

ÉTUDE DE DETERMINATION DES VOLUMES MAXIMUM PRELEVABLES PHASE 4 : DETERMINATION DES DEBITS BIOLOGIQUES

RAPPORT D'ETUDE

JUILLET 2011
N° 1741452

SOMMAIRE

CHAPITRE 1 : PRESENTATION DE LA DEMARCHE.....	1
1 INTRODUCTION	1
2 PRINCIPAUX PROCESSUS EN JEU.....	2
3 INFLUENCES SUR LES BIOCENOSES	3
4 CONTENU ET STRUCTURATION DU RAPPORT.....	4
CHAPITRE 2 : CONTEXTE - FACTEURS DETERMINANTS	5
1 TEMPERATURE DE L'EAU	5
4.1 MESURES INSTANTANEEES	5
4.2 ENREGISTREMENTS EN CONTINU	6
4.2.1 BARBIREY.....	6
4.2.2 CRIMOLOIS	6
4.3 ANALYSE.....	10
5 CONCENTRATIONS EN POLLUANTS DISSOUS.....	11
5.1 AMONT DE DIJON.....	11
5.2 AVAL DE DIJON.....	11
5.2.1 METHODOLOGIE.....	12
5.2.2 AZOTE AMMONIACAL.....	12
5.2.3 NITRITES	13
5.2.4 ORTHOPHOSPHATES	13
5.2.5 NITRATES	13
6 VEGETATION AQUATIQUE	18
6.1 STATION DE BARBIREY.....	18
6.2 STATION DE CRIMOLOIS	19
7 OXYGENE DISSOUS	21
7.1 MESURES INSTANTANEEES ISSUES DES RESEAUX	21
7.2 ENREGISTREMENTS EN CONTINU	21
7.2.1 BARBIREY.....	21
7.2.2 CRIMOLOIS	24

CHAPITRE 3 : ELEMENTS RELATIFS AUX PEUPELEMENTS PISCICOLES	29
ANALYSE PAR STATION	31
1 LUSIGNY-SUR-OUCHE	31
1.1 JUSTIFICATION DU CHOIX.....	31
1.2 CARACTERISTIQUES DE LA STATION	31
1.3 TYPOLOGIE THEORIQUE.....	32
1.4 DEBITS CARACTERISTIQUES D'ETIAGE	32
1.5 CAPACITES D'HABITAT EN BASSES EAUX	33
1.5.1 CARACTERISTIQUES DES HABITATS	33
1.5.2 VARIATIONS SELON LES DEBITS EN BASSES EAUX	33
1.5.3 COMPARAISON AUX DEBITS CARACTERISTIQUES D'ETIAGE	33
1.6 DONNEES SUR LES PEUPELEMENTS ACTUELS	36
2 LA BUSSIÈRE	38
2.1 JUSTIFICATION DU CHOIX ET CARACTERISTIQUES DE LA STATION	38
2.2 CARACTERISTIQUES DE LA STATION	38
2.3 TYPOLOGIE THEORIQUE.....	39
2.4 DEBITS CARACTERISTIQUES D'ETIAGE	39
2.5 CAPACITES D'HABITAT EN BASSES EAUX	39
2.5.1 CARACTERISTIQUES DES HABITATS	39
2.5.2 VARIATIONS SELON LES DEBITS EN BASSES EAUX	40
2.5.3 COMPARAISON AUX DEBITS CARACTERISTIQUES D'ETIAGE	40
2.5.4 DONNEES SUR LES PEUPELEMENTS ACTUELS	42
3 BARBIREY-SUR-OUCHE.....	43
3.1 JUSTIFICATION DU CHOIX.....	43
3.2 CARACTERISTIQUES DE LA STATION	43
3.3 TYPOLOGIE THEORIQUE.....	44
3.4 DEBITS CARACTERISTIQUES D'ETIAGE	44
3.5 CAPACITES D'HABITAT EN BASSES EAUX	45
3.5.1 CARACTERISTIQUES DES HABITATS	45
3.5.2 VARIATIONS SELON LES DEBITS EN BASSES EAUX	45
3.5.3 COMPARAISON AUX DEBITS CARACTERISTIQUES D'ETIAGE	45
3.6 DONNEES SUR LES PEUPELEMENTS ACTUELS	48
4 PONT-DE-PANY	50
4.1 JUSTIFICATION DU CHOIX ET CARACTERISTIQUES DE LA STATION	50
4.2 CARACTERISTIQUES DE LA STATION	50
4.3 TYPOLOGIE THEORIQUE.....	51

4.4	DEBITS CARACTERISTIQUES D'ETIAGE	51
4.5	CAPACITES D'HABITAT EN BASSES EAUX	52
4.5.1	CARACTERISTIQUES DES HABITATS	52
4.5.2	VARIATIONS SELON LES DEBITS EN BASSES EAUX	52
4.5.3	COMPARAISON AUX DEBITS CARACTERISTIQUES D'ETIAGE	52
4.6	DONNEES SUR LES PEUPELEMENTS ACTUELS	55
5	PLOMBIERES	56
5.1	JUSTIFICATION DU CHOIX ET CARACTERISTIQUES DE LA STATION	56
5.2	CARACTERISTIQUES DE LA STATION	56
5.3	TYPLOGIE THEORIQUE	57
5.4	DEBITS CARACTERISTIQUES D'ETIAGE	57
5.5	CAPACITES D'HABITAT EN BASSES EAUX	58
5.5.1	CARACTERISTIQUES DES HABITATS	58
5.5.2	VARIATIONS SELON LES DEBITS EN BASSES EAUX	58
5.5.3	COMPARAISON AUX DEBITS CARACTERISTIQUES D'ETIAGE	58
5.6	DONNEES SUR LES PEUPELEMENTS ACTUELS	61
6	CRIMOLOIS	63
6.1	JUSTIFICATION DU CHOIX ET CARACTERISTIQUES DE LA STATION	63
6.2	CARACTERISTIQUES DE LA STATION	63
6.3	TYPLOGIE THEORIQUE	64
6.4	DEBITS CARACTERISTIQUES D'ETIAGE	64
6.5	CAPACITES D'HABITAT EN BASSES EAUX	65
6.5.1	CARACTERISTIQUES DES HABITATS	65
6.5.2	VARIATIONS SELON LES DEBITS EN BASSES EAUX	65
6.5.3	COMPARAISON AUX DEBITS CARACTERISTIQUES D'ETIAGE	65
6.6	DONNEES SUR LES PEUPELEMENTS ACTUELS	68
	CHAPITRE 4 : ELEMENTS DE SYNTHESE ET PROPOSITIONS	69
1	SECTORISATION DES PROBLEMATIQUES ET DES APPROCHES POSSIBLES	69
6.7	L'OUCHE DE LA SOURCE A PONT D'OUCHE	69
6.8	L'OUCHE DE PONT D'OUCHE A MORCUEIL	70
6.9	L'OUCHE DE MORCUEIL A LARREY	70
6.10	L'OUCHE EN AVAL DE LARREY	71
7	APPROCHE « OPERATIONNELLE » DE DEBITS BIOLOGIQUES	72
7.1	L'OUCHE EN AMONT DE PONT D'OUCHE	72
7.2	L'OUCHE ENTRE PONT D'OUCHE ET DIJON	73
7.2.1	ROLE DU CANAL DANS LA RESSOURCE EN EAU	73
7.2.2	MILIEUX AQUATIQUES ET RESSOURCE EN EAU	74

7.2.3	L'OUCHE EN AVAL DE DIJON	75
7.2.4	RECAPITULATIF.....	75
7.3	SOURCES KARSTIQUES.....	76
7.3.1	SOURCES DONT LE CAPTAGE REDUIT DIRECTEMENT LE DEBIT DE L'OUCHE	76
7.3.2	SOURCES CAPTEES DU SUZON	76
7.3.3	SOURCES CAPTEES PAR LE CANAL DE BOURGOGNE	77
7.4	NIVEAUX PIEZOMETRIQUES	77

LISTE DES FIGURES

FIGURE 1 : DEBITS MOYENS JOURNALIERS A LA STATION HYDROMETRIQUE DE PLOMBIERES – 2009 (SOURCE DREAL BOURGOGNE – SITE HYDROREEL)	5
FIGURE 2 : BARBIREY – VARIATIONS NYCTHEMERALES DE LA TEMPERATURE – AOUT 2009	7
FIGURE 3 : CRIMOLOIS – VARIATIONS NYCTHEMERALES DE LA TEMPERATURE – JUILLET 2003	8
FIGURE 4 : CRIMOLOIS – VARIATIONS NYCTHEMERALES DE LA TEMPERATURE – AOUT 2009	9
FIGURE 5 : CRIMOLOIS – RELATION $C = f(Q)$ – AZOTE AMMONIACAL	14
FIGURE 6 : CRIMOLOIS – RELATION $C = f(Q)$ – NITRITES	15
FIGURE 7 : CRIMOLOIS – RELATION $C = f(Q)$ – ORTHOPHOSPHATES	16
FIGURE 8 : CRIMOLOIS – RELATION $C = f(Q)$ – NITRATES	17
FIGURE 9 : BARBIREY – VARIATIONS NYCTHEMERALES DE L'OXYGENE DISSOUS – AOUT 2009	22
FIGURE 10 : BARBIREY – VARIATIONS NYCTHEMERALES DE LA SATURATION EN O ₂ – AOUT 2009	23
FIGURE 11 : CRIMOLOIS – VARIATIONS NYCTHEMERALES DE L'OXYGENE DISSOUS – JUILLET 2003	25
FIGURE 12 : CRIMOLOIS – VARIATIONS NYCTHEMERALES DE LA SATURATION EN O ₂ – JUILLET 2003	26
FIGURE 13 : CRIMOLOIS – VARIATIONS NYCTHEMERALES DE L'OXYGENE DISSOUS – AOUT 2009	27
FIGURE 14 : CRIMOLOIS – VARIATIONS NYCTHEMERALES DE LA SATURATION EN O ₂ – AOUT 2009	28
FIGURE 15 : LUSIGNY – VALEUR D'HABITAT ET SURFACE UTILE PAR GUILDES	34
FIGURE 16 : LUSIGNY – VALEUR D'HABITAT ET SURFACE UTILE PAR ESPECES	35
FIGURE 17 : LUSIGNY – SONDAGE PISCICOLE 2007 – CLASSES DE TAILLE DE LA TRUITE	37
FIGURE 18 : LA BUSSIERE – VALEUR D'HABITAT ET SURFACE UTILE PAR GUILDES	41
FIGURE 19 : LA BUSSIERE – VALEUR D'HABITAT ET SURFACE UTILE PAR ESPECES	42
FIGURE 20 : BARBIREY – VALEUR D'HABITAT ET SURFACE UTILE PAR GUILDES	46
FIGURE 21 : BARBIREY – VALEUR D'HABITAT ET SURFACE UTILE PAR ESPECES	47
FIGURE 22 : BARBIREY – RHP – SPECTRE ECOLOGIQUE	49
FIGURE 23 : PONT-DE-PANY – VALEUR D'HABITAT ET SURFACE UTILE PAR GUILDES	53
FIGURE 24 : PONT-DE-PANY – VALEUR D'HABITAT ET SURFACE UTILE PAR ESPECES	54
FIGURE 25 : PLOMBIERES – VALEUR D'HABITAT ET SURFACE UTILE PAR GUILDES	59
FIGURE 26 : PLOMBIERES – VALEUR D'HABITAT ET SURFACE UTILE PAR ESPECES	60
FIGURE 27 : CRIMOLOIS – VALEUR D'HABITAT ET SURFACE UTILE PAR GUILDES	66
FIGURE 28 : CRIMOLOIS – VALEUR D'HABITAT ET SURFACE UTILE PAR ESPECES	67

LISTE DES TABLEAUX

TABEAU 1 : TEMPERATURE – MESURES INSTANTANEEES AOUT 2009	6
TABEAU 2 : BARBIREY – RECOUVREMENT PAR TAXONS PROLIFERANTS – 2002-2003	18
TABEAU 3 : CRIMOLOIS – RECOUVREMENT PAR TAXONS PROLIFERANTS – 2002-2003	19
TABEAU 4 : LUSIGNY (AVAL FONTAINE FERMEE) – ESTIMATION DES DEBITS CARACTERISTIQUES D'ETIAGE.	32
TABEAU 5 : LUSIGNY – SONDAGE PISCICOLE 2007	36
TABEAU 6 : LA BUSSIERE – DEBITS CARACTERISTIQUES D'ETIAGE	39
TABEAU 7 : BARBIREY – DEBITS CARACTERISTIQUES D'ETIAGE	44
TABEAU 8 : BARBIREY – RHP.	48
TABEAU 9 : PONT-DE-PANY – DEBITS CARACTERISTIQUES D'ETIAGE.	51
TABEAU 10 : PLOMBIERES – DEBITS CARACTERISTIQUES D'ETIAGE	57
TABEAU 11 : PLOMBIERES – SONDAGE PISCICOLE 2006.	61
TABEAU 12 : CRIMOLOIS – DEBITS CARACTERISTIQUES D'ETIAGE.	64
TABEAU 13 : FAUVERNEY – SONDAGE PISCICOLE 2006.	68
TABEAU 14 : VALEURS CARACTERISTIQUES AUX PRINCIPALES STATIONS HYDROMETRIQUES	75

CHAPITRE 1 : PRESENTATION DE LA DEMARCHE

1 INTRODUCTION

Rappel sommaire de la démarche « volumes maximums prélevables »

La gestion quantitative équilibrée des cours d'eau conduit à considérer les débits nécessaires pour assurer le bon fonctionnement écologique des hydrosystèmes et les volumes mobilisables – puis mobilisés – pour satisfaire les usages de l'eau par les sociétés humaines.

Pour gérer au mieux les situations de déséquilibre quantitatif effectives, il est demandé que le SDAGE définisse, dans ces sous-bassins, des débits de crise à partir et en deçà desquels seuls les usages prioritaires de l'eau, c'est-à-dire l'AEP et le bon fonctionnement des milieux aquatiques, doivent être assurés, et notamment des conditions hydrologiques qui ne compromettent pas l'atteinte des objectifs environnementaux du SDAGE.

Les conditions de débit de crise sont celles du débit biologique minimum à conserver dans les cours d'eau concernés auxquels s'ajoutent les besoins pour l'AEP et les autres usages sensibles à satisfaire.

Les débits objectifs d'étiage doivent permettre le bon fonctionnement écologique des milieux aquatiques d'une part, et de satisfaire les usages huit années sur dix.

Cas particulier de l'Ouche

L'analyse réalisée en phase 3 montre que le principal usage non prioritaire (le canal de Bourgogne) se traduit (au moins dans certaines limites, et notamment tant que son niveau peut être tenu, c'est-à-dire que l'usage lui-même est assuré) par un soutien d'étiage de l'Ouche, et contribue même à alimenter certains prélèvements AEP.

En d'autres termes, le principal usage non prioritaire qui, dans la logique de la démarche « débits maximums prélevables », pourrait être réduit lors des étiages sévères, contribue largement à la satisfaction des deux usages prioritaires à la condition que l'usage navigation soit maintenu.

La notion de « gestion quantitative équilibrée » devra donc être analysée dans ce contexte particulier, sachant que le véritable seuil de débit véritablement significatif est vraisemblablement celui qui ne permettrait plus le maintien en eau normal du canal, en dessous duquel la situation serait susceptible de basculer et devenir extrêmement critique pour les usages prioritaires.

Limites et objectif de la version zéro du rapport

La présente « version zéro » du rapport de phase 4 vise à alimenter la réflexion quant aux notions même de débits « minimum biologique », de « crise » et « crise renforcée » dans le contexte extrêmement particulier par rapport à la logique générale de la démarche « volumes maximums prélevables » du bassin de l'Ouche.

2 PRINCIPAUX PROCESSUS EN JEU

Les épisodes d'étiage, tout comme les crues, font partie intégrante du « fonctionnement » d'un cours d'eau. Le régime hydrologique est l'une des composantes fondamentalement déterminantes, aussi bien des caractéristiques du biotope (morphodynamique notamment) que des biocénoses associées.

La sévérité des étiages joue naturellement un rôle tout particulier vis-à-vis des biocénoses aquatiques.

Les influences d'une réduction des débits d'étiage sur les hydrosystèmes sont multiples, souvent interdépendants, et tendent à agir en étroite synergie vis-à-vis de leur impact sur les biocénoses aquatiques.

Les facteurs principaux qui peuvent entrer en jeu en étiage accentué dans le cas d'un cours d'eau comme l'Ouche sont :

- une élévation de température de l'eau,
- une augmentation de la concentration en polluants dissous (dilution réduite),
- une tendance à l'accentuation du développement végétal,
- une influence sur l'oxygène dissous résultant des trois composantes précédentes,
- une réduction des capacités d'habitat, notamment pour la faune piscicole.

Les principales interactions entre ces facteurs élémentaires sont primordiales et peuvent être sommairement résumées comme suit.

Température

La réduction du débit favorise les échanges thermiques avec l'atmosphère (faible lame d'eau et ralentissement de l'écoulement), et donc une augmentation de la température de l'eau lors des étiages estivaux.

L'échauffement d'un cours d'eau constitue un facteur d'influence directe sur les espèces, par élimination des taxons inféodés aux eaux fraîches, tout en favorisant a contrario les taxons inféodés aux eaux plus chaudes, en général plus tolérants (faune piscicole notamment) et/ou ayant tendance à proliférer à la faveur de conditions qui leur sont propices (végétaux potentiellement proliférants notamment).

La température est un facteur essentiel surtout vis-à-vis des milieux salmonicoles.

Concentrations en polluants dissous

La diminution du débit, et donc du potentiel de dilution, se traduit par une augmentation des concentrations en éléments dissous, notamment en ce qui concerne les formes réduites de l'azote (azote ammoniacal, nitrites), pouvant devenir toxiques pour la faune piscicole, et les nutriments sous forme dissoute bio-disponible (en particulier ortho-phosphates).

Ce phénomène n'est toutefois sensible qu'en aval de rejets importants par rapport au débit du cours d'eau.

Développements végétaux

Les réductions de la lame d'eau et de la vitesse constituent des facteurs qui favorisent les développements végétaux qui, de plus, se trouvent être alors fortement « alimentés » par l'augmentation des concentrations en nutriments dissous (éléments phosphorés et azotés). Ce phénomène, dit « eutrophisation », correspond en fait à une dystrophie du milieu.

Il se traduit en général par une accentuation du développement de quelques taxons proliférants.

Oxygène dissous

D'un simple point de vue chimique, l'augmentation de la température de l'eau se traduit par une baisse des teneurs en oxygène dissous.

Dans le cas où le cours d'eau est soumis à des rejets « non parfaitement épurés », c'est-à-dire contenant encore des formes oxydables, en particulier de l'azote (azote ammoniacal, nitrites), celles-ci vont contribuer à consommer l'oxygène disponible, et donc réduire encore les teneurs.

Par ailleurs, les développements végétaux s'accompagnent d'une accentuation de la photosynthèse (production diurne et consommation nocturne d'oxygène dissous) entraînant de fortes fluctuations nycthémérales de l'oxygénation du milieu, avec un minimum en fin de nuit.

Ces variations se surimposant à un niveau d'oxygène « moyen » réduit par l'augmentation tout à la fois de la température et des teneurs en formes oxydables, peut se traduire par des teneurs matinales très faibles en oxygène dissous, voire par des périodes d'anoxie complète en fin de nuit fatales pour la faune aquatique.

Capacités d'habitat

La réduction des capacités d'habitat, est directement sélective vis-à-vis de certains stades, pour les espèces sensibles notamment.

Elle peut être aggravée en cas de développement algal notamment (colmatage) et les modifications des conditions morphodynamiques jouent un rôle important vis-à-vis des risques d'échauffement et de prolifération végétale.

3 INFLUENCES SUR LES BIOCENOSSES

Les communautés aquatiques reflètent les pressions auxquelles elles sont soumises, et leur composition doit donc être mise en parallèle de la connaissance des facteurs élémentaires et des facteurs d'influence liés au contexte.

Tant pour des raisons de protocole que d'échelle des habitats, les données disponibles pour certaines communautés, notamment les invertébrés benthiques vues par l'IBGN, reflètent essentiellement la situation « globale » du milieu et ne permettent guère de discrimination des facteurs liés au débit.

Des méthodes précises ont en revanche été développées quant aux relations entre les poissons et les habitats en fonction des variations de débit. Dans le cadre de l'étude, le protocole Estimhab a ainsi été mis en œuvre sur diverses stations représentatives de l'Ouche.

Les peuplements piscicoles peuvent ainsi être analysés tout à la fois :

- sous l'angle particulier des capacités d'habitat en fonction des débits de basses eaux,
- en termes plus général de communauté intégratrice de l'ensemble des autres éléments.

4 CONTENU ET STRUCTURATION DU RAPPORT

Pour mémoire, le rapport n'a aucune vocation à constituer une quelconque monographie de l'Ouche, et il est volontairement ciblé sur les seuls éléments véritablement pertinents dans le cadre de la démarche « volumes maximums prélevables » et du contexte particulier de l'Ouche.

En version zéro, il comporte trois parties :

- une analyse générale du contexte et des facteurs déterminants,
- une analyse particulière des éléments ayant trait aux peuplements piscicoles,
- Des éléments de synthèse et propositions de valeurs de débit à retenir pour la démarche volumes maximums prélevables.

Ces propositions seront complétées en phases 5 et 6 de l'étude.

L'analyse générale du contexte traite de la situation en étiage des facteurs suivants :

- Température de l'eau,
- Concentrations en polluants dissous,
- Végétation aquatique,
- Oxygène dissous.

L'analyse des peuplements piscicoles présente les résultats EstimHab en termes d'habitat, ainsi qu'une interprétation plus générale, en fonction tout à la fois des éléments du contexte et de l'habitat, ainsi que des données disponibles quant aux peuplements actuels.

CHAPITRE 2 : CONTEXTE - FACTEURS DETERMINANTS

1 TEMPERATURE DE L'EAU

4.1 MESURES INSTANTANÉES

Les mesures instantanées de températures effectuées lors de la campagne d'août 2009 correspondent à un contexte d'étiage moyen (peu pénalisant), mais à une période de très forte chaleur, notamment du 18 au 20 août ($> 30\text{ °C}$).

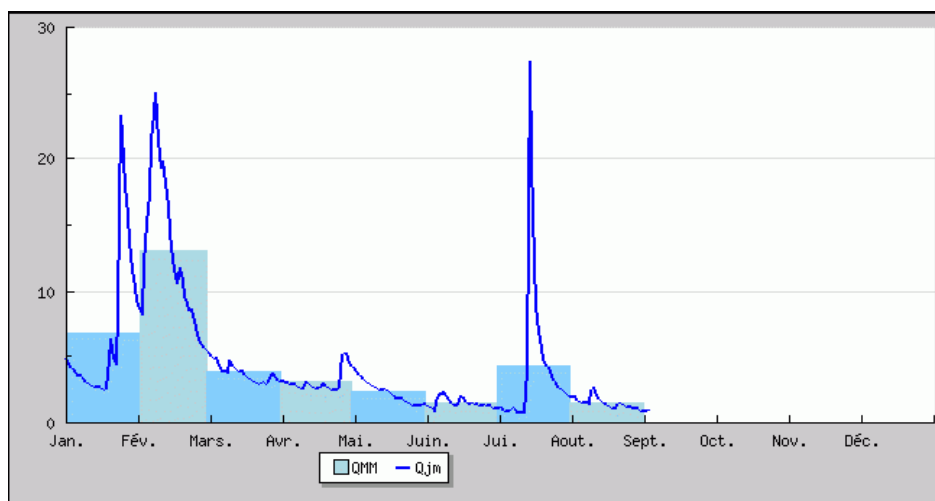


Figure 1 : Débits moyens journaliers à la station hydrométrique de Plombières – 2009 (Source DREAL Bourgogne – site hydroreel)

Elles permettent de constater :

- la fraîcheur des eaux à proximité des sources (13.5 °C à Lusigny),
- des températures restant modérées jusqu'à Dijon (18.0 à 19.5 °C au plus, à l'exception de la mesure de Pont d'Ouche),
- un net échauffement à l'aval de Dijon (21.5 °C à Va ranges).

La mesure effectuée à Pont d'Ouche s'inscrit dans la courte section comprise entre la prise d'eau pour l'alimentation du canal et la confluence de la Vandenesse. La majeure partie du débit de l'Ouche était alors prélevée par la prise d'eau (177 l/s sur 257 l/s), et le débit dans cette section était donc très faible (80 l/s).

Cette mesure illustre parfaitement l'impact sur la température, qui reste ici très local, que peut avoir une telle prise d'eau et, plus généralement toute réduction significative du débit par rapport aux conditions d'étiage moyen.

Tableau 1 : Température – Mesures instantanées août 2009.

Station	Date - Heure	Température (°C)
Aval ancienne station hydrométrique de Lusigny (46 km²)	19/08/2009 15:00	13.5
Oucherotte	20/08/2009 11:00	18.4
Aval prise d'eau de Pont d'Ouche, pont route D 18	20/08/2009 13:45	20.2
Barbirey de part et d'autre du pont route D 8	28/08/2009 10:00	18.0
Amont pont de Gissey	28/08/2009 16:00	18.9
Fleurey Aval pont route D 104	28/08/2009 17:30	19.2
Velars Aval pont confluence des diverses dérivations, amont pisciculture	28/08/2009 19:00	19.2
Aval prise d'eau canal de Larrey	30/08/2009 15:00	19.5
Amont confluence Suzon et rejet STEP, amont pont ancienne ligne de chemin de fer	30/08/2009 18:00	19.0
Varanges Amont pont D25	30/08/2009 19:00	21.5

4.2 ENREGISTREMENTS EN CONTINU

4.2.1 BARBIREY

L'enregistrement effectué du 19 au 21 août 2009 lors de la campagne hydrométrique montre, dans des conditions caniculaires et pour un débit d'étiage moyen des variations nyctémérales comprises entre 19.5 et 21,8 °C.

4.2.2 CRIMOLOIS

Des enregistrements de température sont disponibles à Crimolois :

- en juillet 2003 (réseau eutrophisation RMC),
- en août 2009 (lors de la campagne hydrométrique réalisée dans le cadre de l'étude).

Juillet 2003 correspond à des conditions d'étiage sévère (débit inférieur au QMNA 1/5) mais avec des températures extérieures modérées lors des enregistrements (21.9 et 23.1 °C de température maximale à la station de Longvic lors des deux jours de suivi).

La température de l'Ouche varie alors de 18.5 à 22.2 °C environ.

L'enregistrement effectué du 28 au 30 août 2009 lors de la campagne hydrométrique réalisée dans le cadre de l'étude montre, pour un débit d'étiage nettement plus soutenu, des variations entre 16.5 environ et près de 21 °C.

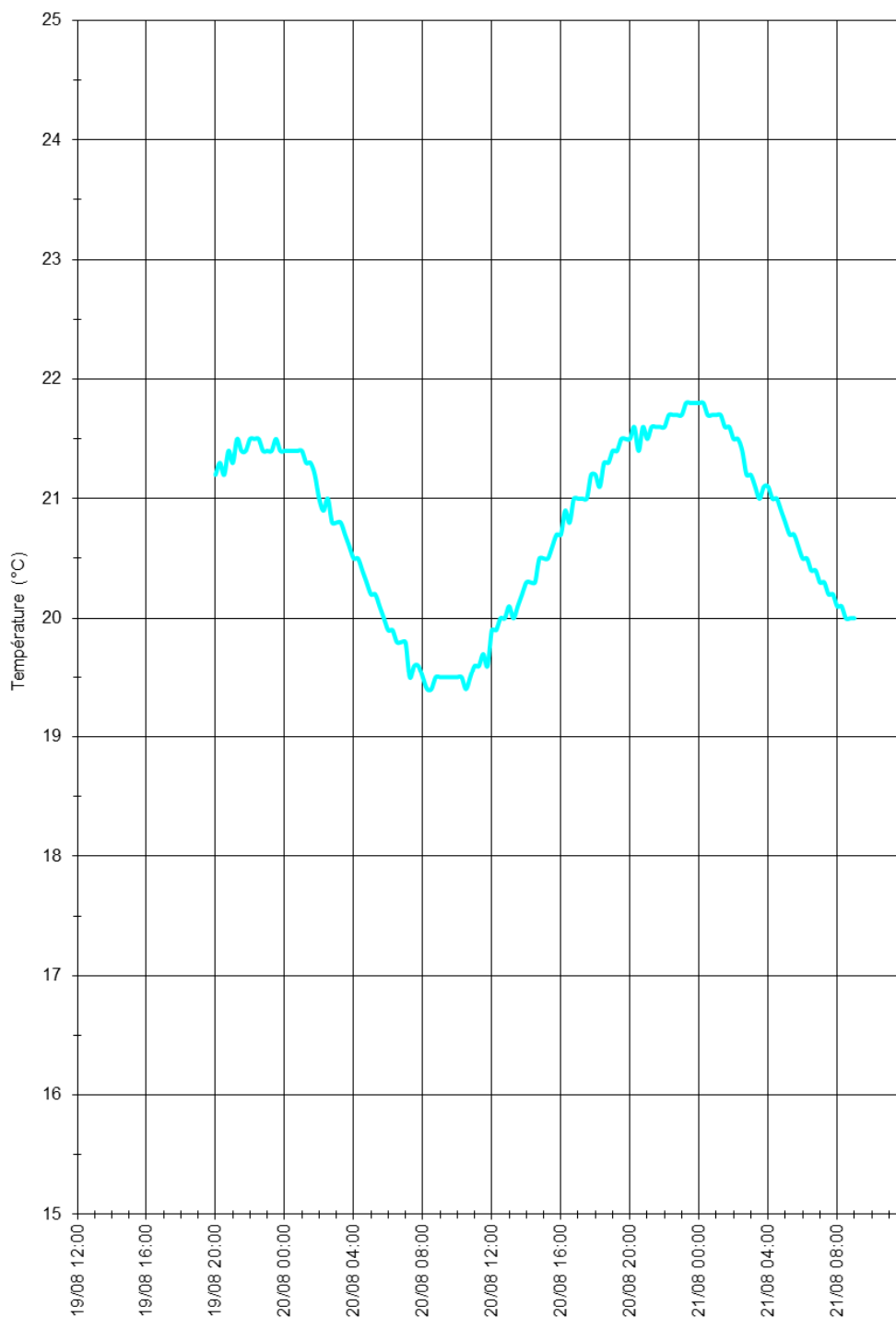


Figure 2 : Barbirey – Variations nycthémérales de la température – Août 2009

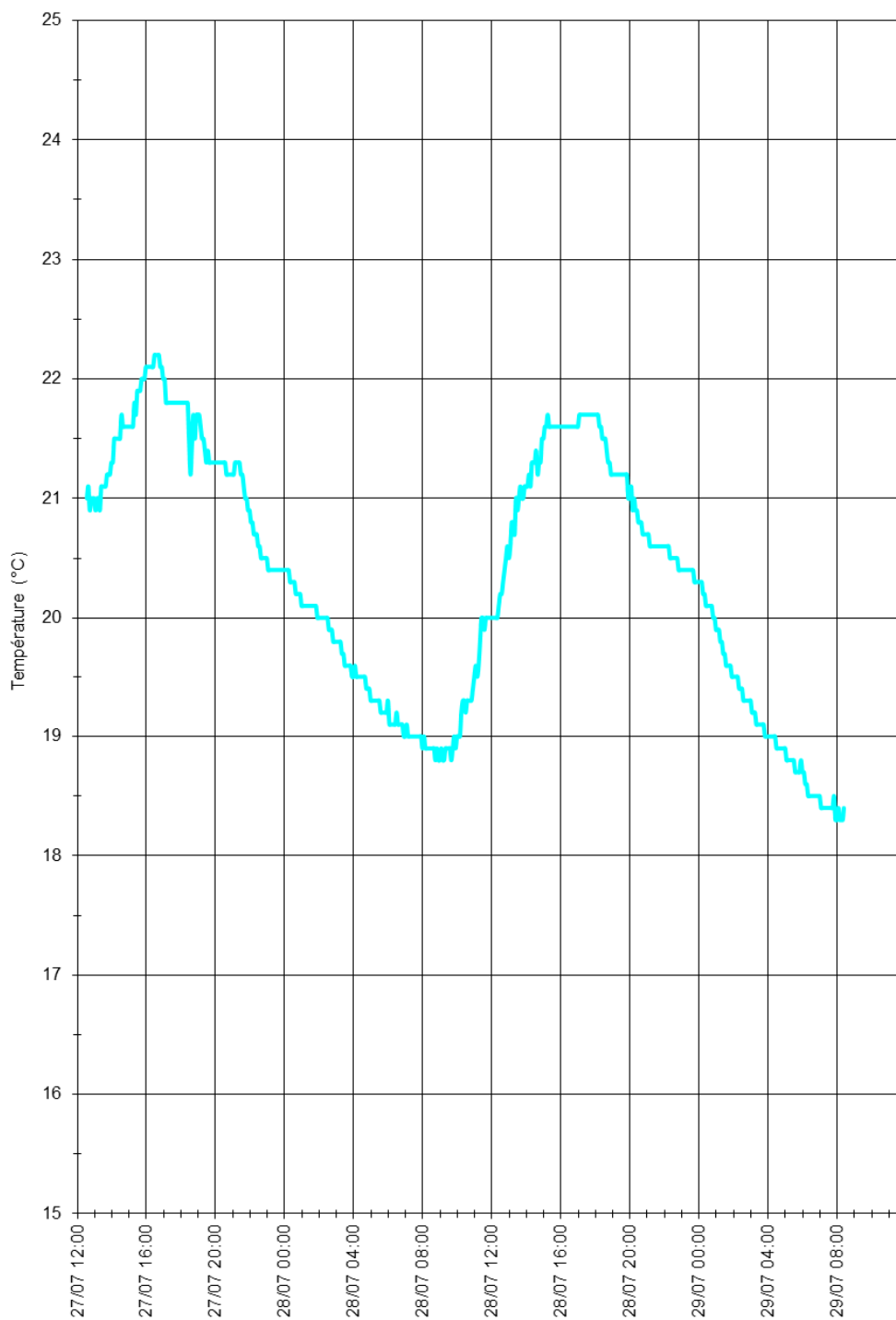


Figure 3 : Crimolois – Variations nycthémérales de la température – Juillet 2003

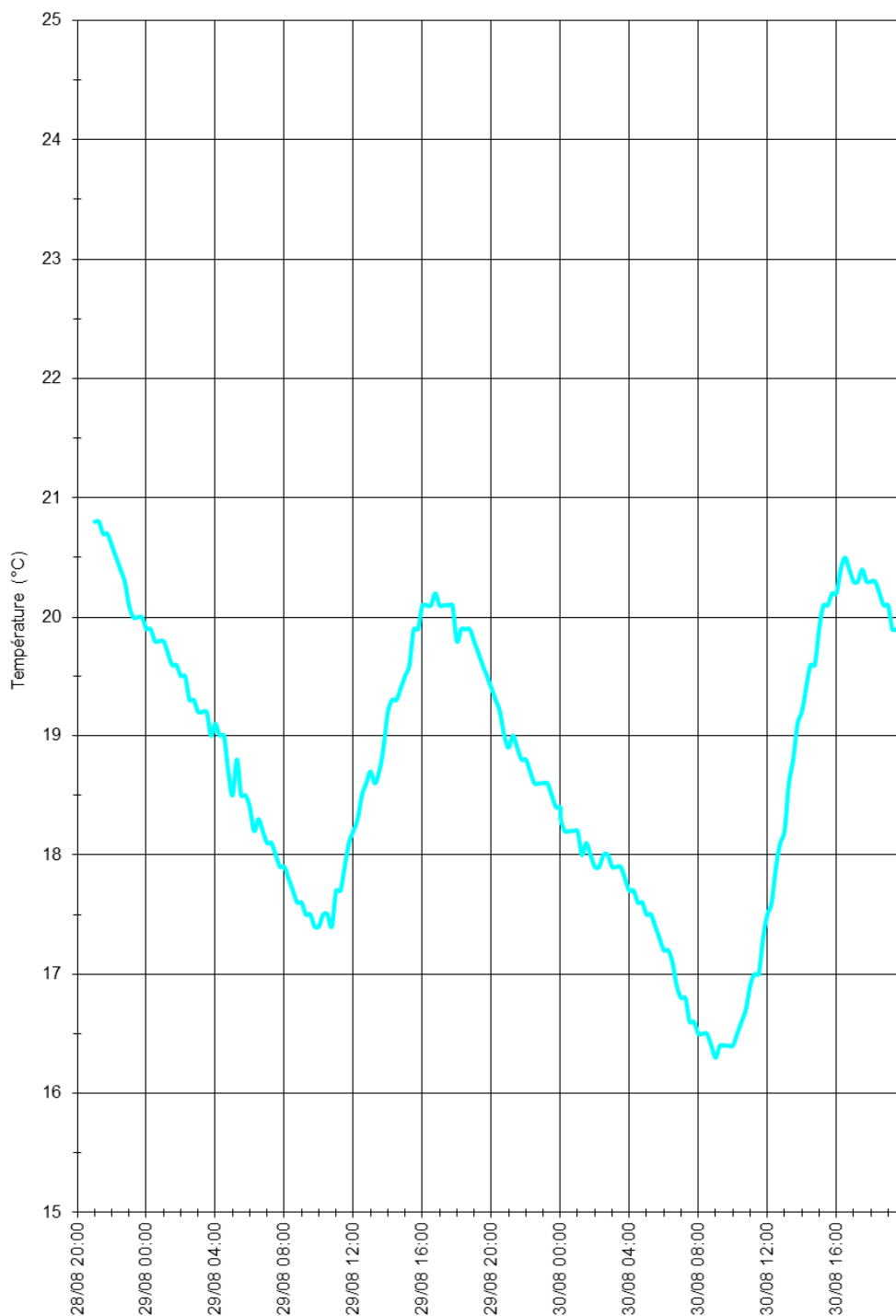


Figure 4 : Crimolois – Variations nycthémerales de la température – Août 2009

4.3 ANALYSE

Globalement, en amont de Dijon, les températures sont modérées en étiage avec un échauffement diurne limité. La température maximale observée (21.5 °C), compte tenu de son caractère sans doute rare (températures de l'air >> 30°C), reste globalement compatible avec la vocation salmonicole d'un tel cours d'eau, au moins en conditions d'étiage moyen.

Cette situation s'explique par deux éléments :

- l'origine essentiellement karstique de la plupart des sources,
- la ripisylve, qui est dense sur une assez grande partie du linéaire.

L'observation faite quant à la température en aval immédiat de la prise d'eau de Pont d'Ouche montre toutefois qu'une nette réduction de débit peut très rapidement entraîner un échauffement significatif.

Une attention toute particulière serait à apporter à ce paramètre au niveau de Pont-de-Pany, compte tenu de la concomitance d'une prise d'eau avec la zone naturelle de pertes. Sur ce secteur particulier, ainsi que ponctuellement et/ou lors de baisses de débit, la température pourrait être pénalisante vis-à-vis des espèces salmonicoles en dépit du caractère globalement satisfaisant de ce paramètre à l'échelle de l'ensemble du cours en amont de Dijon.

En aval de Dijon, le surcalibrage (écoulement laminaire) et l'absence de ripisylve rendent en revanche le cours d'eau très sensible à l'échauffement diurne.

5 CONCENTRATIONS EN POLLUANTS DISSOUS

5.1 AMONT DE DIJON

Dans le cadre des différents réseaux de mesures, la qualité est appréciée notamment pour les familles de paramètres « matières azotées » (hors nitrates : azote ammoniacal, nitrites et azote Kjeldahl), « nitrates » et « matières phosphorées » (orthophosphates et phosphore total).

La compilation de ces analyses au cours de la période 1995-2005 effectuée dans le cadre de l'état des lieux de la qualité de l'Ouche et de ses affluents (SMD et SMEABOA, 2008) montre que, pour toutes les stations à l'amont de Dijon (Lusigny, Bligny, La Bussière, Sainte-Marie, Fleurey et Plombières), la qualité évaluée selon le SEQ-Eau est :

- en général « bonne », sauf ponctuellement (aval Bligny) ou occasionnellement (essentiellement en 2003 : étiage sévère) avec au pire un niveau « passable »,
- quasiment toujours « bonne » pour les matières phosphorées (sauf exception : moyenne sur l'ouche à Bligny (2005) et mauvaise sur la Douix (2005 et 2007) d'après le réseau du CG)

Le nombre de valeur est très insuffisant pour permettre un traitement statistique, mais les observations précédentes permettent de conclure que, dans les gammes des concentrations observées, les teneurs en éléments oxydables (azote ammoniacal, nitrites) et phosphorées restent satisfaisantes lors d'étiages moyens, mais peuvent être légèrement déclassantes, au moins sur certains points, en étiage sévère (exemple 2003).

Les teneurs en nitrates sont en revanche élevées, particulièrement en amont du bassin (Lusigny) et dans la zone aval d'émergences (Fleurey, Plombières), c'est-à-dire dans les zones fortement influencées par les sources (qualité passable à mauvaise, c'est-à-dire des concentrations pouvant dépasser 25 mg/l).

Contrairement aux autres éléments azotés, les nitrates n'augmentent généralement pas en étiage et, compte tenu de leur origine, les concentrations sont généralement plus fortes en hautes eaux hivernales qu'en basses eaux estivales.

Les fortes teneurs observées en nitrates augmentent en revanche le risque d'eutrophisation du milieu, dont les manifestations interviennent en étiage, et qui seront abordées dans le chapitre suivant.

5.2 AVAL DE DIJON

Compte tenu des apports importants auxquels ce secteur est soumis, une approche statistique des teneurs en éléments dissous a été réalisée à Crimolois, pour laquelle la base de données RMC fournit des données de concentration en nombre suffisant et qui peuvent être directement rattachées à un débit (station hydrométrique).

L'analyse porte sur 130266 analyses au cours de la période 1980-2006, c'est-à-dire avant la nouvelle station d'épuration de Longvic (début de mise en service le 5 octobre 2006 et inauguration en décembre 2007).

Les données disponibles depuis la mise en service de cette station montrent une très forte amélioration (cf. notamment Oxygène dissous) mais sont insuffisantes pour permettre une évaluation statistique.

5.2.1 METHODOLOGIE

La méthode utilisée s'appuie principalement sur les travaux réalisés dans le cadre de l'étude Inter-Agences de l'Eau N°28 (Evaluation des flux polluants dans les eaux superficielles, 1996) supervisée par M. MEYBECK.

Pour tous les paramètres, les flux F augmentent avec les débits. Les concentrations C et les débits Q sont liés par des relations de la forme :

$$C = a \cdot Q^b$$

L'augmentation des flux en fonction des débits est donc liée à la valeur du paramètre b de la relation concentration - débit $C=f(Q)$.

Le coefficient b est toujours supérieur à -1 :

- Si $-1 < b < 0$, les concentrations baissent lorsque les débits augmentent,
- Si $0 < b < 1$, les concentrations augmentent avec les débits,
- Si $b > 1$, les concentrations augmentent fortement avec les débits.

La relation $C = a \cdot Q^b$ est classiquement obtenue par régression linéaire selon la méthode des moindres carrés en échelle log-log (relation $\log C = a + b \log Q$).

Toutefois, cette méthode sous-estime systématiquement les régressions réelles, et cette sous-estimation croît avec la dispersion des mesures.

Selon la méthode proposée par FERGUSON (FERGUSON R.I., 1986. River loads underestimated by rating curves, Water Resources Research, vol.22, N°1, 74-76), la relation doit donc être corrigée par un facteur :

$$\exp \left[\frac{(\ln 10)^2}{2} \cdot S^2 \right]$$

où S est l'erreur quadratique d'estimation de la courbe $C = a \cdot Q^b$ en log10.

et b est défini par ajustement statistique.

5.2.2 AZOTE AMMONIACAL

La relation $C=f(Q)$ est nette ($R = 0.60$) avec un coefficient $b = -0.87$: les concentrations sont d'autant plus fortes que le débit est faible.

Statistiquement :

- la valeur de 5 mg/l (seuil de qualité très mauvaise pour l'usage « potentialités biologiques » du SEQ Eau) est dépassée lorsque le débit est inférieur à 6 m3/s environ (soit 60 % du temps),
- les QMNA 1/2 et 1/5 correspondent à des concentrations de 15 et 20 mg/l.

Ces valeurs montrent l'extrême dégradation du milieu, mais les ordres de grandeur indiquent tout aussi clairement que le problème ne relève aucunement de la gestion quantitative de la ressource en eau puisque, pour simplement permettre de ramener la teneur en limite de classe très mauvaise (5 mg/l) en conditions d'étiage il faudrait multiplier le débit par un facteur de trois à quatre (en pratique, soutenir l'étiage à hauteur de 6 m3/s environ, le module inter annuel étant de 8,6).

Il s'agit donc d'un problème qualitatif, auquel la nouvelle station d'épuration de Longvic doit désormais avoir, au moins en partie, répondu.

5.2.3 NITRITES

La relation $C=f(Q)$ présente quasiment les mêmes caractéristiques statistiques que pour l'azote ammoniacal : $R = 0.60$ et $b = -0.85$.

Statistiquement :

- la valeur de 1 mg/l (seuil de qualité très mauvaise pour l'usage « potentialités biologiques » du SEQ Eau) est dépassée lorsque le débit est inférieur à 3 m³/s environ (soit 35 % du temps),
- le QMNA 1/2 et 1/5 correspondent à des concentrations de l'ordre de 1.5 et 2 mg/l.

Les nitrites sont un stade intermédiaire d'oxydation, extrêmement toxique. Au niveau de Crimolois, la majeure partie de l'azote réduit est encore sous forme d'azote ammoniacal qui, dans la mesure de l'oxygène disponible, tendra vers l'aval à baisser, mais avec une augmentation des nitrites.

Les conclusions quant à l'extrême dégradation du milieu (avant mise en service de la nouvelle station d'épuration) et à la nature fondamentalement qualitative du problème sont donc identiques à celles formulées pour l'azote ammoniacal.

5.2.4 ORTHOPHOSPHATES

La relation $C=f(Q)$ est encore plus marquée que pour les formes réduites de l'azote : $R = 0.74$ et $b = -0.83$.

Statistiquement :

- la valeur de 2 mg/l (seuil de qualité très mauvaise pour l'usage « potentialités biologiques » du SEQ Eau) est dépassée lorsque le débit est inférieur à 6 m³/s environ (soit 60 % du temps),
- le QMNA 1/2 et 1/5 correspondent à des concentrations de l'ordre de 6 et 8 mg/l.

Les orthophosphates ne sont pas en eux-mêmes toxiques, mais constituent la forme dissoute directement biodisponible pour les végétaux, et, l'azote n'étant aucunement limitant, favorisent la prolifération végétale, qui conduit elle-même à l'anoxie du milieu en étiage (cf. chapitres suivants).

Les conclusions quant à la nature fondamentalement qualitative du problème sont donc identiques à celles formulées pour les formes réduites de l'azote.

5.2.5 NITRATES

La relation $C=f(Q)$ n'a été étudiée pour les nitrates qu'afin de fournir un contre-exemple et d'étayer l'hypothèse faite quant aux variations saisonnière de paramètre pour l'amont de Dijon.

La relation est en effet caractérisée par une pente positive ($b = +0.26$) : les concentrations tendent à augmenter avec les débits (apports de nitrates en hiver) et à être au contraire plus faibles en été lorsqu'interviennent les étiages.

Il s'agit aussi d'un problème fondamentalement qualitatif, dont la solution serait par ailleurs sans aucune mesure (temps, coût, implications, etc.) avec celle d'une nouvelle station d'épuration (aussi coûteuse puisse-t-elle être).

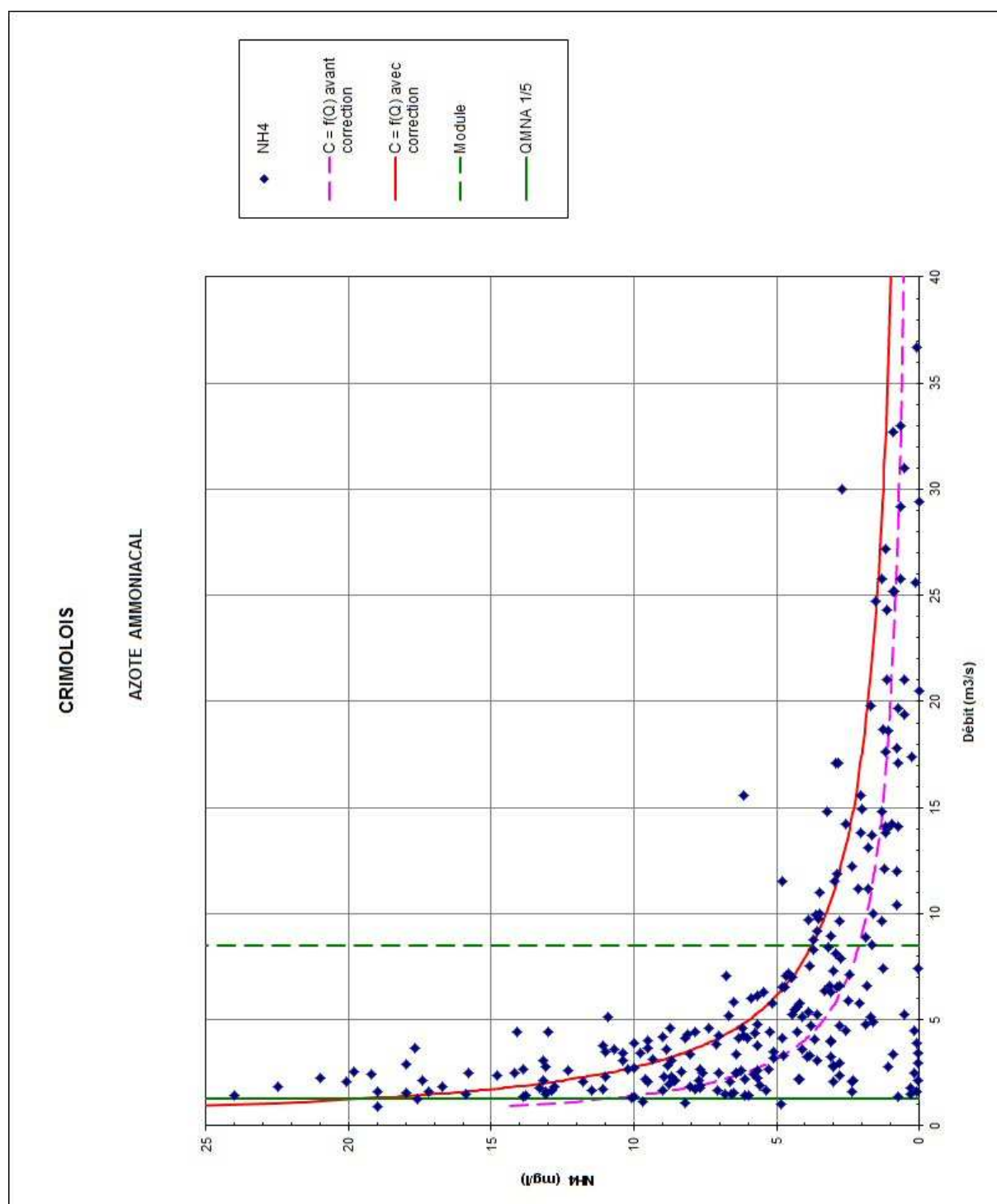


Figure 5 : Crimolois – Relation $C = f(Q)$ – Azote ammoniacal

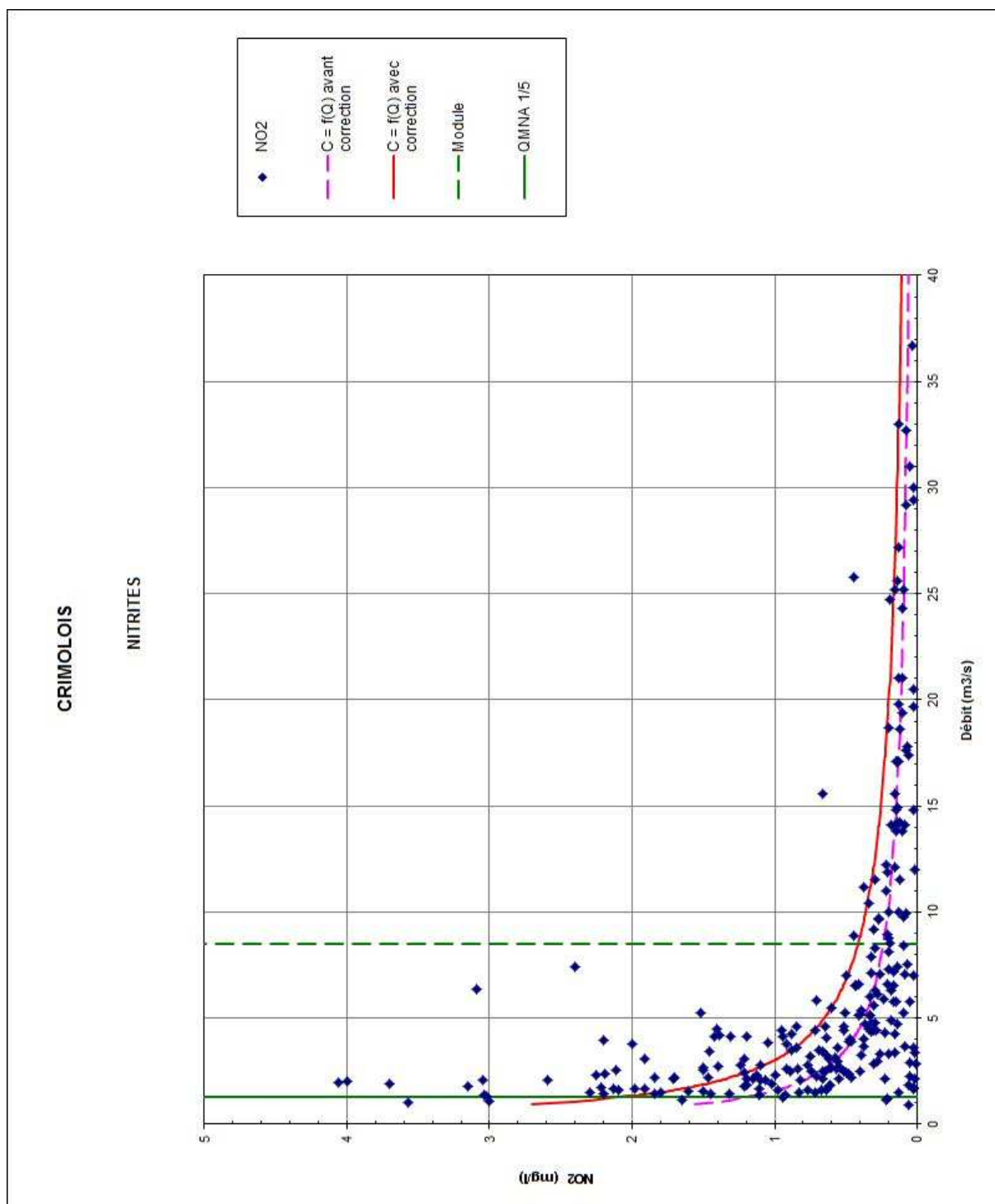


Figure 6 : Crimolois – Relation $C = f(Q)$ – Nitrites

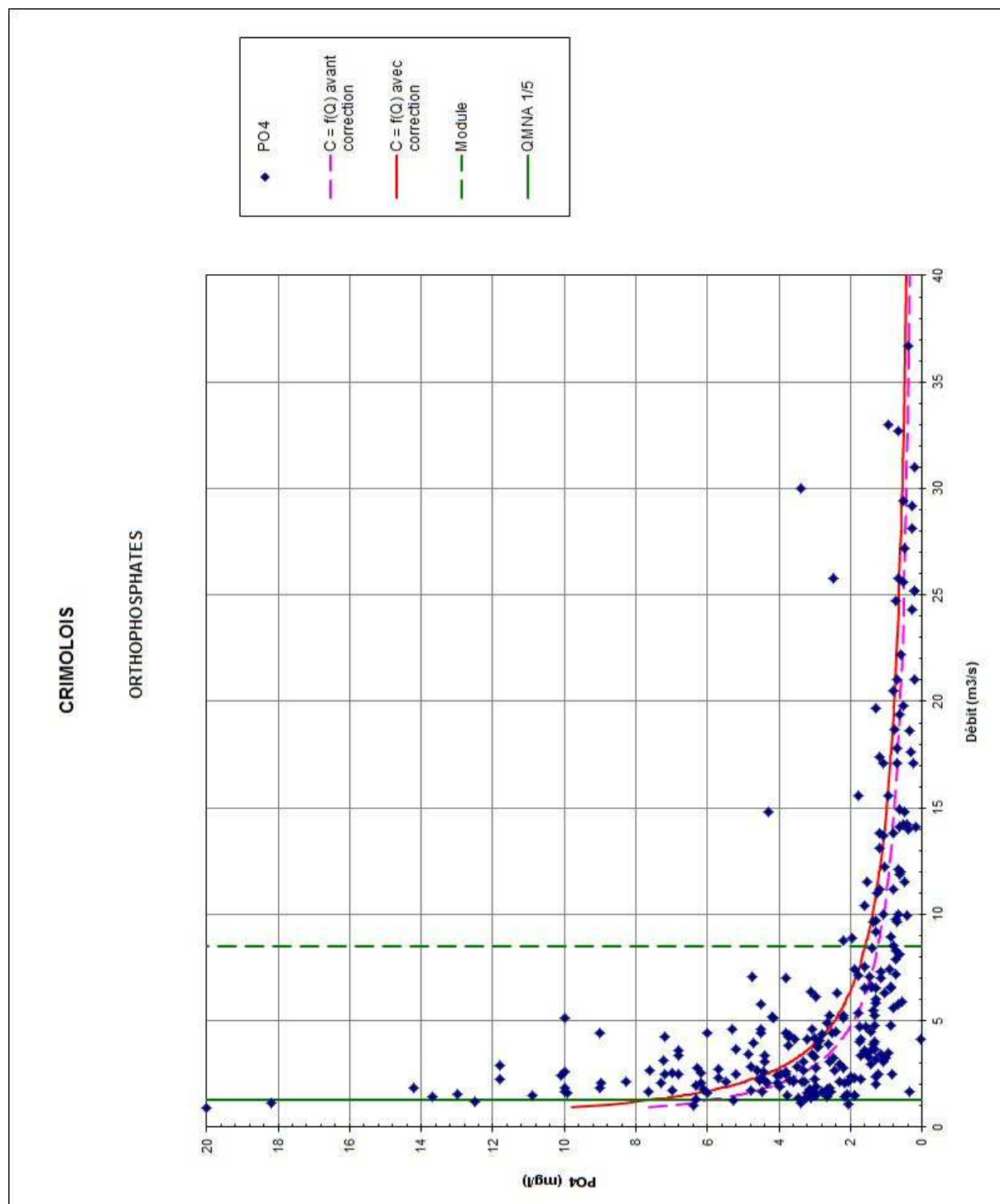


Figure 7 : Crimolois – Relation $C = f(Q)$ – Orthophosphates

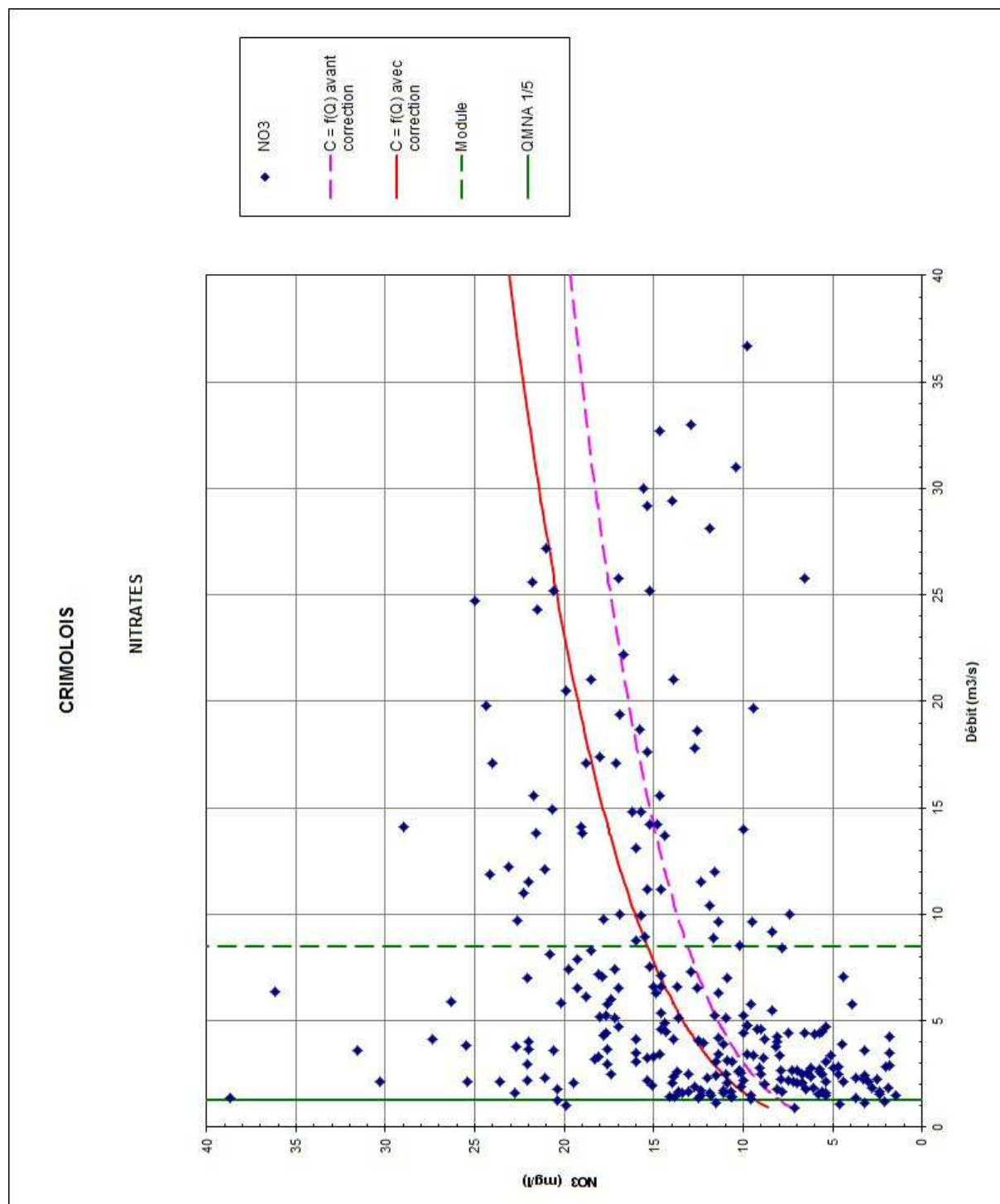


Figure 8 : Crimolois – Relation $C = f(Q)$ – Nitrates

6 VEGETATION AQUATIQUE

Les observations les plus simples suffisent à mettre en évidence l'importance du risque « eutrophisation » du bassin de l'Ouche :

- dès les sources, des tâches d'algues filamenteuses peuvent ainsi être observées à la faveur de la moindre « trouée » d'éclairement par le sud,
- un arrêt sur n'importe quel pont de la section en aval de Dijon montre qu'à ce niveau de la rivière, il ne s'agit pas seulement d'un risque.

La quantification du problème lié aux proliférations végétales est en revanche complexe, mais peut s'appuyer sur les relevés effectués dans le cadre du réseau eutrophisation RMC qui comporte deux stations sur l'Ouche : Barbirey (section amont, entre les stations hydrométriques de la Bussière et de Pont-de-Pany) et Crimolois (station hydrométrique en aval proche de Dijon et de la station d'épuration).

Bien qu'assez anciennes, les données récoltées au cours des campagnes 2002 et 2003 sont particulièrement intéressantes, dans la mesure où 2003 est une année particulièrement sèche, et permet donc, par comparaison avec 2002, d'appréhender l'effet de la sévérité de l'étiage.

Par soucis de simplification, les paragraphes suivants ne présentent que les données relatives aux taxons végétaux réputés proliférants.

6.1 STATION DE BARBIREY

Les taxons proliférants restent en général assez « discrets ».

A la faveur d'un étiage sévère type 2003, les algues du genre *Vaucheria* sp. peuvent recouvrir toutefois 30 % de la surface de la station.

Même sur une station présentant une forte diversité d'habitats et à dominante lotique, des espèces algales proliférantes s'avèrent donc largement coloniser l'Ouche en amont de Dijon.

Sachant qu'aucune réduction des teneurs en nutriments ne peut raisonnablement être attendue à moyen terme, l'eutrophisation doit donc être considérée comme un risque significatif (voire le risque ou au moins l'un des risques le plus important) lié aux étiages sévères vis-à-vis de la biologie aquatique au cours des prochaines décennies.

Tableau 2 : Barbirey – Recouvrement par taxons proliférants – 2002-2003.

Taux de recouvrement	17/07/2002	20/09/2002	24/06/2003	26/09/2003
Cladophora sp			1	
Vaucheria sp	5	10	30	2
Ranunculus fluitans	3	1	5	6
Ranunculus trichophyllus	1	1	1	1
Myriophyllum spicatum				1
Lemna minor	1			1

A titre indicatif :

- en 2002, les débits de juillet à mi-septembre sont restés de l'ordre de 300 l/s à la Bussière, soit une valeur de l'ordre de QMNA 1/5 (constaté 310 l/s, reconstitué 324 l/s), et ont varié entre 600 et 800 l/s à Plombières, soit un écoulement au moins égal au QMNA 1/5 constaté (620 l/s) et supérieur au QMNA 1/5 reconstitué (547 l/s).
- en 2003, de mi-juillet à mi-octobre, les débits n'ont été que de l'ordre de 200 l/s à la Bussière et de 500 l/s à Plombières.

Pour autant que d'autres facteurs doivent être pris en compte, ces quelques observations indiquent que le QMNA 1/5 actuel constitue, en ordre de grandeur, un seuil en dessous duquel le risque eutrophisation devient important.

6.2 STATION DE CRIMOLOIS

La station est le siège d'une prolifération de *Potamogeton pectinatus*, typique des eaux calcaires fortement eutrophisées. Le taux de recouvrement observé varie de 70 à 85 % de la station.

Ce taxon peut être accompagné d'algues des genres *Cladophora* (jusqu'à 30 % de recouvrement) ou *Spyrogyra*. (remarque : *Cladophora* vient compléter l'envahissement habituel du potamot pectiné, caractéristique de ce genre de station quand les conditions sont encore plus difficiles que d'habitude, et qu'il n'y a alors plus de place disponible pour d'autres espèces).

Tableau 3 : Crimolois – Recouvrement par taxons proliférants – 2002-2003.

Taux de recouvrement	16/07/2002	20/09/2002	24/06/2003	05/09/2003
<i>Cladophora</i> sp			10	30
<i>Vaucheria</i> sp		1		1
<i>Spyrogyra</i> sp		10		
<i>Callitriche platycarpa</i>	1			
<i>Potamogeton pectinatus</i>	70	85	70	70
<i>Myriophyllum spicatum</i>	1	1		

Une mesure de biomasse et biovolume réalisée le 29 juillet 2003 fournit les valeurs suivantes :

- biomasse végétale de plus de 4 kg/m² (dont plus de 95 % pour *Potamogeton pectinatus*),
- biovolume de près de 4 l/m² (dont plus de 95 % pour *Potamogeton pectinatus*).

Ces valeurs attestent de l'eutrophisation extrême du milieu, résultant de fortes teneurs en nutriments (= engrais) dans un contexte surcalibré extrêmement favorable aux proliférations végétales (milieu peu profond, absence totale de ripisylve).

Dans un tel contexte morphodynamique, et compte tenu des apports de nitrates par les eaux souterraines, seule une performance (totalement irréaliste) « zéro phosphates » (jouant alors le rôle de facteur limitant) serait susceptible d'enrayer véritablement le processus d'eutrophisation.

Les observations faites lors de la campagne d'étiage 2009 confirment d'ailleurs qu'en dépit de l'amélioration considérable de la qualité de l'eau (cf. oxygène dissous) le milieu, à l'échelle de l'ensemble du cours de l'Ouche entre Dijon et la confluence avec la Saône, reste très fortement pénalisé par les proliférations végétales.

Il s'agit donc d'une limite évidente pour toute la section aval de l'Ouche, qui ne relève aucunement ni d'une quelconque gestion quantitative de la ressource en eau, ni même d'un nouvel investissement d'ordre épuratoire.

Dans le cadre des progrès accomplis quant à l'épuration de l'agglomération dijonnaise, seule une complète restructuration des composantes morphodynamiques de l'Ouche aval (réadaptation du gabarit aux débits de basses eaux, rediversification du tracé et du profil, ripisylve efficace par rapport au gabarit du cours d'eau) serait susceptible, à moyen terme, d'améliorer significativement le problème des proliférations végétales.

7 OXYGENE DISSOUS

7.1 MESURES INSTANTANEEES ISSUES DES RESEAUX

Dans le cadre des différents réseaux de mesures, la teneur en oxygène dissous est systématiquement mesurée et intervient dans l'appréciation de la famille de paramètres « matières organiques et oxydables ».

La compilation de ces analyses au cours de la période 1995-2005 effectuée dans le cadre de l'état des lieux de la qualité de l'Ouche et de ses affluents (SMD et SMEABOA, 2008) montre que pour toutes les stations à l'amont de Dijon (Lusigny, Bligny, La Bussière, Sainte-Marie, Fleurey et Plombières) la qualité évaluée selon le SEQ-Eau pour les matières organiques et oxydables est toujours, au pire, de niveau « bonne ».

Cette classe de qualité signifie que le taux d'oxygène dissous est toujours d'au moins 6 mg/l et que le taux de saturation est toujours d'au moins 70 %.

Les matières organiques et oxydables en aval de Dijon sont en revanche quasiment toujours en qualité très mauvaise, ce qui laisse attendre de très faibles teneurs en oxygène.

7.2 ENREGISTREMENTS EN CONTINU

7.2.1 BARBIREY

L'enregistrement effectué du 19 au 21 août 2009 lors de la campagne hydrométrique montre, dans des conditions caniculaires et pour un débit d'étiage moyen :

- des teneurs entre 6.5 mg/l et 8.7 mg/l,
- des taux de saturation entre 74 et 101 %.

L'oxygénation du milieu est donc satisfaisante, et les variations nycthémérales liées à la photosynthèse restent très limitées, ce qui confirme les observations faites quant aux autres éléments et, plus généralement, l'absence de perturbation apparente significative en étiage courant sur cette station.

Comme indiqué par ailleurs, les mesures effectuées à Barbirey n'excluent pas, en conditions d'étiage courant, des situations moins favorables localement et/ou épisodiquement, tout particulièrement dans les zones soumises à de plus faibles débits (origine naturelle : pertes et/ou anthropique : prélèvements) et/ou dénuées des effets limitants que constituent d'une part la ripisyle (limitation notamment des fluctuations nycthémérales liées à la végétation), et d'autre part les apports d'origine karstique.

Dans de telles zones, la situation vis-à-vis de l'oxygène dissous pourrait être pénalisante lors des étiages sévères.

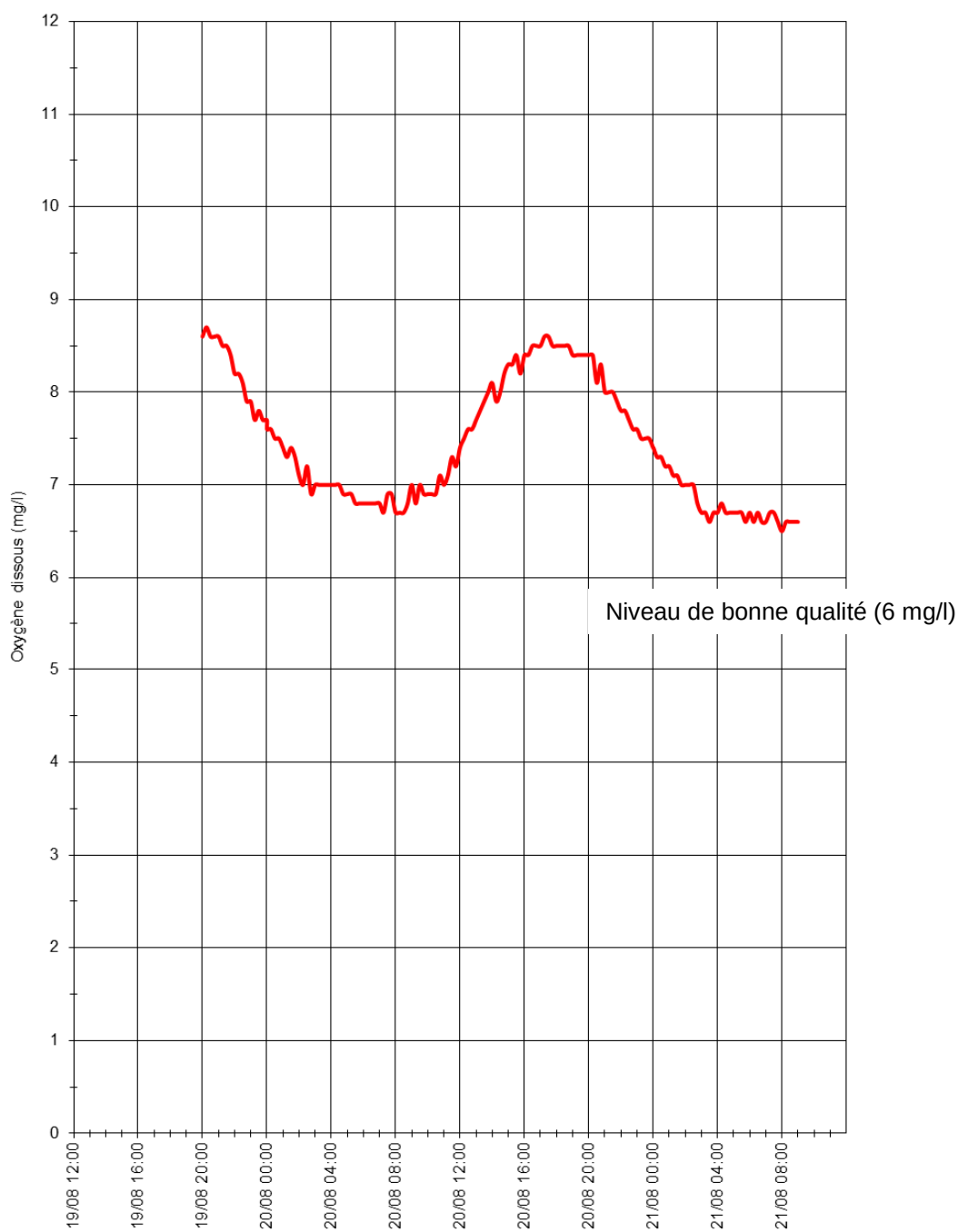


Figure 9 : Barbirey – Variations nycthémérales de l'oxygène dissous – Août 2009

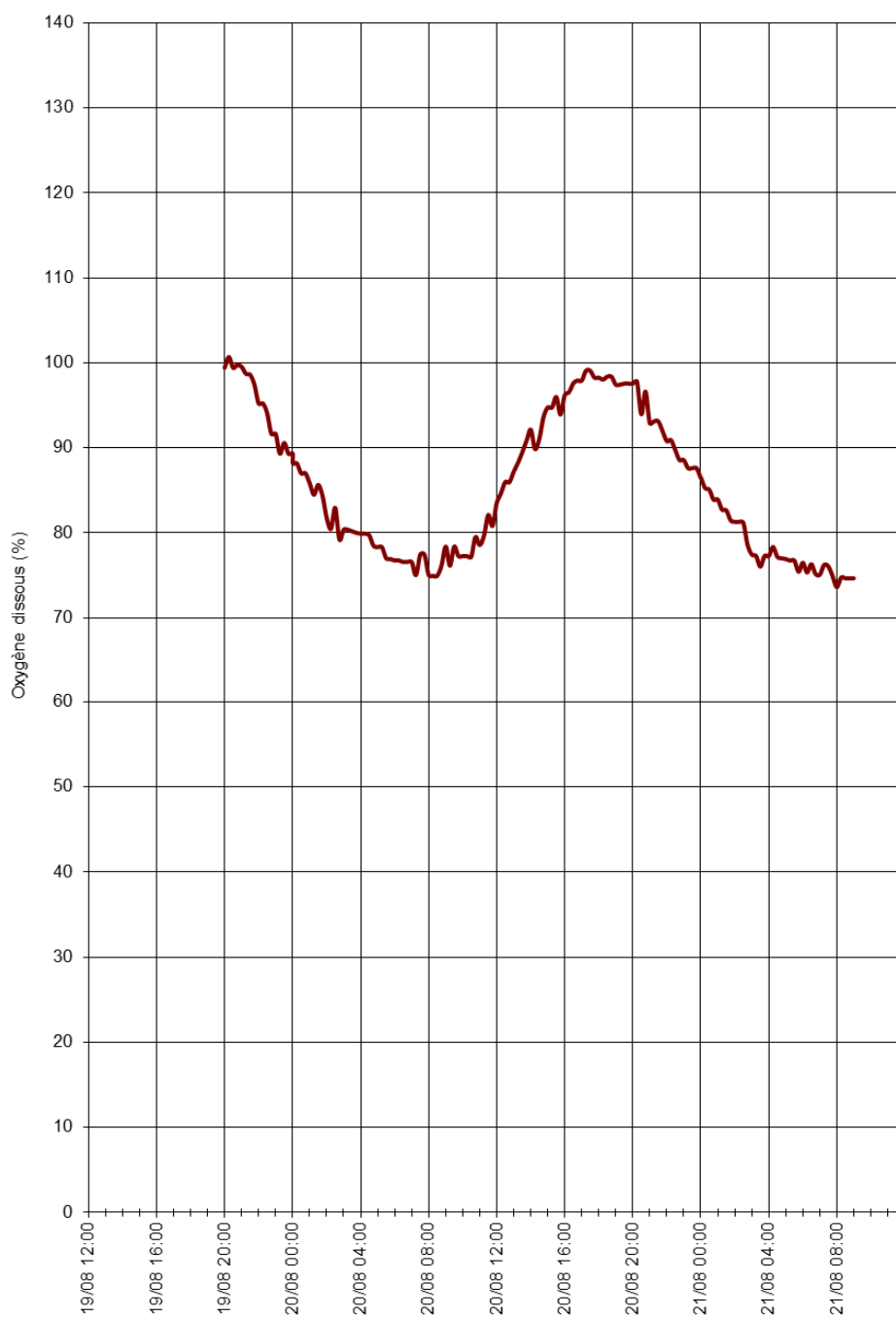


Figure 10 : Barbirey – Variations nycthémérales de la saturation en O2 – Août 2009

7.2.2 CRIMOLOIS

Des enregistrements de l'oxygène dissous sont disponibles à Crimolois :

- en juillet 2003 (réseau eutrophisation RMC),
- en août 2009 (lors de la campagne hydrométrique réalisée dans le cadre de l'étude).

L'enregistrement de juillet 2003 correspond à des conditions d'étiage sévère (débit inférieur au QMNA 1/5).

L'impact cumulé de la pollution (consommation globale d'oxygène par les formes oxydables) et de l'eutrophisation (variations nycthémérales liées à la photosynthèse) entraîne alors une anoxie complète du milieu en fin de nuit, pour un maximum de l'ordre de 4 mg/l en journée.

L'enregistrement d'août 2009 montre en revanche une situation « presque satisfaisante », avec un minimum instantané de plus de 5 mg/l.

Cette évolution entre 2003 et 2009 correspond à une amélioration considérable du volet « pollution », la baisse des quantités de matières oxydables rejetées se traduisant par une réduction équivalente de la consommation d'oxygène.

En revanche, les fluctuations nycthémérales liées à l'eutrophisation restent importantes, de l'ordre de 5.5 mg/l entre le minimum matinal et le maximum en cours d'après-midi.

Or, ces fluctuations correspondent à des conditions d'étiage moyen, au cours duquel les proliférations végétales restent limitées et où, surtout, le biovolume (qui traduit sommairement les capacités d'échanges entre les végétaux et la masse d'eau) est très loin du niveau qu'il atteindrait en étiage sévère (effet exponentiel par augmentation de la biomasse végétale et réduction du volume d'eau).

Même si la « teneur moyenne » en oxygène dissous s'est considérablement améliorée, les variations nycthémérales autour de cette valeur moyenne peuvent donc être beaucoup plus importantes en étiage sévère.

Comme il peut l'être observé sur d'autres stations du réseau eutrophisation RMC où la pollution reste modérée, mais où le niveau d'eutrophisation est élevé, les variations nycthémérales tendent à s'amplifier lors des étiages sévères et peuvent alors entraîner, en dépit d'un niveau moyen journalier satisfaisant, une situation critique en fin de nuit.

L'amélioration liée à la nouvelle station d'épuration est indéniable, mais l'eutrophisation rend fragiles les gains qui peuvent en résulter du point de vue biologique.

Seule une modification profonde de la structure morphodynamique du cours d'eau serait à même de réduire significativement les proliférations végétales et les risques qui y sont associés.

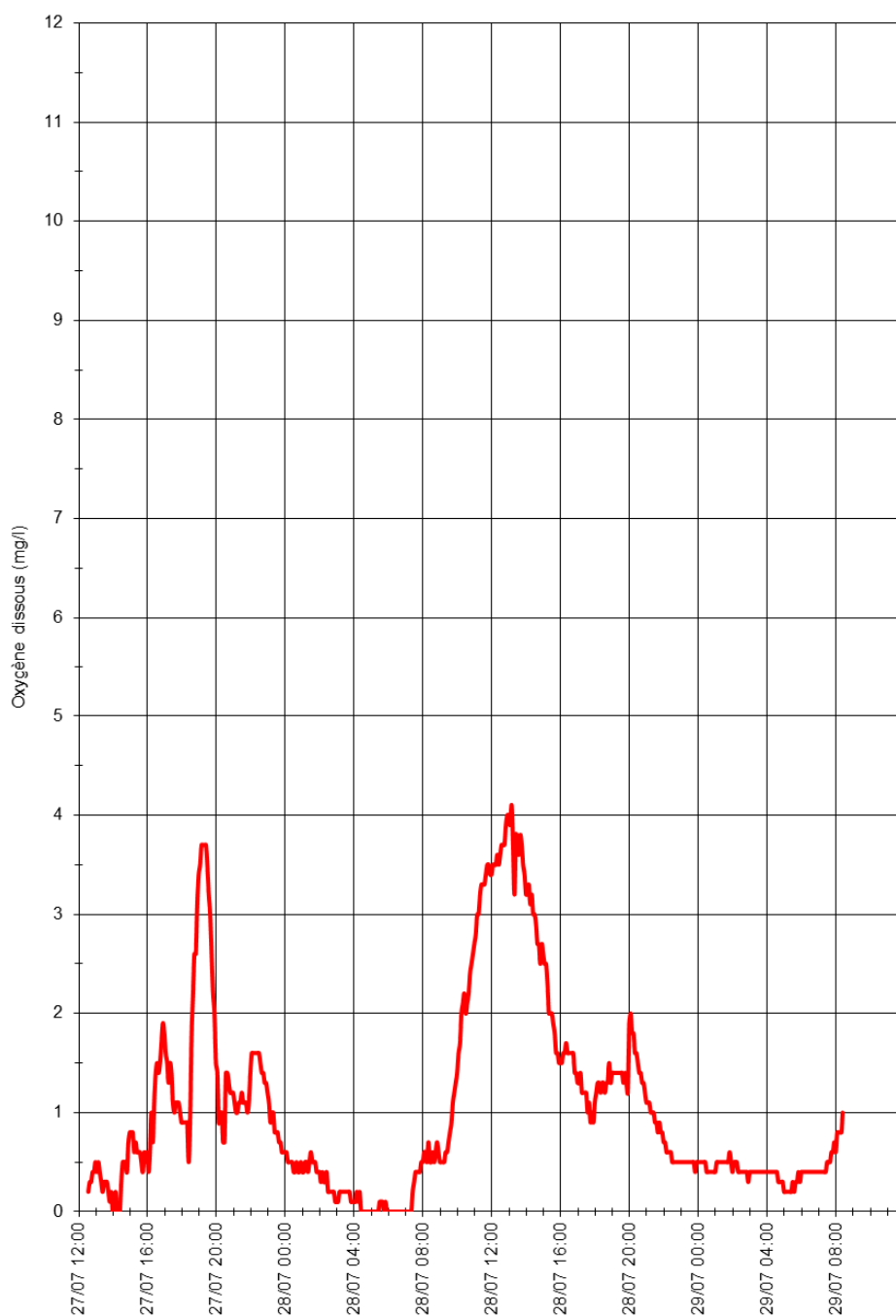


Figure 11 : Crimolois – Variations nycthémérales de l'oxygène dissous – Juillet 2003

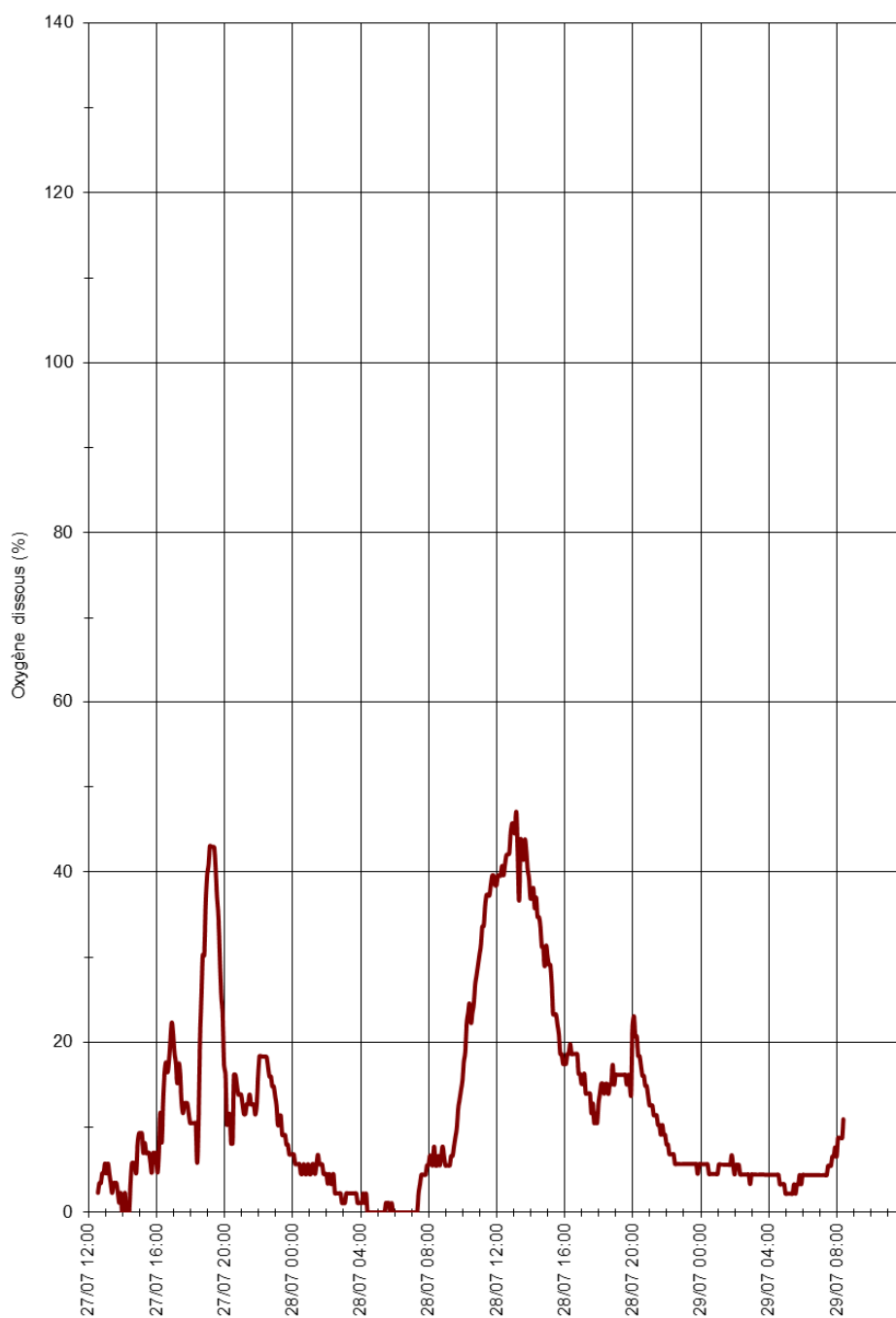


Figure 12 : Crimolois – Variations nycthémerales de la saturation en O2 – Juillet 2003

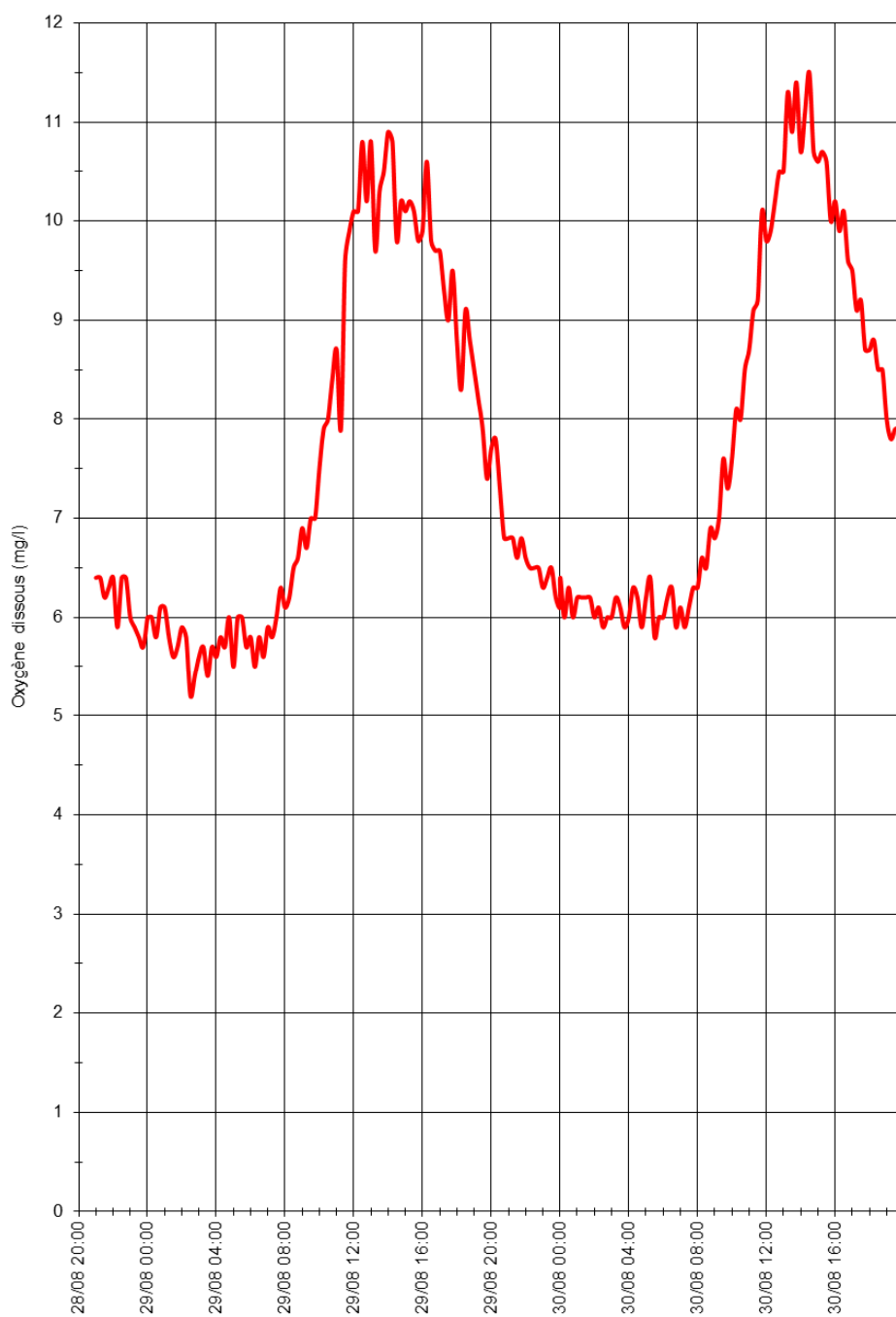


Figure 13 : Crimolois – Variations nycthémérales de l'oxygène dissous – Août 2009

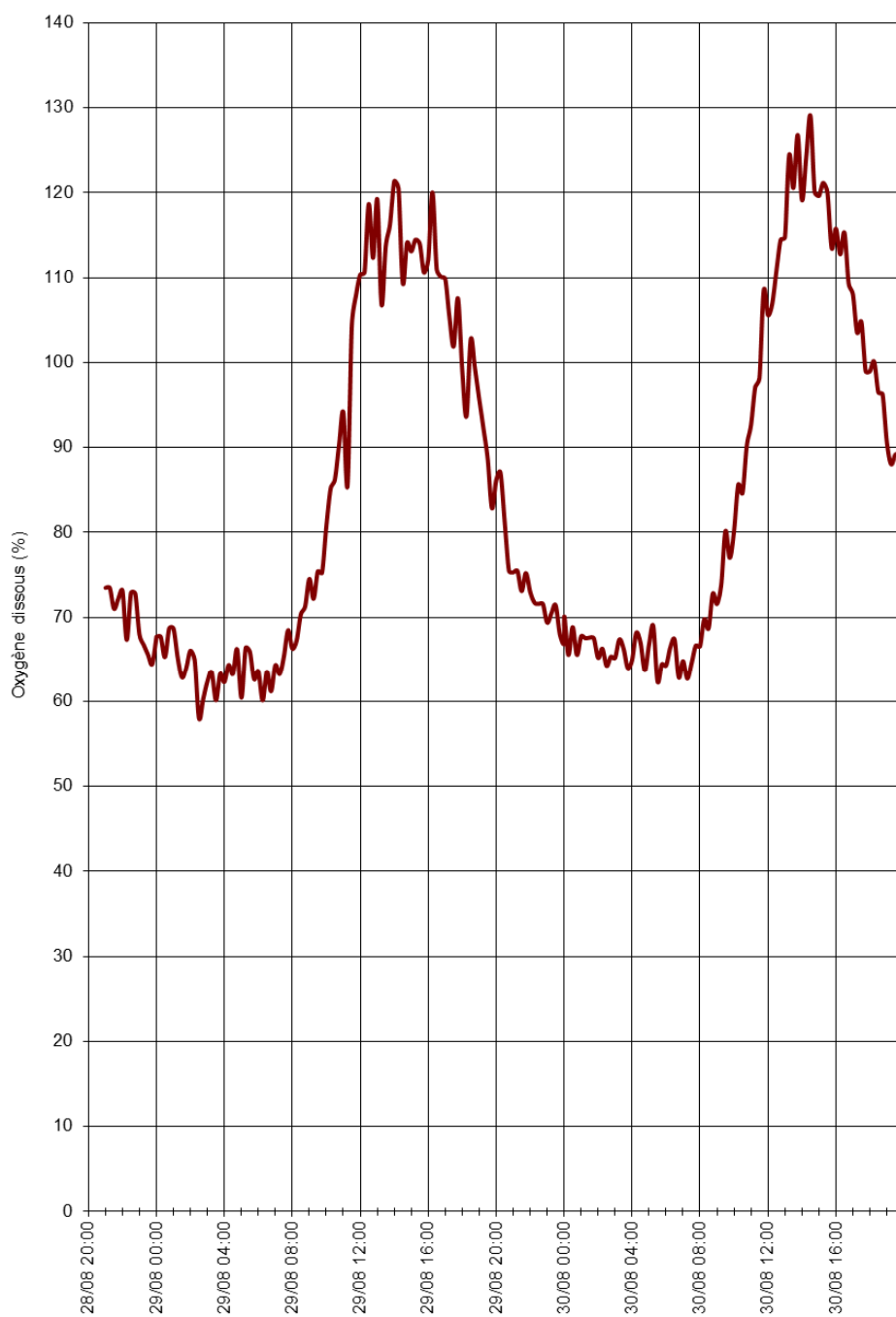


Figure 14 : Crimolois – Variations nycthémérales de la saturation en O2 – Août 2009

CHAPITRE 3 :

ELEMENTS RELATIFS AUX PEUPELEMENTS

PISCICOLES

Les peuplements piscicoles sont analysés tout à la fois :

- sous l'angle particulier des capacités d'habitat en fonction des débits de basses eaux,
- en termes plus général de communauté intégratrice de l'ensemble des éléments étudiés précédemment.

Les capacités d'habitat ont été estimées selon le protocole EstimHab, qui a été mis en œuvre sur sept stations :

- L'Ouche à Lusigny, la Bussière, Barbirey, Pont-de-Pany, Plombières et Crimolois,
- La Vandenesse à Crugey.

Compte tenu du caractère homogène et totalement artificialisé de l'habitat dans toute la section en aval de Dijon, il est apparu inutile d'effectuer plusieurs stations sur cette section. La station de Crimolois a été préférée à celle de Trouhans compte tenu des données disponibles, notamment par le réseau eutrophisation RMC.

Par ailleurs, aucune mesure n'a été réalisée sur le Suzon, étant donné que les secteurs qui ne sont pas à sec présentent une section en eau trop faible pour l'application du protocole.

Les mesures ont été réalisées :

- en basses eaux, les 19, 20, 28 août et le 1^{er} septembre 2009, concomitamment à la campagne de jaugeages,
- en hautes eaux les 28 et 29 avril 2010.

Les débits observés lors de ces deux campagnes sont respectivement :

- légèrement supérieurs au QMNA de fréquence biennale en août 2009 (conditions « moyennes » d'étiage),
- légèrement inférieures au débit atteint la moitié du temps (Q50) en avril 2010.

Pour chacune des stations, les points suivants sont abordés :

- Justification du choix,
- Caractéristiques générales,
- Typologie théorique calculée à partir des relevés effectués lors de la campagne 2009 et des données bibliographiques,
- Rappel des débits caractéristiques de basses eaux (débits actuels constatés et débits naturels reconstitués),
- Capacités d'habitat en basses eaux (caractéristiques des habitats, variations selon les débits, comparaison avec les débits caractéristiques d'étiage),
- Analyse des éventuelles données expérimentales disponibles (pêches électriques) en relation avec les capacités d'habitat et avec les éléments du contexte.

Note sur Estimhab

Estimhab est un modèle statistique pour estimer les impacts écologiques de la gestion hydraulique des cours d'eau (modification des débits, ajout/suppression de seuils).

Les modèles quantitatifs de la qualité de l'habitat des espèces aquatiques ont été développés dans les années 80 (logiciels Phabsim, Evha – Ginot 1998).

Ces modèles d'habitat conventionnels, essentiellement utilisés pour les poissons, décrivent les conditions physiques dans un cours d'eau à l'aide d'un modèle hydraulique, puis estiment la qualité de l'habitat des espèces à l'aide de modèles de préférence des espèces pour ces conditions physiques. Les prédictions sont exprimées en terme de valeur d'habitat (note entre 0 et 1) ou de surface utilisable (valeur d'habitat * surface mouillée), qui varient en fonction du débit pour chacune des espèces considérées.

Estimhab est un modèle d'habitat statistique, alternative aux modèles d'habitat conventionnels. C'est un modèle de 'seconde génération', issu des enseignements tirés de l'application des modèles conventionnels dans plusieurs centaines de cours d'eau. L'analyse de sensibilité de l'application des modèles conventionnels, en France et à l'étranger, a mis en évidence que la sortie de ces modèles (courbes reliant une valeur d'habitat ou une surface utile au débit) dépend essentiellement des caractéristiques hydrauliques moyennes des cours d'eau.

Estimhab s'appuie ainsi sur la connaissance des caractéristiques hydrauliques moyennes des cours d'eau (débit, hauteur, largeur, taille du substrat ...), déterminées à partir de deux campagnes de mesures relatives à la géométrie hydraulique du cours d'eau.

Les résultats sont restitués sous formes de courbes fournissant, en fonction des débits :

- la valeur d'habitat (note entre 0 et 1) et la surface utilisable (valeur d'habitat * surface mouillée),
- pour diverses espèces et pour des « guildes », c'est-à-dire des valeurs moyennées par groupes d'espèces ayant des préférences d'habitat comparables.

ANALYSE PAR STATION

1 LUSIGNY-SUR-OUCHE

1.1 JUSTIFICATION DU CHOIX

Cette station est représentative de la section la plus amont de l'Ouche, correspondant au tronçon homogène entre la source et Bligny défini dans le cadre de l'étude géomorphologique (Epteau, 1995).

L'ouche, à l'entrée de Lusigny, reçoit la source de Fontaine Fermée qui apporte un débit comparable à celui de la source de l'Ouche elle-même (campagne août 2009), tandis que les apports sont ensuite faibles en aval de Lusigny. La station a donc été choisie en aval de la Fontaine Fermée, de manière à être représentative des débits de la majeure partie du tronçon morphodynamique. Elle se situe également à proximité d'une station étudiée par pêche électrique en 2007.

Bien que située en amont des apports de la Fontaine Fermée, la station hydrométrique de Lusigny, qui a été exploitée de 1970 à 1983 fournit par ailleurs les éléments permettant de disposer d'une chronique de débits.

1.2 CARACTERISTIQUES DE LA STATION

Bien que située aux confins du village, avec une berge partiellement artificielle (bâtiment), la station reflète les caractéristiques de la zone la plus amont de l'Ouche.



Photographie 1: EstimHab – Lusigny (Août 2009)

L'écoulement est assez uniforme, assez rapide et peu profond.

La profondeur varie peu, aussi bien au sein de la station qu'entre les deux campagnes (moyennes et écart-type respectivement de 21 cm +/- 13 cm en août pour 195 l/s et de 22 cm +/- 12 cm en avril pour 468 l/s).

Les variations de débit se répercutent essentiellement sur les vitesses, avec une très faible incidence sur le niveau.

La granulométrie est assez grossière, avec une taille moyenne de 8 cm (écart-type de 7 cm).

1.3 TYPOLOGIE THEORIQUE

Au niveau de Lusigny, la typologie théorique calculée de l'Ouche est de niveau B2-B3.

Le peuplement théorique associé est composé essentiellement de la truite et du chabot (B2), qui peuvent être accompagnés du vairon et, pour le biocénotype B3, de la loche franche et de l'ombre commun (selon la répartition propre à cette espèce (espèce non présente partout).

Les simulations par espèces seront de fait limitées à la truite (stade adulte et juvénile) et à ses espèces potentielles d'accompagnement (chabot, vairon, loche franche).

Remarque : l'ombre commun n'est jamais testé du fait qu'il est peu significatif sur un cours d'eau comme l'Ouche, où il ne peut que rester assez marginal.

1.4 DEBITS CARACTERISTIQUES D'ETIAGE

La station se situe en aval de la confluence de la source de la Fontaine fermée (contrairement à l'ancienne station hydrométrique de Lusigny), qui apporte, lors de la campagne de jaugeages d'août 2009, un débit du même ordre de grandeur que l'Ouche elle-même.

Les valeurs caractéristiques d'étiage ont été reconstituées à partir des données disponibles à la station hydrométrique de Lusigny (amont des apports de la source de la Fontaine fermée) pour la période 1970-1983 et des débits mesurés lors de la campagne d'août 2009.

La seule influence anthropique significative sur les débits est le prélèvement AEP de la source de l'Ouche, qui représente environ 10 l/s en période estivale (moyenne sur cinq ans).

Tableau 4 : Lusigny (aval Fontaine Fermée) – Estimation des débits caractéristiques d'étiage.

	Débits actuels constatés m3/s	Débits naturels reconstitués m3/s
Module	0.737	
Q50	0.446	
Août 2009	0.195	0.205
QMNA 1/2	0.120	
QMNA 1/5	0.066	0.076
VCN3 1/5	0.030	

1.5 CAPACITES D'HABITAT EN BASSES EAUX

1.5.1 CARACTERISTIQUES DES HABITATS

En relation avec les caractéristiques de cette station proche des sources, les guildes « rive » et « radier » sont prédominants. Le faciès « mouille » est logiquement très peu représenté, et, le type « chenal », lié à l'importance du débit, reste quasiment marginal en basses eaux (graphiques établis pour $Q \leq Q_{50}$).

Pour la truite, les conditions d'habitat sont globalement plus favorables aux stades juvéniles qu'aux poissons adultes : les zones les plus amont sont en général surtout favorables à la reproduction, et le cycle de l'espèce repose sur une complémentarité (sous réserve de la continuité biologique) entre les différents milieux.

1.5.2 VARIATIONS SELON LES DEBITS EN BASSES EAUX

Conformément aux observations généralement faites, les guildes « chenal » et « rive » sont respectivement croissante et décroissante en fonction du débit.

Le faciès « mouille », marginal sur la station, est quasiment indépendant du débit.

La guilda « radier », importante sur la station, chute en dessous d'un débit de 100 à 150 l/s, tandis qu'elle est quasiment constante au-delà de 150 l/s.

Les capacités d'habitat du type « radier » se répercutent fortement sur la surface utile et la valeur d'habitat pour le chabot et la loche franche, avec un net point d'inflexion des courbes pour un débit de l'ordre de 150 l/s, en dessous duquel l'habitat chute assez rapidement pour ces espèces.

Une baisse des capacités d'habitat est également observée en dessous de 150 l/s pour le vairon et, dans une faible mesure, pour la truite adulte.

L'habitat est en revanche quasiment stable dans toute la gamme des faibles débits ($Q < Q_{50}$) vis-à-vis des stades juvéniles de la truite.

1.5.3 COMPARAISON AUX DEBITS CARACTERISTIQUES D'ETIAGE

Le seuil de 150 l/s correspond à des conditions d'étiage peu sévère, intermédiaires entre le débit mesuré en août 2009 (de l'ordre de 200 l/s) et l'estimation du QMNA $\frac{1}{2}$ (120 l/s).

Les étiages sévères se traduisent donc par une limitation des habitats disponibles, principalement pour les espèces d'accompagnement de la truite (chabot, éventuellement loche franche et vairon).

Pour la truite, la sévérité de l'étiage ne réduit en revanche que faiblement les capacités d'habitat pour les adultes, et peut être considéré comme sans effet vis-à-vis des stades juvéniles.

L'ordre de grandeur de l'influence anthropique sur les débits (10 l/s, captage de la source de l'Ouche) ne semble avoir que peu d'influence sur les capacités d'habitat, notamment vis-à-vis de la truite.

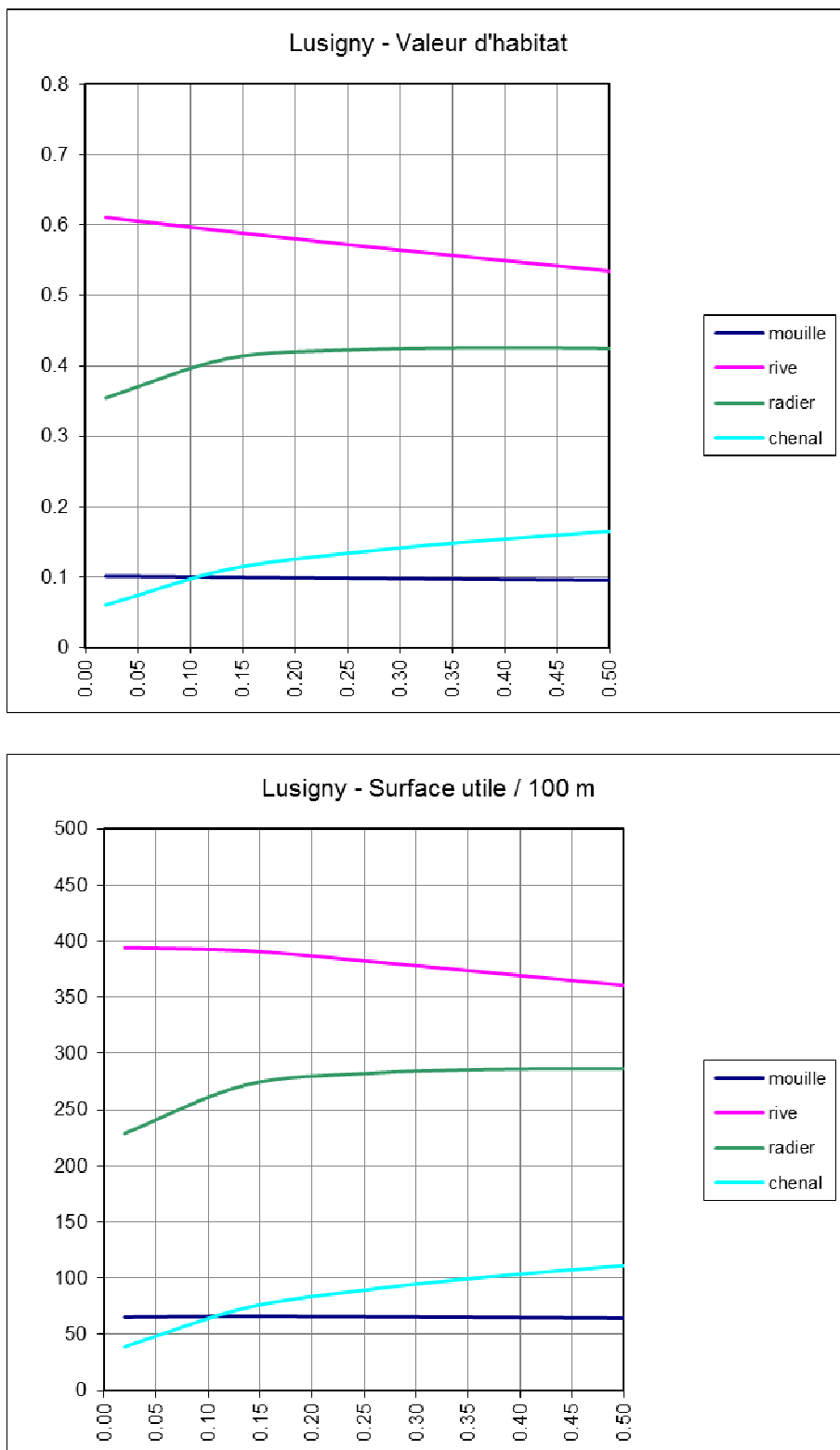


Figure 15 : Lusigny – Valeur d’habitat et surface utile par guild
 (surface utile en $m^2/100 m$ en fonction du débit en m^3/s)

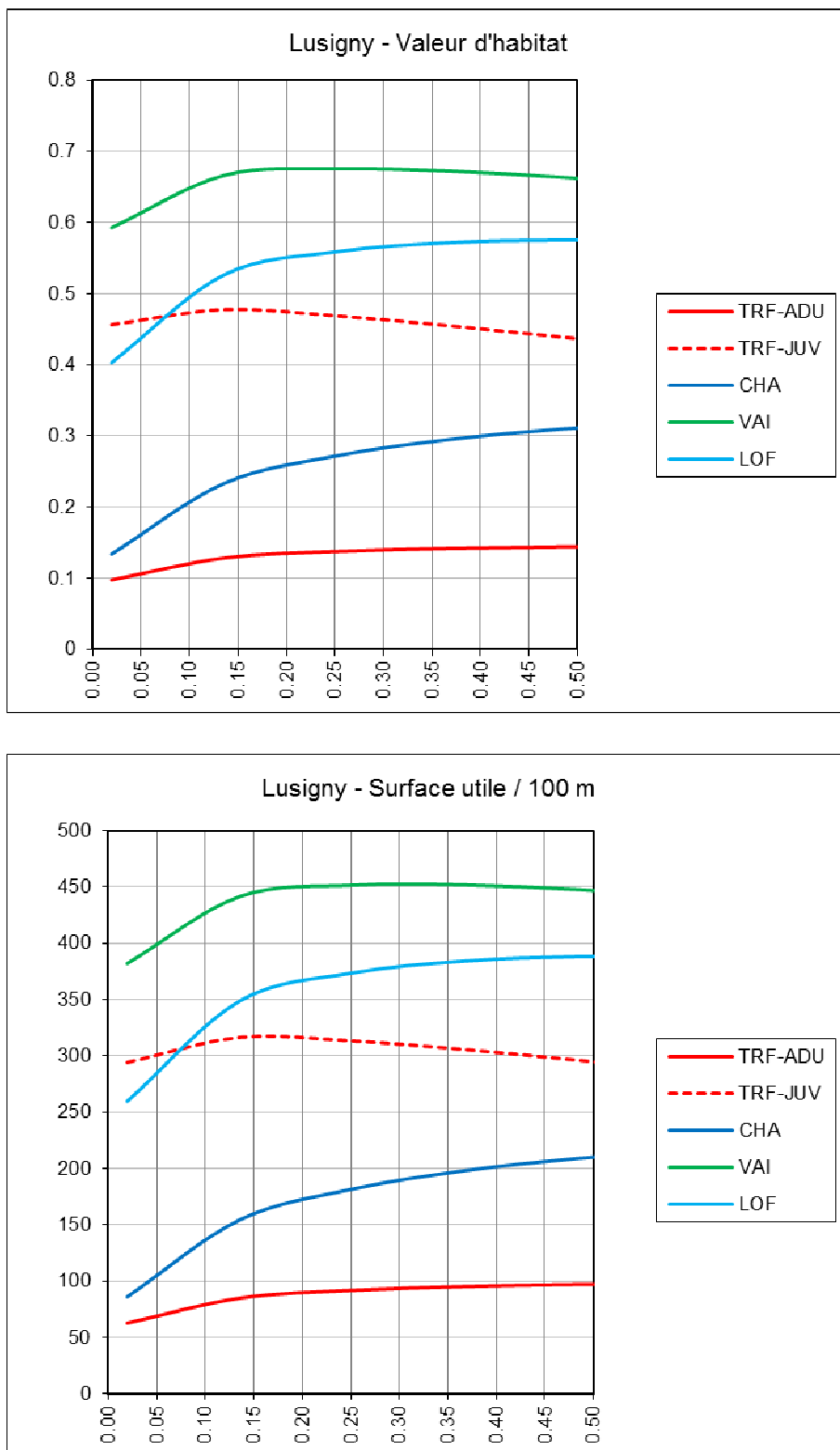


Figure 16 : Lusigny – Valeur d’habitat et surface utile par espèce
 (surface utile en $m^2/100\text{ m}$ en fonction du débit en m^3/s)

1.6 DONNEES SUR LES PEUPELEMENTS ACTUELS

La pêche électrique réalisée en 2007 dans le cadre de l'état des lieux de la qualité de l'Ouche et de ses affluents (SMD / SMEABOA, 2008) montre un peuplement conforme à la typologie théorique, composé principalement de la truite et du chabot, avec présence marginale de la loche franche.

Tableau 5 : Lusigny – Sondage piscicole 2007.

COURS D'EAU	OUCHÉ						
AFFLUENT	SAONE						
COMMUNE	LUSIGNY/OUCHÉ						
SECTEUR	amont immédiat du village						
DATE	27/08/2007						
Personnes présentes	N. Dubost, Y. Janody, L. Gautier, C. Commegrain, J.P. Couasné, P. Lalloyeau						
Méthode de pêche	Sondage à pied à une anode et une époussette						
Matériel	HERON						
Puissance / Tension	2,1KVA / 330V						
Température / Conductivité	12,8°C / 640µS/cm						
Longueur station	120 m						
Durée de la pêche	32 min						
				ANALYSE DES CAPTURES			
surface pêchée (m2):	756			Données brutes			
Espèces	Code	Effectifs	Densité (ind/100 m2)	% de l'effectif	Poids (g)	Biomasses (g/100 m2)	% du poids
<i>Espèces recherchées : Toutes</i>							
Chabot	CHA	38	5.0	38.8	121	16.0	2.0
Loche franche	LOF	3	0.4	3.1	8	1.1	0.1
Truite de rivière	TRF	57	7.5	58.2	5881	778.0	97.8
TOTAL	3	98	13	100	6011	795	100
	espèces						

L'analyse de la structure de la population de truites risque toujours d'être biaisée par la pression de pêche très sélective à laquelle cette espèce est soumise, ainsi que par les repeuplements généralement pratiqués en conséquence pour la soutenir.

Ce dernier point pourrait contribuer notamment à une augmentation artificielle du nombre d'individus d'une longueur voisine de la « maille » légale de capture, mais il n'en demeure pas moins que l'histogramme des tailles de l'échantillon montre un recrutement important en truitelles de l'année (0+) (vraisemblablement autre que des truites d'élevage, mais on ne peut pas l'affirmer), ce qui est parfaitement conforme tant à la vocation de cette zone amont qu'à l'analyse des habitats.

Il convient également de noter la présence d'un nombre significatif de géniteurs potentiels, dont un « très beau coup » de plus de 40 centimètres, ce qui témoigne d'une bonne occupation des différents habitats disponibles (les caches pour adultes dans un tel milieu, naturellement plus voué au recrutement, sont occupées).

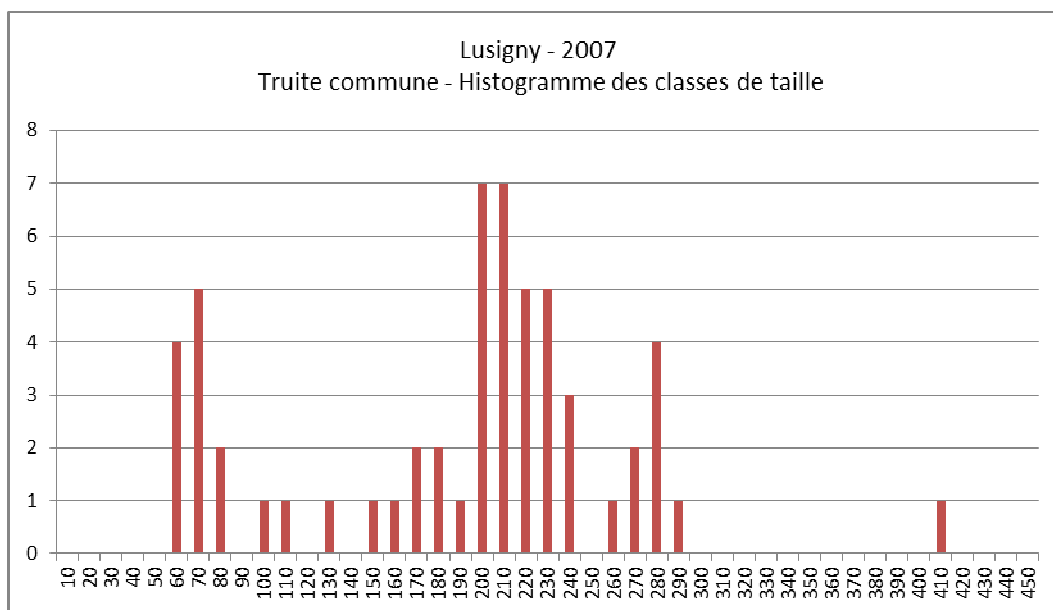


Figure 17 : Lusigny –Sondage piscicole 2007 – Classes de taille de la truite.

2 LA BUSSIÈRE

2.1 JUSTIFICATION DU CHOIX ET CARACTERISTIQUES DE LA STATION

Cette station appartient à la section moyenne de l'Ouche, correspondant au tronçon homogène entre Bligny et le lac Kir défini dans le cadre de l'étude géomorphologique (Epteau, 1995).

Elle correspond à la première station influencée par le canal de Bourgogne.

Elle se situe à proximité de la station hydrométrique de la Bussière, en service depuis 1986, ce qui permet de disposer d'une chronique des débits.

2.2 CARACTERISTIQUES DE LA STATION

La station présente une succession de petites « chutes » entre lesquelles les faciès sont plutôt lents et assez profond. Cette morphologie, qui est rencontrée en divers sites dans le tronçon géomorphologique compris entre Bligny et le lac Kir se traduit par une assez forte variabilité des vitesses et des profondeurs, ainsi qu'une variation sensible du niveau en fonction des débits.

Les moyennes et écart-type des profondeurs lors des deux campagnes sont ainsi respectivement de 41 cm +/- 26 cm en août pour 537 l/s et de 65 cm +/- 39 cm en avril pour 970 l/s). La granulométrie est diversifiée, avec des éléments grossiers (taille moyenne de 10 cm (+/- 13 cm)).



Photographie 2: EstimHab – La Bussière (Août 2009)

2.3 TYPOLOGIE THEORIQUE

Au niveau de la Bussière, la typologie théorique de l'Ouche est de niveau B3-B4.

Le peuplement théorique associé est de type salmonicole, composé de la truite et de ses espèces d'accompagnement (vairon, chabot, loche franche) et de l'ombre commun (selon la répartition propre à cette espèce) auxquels peuvent commencer à être associés (B4) quelques espèces cyprinidés d'eaux vives (goujon et chevaine, ainsi que blageon, typique du bassin du Rhône).

Les simulations par espèces seront donc effectuées pour la truite (stade adulte et juvénile) et ses espèces potentielles d'accompagnement (chabot, vairon, loche franche), ainsi que pour le goujon, susceptible de commencer à être rencontrer à partir de cette aval.

A défaut de courbes particulières pour le blageon, les capacités d'habitat pour cette espèce peuvent être appréhendées par les guildes « rive » pour les petits individus (< 8 cm) et « chenal » pour les poissons de plus grande taille.

2.4 DEBITS CARACTERISTIQUES D'ETIAGE

Les valeurs caractéristiques d'étiage sont résumées dans le tableau suivant :

- Débits actuels constatés à la station hydrométrique (1985-2009),
- Débits naturels reconstitués (phase 3).

Tableau 6 : La Bussière – Débits caractéristiques d'étiage.

	Débits actuels constatés m3/s	Débits naturels reconstitués m3/s
Module	2.56	
Q50	1.15	
Août 2009	0.537	0.619
QMNA 1/2	0.450	
QMNA 1/5	0.310	0.324
VCN3 1/5	0.250	

2.5 CAPACITES D'HABITAT EN BASSES EAUX

2.5.1 CARACTERISTIQUES DES HABITATS

Les guildes « rive » et « mouille » sont prédominantes sur cette station, où les faciès rapides sont peu représentés (localisés au niveau des petites « chutes »).

En relation notamment avec la profondeur, les conditions d'habitat pour la truite adulte (0.4 à plus de 0.5) sont beaucoup plus favorables qu'à Lusigny (de l'ordre de 0.15).

Les conditions les plus favorables sont observées pour les stades juvéniles de la truite, ainsi que pour le vairon et le goujon, alors que la faible représentation des radiers et chenaux pénalise la loche franche et surtout le chabot.

2.5.2 VARIATIONS SELON LES DEBITS EN BASSES EAUX

Pour l'ensemble des guildes, les surfaces utiles baissent avec le débit en dessous d'un seuil de 300 à 400 l/s.

Les valeurs d'habitat des guildes « chenal » et « rive » sont respectivement croissante et décroissante en fonction du débit, alors que celles des « mouilles » et « radiers » varient peu selon le débit.

Pour la plupart des espèces, les courbes présentent un point d'inflexion assez net, avec une chute assez rapide des surfaces utiles, notamment pour les différents stades de la truite, lorsque le débit est inférieur à u seuil de 300 à 350 l/s.

La valeur d'habitat chute aussi en dessous de 300 à 350 l/s pour la truite adulte, alors que les variations de ce paramètre selon les débits sont peu significatives pour les autres espèces.

2.5.3 COMPARAISON AUX DEBITS CARACTERISTIQUES D'ETIAGE

Le seuil de 300 à 350 l/s correspond à des conditions d'étiage légèrement supérieures au QMNA 1/5, actuellement observé (310 l/s) et reconstitué (324 l/s).

Les courbes indicatives obtenues tendent donc à monter

- que l'habitat devient significativement limitant pour la plupart des espèces et/ou stades en conditions d'étiage inférieures, en ordre de grandeur, au QMNA 1/5.
- Que les influences du canal pouvant être observés en basses eaux ou étiage moyen (exemple août 2009 : débit constaté de 537 l/s pour un débit naturel reconstitué de 619 l/s) n'ont qu'une influence limitée sur les capacités d'habitat (partie des courbes plate ou à très faible pente).

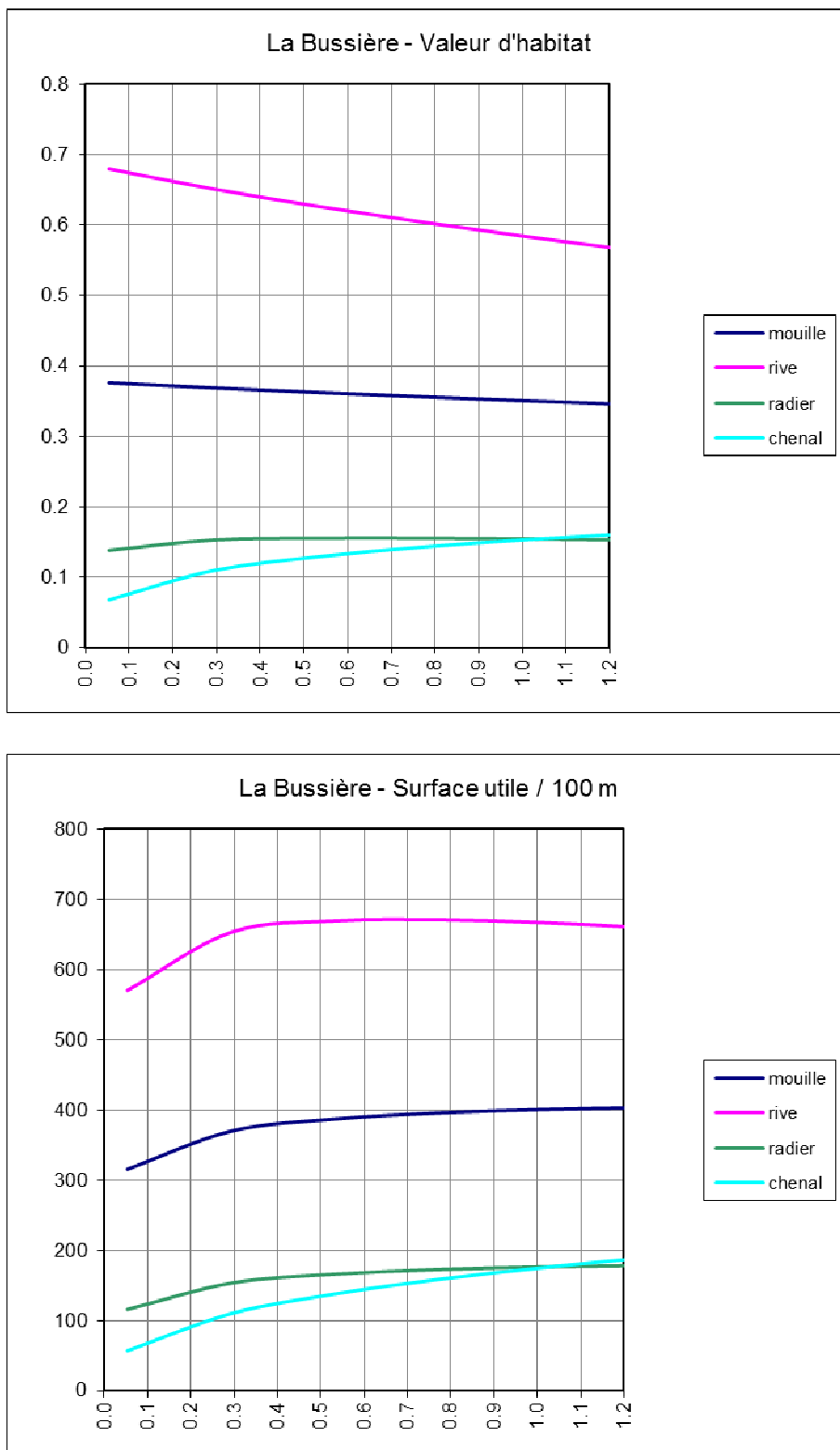


Figure 18 : La Bussière – Valeur d’habitat et surface utile par guildes
 (surface utile en m²/100 m en fonction du débit en m³/s)

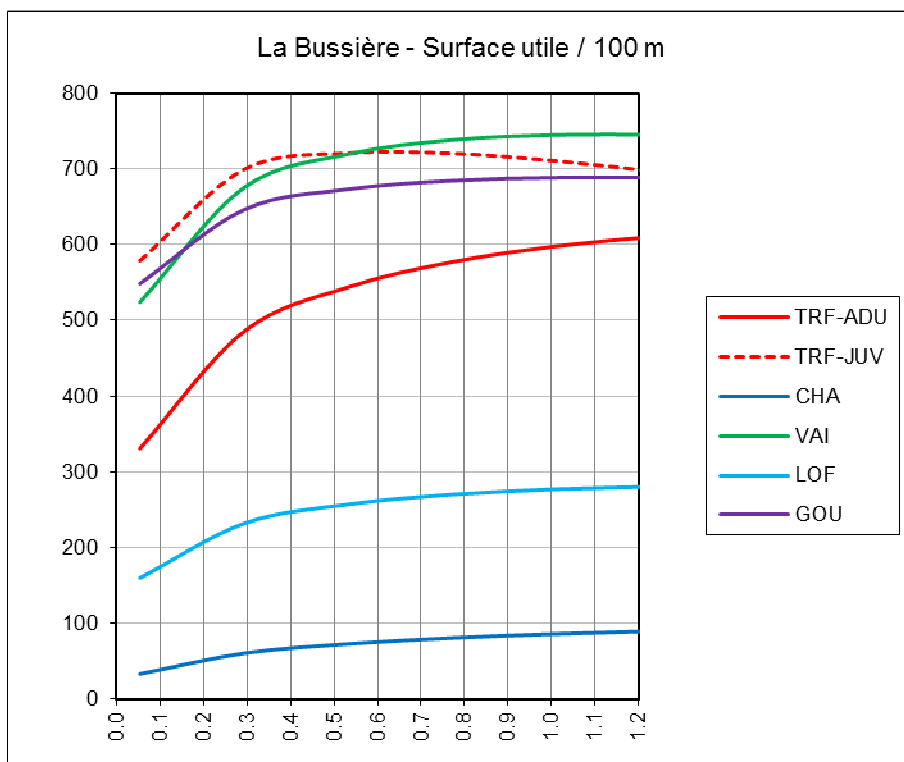
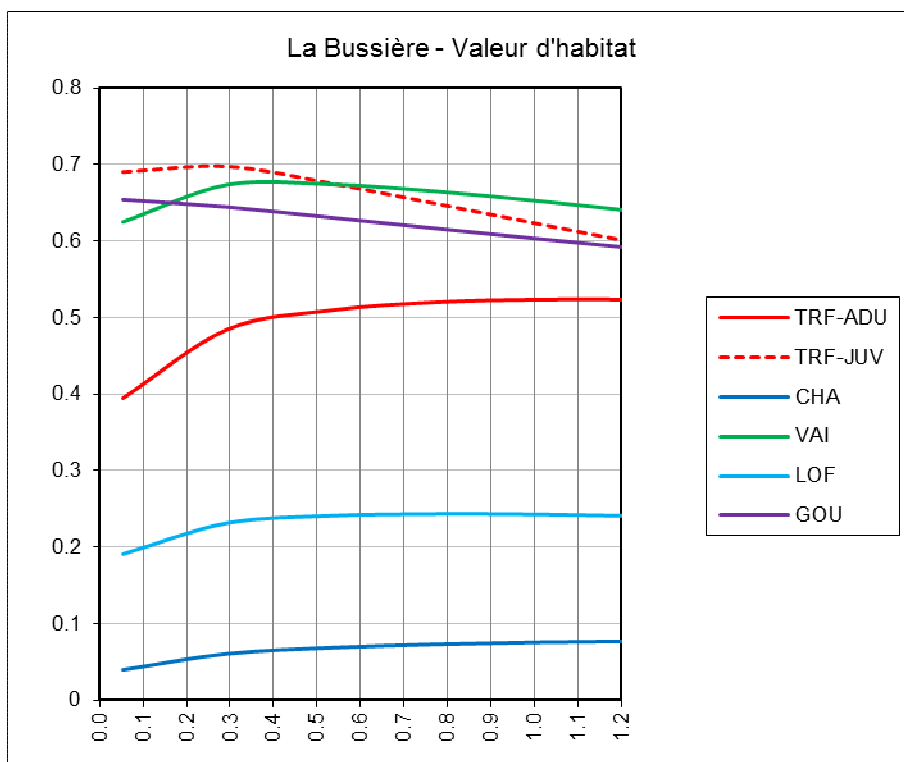


Figure 19 : La Bussière – Valeur d'habitat et surface utile par espèce
 (surface utile en m²/100 m en fonction du débit en m³/s)

2.5.4 DONNEES SUR LES PEUPELEMENTS ACTUELS

Il n'existe a priori aucune donnée quant aux peuplements piscicoles à proximité de cette station.

3 BARBIREY-SUR-OUCHE

3.1 JUSTIFICATION DU CHOIX

Cette station appartient à la section moyenne de l'Ouche, correspondant au tronçon homogène entre Bligny et le lac Kir défini dans le cadre de l'étude géomorphologique (Epteau, 1995).

Elle correspond à la deuxième station de ce tronçon et sous influence du canal, en amont de la zone de pertes de Pont-de-Pany.

Pour l'ensemble de l'Ouche en amont de Dijon, cette station se situe à proximité du seul point faisant l'objet :

- d'un suivi piscicole régulier dans le cadre du réseau hydrobiologique et piscicole,
- d'observations précises quant à la végétation aquatique dans le cadre du réseau eutrophisation du bassin Rhône-Méditerranée-Corse.

3.2 CARACTERISTIQUES DE LA STATION

La station présente une forte diversité des vitesses et des profondeurs, avec des valeurs moyennes de 45 à 55 cm +/- 33 à 47 cm lors des deux campagnes.

La granulométrie moyenne est moins grossière (6 cm +/- 3 cm) qu'au niveau des stations précédentes.



Photographie 3: EstimHab – Barbirey (Août 2009)

3.3 TYPOLOGIE THEORIQUE

Au niveau de la Barbirey, la typologie théorique de l'Ouche peut être estimée à un niveau B4-B5.

Le peuplement théorique associé est composé :

- de la truite et de ses espèces d'accompagnement (vairon, chabot, loche franche), ainsi que de l'ombre commun (selon la répartition propre à cette espèce),
- des cyprinidés d'eaux vives comme le goujon et chevaine, ainsi que blageon, typique du bassin du Rhône, auxquels peuvent commencer à s'adjoindre (B5) des espèces comme la vandoise, le spirin ou le barbeau fluviatile.

Les simulations par espèces seront donc effectuées pour la truite (stade adulte et juvénile), le chabot, le vairon, la loche franche et le goujon, ainsi que le barbeau fluviatile adulte susceptible de commencer à être rencontré à partir de cette station.

A défaut de courbes particulières pour le blageon, les capacités d'habitat pour cette espèce peuvent être appréhendées par les guildes « rive » pour les petits individus (< 8 cm) et « chenal pour les poissons de plus grande taille.

En ce qui concerne le barbeau fluviatile, qui colonise des milieux distinct selon son stade de développement, l'habitat des juvéniles peut être caractérisé par la guildes « radier ».

3.4 DEBITS CARACTERISTIQUES D'ETIAGE

Quelques valeurs caractéristiques d'étiage peuvent être approximées comme suit, sur la base des calculs effectuées pour Gissej dans le cadre de la phase 3.

Tableau 7 : Barbirey – Débits caractéristiques d'étiage.

	Débits actuels constatés m3/s	Débits naturels reconstitués m3/s
Module		
Q50	1.270	
Août 2009	0.690	0.744
QMNA 1/2		
QMNA 1/5	0.420	
VCN3 1/5		

3.5 CAPACITES D'HABITAT EN BASSES EAUX

3.5.1 CARACTERISTIQUES DES HABITATS

La guilda « rive » est prédominante et décroît en fonction du débit, tandis que la guilda « chenal » est la plus faiblement représentée et croît avec le débit.

Les guildes « radier » et « mouille » sont sensiblement équivalentes, ce qui correspond bien à l'alternance observée des faciès. Pour les plus faibles débits, une légère augmentation de la guilda mouille est observée au détriment de la guilda radier.

Les meilleures conditions d'habitat en basses eaux sont rencontrées :

- parmi la faune salmonicole, pour les truites juvéniles et les vairons,
- parmi les poissons d'eaux vives, par les goujons et les autres poissons de la guilda « rive », notamment les blageons de petite taille.

Le potentiel reste également assez intéressant en basses eaux pour les truites adultes et les loches franches. La faible représentation des radiers limite l'habitat disponible pour les chabots.

Les faciès de type « chenal » étant naturellement peu représentés en basses eaux, l'habitat est également limité en basses eaux pour les grands cyprinidés d'eaux vives comme les barbeaux fluviaux adultes ou encore les blageons de grande taille.

3.5.2 VARIATIONS SELON LES DEBITS EN BASSES EAUX

Les variations d'habitat en fonction des débits sont moins marquées qu'à la Bussière, ce qui est lié aux caractéristiques des stations (répartition et arrangement des faciès).

Pour certaines espèces ou stades, un point d'inflexion des courbes est toutefois observé pour un débit de l'ordre de 400 à 500 l/s.

En dessous de 400 l/s environ, la valeur d'habitat et les surfaces utiles baissent assez faiblement, mais régulièrement pour les espèces salmonicoles : truite adulte, vairon, loche franche et chabot.

Cette baisse est liée à la réduction des faciès rapides (radier et chenal) lors des faibles débits, qui n'ont en revanche pas d'impact sur les stades juvéniles de la truite.

3.5.3 COMPARAISON AUX DEBITS CARACTERISTIQUES D'ETIAGE

Le seuil de 400 l/s environ correspond à des conditions d'étiage proches du QMNA 1/5 (estimation 420 l/s) et l'habitat ne deviendrait donc limitant, sur la base des courbes estimhab, qu'en dessous d'un débit de l'ordre du QMNA 1/5.

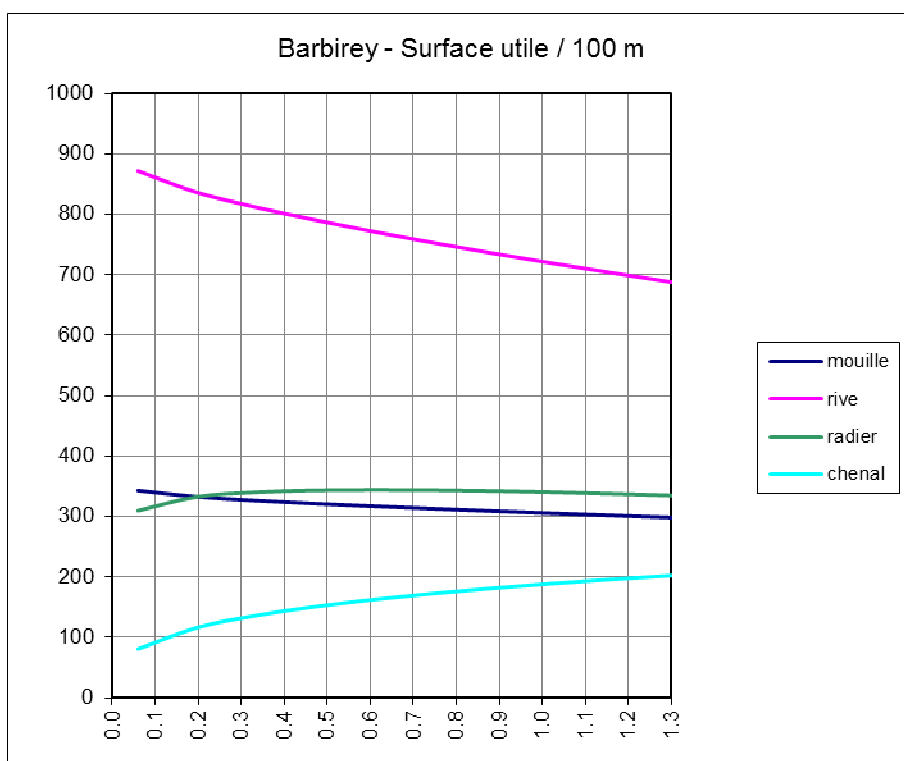
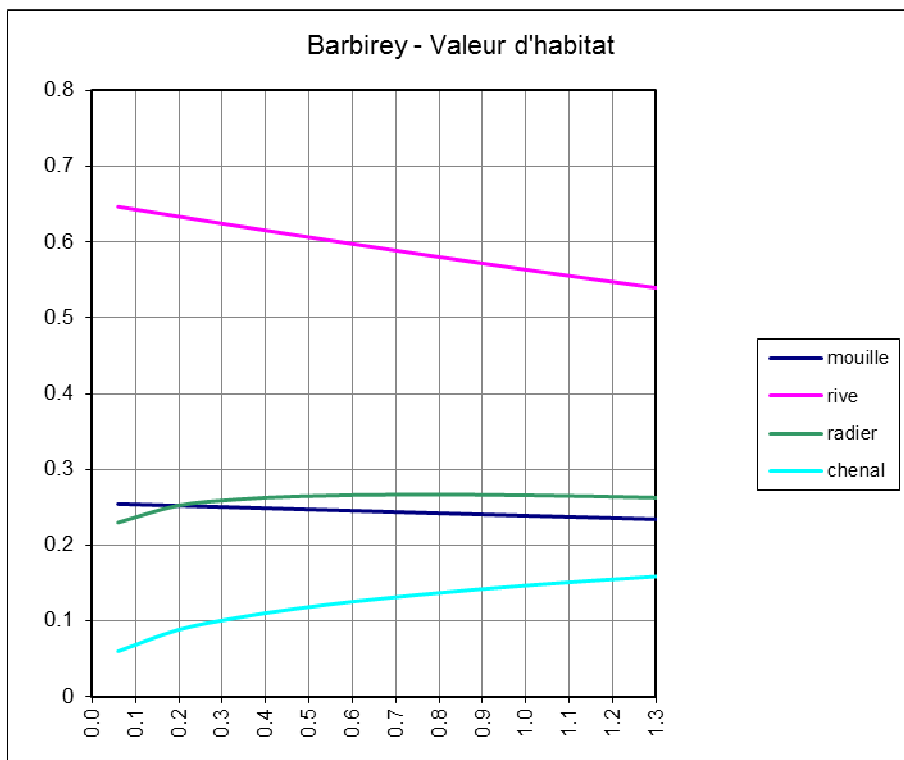


Figure 20 : Barbirey – Valeur d'habitat et surface utile par guild
 (surface utile en $m^2/100 m$ en fonction du débit en m^3/s)

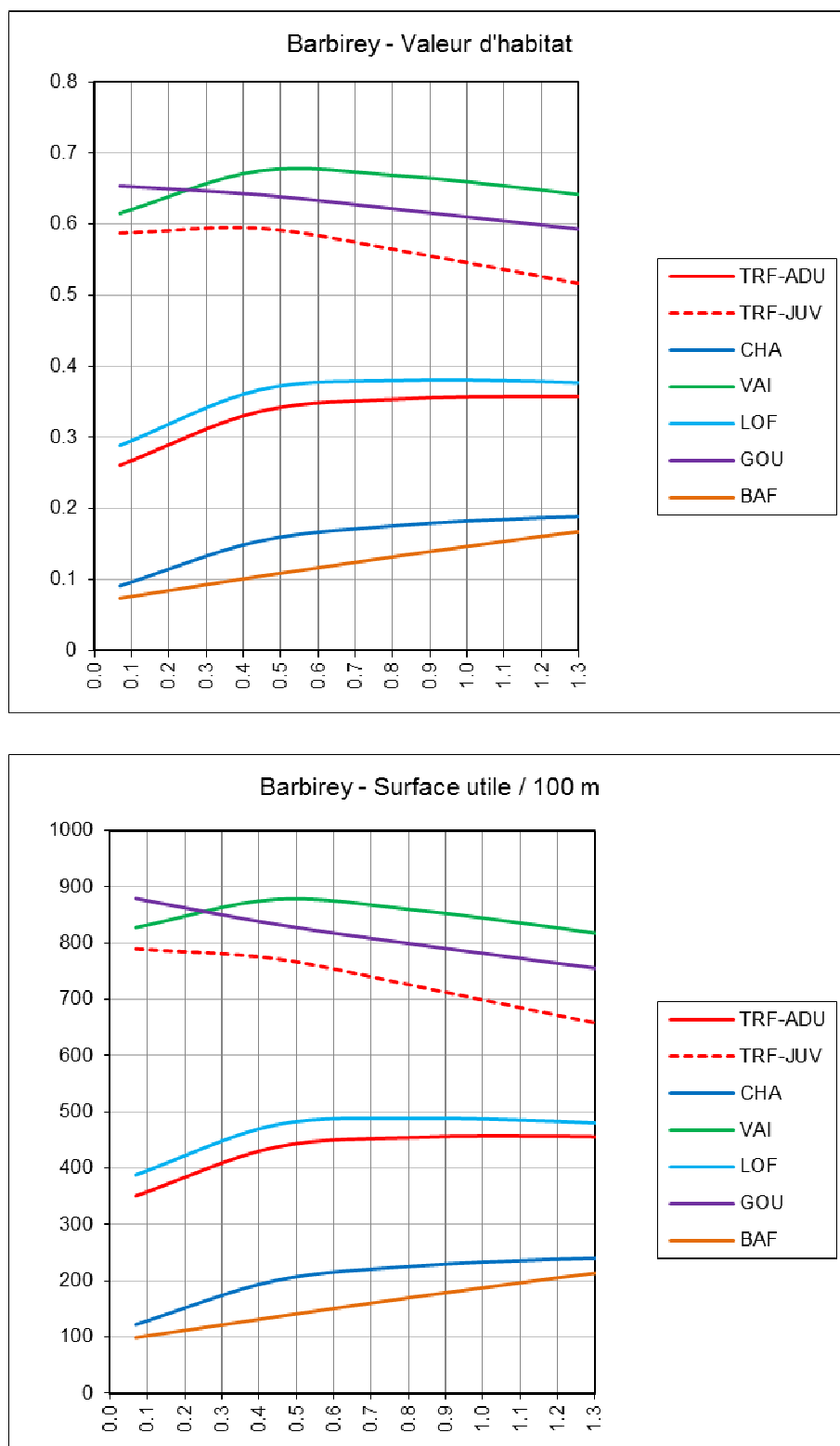


Figure 21 : Barbirey – Valeur d’habitat et surface utile par espèce
 (surface utile en m²/100 m en fonction du débit en m³/s)

3.6 DONNEES SUR LES PEUPELEMENTS ACTUELS

Les données issues du RHP montrent un spectre écologique de type B5, voisin de la typologie théorique.

Les espèces salmonicoles sont globalement dominantes (chabot, vairon, loche franche), mais la truite elle-même est très peu abondante. Il convient de noter également la présence systématique de l'ombre commun.

Les cyprinidés d'eaux vives sont représentés principalement par le blageon et le spirilin.

Le canal est vraisemblablement à l'origine des quelques poissons d'eaux calmes (gardon et ablette principalement) qui sont régulièrement échantillonnés sur la station.

Tableau 8 : Barbirey – RHP.

	Station 6210142 - Barbirey			
Année	2001	2002	2003	2004
Surface (m2)	1040	1040	1040	1040
CHA	293	441	491	445
TRF	2	7	4	2
VAI	533	170	428	185
LOF	195	216	872	319
OBR	8	18	3	3
GOU	46	40	96	54
CHE	12	64	164	63
BLN	130	347	1028	279
VAN	1	2	24	9
SPI	225	270	159	53
BAF		6	36	11
PER	1	2	1	
GAR	41	107	61	73
GRE			1	
ABL		10	55	12
TAN			1	
EPI			14	2
LPP			1	1
Effectif total	1487	1700	3439	1511
Nombre d'espèces	12	14	18	15

La structure du peuplement ne montre pas, compte tenu de la diversité des exigences biologiques des espèces observées, de perturbations pouvant être imputables aux habitats / débits, bien que les espèces halieutiquement les plus recherchées soient faiblement représentées (truite, ombre commun).

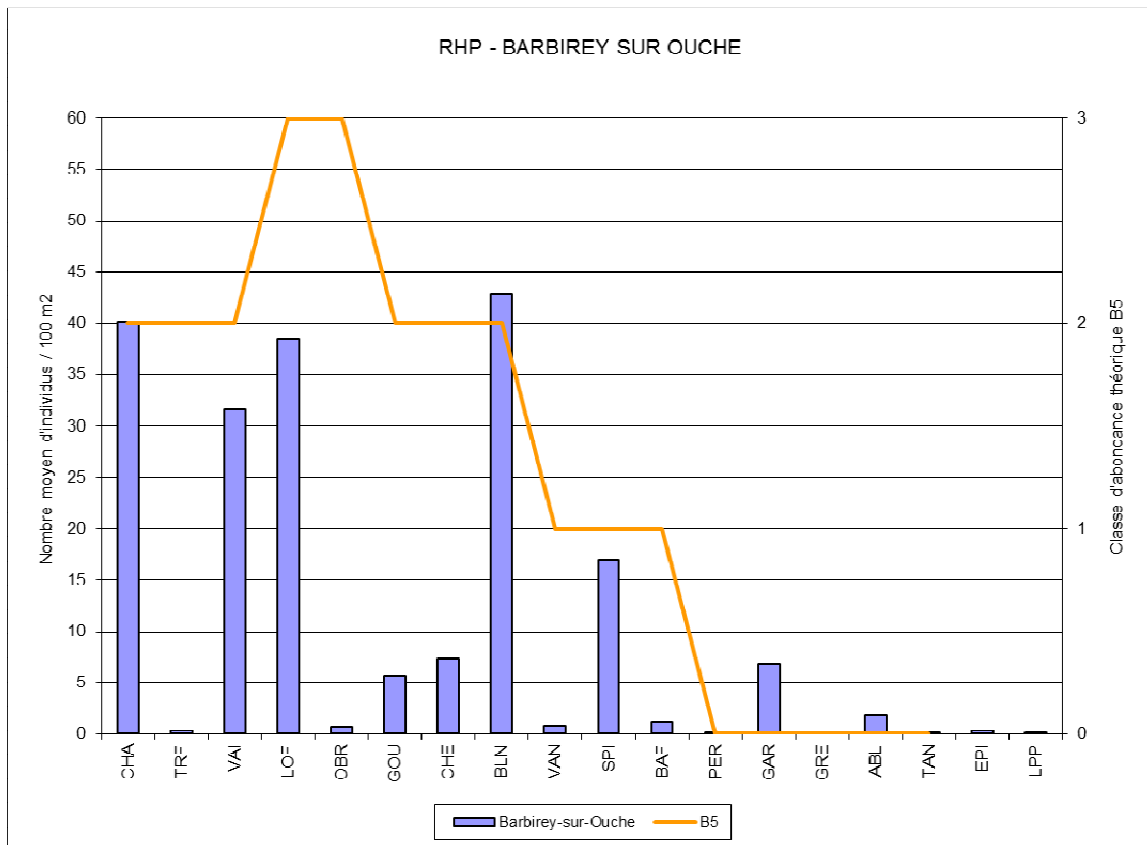


Figure 22 : Barbirey – RHP – Spectre écologique

4 PONT-DE-PANY

4.1 JUSTIFICATION DU CHOIX ET CARACTERISTIQUES DE LA STATION

Cette station appartient à la section moyenne de l'Ouche, correspondant au tronçon homogène entre Bligny et le lac Kir défini dans le cadre de l'étude géomorphologique (Epteau, 1995).

Elle correspond à la troisième station de ce tronçon et sous influence du canal.

Elle se situe tout à la fois dans la zone de pertes et en aval immédiat de la prise d'eau de Roche Canot, ce qui en fait une zone potentiellement très sensible en termes de débit d'étiage.

Elle se situe à proximité de la station hydrométrique de Pont-de-Pany, en service depuis 1986, ce qui permet de disposer d'une chronique des débits.

4.2 CARACTERISTIQUES DE LA STATION

La station présente une alternance de faciès plutôt longs par rapport aux stations précédentes.

En étiage, le milieu est peu profond (en moyenne 18 cm +/- 8 cm pour 411 l/s en août), mais le niveau augmente assez rapidement avec le débit (en moyenne 35 cm +/- 21 cm en avril pour 1 m³/s), entraînant une assez forte variation de largeur (de l'ordre de 1 m hors d'eau sur chaque berge en août par rapport à avril).

La granulométrie est assez fine (taille moyenne de 5 cm (+/- 4 cm)).



Photographie 4: EstimHab – Pont-de-Pany (Août 2009)

4.3 TYPOLOGIE THEORIQUE

Au niveau de Pont-de-Pany, la typologie théorique de l'Ouche peut être estimée à un niveau B4-B5, similaire à celui de Barbirey.

Le peuplement théorique associé est composé :

- de la truite et de ses espèces d'accompagnement (vairon, chabot, loche franche), ainsi que de l'ombre commun (selon la répartition propre à cette espèce),
- des cyprinidés d'eaux vives comme le goujon et chevaine, ainsi que blageon, typique du bassin du Rhône, auxquels peuvent commencer à s'adjoindre (B5) des espèces comme la vandoise, le spirin ou le barbeau fluviatile.

Les simulations par espèces seront donc effectuées pour la truite (stade adulte et juvénile), le chabot, le vairon, la loche franche, le goujon et le barbeau fluviatile adulte.

A défaut de courbes particulières pour le blageon, les capacités d'habitat pour cette espèce peuvent être appréhendées par les guildes « rive » pour les petits individus (< 8 cm) et « chenal pour les poissons de plus grande taille.

En ce qui concerne le barbeau fluviatile, l'habitat des juvéniles peut être caractérisé par la guildes « radier ».

4.4 DEBITS CARACTERISTIQUES D'ETIAGE

Les valeurs caractéristiques d'étiage sont résumées dans le tableau suivant :

- Débits actuels constatés à la station hydrométrique (1985-2009),
- Débits naturels reconstitués (phase 3).

Tableau 9 : Pont-de-Pany – Débits caractéristiques d'étiage.

	Débits actuels constatés m3/s	Débits naturels reconstitués m3/s
Module	3.500	
Q50	1.410	
Août 2009	0.411	0.590
QMNA 1/2	0.360	
QMNA 1/5	0.180	0.199
VCN3 1/5	0.063	

4.5 CAPACITES D'HABITAT EN BASSES EAUX

4.5.1 CARACTERISTIQUES DES HABITATS

La guilde « rive » est prédominante sur cette station, tandis que la guilde « chenal » est la plus faiblement représentée. En position intermédiaire, la guilde des radiers dépasse celle des mouilles.

Les conditions les plus favorables sont observées pour les stades juvéniles de la truite, ainsi que pour le vairon et le goujon, l'habitat pour le chabot (radiers) et le stade adulte pour le barbeau fluviatile et le blageon (chenaux) est limité. La truite adulte et la loche franche se situent en position intermédiaire entre ces deux groupes, aussi bien pour la valeur d'habitat que pour la surface utile.

4.5.2 VARIATIONS SELON LES DEBITS EN BASSES EAUX

Pour l'ensemble des guildes, les surfaces utiles baissent avec le débit en dessous d'un seuil de 300 à 400 l/s. Cette baisse est particulièrement sensible pour la guilde « rive » (forte perte de largeur en étiage par rapport aux moyennes eaux).

Les valeurs d'habitat des guildes « chenal » et « rive » sont respectivement légèrement croissante et nettement décroissante en fonction du débit, alors que celles des « mouilles » et « radiers » varient peu, avec toutefois une baisse sensible pour la guilde « radier » en dessous de 300 l/s environ.

Pour quasiment toutes les espèces, les courbes présentent un point d'inflexion assez net, avec une chute rapide des surfaces utiles lorsque le débit est inférieur à un seuil de l'ordre de 300 l/s.

La valeur d'habitat chute aussi en dessous de 300 l/s environ pour les espèces salmonicoles (à l'exception du stade juvénile pour la truite).

4.5.3 COMPARAISON AUX DEBITS CARACTERISTIQUES D'ETIAGE

Le seuil de 300 l/s correspond à des conditions d'étiage intermédiaires entre les valeurs actuellement observées du QMNA de fréquence biennale et décennale.

Sur la base des courbes estimhab, l'habitat serait donc limitant pour l'ensemble des espèces et/ou stades régulièrement sur cette station et peut devenir très limitant lors d'étiages sévères.

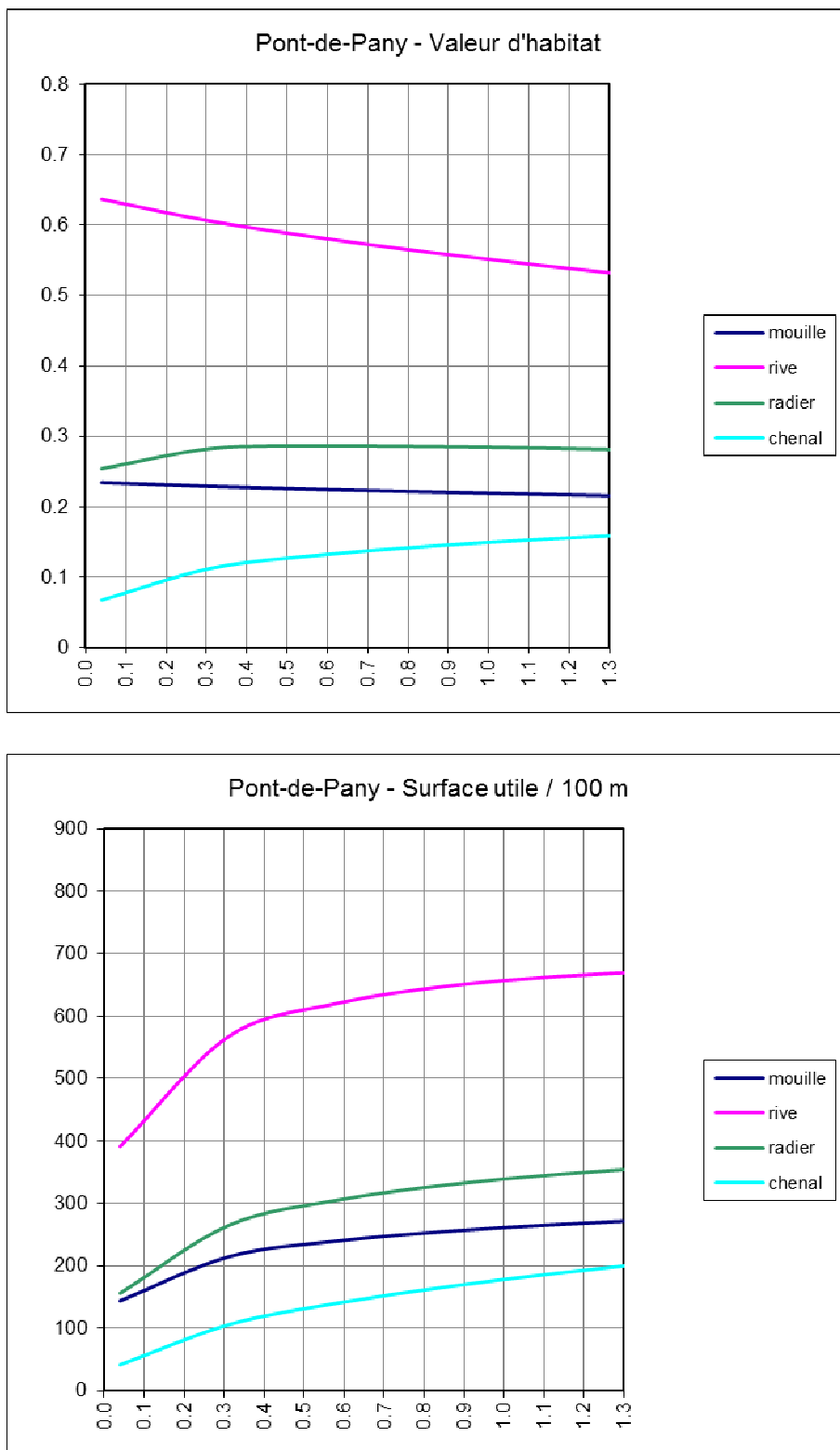


Figure 23 : Pont-de-Pany – Valeur d’habitat et surface utile par guildes
 (surface utile en m²/100 m en fonction du débit en m³/s)

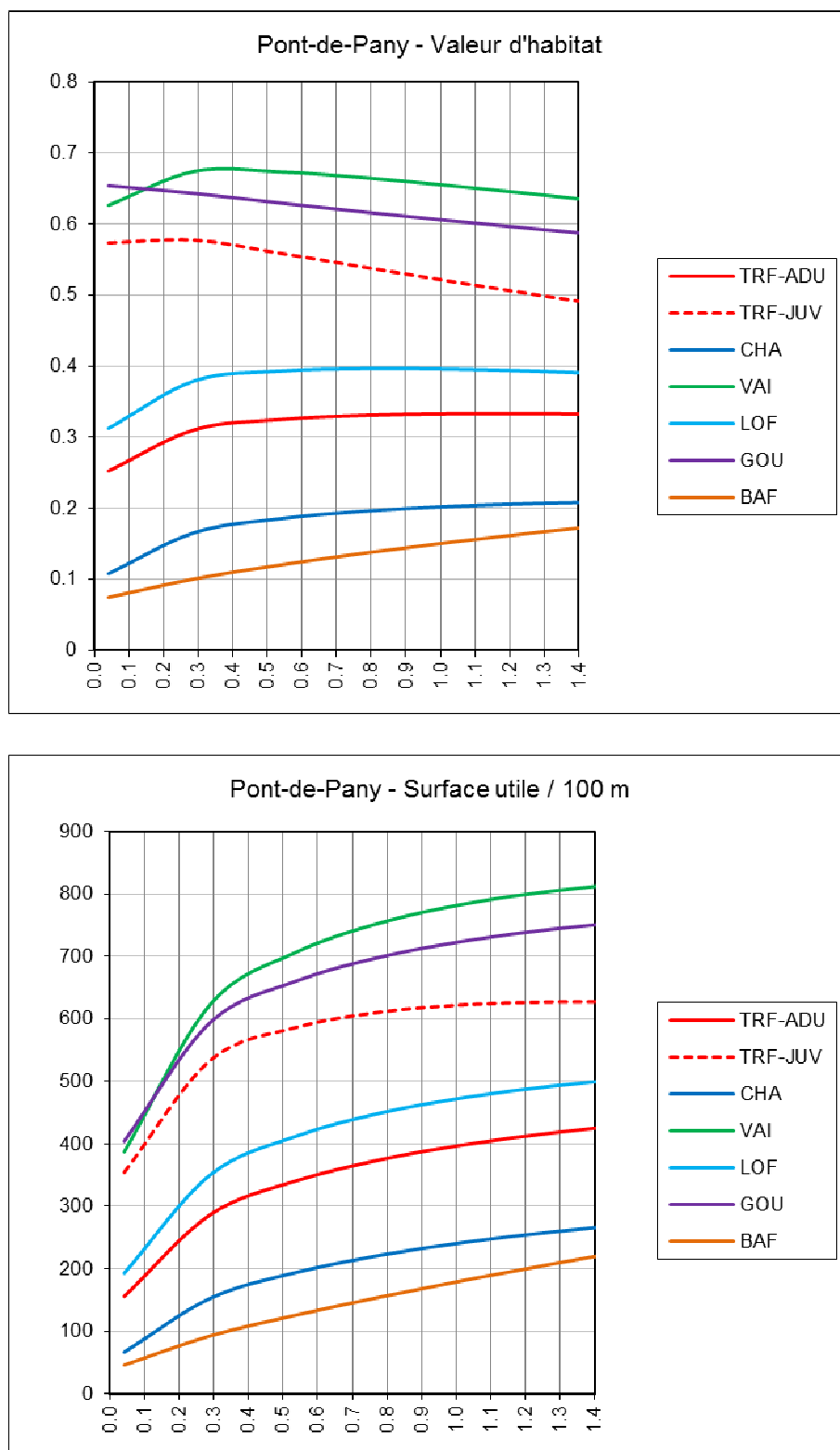


Figure 24 : Pont-de-Pany – Valeur d'habitat et surface utile par espèces
 (surface utile en m²/100 m en fonction du débit en m³/s)

4.6 DONNEES SUR LES PEUPLEMENTS ACTUELS

Il n'existe a priori aucune donnée quant aux peuplements piscicoles à proximité de cette station.

Remarque SMEABOA : sur cette station, le QMNA5 est vraiment inférieur au point d'inflexion des valeurs, (plus qu'à la Bussière) mais on sait que c'est une zone de pertes particulière, on ne devrait donc pas se caler dessus.

5 PLOMBIERES

5.1 JUSTIFICATION DU CHOIX ET CARACTERISTIQUES DE LA STATION

Cette station appartient à la section moyenne de l'Ouche, correspondant au tronçon homogène entre Bligny et le lac Kir défini dans le cadre de l'étude géomorphologique (Epteau, 1995). Elle correspond à la quatrième station de ce tronçon et sous influence du canal.

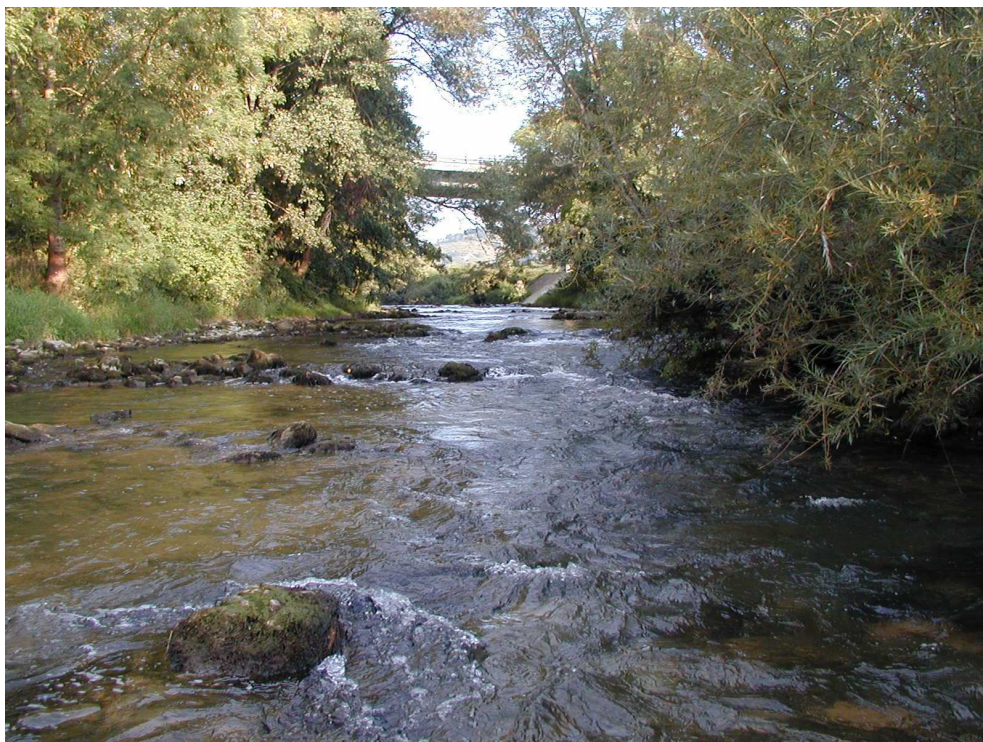
Elle se situe en aval la zone de sources importantes, liées tout à la fois au retour à l'affleurement du sous écoulement au niveau de Pont-de-Pany et à des circulations karstiques, dont notamment la source de Morcueil, captée pour l'AEP de l'agglomération dijonnaise.

Le point d'étude a fait l'objet d'une pêche électrique en 2006 et la station hydrométrique de Plombières, en service depuis 1964, permet de disposer d'une longue chronique des débits.

5.2 CARACTERISTIQUES DE LA STATION

L'évolution en termes « d'importance » du cours d'eau est nette par rapport aux stations précédentes, notamment en termes de lame d'eau, avec une large représentation des faciès lotiques qui alternent avec des zones plus lenticles,

La profondeur moyenne reste assez importante en étiage (51 cm +/- 28 cm pour 816 l/s en août), et n'augmente qu'assez faiblement en eaux moyennes (58 cm +/- 20 cm en avril pour 2.44 m3/s). Les variations de débit se traduisent plutôt sur les vitesses. Contrairement aux deux stations précédente, la granulométrie redevient sur cette station plutôt grossière (taille moyenne de 10 cm (+/- 11 cm)).



Photographie 5: EstimHab – Plombières (Août 2009)

5.3 TYPOLOGIE THEORIQUE

Au niveau de Plombières, la typologie théorique de l'Ouche peut être estimée à un niveau B5.

Le peuplement théorique associé est composé :

- de la truite et de ses espèces d'accompagnement (vairon, chabot, loche franche), ainsi que de l'ombre commun (selon la répartition propre à cette espèce),
- des cyprinidés d'eaux vives comme le goujon, le chevaine, le blageon (typique du bassin du Rhône), la vandoise, le spirin ou le barbeau fluviatile.

Les simulations par espèces seront donc effectuées pour la truite (stade adulte et juvénile), le chabot, le vairon, la loche franche, le goujon et le barbeau fluviatile adulte.

A défaut de courbes particulières pour le blageon, les capacités d'habitat pour cette espèce peuvent être appréhendées par les guildes « rive » pour les petits individus (< 8 cm) et « chenal pour les poissons de plus grande taille. En ce qui concerne le barbeau fluviatile, l'habitat des juvéniles peut être caractérisé par la guildes « radier ».

5.4 DEBITS CARACTERISTIQUES D'ETIAGE

Les valeurs caractéristiques d'étiage sont résumées dans le tableau suivant :

- Débits actuels constatés à la station hydrométrique (1964-2009),
- Débits naturels reconstitués (phase 3).

Tableau 10 : Plombières – Débits caractéristiques d'étiage.

	Débits actuels constatés m3/s	Débits naturels reconstitués m3/s
Module	6.11	
Q50	2.99	
Août 2009	1.090	1.078
QMNA 1/2	0.930	
QMNA 1/5	0.620	0.547
VCN3 1/5	0.460	

Malgré le captage de la source de Morcuil, se traduisant par un déficit d'apports de l'ordre de 166 l/s en période estivale, le soutien important du canal permet au débit actuel d'être du même ordre de grandeur en étiage moyen (août 2009), voire significativement supérieur en étiage sévère (+ 13 % en QMNA 1/5) au débit naturel reconstitué

5.5 CAPACITES D'HABITAT EN BASSES EAUX

5.5.1 CARACTERISTIQUES DES HABITATS

La guildes « rive » est dominante, mais avec une bonne représentation sur cette station de la guildes « radier ». La guildes « chenal » prend aussi une importance accrue par rapport aux stations précédentes, et peut même, dans la gamme des débits inférieurs au débit médian être plus importante que la guildes « mouille ».

Les conditions les plus favorables sont observées pour le vairon et le goujon. La truite aux stades juvénile et adulte et la loche franche se situent en position intermédiaire, tandis que les habitats sont plus limités pour le chabot (radiers) et le stade adulte pour le barbeau fluviatile et le blageon.

5.5.2 VARIATIONS SELON LES DEBITS EN BASSES EAUX

En fonction des débits, la baisse de la guildes « rive » est sensiblement compensée par l'augmentation, nette sur cette station, de la guildes « chenal ». La guildes « mouille » est quasi indépendante du débit, tandis que la guildes « radier » chute en dessous d'un seuil de l'ordre de 700 l/s.

Pour quasiment toutes les espèces, les courbes présentent un point d'inflexion, avec une chute assez rapide des surfaces utiles et de la valeur d'habitat lorsque le débit est inférieur à un seuil de l'ordre de 700 l/s.

5.5.3 COMPARAISON AUX DEBITS CARACTERISTIQUES D'ETIAGE

Le seuil de 700 l/s correspond à des conditions d'étiage supérieures au QMNA 1/5 actuel (620 l/s) et a fortiori reconstitué (547 l/s).

Sur la base des courbes estimhab, l'habitat serait donc légèrement limitant lors des étiages quelque peu sévères, et le serait plus encore en l'absence de soutien par le canal.

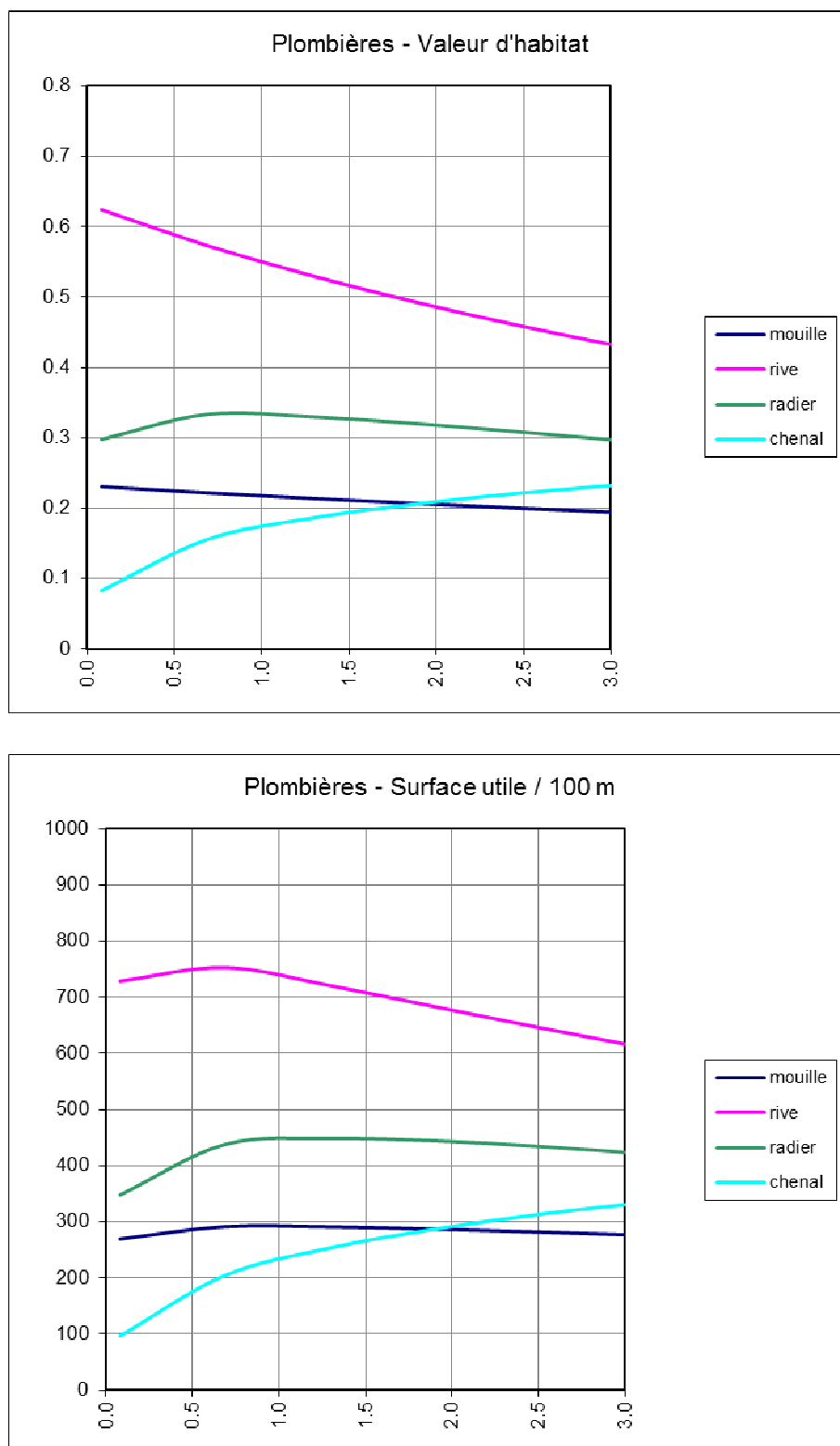


Figure 25 : Plombières – Valeur d'habitat et surface utile par guildes
 (surface utile en $m^2/100\ m$ en fonction du débit en m^3/s)

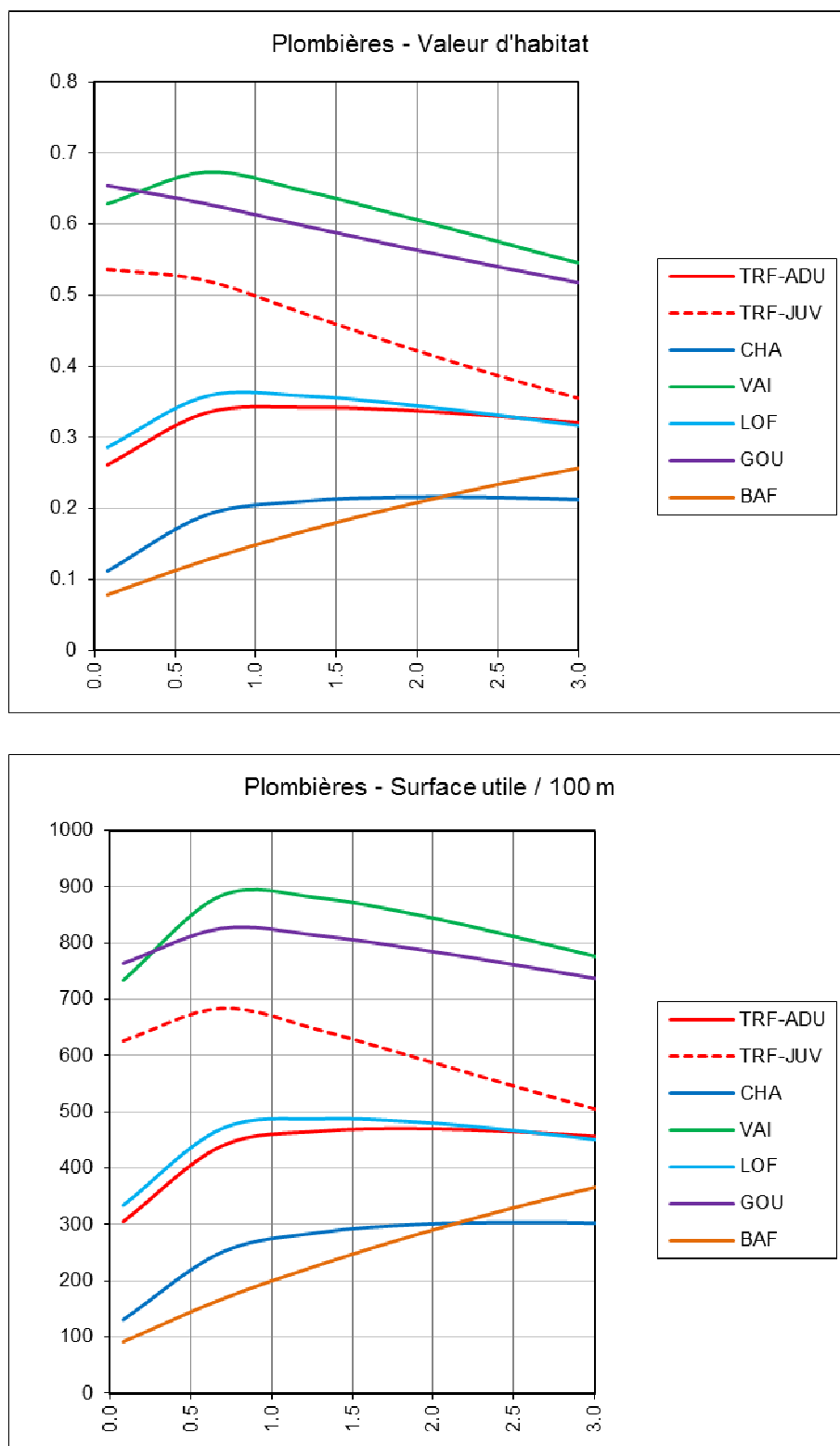


Figure 26 : Plombières – Valeur d'habitat et surface utile par espèces
 (surface utile en $m^2/100\text{ m}$ en fonction du débit en m^3/s)

5.6 DONNEES SUR LES PEUPELEMENTS ACTUELS

La pêche électrique réalisée en 2006 dans le cadre de l'état des lieux de la qualité de l'Ouche et de ses affluents (SMD / SMEABOA, 2008) montre un peuplement « mixte », composé logiquement d'espèces salmonicoles, qui sont encore très bien représentées (vairon principalement, chabot), ainsi que d'ombre commun et de cyprinidés d'eau vives (blageon notamment, goujon, chevesne), mais aussi de poissons d'eaux calmes et chaudes en discordance avec la typologie théorique.

Tableau 11 : Plombières – Sondage piscicole 2006.

COURS D'EAU	OUCHE						
AFFLUENT	SAONE						
COMMUNE	PLOMBIERES-LES-DIJON						
SECTEUR	sous le pont liaison N5-A38						
DATE	16/10/2006						
Personnes présentes	N. Dubost, Y. Janody, K. Blasel, M. Gerber, V. Pichot, M. Chauvet, M. Consolaro, M. Brouillon, M. Louet, ...						
Méthode de pêche	Sondage à pied à une anode et une épuisette						
Matériel	EFKO FEG8000						
Intensité / Tension	8A / 340V						
Température / Conductivité	13,4°C / 541µS/cm						
Longueur station	108 m						
Durée de la pêche	43 min + 11 min sur 116 m en amont pour vérifier si nouvelle espèce						
surface pêchée (m2):		876	ANALYSE DES CAPTURES				
			Données brutes				
Espèces	Code	Effectifs	Densité (ind/100 m2)	% de l'effectif	Poids (g)	Biomasses (g/100 m2)	% du poids
<i>Espèces recherchées : Toutes</i>							
Ablette	ABL	13	1.5	1.8	406	46.4	1.8
Barbeau fluviatile	BAF	7	0.8	1.0	170	19.4	0.8
Blackbass à grande bouche	BBG	7	0.8	1.0	144	16.4	0.7
Blageon	BLN	73	8.3	10.2	301	34.3	1.4
Brème commune	BRE	1	0.1	0.1	1030	117.5	4.7
Chabot	CHA	84	9.6	11.7	328	37.4	1.5
Chevaine	CHE	63	7.2	8.8	6321	721.6	28.6
Epinoche	EPI	1	0.1	0.1	2	0.2	0.0
Gardon	GAR	197	22.5	27.6	9789	1117.5	44.3
Goujon	GOU	37	4.2	5.2	657	75.0	3.0
Loche franche	LOF	1	0.1	0.1	2	0.2	0.0
Ombre commun	OBR	8	0.9	1.1	820	93.6	3.7
Perche fluviatile	PER	2	0.2	0.3	137	15.6	0.6
Truite fario	TRF	10	1.1	1.4	1136	129.7	5.1
Vairon	VAI	208	23.7	29.1	531	60.7	2.4
Vandoise	VAN	3	0.3	0.4	318	36.4	1.4
TOTAL	16	715	82	100	22092	2522	100
espèces							

Le gardon est ainsi particulièrement abondant, avec plus accessoirement l'ablette et la perche, mais aussi la brème commune et même le black-bass à grande bouche.

Si, comme pour la station précédente, la présence de quelques poissons d'eaux calmes dans l'Ouche peut être considérée comme inévitable compte tenu des échanges avec le canal, leur abondance sur cette station est manifestement imputable au lac Kir, situé peu en aval, et aux repeuplements à visée halieutiques pratiquées dans ce plan d'eau (seule explication possible à la présence du black-bass).

Comme pour la station précédente, les espèces halieutiquement les plus recherchées sont peu abondantes, mais la diversité des espèces et des stades, notamment pour des espèces comme le barbeau fluviatile ou le blageon témoigne de la fonctionnalité des habitats.

6 CRIMOLOIS

6.1 JUSTIFICATION DU CHOIX ET CARACTERISTIQUES DE LA STATION

Cette station appartient à la section aval de l'Ouche, correspondant au tronçon homogène entre le lac Kir et la confluence avec la Saône défini dans le cadre de l'étude géomorphologique (Epteau, 1995).

Elle se situe en aval immédiat de l'agglomération Dijonnaise, et notamment de la station d'épuration de Longvic. L'ensemble du secteur entre Dijon et la confluence de la Saône est caractérisé par un recalibrage – reprofilage extrêmement « vigoureux ».

Le point d'étude se situe au niveau de la station hydrométrique de Crimolois, en service depuis 1963, ce qui permet de disposer d'une longue chronique des débits. Il s'agit également d'un point faisant l'objet d'un suivi régulier dans le cadre du réseau eutrophisation du bassin Rhône-Méditerranée-Corse.

L'Ouche a par ailleurs fait l'objet d'une pêche électrique en 2006 à Fauverney à faible distance de Crimolois.

6.2 CARACTERISTIQUES DE LA STATION

La station est caractéristique des milieux surcalibrés et « enfoncés », avec un écoulement homogène. La profondeur moyenne est de 40 à 45 cm (+/- 17 à 19 cm) et la granulométrie plutôt fine (taille moyenne de 6 cm +/- 5 cm).



Photographie 6: EstimHab – Crimolois (Août 2009)

6.3 TYPOLOGIE THEORIQUE

Au niveau de Crimolois, la typologie théorique de l'Ouche peut être estimée à un niveau B6.

A ce niveau, le peuplement est dominé par les poissons d'eaux vives, avec encore une bonne représentation des espèces salmonicoles, tandis que commencent à apparaître les poissons d'eaux calmes comme la perche, le brochet ou le gardon par exemple.

Les simulations par espèces seront donc effectuées pour la truite (stade adulte et juvénile), le chabot, le vairon, la loche franche, le goujon et le barbeau fluviatile adulte.

A défaut de courbes particulières pour le blageon, les capacités d'habitat pour cette espèce peuvent être appréhendées par les guildes « rive » pour les petits individus (< 8 cm) et « chenal » pour les poissons de plus grande taille. En ce qui concerne le barbeau fluviatile, l'habitat des juvéniles peut être caractérisé par la guildes « radier ».

6.4 DEBITS CARACTERISTIQUES D'ETIAGE

Les valeurs caractéristiques d'étiage sont résumées dans le tableau suivant :

- Débits actuels constatés à la station hydrométrique (1963-2009),
- Débits naturels reconstitués (phase 3).

Tableau 12 : Crimolois – Débits caractéristiques d'étiage.

	Débits actuels constatés m3/s	Débits naturels reconstitués m3/s
Module	8.480	
Q50	4.500	
Août 2009	2.310	
QMNA 1/2	1.700	
QMNA 1/5	1.300	1.21
VCN3 1/5	0.920	

En étiage sévère, le débit actuel est légèrement supérieur au débit naturel reconstitué.

6.5 CAPACITES D'HABITAT EN BASSES EAUX

6.5.1 CARACTERISTIQUES DES HABITATS

L'homogénéité des écoulements (surcalibrage) se traduit, par rapport aux stations en amont de Dijon, par une nette augmentation de la représentation des guildes « radier » (proche de la guilde « rive ») et « chenal » (plus importante que la guilde « mouille »).

Les habitats sont favorables essentiellement au goujon, au vairon et à la loche franche.

Les habitats favorables aux espèces liées aux chenaux (barbeau et blageon adultes notamment) progressent nettement par rapport aux stations en amont de Dijon, tandis que ceux favorables à la truite régressent fortement, tout particulièrement pour la truite adulte.

6.5.2 VARIATIONS SELON LES DEBITS EN BASSES EAUX

En fonction des débits, la baisse de la guilde « rive » est compensée par l'augmentation, très nette sur cette station, de la guilde « chenal ». Les guildes « mouille » et « radier » varient assez peu dans toute la gamme des débits inférieurs au débit médian.

L'augmentation du faciès chenal en fonction des débits se traduit globalement par une augmentation de l'habitat pour le barbeau ou le blageon adultes, au détriment de la plupart des autres espèces ou stades qui voient leur habitat régresser.

Des baisses significatives d'habitat sont en revanche observées en dessous d'un seuil compris entre 1 et 1.5 m³/s pour le chabot et la loche franche.

6.5.3 COMPARAISON AUX DEBITS CARACTERISTIQUES D'ETIAGE

Le seuil de 1 à 1.5 m³/s correspond aux valeurs du QMNA 1/5, aussi bien actuel qu'en débit naturel reconstitué. Les débits d'étiage à caractère exceptionnel (VCN3 1/5 de 920 l/s), la perte d'habitat pour le chabot ou la loche franche reste marginale par rapport aux conditions d'étiage moyen.

Les capacités d'habitat reflètent la banalisation du milieu, de manière quasi indépendante de la sévérité de l'étiage.

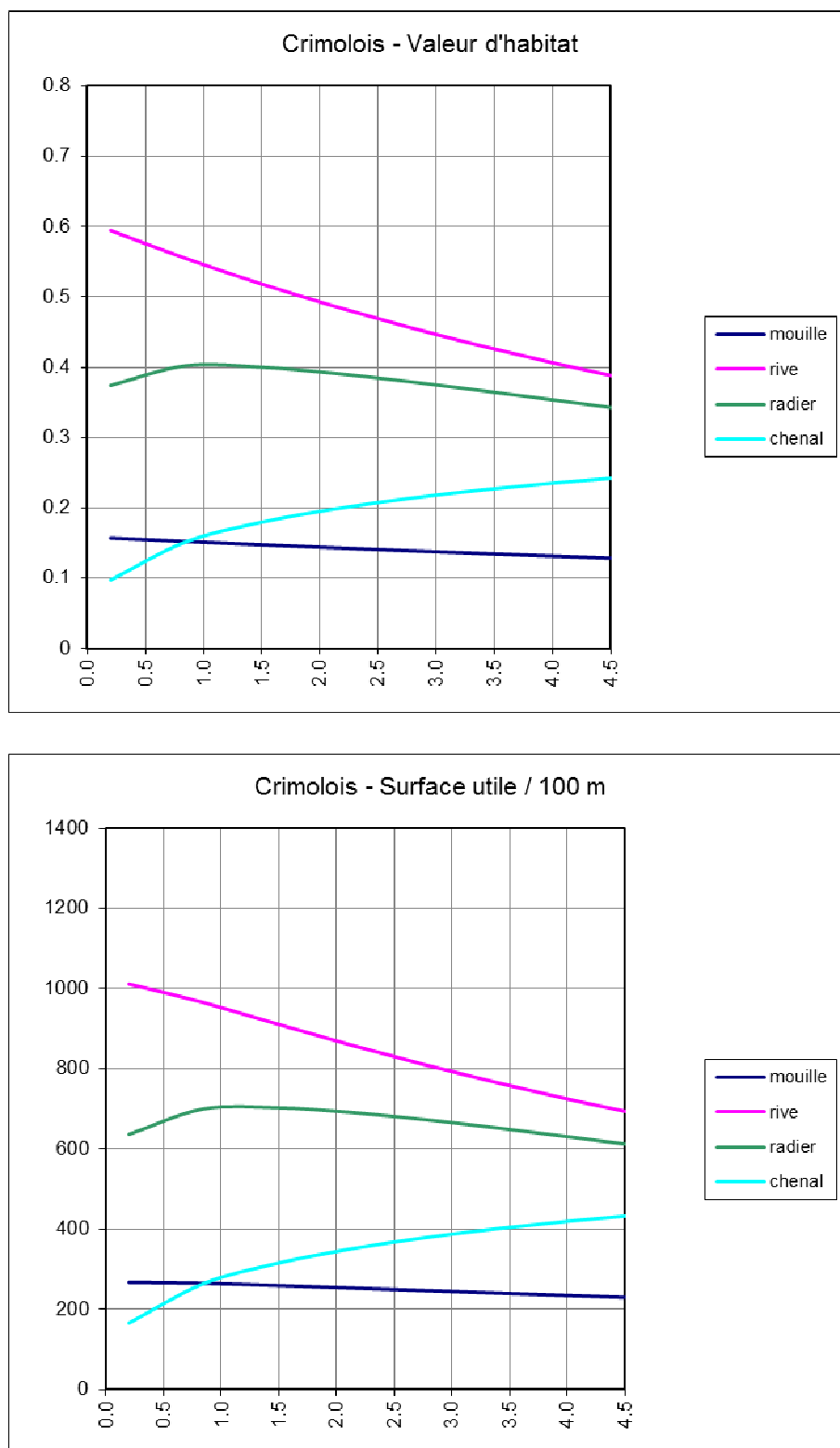


Figure 27 : Crimolois – Valeur d'habitat et surface utile par guild
 (surface utile en $m^2/100\ m$ en fonction du débit en m^3/s)

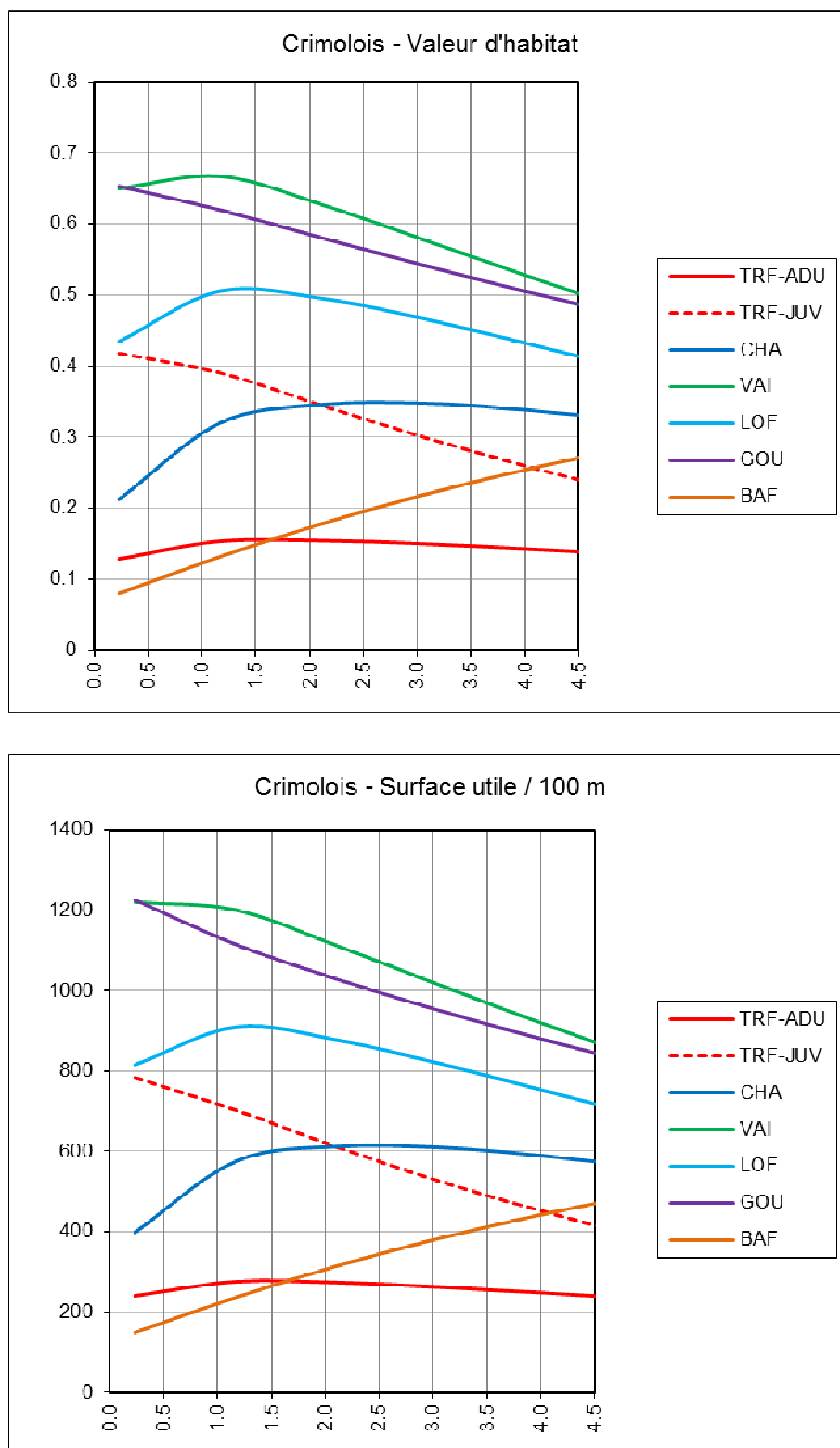


Figure 28 : Crimolois – Valeur d'habitat et surface utile par espèce
 (surface utile en $m^2/100 m$ en fonction du débit en m^3/s)

6.6 DONNEES SUR LES PEUPELEMENTS ACTUELS

La pêche électrique réalisée en 2006 à Fauverney dans le cadre de l'état des lieux de la qualité de l'Ouche et de ses affluents (SMD / SMEABOA, 2008) montre la présence uniquement du chevesne, espèce très ubiquiste et extrêmement tolérante.

Cette situation traduit la dégradation extrême du milieu, tant du point de vue de l'habitat que de la qualité de l'eau.

Tableau 13 : Fauverney – Sondage piscicole 2006.

COURS D'EAU	OUCHE						
AFFLUENT	SAONE						
COMMUNE	FAUVERNEY						
SECTEUR	en amont du pont						
DATE	17/10/2006						
Personnes présentes	N. Dubost, Y. Janody, K. Blasel, M. Gerber						
Méthode de pêche	Sondage à pied à une anode avec filet et une époussette						
Matériel	EFKO FEG8000						
Intensité / Tension	8A / 340V						
Température / Conductivité	12,5°C / 736µS/cm						
Longueur station	200 m						
Durée de la pêche	40 min						
		ANALYSE DES CAPTURES					
<i>surface pêchée (m2):</i> 1944		Données brutes					
Espèces	Code	Effectifs	Densité (ind/100 m2)	% de l'effectif	Poids (g)	Biomasses (g/100 m2)	% du poids
<i>Espèces recherchées : Toutes</i>							
Chevaïne	CHE	51	2.6	100.0	175	9.0	100.0
TOTAL	1	51	3	100	175	9	100
espèce							

CHAPITRE 4 :

ELEMENTS DE SYNTHESE ET PROPOSITIONS

1 SECTORISATION DES PROBLEMATIQUES ET DES APPROCHES POSSIBLES

Vis-à-vis d'une approche débits biologiques, quatre situations bien distinctes sont rencontrées sur le cours de l'Ouche :

- de la source à Pont d'Ouche,
- de Pont d'Ouche à Morcueil,
- de Morcueil à Larrey,
- de Larrey à la confluence avec la Saône.

6.7 L'OUCHE DE LA SOURCE A PONT D'OUCHE

Ce secteur présente de fortes potentialités, à proximité des sources. Cette tête amont correspond typiquement à une zone de recrutement salmonicole.

La seule influence significative sur les débits est le captage de la source de l'Ouche pour l'AEP (usage prioritaire) qui correspond à un export hors bassin moyen de l'ordre de 10 l/s.

Sur la base des données disponibles, la situation biologique au niveau de Lusigny est qualitativement conforme à la vocation du milieu. Les protocoles, mis en œuvre dans des conditions d'étiage moyen, ne permettent pas d'identifier l'impact quantitatif que peut avoir l'export moyen de l'ordre de 10 l/s par le captage de la source de l'Ouche. Il est vraisemblable que cet impact est assez rapidement lissé, dans l'espace (confluence de la source de Fontaine fermée) et dans le temps (horaires de pompage).

Les résultats de l'étude BAC de Lusigny (BE Caille) pourront permettre de préciser la situation effective quand ils seront disponibles. Une ré-instrumentation temporaire de l'ancienne station hydrométrique de Lusigny mériterait également d'être envisagée.

Etant donné l'alimentation de cette tête de bassin, les étiages sévères se traduisent par un rapport très faible entre les écoulements en étiage très sévère et en étiage moyen. Bien que non perceptible en étiage moyen, l'impact du captage de la source de l'Ouche est ainsi vraisemblablement fortement impactant lors des étiages sévères en amont de la source de la Fontaine fermée (prélèvement moyen de 10 l/s représentant un quart du QMNA 1/5 à l'ancienne station hydrométrique de Lusigny) et très sensible, au moins sur quelques kilomètres en aval de cette source, c'est-à-dire dans la zone la plus typique (et sans doute potentiellement productive) de recrutement salmonicole.

La protection de cette zone doit donc viser essentiellement la préservation des débits lors des étiages sévères, c'est-à-dire du débit de l'exurgence karstique de la source de l'Ouche.

Il convient de souligner que la possibilité de migration (actuellement non assurée) entre les milieux « amont » et « aval » (remontée de géniteurs pour le frai hivernal et dévalaison de juvéniles) est une composante fondamentale de la fonctionnalité d'une tête de bassin salmonicole, et constitue aussi un facteur de « compensation » des limites naturelles qui peuvent être observées sur un tel milieu en très basses eaux.

6.8 L'OUCHE DE PONT D'OUCHE A MORCUEIL

Ce secteur est marqué par les échanges avec le canal (usage non prioritaire), qui constituent le seul facteur significatif d'influence des débits.

Le QMNA 1/5 naturel reconstitué (en l'absence du canal) est voisin du QMNA 1/5 actuellement observé. En revanche, des déficits marqués peuvent être observés en étiage moyen (campagne d'août 2009) en aval des prises d'eau, et tout particulièrement dans la zone de Pont-de-Pany, où les débits superficiels se trouvent réduits tout à la fois par les pertes naturelles de l'Ouche et par la prise d'eau de Roche Canot.

Les différents indicateurs (température, physico-chimie, végétation et eutrophisation, courbes estimhab) montrent que la situation biologique est globalement satisfaisante en étiage moyen, mais est affectée pour les étiages sévères.

Un gain significatif pour le milieu serait à attendre d'une limitation des réductions vraisemblablement fréquentes et durables de débit en étiage moyen à l'aval des prises d'eau, tout particulièrement au niveau de Pont-de-Pany.

Bien que le canal constitue un usage non prioritaire, une réduction des prélèvements opérés par les prises d'eau du canal sur ce tronçon ne permettant plus de maintenir les biefs à leur cote normale conduirait à une situation critique en aval de Morcueil (cf. Ouche de Morcueil à Larrey).

Le rôle du canal est donc essentiel vis-à-vis des étiages sévères, même si, sur la majeure partie de ce tronçon, les débits actuels sont proches des débits naturels reconstitués (en l'absence du canal) pour l'étiage quinquennal.

6.9 L'OUCHE DE MORCUEIL A LARREY

Outre, comme pour le tronçon amont, les échanges avec le canal, ce secteur est influencé par le captage de Morcueil pour l'AEP de l'agglomération Dijonnaise.

Ce prélèvement représente 166 l/s en moyenne estivale et 175 l/s lors de la campagne d'août 2009.

Le canal joue en revanche un rôle très marqué de soutien d'étiage qui :

- limite l'impact du prélèvement de Morcueil en aval immédiat de celui-ci,
- compense ensuite ce captage AEP dans la section moyenne du tronçon,
- devient même plus important que ce prélèvement dans la section aval du tronçon.

Par ailleurs, le soutien d'étiage du canal est, en relatif, d'autant plus important que l'étiage est sévère.

Vis-à-vis de la problématique des exurgences karstiques, il convient en outre de noter que le canal contribue à soutenir le débit d'étiage de cette source.

Or, une grande partie des pertes du canal qui assurent ce soutien d'étiage sont réputées provenir de la partie haute des berges du canal (exhaussement lors du passage au gabarit Freycinet). Un abaissement de la cote des biefs entraînerait donc une forte réduction des fuites et une brutale chute des débits.

Ce secteur est donc susceptible de « basculer » assez brutalement entre deux situations très contrastées :

- les étiages non exceptionnels et avec maintien du canal à sa cote normale, durant lesquels les conditions restent assez satisfaisantes vis-à-vis de la biologie (référence aux débits naturels, courbes d'habitat Plombières, données thermiques et physico-chimiques disponibles, absence apparente de problème significatif d'eutrophisation, au moins en étiage moyen), malgré l'important captage effectué à Morcueil pour l'AEP,
- les cas où la baisse de la cote des biefs du canal ne peut être maintenue, entraînant l'impossibilité d'assurer les besoins du milieu en maintenant le captage de Morcueil (usage prioritaire).

En d'autres termes, l'impossibilité de maintien du canal se traduit par le passage direct d'une situation voisine du DOE (Débit d'objectif d'étiage) à un cas où les seuls usages définissant DCR (débit de crise renforcée) ne peuvent être satisfaits.

Les conditions ne permettant plus le maintien à leur cote normale des biefs dépendent essentiellement des réservoirs, en termes de remplissage printanier, mais aussi en termes de capacité effective, celle-ci étant actuellement réduite par rapport aux dispositions constructives.

Par ailleurs, même si en termes de bilan global, l'import amont des réservoirs est supérieur à l'export nécessaire au niveau de Larrey pour l'alimentation de la section aval du canal, celui-ci ne peut fonctionner que par échanges d'eau avec l'Ouche, notamment grâce aux prises d'eau situées sur le tronçon précédent (Pont d'Ouche et Roche Canot).

6.10 L'OUCHE EN AVAL DE LARREY

Cette section comporte la traversée de Dijonnaise, puis, pour l'essentiel, la zone de plaine, où le lit est surcalibré et le débit est influencé principalement par l'agglomération Dijonnaise (rejet de la station d'épuration de Longvic), ainsi que, dans une moindre mesure, par le cumul des influences amont et les pompages agricoles.

Le rejet de la station d'épuration de Longvic représente, en moyenne estivale 479 l/s, soit près de 40 % du débit d'étiage quinquennal à Crimolois (respectivement 1.30 et 1.21 m³/s pour le QMNA 1/5 actuel et reconstitué).

La qualité des eaux dépend donc directement de celle du rejet de la station d'épuration, l'effet potentiel de dilution restant très faible sur les concentrations en polluants rejetés.

A titre d'illustration, pour une concentration de 1 mg/l d'un polluant donné dans le rejet de la station d'épuration, une augmentation du débit de l'Ouche de 10 % en amont de la station d'épuration par rapport au débit naturel (soit 804 l/s au lieu de 731 l/s), l'augmentation de concentration de ce polluant à l'aval du rejet passe de 0.395 à 0.373 mg/l, soit une baisse de seulement 5 % environ.

Si la mise en service de la nouvelle station d'épuration a très fortement amélioré la situation physico-chimique de l'Ouche aval, la qualité des eaux y reste fondamentalement une problématique qualitative.

Par ailleurs, les caractéristiques physiques du milieu sont extrêmement pénalisantes, notamment vis-à-vis de l'eutrophisation et de l'habitat. Seule une restructuration totale de la morphologie du cours serait à même de permettre le retour à une situation biologique acceptable.

7 APPROCHE « OPERATIONNELLE » DE DEBITS BIOLOGIQUES

Bien que le débit minimum biologique constitue, dans l'approche débits minimums prélevables, la valeur intrinsèque de base, à laquelle viennent s'ajouter les besoins pour usages prioritaires (→ DCR), puis ceux pour les autres usages (→ DOE, satisfaction huit années sur dix), les spécificités du bassin de l'Ouche obligent à envisager ceux-ci dans un contexte pragmatique (qui ne devrait être pris en compte qu'ultérieurement).

Ainsi, plutôt que de proposer à ce stade d'étude des « valeurs absolues » qui s'avèreront irréalistes, voire susceptibles entraîner des impacts extrêmement négatifs sur la biologie et/ou les usages prioritaires d'autres tronçons, il semble préférable d'esquisser les éléments qui permettront, en interaction avec les démarches des phases 5 et 6, de conduire à une stratégie globale intégrant totalement les enjeux en termes de milieux aquatiques.

7.1 L'OUCHE EN AMONT DE PONT D'OUCHE

Le seul facteur significatif d'influence est le captage de la source de l'Ouche.

Son influence effective pourra être précisée lorsque les résultats de l'étude BAC de Lusigny (BE Caille) seront disponibles, mais il apparaît que, sur ce secteur à fort enjeu naturel, notamment vis-à-vis du recrutement salmonicole :

- La situation est globalement satisfaisante en étiage moyen,
- La tête de bassin est en revanche vraisemblablement pénalisée assez fortement lors des étiages sévères, au moins en amont des apports de la source de Fontaine Fermée.

Tout d'abord, compte tenu de l'enjeu maximal de la tête de bassin en termes de milieux naturels il semble indispensable d'y proscrire toute augmentation du volume prélevé.

En ce qui concerne, les moyens d'action sur le prélèvement de la source de l'Ouche (usage prioritaire), peuvent être envisagés des modifications des modalités de gestion (cycles de captage notamment), voire une réduction du prélèvement (captage vers un réseau inter-bassins alimenté par diverses ressources en eau).

Pour autant que les résultats de l'étude BAC restent à intégrer, les valeurs indicatives suivantes peuvent être proposées :

- Adaptation des modalités possibles de gestion afin de réduire les impacts sur la tête de bassin (cycles de pompage notamment) en dessous d'un débit intermédiaire entre les QMNA de fréquence biennale et quinquennale (soit de l'ordre de 50 à 55 l/s pour le cumul du débit au droit de l'ancienne station hydrométrique et du débit capté),
- Réduction du volume capté (en fonction des autres ressources mobilisables) en dessous d'un débit de l'ordre du QMNA 1/5 (soit de l'ordre de 40 l/s pour le cumul du débit au droit de l'ancienne station hydrométrique et du débit capté).

Pour mémoire, la pleine fonctionnalité de cette zone de recrutement salmonicole exigerait que les mesures de préservation de la ressource quantitative soient accompagnées d'une restauration de la libre circulation permettant aux géniteurs de remonter jusqu'à la tête de bassin.

7.2 L'OUCHE ENTRE PONT D'OUCHE ET DIJON

7.2.1 ROLE DU CANAL DANS LA RESSOURCE EN EAU

Ce secteur est fortement influencé par le canal sur la totalité du linéaire et par le captage de la source de Morcueil pour l'AEP de l'agglomération dijonnaise en aval de cette source.

Le maintien d'une situation biologique acceptable en aval du captage de Morcueil n'est envisageable que grâce au soutien d'étiage apporté par le canal, tant que celui-ci est maintenu à sa cote normale.

Deux problématiques bien distinctes doivent donc être envisagées :

- Les conditions pour lesquelles le canal viendrait à ne plus pouvoir être maintenu à sa cote normale,
- La « gestion courante » avec le canal à sa cote normale.

Les observations précédentes amènent à s'interroger sur le « statut » du canal vis-à-vis des volumes prélevables. Bien que d'origine anthropique, il est aujourd'hui totalement partie prenante du « système Ouche », notamment vis-à-vis des fonctions et usages prioritaires qu'il permet, tout particulièrement l'AEP (soutien direct des captages de Morcueil et des Gorgets, atténuation puis compensation du prélèvement de Morcueil vis-à-vis des milieux naturels).

Dans le cas où le niveau du canal ne peut être maintenu, il en résulte donc une inéquation totale entre les fonctions et usages prioritaires, acceptables en temps normal grâce au soutien d'étiage du canal, et une situation sans canal, intrinsèquement plus « naturelle », mais qui ne permet pas de satisfaire les fonctions et usages prioritaires (milieu naturel et AEP).

Cette situation peut se traduire par deux approches totalement opposées :

- Considérer que les usages prioritaires qui reposent sur le soutien habituel du canal sont liés exclusivement au fonctionnement de celui-ci, et doivent donc être arrêtés (ou au moins réduits à hauteur du seul soutien résiduel du canal) lorsque le canal n'assure plus le soutien d'étiage habituel,
- Considérer que le rôle essentiel de l'infrastructure canal (c'est-à-dire aussi les réservoirs) est aujourd'hui d'assurer le soutien d'étiage sur lequel sont basés les usages prioritaires qui exploitent ce soutien d'étiage.

Outre les gains potentiels de gestion, tant pour le canal que pour l'AEP, il convient de rappeler que, d'un point de vue purement technique :

- L'agglomération dijonnaise peut faire appel à d'autres ressources en eau que les captages du bassin de l'Ouche en amont de Dijon,
- La capacité théorique des réservoirs du canal n'est actuellement pas utilisable en raison de l'état de certains d'entre eux.

La qualité des milieux aquatiques, l'alimentation en eau potable de l'agglomération dijonnaise et les besoins du canal ne sont donc aucunement en « rivalité ».

Bien au contraire, la qualité des milieux aquatiques et l'alimentation en eau potable dépendent conjointement d'une nécessaire stratégie de sécurisation de la ressource en eau, appelée à être basée au moins en grande partie sur le canal.

7.2.2 MILIEUX AQUATIQUES ET RESSOURCE EN EAU

7.2.2.1 GESTION COURANTE

En étiage habituel, la situation reste globalement assez satisfaisante, mais avec des impacts notamment à l'aval des prises d'eau, tout particulièrement au niveau de Pont-de-Pany.

Ces impacts en étiage habituel pourraient en grande partie au moins être réduits par une gestion plus fine du canal.

A titre d'exemple, lors de la campagne d'août 2009, le débit alimentant le canal en aval de Larrey était assuré par 167 l/s prélevés à la prise d'eau et 227 l/s en entrée de l'écluse 54S. Ce débit transitant par le canal est alors assuré essentiellement par la prise d'eau de Roche Canot (prélèvement de 199 l/s), puis par les sources directement captées (apport estimé de 69 l/s par la source du Crucifix).

Un prélèvement plus important (proche de la totalité du débit nécessaire pour l'aval du canal) à Larrey aurait permis de considérablement réduire le prélèvement à la Roche Canot, vis-à-vis du secteur particulièrement sensible de Pont-de-Pany ainsi qu'en aval du captage de Morcueil. Les débits à Pont-de-Pany et à Fleurey auraient ainsi pu être de l'ordre des débits naturels au lieu de présenter des déficits pénalisants pour le milieu (près de – 180 l/s par rapport au débit naturel reconstitué sur les deux stations).

Un tel affinement nécessiterait avant tout une meilleure connaissance de la gestion actuelle du canal, basé sur un simple suivi, qui constitue à l'évidence la mesure prioritaire à mettre en œuvre à l'échelle du bassin de l'Ouche.

La marge de gestion sera par ailleurs évidemment d'autant plus importante que la démarche « sécurité de la ressource en eau » sera avancée (plus de potentiel disponible de soutien d'étiage et/ou réduction ou au moins meilleure prise en compte des prélèvements AEP).

Bien que les données acquises ne montrent pas d'impact sur le milieu aquatique au-dessus d'un seuil compris entre les fréquences biennales à quinquennale du QMNA, la campagne de 2009 montre que certains secteurs peuvent souffrir de manière régulière en étiage moyen de déficits pénalisants totalement inutiles.

Il semble donc indispensable de s'orienter vers une gestion concertée de l'ensemble du « système Ouche – canal » dès que le débit atteint une valeur de l'ordre de 600 l/s à la Bussière (QMNA $\frac{1}{2}$ = 450 l/s) ou 1200 l/s à Plombières (QMNA $\frac{1}{2}$ = 930 l/s).

Dans un premier temps, afin d'alimenter la base de données indispensable pour la mise au point d'un protocole de gestion affiné, il conviendrait qu'en dessous de ces valeurs « d'alerte » les valeurs caractéristiques de fonctionnement du canal (telles qu'exploitées pour l'année 2008 en phase 3 : ouvertures vantelles au écluses clés et prises d'eau) soient systématiquement enregistrées.

Cette procédure serait par ailleurs à compléter par quelques campagnes :

- d'étalonnage des valeurs pouvant être fournies par VNF (notamment jaugeages des prises d'eau),
- d'acquisition des données manquantes (jauges des sources captées notamment),
- de mesure des débits en rivière au niveau des quelques stations clés utilisées en phase 3.

Observations :

- le débit à Pont-de-Pany est manifestement trop influencé pour constituer une référence à ce titre,
- le débit de 600 l/s à la Bussière correspond à l'actuel seuil d'alerte,
- lors de la campagne d'août 2009 (et les « imprécisions » de gestion observées), le débit à la Bussière était significativement inférieur à ce seuil de 600 l/s.

● Etiage sévère à très sévère

En l'absence d'une sécurisation de la ressource en eau, le milieu aquatique est significativement affecté lors des étiages sévères comme 2003 en amont de Morcueil (cf. notamment eutrophisation à Barbirey), et sans doute encore bien plus fortement atteint en aval immédiat de Morcueil, ainsi que dans les secteurs sensibles des prises d'eau et/ou de pertes (Pont-de-Pany notamment).

Le seuil hautement critique correspond à l'impossibilité de maintenir le niveau du canal. Il dépend de l'hydraulicité, mais aussi du volume alors disponible dans les réservoirs, ainsi que de la stratégie à définir dans ce cas (réduction éventuelle du captage à Morcueil).

La préservation du milieu lors des étiages très sévères relèverait donc plus d'une démarche soutien d'étiage combinant débits aux stations de jaugeages et courbes de remplissage (type barrages-réservoirs), que d'une simple valeur « seuil » de débit en rivière.

En l'attente d'une telle démarche, des valeurs de l'ordre de 300 l/s à la Bussière et de 600 l/s à Plombières semblent constituer, sur la base des diverses investigations menées, des valeurs minimales à maintenir vis-à-vis du milieu aquatique, du moins tant que les débits naturels le permettent (Plombières, avec réduction possible du captage de Morcueil) et que le canal peut être alimenté (vis-à-vis de l'aval, il peut être préférable de garder le canal à niveau que de vouloir maintenir absolument un seuil de débit théorique à la Bussière).

NB :

La valeur de 300 l/s à la Bussière se situe entre les actuels seuils de crise (350 l/s) et de crise renforcée (250 l/s), cette dernière valeur correspondant à une situation manifestement déjà fortement pénalisante,

7.2.3 L'OUCHE EN AVAL DE DIJON

Le débit quinquennal actuel d'étiage (1.30 m³/s) est supérieur au débit naturel (1.21 m³/s), assuré à hauteur de près de 40 % par le seul rejet de la station d'épuration de Longvic.

Ces valeurs sont voisines du seuil de crise actuel à Trouhans (1.10 m³/s, avec seuil de crise renforcée à 0.90 m³/s).

Compte tenu des limites imposées par morphologie du cours d'eau, les enjeux naturels restent limités et n'appellent pas de renforcement des valeurs actuelles.

7.2.4 RECAPITULATIF

Tableau 14 : Valeurs caractéristiques aux principales stations hydrométriques.

Débits (l/s)	La Bussière	Plombières	Trouhans
QMNA 1/2 constaté	450	930	1700
QMNA 1/5 constaté	310	620	1100
QMNA 1/5 reconstitué	324	547	1081
Seuil actuel de crise	350		1100
Seuil actuel de crise renforcée	250		900
Débit biologique d'alerte préconisé	600	1200	
Débit biologique minimal préconisé	300	600	

7.3 SOURCES KARSTIQUES

Vis-à-vis des débits à maintenir aux sources karstiques, trois cas d'influences peuvent être envisagés :

- Les sources dont le captage réduit directement les apports à l'Ouche,
- Les sources captées du Suzon,
- Les sources situées en rive droite de l'Ouche, partiellement ou totalement captées par le canal de Bourgogne.

7.3.1 SOURCES DONT LE CAPTAGE REDUIT DIRECTEMENT LE DEBIT DE L'OUCHE

Deux sources relèvent de cette catégorie :

- La source de l'Ouche, dont une partie du débit est exportée hors bassin,
- La source de Morcueil, captée pour l'alimentation en eau de l'agglomération dijonnaise.

7.3.1.1 SOURCE DE L'OUCHE

Le captage de la source de l'Ouche a un impact local sur la tête de bassin à fort potentiel biologique.

Comme indiqué précédemment, le débit à réserver à cette source et/ou les modalités de captage devront tenir compte des résultats de l'étude BAC en cours, mais les principes suivants peuvent être proposés :

- Adaptation des modalités possibles de gestion (cycles de pompage notamment) en dessous d'un débit intermédiaire entre les QMNA de fréquence biennale et quinquennale (soit de l'ordre de 50 à 55 l/s pour le cumul du débit au droit de l'ancienne station hydrométrique et du débit capté),
- Réduction du volume capté (en fonction des autres ressources mobilisables) en dessous d'un débit de l'ordre du QMNA 1/5 (soit de l'ordre de 40 l/s pour le cumul du débit au droit de l'ancienne station hydrométrique et du débit capté).

7.3.1.2 SOURCE DE MORCUEIL

Le captage de la source de Morcueil constitue un manque important d'apports à l'Ouche sur toute la section comprise entre cette source et l'aval de Dijon.

Le débit à réserver à cette source se trouve constituer l'un des paramètres de contrôle des valeurs précédemment définies pour la station de Plombières (600 – 1200 l/s).

Les modalités d'éventuelles restrictions de captage de la source de Morcueil ne peuvent toutefois se résumer à quelconque « valeur seuil ». Elles devront s'inscrire, sur la base des acquisitions nécessaires de connaissances en la matière, dans le cadre de la gestion concertée de cette section de l'Ouche, notamment en termes d'échanges avec le canal, dont les pertes contribuent d'ailleurs manifestement à soutenir le débit de la source en étiage.

7.3.2 SOURCES CAPTEES DU SUZON

Même si les captages (déjà limités en période d'étiage) contribuent à accentuer les assecs du Suzon, ils ne modifient pas les caractéristiques fondamentales du cours d'eau en étiage vis-à-vis du potentiel biologique : assec naturel d'une grande partie du cours d'eau et déconnexion totale du système Ouche au niveau de l'agglomération Dijonnaise.

Les débits prélevés se répercutent en revanche sur le potentiel d'apport des résurgences karstiques des pertes du Suzon au sein de l'agglomération Dijonnaise (vraisemblablement au niveau de la source de la Chartreuse notamment).

En pratique, cet impact indirect (et difficilement quantifiable) affecte l'Ouche exclusivement dans la traversée de l'agglomération dijonnaise, c'est-à-dire dans une section où les débits actuels sont voisins des débits naturels reconstitués (hors prise en compte de cette réduction des transferts karstiques depuis le Suzon).

Par ailleurs, les captages sur le Suzon, s'ils représentent un volume habituellement important (197 l/s en moyenne estivale interannuelle) sont fortement réduits lors des étiages sévères, conformément à leur réglementation, mais aussi et surtout en relation avec le tarissement de la ressource elle-même.

Une réglementation plus restrictive qu'actuellement des prélèvements sur le Suzon n'aurait donc que très peu d'effet lors des étiages sévères sur les débits de l'Ouche.

7.3.3 SOURCES CAPTEES PAR LE CANAL DE BOURGOGNE

Hormis quelques cas de dispositifs permettant une répartition des débits (prise d'eau et aqueduc sous le canal, source de la Baugey), la plupart des sources en rive droite sont directement interceptées par le canal.

Les apports de ces sources, qui entrent dans le « système d'échanges Ouche-Canal », sont extrêmement mal connus, et il s'agit d'une des imprécisions majeures pesant sur le bilan de fonctionnement de ce système tel qu'il a pu être reconstitué en phase 3.

La fixation de « débits à réserver » sur ces sources n'aurait aucun sens, et serait d'ailleurs, techniquement impossible dans la plupart des cas (captage direct par le canal).

Il convient en revanche d'acquérir les connaissances sur les débits de ces sources afin qu'elles puissent être correctement intégrées dans le cadre de la gestion concertée de l'Ouche, en termes d'échanges avec le canal.

7.4 NIVEAUX PIEZOMETRIQUES

Le suivi des niveaux piézométriques n'est fondamentalement pas significatif en milieu karstique, et ne serait susceptible de présenter un intérêt dans le cadre de la démarche volumes prélevables que dans les alluvions de la plaine dijonnaise.

En pratique, le suivi effectué dans un puits à Rouvres-en-Plaine durant une année complète montre que les fluctuations de la nappe sont directement liées à celle de l'Ouche.

En termes de « seuils d'alerte », un suivi piézométrique n'apporterait donc pas de plus-value significative par rapport au réseau hydrométrique existant.

SIGLES

Codes des espèces piscicoles de référence

Espèce	Code
Ablette	ABL
Barbeau fluviatile	BAF
Blackbass à grande bouche	BBG
Blageon	BLN
Brème commune	BRE
Chabot	CHA
Chevaine	CHE
Epinoche	EPI
Gardon	GAR
Goujon	GOU
Loche franche	LOF
Ombre commun	OBR
Perche fluviatile	PER
Spirin	SPI
Truite fario	TRF
Vairon	VAI
Vandoise	VAN