauteur d'eau disponible est en moyenne de 24 cm.

La station d'étude présente une alternance de courts radiers avec de longs plats lenticules.

4.5.5.2 Interprétation des courbes d'habitat obtenues

Le Tableau 10 donne les valeurs d'entrée du modèle ESTIMHAB au droit de la station d'étude.

Débit [L/s]	Largeur [m]	Hauteur [cm]
24	0.993	8
669	1.307	24
Débit médian naturel Q50 [L/s]		
545		
Taille du substrat [cm]		
7.1		
Gamme de modélisation [débits, L/s]		
5	2725	

Tableau 10 : UG5 - Foron de Fillinges aval : Données d'entrée du modèle ESTIMHAB.

❖ Espèce cible

Pour rappel, l'espèce-cible retenue pour cette UG est la Truite Fario (TRF-ADU et TRF-JUV) dans la mesure où l'on se situe dans un secteur morphologiquement favorable à cette espèce et qu'elle peut être considérée comme faisant naturellement partie du peuplement piscicole théorique. L'évolution de la capacité physique d'accueil (SPU) de ces espèces en fonction du débit est présentée dans la Figure 14. A noter que contrairement à la Menoge, la Truite est l'espèce dominante du peuplement dans un contexte typologique présentant des caractéristiques morphologiques proches de la Menoge aval mais une température estivale nettement moins élevée.

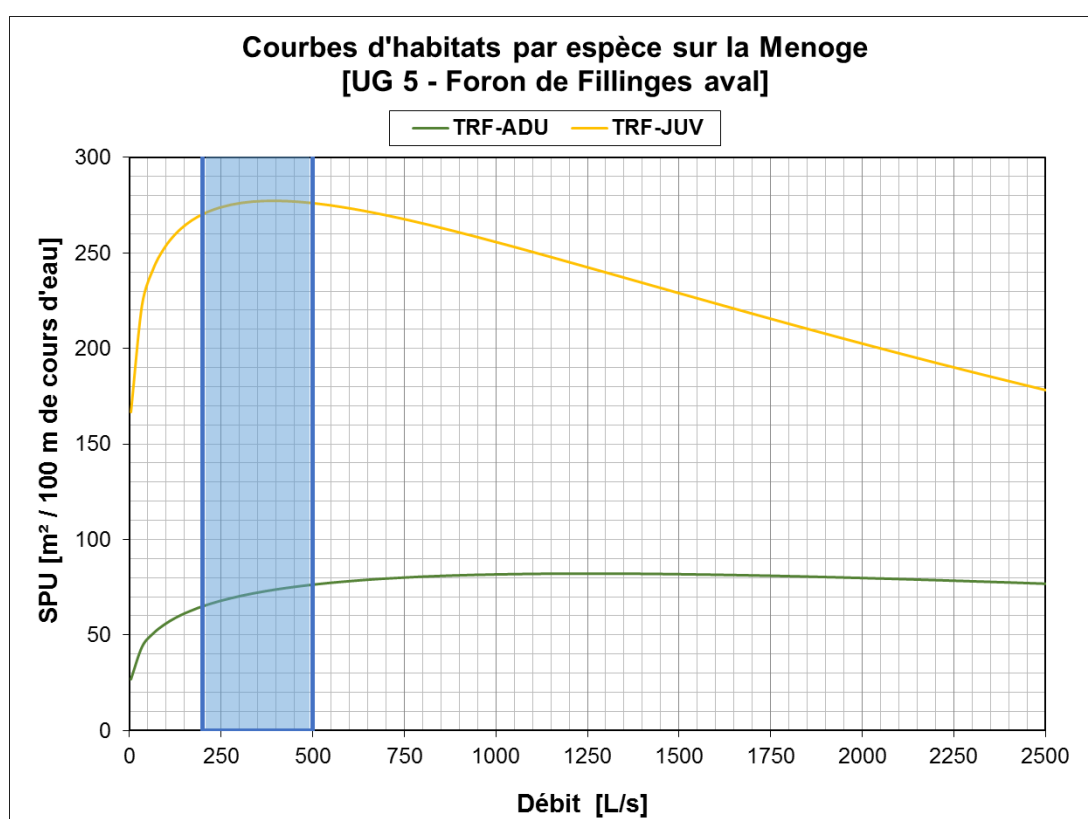


Figure 14 : Point 4_05 - Foron de Fillings aval. Evolution de la SPU des espèces cibles en fonction du débit et gammes de débits biologiques proposées.

L'allure générale des courbes de la SPU en fonction du débit, pour la Truite fario, conduit aux remarques suivantes :

- ❖ Les courbes des deux stades de développement (juvénile et adulte) présentent des valeurs de SPU et une évolution qui sont nettement différentes : une SPU plus faible pour l'adulte que pour les juvéniles avec, pour ces derniers, une évolution présentant une nette réduction des SPU pour les plus forts débits
- ❖ En ce qui concerne la truite fario (Figure 12) juvénile, la SPU présente les caractéristiques suivantes :
 - **en dessous de 300 L/s (seuil critique)**, une décroissance rapide de la SPU avec la baisse du débit ;

- une augmentation des capacités physiques d'accueil réduite jusqu'à un maximum de 400 L/s ;
- pour des débits supérieurs à 400 L/s, un court plateau de stabilité de la SPU puis une baisse assez régulière et rapide avec l'augmentation du débit
- ❖ Pour les adultes, la baisse de la SPU est également extrêmement rapide (réduction par 2 de la SPU) en dessous de 180 - 200 L/s (seuil critique) puis on note **une évolution qui reste marquée entre 200 et 400 - 500 L/s** la valeur de la SPU augmente ensuite plus graduellement jusqu'à 1200 - 1300 L/s avant de présenter une baisse extrêmement limitée au-delà de ce débit.

❖ **Guides cibles**

Pour rappel, les guildes cibles retenues pour cette UG sont les guildes Chenal, Radier et Rive qui permettent d'apprécier l'évolution du peuplement à dominante cyprinicoles d'eaux vives et Ombre commun (Chenal). L'évolution de la capacité physique d'accueil (SPU) des guildes cibles en fonction du débit est présentée dans la Figure 15.

L'analyse de l'évolution de la capacité physique d'accueil en fonction du débit selon les guildes conduit aux remarques suivantes :

- ❖ Les SPU des guildes Radier et Rive évoluent avec une même tendance même si elles présentent des inflexions sensiblement différentes. Leur allure est très significativement différente de celles de la guildes Chenal. **La valeur de la SPU chute rapidement (seuil critique) en dessous de la valeur respectivement de 180 - 200 L/s et de 200 - 220 L/s, en-dessous du QMNA5 influencé et désinfluencé, pour les guildes Radier et Berge. La pente de la courbe reste marquée jusqu'à 500 L/s pour la guildes radier.** Alors qu'elle atteint un maximum pour 1200 L/s pour la guildes Berge, la valeur maximale de la guildes Radier se situe à 800 - 1000 L/s. Pour des débits supérieurs respectivement à 400 et 1000 L/s, les SPU des guildes Berge et Radier diminuent régulièrement ;
- ❖ La SPU de la guildes Chenal qui rassemble les espèces Ombre commun et cyprinidés d'eaux vives présente, de manière classique une augmentation continue, mais une baisse un peu plus marquée est enregistrée en dessous du débit de 200 L/s et l'on note une augmentation nette de la SPU jusqu'à un débit de 400 L/s.

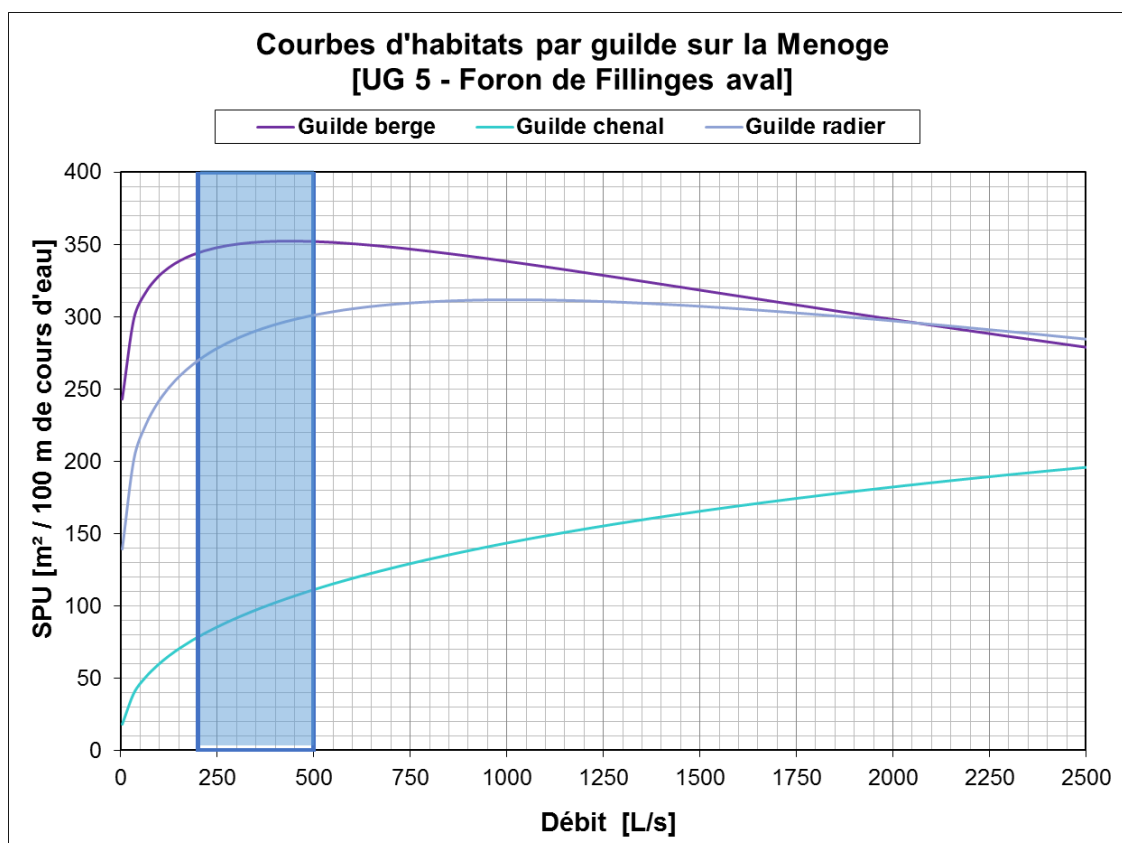


Figure 15 : Point 4_05 - Foron de Fillings aval. Evolution de la SPU des guildes cibles en fonction du débit et gammes de débits biologiques proposées.

4.5.5.3 Propositions de débits biologiques

Compte tenu des observations faites sur le terrain et l'analyse des courbes d'habitat, la gamme de débits biologiques proposée sur l'UG 5 – Foron de Fillings amont est de :

- ❖ 200 L/s pour le débit biologique critique ;
- ❖ 500 L/s pour le débit biologique optimal.

4.5.6 POINT 4_06 - FORON DE FILLINGES AMONT

4.5.6.1 Observations de terrain



Amont de la station



Aval de la station

La campagne de basses eaux a été réalisée pour un débit de 8 L/s, soit une situation de très faible débit mais habituelle sur ce tronçon du Foron de Fillinges. La hauteur d'eau moyenne observée pour ce débit est de 8 cm.

La campagne de moyennes eaux a été réalisée pour un débit de 429 L/s. Pour cette valeur de débit, la hauteur d'eau disponible est en moyenne de 19 cm.

La station d'étude présente une alternance de rapides et de plat lentique.

4.5.6.2 Interprétation des courbes d'habitat obtenues

Le Tableau 11 donne les valeurs d'entrée du modèle ESTIMHAB au droit de la station d'étude.

Débit [L/s]	Largeur [m]	Hauteur [cm]
9	0.993	8
429	1.307	19
Débit médian naturel Q50 [L/s]		
190.000		
Taille du substrat [cm]		
7.8		
Gamme de modélisation [débits, L/s]		
2	950	

Tableau 11 : UG6 - Foron de Fillinges amont : Données d'entrée du modèle ESTIMHAB.

Pour rappel, l'espèce-cible retenue pour cette UG est la Truite Fario adulte et juvénile (TRF-ADU et TRF-JUV) et le Chabot (CHA). L'évolution de la capacité physique d'accueil (SPU) de ces espèces en fonction du débit est présentée dans la Figure 16.

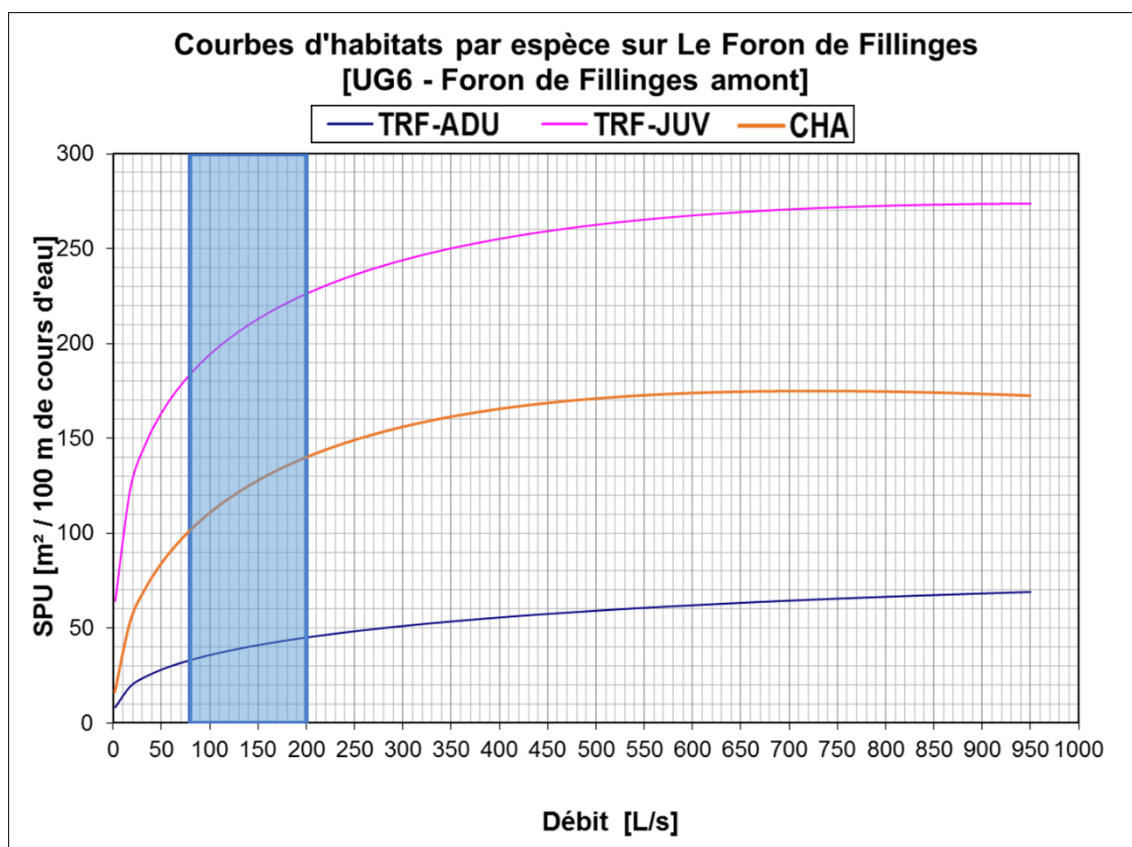


Figure 16 : Point 4_06 - Foron de Fillings amont. Evolution de la SPU des espèces cibles en fonction du débit et gammes de débits biologiques proposées.

L'analyse des courbes de SPU en fonction du débit de la Figure 16 conduit aux remarques suivantes :

- ❖ Les courbes de la truite juvénile et du Chabot montrent des évolutions relativement proches et se distinguant nettement de celle de la truite adulte.
- ❖ Les courbes de SPU TRF JUV et CHA présentent des pentes graduelles. Toutefois, on note **un seuil d'accroissement très important du risque qui se situe vers 80 - 100 L/s** pour le stade juvénile de la truite et le Chabot avec un seuil critique à 60 - 70 L/s. **Les valeurs de SPU de la TRF JUV et CHA augmentent de manière nette jusqu'à respectivement un débit de 200 L/s**
- ❖ Pour la Truite adulte, la SPU présente un seuil d'accroissement du risque à partir de 100 L/s

4.5.6.3 Propositions de débits biologiques

Compte tenu des observations faites sur le terrain et l'analyse des courbes d'habitat, la gamme de débits biologiques proposée sur l'UG 6 – Foron de Fillings aval est de :

- ❖ **80 L/s pour le débit biologique critique ;**
- ❖ **200 L/s pour le débit biologique optimal.**

4.5.7 RECAPITULATIF DES GAMMES DE DEBITS BIOLOGIQUES PROPOSES

Les débits biologiques optimaux et critiques proposés en chaque point de référence défini sur le bassin de la Menoge sont récapitulés ci-après.

Tableau 12 : Débits biologiques retenus sur le bassin de la Menoge (Sources : SM3A et ses partenaires, EPTEAU, 2020)

N°	Désignation	Débit biologique critique [L/s]	Débit biologique optimal [L/s]
4_01	Menoge Amont	70	200
4_02	Menoge médiane	300	600
4_03	Menoge aval Foron de Fillings	600	1 200
4_04	Menoge aval	600	1 200
4_05	Foron de Fillings aval	200	500
4_06	Foron de Fillings amont	80	200

5 MISE EN PERSPECTIVE DES GAMMES DE DEBITS BIOLOGIQUES PROPOSEES

5.1 GENERALITES

5.1.1 ANALYSE COMPARATIVE AVEC L'HYDROLOGIE D'ETIAGE : TYPES DE CAS RENCONTRES

En vue de déterminer des débits objectifs d'étiage (DOE) en phase 5 de la présente étude, **il convient de comparer les gammes de débits biologiques précédemment proposées avec les débits caractéristiques d'étiage influencés et désinfluencés qui ont été calculés en phase 3.**

En effet, le retour d'expérience des premières études réalisées sur le bassin Rhône-Méditerranée portant sur l'évaluation des volumes prélevables sur les ressources superficielles, a permis de faire le point⁸ sur les différentes situations rencontrées lors de la prise en compte des besoins des milieux dans la détermination des débits objectifs d'étiage (DOE), au regard de l'hydrologie d'étiage désinfluencée des cours d'eau étudiés. Partant du constat que plusieurs situations rencontrées sur le terrain différaient du cas présenté dans le cahier des charges types de ces études, le groupe de travail a identifié 5 cas de figure. En étant exhaustif, nous pourrions en identifier 6 que l'on peut distinguer en 4 groupes :

- ❖ **Cas n°0** : Hydrologie naturellement favorable pour les besoins des milieux et pas d'impact des prélèvements existants sur les milieux ;
- ❖ **Cas n°1 et 1bis** : Hydrologie naturellement favorable pour les besoins des milieux et prélèvements existants +/- impactant sur les milieux ;
- ❖ **Cas n°2 et 2bis** : Hydrologie naturellement contraignante pour les besoins des milieux et aggravation de cette contrainte par les prélèvements existants à des degrés +/- importants ;
- ❖ **Cas n°3** : Hydrologie naturellement très contraignante pour les besoins des milieux, avec des assecs d'origine naturelle (liée au contexte hydrogéologique) et aggravation de cette contrainte par les prélèvements existants.

L'analyse comparative consiste à représenter les débits mensuels quinquennaux secs (en régimes influencés et désinfluencés des usages) calculés en phase 3 de l'étude, en superposant - sur la période d'étiage considérée - la gamme de débits biologiques proposée dans la partie précédente du présent rapport. Ce travail permet ainsi de **savoir si en période d'étiage, l'hydrologie semble être « naturellement » contraignante pour les milieux et quelle est l'influence des prélèvements actuels dans cette situation.** Le tableau suivant illustre les

⁸ Note technique du Groupe de travail « gestion quantitative » du bassin Rhône-Méditerranée : « Détermination des débits objectifs d'étiage : typologie des situations rencontrées dans les études volumes prélevables sur les cours d'eau » - Septembre 2014

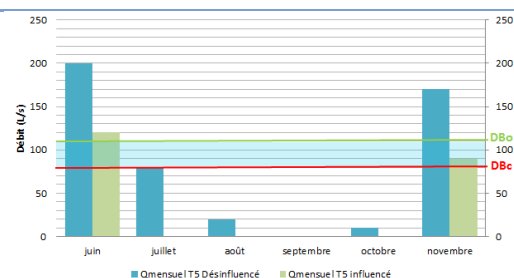
typologies de situation rencontrées en prenant une même gamme de DB = [80 ; 110] L/s.

Tableau 13 : Analyse comparative des débits biologiques avec l'hydrologie d'étiage influencée et désinfluencée - Synthèse des types de cas rencontrés (Source : SM3A)

<p>Cas n°0</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Hydrologie naturellement favorable - Pas d'impact des prélèvements existants sur les milieux : <ul style="list-style-type: none"> ▪ DB optimal non franchi ▪ DB critique non franchi 	
<p>Cas n°1</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Hydrologie naturellement favorable pour les milieux - Impact des prélèvements existants sur les milieux : <ul style="list-style-type: none"> ▪ DB optimal franchi ▪ DB critique non franchi 	
<p>Cas n°1 bis</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Hydrologie naturellement favorable pour les milieux - Impact fort des prélèvements existants sur les milieux : <ul style="list-style-type: none"> ▪ DB optimal franchi ▪ DB critique franchi 	
<p>Cas n°2</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Hydrologie naturellement contraignante - Prélèvements aggravent la situation : <ul style="list-style-type: none"> ▪ DB critique non franchi 	
<p>Cas n°2 bis</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Hydrologie naturellement contraignante - Prélèvements aggravent fortement la situation : <ul style="list-style-type: none"> ▪ DB critique franchi ▪ Possibles assecs 	

Cas n°3

- Hydrologie naturellement très contraignante avec des **assecs**
- Prélèvements aggravent la situation :
 - **DB critique franchi**
 - Assecs + long, + fréquents...



Cette analyse permet de rendre compte **des impacts strictement liés aux usages anthropiques actuels** (tels qu'évalués en phase 2 de l'étude) sur le potentiel d'habitat piscicole (assimilé aux besoins des milieux) ;

Ces niveaux d'impacts ont été caractérisés en considérant l'échelle suivante relativement aux QMNA5 :

Tableau 14 : Echelle utilisée pour caractériser l'impact des usages actuels et futurs et du changement climatique sur les pertes de SPU (Source : SUEZ Consulting)

Pertes de SPU (= potentiel d'habitat piscicole)		
Inférieure à -10 %	Entre -10 et -20 %	Supérieure à -20%
Impact faible	Modéré	Impact fort

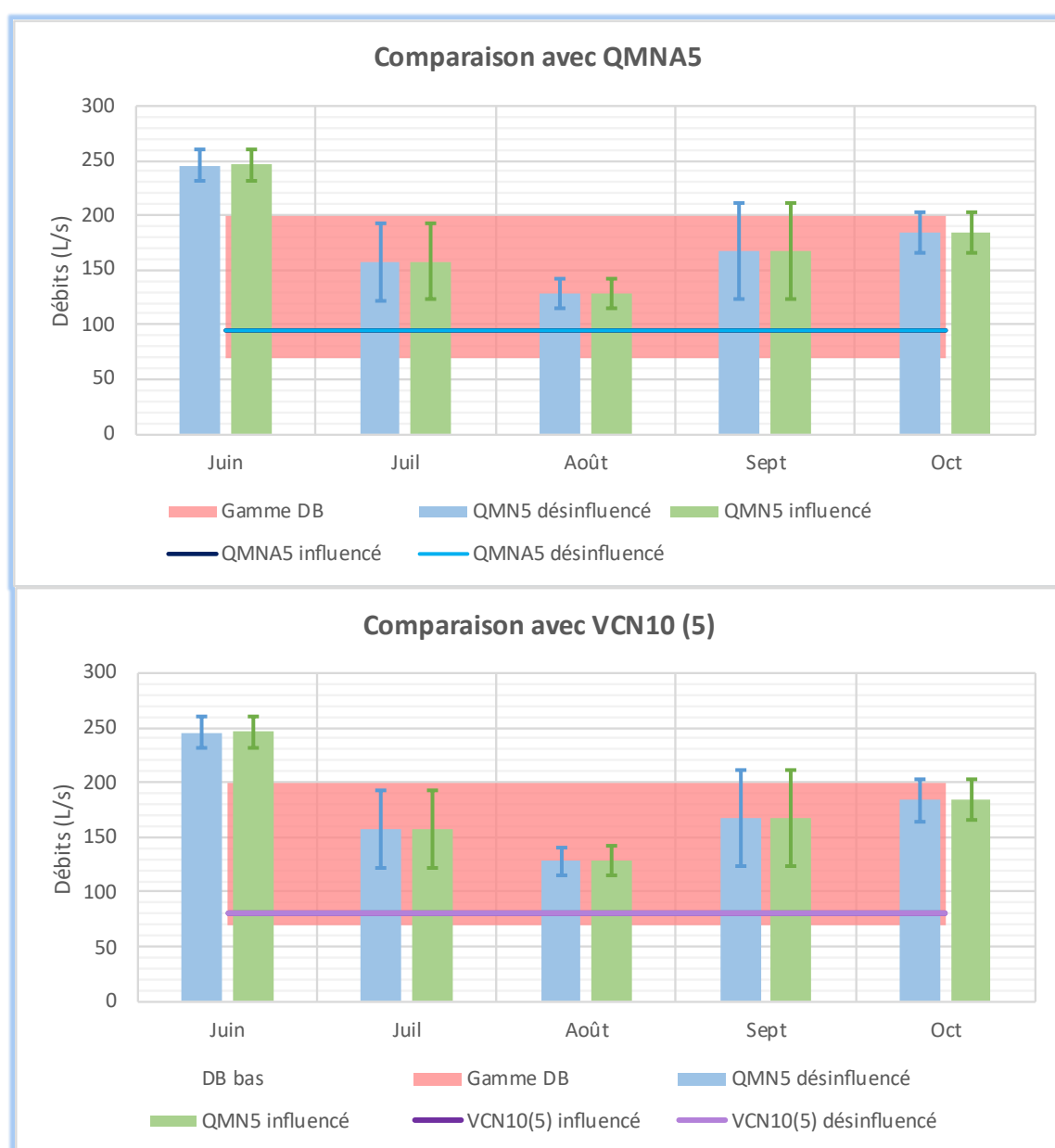
Cette analyse a été réalisée pour toutes les espèces et guildes cibles de chaque unité de gestion du bassin étudié.

5.2 MISE EN PERSPECTIVE DES DB PROPOSES SUR L'UG1 – MENOGE AMONT

5.2.1 ANALYSE COMPARATIVE DES DB AVEC L'HYDROLOGIE D'ETIAGE

La Figure 17 suivante compare les valeurs de débits biologiques proposées aux débits mensuels moyens quinquennaux secs influencés et désinfluencés sur la période 2011-2022, avec une indication du QMNA5 (1ère figure) et du VCN10(5) (2nde figure). Les valeurs ne sont présentées que sur la période d'étiage (juin à octobre), celles-ci étant comprises dans la gamme de modélisation ESTIMHAB.

UG1 – Gamme de DB proposée = 70 – 200 L/s



DB = Débit Biologique

Figure 17 : Point 4_01 - Comparaison des valeurs de débits biologiques proposées aux débits mensuels moyens quinquennaux secs (2011-2022) et aux QMNA5 et VCN10(5) (10 jours)

Le graphique montre que :

- ❖ Les QMNA5 désinfluencé et influencé sont compris dans la gamme de débit biologique ;
- ❖ Les VCN10(5) désinfluencé et influencé sont eux aussi compris dans la gamme de débit biologique, en étant très légèrement supérieur au débit critique ;
- ❖ Les débits quinquennaux secs mensuels désinfluencés et influencés sont compris dans la gamme de DB proposée de juillet à octobre : les étiages sont naturellement sévères ;

Pour rappel, les débits mis en perspective ici sont les débits d'étiage les plus faibles sur 5 ans. **Si l'on se concentre sur les débits mensuels moyens entre 2011 et 2022, on trouve qu'ils sont tous au-dessus de la gamme de débits biologique.** Par exemple pour le mois d'août qui a en moyenne les écoulements les plus faibles de l'année, le débit moyen influencé est de 253 L/s. **Les valeurs de débit biologique restent donc cohérentes avec le régime moyen de basses eaux.**

Il en ressort que pour l'UG1, la situation est de type « Cas n°2 » où :

- ❖ L'hydrologie d'étiage est naturellement contraignante pour les milieux ;
- ❖ En moyenne sur 2011 à 2022, les usages soutenaient légèrement l'étiage à travers les rejets de STEP notamment ;
- ❖ A partir de 2022 et de la fermeture des STEP, il est à attendre que les usages accentuent légèrement la contrainte naturelle.

5.2.1 ANALYSE DE L'IMPACT DES USAGES SUR L'HYDROLOGIE ET LES MILIEUX

L'impact des usages actuels a été appréhendé en calculant la perte de potentiel d'habitat (SPU) par rapport aux valeurs de QMNA5 et VCN10(5) influencé/désinfluencé estimés.

Le Tableau 15 ci-dessous détaille les pertes de SPU des espèces et guildes cibles de l'UG1 par rapport aux écarts de QMNA5 et de VCN10(5) calculés.

Tableau 15: UG1 – Menoge amont : Impact des usages anthropiques actuels sur l'étiage et le potentiel d'habitat du milieu

	QMNA5 en L/s	SPU/100 m en m²		VCN10(5) en L/s	SPU/100 m en m²	
		TRF-ADU	TRF-JUV		TRF-ADU	TRF-JUV
Régime désinfluencé	94	68	262	81	65	254
Régime influencé	95	68	262	81	65	254
Ecart (%)	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Il en ressort que **pour des débits correspondant au QMNA5, les usages anthropiques estimés en phase 2 ne diminuent pas la surface potentielle d'habitat de la truite fario**. Cet impact est considéré comme nul à faible (voir Tableau 14).

Pour un débit correspondant au VCN10 de période de retour 5 ans, donc à un étiage plus sévère, **le débit d'étiage est équivalent entre les situations. Cela découle des usages** qui rejettent dans le milieu même en temps de sécheresse (usages constants dans le temps d'assainissement collectif et individuel, fuites constantes des réseaux d'alimentation en eau potable). **Cette exception de l'étude est vouée à s'arrêter à partir de 2022 et de la fermeture des STEP du bassin versant.**

5.3 MISE EN PERSPECTIVE DES DB PROPOSES SUR L'UG2 – MENOGE MEDIANE

5.3.1 ANALYSE COMPARATIVE DES DB AVEC L'HYDROLOGIE D'ETIAGE

Les figures suivantes comparent les valeurs de débits biologiques proposées aux débits mensuels moyens quinquennaux secs influencés et désinfluencés sur la période 2011-2022, avec une indication du QMNA5 (1ère figure) et du VCN10(5) (2nde figure). Les valeurs ne sont présentées que sur la période d'étiage (juin à octobre), celles-ci étant comprises dans la gamme de modélisation ESTIMHAB.

UG2 – Gamme de DB proposée = 300 – 600 L/s

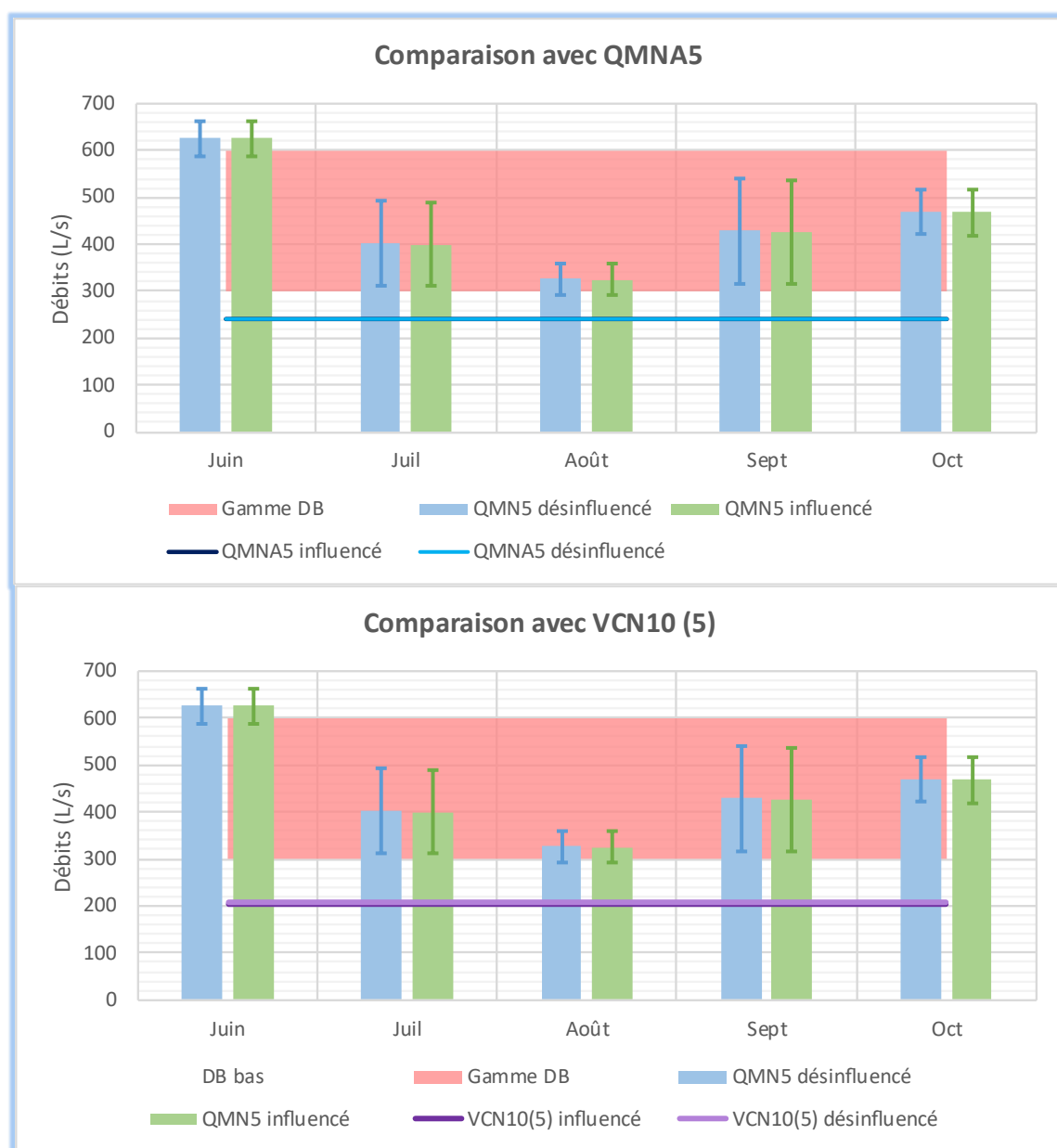


Figure 18 : Point 4_02 - Comparaison des valeurs de débits biologiques proposées aux débits mensuels moyens quinquennaux secs (2011-2022)

Le graphique montre que :

- ❖ Les QMNA5 désinfluencé et influencé sont inférieurs du DB critique
- ❖ Les VCN10(5) désinfluencé et influencé sont inférieurs du DB critique
- ❖ Les débits quinquennaux secs mensuels désinfluencés et influencés sont compris dans la gamme de DB proposée sans franchir le DB critique : les étiages sont naturellement sévères ;

Pour rappel, les débits mis en perspective ici sont les débits d'étiage les plus faibles sur 5 ans. **Si l'on se concentre sur les débits mensuels moyens entre 2011 et 2022, on trouve qu'ils sont tous au-dessus de la gamme de débits biologique.** Par exemple pour le mois d'août qui a en moyenne les écoulements les plus faibles de l'année, le débit moyen influencé est de 643 L/s. **Les valeurs de débit biologique restent donc cohérentes avec le régime moyen de basses eaux.**

Il en ressort que pour l'UG2, la situation est de type « Cas n°2 » où :

- ❖ **L'hydrologie d'étiage est naturellement contraignante pour les milieux**
- ❖ **Cette contrainte est légèrement accentuée par les usages mais le DB critique n'est pas franchi**

5.3.1 ANALYSE DE L'IMPACT DES USAGES SUR L'HYDROLOGIE ET LES MILIEUX

L'impact des usages actuels a été appréhendé en calculant la perte de potentiel d'habitat (SPU) par rapport aux valeurs de QMNA5 et VCN10(5) influencé/désinfluencé estimés.

Le tableau ci-dessous détaille les pertes de SPU des espèces et guildes cibles de l'UG2 par rapport aux écarts de QMNA5 et de VCN10(5) calculés :

Tableau 16: UG2 – Menoge médiane : Impact des usages anthropiques actuels sur l'étiage et le potentiel d'habitat du milieu

	QMNA5 en L/s	SPU/100 m en m ²			VCN10(5) en L/s	SPU/100 m en m ²		
		TRF- ADU	TRF-JUV	CHA		TRF- ADU	TRF-JUV	CHA
Régime désin- fluencé	241	164	465	215	207	158	458	207
Régime influencé	239	164	465	214	204	158	457	206
Ecart (%)	-1%	0%	0%	0%	-1%	0%	0%	0%

Il en ressort que pour des débits correspondant au QMNA5 ou au VCN10(5), la perte de surface habitable pour les espèces cibles est quasiment nulle.

Cette conclusion est directement liée au bilan des usages établi sur la période 2011-2022, durant laquelle les rejets égalaient les prélèvements.

A partir de 2022 et de la fermeture des dernières STEP sur le bassin, il est à attendre que les rejets diminuent légèrement, et par conséquent que l'impact des usages sur l'habitabilité des milieux soit modérément plus fort.

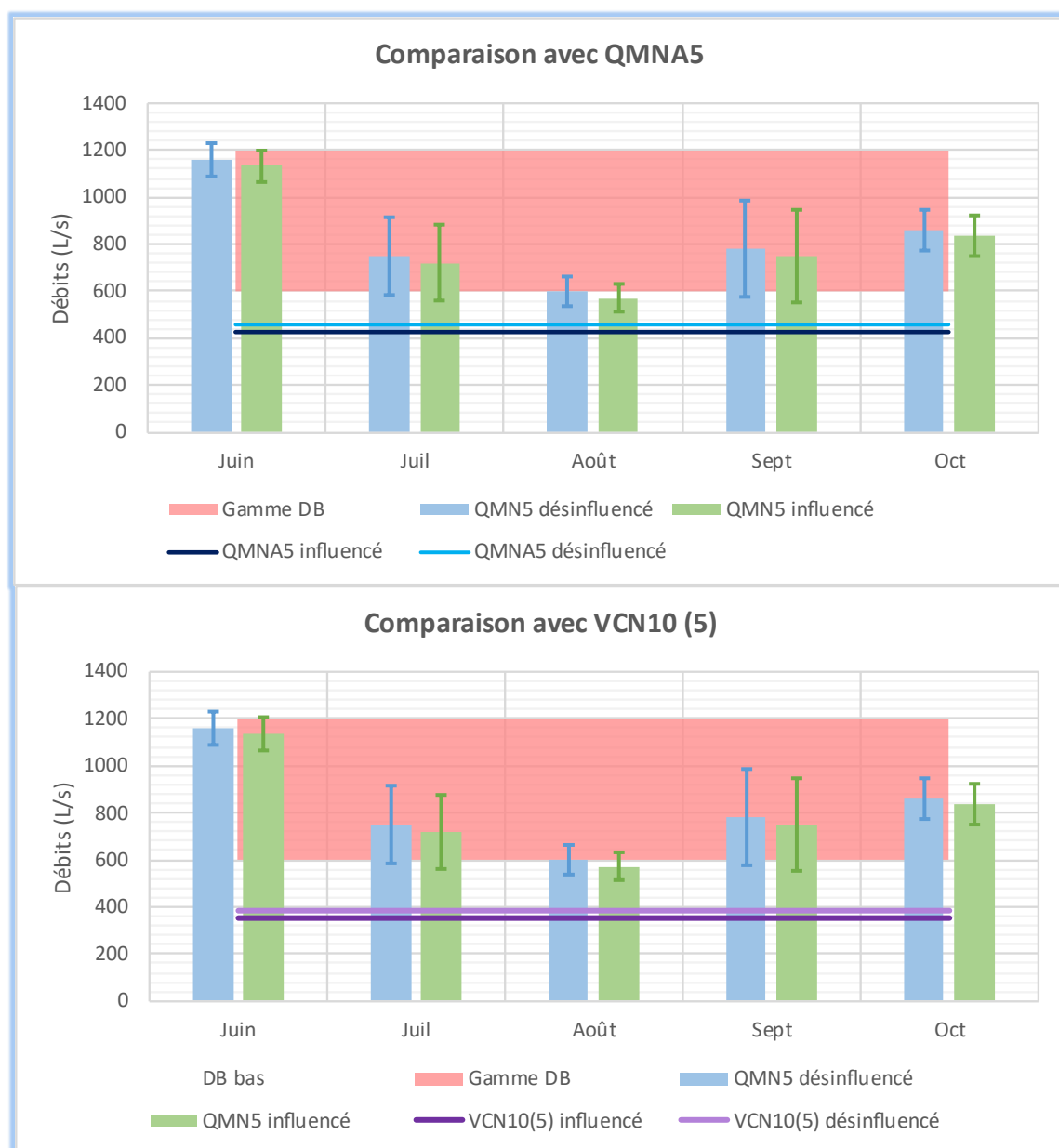
5.4 MISE EN PERSPECTIVE DES DB PROPOSES SUR L'UG3 – MENOGE AVAL CONFLUENCE

FORON DE FILLINGS

5.4.1 ANALYSE COMPARATIVE DES DB AVEC L'HYDROLOGIE D'ETIAGE

Les figures suivantes comparent les valeurs de débits biologiques proposées aux débits mensuels moyens quinquennaux secs influencés et désinfluencés sur la période 2011-2022, avec une indication du QMNA5 (1ère figure) et du VCN10(5) (2nde figure). Les valeurs ne sont présentées que sur la période d'étiage (juin à octobre), celles-ci étant comprises dans la gamme de modélisation ESTIMHAB.

UG3 – Gamme de DB proposée = 600 – 1 200 L/s



DB= Débit Biologique

Figure 19 : Point 4_03 - Comparaison des valeurs de débits biologiques proposées aux débits mensuels moyens quinquennaux secs (2011-2022)

Le graphique montre que :

- ❖ Les QMNA5 désinfluencé et influencé sont largement inférieurs du DB critique ;
- ❖ Les VCN10(5) désinfluencé et influencé sont **largement** inférieurs au DB critique
- ❖ **Sauf en août**, les débits quinquennaux secs mensuels désinfluencés et influencés (QMN5) sont compris dans la gamme de DB proposée sans franchir le DB critique : les étiages sont naturellement sévères ;
- ❖ En août, les QMN5 sont inférieurs au débit critique qu'ils soient influencés ou non par les usages humains.

Pour rappel, les débits mis en perspective ici sont les débits d'étiage les plus faibles sur 5 ans. **Si l'on se concentre sur les débits mensuels moyens entre 2011 et 2022, on trouve qu'ils sont tous au-dessus de la gamme de débits biologiques.** Par exemple pour le mois d'août qui a en moyenne les écoulements les plus faibles de l'année, le débit moyen influencé est de 1 218 L/s. **Les valeurs de débit biologique restent donc cohérentes avec le régime moyen de basses eaux.**

Il en ressort que pour l'UG3, la situation est de type « Cas n°2 bis » où :

- ❖ **L'hydrologie d'étiage est naturellement contraignante pour les milieux**
- ❖ **Les usages anthropiques aggravent légèrement la situation**

5.4.1 ANALYSE DE L'IMPACT DES USAGES SUR L'HYDROLOGIE ET LES MILIEUX

L'impact des usages actuels a été appréhendé en calculant la perte de potentiel d'habitat (SPU) par rapport aux valeurs de QMNA5 et VCN10(5) influencé/désinfluencé estimés.

Le tableau ci-dessous détaille les pertes de SPU des espèces et guildes cibles de l'UG3 par rapport aux écarts de QMNA5 et de VCN10(5) calculés :

Tableau 17: UG3 – Menoge aval Foron de Fillinges : Impact des usages anthropiques actuels sur l'étiage et le potentiel d'habitat du milieu

	QMNA5 en L/s	SPU/100 m en m²				
		TRF-ADU	TRF-JUV	Guilde berge	Guilde radier	Guilde chenal
Régime désinfluencé	458	192	410	498	372	141
Régime influencé	424	188	407	494	366	137
Ecart (%)	-7%	-2%	-1%	-1%	-2%	-3%

	VCN10(5) en L/s	SPU/100 m en m²				
		TRF-ADU	TRF-JUV	Guilde berge	Guilde radier	Guilde chenal
Régime désinfluencé	385	184	403	489	360	131
Régime influencé	351	179	397	483	352	126
Ecart (%)	-9%	-3%	-1%	-1%	-2%	-4%

Il en ressort que **les usages humains de l'eau n'ont que très peu d'influence sur la surface habitable des espèces cibles pour un débit équivalent à celui du QMNA5. L'impact est considéré nul à faible** (voir Tableau 14).

Pour un débit correspondant au **VCN10(5)**, donc à un étiage plus sévère, la diminution d'habitat reste **faible** et atteint son maximum pour la guilde chenal (-4%).

Il convient de garder en mémoire que ces analyses sont basées sur une période, révolue, pendant laquelle les stations d'épurations du territoire rejetaient d'importants volumes dans les milieux naturels. A partir de 2022 et de la fermeture de toutes le STEP, le débit influencé devrait significativement baisser, et les impacts humains sur la surface habitable nettement augmenter.

5.1 MISE EN PERSPECTIVE DES DB PROPOSES SUR L'UG4 – MENOGE AVAL

5.1.1 ANALYSE COMPARATIVE DES DB AVEC L'HYDROLOGIE D'ETIAGE

Les figures suivantes comparent les valeurs de débits biologiques proposées aux débits mensuels moyens quinquennaux secs influencés et désinfluencés sur la période 2011-2022, avec une indication du QMNA5 (1ère figure) et du VCN10(5) (2nde figure). Les valeurs ne sont présentées que sur la période d'étiage (juin à octobre), celles-ci étant comprises dans la gamme de modélisation ESTIMHAB.

UG4 – Gamme de DB proposée = 600 – 1 200 L/s

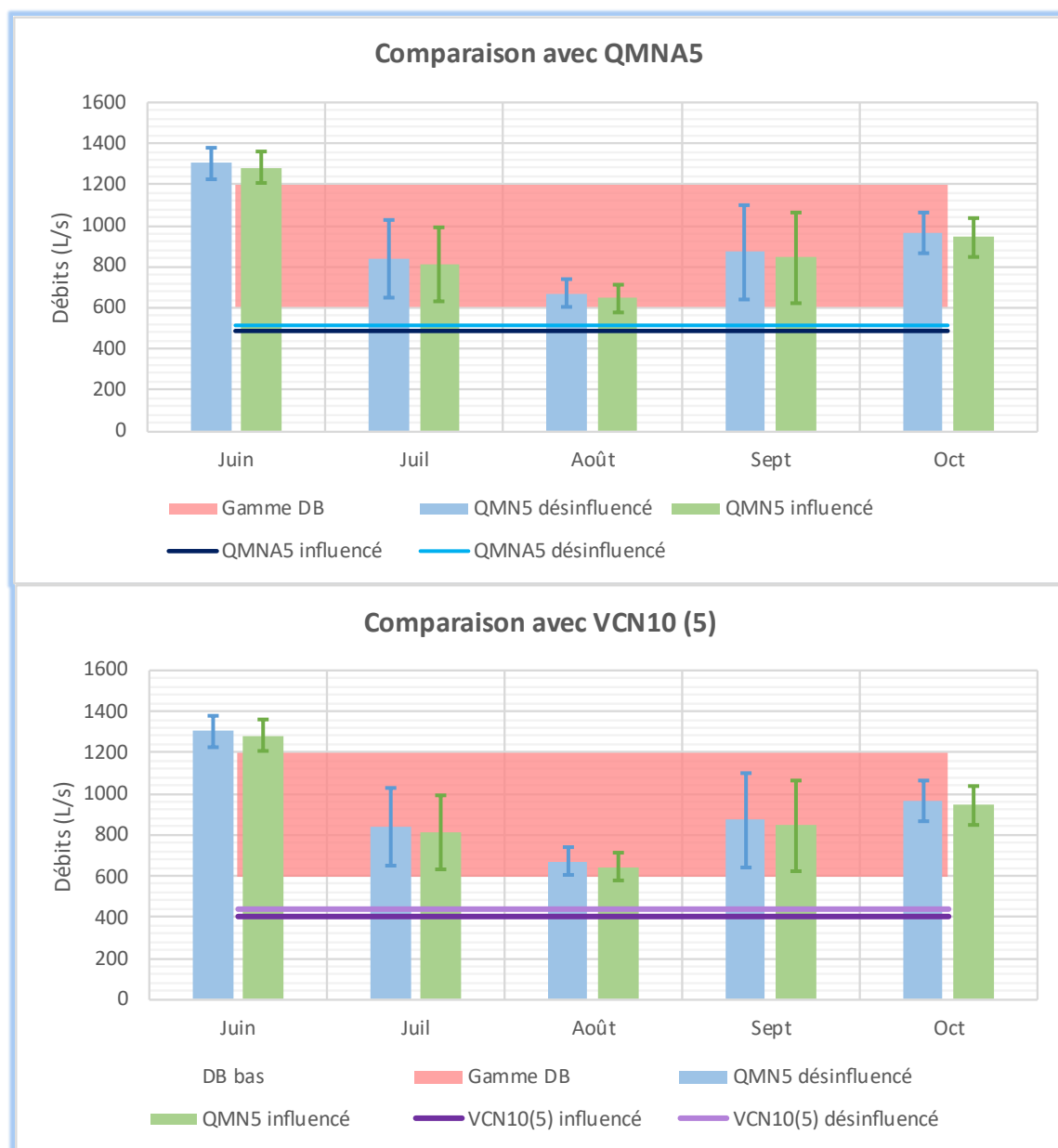


Figure 20 : Point 4_04 - Comparaison des valeurs de débits biologiques proposées aux débits mensuels moyens quinquennaux secs (2011-2022)

Le graphique montre que :

- ❖ Les QMNA5 désinfluencé et influencé sont inférieurs du DB critique ;
- ❖ Les VCN10(5) désinfluencé et influencé sont inférieurs au DB critique de près de 200 L/s ;
- ❖ Les débits quinquennaux secs mensuels désinfluencés et influencés sont compris dans la gamme de DB proposée sans franchir le DB critique : les étiages sont naturellement sévères ;

Pour rappel, les débits mis en perspective ici sont les débits d'étiage les plus faibles sur 5 ans. **Si l'on se concentre sur les débits mensuels moyens entre 2011 et 2022, on trouve qu'ils sont tous au-dessus de la gamme de débits biologique.** Par exemple pour le mois d'août qui a en moyenne les écoulements les plus faibles de l'année, le débit moyen influencé est de 1 387 L/s. **Les valeurs de débit biologique restent donc cohérentes avec le régime moyen de basses eaux.**

Il en ressort que pour l'UG4, la situation est de type « Cas n°2 » où :

- ❖ **L'hydrologie d'étiage est naturellement contraignante pour les milieux ;**
- ❖ **Cette contrainte est accentuée par les usages sans que le DB critique ne soit franchi.**

5.1.1 ANALYSE DE L'IMPACT DES USAGES SUR L'HYDROLOGIE ET LES MILIEUX

L'impact des usages actuels a été appréhendé en calculant la perte de potentiel d'habitat (SPU) par rapport aux valeurs de QMNA5 et VCN10(5) influencé/désinfluencé estimés.

Le tableau ci-dessous détaille les pertes de SPU des espèces et guildes cibles de l'UG4 par rapport aux écarts de QMNA5 et de VCN10(5) calculés :

Tableau 18: UG4 – Menoge aval - Impact des usages anthropiques actuels sur l'étiage et le potentiel d'habitat du milieu

	QMNA5 en L/s	SPU/100 m en m²				
		TRF-ADU	TRF-JUV	Guilde berge	Guilde radier	Guilde chenal
Régime désinfluencé	518	230	492	593	437	169
Régime influencé	489	227	490	591	433	165
Ecart (%)	-6%	-1%	0%	0%	-1%	-2%

	VCN10(5) en L/s	SPU/100 m en m²				
		TRF-ADU	TRF-JUV	Guilde berge	Guilde radier	Guilde chenal
Régime désinfluencé	435	221	485	586	425	157
Régime influencé	406	218	482	583	420	153
Ecart (%)	-7%	-2%	-1%	-1%	-1%	-3%

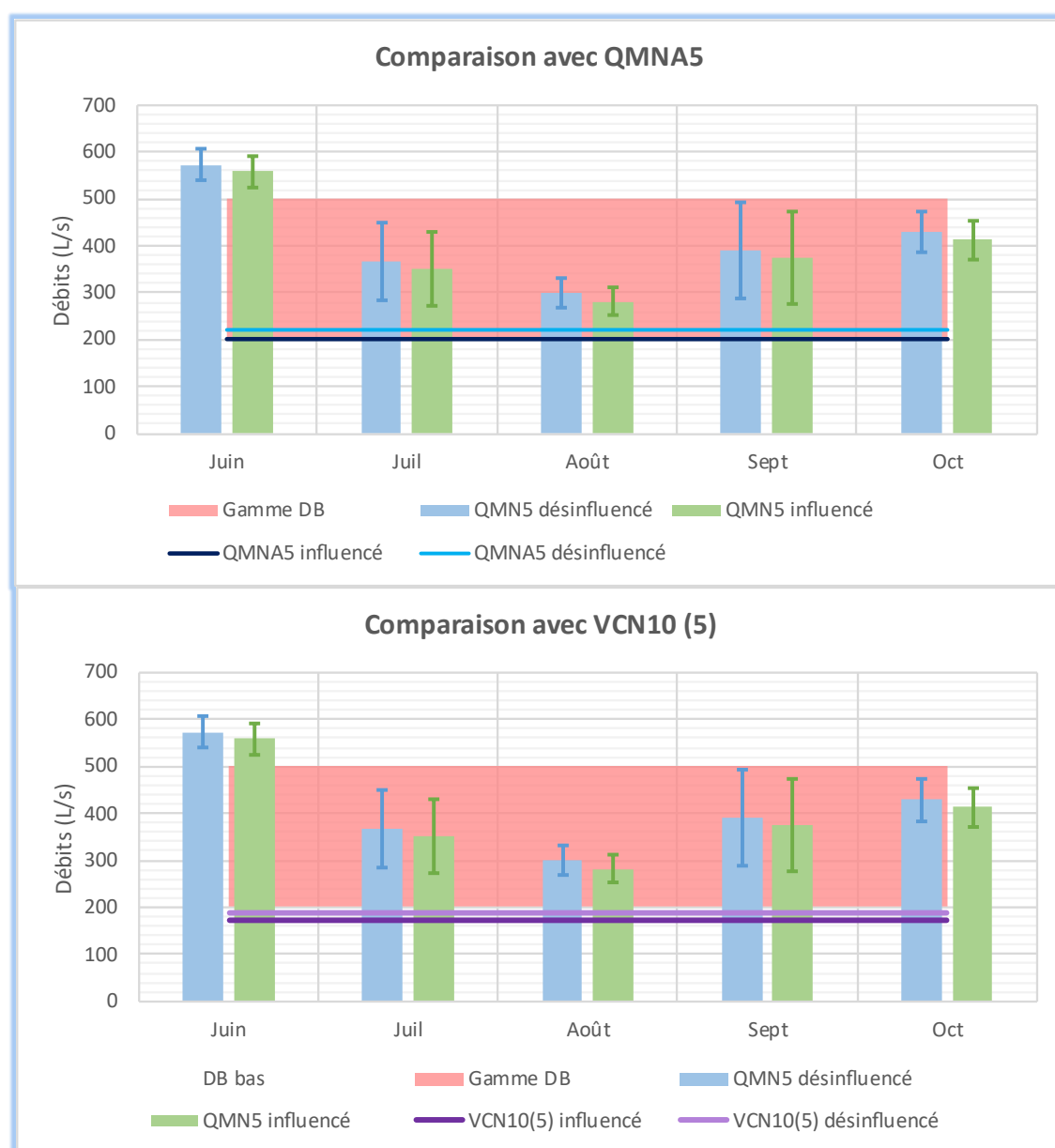
Il ressort du tableau précédent que **tant pour le QMNA5 que pour le VCN10(5), l'impact des usages humains sur la surface habitable de la Menoge aval est faible à nulle. Il convient de garder en mémoire que ces analyses sont basées sur une période, révolue, pendant laquelle les stations d'épurations du territoire rejetaient une partie des volumes prélevés dans les milieux naturels.** A partir de 2022 et de la fermeture de toutes le STEP, le débit influencé devrait significativement baisser par rapport à la moyenne 2011-2022 présentée ci-dessus. En résumé, les impacts humains actuels sur la surface habitable sont actuellement supérieurs à ceux estimés ici.

5.2 MISE EN PERSPECTIVE DES DB PROPOSES SUR L'UG5 – FORON DE FILLINGES AVAL

5.2.1 ANALYSE COMPARATIVE DES DB AVEC L'HYDROLOGIE D'ETIAGE

Les figures suivantes comparent les valeurs de débits biologiques proposées aux débits mensuels moyens quinquennaux secs influencés et désinfluencés sur la période 2011-2022, avec une indication du QMNA5 (1ère figure) et du VCN10(5) (2nde figure). Les valeurs ne sont présentées que sur la période d'étiage (juin à octobre), celles-ci étant comprises dans la gamme de modélisation ESTIMHAB.

UG5 – Gamme de DB proposée = 200 – 500 L/s



DB = Débit Biologique

Figure 21 : Point 4_05 - Comparaison des valeurs de débits biologiques proposées aux débits mensuels moyens quinquennaux secs (2011-2022)

Le graphique montre que :

- ❖ Le QMNA5 désinfluencé est dans la gamme de débit biologique ;
- ❖ LES VCN10(5) influencé et désinfluencés sont en-deçà du DB critique de 10 à 30 L/s ;
- ❖ Les débits quinquennaux secs mensuels influencés et désinfluencés sont dans la gamme de débit biologique de juillet à octobre : les étiages sont naturellement sévères ;

Pour rappel, les débits mis en perspective ici sont les débits d'étiage les plus faibles sur 5 ans. **Si l'on se concentre sur les débits mensuels moyens entre 2011 et 2022, on trouve qu'ils sont tous au-dessus de la gamme de débits biologique.** Par exemple pour le mois d'août qui a en moyenne les écoulements les plus faibles de l'année, le débit moyen influencé est de 580 L/s. **Les valeurs de débit biologique restent donc cohérentes avec le régime moyen de basses eaux.**

Il en ressort que pour l'UG5, la situation est de type « Cas n°2 » où :

- ❖ **L'hydrologie d'étiage est naturellement contraignante pour les milieux de juillet à octobre ;**
- ❖ **Cette contrainte est légèrement accentuée par les usages**

5.2.1 ANALYSE DE L'IMPACT DES USAGES SUR L'HYDROLOGIE ET LES MILIEUX

L'impact des usages actuels a été appréhendé en calculant la perte de potentiel d'habitat (SPU) par rapport aux valeurs de QMNA5 et VCN10(5) influencé/désinfluencé estimés.

Le tableau ci-dessous détaille les pertes de SPU des espèces et guildes cibles de l'UG5 par rapport aux écarts de QMNA5 et de VCN10(5) calculés :

	QMNA5 en L/s	SPU/100 m en m ²				
		TRF-ADU	TRF-JUV	Guilde berge	Guilde radier	Guilde chenal
Régime désinfluencé	220	66	272	346	273	81
Régime influencé	201	65	270	344	269	78
Ecart (%)	-9%	-2%	-1%	0%	-1%	-4%

	VCN10(5) en L/s	SPU/100 m en m ²				
		TRF-ADU	TRF-JUV	Guilde berge	Guilde radier	Guilde chenal
Régime désinfluencé	189	64	269	343	267	77
Régime influencé	170	63	267	341	263	74
Ecart (%)	-10%	-2%	-1%	-1%	-2%	-4%

Tableau 19: UG5 – Foron de Fillinges aval : Impact des usages anthropiques actuels sur l'étiage et le potentiel d'habitat du milieu

En moyenne sur 2011-2022, **pour des débits correspondant au QMNA5, les pertes d'habitat attribuables aux usages humains sont faibles à nulles.**

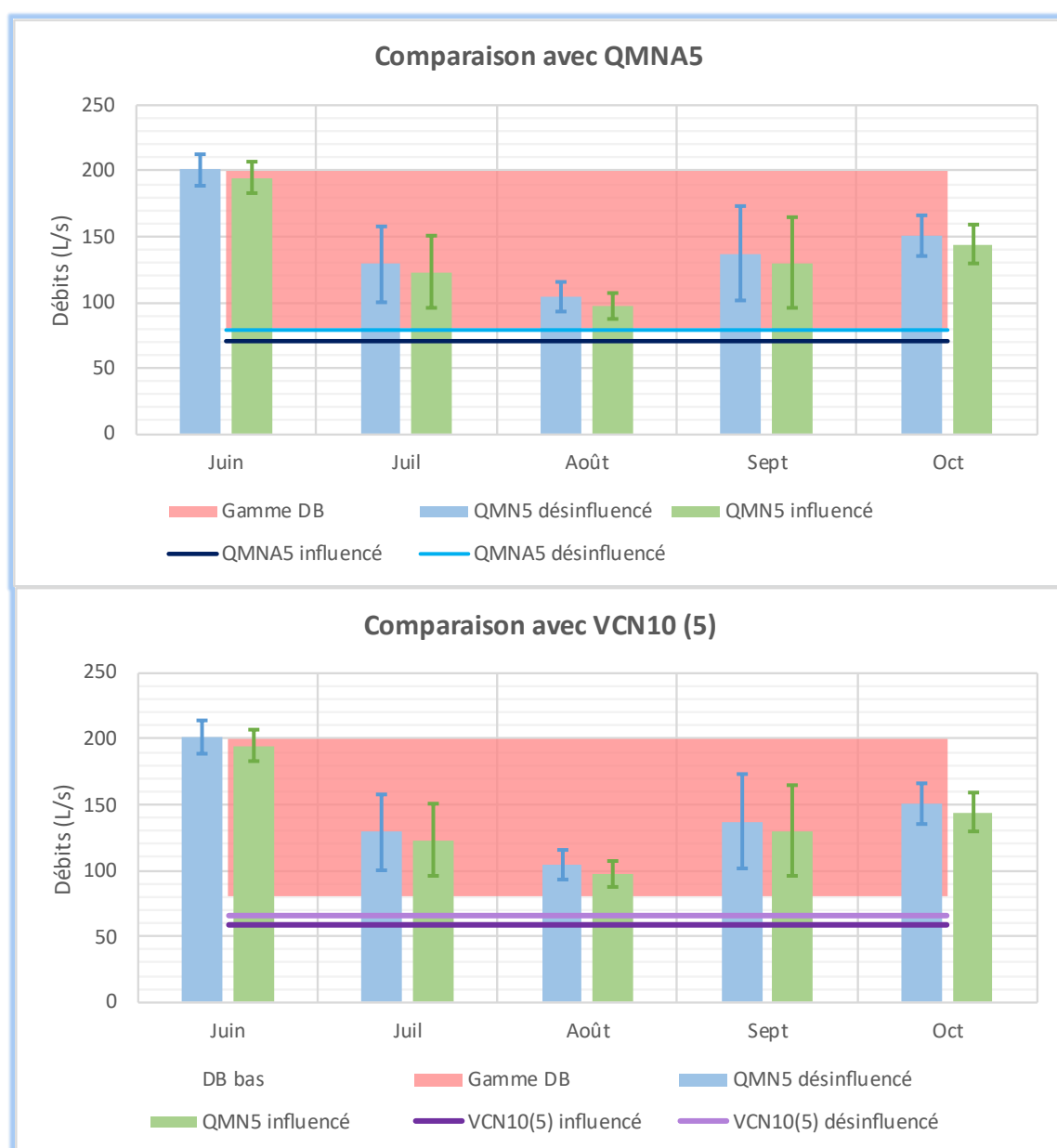
Pour des débits correspondant **au VCN10(5)** ; la perte d'habitat reste **faible**, d'au maximum 4%.

5.3 MISE EN PERSPECTIVE DES DB PROPOSES SUR L'UG6 – FORON DE FILLINGES AMONT

5.3.1 ANALYSE COMPARATIVE DES DB AVEC L'HYDROLOGIE D'ETIAGE

Les figures suivantes comparent les valeurs de débits biologiques proposées aux débits mensuels moyens quinquennaux secs influencés et désinfluencés sur la période 2011-2022, avec une indication du QMNA5 (1ère figure) et du VCN10(5) (2nde figure). Les valeurs ne sont présentées que sur la période d'étiage (juin à octobre), celles-ci étant comprises dans la gamme de modélisation ESTIMHAB.

UG6 – Gamme de DB proposée = 80 – 200 L/s



DB = Débit Biologique

Figure 22 : Point 4_06 - Comparaison des valeurs de débits biologiques proposées aux débits mensuels moyens quinquennaux secs (2011-2022)

Le graphique montre que :

- ❖ Les QMNA5 désinfluencé est sur la limite inférieur du débit biologique ;
- ❖ En revanche les VCN10(5) sont nettement inférieurs au débit critique ;
- ❖ Les débits quinquennaux secs mensuels désinfluencés (QMN5) sont supérieurs au débit critique mais restent compris dans la gamme de débit biologique : les étiages sont naturellement sévères ;

Pour rappel, les débits mis en perspective ici sont les débits d'étiage les plus faibles sur 5 ans. **Si l'on se concentre sur les débits mensuels moyens entre 2011 et 2022, on trouve qu'ils sont tous au-dessus de la gamme de débits biologique.** Par exemple pour le mois d'août qui a en moyenne les écoulements les plus faibles de l'année, le débit moyen influencé est de 205 L/s. **Les valeurs de débit biologique restent donc cohérentes avec le régime moyen de basses eaux.**

Il en ressort que pour l'UG6, la situation soit de type « Cas n°2 » où :

- ❖ **L'hydrologie d'étiage est naturellement contraignante pour les milieux**
- ❖ **De 2011 à 2022 en moyenne, cette contrainte est légèrement accentuée par les usages**

5.3.2 ANALYSE DE L'IMPACT DES USAGES SUR L'HYDROLOGIE ET LES MILIEUX

L'impact des usages actuels a été appréhendé en calculant la perte de potentiel d'habitat (SPU) par rapport aux valeurs de QMNA5 et VCN10(5) influencé/désinfluencé estimés.

Le tableau ci-dessous détaille les pertes de SPU des espèces et guildes cibles de l'UG6 par rapport aux écarts de QMNA5 et de VCN10(5) calculés :

Tableau 20: UG6 – Foron de Fillinges amont : Impact des usages anthropiques actuels sur l'étiage et le potentiel d'habitat du milieu

	QMNA5 en L/s	SPU/100 m en m ²		
		TRF-ADU	TRF-JUV	CHA
Régime désinfluencé	78	33	183	101
Régime influencé	70	32	178	96
Ecart (%)	-11%	-4%	-3%	-4%

	VCN10(5) en L/s	SPU/100 m en m ²	
		TRF-ADU	TRF-JUV
Régime désinfluencé	66	31	176
Régime influencé	58	30	170
Ecart (%)	-12%	-5%	-3%

En synthèse, pour un débit de l'ordre du **QMNA5**, la **perte de surface habitable** imputée aux usages humains sur la période 2011-2022 **est inférieure à 4% pour les espèces cibles. Cette diminution est considérée comme faible** (voir Tableau 12)

Pour un débit de l'ordre du **VCN10(5)**, la perte d'habitat est inférieure à 5%, ce qui est également **faible**.

6 MISE EN PERSPECTIVE DES GAMMES DE DÉBITS BIOLOGIQUES PROPOSÉES AU REGARD DU CONTEXTE LOCAL

6.1 CONTEXTE ÉCOLOGIQUE DU BASSIN DE LA MENOGUE

La mise en perspective des gammes de débits biologiques présentée précédemment peut également tenir compte des éléments de contexte pouvant :

- ❖ Soit améliorer la résilience des milieux par rapport à la baisse des débits : il s'agit des facteurs dits « **favorables** » ;
- ❖ Soit aggraver la situation de milieux impactés par la baisse des débits : il s'agit des facteurs dits « **aggravants** » ;
- ❖ Soit être rédhibitoires pour les milieux, en dépit d'une amélioration de la situation hydrologique : il s'agit des facteurs dits « **rédhibitoires** ».

Dans cette partie, le contexte écologique de la Menoge est rappelé puis une synthèse de ces éléments contextuels est présentée pour chaque unité de gestion du bassin, en les caractérisant par rapport à une baisse potentielle des débits.

6.1.1 LE PEUPLEMENT PISCICOLE

La majorité des données piscicoles disponibles sur le bassin de la Menoge a été récoltée à partir de 2008, lors d'inventaires réalisés par la FDAAPP de la Savoie. Un observatoire est toujours en cours sur la Menoge qui comprend, outre des inventaires piscicoles, des relevés thermiques⁹.

Seules les données acquises dans le cadre du diagnostic écologique (2008-2012) sont actuellement disponibles avec celles acquises dans le cadre de l'observatoire du recrutement naturel (1 station d'étude)¹⁰. La FDAAPPMA procède à des suivis¹¹ sur la Menoge dans le cadre et de l'observatoire piscicole départemental mis en place de 2018 jusqu'en 2022 (5 stations d'inventaires sur la Menoge avec suivi de la thermie). À noter que ces 5 stations ont été mises en œuvre afin de vérifier, plus particulièrement, l'incidence de la faiblesse et l'évolution des débits d'étiages sur la thermie et les peuplements piscicoles.

Concernant la zonation piscicole :

⁹ Les données les plus récentes consultables datent de 2005-2006. Dernières données piscicoles et thermiques de 2017-2020 ne sont pas disponibles.

¹⁰ Station située à Habère-Lullin, en tête de bassin, suivie annuellement de 2011 à 2016.

¹¹

- ❖ L'amont du Pont de Fillinges sur la Menoge et le Foron de Fillinges sont des cours d'eau à dominante truiticole. Espèces piscicoles : Truite et chabot.
- ❖ La basse Menoge, aval du pont de Fillinges à l'Arve, correspond à une zone à Ombre avec un peuplement naturellement plus diversifié : cyprinidés d'eau vive, ombre commun et truite fario. A noter que le Pont de Fillinges auparavant infranchissable a été aménagé et que cela permet aux cyprinidés d'eaux vives de recoloniser la Menoge vers l'amont du pont.

Pour l'analyse du peuplement piscicole, 3 états des peuplements sont distingués :

- ❖ **un peuplement optimum** : la composition du peuplement, et notamment les populations de truites et d'ombres communs sont équilibrées et conformes aux optimums (effectifs et biomasse) attendus pour le biotype ;
- ❖ **un peuplement fonctionnel** est un peuplement équilibré avec un recrutement en juvéniles qui est donc assuré mais l'optimum du biotype n'est pas atteint ou, en d'autres termes, les biomasses mesurées ne correspondent pas à celles attendues ;
- ❖ et **un peuplement altéré ou déséquilibré** correspondant à un peuplement dont la composition n'est pas conforme au biotype et où les populations présentent des déséquilibres se traduisant généralement par une insuffisance de juvéniles.

Ainsi, concernant la fonctionnalité des peuplements :

- ❖ Sur la haute Menoge (amont du pont de Fillinges), **les peuplements piscicoles correspondent à ceux attendus** et, en particulier les **populations de truite fario, sont majoritairement fonctionnels** avec donc un bon recrutement naturel
- ❖ Sur la basse Menoge et le Foron de Fillinges les **peuplements piscicoles montrent de très nettes altérations** dues aux conséquences directes et indirectes de l'insuffisance des débits se traduisant par :
 - des températures hivernales susceptibles d'être ponctuellement limitantes pour la reproduction et/ou un réchauffement général des eaux en période estivale ;
 - une perte de la capacité physique d'accueil des cours d'eau ;
 - et une dégradation de la qualité des eaux.

Concernant la Menoge aval (à partir de la confluence avec le Foron de Fillinges), Le Plan Départemental pour la Protection du milieu aquatique et la Gestion des ressources piscicoles de Haute-Savoie (PDPG) souligne l'altération du peuplement piscicole et précise « ...Il semble que la qualité actuelle des peuplements piscicoles de la Menoge aval soit fortement influencée par la

dégradation thermique, habitationnelle et chimique subie par le cours d'eau sur ce secteur, avec comme dénominateur commun à ces dysfonctionnements une insuffisance marquée des débits... ». A noter que si habitats et peuplements sont dégradés, les études menées sur les migrations de l'Ombre commun ont permis de mettre en évidence que **la Menoge garde une fonction de zone de reproduction pour cette espèce au sein du système de l'Arve.**

Compte tenu de la fonctionnalité des peuplements piscicoles, la gestion préconisée par le PDPG est une gestion patrimoniale sur la Menoge amont et le Foron de Fillinges. Un plan de conservation des populations est préconisé. A l'inverse sur la Menoge aval, le PDPG propose de laisser la possibilité au gestionnaire de pratiquer des déversements réguliers de truites adultes (truites arc-en-ciel ou truite fario stérile). L'Ombre commun devant faire l'objet d'une gestion patrimoniale.

6.1.2 LA CARACTERISATION THERMIQUE DES COURS D'EAU

Des enregistrements continus de la température ont été réalisés en 2005-2006 par la FDAAPPMA qui a également procédé à des mesures en 2016¹², et en 2018-2020, dans le cadre de l'observatoire piscicole départemental¹³.

A partir des suivis continus¹⁴ de 2005-2006 de la Menoge et du Foron de Fillinges, la FDAAPPMA a mis en évidence les principales caractéristiques et les paramètres régulateurs du fonctionnement thermique vis-à-vis de la truite, à savoir :

- ❖ **Les fortes amplitudes annuelles des températures**, températures élevées en période estivale et relativement proche de 0 en période hivernale traduisant le faible pouvoir tampon qui serait lié d'une part à la sévérité des étiages et d'autre part à l'absence ou la faiblesse des échanges nappe-rivière
- ❖ **Les conditions thermiques favorables et compatibles avec la vie salmonicole à l'exception du cours aval de la Menoge** avec un réchauffement (température dépassant les 19°C voire les 25°C) ayant un impact direct (effets physiologiques) et indirect (conditions potentiellement favorables au développement de la MRP¹⁵) sur la population de truites. Les valeurs thermiques conduisent à indiquer que les conditions thermiques, à partir du Pont de Bonne ne conviennent pas à la vie salmonicole sur 8 km vers l'aval et sont limitantes sur 4,2 km vers l'amont.
- ❖ **Les conditions thermiques hivernales pourraient réduire les taux de survie aux stades œuf et embryon**. Par contre, les températures ne poseraient pas problème pour la période de vie sous gravier et la réussite du développement embryon-larvaire.

Concernant ce dernier point (réduction des taux de survie aux stades œuf et embryon), les données acquises dans le cadre de l'observatoire du recrutement naturel en Haute-Savoie semblent modérer le risque.

¹² Une station suivie dans le cadre l'observatoire du recrutement naturel de Haute Savoie, 2011-2016 ;

¹³ Ces dernières années, en particulier 2018 et 2019, les débits ont été particulièrement faibles en période estivale et ont certainement induits un réchauffement important des eaux.

¹⁴ Pendant une année au pas de de temps 1 heure.

¹⁵ Maladie Rénale Proliférative (MRP ou PKD en anglais). Maladie qui affecte principalement les salmonidés et qui est liée à un parasite, *Tetracapsuloides bryosalmonae*, dont l'infection est liée à des périodes prolongées de températures élevées. Le niveau d'infection de la Menoge n'est actuellement pas connu.

Ces données sont consolidées par les campagnes de jaugeages ponctuels menées par le SM3A depuis 2018 : En juillet 2020 par exemple, les températures au point de jaugeage Menoge aval sont de 25,1°C.

En résumé, les conditions thermiques constituent un facteur limitant pour le peuplement salmonicole, la Truite et l'Ombre commun, sur l'unité Menoge aval en raison de la faiblesse des étiages qui favorise le réchauffement des eaux. La faiblesse des étiages en hiver peut également constituer un facteur limitant pour le développement aux stades « œuf » et « embryon » sur les secteurs amont de la Menoge et du Foron de Fillinges.

6.1.3 LA QUALITE DES COURS D'EAU

2 stations sont suivies annuellement dans le cadre des réseaux de surveillance de la DCE et du SDAGE :

- ❖ La station 06820303 située au niveau de Bonne, à l'aval du Foron de Fillinges ;
- ❖ La station 06830152 en fermeture de bassin versant de la Menoge – seule cette dernière possède des données postérieures à l'étude de 2018 et fait l'objet d'une réactualisation présentée en figure 31.

Les données disponibles sont rassemblées dans le Tableau 21.

Mis à part sur le cours amont du Brevon de Saxel en 2008 et 2009, la situation physico-chimique est globalement correcte pour les éléments « Bilan oxygène », « Nutriments », « Acidité » et « Température ». Toutefois concernant ce dernier élément, il convient de modérer le diagnostic. En effet, il ne s'agit pas de suivis continus et qui ne sont pas obligatoirement ciblées durant les périodes les plus critiques pour le réchauffement des eaux. Il en est de même pour l'oxygénation des eaux qui peut présenter des déficits non révélés par des mesures ponctuelles.

Mis à part le secteur le plus apical de la Menoge et le cours amont du Foron de Fillinges, **l'Etat Ecologique est moyen à médiocre, voire mauvais**. Certes les stations d'étude se situent généralement à l'aval de portions de cours d'eau présentant des risques de dégradation mais elles sont réparties assez régulièrement sur le linéaire, notamment de la Menoge, pour être représentatives de l'état des cours d'eau et refléter l'altération de la physico-chimie des eaux.

Dans la mesure où la collecte des eaux usées sera maîtrisée et les autres sources de pollution réduites, la situation de la qualité des eaux de la Menoge devrait s'améliorer avec le rejet hors du bassin versant des eaux usées. Les premiers effets de l'arrêt des rejets sont déjà visibles.

Enfin, le suivi effectué en fermeture de bassin de la Menoge apparaît contrasté.

Concernant la qualité biologique, le facteur déclassant principal sur ces dix dernières années reste le paramètre macrophytes. Le paramètre Diatomée ne dépasse pas non plus l'état moyen.

Du côté des indicateurs physico-chimique, l'état de l'indicateur « nutriments azotés » s'est amélioré en passant de bon état à très bon état. L'indicateur « nutriments phosphorés » est stable en bon état et les indicateurs de thermie et d'oxygène sont en très bon état. Depuis 2017, l'état chimique enregistré est très bon.

Globalement l'état écologique de la Menoge à cette station est médiocre à moyen.

Tableau 21 : Qualité des cours d'eau du bassin versant de la Menoge. Source : Agence de l'Eau, AFB, Conseil Départemental de Haute Savoie, Direction Départementale des Territoires

Cours d'eau	Secteur	Code	annee	Température	Acidité	Bilan Oxygène	Nutriments Azote	Nutriments Phosphore	Polluants spécifiques	Invertébrés	Diatomées	Poissons	Macrophytes	Etat écologique	Etat chimique			
Menoge	Source à Habère-Poche	06830147	2008	TBE	BE	BE	BE	TBE		TBE				BE				
			2009	TBE	BE	BE	BE	BE		TBE				BE				
			2010	TBE	BE	BE	BE	BE		TBE				BE				
	Habère-Poche au Brevon de Saxel	06830148	2011	TBE	BE	BE	MOY	BE						Ind				
			2008							MOY				MOY				
			2009							MOY				MOY				
		06580660	2010							MOY				MOY				
			2008	TBE	TBE	TBE	TBE	BE							Ind			
			2009	TBE	TBE	TBE	TBE	BE							Ind			
	Brevon de Saxel au Foron de Fillingses	06830149	2008							MOY					MOY			
			2009							MOY					MOY			
			2010							MOY					MOY			
		06580661	2008							MOY					MOY			
			2009							MOY					MOY			
			2010							MOY					MOY			
	Foron de Fillingses à L'Arve	06830150	2008	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE		MOY					MOY			
			2009	TBE	BE	TBE	TBE	TBE		MOY					MOY			
			2010	TBE	BE	TBE	TBE	TBE		MOY					MOY			
		06820303	2011	TBE	BE	TBE	TBE	TBE								Ind		
			2008	TBE	BE	TBE	TBE	BE								Ind		
			2009	TBE	BE	TBE	TBE	BE								Ind		
			2011	TBE	BE	TBE	BE	TBE			BE	MOY				MOY		
			2012	TBE	BE	TBE	BE	TBE			BE	MOY				MOY		
			2013	TBE	BE	TBE	BE	BE			BE	MOY				MOY		
			2014	TBE	BE	TBE	TBE	BE			BE	MOY				MOY		
			2015	TBE	BE	TBE	TBE	BE			BE	MOY				MOY		
			2016	TBE	BE	BE	TBE	BE			BE					BE		
			2017	BE	BE	MOY	TBE	BE			BE	MOY				MOY		
			2018	BE	BE	MED	TBE	BE			BE	MOY				MOY		
			06830151	2008								MOY					MOY	
				2009								MOY					MOY	
				2010								MOY					MOY	
			06830152	2008	TBE	BE	TBE	BE	BE			BE	MOY	BE			MOY	
	2009	TBE		BE	TBE	BE	BE	BE	BE	BE	MOY	BE			MOY	MAUV		
	2010	TBE		BE	TBE	BE	BE	BE	BE	TBE	MOY	BE			MOY	MAUV		
	2011	TBE		BE	TBE	BE	BE	BE	BE	TBE	MOY	MOY	MAUV	MAUV	MAUV	MAUV		
	2012	TBE		BE	TBE	BE	BE	BE	BE	TBE	MOY	MOY	MAUV	MAUV	BE	BE		
	2013	TBE		BE	TBE	BE	BE	BE	BE	TBE	MOY	MED	MED	MED	MED	BE		
	2014	TBE		BE	TBE	BE	BE	BE	BE	TBE	MOY	MOY	MED	MED	MED	BE		
	2015	TBE		BE	TBE	BE	BE	BE	BE	MOY	MED	BE	MED	MED	MED	MAUV		
	2016	TBE		BE	TBE	TBE	BE	BE	BE	BE	MOY	BE	MED	MED	MED	MAUV		
	2017	TBE		BE	TBE	TBE	BE	BE	BE	BE	MOY	MOY	MED	MED	MED	MAUV		
2018	TBE	BE		TBE	TBE	BE	BE	BE	BE	MOY	MOY	MED	MED	MED	BE			
Brevon de Saxel	Brevon de Saxel amont	06580664		2008	TBE	TBE	MOY	MED	MED						Ind			
			2009	TBE	TBE	MOY	MED	MED							Ind			
	Brevon de Saxel aval	06580663	2008	TBE	TBE	MOY	MOY	BE		BE				MOY				
			2009	TBE	TBE	MOY	MOY	BE		BE				MOY				
			2010							BE				BE				
Foron de Fillingses	Foron de Fillingses amont	06830154	2008							BE				BE				
			2009							BE				BE				
			2010							BE				BE				
		06830155	2008	TBE	BE	TBE	TBE	TBE		BE					BE			
			2009	TBE	BE	BE	TBE	BE		BE					BE			
			2010	TBE	BE	BE	TBE	BE		BE					BE			
	Foron de Fillingses aval	06830157	2011	TBE	BE	BE	TBE	BE						Ind				
			2008	TBE	TBE	TBE	TBE	BE		MOY					MOY			
			2009	TBE	BE	BE	BE	BE		MOY					MOY			
		2010	TBE	BE	BE	BE	BE		MOY					MOY				
2011	TBE	BE	BE	BE	BE							Ind						
Nant de Chamagnou		06820305	2008	TBE	TBE	TBE	TBE	BE						Ind				
			2009	TBE	TBE	TBE	TBE	BE							Ind			
Nant de la Folleuse		06820304	2008	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE						Ind				
			2009	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE							Ind			

Légende

État écologique

TBE	Très bon état
BE	Bon état
MOY	État moyen
MED	État médiocre
MAUV	État mauvais
Ind	État indéterminé : absence actuelle de limites de classes pour le paramètre considéré, ou absence actuelle de référence pour le type considéré (biologie), ou données insuffisantes pour déterminer un état (physicochimie). Pour les diatomées, la classe d'état affichée sera "indéterminé" si l'indice est calculé avec une version de la norme différente de celle de 2007 (Norme AFNOR NF T 90-354)
NC	Non Concerné
	Absence de données

État chimique

BE	Bon état
MAUV	Non atteinte du bon état
Ind	Information insuffisante pour attribuer un état
	Absence de données

6.1.4 L'HYDROMORPHOLOGIE DES COURS D'EAU

Sur la base de critères morphologiques et hydrologiques, la Menoge peut être décomposée en 4 secteurs homogènes de l'amont vers l'aval.

- ❖ En amont d'Habère-Poche, la Menoge est un petit torrent à forte pente. Le substrat est grossier, essentiellement pierres mêlées de blocs ;
- ❖ D'Habère-Poche à l'aval de Saint-André-de-Boège, la pente s'adoucit (1,4 %), la sinuosité s'accroît, le faciès évolue : succession radier – mouille. La largeur du chenal est de l'ordre de 8 m. Le substrat reste grossier (pierres et galets). La végétation rivulaire est majoritairement formée de formations alluviales bien développées ;
- ❖ De Saint-André-de-Boège à Bonne, la pente s'infléchit à nouveau, diminuant la sinuosité générale. La Ripisylve se réduit essentiellement à un cordon discontinu d'arbres et d'arbustes avec une présence assez marquée de la Renouée du Japon ;
- ❖ De Bonne à l'Arve, la pente se radoucit (0,9 %) et la sinuosité s'accroît. La séquence de faciès se simplifie (radier – mouille – pseudo-plat) sur un substrat qui est toujours grossier (pierres et blocs dominants). La Renouée du Japon devient dominante en berges.

Le **Foron de Fillinges** peut être scindé en 2 grands secteurs :

- ❖ L'amont de Viuz-en-Sallaz : le Foron s'écoule dans une vallée encaissée et boisée, où il présente un caractère torrentiel. Large de 1 à 3 m, son faciès d'écoulement est de type cascade – rapide sur des blocs et des pierres.
- ❖ L'aval de Viuz-en-Sallaz, le Foron méandre au sein de zones agricoles et d'habitat dispersé. Sa pente décroît pour atteindre environ 1 %. Le substrat toujours grossier tend toutefois à s'affiner (dominance de galets) et compose une séquence de faciès, de type rapide / mouille.

Ces six grands secteurs hydromorphologiques, 4 sur la Menoge et 2 sur le Foron de Fillinges, **correspondent aux 6 grandes unités de gestion définies dans le cadre de la présente étude.**

Les unités de gestion aval, en particulier celle de la Menoge, présentent des altérations hydromorphologiques marquées avec un enfoncement du lit et des habitats altérés.

Dans le cadre de l'étude « Etude hydraulique et géomorphologique du bassin versant de la Menoge »¹⁶, un état des lieux a permis de mettre en évidence les enjeux principaux du territoire :

¹⁶ Etude réalisée par la société Artélia pour le SM3A

- ❖ Concernant les enjeux morphologiques, il existe des phénomènes d'érosion, d'incision avec des secteurs présentant des enjeux morphologiques majeurs (Pont Morand, lieu-dit Grand-Noix, Les Iles de Bregny, zone de rupture des pentes des affluents) avec une problématique de l'interaction entre les glissements de terrain et les érosions en pied de berge sera discutée. L'état des lieux souligne un **état morphologique globalement bon sur la Menoge amont et médiane, mais dégradé localement** par des phénomènes d'incision liés à des extractions passées, pouvant être à l'origine d'une perte de mobilité et d'un pavage du lit, et soumis à des pressions engendrées notamment par une urbanisation croissante. Cet enjeu de préservation (voire ponctuellement de restauration) nécessite la définition de principes de gestion des phénomènes d'érosion et de dépôt, s'appuyant sur la définition d'Espaces de Bon Fonctionnement.
- ❖ Concernant les enjeux hydrauliques, des secteurs à risques ont été identifiés ainsi que des ouvrages pouvant jouer un rôle important de protection des infrastructures existantes (digue) ou d'aggravation du risque (remblai). La problématique des embâcles et de la gestion des boisements a par ailleurs été soulignée.
- ❖ **Concernant les enjeux hydrogéologiques, le diagnostic mené a montré l'infranchissabilité piscicole totale ou partielle de 13 ouvrages.**

De nombreux ouvrages sont recensés par l'OFB dans le cadre du Référentiel des Obstacles à l'Ecoulement (ROE). Parmi les différents impacts de ces ouvrages, le cloisonnement des rivières lié aux obstacles conduit à fragmenter les aires de répartition des espèces ¹⁷ et à isoler les populations qui deviennent plus vulnérables événements accidentels (pollutions) et/ou naturels exceptionnels (crues, sécheresse).

A noter que le radier du pont de la D907 (ou Pont de Fillinges) a été récemment aménagé pour assurer la libre circulation piscicole entre les parties basse et médiane de la Menoge.

Un programme d'actions de restauration morphologique a été défini par le SM3A qui prévoit notamment (*cf. annexe*) :

- ❖ La restauration morphologique sur la Menoge aval (entre Pont de Fillinges et Pont de Bonne) et sur la Menoge médiane dans la plaine de Saint-André-de-Boège (*en cours*) ;

¹⁷ Ce qui peut poser des problèmes pour l'accomplissement du cycle vital des espèces, notamment les possibilités de rejoindre les zones de frais et de développement des alevins.

- ❖ La restauration de la continuité écologique au droit de 5 seuils identifiés comme prioritaires par le SAGE de l'Arve (démarche longue, actuellement en pause) :
 - 3 seuils actuellement infranchissables sur la Menoge médiane :
 - ROE 34 547 - PE scierie Chatelain amont pont D12a
 - ROE 57 990 – Seuil sèche mouille
 - ROE 57 991 – Seuil prise d'eau de Carraz
 - 2 seuils actuellement infranchissables sur le Foron de Fillinges aval :
 - ROE 57 988 – Seuil de Couvette
 - ROE 54 263 – Seuil de Bonnefoy

6.1.5 LES ZONES HUMIDES ET AUTRES MILIEUX REMARQUABLES















Le contexte du bassin versant concernant les zones humides et les milieux remarquables est traité en phase 3 des « Reprise des études quantitatives sur les territoires prioritaires du SAGE de l'Arve ». Il existe actuellement un projet de restauration par le SM3A du marais des Tattes.

La préservation et la gestion des zones humides font partie des actions qui permettent de limiter les incidences de l'aménagement des espaces naturels sur les débits d'étiage des cours d'eau.

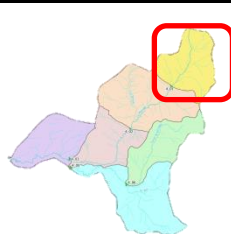
6.2 SYNTHÈSE DES ÉLÉMENTS DE CONTEXTE POUR CHAQUE UNITÉ DE GESTION






Le tableau ci-dessous synthétise les facteurs contextuels pouvant améliorer/aggraver/être rédhibitoires pour les milieux aquatiques, au regard d'une baisse des débits du cours d'eau :

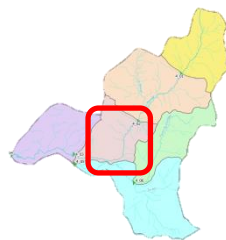
Tableau 22 : Synthèse des éléments de contexte actuel du bassin de la Menoge favorisant / aggravant / étant rédhibitoires pour les milieux aquatiques






	Facteurs Favorables	Facteurs aggravants	Facteurs rédhibitoires
UG1-Menoge amont	 Morphologie globalement satisfaisante	 Impact de la thermie (hivernale) sur les stades œuf et embryon.	/
UG2-Menoge médiane	 Rejets de STEP non conformes supprimés entre 2017 et 2022	 3 seuils infranchissables (ROE 34 547, ROE 57 990 , ROE 57 991). Travaux de restauration de continuité écologique <i>à l'étude, actuellement bloqués.</i>  Morphologie altérée sur la Menoge à la plaine de Boège	/
UG3- Menoge aval Foron de Fillinges	 Amélioration de la franchissabilité piscicole au pont de Fillinges (travaux CD74) 	Morphologie altérée en aval du pont de Fillinges (programme travaux SM3A prévus <i>2026-2027</i>)	 T° > 20°C en période estivale
UG4-Menoge aval		 Qualité chimique mauvaise (HAP)	 T° > 20°C en période estivale
UG5 – Foron de Fillinges aval		 2 seuils infranchissables (ROE 57 988, ROE 54 263). Travaux de restauration <i>à l'étude, actuellement bloqués</i>  Morphologie altérée sur le Nant d'Iné / affluent du Thy et ZH altérée. <i>Pas de travaux prévus pour l'instant, sauf marais des tattes.</i>	
UG6 – Foron de Fillinges amont		 Morphologie altérée du Foron le long de la lagune de Bogève	

SYNTHESE DES RESULTATS A L'ECHELLE DU BASSIN VERSANT






		UG1 – Menoge amont	UG2 – Menoge médiane
Impacts actuels sur les milieux	GAMME DE DB (DBC – DBo)	70 - 200 L/s	300 - 600 L/s
	Hydrologie d'étiage	Naturellement contraignante QMNA5 désinf. = 95 L/s	Naturellement contraignante QMNA5 désinf. = 239 L/s
	Impact des usages anthropiques sur les milieux en moyenne sur 2011-2022	Impacts très faibles	Impacts très faibles
		$\Delta QMNA5 = +1 \text{ L/s } (\approx 1\%) \rightarrow \text{pertes SPU } 0\%$	$\Delta QMNA5 = -2 \text{ L/s } (\approx -1\%) \rightarrow \text{pertes SPU } 0\%$
		$\Delta VCN10_5 = 0 \text{ L/s } (\approx 0\%) \rightarrow \text{gain SPU } \approx 1\%$	$\Delta VCN10_5 = -3 \text{ L/s } (\approx -1\%) \rightarrow \text{pertes SPU } \approx 0\%$
Facteurs contextuels	Favorisant :		Qualité 
	Aggravant :		 
	Rédhibitoire :		



		UG3 – Menoge aval Foron Fillings	UG4 – Menoge aval
Impacts actuels sur les milieux	GAMME DE DB (DBc – DBo)	600 – 1 200 L/s	600 – 1 200 L/s
	Hydrologie d'étiage	Naturellement contraignante QMNA5 désinf. = 458/s	Naturellement contraignante QMNA5 désinf. = 518 L/s
	Impact des usages anthropiques sur les milieux en moyenne sur 2011-2022	Impacts faibles	Impacts faibles
		$\Delta QMNA5 = -34 \text{ L/s } (\approx 7\%) \rightarrow \text{pertes SPU} > -3\%$	$\Delta QMNA5 = -29 \text{ L/s } (\approx 6\%) \rightarrow \text{pertes SPU} > -2\%$
		$\Delta VCN10_5 = 34 \text{ L/s } (\approx 9\%) \rightarrow \text{pertes SPU} > -4\%$	$\Delta VCN10_5 = 29 \text{ L/s } (\approx 7\%) \rightarrow \text{pertes SPU} > -3\%$
Facteurs contextuels	Favorisant :		
	Aggravant :		Qualité 
	Rédhibitoire :		



		UG5 – Foron de Fillings aval	UG6 – Foron de Fillings amont
Impacts actuels sur les milieux	GAMME DE DB (DBC – DBo)	200-500 L/s	80 - 200 L/s
	Hydrologie d'été	Naturellement contraignante QMNA5 désinf. = 220 L/s	Naturellement très contraignante QMNA5 désinf. = 78 L/s
	Impact des usages anthropiques sur les milieux en moyenne sur 2011-2022	Impacts faibles $\Delta QMNA5 = -20 \text{ L/s } (\approx 9\%) \rightarrow \text{pertes SPU} > -4\%$ $\Delta VCN10_5 = 19 \text{ L/s } (\approx -10\%) \rightarrow \text{pertes SPU} > -4\%$	Impacts faibles $\Delta QMNA5 = -8 \text{ L/s } (\approx 11\%) \rightarrow \text{pertes SPU} > 4\%$ $\Delta VCN10_5 = 8 \text{ L/s } (\approx -12\%) \rightarrow \text{pertes SPU} > -5\%$
	Favorisant :		
	Aggravant :	 	
Facteurs contextuels	Rédhibitoire :		

7 CONCLUSIONS

Des gammes de DB ont été proposées et mises en perspective au regard de l'hydrologie d'étiage : sur toutes les UG, les milieux subissent, à des degrés divers, des conditions d'étiage naturellement contraignantes.

Sur la Menoge, la situation en moyenne sur la période 2011-2022 est légèrement aggravée par les usages et leur impact sur les milieux augmentent graduellement vers l'aval mais reste tout de même très faible (<5% pertes de SPU en VCN10(5) et QMNA5). A partir de 2022 et de la fermeture des dernières STEP sur le bassin, il est à attendre que les rejets diminuent, et par conséquent que l'impact des usages sur l'habitabilité des milieux soit modérément plus conséquent que les résultats présentés ici, basés sur la période 2011-2022.

Sur le Foron de Fillinges, la situation est similaire : malgré une différence légèrement plus marquée entre les débits influencés et désinfluencés, les pertes de Surface Potentiellement Habitable (SPU) sont inférieures à 5% et considérées comme faibles.

De nombreux travaux scientifiques, sur lesquels sont basées les méthodes dites « micro-habitats », ont montré qu'il existe une relation entre la capacité d'accueil d'un cours d'eau et l'évolution de ses variables physiques mais il convient de souligner que les courbes établies reflètent l'impact des caractéristiques hydrauliques seules. La Surface Pondérée Utile (SPU) est toujours une surface potentielle utilisable. Les autres éléments du contexte sont à prendre en compte pour définir les objectifs de gestion des écosystèmes aquatiques et des peuplements piscicoles. **Il est donc important de contextualiser** les résultats de l'étude en fonction notamment de la situation physico-chimique, de la thermie et de l'hydromorphologie selon les secteurs géographiques.

Les éléments disponibles montrent que les peuplements de la Menoge amont et médiane et ceux du Foron de Fillinges présentent des caractéristiques de peuplements fonctionnels (avec un recrutement qui est assuré) avec pour la Menoge amont des biomasses exceptionnelles. Les peuplements se sont extrêmement bien reconstitués après 2 événements très impactant : une importante pollution (2010) et une très forte crue (2007). Le régime thermique **sur ces UG** ne semble pas poser de problème. Une gestion patrimoniale est prévue dans le cadre du Plan Départemental pour la Protection du milieu aquatique et la Gestion des ressources piscicoles de Haute-Savoie.

Sur le cours aval de la Menoge, les impacts de l'altération hydromorphologique (réduction des débits) et l'altération de la qualité de l'eau semblent constituer les deux facteurs limitants. En effet, le contexte sur la Menoge (de part et d'autre du pont de Fillinges) est différent avec un peuplement altéré en raison :

- ❖ De la dégradation des habitats (enfouissement du lit lié à d'anciennes extractions, faiblesse des débits)

- ❖ Et du régime thermique avec une incidence des températures élevées (en lien avec la faiblesse des débits) sur les populations salmonicoles (Ombre commun et Truite).

Les travaux de restauration morphologique et de continuité écologique prévus par le SM3A devraient permettre de contribuer à améliorer la résilience des milieux aquatiques face à une diminution prévisible des débits d'étiage.