

CENTRALE HYDROELECTRIQUE PRISE D'EAU BASSE DE LA RIBEROLE



Cours d'eau
La Ribérole



Usine
Fontpédrouse



**RESTAURATION DE LA CONTINUITE
ECOLOGIQUE SUR LES PRISES D'EAU
DES CENTRALES HYDROELECTRIQUES**

SHEM

*Etude réalisée avec le concours financier
de l'Agence de l'Eau RM & C*

SOMMAIRE

1	CONNAISSANCE GENERALE, TECHNIQUE ET ADMINISTRATIVE DE L'OUVRAGE	4
1.1	Caractéristiques des ouvrages	4
1.1.1	Description des aménagements	4
1.1.2	Caractéristiques administratives	5
1.2	Caractéristiques hydrologiques et hydrauliques du site	6
1.3	Environnement du site.....	7
1.3.1	Mesures de protection au titre de la continuité écologique	7
1.3.2	Zones de protections et d'inventaires	10
2	ANALYSE DES IMPACTS DE L'OUVRAGE ET DES ENJEUX HYDROMORPHOLOGIQUES ET BIOLOGIQUES	14
2.1	Physico-chimie.....	14
2.1.1	Données générales	14
2.1.2	Mesures de terrains	17
2.2	Hydromorphologie	18
2.2.1	Profil en long	18
2.2.2	Les faciès d'écoulement et la granulométrie.....	18
2.2.3	Dynamique latérale	20
2.2.4	Plan d'eau : (surface, volume, stock sédimentaire,...)	20
2.3	Hydrobiologie	21
2.3.1	Données générales	21
2.3.2	Communauté piscicole.....	21
2.3.3	Autres communautés animales.....	23
2.4	Diagnostic de continuité écologique	24
2.4.1	Continuité sédimentaire	24
2.4.2	Continuité piscicole	24
2.4.3	Continuité des autres espèces.....	26
2.5	Synthèse sur les incidences de l'aménagement et équipements recommandés	27
3	VALEURS PATRIMONIALE ET ECONOMIQUE DE L'OUVRAGE	27
3.1	Usages liés à la prise d'eau	27
3.1.1	Hydroélectricité	27
3.1.2	Eau potable	28
3.1.3	Agriculture	28
3.1.4	Pêche de loisirs.....	28
3.1.5	Randonnée pédestre	28
3.1.6	Thermalisme	28
3.2	Valeur économique de l'ouvrage.....	28
4	PROPOSITION DE SOLUTIONS D'AMENAGEMENT	30
4.1	Effacement de l'ouvrage	30
4.1.1	Hydromorphologie et reprise sédimentaire	30
4.1.2	Intérêt patrimonial et économique.....	31

4.1.3 Usages liés à l'ouvrage	31
4.1.4 Evacuation des matériaux de démolition	31
4.2 Maintien de l'ouvrage et équipement pour la dévalaison	32
4.2.1 Solution n°1 : mise en place d'une grille inclinée	33
4.2.2 Solution n°2 : mise en place d'une grille type "Coanda"	35
4.2.3 Synthèse des propositions	38
5 CHOIX ET DEFINITION DU PROJET	39
5.1 Montaison	39
5.2 Dévalaison	39
5.3 Devis estimatif du projet	39
6 PHASE CHANTIER	40
6.1 Date de réalisation	40
6.2 Déroulement	40
6.3 Procédure administrative concernée pour les travaux	40
7 ANNEXES	41
7.1 Clé de détermination des faciès d'écoulement	41
7.2 Compte-rendu des Comités de Pilotage	43
7.2.1 COPIL n°1 : 27 juin 2013	43
7.2.2 COPIL n°2 : 14 octobre 2013	45
7.2.3 COPIL n°3 : 21 mai 2014	54

1 CONNAISSANCE GENERALE, TECHNIQUE ET ADMINISTRATIVE DE L'OUVRAGE

1.1 Caractéristiques des ouvrages

1.1.1 Description des aménagements

La prise d'eau basse de la Ribérole, située en rive droite, dérive une partie des eaux de la Ribérole. Cette eau est dirigée vers le canal d'amenée de la centrale de Fontpédrouse, en passant par un bassin de mise en charge.



Figure 1 : Localisation de l'usine et de la prise d'eau

Le barrage

Un seuil maçonné perpendiculaire au lit du cours d'eau, forme un barrage et un déversoir. La crête de l'ouvrage est à la cote 1195,96 m NGF, la longueur déversante de l'ouvrage est de 6 m, pour une hauteur de 5,10 m. Le plan d'eau formé occupe la largeur naturel du lit du cours d'eau, son volume est estimé à 80 m³.

Une vanne de dégrèvement à ouverture manuelle est située en rive droite, accolée à la prise d'eau. Sa section est de 1,80 m² (1,20 x 1,50 m) et son radier est à la cote 1193,88 m NGF.

La prise d'eau

La prise d'eau se situe en rive droite, sa largeur est de 1,50 m et son radier est à la cote 1194,75 m NGF, soit une section de 2,1 m². Deux bassins sont disposés en série, dont un sert à la décantation et dispose d'un déversoir (longueur 9 m, cote 1194,56 m NGF). Le deuxième bassin débouche sur une conduite enterrée de DN1000 conduisant les eaux vers le canal d'amenée reliant l'usine de la Cassagne à celle de Fontpédrouse. L'entrée de la prise est équipée d'une grille d'entrefer 10 cm.

Le débit réservé

Le débit réservé était de 25 l/s auparavant, maintenu à cette valeur durant toute l'année. Dans le cadre du relèvement des débits réservés au 01/01/2014, il est passé par anticipation à 62 l/s en août 2013 (10% du module). Il est restitué via un orifice calibré percé dans le tablier de la vanne de dégrèvement.



Figure 2 : Seuil vu de l'amont

Restitution

Les eaux sont turbinées à l'usine de Fontpédrouse puis dirigées vers l'usine de Thuès.

L'usine

L'usine de Fontpédrouse reçoit les eaux de la prise d'eau de la Ribérole basse, celles de la centrale de la Ribérole, ainsi que celles du Paillat (canal de restitution de l'usine de La Cassagne). Elle a été mise en service en 1913. Elle est équipée d'une turbine Pelton, le groupe a une capacité de production maximale de 5,6 MW.

1.1.2 Caractéristiques administratives

La centrale de Fontpédrouse et ses prises d'eau, dont celle de la Ribérole basse, est sous le régime de la concession (Décret du 11 mai 1965).

Sous le régime de la concession, dans le cadre de travaux, il est nécessaire de se référer à l'article 33 du décret n° 94-894 du 13 octobre 1994 relatif à la concession et à la déclaration d'utilité publique des ouvrages utilisant l'énergie hydraulique. Les travaux ne sont donc pas soumis à un dossier "Loi sur l'eau" au titre de l'article L.214-1 du code de l'Environnement. Néanmoins, dans le fond, le dossier devra évaluer les incidences temporaires et permanentes des travaux sur les milieux aquatiques.

1.2 Caractéristiques hydrologiques et hydrauliques du site

La Ribérole est un affluent rive droite de la Têt, ses versants sont très pentus. Aucune station hydrométrique n'est présente sur ce cours d'eau actuellement, mais les données des stations temporaires installées auparavant ont été exploitées. Notamment en ce qui concerne l'évaluation des modules, ceux-ci sont assez précisément connus, dans le cadre d'études hydrologiques précises menées par la SDEM. Ces valeurs ont été confirmées dans leur ordre de grandeur par l'étude de détermination des volumes prélevables de la Têt (BRL, 2011). Eaucéa confirme la valeur du module établie dans le cadre de ces études.

Pour la Ribérole au droit de la prise d'eau basse, le bassin versant est de 23,2 km², pour un module interannuel naturel de 620 l/s. Le régime hydrologique est typiquement nival à cet endroit, marqué par des hautes eaux en fin de printemps, début d'été ; l'étiage a lieu au cœur de l'hiver.

La prise basse est influencée par les débits dérivés par la prise haute. Le régime influencé a été estimé et est présenté sur le graphe. Le module observé à la prise d'eau basse ainsi réduit à 410 l/s.

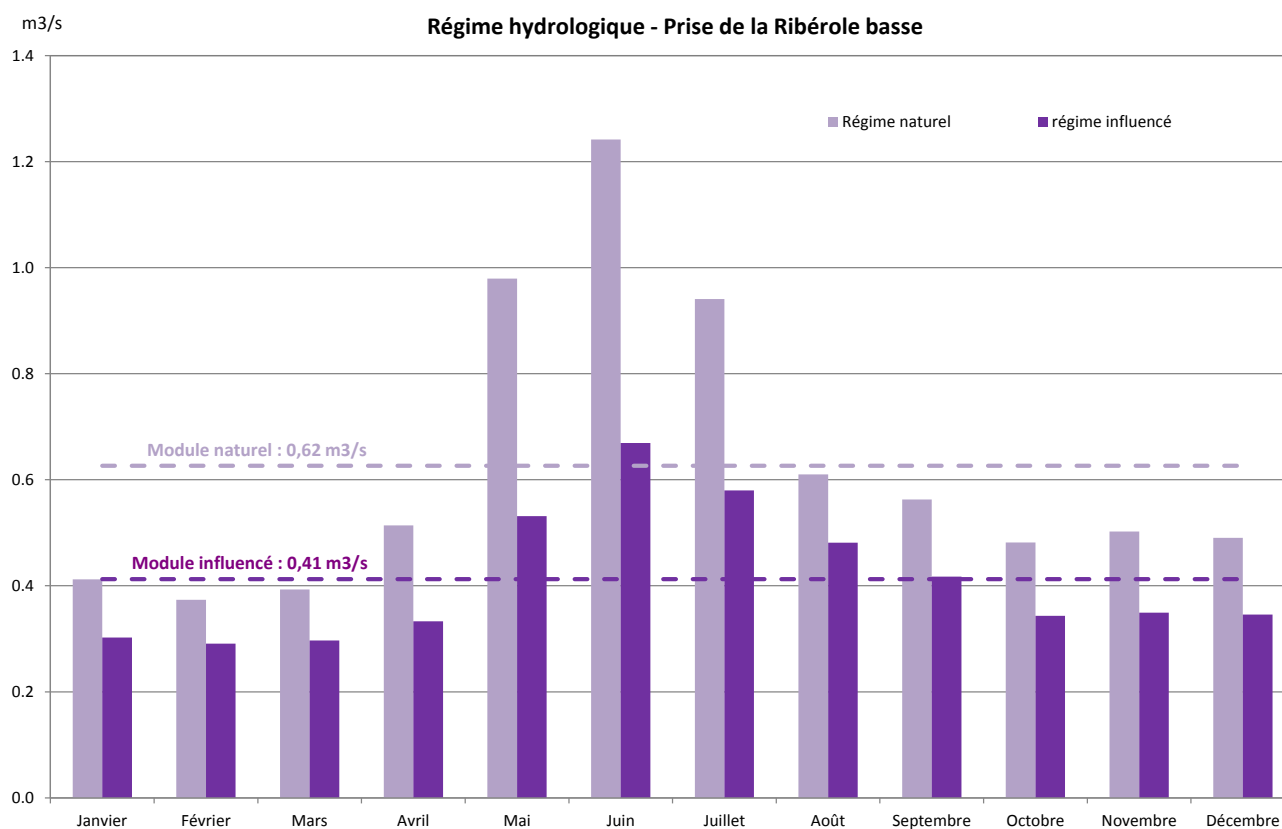


Figure 3 : Régime hydrologique de la Ribérole à la prise d'eau basse

Dans ce contexte, le débit réservé à la prise d'eau, qui est passé en août 2013 de 25 à 62 l/s, représente 10% du module naturel.

Les débits d'étiage naturels s'établissent à environ 240 l/s en année médiane et à 170 l/s en année quinquennale sèche.

Cette influence de la prise en amont implique une limitation des débits déversés à la prise basse. Il est donc rare de voir le tronçon court-circuité de la prise basse alimenté au-delà du débit réservé.

1.3 Environnement du site

1.3.1 Mesures de protection au titre de la continuité écologique

1.3.1.1 Dispositions du SDAGE Rhône-Méditerranée

Plusieurs orientations du SDAGE Rhône-Méditerranée adopté et approuvé en novembre 2009, prennent en compte la continuité biologique et préparent le classement des cours d'eau au titre de l'article L214-17 du code l'environnement. Cette prise en compte concerne particulièrement l'orientation 6A « *Restaurer la continuité biologique et les flux sédimentaires* », qui fixe deux dispositions principale sur la continuité biologique :

6A-07 « *Poursuivre la reconquête des axes de vie des grands migrateurs* », disposition notifiant la prise en compte des zones prioritaires du PLAGEPOMI 2004/2008 pour les nouveaux classements.

6A-08 « *Restaurer la continuité des milieux aquatiques* », disposition notifiant notamment les bassins prioritaire pour la restauration de la continuité écologique, dans lesquels la restauration de la continuité contribue à l'atteinte des objectifs environnementaux du SDAGE et qui doivent être pris en compte dans le renouvellement des classements des cours d'eau.

Le bassin versant de la Têt est cité comme : « Autres sous bassins versants pour lesquels les actions de restauration de la continuité biologique amont/aval restent à définir »

Ce SDAGE Rhône-Méditerranée prend également en compte les aspects de continuité sédimentaire dans plusieurs orientations, principalement l'orientation 6A (cité précédemment) qui prend en compte cette continuité sédimentaire dans deux dispositions :

6A-05 « *Mettre en œuvre une politique de gestion sédimentaire* », disposition notifiant l'importance du transport sédimentaire pour le respect des objectifs environnementaux du SDAGE.

Le bassin versant de la Têt est cité comme : « Sous bassins versant nécessitant des mesures complémentaires au titre du Programme de Mesures 2010-2015 »

6A-13 « *Améliorer ou développer la gestion coordonnée des ouvrages à l'échelle des bassins versants* », disposition notifiant la nécessité de la mise en place d'une gestion coordonnée des ouvrages, en référence à l'article L212-1 IX du Code de l'Environnement, **notamment sur le bassin versant de la Têt**. Cette gestion coordonnée, pourra notamment s'appuyer sur la définition d'action visant par exemple les objectifs suivant : la remobilisation des sédiments en situation de crue, une meilleur coordination des chasses, l'amélioration de la gestion des crues morphogènes et du transport sédimentaire,...

1.3.1.2 Classement au titre des rivières réservées

Les cours d'eau étaient classés « réservés » au titre du 5^{ème} alinéa de l'article 2 de la loi de 1919 relative à l'utilisation de l'énergie hydraulique. Sur ces cours d'eau définis par le décret, il était interdit de créer des aménagements hydroélectriques nouveaux. Ce classement ne visait donc que les aménagements utilisant la puissance hydraulique en interdisant la création de nouveaux barrages, la surélévation d'ouvrages existants ainsi que l'exploitation de la puissance hydraulique sur les ouvrages existants créés à d'autres fins.

La Ribérole était classée « réservée » sur tout son cours.

1.3.1.3 Classement au titre de l'article L432-6 du Code de l'Environnement

Ce classement impliquait la libre circulation des poissons migrateurs qu'ils soient amphibiotiques ou holobiotiques. Les échéances de mises en œuvre de ce classement dépendaient de la publication ou non des arrêtés fixant les espèces migratrices concernées.

Deux types de décrets s'appliquaient à ce classement :

- Les décrets de classement sans liste d'espèces : tous les ouvrages nouveaux étaient dans l'obligation d'assurer la libre circulation piscicole. Les ouvrages déjà existants l'auraient appliqué lors du renouvellement du droit d'usage de l'eau.

- Les décrets avec listes d'espèces définies par arrêté ministériel : l'obligation d'assurer la libre circulation des espèces s'appliquait à tous les ouvrages nouveaux et existants dans un délai de 5 ans à compter de la publication de la liste d'espèces.

La Ribérole n'était pas classée au titre de l'article L432-6.

Afin de répondre aux nouvelles exigences de la Directive Cadre sur l'Eau et aux programmes de restauration des poissons grands migrateurs amphihalins en termes de maintien et de rétablissement de la continuité écologique, une actualisation des classements précédemment cités a été menée.

Les nouvelles listes de cours d'eau (listes 1 et 2) se sont substituées aux anciens classements (au titre de la loi de 1919 sur l'énergie hydraulique ou de l'ancien article L. 432-6 du code de l'environnement) ; **elles ont été arrêtées par le préfet coordonnateur de bassin sur la base des propositions des préfets de départements, le 19 juillet 2013.**

1.3.1.4 Classement au titre de l'article L214-17 du Code de l'Environnement

Liste 1

Cette liste est établie parmi les cours d'eau, portions de cours d'eau ou canaux :

- en très bon état écologique ou nécessitant une protection complète des poissons migrateurs amphihalins.
- identifiés par le SDAGE comme jouant le rôle de réservoir biologique nécessaire au maintien ou à l'atteinte du bon état écologique des cours d'eau d'un bassin versant.

La Ribérole au niveau de la prise d'eau n'est pas classée en liste 1.

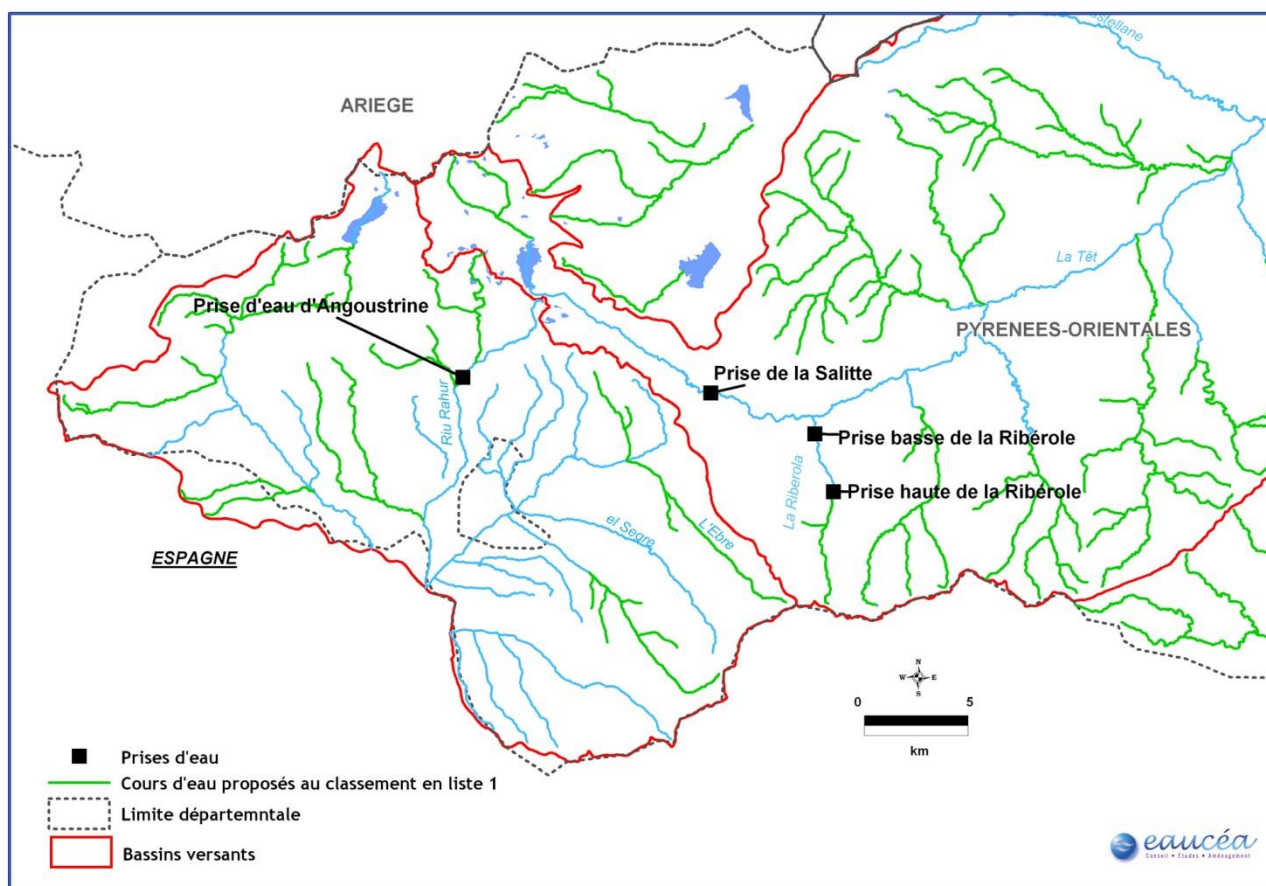


Figure 4 : Cours d'eau classés en liste 1

Liste 2

Cette liste présente des cours d'eau, partie de cours d'eau ou canaux pour lesquels il est nécessaire d'assurer le transport suffisant des sédiments et la circulation des poissons migrateurs (amphihalins ou non).

La Ribérole est classée en liste 2 sur le tronçon « De l'amont de l'ouvrage ROE 45970 (prise basse usine SHERM) à la Têt ».

Tout ouvrage existant concerné doit y être géré, entretenu et équipé selon des règles définies par l'autorité administrative, en concertation avec le propriétaire ou, à défaut, l'exploitant, dans un délai de cinq ans après la publication des listes. Les classements ont été publiés en juillet 2013, les mises aux normes des ouvrages devront être effectuées avant juillet 2018. La délimitation de la liste tient compte des objectifs environnementaux du SDAGE et des objectifs portés par le PLAN de Gestion des POissons Migrateurs (PLAGEPOMI) et par le volet Rhône-Méditerranée du plan national Anguille.

La liste d'espèces associées au classement est à ce stade de la procédure considérée comme « indicative ». Elle tient compte de la présence de ces espèces ou de l'objectif de restauration envisagé sur tout ou partie de l'entité proposée au classement. Le document technique d'accompagnement de l'arrêté de classement définira de façon limitative la liste des espèces amphihalines concernées par le classement. La liste des espèces holobiotiques restera en revanche indicative et pourra être adaptée lors de la concertation avec le maître d'ouvrage en fonction des connaissances acquises et des besoins locaux.

Au vu de la situation de la prise d'eau, il apparaît pertinent de prendre en compte la Truite fario comme espèce cible, sachant que c'est une espèce holobiotique.

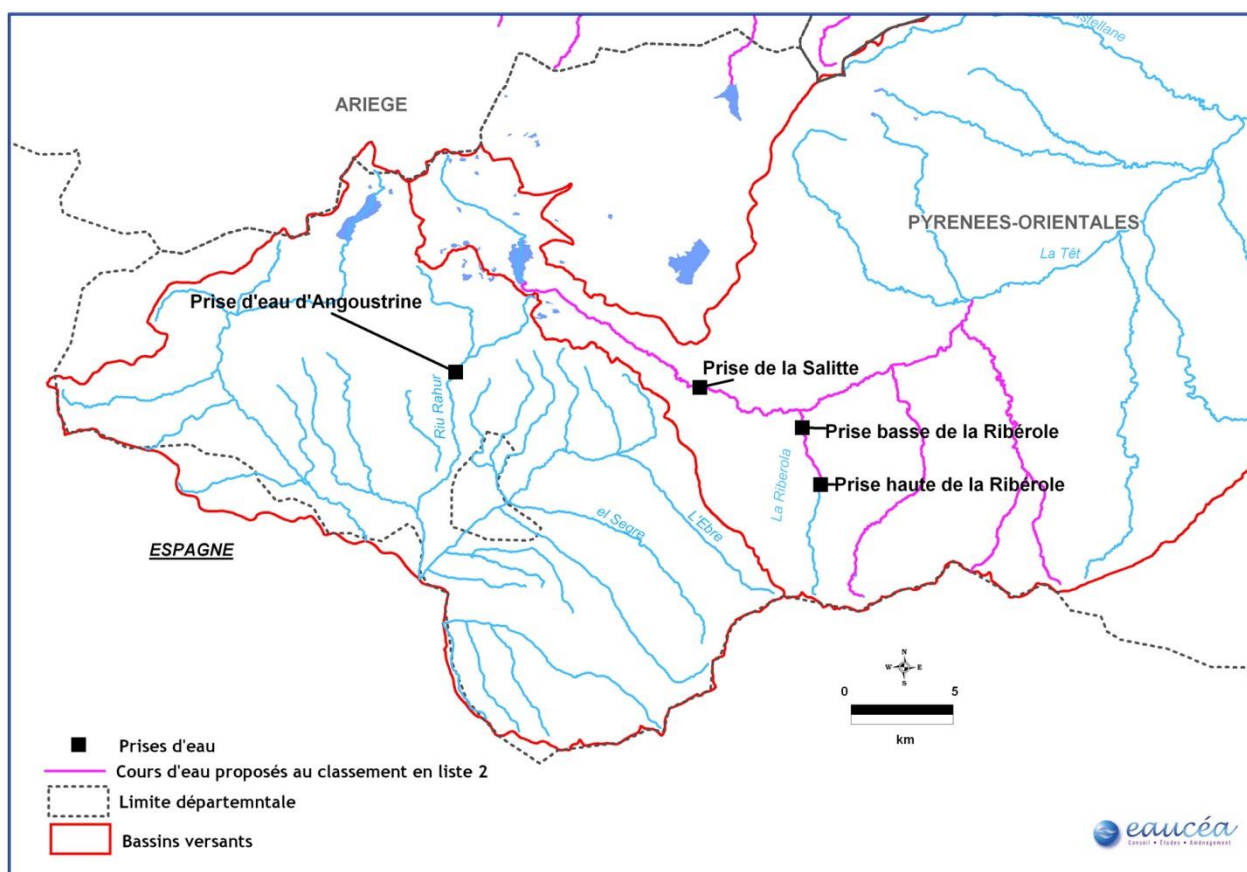


Figure 5 : Cours d'eau classés en liste 2

1.3.1.5 Classement en réservoir biologique

Selon le SDAGE Rhône-Méditerranée, par anticipation des nouveaux classements en application de l'article L214-17 du code de l'environnement, l'identification des réservoirs biologiques a un caractère informatif sur leur valeur écologique particulière. Cette identification, hormis des dispositions particulières, a pour conséquence d'imposer leur prise en compte dans l'évaluation des incidences et des mesures de corrections ou de compensations à mettre en place dans le cadre de projets susceptibles de les impacter. Il est dit que la

qualité et la fonctionnalité de ces milieux sont à maintenir, et que toutes les mesures nécessaires à ce maintien, et donc leur rôle de réservoirs à l'échelle des bassins versants, doivent être envisagées et mises en œuvre.

La Ribérole est classée réservoir biologique sur le tronçon « La Ribérole de sa source à la prise d'eau bord de piste cote 1640 ».

1.3.1.6 Classement en ouvrage Grenelle

Dans le cadre du Grenelle de l'environnement, un plan national de restauration de la continuité écologique des cours d'eau a été engagé, notamment dans le but de maintenir ou d'arriver au « bon état » selon les termes de la DCE. Ce plan a servi de cadre pour la mise en œuvre d'actions dans le but de restaurer la continuité écologique, notamment en identifiant les ouvrages considérés comme les plus impactants. Ce sont les ouvrages dit Grenelle, ces ouvrages ont été classés en deux lots selon une échéance soit pour les travaux ou soit pour les études.

La prise d'eau basse de la Ribérole est classée comme « ouvrage Grenelle ».

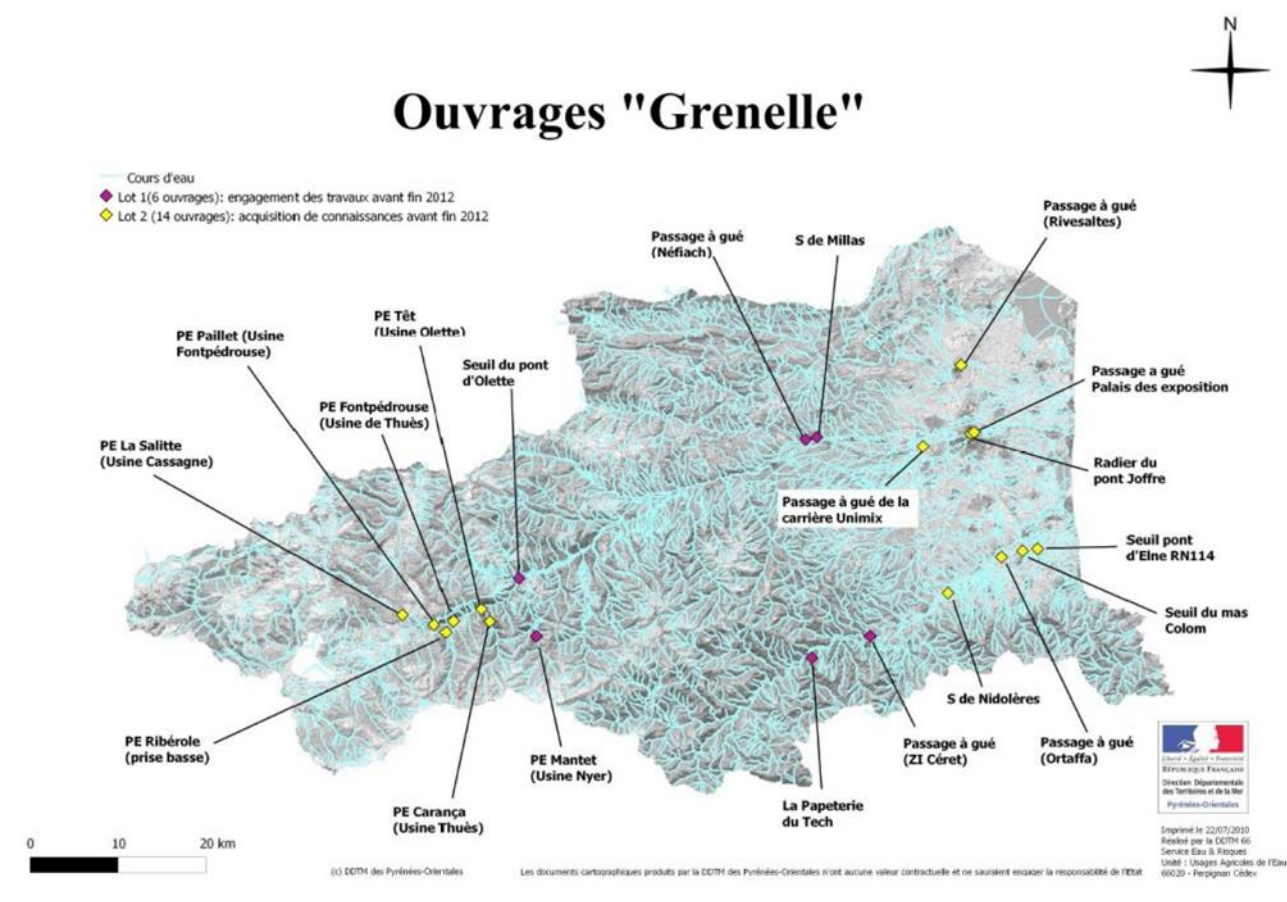


Figure 6 : Ouvrages Grenelle dans le département 66

1.3.2 Zones de protections et d'inventaires

1.3.2.1 Parc naturel régional

Un parc naturel régional est un territoire rural fragile au patrimoine naturel, culturel et paysager remarquable, où les acteurs locaux s'engagent autour d'un projet pour concilier protection et gestion du patrimoine avec le développement économique local. Chaque Parc naturel régional définit un projet de territoire qui concilie les objectifs de protection des structures paysagères avec le développement économique. Ce projet est concrétisé par une charte qui engage l'ensemble des partenaires pour une durée de 12 ans. La charte est un document contractuel qui fixe les objectifs de protection, de mise en valeur et de développement, et

détermine les mesures à mettre en œuvre. Les élus locaux, initiateurs et signataires avec l'Etat de la Charte, sont tenus de respecter ses orientations et d'appliquer les mesures en particulier en matière d'urbanisme. Ils le font en relation avec les partenaires socioprofessionnels, les associations, les établissements publics et la population locale.

La prise d'eau est comprise dans le territoire du parc naturel régional des Pyrénées Catalanes.

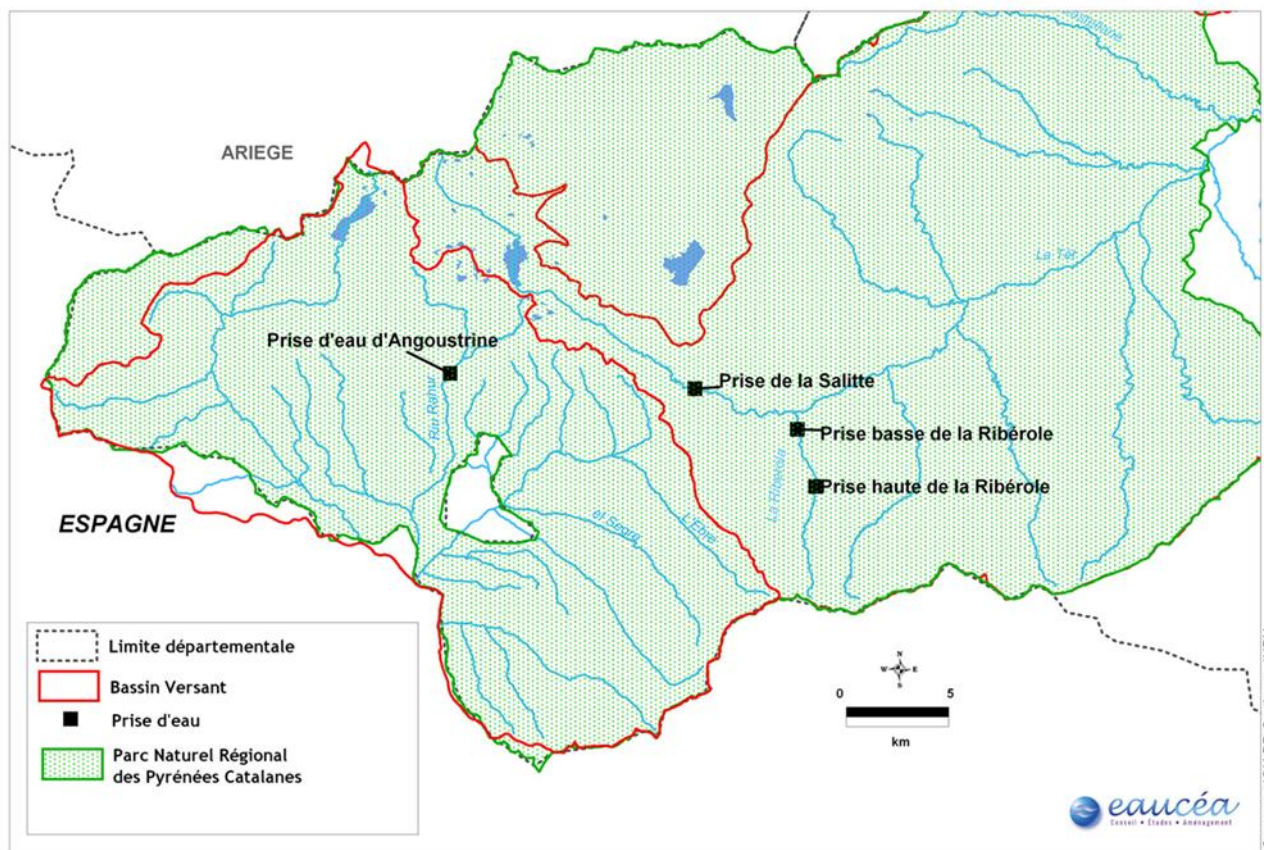


Figure 7 : Périmètre du PNR des Pyrénées Catalanes

Il faut ajouter que la vallée de la Ribérole est identifiée par le PNR, comme « territoires à enjeux prioritaires pour le suivi et la gestion des espèces patrimoniales, au titre de la Stratégie de Création des Aires Protégées (SCAP) ».

1.3.2.2 Natura 2000

Natura 2000 est un réseau Européen de sites écologiques, qui a pour objectif de contribuer à conserver la biodiversité et de contribuer au développement durable des territoires. Il s'appuie sur deux Directives :

- La Directive « Oiseaux » du 2 avril 1979, qui vise à protéger les habitats nécessaires à la reproduction et à la survie des oiseaux considérés comme rares et menacés dans l'Union Européenne, notamment les espèces citées à l'annexe I qui « font l'objet de mesures de conservations spéciale concernant leur habitat, afin d'assurer leur survie et leur reproduction dans leur aire de distribution ». Cette directive et son annexe I permettent de mettre en place des ZPS (Zone de Protection Spéciale).
- La Directive « Habitats » du 21 mai 1992, qui vise à conserver les habitats naturels, les habitats d'espèces (faune/flore) et les espèces considérés comme rares et menacés dans l'Union Européenne. L'application de cette Directive passe notamment par la prise en compte : de son annexe I fixant la liste des habitats d'intérêt communautaire, de son annexe II fixant la liste des espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la

désignation et de son annexe IV fixant la liste des espèces animales et végétales présentant un intérêt communautaire et nécessitant une protection stricte. Cette Directive et ses annexes permettent de mettre en place des SIC (Sites d'Importance Communautaire).

La prise d'eau de Ribérole basse n'est pas directement concernée par une zone Natura 2000. Mais deux sites se situent sur l'amont du bassin versant de la Ribérole.

Ces sites sont : un SIC « FR9101472 - Massif du Puigmal » et une ZPS « FR9112029 - Puigmal-Carança ».

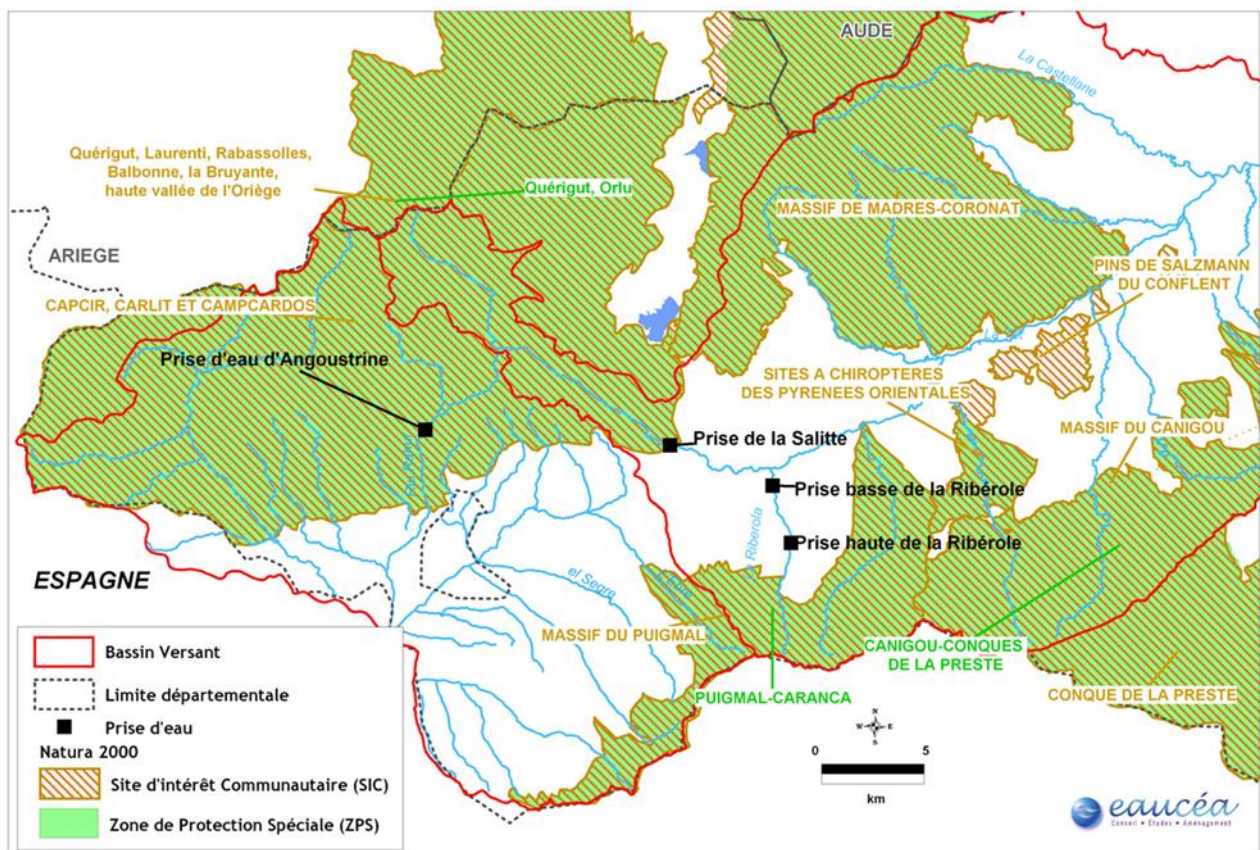


Figure 8 : Zones Natura 2000

1.3.2.3 ZNIEFF

L'inventaire des ZNIEFF (Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique) a pour objectifs d'identifier et de décrire des secteurs présentant de fortes capacités biologiques et un bon état de conservation. Il existe deux types de ZNIEFF :

- Les types I qui sont des secteurs de grand intérêt biologique ou écologique
- Les types II qui sont des grands ensembles naturels riches et peu modifiés, offrant des potentialités biologiques importantes.

Il faut cependant noter que les ZNIEFF ne sont qu'une zone d'inventaire, elles n'ont aucune portée juridique.

La prise d'eau de Ribérole basse est concernée par deux ZNIEFF, une de type I « 910010936 - Vallée de Prat Balaguer », de deuxième génération mise à jour en 2008 et une de type II « 910010943 - Chaîne du Puigmal et Vallées Adjacentes », de deuxième génération mise à jour en 2009.

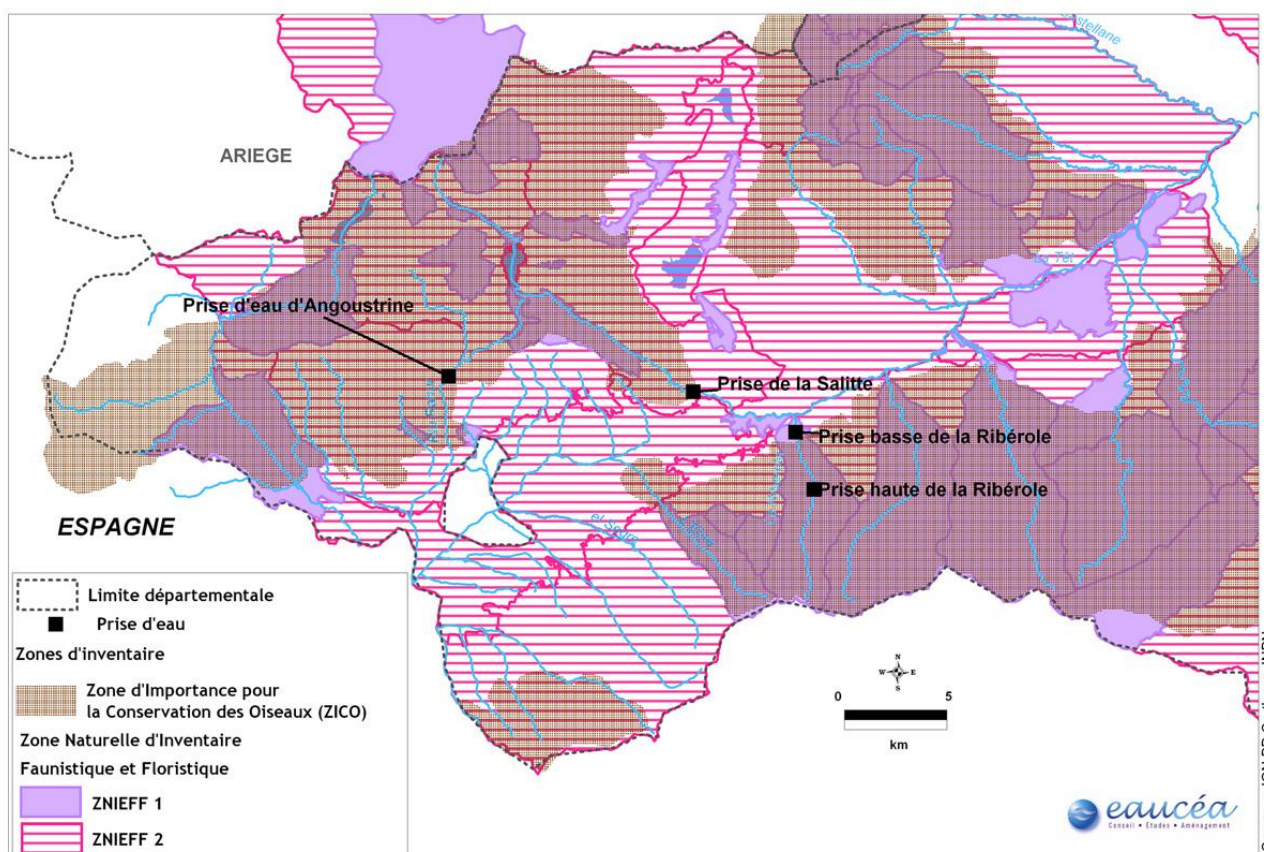


Figure 9 : Zones d'inventaire

1.3.2.4 Plan Nationaux d'Actions

Les Plan Nationaux d'Actions (PNA) sont des programmes qui grâce à la mise en place d'action visent à s'assurer du bon état de conservation des espèces ciblées et de leurs habitats. Ils ont également comme objectif de faciliter l'intégration de la protection des espèces dans les politiques sectorielles et d'informer les acteurs concernés. Ce ne sont pas des documents opposables, mais ils s'appuient réglementairement sur la stratégie française pour la biodiversité, le code de l'environnement et les lois Grenelle I et II (art.23 de la loi Grenelle I et art.129 de la loi Grenelle II)

La prise d'eau de la Ribérole basse est concernée par deux PNA :

- PNA Desman des Pyrénées
- PNA Gypaète barbu

1.3.2.5 Classement piscicole

Ce classement permet d'organiser la pratique de l'activité de pêche ainsi que ces périodes d'ouverture.

L'article L436.5 du code de l'environnement stipule que les cours d'eau, canaux et plans d'eau sont classés en 2 catégories piscicoles distinctes en fonction des populations qu'ils contiennent.

- La première catégorie correspond à ceux qui sont principalement peuplés de poissons de type salmonidés (Truite, Saumon...)
- La seconde catégorie abrite majoritairement des poissons de la famille des cyprinidés (carpe, tanche, gardon) et des carnassiers (brochet, perche commune et sandre)

La Ribérole est répertorié en 1^{ère} catégorie du domaine privé ce qui signifie que le droit de pêche appartient aux propriétaires riverains et que les salmonidés y dominent.

1.3.2.6 Sites classés et sites inscrits

Un site classé ou inscrit est une partie du territoire dont le caractère de monument naturel ou les caractères « historique, artistique, scientifique, légendaire ou pittoresque » nécessitent, au nom de l'intérêt général, la conservation.

La prise d'eau n'est concernée par aucune de ces mesures de protection.

Monuments historiques

Une inscription entraîne l'obligation de ne pas procéder à des travaux autres que ceux d'entretien normal sans avoir avisé l'administration, quatre mois à l'avance. Les demandes d'autorisation de travaux susceptibles d'affecter l'espace sont soumises à l'architecte des bâtiments de France (AFB) qui émet un avis simple sauf pour les travaux de démolition qui sont soumis à un avis conforme. L'accord de l'AFB s'impose à la décision de l'autorité compétente (maire ou préfet) pour la délivrance du permis de démolir.

La délimitation d'un périmètre de protection autour des monuments historiques est prévu par la loi afin de préserver et d'assurer la qualité de leurs abords. Ils correspondent aux espaces situés à moins de 500 mètres de tout point bâti du monument historique. La loi du 31 décembre 1913 sur les monuments historiques a été complétée par une loi du 25 février 1943 introduisant le principe des abords.

Ce périmètre implique une soumission à autorisation pour tous travaux de construction, transformation ou modification de nature à affecter l'aspect d'un immeuble. L'architecte des bâtiments de France émet un avis qui s'inscrit selon la nature des travaux projetés, dans l'instruction :

- Soit d'une autorisation au titre du code de l'urbanisme ; cet avis est alors conforme ce qui signifie qu'il s'impose à la décision de l'autorité compétente (maire ou préfet) pour la délivrance de l'autorisation,
- Soit d'une autorisation spéciale au titre du code du patrimoine ; dans ce cas l'avis est transmis au préfet qui prend la décision.

Cet avis de l'AFB n'est cependant requis que lorsque les travaux se trouvent dans le champ de visibilité du monument historique, c'est-à-dire lorsqu'il existe une relation visuelle-covisibilité entre le monument historique et le lieu des travaux :

- Lorsque le lieu des travaux est visible depuis le monument historique
- Lorsque le monument historique est visible depuis le lieu des travaux
- Lorsque le monument historique et le lieu des travaux sont visibles en même temps à partir d'un espace accessible au public.

La prise d'eau n'est pas concernée par un monument historique, aucune visibilité ou covisibilité n'existe entre la prise d'eau et un monument.

2 ANALYSE DES IMPACTS DE L'OUVRAGE ET DES ENJEUX HYDROMORPHOLOGIQUES ET BIOLOGIQUES

2.1 Physico-chimie

2.1.1 Données générales

La Ribérole constitue une masse d'eau cours d'eau (selon la nomenclature de la DCE) nommée « FRDR10036 La Riberola ». Cette masse d'eau est classée en bon état écologique et chimique au titre de la DCE (Directive Cadre sur l'Eau de 2000), l'objectif de bon état est fixé à 2015.

Aucune station de mesure de la qualité n'est présente sur la Ribérole (cf. Figure 11). Les seules stations de mesures proches sont situées sur la Têt, une station du réseau de surveillance est présente en amont de la confluence Ribérole/Têt et une station de mesure ponctuelle est présente en aval au niveau du village de Thuès-Entre-Valls. L'autre station de mesure du réseau de surveillance la plus proche est plus en aval, juste avant le barrage de Vinça.

Il est à noter que deux stations d'épurations sont présentes aux alentours de la prise d'eau. Elles rejettent leurs effluents à l'aval de la prise d'eau.

Stations de mesure de la qualité	Station	Type de Station	
	Têt à Thuès-Entre-Valls (06169895)	étude supplémentaire ponctuelle	
	Têt à Sauto (06169880)	Réseau de surveillance et réseau de contrôle opérationnel	
Stations d'épuration	Têt à Eus (06170000)	Réseau de surveillance et réseau de contrôle opérationnel	
	Station	Capacité	
		Equivalent Habitant	DBO5 (kg/j)
Stations d'épuration	STEP de Fontpédrouse St Thomas les bains (0966080002)	100	6
	STEP de Fontpédrouse Prats-Balaguer (0966080003)	150	9

Figure 10 : Tableau récapitulatif des stations de mesures de la qualité et des stations d'épurations

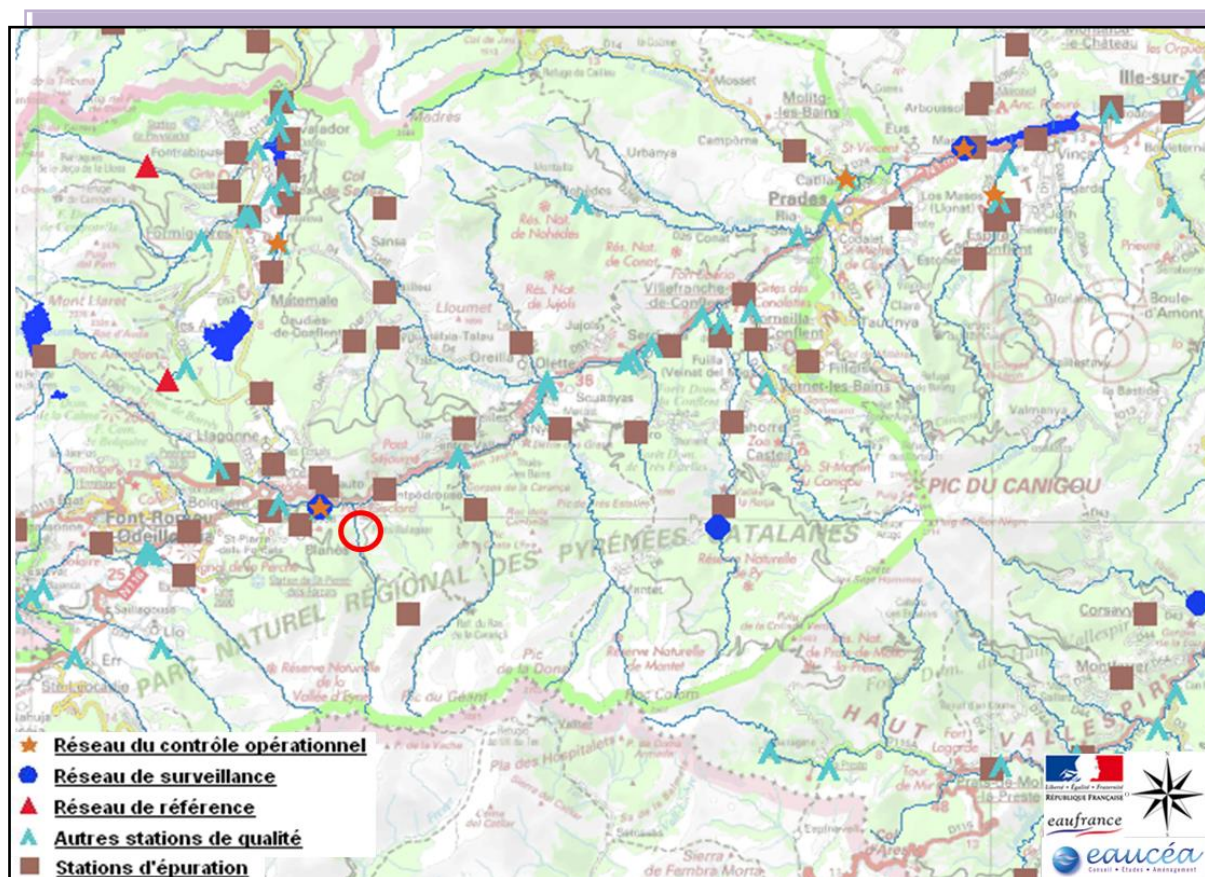


Figure 11 : Carte de localisation des stations de mesures de la qualité et des stations d'épuration

Fiche état des eaux : TET A THUES-ENTRE-VALLS (code station : 06169895)														
État des eaux de la station														
Années (1)	Bilan de l'oxygène	Température	Nutriments	Acidification	Salinité	Polluants spécifiques	Invertébrés benthiques	Diatomées	Poissons (2)	Hydromorphologie	Pressions hydromorphologiques	ÉTAT ÉCOLOGIQUE	POTENTIEL ÉCOLOGIQUE	ÉTAT CHIMIQUE
2008	BE	TBE	MED ①	BE	Ind									

Fiche état des eaux : TET A EUS (code station : 06170000)														
État des eaux de la station														
Années (1)	Bilan de l'oxygène	Température	Nutriments	Acidification	Salinité	Polluants spécifiques	Invertébrés benthiques	Diatomées	Poissons (2)	Hydromorphologie	Pressions hydromorphologiques	ÉTAT ÉCOLOGIQUE	POTENTIEL ÉCOLOGIQUE	ÉTAT CHIMIQUE
2011	TBE	TBE	BE	BE	Ind	BE	TBE	TBE	BE			BE		BE
2010	TBE	TBE	BE	BE	Ind	BE	TBE	TBE	BE			BE		BE
2009	TBE	TBE	BE	TBE	Ind	BE	TBE	TBE	BE			BE		BE
2008	BE	TBE	BE	TBE	Ind	BE	TBE	TBE	BE			BE		BE
2007	BE	TBE	BE	TBE	Ind		TBE	BE				BE		
2006	BE	TBE	BE	TBE	Ind		TBE	BE				BE		

Fiche état des eaux : TET A SAUTO (code station : 06169880)														
État des eaux de la station														
Années (1)	Bilan de l'oxygène	Température	Nutriments	Acidification	Salinité	Polluants spécifiques	Invertébrés benthiques	Diatomées	Poissons (2)	Hydromorphologie	Pressions hydromorphologiques	ÉTAT ÉCOLOGIQUE	POTENTIEL ÉCOLOGIQUE	ÉTAT CHIMIQUE
2011	BE	TBE	BE	BE	Ind	BE	TBE	TBE	Ind			BE		MAUV ①
2010	BE	TBE	BE	TBE	Ind	BE	TBE	BE	Ind			BE		BE
2009	BE	TBE	BE	TBE	Ind	BE	BE	TBE	Ind			BE		BE
2008	BE	TBE	BE	TBE	Ind	BE	BE	TBE	Ind			BE		BE
2007	BE	TBE	BE	TBE	Ind		TBE	BE				BE		

Figure 12 : Fiche état des eaux des stations de mesure de la qualité

Comme cela est visible sur la Figure 12, la Têt est globalement en bon ou très bon état pour l'ensemble des paramètres. Sauf à la station de Sauto où l'état chimique est classé en mauvais état en 2011, avec comme substances déclassantes le Benzo(ghi)perylène et l'Indeno(123-cd)pyrène ; et à la station de Thuès-Entre-Valls en 2008 où le paramètre nutriment est en état médiocre avec les nitrites comme éléments déclassant. Cela montrerait globalement que la Ribérole n'apporte aucune source polluante à la Têt, et donc serait en bon état elle aussi, mais cela n'est pas mesuré. Aucune donnée plus précise n'est disponible concernant ce cours d'eau.

Sites industriels et sols pollués

D'après les données du site de la DREAL du Languedoc-Roussillon et du BRGM (base de donnée BASIAS et BASOL), une ancienne mine de cuivre (indice départemental LRO6600226 cf. Figure 13) se trouve en amont du bassin versant de la Ribérole, à plus de 7,5 km de la prise d'eau. Aucune date de début et de fin d'activité n'est disponible, mais au vu de sa situation, l'extraction doit être assez ancienne.

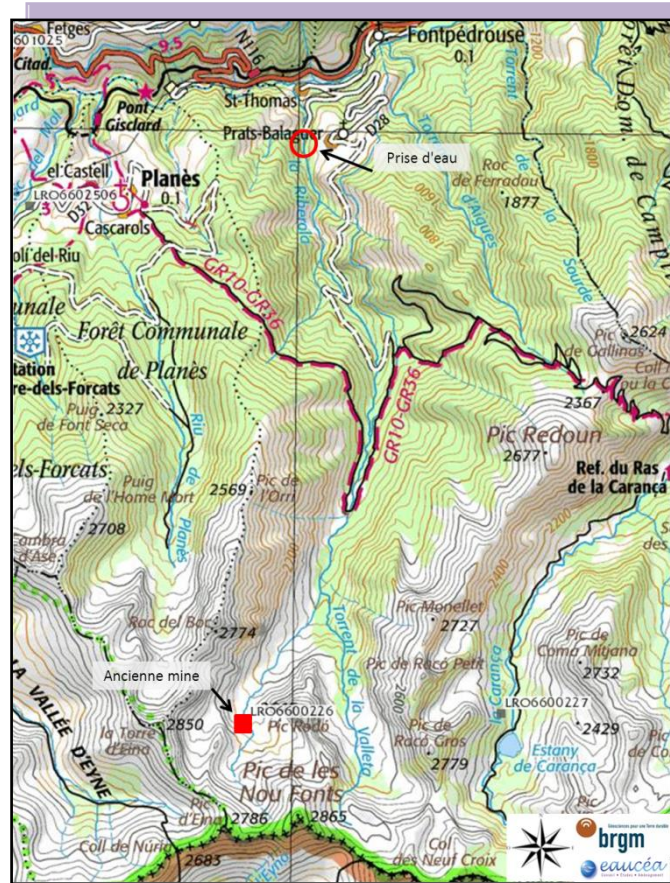


Figure 13 : Carte de localisation de l'ancienne mine de cuivre

2.1.2 Mesures de terrains

Lors des visites de terrain du 30 mai et du 22 août 2013, les paramètres pH, température, O₂ et conductivité ont été mesurés en amont et en aval du seuil à environ 20 m de part et d'autre du seuil. Le tableau ci-dessous présente ces résultats.

Prise d'eau	Stations	Paramètres		Valeurs mesurées	
				29/05/2013	22/08/2013
Ribérole Basse	Amont seuil	pH		7.95	8.21
		Conductivité	μS/cm	58.3	74
		O2	mg/L	11.16	9.22
			Sat %	98.5%	98.0%
		Température	°C	4.1	11.8
	Aval seuil	pH		8.02	8.26
		Conductivité	μS/cm	60.6	73
		O2	mg/L	11.06	9.2
			Sat %	98.1%	97.7%
		Température	°C	4.3	11.8
Aval rejet station thermale		pH			8.6
		Conductivité	μS/cm		110
		O2	mg/L		8.11
			Sat %		96.0%
		Température	°C		17.2

Figure 14 : Tableau de résultat des mesures physico-chimiques

Ces mesures montrent bien l'effet négligeable du seuil sur les paramètres physico-chimiques de l'eau. Les valeurs de ces paramètres classe la Ribérole en très bon état selon l'arrêté du 25 janvier 2010.

De plus, des mesures de fond du plan d'eau ont permis d'établir qu'il n'y avait aucune désoxygénation des eaux à leur passage dans la retenue.

Cependant, il est intéressant de noter l'impact des rejets de la station thermale, située à l'aval de la prise. Celui-ci est responsable d'une augmentation de la température d'environ 5°C et de la conductivité d'environ 40 µS/cm, ainsi que de la diminution de la concentration en O₂ de 1 mg/l. Ce rejet peut donc avoir une conséquence sur l'attractivité du cours d'eau pour la remontée des truites fario depuis la Têt.

2.2 Hydromorphologie

Lors des visites de terrain du 30 mai et du 22 août 2013, une reconnaissance descriptive précise du linéaire du cours d'eau en amont et en aval de la prise d'eau a été réalisée. Ceci a permis d'identifier les faciès d'écoulement dominant, la granulométrie du lit mineur, d'évaluer la présence d'obstacle naturel infranchissable ou difficilement franchissable par la truite fario, de visualiser la présence d'annexes hydraulique et les connectivités latérales, etc. Tous ces éléments sont présentés ci-après.

2.2.1 Profil en long

La Ribérole coule dans un fond de vallée très encaissé, dans un contexte forestier (résineux et feuillus) ; elle possède un profil en long avec de fortes pentes. Dans le secteur de la prise d'eau, la pente moyenne est d'environ 12%. Ce contexte induit des faciès à forte vitesse de surface et à granulométrie élevée qui ne sont globalement pas favorables à la fraie de la truite fario.

2.2.2 Les faciès d'écoulement et la granulométrie

La détermination des faciès d'écoulement a été réalisée sur la base des clés de détermination proposées par Malavoi et Souchon, 2002 et par Delacoste *et al.*, 1995. La combinaison de ces deux clés, permet une bonne description physique des faciès d'écoulement rencontrés, notamment en contexte montagnard. Ces deux clés sont présentées en annexes. Le tableau ci-dessous synthétise la classification utilisée dans l'analyse du contexte hydromorphologique.

Faciès	Caractéristiques
Chute	Chute franche, dénivelé > 0.4 m
Escalier	Succession de petite chute/petite bassine, pente très forte à forte
Rapide	Pente forte, forte turbulence visible par la présence d'écume blanche
Radier	Pente moyenne, turbulence sans présence d'écume blanche
Plat courant	Pente douce < 1%, vitesse faible
Bassine	Mouille de faible dimension, profondeur moyenne
Fosse de dissipation	Mouille de faible dimension, profondeur souvent importante

Figure 15 : Description des faciès utilisés



Figure 16 : Exemple d'escalier et de bassine

Pour la description de la granulométrie, les classes utilisées sont basées sur la classification de Wentworth (1922), qui est notamment employée dans les protocoles de micro-habitat type EVHA. Pour l'évaluation du degré de colmatage, l'échelle d'Archambaud (2005) a été utilisée.

Les caractéristiques physiques des secteurs amont et aval de la prise d'eau ont été relevées par des mesures sur site en mai 2013 (hautes eaux) et en août 2013 (étiage). Le tableau suivant présente la succession des faciès rencontrés et leurs dimensions (mesures d'août 2013). Notamment, les chutes d'eau franches sont indiquées en rouge.

Zone	Faciès	Longueur (m)	Largeur (m)	Hauteur (m)	Pente (°)	Pente (%)	Dénivelé	Longueur totale (m)	Dénivelé total (m)	Cumul chutes franches	Pente moyenne
Amont	Escalier	27	4		6.5	11%	3.1				11%
	Chute			1.15			1.15				
	Escalier	32	5.2		6	11%	3.4				
	Bassine	5.3	3.8		0	0%	0.0				
	Escalier	30	5.3		9	16%	4.8				
	Bassine	3.4	4.9		0	0%	0.0				
	Escalier	24	4.4		3	5%	1.3	121.7	13.6	1.15	
Prise d'eau de la Ribérole basse - 1195,96 m NGF											
Aval	Barrage			4.68			4.7				12%
	Escalier	21	3		9.5	17%	3.5				
	Bassine	4.6	7.7		0	0%	0.0				
	Escalier	8.3	4.3		8	14%	1.2				
	Bassine	5.6	4.8		0	0%	0.0				
	Escalier	15	3.8		9	16%	2.4				
	Escalier	15	2.5		3	5%	0.8				
	Chute			1			1.0				
	Escalier	12.7	2.7		5	9%	1.1				
	Chute			0.8			0.8				
	Fosse de dissipation	4	5		0	0%	0.0	86.2	15.4	1.8	

Figure 17 : Synthèse des caractéristiques des faciès d'écoulements (août 2013)

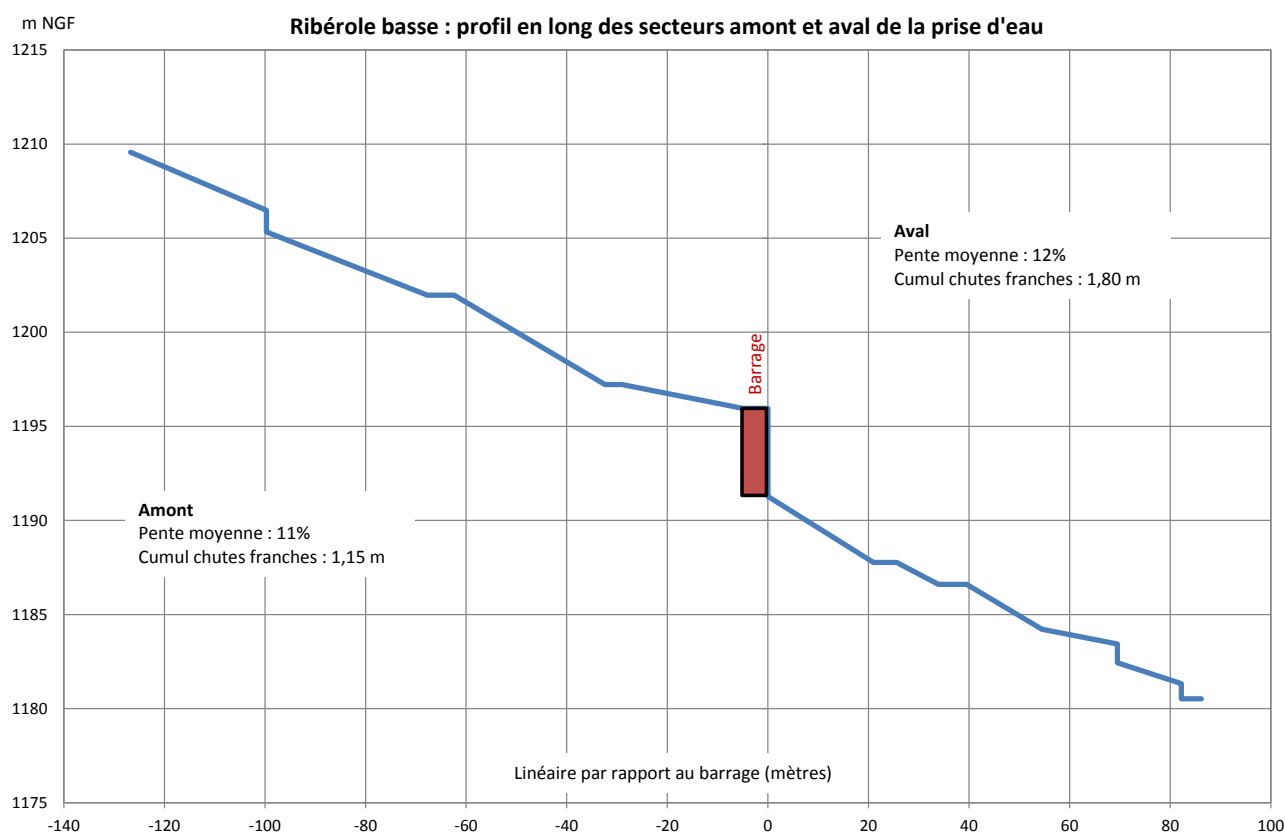


Figure 18 : Dimensions et profil en long des faciès d'écoulements autour de la prise d'eau (août 2013)

Le secteur possède donc des pentes importantes avec des alternances d'escalier majoritairement (pente supérieure à 10%) et des bassines. Les chutes verticales franches ont des hauteurs comprises entre 80 cm et 1,15 m.

La granulométrie est peu diversifiée, composée essentiellement de blocs et de pierres, seules les bassines peuvent présenter des cailloux. Concernant l'aval de la prise d'eau, des bancs de graviers et de sables sont présents, ce qui montre le maintien du transit sédimentaire. Il n'y a pas de colmatage du substrat en amont ou en aval du seuil.

2.2.3 Dynamique latérale

Le fond de la vallée est encaissé, le cours d'eau est donc contraint ce qui ne lui permet pas d'avoir une dynamique latérale importante. Malgré cela plusieurs annexes hydrauliques sont présentes permettant de diversifier les écoulements sur l'amont. Cela permet la création d'habitat diversifié lié à une granulométrie plus diversifiée elle aussi. Par contre la zone aval est plus contrainte naturellement, il n'y a pas d'annexe prépondérante.

Le cours d'eau circule dans une vallée boisée, avec des peuplements mixtes de conifères et de feuillus. Ainsi, les apports de matière organique sont importants, et dans un contexte de Rhitron, ceci constitue la base des apports organiques, très importants pour le réseau trophique.

2.2.4 Plan d'eau : (surface, volume, stock sédimentaire,...)

Le plan d'eau créé par le seuil a une faible surface, qui se limite à la largeur naturelle du lit mouillé, pour une profondeur moyenne de 1,5 m. La granulométrie y est plus fine, avec la présence de sable et de cailloux, mais des blocs y sont nettement présents. Ce substrat est très faiblement colmaté, classe 1 sur l'échelle d'Archambaud. Le plan d'eau n'est que très faiblement engravé, l'entretien de celui-ci est en effet réalisé régulièrement, en ouvrant la vanne de dégrèvement située rive droite. Cela permet de réaliser une chasse qui vidange ces substrats fins. Ainsi, du point de vue sédimentaire, cela maintient la continuité, en réalimentant la zone aval de l'ouvrage. Selon la fréquence de ces opérations, le seul impact de l'ouvrage est un léger ralentissement du transit des sédiments.

2.3 Hydrobiologie

2.3.1 Données générales

L'hydrobiologie des cours d'eau est principalement traitée via l'analyse des indices normalisés, utilisés dans le cadre de l'évaluation de qualité biologique visé par la DCE. Le bassin versant de la Ribérole appartient à l'hydro-écorégion de niveau 1 (HER1) 1-Pyrénées et à l'hydro-écorégion de niveau 2 (HER2) 24-Pyrénées-Orientales, ce qui sous-entend une influence montagnarde et méditerranéenne.

2.3.1.1 IBGN et macro-invertébrés

L'IBGN (Indice Biologique Global Normalisé NF T 90-350), est une méthode indicielle permettant de déterminer la qualité biologique globale d'un cours d'eau, via l'analyse de la composition de la communauté de macro-invertébrés benthique. Le protocole normalisé permet de suivre des stations de façon régulière et de voir l'évolution de la qualité biologique dans le temps. L'étude des communautés de macro-invertébrés permet de mettre en évidence la qualité du milieu sur la durée. En effet, les macro-invertébrés benthiques de par leurs temps de réaction et de résilience aux perturbations, permettent de mettre en évidence des perturbations passées. La note globale est calculée à partir de deux sous indices : le GI (Groupe Indicateur), qui correspond au taxon le plus polluo-sensible permet de qualifier la qualité physico-chimique de l'eau et le VT (Variété taxonomique) qui est fonction du nombre de taxon identifié et permet de qualifier la qualité de l'habitat. Actuellement, un nouveau protocole l'IBG RCS (ou protocole DCE NF TX 90-333), est mis en place, il permet toujours de calculer une note « IBGN » et permettra à terme la mise en place d'un nouvel indice l'I2M2 qui est en cours de construction.

Aucune station de mesure n'est présente sur la Ribérole, mais il est possible de faire les mêmes suppositions que pour la physico-chimie. Pour les stations citées en Figure 11, seule la classe de qualité est visible, aucune information complémentaire n'est disponible concernant la note et les indices permettant de calculer cette note.

Comme pour la qualité physico-chimique, la qualité biologique de la Ribérole n'est pas mesurée. Les paramètres IBGN (Indice Biologique Global Normalisé) et IBD (Indice Biologique Diatomée) sont considérés très bon ou bon selon les années sur la Têt, il ne semble pas illogique de supposer que sur le cours d'eau étudié, la situation doit être similaire, du fait de la faible anthropisation sur le bassin versant. De plus lors des visites de terrains, il a été observé de nombreux macro-invertébrés benthiques. Notamment à l'amont, des philopotamidae et des leuctridae ont été capturés, ce qui laisse penser que la qualité de l'eau doit être bonne, ces insectes sont en effet classés respectivement Groupe Indicateur (G.I.) 8 et 7 dans la méthode IBGN.

Globalement, la Ribérole peut être considérée en bon état du point de vue du compartiment macro-invertébrés, ce qui sous-entend une bonne qualité des eaux et une bonne qualité d'habitat pour la macrofaune benthique.

2.3.1.2 IBD et diatomée

L'IBD (Indice Biologique Diatomique NF T90-354), est une méthode indicielle permettant de déterminer la qualité biologique de l'eau, via l'analyse de la flore diatomique benthique. Cet indice est sensible aux matières organiques, aux éléments nutritifs (azote et phosphore) et au pH.

Aucune station de mesure n'est présente sur la Ribérole, mais nous pouvons faire les mêmes suppositions que pour la physico-chimie.

Globalement l'indice IBD peut être considéré en bon état sur la Ribérole.

2.3.2 Communauté piscicole

L'IPR (Indice Poisson Rivière NF T90-344) est une méthode qui permet de : « mesurer l'écart entre la composition du peuplement sur une station donnée, observée à partir d'un échantillonnage par pêche à l'électricité, et la composition du peuplement attendue en situation de référence », et ainsi d'évaluer le niveau d'altération des peuplements piscicoles grâce à l'utilisation de métriques sensibles à l'intensité des perturbations anthropiques, notamment la composition taxonomique, la structure trophique et l'abondance des espèces.

Sur la Ribérole aucune station du réseau RHP de l'ONEMA n'est présente, aucun IPR n'est disponible.

Les données sur ce cours d'eau étant manquantes, il a été fait appel aux témoignages de la fédération de pêche des Pyrénées-Orientales et de l'AAPPMA de Font-Romeu pour identifier la communauté piscicole en place. De plus, les résultats de pêche d'un cours d'eau proche géographiquement, d'altitude équivalente et de même dimension ont été étudiés pour la prise haute. Cette station est visible sur la carte suivante Figure 19.

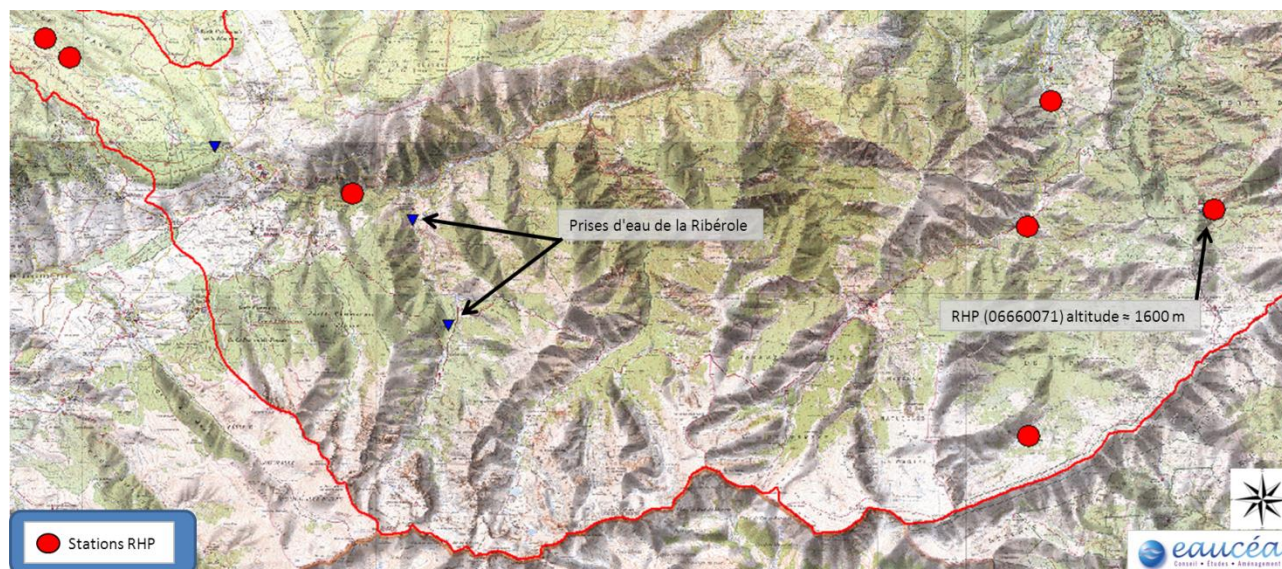


Figure 19 : Carte de localisation des stations RHP

Cette station, possède des populations majoritairement composées de truite fario (avec une présence de Vairon (*Phoxinus phoxinus*)). Les résultats des pêches sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Stations RHP	Cours d'eau	Année des données	Espèces présentes	Densités (ind/100m ²)	Biomasse (g/100 m ²)	Biomasse/Densité
6660071	Ruisseau de la Llipedère	2006	TRF	28.26	411.59	14.56
		2007	TRF	28.21	433.79	15.37
			VAI	0.36	0.71	2.00

Figure 20 : Tableau sur les stations RHP comparatives

A la vue de ces résultats, il semble bien que ces têtes de bassin comportent des populations de juvéniles et de petits individus. Il semble probable que la Ribérole dans sa partie plus en amont soit dans un cas similaire. Il faut cependant tenir compte de la potentialité de forte différence entre deux cours d'eau voisins. Ces résultats présentés ici ne sont donc principalement qu'informatifs.

Pour tenter d'estimer la taille des individus, il a été utilisé un modèle prédictif d'estimation de la taille des truites à trois ans adapté aux torrents pyrénéens (Lagarrigue T., 2000). Ce modèle se base essentiellement sur les variables d'altitude et de largeur du cours d'eau. Il a été choisi d'utiliser celui basé sur les débits naturels, et de prendre les paramètres de l'amont immédiat de la prise basse. La taille à trois ans serait alors de 181,4 mm (avec un intervalle de confiance de $\pm 31,2$ mm). Sachant que si l'on tient compte de la faible minéralité du cours d'eau et des faibles températures, ce chiffre doit être légèrement abaissé.

D'après ces informations, la seule espèce de l'ichtyofaune présente sur le cours d'eau est la Truite fario (*Salmo trutta fario*). Les dimensions du torrent, les faciès en présence sur la majeure partie du linéaire, la granulométrie – et donc les habitats – ainsi que les conditions abiotiques (altitude, température, hydrologie,...) permettent de supposer que la population est composée d'individus de petite taille et avec des effectifs restreints. L'amont du bassin versant a le rôle de réservoir biologique. Les zones de reproductions potentielles sont situées sur l'amont du bassin versant. Ces zones de plus hautes altitudes et

donc de conditions difficiles et variables d'une année à l'autre, ne représente pas une zone optimale pour la croissance des individus.

A noter que peu d'information existe sur le phénomène de dévalaison des affluents vers les cours principaux dans le contexte pyrénéen. Au-delà principalement, de la dévalaison forcée des alevins post-émurgents (dû aux phénomènes hydrologiques naturels), le phénomène est ensuite lié aux juvéniles de 1+ à 2+ qui dévalent pour des raisons trophiques. En effet, les têtes de bassins où ils sont nés ne possèdent plus les caractéristiques suffisantes en termes d'habitat et de potentiel nourricier pour leur permettre de continuer leurs croissances. La pression de compétition intra-spécifique devient trop importante, sachant qu'il s'agit d'une espèce territoriale se nourrissant principalement par récupération des invertébrés dérivant. La période préférentielle de dévalaison pour ces juvéniles de Truite fario semble se situer à la fin du printemps et durant l'été dans le contexte pyrénéen (T.Lagarrigue *et al.*, 2001). Cette période coïncidant avec les hautes eaux leur facilitant surement la progression vers l'aval. Il faut aussi préciser qu'au sein même d'un cours d'eau ces phénomènes peuvent être observés du fait des faciès plus favorables et de la superficie utilisable qui est plus importante vers l'aval. Concernant la Ribérole, ces effectifs doivent conforter ceux de sa zone aval et de la Têt.

Pour rappel, la truite fario est protégée en France par l'Arrêté du 8 décembre 1988, fixant la liste des espèces de poissons protégées sur l'ensemble du territoire national. Selon cet arrêté, "il est interdit en tout temps, sur tout le territoire national, la destruction ou l'enlèvement des œufs ; la destruction, l'altération ou la dégradation des milieux particuliers, et notamment des lieux de reproduction, désignés par arrêté préfectoral".

2.3.3 Autres communautés animales

D'autres espèces de la faune inféodées aux milieux aquatiques sont potentiellement présentes sur la zone. Il s'agit principalement de deux mammifères à savoir la Loutre d'Europe (*Lutra lutra*) et le Desman des Pyrénées (*Galemys pyrenaicus*). Leurs statuts de protection sont visibles dans la figure ci-dessous.

Espèces	Code natura 2000	Directive Habitat		Directive Oiseaux	Convention de Berne	Protection nationale	Menacés d'extinction au niveau national	Cotation UICN	
		Annexe II	Annexe IV	Annexe I				National	Monde
Loutre d'Europe (<i>Lutra lutra</i>)	1355	X	X		annexe II	art.2	X	Préoccupation mineur	Quasi menacé
Desman des Pyrénées (<i>Galemys pyrenaicus</i>)	1301	X	X		annexe II	art.2		Quasi menacé	Vulnérable
Euprocte des Pyrénées (<i>Calotriton asper</i>)	1173		X		annexe II	art.2		Quasi menacé	Quasi menacé
Cinle plongeur (<i>Cinclus cinclus</i>)	A264				annexe II	art.3		Préoccupation mineur	Préoccupation mineur
Bergeronnette des ruisseaux (<i>Motacilla cinerea</i>)	A261				annexe II	art.3		Préoccupation mineur	Préoccupation mineur

Figure 21 : Statuts de protection des espèces potentiellement présentes (la protection nationale provient de l'Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (Modifié par Arrêté du 15 septembre 2012), Arrêté du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection, Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection)

Le Desman des Pyrénées (*Galemys pyrenaicus*) est signalé dans le FSD de la zone Natura 2000 "SIC Massif du Puigmal (FR9101472)". Dans le DOCOB de ce site Natura 2000, il est considéré comme présent dans la vallée de la Ribérole. Selon les données du Conservatoire des espaces naturels des Pyrénées-Orientales, il est présent de façon avérée sur la partie amont du bassin versant (refuge de l'Orri), donc fortement probable en aval. En effet, le cours d'eau semble constituer un habitat favorable en l'état actuel des connaissances. Le Desman se retrouve sur les parties supérieures des cours d'eau à truite, il recherche des eaux fraîches, oligotrophes et bien oxygénées, où il peut trouver ses proies en quantité (macro-invertébré aquatique). Des berges naturelles lui sont nécessaires pour ses gîtes.

La Loutre d'Europe (*Lutra lutra*) n'est pas signalée dans le FSD, mais elle semble bien présente dans des vallées proches (notamment sur la SIC du Capcir). Il ne semble pourtant pas que cette espèce soit présente sur la zone, vu qu'aucune donnée de présence avérée n'est disponible. De plus, les habitats disponibles sur ce cours d'eau ne semblent pas optimaux pour l'espèce, essentiellement la ressource trophique (cette espèce est essentiellement piscivore).

2.4 Diagnostic de continuité écologique

La continuité écologique englobe la libre circulation des espèces biologiques ainsi que le bon déroulement naturel du transport des sédiments.

A partir des éléments bibliographiques et des relevés et mesures de terrain exposés précédemment, il est possible d'établir le diagnostic de continuité écologique au droit de la prise d'eau de la Ribérole basse.

2.4.1 Continuité sédimentaire

Les seuils en rivière sont souvent responsables d'un blocage de matériaux, celui-ci pouvant être durable ou temporaire. Dans le cas de la prise basse de la Ribérole, le transit sédimentaire concerne essentiellement des sables et des graviers. Le taux d'engrèvement de la retenue est très faible et la gestion par chasse de cet engrèvement permet de maintenir le transit de ces sédiments provenant de l'amont. L'impact sur la continuité sédimentaire est restreint. En effet, il consiste plus à un retard de transport, car les chasses permettent de maintenir l'apport de sédiments vers l'aval. Le caractère retardé du transit sédimentaire n'est pas nuisible aux milieux aquatiques et ne remet pas en cause la continuité.

De plus, aucun phénomène d'érosion excessive n'est visible à l'aval du seuil, ni d'affouillement de nature à remettre en cause la stabilité des ouvrages. Seuls les bancs de graviers et de sables mettent en avant un déficit de phénomènes hydrologiques naturels forts (crues ou périodes intenses de fonte nivale).

La continuité sédimentaire est maintenue à la prise d'eau de la Ribérole basse.

2.4.2 Continuité piscicole

Montaison

Cette prise d'eau n'est pas équipée d'ouvrage de franchissement, la hauteur de chute est d'environ 5 m. Cette prise d'eau est donc infranchissable à la montaison pour l'espèce cible truite fario.

Au-delà de la franchissabilité ponctuelle de l'ouvrage, le cours de la Ribérole sur ce secteur possède une pente forte, avec alternance de faciès à forte énergie : chutes franches, escaliers, bassines très dissipatrices d'énergie, etc. (cf. 2.2.2). A proximité du barrage, à l'amont comme à l'aval, des chutes infranchissables ont été identifiées, comprises entre 80 et 115 cm. L'effet cumulatif de ces faciès est notable.

Les relevés in situ en mai 2013 ont permis de montrer que, **même en période de hautes eaux**, le secteur reste infranchissable naturellement.

De nombreuses chutes similaires sont présentes surtout sur la partie en aval du seuil (cf. relevé des faciès d'écoulement). D'autres chutes situées plus en aval n'ont pu être mesurées du fait de la configuration du lit trop encaissée. Cette fragmentation due à des chutes franches naturelles, ne permet pas à la Truite fario de pouvoir remonter le cours d'eau sur ce secteur.



Chute de 1,10 m (mesurée le 30 mai), en aval du seuil.

On peut donc en conclure que ce cours d'eau est naturellement infranchissable à la montaison.

Dévalaison

A la dévalaison, les espèces sont majoritairement attirées par l'entrée de la prise d'eau. Celle-ci est équipée de deux grilles d'entrefer 10 cm (encadrant un bassin de dessablage), cet espacement inter-barreau ne représente pas une barrière physique ou comportementale. Les eaux étant dirigées vers un canal enterré puis une conduite forcée en direction de l'usine, les dévalants qui empruntent cette dérivation ont un taux de mortalité proche de 100%, du fait des pressions et des chocs subis au passage dans la turbine Pelton.



Figure 22 : Photo du premier plan de grille

La restitution du débit réservé se faisant via un orifice de fond calibré, la faune piscicole ne peut l'utiliser.



Figure 23 : Restitution du débit réservé

A la dévalaison, la prise d'eau ne permet pas aux dévalants d'accéder à la zone aval, elle est donc infranchissable

2.4.3 Continuité des autres espèces

Concernant la faune mammalienne, les berges aux abords de la prise d'eau ont une déclivité permettant le franchissement de l'ouvrage par voie terrestre. Concernant plus particulièrement le desman, la grille ne permet pas d'éviter aux individus d'entrer dans la conduite. Le risque de mortalité est donc de 100% pour tout individu franchissant la grille. En effet, selon la littérature, pour des canalisations, la limite pour empêcher le passage des individus se situe à 4 cm d'espacement (Némoz M. et Blanc F., 2012).

Pour l'avifaune, la continuité n'est pas problématique. Concernant l'Euprocte des Pyrénées, cette espèce est peu documentée sur ses capacités à franchir des seuils et ses besoins de migration. Il faut noter que l'espèce est a priori sédentaire avec des déplacements n'excédant pas 50 m (Montori A. et al, 2008), et qu'elle se déplace également sur terre. Ceci tend à rendre les seuils peu impactants sur les nécessités de déplacements de l'espèce.

2.5 Synthèse sur les incidences de l'aménagement et équipements recommandés

Le tableau ci-dessous synthétise les incidences de l'aménagement de la prise d'eau sur la continuité écologique, ainsi que les objectifs pour sa reconquête et le niveau des équipements recommandés, qui seront étudiés dans la suite du document.

Thématique	Diagnostic	Recommandations
Montaison	Ouvrage non franchissable par l'espèce cible (truite fario). Cours d'eau naturellement inadapté à la montaison, au point de rendre celle-ci impossible pour la truite, notamment à cause de chutes naturelles infranchissables rédhibitoires pour le type et la taille des espèces présentes.	Inutilité de mettre en place un ouvrage de franchissement adapté, car s'il était efficace au droit de la prise d'eau, il resterait inefficace à l'échelle du cours d'eau.
Dévalaison	Les grilles actuelles (entrefer 10 cm) ne constituent pas une protection efficace pour les espèces dévalantes.	Nécessité de mettre en œuvre un dispositif de dévalaison efficace, avec la mise en place de grille de faible entrefer (15 mm). Il devra être attractif et assurer le transit des dévalants à l'aval de l'ouvrage sans dommage.
Transit sédimentaire	Retenue sans incidence sur le transit sédimentaire, ni à l'échelle du cours d'eau, ni localement. Les opérations de chasse régulières permettent de maintenir le transit des sédiments vers l'aval.	Gestion actuelle satisfaisante, à maintenir.

Figure 24 : Synthèse des incidences de l'aménagement sur la continuité écologique

3 VALEURS PATRIMONIALE ET ECONOMIQUE DE L'OUVRAGE

3.1 Usages liés à la prise d'eau

La Ribérole étant un petit cours d'eau de montagne, les usages qui lui sont attachés restent limités.

3.1.1 Hydroélectricité

C'est l'usage principal de l'ouvrage, voire le seul. Avec la prise d'eau hydroélectrique "haute", ce sont les deux seules prises d'eau implantées sur ce cours d'eau. Cette prise d'eau appartient à la SHEM, un des opérateurs majeurs de l'hydroélectricité en France. La SHEM exploite sur le bassin de la Têt un complexe hydroélectrique constitué de 9 usines, d'une puissance installée cumulée de 50 MW.

Rappelons que la prise de la Ribérole basse est une prise d'altitude, pour laquelle les conditions climatiques peuvent engendrer des arrêts d'entonnement et des difficultés d'entretien en période hivernale (gel).

3.1.2 Eau potable

Concernant les captages d'eau potable, les données de l'ARS n'ont pas encore été fournies. La banque du sous-sol (BSS) a été consultée, deux prises sont situées non loin de la prise d'eau SHEM. Le débit prélevé est faible.

- Une prise d'eau en rivière pour l'adduction en eau potable, se situe en amont de l'ouvrage, il s'agit de la prise d'eau de Saint-Thomas-Les-Bains (FR10955X0011/BAINS) sur la commune de Fontpédrouse.
- Une prise d'eau en rivière pour l'adduction en eau potable se situe en aval de l'ouvrage, il s'agit de la prise d'eau de Saint-Thomas (FR10955X0012/THOMAS) sur la commune de Fontpédrouse.

3.1.3 Agriculture

Aucun gros prélèvement agricole n'est présent dans la vallée. En effet le contexte local ne favorise pas les cultures irriguées. Seul un petit canal capte un faible débit de façon artisanale, en amont de la prise d'eau (hors plan d'eau).

3.1.4 Pêche de loisirs

Sur la Ribérole elle-même, les enjeux halieutiques sont faibles. En effet, l'activité de pêche y est très peu pratiquée, seule la partie amont semble être utilisée.

3.1.5 Randonnée pédestre

Plusieurs circuits de petite randonnée (circuit sur la commune de Fontpédrouse), sont présents à proximité de la Ribérole et des prises d'eau de la SHEM. Notamment sur la prise basse où un chemin longe la Ribérole. Il faut aussi noter que le GR 10 et le GR 36, longent la Ribérole et la traverse au-dessus de la prise haute, mais aucune prise n'est directement concernée. Celles-ci ne sont pas utilisées comme passerelle piétonne. L'accès en voiture n'est de toute façon pas évident (piste carrossable seulement en 4x4).

3.1.6 Thermalisme

Une station thermale est présente dans le hameau de Saint Thomas les bains, avec les deux autres sites de thermoludismes (Llo et Dorres), elles ont accueillies 225 000 visiteurs en 2010 (PNR, 2012). C'est un des pôles d'activités majeurs de la commune. Les caractéristiques liées à l'utilisation de l'eau et aux rejets sont données au § II.4.3.

3.2 Valeur économique de l'ouvrage

La valeur économique de l'ouvrage est essentiellement basée sur la production d'électricité qu'il permet de dégager. La centrale alimentée par la prise d'eau a une puissance maximale de 5,6 MW et permet la production annuelle moyenne de 20,9 GWh (millions de kWh) d'électricité d'origine renouvelable. La production moyenne de l'usine de Fontpédrouse couvre les besoins annuels en électricité d'environ 9 700 habitants et permet d'éviter le rejet dans l'atmosphère d'environ 43,9 milliers de tonnes de CO₂ par an.

Néanmoins, les apports principaux de l'usine de Fontpédrouse proviennent de la prise du Paillat sur la Têt, c'est-à-dire située au sein de la chaîne hydroélectrique provenant des Bouillouses.

Afin d'évaluer la valeur économique particulière de l'ouvrage, il est nécessaire d'identifier les volumes dérivés spécifiquement par cette prise d'eau. Il convient d'estimer le productible par rapport à son bassin versant naturel sans tenir compte du captage par la prise haute car on parle bien du droit d'eau qui est antérieur à l'ouvrage autorisé. Les volumes dérivés par cette prise d'eau sont évalués en retirant dans la production de Fontpédrouse les volumes issus de la Cassagne. Ces dérivations, contrairement aux apports des Bouillouses, sont utilisées au fil de l'eau. Ce productible est présenté sur le graphe ci-dessous.

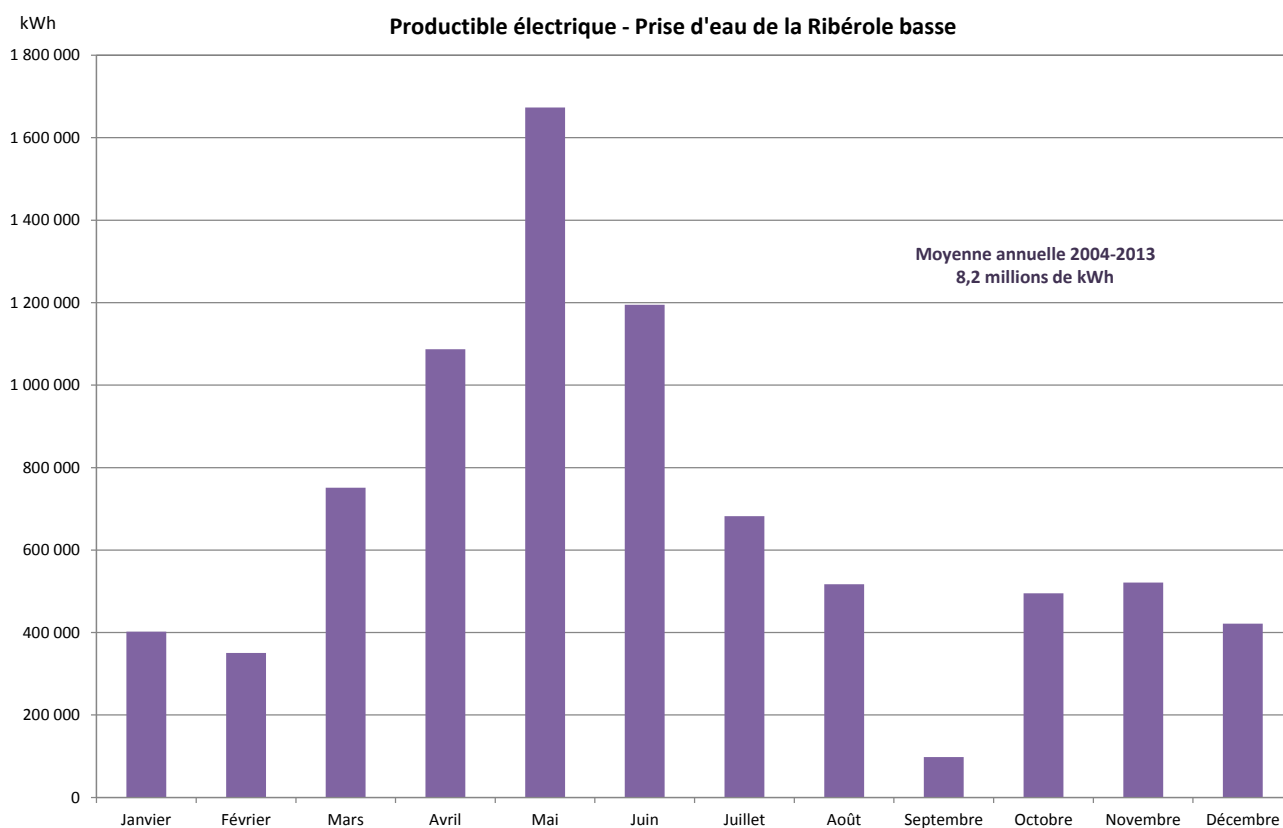


Figure 25 : Production électrique mensuelle moyenne estimée liée à la prise basse de la Ribérole

La production annuelle permise grâce à la prise basse de la Ribérole est de 8,2 GWh (millions de kWh) d'électricité d'origine renouvelable. Cette production moyenne couvre les besoins annuels en électricité d'environ 3 800 habitants et permet d'éviter le rejet dans l'atmosphère d'environ 17,2 milliers de tonnes de CO₂ par an.

L'électricité produite est revendue à EDF via un contrat d'obligation d'achat et dans les conditions du contrat H01 (tarifs à 5 composantes). Le résultat net moyen annuel de l'installation (période 2004-2013), calculé au prorata des données financières du bilan annuel 2013 de la SDEM, est d'environ 70 000 €.

4 PROPOSITION DE SOLUTIONS D'AMENAGEMENT

4.1 Effacement de l'ouvrage

Si le scénario de suppression du barrage de la Ribérole basse permet de rétablir complètement la continuité écologique (piscicole et sédimentaire), il pose d'importantes questions sur les principales thématiques suivantes : hydromorphologie, intérêt patrimonial et usages liés à l'ouvrage.

4.1.1 Hydromorphologie et reprise sédimentaire

La reprise sédimentaire qui interviendrait après l'effacement du barrage de Ribérole basse donnerait lieu à la mise en place d'un nouvel équilibre du profil en long du cours d'eau. Néanmoins le barrage est de petite taille et, la pente du cours d'eau étant forte à cet endroit (11-12%), le remous liquide de l'aménagement est très peu étendu (quelques mètres seulement). De plus, le stock sédimentaire est faible dans la retenue, grâce à des opérations de chasse régulières. Ainsi, la reprise sédimentaire à envisager est faible en volume. De la même façon, le dénoyage des berges resterait très limité, car la largeur du plan d'eau est équivalente à celle du cours d'eau.



Figure 26 : Vue du plan d'eau



Figure 27 : Vue du seuil

La ligne d'eau s'affaissant en amont du seuil, une partie du fond de la retenue constituerait les nouvelles berges, rapidement végétalisées par la suite. Le substrat de fond de retenue est actuellement constitué de galets et de graviers, ainsi que de dalles comme cela est nettement visible sur la Figure 26. Les galets et graviers seront emportés vers l'aval à la faveur des crues, ils ne constituent pas un risque, ni de pollution ni de colmatage d'habitats piscicoles. Une fois cette fraction fine évacuée, l'emprise du seuil et de la retenue

serait constitué de dalle. Comme cela est visible sur les figures précédentes, au vu du dénivelé naturel de ces dalles, une chute naturelle très certainement infranchissable se trouverait en lieu et place du seuil.

Le gain écologique serait alors très limité en terme de continuité du fait de la présence de cette possible chute qui serait infranchissable à la montaison des salmonidés. De plus, la présence de chutes infranchissables en amont et en aval immédiat de l'ouvrage rend la montaison des salmonidés impossible naturellement avec les faciès en place.

4.1.2 Intérêt patrimonial et économique

Le barrage de la Ribérole basse, associé à l'usine hydroélectrique concédée de Fontpédrouse, a un intérêt patrimonial pour l'Etat concédant et économique pour le concessionnaire depuis le début du XX^{ème} siècle. Rappelons que cette prise et la prise haute sont réglementairement dissociées de par leur régime administratif. La prise basse est inscrite dans le décret de concession et constitue l'ouvrage de prise principal sur le ruisseau de la Ribérole dont le droit d'eau est antérieur à l'ouvrage autorisé que constitue la prise d'eau de la Ribérole Haute ; le concessionnaire a l'obligation d'optimiser économiquement l'ouvrage.

L'activité industrielle qui s'appuie sur cet ouvrage, valorise l'énergie hydraulique du cours d'eau de la Ribérole. Cette activité dégage en moyenne annuelle 8,2 millions de kWh d'électricité d'origine renouvelable, soit la consommation annuelle de 3 800 habitants français, et maintient localement plusieurs emplois directs et indirects. Elle permet ainsi le maintien du tissu économique local en confiant la maintenance et les travaux nécessaires à des entreprises locales.

Cette production d'électricité d'origine renouvelable permet également d'éviter le rejet annuel de 17,2 milliers de tonnes de CO₂ dans l'atmosphère (source : ADEME).

L'activité de production électrique revêt également un intérêt économique pour les collectivités territoriales, puisqu'une part du chiffre d'affaires leur est reversée sous forme de taxes ou de redevances. Celles-ci sont globalisées à l'échelle de l'usine de Fontpédrouse, dont la Ribérole basse est une prise secondaire. Néanmoins, par prorata des productions électriques, il est possible d'évaluer ces taxes et redevances, pour l'année 2013, à 22 806 € dont 2 237 € de redevance à l'Agence de l'Eau, 14 739 € de taxes foncières et 5 830 € de taxes pour les communes de Sauto et Fontpédrouse.

4.1.3 Usages liés à l'ouvrage

Hormis l'usage hydroélectrique du barrage, aucun usage avéré de l'ouvrage n'est recensé.

4.1.4 Evacuation des matériaux de démolition

En cas de dérasement de l'ouvrage, les matériaux de construction du seuil et de la prise d'eau devront être évacués car il s'agit principalement de pierres maçonnées et d'éléments métalliques. L'évacuation devrait alors se faire via la piste d'accès à la prise d'eau, avec des engins adaptés. Pour les blocs présents dans la retenue, leur provenance autochtone permettrait de les laisser dans le cours d'eau (de façon répartie pour éviter tout blocage).

Pour ces raisons, il sera étudié dans la suite du document le maintien des ouvrages et leur optimisation concernant la continuité écologique. Ceux-ci doivent donc satisfaire à la continuité piscicole, la continuité sédimentaire et respecter le débit réservé.

4.2 Maintien de l'ouvrage et équipement pour la dévalaison

L'inutilité d'un dispositif de montaison au barrage de la Ribérole basse implique une réflexion autour de la seule dévalaison.

Rappelons les objectifs d'un système de dévalaison efficient :

- Empêcher les poissons de pénétrer dans l'ouvrage d'amenée aux turbines
- Le guider vers un exutoire
- Assurer son accès au cours d'eau à l'aval du barrage sans dommage

La prise d'eau basse de la Ribérole est composée de plusieurs bassins successifs, ce qui laisse plusieurs possibilités pour intégrer des grilles empêchant efficacement le poisson de passer (entrefer de 15 mm pour les espèces cibles). Elles sont résumées ci-dessous.

- Remplacement de la grille à l'entrée de la prise d'eau dans la retenue (grille actuelle d'entrefer 100 mm).
- Implantation d'une grille "ichthyocompatible" dans le bassin de décantation : forte inclinaison de la grille par rapport à l'horizontale, avec exutoire latéral.
- Implantation d'un déversoir avec grille de type Coanda pour une prise d'eau par en dessous.

Les contraintes principales sont essentiellement liées à l'exutoire de dévalaison. Par ailleurs, dans tous les cas, une fosse de réception est disponible au pied du barrage. Le débit de dévalaison peut donc participer au débit réservé (62 l/s depuis août 2013).



Si la grille fine est placée à l'entrée de la prise d'eau, il est nécessaire de créer un exutoire de dévalaison dans le barrage directement. Cela pose un problème lié au marnage de la retenue qui peut être rédhibitoire au bon fonctionnement du dispositif de dévalaison. Il nécessiterait d'investir dans un système de régulation

du plan d'eau, ce qui est difficilement envisageable dans le contexte de la prise d'eau. De plus, ce dispositif serait très exposé aux crues.

Le lieu préférentiel pour implanter une grille fine semble donc être le bassin actuel de décantation. Seules les deux solutions situées à ce niveau seront étudiées plus en détail. A noter que l'orifice de fond servant à la restitution du débit réservé sera condamné, le débit réservé de 62 l/s étant restitué par le dispositif de dévalaison.

4.2.1 Solution n°1 : mise en place d'une grille inclinée

Si une grille inclinée est mise en place dans le bassin de décantation actuel, cela nécessitera un système de dégrillage efficace pour éviter le colmatage. Pour un entrefer de 15 mm, un colmatage substantiel peut intervenir rapidement. Des grilles et un dégrilleur JCFrance peuvent être installés ici.

Par ailleurs, l'entonnement dans la galerie d'amenée est à surface libre et le niveau d'eau dans le bassin dépend donc du débit entonné. Pour garantir un exutoire de dévalaison constamment alimenté dans de bonnes conditions (ni par défaut ni par excès), il sera nécessaire de mettre en place une régulation du plan d'eau (vanne à niveau d'eau amont constant par exemple, type vanne AMIL, sur le même principe qu'à la prise haute).

Le bassin de décantation est suffisamment long (11 m) pour implanter un plan de grilles incliné à 26° par rapport à l'horizontale, ainsi qu'une vanne de régulation à l'aval de celui-ci. Les grilles d'entrefer 10 cm à l'entrée de la prise d'eau seront conservées pour bloquer les plus gros embâcles.

Les pertes de charge seront très faibles au travers de ce plan de grilles, ce qui importe assez peu puisque la prise d'eau est gravitaire ; elles ne viendront pas limiter la débitance de la prise.

La vitesse d'approche maximale sera de 36 cm/s et la vitesse tangentielle aux grilles sera 2 fois supérieure à la vitesse normale, permettant un excellent guidage des espèces vers le sommet des grilles.

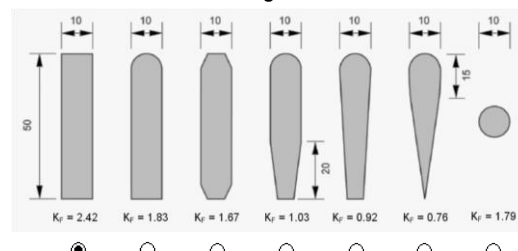
Plan de grilles et calcul de pertes de charge - RIBEROLE Basse



1- Dimensions prise d'eau et inclinaison du plan de grilles

Section de la prise d'eau	4.2 m ²
Largeur canal (B)	3.00 m
Cote fond du canal (m NGF)	1193.06
Cote de gestion (m NGF)	1194.46
Dimensions du plan de grille	
Sommet des grilles (m NGF)	1194.76
En plan / écoulement (α)	90°
En coupe / horizontale (β)	26°
Largeur du PdG	1.52 m
Longueur du PdG (L _G)	3.88 m
Projection au sol	3.49 m
Surface totale du PdG	5.9 m ²
Surface en eau du PdG	4.9 m ²
Débit max de la prise d'eau	
Vitesse moyenne approche	0.36 m/s
Vitesse tangentielle au PG	0.32 m/s
Vitesse normale au PG	0.16 m/s
Surface par unité de débit	3.2 m ² /m ³ /s

2- Forme des barreaux et colmatage



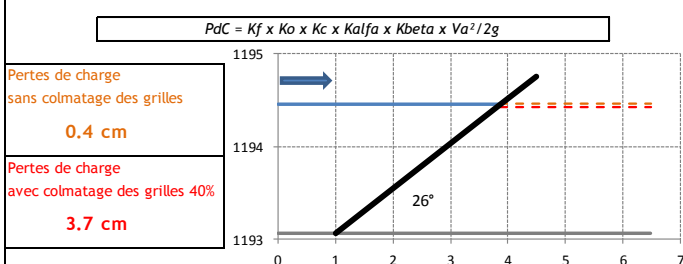
Grille & obstruction	Epaisseur (mm)	Espacement (mm)	Degré d'obstruction
Barreaux	8	15	0 = 39%
Entretoises	20	900	Obstruction goulotte
Supports	200	4000	0.00 m ²

Type de colmatage	Groupe 1
Degré de colmatage	40%

Groupe 1
Type 1, C = 0.25
Type 2, C = 0.25

3- Calcul des pertes de charge (formule de Meusberger)

Source : Guide pour la conception de prises d'eau "Icthyocompatibles" Rapport Ghatpe RA.08.04



Type 3	Type 4	Type 5	Type 6	Type 7	Type 8	Type 9
C = 0.25	C = 0.25	C = 0.25	C = 0.25	C = 0.125	C = 0.125	C = 0.25
Type 10	Type 11	Type 12	Type 13	Type 14	Type 15	Type 16
C = 0.125	C = 0.25	C = 0.25	C = 0.25	C = 0.25	C = 0.25	C = 0.125

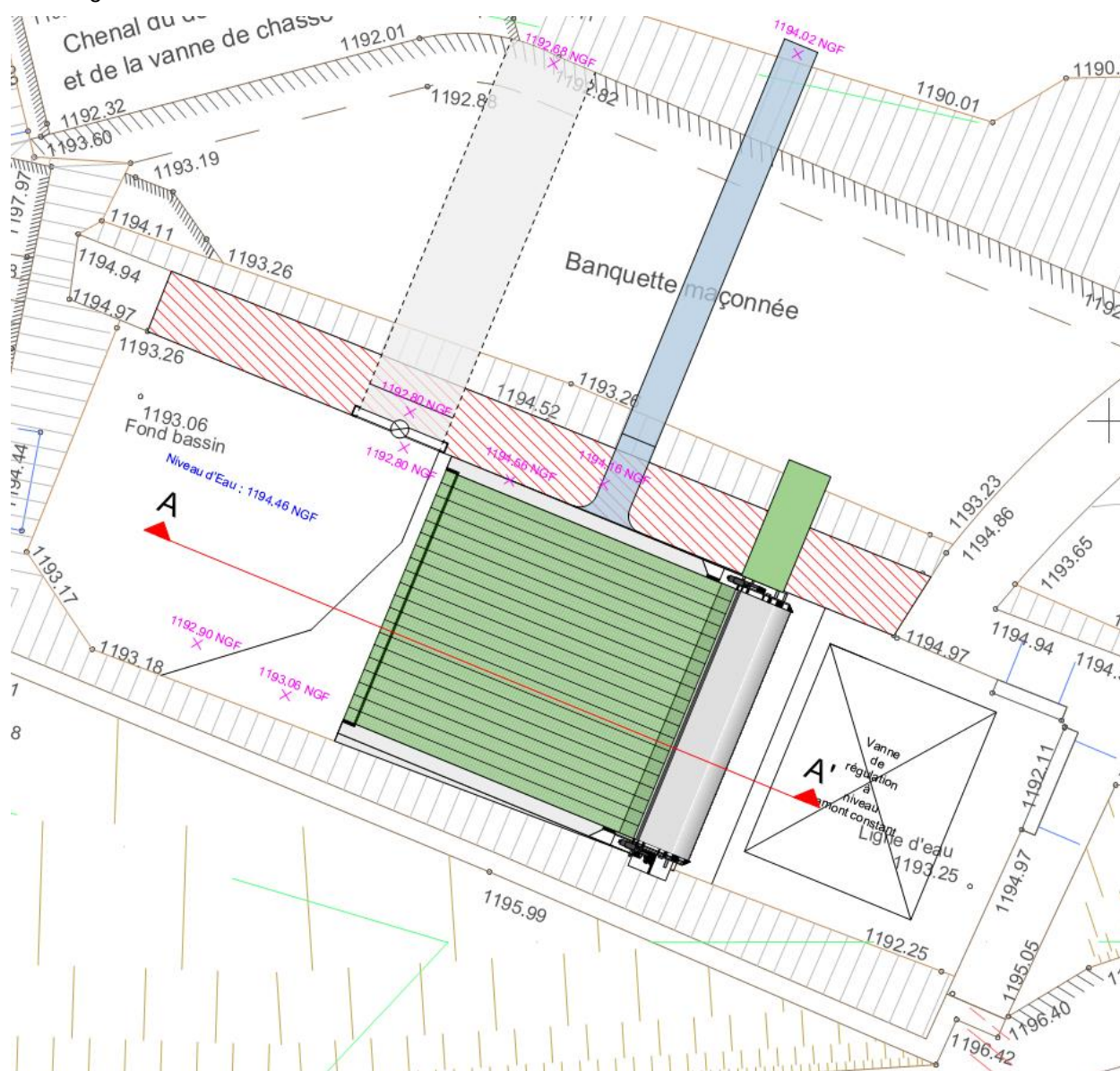
Un exutoire latéral gauche sera mis en place. Il reste attractif car la largeur du plan de grilles est limitée dans le bassin de décantation (3 m).

La régulation maintiendra une cote d'eau en amont des grilles a minima à la cote 1194,46 m NGF. Les dimensions de l'exutoire seront, dans le cas où le débit de dévalaison est pris égal au débit réservé (62 l/s), de 30 cm de largeur pour une charge de 24 cm. Ces dimensions apparaissent trop faibles pour garantir une attractivité suffisante de l'exutoire pour les poissons. Un débit minimal de 150 l/s devra être envisagé, soit un exutoire de 40 cm de large pour un tirant d'eau de 36 cm. Dans ce cas, le productible de cette prise est impacté car environ 90 l/s ne sont plus turbinés, en ce tout au long de l'année. Etant donnée la hauteur de chute, cela représente approximativement une perte de productible de 1 000 000 kWh/an (soit environ 12,5% de perte de productible sur cette prise). Cette eau ne passe donc pas par l'usine de Fontpédrouse, mais est récupérée à la prise d'eau de Thuès.

Cet exutoire sera prolongé par une goulotte inox de même largeur que l'exutoire et de pente 2%. Celle-ci aura une longueur de 5 à 6 m pour que le rejet de la dévalaison se fasse dans la fosse au pied du barrage. Le niveau d'eau de la fosse est à la cote 1190,70 NGF, pour un tirant d'eau d'au moins 1,20 m, suffisant pour les dévalants ne se blessent pas à la réception.

Afin d'assurer le dessablage du bassin, un piège à cailloux de type virgule sera implanté en amont de la grille, associé à une vanne de chasse côté gauche du bassin (largeur 1 m, radier à la cote 1192,80 NGF). Une marche de 30 cm sera créée au pied du plan de grilles. La banquette maçonnée devra être entaillée de manière à réaliser un chenal pour la vanne de chasse.

N.B. : Actuellement, la prise n'est pas électrifiée ; la mise en place d'un dégrilleur nécessite de relier la prise au réseau électrique. L'électricité pourra être acheminée depuis l'usine de la Ribérole, située 80 m plus bas, par une ligne enterrée.



Les plans correspondant à cette proposition sont joints au dossier.

Coûts estimatifs (Tractebel Engineering)

La solution n°1 est estimée à 118 000 €.

Cette estimation prend en compte :

- la mobilisation, la mise à disposition ainsi que la démobilisation des équipements permettant l'excavation du bassin de décantation, un camion pour l'évacuation des déblais et la main d'œuvre associée ;
- la mobilisation, la mise à disposition ainsi que la démobilisation des équipements permettant la destruction du béton sur place et la main d'œuvre associée ;
- la fourniture du câble, l'installation et le raccordement aux équipements électriques de l'usine hydroélectrique pour l'alimentation en électricité de la prise d'eau (hypothèse d'un passage de la ligne enterrée sur environ 80 m de piste carrossable) ;
- la fabrication et l'installation de la vanne à glissière avec servomoteur ;
- la fabrication et l'installation de la vanne à régulation du niveau amont ;
- la fabrication et l'installation de la grille inclinée à 26° ainsi que le système de dégrillage intégré ;
- la fabrication et l'installation de la goulotte inox et ses supports d'appuis.

4.2.2 Solution n°2 : mise en place d'une grille "Coanda"

La solution alternative proposée consiste à implanter une grille de type "Coanda", du nom du phénomène de mécanique des fluides (dépression créée par un écoulement sur une paroi).

Adaptée aux prises d'eau de montagne, cette prise "par en-dessous" a la forme d'un déversoir et est constituée soit par une plaque perforée de trous, soit par des grilles perpendiculaires à l'écoulement. Les trous ont des diamètres de l'ordre de 10 mm et les grilles ont un entrefer de l'ordre du mm. La lame d'eau déversante traverse la grille inclinée au fur et à mesure de son passage sur celle-ci et la dépression créée par l'écoulement de l'eau favorise la pénétration de l'eau à travers la grille. La taille des orifices ou l'espace inter-barreaux empêche le passage des branches, des feuilles, des sédiments grossiers et des poissons. Au pied de cette grille perforée, une goulotte récupère les feuilles et les espèces dévalantes et les achemine dans le cours d'eau au niveau de la fosse de réception.

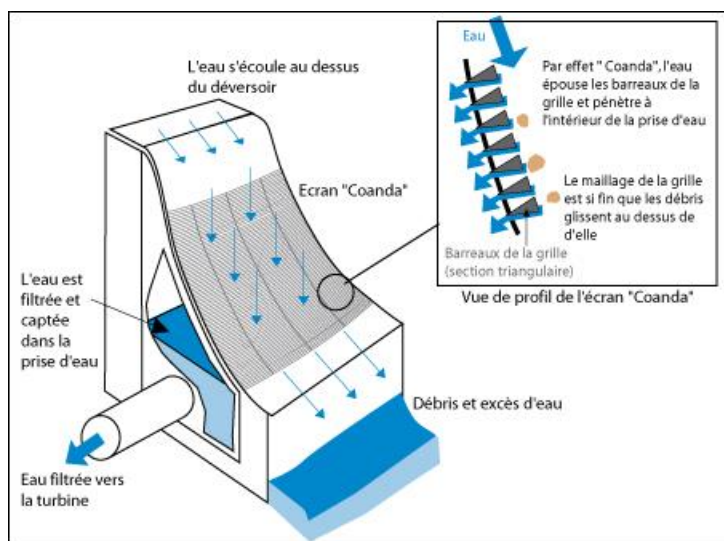


Schéma de principe de la prise d'eau "Coanda"



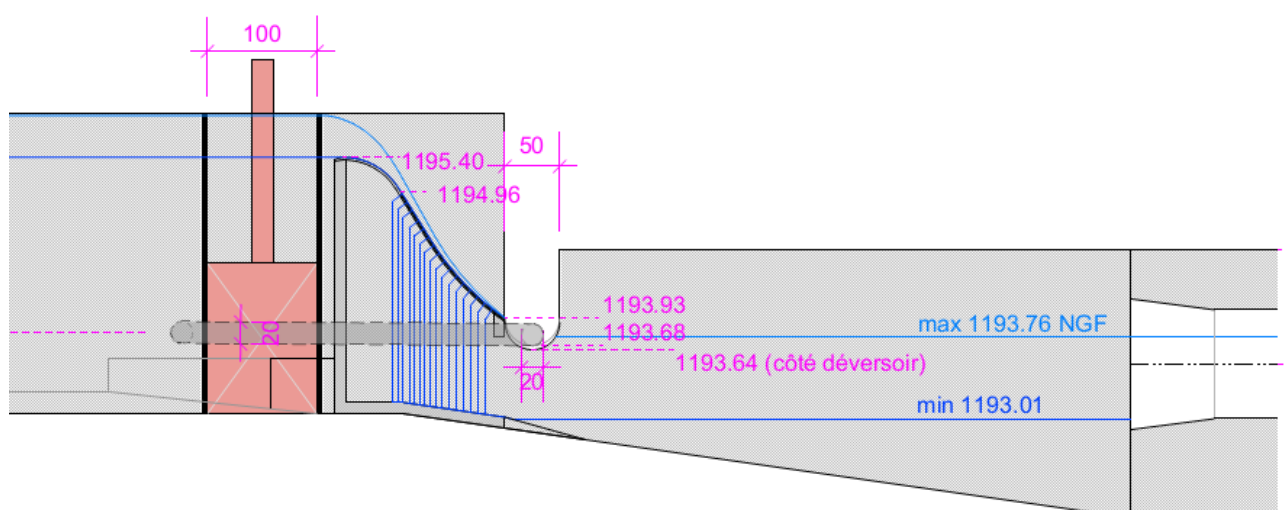
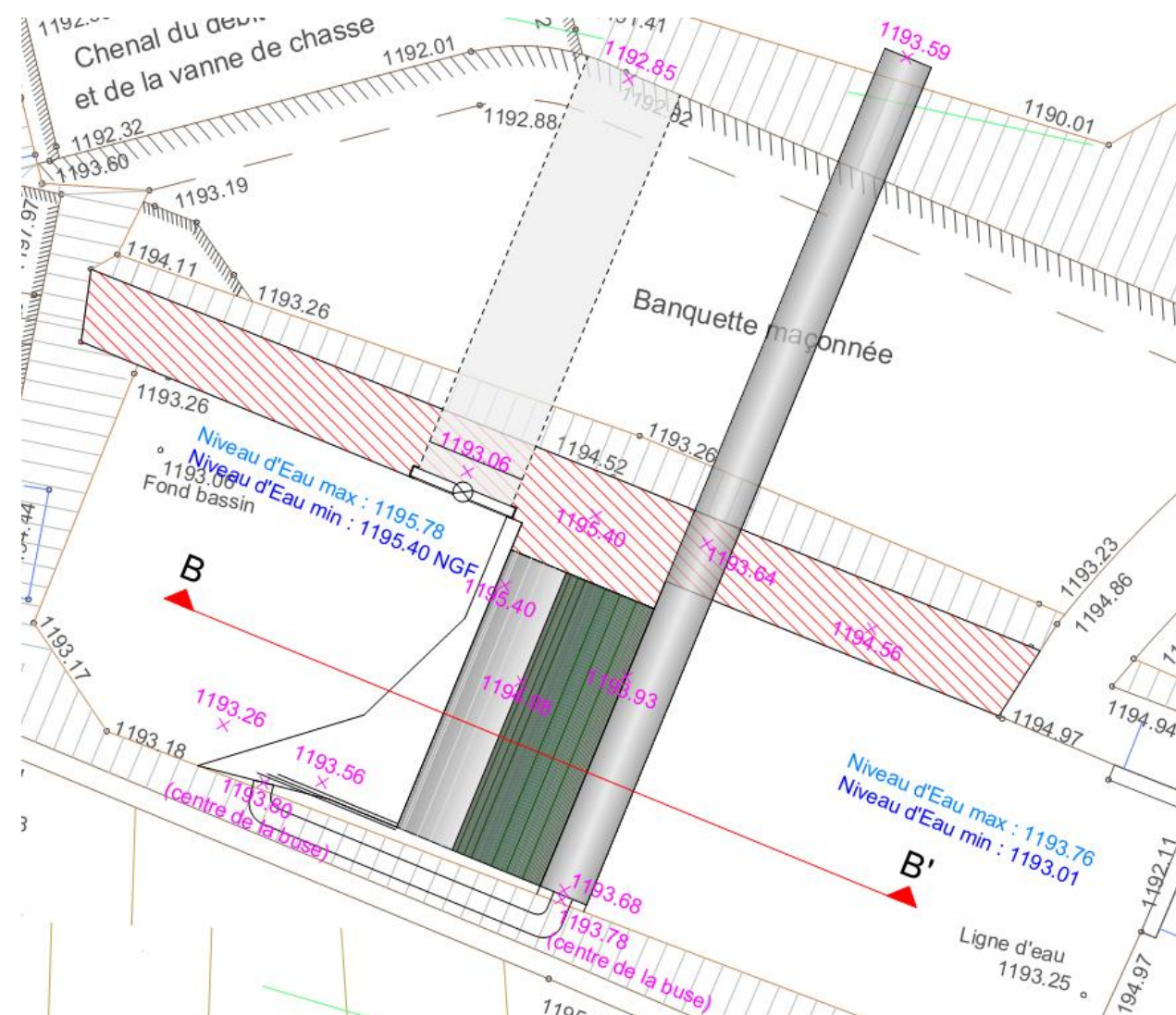
Actuellement, la prise Coanda à grilles horizontales donne les meilleurs résultats, notamment en terme de débitance par unité de surface.

La proposition consiste ici à implanter ce type de dispositif dans le bassin de décantation actuel. La largeur de déversement sera de 3,0 m, pour une hauteur de dispositif de 1,50 m. Au bas de la grille, une goulotte inox de diamètre 50 cm servira au défeuillage et à la dévalaison. Elle sera alimentée par le débit réservé (62 l/s), qui sera pris en amont du déversoir par une conduite circulaire. Cette goulotte acheminera poissons et dégrillats jusqu'à la fosse au pied du barrage.

La grille Coanda prévue permettra d'entonner 1,5 m³/s et ce, en organisant un filtre extrêmement efficace pour les poissons dévalant (entrefer de 1 mm). Par ailleurs, cette grille s'auto-entretient et conserve sa fonctionnalité même pour des températures très basses.



Une vanne de dessablage sera implantée en amont du déversoir de la prise Coanda (même principe que la vanne décrite précédemment pour la première solution). Son radier sera à la cote 1193,06 NGF, avec une largeur de 1,0 m et une hauteur de 1,50 m.



A l'aval du bassin de décantation, le départ vers la galerie d'amenée se fait gravitairement par une conduite circulaire de diamètre 1200 puis 1000 mm après réduction. La cote actuelle de cette conduite et sa pente induisent un marnage possible selon le débit entonné entre 1193,01 (débit mini) et 1193,76 m NGF (débit max de la prise). Le calage altimétrique de la grille Coanda permet donc d'éviter que celle-ci se retrouve ennoyée par-dessous.

N.B. : Cette solution ne nécessite pas l'électrification de la prise d'eau puisque la grille est auto-nettoyante et que la vanne de dessablage peut être manuelle.

Les plans correspondant à cette proposition sont joints au dossier.

Coûts estimatifs (Tractebel Engineering)

La solution n°2 est estimée à 62 000 €.

Cette estimation prend en compte :

- la mobilisation, la mise à disposition ainsi que la démobilisation des équipements permettant la destruction du béton sur place et la main d'œuvre associée ;
- la fabrication et la mise en place du béton et la main d'œuvre associée pour la rehausse du mur déversant et l'ancrage de la grille Coanda ;
- la fabrication et l'installation de la vanne à glissière manuelle ;
- la fabrication et l'installation de la grille de type Coanda ;
- la fabrication et l'installation de la conduite d'alimentation en PVC ainsi que la goulotte inox et ses supports d'appuis.

4.2.3 Synthèse des propositions

Le tableau présenté ci-dessous permet de comparer les propositions de façon synthétique selon plusieurs critères.

En terme de barrière physique, la grille Coanda reste la plus efficace car elle ne laisse passer aucun poisson, même les plus petits.

Le principal inconvénient de la grille inclinée classique réside dans les besoins en eau pour la dévalaison qui sont supérieurs à la valeur du débit réservé. Cela représente une perte énergétique d'environ 1 million de kWh/an. La barrière physique et comportementale de la grille 15 mm reste très efficace.

Enfin, en ce qui concerne l'entretien, la grille Coanda est auto-entretenu. La grille inclinée nécessite quant à elle un dégrillage automatique (consommation électrique).

Tableau de synthèse comparatif des propositions							
Dévalaison de la prise d'eau basse de la Ribérole							
Scénario	Barrière physique	Débit dévalaison	Attractivité de l'exutoire	Entretien	Pertes de productible par rapport à l'existant	Alimentation électrique	Coût
1/ Grille ichtyocompatible inclinée à 26°	Très bonne (entrefer 15 mm)	150 l/s à minima ==> perte énergétique	Très bonne	Installation d'un dégrilleur	≈ 1 million kWh/an	Nécessité d'électrifier la prise d'eau	118 000 €
2/ Grille Coanda (prise par en-dessous)	Excellente (entrefer 1 mm)	62 l/s	Pas d'exutoire nécessaire, car les poissons sont tous guidés dans la goulotte	Auto-entretien	0 kWh	Electrification non nécessaire	62 000 €

5 CHOIX ET DEFINITION DU PROJET

5.1 Montaison

Le cours d'eau est confirmé naturellement infranchissable à la montaison, il n'est donc pas nécessaire de mettre en place une passe à poissons au barrage.

5.2 Dévalaison

Pour une triple raison d'efficacité, de coût et d'optimisation énergétique, **la solution n°2 est retenue** avec la mise en œuvre d'une grille de type Coanda. Le choix de cette solution a été validé en comité de pilotage le 21 mai 2014 (voir CR en annexe).

Celle-ci sera implantée dans le bassin de décantation actuel et sera composée de 4 éléments de 76 cm de largeur chacun. Sa largeur totale sera donc de 304 cm, sa hauteur de 164 cm et son emprise au sol de 140 cm.

Elle sera appuyée côté amont sur un mur béton et côté aval sur une poutre métallique, de manière à assurer l'étanchéité du dispositif à l'amont et à laisser les écoulements libres à l'aval de la Coanda.

L'entrefer de la grille sera de 1 mm et empêchera les poissons et les dégrillats de passer au travers. Ceux-ci seront récupérés au pied de la grille dans une goulotte métallique de largeur 60 cm, et seront évacués dans la fosse située au pied du barrage. La goulotte sera alimentée en permanence par un débit de 62 l/s au minimum, grâce à une conduite circulaire insérée dans le mur droit du bassin de décantation (contournant donc la coanda par la droite). Une vanne d'isolement amont permettra de fermer son alimentation si nécessaire et un orifice circulaire calibré démontable sera mis en place côté aval de cette conduite pour garantir le débit réservé pour la charge amont minimale (1,62 m). Le débit de cet orifice est déterminé par la formule de débit au travers d'un orifice en charge non noyé par l'aval.

$$Q_{\text{orifice}} = \mu S \sqrt{2gH}$$

Avec $\mu = 0,6$, $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ et H charge hydraulique prise par rapport au centre de l'orifice. Pour un centre d'orifice à la cote 1193,78 m NGF, la charge mini sera de 1,62 m ; l'orifice calibré aura un diamètre de 153 mm.

L'aval du bassin de décantation reste inchangé. L'amont sera en charge, pour des cotes d'eau comprises entre 1195,40 et 1195,78 m NGF. Le mur gauche du bassin devra donc être surélevé. Une vanne de dessablage y sera insérée, nécessitant la reprise du radier du bassin (inclinaison et « virgule »).

En amont du bassin de décantation, l'orifice rectangulaire actuel devra être agrandi, afin de pouvoir débiter les 1,5 m³/s maximum. En effet, Cet orifice ne sera plus déversant comme actuellement, mais noyé, du fait de la rehausse du niveau d'eau en amont de la grille. Ses dimensions actuelles sont de 1,20^L x 0,70^H m ; elles devront être agrandies à 1,20^L x 1,20^H m.

L'orifice de débit réservé actuel, situé dans la vanne de vidange du barrage, sera colmaté.

Des échelles et passerelles seront aménagées pour que les exploitants puissent accéder à l'ensemble des ouvrages en toute sécurité.

Les plans joints décrivent le projet dans ses détails.

5.3 Devis estimatif du projet

Le devis détaillé du projet est en cours de finalisation.

6 PHASE CHANTIER

6.1 Date de réalisation

Le chantier est prévu pour l'été 2015, en août septembre, pour une durée de 5 à 6 semaines.

6.2 Déroulement

Aucune intervention dans le cours d'eau n'est nécessaire pour les travaux prévus sur la prise. Tous seront réalisés sur les ouvrages existants ; ils ne nécessitent pas de batardage spécifique ni de traversée de la Ribérole par des engins mécaniques.

Seule une fermeture de la prise d'eau sera effectuée, avec ouverture de la vanne de vidange du barrage et une mise en transparence de la retenue. Cette opération est déjà effectuée chaque année lors de « l'arrêt vallée ».

Durant tout le chantier, la prise d'eau ne dérivera pas.

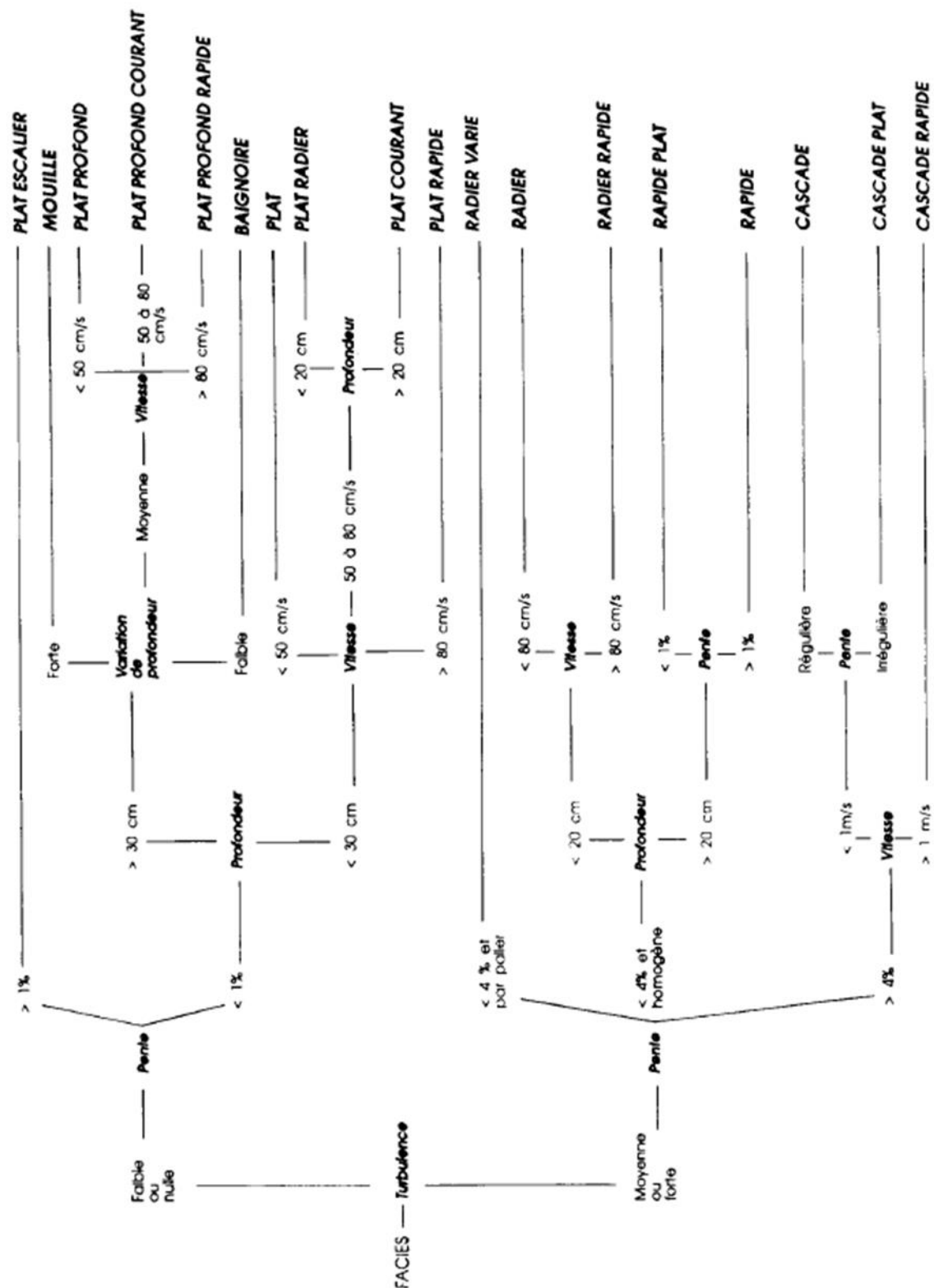
6.3 Procédure administrative concernée pour les travaux

Sous le régime de la concession, dans le cadre de travaux, il est nécessaire de se référer à l'article 33 du décret n° 94-894 du 13 octobre 1994 relatif à la concession et à la déclaration d'utilité publique des ouvrages utilisant l'énergie hydraulique. Les travaux ne sont donc pas soumis à un dossier "Loi sur l'eau" au titre de l'article L.214-1 du code de l'Environnement. Néanmoins, dans le fond, le dossier devra évaluer les incidences temporaires et permanentes des travaux sur les milieux aquatiques.

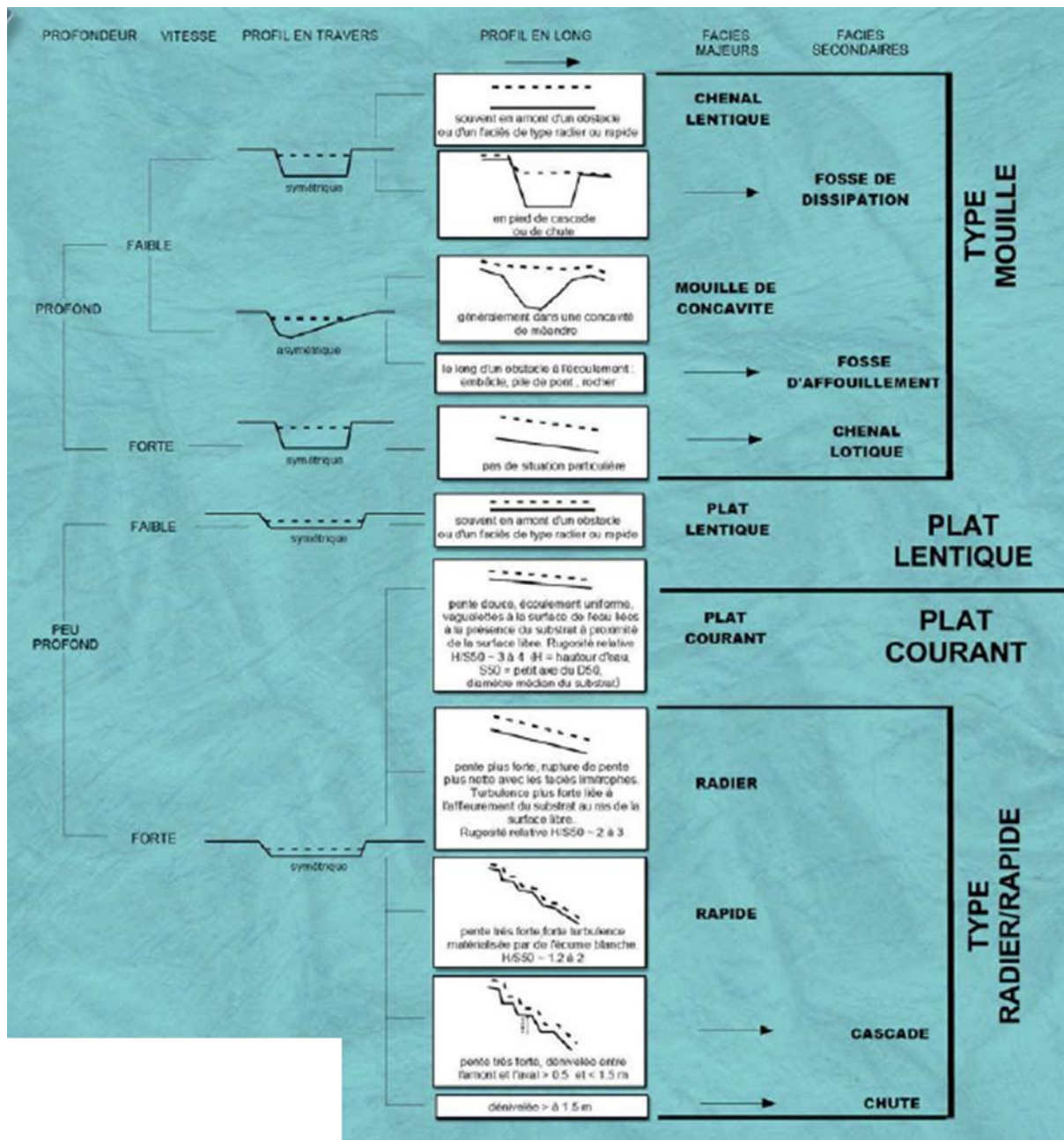
A priori, pour le chantier de la Ribérole basse, aucune intervention dans le lit de la rivière ne sera nécessaire.

7 ANNEXES

7.1 Clé de détermination des faciès d'écoulement



Annexe 1 : Clé de détermination des faciès d'écoulement (M.Delacoste et al., 1995)



Annexe 2 : Clé de détermination simplifiée des faciès d'écoulement (Malavoi et Souchon, 2002)

7.2 Compte-rendu des Comités de Pilotage

7.2.1 COPIL n°1 : 27 juin 2013

La réunion de lancement de l'étude de "Restauration de la continuité écologique sur les prises d'eau des centrales hydroélectriques de la SHEM" s'est tenue le 27 juin 2013 à l'usine de La Cassagne.

Personnes présentes

NOM	Société / Organisme	Téléphone
M. AURANGE Jacques	SHEM	05 61 17 15 57
M. LABORDE Pierre	SHEM	06 76 32 67 95
M. MAZIERES Jean-Charles	SHEM	06 86 21 26 06
M. SANCHEZ François	SHEM	06 83 78 74 58
M. NEVEU Julien	Eaucéa	05 61 62 50 68
M. SOLIER Julien	Eaucéa	05 61 62 50 68
M. ANDRE Eric	Agence de l'eau RMC	04 26 22 32 66
Mme BATLLE Frédérique	Agence de l'eau RMC	04 26 22 32 60
M. GIL Gérard	DDTM Pyrénées-Orientales	04 68 51 95 76
M. GUIOT Lionel	DDTM Pyrénées-Orientales	04 68 51 95 76
M. BAUDIER Olivier	Fédération de pêche des Pyrénées-Orientales	04 68 66 88 38
Mme BASTY Claire (via téléphone)	DREAL Languedoc-Roussillon Service Energie	04 34 46 63 75

En préambule à la réunion, après un tour de table de présentation des diverses personnes présentes, M. Aurangé présente le but global de l'étude. Elle concerne quatre prises d'eau, celle de l'Angoustrine sur le bassin versant du Sègre, les deux prises d'eau de la Ribérole (prise haute et basse) et la prise d'eau de la Salitte sur la Têt.

Il est également précisé que l'ONEMA a été invité, mais qu'un contretemps de dernière minute a contraint M. BARIL à annuler sa participation. Compte tenu du planning des études, il était difficile de décaler cette réunion de lancement. Le diaporama de présentation a toutefois été envoyé à M. BARIL pour avis. M. Aurangé précise qu'aucune remarque de l'ONEMA n'a été faite sur le contenu du diaporama. Il est également convenu que pour le prochain COPIL, la SHEM ferait en sorte que la date soit fixée en fonction des disponibilités des services de l'ONEMA.

La réunion s'est déroulée autour d'un diaporama réalisé par Eaucéa et présenté par M. Neveu. Ce diaporama a débuté par une présentation du bureau d'étude Eaucéa, puis des missions attribuées lors de l'appel d'offre et de la réponse du bureau d'étude vis à vis du cahier des charges.

Une présentation générale des enjeux globaux de la zone (Natura 2000, ouvrages Grenelle,...) a été réalisée pour l'ensemble des prises d'eau concernées par l'étude. Enfin, chaque prise d'eau a été abordée tour à tour, en précisant la nature de l'ouvrage, les caractéristiques hydromorphologiques, biologiques, physico-chimique, etc., des sites environnants (zone amont et aval des ouvrages). Et pour chacune, un premier récapitulatif des enjeux a été présenté, émanant du contexte.

Remarques générales

Mme Basty précise que pour des ouvrages autorisés (Ribérole haute et Angoustrine), il faut bien réaliser un dossier type "loi sur l'eau". Mais pour les ouvrages concédés, il est nécessaire de se référer à l'article 33 du décret du 13 octobre 1994 relatif à la concession et à la déclaration d'utilité publique des ouvrages utilisant l'énergie hydraulique.

La DDTM précise que les arrêtés de classement en liste 1 et 2 des cours d'eau au titre L214-17 du code l'environnement, seront publiés en septembre.

M. Baudier fait remarquer que la Truite fario (*Salmo trutta fario*) est protégée au titre de l'arrêté du 8 décembre 1988, fixant la liste des espèces de poissons protégées sur l'ensemble du territoire national.

A l'issue de la réunion, il est également proposé d'inclure le PNR des Pyrénées Catalanes dans le COPIL.

Prise d'eau de l'Angoustrine

L'espèce cible pour la continuité piscicole est la truite fario, M. Baudier explique que selon les dernières pêches réalisées en 2004, il y avait alors une belle population, avec 3 à 4 classes d'âge présentes, ce qui montre une bonne dynamique de cette population.

Concernant le Desman des Pyrénées (*Galemys pyrenaicus*), une étude récente existe à ce sujet sur une vallée pyrénéenne ; elle sera utilisée pour l'état des lieux. Les grilles fines sont d'ailleurs un moyen efficace d'éviter à cette espèce de pénétrer dans les conduites d'amenée.

La passe à poisson actuelle est jugée très sélective ; les hauteurs de chutes naturelles à proximité de la prise d'eau rendent difficiles les migrations vers l'amont sur ce tronçon. Dans son rapport de constatation du 24 août 2011, l'ONEMA a établi le même diagnostic. La DDTM insiste, en s'appuyant sur les écrits de l'ONEMA contenus dans ce même rapport, sur la nécessité de plutôt travailler sur un dispositif de dévalaison efficace que sur l'optimisation de la passe à montaison actuelle. Pour la Fédération de pêche, l'enjeu de la montaison est jugé moyen et il serait intéressant de l'étudier et de l'inclure dans le tableau multicritères synthétisant la réponse des solutions proposées aux enjeux.

Concernant des études similaires sur ce bassin versant, l'existence d'un schéma de restauration de la continuité écologique sur le bassin versant du Sègre est mentionnée, réalisée dans le cadre du contrat de rivière du Sègre. Il y a également une étude sur les volumes prélevables réalisée sur le bassin du Sègre.

Prise d'eau de la Salitte

M. Aurangé précise que l'eau restituée à l'aval du barrage, comprend le débit réservé de 50 l/s et d'avril à octobre se rajoute le droit d'eau du canal de Canaveilles de 158 l/s, soit 208 l/s au total.

L'entrefer des grilles de la prise d'eau est de 30 mm au niveau de l'entrée de la conduite. M. Mazières précise qu'au Pla de l'Ous (bassin de mis en charge de la conduite forcée qui rejoint l'usine hydroélectrique de la Cassagne) le départ de la conduite est équipé d'une grille fine d'entrefer 15 mm. Dans ce bassin, une pêche de sauvegarde est effectuée annuellement lors de la vidange du bassin, les poissons capturés (essentiellement des alevins de truite) sont relâchés en aval de l'usine.

Concernant les données piscicoles, la fédération de pêche a signalé qu'une station de pêche de l'ONEMA était présente à Sauto, la personne responsable à contacter pour avoir les résultats notamment sur les classes d'âge était M. LEFEBVRE Philippe.

Prise d'eau de la Ribérole basse

M. Aurangé rappelle que cette prise d'eau est l'ancienne prise principale sur le ruisseau de la Ribérole de l'usine de Fontpédrouse.

Après la présentation des hauteurs de chute naturelle en amont et en aval de la zone, qui paraissent difficilement franchissables pour les truites, M. Baudier se demande quand même, si avec une augmentation du débit réservé ces chutes ne deviendraient pas franchissables.

Prise d'eau de la Ribérole haute

Concernant la présentation des hauteurs de chutes naturelles en amont et en aval du barrage, M. Mazières complète les propos d'Eaucéa : en remontant 33 m de linéaire de cours d'eau en amont de la prise, il y a 10 m de dénivelé cumulé à franchir. Pour la sortie de la passe à poisson, il y avait 6 m de chute totale sur un linéaire de 12 m.

Globalement pour les prises d'eau de la Ribérole, il est rappelé le manque de données sur la population réelle de truites dans le cours d'eau. En effet, aucune station de pêche de l'ONEMA ou de la Fédération de pêche n'est présente sur ce cours d'eau. Cela induit des difficultés pour connaître les dynamiques de populations et les déficits ou non de colonisation de tel ou tel tronçon. Il est néanmoins rappelé que la forte pente du cours d'eau et la présence de multiples chutes naturelles franches rendent la montaison très difficile.

La prochaine réunion du COPIL est prévue pour le mois de septembre 2013, la date restant encore à définir.

7.2.2 COPIL n°2 : 14 octobre 2013

La deuxième réunion du comité de pilotage de l'étude de "Restauration de la continuité écologique sur les prises d'eau des centrales hydroélectriques de la SHEMA" s'est tenue le 14 octobre 2013 à l'usine de La Cassagne.

Personnes présentes

Voir feuille de présence ci-jointe.

En préambule à la réunion, après un tour de table de présentation des diverses personnes présentes, M. Aurangé présente le but global de la réunion. A ce titre, il est rappelé l'ordre du jour suivant :

- 1/ Présentation de l'état des lieux pour les 4 prises d'eau avec l'évaluation de leur valeur patrimoniale et économique
- 2/ Présentation du contexte hydromorphologique et diagnostic de franchissabilité des ouvrages
- 3/ Synthèse sur le niveau d'équipement à prévoir pour chaque prise
- 4/ Evocation des scénarii d'aménagement

L'objectif de ce comité de pilotage est d'acter pour chaque ouvrage et au regard des éléments avancés par le bureau d'études, le niveau d'équipement nécessaire pour restaurer la continuité écologique selon les enjeux propres à chaque site. Cet objectif est impératif pour définir les scénarii d'aménagement propre à chaque ouvrage qui seront présentés lors d'un prochain COPIL.

Concernant le déroulement de la réunion, et notamment de la présence de l'ONEMA pour participer aux discussions, M. Aurangé fait part de la discussion qu'il a eu avec M. Dominique BARIL, délégué régional de l'ONEMA, vendredi 11 octobre 2013. M. Baril précise que, sur les ouvrages concédés et compte tenu du contexte de renouvellement de concession des centrales de la Têt, la DGEC interdit à l'ONEMA de participer à l'amont à ce genre d'étude pour les ouvrages concédés (cas des prises de la Ribérole basse et de la Salitte) par crainte de ne pas respecter l'égalité de traitement entre les pétitionnaires lors de la mise en concurrence. L'ONEMA ne pourra donner son avis que lors de l'instruction de la demande de travaux, soit une fois que l'étude aura été terminée et entérinée par le COPIL. Malgré les remarques de la SHEM sur le fait que ces études sont réalisées dans un contexte réglementaire stricte et que le déroulement de ces études se fait suivant un cahier des charges type validé par l'ONEMA et les services de l'Etat prenant notamment en compte le principe de s'inscrire dans une démarche de concertation prévue par la loi (art. L214-17-I-2°), M. Baril précise que la charte dans l'égalité de traitement entre les candidats aux concessions et les directives de la DGEC ne permet pas à l'ONEMA à participer aux études de restauration de la continuité écologique sur les ouvrages concédés.

M. Baril a donc demandé à réaliser la réunion en deux parties, la première concernant les prises autorisées (Angoustrine et Ribérole haute), la deuxième concernant les prises concédées, précisant que le représentant de l'ONEMA, M. Arsento, n'assisterait pas à la deuxième partie. M. Aurangé demande à M. Arsento, chef du service départemental de l'ONEMA dans le département des Pyrénées Orientales, de compléter éventuellement ces propos.

M. Arsento confirme effectivement ce qui a été exposé par M. Baril et précise qu'il ne peut pas aller à l'encontre d'une position des services du ministère.

La DDTM 66 fait savoir qu'elle demanderait également la position du ministère au sujet de sa participation, mais M. Guiot précise toutefois que cette question avait été préalablement posée lors de l'établissement du cahier des charges. Le ministère avait alors autorisée la DDTM 66 à participer à ces études.

Remarques générales

Julien Neveu, du bureau d'études Eaucéa, présente l'état des lieux et le diagnostic pour chacune des prises d'eau, ainsi que les recommandations en terme d'équipements d'ouvrages de franchissement piscicole.

M. Segalen, du PNR, fait remarquer que, parmi les espèces non piscicoles, l'euprocte devrait être pris en compte. La SHEM confirme qu'aucune présence de cette espèce n'est avérée au niveau de ses prises d'eau.

Prise d'eau autorisée de l'Angoustrine

Le diagnostic montre que le cours d'eau est non franchissable.

M. Baudier, de la Fédération de pêche, n'est pas suffisamment convaincu et demande l'explicitation de relevés complémentaires en hautes eaux. Eaucéa répond que ces éléments seront fournis rapidement, notamment les chutes franches mesurées en mai (voir ci-après).

M. Arsento de l'ONEMA rejoint M. Baudier et a besoin d'éléments complémentaires sur les hautes eaux. Il ajoute que les typologies de faciès "escalier" et "bassine" ne sont pas ceux de la typologie Malavoi. Eaucéa explique que celle-ci est peu adaptée aux faciès de torrents montagnards et qu'elle a été comparée à la typologie Delacoste et Baran 1995.

M. Guiot, de la DDTM, précise que ses services s'en référeront aux services de l'ONEMA pour les diagnostics de franchissabilité.

Il est donc acté que les propositions du bureau d'études en terme d'équipement, à savoir :

- Pas de montaison
- Mise en œuvre d'un dispositif de dévalaison
- Gestion actuelle satisfaisante du transit sédimentaire

sont validées sous réserve que les éléments complémentaires confirment la non franchissabilité du cours d'eau en période de hautes eaux.

Ces éléments seront donc transmis dans les plus brefs délais par Eaucéa (jointés au présent CR).

Prise d'eau autorisée de la Ribérole haute

Le diagnostic montre que le cours d'eau est non franchissable, avec des chutes franches encore plus fortes que sur l'Angoustrine.

Pour cette prise d'eau également, il est demandé de fournir des éléments en hautes eaux.

M. Sanchez, de la SDEM, explique la gestion sédimentaire de l'ouvrage. La vanne de chasse est ouverte environ une fois par mois, et après chaque épisode de crue. Elles permettent d'éviter l'engrèvement du plan d'eau.

La DDTM indique que ces manœuvres de vanne devront être inscrites dans l'arrêté préfectoral modificatif. Il devra en être de même pour les autres ouvrages lorsque les portés à connaissance de modification des arrêtés préfectoraux autorisant ces installations devront être réalisés. M. Guiot demande ce qu'il en est sur les ouvrages concédés.

M Aurangé précise que les modalités de consignes de chasse feront également l'objet de consignes particulières à faire valider par la DREAL LR. Un courrier de la DREAL a d'ailleurs été adressé à la SDEM en ce sens et ces consignes seront établies et adressées à la DREAL courant 2014.

Il est donc acté que les propositions du bureau d'études en terme d'équipement, à savoir :

- Pas de montaison
- Mise en œuvre d'un dispositif de dévalaison
- Gestion actuelle satisfaisante du transit sédimentaire

sont validées sous réserve que les éléments complémentaires confirment la non franchissabilité du cours d'eau en période de hautes eaux.

Ces éléments seront donc transmis dans les plus brefs délais par Eaucéa (jointés au présent CR).

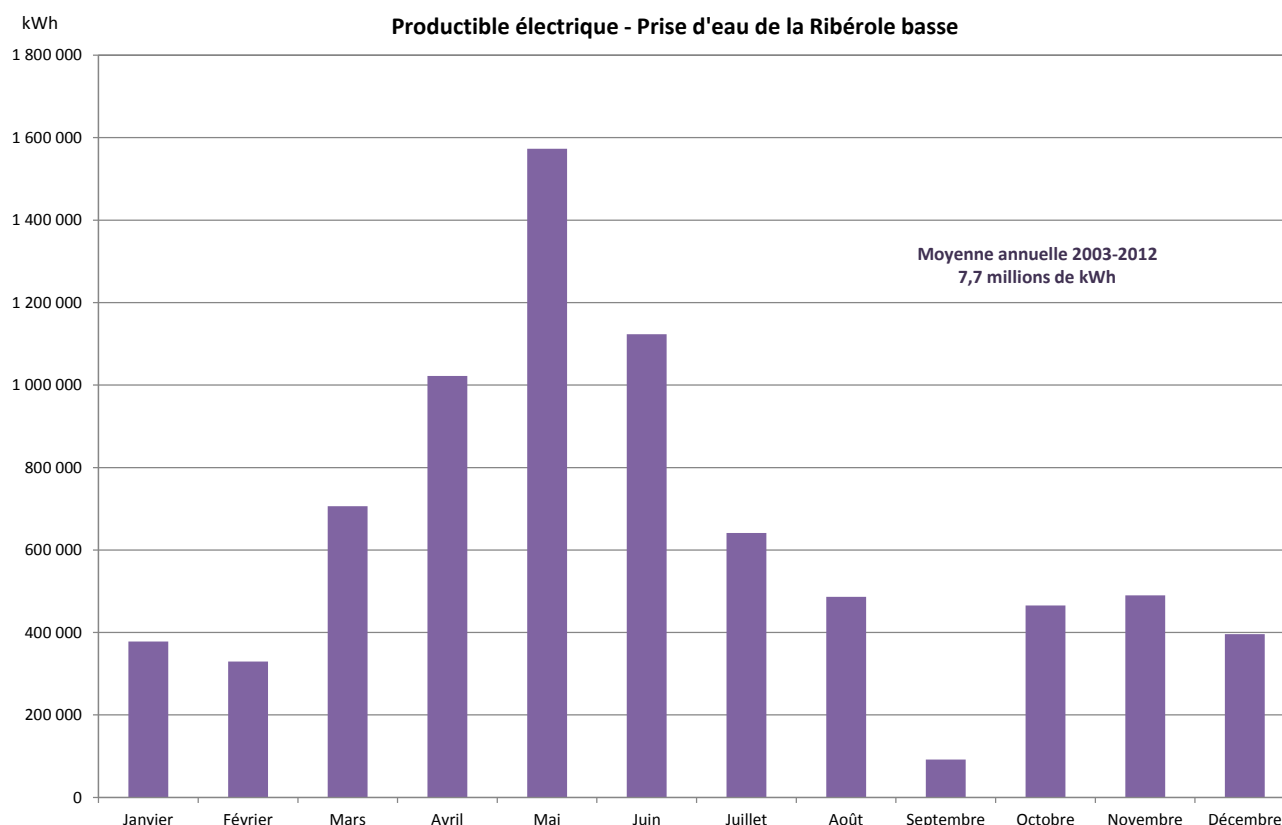
A noter, qu'à partir de cet instant, M. Arsenot de l'ONEMA quitte la réunion dans la mesure où celle-ci aborde les ouvrages du domaine concédé.

Prise d'eau concédée de la Ribérole basse

Mêmes conclusions et demandes que pour les deux prises précédentes.

M. Baudier pose la question de l'arasement de cette prise, du fait de la présence de la prise haute. La SHEM répond que ces prises sont réglementairement dissociées de par leur régime administratif. La prise basse est inscrite dans le décret de concession et constitue l'ouvrage de prise principal sur le ruisseau de la Ribérole dont le droit d'eau est antérieur à l'ouvrage autorisé que constitue la prise d'eau de la Ribérole Haute ; le concessionnaire a l'obligation d'optimiser économiquement l'ouvrage.

Afin d'évaluer la valeur économique de l'ouvrage, il est nécessaire d'identifier les volumes dérivés spécifiquement par cette prise d'eau. Il convient d'estimer le productible par rapport à son bassin versant naturel sans tenir compte du captage par la prise haute car on parle bien du droit d'eau qui est antérieur à l'ouvrage autorisé. Les volumes dérivés par cette prise d'eau sont évalués en retirant dans la production de Fontpédrouse les volumes issus de la Cassagne. Ce productible est présenté sur le graphe ci-dessous.



Il est donc acté que les propositions du bureau d'études en terme d'équipement, à savoir :

- Pas de montaison
- Mise en œuvre d'un dispositif de dévalaison
- Gestion actuelle satisfaisante du transit sédimentaire

sont validées sous réserve que les éléments complémentaires confirment la non franchissabilité du cours d'eau en période de hautes eaux.

Ces éléments seront donc transmis dans les plus brefs délais par Eaucéa (jointés au présent CR).

Prise d'eau de la Salitte

Le diagnostic fait apparaître la nécessité de la mise en place d'un ouvrage de montaison.

M. Baudier fait remarque que les passes à bassin nécessitent beaucoup de maintenance et d'entretien et demande si une passe rustique peut être envisagée. Eaucéa répond que, pour la hauteur de chute à franchir (3,20 m), une passe rustique nécessiterait une emprise trop importante (au moins 30-35 m de longueur).

A noter que pour cette prise le débit réservé a été relevé récemment, de 50 l/s à 148 l/s. le droit d'eau estival du canal de Canaveilles (158 l/s) est conservé, soit 306 l/s au total du 01/04 au 31/10.

Il est donc acté que les propositions du bureau d'études en terme d'équipement, à savoir :

- Mise en œuvre d'un dispositif de montaison
- Mise en œuvre d'un dispositif de dévalaison
- Gestion actuelle satisfaisante du transit sédimentaire

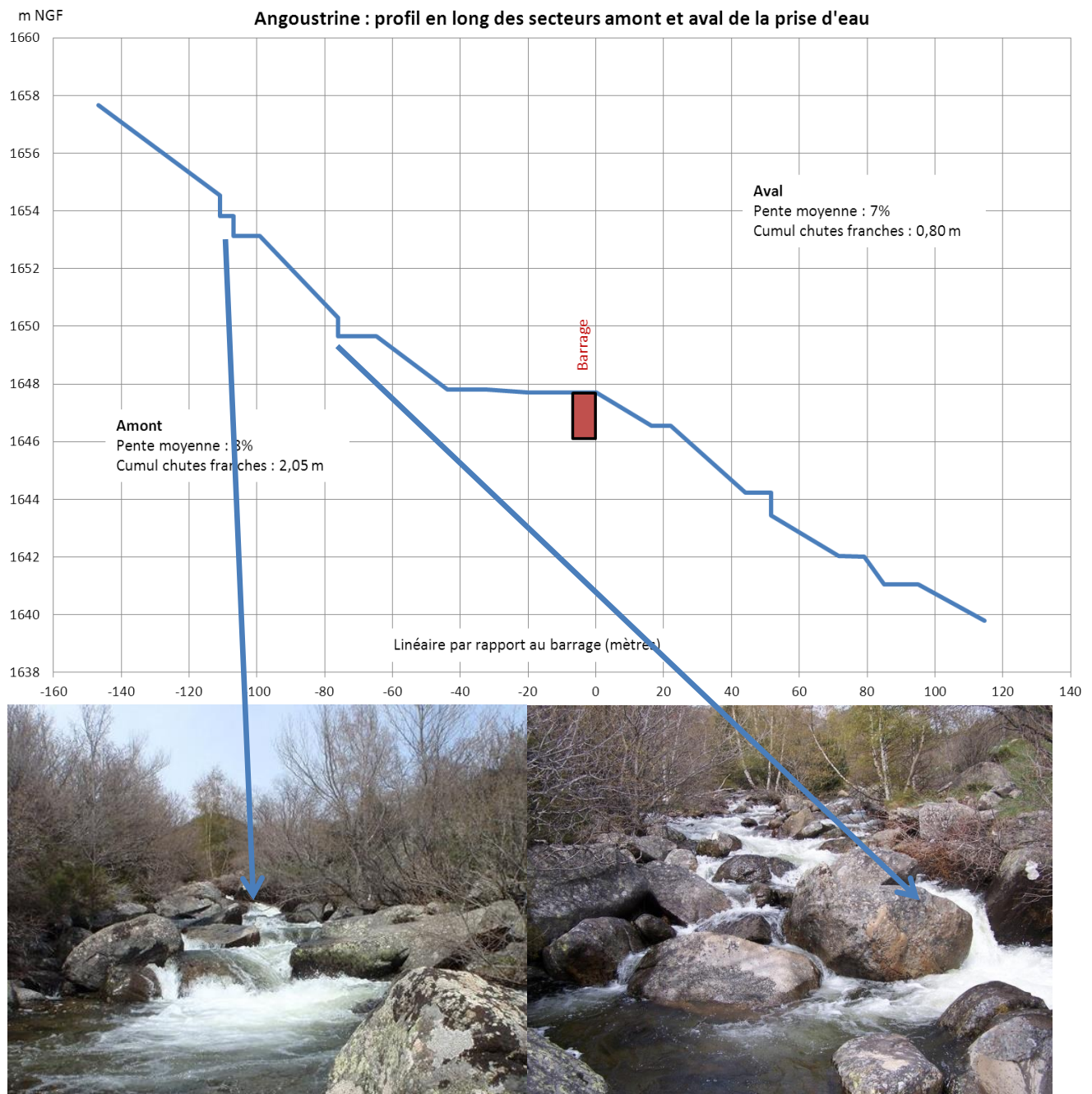
sont validées par l'ensemble des personnes présentes.

Il est également acté que suite aux éléments complémentaires transmis par Eaucéa, les réponses des services de la fédération départementale de pêche et de l'ONEMA devront être transmis rapidement afin le bureau d'études Eaucéa puisse avancer sur les scénarii d'équipements des ouvrages.

La réunion est alors clôturée et la SHEM remercie l'ensemble des participants de leur présence.

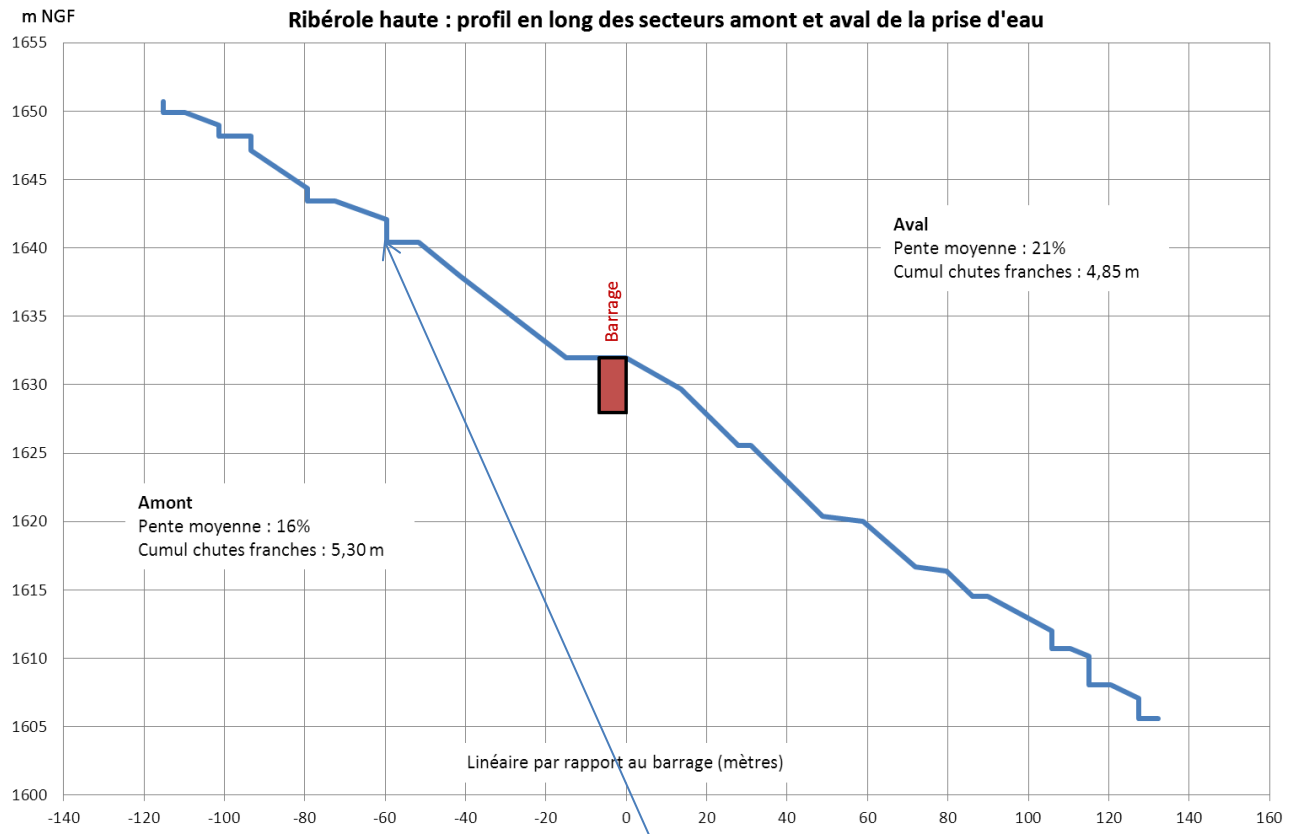
Compléments apportés par Eaucéa

Angoustrine



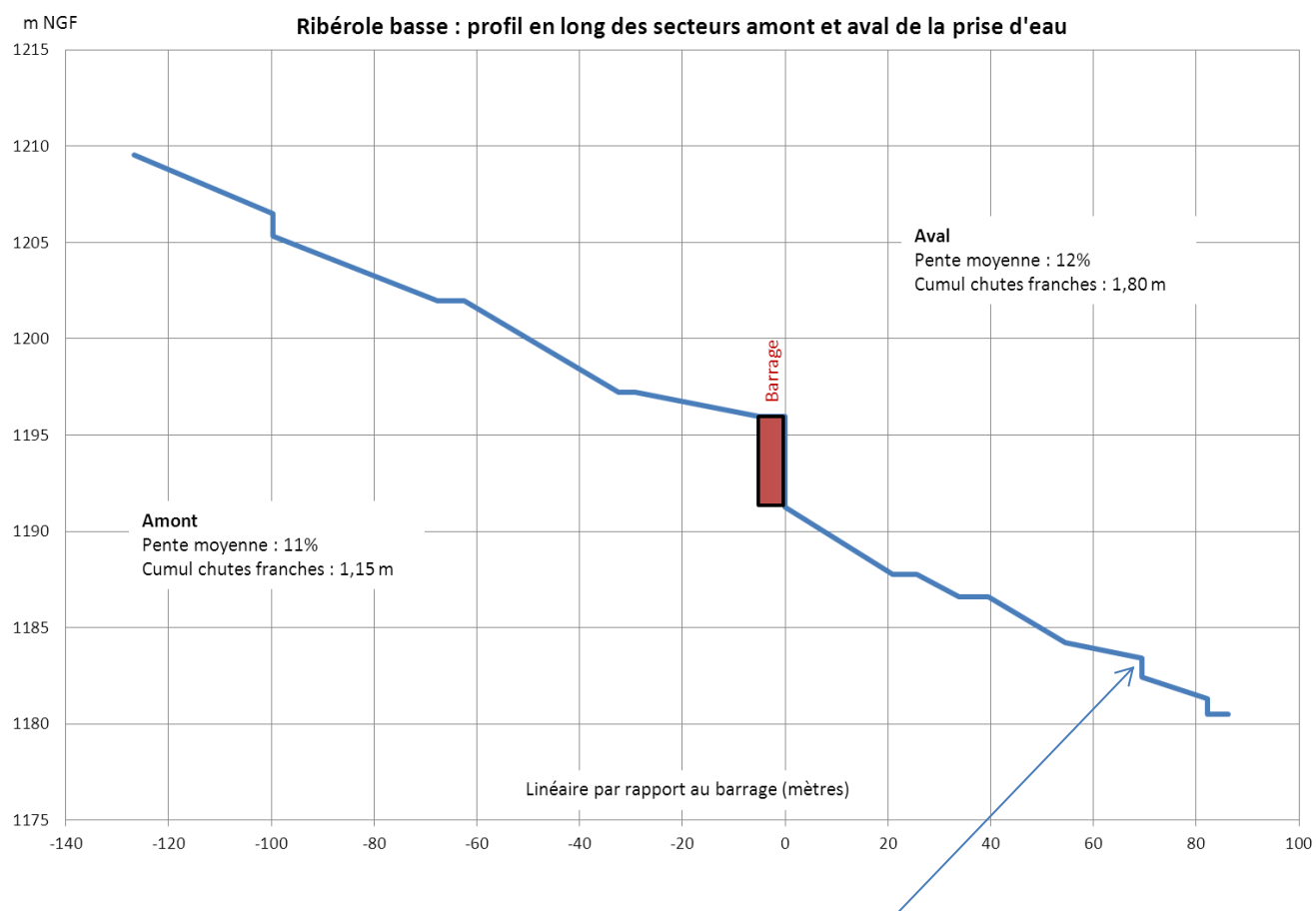
Sur l'image de gauche, l'enchaînement de chutes franches est clairement visible. Elles ont été mesurées en mai 2013 à des valeurs successives de 1,08 m, 0,76 m et 0,78 m.

Sur la figure de droite, les écoulements entre les rochers sur la gauche ne permettent nullement aux salmonidés de franchir cet obstacle. Pour cette figure, même si le débit est plus important, les écoulements sur la roche rendent impossible la remontée des truites. De plus, les énergies dissipées deviennent trop importantes pour permettre la remontée d'espèces de 17-18 cm sur ce secteur.

Ribérole haute

Chute mesurée le 29 mai à 1,30 m et mesurée le 22 août à 1,70 m.

L'écoulement visible sur la droite de l'image, ne permet nullement le passage de la faune piscicole car il s'effectue sur une dalle rocheuse. L'épaisseur de la lame d'eau étant insuffisante, il n'y a de plus aucune fosse d'appel présente.

Ribérole basse

Chute mesurée le 22 août



Chute de 1,10 m (30 mai), en aval du seuil.

De nombreuses chutes similaires sont présentes surtout sur la partie en aval du seuil (cf. relevé des faciès d'écoulement). D'autres chutes situées plus en aval n'ont pu être mesurées du fait de la configuration du lit trop encaissée. Cette fragmentation due à des chutes franches naturelles, ne permet pas à la Truite fario de pouvoir remonter le cours d'eau.

CORIL n°2 Etude

Date: 14.10.2013

Restauration de la continuité écologique sur
les prises d'eau des centrales hydroélectriques SHEN

NOM Prénom	Organisme	Téléphone	Mail
CAROL FABRICE	JM BUT	04 68 35 05 06	fmbut66@orange.fr
ARSENTO Remy	ONERA	06 72 08 10 10	remy.arsento@orange.fr
GIL Gerard	DDTM66 - PEMA	04 68 51 95 84	gerard.gil@pyrenees-orientales.gouv.fr
Guiot Lionel	DDTM - PEMA	04 68 51 95 76	lionel.guiot@pyrenees-orientales.gouv.fr
BAUDIER Olivier	FDPPMA-66	04 68 66 88 38	o.baudier@fdppma-66.com
SEGALIN Antoine	PNR PC	06 75 66 07 02	antoine.segalin@parc-pyrenees-catalanes.fr
LARSEN Vincent	CR de Segre Catalane	04 68 04 69 25 vincent.larsen@pyrenees-catalanes.com	vincent.larsen@pyrenees-catalanes.com
SANCHEZ François	SHEN	06 83 78 74 58	francois.sanchez@shen.fr
AURANGE Jacques	SHEN	06 70 25 84 83	jacques.aurange@shen.fr
NEVEU Julien	BAUCEA		
MAZIERES Jean-Charles	SHEN	06 86 21 26 06	jean-charles.mazieres@shen.fr

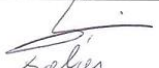
7.2.3 COPIL n°3 : 21 mai 2014

La troisième réunion du comité de pilotage de l'étude de "Restauration de la continuité écologique sur les prises d'eau des centrales hydroélectriques de la SHEM" s'est tenue le 21 mai 2014 à l'usine de La Cassagne.

Personnes présentes

COPIL n°3 – Etudes de restauration de la continuité écologique sur les prises d'eau hydroélectriques de la SHEM – Lot 1

Date : 21/05/2014

Nom - Prénom	Organisme	Fonction	Emargement	Téléphone	Mail
Julien NEVEU	Eaucéa	Dirigeant d'études			julien.neveu@eaucea.fr
Julien SOLIER	Eaucéa	Chargé d'études			julien.solier@eaucea.fr
Lionel GUIOT	DDTM / PENH	Technicien			lionel.guiot@ddtm-penh.fr
Olivier BAUDIER	FATMA 66	Dir. technique			o.baudier@fatma66.fr
Fabrice CATHELIN	Agence de l'Eau RMC	Expert-Chef de projet			fabrice.cathelin@eaucea.fr
Bruno AICARD	SICR F h.c	SICR F h.c			dominique.baril@onema.fr
Mazieres Jean-Charles	SHEM	Responsable Environnement			richard.luna@shem.fr
AURANGÉ Jacques	SHEM	Chargé d'affaires			jean-charles.mazieres@shem.fr
					jacques.aurange@shem.fr

Remarques générales

En préambule à la réunion, M. Aurangé rappelle que cette étude concerne deux prises d'eau autorisées (la Ribérole haute et l'Angoustrine) et deux prises d'eau concédées (la Ribérole basse et la Salitte). Il précise également qu'il a eu dernièrement un échange avec la DREAL Languedoc-Roussillon concernant le changement de position de la DGEC sur la participation des services de l'Etat (DREAL, ONEMA...) aux études de restauration de la continuité écologique sur les ouvrages concédés en cours de renouvellement. A ce titre, la DGEC précise que :

"Dans la mesure où :

- tous les arrêtés de classement au titre du L214-17 du CE ont été pris en 2012/2013 et qu'ils impliquent des travaux d'amélioration de la continuité écologique dans les 5 ans qui suivent la notification de l'arrêté,
- que les procédures de renouvellement de concession durent environ 5 ans et que les premières commenceront au plus tôt début 2015,

Il apparaît que les mises en conformité impactées par le classement des cours d'eau devront être réalisées par les exploitants actuels et qu'elles ne feront pas partie des actions à proposer par les candidats lors de la mise en concurrence"

La DGEC confirme donc l'opportunité pour les services de l'Etat (DREAL, ONEMA...) de participer activement aux travaux des concessionnaires.

Dominique BARIL (ONEMA) confirme le changement de position de la DGEC et la participation de l'ONEMA sur les études de restauration de la continuité écologique, y compris sur les ouvrages concédés. L'AERMC précise également que cela clarifie la situation concernant l'octroi des subventions soumis à l'approbation préalable de l'ONEMA.

Les travaux liés à la restauration de la continuité écologique devront être réalisés avant la procédure de renouvellement. M. Aurangé précise que la SHEMA souhaite réaliser ceux-ci après les résultats de l'étude, donc à l'horizon 2015. Toutefois, compte tenu des conditions climatiques et des conditions d'accès aux sites concernés, les travaux nécessiteront certainement d'être programmés sur plusieurs années.

M. Aurangé explique également que les scénarii qui sont présentés par le BE Eaucéa lors de ce COPIL tiennent compte des décisions actées lors du COPIL n°2, notamment concernant le taux d'équipement des ouvrages.

Julien Neveu, du bureau d'études Eaucéa, présente la valeur économique des ouvrages qui est liée à la production d'électricité, les deux scénarios possibles pour rétablir la continuité écologique à savoir : le dérasement des ouvrages ; le maintien des ouvrages avec la mise en place de dispositifs de franchissement adaptés, solution permettant le maintien de l'usage. Pour la suite, l'option de conservation des ouvrages avec la mise en place d'équipements adaptés est retenue.

Il présente ensuite les équipements en commun pour les différentes prises d'eau, lorsque la montaison est nécessaire, il s'agira de mettre en place une passe à poisson de type à bassin successifs avec des chutes inter-bassins de 25 cm. Pour la dévalaison, la mise en place de grilles d'entrefer 15 mm assurant une barrière physique et comportementale pour des individus de plus de 6 cm, et la mise en place de dégrilleurs de type JCF.

M. Baril de l'ONEMA réagit au fait que des grilles de 15 mm ne sont pour lui pas une véritable barrière comportementale pour les truites de 6 cm. Il précise que suivant le contexte il faudra prévoir des entrefers plus fins.

Enfin la SHEM précise que le coût des travaux présenté pour les diverses solutions ne représente pas forcément le coût réel des travaux, car s'agissant d'adaptation sur des ouvrages existants. D'après leur expérience, le prix peut être multiplié par deux.

1- Prise d'eau autorisée de l'Angoustrine

Montaison : L'ONEMA et la fédération de pêche des Pyrénées-Orientales réagissent au fait qu'il n'y a pas besoin de système de montaison. M. Baril souhaite un complément qui explicite le fait que le cours d'eau soit naturellement infranchissable vis-à-vis de la présence de chutes naturelles. Il précise que cela doit être fait dans un souci de traçabilité. Pour lui un relevé de type ICE serait informatif, avec notamment un profil en travers de la chute, sa hauteur, la présence ou non d'une fosse d'appel (et ses dimensions). De plus, il faudra se baser sur le poisson « champion » du cours d'eau à savoir pour l'Angoustrine une truite de 30 cm. Cette réaction est appuyée par le fait qu'il y ait des réservoirs biologiques en amont de la prise d'eau. Une précision sur la granulométrie constitutive de la chute devra aussi être apportée pour vérifier qu'en cas de crue la chute ne peut pas être éliminée. Ces éléments complémentaires devront donc être fournis par Eaucéa afin que l'ONEMA acte définitivement l'infranchissabilité naturelle du cours d'eau à la montaison. (cf. note complémentaire jointe au présent CR).

Si le cours d'eau est confirmé naturellement infranchissable à la montaison, **le démantèlement de la passe existante (qui est non fonctionnelle) est la solution retenue**. En effet, d'un point de vue paysager et aspect visuel, la SHEM privilégie le démantèlement.

Dévalaison : M. Baril précise qu'au vu du débit réservé important, qui sera entièrement dédié au dispositif de dévalaison, un entrefer de 15 mm suffit. De plus, au vu de la configuration de la prise, la solution 1 avec une grille d'entrefer 15 mm inclinée à 60° et la mise en place d'un exutoire de dévalaison latéral débouchant dans une goulotte qui déverse dans une fosse de réception est une solution satisfaisant les objectifs de continuité. **La solution n°1 est donc retenue** pour la suite de l'étude. Il est précisé l'importance de prévoir pour la fosse, un système permettant le transit des sédiments provenant de la vanne de dégravement pour éviter le comblement de la fosse.

L'agence de l'eau RMC précise qu'il faut mettre en place un système de contrôle du débit au niveau de cette dévalaison car elle sera le point de restitution du débit réservé.

Un système de masque amovible sera mis en place au niveau de l'entrée de la goulotte de dévalaison pour permettre la régulation des différents débits réservés au cours de l'année (150/400 l/s).

Transit sédimentaire : l'ONEMA souligne le fait qu'il faut expliciter dans le rapport les éléments liés à cette question. Notamment décrire la gestion effectuée, le nombre d'interventions, la durée d'une intervention, le débit de chasse,... Il est précisé par la SHEM que le dégravement se fait de façon hebdomadaire via la vanne de dégravement située au niveau de la prise d'eau. L'ONEMA précise qu'au vu de la taille de la vanne, le faible engravement du plan d'eau, il semble important de souligner dans le rapport la situation particulière liée à la faiblesse du transit sur la zone.

2- Prise d'eau autorisée de la Ribérole haute

Montaison : étant donnée l'infranchissabilité naturelle de la Ribérole, **il est acté le démantèlement de la passe à poisson actuellement présente en rive gauche.**

Dévalaison : **La solution n°2 est retenue**, mise en place d'une grille inclinée à 45° vers l'intérieur de la chambre d'eau. L'ONEMA préconise de mettre des grilles d'entrefer 12 mm étant donnée la taille des individus de la population en place. L'exutoire de dévalaison sera frontal, avec une goulotte formant un angle à 90° pour arriver dans une fosse de réception bâtie en rive droite. Cette fosse sera reliée à un chenal déjà présent en rive droite qui sera repris pour maintenir sa fonctionnalité avec le débit de dévalaison. La vanne de dessablage sera modifiée avec la mise en place de montants latéraux pour permettre le passage de la goulotte. Un système de masque amovible sera mis en place au niveau de l'entrée de la goulotte de dévalaison pour permettre la régulation des différents débits réservés au cours de l'année. De plus, la prise d'eau sera couverte pour éviter au maximum l'obstruction par le gel, du fait du faible écartement des grilles.

Afin d'assurer le fonctionnement du dégrilleur, il est également nécessaire d'amener l'énergie et l'information (sondes de niveau, commande dégrilleur,...) via des câbles en provenance du bassin d'Aumet (800 m environ). L'AERMC précise que ces éléments (câbles + couverture de protection) entrent dans le cadre des subventions relatives aux travaux de restauration de la continuité écologique et doivent être pris en compte dans l'étude détaillée qui sera réalisée par le bureau d'études.

Transit sédimentaire : Préciser la gestion du transit (le nombre d'interventions, la durée d'une intervention, le débit de chasse,...). Il est précisé par la SHEMA que la gestion est similaire à celle de l'Angoustrine.

3- Prise d'eau concédée de la Ribérole basse

Montaison : Au vu des caractéristiques du cours d'eau, aucun moyen de franchissement en montaison n'est nécessaire.

Dévalaison : **La solution de la mise en place d'une grille de type Coanda a été choisie.** Cette grille sera mise en place dans le bassin de décantation actuel. Une goulotte circulaire permettra le guidage et le transfert des dévalants et des dégrillats vers une fosse de réception dans le lit de la Ribérole.

Transit sédimentaire : Préciser la gestion du transit (le nombre d'interventions, la durée d'une intervention, le débit de chasse,...). Il est précisé par la SHEMA que la gestion est similaire à celle de la Ribérole haute.

4- Prise d'eau de la Salitte

Montaison et dévalaison : **La solution n°2 est retenue**, cette solution combine la montaison et la dévalaison. En rive gauche mise en place d'une passe à bassins successifs en écharpe comprenant 11 bassins. Le premier bassin sera agrandi, il servira de bassin de dissipation de l'énergie accueillant le débit réservé supplémentaire (avril à octobre). Après la dernière chute de la passe, une goulotte servira à la remontée des truites et à la dévalaison. La grille de prise d'eau aura une inclinaison de 45° avec un entrefer de 15 mm et un exutoire de dévalaison latéral. Cet exutoire de dévalaison servira aussi de sortie à la passe à poisson. Une échancrure sera réalisée au-dessus du bassin de dissipation de l'énergie, elle sera fermée l'hiver et ouverte lors de la période de débit réservé supplémentaire. Au niveau de ce bassin un système d'échancrure à masque réglable sera aussi mis en place pour cette variation de débit réservé.

Transit sédimentaire : Préciser la gestion du transit (le nombre d'intervention, la durée d'une intervention, le débit de chasse,...).

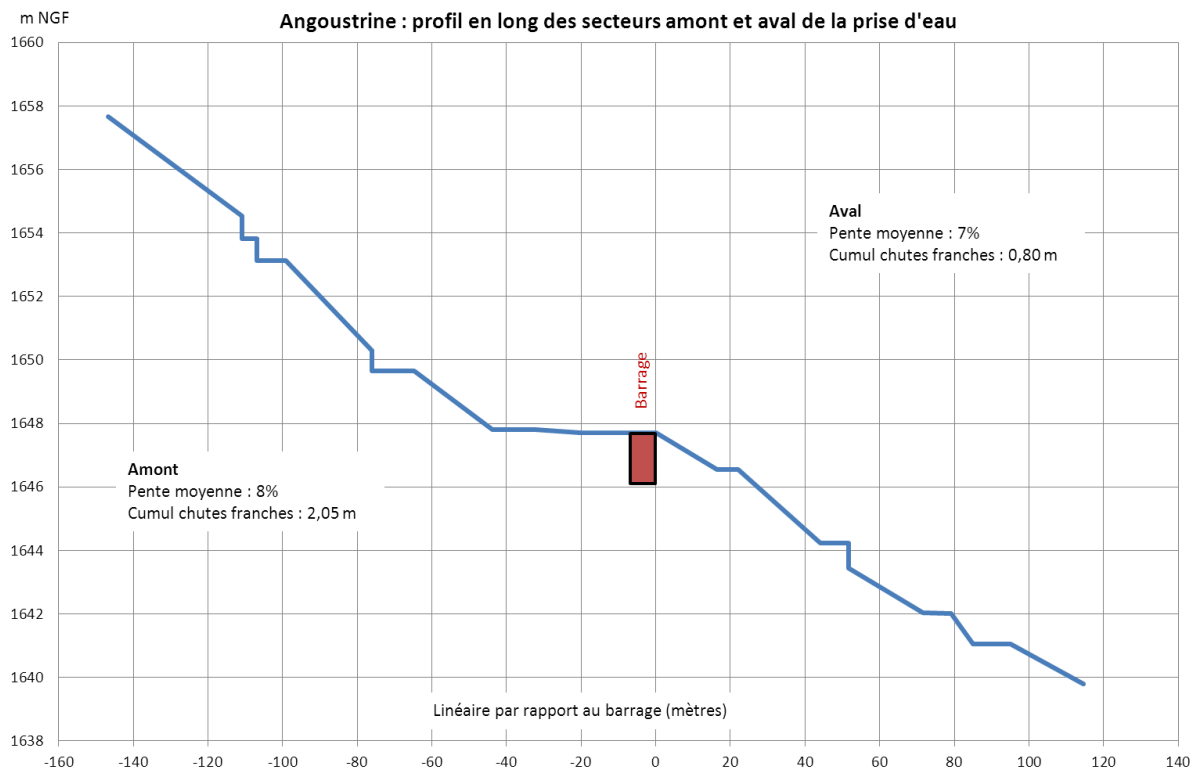
Compléments apportés par Eaucéa sur la non franchissabilité naturelle de l'Angoustrine

• Profil en long et faciès d'écoulement

L'Angoustrine possède un profil en long pentu au droit de la prise d'eau et de part et d'autre : la pente moyenne est de 7,5 %. Ce contexte induit des faciès diversifiés avec des zones à forte vitesse de surface et à granulométrie élevée et des zones moins rapides à granulométrie inférieure.

Les faciès en amont et en aval ont été relevés précisément.

Zone	Faciès	Longueur (m)	Largeur (m)	Hauteur (m)	Pente (°)	Pente (%)	Dénivelé	Longueur totale (m)	Dénivelé total (m)	Cumul chutes franches	Pente moyenne
Amont	Escalier	36	10		5	9%	3.1				8%
	Chute		1	0.7			0.7				
	Bassine	4	7.9		0	0%	0.0				
	Chute			0.7			0.7				
	Fosse de dissipation	7.7	4.4		0	0%	0.0				
	Escalier	23	6.3		7	12%	2.8				
	Chute		1.5	0.65			0.65				
	Bassine	11.4	6.9		0	0%	0.0				
	Escalier	21	7.4		5	9%	1.8				
	Bassine	11.7	7.9		0	0%	0.0				
Radier	12	9		0.5	1%	0.1	126.8	10.0	2.05		
Prise d'eau de l'Angoustrine - 1647,71 m NGF											
Aval	Escalier	16.5	5.6		4	7%	1.2				7%
	Bassine	5.7	5.6		0	0%	0.0				
	Escalier	22	6		6	11%	2.3				
	Bassine	7.4	8		0	0%	0.0				
	Chute			0.8			0.8				
	Escalier	20	5.6		4	7%	1.4				
	Plat courant	7.5	5.6		0.3	1%	0.0				
	Escalier	6	4.9		9	16%	1.0				
	Bassine	10	8.9		0	0%	0.0				
	Escalier	19.5	4.8		3.7	6%	1.3	114.6	7.9	0.8	

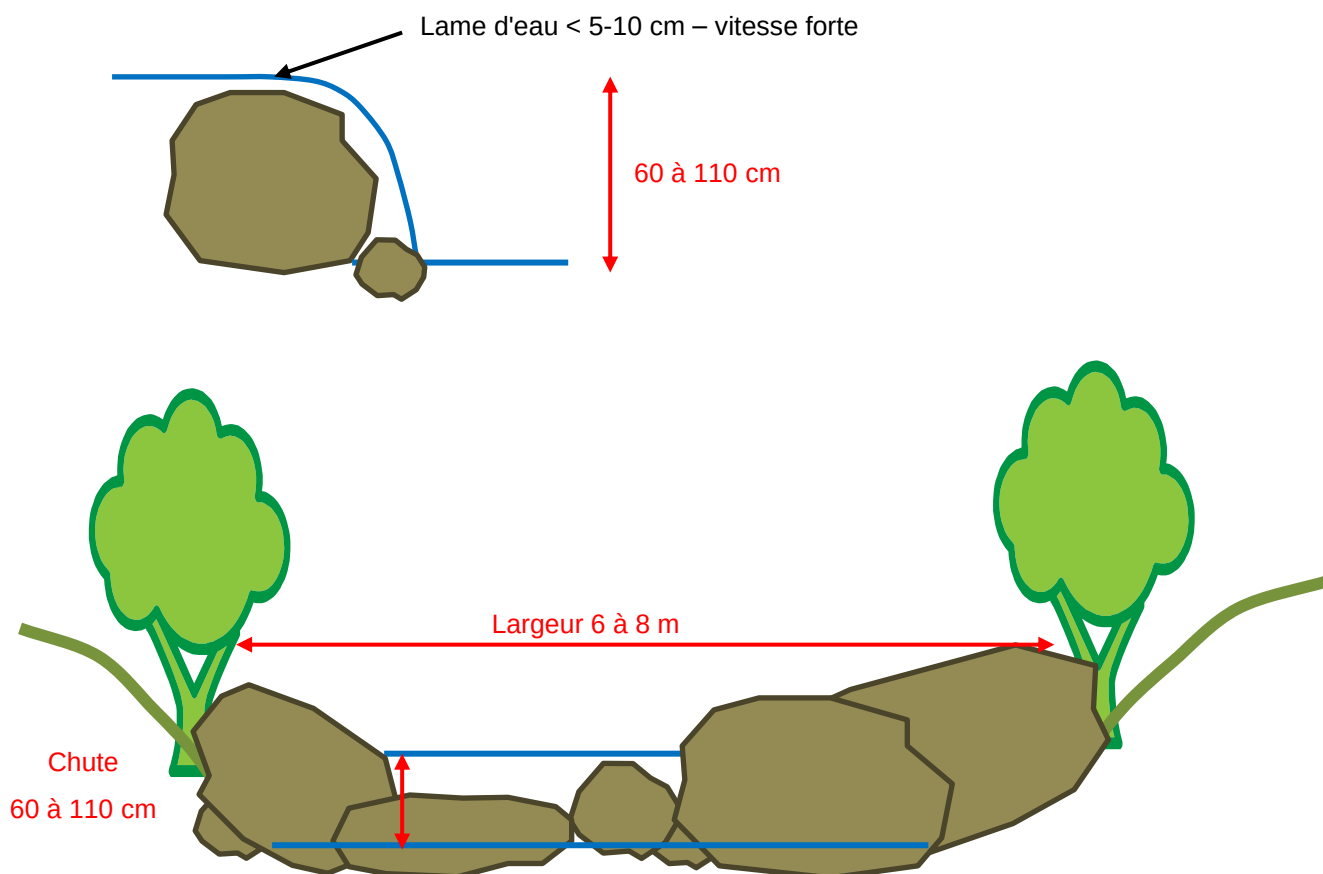


Le faciès dominant est l'escalier, qui est constitué d'une succession de petites chutes, avec une pente forte à très forte (9 à 16% sur le tronçon étudié). Ont également été observées plusieurs chutes franches (60 à 80 cm en étiage et 75 à 110 cm en hautes eaux). La photo ci-dessous en est une illustration : la chute est franche, l'appel est rendu impossible par des blocs au pied de la chute, la lame d'eau amont est très mince et le contournement est rendu impossible par la taille des blocs.

Sur cet exemple, même si le débit est plus important, les écoulements sur la roche rendent impossible la remontée des truites. De plus, les énergies dissipées deviennent trop importantes pour permettre leur remontée.



Les coupes longitudinale et en travers de ces chutes franches sont schématisées ci-dessous :



- **Blocométrie**

Sur le tronçon concerné par la prise d'eau, l'Angoustrine présente une granulométrie principalement grossière avec la forte présence de dalles, de blocs et de pierres. Leur diamètre caractéristique est souvent supérieur au mètre. Ces faciès caractérisés par une très forte granulométrie sont peu ou pas sensibles aux crues "dites morphogènes". Le substrat dans ces zones d'escaliers n'est pas mobile ce qui occulte toute chance de voir les seuils disparaître lors d'apports massifs de matériaux de comblement. Les zones plus calmes, de type fosse de dissipation, offrent une granulométrie plus fine de type pierre/cailloux. Il n'y a pas de colmatage du substrat en amont ou en aval du seuil.

- **Capacités des espèces cibles**

On cherche à évaluer ici les capacités de saut d'une truite fario dont la longueur du plus gros individu est de 30 cm.

Les températures d'eau mesurées varient entre 4 et 12°C ; cela influe sur leur capacité physique de nage de pointe et donc de saut. La vitesse de pointe d'une truite de 30 cm est évaluée à 1,8 m/s dans une eau à 5°C, 2,5 m/s à 10°C et 3,2 m/s à 15°C (Source ONEMA). C'est cette vitesse qui peut servir au saut, **pour peu que la fosse d'appel soit suffisamment profonde.**

Le mouvement du poisson effectuant un saut peut être assimilé, dans l'air, à la trajectoire d'un projectile. La trajectoire du poisson est parabolique, la hauteur maximale atteinte par le poisson dépend de sa vitesse initiale V_0 et de l'incidence du saut au départ (α) :

$$Y_{max} = \frac{(V_0 \cdot \sin \alpha)^2}{2g}$$

Avec une incidence de 80°, la truite "championne" de 30 cm peut donc franchir, théoriquement, une chute de 31 cm à 10°C et de 51 cm à 15°C.

Au-delà de l'infranchissabilité ponctuelle de l'ouvrage, l'Angoustrine sur ce secteur possède des chutes franches infranchissables par l'espèce cible, complétées par une blocométrie et des faciès "sportifs" dont l'effet cumulatif est rédhibitoire. De ce fait, cette portion du cours d'eau est naturellement infranchissable.