

8. BESOINS NATURELS DES MILIEUX

8.1. BESOINS NATURELS DES MILIEUX

Remarque préalable :

L'analyse des besoins du milieu naturel est définie à partir de l'évolution des capacités physiques d'accueil pour les espèces piscicoles en fonction de l'évolution des débits. Pour ce faire, 5 stations ont été retenues sur le secteur d'étude AY-OZON.

La définition des dates d'intervention a été rendue particulièrement difficile par le régime hydrologique d'étiage de l'Ozon. En l'absence de station limnigraphique sur les cours d'eau étudiés, cas du secteur d'étude, le calage des dates d'intervention s'effectue en procédant au suivi de stations limnigraphiques sur les cours d'eau voisins et présentant des caractéristiques générales similaires. A plusieurs reprises alors que les conditions étaient optimums pour une intervention en période d'étiage, l'Ozon était à sec. Sur l'Ozon, les perturbations du débit (retenues en tête de bassin) et, vraisemblablement les étiages naturellement très bas, induisent une réduction rapide et drastique des débits une grande partie de l'année. Lorsque les conditions hydrologiques devenaient favorables sur les cours d'eau proches, l'Ozon présentait déjà des débits trop limitant pour procéder aux campagnes de mesures.

8.1.1. MÉTHODOLOGIE ESTIMHAB

De nombreuses études ont démontré qu'il existe un lien entre un type d'écoulement et la probabilité de présence d'une espèce de poisson, à un stade de développement donné et pour une fonction vitale donnée. On peut considérer que pour la plupart des espèces, les variables permettant de caractériser ce type d'écoulement et pertinentes d'un point de vue biologique sont la hauteur d'eau, la vitesse du courant et la granulométrie. A partir de ces hypothèses, les exigences spatiales fines de chaque stade de vie de différentes espèces peuvent être présentées sous forme de fonctions de préférence.

Les courbes utilisées dans le cadre de cette étude sont dites « classiques », à trois variables indépendantes:

- vitesse (V)
- hauteur d'eau (H)
- substrat (S)

Différentes méthodes ont été développées pour rendre compte de l'évolution de la qualité « physique » d'une rivière vis-à-vis des organismes aquatiques en fonction de l'évolution des débits. En France, le CEMAGREF a notamment développé 2 outils « EVHA » et « ESTIMHAB » pour décrire l'évolution des capacités physiques d'accueil, vis-à-vis des poissons, en fonction du débit des cours d'eau. Ces deux outils font partie de la famille des méthodes dites « microhabitats ».

Le principe des méthodes « microhabitats » est présenté par le schéma ci-dessous (graphique)²⁴. Il s'agit de coupler un modèle hydraulique avec des modèles biologiques (courbes de préférences) des espèces piscicoles. En fonction de l'évolution du débit (mesures à 2 débits différents), le modèle hydraulique fournit une prédiction de l'évolution des paramètres largeur, hauteur et vitesse de l'eau. A partir de ces derniers et de la granulométrie, le modèle biologique permet de simuler l'habitat potentiel vis-à-vis des poissons en l'exprimant sous la forme de 2 métriques : la valeur d'habitat (VHA) et la Surface Pondérée Utile (SPU en m²/100m)

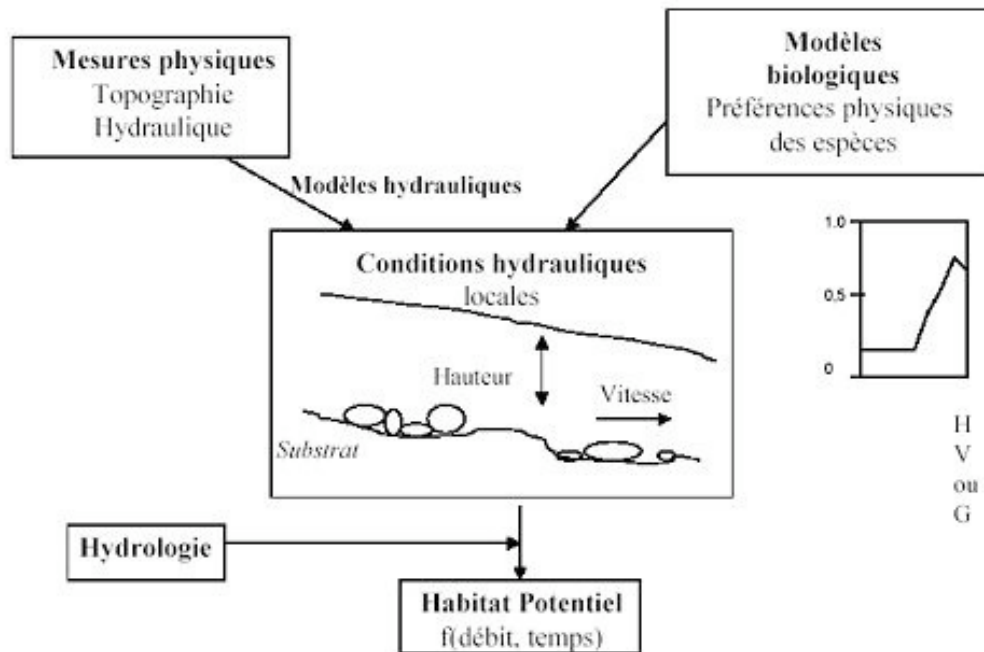


Schéma 41 : Principe général des méthodes des microhabitats
(source CEMAGREF)

Dans le cadre de la présente étude, la méthode retenue pour définir les Débits Biologiques est la méthode ESTIMHAB. Cette dernière a été validée scientifiquement et est proposée par le CEMAGREF depuis 2002. Le choix s'est porté sur cette méthode en raison d'un coût réduit de mise en œuvre.

ESTIMHAB est une simplification de la méthode « EVHA » dans la mesure où, contrairement à la méthode « EVHA », il n'est pas possible de procéder à une analyse fine de la station d'étude avec ESTIMHAB pour les raisons suivantes :

- pas de topographie, en conséquence pas de possibilité de cartographie et donc de visualisation des valeurs d'habitats, des surfaces mouillées, des paramètres (hauteur, vitesses et granulométrie) ... ;
- pas d'extraction possible des contributions des paramètres (granulométrie, hauteur, vitesse) pour l'analyse de la situation en fonction par exemple des faciès d'écoulement...

²⁴ Souchon, Y., Lamouroux, N., Capra H., Chandesris A., 2003. La méthodologie Estimhab dans le paysage des méthodes de microhabitat. Note Cemagref Lyon, Unité Bely, Laboratoire d'hydroécologie quantitative.

- L'analyse de la capacité physique d'accueil du cours d'eau en fonction de l'évolution du débit par la méthode ESTIMHAB est menée uniquement sur la base des valeurs moyennes des paramètres hauteur d'eau ainsi que la Valeur d'Habitat (VHA) et de la Surface Pondérée Utile (SPU). **Toutefois, à l'échelle de la station, la méthode ESTIMHAB donne des résultats très proches de la méthode EVHA.**

Pour plus de précision sur la mise en œuvre de la méthode ESTIMHAB, on se référera au guide²⁵ disponible sur le site du CEMAGREF à l'adresse suivante : <http://www.lyon.cemagref.fr/bea/dynam/logiciels.shtml>.

8.1.2. CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL ET LOCALISATION DES STATIONS D'ÉTUDE

➔ *Voir Figure 13 - : carte de localisation des stations d'étude microhabitats ESTIMHAB*

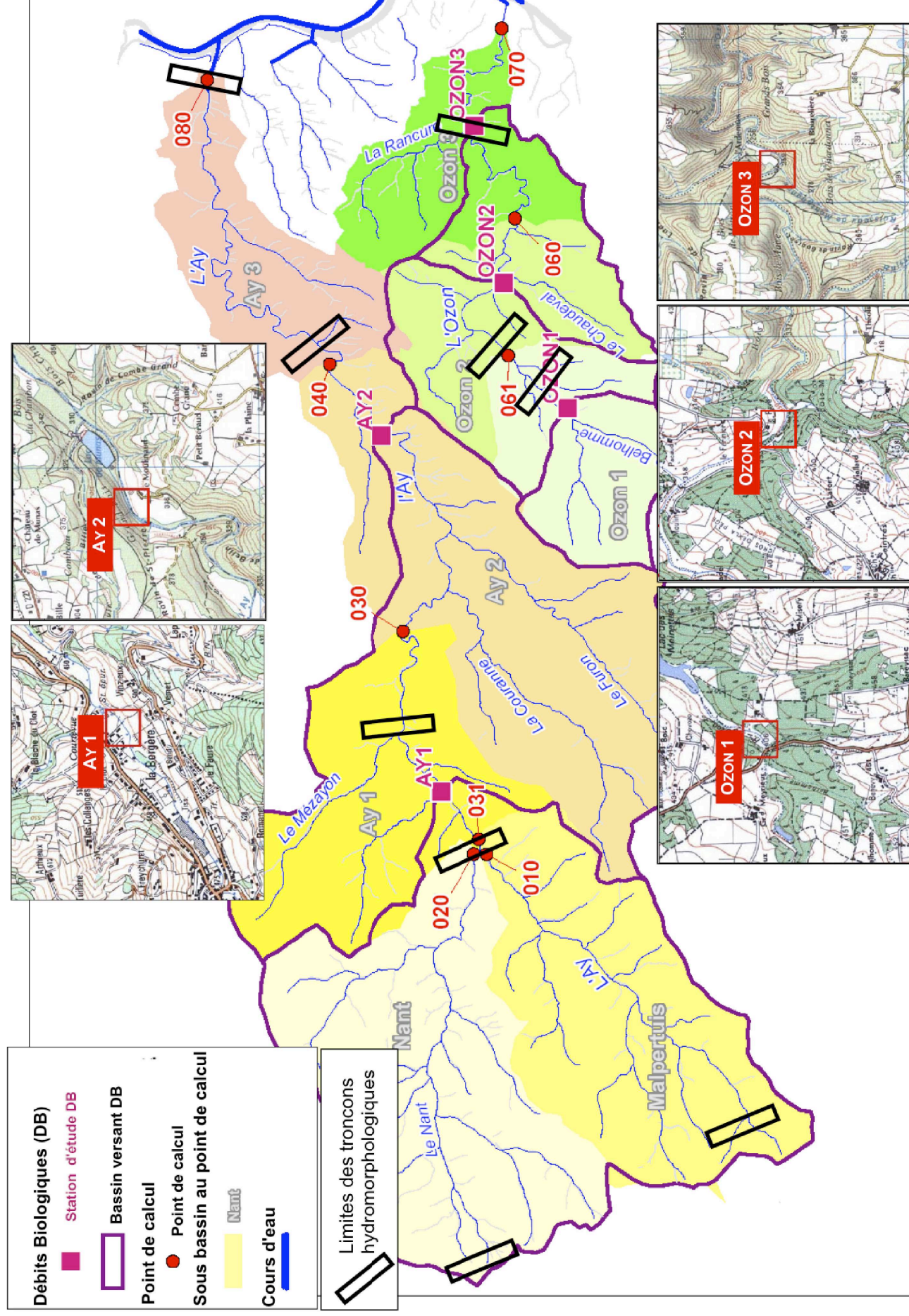
Les stations d'étude ont été définies, en fonction du contexte environnemental, sur la base des critères suivants :

1. Hydrologie naturelle perturbée par des prélèvements. Les stations d'étude ont été positionnées sur des secteurs dont l'hydrologie d'étiage est fortement modifiée par des prélèvements.
2. Sensibilité des habitats à la réduction des débits. Sur les secteurs à forte pente, l'alternance cascade/fosse de dissipation, la réduction des débits a un effet limité sur la qualité physique des habitats aquatiques²⁶. Outre les effets limités compte tenu de la morphologie des cours d'eau, la méthode ESTIMHAB n'est pas applicable dans un tel contexte morphologique. Sur la base de ce critère, aucune station d'étude n'a été retenue sur les secteurs des cours aval à forte pente de l'AY et de l'Ozon.
3. Représentativité morphologique. La position des stations a été définie à partir d'une sectorisation morphologique des cours d'eau.

²⁵ Guide mis à jour en Juin 2008

²⁶ Cette réduction des débits n'est pas sans impact sur la vie piscicole : réchauffement des eaux, réduction des capacité d'oxygénation...

FIGURE 13 : CARTE DE LOCALISATION DES STATIONS D'ÉTUDES MICROHABITATS ESTIMHAB



8.1.2.1. SECTORISATION HYDROMORPHOLOGIQUE DE L'AY ET DE L'OZON

Le tableau ci-après présente la sectorisation et les éléments pris en compte pour définir la sectorisation hydromorphologique.

Cours d'eau	Tronçon hydromorphologique code et limites	Hydrologie d'étiage – Principaux éléments de perturbation du débit.	Critères morphologiques.
Le Malpertuis	MALPERTUIS. De la source à la confluence avec le Nant	Hydrologie d'étiage très faiblement influencée. Prélèvements agricoles (élevage) et 2 retenues collinaires	Alternance faciès : radiers/mouille/plat. Ripisylve continue et en bon état sanitaire.
Le Nant	NANT. De la source à la confluence avec le Malpertuis.	Hydrologie d'étiage : influence limitée en année normale plus marquée en étiage sévère. Prélèvements domestiques et agricoles	
l'Ay	AY1. De la confluence avec le Nant à la confluence avec le Mézayon	Hydrologie d'étiage nettement influencée amont de la STEP de Satillieu. Situation précaire amont de la STEP de Satillieu, situation meilleure sur partie aval. Prélèvements : Biefs de dérivation dans la traversée de Satillieu et quelques retenues collinaires	
	AY2. De la confluence avec le Mézayon au Ru de Maison Neuve	Hydrologie d'étiage nettement influencé. Prélèvement de la retenue de Munas et quelques retenues collinaires	
	AY3. Du Ru de Maison Neuve à la confluence au Rhône	Hydrologie nettement influencée. Prélèvements : retenues collinaires.	Secteur des gorges. Alternance Cascades/ chutes/fosses de dissipation/rapides. Ripisylve continue et en bon état sanitaire.
Ozon	OZON1. Des sources à l'amont de la retenue des Meinettes	Situation d'assèchement régulier. Prélèvements : retenues collinaires.	Alternance radier/mouille/plat. Ripisylve continue et en bon état sanitaire.
	Retenue des Meinettes		Plan d'eau.
	OZON2. De l'exutoire de la retenue des Meinettes à la confluence avec le Ru de Cheyraud	Situation d'assèchement régulier. Régime naturel très fortement influencé. Prélèvements : retenue des Meinettes et nombreuses retenues collinaires.	Alternance radier/mouille/plat. Ripisylve continue et en bon état sanitaire.
	OZON3. Du Ru de Cheyraud à la confluence avec le Rhône	Très faible débit. Régime naturel très fortement influencé. Prélèvements : influence essentielle des prélèvements sur tronçons amont et retenues collinaires	Secteur des gorges. Alternance Cascades/ chutes/fosses de dissipation/rapides. Ripisylve continue et en bon état sanitaire.

Tableau 49 : Sectorisation hydromorphologique de l'Ay et de l'Ozon.

De nombreux obstacles sont recensés sur le linéaire en particulier de l'Ozon qui limitent fortement la continuité biologique. La carte ci-dessous (schéma 42) présente la localisation des ouvrages transversaux²⁷ et leur franchissabilité en fonction des conditions hydrologiques.

²⁷ Source : Onema. Référentiels des obstacles à l'écoulement (ROE).

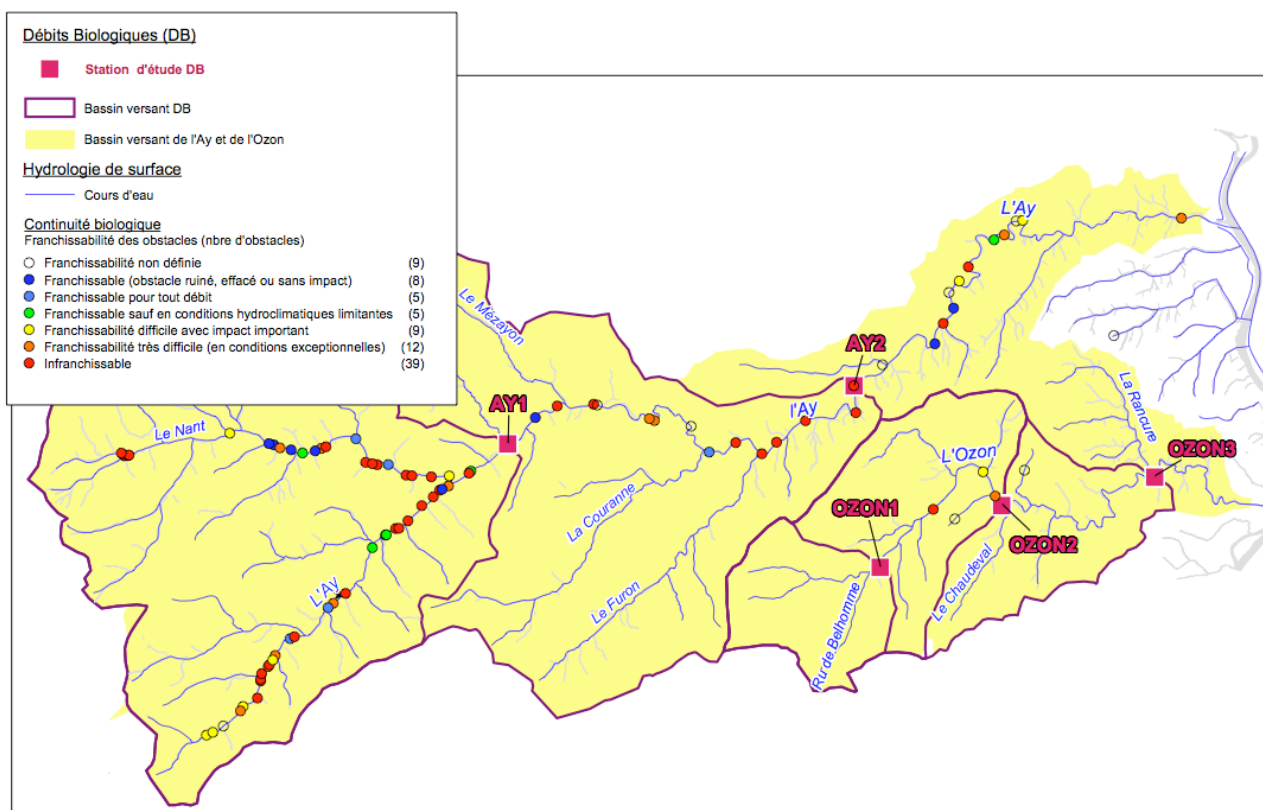


Schéma 42 : Ouvrages infranchissables sur le territoire d'étude (source : ONEMA)

Ainsi sur l'AY, il est recensé 86 ouvrages ; 5 sont situés sur l'Ozon ou ses affluents et 80 sur l'AY, le Nant ou le Malpertuis. L'expertise de leur franchissabilité pour la truite permet de dresser le bilan présenté dans le tableau 50 ci-dessous.

Franchissabilité	Ay et ses affluents (Nant et Malpertuis)	Ozon
Non définie	6 (8%)	2 (40%)
Franchissable	13 (16%)	
Franchissable sauf en conditions hydroclimatiques limitantes	5 (6%)	
Franchissabilité difficile à très difficile	19 (24%)	2 (40%)
Infranchissable	37 (46%)	1 (20%)

Tableau 50 : Franchissabilité des ouvrages pour la truite

Concernant la franchissabilité des ouvrages transversaux par les autres espèces piscicoles, la continuité biologique n'est pas assurée pour les cyprinidés d'eaux vives²⁸ sur les cours médian et aval pour lesquels un expertise de la franchissabilité des obstacles a été définie.

En résumé, le cloisonnement des cours d'eau conduit aux principales remarques suivantes :

1. Les obstacles à la libre circulation de la Truite sur l'AY sont nombreux. Toutefois, la reproduction

28 Notamment pour le Barbeau méridional

de cette espèce est confirmée sur l'ensemble du linéaire de l'AY.

2. Les obstacles constituent un élément de cloisonnement des populations de du barbeau méridional est présent sur le tronçon de Saint Romain d'Ay à Sarras.
3. Enfin, outre les ouvrages, les faciès d'écoulement (cascades, rapides) dans les gorges de l'Ay constituent des obstacles naturels à la libre circulation piscicole.

➤ En conclusion, concernant la qualité physique des cours d'eau, il est important de souligner que, mise à part la présence d'ouvrages, la morphologie des rivières n'est pas altérée ; **le débit reste le facteur clef de la qualité des habitats aquatiques de l'AY et de l'Ozon ainsi que des risques de réchauffement des eaux.**

8.1.2.2. LOCALISATION DES STATIONS D'ÉTUDE

Sur la base des critères, perturbation de l'hydrologie et hydromorphologie, 5 stations d'étude ont été retenues. leur localisation est présentée par la figure 13 et le tableau 51 ci-dessous présente la localisation et l'origine des perturbations du régime hydrologique de l'Ay et de l'Ozon.

Cours d'eau	Code station	Localisation	Source de perturbations du débit
AY	Ay1	Amont du rejet de la station d'épuration de Satillieu	Prélèvements dans la traversée de Satillieu
	Ay2	Aval immédiat Barrage de Munas, dans la partie dérivée.	Prélèvement industriel de la retenue de Munas.
Ozon	Ozon1	Amont du barrage des Meinettes	Prélèvements sur la tête de bassin de l'Ozon. Retenues collinaires
	Ozon2	Lieu-dit Le Pavé, amont de la confluence avec le Chaudeval	Prélèvements de la retenue des Meinettes et des retenues collinaires sur les affluents.
	Ozon3	L'Ardennes, amont de la confluence avec la Rancure	

Tableau 51 : Localisation des stations d'étude et origine des principales perturbations de l'hydrologie des cours d'eau

- Les stations d'étude AY1 et AY2 sont respectivement représentatives des tronçons hydromorphologiques AY1 (de la confluence avec le Nant à la confluence avec le Mézayon) et AY2 (de la confluence avec le Mézayon au Ru de Maison Neuve).
- Les stations d'étude OZON1 est représentative du tronçon hydromorphologique OZON1 (des sources à l'amont de la retenue des Meinettes) et les stations OZON2 et OZON3 (de l'exutoire de la retenue des Meinettes à la confluence avec la Rancure) sont placées à l'aval du barrage des

Meinettes (situation hydrologique essentiellement impactée par le barrage des Meinettes) et à l'entrée dans les gorges (impact hydrologique du barrage des Meinettes et des retenues collinaires sur les affluents).

8.1.3. PEUPELEMENTS PISCICOLES, DÉFINITION DES ESPÈCES CIBLES

→ Voir Figure 6 : Cartographie des peuplements piscicoles

La figure 6 présente les données piscicoles disponibles sur le cours de l'Ay et de l'Ozon. Elle est établie à partir des résultats de pêche électriques réalisées dans le cadre de l'étude des populations du barbeau méridional, bassin de l'AY (fédération de pêche de l'Ardèche et le Sivu de l'Ay).

- L'Ay (totalité du linéaire) et la majorité de ses affluents (cf. carte) bénéficient d'un classement en tant que réservoirs biologiques (SDAGE). Les affluents concernés sont les suivants (de l'amont vers l'aval) : la valette, le Malpertuis, le Nant et ses affluents le Larzillier et les Soies, le Ru de Romanieux, le Mézayon, la Couranne, le Ru de Chavanes, la Bille, le Ru de Maison Neuve et le Patet.

L'Ay

Le Barbeau méridional occupe une large partie du linéaire de l'Ay, de Saint Romain d'Ay à Sarraz avec toutefois un statut des populations très différent dans les gorges et le secteur Saint Romain - Preaux (aval du pont des Gauds) par rapport au secteur d'Ardoix à Saint Romain d'Ay.

Dans les gorges et le secteur Saint Romain - Preaux (aval du pont des Gauds), la population dense et bien structurée. Les conditions d'habitats sont favorables au Barbeau méridional : présence de « profonds », substrat sableux et peu anthropisation des milieux.

Sur le secteur d'Ardoix à Saint Romain d'Ay, l'habitat est moins favorable : peu de zones profondes (fosses) qui limitent les zones profondes servant de zones « refuge » lors d'assèchements estivaux, présence d'obstacles infranchissables et une anthropisation nette.

Outre le Barbeau méridional (BAM), espèce patrimoniale du bassin versant, le peuplement est composé des espèces suivantes :

- Truite (TRF), Vairon (VAI, densité importante) et Goujon (GOU) présents sur la majorité du linéaire avec toutefois des densités faibles pour les populations de truites
- Chevesne (CHE) dont les populations « remontent » jusqu'au niveau de Satillieu avec des densités plus faibles – densité importante sur le cours aval à partir de Munas - mais qui souligneraient une tendance au réchauffement des eaux
- Présence d'espèces provenant des plans d'eau : Gardon, Perche fluviatile (PER) et Perche soleil (PES)

Les facteurs principaux de dégradation identifiés sont :

1. **La faiblesse des débits d'étiage** qui sont impactés par les prélèvements. Sur la majorité du linéaire de l'Ozon, des périodes d'assèchement prolongés se reproduisent chaque année.
2. **Le réchauffement des eaux** en période estivale provenant pour partie de la faiblesse des débits et la présence de plans d'eau.
3. La dégradation de la qualité des eaux, en particulier sur l'Ozon et dans une moindre mesure sur le cours amont de l'AY, qui résultent pour partie de la faiblesse des débits d'étiage.
4. Enfin, la présence d'obstacles bien que sur une partie importante du linéaire (secteur des gorges sur l'AY et sur l'Ozon) des obstacles naturels limitent les déplacements des espèces piscicoles.

- Concernant le choix des espèces repères (espèces cibles) pour la définition des débits biologiques, la truite est l'espèce repère retenue compte tenu la typologie des peuplements des cours d'eau et des limites techniques (courbes de préférence disponibles) de la méthode ESTIMHAB.
- **Sur l'AY, la truite a été retenue comme espèce repère** (ou espèce cible) pour l'évaluation de l'évolution des habitats piscicoles en fonction du débit. Elle est présente sur l'ensemble du linéaire de l'AY même si les conditions de milieu sur le cours aval (à partir d'Ardoix) sont moins favorables à son développement. Elle reste l'espèce repère du peuplement théorique.
- **Sur l'Ozon, la truite a également été retenue comme espèce repère** (ou espèce cible) pour l'évaluation de l'évolution des habitats piscicoles. A noter toutefois que sur ce secteur, même si naturellement, la Truite reste d'un point de vue typologique, l'espèce repère, les populations sont actuellement très fortement impactées par les très faibles débits.
- Présent le secteur le plus aval de l'Ozon et, plus surtout sur l'AY, le barbeau méridional, espèce remarquable du peuplement, n'a pas pu être retenu comme espèce cible dans la mesure où les courbes de préférence des habitats ne sont pas disponibles pour cette espèce.
- Enfin, si la truite reste l'espèce cible pour la définition des débits biologiques, les courbes d'évolution des habitats du vairon et du goujon sont également présentées pour compléter l'analyse des évolutions des capacités physiques d'accueil des cours d'eau en fonction du débit.

8.1.4. DÉFINITION DES DÉBITS BIOLOGIQUES (DB)

5 stations ont été retenues pour le calcul des débits biologiques. Elles sont localisées sur les secteurs présentant un déficit d'étiage marqué. De plus ont été exclus les secteurs de cours d'eau pour lesquels la méthode ESTIMHAB n'est pas applicable, à savoir les secteurs à trop forte pente qui induisent une alternance de faciès Cascade/fosse de dissipation.

Dans le cadre de la présente étude, les campagnes se sont déroulées en 2010 - 2011 :

- 2 stations situées l'AY ont fait l'objet de campagnes de mesures qui se sont déroulées en 2010 et 2011, durant l'étiage estival (1^{ère} campagne) et/ou l'automne (2^{ème} campagne).
- 3 stations d'étude, localisées sur l'Ozon, ont fait l'objet de campagnes de mesures durant les années 2010 (débit soutenus, 1^{ère} campagne) et 2011 (étiage, 2^{ème} campagne).

8.1.4.1. ANALYSE DES RÉSULTATS

L'évaluation de la qualité physique des habitats aquatiques au moyen de la méthode des microhabitats est basée sur l'analyse de l'évolution, en fonction de l'évolution du débit, de deux types de variables :

- une variable physique, la **largeur moyenne mouillée** (en m²), variable simple étroitement liée la surface mouillée de la station à laquelle sont étroitement corrélés d'autres éléments des biocénoses aquatiques (notamment la biomasse d'invertébrés benthiques). A elle seule cette variable permet déjà d'identifier des « seuils » de débit minimal à réserver. Deux critères sont analysés :
 - La largeur moyenne mouillée
 - Le gain relatif en % par pas de débit
- deux variables que nous définirons comme « physico-biologiques » :
 - **la valeur d'habitat** (VHA) sans unité qui correspond à la qualité de l'habitat pour les espèces aquatiques étudiées.
 - La Valeur d'Habitat (VHA)
 - Le gain relatif en % de la VHA par pas de débit
 - **la Surface Pondérée Utile** (SPU) pour les divers stades de développement de l'espèce cible qui est ici la truite fario. Elle s'exprime en m² et indique la quantité d'habitat potentiellement disponible pour telle ou tel couple espèce/stade. Deux critères sont analysés :
 - La Surface Pondérée Utile (SPU)
 - Le gain relatif de la SPU en % par pas de débit

- **La définition des Débits Biologiques (DB) est basée sur l'évolution de la largeur moyenne mouillée et l'évolution de la Surface Pondérée Utile** sur une gamme de débits compris entre 50% du QMNA 5ans et la valeur du Q50.
- La détermination des Débits Biologiques (DB) consiste à définir une plage de débits limitée par un seuil bas (**valeur critique**) et un seuil haut (**objectif de débit biologique à retenir**).
- **Le seuil bas correspond à une situation critique, débit biologique de survie**, en deçà de laquelle l'évolution des paramètres étudiés (largeur et SPU) présente une diminution importante et très fortement pénalisante pour les organismes aquatiques et la productivité du cours d'eau.
- **Le seuil haut**, correspond à une valeur de débit au delà de laquelle l'augmentation relative de la largeur mouillée et des SPU est plus modérée et des débits plus importants n'amènent donc qu'une amélioration limitée de la qualité physique des habitats aquatiques. **Le seuil haut représente un débit biologique « objectif » à atteindre car il permet de garantir les fonctionnalités biologique de la rivière en limitant les effets des réductions de débits sur les habitats aquatiques.**

Pour chacune des stations d'étude sont présentés graphiquement :

- Les évolutions de la valeur d'habitat (VHA) et la Surface Pondérée Utile (SPU) en fonction du débit jusqu'à une valeur correspondant au Q50 (débit médian)

- Les évolutions des valeurs de la largeur mouillée, de la hauteur d'eau et de la vitesse en fonction du débit.
- Les débits naturels caractéristiques (définis dans le cadre de la présente étude) :
 - QMNA 5ans, soit le débit d'étiage moyen mensuel minimum de Fréquence quinquennale
 - QMNA, soit le débit d'étiage moyen mensuel minimum
 - Module/10, soit le 10ème du débit
 - Q50, soit le débit médian

• Ay à la station AY1, amont de la station d'épuration de Satillieu

La station de définition du débit biologique AY1 est localisée à l'amont immédiat du rejet de la station d'épuration de Satillieu.

Le lit est rectiligne. Les longs plats lenticulaires alternent avec des radiers de longueur réduite. La ripisylve est continue mais l'ombrage est limité par la largeur du lit.

Les substrats de faible diamètre sont constitués essentiellement par des sables grossiers à fins. Les « dalles » et les « blocs » constituent les substrats dominants. Au débit d'étiage, la diversité des hauteurs d'eau est correcte. Les abris hydrauliques pour la faune piscicole (adultes et juvéniles) sont satisfaisants.

➤ L'espèce repère retenue pour la définition du Débit Biologique est la Truite fario. Nous avons également fait figurer les courbes des valeurs d'habitats (VHA) et des Surfaces Pondérées Utiles (SPU) du Vairon et du Goujon. Le barbeau méridional présent sur le cours d'eau, malgré son intérêt patrimonial, n'a pu être retenu comme espèce cible car aucune courbe de préférence habitat n'est disponible pour cette espèce.

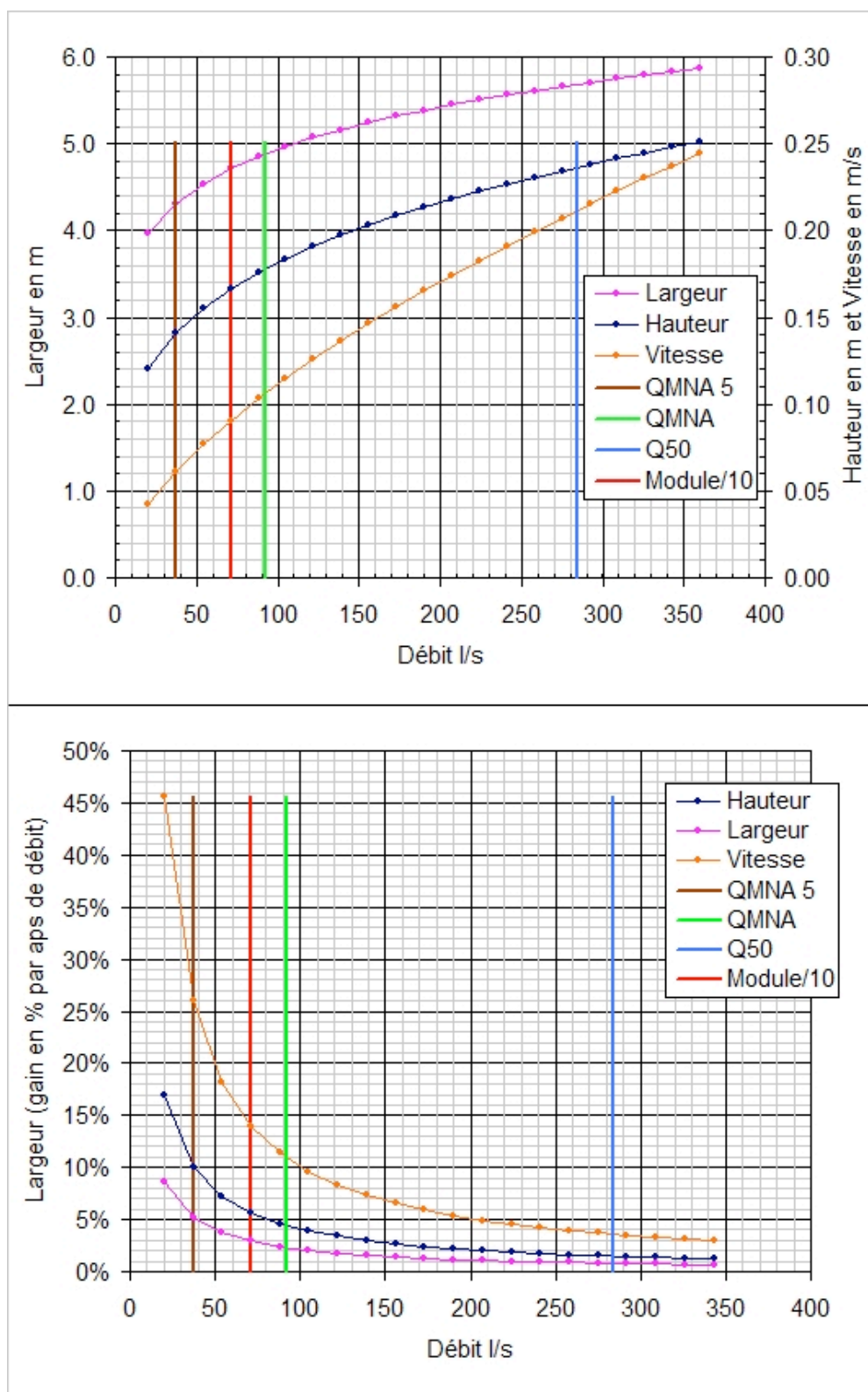
Débit Biologique AY1 Débits caractéristiques reportés sur les courbes étudiées (cf. estimation de la ressource, point de calcul 031) ±20%			
QMNA5	1/10° module	QMNA1	Q50
≈ 37 l/s	≈ 71 l/s	≈ 92 l/s	≈ 284 l/s

Station AY1. Evolution de la largeur moyenne

L'évolution de la largeur du lit mouillé, de la hauteur d'eau et de la vitesse en fonction du débit est présentée par les graphiques 43 ci-après. L'analyse de cette dernière conduit aux remarques suivantes :

- En-deçà du QMNA 5 ans, le gain de largeur est le plus net avec une valeur de l'ordre de 5% par pas de débit. Au-delà du QMNA 5ans, la largeur moyenne croît mais plus faiblement avec en particulier à partir du 90 l/s.
- L'augmentation des débits induit une évolution rapide et importante des vitesses avec une gain de 45% par pas de débit en dessous du QMN5 ans puis un gain plus réduit mais qui reste de l'ordre de à 25% à 10% jusqu'au 1/10 du module, de 10% à 5% du 1/10 à 200 l/s.
- Les hauteurs d'eau moyennes évoluent de manière nette pour les débits inférieurs au QMNA 5ans (17 % de gain par pas de débit) mais également au delà, avec un gain de 10% à 5% par pas de débit jusqu'au 1/10 du module.

➤ L'analyse de l'évolution de la largeur mouillée présente une diminution plus marquée (15% par pas de débit) en dessous de 40 l/s **qui doit être considéré comme un seuil bas**. La diminution relative reste sensible jusqu'à 90 l/s. Au delà cette valeur légèrement (de l'ordre du QMNA), **qui constitue un seuil haut**, l'augmentation de largeur reste plus modérée.



Graphiques 43 : Station AY1. Evolution de la largeur, de la hauteur et de la vitesse en fonction du débit

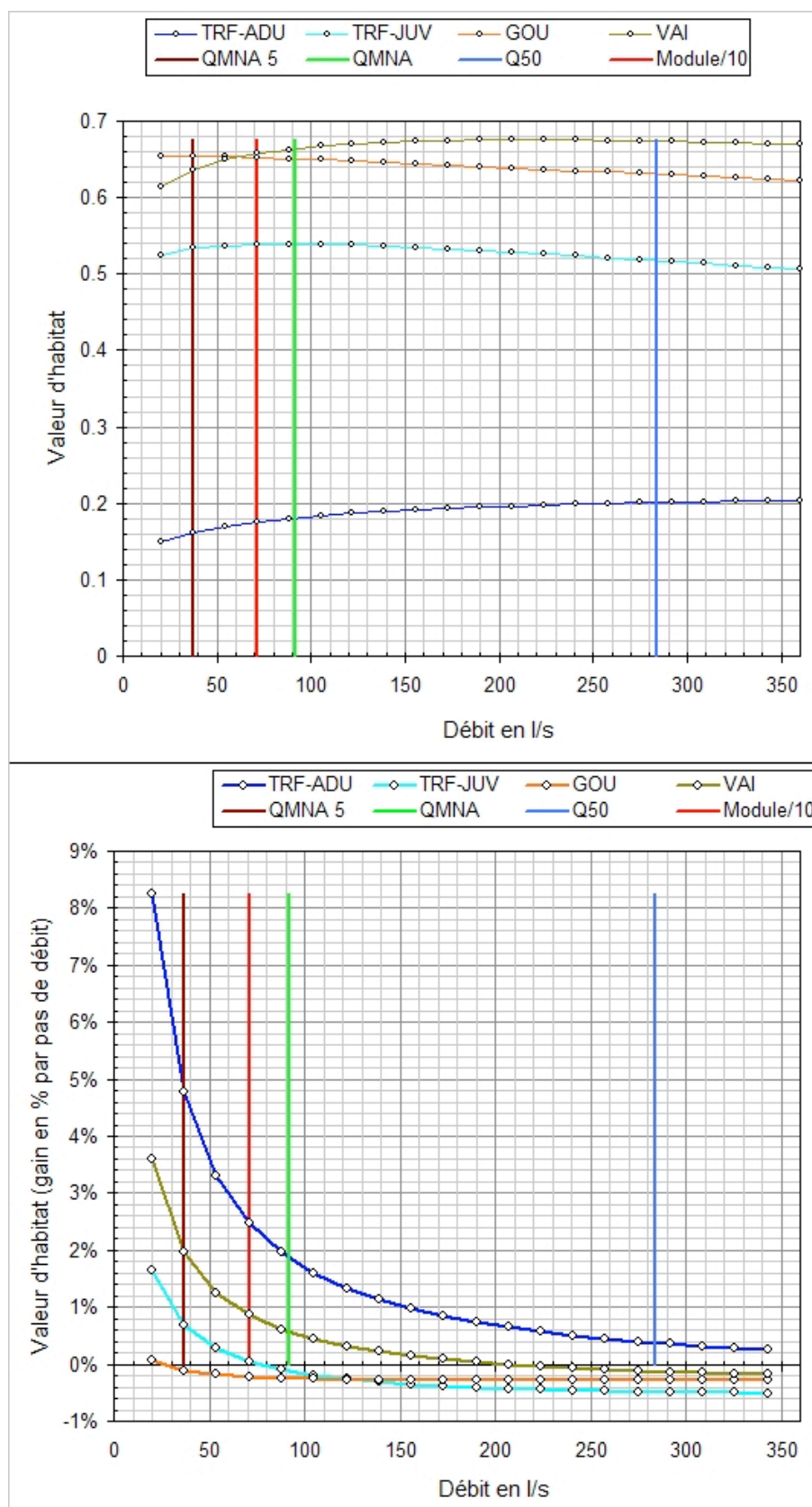
Station AY1. Evolution de la Valeur d'Habitat (VHA)

Pour l'ensemble de la gamme de débit, les valeurs d'habitat (graphiques 44) pour les juvéniles de truite, le vairon et le goujon sont nettement supérieures à celles de la truite adulte.

Pour le stade juvénile de la Truite, les valeurs d'habitat sont correctes et n'évoluent globalement que de manière très limitée avec le débit. Pour des débits inférieurs à 40 l/s la baisse de la VHA est plus accentuée. Un optimum est atteint à 70 l/s. Au-delà de ce débit la VHA diminue très faiblement.

Pour le stade adulte de la truite adulte, la valeur de la VHA est nettement plus faible traduisant des habitats moins favorables que pour les juvéniles. Pour les plus faibles débits jusqu'à 40 l/s (valeur du QMNA 5ans), les conditions d'habitat s'améliorent nettement (gain de l'ordre 8% par pas de débit). Le gain d'habitat reste le plus important jusqu'à une valeur correspondant à 90 l/s (QMNA) : gain par pas de débit compris entre 5% et 2%. L'augmentation de la VHA entre le QMNA 5ans (VHA : 0.16) et le QMNA (VHA : 0.18) est de l'ordre de 20 points de VHA, soit en relatif de l'ordre de 12%.

Les habitats apparaissent significativement plus favorable au goujon et au vairon. La VHA maximale est atteinte dès les plus faibles débits pour le Goujon alors que la qualité des habitats pour le Vairon augmente nettement jusqu'à 90 l/s puis plus lentement jusqu'à un débit 200 l/s.



Graphiques 44 : Station AY1. Évolution de la Valeur d'Habitat (VHA) en fonction de l'évolution du débit

Station AY1. Evolution de la surface Pondérée Utile (SPU)

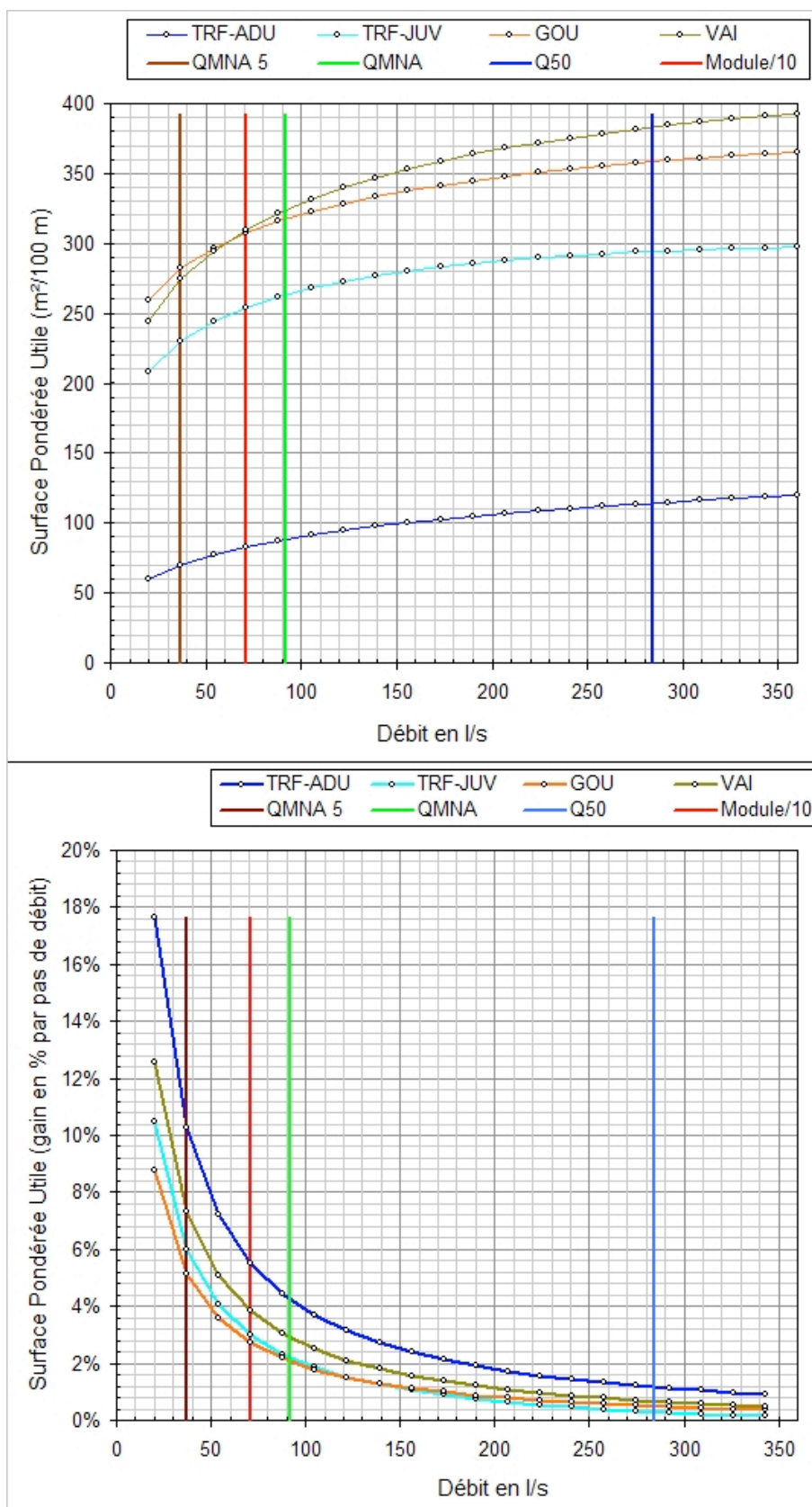
Pour toutes les espèces, la Surface Pondérée Utile (Graphiques 45) augmente sur l'ensemble de la gamme de débits modélisée avec **un seuil bas** (diminution très rapide de la SPU) qui se situe à 40 l/s, soit la valeur du QMNA 5ans. Au-delà de ce débit, la valeur de SPU augmente sur toute la gamme de débit modélisée.

Pour la truite adulte, le gain de SPU reste relativement important jusqu'au 105 l/s, légèrement au dessus du QMNA, constituant **un seuil haut** au delà duquel le gain de SPU faiblit. Une évolution similaire est constatée pour les juvéniles de Truite avec un niveau de seuil haut identique.

Bien que le gain relatif par pas de débit soit plus faible sur la gamme de débits modélisée pour le Goujon et le Vairon, une valeur de seuil haut apparaît à 105 l/s. Ce dernier reste néanmoins nettement moins marqué que pour les stades adultes avec le maintien d'un gain plus important de la SPU pour les débits supérieurs.

- Un seuil bas – valeur en deçà de laquelle la SPU chute fortement pour toutes les espèces et les stades de la truite - proche de 40 l/s apparaît nettement à l'analyse de l'évolution des courbes de la SPU de la truite adulte. La SPU continue à croître nettement jusqu'à un seuil haut - au delà duquel l'augmentation de la SPU est plus réduite - qui se situe à 105 l/s, au dessus du QMNA.

Débits biologiques AY1 - Débits caractéristiques					
QMNA5	DB seuil bas	1/10° module	QMNA1	DB seuil haut	Q50
≈ 37 l/s	≈ 40 l/s	≈ 71 l/s	≈ 92 l/s	105 l/s	≈ 284 l/s



Graphiques 45: Station AY1. Évolution de la Surface Pondérée Utile (SPU) en fonction de l'évolution du débit

• Ay à la station 2, les Munas

La station de définition du débit biologique est localisée à l'aval immédiat de la prise du plan d'eau des Munas, dans la section court-circuitée par le canal d'alimentation du plan d'eau.

La station AY2 présente une morphologie comparable à celle de la station AY1. Le lit est rectiligne. Les longs plats lenticulaires alternent avec des radiers de longueur réduite. La ripisylve est continue et offre un ombrage limité en raison de la largeur du lit.

Les substrats de faible diamètre sont constitués essentiellement par des sables grossiers à fins. Les « dalles » et « blocs » constituent le substrat dominant. On observe, y compris au débit d'étiage, une diversité correcte des hauteurs d'eau. Les abris hydrauliques pour la faune piscicole (adultes et juvéniles) sont satisfaisants.

➤ L'espèce repère retenue pour la définition du Débit Biologique est la Truite fario. Nous avons également fait figurer les courbes des valeurs d'habitats (VHA) et des Surfaces Pondérées Utiles (SPU) du Vairon et du Goujon. Le barbeau méridional présent sur le cours d'eau, malgré son intérêt patrimonial, n'a pu être retenu comme espèce cible; aucune courbe de préférence habitat n'est disponible pour cette espèce.

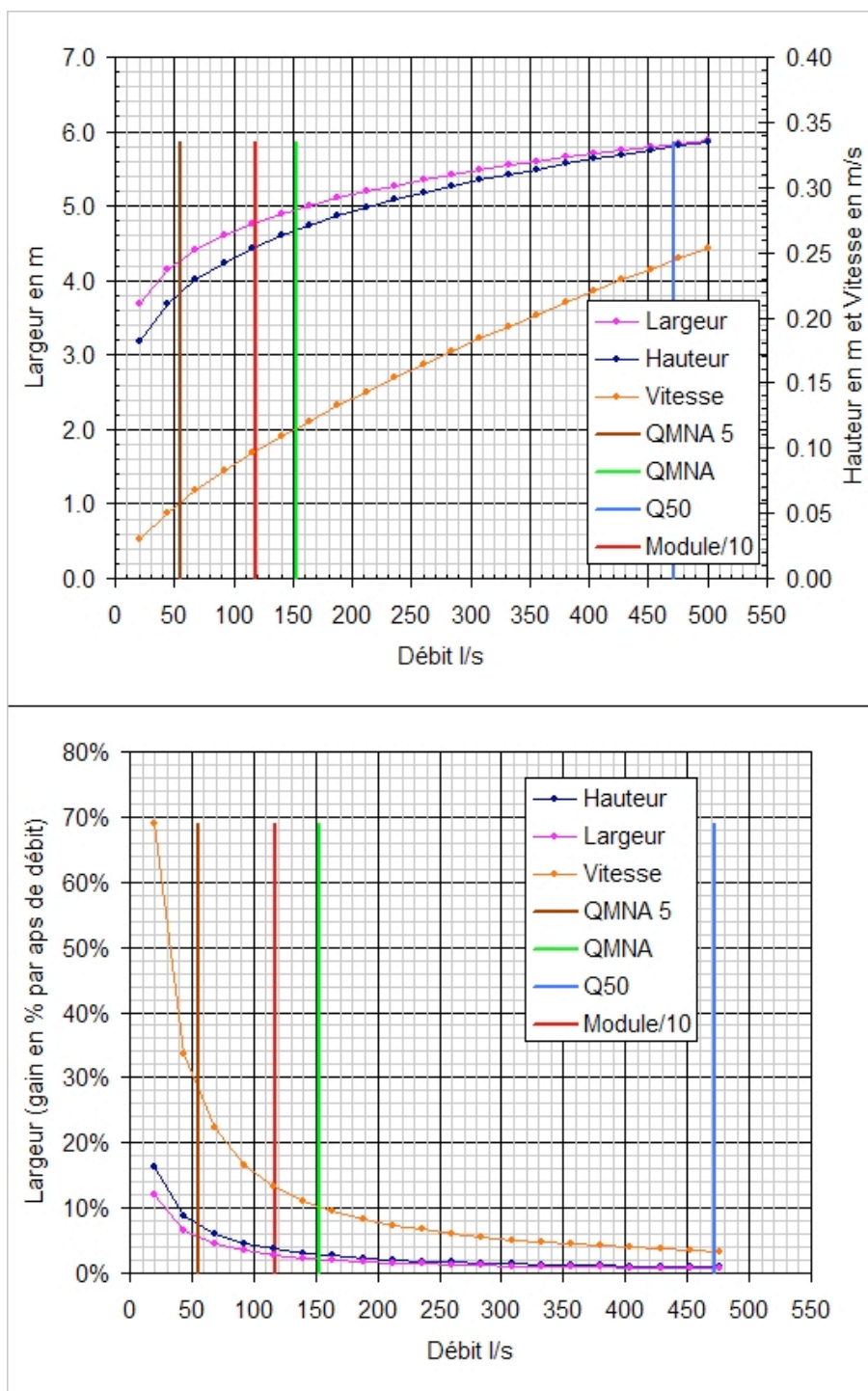
Débits biologiques AY2 Débits caractéristiques reportés sur les courbes étudiées (cf. estimation de la ressource, point de calcul 040) ±20%			
QMNA5	1/10° module	QMNA1	Q50
≈ 55 l/s	≈ 118 l/s	≈ 153 l/s	≈ 472 l/s

Station AY2. Evolution de la largeur moyenne

L'évolution de la largeur du lit mouillé, de la hauteur d'eau et de la vitesse en fonction du débit est présentée par les Graphiques 46 ci-après. L'analyse de cette dernière conduit aux remarques suivantes :

- Le gain de largeur moyenne entre le QMNA 5ans et le QMNA est de l'ordre de de 0.80 m. En deçà du QMNA 5 ans, la baisse relative est plus sensible, de l'ordre de 11% par pas de débit, et permet de distinguer un seuil bas qui est de l'ordre de 45 l/s. Au delà de ce dernier la largeur continue à croître de manière significative (20 cm par pas de débit) jusqu'à 110 -120 l/s, constituant un seuil haut à partir duquel l'augmentation de la largeur mouillée devient plus faible.
- Les débits croissant induisent une augmentation rapide et importante des vitesses avec un gain de 70% par pas de débit en dessous du QMN5 ans puis un gain plus réduit mais qui reste de l'ordre de 30% à 12% jusqu'au 1/10 du module. Bien que présentant une augmentation relative forte, les vitesses moyennes restent généralement faibles.
- Les hauteurs moyennes évoluent de manière nette en-dessous du QMNA 5ans et plus faiblement au delà de ce débit. La courbe des hauteurs d'eau présente une tendance similaire à celle de la largeur.

➤ En résumé, l'analyse de l'évolution de la largeur mouillée présente une augmentation relative importante (seuil bas) jusqu'à 45 l/s, en deçà du QMNA 5ans. La gain relatif de la largeur reste sensible jusqu'à un second seuil haut de 110-120 l/s qui correspond au 1/10^e du module. Au delà de ce seuil de 120 l/s, l'augmentation de la largeur reste plus modérée.



Graphiques 46: Station AY2. Évolution de la largeur, de la hauteur et de la vitesse en fonction de l'évolution du débit

Station AY2. Evolution de la Valeur d'Habitat (VHA)

Les valeurs d'habitat (Graphiques 47) pour les juvéniles de la Truite fario, le vairon et le Goujon restent correctes même si elles présentent une baisse sensible pour les plus forts débits. Pour les Truites adultes, la valeur de VHA est nettement plus faible mais augmente de manière continue sur l'ensemble de la gamme de débits modélisée.

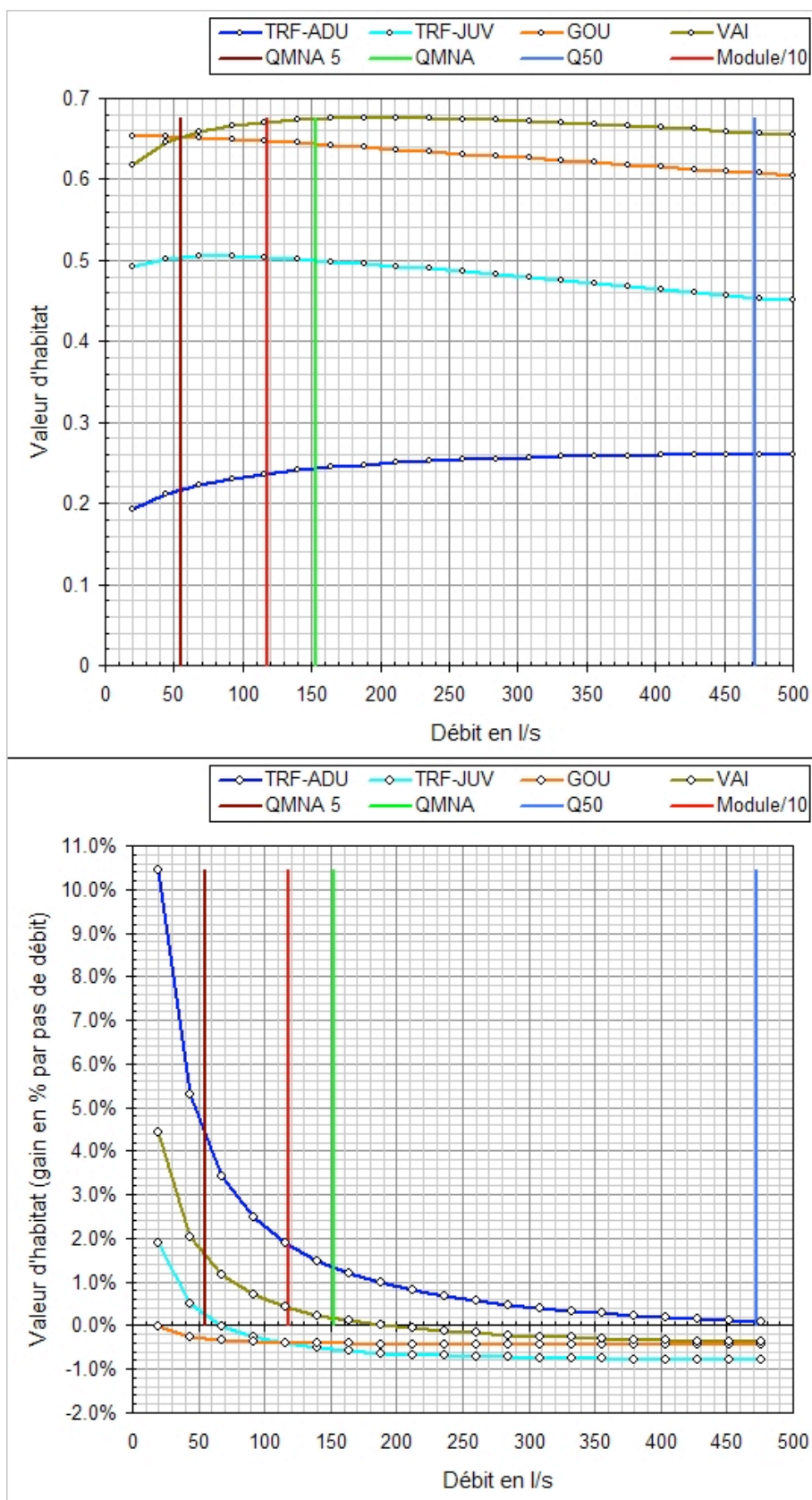
Une baisse marquée de la VHA pour les stades de la Truite et le vairon est notée pour un débit inférieur à 45 l/s, soit de l'ordre du QMNA 5ans.

Les valeurs optimales de VHA se situent à :

- 20 l/s, soit la limite inférieure de la gamme de modélisation, pour le goujon
- 70 l/s pour les juvéniles de la Truite
- 190 l/s pour le Vairon

La valeur de la VHA pour l'adulte de Truite croît sur la totalité de la gamme de débit modélisée mais la valeur à partir de laquelle l'augmentation est plus réduite se situe à 120 l/s, soit le 1/10 du module.

- En résumé, la valeur d'habitat est nettement plus faible pour les adultes de Truite que pour les juvéniles de Truite, le vairon et le goujon. Par contre la VHA de la Truite adulte croît sur l'ensemble de la gamme de débits modélisées.
- Si les VHA pour les juvéniles de Truite, le vairon et le goujon sont proches sur les stations AY1 et AY2, celle de l'adulte de Truite est significativement plus élevée.



Graphiques 47 : Station AY2. Évolution de la Valeur d'Habitat (VHA) en fonction de l'évolution du débit

Station AY2. Evolution de la surface Pondérée Utile (SPU)

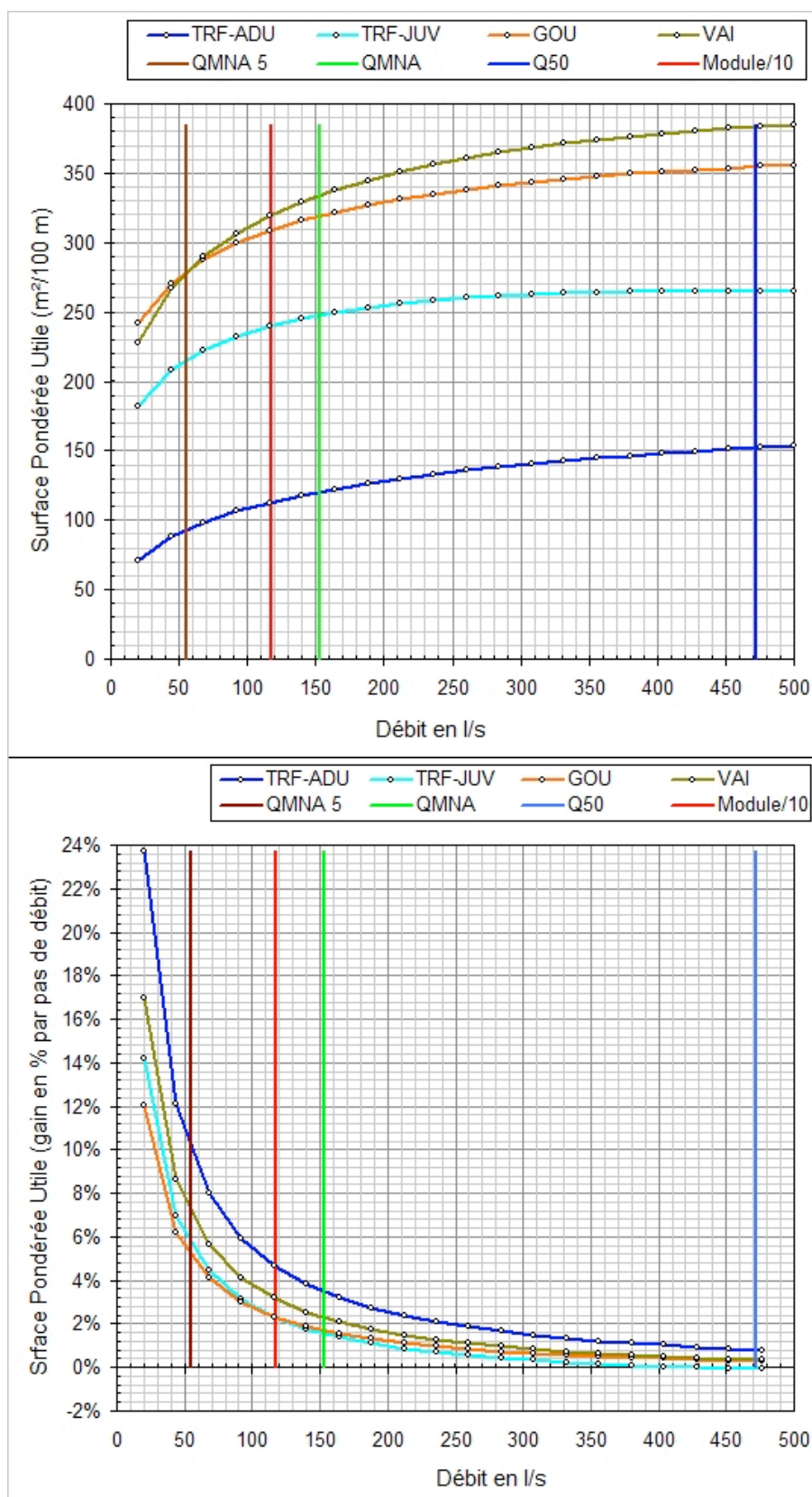
La Surface Pondérée Utile (Graphiques 48) augmente de manière significative pour les débits inférieurs à 40 - 50 l/s qui représentent un seuil bas en dessous duquel une perte de SPU prononcée est constatée pour la truite (stades juvéniles et adulte), le vairon et le goujon. Le gain par pas de débit de la SPU est le plus fort pour la truite adulte (24%) mais il reste également important, respectivement de 17%, 14% et 12%, pour les juvéniles de truite, le vairon et le goujon.

Le gain de SPU ne diminue qu'à partir de 110 - 120 l/s (seuil haut) pour la truite adulte. Au delà de 110 - 120 l/s, le gain de SPU reste plus modeste. La situation est similaire pour les juvéniles de Truite avec un seuil haut également à 110 - 120 l/s

Le seuil haut du vairon et du goujon est de l'ordre de 140 l/s.

- Un seuil bas – valeur en deçà de laquelle la SPU chute fortement – proche de 45 l/s apparaît nettement à l'analyse de l'évolution des courbes de la SPU de la truite adulte et un deuxième seuil (seuil haut) - au delà duquel l'augmentation de la SPU est plus réduite - se situe à 110 - 120 l/s, proche du 1/10 du module.
- Une situation similaire pour la truite juvénile est constatée avec un seuil bas également à 45 l/s. L'évolution de la courbe présente également un seuil haut de l'ordre de 110 – 120 l/s.
- Concernant le Goujon et le vairon, la capacité physique d'accueil est réduite de manière plus marquée pour un débit de 45 l/s, l'augmentation est plus réduite à partir de 140 l/s.

Débits biologiques AY2 - Débits caractéristiques					
DB Seuil bas	QMNA5	1/10° module	DB Seuil haut	QMNA1	Q50
45 l/s	≈ 55 l/s	≈ 118 l/s	≈ 120 l/s	≈ 153 l/s	≈ 472 l/s



Graphiques 48: Station AY2. Évolution de la Surface Pondérée Utile (SPU) en fonction de l'évolution du débit

• Ozon à la station 1, Amont des Meinettes

La station est localisée à l'amont de la retenue des Meinettes, à l'aval immédiat du seuil jaugeur qui permet de contrôler de l'Ozon à l'amont du plan d'eau.

À la station OZON1, le lit est légèrement sinueux. Les radiers alternent avec des mouilles profondes mais de longueur réduite. La ripisylve est continue et offre un ombrage correct.

Les substrats de plus faible diamètre sont constitués essentiellement par des sables grossiers à fins. Les « graviers » et « galets » constituent le substrat dominant. On observe, y compris au débit d'étiage, de très faibles hauteurs d'eau avec toutefois le maintien de zones plus profondes liées aux mouilles, y compris en phase d'assèchement.

Des étiages drastiques – très faibles valeurs et à sec prolongés - ont été constatés sur ce secteur de l'Ozon en période de faibles débits (été et automne 2010, printemps et été 2011).

➤ L'espèce repère retenue pour la définition du Débit Biologique est la Truite fario. Nous avons également fait figurer les courbes des valeurs d'habitats (VHA) et des Surfaces Pondérées Utiles (SPU) du Vairon et du Goujon.

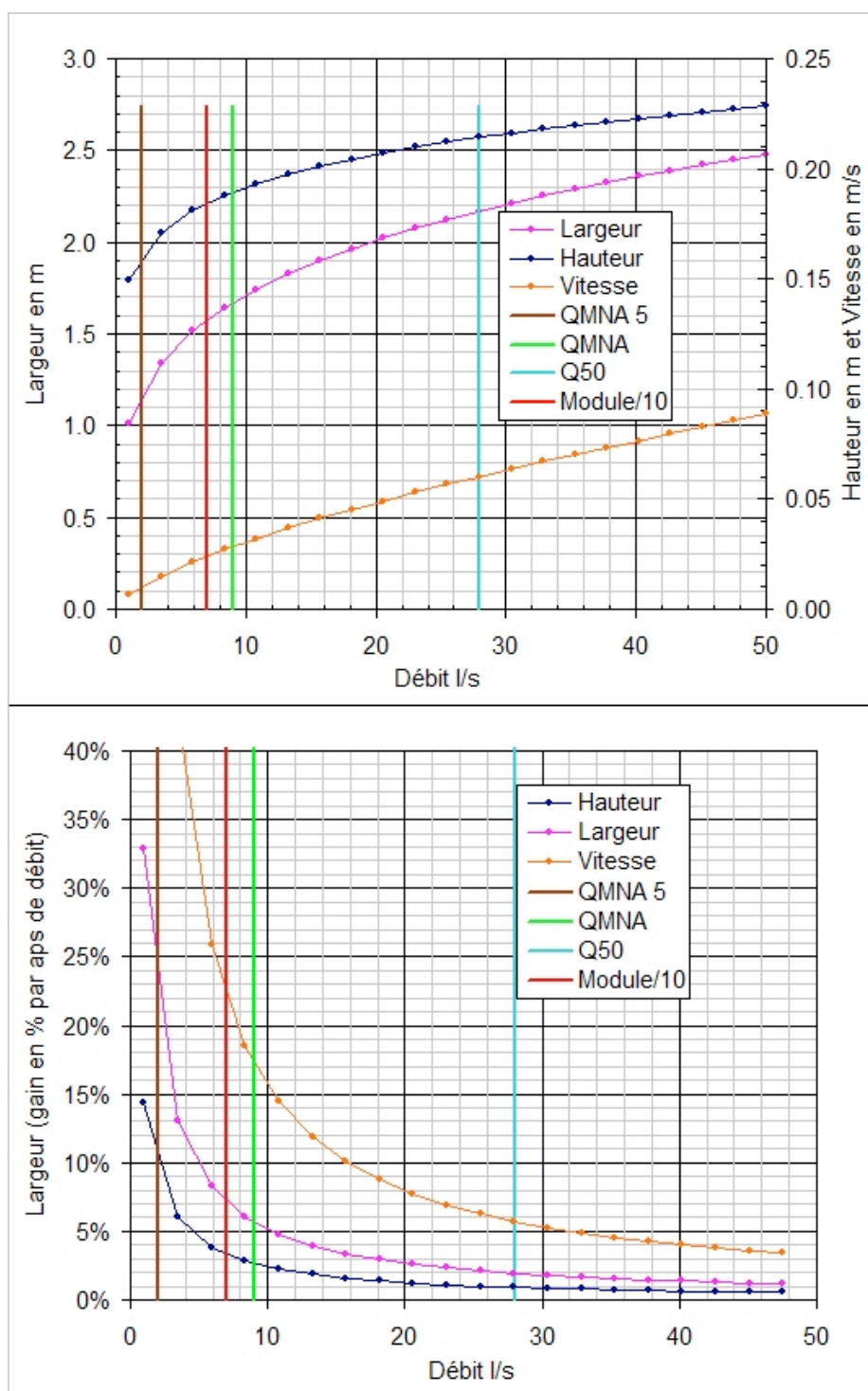
Débit biologique OZON1 Débits caractéristiques reportés sur les courbes étudiées (cf. estimation de la ressource, point de calcul 051) ±20%			
QMNA5	1/10° module	QMNA1	Q50
≈ 2 l/s	≈ 7 l/s	≈ 9 l/s	≈ 28 l/s

Station OZON1. Evolution de la largeur moyenne

Les évolutions de la largeur du lit mouillé, de la hauteur d'eau et de la vitesse en fonction du débit sont présentées par les Graphiques 49 ci-après. L'analyse de ces derniers conduit aux remarques suivantes :

- Un gain très important (20%) de la largeur mouillée est constaté pour les plus faibles débits jusqu'à la valeur du QMNA 5ans, 4 l/s. La largeur augmente encore de manière significative jusqu'à 6 l/s (12% de gain) puis un débit de 11 - 12 l/s qui représente un seuil haut au-delà duquel le gain relatif et absolu de la largeur mouillée en fonction du débit .
- Les débits croissants induisent une augmentation très importante des vitesses avec un gain de l'ordre de 140% par pas de débit en dessous du QMN5 ans ; ensuite, le gain reste important (15 - 25% par pas de débit) jusqu'au 1/10 du module.
- Les hauteurs moyennes évoluent de manière moins importantes (gain de 15% par pas de débit) en-dessous du QMNA 5ans et plus faiblement au delà de ce débit (évolution proche de celle de la largeur).

➤ Le gain de largeur mouillée présente une nette augmentation relative (30%) avec le débit jusqu'à 4 l/s (seuil bas), valeur un plus élevée que le QMNA 5ans. Le gain relatif par pas de débit (de l'ordre de 5%) reste sensible jusqu'à un second seuil de 11 – 12 l/s (seuil haut).



Graphiques 49 : Station OZON1. Évolution de la largeur, de la hauteur et de la vitesse en fonction de l'évolution du débit

Station OZON1. Evolution de la Valeur d'Habitat (VHA)

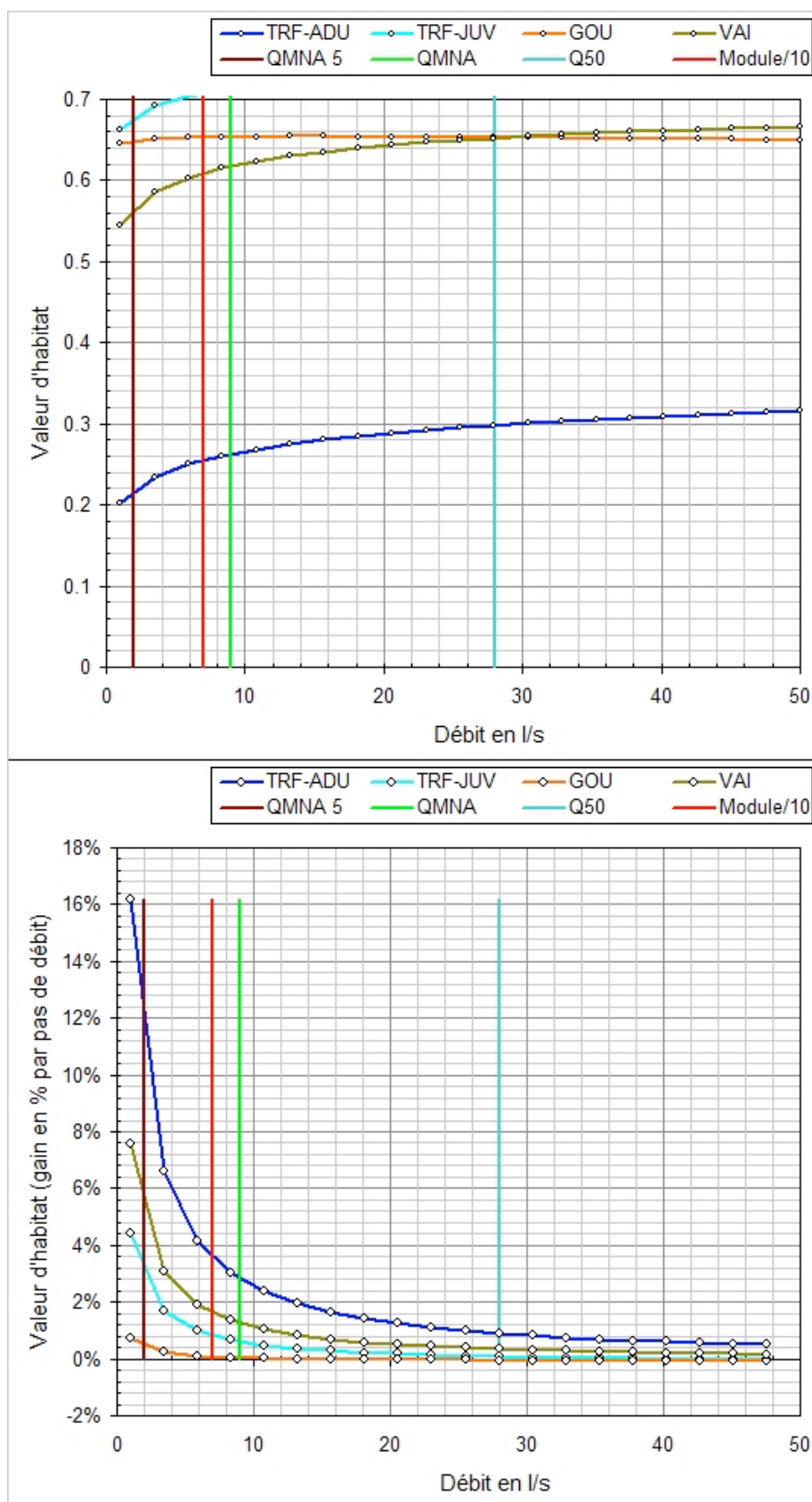
Les habitats aquatiques de l'Ozon sont nettement plus favorables (Graphiques 50) aux juvéniles de Truite, au vairon et au goujon qu'à la truite adulte.

Quels que soient l'espèce et le stade, le gain relatif le plus fort est constaté pour les plus faibles débits, inférieurs au QMNA 5ans. Néanmoins, le gain par pas de débit est extrêmement réduit (1%) pour le Goujon.

Concernant la Truite adulte, la plus nette augmentation de la VHA est relevée jusqu'à 4 l/s, soit le QMN 5 ans. Au delà de débit, la valeur de la VHA croît mais de manière plus limitée par pas de débit.

Au delà du QMNA 5ans, le gain de VHA est moins marqué pour le vairon, le stade juvénile de la truite et le goujon que pour le stade adulte de la Truite. Pour le Goujon, la valeur de la VHA évolue extrêmement faiblement. Le gain relatif reste plus fort pour le vairon et le stade juvénile de la Truite avec une augmentation plus nette de la VHA jusqu'à une plage de valeur comprise entre 8 et 10 l/s. Au delà de cette plage de débits la valeur de la VHA reste très limitée pour la truite juvénile.

- En résumé, la valeur d'habitat est nettement plus faible pour les truites adultes que pour les juvéniles de Truite, le vairon et le goujon. Par contre la VHA de la truite adulte croît sur l'ensemble de la gamme de débits modélisée.
- Hormis pour le goujon, les valeurs d'habitats augmentent de manière importante avec le débit, pour des débits inférieurs à 4 l/s ($\approx$ QMNA5), et dans une moindre mesure jusqu'à 8-10 l/s (soit $\approx$ 1/10 du module).



Graphiques 50 : Station OZON1. Évolution de la Valeur d'Habitat (VHA) en fonction de l'évolution du débit

Station OZON1. Evolution de la surface Pondérée Utile (SPU)

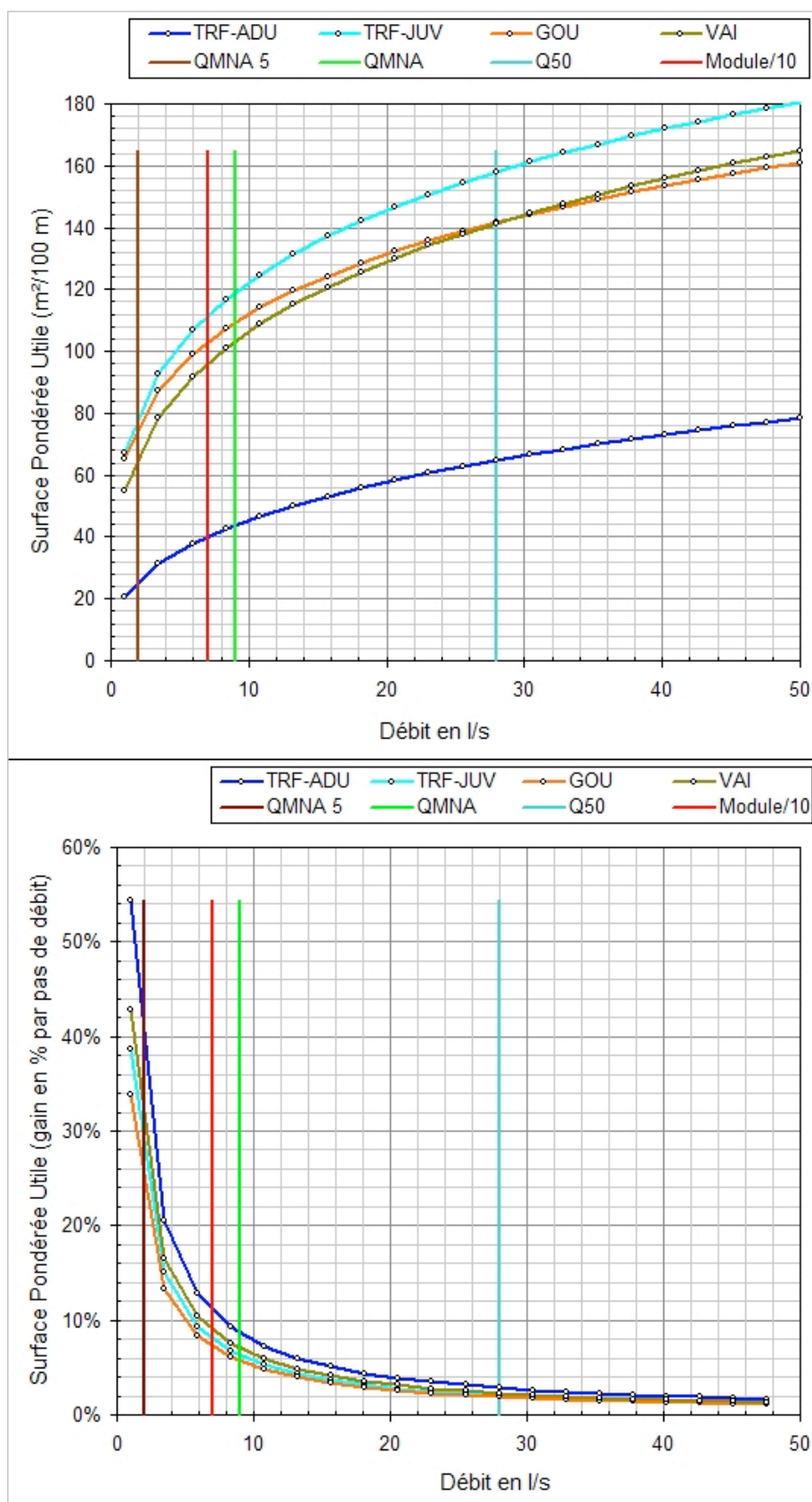
L'évolution de la Surface Pondérée Utile (Graphiques 51) augmente de manière graduelle avec le débit avec un seuil bas - en deçà, diminution très rapide de la SPU - qui se situe au niveau de 4 l/s ($\approx$ QMNA 5ans), pour toutes les espèces et les stades de la Truite fario.

La valeur de la SPU continue à augmenter sur l'ensemble de la gamme modélisée pour la truite juvénile, le vairon et le goujon. Il en est de même pour la truite adulte. Toutefois pour cette dernière, le gain de SPU pour les débits maximums reste relativement plus bas.

L'analyse de l'évolution du gain par pas de débit montre une inflexion pour un débit de 11 l/s avec un gain par pas de débit proche pour la truite juvénile, le vairon et le goujon, légèrement plus élevé pour la truite adulte. Cette valeur de 11 l/s peut être considéré comme une seuil haut à partir duquel le gain relatif par pas de débit se réduit.

- Un seuil bas – valeur en deçà de laquelle la SPU chute fortement - proche de 4 l/s apparaît nettement à l'analyse de l'évolution des courbes de la SPU de la truite adulte mais un deuxième seuil - au delà duquel la tendance du gain de la SPU par pas de débit se réduit - se situe à 11 l/s, proche du 1/10 du module.
- Pour la truite juvénile, le vairon et le goujon, une tendance similaire est constatée avec toutefois des valeurs de SPU nettement plus fortes : seuil bas (chute importante de la valeur de SPU en deçà) à 4 l/s et un seuil haut à 11 l/s.
- Malgré une réduction du gain plus marquée à 11 l/s, on soulignera que la valeur des SPU ne présente pas de « plateau » et continue à croître sur l'ensemble de la gamme de débits modélisés.

Débits biologiques OZON1 Débits caractéristiques reportés sur les courbes étudiées (cf. estimation de la ressource, point de calcul 051) $\pm 20\%$					
QMNA5	DB seuil bas	1/10° module	QMNA1	DB seuil haut	Q50
≈ 2 l/s	≈ 4 l/s	≈ 7 l/s	≈ 9 l/s	≈ 11 l/s	≈ 28 l/s



Graphiques 51 : Station OZON1. Évolution de la Surface Pondérée Utile (SPU) en fonction de l'évolution du débit

• OZON à la station 2, le Pavé

La station de définition du débit biologique est localisée à l'aval de la retenue des Meinettes, au droit du lieu-dit le Pavé.

A la station OZON2, le lit est rectiligne. Les radiers de longueur très réduite alternent avec des plats lentiques. La ripisylve est continue et offre un ombrage correct.

Les substrats de plus faible diamètre sont constitués essentiellement par des sables grossiers à fins. Les « graviers » et « galets » sont quasiment absents et le substrat dominant est représenté par des dalles. Au débit d'étiage, on observe de très faibles hauteurs d'eau.

- L'espèce repère retenue pour la définition du Débit Biologique Minimum est la Truite fario. Nous avons également fait figurer les courbes des valeurs d'habitats (VHA) du Vairon et du Goujon, espèces qui ont partie du peuplement.

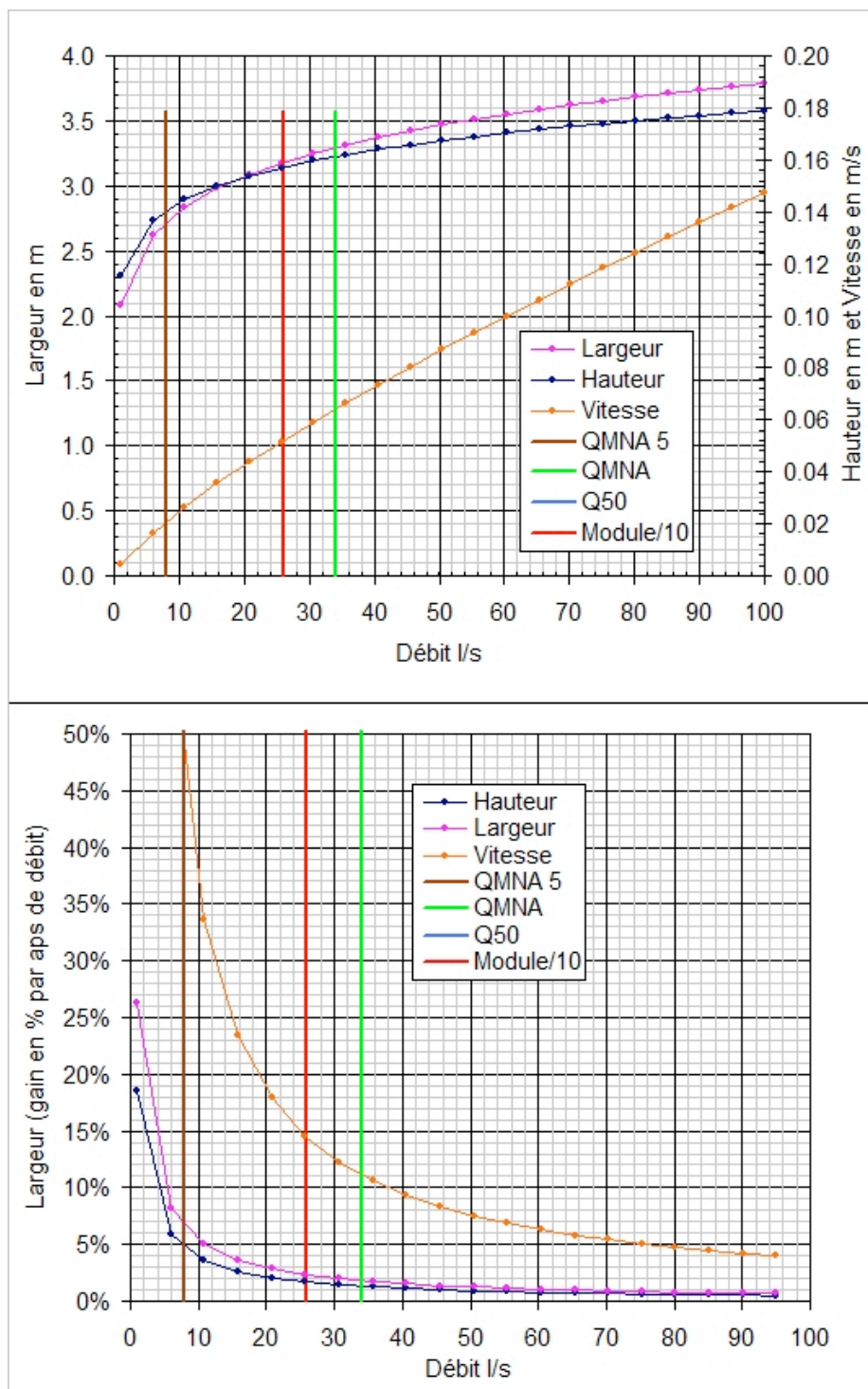
Débit biologique OZON2 Débits caractéristiques reportés sur les courbes étudiées (cf. estimation de la ressource, aval point de calcul 061) $\pm 20\%$			
QMNA5	1/10° module	QMNA1	Q50
≈ 6 l/s	≈ 18 l/s	≈ 23 l/s	≈ 72 l/s

Station OZON2. Evolution de la largeur moyenne

Les évolutions de la largeur du lit mouillé, de la hauteur d'eau et de la vitesse en fonction du débit (Graphiques 52) présentent des similarités avec celles de la station OZON1. L'analyse de cette dernière conduit aux remarques suivantes :

- Un gain très important de la largeur est constaté pour les plus faibles débits jusqu'à la valeur du QMNA 5ans, 6 l/s qui constitue un seuil bas en deçà duquel la largeur diminue (par pas de débit) de 20% à 10%. La largeur augmente de manière significative jusqu'à un débit de 20 l/s qui représente un seuil haut au delà duquel les gains relatif et absolu de la largeur mouillée deviennent plus faibles.
- Les débits croissants induisent une augmentation très importante des vitesses avec un gain de l'ordre de 140% par pas de débit en dessous du QMN5 ans ; le gain reste important (20% par pas de débit) jusqu'au 1/10 du module.
- Les hauteurs moyennes évoluent de manière moins importante (gain de 15% par pas de débit) à l'aval du QMNA 5ans et plus faiblement au delà de ce débit.

- La largeur mouillée présente une nette augmentation relative (20%) jusqu'à 6 l/s (seuil bas), valeur proche du QMNA 5ans. Le gain relatif (de l'ordre de 4%) reste sensible jusqu'à un second seuil haut de 20 l/s.



Graphiques 52 : Station OZON2. Évolution de la largeur, de la hauteur et de la vitesse en fonction de l'évolution du débit

Station OZON2. Evolution de la Valeur d'Habitat (VHA)

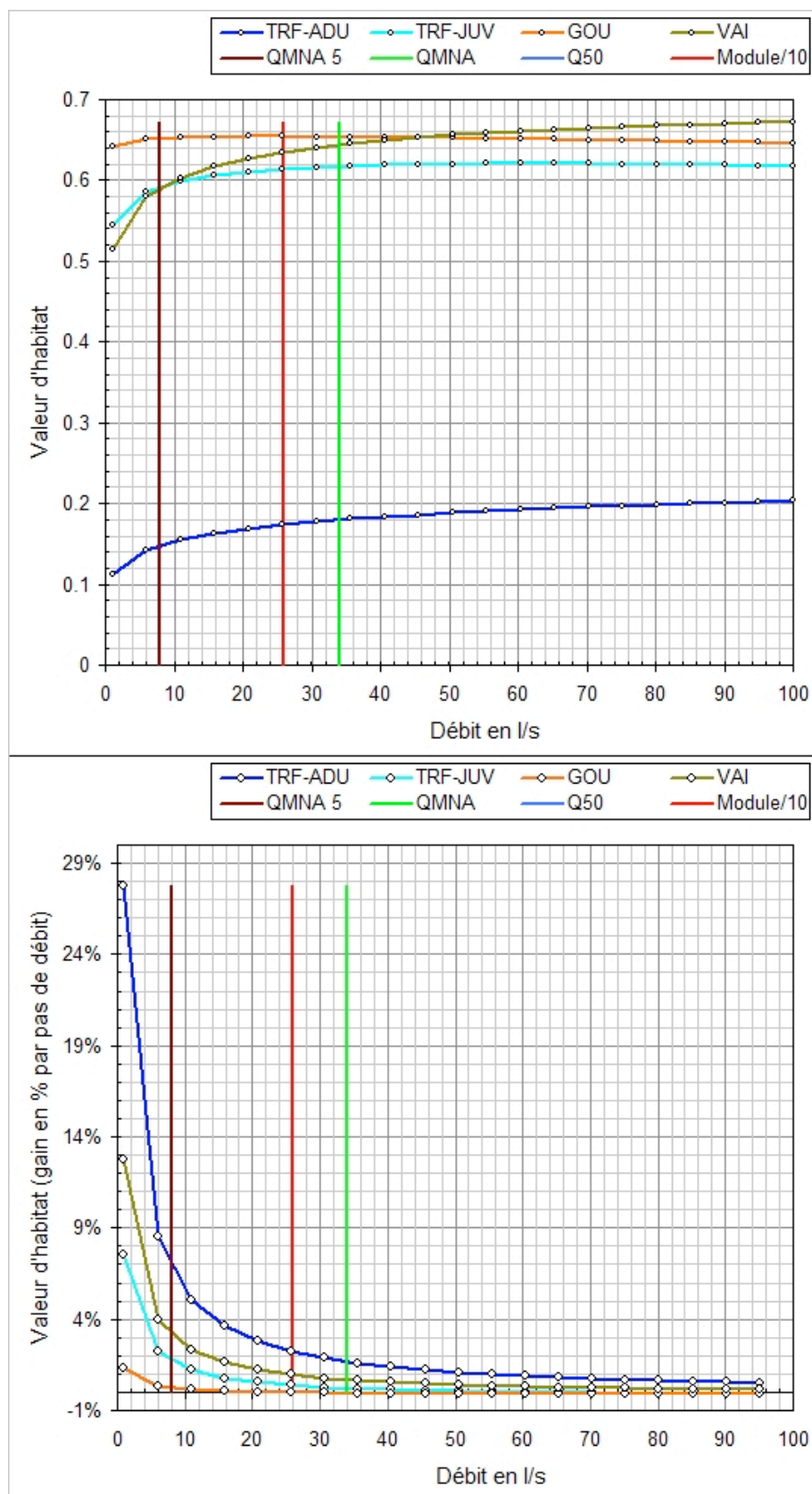
Les habitats aquatiques de l'Ozon (Graphiques 53) sont nettement plus favorables aux juvéniles de Truite, au vairon et au goujon qu'à la truite adulte.

Quels que soient l'espèce et le stade, le gain relatif le plus fort est constaté pour les plus faibles débits, inférieurs au QMNA 5ans. Toutefois, le gain par pas de débit est très réduit (1%) pour le Goujon.

La plus nette augmentation de la VHA est relevée pour la truite adulte pour laquelle l'augmentation est significativement plus forte jusqu'à 6 l/s. Au delà de cette plage de valeur, la valeur de la VHA croît de manière continue mais plus limitée par pas de débit jusqu'à une valeur de l'ordre de 18 - 20 l/s.

Au delà du QMNA 5ans, le gain de VHA est moins marqué pour le stade juvénile de la truite et le goujon que pour la truite adulte. La valeur de la VHA évolue extrêmement faiblement au delà du QMNA 5ans pour le goujon. Le gain relatif reste plus fort pour le vairon avec une augmentation plus nette de la VHA jusqu'à une plage de valeur comprise entre 20 l/s. Au delà de cette plage de débit le gain de VHA reste plus limité.

- En résumé, l'évolution de la valeur d'habitat en fonction du débit est nettement plus faible pour les adultes de truite que pour les juvéniles de truite et le goujon. Par contre les VHA de la Truite adulte et du vairon croissent sur l'ensemble de la gamme de débits modélisées, plus faiblement à partir de 12 l/s.
- Hormis pour le goujon, les valeurs d'habitats augmentent de manière importante pour des débits inférieurs au QMNA 5ans et jusqu'à une plage de débit de 20 l/s.



Graphiques 53 : Station OZON2. Évolution de la Valeur d'Habitat (VHA) en fonction de l'évolution du débit

Station OZON2. Evolution de la surface Pondérée Utile (SPU)

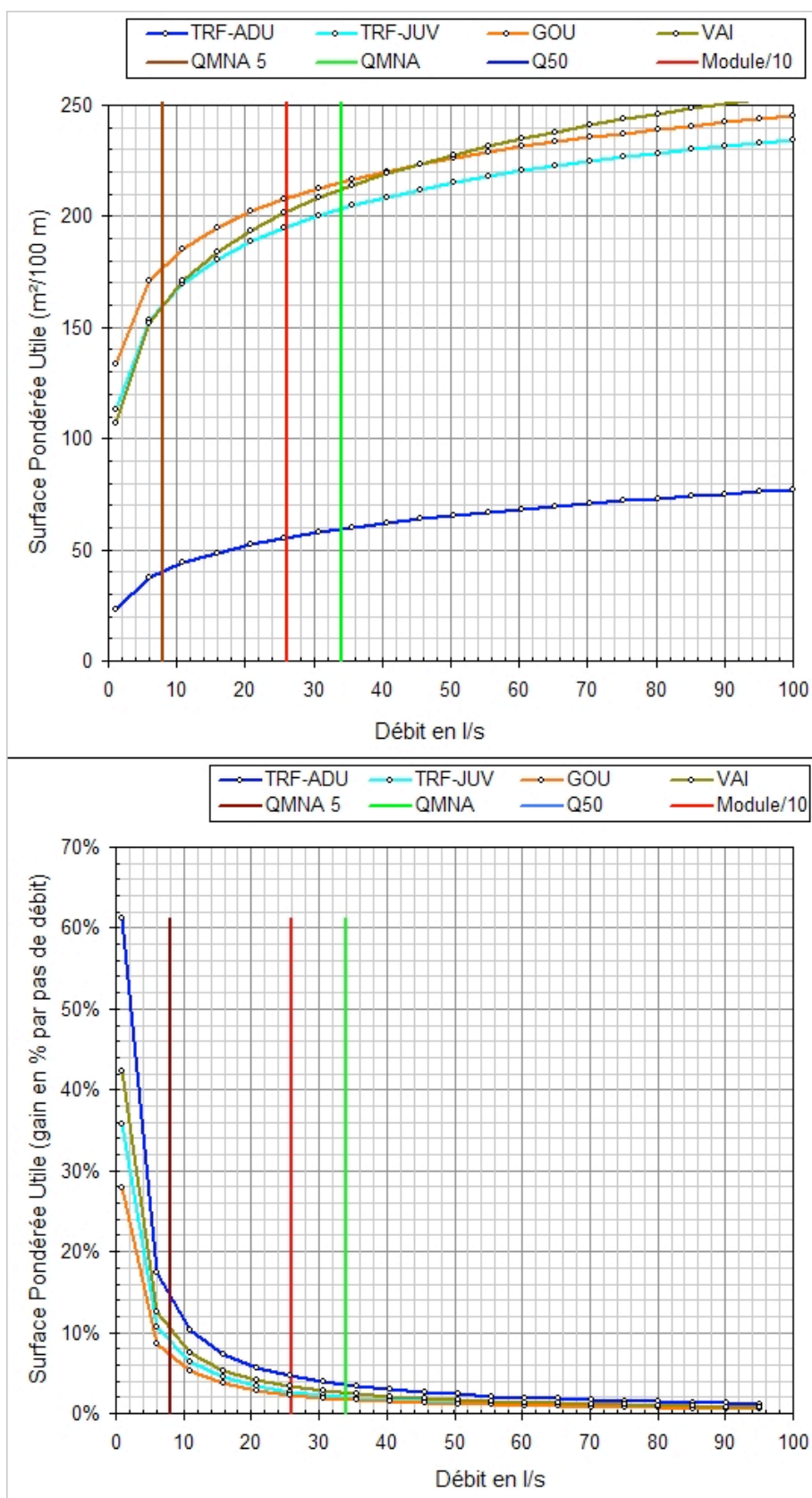
La Surface Pondérée Utile (Graphiques 54) augmente de manière graduelle sur l'ensemble de la gamme des débits modélisée, avec un débit seuil bas (diminution très rapide de la SPU) qui se situe au niveau de 6 l/s, légèrement au-dessus de la valeur du QMNA 5ans, pour toutes les espèces et les stades de la Truite fario.

La valeur de la SPU continue à augmenter sur l'ensemble de la gamme de débits modélisée pour la truite juvénile, le vairon et le goujon. Il en est de même pour la truite adulte. Toutefois pour cette dernière, le gain de SPU pour les débits maximums reste relativement plus bas.

L'analyse de l'évolution du gain par pas de débit montre une inflexion pour un débit de 20 l/s avec un gain par pas de débit proche pour la truite juvénile, le vairon et le goujon, légèrement plus élevé pour la truite adulte. Cette valeur de 20 l/s peut être considérée comme un seuil haut à partir duquel le gain relatif par pas de débit se réduit.

- Un seuil bas – valeur en deçà de laquelle la SPU chute fortement - proche de 6 l/s apparaît nettement à l'analyse de l'évolution des courbes de la SPU de la truite adulte. Un deuxième seuil (seuil haut) - au delà duquel la tendance du gain de la SPU par pas de débit se réduit - se situe à 20 l/s, de l'ordre du 1/10 du module.
- Avec des valeurs de SPU nettement plus fortes, une tendance similaire pour la truite juvénile, le vairon et le goujon est constatée : seuil bas (chute importante de la valeur de SPU en deçà) à 6l/s et seuil haut à 20 l/s.
- Malgré une réduction du gain plus marquée à 20 l/s, on soulignera que la valeur des SPU ne présente pas de « plateau » et continue à croître sur l'ensemble de la gamme de débits modélisés.

Débits biologiques OZON2 - Débits caractéristiques				
QMNA5 DB seuil bas	1/10° module	DB seuil haut	QMNA1	Q50
≈ 6 l/s	≈ 18 l/s	≈ 20 l/s	≈ 23 l/s	≈ 72 l/s



Graphiques 54: Station OZON2. Évolution de la Surface Pondérée Utile (SPU) en fonction de l'évolution du débit

• OZON à la station 3, l'Ardennes

La station est localisée au niveau du lieu-dit l'Ardennes, sur le cours aval de l'Ozon.

A la station OZON3, le lit est rectiligne. Les très courts radiers alternent avec des long plats lenticles de faible profondeur à fond sableux. La ripisylve est continue et offre un ombrage correct.

Les substrats dominants sont constitués essentiellement par des sables grossiers à fins et des dalles. Les substrats grossiers (pierres, graviers, galets) sont quasiment absents. On observe, au débit d'étiage, des hauteurs d'eau faibles et homogènes.

- L'espèce repère retenue pour la définition du Débit Biologique est la Truite fario. Nous avons également fait figurer les courbes des valeurs d'habitats (VHA) et des Surfaces Pondérées Utiles (SPU) du Vairon et du Goujon. Le barbeau méridional, malgré sa possible présence et son intérêt patrimonial, n'a pu être retenu comme espèce cible; aucune courbe de préférence habitat n'est disponible pour cette espèce.

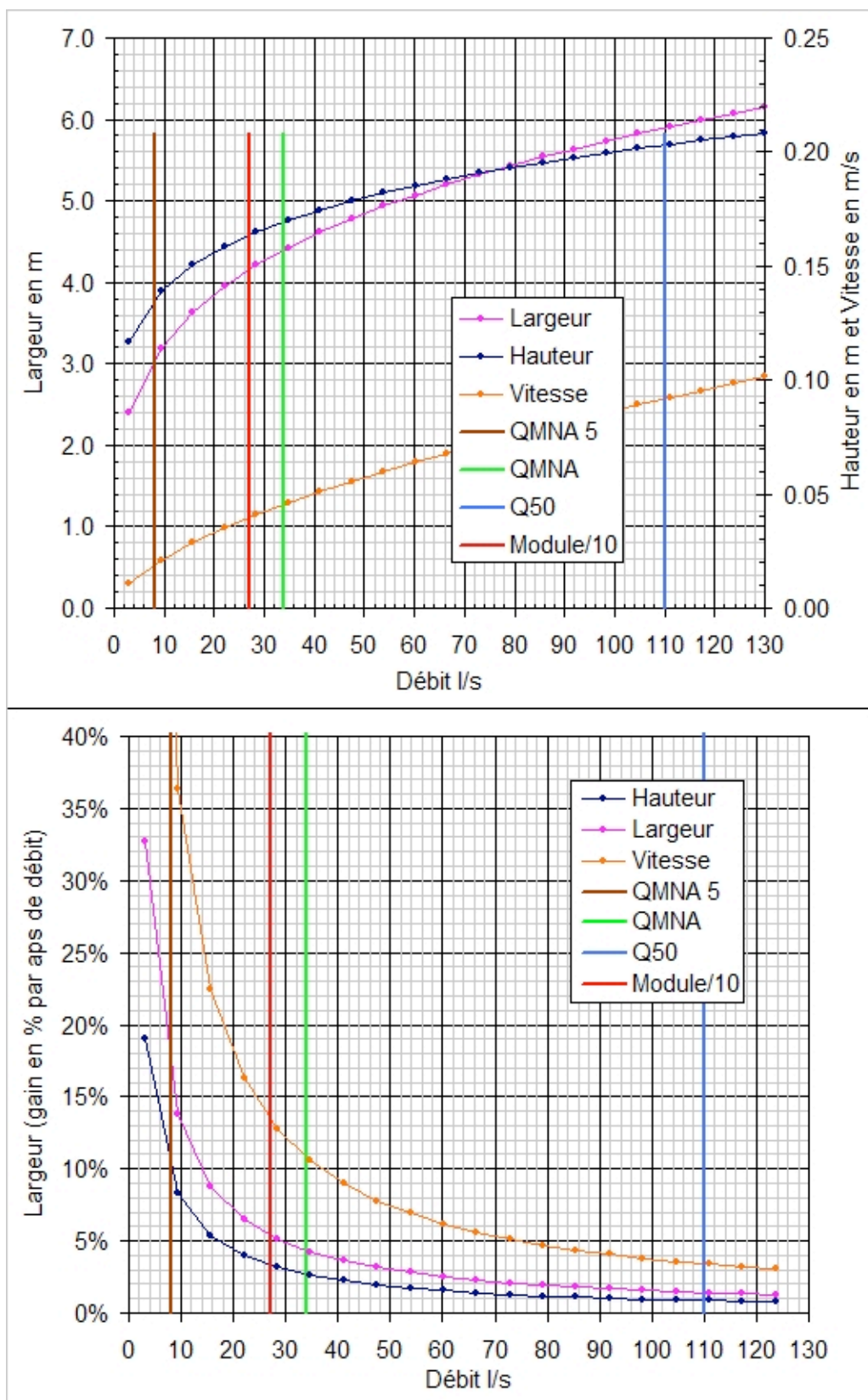
Débit biologique OZON3 Débits caractéristiques reportés sur les courbes étudiées (cf. estimation de la ressource, point de calcul 070) ±20%			
QMNA5	1/10° module	QMNA1	Q50
≈ 8 l/s	≈ 26 l/s	≈ 34 l/s	≈ 104 l/s

Station OZON3. Evolution de la largeur moyenne

Les évolutions de la largeur du lit mouillé, de la hauteur d'eau et de la vitesse en fonction du débit sont présentées (graphiques 55). Leur analyse conduit aux remarques suivantes :

- Pour les plus faibles débits jusqu'à 10 l/s (proche de la valeur du QMNA 5ans), un gain de la largeur par pas de débit très important (de l'ordre de 30%) est constaté. Ensuite, le gain de largeur par pas de débit diminue de 20% à 8%. Au-delà de 28 à 30 l/s qui représente un seuil haut, le gain relatif et absolu de la largeur mouillée devient plus réduit.
- Les débits croissants induisent une augmentation très importante des vitesses avec un gain de l'ordre de 100% par pas de débit en dessous du QMN5 ans ; le gain reste important (35% à 10% par pas de débit) jusqu'au 1/10 du module.
- Les hauteurs moyennes évoluent de manière moins importantes (gain de 20% par pas de débit) à l'aval du QMNA 5ans et plus faiblement au delà de ce débit.

- La largeur mouillée présente un seuil bas défini par une nette augmentation relative (30%) jusqu'à 10 l/s, débit proche du QMNA 5ans. Le gain relatif (de l'ordre de 4%) reste sensible jusqu'à un second seuil (seuil haut) de 28 - 30 l/s.



Graphiques 55: Station OZON3. Évolution de la largeur, de la hauteur et de la vitesse en fonction de l'évolution du débit

Station OZON3. Evolution de la Valeur d'Habitat (VHA)

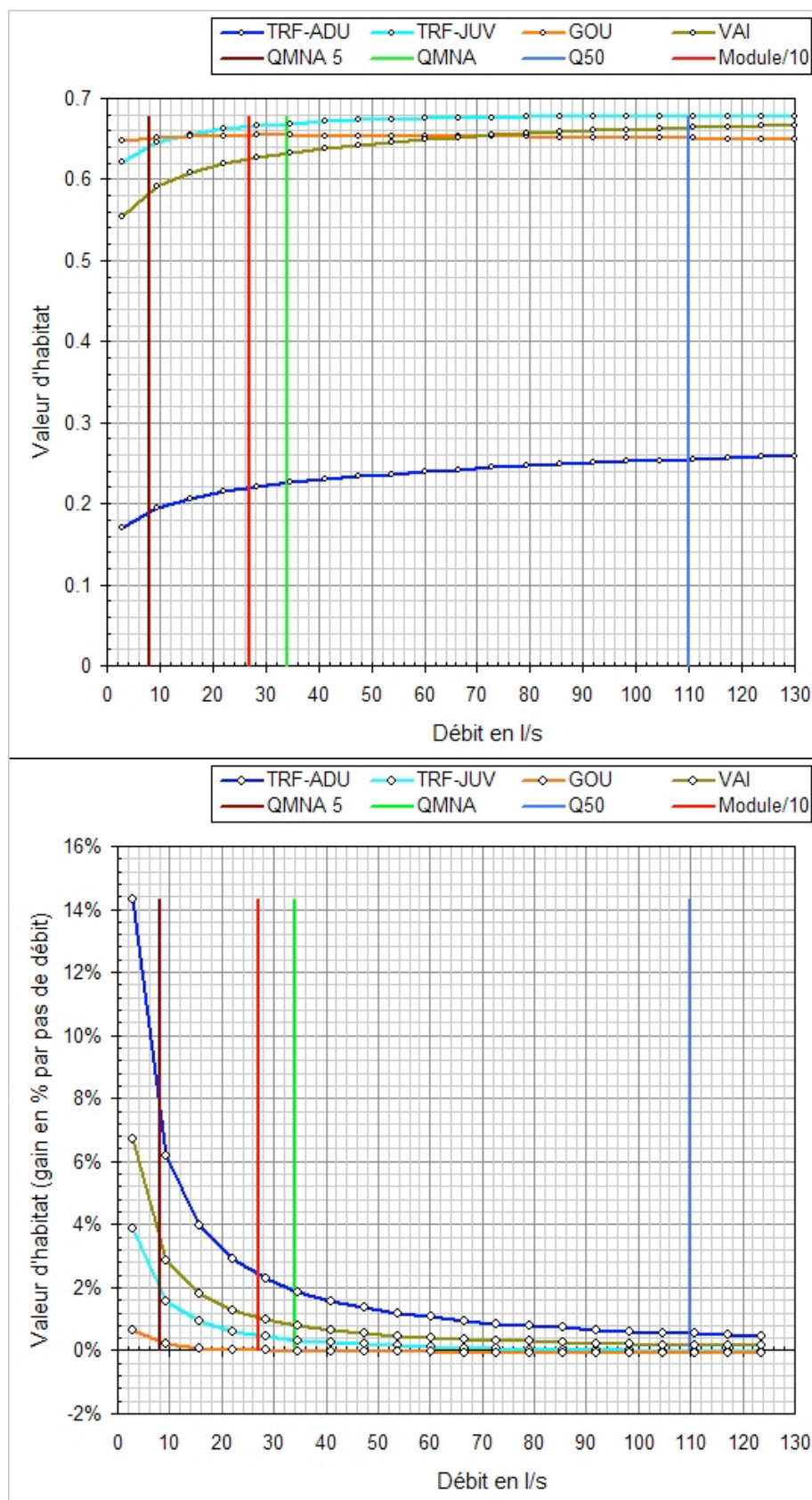
Les VHA de la station OZON3 (graphiques 56) présentent des tendances proches de celles de la station OZON2. Les habitats aquatiques de l'Ozon sont nettement plus favorables aux juvéniles de Truite, au vairon et au goujon qu'à la truite adulte.

Quels que soient l'espèce ou le stade, le gain relatif le plus fort est constaté pour les plus faibles débits, inférieurs au QMNA 5ans. Toutefois, le gain par pas de débit est très réduit (1%) pour le Goujon.

La plus nette augmentation de la VHA est relevée pour la truite adulte (et le vairon). Concernant la Truite adulte, l'augmentation est significativement plus forte jusqu'à 10 l/s. Au delà de ce débit, la valeur de la VHA croît de manière continue mais plus limitée par pas de débit à partir d'une valeur de l'ordre de 28 – 30 l/s.

Au delà du QMNA 5ans, le gain de VHA est moins marqué pour le stade juvénile de la Truite et le goujon que pour la truite adulte. Pour le goujon, la valeur de la VHA évolue extrêmement faiblement au delà du QMNA 5ans. Le gain relatif reste plus fort pour le vairon, et dans une moindre mesure pour le stade juvénile de truite, avec une augmentation plus nette de la VHA jusqu'à une plage de valeur comprise entre 20 et 22 l/s . Au delà de cette plage de débit la valeur de la VHA reste plus limitée .

- La valeur d'habitat est nettement plus faible pour les adultes de Truite que pour les juvéniles de Truite, le vairon et le goujon. Par contre la VHA de la Truite adulte croît sur l'ensemble de la gamme de débits modélisée, plus faiblement à partir de 28 -30 l/s.
- Hormis pour le goujon, les valeurs d'habitats augmentent de manière importante en fonction du débit pour des débits inférieurs au QMNA 5ans et jusqu'à une plage de débit de 20 22 l/s.



Graphiques 56 : Station OZON3. Évolution de la Valeur d'Habitat (VHA) en fonction de l'évolution du débit

Station OZON3. Evolution de la surface Pondérée Utile (SPU)

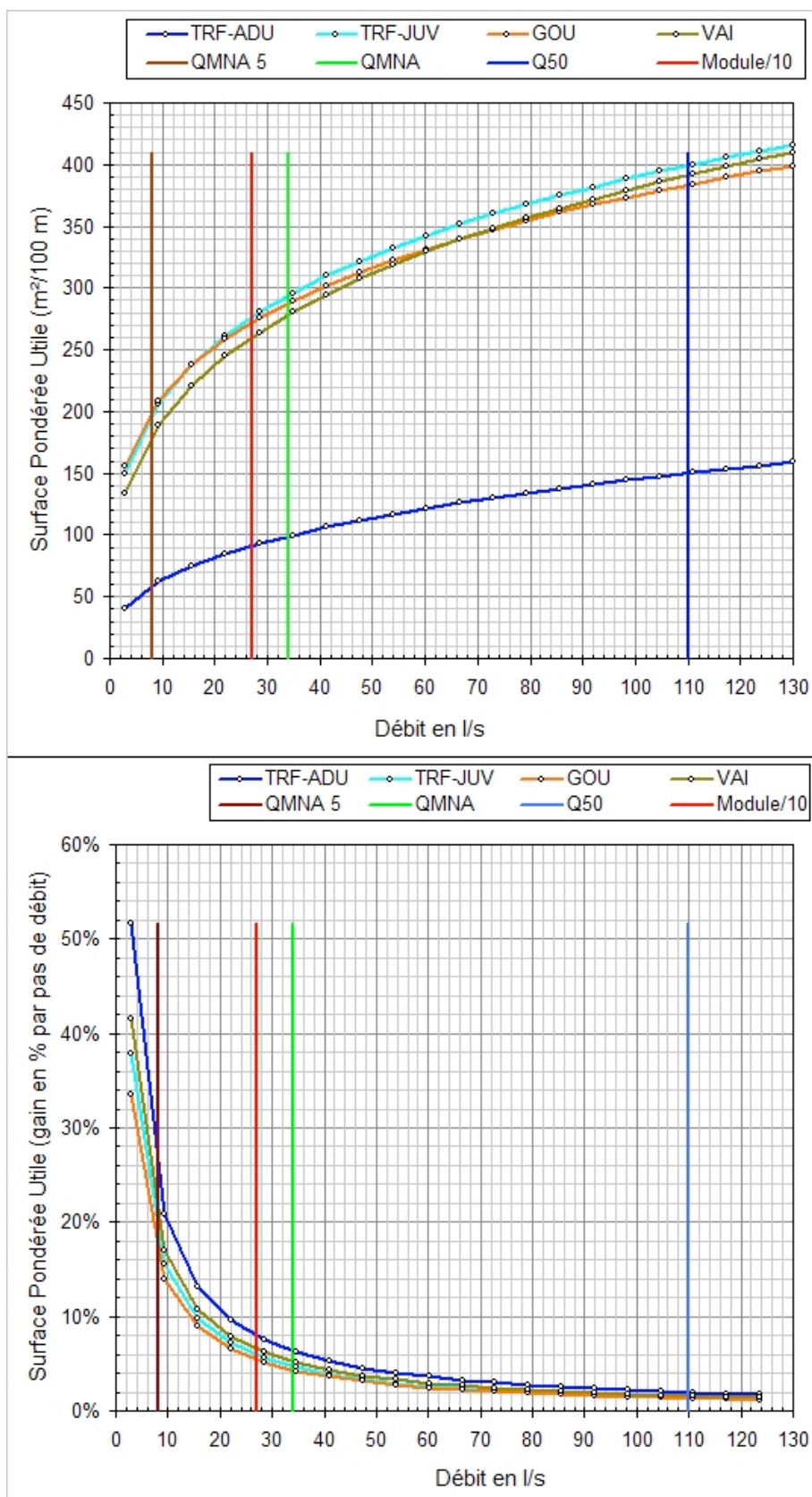
L'évolution de la Surface Pondérée Utile (Graphiques 56) augmente de manière graduelle sur l'ensemble de la gamme des débits modélisée, avec un débit « seuil bas » (diminution très rapide de la SPU) qui se situe au niveau de 9 - 10 l/s, légèrement en dessus de la valeur du QMNA 5ans, pour toutes les espèces et les stades de la Truite fario.

La valeur de la SPU continue à augmenter sur l'ensemble de la gamme de débits modélisée pour la truite juvénile, le vairon et le goujon. Il en est de même pour la truite adulte. Toutefois pour cette dernière, le gain de SPU pour les débits maximums reste relativement moins fort.

L'analyse de l'évolution du gain par pas de débit montre une inflexion pour un débit de 28 - 30 l/s avec un gain par pas de débit proche pour la truite juvénile, le vairon et le goujon, légèrement plus élevé pour la truite adulte. Cette valeur de 28-30 l/s peut être considérée comme un seuil haut à partir duquel le gain relatif par pas de débit se réduit.

- Un seuil bas – valeur en deçà de laquelle la SPU chute fortement - proche de 9-10 l/s apparaît nettement à l'analyse de l'évolution des courbes de la SPU de la truite adulte mais un deuxième seuil (seuil haut) - au delà duquel la tendance du gain de la SPU par pas de débit se réduit - se situe à 28-30 l/s, en dessous du 1/10 du module.
- Avec des valeurs de SPU nettement plus fortes, une tendance similaire pour la truite juvénile, le vairon et le goujon est constatée : seuil bas (chute importante de la valeur de SPU en deçà) à 9 - 10 l/s et un seuil haut à 28-30 l/s.
- Malgré une réduction du gain plus marquée à 28-30 l/s, on soulignera que la valeur des SPU ne présente pas de « plateau » et continue à croître sur l'ensemble de la gamme de débits modélisés.

Débits biologiques OZON3 - Débits caractéristiques					
QMNA5	DB seuil bas	1/10° module	DB seuil haut	QMNA1	Q50
≈ 8 l/s	≈ 10 l/s	≈ 26 l/s	≈ 28 – 30 l/s	≈ 34 l/s	≈ 104 l/s



Graphiques 57 : Station OZON3. Évolution de la Surface Pondérée Utile (SPU) en fonction de l'évolution du débit

8.1.4.2. CONCLUSIONS SUR LA DÉTERMINATION DES DÉBITS BIOLOGIQUES

L'analyse des besoins du milieu naturel est définie à partir de l'évolution des capacités physiques d'accueil pour les espèces piscicoles en fonction de l'évolution des débits.

Dans le cadre de la présente étude, l'analyse des capacités physiques d'accueil est conduite à partir des courbes d'évolution de la largeur du cours d'eau et d'évolution de la Surface Pondérée Utile en fonction de l'évolution du débit par l'intermédiaire de la méthode ESTIMHAB mise au point par le CEMAGREF.

- A partir de l'examen de l'évolution de la largeur mouillée et de la Surface Pondérée Utile (SPU) fournies par ESTIMHAB, une plage de valeurs est proposée afin de garantir, en période d'étiage, des conditions d'habitats visant à la protection des peuplements piscicoles. La plage de valeurs comprend un seuil bas et un seuil haut.
- **Le seuil bas, débit biologique de survie**, est une valeur en deçà de laquelle l'évolution des paramètres étudiés (largeur et SPU) présente une diminution marquée et donc fortement pénalisante pour les organismes aquatiques et la productivité du cours d'eau.
- **Le seuil haut** correspond à une valeur de débit au delà de laquelle l'augmentation relative des paramètres étudiés (largeur et SPU) reste plus modérée et des débits plus importants n'amènent qu'une amélioration plus limitée de la qualité physique des habitats aquatiques.

Le seuil haut représente le débit biologique d'étiage, « objectif » de débit à respecter dans le cadre de la définition des volumes prélevables. Il permet de garantir les fonctionnalités biologiques de la rivière en limitant les effets des réductions des prélèvements sur les habitats aquatiques.

Les plages de valeurs proposées sont présentées ci-dessous (Tableau 52). Les seuils haut et bas retenus correspondent aux valeurs maximales pour les deux stades de la truite (espèce repère)

Cours d'eau	Code station	Plage de valeurs	
		Seuil bas	Seuil haut
AY	Ay1	40 l/s	105 l/s
	Ay2	45 l/s	120 l/s
Ozon	Ozon1	4 l/s	11 l/s
	Ozon2	6 l/s	20 l/s
	Ozon3	8 l/s	30 l/s

Tableau 52: Plages de valeurs proposées pour les Débits Biologiques

- **Le seuil haut correspond au Débit Biologique d'étiage à respecter pour garantir les fonctionnalités biologiques de l'AY et de l'Ozon et donc à prendre en compte pour la définition du DOE (Débit d'Objectif d'Etiage). Pour la très grande majorité des stations le débit biologique d'étiage correspond au 1/10 du module à l'exception des stations Ay1 et Ozon1 pour lesquelles le débit d'étiage à retenir se rapproche du QMNA1.**

Mise en perspective des débits biologiques par rapport à la situation hydrologique actuelle et au contexte environnemental.

L'analyse de impacts des prélèvements actuels sur les débits et sur les valeurs d'habitats conduit aux bilans et remarques présentées ci-après. **L'analyse est conduite pour une situation d'étiage marqué correspondant au QMNA5 la situation devient critique pour la qualité des habitats aquatiques et la physico-chimie des eaux²⁹.**

Sur l'AY, les analyses hydrologiques (cf partie sur les bilans hydrologiques) montrent que les débits d'étiage restent très modérément influencés à la fermeture des bassins versants aux points de calcul mais que **l'impact des prélèvements est plus net à l'aval de la traversée de Satillieu, amont du rejet de la station d'épuration et à l'aval du prélèvement du plan d'eau des Munas**, les 2 secteurs au niveau desquels sont localisées les 2 stations de définition des débits biologiques. Les réductions de débits liées aux prélèvements ont donc un impact limité (nul) sur les habitats aquatiques à la fermeture des bassins versants des points de calcul. Pour les secteurs des stations DB, les pertes d'habitats sont les suivantes :

- A l'aval de SATILLIEU, la valeur du QMNA 5ans influencé est estimée 31 l/s pour un QMNA 5ans naturel de 38 l/s. La perte de qualité physique qui en découle est la suivante :
 - Largeur : 3% de perte de largeur / QMNA 5ans naturel.
 - SPU TRF Adulte : 6% de perte de largeur / QMNA 5ans naturel.
 - SPU TRF Juvénile : 6% de perte de largeur / QMNA 5ans naturel.
- Au niveau des Munas, en théorie (absence de contrôle du débit réservé), le débit réservé (débit maintenu dans le cours d'eau lors de l'étiage hors mois d'août durant lequel il n'y a pas de prélèvements) est de 50 l/s, soit 5 l/s en dessous du QMNA 5ans naturel. Si le respect du débit réservé est assuré, il n'y pas d'impact du prélèvement de Munas par rapport au QMNA :
 - Largeur : 1% de perte de largeur / QMNA 5ans naturel.
 - SPU TRF Adulte : 2% de perte de largeur / QMNA 5ans naturel.
 - SPU TRF Juvénile : 1% de perte de largeur / QMNA 5ans naturel.

Sur l'OZON, les analyses hydrologiques (cf partie sur les bilans hydrologiques) indiquent des impacts très importants sur les débits d'étiage sur l'ensemble de linéaire avec un assèchement du cours d'eau sur la très grande majorité du linéaire et le maintien de très faibles débits hors période d'étiage.

Les valeurs de QMNA 5ans pour les différentes stations sont les suivantes :

	QMNA 5ans naturel	QMNA 5ans influencé
Ozon1	2 l/s	0
Ozon2	6 l/s	< 1 l/s, à sec probable
Ozon3	8 l/s	2 l/s

En raison de l'assèchement, la largeur et la perte d'habitat pour la faune piscicole est donc totale sur

²⁹ Le QMNA5 correspond au débit réglementaire pour la définition du niveau réglementaire des autorisation de rejets et le respect du bon état physico-chimique.

l'Ozon1 et l'Ozon2 (cours d'eau à sec ou vraisemblablement à sec) en situation influencée, y compris certainement (débit de 2 l/s) dans le secteur aval des gorges pour lesquels la fonctionnalité des zones refuges (profond, fosses de dissipation) peut être compromise.

A la station Ozon3, si le cours d'eau n'est pas asséché, les pertes d'habitats seraient de

- Largeur : 28% de perte de largeur / QMNA 5ans naturel.
- SPU TRF Adulte : 38% de perte de largeur / QMNA 5ans naturel.
- SPU TRF Juvénile : 31% de perte de largeur / QMNA 5ans naturel.

- L'analyse de la situation actuelle lors des situations d'étiage marqué (proche du QMNA5) montre que **la situation actuelle de l'Ay impacte très modérément les capacités physiques de l'Ay** et les débits biologiques d'étiage proposés apparaissent comme compatibles avec les usages actuels.
- A l'inverse, sur l'ozon, **les prélèvements dégradent très gravement la qualité physique des cours d'eau se traduisant**, lors de situations d'étiage marquées (proche du QMNA5), **par :**
 - ◆ **un assèchement** et donc une perte totale des capacités d'accueil **sur la grande majorité du linéaire de l'Ozon sur les cours amont et moyen**
 - ◆ et une perte de 28 à 38% des capacités d'accueil est induite sur le cours aval (station DB AY3).
- L'attention est attirée sur le fait que l'analyse des impacts des prélèvements actuels sur les débits et sur les valeurs d'habitats est conduite avec comme hypothèse le respect des débits réservés réglementaires au droit du Barrage des Meinnettes (Ozon) et du Barrage de Munas (Ay). **En conséquence, les impacts estimés sur les capacités physiques d'accueil sont liés uniquement aux retenues colinéaires et autres prélèvements en rivière.**