

ETUDE DE DETERMINATION DES VOLUMES PRELEVABLES DANS LE SOUS-BASSIN DU HAUT DOUBS

RAPPORT D'ETAPE - PHASE IV

DETERMINATION DES DEBITS MINIMUM BIOLOGIQUES DU HAUT
DOUBS ET DE SES AFFLUENTS
Version finale



SOMMAIRE

1. MATERIEL ET METHODE	6
1.1 Choix de la méthode	6
1.1.1 Méthode des microhabitats : EVHA	6
1.1.2 Méthode ESTIMHAB	7
2. PROPOSITION D'ESPECES DE REFERENCE POUR L'APPLICATION DU PROTOCOLE ESTIMHAB	9
2.1. Historique typologique	10
2.2. Sous-bassin du Cébriot, peuplement piscicole et espèces de référence	12
2.3. Sous-bassin du Bief Rouge, peuplement piscicole et espèces de référence	12
2.4. Sous bassin du Doubs à l'amont du lac, peuplement piscicole et espèces de référence	13
2.5. Sous bassin du Doubs de l'Aval du lac à Pontarlier, peuplement piscicole et espèces de référence	15
2.6. Sous bassin du Drugeon, peuplement piscicole et espèces de référence	16
2.7. Sous bassin du Doubs sur le secteur des Pertes, peuplement piscicole	18
2.8. Sous bassin du Doubs des gorges de Remonot à Morteau, peuplement piscicole	19
3. DEFINITION DES DEBITS BIOLOGIQUES	20
3.1. Rappel : Variables prédites et domaine de validité des courbes	20
3.2 Pertinence du modèle ESTIMHAB pour les cours d'eau du bassin versant du Haut Doubs	21
3.3. Application stricte de la méthode Estimhab.	22
3.3.1. Le Cébriot	23
3.3.2. Le Bief Rouge	25
3.3.3 Le Doubs à Labergement Saint Marie	27
3.3.4. Le Doubs au niveau de la commune de Doubs	29
3.3.5. Le Doubs à Ville du Pont	32
3.3.6. Le Doubs à Morteau	35
3.3.7. Le Drugeon à Bannans	37
3.3.8. Le Drugeon à Vuillecin	39
3.4 DEFINITION DE L'ESPECE REPERE ET PERTE DE SPU SPECIFIQUE RELATIVE.	43
3.4.1 Le Cébriot	43
3.4.2 Le Bief Rouge	44
3.4.3. Le Doubs à Labergement Sainte Marie	45
3.4.5. Le Doubs à Ville du Pont	48
3.4.6. Le Doubs à Morteau	50
3.4.7. Le Drugeon à Bannans	52
3.4.8. Le Drugeon à Vuillecin	53
4. SYNTHESE, DEBITS BIOLOGIQUES DES DIFFERENTS TRONCONS DU SOUS-BASSIN DU HAUT-DOUBS	55

<p style="text-align: center;">GEOLOGIE DE RECONNAISSANCE/ EAUX/ENVIRONNEMENT</p> <p>Etudes Conseils Aménagements CABINET REILÉ Pascal Place Courbet 25 290 ORNANS (Bureaux : Villa ST Charles 7, rue Paul Dubourg - 25 720 Beure) Tel 03.81.51.89.76 Télécopie 03.81.51.27.11 Email julien.girardot@cabinetreile.fr</p>	Etudes de détermination des volumes prélevables dans le sous-bassin du Haut Doubs Détermination des DMB			
	Date	Chargé d'étude	Version	Phase
	27/02/2012	A. Cuinet J. Girardot	Minute 1	PHASE IV
	23/04/2012	A. Cuinet J. Girardot	Minute 2	PHASE IV



Etudes de détermination des volumes prélevables dans le sous-bassin du Haut Doubs

Rapport d'étape - PHASE IV Définition des débits minimums biologiques (DMB)

23 avril 2012

Les volumes d'eau prélevés dans le sous-bassin du Haut Doubs, et leur incidence sur les écoulements ont fait l'objet d'une quantification précise dans les 2 premiers volets de cette étude.

La présente étape se propose de définir les débits biologiques au droit des différentes stations et tronçons préalablement définis dans ce sous-bassin, c'est-à-dire le débit minimum à maintenir dans les cours d'eau pour permettre de satisfaire certains objectifs environnementaux (le bon état des cours d'eau).

Cette définition s'effectue en 2 phases.

La première phase se propose de définir par lecture des courbes du modèle Estimhab le débit en dessous duquel l'habitat des espèces repères de chaque station de référence s'altère fortement. Ce débit est appelé seuil d'accroissement du risque (SAR).

Parallèlement, nous avons défini pour chaque station, la ou les espèces les plus impactées par la baisse des débits en termes de perte relative de SPU spécifique.

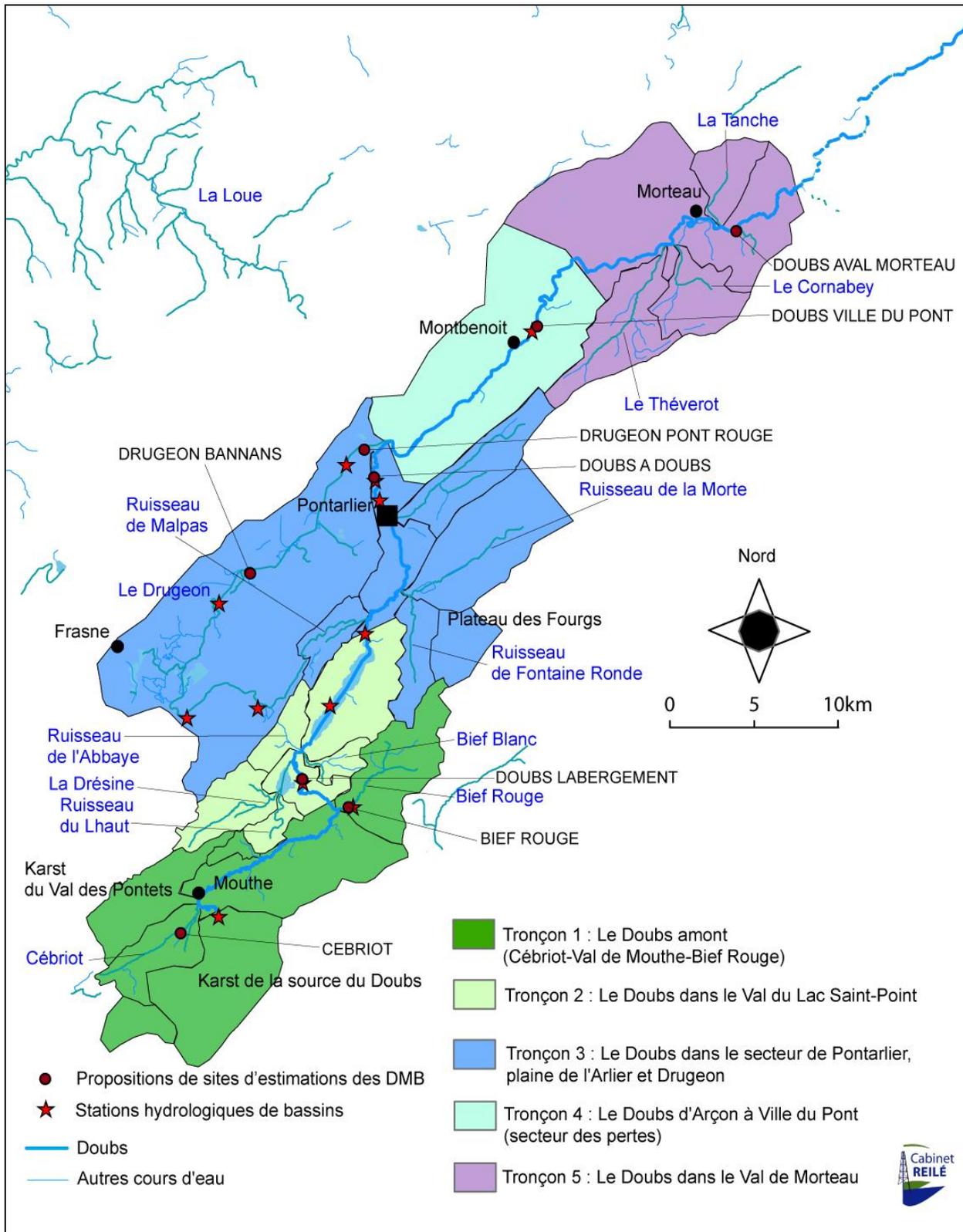
Les deux approches sont donc présentées ci-après. L'objectif est une double validation (ou non) des valeurs de Seuil d'accroissement du risque proposé.

La seconde phase vient valider ou affiner le SAR proposé par une expertise qui intègre, les caractéristiques hydrologiques des stations, l'importance locale des prélèvements, et l'impact de l'altération physico-chimique, biologique et habitationnelle du cours d'eau.

Les Débits biologiques conformément à la note : DOE-DCR Groupe de bassin Rhône-méditerranée « gestion quantitative » Version 2-juillet 2011 sont exprimés sous forme de plage de valeur

Les débits proposés sont rapprochés du nombre de jours par an où ces débits ne sont pas atteints à la fois dans le cadre de débits influencés (par les prélèvements) et non influencés¹.

¹ Reconstitués au précédent volet de cette étude
Cabinet REILE /Eaux Continentales - 2012



Cartographie du territoire Haut Doubs (découpage en 5 tronçons, associés à 15 bassins affluents), et localisation des stations d'enregistrement des débits utilisées pour la quantification des ressources (Rappel)

1. MATERIEL ET METHODE

1.1 Choix de la méthode

Parmi les différentes méthodes qui existent pour prendre en compte les équilibres biologiques dans la définition des débits d'étiage et/ou des régimes hydrologiques, les institutions publiques (Ministère de l'Environnement, Services de l'Etat), les aménageurs et gestionnaires d'ouvrages hydrauliques (EDF, CNR) et les organismes de recherche ont porté leur choix sur une méthode couplant un modèle hydraulique et un modèle biologique de préférence d'habitat. Elle permet de définir les besoins des différentes espèces de poissons d'eaux douces.

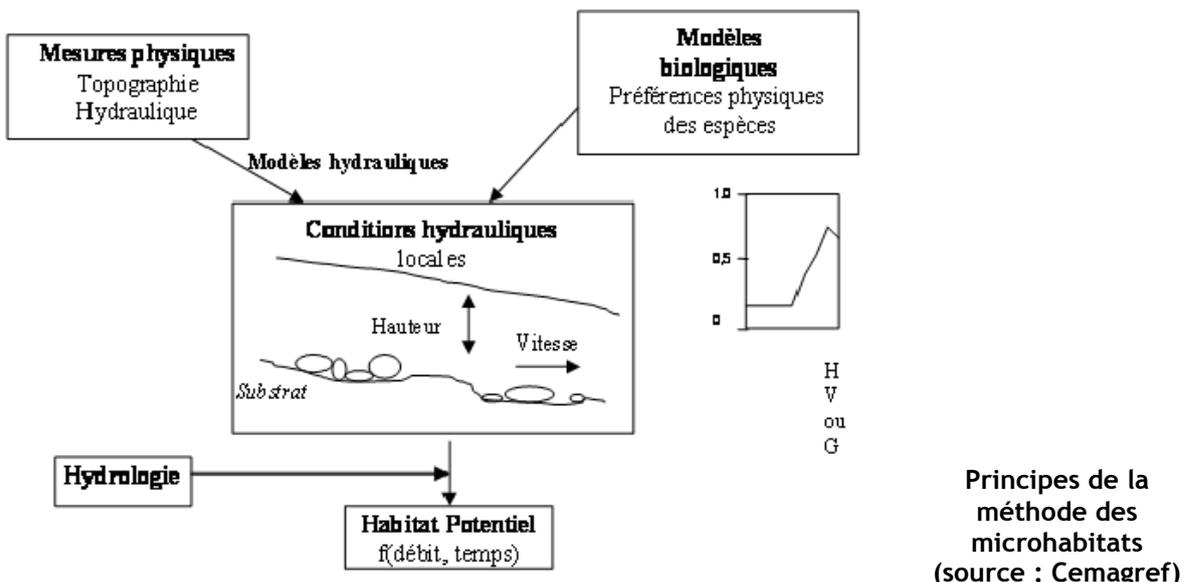
Les deux techniques les plus couramment utilisées sont la méthode dite des microhabitats, associée au logiciel EVHA, et un modèle d'habitat statistique développé récemment par le CEMAGREF de Lyon (associé au logiciel ESTIMHAB). Une présentation succincte des méthodes est faite dans les paragraphes qui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

1.1.1 Méthode: EVHA

La méthode EVHA permet d'évaluer, en fonction du débit, l'évolution de l'habitat « physique » d'une portion de rivière vis-à-vis de quelques espèces de poissons cibles. En d'autres termes, il s'agit d'associer à des caractéristiques physiques (habitat) une réponse biologique (qualité de l'habitat).

Cette méthode s'applique au niveau d'une station représentative d'un tronçon de cours d'eau et consiste à coupler une information physique qui décrit l'habitat et une réponse biologique qui va permettre d'en apprécier la qualité.

Un modèle hydraulique permet de calculer les hauteurs d'eau et les vitesses de courant à différents débits à partir d'une (ou deux) campagne(s) de mesure des variables hydrauliques majeures (hauteur d'eau, vitesse de courant, granulométrie du substrat).



Un modèle biologique traduit ces variables en termes de valeur d'habitat grâce à des courbes de préférences établies pour différents stades de développement de plusieurs espèces de poissons (espèces repères). Ces courbes de préférences calées pour des valeurs comprises entre 0 et 1 pour chacune des variables hydrauliques ont été mises au point et validées dans des cours d'eau non perturbés et aux débits non influencés.

La méthode des micro-habitats est lourde à mettre en œuvre et nécessite d'importants moyens humains et matériels. **Il lui a donc été préféré dans la présente étude l'application de la méthode ESTIMHAB dont le protocole est allégé.**

1.1.2 Méthode ESTIMHAB

Description générale

Le CEMAGREF a développé des modèles d'habitat statistiques et a mis au point le logiciel ESTIMHAB qui utilise les résultats les plus récents issus de la recherche fondamentale (Lamouroux, 2002). Ce logiciel permettant d'estimer l'impact écologique de la gestion hydraulique des cours d'eau est particulièrement adapté à l'étude des modifications des débits minima (en aval d'un ouvrage) ou de l'ajout/suppression de seuils. Il donne des résultats très proches de ceux fournis par les méthodes des microhabitats plus classiques (logiciels EVHA), en utilisant des variables d'entrée simplifiées (mesures de largeurs, de hauteurs d'eau et de taille du substrat dominant, à deux débits différents).

Les atouts de cette méthode reposent sur trois points :

- le développement de **courbes de préférence pour de nombreuses espèces piscicoles**. Des modèles moyens sur différents cours d'eau des bassins de la Loire, du Rhône et de la Garonne sont actuellement disponibles pour 24 espèces de poissons (à différents stades de développement)

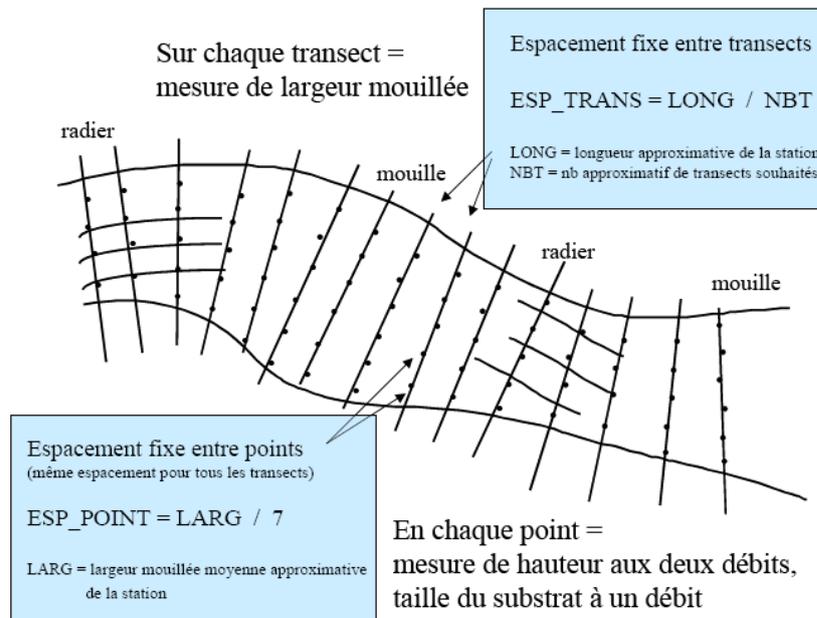
- la **simplification des variables d'entrée des modèles**. Les modèles d'habitat statistiques ont pu être développés par l'analyse des nombreuses applications des modèles d'habitat classiques et ainsi permettre d'identifier les caractéristiques hydrauliques moyennes des tronçons gouvernant la valeur d'habitat

- la **validation biologique des simulations**. Sur plusieurs sites, les prédictions des modèles ont été validées par comparaison avec des données issues de pêches.

ESTIMHAB permet de simuler la qualité de l'habitat ou **valeur d'habitat VHA** (variant entre 0 et 1) ou la **surface potentiellement utilisable SPU** (valeur d'habitat x surface mouillée), en fonction du débit, pour différentes espèces/stades (simulations - populations) mais aussi pour des guildes d'espèces (simulations - guildes) caractéristiques des principaux faciès d'écoulement (radier, chenal, mouille et berge). On obtient alors une courbe d'évolution de la SPU en fonction du débit.

Protocole de terrain

Le protocole de terrain consiste à mesurer 100 hauteurs d'eau locales et tailles du substrat dominant ainsi que 15 largeurs sur un tronçon de cours d'eau faisant environ 15 à 30 fois la largeur du cours d'eau et ceci à deux débits les plus différents possible et inférieurs au débit de plein bord.



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

2. PROPOSITION D'ESPECES DE REFERENCE POUR L'APPLICATION DU PROTOCOLE ESTIMHAB

Les espèces prises en compte par la méthode (simulations-populations) et qui nous intéressent potentiellement sont :

- La truite fario
- La truite juvénile (alevins de l'année)
- Le goujon adulte
- La loche franche adulte
- Le vairon adulte
- L'ombre commun (alevins, juveniles, adulte).

Les guildes (groupes d'espèces ayant des préférences d'habitat comparables) prises en compte par la méthode (simulations guildes) et qui nous intéressent potentiellement sont :

- Guilde radier : loche franche, chabot, barbeau < 9 cm
- Guilde chenal : barbeau > 9 cm, blageon > 8 cm (+ hotu, toxostome, vandoise, ombre)
- Guilde mouille : anguille, perche, perche-soleil, gardon, chevesne > 17 cm)
- Guilde berge : goujon, blageon < 8 cm, chevesne < 17 cm, vairon.

Le tableau ci-dessous donne pour chaque station étudiée, les espèces références que nous avons utilisées, la justification de ces choix étant détaillée dans les pages suivantes

Espèces de référence	truite	Loche franche	Vairon	Goujon	Guilde mouille	Guilde chenal	Guilde berge
Cébriot	x						
Bief Rouge	x	x	x				
Doubs amont lac	x	x	x		x		x
Doubs à Pontarlier	x	x	x	x	x		x
Doubs secteur des pertes	x	x	x	x	x		x
Doubs à Morteau		x	x	x	x	x	x
Drugeon aval	x	x	x	x	x		x

Bien qu'appliquée la guilde berge apporte peu de compléments. Elle définit au final les conditions attendues pour les juvéniles de chevesnes, les autres espèces présentes goujon, vairon faisant l'objet de courbes spécifiques déjà analysées.

2.1. Historique typologique

Les travaux conduits par Verneaux (Verneaux J. 1973) sur le réseau hydrographique du Doubs ont montré que dans un cours d'eau théorique se succèdent longitudinalement des niveaux typologiques qui correspondent chacun à une structure particulière de la biocénose, définis par la nature, le nombre et l'abondance des espèces. **En conséquence 10 biotypes ont été définis, notés de B0 (sources) à B9 (partie basse des grands cours d'eau), correspondant chacun à un groupement d'espèces typologiquement affines, dont les caractéristiques écologiques sont voisines (Verneaux J. 1973).**

Connaissant le niveau typologique théorique, il est possible de lui associer le peuplement piscicole théorique correspondant. **A partir d'un ensemble de stations référentielles, la délégation régionale du CSP de Lyon (CSP/DR n° 5, 1995) a fourni des références de classes d'abondance pour chaque espèce et pour chaque niveau typologique, ainsi que le nombre d'espèce optimal du type.** Les classes d'abondances vont de 0 (absence) à 5 (très forte abondance).

L'exemple de la correspondance entre biotype et abondance théorique est présenté ci-dessous pour la truite.

Niveau typologique	B0	B1	B2	B3	4	5	6	7	8	9
Classe d'abondance théorique de truite	0	1	3	4	5	3	2	1	0	0

L'étude d'un peuplement piscicole sur une station donnée consiste à comparer l'abondance mesurée par pêche électrique à l'abondance théorique attendue pour le niveau typologique du site.

Les limites des classes d'abondances sont définies pour chaque espèce, ce qui permet d'exprimer l'abondance observée d'une espèce en classe d'abondance. L'exemple pour la densité de truite est présenté ci-dessous.

	présence (C 0,1)	C1	C2	C3	C4	C5
Densité de truite (individu/10 ares)	0-5	6-50	50-100	100-200	200-400	>400

Niveaux typologiques (historiques) selon Verneaux 1973. Abondance référentielle selon CSP DR5 1995

			truite	vairon	Loche f.	goujon
Stations		NTT/NTI	Abondance théorique	Abondance théorique	Abondance théorique	Abondance théorique
Drugeon	S36.Sources du Drugeon	B2	3	0.1	0	0
	36.Vaux et Chantegrue	B2	3	0.1	0	0
	37 Pont de Jointe Noire	B3	4	3	2	0
	38. Amont Bonnevaux	(B4)	5	5	4	1
	39. Aval Bouverans	(B4)	5	5	4	1
	40 pont de Bannans	(B5)	4	3	5	3
	41. Pont de Vuillecin	(B6)	2	2	3	4
Doubs	S1.Source du Doubs	B1	1	0	0	0
	1 Mouthe. Aval ancien moulin	B2	3	0.1	0	0
	2. Mouthe pont de la réserve	B2	3	0.1	0	0
	3. Rochejean	B3	4	3	2	0
	4. Labergement Ste Marie	(B3)	4	3	2	0
	5. Isthme entre les lacs	(B7)	1	1	2	5
	6. Oye et Pallet	B5	4	3	5	3
	7. Château de Joux	B4	5	5	4	1
	8. arçon	(B4)	5	5	4	1
	9. Aval remonot	(B5)	4	3	5	3

Selon les références typologiques anciennes, les espèces de références utilisables sur le Drugeon aval pourraient être truite, vairon, loche franche et goujon. La guilde Mouille permettra également d'apprécier l'évolution attendue des surfaces utiles pour la perche, le gardon et le chevesne. La guilde berge apportera des éléments complémentaires pour les juvéniles de chevesne en particulier.

Sur le Doubs, il apparaît que les tronçons très apicaux peuvent ne concerner que la truite fario.

Le vairon apparaît dès Mouthe puis la loche franche à Rochejean.

A Labergement Sainte-Marie ces 3 espèces pourraient être utilisées. La présence très sporadique dans les inventaires de perche et chevesne pourrait nous inciter à utiliser les guildes mouille et berge.

A compter des niveaux typologiques B4 (Oye et Pallet), les courbes goujon seront analysées de façon complémentaire. La guilde Mouille sera utilisée pour comparer les évolutions SPU truite et Chevesne. La guilde berge apportera des éléments complémentaires pour les juvéniles de chevesne.

Sur les B5, B6 elle intégrera perche et gardon à la problématique

2.2. Sous-bassin du Cébriot, peuplement piscicole et espèces de référence

L'absence de pêches de référence ne permet pas d'appréhender le peuplement piscicole du Cébriot actuel ou historique. **Cependant sa position apicale dans le bassin versant du Doubs en fait un cours d'eau à truite caractéristique de sorte que celle-ci constituera notre espèce de référence.**

Les courbes Estimhab des truites juvéniles seront ici particulièrement pertinentes.

Remarque : Sur ce cours d'eau, la diminution des débits d'étiage (non quantifiée, mais constatée par l'agent ONEMA du secteur), liée à l'implantation de plans d'eau, à la rectification du lit principal et au drainage des zones humides, a pu favoriser l'élévation des températures qui semblent excessives et dépassent plusieurs jours par an les 19°C (températures de confort pour l'écrevisse à pied blanc et la truite fario).

Cours d'eau	station	Distance aux sources (Do, en mètres)	θ max (°C)
Cébriot	Les Iles	3900	17,88

2.3. Sous-bassin du Bief Rouge, peuplement piscicole et espèces de référence

Les pêches électriques effectuées par la FDAAPPMA 25 en 2010 sur le Bief rouge permettent de disposer de données sur l'état actuel du peuplement piscicole du Bief Rouge. Trois stations ont en effet été échantillonnées en octobre 2010 : l'amont et l'aval immédiat de la station d'épuration (STEP) de Métabief, ainsi que la station de Fourcatier, à environ 700 m de la confluence avec le Doubs. Cette station avait déjà été échantillonnée en 2007 par la FDAAPPMA 25.

Station	année	NTT/NTI	Truite		Vairon		Loche franche	
			Abondance observée	Abondance théorique	Abondance observée	Abondance théorique	Abondance observée	Abondance théorique
amont STEP Métabief	2010	B2+	5	4	0,1	1	0	1
aval STEP Métabief	2010	B2+	3	4	0,1	1	0	1
Pont de Fourcatier	2010	B3+	5	5	5	4	1	3
	2007		5	5	4	4	1	3

Synthèse de la situation piscicole sur le Bief Rouge

La station située en amont de la STEP présente une très forte densité et biomasse de truite, avec 6118 Kg/ha. Les juvéniles sont très bien représentées, témoignant d'un bon succès de la reproduction. Le Bief Rouge possède donc un potentiel salmonicole exceptionnel, comme l'indique la population de truite de la station amont de la STEP.

Le peuplement piscicole subit toutefois une importante altération à l'aval de la STEP de Métabief : la biomasse et la densité sont quasiment divisées par un facteur 10, ce qui

en termes de classe d'abondance induit une perte de deux classes. Une dégradation de la qualité d'eau semble affecter cette espèce de manière drastique.

L'auto-épuration, couplée à la très forte capacité biogène du cours d'eau, permet de retrouver sur la station de Fourcatier une abondance conforme au référentiel théorique pour la truite et le vairon. La biomasse de truite, bien qu'élevée, reste sans doute inférieure au potentiel du Bief Rouge.

La loche franche et le vairon sont en déficits sur les deux stations apicales, situées en limite de leurs amplitudes typologiques, il reste donc difficile de conclure à une altération de leur population même si cela ne peut être exclu.

En revanche, sur la station aval, le vairon montre une forte abondance tandis que la loche franche reste sous représentée. Cette dernière espèce peu sensible à l'oxygénation ne trouve pas des conditions propices à son développement. On peut émettre l'hypothèse que son développement pourrait être compromis par la présence de composés toxiques, la loche franche étant très sensible à ce type de pollution, au contraire de la truite qui est plus sensible à la désoxygénation et au réchauffement.

La truite constituera donc l'espèce de référence pour l'application d'Estimhab tant pour les courbes d'adultes que pour les courbes de juvéniles.

Les courbes vairon et loche-franche seront analysées de façon complémentaire.

2.4. Sous bassin du Doubs à l'amont du lac, peuplement piscicole et espèces de référence

Sur le cours principal du Doubs à l'amont du lac Saint Point, les données récentes concernent quatre stations. Trois stations sont positionnées sur le secteur apical : Mouthe « Source » et aval du village ainsi que la station de Sarrageois. La station de Labergement Sainte Marie est située en amont du village.

Station	années	NTT/NTI	Truite		Vairon		Loche franche	
			Abondance observée	Abondance théorique	Abondance observée	Abondance théorique	Abondance observée	Abondance théorique
Mouthe source	2007	B1	1	1				
	2008		2	1				
	2010		2	1				
Mouthe aval	2008	B3+	3	5	0,1	4	2	3
	2009		5	5	5	4	2	3
Sarrageois	2005	B3+	2	5	1	4	1	3
	2008		3	5	2	4	2	3
Labergement	2007	B4	1	5	1	5	1	4
	2009		4	5	3	5	1	4

Synthèse de la situation piscicole sur le Doubs à l'amont du lac Saint Point

Sur la station située à proximité de la source du Doubs, seule la truite est présente, en lien avec le caractère apical du site. L'abondance est conforme au peuplement attendu, voir même légèrement supérieure, témoignant d'un fort potentiel piscicole. En effet, la biomasse, entre 21 et 48 Kg/ha, est satisfaisante compte tenu de la capacité de production naturellement limitée de ce site très apical.

La station à l'aval de Mouthe présentait en 2008 une abondance moyenne de vairon et de truite, nettement en dessous du référentiel typologique, malgré la présence de truitelles de l'année. La loche franche était également sous-représentée.

En 2009, la truite et le vairon atteignaient des abondances conformes à celles attendues. La biomasse de truite de 211 Kg/ha observée en 2009 pouvait être considérée dans l'absolu comme conforme. Toutefois, le Doubs ayant un potentiel de production salmonicole exceptionnel, la biomasse semble inférieure au potentiel du site.

Le même type de constat a pu être effectué sur la station de Sarrageois en 2005 et 2008, où les abondances des trois espèces présentes étaient très nettement déficitaires.

Le peuplement piscicole de l'aval de Mouthe a longtemps été très perturbé par une contamination toxique issue de la scierie implantée dans le village. Les effets de cette contamination semblaient perdurer lors des inventaires de 2005, 2007 et 2008, en limitant assez nettement l'expression du potentiel piscicole. Les résultats les plus récents, datant de 2009 étaient plus encourageants, mais mériteraient d'être confirmés par une pêche d'inventaire. Il est possible que les produits de traitement très rémanents utilisés dans les années 1990 (Dieldrine) comment à se dégrader, et la mise en conformité des scieries à également pu contribuer à réduire l'apport de toxique aux cours d'eau. On précise cependant que les produits actuellement utilisés demeurent très toxiques et qu'un apport même en très faible quantité peut suffire à perturber le cours d'eau.

La station de Labergement Saint Marie est suivie par l'ONEMA depuis 2007 dans le cadre du réseau de contrôle et de surveillance. On observe de fortes variations d'abondance de truite entre les résultats de 2007 et ceux de 2009. Ceci peut résulter de la méthode pêche électrique employée, une prospection par sondage à une électrode, qui ne permet pas une estimation fiable et comparable des abondances. Le vairon et la loche franche apparaissent en net déficit lors des deux années de suivis. Bien que des précautions d'interprétation dues à la méthode d'échantillonnage doivent être émises, le peuplement piscicole apparaît altéré sur cette station à l'amont du lac Saint Point.

Nos observations 2011 font état d'un colmatage algal important des fonds et d'un net colmatage par les concrétions calco-carbonées cimentant les galets et qui pourraient contribuer aux déficits observés.

On note également dans les échantillons de Labergement la présence sporadique de perche et de chevesne.

La truite constituera ici aussi l'espèce de référence pour l'application d'estimhab tant pour les courbes d'adultes que pour les courbes de juvéniles.

Les courbes vairon et loche-franche seront également analysées de même que la guilda mouille pour apprécier l'évolution des SPU de chevesne et perche.

2.5. Sous bassin du Doubs de l'Aval du lac à Pontarlier, peuplement piscicole et espèces de référence

La station de la Cluse et Mijoux a été suivie par l'ONEMA de 1995 à 2003. On compte une variété proche de 10 espèces sur ce secteur avec la présence de la truite, la loche franche le vairon, mais aussi le brochet, la tanche, le chevesne, la perche, la vandoise, le goujon ou le gardon.

Cours d'eau	Station	année s	NTT/N TI	Truite		Vairon		Loche franche		Goujon	
				Ab. obs.	Ab. Théo.	Ab. obs.	Ab. Théo.	Ab. obs.	Ab. Théo.	Ab. obs.	Ab. Théo.
Doubs	La Cluse et Mijoux	1973	B4	5	5	4	5	5	4	0	1
		1995	B5	1	4	2	3	1	5	1	3
		1996		1	4	2	3	0,1	5	1	3
		1997		2	4	3	3	1	5	1	3
		2000		2	4	3	3	1	5	0	3
		2002		1	4	1	3	1	5	1	3
		2003		2	4	2	3	1	5	1	3

Synthèse des données piscicoles sur le Doubs à la Cluse et Mijoux

En 1973, la vandoise et le chevesne étaient présents en classe 1 sur la station de la Cluse et Mijoux.

Concernant les 4 espèces retenues pour les besoins de l'étude, le suivi sur près de 10 ans montre peu d'évolution des différentes populations. La truite, la loche franche et le goujon se maintiennent à des abondances très inférieures à celles attendues sur ce tronçon. Pour le vairon, le déficit est moins conséquent

Sur la station située entre La Cluse et Mijoux et Pontarlier, le paramètre thermique mesuré en 1998 dépasse les 22°C. Cette station est influencée par le réchauffement s'opérant dans lors de la traversée du lac Saint Point. La température est donc logiquement plus élevée qu'à l'amont du lac.

En revanche, les données récentes tendent à montrer un net réchauffement depuis les investigations de Verneaux. Ce réchauffement depuis les données des années 1970 peut résulter d'une augmentation du soutien d'étiage par lâchers d'eau de surface du lac de Saint Point. Ce soutien permet d'augmenter le débit du Doubs à l'aval du lac et donc la qualité de l'habitat, mais peut aussi contribuer à son réchauffement. Cependant, le réchauffement observé sur les quarante dernières années peut également, dans une moindre mesure, résulter d'une dégradation morphologique des affluents en aval du lac, qui apportaient avant leur rectification une eau fraîche (ruisseau de Malpas, ruisseau Friard, la Morte).

Cette augmentation de la température à l'aval du lac pourrait en partie expliquer la régression des espèces apicales telles que la truite. En effet, on rappelle que la truite cesse quasiment de s'alimenter lorsque la température dépasse les 19°C (Elliot 1982). Or la température moyenne journalière a dépassé cette valeur 50 jours lors de l'année 1998. Le régime thermique sur le Doubs au droit de ce sous-bassin est donc très limitant pour le développement de la truite.

station	Distance aux sources (Do, en mètres)	θ max 1998 (°C)	θ max Verneaux 1973 (°C)
Les Rosiers	22300	22,2	17,8

On s'interroge également sur la réussite des frais de truite fario sur l'aval du lac de Saint-point avec des températures hivernales restituées potentiellement très froides.

La truite constituera l'une des espèces de référence pour l'application d'estimhab tant pour les courbes d'adultes que pour les courbes de juvéniles.

Les courbes vairon et loche-franche seront analysées de façon complémentaire. La courbe goujon permettra une appréciation des impacts sur les cyprinidés d'eau vive. La guilde mouille permettra d'apprécier l'évolution attendue pour perche-gardon-chevesne.

2.6. Sous bassin du Drugeon, peuplement piscicole et espèces de référence

Dans le cadre du programme de restauration du Drugeon, la communauté de commune Frasne-Drugeon (CFD) a entrepris un suivi post-travaux à long terme de la qualité de cours d'eau sur plusieurs stations. Les données synthétiques présentés ci-dessous sont issues de ce suivi et nous ont été communiquées par la CFD.

Résultat des pêches électriques 2010 :

Sur le Drugeon, il est possible de disposer de données piscicoles très récentes sur six stations, les pêches électriques datant d'octobre 2010. Les tableaux ci-dessous présentent les résultats exprimés en classes d'abondance pour les espèces prises en compte par la méthode ESTIMHAB.

Station	année	NTT/NTI	Truite		Vairon		Loche franche		Goujon	
			Abondance observée	Abondance théorique						
L'Isle Pernet (amont Bonnevaux)	2010	B3+	4	5	2	4	1	3	0	0.1
Jointes Noires (amont Bonnevaux)	2010	B3+	4	5	3	4	2	3	0	0.1
Goux du Moulin (amont Bouverans)	2010	B7	0,1	1	5	1	2	2	0,1	5
Amont STEP (Bannans)	2010	B6	0	2	1	2	1	3	0,1	4
Dommartin	2010	B6-	0,1	3	2	3	1	4	1	3
Amont duDoubs (Doubs)	2010	B6	2	2	5	2	3	3	2	4

Synthèse des données piscicoles sur le Drugeon

Sur les stations les plus apicales, l'Isle Pernet et les Jointes Noires, le peuplement est constitué de trois espèces : la truite, le vairon et la loche franche.

Ces trois espèces présentent un léger déficit d'une classe d'abondance par rapport au référentiel théorique sur la station des Jointes Noire.

Le déficit s'élève à deux classes d'abondance sur la station de l'Isle Pernet pour la loche franche et le vairon. La truite reste sur les deux stations en classe d'abondance 4, mais présente une biomasse supérieure sur la station de L'Isle Pernet : 149 kg/ha contre 104,2 Kg/ha aux Jointes Noires.

A partir de la station de Goux du Moulin apparaissent des espèces au preferendum typologique plus basal : chevesne, goujon, brochet, tanche et perche. La biomasse totale est cependant peu élevée, avec 109 Kg/ha.

En ce qui concerne les espèces apicales prise en compte par la méthode ESTIMHAB, on note sur cette station un net déficit de truite et de loche franche, tandis que le vairon est en très forte abondance.

Sur la station à l'amont de la STEP de la communauté de commune de Frasne-Drugeon, l'année 2010 se caractérise par l'absence de truite, ainsi que par la très nette dominance du chevesne (350 kg/ha) et du brochet (22 kg/ha, classe 3). Les autres espèces présentent une biomasse extrêmement faible.

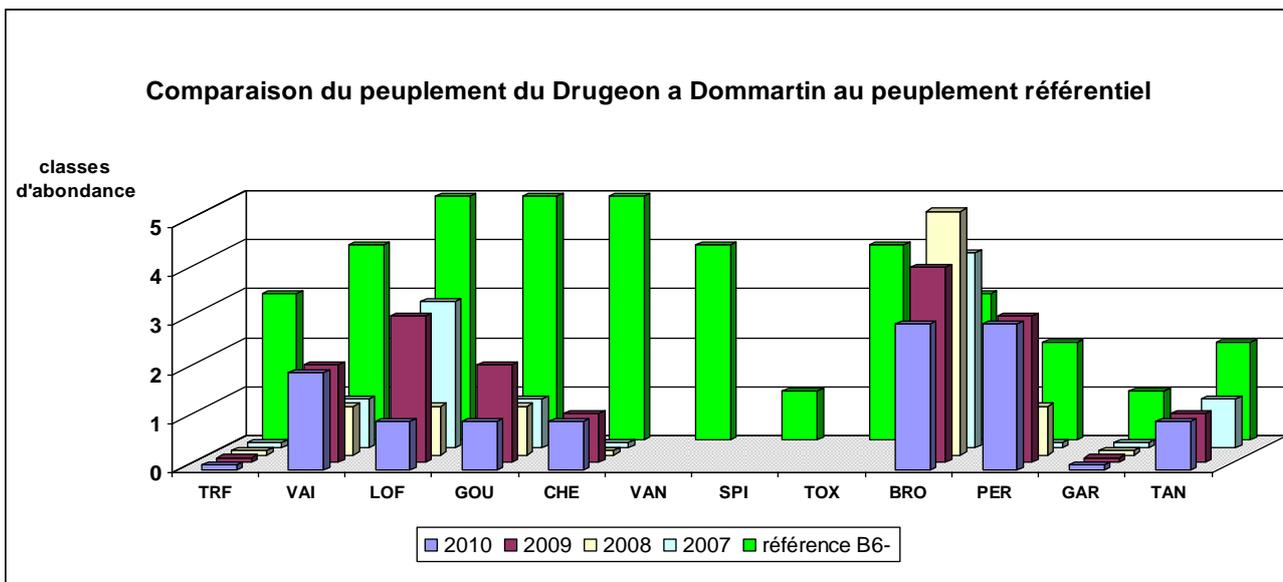
Les deux stations situées sur la partie basse du Drugeon montrent en 2010 une situation très contrastée. La station de Dommartin présente une très faible biomasse globale de 72 Kg/ha, tandis que sur la station la plus proche du Doubs la biomasse estimée atteint 520 Kg/ha.

Le brochet est toutefois plus abondant sur la station de Dommartin, tandis que la truite, le vairon et la loche franche sont mieux représentés à proximité de la confluence du Doubs.

Les variations stationnelles sont liées à des problématiques diverses de pertes, de recalibrages anciens, de reméandrages plus ou moins efficaces, de piétinement bovins, d'assainissement.

La truite, espèce repère théorique des niveaux typologiques du Drugeon constituera l'une des espèces de référence pour l'application d'estimhab tant pour les courbes d'adultes que pour les courbes de juvéniles. Les courbes vairon et loche-franche seront analysées de façon complémentaire.

La courbe goujon permettra une appréciation des impacts sur les cyprinidés d'eau vive.



Evolution du peuplement piscicole sur la station de Dommartin

Il reste cependant intéressant de constater que le brochet et la perche présentent des abondances élevées sur certaines stations comme Dommartin. Bien que le Drugeon soit une rivière relativement froide, sa faible pente et le développement des végétaux

aquatiques en fond une rivière à fort potentiel pour le brochet, mais aussi la perche et la tanche. Ces espèces, non référencées individuellement dans le protocole estimhab, doivent néanmoins être intégrées à la réflexion sur les débits biologiques.

La **guilde mouille permettra d'apprécier l'évolution des SPU de perche-gardon-chevesne**. Elle sera associée à la **guilde berge** en particulier pour les juvéniles de chevesne

Régime thermique du Drugeon

station	θ max Verneaux 1973 (°C)	Moyenne θ max de 1994 à 2010 (°C)	Ecart (°C)
Isle Pernet	9,5	19,7	10,27
Bouverans	16	24,4	8,39
Bannans	17,1	22,0	4,92
Vuillecin	18,1	22,3	4,15

La valeur « Verneaux 1973 » année de publication de sa thèse, est une valeur issue d'un suivi effectué entre 1967 et 1972.

La comparaison du paramètre thermique mesuré au début des années 1970 et la valeur moyenne calculée sur les années 1900 et 2000 indique une nette tendance au réchauffement des eaux, davantage marquée sur le secteur apical. Sur la station de l'Isle Pernet, ce réchauffement dépasse 10°C. Un tel réchauffement est susceptible d'avoir lourdement affecté les populations d'organismes typiques des têtes de bassins, qui nécessitent des eaux froides et tamponnées.

La réduction des débits estivaux par pompages, le drainage des zones humides, la rectification et l'incision des cours d'eau sont autant de facteurs qui ont pu modifier sur le long terme le régime thermique du Drugeon.

Toutefois, il convient de souligner que les appareils de mesures utilisés en 1973 (thermomètres mini/maxi) diffèrent des enregistreurs en continu utilisés à présent. La remarque sur le réchauffement est donc sans doute à modérer légèrement du fait d'un biais lié à la prise de données.

2.7. Sous bassin du Doubs sur le secteur des Pertes, peuplement piscicole

Sur ce tronçon, les seules données piscicoles disponibles concernent la station d'Arçon.

Station	années	NTT/NTI	Truite		Vairon		Loche franche		Goujon	
			Abondance observée	Abondance théorique						
Arçon	2007	B5+	0	3	3	3	1	4	1	3
	2009		1	3	4	3	0,1	4	1	3

Sur la station d'Arçon, le peuplement est constitué de 10 espèces : brochet, chevesne, gardon, goujon, loche franche, perche, tanche, truite, vairon et vandoises. La biomasse globale est élevée : 667 Kg/ha, mais constituée à près de 75% par une espèce très peu sensible, le chevaine.

En ce qui concerne les espèces apicales, les populations apparaissent perturbées, seul le vairon présentant une forte abondance sur la station d'Arçon. La truite, la loche franche et le goujon sont en très net déficit. Le faible débit du Doubs sur ce secteur ne permet pas une dilution suffisante des rejets de Pontarlier et favorise un réchauffement des eaux. Ces impacts multiples expliquent notamment le déficit en truite.

Les courbes truite, vairon, loche-franche et goujon seront utilisées

La courbe guide mouille permettra d'appréhender l'évolution de SPU de chevesne, gardon, perche.

La courbe guide berge complètera l'information pour les juvéniles de chevesnes.

2.8. Sous bassin du Doubs des gorges de Remonot à Morteau, peuplement piscicole

Les pêches réalisées par l'ONEMA en 2007 et 2009 sur la station située entre Morteau et Villers le Lac ont permis d'observer une variété piscicole de 14 espèces : ablette, brème bordelière, brème, brochet, chevesne, gardon, goujon, grémille, loche franche, perche, rotengle, tanche, vairon et vandoise.

La station Pont de Villers le Lac (bassin de Chaillexon) était classée en B9 selon Verneaux 1973, mais avec des réserves quant au caractère représentatif de cette station (transition entre lac et rivière).

Station	année	NTT/NTI	Truite		Vairon		Loche franche		Goujon	
			Abondance observée	Abondance théorique						
Doubs à Morteau	2007	9	0	0	1	0	0,1	0	2	1
	2009		0	0	0	0	0	0	1	1

Station	année	NTT/NTI	Vandoise		Chevesne		Gardon		Perche	
			Abondance observée	Abondance théorique						
Doubs à Morteau	2007	9	1	1	1	1	1	3	4	3
	2009		1	1	1	1	1	3	4	3

Synthèse de la situation piscicole sur Doubs à Morteau

Malgré la variété d'espèces élevées, les effectifs et biomasse des différentes espèces apparaissent faibles. La biomasse globale n'est que de 77Kg/ha en 2007 et 115 Kg/ha en 2009.

Signalons cependant la présence du brochet, en classe 1 en 2007 et classe 2 en 2009, année lors de laquelle de nombreux juvéniles de l'année (27) ont été capturés. Ces densités de brochetons semblent témoigner d'un potentiel pour le frai intéressant sur ce secteur du Doubs. Une certaine prudence reste toutefois de mise quand à cette interprétation, des juvéniles de brochets ayant pu être alevinés par les sociétés de pêche locales.

Les courbes vairons, loche-franche, goujon seront utilisées.

La courbe guide mouille (perche, gardon, chevesne) sera complétée par les courbes guide chenal (vandoise) et berge (goujon et chevesne juvénile)

3. DEFINITION DES DEBITS BIOLOGIQUES

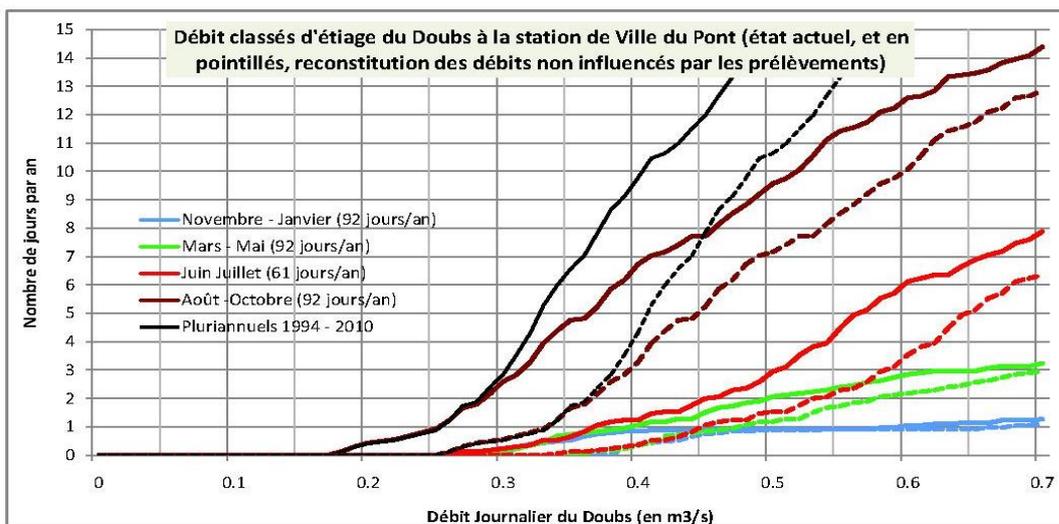
3.1. Rappel : Variables prédites et domaine de validité des courbes

. Les courbes ESTIMHAB ne permettent pas de hiérarchiser le rôle des variations de débits à chaque période du cycle de vie de chaque espèce.

« la surface utilisable » liée aux conditions hydrauliques seules, est une surface potentielle qui n'est pas toujours reliée à la densité de l'espèce (d'autres facteurs environnementaux interviennent comme la température, la qualité de l'eau ...)

Les courbes présentent la meilleure validation lorsque l'on compare l'effet d'un même débit sur plusieurs espèces. Si la surface utile de A stagne tandis que celle de B double on peut s'attendre à ce que le changement double la proportion de B par rapport à A dans le peuplement.

Les courbes laissent donc une part importante à l'expertise. La connaissance de l'hydrologie naturelle et artificielle de la rivière permet de repérer les périodes pendant lesquelles les valeurs d'habitat peuvent être naturellement critiques, les durées et les fréquences de ces périodes.



- Novembre-décembre-Janvier : frai de la truite (corégone dans St Point)
- Mars-avril-Mai : frai du brochet
- Juin-Juillet : frai des cyprinidés d'eau vive et du lac
- Août-septembre-October : absence de frai.

Les méthodes de DMB permettent de déterminer un débit minimum pour les périodes de basses eaux uniquement. Elles ne sont pas valides pour des débits moyens et forts (les modèles hydrauliques ne peuvent pas modéliser les variables H et V pour ces débits). En outre, le haut des courbes SPU ne correspond pas à une quantité d'habitats optimale, mais plutôt à un seuil en dessous duquel la baisse du débit réduit significativement l'habitat. Pour les débits à proposer en dehors de la période d'étiage critique (I.E. avec les prélèvements), il est nécessaire de prendre en compte la notion de régime hydrologique et de crue morphogène (à l'origine d'une évolution notable de la forme du cours d'eau). Ces valeurs ne peuvent être basées sur une approche micro-habitats.

3.2 Pertinence du modèle ESTIMHAB pour les cours d'eau du bassin versant du Haut Doubs

« Le modèle ESTIMHAB, relativement rustique, rend bien compte des évolutions des quantités d'habitats disponibles tant que les données d'entrée sont fiables et cohérentes même si la morphologie du cours d'eau originelle a été modifiée ».

Nous avons recherché la station la plus représentative morphologiquement de chaque tronçon. Les stations de Cébriot, Bief Rouge, Doubs à Labergement Sainte-Marie sont localisés sur des tronçons naturels non ou très peu anthropisés.

La station du Doubs à Doubs a fait l'objet sur sa partie aval d'aménagements de type seuils et enrochements mais présente cependant une succession de faciès variés satisfaisant aux exigences des différentes espèces.

Le Drugeon à Vuillecin a fait l'objet de travaux de restauration permettant une diversification des écoulements.

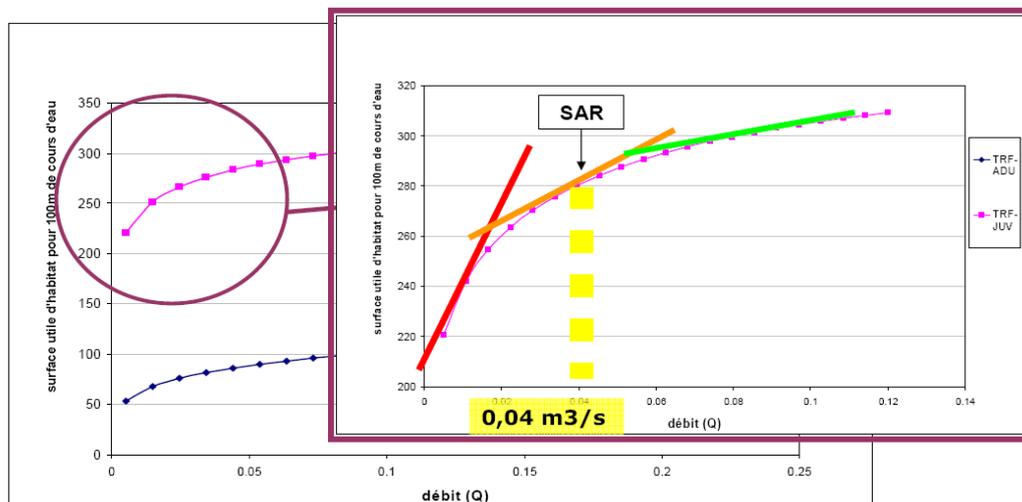
Le Doubs à Morteau s'écoule dans un val glaciaire. L'expérience a montré que la station était sous l'influence du lac de Chaillexon.

Le Doubs à Ville du Pont et le Drugeon à Bannans sont impactés par des phénomènes de pertes dont l'effet estival est susceptible de réduire les débits naturels de façon significative.

L'évolution de la **capacité d'accueil (SPU, surface potentiellement utilisable par une espèce)** des stations en fonction du débit est déterminée par le protocole ESTIMHAB. Les mesures de terrain (hauteur d'eau, granulométrie du substrat, largeur du cours d'eau) ont été effectuées au cours de deux campagnes, l'une en basses eaux le 17 mai 2011, l'autre en eaux moyennes le 8 août 2011.

3.3. Application stricte de la méthode Estimhab.

L'objectif est de définir graphiquement un **seuil d'accroissement du risque (SAR)** qui est la limite en dessous de laquelle les valeurs de SPU chutent très rapidement, ce qui se traduit graphiquement par une augmentation de la pente de la courbe.



Exemple d'interprétation d'une courbe habitats/débit issu du logiciel ESTIMHAB

Cette valeur de débit correspondant au seuil d'accroissement du risque sera dans un second temps affinée par une expertise des caractéristiques propres de chaque station en termes d'hydrologie, de prélèvement et de qualité physico-chimique et biologique.

Dans la pratique, l'étude de ces courbes peut s'avérer assez difficile, certaines absences de franche rupture dans l'allure des courbes ne permettant pas de définir un réel SAR.

La valeur d'habitat (VHA) est comprise entre 0 et 1. Une valeur de 0.2 exprime par exemple que 20 % de la superficie de la station est favorable à l'espèce considérée.

La surface pondérée utile (SPU) est une expression différente de la même observation. Elle exprime le fait qu'une superficie de x m² constitue un habitat favorable à l'espèce considérée pour 100 m linéaire de cours d'eau.

3.3.1. Le Cébriot

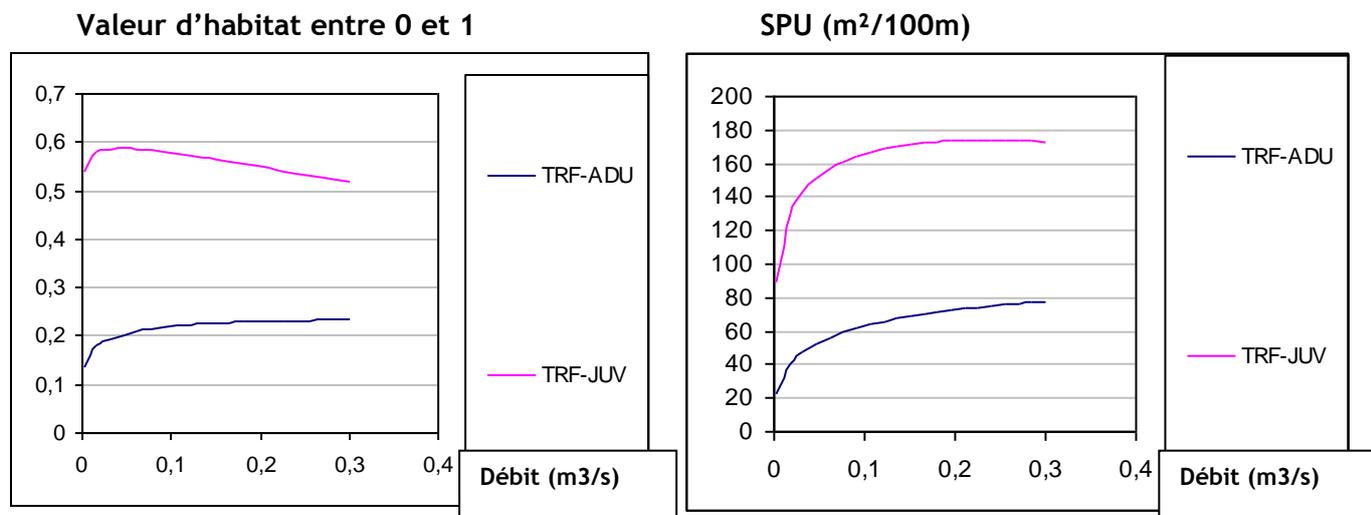
DONNEES D'ENTREE DU MODELE	débit (m3/s)	largeur (m)	hauteur (m)
	0,014	2,18	0,18
	0,05993	2,67	0,21
	débit médian naturel Q50 (m3/s)		
	0,1		
	taille du substrat (m)		
0,04			
gamme de modélisation (débits, m3/s)			
0,002		0.3	

Le rapport entre débit des deux campagnes de terrains est de 4.28, ce qui correspond bien aux préconisations d'un rapport minimum de 2 requis par la méthode.

Les exposants de géométrie hydraulique (exposants reliant la hauteur et la largeur au débit) sont de 0.14 pour la largeur (normalement compris entre 0 et 0.3) et de 0.10 pour la hauteur (normalement compris entre 0.2 et 0.6). Concrètement cela exprime des caractéristiques morphologiques normales pour cette station associées à une forte pente.

➤ COURBE DE LA MODELISATION ESTIMHAB. (la simulation est réalisée entre Q1/10 et 5Q2)

Les prédictions sont exprimées en terme de valeur d'habitat (note entre 0 et 1) ou de surface utilisable (SPU= valeur d'habitat x surface mouillée), qui varient en fonction du débit pour chacune des espèces considérées.



Les habitats pour la truite fario adulte apparaissent peu favorables sur cette station puisque la valeur d'habitat (VHA) dépasse à peine 0.2 (20% au mieux de la surface en eau est « favorable » à ce stade de développement)

La station apparaît comme plus favorable pour la truite fario juvénile (VHA maximum proche de 0.6) en liaison avec son caractère typologiquement très apical.

➤ **DEFINITION DES DEBITS BIOLOGIQUES ET COMPARAISON DE CES DEBITS AVEC LES ECOULEMENTS REELS (DEBITS INFLUENCES PAR LES PRELEVEMENTS) DANS LE COURS D'EAU**

La truite fario juvénile est proposée comme espèce repère sur cette station. Sur la courbe le seuil d'accroissement du risque est établi à 63 L/s par lecture directe.

Le Débit biologique est proposé dans une plage entre 55 et 70 L/s. Ces débits ne sont pas atteints dans le cours d'eau statistiquement entre 32 et 37 jours par an.

Débit biologique : 55 à 70 L/s		N'est pas atteint dans le Cébriot statistiquement entre : 32 et 37 jours/an	
Répartis par saisons :			
Hivers (Novembre-Janvier)	Printemps (Mars-mai)	Eté (Juin-Juillet)	Automne (Août-octobre)
17 et 20 jours	4 et 5 jours	2 et 3 jours	9 et 11 jours

Répartition par années du nombre de jours où le débit biologique n'a pas été atteint :

	Nombre de jour/an	
	Minimum (55 L/s)	Maximum (70 L/s)
1998	132	158
1999	28	39
2000	70	107
2001	50	72
2002	37	58
2003	107	136
2004	86	108
2005	41	62
2006	93	139
2007	0	2
2008	38	78
2009	76	114
2010	101	135

3.3.2. Le Bief Rouge

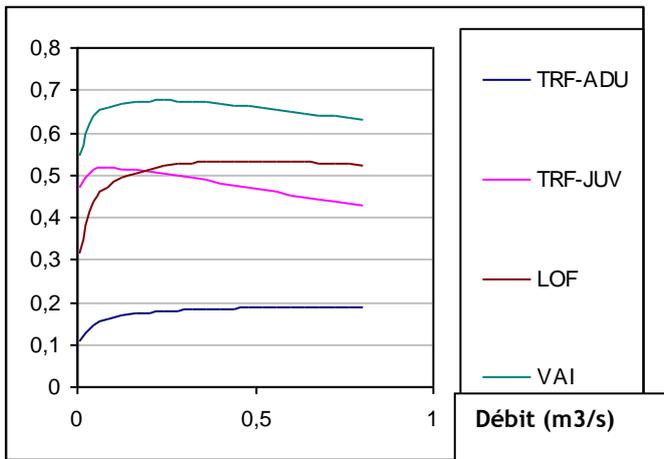
DONNEES D'ENTREE DU MODELE	débit (m3/s)	largeur (m)	hauteur (m)
	0,042	4,95	0,16
	0,16075	5,73	0,21
	débit médian naturel Q50 (m3/s)		
	0,501		
	taille du substrat (m)		
0,03			
gamme de modélisation (débits, m3/s)			
0,004		0,8	

Le rapport entre débit de basses et de moyennes eaux est de 3.82.

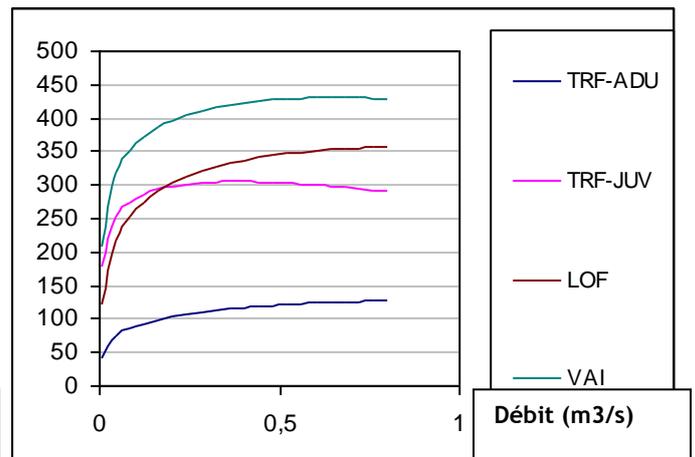
Les exposants de géométrie hydraulique (exposants reliant la hauteur et la largeur au débit) sont de 0.11 pour la largeur (normalement compris entre 0 et 0.3) et de 0.20 pour la hauteur (normalement compris entre 0.2 et 0.6).

➤ COURBE DE LA MODELISATION ESTIMHAB (la simulation est réalisée entre Q1/10 et 5Q2)

Valeur d'habitat entre 0 et 1



SPU (m²/100m)



Les habitats pour la truite fario adulte apparaissent peu favorables sur cette station puisque la valeur d'habitat (VHA) n'atteint pas 0.2 (moins de 20% au mieux de la surface en eau est « favorable » à ce stade de développement)

La station apparaît comme plus favorable pour la truite fario juvénile (VHA maximum proche de 0.5) en liaison avec son caractère typologiquement apical.

Parmi les espèces d'accompagnement, la station apparaît comme largement favorable au viron avec une VHA proche de 0.7 (près de 70% de la surface en eau favorable à l'espèce).

Sur les courbes les seuils d'accroissement du risque (SAR) sont établis comme suit :

Débit en l/s	80	95	125	140
Truite fario adulte		SAR		
Truite fario juvénile	SAR			
Loche franche			SAR	
Vairon				SAR

➤ DEFINITION DES DEBITS BIOLOGIQUES ET COMPARAISON DE CES DEBITS AVEC LES ECOULEMENTS REELS (DEBITS INFLUENCES PAR LES PRELEVEMENTS) DANS LE COURS D'EAU

A 140l/s (SAR de l'espèce la plus exigeante), les SPU continuent d'augmenter pour toutes les autres espèces.

Le débit biologique proposé s'établit dans une fourchette de 125 à 155 l/s.

Débit biologique : 125 à 155 L/s		N'est pas atteint dans le Bief Rouge statistiquement entre : 59 et 80 jours/an	
Répartis par saisons :			
Hivers (Novembre-Janvier)	Printemps (Mars-mai)	Eté (Juin-Juillet)	Automne (Août-octobre)
40 et 49 jours	6 et 11 jours	3 et 4 jours	11 et 17 jours

Répartition par années du nombre de jours où le débit biologique n'a pas été atteint :

	Nombre de jour/an	
	Minimum (125 L/s)	Maximum (155 L/s)
1998	109	135
1999	22	28
2000	60	76
2001	32	59
2002	25	40
2003	92	113
2004	72	91
2005	35	44
2006	62	101
2007	0	0
2008	27	48
2009	63	81
2010	83	111

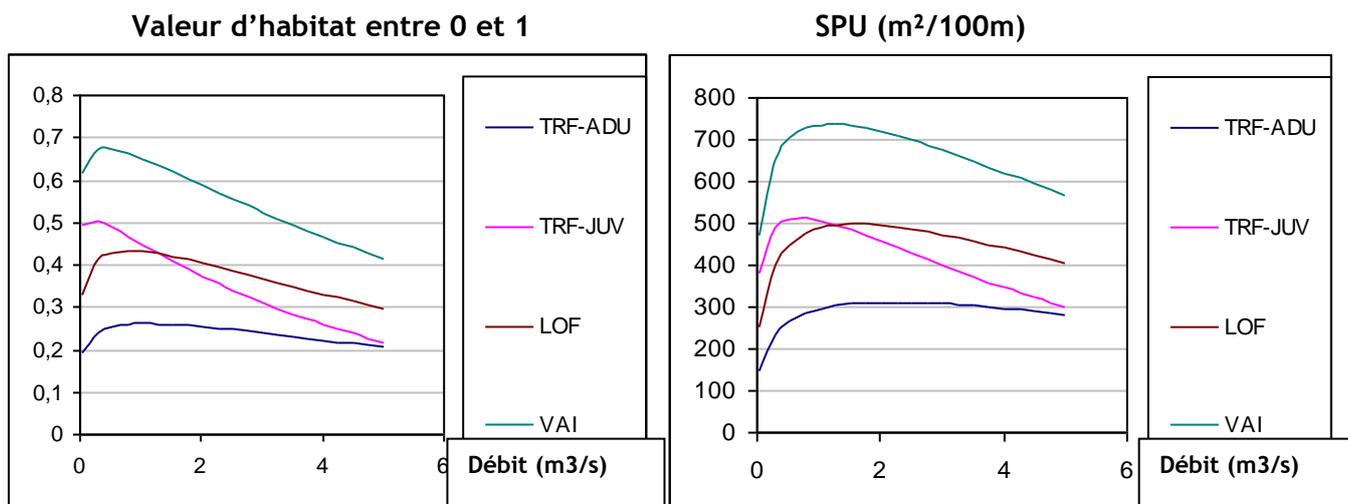
3.3.3 Le Doubs à Labergement Saint Marie

DONNEES D'ENTREE DU MODELE	débit (m3/s)		largeur (m)	hauteur (m)
		0,393	10,08	0,24
		1,02763	11,31	0,34
	débit médian naturel Q50 (m3/s)			
		2,25		
	taille du substrat (m)			
		0,05		
gamme de modélisation (débits, m3/s)				
	0,04	5		

Le rapport entre débit de basses et de moyennes eaux est de 2.61.

Les exposants de géométrie hydraulique (exposants reliant la hauteur et la largeur au débit) sont de 0.12 pour la largeur (normalement compris entre 0 et 0.3) et de 0.36 pour la hauteur (normalement compris entre 0.2 et 0.6).

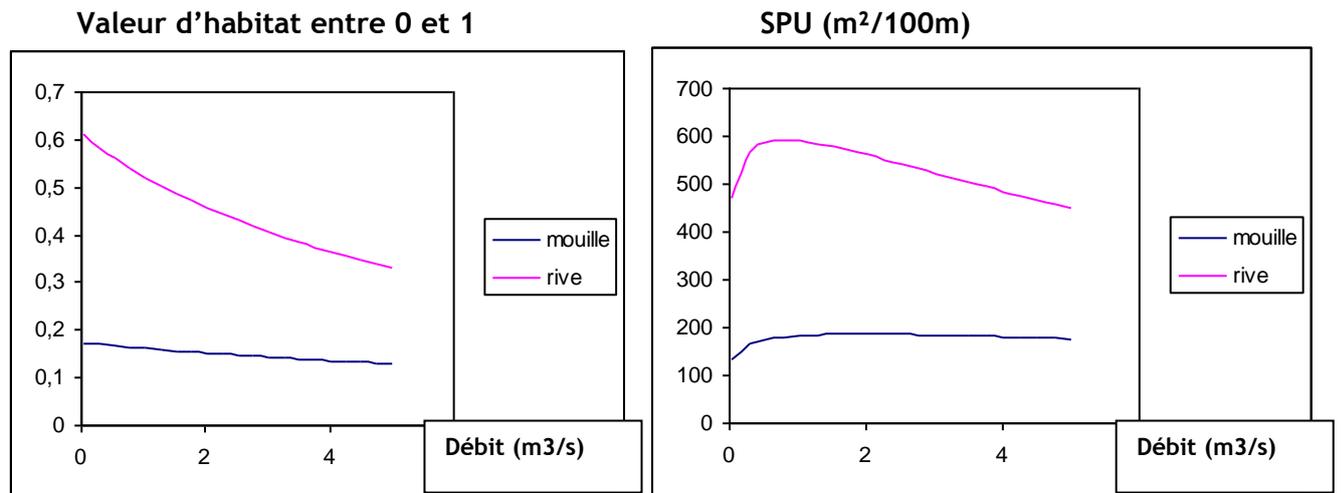
➤ COURBE DE LA MODELISATION ESTIMHAB (la simulation est réalisée entre Q1/10 et 5Q2)



Les habitats pour la truite fario adulte apparaissent peu favorables sur cette station puisque la valeur d'habitat (VHA) atteint 0.25 (25% au mieux de la surface en eau est « favorable » à ce stade de développement)

La station apparaît comme plus favorable pour la truite fario juvénile (VHA maximum proche de 0.5) mais la courbe s'effondre rapidement après 750 l/s

Parmi les espèces d'accompagnement, la station apparaît comme largement favorable au vairon avec une VHA proche de 0.7 (près de 70% de la surface en eau favorable à l'espèce) et moins propice à la loche franche.



Les habitats pour la guildes mouille apparaissent peu favorables sur cette station puisque la valeur d'habitat (VHA) n'atteint pas 0.20 (20% au mieux de la surface en eau est « favorable » à cette guildes)

La station apparaît comme plus favorable pour la guildes rive (VHA maximum de 0.6). cette guildes associe juvéniles de chevesnes et vairons sur cette station

Sur les courbes les seuils d'accroissement du risque (SAR) sont établis comme suit :

Débit en l/s	310	340	390	510	600
Truite fario adulte					SAR
Truite fario juvénile			SAR		
Loche franche					SAR
Vairon				SAR	
Guilde mouille	SAR				
Guilde rive		SAR			

A 600l/s (SAR des espèces les plus exigeantes), les SPU continuent d'augmenter pour les 2 guildes et pour le vairon; La SPU de la truite fario juvénile atteint un plateau.

➤ DEFINITION DES DEBITS BIOLOGIQUES ET COMPARAISON DE CES DEBITS AVEC LES ECOULEMENTS REELS (DEBITS INFLUENCES PAR LES PRELEVEMENTS) DANS LE COURS D'EAU

Le débit biologique proposé s'établit dans une fourchette de 540 à 660 l/s

Débit biologique :	540 à 660 L/s	N'est pas atteint dans le Doubs statistiquement entre :	26 et 42 jours/an
Répartis par saisons :			
Hivers (Novembre-Janvier)	Printemps (Mars-mai)	Eté (Juin-Juillet)	Automne (Août-octobre)
2 et 5 jours	1 et 3 jours	6 et 11 jours	17 et 24 jours

Répartition par années du nombre de jours où le débit biologique n'a pas été atteint :

Années	Nombre de jour/an	
	Minimum (540 L/s)	Maximum (660 L/s)
1979	25	44
1980	0	7
1981	12	18
1982	2	3
1983	6	15
1984	10	34
1985	50	75
1986	68	93
1987	17	29
1988	7	24
1989	128	135
1990	76	93
1991	70	92
1992	21	49
1993	30	54
1994	18	26

Années	Nombre de jour/an	
	Minimum (540 L/s)	Maximum (660 L/s)
1995	9	16
1996	0	12
1997	9	23
1998	21	50
1999	24	37
2000	4	19
2001	0	1
2002	30	45
2003	66	82
2004	33	43
2005	16	38
2006	8	34
2007	28	41
2008	0	3
2009	68	85
2010	21	32

3.3.4. Le Doubs au niveau de la commune de Doubs

DONNEES D'ENTREE DU MODELE	débit (m3/s)	largeur (m)	hauteur (m)
	1,036	13,28	0,36
	1,973	13,94	0,46
	débit médian naturel Q50 (m3/s)		
	4,51		
	taille du substrat (m)		
	0,05		
gamme de modélisation (débits, m3/s)			
0,1		10	

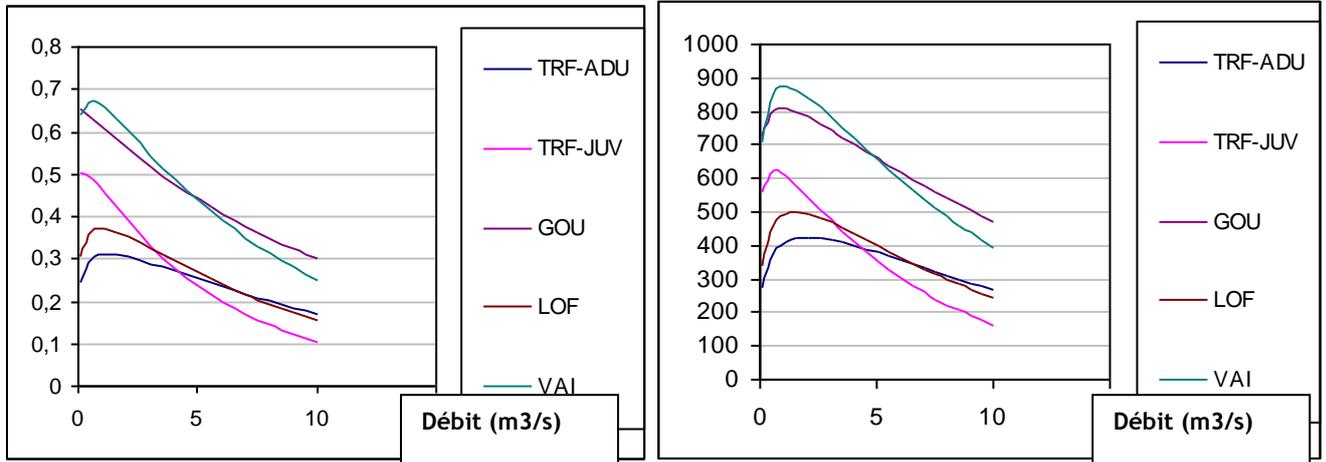
Le rapport entre débit de basses et de moyennes eaux est de 1.9.

Les exposants de géométrie hydraulique (exposants reliant la hauteur et la largeur au débit) sont de 0.07 pour la largeur (normalement compris entre 0 et 0.3) et de 0.38 pour la hauteur (normalement compris entre 0.2 et 0.6). Le faible exposant de largeur exprime le caractère contraint du cours d'eau sur sa partie aval qui ne lui permet pas une expansion naturelle en eau moyenne.

➤ COURBE DE LA MODELISATION ESTIMHAB (la simulation est réalisée entre Q1/10 et 5Q2)

Valeur d'habitat entre 0 et 1

SPU (m²/100m)



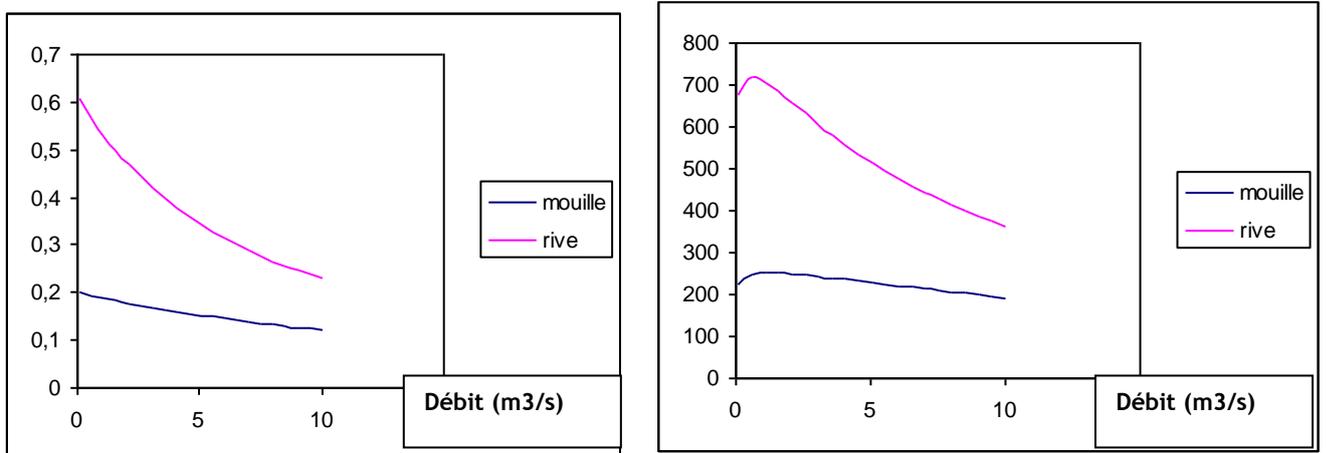
Les habitats pour la truite fario adulte apparaissent assez peu favorables sur cette station puisque la valeur d'habitat (VHA) atteint 0.30 (30 % au mieux de la surface en eau est « favorable » à ce stade de développement)

La station apparaît comme plus favorable pour la truite fario juvénile (VHA maximum proche de 0.5) mais la courbe s'effondre rapidement après 600 l/s

Parmi les espèces d'accompagnement, la station apparaît comme largement favorable au vairon et au goujon avec une VHA proche de 0.65 (près de 65% de la surface en eau favorable à l'espèce) et moins propice à la loche franche.

Valeur d'habitat entre 0 et 1

SPU (m²/100m)



Les habitats pour la guildes mouille apparaissent peu favorables sur cette station puisque la valeur d'habitat (VHA) atteint juste 0.20.

La station apparaît comme nettement favorable pour la guildes rive (VHA supérieure à 0.7). Cette guildes associe juvéniles de chevesnes, goujons et vairons sur cette station.

Sur les courbes les seuils d'accroissement du risque (SAR) sont établis comme suit :

Débit en l/s	545	625	690	700	780
Truite fario adulte					SAR
Truite fario juvénile	SAR				
Loche franche					SAR
Vairon	SAR				
Goujon				SAR	
Guilde mouille			SAR		
Guilde rive		SAR			

A 780l/s (SAR des espèces les plus exigeantes), la SPU continue d'augmenter pour le goujon et le vairon ; elle atteint un plateau et reste à une valeur « optimale » pour la guilde mouille et pour la truite fario juvénile; elle décroît mais reste dans des valeurs fortes pour la guilde rive.

La guilde rive en l'occurrence participe peu au choix puisqu'elle intéresse une seule espèce supplémentaire sur cette station le juvénile de chevesne.

➤ DEFINITION DES DEBITS BIOLOGIQUES ET COMPARAISON DE CES DEBITS AVEC LES ECOULEMENTS REELS (DEBITS INFLUENCES PAR LES PRELEVEMENTS) DANS LE COURS D'EAU

Le débit biologique proposé s'établit dans une fourchette de 700 à 860 l/s.

Débit biologique : 700 à 860 L/s		N'est pas atteint dans le Doubs statistiquement entre : 2 et 4 jours/an	
Répartis par saisons :			
Hivers (Novembre-Janvier)	Printemps (Mars-mai)	Été (Juin-Juillet)	Automne (Août-octobre)
0 et 0 jours	0 et 1 jours	1 et 1 jours	1 et 2 jours

Répartition par années du nombre de jours où le débit biologique n'a pas été atteint à Pontarlier :

Années	Nombre de jour/an	
	Minimum (700 L/s)	Maximum (860 L/s)
1980	0	0
1981	0	1
1982	0	0
1983	0	0
1984	0	0
1985	0	1
1986	0	0
1987	0	0
1988	0	0
1989	1	18
1990	0	8
1991	0	0
1992	0	0
1993	0	0
1994	0	0
1995	0	0

Années	Nombre de jour/an	
	Minimum (700 L/s)	Maximum (860 L/s)
1996	0	0
1997	5	10
1998	0	4
1999	0	0
2000	0	0
2001	0	0
2002	0	0
2003	0	2
2004	0	0
2005	0	0
2006	0	0
2007	0	0
2008	0	0
2009	0	29
2010	12	22

3.3.5. Le Doubs à Ville du Pont

DONNEES D'ENTREE DU MODELE	débit (m3/s)	largeur (m)	hauteur (m)
	0,545	13,96	0,3
	1,17269	14,72	0,39
	débit médian naturel Q50 (m3/s)		
	5,12		
	taille du substrat (m)		
	0,08		
gamme de modélisation (débits, m3/s)			
0,05		5,9	

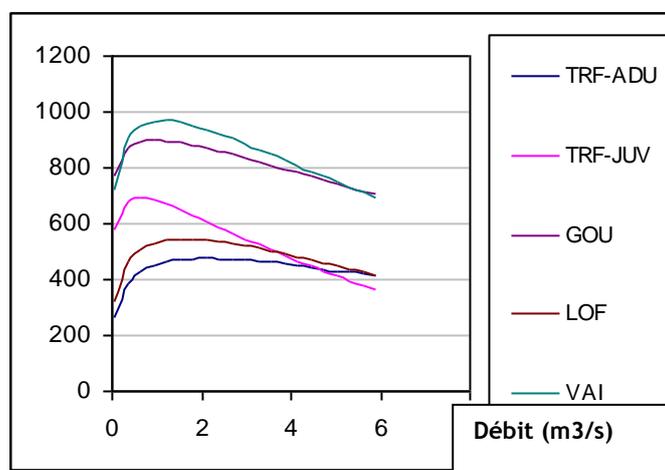
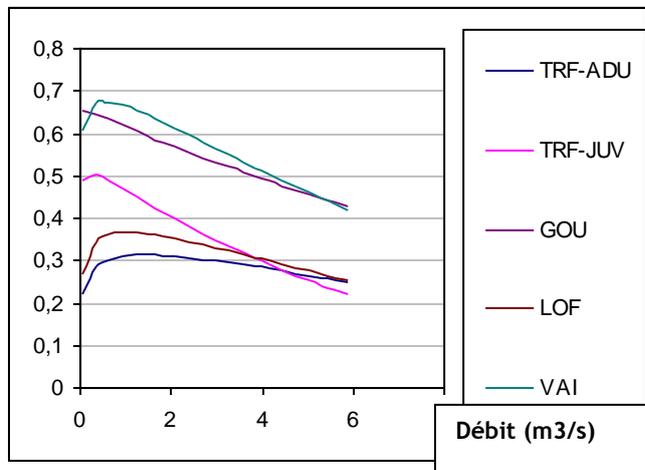
Le rapport entre débit de basses et de moyennes eaux est de 2.15.

Les exposants de géométrie hydraulique (exposants reliant la hauteur et la largeur au débit) sont de 0.07 pour la largeur (normalement compris entre 0 et 0.3) et de 0.34 pour la hauteur (normalement compris entre 0.2 et 0.6). Le faible exposant de largeur exprime probablement la surlargeur à l'étiage du lit mineur liée à la problématique de pertes.

➤ COURBE DE LA MODELISATION ESTIMHAB (la simulation est réalisée entre Q1/10 et 5Q2)

Valeur d'habitat entre 0 et 1

SPU (m²/100m)

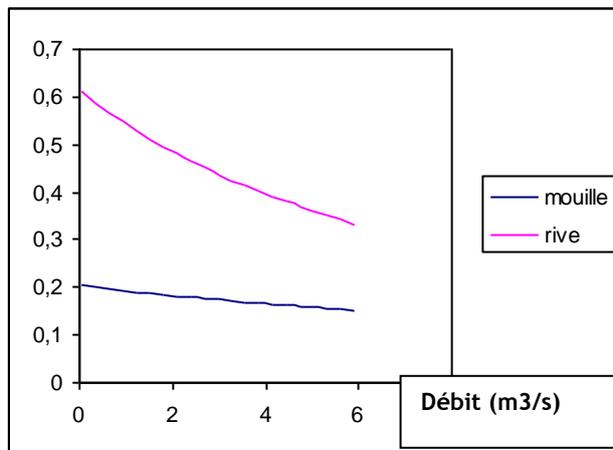


Les habitats pour la truite fario adulte apparaissent assez peu favorables sur cette station puisque la valeur d'habitat (VHA) atteint 0.30 (30 % au mieux de la surface en eau est « favorable » à ce stade de développement)

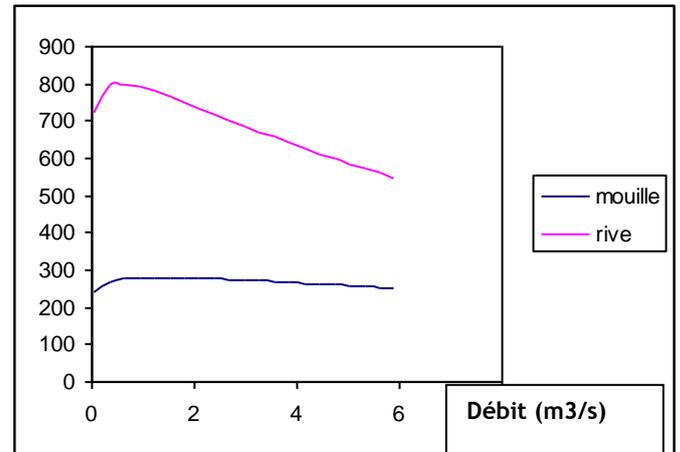
La station apparaît comme plus favorable pour la truite fario juvénile (VHA maximum proche de 0.5)

Parmi les espèces d'accompagnement, la station apparaît comme largement favorable au vairon avec une VHA proche de 0.7 (près de 70 % de la surface en eau favorable à l'espèce) et moins propice à la loche franche.

Valeur d'habitat entre 0 et 1



SPU (m²/100m)



Les habitats pour la guilde mouille apparaissent peu favorables sur cette station puisque la valeur d'habitat (VHA) atteint juste 0.20.

La station apparaît comme favorable pour la guilde rive (VHA de 0.6). Cette guildes associe juvéniles de chevesnes, goujons et vairons sur cette station

Sur les courbes les seuils d'accroissement du risque sont établis comme suit :

Débit en l/s	370	425	500	585	625	650
Truite fario adulte					SAR	
Truite fario juvénile		SAR				
Loche franche						SAR
Vairon				SAR		
Goujon			SAR			
Guilde mouille	SAR					
Guilde rive	SAR					

A 650l/s (SAR de l'espèce la plus exigeante), la SPU continue d'augmenter pour le goujon, le vairon et la truite fario adulte. Elle atteint un plateau pour la guildes mouille et commence à décroître pour la truite fario juvénile et la guildes rive tout en restant dans une perte non significative.

➤ DEFINITION DES DEBITS BIOLOGIQUES ET COMPARAISON DE CES DEBITS AVEC LES ECOULEMENTS REELS (DEBITS INFLUENCES PAR LES PRELEVEMENTS) DANS LE COURS D'EAU

Le débit biologique proposé s'établit dans une fourchette de 585 à 715 l/s.

Débit biologique : 585 à 715 L/s		N'est pas atteint dans le Doubs statistiquement entre : 21 et 26 jours/an	
Répartis par saisons :			
Hivers (Novembre-Janvier)	Printemps (Mars-mai)	Eté (Juin-Juillet)	Automne (Août-octobre)
1 et 2 jours	3 jours	6 et 8 jours	12 et 15 jours

Répartition par années du nombre de jours où le débit biologique n'a pas été atteint :

Années	Nombre de jour/an	
	Minimum (585 L/s)	Maximum (715 L/s)
1994	29	35
1995	10	11
1996	0	4
1997	12	16
1998	33	51
1999	32	34
2000	13	19
2001	0	2
2002	0	0
2003	46	54
2004	13	20
2005	7	14
2006	29	34
2007	40	46
2008	0	2
2009	44	46
2010	54	59

3.3.6. Le Doubs à Morteau

DONNEES D'ENTREE DU MODELE	débit (m3/s)	largeur (m)	hauteur (m)
	1,028	25,65	0,7
	3,45162	31,26	1,29
	débit médian naturel Q50 (m3/s)		
	10		
	taille du substrat (m)		
	0,05		
gamme de modélisation (débits, m3/s)			
0,1		17	

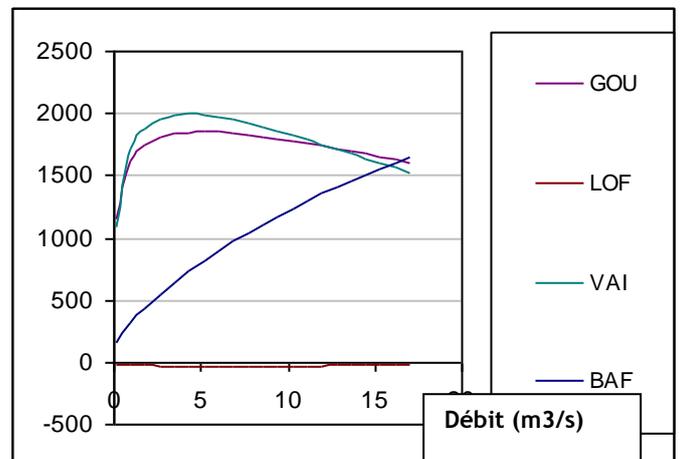
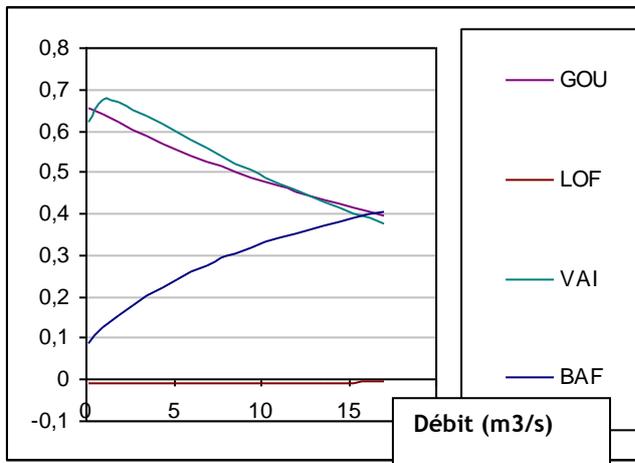
Le rapport entre débit de basses et de moyennes eaux est de 3.35.

Les exposants de géométrie hydraulique (exposants reliant la hauteur et la largeur au débit) sont de 0.16 pour la largeur (normalement compris entre 0 et 0.3) et de 0.50 pour la hauteur (normalement compris entre 0.2 et 0.6). Le fort exposant de largeur pourrait exprimer l'effet vanne du lac de Chaillexon.

➤ COURBE DE LA MODELISATION ESTIMHAB (la simulation est réalisée entre Q1/10 et 5Q2)

Valeur d'habitat entre 0 et 1

SPU (m²/100m)



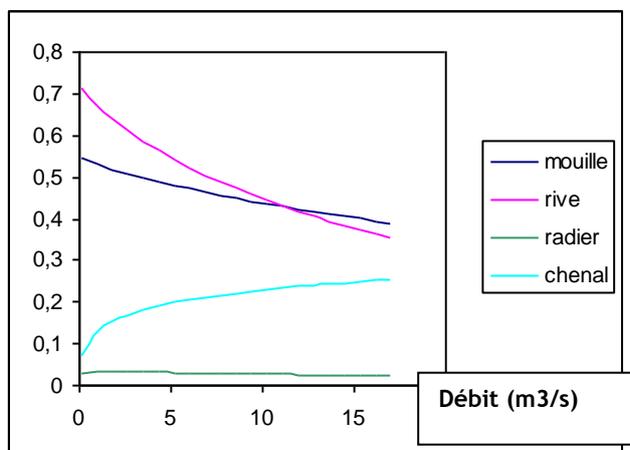
La modélisation ne s'intéresse pas à la truite absente de la station dans les données de pêche. L'habitat de type chenal lentique ne lui est pas favorable.

Parmi les espèces d'accompagnement, la station apparaît comme largement favorable au vairon et au goujon avec une VHA proche de 0.65 (près de 65 % de la surface en eau favorable à l'espèce). Elle n'est pas adaptée à la loche franche (lames d'eau importantes).

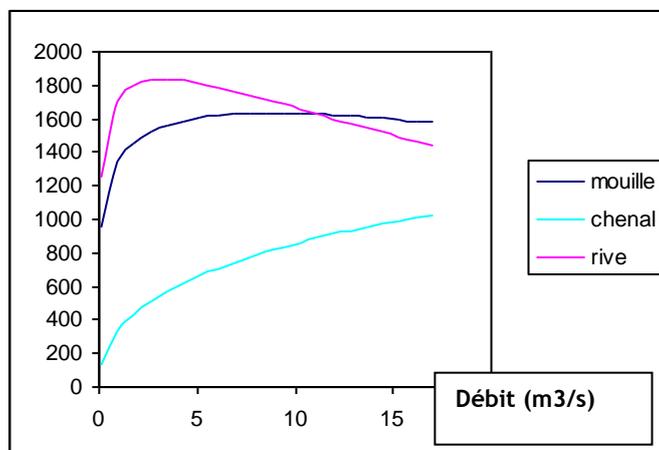
La simulation a été réalisée à titre expérimental pour le barbeau représentant des cyprinidés d'eau vive mais cette espèce n'est pas représentée dans les inventaires piscicoles.

L'ensemble du peuplement stationnel est fortement influencé par le lac de Chaillexon.

Valeur d'habitat entre 0 et 1



SPU (m²/100m)



Les habitats pour la guildes chenal sont peu favorables et nécessitent de fort débits pour atteindre une VHA faible (0.25).

Les habitats pour la guildes mouille apparaissent assez favorables sur cette station puisque la valeur d'habitat (VHA) atteint 0.55.

La station apparaît comme favorable pour la guildes rive (VHA de 0.7). Cette guildes associe juvéniles de chevesnes, goujons et vairons sur cette station

Sur les courbes les seuils d'accroissement du risque sont établis comme suit :

Débit en l/s	1500
Vairon	SAR
Goujon	SAR
Guildes mouille	SAR
Guildes rive	SAR

SAR = 1490 l/s pour le vairon et le vairon arrondis à (1500)

SAR = 1520 l/s pour la guildes mouille et la guildes rive arrondis à(1500)

➤ DEFINITION DES DEBITS BIOLOGIQUES ET COMPARAISON DE CES DEBITS AVEC LES ECOULEMENTS REELS (DEBITS INFLUENCES PAR LES PRELEVEMENTS) DANS LE COURS D'EAU

Le débit biologique proposé s'établit dans une fourchette de 1350 à 1650 l/s.

Débit biologique : 1350 à 1650 L/s		N'est pas atteint dans le Doubs statistiquement entre :		17 et 32 jours/an
Répartis par saisons :				
Hivers (Novembre-Janvier)	Printemps (Mars-mai)	Eté (Juin-Juillet)	Automne (Août-octobre)	
1 et 1 jours	1 et 3 jours	4 et 10 jours	12 et 18 jours	

3.3.7. Le Drugeon à Bannans

DONNEES D'ENTREE DU MODELE	débit (m3/s)	0,18	6,08	hauteur (m)	0,33
		0,70555	7,62		0,51
		débit médian naturel Q50 (m3/s)			
		1,5			
		taille du substrat (m)			
		0,04			
	gamme de modélisation (débits, m3/s)				
	0,02	3,5			

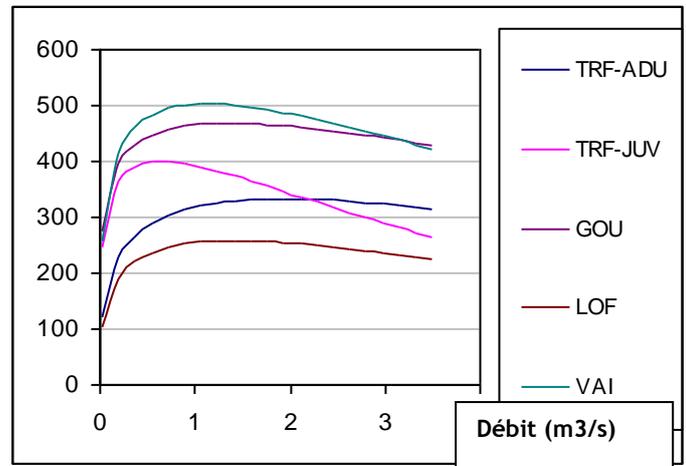
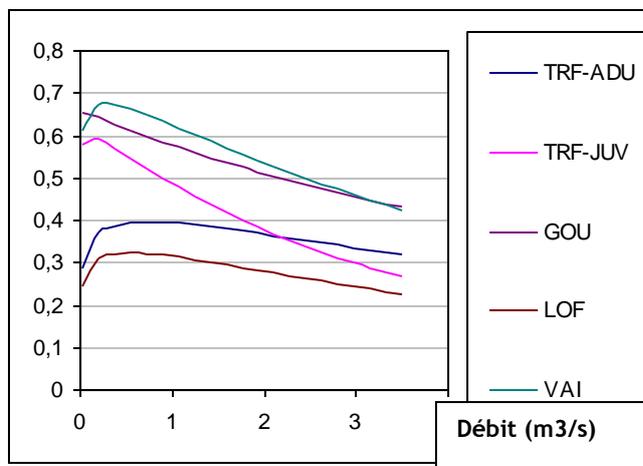
Le rapport entre débit de basses et de moyennes eaux est de 3.9.

Les exposants de géométrie hydraulique (exposants reliant la hauteur et la largeur au débit) sont de 0.16 pour la largeur (normalement compris entre 0 et 0.3) et de 0.32 pour la hauteur (normalement compris entre 0.2 et 0.6).

➤ COURBE DE LA MODELISATION ESTIMHAB (la simulation est réalisée entre Q1/10 et 5Q2)

Valeur d'habitat entre 0 et 1

SPU (m²/100m)



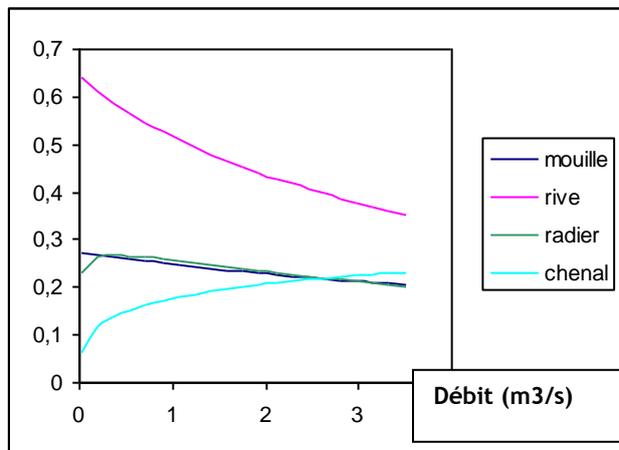
Les habitats pour la truite fario adulte apparaissent plus favorables sur cette station puisque la valeur d'habitat (VHA) atteint 0.40 (40 % au mieux de la surface en eau est « favorable » à ce stade de développement)

La station apparaît comme plus favorable pour la truite fario juvénile (VHA maximum de 0.6) mais la courbe s'effondre rapidement.

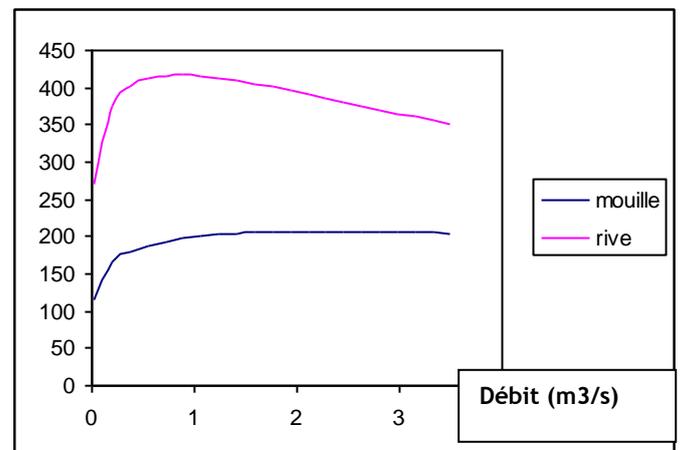
Parmi les espèces d'accompagnement, la station apparaît comme largement favorable au vairon et au goujon avec une VHA proche de 0.7 (près de 70 % de la surface en eau favorable à l'espèce) et moins propice à la loche franche.

Nous avons testé également les guildes mouilles et rives (chevesnes et gardons sont présents localement sur le Drugeon).

Valeur d'habitat entre 0 et 1



SPU (m²/100m)



Les habitats pour la guildes chenal sont peu favorables et nécessitent de forts débits pour atteindre une VHA faible (0.25).

Les habitats pour la guildes mouille apparaissent peu favorables sur cette station puisque la valeur d'habitat (VHA) n'atteint pas 0.30.

La station apparaît comme favorable pour la guildes rive (VHA de 0.65). Cette guildes associe juvéniles de chevesnes, goujons et vairons sur cette station

Sur les courbes les seuils d'accroissement du risque sont établis comme suit :

Débit en l/s	300	310	320	330
Truite fario adulte			SAR	
Truite fario juvénile	SAR			
Loche franche			SAR	
Vairon			SAR	
Goujon			SAR	
Guildes mouille		SAR		
Guildes rive				SAR

A 330l/s (SAR de la guildes la plus exigeante), la SPU continue d'augmenter l'ensemble des espèces et pour la guildes mouille.

➤ DEFINITION DES DEBITS BIOLOGIQUES ET COMPARAISON DE CES DEBITS AVEC LES ECOULEMENTS REELS (DEBITS INFLUENCES PAR LES PRELEVEMENTS) DANS LE COURS D'EAU

Le débit biologique proposé s'établit dans une fourchette de 300 à 350 l/s. Cette valeur n'est pas compatible avec les débits d'étiage dus aux pertes.

Débit biologique : 300 à 350 L/s		N'est pas atteint dans le Drugeon 149 et 162 statistiquement entre : jours/an	
Répartis par saisons :			
Hivers (Novembre-Janvier)	Printemps (Mars-mai)	Eté (Juin-Juillet)	Automne (Août-octobre)
16 et 21 jours	40 et 42 jours	41 et 44 jours	61 et 63 jours

Répartition par années du nombre de jours où le débit biologique n'a pas été atteint :

Années	Nombre de jour/an	
	Minimum (585 L/s)	Maximum (715 L/s)
2009	178	187
2010	131	147

3.3.8. Le Drugeon à Vuillecin

DONNEES D'ENTREE DU MODELE	débit (m3/s)	largeur (m)	hauteur (m)
	0,397	10,31	0,45
	0,771	10,47	0,63
	débit médian naturel Q50 (m3/s)		
	1,72		
	taille du substrat (m)		
0,04			
gamme de modélisation (débits, m3/s)			
0,04		4	

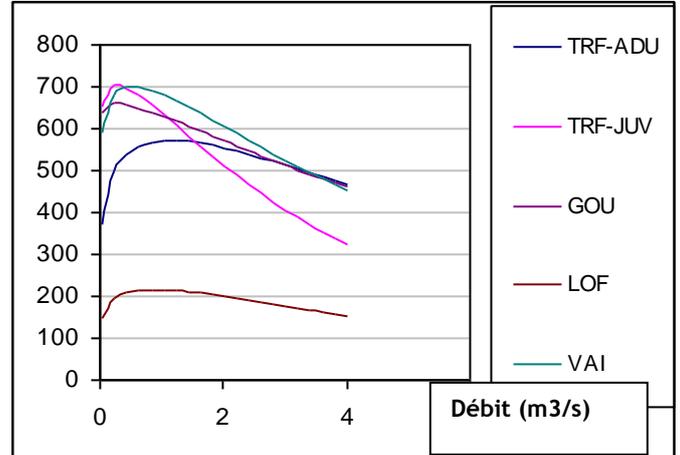
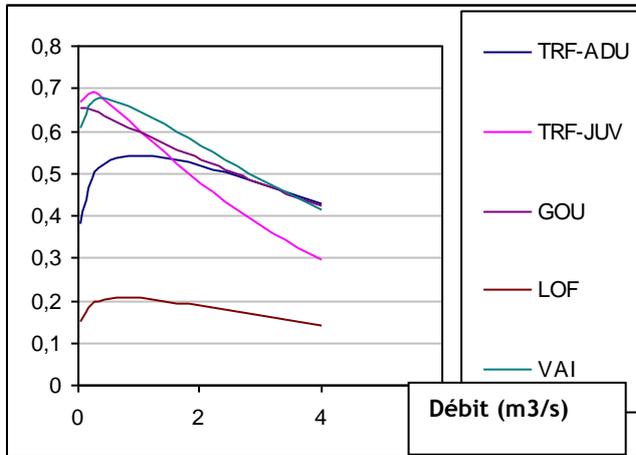
Le rapport entre débit de basses et de moyennes eaux est de 1.94.

Les exposants de géométrie hydraulique (exposants reliant la hauteur et la largeur au débit) sont de 0.02 pour la largeur (normalement compris entre 0 et 0.3) et de 0.5 pour la hauteur (normalement compris entre 0.2 et 0.6). Les exposants faibles e largeur et plutôt fort de hauteur expriment le caractère artificialisé du cours d'eau.

➤ COURBE DE LA MODELISATION ESTIMHAB (la simulation est réalisée entre Q1/10 et 5Q2)

Valeur d'habitat entre 0 et 1

SPU (m²/100m)



Les habitats pour la truite fario adulte apparaissent favorables sur cette station puisque la valeur d'habitat (VHA) atteint 0.55 (55 % au mieux de la surface en eau est « favorable » à ce stade de développement)

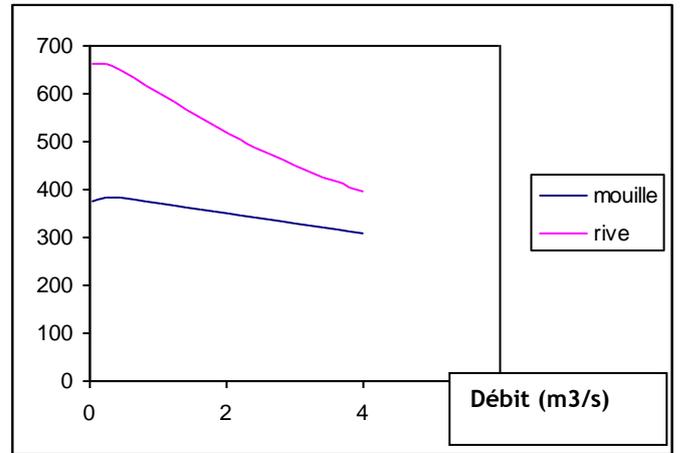
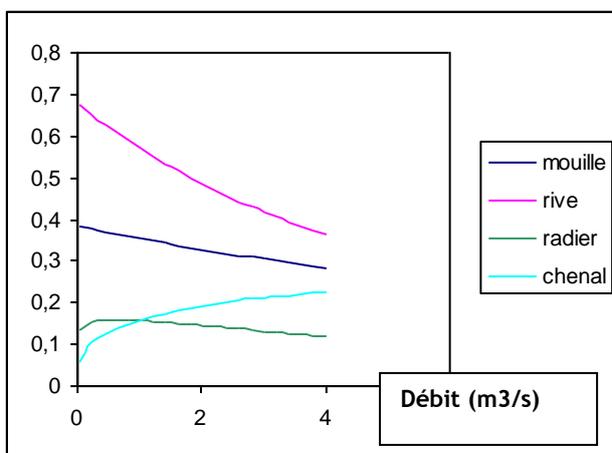
La station apparaît également propice à la truite fario juvénile (VHA maximum de 0.7).

Parmi les espèces d'accompagnement, la station apparaît comme largement favorable au vairon avec une VHA proche de 0.7 (près de 70 % de la surface en eau favorable à l'espèce) et au goujon. Elle est moins propice à la loche franche.

Nous avons testé également les guildes mouilles et rives (chevesnes et gardons sont présents localement sur le Drugeon).

Valeur d'habitat entre 0 et 1

SPU (m²/100m)



Les habitats pour la guildes mouille apparaissent moyennement favorables sur cette station avec une valeur d'habitat (VHA) à 0.40.

La station apparaît comme favorable pour la guildes rive (VHA proche de 0.70). Cette guildes associe juvéniles de chevesnes, goujons et vairons sur cette station

Sur les courbes les seuils d'accroissement du risque sont établis comme suit :

Débit en l/s	240	300	350	400
Truite fario adulte				SAR
Truite fario juvénile		SAR		
Loche franche			SAR	
Vairon			SAR	
Goujon		SAR		
Guilde mouille		SAR		
Guilde rive	SAR			

A 400l/s (SAR de l'espèce la plus exigeante), la SPU continue d'augmenter pour le goujon et la loche franche. Les courbes de SPU commencent à décroître pour le vairon et la truite fario juvénile

➤ DEFINITION DES DEBITS BIOLOGIQUES ET COMPARAISON DE CES DEBITS AVEC LES ECOULEMENTS REELS (DEBITS INFLUENCES PAR LES PRELEVEMENTS) DANS LE COURS D'EAU

Le débit biologique proposé s'établit dans une fourchette de 360 à 400 l/s pour limiter l'impact sur les truites fario juvéniles.

Débit biologique :	360 à 400 L/s	N'est pas atteint dans le Drugeon statistiquement entre :	24 et 31 jours/an
Répartis par saisons :			
Hivers (Novembre-Janvier)	Printemps (Mars-mai)	Eté (Juin-Juillet)	Automne (Août-octobre)
2 jours	1 jour	7 et 8 jours	16 et 20 jours

Répartition par années du nombre de jours où le débit biologique n'a pas été atteint :

Années	Nombre de jour/an	
	Minimum (360 L/s)	Maximum (400 L/s)
1979	0	4
1980	0	0
1981	0	0
1982	0	0
1983	0	6
1984	9	21
1985	31	46
1986	33	52
1987	0	0
1988	0	0
1989	78	109
1990	26	43
1991	0	13
1992	0	0
1993	4	15
1994	0	13

Années	Nombre de jour/an	
	Minimum (360 L/s)	Maximum (400 L/s)
1995	0	5
1996	0	4
1997	8	34
1998	50	62
1999	18	24
2000	0	0
2001	0	0
2002	0	0
2003	88	94
2004	28	55
2005	76	113
2006	0	2
2007	0	0
2008	0	0
2009	18	60
2010	0	0

3.4 DEFINITION DE L'ESPECE REPERE ET PERTE DE SPU SPECIFIQUE RELATIVE

Chaque espèce naturellement présente conserve d'entrée le même poids dans l'application de la méthode. C'est l'espèce la plus impactée en termes de perte de SPU relative qui a été considérée comme l'espèce repère.

L'impact des débits d'étiage est estimé en pourcentage de pertes de SPU spécifique. Le nombre de jour annuels où le débit de référence n'est pas atteint est exprimé dans la partie droite du tableau.

3.4.1 Le Cébriot

Sur cette station l'interprétation des courbes spécifiques met en évidence l'impact le plus fort sur la truite fario adulte. On note cependant que le caractère très apical de la station définit le Cébriot comme plutôt propice aux juvéniles de sorte que cette classe d'âge peut être considérée comme celle de référence.

Appréciation des pertes de SPU spécifiques

Débit du Cébriot (en m ³ /s)		0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,23	0,76	
Nom bre de jours	Année	2	9	17	21	27	32	37	42	46			
	Période	Hivers	1	7	11	13	15	17	20	21			22
		Print.			1	2	3	4	5	6			7
		Eté			1	1	1	2	3	3			4
	Aut.		2	4	5	7	9	11	12	13			
Débits non influencés		Les prélèvements n'accroissent pas le nombre de jours d'étiage pour le Cébriot											
		SPU min	SPU		SPU max								
	TRF ad	35	42	47	50	53	56	58	60	61			
	Truite Fario adulte	(58%)	(50%)	(44%)	(40%)	(37%)	(33%)	(31%)	(28%)	(27%)		83,9	
	TRF juv	119	133	142	148	153	156	159	162	164			
	Truite Fario Juvénile	(32%)	(24%)	(18%)	(15%)	(12%)	(10%)	(9%)	(7%)	(6%)	174		

Légende du tableau :

En bleu : débit au droit de la station DMB

En rouge : nombre de jours statistique ou ce débit n'est pas atteint

% : perte de SPU par rapport à la SPU maximum

Colonnes en grisés : données de SPU optimale pour l'(es) espèce(s) repère(s)

Si l'on définit comme acceptable une perte de SPU de :	le Débit Biologique (DB) est de :	Il n'est pas atteint	Fréquence (depuis 1998)
10%	0.06 m ³ /s	32 jours par an	12 années / 13
15%	0.04 m ³ /s	21 jours par an	
20%	0.02 à 0.03 m ³ /s	9 à 17 jours par an	10 à 12 années / 13

Pour cette station, son régime pluvio-nival fait que 1 jour sur 2 où les débits biologiques ne sont pas atteints dans le cours d'eau interviennent en hivers (pendant la période de fraie des Salmonidés).

3.4.2 Le Bief Rouge

Sur le Bief Rouge, l'interprétation des courbes spécifiques met en évidence l'impact le plus fort sur la truite fario adulte et la loche franche.

La truite fario adulte peut être retenue comme espèce et classe d'âge de référence.

Appréciation des pertes de SPU spécifiques

Débit du Bief Rouge (en m ³ /s)		0,025	0,05	0,1	0,2	0,3	0,4	0,36	0,66	0,91	1,21				
Nombre de jours	Année	0	10	47	99	138	168	SPU max							
	Période	Hivers	0	9	34	58	73					82			
		Print.	0	0	4	15	25					34			
		Eté	0	0	2	6	10					15			
Aut.		0	1	8	22	31	38								
Nombre de jours débit non influencé	Année	0	9	40	94	134	165								
	Période	Hivers	0	4	30	55	71					81			
		Print.	0	0	2	14	24					33			
		Eté	0	0	2	5	10					14			
Aut.		0	4	7	21	30	37								
		SPU min	SPU	SPU	SPU	SPU	SPU								
TRF ad Truite Fario adulte	64 (50%)	75.7 (41%)	88.8 (31%)	103 (20%)	111 (14%)	117 (9%)									129
LOF Lotte Franche	190 (47%)	224 (37%)	262 (27%)	301 (16%)	323 (10%)	337 (6%)				357					
TRF juv Truite Fario Juvénile	235 (23%)	258 (15%)	280 (8%)	298 (2%)	304 (0%)	305 (0%)	305								
VAI Vairon	288 (33%)	324 (25%)	361 (16%)	396 (8%)	413 (4%)	423 (2%)		430							

Légende du tableau :

En bleu : débit au droit de la station DMB

En rouge : nombre de jours statistique ou ce débit n'est pas atteint

% : perte de SPU par rapport à la SPU maximum

Colonnes en grisés : données de SPU optimale pour l'(es) espèce(s) repère(s)

Si l'on définit comme acceptable une perte de SPU de :	le Débit Biologique (DB) est de :	Il n'est actuellement pas atteint
10%	0.4 m ³ /s	168 jours par an
15%	0.3 m ³ /s	138 jours par an
20%	0.2 m ³ /s	99 jours par an

3.4.3. Le Doubs à Labergement Sainte Marie

Sur cette station l'interprétation des courbes spécifiques met en évidence l'impact le plus fort sur la truite fario adulte et la loche franche. La truite fario juvénile et le vairon conservent un habitat faiblement altéré par la perte de débit.

La truite fario adulte peut être retenue comme espèce et classe d'âge de référence.

Appréciation des pertes de SPU spécifiques

Débit du Doubs, station de Labergement Saint Marie (en m ³ /s)		0,1	0,3	0,35	0,4	0,5	0,6	0,7	0,68	1.26	1.7	2.13	
Nombre de jours	Année	0	4	7	11	21	34	48	SPU max				
	Période	Hivers	0	0	0	1	1	3					6
		Print.	0	0	0	0	1	1					4
		Eté	0	1	1	2	5	9					13
		Aut.	0	4	6	8	14	21					26
Nombre de jours débit non influencé	Année	0	4	7	10	20	32	47					
	Période	Hivers	0	0	0	0	1	3					6
		Print.	0	0	0	0	1	1					3
		Eté	0	1	1	2	5	9					13
		Aut.	0	3	6	8	14	20					26
	SPU min	SPU	SPU	SPU	SPU	SPU	SPU						
TRF ad Truite Fario adulte	183 (41%)	237 (24%)	245 (21%)	252 (19%)	263 (15%)	272 (13%)	279 (10%)				311		
LOF Lotte Franche	316 (37%)	404 (19%)	417 (16%)	427 (14%)	445 (11%)	458 (8%)	468 (6%)			499			
TRF juv Truite Fario Juvénile	433 (15%)	492 (4%)	498 (3%)	502 (2%)	508 (1%)	511 (0%)	512 (0%)	512					
VAI Vairon	554 (25%)	658 (11%)	671 (9%)	682 (7%)	696 (6%)	712 (3%)	721 (2%)		737				

Légende du tableau :

En bleu : débit au droit de la station DMB

En rouge : nombre de jours statistique ou ce débit n'est pas atteint

% : perte de SPU par rapport à la SPU maximum

Colonnes en grisés : données de SPU optimale pour l'(es) espèce(s) repère(s)

Si l'on définit comme acceptable une perte de SPU de :	le Débit Biologique (DB) est de :	Il n'est pas atteint
10%	0.7 m ³ /s	48 jours par an
15%	0.5 m ³ /s	21 jours par an
20%	0.4 m ³ /s	6 jours par an

Remarque : Simulations guildes

Débits du Doubs	0,1	0,2	0,3	0,35	2.14
	SPU min	SPU	SPU	SPU	SPU max
GUILDE MOUILLE	148 (20%)	159 (15%)	166 (11%)	168 (10%)	186

La guildes mouille (groupe d'espèces ayant des préférences pour l'habitat de type mouille) nous informe sur l'impact attendu d'une réduction des débits sur l'habitat d'espèces inventoriées de façon sporadique sur la station (perche, gardon, voire chevesne) ou qui pourraient la coloniser depuis le lac de Saint-Point.

Le modèle met en évidence une tendance à la perte de SPU comme pour les espèces électives du niveau typologique de la station. La colonisation probable du secteur devrait alors être plutôt liée à une augmentation de la température du cours d'eau non prise en compte dans le modèle. L'évolution de la SPU de la guildes mouille n'apporte pas d'éléments pertinents complémentaires à l'analyse.

3.4.4. Le Doubs dans la commune de Doubs

Sur cette station l'interprétation des courbes spécifiques met en évidence l'impact le plus fort sur la truite fario adulte et la loche franche. L'impact est réduit (de moitié) comparativement à la station de l'Abergement Sainte-Marie.

Appréciation des pertes de SPU spécifiques

Débit du Doubs, Station de Pontarlier (en m ³ /s)		0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,6	0,9	1.08	1.5	2					
Nombre de jours	Année	1	1	1	1	2	SPU max									
	Période	Hivers	0	0	0	0						0				
		Print.	0	0	0	0						0				
		Eté	0	0	1	1						1				
Aut.		0	0	1	1	1										
Nombre de jours débit non influencé	Année	0	1	1	1	1										
	Période	Hivers	0	0	0	0						0				
		Print.	0	0	0	0						0				
		Eté	0	0	0	1						1				
Aut.		0	0	0	1	1										
		SPU min	SPU	SPU	SPU	SPU										
TRF ad Truite Fario adulte		339 (20%)	357 (16%)	371 (13%)	381 (10%)	390 (8%)						425				
LOF Lotte Franche		420 (16%)	440 (12%)	455 (9%)	467 (7%)	475 (5%)	500									
TRF juv Truite Fario Juvénile		613 (2%)	621 (1%)	625 (0%)	626 (0%)	625 (0%)	626									
VAI Vairon		811 (7%)	834 (5%)	849 (3%)	860 (2%)	867 (1%)	876									
GOU Goujon		783 (3%)	794 (2%)	801 (1%)	806 (1%)	809 (0%)	811									

Légende du tableau :

En bleu : débit au droit de la station DMB

En rouge : nombre de jours statistique ou ce débit n'est pas atteint

% : perte de SPU par rapport à la SPU maximum

Colonnes en grisés : données de SPU optimale pour l'(es) espèce(s) repère(s)

Si l'on définit comme acceptable une perte de SPU de :	le Débit Biologique (DB) est de :	Il n'est pas atteint statistiquement	Fréquence (depuis 1978)	années
10%	0.6 m ³ /s	1 jour par an	2 années/32	mai juin 2010, et juillet août 1979
15%	0.4 à 0.5 m ³ /s	Moins de 1 jour par an		
20%	0.3 m ³ /s	Moins de 1 jour par ¹		

¹ Toutefois constaté 80//11680 jours depuis 1978 (mai juin 2010, et juillet août 1979)
Cabinet REILE /Eaux Continentales - 2012

Remarque : Simulations guildes

Débits du Doubs	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	1.32
	SPU min	SPU	SPU	SPU	SPU	SPU max
GUILDE MOUILLE	238 (5%)	242 (4%)	245 (2%)	247 (2%)	248 (1%)	251

Il apparaît que le modèle met en évidence un impact très faible de la réduction de débit sur la SPU de la guildes mouille. L'impact maximal pour un débit de 300l/s est estimé à 5 % de perte de SPU. L'évolution de la SPU de la guildes mouille n'apporte pas d'éléments pertinents complémentaires à l'analyse sur cette station.

3.4.5. Le Doubs à Ville du Pont

Sur cette station l'interprétation des courbes spécifiques met en évidence l'impact le plus fort sur la truite fario adulte et la loche franche. L'impact est globalement réduit (de moitié) comparativement à la station de Labergement Sainte-Marie et est comparable à celui de la station de Doubs.

Appréciation des pertes de SPU spécifiques

Débit du Doubs, Station de Ville du Pont (en m ³ /s)		0,35	0,4	0,5	0,6	0,7	0.61	0.92	1.1	1.74	2.17	
Nombre de jours	Année	5	7	10	13	14						
	Période	Hivers	1	1	1	1	2					
		Print.	1	1	2	3	3					
		Eté	1	1	3	6	8					
		Aut.	5	7	10	13	14					
Nombre de jours débit non influencé	Année	1	3	10	15	22						
	Période	Hivers	0	0	1	1	1					
		Print.	0	0	1	2	3					
		Eté	0	0	1	2	6					
		Aut.	1	3	7	8	13					
		SPU min	SPU	SPU	SPU	SPU	SPU max					
TRF ad Truite Fario adulte		387 (19%)	396 (17%)	411 (13%)	423 (11%)	433 (9%)	475					
LOF Lotte Franche		465 (14%)	475 (13%)	492 (9%)	504 (7%)	514 (5%)	543					
TRF juv Truite Fario Juvénile		681 (1%)	685 (1%)	690 (0%)	691 (0%)	690 (0%)	691					
VAI Vairon		909 (6%)	920 (5%)	937 (3%)	949 (2%)	896 (0%)	969					
GOU Goujon		875 (3%)	880 (2%)	888 (1%)	893 (1%)	896 (0%)	898					

Légende du tableau :

En bleu : débit au droit de la station DMB

En rouge : nombre de jours statistique ou ce débit n'est pas atteint

% : perte de SPU par rapport à la SPU maximum

Colonnes en grisés : données de SPU optimale pour l'(es) espèce(s) repère(s)

Si l'on définit comme acceptable une perte de SPU de :	le Débit Biologique (DB) est de :	Il n'est pas atteint statistiquement	Fréquence (depuis 1978)
10%	0.6 à 0.7 m ³ /s	22 à 26 jours/an	13 à 16 années/17
15%	0.4 à 0.5 m ³ /s	10 à 15 jours/an	9 à 13 années/17
20%	0.35 m ³ /s	7 jours/an	9 années/17

Pour cette station, 2 jours d'étiages sur 3 (débit inférieur au Débit Biologique) interviennent en automne (Août-Octobre). Le nombre de jours où le débit biologique n'est pas atteint étant statistiquement de 1 à 2 jour en hivers, et de 3 jours au printemps (périodes de fraies).

Simulations guildes

Débits du Doubs	0,25	0,35	0,4	0,5	1.32
	SPU min	SPU	SPU	SPU	SPU max
GUILDE MOUILLE	266 (5%)	270 (4%)	272 (3%)	275 (2%)	281

Il apparaît que le modèle met en évidence un impact très faible de la réduction de débit sur la SPU de la guildes mouille. L'impact maximal pour un débit de 250 l/s est estimé à 5 % de perte de SPU. L'évolution de la SPU de la guildes mouille n'apporte pas d'éléments pertinents complémentaires à l'analyse sur cette station.

L'évolution attendue des peuplements sur cette station (remplacement de la truite par le chevesne par exemple) doit être rapprochée de son évolution thermique.

3.4.6. Le Doubs à Morteau

Sur cette station l'interprétation des courbes spécifiques met en évidence l'impact le plus fort sur le vairon.

Appréciation des pertes de SPU spécifiques

Débit du Doubs, Station de Morteau (en m ³ /s)		0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	1,1	1,2	1,3	1,4	4.42	5.35	
Nombre de jours	Année	2	2	4	5	6	9	12	14	17	21	SPU max		
	Période	Hivers	0	0	0	0	0	0	1	1	1			1
		Print.	0	0	0	0	0	0	0	0	1			1
		Eté	0	0	0	0	0	1	2	3	4			5
		Aut.	2	2	4	4	6	8	10	11	12			14
Nombre de jours débit non influencé	Année	0	2	2	4	5	6	9	12	14	17			
	Période	Hivers	0	0	0	0	0	0	0	1	1			1
		Print.	0	0	0	0	0	0	0	0	0			1
		Eté	0	0	0	0	0	0	1	2	3			4
		Aut.	0	2	2	4	4	6	8	10	11			12
	SPU min	SPU	SPU											
VAI Vairon	1479 (20%)	1519 (18%)	1552 (16%)	1581 (15%)	1606 (13%)	1623 (12%)	1649 (11%)	1666 (11%)	1682 (9%)	1697 (8%)	1995			
GOU Goujon	1523 (24%)	1577 (21%)	1622 (19%)	1661 (17%)	1695 (15%)	1725 (14%)	1752 (12%)	1675 (16%)	1697 (15%)	1819 (9%)		1854		

Légende du tableau :

En bleu : débit au droit de la station DMB

En rouge : nombre de jours statistique ou ce débit n'est pas atteint

% : perte de SPU par rapport à la SPU maximum

Colonnes en grisés : données de SPU optimale pour l'(es) espèce(s) repère(s)

Simulations guildes

Débit du Doubs, Station de Morteau (en m ³ /s)		0,5	0,8	1,2	2	5	8.7	16.9	
Nombre de jours	Année	2	5	14	43	126	SPU max		
	Période	Hivers	0	0	1	2			26
		Print.	0	0	0	4			16
		Eté	0	0	3	14			34
Aut.		2	4	11	23	51			
Nombre de jours débit non influencé	Année	0	4	12	39	124			
	Période	Hivers	0	0	1	2			25
		Print.	0	0	0	4			15
		Eté	0	0	2	13			34
Aut.		0	4	10	21	50			
		SPU Min	SPU	SPU	SPU	SPU			
Mouille		1227 (25%)	1313 (19%)	1387 (15%)	1477 (9%)	1603 (2%)	1631		
Chenal		252 (75%)	308 (70%)	365 (64%)	452 (56%)	656 (36%)		1026	

Légende du tableau :

En bleu : débit au droit de la station DMB

En rouge : nombre de jours statistique ou ce débit n'est pas atteint

% : perte de SPU par rapport à la SPU maximum

Colonnes en grisés : données de SPU optimale pour l'(es) espèce(s) repère(s)

La guildes chenal que nous nous proposons de tester ici sur la base des caractéristiques morphologiques du cours d'eau (écoulement uniforme et homogène sur l'ensemble du lit mineur) semble inappropriée. Le chenal lentique observé en étiage ne se transforme pas en chenal lotique lors des crues. L'ensemble du secteur est sous l'influence notoire du lac de Chaillexon qui fonctionne comme une vanne et réduit la crue à une remontée des niveaux d'eau sans accélération des vitesses de courant. En conséquence les espèces rhéophiles de la guildes (barbeau >9cm, blageon >8cm (+ hotu, toxostome, vandoise, ombre) ne sont pas concernées.

Il apparaît cependant que le modèle met en évidence un impact **important** de la réduction de débit sur la SPU de la guildes mouille. L'évolution de la SPU de la guildes mouille apporte ici des éléments pertinents complémentaires à l'analyse sur cette station et est retenue pour l'analyse.

Si l'on définit comme acceptable une perte de SPU de :	le Débit Biologique (DB) est de :	Il n'est pas atteint statistiquement	Fréquence (depuis 1994)
10%	2 m ³ /s	43 jours par an	
15%	1.2 m ³ /s	14 jours par an	
20%	0.7 à 0.8 m ³ /s	5 jours par an	

3.4.7. Le Drugeon à Bannans

Sur cette station l'interprétation des courbes spécifiques met en évidence l'impact le plus fort sur la truite fario adulte et la loche franche.

La truite fario adulte légèrement plus exigeante est conservée comme espèce et classe d'âge repère

Appréciation des pertes de SPU spécifiques

Débit du Drugeon, Station de Bannans (en m ³ /s)		0,05	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0.635	1.12	1.31	1.43	1.9					
Nombre de jours	Année	38	149	172	195	214	226	SPU max									
	Période	Hivers	0	16	25	35	41						48				
		Print.	3	40	45	51	57						59				
		Eté	8	41	45	50	52						54				
Aut.		30	61	66	68	71	74										
Nombre de jours débit non influencé	Année	21	137	162	184	205	218										
	Période	Hivers	0	14	22	32	40						47				
		Print.	0	38	45	50	56						58				
		Eté	2	40	45	50	52						53				
Aut.		20	53	59	61	65	67										
		SPU min	SPU	SPU	SPU	SPU	SPU										
TRF ad Truite Fario adulte	157 (53%)	253 (24%)	270 (19%)	283 (15%)	294 (12%)	302 (9%)											333
LOF Lotte Franche	133 (48%)	211 (18%)	223 (14%)	233 (10%)	240 (7%)	245 (5%)					258						
TRF juv Truite Fario Juvénile	292 (27%)	383 (4%)	392 (2%)	397 (1%)	399 (0%)	399 (0%)	399										
VAI Vairon	316 (37%)	446 (12%)	465 (8%)	479 (5%)	488 (3%)	457 (9%)		504									
GOU Goujon	321 (31%)	419 (10%)	433 (7%)	444 (5%)	451 (4%)	494 (0%)			468								

Légende du tableau :

En bleu : débit au droit de la station DMB

En rouge : nombre de jours statistique ou ce débit n'est pas atteint

% : perte de SPU par rapport à la SPU maximum

Colonnes en grisés : données de SPU optimale pour l'(es) espèce(s) repère(s)

Si l'on définit comme acceptable une perte de SPU de :	le Débit Biologique (DB) est de :	Il n'est pas atteint statistiquement
10%	0.7 m ³ /s	226 jours par an
15%	0.5 m ³ /s	195 jours par an
20%	0.4 m ³ /s	172 jours par an

Simulations guildes

Débits du Drugeon	0,05	0,2	0,3	0,4	0,5	2.26
	SPU min	SPU	SPU	SPU	SPU	SPU max
GUILDE MOUILLE	134 (35%)	166 (20%)	175 (15%)	182 (12%)	187 (10%)	207

Il apparaît que le modèle met en évidence un impact de la réduction de débit sur la SPU de la guildes mouille inférieur à celui de la simulation truite adulte. L'impact maximal pour un débit de 50l/s est estimé à 35 % de perte de SPU. L'évolution de la SPU de la guildes mouille évolue conjointement à celle des différentes espèces et n'apporte pas d'éléments pertinents complémentaires à l'analyse sur cette station.

3.4.8. Le Drugeon à Vuillecin

Sur cette station l'interprétation des courbes spécifiques met en évidence l'impact le plus fort sur la truite fario adulte et la loche franche.

La truite fario adulte légèrement plus exigeante est conservée comme espèce et classe d'âge repère

Appréciation des pertes de SPU spécifiques

Débit du Drugeon, Station de Bannans (en m ³ /s)		0,05	0,1	0,15	0,2	0,3	0,19	0,24	0,52	0,79	1.15	
Nombre de jours	Année	0	0	1	4	15						
	Période	Hivers	0	0	0	0	1					
		Print.	0	0	0	0	0					
		Eté	0	0	0	2	4					
	Aut.	0	0	1	3	10						
Nombre de jours débit non influencé	Année	0	0	0	0	0						
	Période	Hivers	0	0	0	0	0					
		Print.	0	0	0	0	0					
		Eté	0	0	0	0	0					
	Aut.	0	0	0	0	0						
		SPU min	SPU	SPU	SPU	SPU	SPU Max					
TRF ad Truite Fario adulte		388 (32%)	435 (24%)	465 (19%)	482 (16%)	514 (10%)					572	
LOF Lotte Franche		153 (29%)	172 (20%)	183 (15%)	190 (12%)	201 (7%)				216		
TRF juv Truite Fario Juvénile		663 (06%)	687 (2%)	698 (1%)	702 (0%)	704 (0%)		704				
VAI Vairon		604 (14%)	642 (8%)	660 (6%)	673 (4%)	690 (1%)			699			
GOU Goujon		642 (3%)	653 (1%)	657 (0%)	659 (0%)	660 (0%)	659					

Légende du tableau : **En bleu** : débit au droit de la station DMB
En rouge : nombre de jours statistique ou ce débit n'est pas atteint
 % : perte de SPU par rapport à la SPU maximum

Colonnes en grisés : données de SPU optimale pour l'(es) espèce(s) repère(s)

Si l'on définit comme acceptable une perte de SPU de :	le Débit Biologique (DB) est de :	Il n'est pas atteint statistiquement	Fréquence (depuis 1978)
10%	0.3 m ³ /s	15 jours par an	13 années/32
15%	0.2 m ³ /s	4 jours par an	6 années/32
20%	0.15 m ³ /s	1 jour par an	3 années/32

Simulations guildes

Débits du Drugeon	0,05	0,1	0,15	0.28
	SPU min	SPU	SPU	SPU Max
GUILDE MOUILLE	376 (0.02%)	380 (0.01%)	382 (0.01%)	384

Il apparaît que le modèle met en évidence un impact négligeable de la réduction de débit sur la SPU de la guilde mouille. L'impact maximal pour un débit de 50l/s est estimé à 2 % de perte de SPU.

4. SYNTHÈSE, DÉBITS BIOLOGIQUES DES DIFFÉRENTS TRONCONS DU SOUS-BASSIN DU HAUT-DOUBS

Rappel (DOE et DCR V2-juillet 2011) : les résultats doivent être présentés sous forme de plages de valeurs et non pas sous forme d'une unique estimation du débit biologique, les méthodes utilisées ne permettant pas d'obtenir cette valeur absolue. La plage de valeur doit être plus large que les 10-15% d'erreur que l'on peut affecter aux mesures de débits et au traitement statistique. Elle doit en plus représenter les différentes conditions de vie piscicoles intégrant les paramètres de débits, de pollution, et de morphologie. Une graduation de débits représentant les situations critiques, perturbées, satisfaisantes et confortables pour les espèces doit être proposée.

4.1 EXPLOITATION DES RESULTATS DES MODELES BIOLOGIQUE DE PREFERENCE D'HABITATS (METHODE ESTIMHAB)

Pour 5 des 8 stations étudiées, le débit des cours d'eau est inférieur aux débits biologiques une trentaine de jours par an, mais pas à la même période de l'année pour l'ensemble du bassin :

- Pour le Cébrion, le débit biologique n'est pas atteint en hiver (régime pluvio-nival). Cette période de l'année correspond et à la période la plus critique pour le milieu (fraie des salmonidae), et à l'époque où les prélèvements d'eau sont les plus importants (effet conjugué de l'alimentation du bétail à l'étable, de la hausse saisonnière de la population, et des besoins pour produire de la neige).
- A l'Abergement Sainte Marie, Ville du Pont et Morteau, ces 30 jours sont très majoritairement en automne, mais fréquents (quasiment tous les ans). A cette époque de l'année les besoins en eau du milieu biologique sont moins importants, le maintien d'un débit minimum de survie permettant la survie des poissons.
- A Vuillecin, ces 24 à 31 jours d'étiages du Drugeon interviennent également majoritairement en automne, mais de manière moins fréquente (à peu près 1 année sur 2).

Sur le Bief Rouge, la durée de l'épisode annuel de non respect du débit biologique dans le cours d'eau est plus que doublé par rapport aux autres stations. Pour que cette période où le débit de ce cours d'eau est inférieur à celui du débit biologique soit comparable à celle des autres stations (une trentaine de jours), il conviendrait d'ajouter 40 L/s d'écoulement dans le Bief Rouge.

Dans le Drugeon à Bannans, le débit biologique n'est observé que 50% du temps approximativement. Nous rapprochons cette anomalie du caractère artificiel de cette partie du cours d'eau qui a été recalibrée il y a une trentaine d'années. Cette partie du linéaire est également soumise à des phénomènes de pertes.

A Doubs, station qui est sous l'influence directe des déstockages d'eau par le lac de Saint Point pour les soutiens de l'étiage, le débit du Doubs n'est inférieur à son débit biologique qu'exceptionnellement.

Cours d'eau	Station	Lecture SAR		Approche 2		Fréquence des étiages inférieurs au DB		Débit de prélèvement dans le bassin (rappel)
		Débit Biologique (DB)	Espèce ou guildes la plus exigeante (SAR)	Perte relative de SPU	Espèce ou guildes la plus exigeante	sur l'année	en période de frai	
Cébriot		55 à 70 L/s	TRF juv	10% - 60 L/s 15% - 40 L/s 20% - 20 à 30 L/s	TRF juv	32 à 39 jours/an	17 à 20 jours	Maximum (hivers) : 2.4 L/s
	Bief Rouge	85 à 105 L/s	TRF ad	10% - 400 L/s 15% - 300 L/s 20% - 200 L/s	TRF ad	34 à 53 jours/an	26 à 37 jours	Maximum (hivers) : 13 L/s
Doubs	Labergement Sainte-Marie	540 à 660 L/s	TRF ad	10% - 700 L/s 15% - 500 L/s 20% - 400 L/s	TRF ad	26 à 43 jours/an	2 à 5 jours	Maximum (février) : 20 L/s
	Doubs	700 à 860 L/s	TRF ad	10% - 600 L/s 15% - 400 à 500 L/s 20% - 300 L/s	TRF ad	2 à 4 jours/an	0 jours	Maximum (hivers) : 44 L/s
	Ville du Pont	585 à 715 L/s	LOF puis TRF	10% - 600 à 700 L/s 15% - 400 à 500 L/s 20% - 350 L/s	TRF	22 à 28 jours/an	1 à 2 jours	112 L/s
	Morteau	1350 à 1650 L/s	VAI GOU GUILDES	10% - 2000 L/s 15% - 1200 L/s 20% - 700 à 800 L/s	GUILDE MOUILLE	18 à 32 jours/an	1 à 3 jours (BRO) 4 à 10 jours (CYPR)	175 L/s
Drugeon	Bannans	300 à 350 L/s	GUILDE RIVE	10% - 700 L/s 15% - 500 L/s 20% - 400 L/s	TRF ad	158 à 170 jours/an	16 à 21 jours (TRF) 40-42 jours (BRO)	16 L/s
	Vuillecin	300 à 350 L/s	TRF ad	10% - 300 L/s 15% - 200 L/s 20% - 150 L/s	TRF ad	26 à 31 jours/an	2 jours (TRF) 1jour (BRO)	113 L/s

4.2 AJUSTEMENT DES DEBITS BIOLOGIQUES AU CONTEXTE DE CHAQUE STATION

Rappel : Le volume des prélèvements dans le sous-bassin du Haut Doubs représentent au plus 19% (à Ville du Pont) des débits biologiques définis aux différentes stations. Il s'agit majoritairement de prélèvements destinés à l'alimentation en eau des collectivités.

Une modulation de ces prélèvements sera donc très insuffisante pour que soient maintenus en permanence dans les cours d'eau leurs débits biologiques.

Sur la base de l'espèce ou de la guildes retenue, des pertes de SPU consenties, et de la fréquence des étiages de débits inférieurs en période de frai ou pas, les différentes stations de détermination des débits biologique du Doubs sont regroupées en 3 ensembles :

Groupe 1 : Une station où le débit biologique est assuré par les débits influencés :
Le Doubs à Doubs.

Groupe 2 : Un groupe de stations ou le débit biologique n'est pas assuré pendant des périodes de 3 à 6 semaines par les débits influencés. Ces stations ne montrent pas d'impact en période de frai

Le Doubs à l'Abergement Sainte-Marie
Le Doubs à Ville du Pont
Le Doubs à Morteau
Le Drugeon à Vuillecin

Groupe 3 : Un groupe de station où le débit biologique n'est pas assuré par les débits influencés pendant une période de 5 à 8 semaines avec un impact fort en période de frai de la truite fario:

Le Cébriot
Le Bief Rouge aux Longevilles

Groupe 4 : Une station où le débit biologique n'est pas assuré pendant des périodes très supérieures : 20 à 22 semaines par les débits influencés et un impact fort en période de frai

Le Drugeon à Bannans

4.2.1 - Présentation des critères d'expertise de chaque station, et principe d'ajustement des débits biologique aux particularités des différents tronçons de cours d'eau

L'expertise présentée s'appuie sur les plages de débits mises en évidence par la méthode Estimhab (plage de débits qu'elle se propose d'affiner) et repose sur 3 types de critères.

- ✓ L'adéquation avec les caractéristiques hydrauliques des stations
- ✓ L'adéquation avec les volumes prélevés
- ✓ L'intégration des paramètres de pollutions et de morphologie qui repose sur :
 - . les paramètres physico-chimiques de pollution nette des 2 campagnes d'analyse les plus récentes effectuées sur le cours d'eau.
 - . la moins bonne classe de qualité IBGN observée sur les 2 dernières campagnes.
 - . le décalage de l'abondance des espèces de poissons comparativement à leur abondance théorique stationnelle.

Pour ce dernier critère, seules les altérations nettes ont été conservées. 5 types d'altération sont analysés : la physicochimie, le peuplement invertébré, le peuplement piscicole, la thermie et l'habitat.

Pour chacune des altérations reconnues, nous proposons l'ajustement du débit biologique en l'augmentant de 5%. Pour les altérations thermiques majeures, eu égard à l'impact fort de ce paramètre sur l'ensemble de la structure typologique des têtes de bassin, 10% d'augmentation de débit sont proposés au lieu des 5% retenus lorsque ce type d'altération est limité.

Le tableau ci-dessous donne pour chaque station de débit biologique réévalué selon ce principe. Le détail des paramètres utilisés est présenté en annexe.

Altération	Cébriot	Bief Rouge	Doubs Abergement	Doubs Doubs	Drugeon Bannans	Drugeon Vuillecin	Doubs Ville du Pont	Doubs Morteau
Physico-chimie	X	X			X		X	X
invertébré	X	X	X		X		X	X
poisson		X		X	X	X	X	
thermie	X	X	X	XX	XX	XX	XX	X
habitat	X				X		X	
Débit biologique initial ¹	55 à 70 L/s	125 à 155 L/s	540 à 660 L/s	700 à 860 L/s	140 à 180 L/s	300 à 350 L/s	585 à 715 L/s	1350 à 1650 L/s
	+ 20	+ 20	+ 10	+ 15	+ 0	+15	+30	+ 15
Débit biologique réévalué	65 à 85 L/s	100 à 130 L/s	595 à 725 L/s	805 à 990 L/s	140 à 180 L/s	345 à 400 L/s	760 à 930 L/s	1550 à 1900 L/s

¹ Etabli d'après le modèle d'habitat ESTIMHAB
 Cabinet REILE /Eaux Continentales - 2012

ANNEXES

A. Critère d'expertise du débit biologique du Cebriot

A1. Contexte

Le Cébriot appartient au Groupe 2 (groupe de stations où le débit biologique n'est pas assuré pendant des périodes de 3 à 6 semaines par les débits influencés) mais prend une place particulière car longuement impacté en période de frai de la truite fario.

Le débit biologique proposé par l'approche Estimhab est compris entre 55 et 70 L/s. La perte de SPU pour l'espèce la plus exigeant est faible (10%)

A2. Adéquation avec les caractéristiques hydrauliques des stations (voir glossaire)

La ressource naturelle globale (débits moyens mensuels) est largement excédentaire pour le débit biologique proposé. Octobre, novembre, décembre, janvier montrent cependant un effet de tarissement nival marqué

Les débits journaliers minimum mesurés sont inférieurs au débit biologique tous les mois de l'année sauf en juillet montrant une forte intensité potentielle permanente des étiages (aptitude au tarissement). Ceci est confirmé par la fréquence des étiages en période de frai.

Les données sur ce cours d'eau ne sont pas suffisantes pour calculer les débits moyens mensuels minima de retour 5 ans et donc un QMNA5.

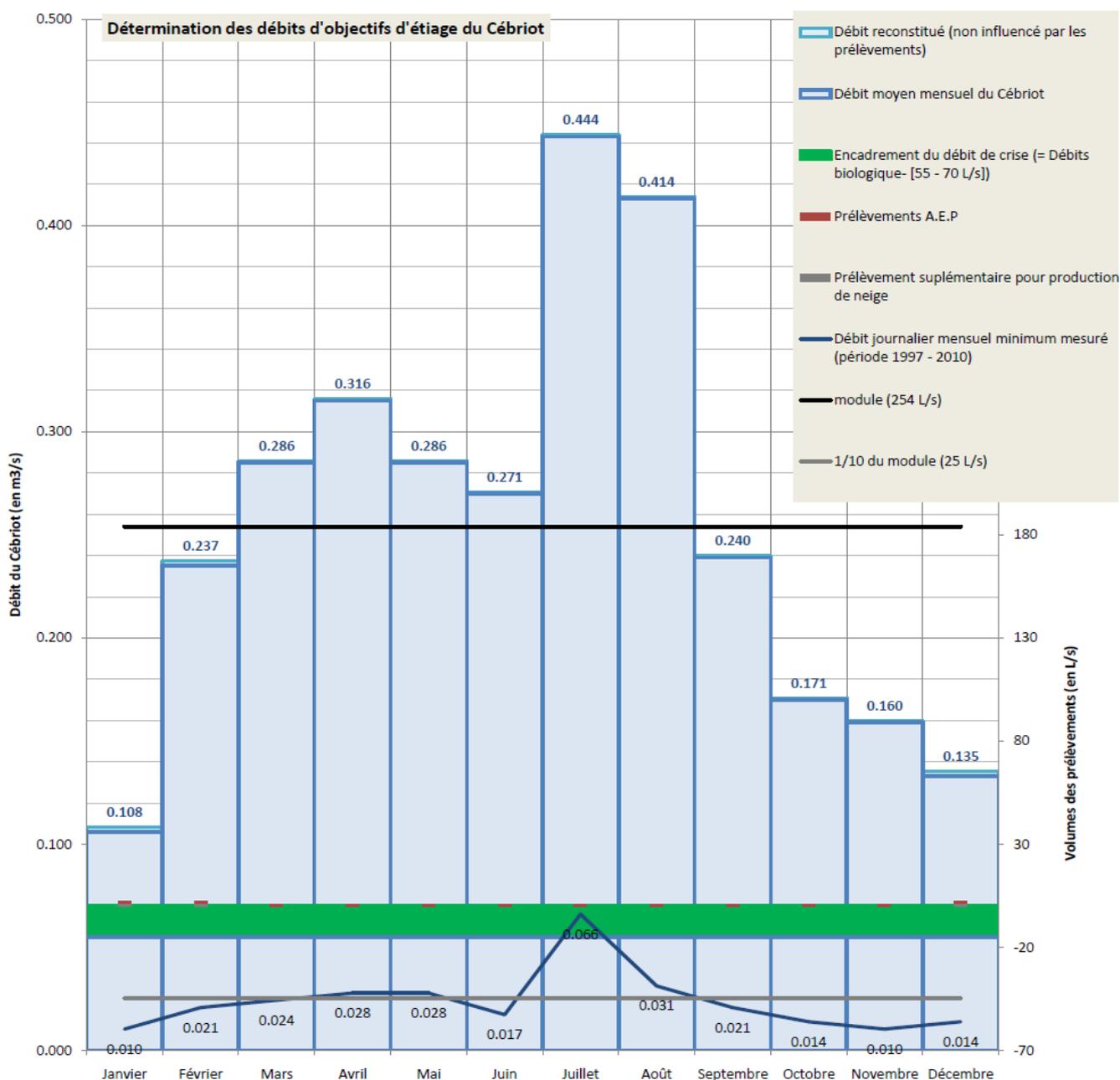
Le débit biologique proposé d'après le modèle d'habitat est 2.2 à 2.8 fois supérieur au 1/10^{ème} du module reconstitué.

A3. Adéquation avec les volumes prélevés

Les volumes prélevés sont faibles. L'impact des prélèvements sur le non respect des débits biologiques est jugé négligeable (- de 10 % en volume max et 0 jour d'incidence).

Une réduction des prélèvements ne permettrait pas d'améliorer significativement les débits du cours d'eau. Un travail sur le méandrage, la réduction des drains agricoles et la restauration de zones humides permettrait de réduire les déficits estivaux. Les déficits hivernaux sont liés à la rigueur du climat (ruisseau d'altitude).

Cebriot	Débit Biologique (DB)	Débit de prélèvement dans le bassin (rappel)	Débit de prélèvement dans le bassin (en % DB)	Incidence des prélèvements en nombre de jours	Incidence des prélèvements en nombre de jours en période de frai	Fréquence des étiages inférieurs au DB en période de frai
	55 à 70 L/s	Maximum (hivers) : 2.4 L/s	3.4 à 4.3 %	0	0 (TRF)	17 à 20 jours



A4. Intégration des paramètres de pollution et de morphologie.

Les paramètres déclassants observés en 2003-2005 sont de 2 natures différentes, les métaux (forte pression des porcheries) et les Hap.

L'IBGN en août 2003 tombe de 14 à 11/20 tandis que le groupe indicateur passe de 8 à 4. Une nette dégradation du milieu est mise en évidence.

Aucune donnée n'est disponible sur l'abondance de la truite fario.

La thermie est perturbée par le faible soutien de débit d'étiage

L'habitat invertébré et l'habitat piscicole sont limités (le premier par des caractéristiques naturelles de tête de bassin ; le second par une faible connectivité latérale et un faible contact de la ripisylve.

Dans ces conditions d'altération, il est proposé de majorer le Débit Biologique de 20 %. Le débit biologique proposé est donc compris entre 65 et 85 L/s.

B. Critère d'expertise du débit biologique du Bief Rouge

B1. Contexte

Le Bief Rouge appartient au Groupe 3, un groupe de stations où le débit biologique n'est pas assuré pendant des périodes supérieures à 8 semaines par les débits influencés. Ce cours d'eau est en outre longuement impacté en période de frai de la truite fario.

L'espèce la plus exigeante en termes de SAR est le vairon. Son SAR est nettement plus élevé que celui de la Truite fario retenue dans la deuxième approche. Nous proposons donc d'abaisser le DB aux exigences de la truite sur cette station. Le vairon n'étant représentatif que de la partie la plus basale du cours d'eau et son abondance actuelle maximale

On retrouve alors une fréquence des étiages inférieurs au débit biologique comparable à celle de la majorité des stations du bassin versant avec cependant un impact fort sur la perte relative de SPU et sur la période de frai de la TRF.

Le débit biologique proposé par l'approche Estimhab est compris entre 85 et 105 L/s. La perte de SPU pour l'espèce la plus exigeante est forte (>20%)

B2. Adéquation avec les caractéristiques hydrauliques des stations

La ressource naturelle globale (débits moyens mensuels) est largement excédentaire pour le débit biologique proposé. Le tarissement nival (octobre, novembre décembre, janvier) conserve une ressource moyenne 3 à 4 fois supérieure au débit biologique proposé.

Les débits journaliers minimum mesurés comme pour le Cébriot sont cependant inférieurs au débit biologique tous les mois de l'année sauf en juillet montrant une forte intensité potentielle permanente des étiages. Ceci est confirmé par la fréquence des étiages en période de frai (période hivernale).

Les données sur ce cours d'eau ne sont pas suffisantes pour calculer les débits moyens mensuels minima de retour 5 ans et donc un QMNA5.

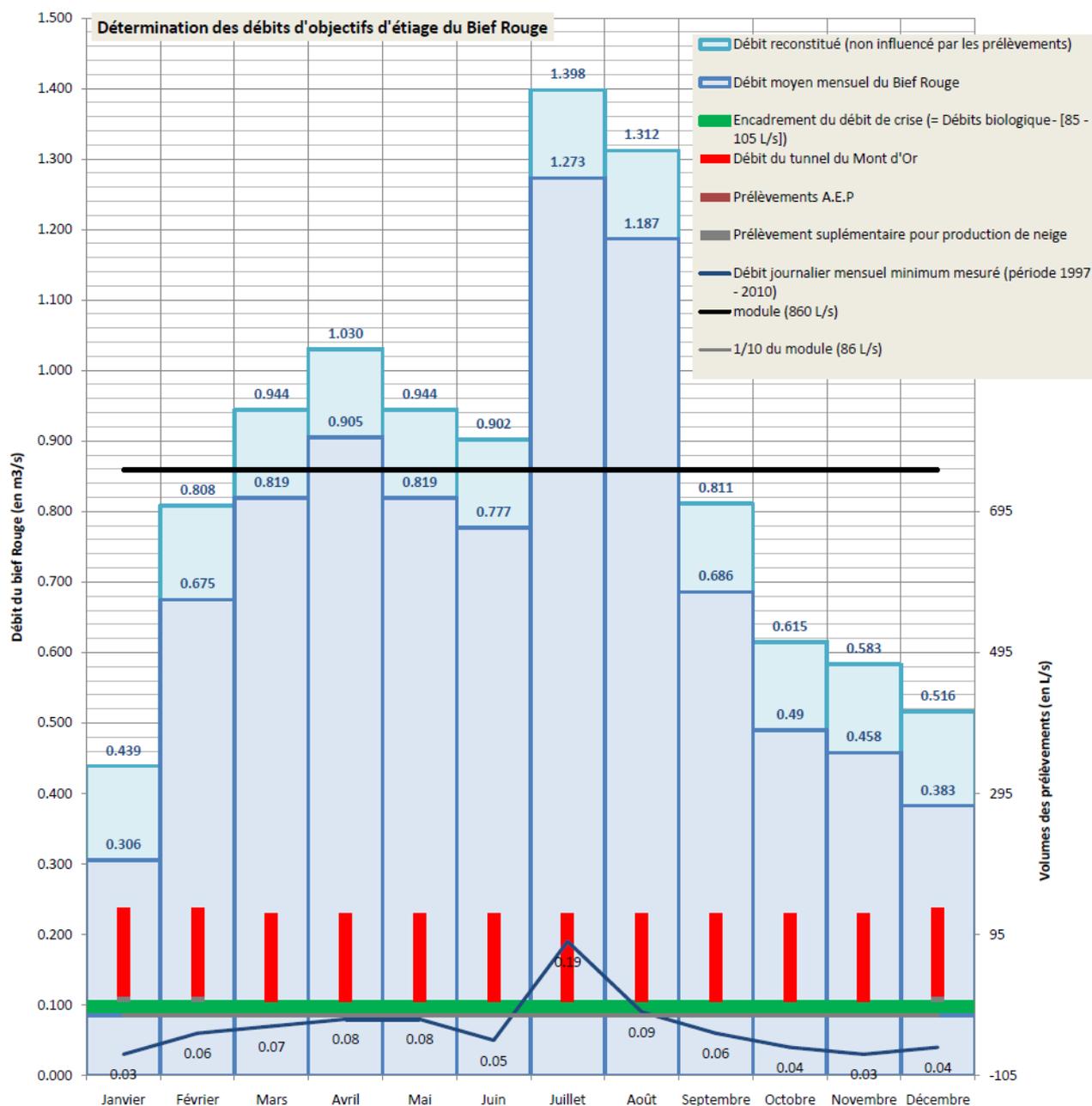
Le débit biologique proposé est 1 à 1.2 fois supérieur au 1/10^{ème} du module reconstitué.

B3. Adéquation avec les volumes prélevés

L'impact des prélèvements sur le non respect des débits biologiques est jugé modéré (- de 20 % en volume max et - de 10 jours).

Une réduction des prélèvements permettrait d'améliorer modérément les débits du cours d'eau. Une attention particulière devra être portée à la l'évolution de la demande hivernale. Un travail sur les pertes du Tunnel du Mont d'Or permettrait de réduire les déficits. On rappelle que des volumes de l'ordre de 150 l/s sortent du bassin versant et sont dérivés sur Suisse. Le fait d'étancher les pertes permettrait donc à lui seul d'assurer le débit biologique préconisé.

Bief Rouge	Débit Biologique (DB)	Débit de prélèvement dans le bassin (rappel)	Débit de prélèvement dans le bassin (en % DB)	Incidence des prélèvements en nombre de jours	Incidence des prélèvements en nombre de jours en période de frai	Fréquence des étiages inférieurs au DB en période de frai
	85 à 105 L/s	Maximum (hivers) : 13 L/s	10 à 13 %	6	2 (TRF)	26 à 37 jours



B4. Intégration des paramètres de pollution et de morphologie.

Les paramètres déclassants observés en 2007-2008 sont de 3 natures différentes, les formes azotées, les formes phosphorées et les HAP.

De 2008 à 2010, l'IBGN tombe de 14 à 11/20 tandis que le groupe indicateur passe de 7 à 4. Une nette dégradation du milieu est mise en évidence.

Les abondances de truites farios et de vairons sont conformes au référentiel. Les abondances de loches franches sont déficitaires en rapport possible avec une altération du sédiment du cours d'eau.

La thermie est perturbée par un défaut de soutien des débits d'étiage

L'habitat invertébré et l'habitat piscicole sont conformes aux attentes d'un cours d'eau de tête de bassin.

Dans ces conditions d'altération, il est proposé de majorer le Débit Biologique de 20 %. Le débit biologique proposé est compris entre 100 et 130 L/s.

C. Critère d'expertise du débit biologique du Doubs à Labergement Sainte Marie

C1. Contexte

Le Doubs à l'Abergement Sainte-Marie appartient au Groupe 2 (groupe de stations où le débit biologique n'est pas assuré pendant des périodes de 3 à 6 semaines par les débits influencés).

Le débit biologique proposé par l'approche Estimhab est compris entre 540 et 660 L/s. La perte de SPU pour l'espèce la plus exigeante est moyenne (10 à 15 %).

C2. Adéquation avec les caractéristiques hydrauliques des stations

La ressource naturelle globale (débits moyens mensuels) est largement excédentaire pour le débit biologique proposé. Tarissement nival modérée sur cette station (soutien du débit hivernal par le karst). Etiage marqué en Juillet août.

Les débits journaliers minimum mesurés restent également inférieurs au débit biologique tous les mois de l'année sauf en mars (fonte des neiges) montrant une forte intensité potentielle permanente des étiages. La station est peu impactée par les étiages en période de frai.

Le QMNA5 est supérieur au 1/10^{ème} du module. (rappel : dans le cas général (90% des cours d'eau français), le QMNA5 est supérieur au 1/10^{ième} du module. Lorsqu'il lui est inférieur, le régime est très contrasté et les débits d'étiage très faibles naturellement.

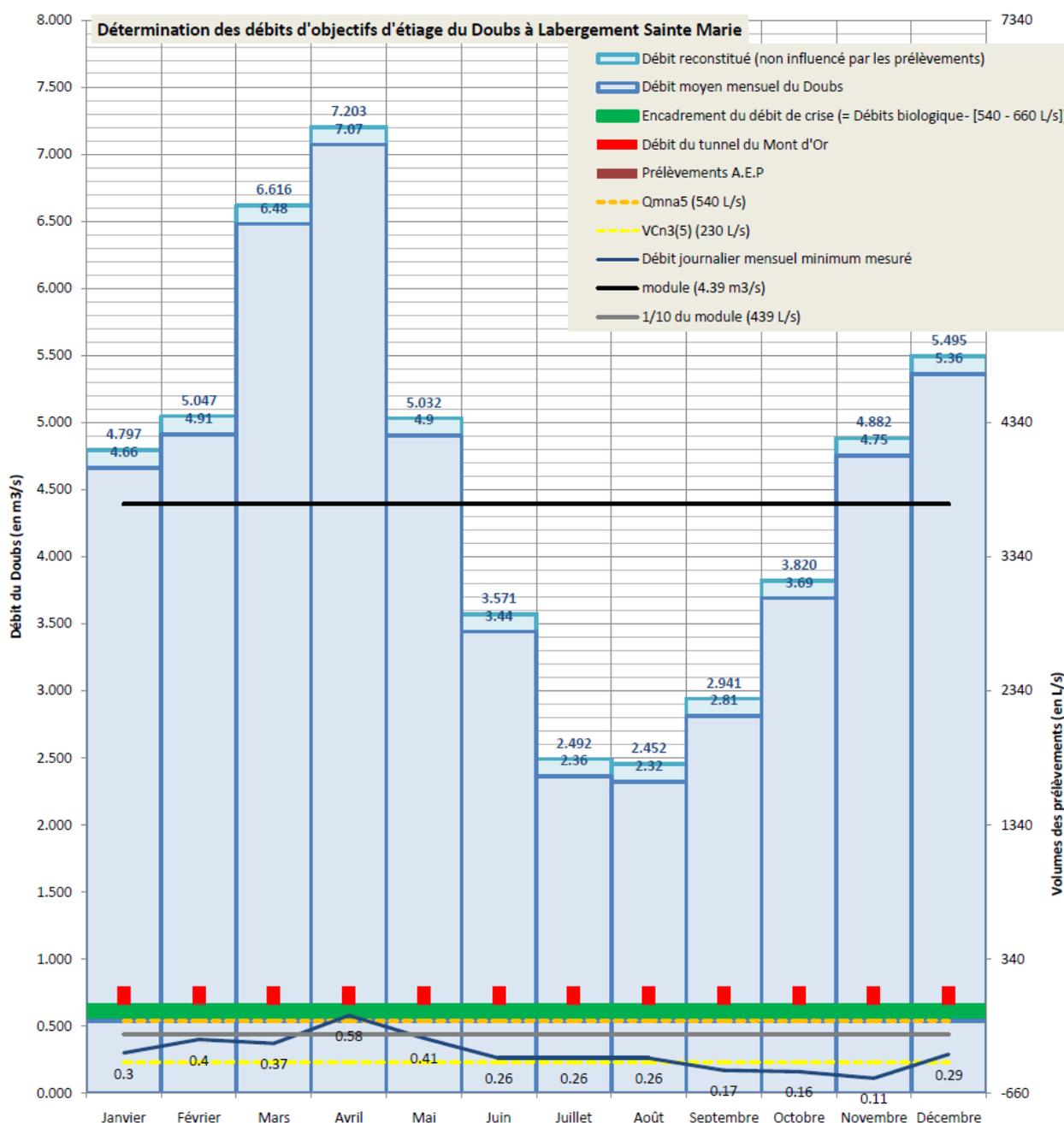
Le débit biologique proposé est 1.2 à 1.5 fois supérieur au 1/10^{ème} du module. Il est 1 à 1.2 fois supérieur au QMNA5

C3. Adéquation avec les volumes prélevés

Les volumes prélevés sont faibles. L'impact des prélèvements sur le non respect des débits biologiques est jugé modéré (- de 20 % en volume max et - de 10 jours)

Une réduction des prélèvements ne permettrait pas d'améliorer significativement les débits du cours d'eau.

Doubs à Labergement	Débit Biologique (DB)	Débit de prélèvement dans le bassin (rappel)	Débit de prélèvement dans le bassin (en % DB)	Incidence des prélèvements en nombre de jours	Incidence des prélèvements en nombre de jours en période de frai	Fréquence des étiages inférieurs au DB en période de frai
	540 à 660 L/s	Maximum (février) : 20 L/s	3 à 3.7 %	0	0	2 à 5 jours



C4. Intégration des paramètres de pollution et de morphologie.

Aucun paramètre physico-chimique en pollution nette n'est observé en 2003-2005. L'IBGN en octobre 2008 et 2009 reste globalement stable (12-13/20) et conserve le même groupe indicateur de 6. Une dégradation sensible du milieu est mise en évidence (absence des groupes à forte polluosensibilité). Les abondances de truites farios, de vairons et de loches très éloignées du référentiel ne sont pas intégrées car obtenues en pêche partielle par points DCE méthode non quantitative. La thermie est perturbée par un défaut de soutien des débits d'étiage. L'habitat invertébré et l'habitat piscicole sont globalement conformes aux attentes. Les surlargeurs du cours d'eau sont ponctuelles au droit du pont routier.

Dans ces conditions d'altération, il est proposé de majorer le débit biologique de 10 %. Le débit biologique proposé est compris entre 595 et 725 L/s.

D. Critère d'expertise du débit biologique du Doubs au niveau du village de Doubs

D1. Contexte

Le Doubs à Doubs appartient au groupe 1, station où le débit biologique est assuré par les débits influencés :

Le débit biologique proposé par l'approche Estimhab est compris entre 700 et 860 L/s. La perte de SPU pour l'espèce la plus exigeante est faible (<10 %).

D2. Adéquation avec les caractéristiques hydrauliques des stations

La ressource naturelle globale (débits moyens mensuels) est largement excédentaire pour le débit biologique proposé.

Pas de tarissement nival sur cette station. Etiage marqué en Juillet août.

Les débits journaliers minimum mesurés ne sont jamais inférieurs au débit biologique en hiver (novembre à avril). La station n'est pas impactée par les étiages en période de frai.

Le QMNA5 est supérieur au 1/10^{ème} du module.

Le débit biologique proposé est 0.9 à 1.1 fois le 1/10^{ème} du module. Il est 0.6 à 0.8 fois le QMNA5

D3. Adéquation avec les volumes prélevés

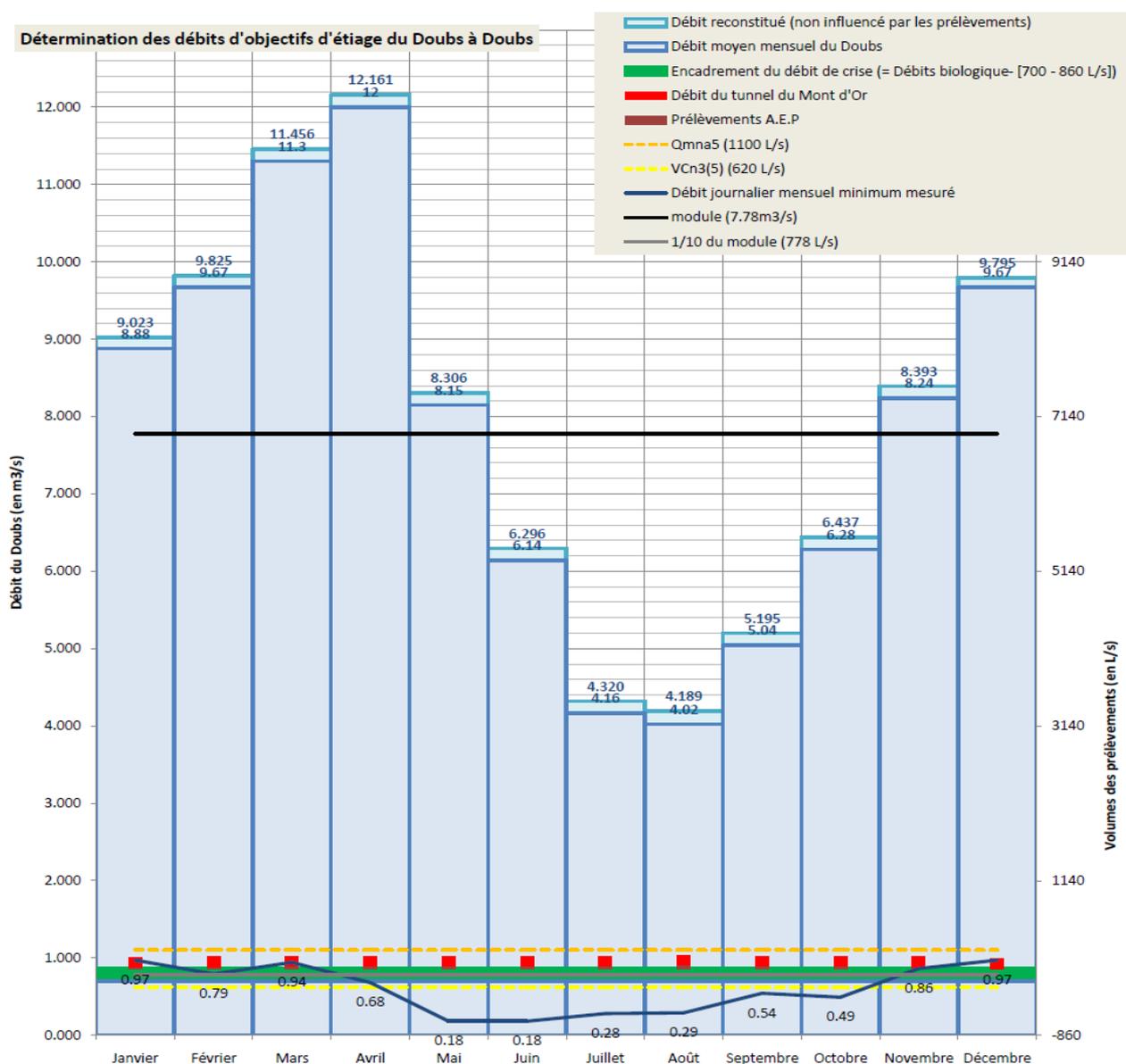
Les volumes prélevés sont faibles. L'impact des prélèvements sur le non respect des débits biologiques est jugé négligeable (- de 10 % en volume max et 0 jour d'incidence)

Une réduction des prélèvements ne permettrait pas d'améliorer significativement les débits du cours d'eau.

La gestion des étiages à Pontarlier (et à l'aval) peut s'effectuer par déstockage d'eau du lac de Saint-Point (amélioration de l'existant).

La gestion des pertes du tunnel du mont d'Or jouerait sur ce tronçon en particulier sur la réduction des étiages d'automne (Septembre - Octobre).

Doubs à Doubs	Débit Biologique (DB)	Débit de prélèvement dans le bassin (rappel)	Débit de prélèvement dans le bassin (en % DB)	Incidence des prélèvements en nombre de jours	Incidence des prélèvements en nombre de jours en période de frai	Fréquence des étiages inférieurs au DB en période de frai
	700 à 860 L/s	Maximum (hivers) : 44 L/s	5.1 à 6.3 %	0	0	0 jours



D4. Intégration des paramètres de pollution et de morphologie.

Absence de paramètres déclassants à la Cluse et Mijoux en 2006

L'IBGN à 18/20 en 2004 à la Cluse et Mijoux avec cependant l'absence des taxons polluosensibles des groupes 8 et 9 de polluosensibilité.

Un déficit net de l'ensemble des espèces de poissons repères (truite, vairon, loche franche, goujon) malgré un habitat peu altéré.

Un tronçon sous l'influence thermique du lac de Saint-Point, renforcé par un déficit net de l'ombrage : La température moyenne des 30 jours consécutifs les plus chauds de l'année 1998 (θ max 1998) est de 22.2 °C. contre 17.8 °C en 1973 (verneaux). Cette augmentation pourrait en partie expliquer la régression des espèces apicales telles que la truite. En effet, on rappelle que la truite cesse quasiment de s'alimenter lorsque la température dépasse les 19°C (Elliot 1982). Or la température moyenne journalière a dépassé cette valeur 50 jours lors de l'année 1998. Le régime thermique sur ce tronçon est donc très limitant pour le développement de la truite.

Dans ces conditions, il est proposé de majorer le débit biologique de 15 %. Le débit biologique proposé est compris entre 805 et 990 L/s.

E. Critère d'expertise du débit biologique du Dugeon à Bannans

E1. Contexte

Le Dugeon à Bannans appartient au Groupe 3 : Un groupe de stations où le débit biologique n'est pas assuré pendant des périodes supérieures à 8 semaines par les débits influencés.

Le débit biologique proposé par l'approche Estimhab est compris entre 300 et 350 L/s. La perte de SPU pour l'espèce la plus exigeante est forte (>20 %).

E2. Adéquation avec les caractéristiques hydrauliques des stations

La ressource naturelle globale (débits moyens mensuels) est excédentaire pour le débit biologique proposé. Pas de tarissement nival sur cette station. Etiage marqué en Juin-Juillet et septembre.

Les débits journaliers minimum mesurés sont en permanence largement inférieurs au débit biologique proposé. La station est nettement impactée par les étiages en période de frai de la truite (hivernale) et du brochet (printanière).

Le QMNA5 est largement inférieur au $1/10^{\text{ème}}$ du module. « le régime est très contrasté et les débits d'étiage très faibles naturellement. ». Le VCN3(5) est à 8 l/s.

Le débit biologique proposé est 2.5 à 2.9 fois supérieur au $1/10^{\text{ème}}$ du module. Il est 4.5 à 5.3 fois supérieur au QMNA5

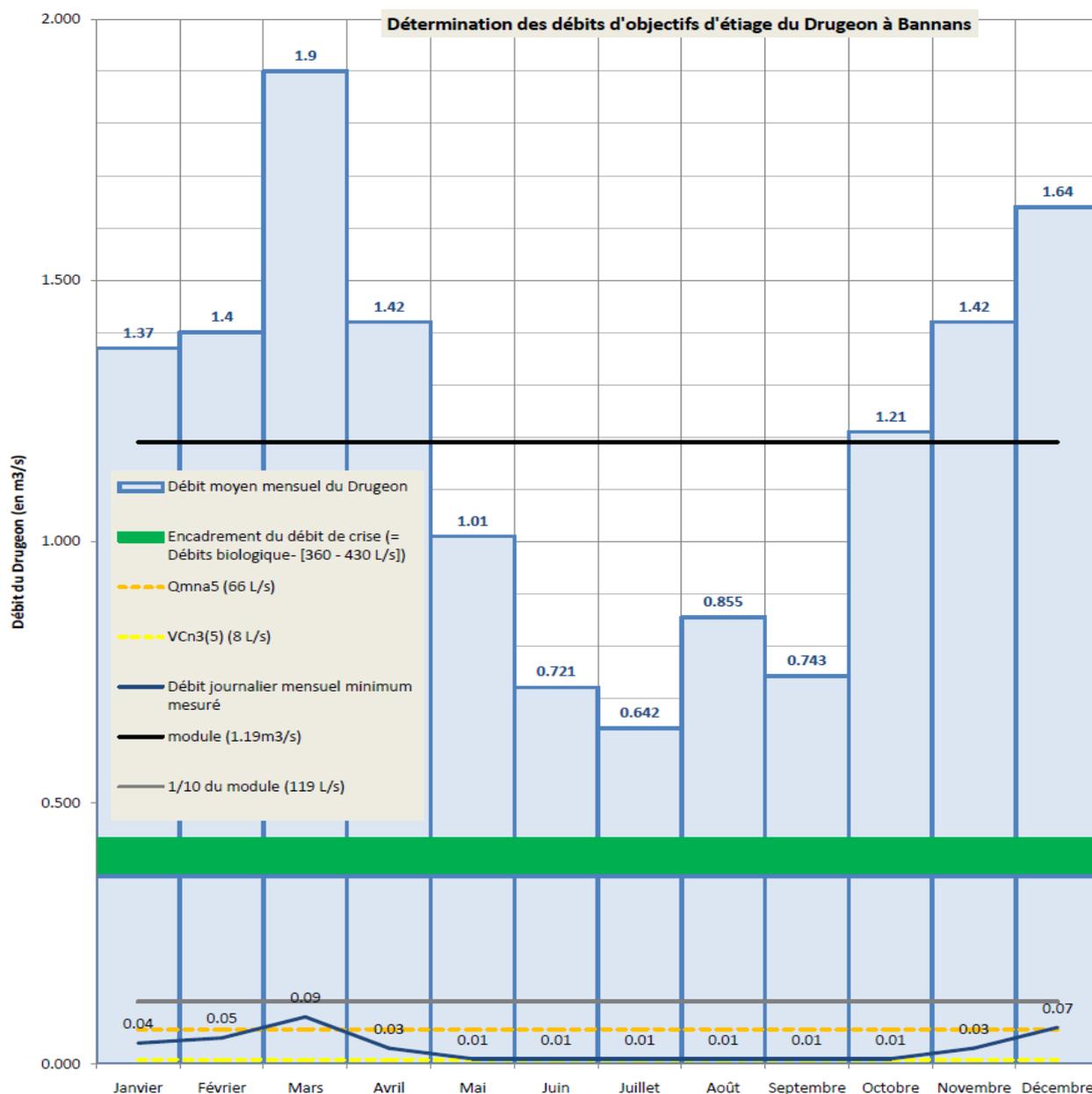
Sur les bases des données hydrauliques, et d'un déficit naturel majeur du débit (pertes importantes au niveau de Bonnevaux (quantifiée par l' Communauté de commune du Val du Dugeon / J.M. Resch), le Débit Biologique proposé (300 à 350 l/s) ne peut être validé. Une valeur de 1.2 à 1.5 fois le dixième du module (119 l/s) soit 140 à 180 l/s est proposée. Cette valeur correspond à la moyenne des rapports entre débit biologique et $1/10$ du module pour les autres stations de la tête de bassin du Doubs.

stations	Rapport DB/ $10^{\text{ème}}$ module
Cébriot	2.2 à 2.8
Bief Rouge	1 à 1.2
Doubs à l'Abergement Sainte Marie	1.2 à 1.5
Doubs à Doubs	0.9 à 1.1
Dugeon à Vuillecin	0.95 à 1.1
Doubs à Ville du pont	0.56 à 0.69
Doubs à Morteau	0.8 à 0.98

E3. Adéquation avec les volumes prélevés

L'impact des prélèvements sur le non respect des débits biologiques est jugé négligeable (- de 10 % en volume max et 0 jour d'incidence). Une réduction des prélèvements ne permet pas d'améliorer significativement les débits du cours d'eau.

Drugeon à Bananns	Débit Biologique (DB)	Débit de prélèvement dans le bassin (rappel)	Débit de prélèvement dans le bassin (en % DB)	Incidence des prélèvements en nombre de jours	Incidence des prélèvements en nombre de jours en période de frai	Fréquence des étiages inférieurs au DB en période de frai
		140 à 180 L/s	16 L/s	8.8 à 11.4 %	0	0



E4. Intégration des paramètres de pollution et de morphologie.

Pas de suivi physico-chimique sur le secteur de Bannans mais de fortes suspicions d'altérations (débits très faibles et rejets de station d'épuration de la coopérative fromagère des Monts-de-Joux).

L'IBGN à Chasaud (amont proche de Bannans) définit des notes de 13 et 15/20 en 2003 et 2010. En 2006 la note était tombée à 11 avec un groupe indicateur de 4 mettant en évidence une nette altération temporaire du milieu (amont rejet step)

La thermie est fortement altérée (effet combiné des pertes, des fonds localement tourbeux et des développements d'algues)

L'habitat piscicole est réduit par le fond tourbeux du cours d'eau et une végétation de marais qui laisse peu d'abris sous berges.

A Dommartin plus à l'aval l'ensemble des espèces de référence est en déficit d'abondance.

Malgré ces altérations nombreuses, eu égard à l'intensité naturelle des étiages, aucune majoration du débit biologique ne peut être proposée. Le débit biologique reste donc compris entre 140 et 180 L/s.

F. Critère d'expertise du débit biologique du Drugeon à Vuillecin

F1. Contexte

Le Drugeon à Vuillecin appartient au Groupe 2, un groupe de stations où le débit biologique n'est pas assuré pendant des périodes de 3 à 6 semaines par les débits influencés.

Le débit biologique proposé par l'approche Estimhab est compris entre 300 et 350 L/s. La perte de SPU pour l'espèce la plus exigeante est faible (10 %)

F2. Adéquation avec les caractéristiques hydrauliques des stations

La ressource naturelle globale est excédentaire pour le débit biologique proposé.
 Pas de tarissement nival sur cette station. L'étiage peu marqué en Juillet-Aout conserve une ressource moyenne 6 fois supérieure au débit biologique proposé.

Les débits journaliers minimum mesurés sont proches du débit biologique proposé durant toute la période printanière. La station est peu impactée par les étiages en période de frai de la truite (hivernale) et du brochet (printanière).

Le QMNA5 est supérieur au $1/10^{\text{ème}}$ du module.

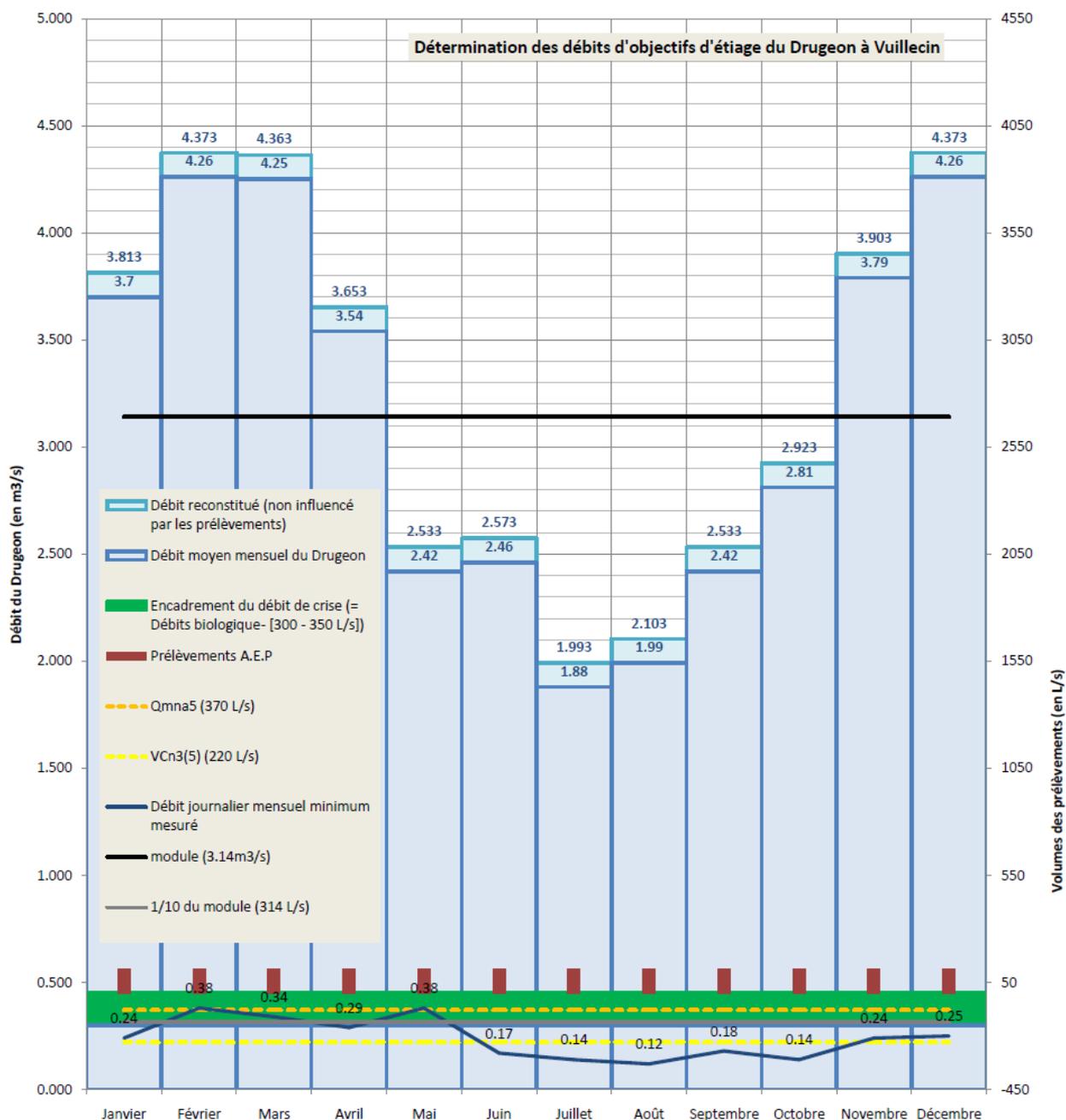
Le débit biologique proposé est 0.95 à 1.1 fois le $1/10^{\text{ème}}$ du module. Il est 0.8 à 0.95 fois le QMNA5

F3. Adéquation avec les volumes prélevés

L'impact des prélèvements de la nappe de l'Arlier sur le non respect des débits biologiques est jugé important (+ de 20 % en volume et + 10 jours)

Il semble donc que l'on puisse (sous réserve de leur compressibilité) jouer sur ces prélèvements pour améliorer le fonctionnement biologique de cette station et des stations du Doubs à l'aval.

Drugeon à Vuillecin	Débit Biologique (DB)	Débit de prélèvement dans le bassin (rappel)	Débit de prélèvement dans le bassin (en % DB)	Incidence des prélèvements en nombre de jours	Incidence des prélèvements en nombre de jours en période de frai	Fréquence des étiages inférieurs au DB en période de frai
	300 à 350/s	113 L/s	32 à 37.6 %	21 à 24	2 (TRF) 1 (BRO)	2 jours (TRF) 1jour (BRO)



F4. Intégration des paramètres de pollution et de morphologie.

Les Hap sont déclassants à Dommartin en 2006 (on ignore si cette observation est généralisable au linéaire aval du Drugeon)

L'IBGN à Dommartin défini des notes stables de 15 et 16/20 en 2009 et 2010 avec un groupe indicateur de 7.

Les abondances piscicoles sont déficitaires pour toutes les espèces repères à Dommartin en 2010 avec un déficit particulièrement net pour la truite fario. La situation s'améliore nettement en confluence avec le Doubs ou les abondances observées se rapprochent du référentiel sauf pour le vairon qui prolifère.

La thermie est fortement perturbée avec des θ max de 22°C impactant le peuplement salmonicole

Dans ces conditions d'altération, il est proposé de majorer le débit biologique de 15%. Le débit biologique proposé est compris entre 345 et 400 L/s.

G. Critère d'expertise du débit biologique du Doubs à Ville du Pont

G1. Contexte

Le Doubs à Ville du Pont appartient au Groupe 2 : Un groupe de stations où le débit biologique n'est pas assuré pendant des périodes de 3 à 6 semaines par les débits influencés.

Le débit biologique proposé par l'approche Estimhab est compris entre 585 et 715 L/s. La perte de SPU pour l'espèce la plus exigeante est faible (10 %).

G2. Adéquation avec les caractéristiques hydrauliques des stations

La ressource naturelle globale est excédentaire pour le débit biologique proposé. Pas de tarissement nival sur cette station. L'étiage bien que marqué en Juillet-Aout conserve une ressource moyenne 5 à 6 fois supérieure au débit biologique proposé.

Les débits journaliers minimum mesurés sont cependant extrêmement faibles (inférieurs à 25 l/s de juillet à décembre). La station est peu impactée par les étiages en période de frai de la truite.

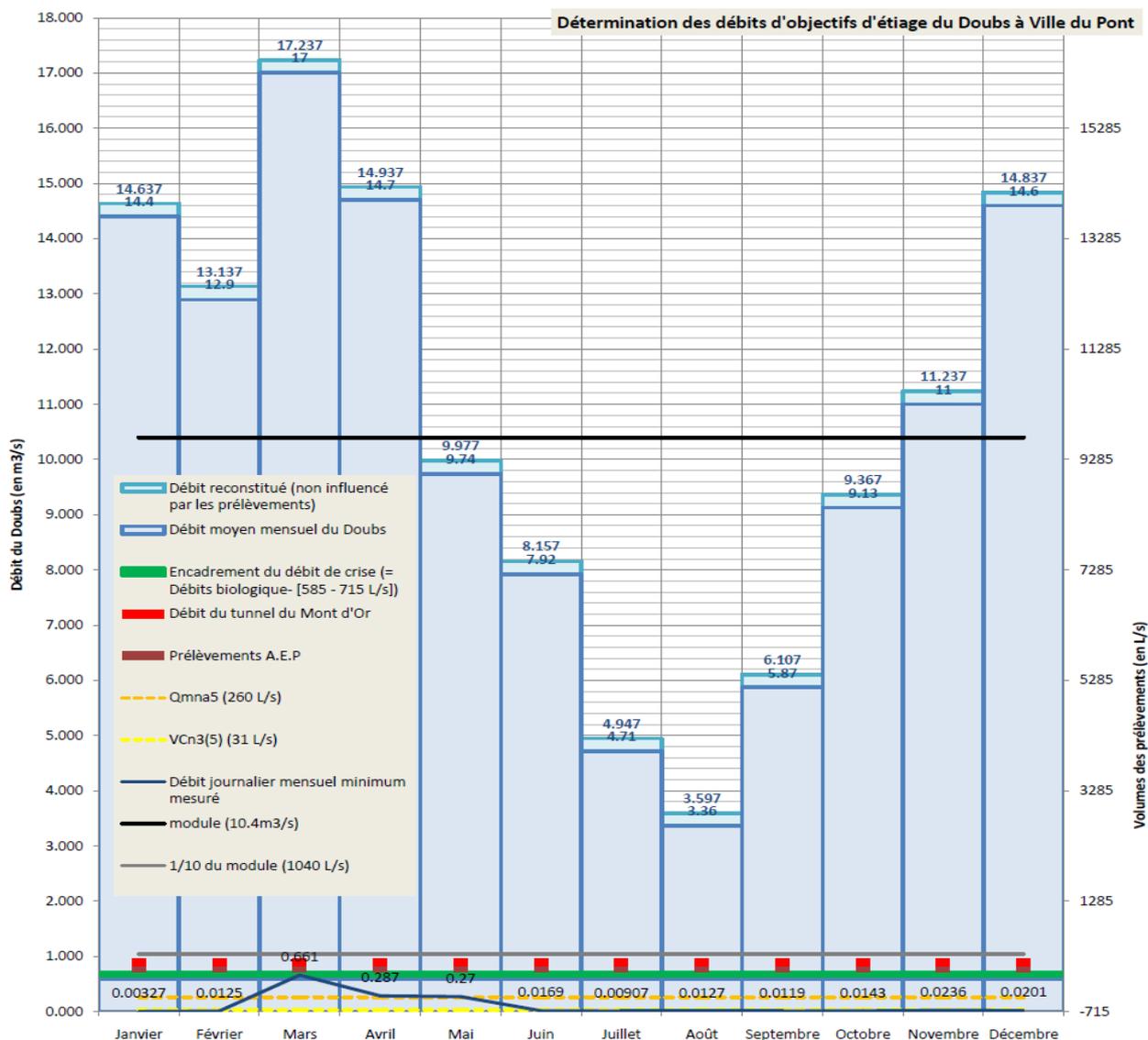
Le QMNA5 est largement inférieur au 1/10^{ème} du module « le régime est très contrasté et les débits d'étiage très faibles naturellement. ». Le VCN3(5) est à 31 l/s.

Le débit biologique proposé est 0.56 à 0.69 fois le 1/10^{ème} du module. Il est 2.25 à 2.75 fois le QMNA5

G3. Adéquation avec les volumes prélevés

L'impact des prélèvements sur le non respect des débits biologiques est jugé modéré (- de 20 % en volume max et - de 10 jours). Une réduction des prélèvements, notamment dans la nappe de l'Arlier pourrait soutenir efficacement les périodes où l'étiage est le plus sévère (impact des prélèvements = 3 X VCN3(5)).

Doubs à V. du Pont	Débit Biologique (DB)	Débit de prélèvement dans le bassin (rappel)	Débit de prélèvement dans le bassin (en % DB)	Incidence des prélèvements en nombre de jours	Incidence des prélèvements en nombre de jours en période de frai	Fréquence des étiages inférieurs au DB en période de frai
	585 à 715 L/s	112 L/s	5.6 à 15.6 %	3 à 8	0 à 1	1 à 2 jours



G4. Intégration des paramètres de pollution et de morphologie.

Le paramètre déclassant en 2002 à Montbenoit, et en 2010 à Arçon est l'oxygène dissous. L'IBGN est établi à 16 et 14/20 à Arçon en 2008-2009, à 13/20 à Montbenoit en 2005 pour un groupe indicateur de 6. Une dégradation sensible du milieu est mise en évidence. En 2007-2009, les abondances de vairons à Arçon sont conformes ou supérieures au référentiel. Truites, loches franches et goujons sont fortement déficitaires. Malgré l'absence de données piscicoles la situation piscicole de Montbenoit peut être extrapolée des observations faites à Arçon. Il faudrait probablement y rajouter un effet plus marqué des pertes. On peut donc envisager ici des abondances de vairons conformes ou supérieures au référentiel tandis que Truites, loches franches et goujons resteraient fortement déficitaires. L'habitat invertébré et l'habitat piscicole sont largement altérés par les développements d'algues. L'ensemble des critères confirme une intense eutrophisation du cours d'eau. Les pertes du Doubs engendrent un décalage entre largeur du lit mineur et débit d'étiage. Cette surlargeur définit un ralentissement des écoulements, une diminution de la lame d'eau le tout associé à des phénomènes de réchauffement.

Dans ces conditions, il est proposé de majorer le débit biologique de 30 %, portant sa valeur entre 760 et 930 L/s. La fréquence des étiages inférieurs au débit biologique serait alors portée entre 31 et 41 jours

H. Critère d'expertise du débit biologique du Doubs à Morteau

H1. Contexte

Le Doubs à Morteau appartient au Groupe 2 : Un groupe de stations où le débit biologique n'est pas assuré pendant des périodes de 3 à 6 semaines par les débits influencés.

Le débit biologique proposé par l'approche Estimhab est compris entre 1350 et 1650 L/s. La perte de SPU pour l'espèce la plus exigeante est moyenne (10 à 15 %).

H2. Adéquation avec les caractéristiques hydrauliques des stations

La ressource naturelle globale est excédentaire pour le débit biologique proposé.
 Pas de tarissement nival sur cette station. L'étiage bien que marqué en Juillet-Aout conserve une ressource moyenne 6 fois supérieure au débit biologique proposé.

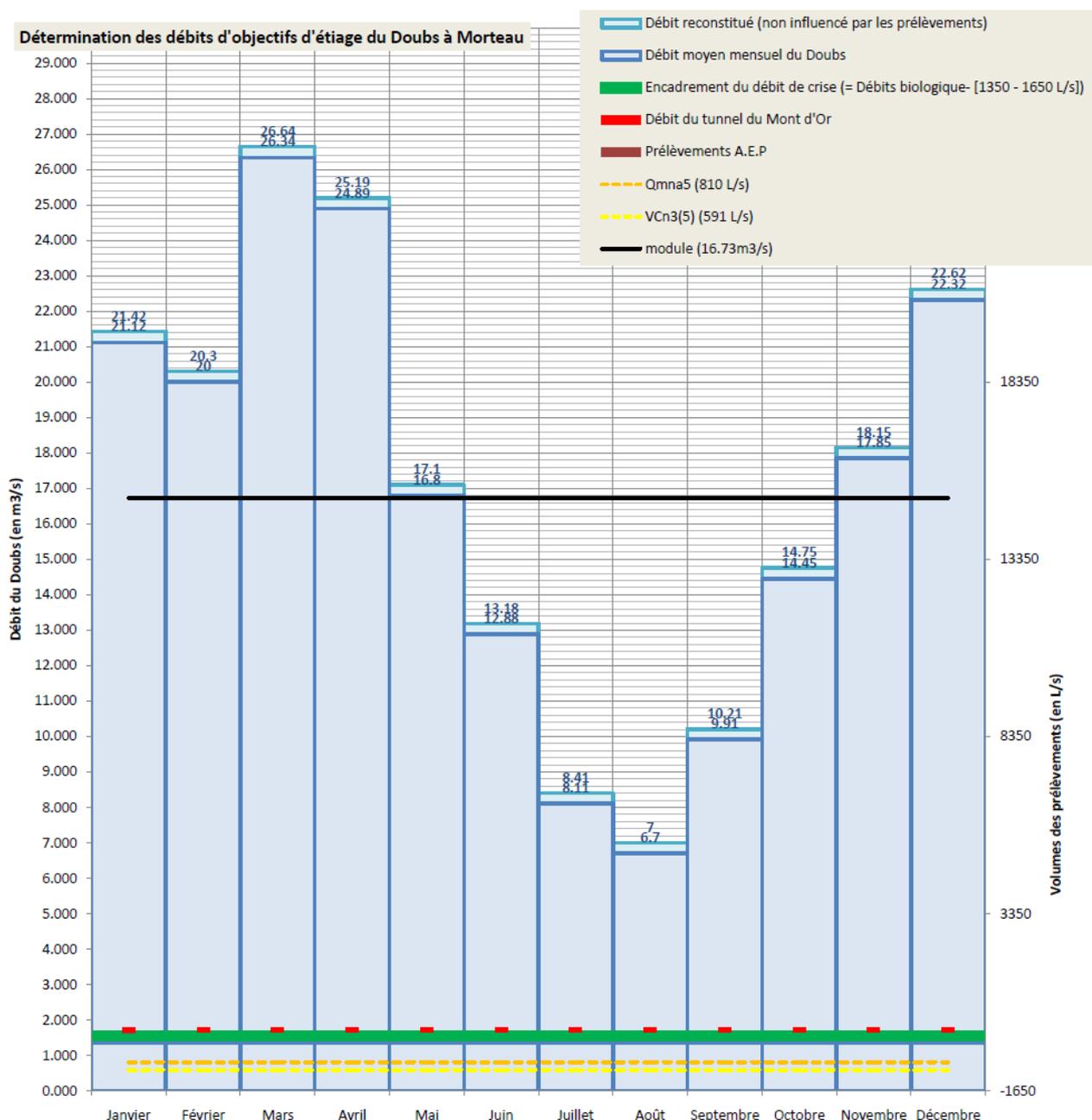
Le QMNA5 est inférieur au 1/10^{ème} du module. « le régime est très contrasté et les débits d'étiage très faibles naturellement. ». Le VCN3(5) est à 591 l/s.

Le débit biologique proposé est 0.80 à 0.98 fois le 1/10^{ème} du module. Il est 1.66 à 2 fois le QMNA5

H3. Adéquation avec les volumes prélevés

L'impact des prélèvements sur le non respect des débits biologiques est jugé modéré (- de 20 % en volume max et - de 10 jours). Une réduction des prélèvements permettrait d'améliorer modérément les débits du cours d'eau.

Doubs à Morteau	Débit Biologique (DB)	Débit de prélèvement dans le bassin (rappel)	Débit de prélèvement dans le bassin (en % DB)	Incidence des prélèvements en nombre de jours	Incidence des prélèvements en nombre de jours en période de frai	Fréquence des étiages inférieurs au DB en période de frai
	1350 à 1650 L/s	175 L/s	10.6 à 12.9 %	3 à 4	1 (BRO) 1 (CYPR)	1 à 3 jours (BRO) 4 à 10 jours (CYPR)



H4. Intégration des paramètres de pollution et de morphologie.

Les paramètres déclassants 2010 à Morteau sont Hap et NH4.
 L'IBGN à Arçon est stable à 15/20 en 2008-2009. Son groupe indicateur varie de 5 à 6.
 Une dégradation sensible du milieu est mise en évidence.
 L'absence de données quantitative et les particularités d'un tronçon de cours d'eau sous influence du lac de Chaillexon n'apportent pas de données piscicoles fiables complémentaires.
 La thermie est pénalisante.

Dans ces conditions, il est pourrait être proposé de majorer le débit biologique de 15 %, portant sa valeur entre 1550 et 1900 L/s. La fréquence des étiages inférieurs au débit biologique serait alors portée entre 26 et 39 jours.

ANNEXE 2/PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES DECLASSANTS

Sont retenus les paramètres de pollution nette sur les 2 campagnes les plus récentes

Cours d'eau	station	année	Paramètres déclassants				
			Cu-Zn	Hap			
Cébriot	Confluence	2003-2005		Hap			
Bief Rouge	Pont de Fourcatier (confluence)	2007-2008		Hap	NO3.	PO4.PT	
Doubs	Labergement Ste marie	2003-2005					
Doubs	Cluse et Mijoux	2006					
Drugeon	Dommartin	2006		Hap			
Doubs	Arçon						02
Doubs	Montbenoit						02
Doubs	Morteau			Hap	NH4		

ANNEXE 3/PARAMETRES MACROFAUNE BENTHIQUE :

sont retenues les 2 campagnes les plus récentes

Cours d'eau	station	année	Note IBGN	Groupe indicateur	variété
Cébriot	Confluence	Avril 2003	14	8	22
Cébriot	Confluence	Aout 2003	11	4	26
Bief Rouge	Pont de Fourcatier (confluence)	Septembre2008	14	7	28
Bief Rouge	Pont de Fourcatier (confluence)	Octobre 2010	11	4	26
Doubs	Labergement Ste marie	2008	12	6	
Doubs	Labergement Ste marie	2009	13	6	
Doubs	Cluse et Mijoux	2004	18	7	41
Drugeon	Dommartin	2009	15	7	
Drugeon	Dommartin	2010	16	7	
Drugeon	Chasaud	2003	13		
Drugeon	Chasaud	2006	11	4	
Drugeon	Chasaud	2010	15	7	
Doubs	Arçon	2008	16	6	39
Doubs	Arçon	2009	14	6	32
Doubs	Montbenoit	2010	13	6	27
Doubs	Morteau	2008	15	5	37
Doubs	Morteau	209	15	6	36

ANNEXE 4/PARAMETRES FAUNE PISCICOLE : Sont retenues selon les données la ou les 2 campagnes les plus récentes

Bief Rouge	année	NTT/NTI	Truite		Vairon		Loche franche	
			Ab. obs.	Ab. Théo.	Ab. obs.	Ab. Théo.	Ab. obs.	Ab. Théo.
Pont de Fourcatier	2010	B3+	5	5	5	4	1	3
	2007		5	5	4	4	1	3

Doubs	années	NTT/NTI	Truite		Vairon		Loche franche	
			b. obs.	b. Théo.	b. obs.	b. Théo.	b. obs.	b. Théo.
Labelement	2007	B4	1	5	1	5	1	4

Doubs	années	NTT/NTI	Truite		Vairon		Loche franche		Goujon	
			Ab. obs.	Ab. Théo.	Ab. obs.	Ab. Théo.	Ab. obs.	Ab. Théo.	Ab. obs.	Ab. Théo.
La cluse et Mijoux	2002	B5	1	4	1	3	1	5	1	3
	2003		2	4	2	3	1	5	1	3

Druegon	année	NTT/NTI	Truite		Vairon		Loche franche		Goujon	
			Ab. obs.	Ab. Théo.	Ab. obs.	Ab. Théo.	Ab. obs.	Ab. Théo.	Ab. obs.	Ab. Théo.
Dommartin	2010	B6-	0,1	3	2	3	1	4	1	3
Amont Doubs	2010	B6	2		5		3		2	

Doubs	années	NTT/NTI	Truite		Vairon		Loche franche		Goujon	
			Ab. obs.	Ab. Théo.	Ab. obs.	Ab. Théo.	Ab. obs.	Ab. Théo.	Ab. obs.	Ab. Théo.
Arçon	2007	B5+	0	3	3	3	1	4	1	3
	2009		1	3	4	3	0,1	4	1	3

Station	année	NTT/NTI	Truite		Vairon		Loche franche		Goujon	
			Ab. obs.	Ab. Théo.	Ab. obs.	Ab. Théo.	Ab. obs.	Ab. Théo.	Ab. obs.	Ab. Théo.
Doubs à Morteau	2007		0		1		0,1		2	
	2009		0		0		0		1	

Station	année	NTT/ NTI	Vandoise		Chevesne		Gardon		Perche	
			Ab. obs.	Ab. Théo.	Ab. obs.	Ab. Théo.	Ab. obs.	Ab. Théo.	Ab. obs.	Ab. Théo.
Doubs à Morteau	2007		1		1		1		4	
	2009		1		1		1		4	

Glossaire du SDAGE Rhône-Méditerranée :

DOE = Débit biologique + débit prélevable par l'ensemble des usages.

Débit biologique : il satisfait en étiage les fonctionnalités biologiques du milieu.

Débit prélevable : il correspond au volume prélevable par tronçon de cours d'eau. L'objectif fixé est la satisfaction des usages 8 années sur 10.

DCR = Débit biologique de survie + Débit prélevable pour les besoins sanitaires des usagers et pour assurer la sécurité civile.

Débit biologique de survie (DBS) : il satisfait, en étiage sévère, les fonctionnalités biologiques du milieu en situation de survie à tout moment. Il est basé principalement sur les possibilités de circulation vers les zones refuges, et inférieur au débit biologique utilisé pour définir le DOE

Débit prélevable exclusivement pour les besoins sanitaires de l'ensemble des usagers (lavage, hygiène, consommation...).

Cohérence avec la démarche de gestion de la sécheresse par les arrêtés cadre.

Cette révision des arrêtés cadre sécheresse est demandée dans le cadre de la circulaire du 18 mai 2011 relative aux mesures exceptionnelles de limitation ou de suspension des usages de l'eau en période de sécheresse. 4 niveaux de débit seuil sont à définir et harmoniser entre les départements :

- un débit seuil de Vigilance (DV)
- un Débit d'alerte de niveau 1 (DA1 ou DA) cohérence avec le DOE à rechercher (<DOE)
- un Débit d'alerte de niveau 2 ou alerte renforcée (DA2 ou DAR)
- un débit de Crise (DCR)

Pour les cours d'eau aménagés le DOE servira notamment de base pour une éventuelle révision des débits de soutien d'étiage relatifs à chaque ouvrage.

Glossaire de la Banque Hydro :

Débit : Volume d'eau qui traverse une section transversale d'un cours d'eau par unité de temps. Les débits des cours d'eau sont exprimés en m³/s avec au minimum trois chiffres significatifs (ex:1,92 m³/s, 19,2 m³/s, 192 m³/s) ou, pour les petits cours d'eau, en l/s. La précision d'un résultat de débit dépend de nombreux facteurs : type de méthode employée, soin apporté aux mesures, rigueur dans le dépouillement, influence du terrain ...

Module : Le débit annuel interannuel est la moyenne des débits annuels sur une période d'observations suffisamment longue pour être représentative des débits mesurés ou reconstitués. Il est fréquemment dénommé module interannuel ou module. Il permet de caractériser l'écoulement d'une année " moyenne ".

Le VCNn : Débit moyen minimal annuel calculé sur n jours consécutifs. Le VCN3 permet de caractériser une situation d'étiage sévère sur une courte période. A partir d'un échantillon de valeurs d'un paramètre (ex. VCN3), on calcule, pour certaines périodes de retour, les valeurs statistiques dudit paramètre (ex. VCN3 biennal ou 2 ans)

Le QCNn : Le QCN3 (3 jours) est utilisé pour la connaissance de la ressource minimum de la rivière (liée à la qualité de l'eau). Il vaut mieux raisonner sur cette valeur plutôt que sur le débit journalier minimum annuel qui peut être dépendant d'une intervention humaine (vannage, dérivation, pompage ...). Le QCN10 était utilisé pour la détermination du débit réservé des cours d'eau. A partir d'un échantillon de valeurs d'un paramètre (ex. QCN3), on calcule, pour certaines périodes de retour, les valeurs statistiques dudit paramètre (ex. QCN3 biennal ou 2 ans)

QMNA : Débit mensuel minimal d'une année hydrologique. Il se calcule à partir des débits moyens mensuels (mois calendaire). A partir d'un échantillon de ces valeurs, on calcule, pour certaines périodes de retour (5 ans,...), des valeurs de QMNA statistiques.

Le **QMNA 5ans** est le débit de référence défini au titre 2 de la nomenclature figurant dans les décrets n° 93742 et 93743 du 29 mars 1993, pris en application de la loi sur l'eau du 3 janvier 1992.