



Amélioration du débit réservé du barrage de Taninges et restauration des habitats aquatiques du Giffre aval



Rapport final

Définition des Débits Minimums Biologiques - Propositions de Scénarii de Débits – Programme de suivi

- Juillet 2014 -

Etude réalisée avec la participation financière de :



Sommaire

1	Contexte	3
2	Hydrologie et transport solide	5
2.1	Hydrologie	5
2.2	Transport solide	6
3	Hydrogéomorphologie et continuité écologique.....	6
4	Qualité Physico-chimique.....	7
4.1	Qualité générale	7
4.2	Oxygénation interstitielle	8
5	Qualité biologique	9
5.1	Diatomées	9
5.2	Invertébrés benthiques.	11
5.3	Poissons	12
5.3.1	Peuplement	12
5.3.2	Cas de la Truite fario	13
6	Suivi thermique	15
7	Rappel des facteurs limitants	17
8	Débit (minimum) biologique – approche EVHA	17
8.1	Contexte et méthodologie	17
8.2	Analyse des résultats liés à la mise en œuvre de la méthode des microhabitats	20
8.3	Analyse des autres éléments du contexte environnemental	26
9	Recherche de compromis et premières propositions de scénarios	27
9.1	Recensement des attentes des acteurs	27
9.1.1	EDF	27
9.1.2	Pratiquants et professionnels de l'activité canyoning.....	28
9.1.3	FDAPPMA et AAPPMA.....	29
9.1.4	Maires.....	30
9.1.5	Services de l'Etat	31
9.2	Orientations pour les scénarios	32
9.3	Analyse des impacts des différents scénarios	35
9.4	Concertation mise en place	38
10	Définition des suivis post-relèvements de débits (Phase 3c)	40
10.1	La thermie.	40
10.2	La qualité de l'eau	40
10.2.1	Physico-chimie.....	41
10.2.2	Inventaires Invertébrés benthiques et diatomées.	44
10.2.3	Inventaires piscicoles.....	44
10.3	L'oxygénation interstitielle	46
10.4	La géomorphologie.....	46
10.5	Les aspects socio-économiques	46
10.6	Les mesures complémentaires	47
11	Avis concernant un aménagement futur du TCC.....	51
11.1	Aspects hydrauliques et habitationnels	51
11.2	Gestion des ouvrages hydroélectriques	55

Liste des Figures

Figure 1 : Synthèse des données IPR obtenues sur le Giffre en 2010 et 2011 ..	12
Figure 2 : Variations horaires du débit du Giffre au niveau de Pont de Boches (Source : EDF).....	21
Figure 3 : détail de la courbe des débits classés du Risse à l'amont de sa confluence avec le Giffre (période 2000-2010).	22
Figure 4 : Variations au cours de l'année de la valorisation énergétique de la production hydroélectrique	27
Figure 5 : exemples de déflecteurs mis en place au sein d'un cours d'eau afin d'augmenter la diversité des écoulements	53

Liste des Tableaux

Tableau 1 : Synthèse des données sur les diatomées.....	10
Tableau 2 : Synthèse des données « poissons » obtenues sur le Giffre à l'amont du barrage de Taninges	14
Tableau 3 : Synthèse des SAR déterminées pour la station de Pont de Boche ..	20
Tableau 4 : Synthèse des SAR déterminées pour la station de Plan Séraphin ...	21
Tableau 5 : Synthèse des SAR déterminées pour la station de Sougey	23
Tableau 6 : Synthèse des essais de descente de canyoning réalisés en 2002 ...	29
Tableau 7 : Variations des valeurs de SPU en fonction des débits restitués à l'aval du barrage de Taninges	33
Tableau 8 : Evaluation qualitative de l'impact des premiers scénarios proposés	36
Tableau 9 : Estimation du nombre de jours de pratiques potentielle de l'activité canyoning au niveau des gorges de Mieussy (pratique possible lorsque Q entrée gorge $< 2 \text{ m}^3/\text{s}$) – Période 2000-2010.	37
Tableau 10 : Perte moyenne de production à l'usine de Pressy sur la période 2000-2010.	37
Tableau 11 : Synthèse des avis formulés par les membres du Comité de Pilotage sur les différents scénarios de gestion proposés	39

1 Contexte

Le présent rapport correspond au rendu final de l'étude visant à *l'amélioration du débit réservé du barrage de Taninges, en application de la LEMA, dans l'optique de restaurer les milieux aquatiques sur la partie aval du Giffre*. Il reprend les éléments de synthèse issus des phases 2 à 4 de l'étude, étant entendu que dans le cadre de la phase 3, le suivi pendant les essais de modulation a concerné l'évaluation de la praticabilité du canyoning au sein des gorges de Mieussy (prestations qui ont fait d'un rapport spécifique), et que dans le cadre de la phase 4, l'option relative à la réalisation d'AVP n'a pas été levée.

Concernant la Phase 2 de cette étude, et comme précisé dans le CCTP, il est demandé, de faire la synthèse des données récoltées, de proposer des débits minimums biologiques ainsi que des scénarii de débit réservé.

Le contexte réglementaire de ce travail est fixé par **deux circulaires** qui déclinent les modalités d'application de l'article L214-18 du Code de l'Environnement :

- La première **datée du 21 octobre 2009** concerne la **mise en œuvre du relèvement au 1^{er} janvier 2014 des débits réservés des ouvrages existants**. Cette circulaire vise à « optimiser » la procédure de relèvement des débits réservés (encore appelés débits minimum biologiques¹ dans la circulaire) à l'aval des ouvrages, étant entendu que ces derniers sont trop nombreux (entre 5 000 et 10 000) pour faire l'objet d'études particulières, et que *l'objectif principal visé par le relèvement des débits est d'augmenter les chances d'atteinte du bon état des cours d'eau en 2015*. La circulaire indique donc que ce débit réservé sera fixé à une valeur plancher correspondant à un pourcentage du module (généralement le 1/10^{ème} et le 1/20^{ème}) et donne les éléments permettant de valider la valeur du module. La circulaire précise également au II.1. que *lorsqu'une étude du débit minimum biologique a été réalisée...dont les résultats demeurent pertinents au regard des caractéristiques hydromorphologiques sur lesquelles elle a été basée..., le débit réservé doit être fixé sur la base de ces études*. Le 1.2. de ce même article va dans le même sens en indiquant que *lorsque des études, expérimentations ou suivis sont en cours sur une base amiable... le débit réservé à fixer en 2014 doit prendre en compte les résultats de ces expérimentations ou de ces suivis, en concertation avec l'exploitant ; il doit également prendre en compte tout élément de connaissance relatif au débit minimum biologique pouvant être fourni par des acteurs locaux, notamment les fédérations départementales de pêche*. Cette circulaire ne donne cependant pas plus de détails sur la façon de fixer ces débits minimums biologiques ni de conduire de telles études ;
- La seconde **datée du 5 juillet 2011**, est relative à **l'application de l'article L.214-18 du Code de l'Environnement sur les débits réservés à maintenir en cours d'eau**. Elle rappelle que le débit minimum biologique est le débit permettant de *garantir en permanence la vie, la circulation et la reproduction des espèces vivant dans les eaux* et que cette valeur de débit doit être déterminée sur la base d'une étude spécifique. L'annexe 1 de cette circulaire précise les modalités de mise en œuvre de l'article L.214-18 et l'annexe 2, les méthodes d'aide à la détermination des valeurs de débit minimal. L'annexe 3 apporte des éléments méthodologiques en vue de l'estimation du débit moyen interannuel (module). L'annexe 4 présente une note méthodologique de caractérisation d'un cours d'eau atypique au sens du 1^o de l'article R.214-111 du Code de l'Environnement. Enfin,

¹ Dans les deux circulaires, il n'y a quasiment plus de distinction entre débit minimum biologique et débit réservé, ce qui milite pour la prise en compte des usages dans la définition de ces valeurs de débit

l'annexe 5 liste les éléments constitutifs du suivi écologique du débit minimal. Il ressort de la lecture de ces différents documents que la détermination des DMB résulte d'une démarche complexe, potentiellement itérative, qui se doit de prendre en compte l'ensemble des éléments du contexte environnemental, et de rechercher un compromis qui vise à « optimiser » les différents usages de l'eau, tout en garantissant *en permanence la vie, la circulation et la reproduction des espèces vivant dans les eaux*. Les résultats issus de l'application des modèles microhabitats, sont bien intégrés à cette démarche, mais doivent être mis en perspective des autres facteurs susceptibles de limiter/contrôler le bon fonctionnement des milieux aquatiques, ainsi qu'en regard des impacts qu'ils génèrent sur les usages (voir §3.1, 3.3.2 et 3.5 de la circulaire, ainsi que l'article R.214-111-1 du Code de l'Environnement). L'objectif principal de ce relèvement des débits réservés étant l'atteinte du bon état écologique, tel que demandé par la DCE

Par ailleurs, même si le document n'a aucune valeur réglementaire et que la finalité des études en question n'est pas la même que dans le cas présent, le Conseil Scientifique du Comité de Bassin Rhône-Méditerranée, a donné un *avis sur les méthodes utilisées dans les études « volumes prélevables »* (Décembre 2011). Dans cet avis, il est précisé la place que prennent les modèles d'habitat dans le cadre de la définition des Débit Minimum Biologiques. Ces modèles sont considérés comme des outils d'aide à la décision, et leur utilisation doit respecter un certains nombres de précautions, pour la plupart tirées de la circulaire du 5 juillet 2011 citée précédemment.

Dans le cahier des charges de l'étude, il était initialement prévu de définir, dans un premier temps (Phase 2a) les débits minimums biologiques au sein du tronçon court-circuité, pour ensuite définir des débits réservés, potentiellement modulés (Phase 2b), afin de prendre en compte les usages, et de préciser, autant que possible, les pertes/gains attendus pour chaque scénario.

Les exemples les plus récents de démarches visant à définir des débits minimums (biologique, réservé, écologique, etc.), consistent à élaborer des scénarios de gestion des débits, et à évaluer, pour chacun d'eux, les gains/pertes générés aussi bien au niveau écologique (via les SPU notamment), que des principaux usages (hydroélectricité, canyoning, et pêche indirectement dans le cas du Giffre).

Ces « nouvelles » démarches sont en partie reprises dans la circulaire du 5 juillet 2011, et également préconisées dans le cadre des formations organisées ces dernières années conjointement par l'ONEMA et l'IRSTEA, formations auxquelles plusieurs collaborateurs d'ASCONIT Consultants ont participé.

Les gammes de débits proposées pour chaque scénario s'appuient à la fois sur les résultats des analyses que nous avons mené (protocole des microhabitats notamment), et également sur les informations fournies par les principaux usagers, en lien avec la bonne pratique de leur activité.

De ce fait, une rapide synthèse des données obtenues est présentée ci-dessous. Un tableau regroupant ces éléments et proposant une hiérarchisation des facteurs limitant identifiés a été élaboré.

Pour coller au mieux au cahier des charges de l'étude, les débits minimums biologiques, basés sur les exigences écologiques des espèces cibles, sont présentés, puis mis en regard des autres éléments du contexte environnemental. Dans un dernier paragraphe, des pistes de réflexion sont proposées dans le cadre de l'élaboration de futurs scénarios de gestion.

2 Hydrologie et transport solide

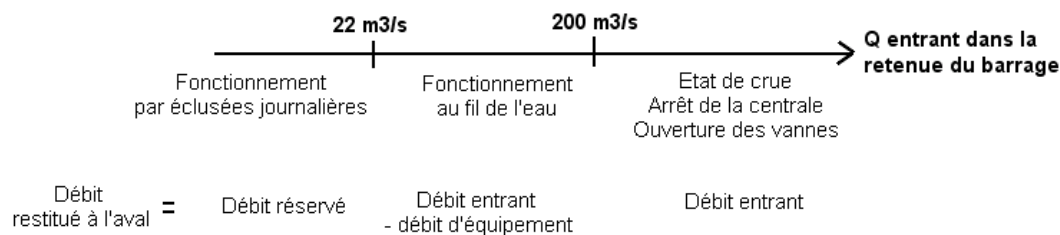
2.1 Hydrologie

Au droit du barrage de Taninges, le bassin versant du Giffre s'étend sur 325 km². L'hydrologie du Giffre à Taninges est caractérisée par un module interannuel moyen d'environ 19 m³/s sur la période 2000-2008, un étiage de septembre à mars et des hautes eaux d'avril à août (et notamment au mois de mai et juin). Il s'agit d'un **régime nival à influence pluviale**.

A l'aval du barrage de Taninges, le débit du Giffre est influencé par l'aménagement et la restitution **d'un débit réservé de 422 l/s, correspondant au 1/40ème du module**. De ce fait, dans la suite de l'analyse, la référence se fera à la valeur du module fixée et validée par les actes administratifs, à savoir 16,88 m³/s. Dans ces conditions, le 1/10^{ème} du module vaut 1,688 m³/s et le 1/20^{ème} du module 0,844 m³/s.

L'hydrologie influencée du Giffre au pont de Boche est caractérisée par un module interannuel moyen de 5,9 m³/s sur la période 2000-2010, un « étiage » de septembre à avril, marqué en février et des hautes eaux de mai à août (et notamment au mois de mai et juin, en lien avec les surverses importantes au barrage de Taninges).

Le fonctionnement de la centrale de Pressy est rappelé à la figure suivante. Ainsi, l'aménagement **fonctionne en moyenne par éclusées de septembre à mi-mars et au fil de l'eau de mi-mars à août**.



Du fait de la saisonnalité des débits, le débit réservé est restitué seulement 10 à 20% du temps les mois de « hautes » eaux (mai et juin), et plus de 95% du temps les mois de « basses » eaux (février et décembre). En moyenne annuelle, **le débit réservé est restitué pendant près des ¾ du temps (i.e. le débit à l'aval immédiat du barrage de Taninges est supérieur à 422 l/s seulement 25% du temps)**.

De plus, le barrage de Taninges étant situé sur la partie aval du Giffre, **l'impact des forts débits est potentiellement plus important** puisque l'écart entre le débit de crue et le débit de base est important. Pour exemple, le débit de crue de période de retour 10 ans vaut 180 m³/s, à rapprocher des 422 l/s du débit réservé (soit 400 fois moins).

Une analyse succincte réalisée sur ces « forts » débits (dont la valeur seuil a été fixée arbitrairement à 100 m³/s) **semble montrer qu'ils arrivent plus tôt dans l'année, avec des débits de pointe plus forts, et sont également plus fréquents** (voir p44-46 du rapport 2011). Cette évolution, si elle se confirme, est plutôt pénalisante pour la Truite fario, dans le sens où ces coups d'eau surviennent à un moment où les alevins viennent juste d'émerger du gravier et sont donc particulièrement vulnérables vis-à-vis de ces forts débits.

2.2 Transport solide

Les plus forts débits s'accompagnent d'un **transport solide important**, pouvant prendre la forme de lave torrentielle, mais qui n'a cependant pas été quantifié par manque de données à l'échelle du bassin versant. Pour rappel, le Giffre est considéré comme un cours d'eau possédant un débit solide important, **évalué à 450 000m³/an** (Dynamique Hydro, 2006, voir p 42 rapport 2011).

Les différentes investigations qui ont pu être menées dans le cadre de cette étude sur le Giffre montrent que cette charge sédimentaire est relativement grossière. Le colmatage du fond du lit par les sédiments fins est de ce fait très limité, ce qui explique notamment la bonne oxygénation du substrat (voir § 3.2)

3 Hydrogéomorphologie et continuité écologique

Du point de vue des caractéristiques hydrogéomorphologiques, il n'y a pas eu de modifications récentes (depuis le dernier inventaire de 2001) au niveau des aménagements qui concernent directement le cours d'eau (obstacles à l'écoulement, protection de berges...) ce qui exclu à priori une modification radicale de la qualité des habitats présents au sein du lit mineur. Les importantes crues qu'a connu le Giffre ces dernières années, **n'ont globalement pas modifiées les équilibres en place** dans le tronçon court-circuité, les figures d'érosion et de sédimentation restant rares, **ni les caractéristiques des écoulements** (faciès).

En revanche, le milieu est néanmoins particulièrement cloisonné, à l'image du tronçon T9, déconnecté du reste du linéaire aussi bien à l'amont (barrage de Taninges), qu'à l'aval (gorges de Mieussy). De ce fait, les échanges avec le reste du système hydrographique sont limités et réduisent considérablement les possibilités de recolonisation du secteur, notamment par les poissons, après le passage d'une perturbation (crue par exemple).

Il convient également de préciser que la dévalaison depuis les secteurs plus amont semble difficile et limité à de courtes périodes, *i.e.* lorsque les déversements au niveau du barrage sont significatifs. Le reste du temps, et en particulier lorsque seul le débit réservé (422 l/s) est restitué, les conditions de dévalaison apparaissent mauvaises à très mauvaises du fait de :

- ✓ l'absence d'exutoire de dévalaison de surface au droit de la prise d'eau,
- ✓ de la présence d'une grille sensée limiter l'entrée des poissons dans la conduite d'amenée, mais dont le trop important écartement des barreaux (4 cm d'après les informations recueillies auprès d'EDF) la rend peu efficace,
- ✓ la restitution du débit réservé par une prise d'eau proche du fond,
- ✓ un ratio élevé entre débit entrant et débit prélevé (22,4 m³/s de débit d'équipement).

C'est cependant le secteur au niveau duquel la qualité « physique » est apparue la moins dégradée, même si la faiblesse du débit (réservé), associé à un substrat très « minéral » et relativement homogène, ne permettent pas à l'ensemble du potentiel (habitats rivulaires notamment) d'être fonctionnel.

Le secteur des gorges n'a pas été étudié dans le détail, du fait des difficultés d'accès, exception faite des deux extrémités. Au niveau de l'extrémité amont (aval immédiat du barrage de Mieussy), le profil très encaissé favorise l'entraînement des matériaux, faisant ressortir la roche-mère. Au niveau de la partie aval du secteur, les éléments grossiers sont déposés, les forces tractrices devenant insuffisantes pour les charrier. La proportion d'éléments fracturés est également importante, corroborant les turbulences subies lors de la descente des gorges.

Le secteur plus en aval, entre la confluence du Risse et le Pont de Marignier est quant à lui fortement contraint latéralement, par endiguement (rectification et enrochements) sur une bonne partie du linéaire et présente de plus un seuil infranchissable (au moins à la montaison) sous le pont SNCF. Les résultats des investigations montrent qu'il s'agit du tronçon qui présente la plus mauvaise qualité physique, malgré la présence d'une granulométrie plus diversifiée, qui contribue à une certaine hétérogénéité des écoulements. D'un point de vue du fonctionnement écologique, ce tronçon profite de la bonne continuité entre le Giffre et le Risse, le plus important de ses affluents sur ce secteur.

Le secteur le plus en aval, à partir du pont SNCF de Marignier, présente quant à lui une morphologie fortement contrainte sur son 1/3 amont (endiguement), puis beaucoup plus naturelle, en tresse, sur son extrémité aval. La connectivité avec l'Arve n'est pas entravée mais le seuil du pont SNCF de Marignier limite les échanges avec le secteur plus en amont. La qualité physique est apparue « moyenne », conséquence de la faiblesse du débit en regard du lit en tresse, et de la présence des endiguements.

4 Qualité Physico-chimique

4.1 Qualité générale

En première approche, les résultats physico-chimiques compilés font état d'une qualité satisfaisante dans une assez large majorité. Les principaux déclassements surviennent en période d'étiage hivernal. Cette période apparaît la plus critique car les potentialités de dilution sont moindres alors même que la pression polluante est plus forte. Aussi, le milieu assimile plus difficilement les apports de l'activité touristique, principale source de pollution à l'échelle du bassin versant.

Par ailleurs, l'analyse démontre qu'il n'existe pas de dégradation marquée au passage dans le tronçon court-circuité. En effet, les résultats ne respectant pas le bon état dans le TCC sont rares (classe d'état moyen au maximum) et font notamment référence à des analyses anciennes (février 1976 et janvier 1981 au pont SNCF de Marignier).

Les concentrations en nutriments apparaissent dans une large majorité non déclassantes et traduisent une certaine maîtrise des rejets polluants.

L'autre donnée qui n'atteint pas le bon état est une valeur de température en clôture de bassin versant (amont confluence Arve) en août 2003. Cette variable demeure impactée par le débit réservé, qui favorise le réchauffement de la lame d'eau.

A l'amont du barrage de Taninges, les résultats font également référence à un état jugé bon à très bon hormis à l'aval de la STEP de Morillon-Samoëns, avec des déclassements observés sur les nutriments azotés et phosphorés.

Néanmoins **l'évolution temporelle sur ce secteur semble plutôt positive**. Une altération marquée de la qualité physico-chimique est constatée vis à vis des éléments phosphorés (2001/2002, état mauvais) et des nitrites (étiages hivernaux 2002 et 2003, état mauvais ou médiocre).

A partir de 2002 et jusqu'à 2006, les paramètres phosphorés présentent toujours des teneurs significatives à l'étiage hivernal (de l'ordre de 0,3 mg/l pour PO_4^{3-} et 0,1 mg/l pour le Phosphore total) mais qui respectent le bon état. Sur cette même période, l'ammonium est systématiquement déclassé en qualité moyenne lors des campagnes de février.

Entre 2007 et 2011, ces divers déclassements s'estompent notablement à part pour la campagne hivernal de 2009. Ces observations traduisent très certainement l'amélioration de la qualité du rejet de la station d'épuration.

L'évolution temporelle dans le tronçon court-circuité reste difficile à apprécier à cause du peu de données antérieures à 2008. Sans formuler une conclusion catégorique, il est constaté que le paramètre ammonium est déclassé en bon état sur l'ensemble des stations suivies par le Conseil Général en février 2003 alors que cela n'est presque jamais le cas à cette période ces dernières années. A contrario, les éléments phosphorés, non mesurés en 2003, atteignent souvent le seuil du très bon état en 2010 et 2011.

Sur la seule base de ces analyses, le compartiment physico-chimique apparait quoi qu'il en soit relativement peu limitant vis-à-vis du (bon) fonctionnement écologique du tronçon court-circuité. Les tendances sur les 10 dernières années montrent des concentrations en polluants globalement stables (au pire stables, au mieux légèrement décroissantes), avec notamment une réduction des pics de concentrations les plus importants

4.2 Oxygénation interstitielle

Les résultats des deux années des suivis (2010 et 2011) ne font pas de cette variable une contrainte majeure pour le peuplement piscicole et les organismes susceptibles de coloniser les premiers centimètres de sédiments. En 2010 comme en 2011, la plupart des stations ne mettent pas en évidence de zone hypoxique dans les trente premiers centimètres de graviers, traduisant la bonne oxygénation interstitielle des zones de frayères potentielles pour la Truite fario.

Ces résultats concordent avec les observations réalisées directement sur le terrain, à savoir un gravier facilement et régulièrement remobilisé lors des élévations de débit dans le tronçon court-circuité (à l'image de la crue postérieure à la première pose des baguettes en 2010).

Ainsi, le phénomène de réduction se limite à un nombre restreint de stations et de carrelets. En 2010, c'est notamment le cas de la station à l'aval du barrage de Mieussy. Cependant, le choix de localisation pour cette station en aval du barrage était très limité (entrée rapide dans la zone de gorge). Au final, ces résultats négatifs témoignent plus des spécificités de cette partie du linéaire, à savoir la présence de la roche mère à faible profondeur, que d'une réelle altération.

Les autres réductions mises en évidence concernent la station en aval de Plan Séraphin (2 baguettes sur 8) et celle située au niveau du Vieux Pont de Marignier (1 baguette) mais le noircissement apparait dans le pire des cas à 28cm de la surface. Les carrelets

réduits étaient aussi ceux situés le plus près de la berge (diminution des vitesses d'écoulement et donc de l'oxygénation à priori).

En 2011, la dynamique est la même puisque ces deux mêmes stations sont concernés par des réductions. L'altération est en revanche plus prononcée avec des noircissements respectifs pour ces deux stations à :

- ✓ 25 et 28 cm de la surface en valeur moyenne sur les huit sticks implantés.
- ✓ 18 et 23 cm pour le stick le plus déclassant.

Par ailleurs, ce phénomène de réduction ponctuel s'étend à la station en aval du seuil de Marignier, mais en moindre proportion. Pour information, la profondeur d'enfouissement des œufs par les Truite fario, a priori corrélé (positivement) avec la taille des femelles qui creusent les nids, ne dépasserait pas les 20 cm.

Au final, même si les résultats sont globalement un peu moins satisfaisants en 2011, la mise en place de cette méthodologie permet de confirmer la bonne oxygénation des zones de frayères. Ainsi, la zone hypoxique n'affecte jamais les 25 premiers centimètres, malgré des développements algaux visibles en début d'année et susceptibles de colmater le substrat.

5 Qualité biologique

5.1 Diatomées

Les diatomées, qui font partie de l'ensemble des microalgues qui colonisent le fond des cours d'eau, sont maintenant utilisées en routine dans le cadre de l'évaluation de la qualité biologique des cours d'eau. Elles présentent l'avantage d'avoir des cycles de développement relativement courts (quelques jours à quelques semaines) et d'être sensibles principalement à la qualité de l'eau, pour peu que le milieu soit bien éclairé. Elles sont donc relativement peu sensibles aux caractéristiques « physiques » des cours d'eau, ce qui facilite l'interprétation des résultats et les rend complémentaires des analyses conduites sur les macroinvertébrés et les poissons.

Les résultats sur les diatomées apparaissent très bons dans une large majorité. Les notes dépassent la plupart du temps 18/20 et témoignent ainsi d'une qualité de l'eau non altérée.

La seule exception concerne des inventaires de 2002 à Marignier (Pont SNCF), où les résultats font référence à une qualité médiocre, voire mauvaise. Aussi, l'évolution semble plutôt positive sur le secteur aval (notes élevées depuis 2008 à Marignier).

Néanmoins, le faible jeu de données (deux campagnes « anciennes » seulement) ne reflète pas forcément une image robuste de la qualité biologique par le passé, d'autant que les grilles de notation ont évoluées entre temps (passage de l'IBD 2000 à l'IBD 2007, souvent moins discriminant).

Les résultats sur le secteur amont du TCC sont exclusivement en très bon état (et pour la plupart proche d'une situation de référence) et sans évolution temporelle notable.

Tableau 1 : Synthèse des données sur les diatomées

Station	Code station	Date	IBD 2000	IBD 2007
Giffre à Taninges	06062500	12/12/2002	17.3	
		24/02/2004	19.7	
		19/12/2006	19.1	20
Giffre à Taninges	06062600	06/02/2007	20	20
		15/12/2008		20
		15/12/2009		20
		15/12/2010		20
Giffre à Mieussy	06830420	10/08/2010		16.7
		01/03/2011		20
Giffre à Marignier	06063450	18/11/2008	14	20
		19/02/2009		20
		16/02/2010		20
Giffre à Marignier	06830430	09/08/2010		18.6
		02/03/2011		18.1
Giffre à Marignier	06063350	18/11/2008	17	18.8
		19/02/2009		20
		16/02/2010		16.8
Giffre à Marignier	06063000	31/01/2002	11.3	
		27/11/2002	7.6	
Giffre à Marignier	06830440	09/08/2010		18.2
		01/03/2011		19.8

5.2 Invertébrés benthiques.

Comme mentionné précédemment, l'analyse des peuplements de macroinvertébrés benthiques peut être considérée comme complémentaire à celle des diatomées, dans la mesure où ces organismes ont généralement des cycles de développement plus longs (de quelques mois à quelques années), et sont sensibles à la fois à la qualité de l'eau et à la qualité/diversité des habitats aquatiques présents.

Tout d'abord, la qualité générale du point de vue du macrobenthos apparaît tout à fait satisfaisante puisque les résultats appartiennent généralement aux classes de bon et très bon état.

La valeur du Groupe Indicateur est presque toujours élevée (7/9 à 9/9) et milite pour une qualité d'eau peu dégradée. En revanche, la diversité taxonomique demeure assez faible, cas de figure classique sur les cours d'eau alpins. Les spécificités de ces milieux (faible diversité d'habitat, vitesse et pente élevée, oligotrophie...) limite le spectre des invertébrés susceptibles de coloniser le milieu. Cette spécificité est prise en compte avec les grilles d'analyse par hydroécologie et explique que l'état est jugé très bon dès une valeur de l'IBG de 14/20.

Au final, l'analyse des données sur le macrobenthos semble montrer qu'il n'existe pas d'évolution temporelle très marquée dans la structure des peuplements. Les fluctuations observées correspondent plutôt à des phénomènes naturels : taxa rares ou aux populations classiquement faibles (espèces polluosensibles), non concordance des prélèvements avec les cycles écologiques de certaines espèces, impact des crues printanières (dérive importante).

Ces aspects influent directement sur la note finale : recensement ou non des trois individus nécessaire à la prise en compte d'un taxa comme GFI, présence/absence de certains taxa polluosensibles sans qu'il n'y ait en fait de changement significatif de la qualité biologique.

L'évolution de la méthode (IBGN à IBG RCS) et la méthode elle-même donnent enfin lieu à une certaine variabilité.

Dans ces conditions, la qualité générale vis-à-vis de ce compartiment apparaît relativement bonne et stable dans le temps et ne semble pas constituer un facteur limitant vis-à-vis du (bon) fonctionnement écologique du tronçon court-circuité.

5.3 Poissons

Le poisson constitue le sommet de la chaîne alimentaire dans les cours d'eau et l'appréciation de l'état de santé de ces derniers peut être grandement améliorée par la caractérisation des peuplements de poissons.

Sensible à la fois à la qualité de l'eau et à l'ensemble des caractéristiques des habitats aquatiques, l'analyse des peuplements de poissons intègre également la notion de continuité, du fait que la plupart des espèces réalisent, à un moment ou un autre de leur cycle de développement, des migrations plus ou moins importantes.

5.3.1 Peuplement

L'analyse de ces résultats à l'aide des référentiels existants traduit une situation nettement dégradée, principalement du point de vue des densités, anormalement faibles pour l'ensemble des espèces capturées.

Les valeurs de **l'Indice Poisson Rivières (IPR)** sont globalement :

- plus élevées (et donc la qualité biologique plus mauvaise) en 2011 qu'en 2010, exception faite de la station la plus aval (Sougey). Cette altération traduit la baisse des densités, notamment de Truite fario, entre ces deux années ;
- décroissantes de l'amont vers l'aval, traduisant (théoriquement) une amélioration de la qualité. Ce résultat met surtout en avant une des principales faiblesses de l'IPR (liée à la prise en compte de la température de l'air et non pas celle de l'eau) sur des cours d'eau où la température de l'eau est influencée significativement par d'autres paramètres que la température de l'air. Dans le cas du Giffre, le caractère nival du régime hydrologique, tend à abaisser la température de l'eau. Ce résultat (baisse de l'IPR de l'amont vers l'aval) pourrait néanmoins recouvrir une certaine réalité écologique liée à l'éloignement du barrage de Taninges, et donc son moindre impact. Les valeurs élevées de l'IPR, reflet d'une mauvaise qualité écologique, obtenues au niveau de Samoëns, i.e. à l'amont du barrage, donnent peu de poids à cette hypothèse.

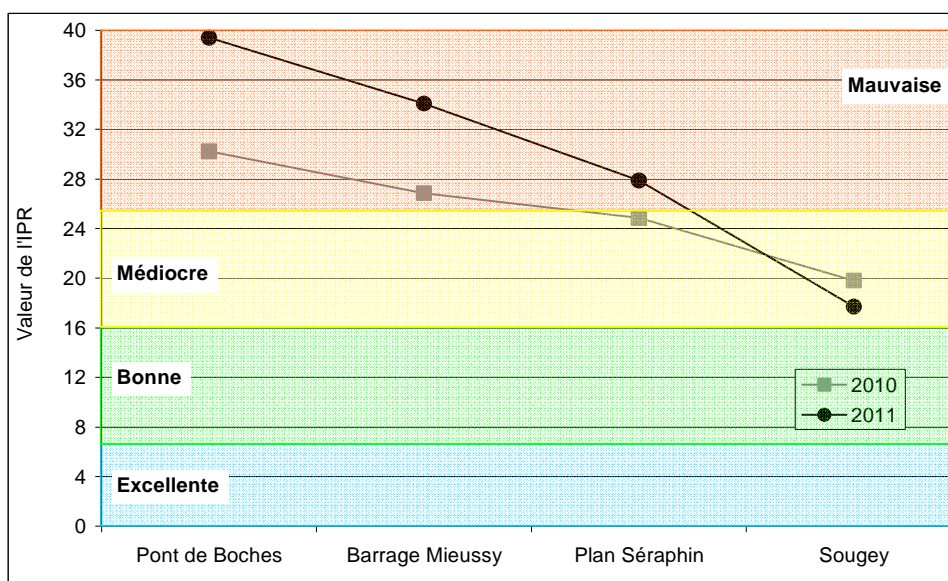


Figure 1 : Synthèse des données IPR obtenues sur le Giffre en 2010 et 2011

L'analyse des résultats à l'aide du référentiel biotypologique de Verneaux, traduit également un dysfonctionnement. La diversité spécifique observée est plus proche de celle prédite par le modèle, mais les densités numériques comme pondérales sont entre 2 et 4 classes inférieures à celles attendues, exception faite de la Loche franche à Sougey.

5.3.2 Cas de la Truite fario

Au niveau spécifique, et concernant la Truite fario, les densités sont anormalement faibles en 2010 comme en 2011, aussi bien du point de vue des effectifs (entre 100 et 950 individus/ha) qu'en biomasse (6 à 35 kg/ha). Les densités les plus élevées étant observées au niveau de Plan Séraphin, et les plus faibles à Sougey.

La baisse assez nette des densités entre 2010 et 2011, en particulier au niveau des trois stations « amont » (Pont de Boches, Mieussy et Plan Séraphin) semble notamment liée :

- ✓ à l'absence de déversement de jeunes de l'année en 2011, confirmant l'importance des apports de poissons de pisciculture au sein des cohortes de 0+ observées à la fin de l'été ;
- ✓ au faible taux de survie (apparent) des juvéniles entre leur premier (0+) et deuxième été (1+). Des observations similaires avaient déjà été faites en 2001 à partir de données recueillies entre 1995 et 1999 à l'amont du barrage de Taninges (Renoy, 2001).

A Sougey, les densités de jeunes de l'année (0+), comparables en 2010 et 2011, viennent appuyer cette hypothèse car il s'agit d'un secteur plus faiblement aleviné par les sociétés de pêche. L'origine « exogène » des alevins de l'année pourrait sans doute expliquer un autre élément important relatif à ces populations de Truite, à savoir le faible taux de survie apparent des individus entre leur premier et deuxième été.

Il a également été noté que sur ce secteur du Giffre, la croissance de la Truite fario était relativement rapide, conséquence très probablement des faibles densités (donc d'une compétition intra-spécifique limitée) et d'une température de l'eau favorable une bonne partie de l'année (plus de 300 jours en 2011).

Enfin, les diverses observations réalisées, aussi bien en 2010-2011 qu'en 1999, mettent en avant la présence d'importantes surfaces de frayères potentielles, notamment à l'aval du barrage de Taninges ainsi que sur l'extrémité aval du Giffre. Les mesures réalisées par ailleurs semblent montrer que même en présence d'un colmatage important par les algues, l'oxygène circule correctement au sein des graviers jusqu'à des profondeurs suffisantes pour ne pas affecter les œufs qui auraient pu être enfouis par les Truites. Cependant, en période de fraie, la présence des géniteurs sur ces frayères reste anecdotique et pose question.

L'analyse des séries de données chronologiques est rendue compliquée par le fait que les campagnes d'inventaires sont éparses sur la plupart des stations. De plus, la station RHP/RCS située à l'amont du barrage de Taninges, qui aurait pu jouer le rôle de station « témoin » a vu sa localisation changer à plusieurs reprises et le protocole d'échantillonnage a été modifié. Pour cette station, les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous

Il ressort de l'analyse de ce tableau que les densités de Truite fario, à l'amont du barrage de Taninges, **ont été fortement réduites après 2001**, et que la population semble avoir du mal à se reconstituer depuis cette date.

Tableau 2 : Synthèse des données « poissons » obtenues sur le Giffre à l'amont du barrage de Taninges

Station	Protocole	Année	Date Pêche	Truite fario		Chabot		Vairon		Truite arc-en-ciel	
				nb/ha	kg/ha	nb/ha	kg/ha	nb/ha	kg/ha	nb/ha	kg/ha
Samoëns	Pêche complète	1995	20-oct	540	35,0	27	1	0	0	0	0
		1996	05-nov	468	13,0	0	0	0	0	0	0
		1997	09-oct	1107	31,0	53	1	0	0	0	0
		1999	14-sept	261	20,0	17	<0,5	0	0	0	0
		2001	24-oct	316	15,0	20	<0,5	5	<0,5	0	0
	Pêche par points	2003	06-nov	0	0,0	0	0	0	0	0	0
		2004	18-oct	120	1,0	10	<0,5	0	0	0	0
		2005	17-oct	198	4,0	22	<0,5	0	0	0	0
		2006	14-nov	102	3,0	16	<0,5	0	0	11	1
		2007	28-mars	91	2,0	71	<0,5	0	0	10	1
Taninges		2009	17-sept	287	6,0	113	2	0	0	0	
Vernays	Pêche complète	2005	05-oct	136	6,6	50	<0,5	0	0	0	0

A l'intérieur du tronçon court-circuité par l'aménagement de Taninges-Pressy, c'est la station de Pont de Boches qui présente la plus longue chronique. Les résultats obtenus sur cette station montrent que les densités se sont a priori maintenues à des niveaux « correctes » au moins jusqu'en 2005. Il convient cependant de signaler qu'en 2005, le rapport d'analyse souligne que la station échantillonnée intégrait une mouille profonde au sein de laquelle la majorité des individus a été capturé. Les auteurs de ce même rapport mentionnaient (voir p39, TERE0, 2005) « *Ce secteur situé dans l'influence directe du barrage de Taninges n'est pas aleviné. Il est donc normal que près de 90% des alevins contactés soient issus de la reproduction naturelle. Les 10% d'individus marqués pourraient provenir du ruisseau de l'Étroit Denté, très proche de la station d'étude* ». Les informations que nous avons pu recueillir auprès de l'AAPPMA montrent qu'en 2010, ce secteur du Giffre a bien fait l'objet d'alevinages, compliquant de ce fait l'interprétation des données.

L'analyse de la répartition des individus dans les différentes classes de taille (voir p26-27 du rapport 2012) semble montrer que la survie apparente des Truites entre leur premier et deuxième été a été bien meilleure entre 2004 et 2005, qu'entre 2010 et 2011, dans un rapport supérieur à 4 ! Ce résultat pourrait être en lien avec l'origine différente (naturelle/pisciculture) des individus 0+ observés en 2004 (principalement issus de la reproduction naturelle) et 2010 (principalement issus des déversements).

De plus, il convient de rappeler que l'analyse des chroniques de débit semble montrer une tendance défavorable vis-à-vis du cycle de développement de la Truite fario (voir p44-46 du rapport 2011). En effet, les épisodes de crue (débit moyen journalier > 100m³/s) semblent plus fréquents, avec un débit de pointe en augmentation, et surtout, la date de passage de la première crue est de plus en plus précoce.

L'analyse des peuplements de poissons de la partie aval du Giffre met en évidence des densités anormalement faibles quelque soit le secteur considéré, en 2010 comme en 2011. La diversité spécifique apparaît également faible en regard des potentialités du milieu, même si les contraintes « naturelles » expliquent très probablement la présence de seulement deux espèces sur la partie amont du secteur d'étude.

Ces résultats traduisent donc des dysfonctionnements dont les causes restent encore difficiles à identifier précisément, même si l'impact de certains facteurs de perturbation a pu être relativement bien caractérisé.

Au final, l'hydrologie du Giffre (crues printanières et mise en débit réservé), le cloisonnement du cours d'eau, les ouvrages de protection de berge mis en place (enrochements), la gestion halieutique (prélèvements et déversements), voire l'impact de certaines maladies, apparaissent comme les principaux facteurs de contrôle de la dynamique de ces populations de poissons.

6 Suivi thermique

Les grandes tendances thermiques observées en 2010 restent valables en 2011, avec des températures minimales et maximales sur l'ensemble des stations (aussi bien en mesure instantanée qu'en moyenne journalière) tout à fait comparables.

L'année 2011 apparaît néanmoins légèrement plus « chaude » comme en atteste la température moyenne mesurée sur l'ensemble de la période. Cette observation est d'autant plus visible sur les stations en aval (+1°C en moyenne).

La principale observation de ces suivis est la mise en évidence d'une rupture franche de la thermie au niveau du barrage de Taninges. Cette évolution se traduit notamment par une forte augmentation des moyennes journalières maximales : +3°C notamment entre la station en amont du barrage et celle de Pont de Boche. En conséquence, l'amplitude thermique est beaucoup plus forte sur le secteur aval même si la zone de gorges a tendance à tamponner les variations.

La température moyenne des 30 jours les plus chauds, bon indicateur de la période « critique » vis-à-vis de la thermie, confirme cette tendance, avec le gain de plus de 2°C entre les stations de part et d'autre de l'ouvrage.

L'impact du débit réservé et, dans une mesure sans doute moindre, de la présence de la retenue de Taninges, sur la thermie apparaît donc sans équivoque.

Sur la seule base de ces deux années de suivi, la thermie demeure néanmoins assez peu limitante a priori pour la population de Truite fario. En effet, sur cette période, seules **deux moyennes journalières dépassent le seuil** (haut) du préférendum thermique de cette espèce (fixé à 19°C) et concerne uniquement la station la plus en aval (Pont de Marignier les 16 et 17 juillet 2010).

En revanche, le seuil bas (4°C) est plus régulièrement dépassé à part sur la station amont. Cela représente 6 à 10% de la période pour les stations « Amont barrage de Taninges », « Pont de Boche » et « Amont Risse », 13 à 14% pour les stations « Aval Risse » et « Pont SNCF de Marignier » mais près de 20% pour la station située à Samoëns.

Au niveau des **températures instantanées**, l'optimum thermique est franchit à la hausse sur trois stations :

- « Aval Risse » mais de façon anecdotique le 16 juillet 2010.
- « Pont de Boche » : ce cas de figure représente respectivement 15 et 53 enregistrements horaires en 2010 et 2011, ce qui demeure assez peu d'autant que le seuil est dépassé au maximum 5 heures de suite.
- « Pont SNCF de Marignier » : cette station est très nettement la plus problématique. En 2010, 175 dépassements sont enregistrés (sur 34 journées). Ce chiffre double quasiment en 2011 (293 dépassement sur 60 journées). Des chroniques maximales de 10 heures consécutives sont enregistrées au dessus de ce seuil. Une température instantanée de 25°C a en outre été observée lors de l'été 2010.

Enfin, concernant la maladie rénale proliférative (ou PKD), dont la présence sur le Giffre a pu être attestée (Caudron, 2008), le seuil de risque important pour le développement de la maladie (360 heures consécutives au dessus de 15°C) n'est jamais atteint. En 2010, la situation est même peu préoccupante puisque cette valeur de 15°C n'est dépassée que 90 heures consécutives sur l'ensemble du linéaire en aval des gorges de Mieussy. Sur le linéaire en amont du barrage de Taninges, cette température n'est presque jamais franchit.





En 2011, le constat est moins favorable. Près de mille enregistrements sont supérieurs à 15°C dès la station de Pont de Boche, même si cette température ne se maintient pas dans la durée. En revanche, sur les deux stations aval, des chroniques de près de 250 heures consécutives dépassant la température favorable à la prolifération de la maladie sont compilées.

Si la thermie apparait peu contraignante pour les peuplements piscicoles dans les conditions observées en 2010 et 2011, il reste néanmoins probable que cette variable pose problème lors des années plus chaudes. A titre d'exemple, en 2002, 40% des alevins échantillonnés présentaient des signes de PKD sur le tronçon à l'aval des gorges de Mieussy. L'impact, sur la thermie du Giffre, de la présence du barrage de Taninges et la mise en débit réservé du Giffre à son aval immédiat, sont nettement mis en évidence à travers les mesures. Cet impact est cependant en partie contrebalancé lors du passage dans les gorges, ce qui limite (en partie) l'influence, sur le paramètre température, de la mise en débit réservé du Giffre.

7 Rappel des facteurs limitants

Les principaux facteurs de contrôle du bon fonctionnement de la partie aval du Giffre sont présentés dans le tableau ci-joint. Lorsque cela a été possible, l'information a été sectorisée afin d'affiner le diagnostic.

Au final, une expertise argumentée de l'impact relatif de chacun de ces facteurs est faite et synthétisée à l'aide d'un code couleur dont la signification est rappelée dans le tableau suivant.

Légende	
	Impact à préciser et/ou difficile à apprécier
	Facteur peu ou pas impactant
	Facteur impactant et/ou limitant
	Facteur très impactant et/ou très limitant

vis-à-vis du
fonctionnement
écologique de la partie
aval du Giffre

Ce tableau permet donc d'identifier les leviers disponibles qu'il pourrait être opportun d'actionner pour tenter d'améliorer la qualité écologique du Giffre sur ce secteur en vue de l'atteinte du bon état. Il permet également de préciser l'impact attendu du relèvement du débit réservé sur cette qualité et au final de montrer que si cette action apparaît nécessaire, elle ne sera sans doute pas suffisante pour atteindre l'objectif de bon état.

8 Débit (minimum) biologique – approche EVHA

8.1 Contexte et méthodologie

Des investigations ont été menées en 2010-2011 afin d'évaluer, au niveau de trois stations (Pont de Boches, Plan Séraphin et Sougey) un **Débit Minimum Biologique (ou DMB)**, c'est-à-dire un débit (minimum) permettant de satisfaire les exigences (hydrauliques²) de quelques espèces de poissons « cibles ». Le protocole mis en œuvre appartient à la famille des modèles d'habitat.

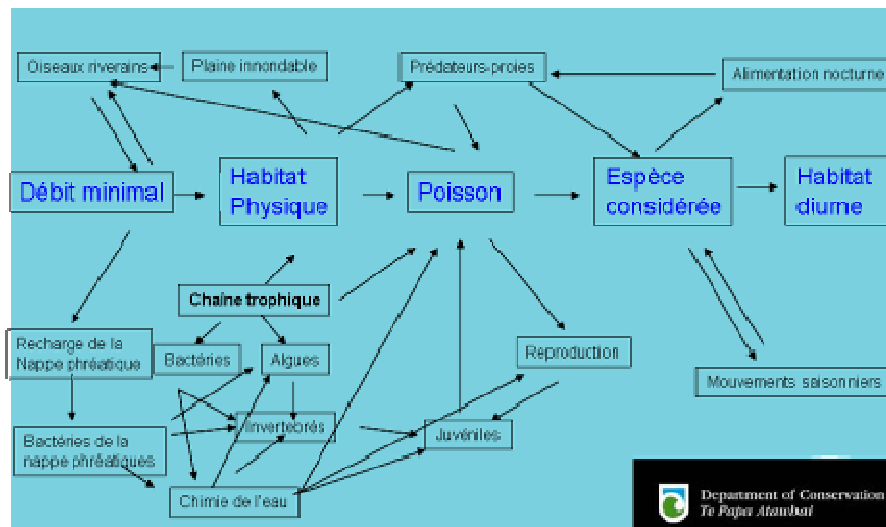
Dans sa version initiale (protocole EVHA pour **E**valuation de l'**H**abitat), cette méthode qui se situe à une **échelle stationnelle représentative d'un tronçon de cours d'eau** consiste à coupler une information physique qui décrit l'habitat, et une réponse biologique qui va permettre d'en apprécier la qualité. Un modèle hydraulique permet de calculer les hauteurs d'eau et les vitesses de courant à différents débits à partir d'une campagne de mesure des variables hydrauliques majeures (hauteur d'eau, vitesse de courant, granulométrie du substrat). Un modèle biologique traduit ces variables en termes de valeur d'habitat (VHA) grâce à des courbes de préférences.

² Dans la première phase de l'analyse, seuls les paramètres hauteur d'eau, vitesse du courant et granulométrie du substrat sont pris en compte

Facteur limitant		Hypothèse	Commentaires				Impact Relatif
Type	Facteur limitant		T9 (barrage de Taninges - Confluence Foron Mieussy)	T10 (confluence Foron Mieussy - Confluence du Risse)	T11 (Confluence du Risse - Collège Marignier)	T12 (Collège Marignier - Confluence Arve)	
Hydrologie et transport solide	Cruets et débit solide	Les forts débits printanniers et estivaux ont un impact significatif sur la mortalité des alevins de Truite fario. Nombreux exemples dans la littérature. Impact renforcé ici par le fait que l'hydrologie est de type nival à influence pluvial (maximum mensuel en mai, soit juste après l'émergence des alevins); ii) que les épisodes de forts débits s'accompagnent d'un transport solide important (épisodes de lave torrentielle) qu'il n'est cependant pas possible de quantifier; iii) que l'évolution climatique en cours accélère la fonte précoce de la couche de neige, augmentant de ce fait les débits en période critique	L'ensemble du secteur d'étude est concerné, les barrages en place n'ayant pas les capacités nécessaires à l'écrêtement des crues. Facteur de première importance pouvant expliquer les faibles densités de poissons en général et de Truite fario en particulier. Le degré de contraste du régime hydrologique ($\alpha = (Q_{99}-Q_{10})/(Q_1-Q_{10})$) est fort (-0,9). Les premiers "coups d'eau ($Q > 100 \text{ m}^3/\text{s}$) arrivent plus tôt dans l'année, avec des débits plus forts et la fréquence de ces coups d'eau semble également augmenter. L'impact du transport solide (charge de fond, matière en suspension (MES)) reste à préciser				Très fort. Sans doute le plus structurant pour les populations de poissons sur le cours principal du Giffre
	Degré de reconstitution du débit le long du tronçon court-circuité (TCC) =bassin versant capté par l'ouvrage/bassin versant total en fin de TCC	Plus un tronçon court-circuité (TCC) est situé en aval du réseau hydrographique, moins bonne est la reconstitution. En conséquence, l'impact des forts débits est potentiellement plus important puisque l'écart entre débit de crues et débit de base est plus important	La valeur du degré de reconstitution du débit en fin de TCC est très élevée sur le Giffre (>70% en considérant que la restitution ne se fait qu'au niveau de la confluence avec l'Arve).				Facteur important qui peut expliquer, au moins en partie, la faible résilience du système
	Colmatage du substrat par les sédiments fins	Le dépôt des sédiments fins entraine le colmatage du fond du cours d'eau, ce qui peut limiter voire empêcher les échanges entre les eaux superficielles et le milieu hyporhéique, et ainsi favoriser la production d'éléments toxiques (composés azotés réduits notamment). Ce dysfonctionnement pourrait s'avérer préjudiciable aux oeufs/alevins de Truite fario dont la période d'incubation/vie sous gravier s'étend de début décembre à fin mars, et englobe la période "critique" de l'étiage hivernal	Les mesures réalisées dans le courant de l'hiver 2010-2011 n'ont pas permis de mettre en évidence ce phénomène. Au contraire, sur l'ensemble du linéaire étudié, le sédiment est globalement apparu très bien oxygéné, au moins sur ses 30 premiers centimètres. Il est cependant difficile de généraliser ce résultat compte tenu du passage d'une crue fin novembre 2010, crue suffisamment importante pour avoir entraîné une remobilisation du substrat.				Faible impact à confirmer
Hydromorphologie	Faible diversité des habitats aquatiques dont l'origine est au moins en partie naturelle mais aussi en lien avec l'anthropisation du bassin versant (endiguement) et/ou des déséquilibres engendrés par la présence des aménagements (blocage de la charge de fond) ou des usages actuels/passés (extractions, débit réservé)	Une faible diversité des habitats aquatiques limite les capacités d'accueil d'un peuplement de poisson abondant et diversifié.	Tronçon qui est apparu le moins dégradé (qualité physique globalement "bonne"), même si le score de connectivité est sur-estimé du fait que la limite du tronçon est la confluence du Foron de Mieussy et non pas le barrage du même nom. Le score d'attractivité est cependant le plus faible des trois tronçons étudiés en lien avec la granulométrie relativement homogène et "fine", et la faiblesse du débit qui ne permet pas la mise en eau des habitats de bordure notamment. Seul tronçon qui présente des signes manifestes de sédimentation.	Tronçon non étudié du fait des mauvaises conditions d'accès. Néanmoins, l'encaissement du tronçon augmente de ce fait la capacité de transport du Giffre, conduisant à la quasi absence de sédiments fins et de taille intermédiaire à l'aval immédiat du barrage, et le dépôt des sédiments grossiers (blocs) à la sortie des gorges.	Tronçon qui a présenté la plus mauvaise qualité physique (qualifiée de passable), en lien principalement avec une mauvaise connectivité générale. A la présence d'obstacles longitudinaux infranchissables à l'amont (chutes naturelles) et à l'aval (seuil du pont SNCF), se rajoutent un endiguement important. C'est cependant sur ce tronçon que l'attractivité est apparue la meilleure du fait d'une granulométrie grossière (au moins sur le 1/3 amont) et la mise en eau des habitats de bordure.	Tronçon dont la qualité physique est apparue intermédiaire entre celles des deux tronçons précédents. La connectivité est meilleure du fait de la bonne continuité avec l'Arve et la présence d'un secteur en tresse au niveau de l'extrémité aval. L'attractivité est également globalement moyenne, conséquence à la fois de la faiblesse des débits et de la présence d'un secteur endigué sur la partie amont.	Facteur potentiellement important, en particulier pour la Truite fario, du fait de la rareté des abris et autres caches. Type d'habitat peu abondant à l'état "naturel" ?
	Présence d'obstacles naturels qui limitent fortement les possibilités de déplacement des organismes aquatiques, en particulier à la montaison	La présence d'obstacles à la libre circulation des poissons, voire des autres organismes aquatiques, perturbe le cycle de développement de ces espèces et empêche la recolonisation de certains secteurs, après le passage de perturbations (crue, pollution, etc.)	Absence d'obstacles naturels	Tronçon naturellement cloisonné du fait de la présence de nombreuses chutes et autres cascades.	Absence d'obstacles naturels	Absence d'obstacles naturels	Facteur peu pénalisant dans la mesure où il marque une rupture (naturelle) entre des niveaux typologiques différents.
	Importante largeur du cours d'eau	Plusieurs travaux scientifiques semblent mettre en évidence une corrélation négative entre la largeur moyenne des cours d'eau > 5 m et les densités de Truite fario. Les facteurs qui seraient à la base de ces observations sont en lien avec une productivité moins forte des "grands" cours d'eau (du fait notamment d'apports exogènes moins importants ramenés par unité de surface) et au fait que ces grands cours d'eau subissent des débits de crue plus élevés.	Concerner l'ensemble de cette partie aval du Giffre, avec un impact potentiel négatif sur le secteur de la confluence du fait de la divagation du lit (secteur en tresse) et de la faiblesse des débits				Facteur qui pourrait expliquer au moins en partie de faibles densités mais pas de ce niveau et surtout pas l'état de déséquilibre des populations de poissons.
Continuité piscicole	Obstacles à la libre circulation	La présence d'obstacles à la libre circulation des poissons, voire des autres organismes aquatiques, perturbe le cycle de développement de ces espèces et empêche la recolonisation de certains secteurs, après le passage de perturbations (crue, pollution, etc.)	Le barrage de Taninges est totalement infranchissable à la montaison. La dévalaison reste possible, a priori dans de bonnes conditions, lors des (rares) périodes d'ouverture du barrage. En période de restitution du seul débit réservé (plus de 70% du temps), les conditions de dévalaison ne sont pas connues mais apparaissent mauvaises à très mauvaises : absence d'exutoire de dévalaison de surface, restitution du débit réservé par une prise d'eau proche du fond, ratio élevé entre débit entrant et débit prélevé. Les échanges entre le Giffre et le Foron de Mieussy semblent être extrêmement réduits ce qui limite fortement les possibilités de recolonisation et/ou d'apports de juvéniles par dévalaison	La continuité aval-amont est naturellement nulle. Dévalaison toujours possible mais sans doute (négativement) influencée par le barrage du Giffre	Tronçon là aussi relativement cloisonné du fait de la présence de chutes/cascades naturelles à l'amont et le seuil du pont SNCF de Marignier à l'aval. Au droit de celui-ci, la montaison apparaît très difficile voire impossible, et réservée aux espèces capables de sauter (Truite fario). La dévalaison reste possible dans des conditions qui restent à apprécier (présence de nombreux blocs en pied de chute). Ce seuil est relativement pénalisant dans la mesure où il interdit la remontée des poissons depuis l'Arve (Ombre en particulier).Présence d'un affluent significatif et au potentiel intéressant pour la Truite fario, le Chabot et le Vairon (Risse).	Continuité bien préservée avec l'Arve. Echanges avec l'amont plus limités du fait des obstacles identifiés précédemment	Facteur très important, notamment au niveau des tronçons cloisonnés (T9 et dans une moindre mesure T11 du fait de la présence du Risse), du fait de possibilités de recolonisations très limitées après le passage des perturbations (crues en particulier).
	Entrainement des poissons dans les conduites forcées	Forte mortalité des poissons au passage dans les turbines en lien avec le type de turbine utilisé	Phénomène non quantifié mais potentiellement important (ratio élevé entre débit prélevé et débit réservé + absence d'exutoire)	Phénomène non quantifié mais potentiellement peu important (durée de fonctionnement de l'usine limité et ratio "moyen" entre débit prélevé et débit réservé + exutoire de surface)	Sans objet	Sans objet	Facteur difficile voire impossible à quantifier mais potentiellement important au niveau de la prise d'eau de l'usine de Pressy
Qualité du milieu	Qualité physicochimique	La dégradation de la qualité de l'eau peut avoir un impact sur la survie des individus, en particulier sur les jeunes stades de développement (développement des oeufs et vie sous gravier)	La qualité générale de l'eau apparaît globalement bonne, mais présente des altérations (ponctuelles ?) en lien avec le mauvais fonctionnement des STEP et la réduction des capacités de dilution/autoépuration du Giffre en période d'étiage hivernal				Facteur qui ne semble pas pouvoir impacter (négativement) de façon significative le fonctionnement de l'hydrosystème
	Qualité biologique	La mauvaise qualité biologique pourrait avoir un impact sur la qualité/quantité des ressources trophiques disponibles au sein de la chaîne alimentaire. Cette mauvaise qualité pourrait également favoriser le développement de pathologies bactériennes sur les poissons.	La qualité biologique ne présente pas de signe d'altération significatif, en 2010 comme en 2011, même si les "densités" d'invertébrés apparaissent "moyennes". En 2002, un peu moins de 20% des 0+ capturés présentaient des signes d'infection bactérienne. Ce phénomène semble affecter principalement les poissons issus de pisciculture	La qualité biologique ne présente pas de signe d'altération significatif, en 2010 comme en 2011 même si les "densités" d'invertébrés apparaissent "moyennes". En 2002, un peu moins de 10% des 0+ capturés présentaient des signes d'infection bactérienne. Ce phénomène semble affecter principalement les poissons issus de pisciculture	La qualité biologique ne présente pas de signe d'altération significatif, en 2010 comme en 2011 même si les "densités" d'invertébrés apparaissent "moyennes". En 2002, un peu moins de 10% des 0+ capturés présentaient des signes d'infection bactérienne. Ce phénomène semble affecter principalement les poissons issus de pisciculture	La qualité biologique ne présente pas de signe d'altération significatif, en 2010 comme en 2011 même si les "densités" d'invertébrés apparaissent "moyennes".	Facteur qui ne semble pas pouvoir impacter (négativement) de façon significative le fonctionnement de l'hydrosystème
	Température de l'eau	L'élévation de la température de l'eau, artificielle (présence des barrages et débit réservé) et/ou "naturelle" (changement climatique) est susceptible de favoriser le développement de maladies chez les poissons (PKD notamment), voire les autres organismes aquatiques. Les valeurs extrêmes peuvent se révéler incompatibles avec les exigences de certaines espèces sténothermes "froides" (Truite fario, Chabot)	C'est entre l'amont et l'aval du barrage de Taninges que l'élévation de la température est la plus importante, même si cela reste à confirmer (représentativité de la station amont ?). La température de l'eau ne dépasse que très rarement les 17°C (moins de 6 j en 2010), ce qui ne semble pas pouvoir entraîner de perturbation du cycle de développement de la Truite fario dont l'optimum va jusqu'à 19°C. Le risque d'apparition de la PKD semble aussi limité, mais en 2002, un peu plus de 20% des 0+ échantillonnés présentaient les symptômes de la maladie. Il est cependant hasardeux de faire un lien direct (et unique) entre température et présence/développement de la PKD.	Le secteur en gorge permet de tamponner les variations de température de l'eau, les variations avec le tronçon immédiatement en amont étant limitées. Pas d'information sur l'état des populations de Truite vis-à-vis de la PKD	Les apports du Risse n'impactent quasiment pas la température du Giffre. Les températures ne dépassent, au moins en 2010, que très rarement le seuil de 19°C, ce qui ne devrait pas (trop) perturber le cycle de développement de la Truite fario. Néanmoins, sur ce tronçon et toujours en 2002, c'est environ 40% des 0+ échantillonnés qui présentaient les symptômes de la PKD	Sur ce tronçon, l'augmentation de température est très significative, conséquence de l'étalement de la lame d'eau, de l'absence d'ombrage, d'apports latéraux, et potentiellement du faible débit. La température de l'eau peut atteindre les 25°C et dépasse fréquemment les 20°C, ce qui doit perturber le métabolisme de la Truite fario (arrêt de l'alimentation). Pas d'information sur la contamination par la PKD	Facteur qui ne semble être limitant que sur l'extrémité aval du secteur d'étude (T12). L'augmentation du débit réservé pourrait contribuer à limiter les hausses de température
Usages	Halleutisme	Le prélèvement de poissons "adultes" par les pêcheurs, dans un contexte de faibles effectifs/densités, peut s'avérer pénalisant pour la dynamique de la population de Truites farios (manque de géniteurs)	Aucune information disponible quant aux prélèvements réalisés par les pêcheurs. Le déversement de poissons de pisciculture de maille doit assurer une certaine protection (temporaire) des géniteurs sauvages.				Facteur potentiellement impactant dans la mesure où la population de Truite fario est déséquilibrée et que le nombre de géniteurs apparaît notablement insuffisant.
		Le déversement d'importantes quantités de Truite fario d'origines diverses (et le plus souvent de souche atlantique) a pu contribuer à abattre la souche "originelle" méditerranéenne du Giffre	Tronçon qui n'a pas fait l'objet de déversement l'année des investigations (2002). La contribution des alevins de pisciculture à la cohorte automnale de 0+ est apparue de ce fait "normalement" faible (11%) dans un contexte général de très faibles densités. Les poissons déversés provenant probablement de l'Etroit Denté. Le taux d'introgression des allèles de souche atlantique est fort (>50%, Caudron, 2008)		En 2002, sur ce tronçon, la contribution des déversements à la cohorte automnale de 0+ est apparue très forte (74%) dans un contexte général de très faibles densités. Valeur comparable à celle relevée sur la partie aval du Risse (68%). Le taux d'introgression des allèles de souche atlantique est fort (>50%, Caudron, 2008).		Facteur potentiellement impactant dans la mesure où la population de Truite fario est déséquilibrée, que sa reproduction est (naturellement) difficile sur le cours principal du Giffre, et que les affluents, exception faite du Risse, semblent avoir une contribution limitée.
	Hydroélectricité - Débits réservés à l'aval des barrages de Taninges et de Mieussy	Le débit réservé à l'aval du barrage de Taninges (M/40), et dans une moindre mesure à l'aval du barrage du Giffre (M/10), limiteraient la capacité d'accueil du milieu, soit directement par réduction des surfaces colonisables, soit indirectement en modifiant les caractéristiques physicochimiques de l'eau, en favorisant la sédimentation des éléments fins ou encore en réduisant les ressources trophiques (densités de macroinvertébrés).	Tronçon en débit réservé constant de 420 l/s (M/40). L'étude DMB montre que ce débit est pénalisant, d'autant plus qu'aucun affluent significatif ne vient compenser la réduction de débit, exception faite du Foron de Mieussy au niveau de l'extrémité aval. Outre la faiblesse du débit réservé, ce sont également les variations importantes et soudaines qui apparaissent contraignantes pour le milieu et surtout les peuplements aquatiques. Un compromis pourrait être trouvé autour de 1,2 à 1,4 m³/s. Du fait des importantes surfaces de frayères potentielles, il conviendrait de restituer un débit plus important (au moins 1,6 m³/s) durant la période de reproduction + vie sous gravier (novembre-décembre à mars-avril).	Tronçon en débit réservé constant de 2,05 m³/s (M/10) mais fortement contraint par le fonctionnement du barrage de Taninges, ce qui fait que plus de la moitié du temps, le débit réservé est inférieur à cette valeur. Tronçon a priori moins sensible à la réduction de débit que le précédent du fait d'une morphologie de type cascade/mouille et d'un rupture "naturelle" de la continuité aval-amont.	Tronçon en débit réservé constant (M/40). L'étude DMB montre que ce débit est pénalisant, même si les apports du Risse (module de 2,4 m³/s) permettent d'augmenter significativement le débit du Giffre (module influencé de 7,4 m³/s avant la confluence avec le Risse). Un compromis pourrait être trouvé autour de 2-2,2 m³/s (Plan Séraphin) et entre 2,4-4 m³/s (Sougey). Ramené au niveau du barrage de Taninges (rapport des modules), la gamme débit au sein de laquelle le débit réservé pourrait être recherchée va de 1,75 à 3,3 m³/s. Là encore, les surfaces potentielles de frayères pour la Truite fario sont significatives et militent pour un débit (plus) élevé durant la période de reproduction + vie sous gravier (novembre-décembre à mars-avril).		Facteur très important en particulier à l'aval immédiat du barrage de Taninges. Outre la valeur "plancher" du débit réservé, il pourrait également être intéressant de travailler sur les variations de débit lorsque celui-ci passe au dessus ou en dessous de 22,4 m³/s (débit d'équipement de la centrale de Pressy + débit réservé), aussi bien à la hausse qu'à la baisse.

Il est important de rappeler que la mise en œuvre de la méthode des microhabitats fournit un ordre de grandeur de débits (minimums) biologiques. La détermination des débits (minimums) biologiques par une méthode microhabitat, quelle qu'elle soit reste, en effet, entachée d'une forte incertitude liée :

- à la complexité du système (représentativité des stations, modifications fréquentes du lit...),
- aux conditions d'étiage (paramètres qualitatifs limitant pour le milieu et non intégrés dans les débits biologiques : température de l'eau, concentration en oxygène dissous, dilution des polluants, etc.),
- à la méthode qui correspond au couplage d'un modèle hydraulique avec un modèle biologique simplifié ne pouvant intégrer toutes les composantes d'un hydrosystème (voir figure ci-dessous). Pour faire simple, la méthode des microhabitats ne prend en compte que l'habitat « physique » (hydraulique) de quelques espèces cibles,



- aux nombreuses incertitudes liées aux courbes de préférence, aux mesures de terrain (débit notamment), à la relation (pas toujours démontrée) entre densité et SPU, à l'estimation des débits caractéristiques (notamment Q50), etc.

Dans ces conditions, l'analyse se doit également de prendre en compte les autres facteurs de contrôle/limitant la dynamique des populations de poissons. L'analyse du contexte général du secteur d'étude va très fortement conditionner la valeur de débit qui sera proposée pour garantir les objectifs environnementaux. Ce contexte comprend en particulier :

- ✓ l'hydrologie du Giffre,
- ✓ le niveau de pollution actuel des eaux, résultant des rejets et des émissions de matières organiques, nutriments et autres substances polluantes. Ce niveau sera apprécié notamment au regard de ses incidences sur l'état et le fonctionnement écologique des cours d'eau ainsi qu'au regard du niveau d'aptitude des eaux aux usages identifiés ou voulus ;
- ✓ la morphologie du cours d'eau (largeur du ou des chenaux principaux, hauteur des berges, profil en long, granulométrie du fond du lit, vitesses de l'écoulement, etc....), en rapport avec le niveau éventuel de chenalisation, rectification, équipement en barrages et seuils, mise en eau à partir d'un certain débit d'habitats (potentiellement) intéressants, en particulier au niveau des berges, des bras secondaires, etc. ;

- ✓ la température de l'eau, telle qu'elle a pu être caractérisée par ailleurs ;
- ✓ la présence de végétation sur les rives (ripisylve) qui, outre l'effet sur la température, joue un rôle vis-à-vis des habitats et du fonctionnement écologique du cours d'eau.

Le contexte environnemental fournit des éléments susceptibles de restreindre la gamme de débits retenue. On aura, par exemple, tendance à rechercher le Débit Minimum Biologique dans la « fourchette » haute de la gamme de débits retenue lorsque le milieu subit des perturbations de la qualité physico-chimiques de l'eau ou dans le cadre d'un fort réchauffement estival des eaux.

8.2 Analyse des résultats liés à la mise en œuvre de la méthode des microhabitats

La mise en œuvre du protocole EVHA s'est faite au niveau des trois stations décrites précédemment (Pont de Boches, Plan Séraphin et Sougey), et sur la base de la prise en compte des exigences hydrauliques de la Truite fario (stades fraie, alevin, juvénile et adulte), du Chabot (adulte), complétées par celles des guildes d'habitat³ Radier, Rive et Mouille uniquement au niveau de la station de Sougey. Ces analyses ont conduit à proposer les gammes de débit suivantes.

Pour la **station de Pont de Boches, 1,2 à 1,4 m³/s**, soit 7,1% (légèrement supérieur à M/15) à 8,3% (environ M/12) du module (M⁴). Cet intervalle permet de satisfaire à la fois aux exigences du Chabot, espèce la plus sensible vis-à-vis de la réduction des débits (si on excepte la fraie) et répond pleinement aux besoins de la Truite fario.

Tableau 3 : Synthèse des SAR déterminées pour la station de Pont de Boche

Espèce	SAR (m ³ /s)	% SPU max
TRF Adulte	1.2	91.7
TRF Alevin	0.9	99.2
TRF Juvénile	0.9	99.6
TRF Fraie	1.65	92.2
Chabot	1.4	75.0

Malgré des potentialités limitées pour le Chabot (VHA de 16% maximum), la perte de SPU est déjà significative au niveau du SAR (environ 25% des surfaces potentielles) et justifie la prise en compte de ce seuil. Compte tenu des importantes surfaces de frayères (potentielles) présentes, et donc dans le but d'optimiser la fonctionnalité de ce type d'habitat, il pourrait être envisagé d'augmenter ce débit biologique autour de **1,65 m³/s** (environ 10% du module, M/10) pendant la phase de reproduction et la vie sous gravier de la Truite fario.

³ Ensemble d'organismes (groupe de taxons) partageant un même type d'habitat

⁴ Comme rappelé précédemment, le module interannuel du Giffre au droit du barrage de Taninges vaut 16,88 m³/s. Le 1/10ème vaut 1,688 m³/s et le 1/20ème 0,844 m³/s.

En première approche, il a été considéré que, en période d'étiage, les apports de débit entre le barrage de Taninges et la station EVHA de Pont de Boches pouvaient être négligés. L'analyse plus fine des chroniques de débit enregistrées au droit de Pont de Boches semblait cependant montrer que des apports non négligeables pouvaient se faire sur ce secteur (150 à 200 l/s, ce qui, associé au 422 l/s du débit réservé, correspondrait au niveau de base de la chronique ci-dessous). Néanmoins, l'hypothèse la plus probable, et permettant d'expliquer à la fois ces soi-disant apports intermédiaires ainsi que les variations infra-journalières telles qu'elles ont pu être enregistrées au niveau de la station Hydro de Pont de Boches, est en lien avec les fluctuations du débit délivré à l'aval immédiat du barrage de Taninges. Ces fluctuations sont la conséquence de la différence de charge (dépendante de la cote de la retenue) sur la vanne du barrage de Taninges servant à la restitution du débit réservé. Les variations infra-journalières de la cote de la retenue étant en lien avec le fonctionnement par écluses de la centrale de Pressy, du moins lorsque le débit naturel du Giffre est inférieur au débit d'équipement de la centrale (22,4 m³/s).

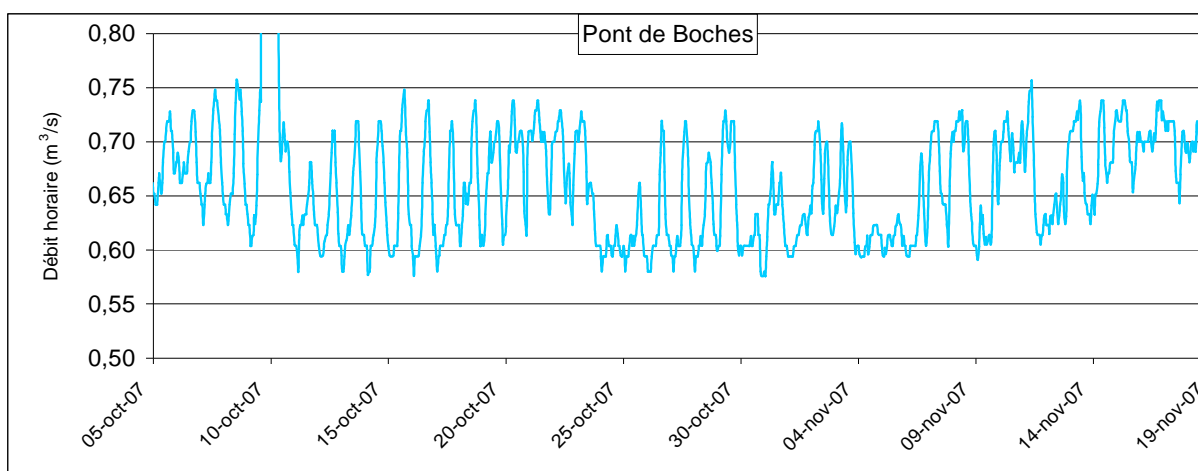


Figure 2 : Variations horaires du débit du Giffre au niveau de Pont de Boches (Source : EDF)

Concernant la **station de Plan Séraphin**, la satisfaction simultanée des exigences du Chabot et de la Truite fario conduit à proposer **un débit minimum compris entre 2,0 à 2,2 m³/s**, débit biologique qui **pourrait être augmenté autour de 2,7 m³/s en période de reproduction de la Truite fario**, sachant que les zones de fraie sur ce secteur sont nettement plus rares qu'au niveau de Pont de Boches.

Tableau 4 : Synthèse des SAR déterminées pour la station de Plan Séraphin

Espèce	SAR (m ³ /s)	% SPU max
TRF Adulte	1.95	90.3
TRF Alevin	1.1	97.6
TRF Juvénile	1.1	98.1
TRF Fraie	2.7	96.0
Chabot	2.2	89.7

Pour « ramener » ces valeurs de débit biologique au niveau du barrage de Taninges, nous avons dans un premier temps voulu utiliser le rapport entre les modules

« naturels » calculés au droit de ces deux stations⁵, notamment pour tenir compte des apports du Risse (module de 2,4 m³/s). Le ratio ainsi obtenu (0,8676) est cependant apparu non réaliste. En effet, en appliquant ce ratio à une valeur de débit réservé comprise entre M/8 et M/20 délivrée au droit du barrage de Taninges, cela conduisait à estimer des apports (Risse + bassin intermédiaire entre le barrage de Taninges et l'amont de la confluence du Risse), compris entre 130 l/s et 320 l/s. De telles valeurs de débits n'ont a priori jamais observées, ne serait-ce que sur le Risse au droit de sa confluence avec le Giffre.

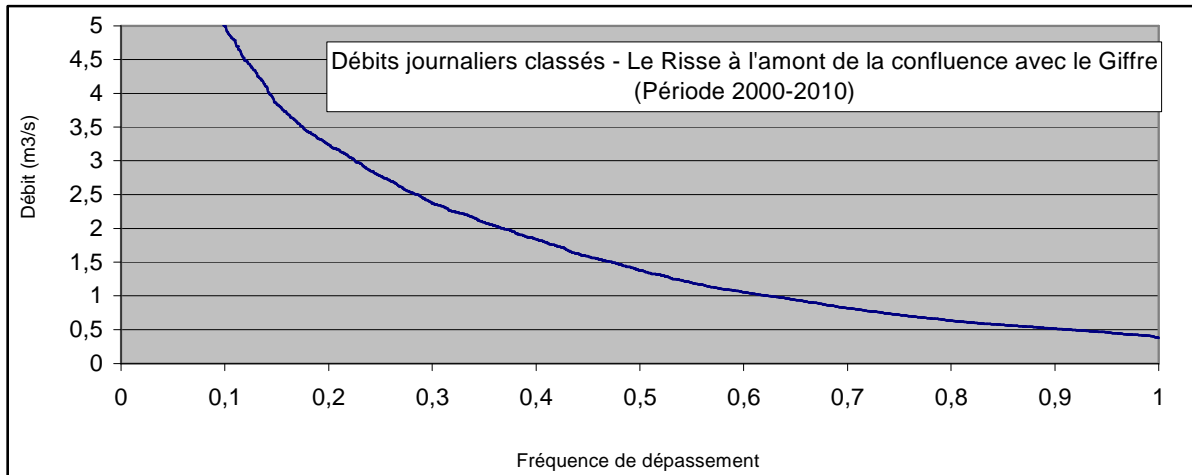


Figure 3 : détail de la courbe des débits classés du Risse à l'amont de sa confluence avec le Giffre (période 2000-2010).

En se référant à la courbe des débits classés du Risse au droit de sa confluence avec le Giffre, et dont un extrait est présenté ci-dessus (période 2000-2010), la valeur minimale observée sur la période 2000-2010, a été de 375 l/s. Le Q98, valeur non dépassée 2% du temps soit environ une semaine par an, est de 420 l/s.

Cette différence de débit entre les deux modes de calcul a vraisemblablement pour origine :

- La différence de type hydrologique entre le Giffre (glacio-nival) et le Risse (pluvio-nival), ce qui fait que les périodes de basses eaux ne sont pas forcément concordantes ;
- Le fait que le Giffre soit aménagé, équipé d'ouvrages hydrauliques qui influencent l'hydrologie, à la différence du Risse. En particulier, concernant les valeurs de débit réservé, aussi bien celle délivrée actuellement (420 l/s) que celles envisagées à terme, même sous l'hypothèse la plus haute (< 2 m³/s), sont largement en deçà des valeurs de débit « naturelles » du Giffre sur ce secteur puisqu'aucune valeur journalière < 2,6 m³/s (soit un débit de l'ordre de M/7) n'a été enregistrée sur la période 2000-2010.

Il est bien évident qu'à cette valeur correspondant aux apports (seuls) du Risse, il faut ajouter les apports issus du bassin versant intermédiaire du Giffre compris entre le barrage de Taninges et l'amont immédiat de la confluence du Risse. Sur la période 2000-2010, la valeur minimale observée a été d'environ 50 l/s, et le Q98, valeur non dépassée 2% du temps soit environ une semaine par an, est de 380 l/s.

Au final, les **apports intermédiaires** entre le barrage de Taninges et la station de Plan Séraphin auraient été, sur la période 2000-2010, **au minimum de 730 l/s** (le 19/01/2002), et d'au moins 945 l/s plus de 98% du temps (Q98). Dans la suite du

⁵ Sur la période 2000-2010, le module du Giffre au niveau du barrage de Taninges a été estimé à 19 m³/s, et à l'aval de la confluence du Risse a un débit de 21,9 m³/s. Le ratio est donc approximativement de 0,8676

document, **et de façon conservative**, nous prendront comme valeur minimale des apports entre le barrage de Taninges et la station de Plan Séraphin (englobant donc les apports du Risse) **un débit de 700 l/s**.

Sur la **période hivernale** (novembre à mars inclus), ces mêmes apports intermédiaires auraient été, sur la même période 2000-2010, au minimum de 730 l/s, et d'au moins 855 l/s plus de 98% du temps, soit des valeurs très proches de celles définies précédemment.

Sur la **période estivale** (juillet à septembre), la valeur minimale observée sur la période 2000-2010 reste du même ordre de grandeur (745 l/s), alors que le Q98 est assez nettement plus élevé (de l'ordre de 1,15 m³/s).

Enfin, sur la **période de hautes eaux printanières** (avril à juin), la valeur minimale observée sur la période 2000-2010 est nettement plus élevée que les précédentes (2,3 m³/s), de même que le Q98 qui dépasse 2,7 m³/s.

Sur la base de ces informations, et donc la prise en compte d'un apport (minimum) de 700 l/s entre le barrage de Taninges et la station de Plan Séraphin (aval confluence du Risse), la gamme de débit biologique serait alors comprise entre **1,3 et 1,5 m³/s** (7,7% à 8,9% du module, soit entre M/13 et M/11). Si l'on voulait favoriser la fraie, il conviendrait de respecter proche de **2,0 m³/s** (11,8% du module, soit un peu moins de M/8).

Ces valeurs sont globalement cohérentes avec celles issues de l'analyse des données obtenues au niveau de Pont de Boches.

Sur la **station de Sougey**, située en clôture bassin versant, les exigences des différentes espèces sont très variables et ponctuellement assez élevées. **Le meilleur compromis pourrait être recherché autour de 2,4 m³/s**. Cette valeur correspond au SAR de la guildes Radier et apparaît très légèrement supérieure au SAR de la guildes Rive et de la Fraie de Truite fario (2,3 m³/s) et permet ainsi le maintien de plus de 90% de l'habitat de ces trois catégories. Par ailleurs, elle dépasse assez largement l'optimum des jeunes stades pour la Truite (juvénile et alevin). Bien que l'étude de la courbe de SPU de l'adulte s'est avérée délicate, on peut supposer que cette valeur est relativement confortable pour ce stade et en tout cas largement supérieure à la deuxième rupture de pente (seuil critique), observé autour de 1 m³/s.

Tableau 5 : Synthèse des SAR déterminées pour la station de Sougey

Espèce	SAR (m ³ /s)	% SPU max
TRF Adulte		
TRF Alevin	1	93.5
TRF Juvénile	1	65.7
TRF Fraie	2.3	97.8
Chabot	4	89.0
Guilde Radier	2.4	85.7
Guilde Rive	2.3	90.8
Guilde Mouille	3.3	90.4

Dans ces conditions, deux espèces (ou groupes d'espèces) ont fait l'objet d'un traitement spécifique.

Tout d'abord, la **guilde mouille**, dont le SAR est fixé autour de 3,3 m³/s. Néanmoins, et comme précisé dans le rapport, la représentativité de cette guilde apparaît limitée en regard des espèces présentes au sein du peuplement de poissons de ce secteur du Giffre (chevesnes adultes et perche commune). Les inventaires piscicoles ont par ailleurs montré que ce secteur était à priori déjà assez favorable au moins à la reproduction du Chevesne, dont les adultes regagnent à priori assez rapidement l'Arve ensuite. De plus, les mouilles correspondent aux faciès qui sont globalement les moins sensibles vis-à-vis des baisses de débit, du fait des hauteurs d'eau importantes qu'elles présentent. Ces éléments expliquent pourquoi le SAR de la guilde mouille n'a pas été retenu dans la suite de l'analyse.

Reste alors le cas du **Chabot**, dont la situation est plus problématique puisque le SAR est positionné à 4 m³/s. Cette valeur très élevée s'explique en grande partie par le fait que sur ce secteur, l'augmentation de débit se traduit principalement, du moins dans un premier temps, par une augmentation de la largeur mouillée, au détriment de la hauteur d'eau et donc de la vitesse du courant, paramètre auquel le Chabot est particulièrement sensible, du moins en regard des courbes de préférences utilisées. Il convient également de préciser que quel que soit le débit restitué, du moins dans une gamme « réaliste » (*i.e.* jusqu'à M/8), la perte de SPU, pour cette espèce et sur cette station, reste significative (>10%, voir Tableau 3). Néanmoins, la valeur de 2,4 m³/s, bien qu'assez largement en dessous du SAR et donc située dans une gamme de débit où la perte d'habitat est importante, permet le maintien de plus de 73% de l'habitat potentiel (SPUmax). Par expérience, cette proportion demeure tout à fait satisfaisante pour cette espèce, dont les affinités en terme notamment de vitesse du courant, sont élevées. De la même façon, en regard des apports intermédiaires calculés entre le barrage de Taninges et la station de Sougey, ce débit de 4 m³/s serait atteint ou dépassé environ les ¾ du temps dans l'hypothèse où le débit réservé serait fixé à M/10, et encore 70% du temps pour un débit réservé de l'ordre de M/12 (1,4 m³/s).

Aussi, cette valeur de 2,4 m³/s semble constituer un compromis acceptable.

Pour « ramener » cette valeur de DMB au droit du barrage de Taninges, nous avons utilisé, dans la logique de ce qui a été fait pour la station de Plan Séraphin, la valeur minimale des apports entre Taninges et la station de Plan Séraphin (700 l/s) et le ratio des modules entre Plan Séraphin et Sougey (respectivement 21,9 m³/s et 22,8 m³/s). Cette dernière opération étant cohérente avec l'hydrologie comparable des ce deux stations, du fait de l'absence d'apport intermédiaire significatif (absence d'affluent).

De ce fait, et dans le but de conserver un DMB de l'ordre de 2,4 m³/s au niveau de la station de Sougey, il faudrait ainsi laisser un débit de l'ordre de **1,6 m³/s** (soit 9,5% du module) au niveau du barrage de Taninges.

Là encore, l'incertitude sur ces valeurs est, comme précédemment, plus importante que sur celles calculées directement au niveau de Pont de Boche en raison de l'estimation du module du Giffre à Sougey. Les valeurs plus élevées obtenues pour le Chabot et la Guilde Mouille peuvent également s'expliquer par la configuration plus « naturelle » et nettement différente du reste du linéaire d'étude de ce secteur aval du Giffre, beaucoup plus sinueux et avec un étalement plus important de la lame d'eau. Le changement de configuration de morphologie du chiffre, associé à un changement biotypologique (peuplement salmonicole sur la partie amont, plutôt cyprinicole rhéophile sur la partie aval) complique de ce fait l'analyse et la définition de débits biologiques adaptés. La situation intermédiaire de ce secteur du Giffre explique probablement le fait que les résultats obtenus avec la Truite fario donnent des valeurs de débit biologique relativement faibles (en lien avec les courbes de préférence de l'espèce qui se trouvent en limite d'application ?), alors que ceux obtenus avec les guildes d'habitat fournissent des valeurs relativement élevées (courbes de préférence adaptées aux « grands » cours d'eau).

L'analyse, toujours à l'aide de cette méthode des microhabitats, de la situation actuelle, à travers notamment la **comparaison des variations « observées » (influencées) et « naturelles »** (telles qu'elles auraient été en l'absence d'aménagement), ont également montré (voir § 6.9 du rapport 2011) :

- Des **réductions très significatives d'habitat potentiel pour le Chabot et deux des quatre stades de la Truite fario** (fraie et adulte). Pour les stades alevin et juvénile, et de façon « classique » au sein d'un tronçon court-circuité, la capacité d'accueil est globalement meilleure en situation « influencée » par rapport à la situation naturelle. Les premiers stades de développements de la Truite fario étant rapidement défavorisés, lors des augmentations de débit, par des valeurs de hauteur d'eau et de vitesse de courant trop élevées ;
- Une **hydrologie et des conditions d'habitat actuelles relativement stables sur des périodes anormalement longues**, principalement en période hivernale ;
- Une **amplification des vitesses et de l'importance des variations de débit, aussi bien à la hausse qu'à la baisse**, lorsque le débit passe « naturellement » au dessus de 22 m³/s.

Dans ces conditions, le compromis qui semble se dégager serait de maintenir une valeur **de débit biologique comprise entre 1,2 et 1,6 m³/s hors période hivernale**, soit approximativement entre 7,1% et 9,5% du module. Pour favoriser la fraie de la Truite fario en hiver (novembre à mars), il pourrait être envisagé de proposer une valeur légèrement plus élevée, **comprise entre 1,7 et 2 m³/s** (10,1% à 11,8% du module).

Ces valeurs permettent de :

- Maintenir des conditions adéquates pour la plupart des espèces et relativement acceptables pour le Chabot sur le secteur aval (Sougey).
- Satisfaire les exigences du Chabot et de la Truite sur le secteur intermédiaire (Plan Séraphin), tout en gardant un potentiel intéressant pour la fraie (pour lesquelles les surfaces favorables sont néanmoins plus réduites qu'à l'amont).
- Maximiser l'habitat du Chabot et de la Truite à l'amont (Pont de Boches), y compris pour la fraie puisque cette valeur est supérieure au SAR.

Il est bien évident que ces valeurs de débit sont basées sur les caractéristiques hydrologiques actuelles du Giffre et de ses affluents. Dans ces conditions, toute modification significative d'une des composantes de cette partie de l'hydrosystème nécessitera de revoir les conclusions de la présente analyse. En particulier si le torrent du Risse venait à être équipé d'ouvrages importants, susceptibles de modifier radicalement son hydrologie.

8.3 Analyse des autres éléments du contexte environnemental

En préambule à ce chapitre, il est important de rappeler que le relèvement du débit réservé du barrage de Taninges n'est pas le garant à lui seul de l'amélioration des communautés aquatiques. En regard des résultats présentés dans le paragraphe précédent, ce relèvement apparaît comme une condition nécessaire, mais qui ne sera a priori pas suffisante pour permettre le respect des objectifs du bon état écologique, but ultime de la démarche.

L'analyse et la prise en compte des autres éléments du contexte environnemental, synthétisés dans le tableau ci-joint, montrerait donc qu'en plus du (faible) débit réservé, les **crues et le fort débit solide**, ainsi que le **cloisonnement du milieu** (naturel + aménagements) pourraient être regroupés dans la catégorie *très impactant et/ou très limitant*, et expliquer ainsi, en partie, les dysfonctionnements observés.

La gestion des (faibles) débits n'a que très peu d'influence sur ces deux composantes et n'amène donc pas de préconisation particulière.

En parallèle, concernant les autres facteurs susceptibles d'être influencés par la gestion des (faibles) débits, **la qualité de l'eau** est de première importance. L'analyse des données disponibles a permis de montrer que cette qualité était globalement bonne voire très bonne, ne présentant des altérations que de façon ponctuelle, aussi bien dans le temps que dans l'espace. Cependant, le projet de la future STEP de Taninges prévoit le rejet des effluents traités juste en aval du barrage de Taninges, *i.e.* en tête du tronçon court-circuité. Le niveau de traitement et le débit restitué ont été calés afin de respecter les objectifs de qualité pour un débit minimum de 0,8 m³/s. Les valeurs de débit minimum biologique prévues sont assez nettement supérieures à cette valeur. Il conviendra cependant d'être vigilant et de suivre l'impact de ce rejet, compte tenu du fait qu'il va contribuer à enrichir le milieu en nutriments et donc contribuer un peu plus au développement algal, déjà particulièrement marqué actuellement, surtout en période hivernale.

Un autre facteur important sur lequel la gestion de ces faibles débits pourrait influencer est **la température de l'eau**. L'analyse des données fournies par la Fédération de Pêche a montré l'impact (négatif) significatif de la mise en débit réservé du Giffre à l'aval du barrage de Taninges. Cet impact est cependant en partie contrebalancé lors du passage dans les gorges, ce qui limite (en partie) l'influence, sur le paramètre température, de la mise en débit réservé du Giffre. De ce fait, la thermie est apparue peu contraignante pour les peuplements piscicoles dans les conditions observées en 2010 et 2011 ; on ne peut cependant pas exclure que cette variable pose problème lors des années plus chaudes, notamment vis-à-vis du développement de la PKD. L'augmentation du débit délivré à l'aval du barrage de Taninges devrait contribuer à améliorer un peu la situation, du fait d'une plus grande inertie de la masse d'eau. Aucune préconisation spécifique relative à la température de l'eau n'est donc envisagée.

9 Recherche de compromis et premières propositions de scénarios

9.1 Recensement des attentes des acteurs

Les acteurs locaux et les usagers ont été consultés lors de la phase de concertation afin qu'ils précisent leurs attentes, besoins et contraintes pour leurs usages respectifs.

Ces rencontres ont été l'occasion d'échanger sur les perspectives de relèvement du débit réservé afin que chacun s'exprime sur ses attentes et/ou contraintes posées par cette évolution. Lors de ces rencontres, les services de l'Etat (DREAL, DDT, ONEMA) ainsi que l'Agence de l'Eau ont aussi été consultés. Les principales attentes des acteurs sont synthétisées dans les paragraphes ci-dessous.

9.1.1 EDF

Pour rappel, la production moyenne annuelle est de 140 GWh à l'usine de Pressy et de 7,1 GWh à l'usine du Giffre à Mieussy.

Au regard du faible volume de la retenue et de la valeur du débit d'équipement de 22 m³/s supérieur au module du Giffre à Taninges (19 m³/s), la production hydroélectrique est qualifiée de « presque fatale » par EDF. En effet, le faible volume de la retenue ne permet pas de faire des éclusées marquées et ne permet pas de report sauf à l'échelle infra-journalière. La production est alors séquencée : il s'agit d'un fonctionnement intermédiaire entre le fil de l'eau et le fonctionnement par éclusée.

Lorsque le débit entrant dans la retenue est inférieur à la somme du débit d'équipement et du débit réservé, une modulation des débits est réalisée avec deux éclusées l'été (matin et nuit) et trois éclusées en hiver en semaine (matin, soir et nuit) jusqu'à quatre éclusées par jour.

Lorsque le débit entrant est compris entre 22,4 m³/s (débit d'équipement de 22 m³/s et débit réservé de 0,4 m³/s) et 200 m³/s, la centrale fonctionne au fil de l'eau à son débit d'équipement et l'excédent est déversé dans le Giffre aval. Ainsi, l'aménagement fonctionne en moyenne par éclusées de septembre à mi-mars et au fil de l'eau de mi-mars à août. La valorisation économique du productible varie au cours de l'année.

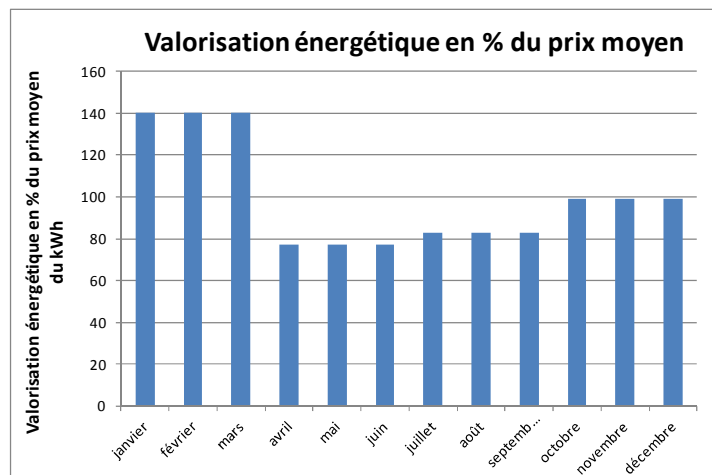


Figure 4 : Variations au cours de l'année de la valorisation énergétique de la production hydroélectrique

Ce graphique montre que la valorisation économique est globalement inversement proportionnelle aux apports hydrologiques.

La production à la centrale du Giffre est « fatale », et la production hydroélectrique a lieu lorsque le débit du Giffre à Mieussy atteint 3 m³/s. Le débit réservé étant de 2 m³/s, cela signifie que la production débute lorsque le débit turbinable est supérieur à 1 m³/s. Le débit d'équipement étant de 7,2 m³/s, la plage de fonctionnement est importante (1 à 7 m³/s).

EDF indique que le coefficient hydraulique de la centrale de Pressy est de 0,322 kWh/m³ contre 0,140 kWh/m³ pour la centrale de Mieussy. En conséquence, les volumes d'eau non turbinés à la centrale de Pressy ne sont pas entièrement compensés par leur turbinage à la centrale du Giffre. EDF indique qu'il n'est pas pertinent d'envisager le turbinage du débit réservé au niveau du barrage de Taninges dans la mesure où la hauteur de chute est faible : le barrage mesure 4,7 m de haut et les éclusées provoquent un marnage de 3 m.

EDF explique que la modulation du débit réservé au niveau du barrage de Taninges se fera par le biais de la manœuvre de la vanne. EDF souhaite toutefois limiter le nombre d'intervention sur la vanne de restitution du débit réservé au cours de l'année.

9.1.2 Pratiquants et professionnels de l'activité canyoning

Les pratiquants et professionnels, ont confirmé l'intérêt de ce site, très aquatique, utilisé notamment comme site de formation. La fréquentation annuelle est estimée à 800 personnes par an. C'est en été que la fréquentation est la plus importante ; les hydroguides ont noté jusqu'à 450 pratiquants sur 1 mois. Quatre guides professionnels locaux utilisent fréquemment le site (parmi les six sites de descente de canyon recensés en Haute-Savoie). En outre, de nombreux clubs peuvent venir d'autres régions de France. L'activité professionnelle s'exerce à partir de mi-juillet et essentiellement en août ainsi que lors de week-end des mois de septembre, voire octobre.

L'activité pratiquée de façon indépendante existe aussi mais est difficilement quantifiable sur le site. Le site de Mieussy est en outre intéressant du fait de ses caractéristiques (présence de cordages et d'eau) comme site de formation. Avec le Jura, la Haute-Savoie est le deuxième département pour la formation, pour le Nord de l'Europe

Les simulations hydrauliques semblent montrer, qu'en moyenne, très peu de jours en juillet bénéficieraient de conditions satisfaisantes pour la pratique (voir également ci-dessous). Ce constat semble partagé par les pratiquants qui confirment un « décalage » de la saison vers les mois, d'août voire de septembre.

Selon les acteurs, ce sport est réalisable dans des conditions optimales (pour tout public) lorsque le débit est compris entre 0,8 et 1 m³/s. Au-delà de 1 m³/s, le canyoning dans les gorges du Giffre est réservé à des pratiquants confirmés. La limite de 1,5 m³/s ne peut être dépassée qu'exceptionnellement par des experts de très haut niveau. Le parcours devient, selon eux, dangereux à partir de 2 m³/s. Des essais de descente, combinés à des lâchers d'eau, ont été réalisés le 8 août 2002.

Les essais ont été réalisés dans les conditions suivantes :

Tableau 6 : Synthèse des essais de descente de canyoning réalisés en 2002

Essai	Débit « mesuré »	Appréciations formulées par les pratiquants
- lâcher d'eau de 920L/s au total à Tanninges depuis la veille (ce qui inclut le débit réservé)	Débit mesuré à l'entrée des gorges de 1,53 m ³ /s ⁶	Descente réalisée en 1h35 ; débit jugé « correct » pour des initiations « canyon »
- lâcher supplémentaire de 1m ³ /s à 10h50 puis réduction de 500L/s à 12h00	Débit mesuré à 15h00 à l'entrée des gorges de 1,77 m ³ /s ⁷	Descente réalisée en 1h45 jugée comme « sportive et très physique, réservée à des personnes confirmées »

Ces essais confirment d'une part un écart relativement important entre le débit déversé à Tanninges et le débit à l'entrée des Gorges. Ils confirment d'autre part le débit « limite » de 1,5 m³/s pour une pratique encadrée.

Le relèvement du débit réservé apparaît comme potentiellement très impactant pour l'activité. Les pratiquants soulignent, pour eux, l'importance de maintenir la possibilité de pratique sur ce canyon, quitte à réduire les créneaux de pratique (en le limitant à certains jours ou certaines heures). L'« interdiction » leur apparaît comme étant un scénario inenvisageable, dans le sens où il ne sera pas possible d'empêcher la pratique « isolée », ce qui risque d'augmenter les risques d'accident.

Le cas échéant, des adaptations sont à étudier (rehausse de la cotation du parcours, modification des équipements en place) pour maintenir la pratique en sécurité avec des débits plus proches des conditions limites. Le relèvement de la cotation du parcours conduirait cependant à supprimer la fréquentation touristique et à le réserver à un usage « expert ».

Il est important de rappeler que de nouveaux essais de descente à des différents débits ont été réalisés en fin d'année 2013. Le compte-rendu de ces essais ont fait l'objet d'un rapport spécifique.

9.1.3 FDAPPMA et AAPPMA

La pêche est pratiquée sur le bassin du Giffre de début mars à début octobre, principalement au niveau des affluents du Giffre ; l'activité « pêche » est fortement dégradée sur le Giffre, du fait des faibles densités de poissons.

L'activité « pêche » est très importante dans le département avec 7 000 adhérents à l'AAPPMA de Faucigny et 25 000 à la Fédération départementale.

Les APPMA et la FDAPPMA, qui poursuivent des objectifs de protection des milieux aquatiques, souhaitent que le scénario choisi soit le débit minimum biologique (qu'ils estiment, en première approche, être proche du 1/10^{ème} du module). L'objectif est pour eux de rétablir, sur le Giffre, des populations fonctionnelles de Truite fario. Pour cela, la période de fraie de novembre à mars/avril est très importante ; aussi maintenir un débit constant sur cette période est essentiel pour favoriser la reproduction en favorisant la

⁶ Il existe une incertitude sur la précision de ce débit ; il est indiqué comme étant la somme des débits mesurés au Pont de Maillet, au Foron de Sommant et du ruisseau de Matringues

⁷ Il n'est pas certain que le débit ait été totalement stabilisé au vu des modifications de lâchers effectués

bonne fonctionnalité des frayères (oxygénation du substrat, réduction des risques d'exondation). La période estivale est aussi une période importante car le relèvement du débit permettra de limiter la hausse des températures des eaux, consécutive à la mise en débit réservé du Giffre à l'aval du barrage de Taninges.

Une crainte supplémentaire est celle d'une détérioration de la qualité de l'eau, du fait de la mise en service de la station de Tannings, et donc de la restitution des eaux traitées quelques centaines de mètres à l'aval du barrage de Taninges. Un débit plus élevé permettra une meilleure dilution de ce rejet.

Ces associations soulignent de plus l'intérêt de proposer un débit constant toute l'année, dont les effets seront plus facilement évaluables.

9.1.4 Maires

Baignade et fréquentation de la rivière

La baignade n'est pas autorisée sur le Giffre. Néanmoins, la rivière est très attractive en été. Ainsi, il apparaît que la baignade est pratiquée en été sur la commune de Mieussy au niveau du pont de Boche et du pont du Diable : le premier secteur est prisé par les familles du fait de la facilité d'accès aux plages de galets et de la faible profondeur d'eau tandis que la seconde zone, plus difficile d'accès, est appréciée des jeunes du secteur, qui peuvent sauter depuis le pont dans des eaux profondes et se baigner. Au maximum, la fréquentation du pont du Diable serait de 150 personnes.

Plus en aval, la baignade est également observée au niveau de la centrale du Giffre et à Marignier, bien que toujours non autorisée.

Des projets d'aménagement pourraient accentuer, dans le futur, la fréquentation des abords de la rivière (camping et plan d'eau au Créan, projet de parcours acrobanches, voie verte le long du Giffre).

La baignade peut s'exercer sur le territoire sur les plans d'eau de Thiez et de Morillon, ainsi que dans les piscines d'Aïze et de Cluses. Le plan d'eau de Thiez est alimenté par une prise d'eau branchée sur la restitution de la centrale de Pressy. Une vanne électrique va être installée en 2013 pour gérer l'alimentation de ce plan d'eau depuis le canal. La capacité de la vanne est de 5 000 à 6 000 L/h (1,4 à 1,7 L/s) et sera certainement rarement totalement ouverte. L'impact de la modification de la gestion de la centrale de Pressy n'aura donc aucun impact vis-à-vis de ce prélèvement en regard du (très) faible débit prélevé.

Assainissement collectif

Plusieurs projets existent sur le territoire, en termes d'assainissement collectif :

- ✓ Le raccordement d'habitations de Mieussy et Saint-Jeoire à la station de Marignier,
- ✓ La création d'une station d'épuration à Tannings. Les études préalables de dimensionnement de la station, ont prévu un débit minimum de 860 L/s dans le Giffre. Dans la mesure, où ce projet apparaît à ce stade quasiment finalisé, il est difficile d'envisager des scénarios de relèvement qui conduiraient à un débit dans le Giffre inférieur à cette valeur. En effet, ceci aurait des conséquences très impactantes sur la qualité de l'eau du Giffre, principalement en période hivernale (capacités de dilution moindre et fréquentation touristique maximale).

9.1.5 Services de l'Etat

Les Services de l'Etat, lors de la consultation ont été amenés à préciser le contexte réglementaire du relèvement des débits réservés. Ainsi, la DREAL a précisé les points suivants :

- ✓ **concernant le débit minimal :** « L'article L. 214-18-I impose à compter du 1^{er} janvier 2014 le maintien d'un débit minimal garantissant en permanence la vie, la circulation et la reproduction des espèces vivant dans les eaux au moment de l'installation de l'ouvrage.
Ce débit minimal ne doit pas être inférieur au plancher du 1/10^{ème} du module du cours d'eau ou au 1/20^{ème} si le module est supérieur à 80 m³/s ou si l'ouvrage contribue à la production d'électricité en période de pointe (usines listées par le décret du 12 novembre 2010) »
- ✓ **concernant le régime réservé :** On peut fixer des valeurs de débit minimal différentes selon les périodes de l'année (article L. 214-18-II), à condition que :
 - la moyenne annuelle de ces valeurs ne soit pas inférieure au débit minimal,
 - le débit le plus bas soit supérieur à la moitié du débit minimal.

L'article R. 214-111-1 prévoit que la variation du débit minimal selon les périodes de l'année doit garantir :

- ✓ en permanence la vie, la circulation et la reproduction des espèces présentes dans le cours d'eau lorsqu'il s'agit de satisfaire des usages ou besoins périodiques ;
- ✓ un usage normal de l'ouvrage lorsqu'il s'agit de permettre l'accomplissement du cycle biologique des espèces.

La circulaire du 5 juillet 2011, annexe 1 § 3.5 précise que ces variations de débit peuvent être fixées dans le but de **satisfaire des usages ou besoins périodiques**, à condition de **garantir en permanence la vie, la circulation et la reproduction des espèces** vivant dans les eaux. »

Ainsi, il apparaît possible dans le cadre des scénarios de relèvement de proposer des modulations des valeurs de débit minimal, si celles-ci constituent, par rapport à une situation de débit minimal non modulé, une préservation ou une amélioration des milieux aquatiques et des usages de l'ouvrage. Il faut donc s'assurer que la modulation est **compatible avec la vie, la circulation et la reproduction des espèces** vivant dans les eaux.

9.2 Orientations pour les scénarios

En tenant compte des éléments présentés précédemment, et en vue de la recherche d'un débit (ou régime de débit) réservé, plusieurs pistes de réflexion peuvent être menées, et sont déclinées ci-dessous sous la forme de scénarios.

Il est important de préciser qu'il ne s'agit là que d'éléments destinés à alimenter la réflexion, donc à bâtir les scénarios qui seront finalement étudiés, et que par ailleurs, d'autres options peuvent tout à fait être envisagées. Pour aider à mieux appréhender l'impact, sur l'habitat potentiel des espèces cibles retenues, des différentes valeurs de débit proposées, un tableau synthétique a été élaboré (voir page suivante). Ce tableau présente les variations des valeurs de SPU au droit des trois stations d'étude (Pont de Boches, Plan Séraphin et Sougey) en fonction des débits restitués à l'aval du barrage de Taninges.

Quelque soit le scénario de gestion envisagé, il est bien évident que **la ligne directrice qui doit prévaloir sur tout le reste est de garantir en permanence la vie, la circulation et la reproduction des espèces vivant dans les eaux.**

Scénario 1 – Ecologique fixe

Basé sur le maintien d'un débit réservé stable tout au long de l'année à une valeur qui peut être fixée **autour de 1,7 m³/s (M/10)** afin de satisfaire les besoins (théoriques) du stade fraie de la Truite fario qui présente les exigences les plus élevées, et pour lequel les surfaces potentiellement utilisables sont importantes, en particulier au niveau de Pont de Boches et de Sougey. Pour cette valeur de débit, seuls le Chabot (-16,5%) et la Guilde Mouille (-9,8%) au niveau de la station de Sougey, présentent des réductions de SPU « significatives » en regard des SPU correspondant à leur SAR respectif (voir tableau suivant).

Inconvénients : ne suit pas les variations (naturelles) de l'hydrologie du Giffre et valeur qui peut être considérée comme « trop » confortable hors période hivernale et donc défavorable vis-à-vis des usages, notamment la production hydroélectrique. Option qui semble a priori incompatible avec le maintien de l'activité canyoning (voir tableau 4).

Avantages supplémentaires :

- ✓ le niveau de base plus élevé qu'actuellement (0,42 m³/s) permettra de mieux « amortir » les augmentations/baisse de débit, mais sans réelle « alerte » pour les peuplements aquatiques ;
- ✓ le fait de proposer un débit stable permettra très probablement de faciliter le suivi des modifications que cette nouvelle gestion devrait entraîner au niveau des différents compartiments de l'hydrosystème, en particulier des poissons, sous réserve qu'un suivi rigoureux soit mis en place (voir par exemple annexes 1 et 5 de la circulaire du 5 juillet 2011).

Hors Période Hivernale

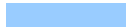



Pont de Boches	Référence = SAR (débit - SPU)	M/8	M/10	M/12	M/15	M/20	M/40
		TRF Adu,	1,2 m³/s - 332 m²	+ 7,9%	+ 5,7%	+ 2,7%	- 0,9%
TRF Juv,	0,9 m³/s - 668 m²	- 8,3%	- 2,5%	- 0,1%	+ 0,7%	+ 0,1%	- 2,5%
TRF Ale,	0,9 m³/s - 873 m³	- 7,0%	- 2,0%	+ 0,3%	+ 0,9%	- 0,4%	- 14,3%
CHA	1,4 m³/s - 234 m⁴	+ 10,8%	+ 4,3%	+ 0,2%	- 8,5%	- 16,4%	- 37,6%

Apports du bassin versant intermédiaire (barrage de Taninges - amont du Risse) + débit du Risse soit au minimum 700 l/s

Plan Séraphin	Référence = SAR (débit - SPU)	M/8	M/10	M/12	M/15	M/20	M/40
		TRF Adu,	1,95 m³/s - 326 m²	+ 10,8%	+ 7,7%	+ 4,3%	+ 0,2%
TRF Juv,	1,1 m³/s - 504 m²	- 1,9%	+ 0,9%	+ 2,1%	+ 3,2%	+ 3,4%	+ 1,8%
TRF Ale,	1,1 m³/s - 609 m³	- 1,8%	+ 1,5%	+ 2,9%	+ 3,9%	+ 4,0%	+ 1,8%
CHA	2,2 m³/s - 646 m⁴	+ 6,1%	+ 2,9%	- 0,3%	- 5,4%	- 11,0%	- 21,3%

Apports du bassin versant intermédiaire (Aval Risse - Sougey) - Ratio de modules = 1,041096

Sougey	Référence = SAR (débit - SPU)	M/8	M/10	M/12	M/15	M/20	M/40
		TRF Adu,	-				
TRF Juv,	1,0 m³/s - 535 m²	+ 1,45%	+ 2,6%	+ 3,2%	+ 4,3%	+ 4,7%	+ 1,9%
TRF Ale,	1,0 m³/s - 606 m²	- 3,4%	+ 0,1%	+ 2,8%	+ 6,1%	+ 7,0%	+ 2,9%
CHA	4,0 m³/s - 629 m²	- 11,2%	- 16,5%	- 20,9%	- 24,9%	- 28,9%	- 36,8%
Guilde Radier	2,4 m³/s - 634 m²	+ 3,8%	+ 0,5%	- 2,0%	- 6,0%	- 7,7%	- 11,4%
Guilde Rive	2,3 m³/s - 888 m²	+ 5,7%	+ 1,3%	- 1,2%	- 6,2%	- 9,3%	- 14,1%
Guilde Mouille	3,3 m³/s - 292 m²	- 3,4%	- 9,8%	- 14,0%	- 19,4%	- 24,4%	- 31,0%

Variations de SPU / SAR	
	≥ 0
	< 0 à ≥ -10%
	< -10% à ≥ -20%
	< -20%

Période Hivernale

Pont de Boches	Référence = SAR	M/8	M/10	M/12	M/15	M/20	M/40
		TRF Fraie	301,2 m²	6,50%	-0,30%	-9,60%	-23,10%

Apports du bassin versant intermédiaire (barrage de Taninges - amont du Risse) + débit du Risse soit au minimum 700 l/s

Plan Séraphin	Référence = SAR	M/8	M/10	M/12	M/15	M/20	M/40
		TRF Fraie	144,4 m²	+ 1,2%	- 4,7%	- 9,9%	- 15,1%

Apports du bassin versant intermédiaire (Aval Risse - Sougey) - Ratio de modules = 1,041096

Sougey	Référence = SAR	M/8	M/10	M/12	M/15	M/20	M/40
		TRF Fraie	394,4 m²	+ 2,3%	+ 1,0%	- 1,4%	- 6,9%

Tableau 7 : Variations des valeurs de SPU en fonction des débits restitués à l'aval du barrage de Taninges

Scénario 2 – Ecologique modulé

Proposition de mise en place de deux gammes de débit, basées, comme pour le scénario précédent, principalement sur les besoins écologiques du milieu tels qu'ils ont pu être définis à travers les DMB.

- **autour de 1,7 m³/s (M/10) en hiver** (novembre à mars inclus) afin de favoriser la fraie (reproduction) de la Truite fario principalement, notamment sur le secteur de Pont de Boches et dans une moindre mesure de Sougey du fait notamment de gains de SPU plus limités (sur cette station, le SAR est compris entre M/12 et M/10) ;
- **entre 1,2 et 1,4 m³/s (M/15 à M/12) d'avril à octobre** pour répondre aux exigences des autres espèces et stades de développement de la Truite fario.

Inconvénients : les variations proposées sont inverses de celles de l'hydrologie naturelle. Inconvénient qu'il convient cependant de relativiser compte tenu que les valeurs de débit proposées sont (très) nettement inférieures à celles qu'elles seraient « naturellement ».

Avantage supplémentaire : le niveau de base plus élevé qu'actuellement (0,42 m³/s) permettra de mieux « amortir » les augmentations/baisse de débit, mais sans réelle « alerte » pour les peuplements aquatiques. Moins pénalisant que l'option précédente vis-à-vis de la production hydroélectrique hors période hivernale, mais a priori toujours incompatible avec le maintien de l'activité canyoning, du moins telle qu'elle était pratiquée jusqu'à aujourd'hui.

Scénario 3 – Compromis fixe

Ce premier scénario de « compromis » vise à prendre en compte les besoins du milieu tout en permettant une meilleure valorisation économique de la ressource en eau via principalement la production hydroélectrique.

Il est donc basé sur le maintien d'un débit réservé stable tout au long de l'année à une valeur qui peut être fixée **autour de 1,4 m³/s (M/12)**, qui permet de limiter la réduction des surfaces de frayères potentielles (perte inférieure à 10% quelque soit la station considérée, voir tableau précédent) tout en respectant les besoins des autres espèces ou stades de développement.

Inconvénients : ne suit pas les variations (naturelles) de l'hydrologie du Giffre. Scénario qui semble a priori incompatible avec le maintien de l'activité canyoning, du moins telle qu'elle était pratiquée jusqu'à aujourd'hui. La réduction des surfaces potentielles de frayères de Truite fario apparaît limitée (perte inférieure à 10% des surfaces estimées pour un débit correspondant au SAR), et ne semble pas de nature à contrecarrer le rétablissement de la population, en regard des autres facteurs limitants.

Avantages supplémentaires :

- ✓ le niveau de base plus élevé qu'actuellement (0,42 m³/s) permettra de mieux « amortir » les augmentations/baisse de débit, mais sans réelle « alerte » pour les peuplements aquatiques ;
- ✓ le fait de proposer un débit stable permettra très probablement de faciliter le suivi des modifications que cette nouvelle gestion devrait entraîner au niveau des différents compartiments de l'hydrosystème, en particulier des poissons, sous réserve qu'un suivi rigoureux soit mis en place (voir par exemple annexes 1 et 5 de la circulaire du 5 juillet 2011).

Scénario 4 – Compromis modulé

Ce scénario vise à une meilleure prise en compte des usages recensés au niveau de cette portion aval du Giffre, avec notamment la production hydroélectrique (EDF) et la pratique du canyoning. Concernant cette dernière activité, malgré les incertitudes qui existent, il semblerait cependant qu'un débit maximum de 1,5 m³/s à l'entrée des gorges soit à envisager pour maintenir l'activité. Pour rappel, le pic de pratique de cette activité va de juillet à octobre, sachant que ces dernières années, au mois de juillet, les fenêtres de débit favorables sont apparues de plus en plus rares.

Sur la base de ces quelques éléments, il pourrait être envisagé de restituer :

- un débit **de l'ordre de 1,4 m³/s (M/12) en période hivernale** (novembre à mars inclus) afin de limiter la réduction des surfaces de frayères potentielles (perte inférieure à 10% en regard des SPU correspondant à leur SAR respectif, quelque soit la station considérée) et de ne pas trop pénaliser la production hydroélectrique à un moment où la valorisation économique du productible est la plus forte. Compte tenu des débits relativement importants observés entre avril et juin, il pourrait être envisagé de prolonger cette période de « hautes eaux » jusqu'à la fin du mois de juin,
- un débit de l'ordre de **1,2 m³/s (M/15) de juillet à octobre**, voire à partir seulement du mois d'août (voire du 15 août ?) pour permettre la pratique du canyoning dans des conditions qui pourraient être acceptables (en envisageant des adaptations de la pratique). En regard des incertitudes rappelées précédemment et relatives à la plage de débit au sein de laquelle la pratique peut se faire dans de bonnes conditions, il semble nécessaire de réaliser de nouvelles expérimentations couplant mesures de débit et descente des gorges pas des « spécialistes » à même de pouvoir évaluer les conditions de sécurité dans lesquelles se fait la descente. **La réduction du débit à une valeur de l'ordre de 900 l/s (M/20) pourrait être envisagée**, bien que cela se traduise (voir tableau précédent) par des contraintes assez fortes sur l'habitat potentiel du Chabot, et à une période où la température de l'eau atteint son maximum. La restitution de cette valeur de débit aurait donc avantage à ne se faire que sur des périodes relativement limitées (week-end, par exemple)

Inconvénients : les variations proposées sont toujours inverses de celles de l'hydrologie naturelle. Inconvénient qu'il convient cependant de relativiser compte tenu que les valeurs de débit proposé sont (très) nettement inférieures à celles qu'elles seraient « naturellement ». Les contraintes générées au niveau des habitats potentiels des différentes espèces cibles commencent à être significatives, en particulier pour le Chabot, mais le stade fraie de la Truite fario, le plus sensible, est préservé.

Avantage supplémentaire : le niveau de base plus élevé qu'actuellement (0,42 m³/s) permettra de mieux « amortir » les augmentations/baisse de débit, mais sans réelle « alerte » pour les peuplements aquatiques. Moins pénalisant que le scénario précédent vis-à-vis de la production hydroélectrique et, sous réserve d'une validation par des expérimentations, voire en envisageant des adaptations de la pratique, a priori compatible avec le maintien de l'activité canyoning.

9.3 Analyse des impacts des différents scénarios

Une première évaluation « qualitative » de l'impact de ces différents scénarios est proposée dans le tableau suivant.

Tableau 8 : Evaluation qualitative de l'impact des premiers scénarios proposés

		Scénarios				Pour mémoire : Scénario plancher réglementaire Stable à M/20 (0,9 m ³ /s)
		n°1 : Stable 1,7 m ³ /s (M/10)	n°2 : modulé 1,7 m ³ /s en hvier (M/10) 1,2 à 1,4 m ³ /s hors période hivernale (M/15 à M/12)	n°3 : Compromis Stable 1,4 m ³ /s (M/12)	n°4 : Compromis Modulé 1,4 m ³ /s en hiver (M/12) voire jusqu'en juin 1,2 m ³ /s (M/15) de juillet à octobre 0,9 m ³ /s (M/20) sur de courtes périodes en août-septembre	
Garantir en permanence en permanence la vie, la circulation et la reproduction des espèces vivant dans ce cours d'eau	Période hivernale (novembre - mars)	+++	+++	++	++	--
	Hors période hivernale (juin-octobre)	+++	++(+)	++(+)	+ à ++	0 à -
Limitation de l'impact des variations de débit		++	++	+	+	0 à +
Facilité de suivi des impacts sur le milieu		++	-	++	-	++
Impact sur la production hydroélectrique		---	---	--	-	0
Impact sur l'activité canyoning		----	---	---	- à 0 + sur les périodes à M/20	++

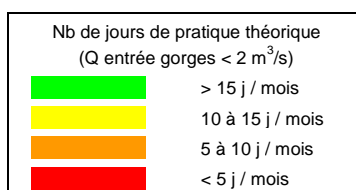
Deux analyses quantitatives ont été menées :

- une estimation du nombre de jours où le débit est inférieur à 2 m³/s à l'entrée des gorges à Mieussy ce qui permet d'évaluer le nombre de jours de pratique potentielle (possible jusqu'à environ 1,5 m³/s).
- Une estimation de la perte en productible à la centrale de Pressy par rapport à la situation de débit réservé au 1/20^{ème}. (minimum réglementaire).

Les résultats sont présentés dans les tableaux ci-dessous.

Tableau 9 : Estimation du nombre de jours de pratiques potentielle de l'activité canyoning au niveau des gorges de Mieussy (pratique possible lorsque Q entrée gorge < 2 m³/s) – Période 2000-2010.

Valeur débit réservé	Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
M/40 (0,42 m ³ /s)	24,2	23,3	14,9	6,2	0,2	0,5	5,8	11,8	16,4	19,6	21,1	24,0
M/20 (0,84 m ³ /s)	18,5	16,1	9,2	1,6	0,0	0,0	0,6	3,7	10,8	14,1	17,1	19,8
M/10 (1,67 m ³ /s)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



Dans la situation actuelle, les simulations indiquent que le nombre moyen de jours où le débit à l'entrée des gorges est inférieur à 2 m³/s, est de 17 jours au total sur les mois de juillet et d'août, et de 15 jours sur le mois de septembre. Le nombre de jours où le débit est inférieur à 1,5 m³/s est inférieur : il est en moyenne de 2 jours en août et 8 jours en septembre.

Tableau 10 : Perte moyenne de production à l'usine de Pressy sur la période 2000-2010.

	Production en GWh	Ecart à l'actuel en %	Ecart à l'actuel en GWh
Actuelle	138,7	0,0%	0,00
M/20	136,4	-1,7%	-2,36
M/15	134,6	-2,9%	-4,09
M/10	131,0	-5,6%	-7,71

Scénario 1 – Ecologique fixe

Ce scénario est le plus impactant pour la production hydroélectrique (-4% de productible à Pressy soit environ 5,35 GWh).

Il est réhibitoire pour la pratique du canyoning puisque les simulations montrent, que le débit moyen journalier n'est jamais inférieur à 2 m³/s (et donc a fortiori jamais en-dessous de 1,5 m³/s) à l'entrée des gorges.

Scénario 2 – Ecologique modulé

Ce scénario reste réhibitoire vis-à-vis de la pratique du canyoning (aucun jour de pratique possible). L'impact reste important pour la production hydroélectrique (-2,9% sur le productible de la centrale de Pressy soit environ 3,9 GWh).

Scénario 3 – Compromis fixe

Ce scénario reste rédhibitoire vis-à-vis de la pratique du canyoning (aucun jour de pratique possible). Ce scénario représente une perte de productible de 2,6% pour la centrale de Pressy par rapport à la situation à M/20 (soit 3,5 GWh).

Scénario 4 – Compromis modulé

Ce scénario est celui qui permettrait d'envisager le maintien du canyoning.

En effet, d'après les simulations, pour un débit relâché à Taninges de 1/20^{ème} du module, le débit moyen journalier à l'entrée des gorges, serait inférieur à 1,5 m³/s en moyenne sur 10 ans environ un jour par mois en septembre (aucun jour en août où le débit descend en dessous de cette valeur).

Pour la même hypothèse, le débit serait inférieur à 2 m³/s en moyenne sur 10 ans :

- ✓ 4 j en août,
- ✓ 11 j en septembre.

Néanmoins des doutes persistent sur les simulations ou les débits limites pour la pratique car un écart existe entre les résultats des simulations et les « dires » des acteurs. Aussi ce scénario pourrait permettre de maintenir l'activité canyoning. Néanmoins les conditions de pratique seraient grandement modifiées et le débit sera très certainement souvent compris en 1 et 2 m³/s. Aussi, envisager le maintien de l'activité nécessitera :

- La mise en place de ce scénario sur une phase « test »
- La réalisation d'essais de descente avec mesure des débits)
- Adaptations de la pratique
- Et du système pour assurer la sécurité (échelle de visualisation du débit).

Ce scénario est celui qui limite les pertes de production.

9.4 Concertation mise en place

Suite à la validation de la phase 1 de l'étude en avril 2010 et à la consultation des acteurs pour identifier leurs attentes et contraintes, une série de réunions de concertation a eu lieu :

- réunion du Comité de Pilotage le 19 octobre 2012, puis du bureau de CLE le 26 novembre 2012 qui ont validé les scénarios à analyser,
- les réunions du Comité technique du 11 mars 2013 et du Comité de Pilotage le 15 mars 2013, qui ont examiné et débattu des scénarii proposés
- les réunions du bureau de CLE du 8 avril et de la CLE du 12 avril 2013, qui ont permis de proposer un scénario.

L'ensemble des débats est retranscrits dans les compte-rendus de ces réunions.

Les réunions du 11 mars et du 15 mars ont conduit les acteurs à donner leur avis sur chacun des scénarios à l'aide d'un code couleur indiquant si pour eux le scénario est :

A	idéal -souhaité
B	acceptable
C	acceptable sous conditions / avec modifications
D	difficilement acceptable

Les avis formulés lors de la réunion du 11 mars 2013 sont les suivants :

Tableau 11 : Synthèse des avis formulés par les membres du Comité de Pilotage sur les différents scénarios de gestion proposés

Participants	S1	S2	S2 bis (M/15)	S3	S4	S5 = M/20
Fédération de Pêche 74 + AAPPMA du Faucigny	A	B	C	D	D	D
EDF - UP Alpes	D	D	D	B	B	A
Canyoning	D	D	D	D	B	A

Lors de cette réunion, il a été envisagé une adaptation du scénario 2, qui serait le scénario 2 bis avec un débit réservé au 1/10^{ème} durant l'hiver et 1/15^{ème} durant l'été. Ce scénario était, pour la Fédération de Pêche acceptable, mais sous conditions.

La réunion du 15 mars a permis de faire état de cette difficulté de trouver un consensus entre les acteurs sur un scénario donné. Chaque acteur a alors présenté ses souhaits concernant le scénario à adopter.

Le bureau de CLE du 8 avril 2013 a souhaité proposer un scénario de compromis basé sur un débit réservé de 1/12^{ème} en période hivernale et de 1/15^{ème} en période estivale. La CLE du 12 avril a adopté cette proposition et pris la délibération suivante :

« La CLE approuve la proposition suivante de scénario de relèvement du débit réservé du barrage de Taninges pour le 1^{er} janvier 2014 :

- en hiver (du 1er novembre au 30 avril), un débit réservé fixé au 1/12ème du module interannuel (1,4 m³/s),
- le reste de l'année (du 1er mai au 31 octobre) un débit réservé fixé au 1/15ème du module interannuel (1,125 m³/s).

En outre la CLE demande une révision sous 5 ans de l'arrêté préfectoral que sera amené à prendre l'Etat, tenant compte des résultats d'un suivi que le SAGE pourra mettre en place, afin d'évaluer les effets du relèvement sur les milieux et le canyoning en particulier. »

Cette proposition est soumise au vote, est approuvée à 36 voies favorables et 2 absentions : F. MARGAS APPMA du Faucigny et M. CANON APPMA du Chablais Genevois.

10 Définition des suivis post-relèvements de débits (Phase 3c)

L'augmentation du débit réservé à l'aval du barrage de Taninges devrait avoir un impact positif sur une large gamme de compartiments et pour l'ensemble de la partie basse du Giffre. Aussi, une évaluation des changements attendus sur cette période de transition (2014-2018) est à mettre en place afin de conclure quant à la pertinence des modifications proposées et leur pérennisation, voire leur ajustement.

10.1 La thermie.

C'est l'une des contraintes relativement importantes actuellement, en particulier sur la partie la plus en aval (Marignier – confluence de l'Arve). La situation actuelle est « limite » du fait de la présence de la retenue associée au barrage de Taninges (ralentissement des écoulements, réchauffement de la lame d'eau) et de la mise en débit réservé de la partie aval du Giffre (diminution de l'inertie thermique). Cette situation pourrait évoluer de façon défavorable avec le changement climatique en cours (augmentation de la température de l'air, modification du régime des débits). Les températures estivales sont ponctuellement assez élevées et peuvent générer une perturbation de certaines espèces cibles. En particulier, les salmonidés (Truite fario, Ombre) ont un préférendum thermique en dessous de 20°C. Au-delà, certaines fonctions (nutritions par exemple) ne sont plus, ou moins bien assurées. Ces espèces peuvent également développer certaines maladies (PKD), même si les suivis récents ont démontré un risque limité.

L'augmentation du débit réservé devrait donc limiter l'échauffement de la lame d'eau en été et réduire les pics de température. Compte tenu des caractéristiques du Giffre sur ce secteur, la modélisation de la température de l'eau apparaît complexe : impact de la fusion nivale, passage dans des gorges qui impactent nettement les caractéristiques thermiques (refroidissement en été, limitation des baisses en hiver), apport de plusieurs affluents, etc.

Dans ces conditions, un **suivi annuel** est préconisé. Il sera effectué sur les mêmes stations que le suivi actuel, à savoir les points de suivi de la Fédération de Pêche 74.

10.2 La qualité de l'eau

Le suivi initial a démontré que la qualité de l'eau était globalement bonne. Néanmoins, des perturbations ponctuelles semblent encore exister sur le bassin versant et la mise en place du rejet de la future station d'épuration de Taninges juste en aval du barrage de Taninges (donc en tête du tronçon court-circuité) constitue une source (potentielle) supplémentaire de perturbation. Par ailleurs, cet aspect qualité demeure au cœur des objectifs réglementaires (bon état) et mérite une attention particulière.

L'augmentation du débit réservé permettra une meilleure dilution des apports polluants, notamment durant les périodes critiques (étiage hivernal et estival).

Ainsi, un suivi compatible avec l'évaluation de la qualité des masses d'eau est préconisé.

10.2.1 Physico-chimie.

A minima, la réalisation de deux campagnes de mesures chaque année est proposée. Elles se dérouleront durant la période d'étiages hivernal et estival où le couple hydrologie (faible) / pressions polluantes (fortes, du fait de l'activité touristique) apparaît le plus défavorable.

Il convient également de préciser que ce suivi ne se substitue pas aux campagnes d'analyses qui devront être menées afin de répondre aux exigences réglementaires associées aux autorisations de rejets des différentes installations présentes sur le secteur d'étude. Cela concerne en particulier la future STEP de Taninges dont il conviendra de bien évaluer l'impact, et donc la bonne assimilation/dilution de son rejet tant sur les aspects physicochimiques, bactériologiques, que thermique ou encore biologique. Néanmoins, et compte tenu que les sources de pollution potentielles sont essentiellement d'origine domestique (STEP de Morillon, future STEP de Taninges), il est proposé de réaliser des suivis sur 24h (réalisation d'un échantillon moyen sur la durée).

Les paramètres concernés sont ceux qui permettent l'évaluation de l'état écologique (en complément des analyses biologiques).

Ils sont synthétisés ci-dessous par élément de qualité :

- **Bilan de l'oxygène** : Oxygène dissous, Taux de saturation en oxygène, DBO5, Carbone Organique Dissous (COD).
- **Température** : Température
- **Nutriments** : PO_4^{3-} , Pt, NH_4^+ , NO_2^- , NO_3^-
- **Acidification** : pH
- **Salinité** : Conductivité, Chlorures, Sulfates.

Dans le cadre d'un suivi plus complet, il faudrait envisager quatre campagnes annuelles sur les mêmes paramètres. Les deux campagnes complémentaires seraient réalisées en période de hautes eaux (fonte par exemple) et après un épisode pluvieux (le lessivage générant souvent des apports polluants significatifs). Ces deux campagnes supplémentaires seront réalisées sur la base de prélèvements ponctuels, les pollutions recherchées étant plutôt d'origine diffuse.

De la même façon, l'une des quatre campagnes pourrait faire l'objet d'un dosage des polluants inclus dans l'évaluation de l'état chimique (liste des 41 substances ci-après).

Famille	Substance	Code Sandre
Pesticides	Alachlore	1101
	Atrazine	1107
	Chlorfenvinphos	1464
	Chlorpyrifos	1083
	Diuron	1177
	Endosulfan	1743
	Hexachlorocyclohexane alpha, beta, delta (chaque isomère) Lindane	1200/1201/1202 1203
	Isoproturon	1208
	Simazine	1263
	Trifluraline	1289
	Aldrine	1103
	Total DDT Para-para DDT	1144
	Dieldrine	1173
	Endrine	1181
	Isodrine	1207
Métaux	Cadmium	1388
	Plomb	1382
	Mercuré	1387
	Nickel	1386
HAP	Anthracène	1458
	Fluoranthène	1191
	Benzo(a)Pyrène	1115
	Benzo(b)Fluoranthène	1116
	Benzo(g, h, i)Pérylène	1118
	Benzo(k)Fluoranthène Indéno(1, 2, 3-cd)Pyrène	1117 1204

Famille	Substance	Code Sandre	
Autres polluants micro organiques	Benzène	1114	
	Pentabromodiphényléther	1921	
	Octa-bromodiphényléther		
	Déca-bromodiphényléther		
	C10-13 Chloroalcanes	1955	
	1, 2 Dichloroéthane	1161	
	Dichlorométhane	1168	
	Di (2-éthylhexyl)phtalate (DEHP)	1461	
	Hexachlorobenzène	1199	
	Hexachlorobutadiène	1652	
	Naphtalène	1517	
	Nonylphénols 4-n-nonylphénol (nonyl. linéaire) para-nonylphénols (isomères ramifiés)	1957 1958 2971	
		Octylphénol para-ter-octylphénol	1920 1959
		Pentachlorobenzène	1888
Pentachlorophénol		1235	
Tributylétain tributylétain-cation		1820	
Trichlorobenzène 1, 2, 4-trichlorobenzène		1630 1283	
Trichlorométhane (chloroforme)		1135	
Tétrachlorure de carbone		1276	
Perchloroéthylène (tétrachloroéthylène)		1272	
Trichloroéthylène		1977	

Familles de paramètres et paramètres	fraction à analyser	code SANDRE	Méthode à employer	code sandre méthode	Unités de mesure	code sandre unité	Limite de quantification maximale
ANALYSES DE BASE							
Bilan de l'oxygène							
Oxygène dissous	eau brute	1311	NF EN 25814 mars 1993 (T90-106)	238	mg O2.l-1	175	0,1
Taux de saturation en O2 dissous	eau brute	1312	NF EN 25814 mars 1993 (T90-106)	238	%	243	1%
DBO5 à 20°C	eau brute	1313	NF EN 1899-2 mai 1998 (1) (T90-103-2)	315	mg O2.l-1	175	1
Carbone organique dissous (COD)	eau filtrée	1841	NF EN 1484 juillet 1997 (T 90 102)	274	mg C.l-1	163	1
Température							
température de l'eau	eau brute	1301	Au choix (méthode AFNOR en vigueur)		°C	27	0,1
Nutriments							
Orthophosphates (PO43-)	eau filtrée	1433	NF EN 15681-1 mai 2005 (T90-083-1)	448	mg PO43-.l-1	176	0,01
Phosphore total (Pt)	eau brute	1350	NF EN 15681-1 mai 2005 (T90-083-1)	448	mg Pt.l-1	177	0,02
Azote ammoniacal (NH4+)	eau filtrée	1335	NF EN ISO 11732 août 2005 (T90-080)	611	mg NH4+.l-1	169	0,03
Nitrates (NO3-)	eau filtrée	1340	NF EN ISO 10304-1 juillet 2009 (T90-042-1)	706	mg NO3-.l-1	173	1
Nitrites (NO2-)	eau filtrée	1339	NF EN ISO 10304-1 juillet 2009 (T90-042-1)	706	mg NO2-.l-1	171	0,02
Acidification							
pH	eau brute	1302	NF T 90 008 de février 2001 (T90-008)	380	unité pH	264	0,05
Salinité							
conductivité à 25 °C	eau brute	1303	NF EN 27888 de janvier 1994 (T90-031)	231	µS/cm	147	
Chlorures	eau filtrée	1337	NF EN ISO 10304-1 juillet 2009 (T 90-042-1)	706	mg/l Cl	463	0,1
Sulfates	eau filtrée	1338	NF EN ISO 10304-1 juillet 2009 (T 90-042-1)	706	mg/l SO4	179	0,2

10.2.2 Inventaires Invertébrés benthiques et diatomées.

Dans un scénario minimaliste, il serait pertinent de réaliser une campagne tous les deux ans sur la période 2015-2019 (soit trois campagnes au total, les années impaires), au cours de la période la plus « critique » (février).

Dans le cadre d'un suivi plus complet, la fréquence serait annuelle pour la campagne de février, et une seconde campagne, réalisée en fin de période d'étiage estival (septembre), une année sur deux. Cela permettrait d'améliorer la robustesse de l'analyse des données interannuelles (limite le biais des variations naturelles entre deux années, en lien avec l'hydrologie par exemple).

Les protocoles proposés sont ceux compatibles avec les exigences de la DCE, à savoir conformément à la norme NF T 90-354 de décembre 2007 (diatomées) et norme XP T 90-333 (invertébrés).

Néanmoins, et compte tenu de la faible diversité taxonomique des peuplements de macroinvertébrés sur l'ensemble du cours du Giffre, il est proposé de procéder à cette évaluation sur la base de l'IBG DCE normalisé (sur la base de 12 placettes), et de compléter le prélèvement en échantillonnant 8 autres placettes (sur la base de ce qui se fait dans le cadre du MAG20). L'ensemble des 20 prélèvements sera individualisé (i.e. conditionnés séparément) et, dans un premier temps, seules les 12 placettes (IBG DCE) seront déterminées, au genre, les 8 autres pots étant gardés (à trier si besoin de compléments d'information).

10.2.3 Inventaires piscicoles.

Le compartiment piscicole est une autre composante qui devrait profiter de l'amélioration de la qualité de l'eau et plus largement de l'augmentation des débits (amélioration et/ou diversification des habitats).

L'aspect piscicole est par ailleurs important du fait de son intérêt récréatif et patrimonial.

Aujourd'hui, les deux principaux problèmes identifiés sur le tronçon aval du Giffre sont le déficit en juvéniles (ce qui suppose des dysfonctionnements dans la reproduction et le recrutement) ainsi que le décalage typologique, notamment à l'aval, où le peuplement est un peu différent de celui attendu.

L'un des problèmes à résoudre sur le Giffre dans le cadre de l'étude du peuplement de poissons, est le choix du protocole d'échantillonnage. En effet, deux possibilités co-existent :

- Un échantillonnage exhaustif de type « De Lury » (au moins deux passages sur un secteur délimité, sans remise à l'eau des poissons entre les deux passages). Ce type d'échantillonnage permet de faire des estimations de densités relativement précises, mais sur une portion limitée de cours d'eau, ce qui limite l'extrapolation des résultats. Par ailleurs, ce protocole nécessite d'importants moyens humains et matériels (donc financiers !), puisque dans le cas du Giffre, il a été mis en œuvre, sur la partie aval (stations de Plan Séraphin et de Sougey) des équipes de 25 personnes environ !
- Un échantillonnage semi-quantitatif, soit par point (type EPA et protocole mis en œuvre dans le cadre du RCS en grands cours d'eau), soit par unité homogène (type ambiance, voir Pouilly, 1994). L'avantage de ces protocoles est qu'ils sont

beaucoup moins lourds à mettre en œuvre, mais ils ne donnent qu'une image partielle du peuplement en place.

Il est donc important de bien préciser les questions auxquelles on souhaite répondre afin de cibler le protocole le mieux adapté en regard des coûts qu'il engendre. Sur la partie amont (station amont barrage de Taninges, station Pont de Boches, aval barrage Mieussy, Plan Séraphin), le peuplement est composé de seulement deux espèces (Truite et Chabot), à quelques individus près de Truite arc-en-ciel, Loche franche. Les seuls changements attendus concernent donc des variations de densités de ces deux espèces. Sur la partie la plus aval (Sougey), le peuplement est nettement plus diversifié (sept espèces) et des changements dans cette composition, voire d'ans l'importance relative des différentes espèces, sont envisageables.

Scénario minimaliste : dans le cadre du scénario minimaliste, il est proposé de réaliser :

- ✓ Un échantillonnage type « De Lury » chaque année au droit de la station de Pont de Boches ;
- ✓ Un échantillonnage type « DeLury » tous les deux ans au niveau de la station de référence amont (Samoëns) et de Plan Séraphin ;
- ✓ Un échantillonnage type « RCS » (par point) tous les ans au niveau de l'extrémité aval du Giffre (Sougey) ;

L'importance d'échantillonner chaque année la station de Pont de Boches doit permettre d'améliorer la connaissance de la dynamique des populations de Truite fario et de Chabot qui colonisent ce secteur du Giffre, et ainsi mieux identifier les stades les plus vulnérables.

Pour le scénario complet, les trois stations amont (référence à l'amont du barrage de Taninges, et les deux stations du tronçon court-circuité que sont Pont de Boches et Plan Séraphin) sont inventoriées à l'aide du protocole « De Lury » afin d'obtenir des estimations plus précises en termes de densités, de faciliter un suivi fin des différentes cohortes et de leur évolution dans le temps. La station de Sougey, près de la confluence avec l'Arve, restant quant à elle échantillonnée à l'aide du protocole par point de type RCS, l'objectif étant plutôt de suivre, au moins dans un premier temps, et dans l'attente éventuelle de la restauration de la continuité sur l'Arve, une évolution des caractéristiques du peuplement, que celles des densités de telle ou telle espèce. Les quatre stations sont échantillonnées chaque année dans le cadre du scénario complet.

Enfin, et en parallèle, il apparaît assez inévitable de connaître très précisément les opérations réalisées chaque année dans le cadre de la gestion halieutique de cette portion du Giffre. Il conviendrait d'établir un « plan d'alevinage » (origine des poissons déversés, quantité, stade, marquage...) à défaut de plan de gestion plus global, à l'image de ce qui a été fait sur le Borne ou encore la Ménoge, afin de faciliter l'interprétation des données recueillies dans le cadre du suivi décrit précédemment.

Néanmoins, dans le but de limiter les facteurs susceptibles d'influer sur les résultats des pêches électriques, **il nous semble opportun de prolonger l'arrêt de tels déversements sur la zone d'étude (Giffre et affluents), au moins pendant la période de suivi (2015-2019)**. Il pourrait être envisagé de conserver cependant des alevinages dans le tronçon court-circuité, **à la condition expresse pouvoir identifier les poissons déversés sans avoir à les sacrifier.**

Ces dispositions devront être discutées et validées avec l'AAPPMA et les sociétés de pêche concernées, avec l'appui de la cellule technique de la FDAAPPMA de Haute Savoie.

10.3 L'oxygénation interstitielle

Cette composante permet de traduire la qualité des frayères de la Truite fario, voire potentiellement de l'Ombre commun qui présente la même caractéristique, au moment de la fraie, d'enfouissement des œufs (même si la « technique » d'enfouissement est quelque peu différente).

La Truite fario, en effet enfouit ses œufs sous 5 à 10 cm de substrat graveleux, œufs dont la période d'incubation s'étend sur 4 voire 5 mois (de décembre à mars-avril. La bonne incubation des œufs dépend notamment de la bonne oxygénation du substrat dans lequel ils sont enfouis et de l'absence de composés toxiques (ammoniaque notamment). Si ces zones de reproduction potentielles sont nombreuses sur le secteur d'étude (granulométrie adaptée), il doit être vérifié qu'elles sont exploitables pour les espèces piscicoles.

Les investigations réalisées dans le cadre du suivi initial (2010-2011) ont montré que l'oxygénation interstitielle n'était pas un facteur limitant. Néanmoins, dans le cadre du suivi complet, ces inventaires devraient être maintenus à raison d'une campagne tous les deux ans. L'existence de développements algaux importants en hiver (qui pourraient être accentués par le nouveau rejet de la STEP, avec une eutrophisation favorisée) justifie de garder une surveillance (plus souple) sur ce compartiment.

10.4 La géomorphologie.

L'augmentation du débit réservé à Taninges ne devrait pas entraîner de profondes modifications de l'hydromorphologie du Giffre au droit du secteur d'étude. Seules les crues les plus importantes sont susceptibles de remanier en profondeur les habitats de ce cours d'eau. Aussi, afin de suivre ces changements potentiels, et d'évaluer leur incidence sur l'habitat (répartition des faciès, réaménagement du substrat, mise en eau de zones de bordure et de la végétation rivulaire), il n'est proposé de faire qu'une seule description de la géomorphologie du cours d'eau à la fin de la période test (2019), ou après le passage d'une crue significative (période de retour ≥ 10 ans). Le protocole employé (TELEOS) permettra de comparer la situation à l'état initial.

10.5 Les aspects socio-économiques

Cette partie du Giffre est le siège de plusieurs activités, dont deux qui sont directement concernées par le relèvement du débit réservé :

- La production d'hydroélectricité qui devrait donc se voir impacter de façon négative. L'analyse fine des données de production des centrales de Pressy et du Giffre sera réalisée par EDF avec l'objectif de bien faire ressortir l'impact du relèvement de la valeur de débit sur la production, y compris au niveau du manque à gagner financier ;
- La pratique du canyoning dans les gorges de Mieussy. Les professionnels ont travaillé sur l'équipement du parcours et le groupe de travail associé à cette pratique va se pérenniser sous la coordination du SM3A. Les indicateurs de suivi de l'activité seront basés, comme actuellement, sur les données issues du répondeur.

D'autres activités sont également recensées sur ce secteur, certaines n'étant pas autorisées (baignade) et ne feront donc pas l'objet d'un suivi.

Concernant l'activité pêche à la ligne, la fréquentation du site est actuellement faible en lien avec le niveau de la ressource piscicole. Le lâcher de poissons dépassant la taille légale de capture pourra se poursuivre afin de favoriser cette activité, en privilégiant le déversement de Truite arc-en-ciel dont l'impact sur les (éventuelles) populations naturelles en place reste faible. Dans le cadre du suivi du relèvement du débit réservé, il n'est donc pas prévu d'évaluation de la fréquentation du site par les pêcheurs, ni une analyse des prises réalisées.

10.6 Les mesures complémentaires

1/ Suivi de la turbidité du Giffre et évaluation du transport solide

Le transport solide, important sur ce secteur du Giffre, associé aux phénomènes de laves torrentiels, constitue un facteur potentiellement (très) contraignant vis-à-vis de son fonctionnement écologique.

Des estimations de débit solide ont été réalisées et concernent essentiellement la charge de fond. Il n'existe donc que très peu d'informations relatives aux matières en suspensions qui peuvent transiter dans le Giffre, ni sur les valeurs des concentrations qu'elles peuvent atteindre.

Dans ces conditions, il conviendrait d'envisager la mise en place d'une station de mesure de la turbidité du Giffre, si possible couplée à une station de mesure des débits existante. Cette installation pourrait se faire en collaboration avec EDF qui possède une solide expérience quant à leur installation, leur maintenance et leur suivi.

Par ailleurs, le Risse semble constituer une source de turbidité relativement récurrente du Giffre, en lien notamment avec les érosions de berges et autres glissements de terrain, en particulier dans les gorges du secteur d'Onnion. Il pourrait de ce fait être envisagé d'installer une station de mesure de la turbidité, couplée si possible à la station de mesure de débit de Saint-Jeoire.

2/ Suivi de l'évolution des paramètres hauteur d'eau, vitesse du courant au niveau des stations EVHA.

Afin de « vérifier » les sorties des modèles EVHA mis en œuvre au niveau de trois stations au sein du tronçon court-circuité, il est proposé de réaliser de nouvelles séries de mesures sur les paramètres hauteur et vitesse du courant (voire granulométrie du substrat).

Les mesures seront faites sur les mêmes transects que ceux qui ont servi à « caler » le modèle hydraulique d'EVHA. Ainsi, aussi bien les données « moyennes » (i.e. à l'échelle de la station), que celles de chaque transect, pourront être analysées.

Une campagne de mesure devra être réalisée à l'étiage estival 2015 (ou à défaut en février 2016), et une seconde à la fin de la période de suivi (septembre 2019).

Des différences « significatives » entre sorties des modèles et mesure de terrain pourraient amener à reconsidérer les valeurs de débits objectifs.

3/ Suivi de la fréquentation des zones de frayères par les géniteurs de Truite fario

Les investigations menées en 2010 et 2011 ont mis en évidence la présence d'importantes zones de frayères potentielles, sur la base de la conjonction favorable des

paramètres granulométrie du substrat, vitesse du courant et hauteur d'eau, ainsi que la quasi absence de géniteurs de Truite sur ces zones en période de fraie (novembre-décembre).

Il est donc proposé de poursuivre ces investigations sur des secteurs tests de 2 à 3 Km de long sur les 3 sous-tronçons (amont du barrage de Taninges, Pont de Boches, Sougey), secteur centré sur la station de pêche. Ces observations seront réalisées chaque année, en période favorable (bas débit, poissons en activité sur d'autres cours d'eau, etc.).

Une synthèse des prestations à réaliser dans le cadre de ce suivi, en différenciant deux « options », l'une basse et l'autre plus ambitieuse, est présentée dans les deux tableaux suivants.

En complément, et à la suite, le tableau présentant les facteurs limitants du Giffre a été repris et pour chacun de ces facteurs, les analyses et indicateurs correspondants ont été détaillés.

Suivi "minimaliste" 2015-2019														
Trois stations suivies dans le TCC : Pont de Boche, Plan Séraphin, Sougey, et une station de référence à l'amont du barrage de Taninges (Samoëns) hors zone de travaux														
Compartment	Physico-chimie	IBG	IBD	Poissons	Thermie	Géomorphologie	Habitat	Oxygénation interstitielle	Fréquentation des frayères (TRF)	Station de mesure de la turbidité	Production hydroélectrique	Canyoning	Rapport annuel	
Fréquence	2 campagnes/an	Tous les 2 ans (2015/2017/2019)		Tous les ans (stations de Pont de Boches et Sougey) - Tous les deux ans sur les deux autres (2015-2017-2019)	Tous les ans	Réévaluation en 2019	En 2015 et 2019	-	Tous les ans	Installation définitive	Tous les ans	Tous les ans	Tous les ans	
Période	Etiages estival et hivernal	2 campagnes Etiages estival et hivernal		Fin d'étiage estival (septembre)	Cycle annuel	Etiage estival	Etiage estival (ou étiage hivernal 2016 pour la première campagne)	-	Période de reproduction de la Truite fario	Suivi en continu	Suivi en continu	Suivi en continu	Premier trimestre de l'année N+1	
Paramètre/Méthode	Paramètres pour l'évaluation de l'état écologique (voir arrêté du 25/01/2010)	Prélèvement différencié (20 placettes, type MAG 20) et détermination suivant norme "DCE" des 12 placettes de l'IBG	Norme en vigueur de l'IBD (DCE compatible)	Protocole "De Lury" au niveau des stations de Pont de Boches, Plan Séraphin et référence amont - Protocole "RCS" (par points) à Sougey	Maintien des stations "Fédération de pêche" pour comparaison et suivi	Protocole TELEOS sur l'ensemble du linéaire compris entre la confluence avec l'Arve (limite aval) et le barrage de Taninges (limite amont)	Mesures des paramètres hauteur d'eau, vitesse du courant et granulométrie du substrat sur les transects des stations EVHA	-	Deux passages réalisés en période de reproduction de la Truite fario 3 secteurs représentatifs de 3 Km de linéaire environ	1 station à positionner à l'amont du barrage de Taninges (pont de Samoëns)	Evaluation de l'impact économique pour EDF du relèvement de la valeur du débit réservé (centrales de Pressy et du Giffre)	Evaluation de la fréquentation du site des gorges de Mieussy sur la base de l'analyse des données du répondeur	Rédaction d'un rapport de synthèse des données récoltées dans l'année + rapport d'évaluation au bout des 5 ans	
Coût (€ HT)	annuel	2 500 €	9 600 €	2 800 €	17 500 € (années impaires) 4 500 € (années paires)	Convention avec la FDAAPMMA 74 (24 k€ / 4 ans)	2 000 €	1 250 €	-	1 200 €	Installation = 15 à 20 k€ Entretien = 15 k€ / an	coût = ?	coût = ?	3 000 €
	sur 5 ans	12 500 €	28 800 €	8 400 €	61 500 €		2 000 €	2 500 €	-	6 000 €				16 000 €

Suivi "complet" 2015-2019														
Trois stations suivies dans le TCC : Pont de Boche, Plan Séraphin, Sougey, et une station de référence à l'amont du barrage de Taninges (Samoëns) hors zone de travaux														
Compartment	Physico-chimie	IBG	IBD	Poissons	Thermie	Géomorphologie	Habitat	Oxygénation interstitielle	Fréquentation des frayères (TRF)	Station de mesure de la turbidité	Production hydroélectrique	Canyoning	Rapport annuel	
Fréquence	4 campagnes/an	Tous les ans	Tous les ans	Tous les ans	Tous les ans	Réévaluation en 2019	En 2015 et 2019	Tous les 2 ans	Tous les ans	Installation définitive	Tous les ans	Tous les ans	Tous les ans	
Période	Etiage estival et hivernal, période de fonte et sur épisode pluvieux	Etiage hivernal (février, fréquence annuelle) et fin d'étiage estival (septembre, tous les deux ans) Deux campagnes en 2015 et 2019		Fin d'étiage estival (septembre)	Cycle annuel	Etiage estival	Etiage estival (ou étiage hivernal 2016 pour la première campagne)	Période de reproduction de la Truite fario	Période de reproduction de la Truite fario	Suivi en continu	Suivi en continu	Suivi en continu	Premier trimestre de l'année N+1	
Paramètre/Méthode	Paramètres pour l'évaluation de l'état écologique + Paramètres de l'état chimique (1 campagne/an) 2 campagnes avec suivi 24 h (étiage) et deux campagnes avec prélèvement instantané (ponctuel)	Prélèvement différencié (20 placettes, type MAG 20) et détermination suivant norme "DCE" des 12 placettes de l'IBG	Norme en vigueur de l'IBD (DCE compatible)	Protocole "De Lury" au niveau des trois stations "amont" (référence amont, Pont de Boches, Plan Séraphin) - Protocole "RCS" (par points) au niveau de Sougey	Maintien des stations "Fédération de pêche" pour comparaison et suivi	Protocole TELEOS sur l'ensemble du linéaire compris entre la confluence avec l'Arve (limite aval) et le barrage de Taninges (limite amont)	Mesures des paramètres hauteur d'eau, vitesse du courant et granulométrie du substrat sur les transects des stations EVHA	Suivi de l'oxydation de baguettes de pins	Deux passages réalisés en période de reproduction de la Truite fario 3 secteurs représentatifs de 3 Km de linéaire environ	1 station à positionner à l'amont du barrage de Taninges (pont de Samoëns)	Evaluation de l'impact économique pour EDF du relèvement de la valeur du débit réservé (centrales de Pressy et du Giffre)	Evaluation de la fréquentation du site des gorges de Mieussy sur la base de l'analyse des données du répondeur	Rédaction d'un rapport de synthèse des données récoltées dans l'année + rapport d'évaluation au bout des 5 ans	
Coût (€ HT)	annuel	5 540 €	4 800 € (année paire) 9 600 € (année impaire)	1 400 € (année paire) 2 800 € (année impaire)	17 500 €	Convention avec la FDAAPMMA 74 (24 k€ / 4 ans)	2 000 €	1 250 €	2 250 €	1 200 €	Installation = 15 à 20 k€ Entretien = 15 k€ / an	coût = ?	coût = ?	3 500 €
	sur 5 ans	27 700 €	38 400 €	11 200 €	87 500 €		2 000 €	2 500 €	6 750 €	6 000 €				19 000 €

Type	Facteur limitant	Impact Relatif	Paramètres	Analyses et indicateurs
Hydrologie et transport solide	Crues et débit solide	Très fort. Sans doute le plus structurant pour les populations de poissons sur le cours principal du Giffre	- Hydrologie - Turbidité	- Evolution de la fréquence et de l'importance des crues (analyse hydrologique - Données EDF) - Mesure de la turbidité en période de crue (mise en place d'une station de mesure de la turbidité) - Mise en relation des résultats des inventaires piscicoles et des données hydrologiques/turbidité afin d'évaluer l'impact des crues et du transport solide sur la réussite de la reproduction de la Truite fario (0+) et la survie des différents stades de développement
	Degré de reconstitution du débit le long du tronçon court-circuité (TCC) = bassin versant capté par l'ouvrage/bassin versant total en fin de	Facteur important qui peut expliquer, au moins en partie, la faible résilience du système	Hydrologie	Analyse des conditions d'écoulements au sein du TCC : débits moyens et débits classés, caractérisation des périodes de surverse (période, valeur de débit), etc.
	Colmatage du substrat par les sédiments fins	Faible impact à confirmer	Oxygénation du substrat	Mesure de la zone anoxique au sein du sédiment (baguettes de pin)
Hydromorphologie	Faible diversité des habitats aquatiques dont l'origine est au moins en partie naturelle mais aussi en lien avec l'anthropisation du bassin versant (endiguement) et/ou des déséquilibres engendrés par la présence des aménagements (blocage de la charge de fond) ou des usages actuels/passés (extractions, débit réservé)	Facteur potentiellement important, en particulier pour la Truite fario, du fait de la rareté des abris et autres caches. Type d'habitat peu abondant à l'état "naturel" ?	- Qualité des habitats aquatiques - Evolution des caractéristiques des habitats avec le débit	- Mesure de la qualité des habitats aquatiques en 2015 et 2019 (protocole Téléos) ; comparaison aux données obtenues en 2010 - "Vérification" des sorties des modèles de microhabitat (EVHA) sur les paramètres hauteur d'eau, vitesse du courant et granulométrie du substrat - Proposition de mesures correctives
	Présence d'obstacles naturels qui limitent fortement les possibilités de déplacement des organismes aquatiques, en particulier à la montaison	Facteur peu pénalisant dans la mesure où il marque une rupture (naturelle) entre des niveaux typologiques différents.	Aucun	Aucun
	Importante largeur du cours d'eau	Facteur qui pourrait expliquer au moins en partie de faibles densités mais pas de ce niveau et surtout pas l'état de déséquilibre des populations de poissons.	Aucun	Aucun
Continuité piscicole	Obstacles à la libre circulation	Facteur très important, notamment au niveau des tronçons cloisonnés (T9 et dans une moindre mesure T11 du fait de la présence du Risse), du fait de possibilités de recolonisations très limitées après le passage des perturbations (crues en particulier).	- Caractéristiques des peuplements de poissons - Zones de frayères	- Evolution des densités de poissons voire de la diversité spécifique en amont du seuil du pont SNCF de Marignier en lien avec le rétablissement de la continuité au droit de ce seuil (travaux prévus en 2015) - Evolution du nombre de géniteurs de Truite fario (voire d'autres espèces : Ombre commun, cyprinidés d'eau vive) à l'amont de ce seuil et en provenance de l'Arve - Modification du peuplement sur la partie aval du Giffre ? - Pas d'évolution attendue au niveau de T9 (pas de modification des conditions actuelles)
	Entrainement des poissons dans les conduites forcées	Facteur difficile voire impossible à quantifier mais potentiellement important au niveau de la prise d'eau de l'usine de Pressy	Aucun	Etude à prévoir (à valider)
Qualité du milieu	Qualité physicochimique	Facteur qui ne semble pas pouvoir impacter (négativement) de façon significative le fonctionnement de l'hydrosystème	Qualité physicochimique de l'eau	- Mesure de la qualité physicochimique de l'eau (2 à 4 campagnes / an) - Mise en évidence des éventuels polluants et recherche des sources de pollution
	Qualité biologique	Facteur qui ne semble pas pouvoir impacter (négativement) de façon significative le fonctionnement de l'hydrosystème	Qualité biologique du Giffre	- Mesure de la qualité biologique du Giffre à l'aide des indicateurs diatomées, macroinvertébrés et poissons - Expression des résultats sous forme d'indices et de classes de qualité - Analyse de la structure fine des peuplements (densités, espèces sensibles, etc.) voire des populations (poissons)
	Température de l'eau	Facteur qui ne semble être limitant que sur l'extrémité aval du secteur d'étude (T12). L'augmentation du débit réservé pourrait contribuer à limiter les hausses de température	Température de l'eau	- Mesure de la température de l'eau en continu au droit des stations actuellement équipées (FDAAPPMA 74) - Recherche des corrélations entre températures de l'air et celle de l'eau ; mise en évidence des stations/périodes présentant des divergences - Caractérisation de la nature et quantification de l'impact des "anomalies"
Usages	Halieutisme	Facteur potentiellement impactant dans la mesure où la population de Truite fario est déséquilibrée et que le nombre de géniteurs apparaît notablement insuffisant.	Aucun	A terme, évaluation de la mise en réserve d'un secteur donné (à valider)
		Facteur potentiellement impactant dans la mesure où la population de Truite fario est déséquilibrée, que sa reproduction est (naturellement) difficile sur le cours principal du Giffre, et que les affluents, exception faite du Risse, semblent avoir une contribution limitée.	Aucun	Recherche d'un compromis afin de limiter voire d'arrêter le déversement de juvéniles, au moins pendant la période de suivi (2015-2019)
	Hydroélectricité - Débits réservés à l'aval des barrages de Taninges et de Mieussy	Facteur très important en particulier à l'aval immédiat du barrage de Taninges. Outre la valeur "plancher" du débit réservé, il pourrait également être intéressant de travailler sur les variations de débit lorsque celui-ci passe au dessus ou en dessous de 22,4 m ³ /s (débit d'équipement de la centrale de Pressy + débit réservé), aussi bien à la hausse qu'à la baisse.	Tous	En complément des analyses décrites précédemment: - Analyse de la structure fine des peuplements (densités, espèces sensibles, etc.) voire des populations (poissons), et mise en évidence des signes de dysfonctionnements - Analyse de la dynamique propre de chaque station (comparaisons inter-annuelles) et des stations entre elles (intra-annuelle et évolution). La relative faiblesse du jeu de données avant le relèvement du débit réservé limite les possibilités de comparaison avant/après relèvement - Affiner l'analyse relative à l'évaluation de l'importance relative de chacun des facteurs de perturbation/ de contrôle - Evaluation de l'impact économique (productible et financier) pour EDF du relèvement de la valeur du débit réservé - Evaluation de l'impact du relèvement sur la pratique du canyoning : quantification réalisée sur la base du nombre et de la date des appels reçus sur le répondre

11 Avis concernant un aménagement futur du TCC

11.1 Aspects hydrauliques et habitationnels

Comme rappelé dans le CCTP, « eu égard aux perturbations physiques actuelles du milieu, le seul relèvement du débit ne s'avèrera peut-être pas suffisant pour assurer seul l'impact positif attendu sur le milieu ».

Le relèvement du débit réservé va, d'un point de vue hydraulique, se traduire principalement par une augmentation (limité) des hauteurs d'eau et vitesses de courant, contribuant de ce fait à diversifier les conditions d'écoulements au sein du TCC, et donc à élargir le panel des habitats aquatiques disponibles.

Cette évolution aura de ce fait un impact positif sur l'ensemble des compartiments liés aux milieux aquatiques mais il est intéressant de voir si des aménagements complémentaires ne permettraient pas d'améliorer l'impact (positif) lié à l'augmentation de débit.

Au niveau de l'extrémité aval du Giffre, entre l'extrémité aval du secteur endigué et la confluence avec l'Arve, la divagation (naturelle) du cours d'eau est la base d'une mosaïque d'habitats intéressante. Le lit est surcreusé là où le Giffre vient taper contre les berges, naturelles comme artificielles, les enrochements noyés sous plusieurs dizaines de centimètres d'eau constituant des habitats intéressants pour les adultes de Truite fario. La présence de nombreux embâcles contribuant également à la diversification des écoulements/habitats aquatiques.



Vues du secteur aval présentant des éléments de diversification des écoulements en lien avec la présence d'enrochements (gauche) et d'embâcles (droite)

Sur ce secteur, il est donc difficile d'envisager des aménagements complémentaires, ne serait-ce que pour préserver le caractère très naturel du lit du Giffre. Il serait cependant intéressant de continuer de suivre l'évolution des profils en long et en plan afin de, en cas de besoin, mettre en œuvre des mesures préventives voire correctives. En effet, les extractions anciennes de granulats réalisées sur le Giffre comme sur l'Arve à proximité de leur confluence, ont entraîné une incision importante qui atteindrait 3 m (Peiry, 1981). L'érosion régressive qui en a résulté a été bloquée au niveau du seuil du pont

SNCF de Marignier. C'est très probablement cette incision qui est la principale responsable de la forte réduction de la largeur de la bande active sur ce secteur (Dynamique Hydro, 2006).

Enfin, toujours sur cette partie aval du Giffre, l'augmentation du débit devrait également se traduire par une augmentation de l'attrait de ce cours d'eau vis-à-vis des espèces qui colonisent l'Arve. Les résultats des pêches électriques tendent à montrer que le secteur est utilisé comme site de fraie par les grands cyprinidés rhéophiles (Chevesne, Barbeau fluviatile notamment), mais que les adultes ne s'installent pas de façon durable. De la même façon, ces modifications pourraient inciter une autre espèce emblématique, l'Ombre commun, à fréquenter de façon plus marquée le Giffre, sous réserve (à confirmer) d'améliorer la libre circulation de cette espèce sur l'Arve.

Plus en amont, entre le début du secteur endigué de Marignier (limite aval) et la confluence du Risse (limite amont), les possibilités de divagation du Giffre sont fortement limitées du fait de la présence d'endiguements continus sur chacune des deux rives. Sur ce secteur, les enjeux liés à la préservation des biens et des personnes sont très importants, et n'autorisent de ce fait d'envisager des aménagements que d'ampleur limitée et ne remettant pas en cause ni la présence ni la fonctionnalité de ceux déjà en place.

Néanmoins, deux pistes de réflexions, dont une est en cours de réalisation, peuvent être abordées. La première concerne le rétablissement de la continuité écologique au droit du seuil SNCF de Marignier, afin de permettre la remontée des poissons depuis la partie aval du Giffre, voire depuis l'Arve. Ce rétablissement permettrait de reconnecter environ 2,6 Km du cours principal du Giffre, et également de faire le lien avec le Risse, principal affluent du Giffre au sein du TCC. Comme évoqué précédemment, le seuil de Marignier a bloqué (et doit encore bloquer) l'érosion régressive liée aux extractions passées de granulats et constitue de ce fait (mais pas seulement) un élément de stabilisation important des piles du pont SNCF, et également des digues de protection situées sur chaque rive, de part et d'autre du seuil. Il n'est donc pas envisageable de le déraser complètement, et les solutions de rétablissement de la continuité piscicole s'orientent plutôt vers des aménagements de type rampe en enrochements.



Vue du seuil situé à l'aval immédiat du pont SNCF de Marignier



Vue du Giffre à l'amont du Vieux pont en pierre de Marignier

La deuxième option d'aménagement est en lien avec la diversification des écoulements. Comme mentionné précédemment, le caractère très endigué du Giffre conduit à un tracé très rectiligne qu'il semble utopique de vouloir modifier compte tenu des contraintes d'occupation des sols et de sécurité.

La mise en place d'éléments de diversifications plus « locaux » pourrait cependant être envisagée. Compte tenu de la largeur et du transport solide relativement importants, les

aménagements de type « abris sous berges » apparaissent de peu d'intérêt et avec une fonctionnalité difficile à conserver.

Les aménagements plus importants de type déflecteurs/épis présenteraient un intérêt beaucoup plus marqué, du fait de leur capacité à concentrer les écoulements en période de basses eaux (donc à accélérer les vitesses de courant) et également à favoriser le surcreusement (localisé) du lit. Le risque est cependant non négligeable que ce type de structure entraîne des désordres au niveau de leur point d'ancrage en berge, désordre qui est potentiellement difficilement compatible avec les enjeux de sécurité du secteur.

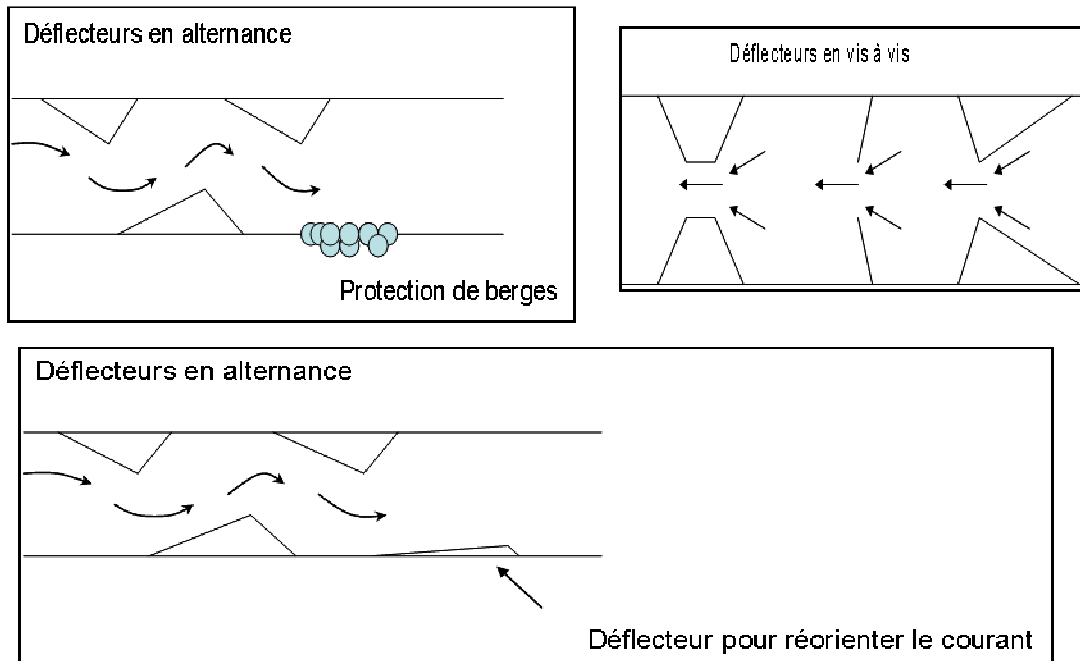


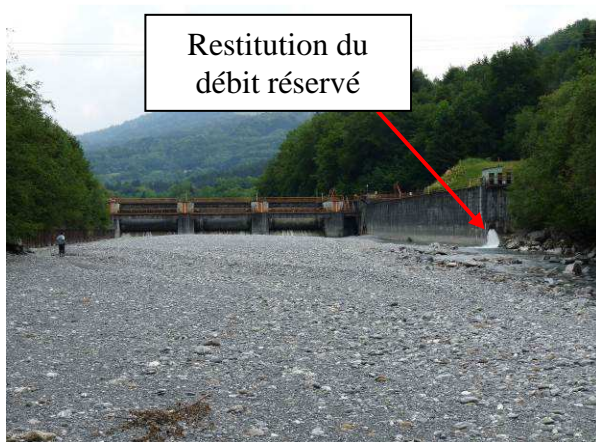
Figure 5 : exemples de déflecteurs mis en place au sein d'un cours d'eau afin d'augmenter la diversité des écoulements

La dernière option à envisager serait la pose de gros blocs de pierre (d'au minimum 1,5 m de diamètre), en partie enchâssés dans le substrat afin de limiter les risques d'entraînement en période de crue, et dispersés au sein du lit mineur, à bonne distance des berges. Comme pour les déflecteurs présentés précédemment, il conviendra cependant de s'assurer que les dimensions, formes et densités des blocs mis en place ne génèrent pas de rehausse notable de la ligne d'eau en crue.

Dans le secteur en gorges, les possibilités d'aménagement apparaissent nulles. Seule la gestion des sédiments au niveau du barrage de Mieussy pourrait faire l'objet de préconisations, en lien avec l'accumulation des sédiments en amont du barrage, et la rareté des éléments fins à l'aval. De ce fait, il conviendrait d'envisager, en concertation avec l'exploitant EDF, la réalisation à une fréquence plus élevée, de chasses de dégrèvement permettant ainsi un meilleur transit du transport solide. Compte tenu de l'encaissement très marqué du Giffre à l'aval du barrage, associé à d'importants affleurements de roche-mère, il n'est pas exclu que ce sédiment grossier puisse se déposer, même seulement en partie, à proximité du barrage.



Vue du Giffre à l'aval (gauche) et à l'amont (droite) du barrage de Mieussy



Vue du Giffre à l'aval immédiat du barrage de Taninges/Pressy

Plus à l'amont, entre les barrages de Mieussy et de Taninges, le profil du Giffre est globalement en équilibre. Le transit sédimentaire se fait de façon a priori correcte au niveau du barrage de Taninges, en lien avec sa capacité à s'effacer quasiment complètement (abaissement des vannes) en période de crue, même si dans le rapport de Dynamique Hydro⁸, il, est noté p57 « ... le barrage de Pressy (1957) a substitué aux écoulements naturels un débit réservé de 180l/s pendant une grande partie de l'année et a de ce fait modifié les transports solides en aval ».

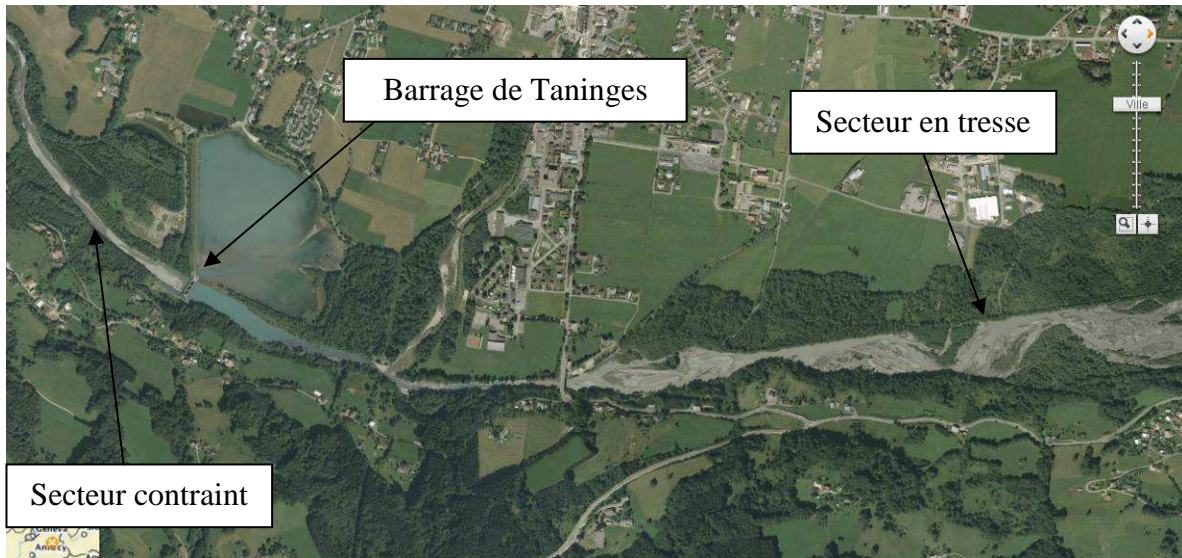
Il n'en reste pas moins que là aussi, le lit du Giffre apparaît très homogène/rectiligne à l'aval du barrage, en regard des caractéristiques qu'il présente immédiatement à l'amont (voir photo ci-dessous). La seule mise en débit réservé ne peut pas expliquer cette modification drastique des caractéristiques habitationnelles, d'autant plus que le barrage n'a que peu voire pas d'impact sur les crues morphogènes. Le rapport de Dynamique Hydro (2007) fournit quelques éléments d'explications, en lien notamment avec la présence, à l'aval du barrage, de « nombreux verrous rocheux résistants qui se succèdent sur le secteur : Matrignes, Sous-Châtel, Ces derniers limitent les zones potentiellement érodables par divagation, et les affleurements latéraux du substratum n'offrent que peu de zones d'écroulement ». Associé à cette faible érodabilité (naturelle) des berges, renforcée localement par la présence d'enrochements, le rapport souligne également une incision (ancienne) marquée qui atteint localement 2,3 m (en lien avec des extractions de granulats), et l'impact de la mise en place du barrage de Taninges. Tous ces éléments concourant à ce que sur ce secteur, la bande active du Giffre soit de faible largeur.

Les caractéristiques des habitats aquatiques apparaissent cependant légèrement plus diversifiés qu'au niveau de Marignier : les basculements du lit sont plus fréquents, en lien avec la présence de nombreux bancs de galets (figures de sédimentation), les surcreusements au niveau des berges, quoique d'importance limitée, sont bien représentés, et les embâcles sont également présents, contribuant à la diversification des

⁸ Dynamique Hydro (2007) Etude géomorphologique du Giffre et de ses affluents, 61p + annexes. Pour le compte du SIVOM du Haut Giffre

écoulements. Malgré cela, tous ces éléments de diversification sont peu mis en valeur du fait de la faiblesse du débit réservé actuel et de l'absence d'apports latéraux significatifs (affluents). Le relèvement de la valeur du débit réservé devrait donc contribuer à améliorer l'habitabilité de tout ce secteur.

Afin d'accompagner cette évolution, et comme sur le secteur de Marignier, il pourrait être envisagé de mettre en place des aménagements de type épi/défecteur. La moindre sensibilité de ce secteur en regard des risques associés à la protection des biens et des personnes, laisse un peu plus de latitude quant au choix des aménagements. Le secteur « prioritaire » est celui situé à l'aval immédiat du barrage.



11.2 Gestion des ouvrages hydroélectriques

Concernant les ouvrages hydroélectriques, et outre les préconisations faites précédemment relatives aux chasses de dégrèvement du barrage de Mieussy, il semble intéressant d'étudier la possibilité de limiter l'entraînement des poissons dans les prises d'eau des deux centrales hydroélectriques, étant entendu que le phénomène d'entraînement est potentiellement nettement plus important au niveau de la prise d'eau de la centrale de Pressy (fonctionnement sur une plus longue période, ratio élevé entre débit prélevé et débit restitué à la rivière).

Dans un premier temps, il conviendrait de réaliser un diagnostic poussé aussi bien pour ce qui est de la mortalité théorique par entraînement dans la prise d'eau puis les turbines des centrales de Pressy et du Giffre, que des possibilités d'échappement depuis la prise d'eau vers le tronçon court-circuité. Pour être complet, il conviendrait également de conduire une évaluation quantitative, au moins « théorique » de l'impact de ces deux phénomènes sur la population de Truite fario du Giffre.

Pour ce qui est de limiter l'entraînement des poissons dans les conduites des deux centrales, et en s'appuyant sur les nombreux retours d'expériences en France comme à l'étranger, il convient de respecter un certain nombre de préconisations qui concernent :

- ✓ La mise en place d'un plan de grille dont l'espacement inter-barreaux est compris entre 1 et 2,5 cm suivant la taille « cible » des individus que l'on souhaite empêcher de pénétrer dans la conduite d'aménée ;

- ✓ La limitation des vitesses de courant au niveau du plan de grille à des valeurs compatibles avec les capacités de nage/d'évitement des individus en questions (généralement de l'ordre de 0,5 m/s pour des alevins de salmonidés) ;
- ✓ La mise en place, à proximité du plan de grille, d'un exutoire de dévalaison dont le débit doit être compris dans une fourchette de 2 à 10% du débit prélevé.

La configuration de la prise d'eau de la centrale de Pressy (au niveau du barrage de Taninges, voir ci-contre) se prête assez mal à la mise en place d'un exutoire de dévalaison, la restitution du débit réservé se faisant par une vanne située près du fond du désableur. Néanmoins, une réflexion pourrait être engagée pour évaluer la faisabilité de mise en place d'un tel système.

*Vue aérienne de la prise
d'eau de la centrale de
Pressy*

