

CENTRALE HYDROELECTRIQUE PRISE DE LA SALITTE



Cours d'eau
La Têt



Usine
La Cassagne

**RESTAURATION DE LA
CONTINUITÉ 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 physiques des ouvrages	4
1.1.1	Description des aménagements	4
1.1.2	Caractéristiques administratives	5
1.2	Caractéristiques hydrologiques et hydrauliques du site	5
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	11
2	ANALYSE DES IMPACTS DE L'OUVRAGE ET DES ENJEUX HYDROMORPHOLOGIQUES ET BIOLOGIQUES.....	17
2.1	Physico-chimie.....	17
2.1.1	Données générales	17
2.1.2	Mesures de terrains	20
2.2	Hydromorphologie	20
2.2.1	Profil en long	21
2.2.2	Les faciès d'écoulement et la granulométrie.....	21
2.2.3	Dynamique latérale	23
2.2.4	Plan d'eau : surface, volume, stock sédimentaire	23
2.3	Hydrobiologie	23
2.3.1	Données générales	23
2.3.2	Communauté piscicole.....	24
2.3.3	Autres communautés animales.....	26
2.4	Continuité écologique.....	26
2.4.1	Continuité sédimentaire	27
2.4.2	Continuité piscicole	27
2.4.3	Continuité des autres espèces.....	28
2.5	Synthèse sur les incidences de l'aménagement et équipements recommandés	28
3	VALEUR PATRIMONIALE ET ECONOMIQUE DE L'OUVRAGE.....	29
3.1	Usages liés à la prise d'eau	29
3.1.1	Hydroélectricité	29
3.1.2	Eau potable	29
3.1.3	Agriculture	29
3.1.4	Pêche de loisirs.....	29
3.1.5	Randonnée pédestre	29
3.2	Valeur économique de l'ouvrage.....	29
4	PROPOSITION DE SOLUTIONS D'AMENAGEMENT	31
4.1	Effacement de l'ouvrage	31
4.1.1	Hydromorphologie et reprise sédimentaire	31
4.1.2	Intérêt patrimonial et économique.....	32
4.1.3	Usages liés à l'ouvrage	32

4.1.4	Evacuation des matériaux de démolition	32
4.2	Maintien de l'ouvrage et équipement	33
4.2.1	Solution n°1 : passe à poissons en rive droite	34
4.2.2	Solution n°2 : passe à poissons en rive gauche	38
4.2.3	Synthèse des propositions	40
5	CHOIX ET DEFINITION DU PROJET	41
5.1	Montaison	41
5.1.1	Fonctionnement en hiver	42
5.1.2	Fonctionnement en été	44
5.2	Dévalaison	45
5.3	Devis estimatif du projet.....	47
6	ANNEXES.....	49
6.1	Clé de détermination des faciès d'écoulement	49
6.2	Compte-rendu des Comités de Pilotage	51
6.2.1	COFIL n°1 : 27 juin 2013	51
6.2.2	COFIL n°2 : 14 octobre 2013.....	53
6.2.3	COFIL n°3 : 21 mai 2014	62
6.2.4	COFIL n°4 : 23 octobre 2014.....	67

1 CONNAISSANCE GENERALE, TECHNIQUE ET ADMINISTRATIVE DE L'OUVRAGE

1.1 Caractéristiques physiques des ouvrages

1.1.1 Description des aménagements

La prise d'eau de la Salitte, située en rive gauche, dérive une partie des eaux de la Têt. Cette eau est dirigée vers le bassin de stockage du Pla de l'Ous, puis est acheminée via une conduite forcée vers la centrale de La Cassagne. La restitution de la centrale se fait directement dans la prise du Paillat, permettant la dérivation vers l'usine de Fontpédrouse.

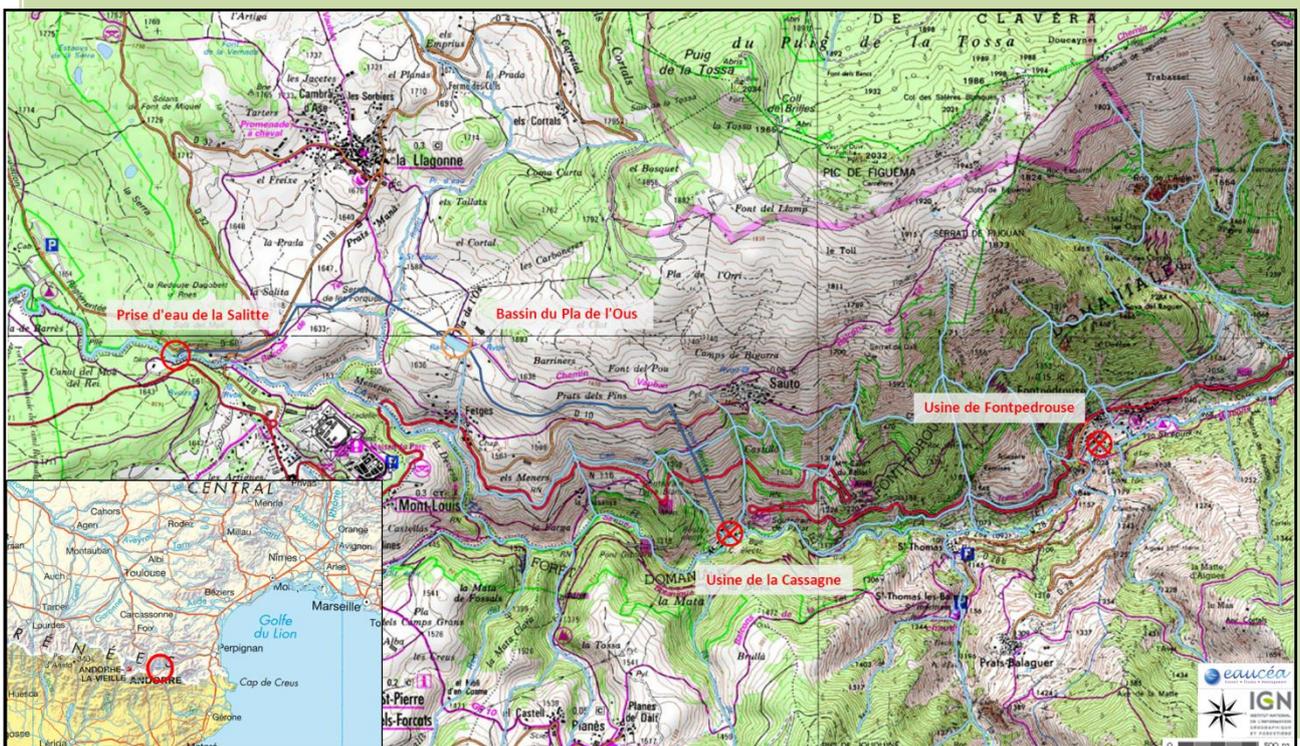


Figure 1 : Localisation de l'usine et de la prise d'eau

Le barrage

Le seuil maçonné forme un barrage et un déversoir à la cote 1618,90 m NGF. Il est perpendiculaire au lit, avec une longueur déversant de 28 m et une hauteur d'environ 3 m. Le plan d'eau formé a une surface estimée de 800 m² et un volume estimé de 2000 m³.

La prise d'eau

Elle se situe en rive gauche, l'entrée est comprise dans un bâtiment équipé notamment d'un système de chauffage évitant le gel au niveau de la prise. Elle est équipée d'une grille d'une dimension de 34,58 m² avec un entrefer de 30 mm. A la suite de l'entrée de la prise se trouve un ouvrage de dessablage, qui débouche sur le canal d'amenée vers le bassin de stockage du Pla de l'Ous. Depuis le bassin de stockage, l'eau est dirigée vers l'usine de la Cassagne. L'entrée de la conduite forcée depuis le Pla de l'Ous est équipée d'une grille fine d'entrefer 15 mm.

Le débit réservé

Le débit réservé vient d'être révisé suite à l'application de la nouvelle loi sur l'eau et de l'article L.214-18. Il est modulé selon la période de l'année et reste au minimum égal au dixième du module :

- 306 l/s du 01/04 au 31/10
- 148 l/s du 01/11 au 31/03

Il est restitué au cours d'eau via un canal où se situe une vanne de contrôle aval. Les 158 l/s supplémentaires restitués en été sont réservés pour le canal de Canaveilles.

La restitution

Les turbinés de l'usine de la Cassagne sont restitués directement dans la prise d'eau du Paillat qui est adjacente.

L'usine

L'usine de la Cassagne reçoit les eaux de la prise d'eau de la Salitte et celles du Rialet. Elle a été mise en service en 1910, sous le régime de concession. Elle est équipée de 2 groupes, d'une puissance maximum de 5,6 MW chacun et utilisant des turbines Pelton.



Figure 2 : Seuil et plan d'eau vu de l'amont

1.1.2 Caractéristiques administratives

La centrale de La Cassagne et ses prises d'eau, dont celle de la Salitte, 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

Une station hydrométrique mesure les débits de la Têt à Mont-Louis depuis 1983 (station n°Y0404010). Elle permet, par un prorata de bassin versant, de bien connaître les débits au droit de la prise d'eau de la Salitte.

Au droit de la prise d'eau, le bassin versant est de 53,6 km², pour un module interannuel de 1,44 m³/s. Le régime hydrologique est naturellement nival à cet endroit ; cependant l'influence du barrage des Bouillouses est très marquée et induit un régime hydrologique très tamponné. Le pic de fonte nivale en mai – juin – juillet apparaît presque effacé et il n'y a pas véritablement d'étiage marqué. Sur la Têt, l'étiage correspond artificiellement aux périodes d'arrêt des turbinés.

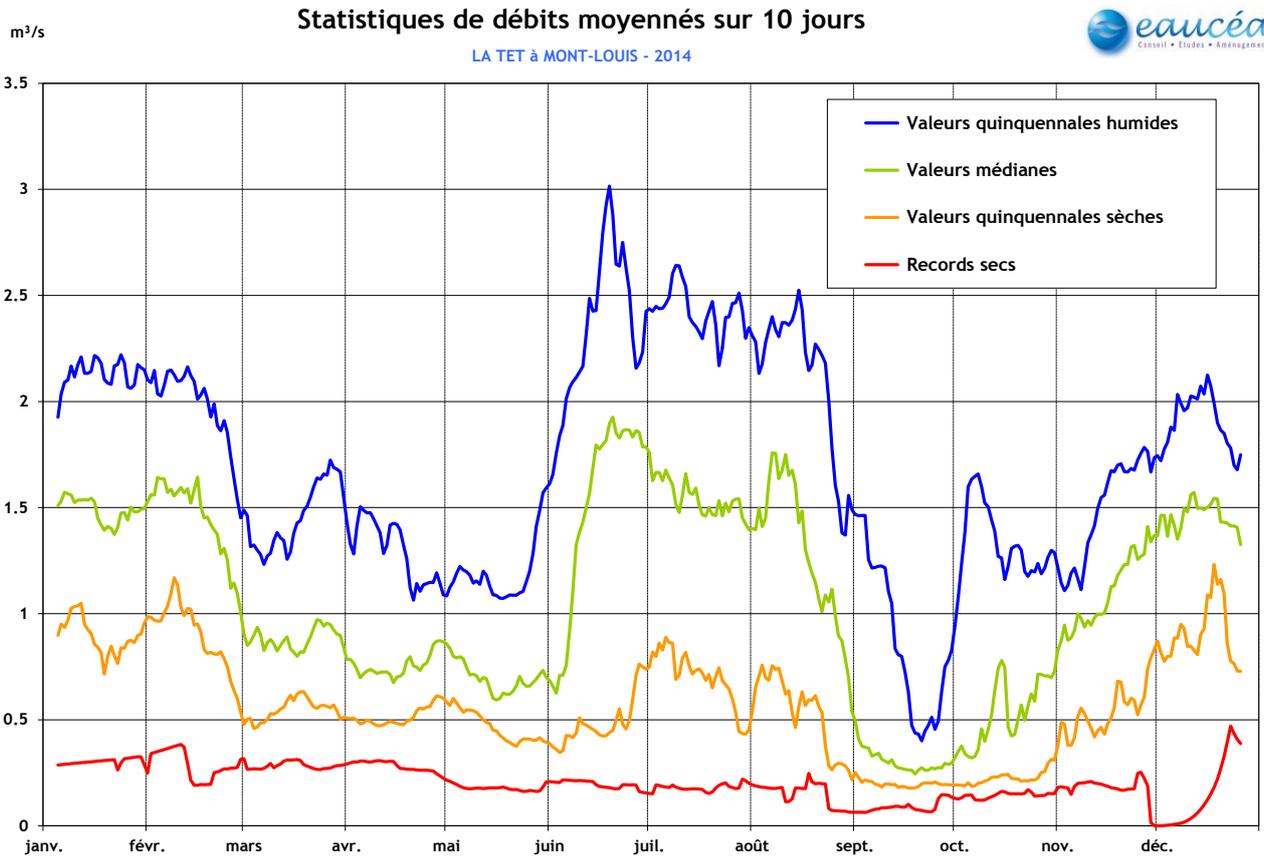


Figure 3 : Débits statistiques de la Têt mesurés à Mont-Louis (station DDTM 11)

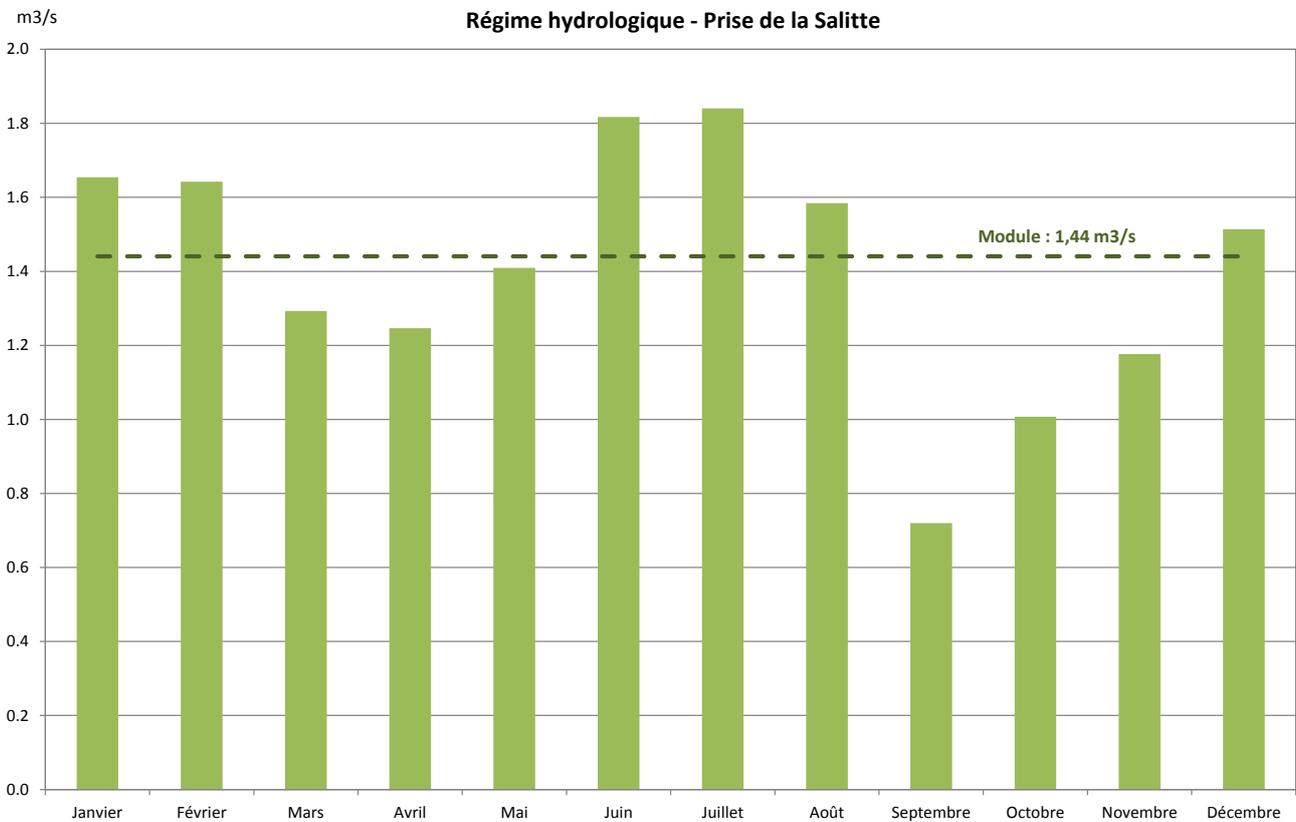


Figure 4 : Régime hydrologique de la Têt à la prise d'eau de la Salitte

Dans ce contexte, les débits réservés à la prise d'eau représentent entre 10 et 21% du module (148 à 306 l/s).

Les débits d'étiage s'établissent statistiquement à environ 360 l/s en année médiane et à 260 l/s en année quinquennale sèche, ce qui ne permet pas vraiment d'évaluer un niveau d'étiage naturel étant donnée la forte influence des Bouillouses.

Cette maîtrise des débits amont implique une forte limitation des débits déversés à la Salitte. Il est donc rare de voir le tronçon court-circuité alimenté au-delà du débit réservé. L'examen de la trentaine d'années de chronique donne une durée cumulée de déversement de seulement 5 à 6% du temps, correspondant à un débit d'environ 3,5 m³/s, soit 2,4 fois le module.

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 Têt était classée « réservée » sur le tronçon qui concerne la prise d'eau.

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 Têt n'était pas classée au titre de l'article L432-6 du code de l'environnement.

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 Têt n'est pas classée en liste 1.

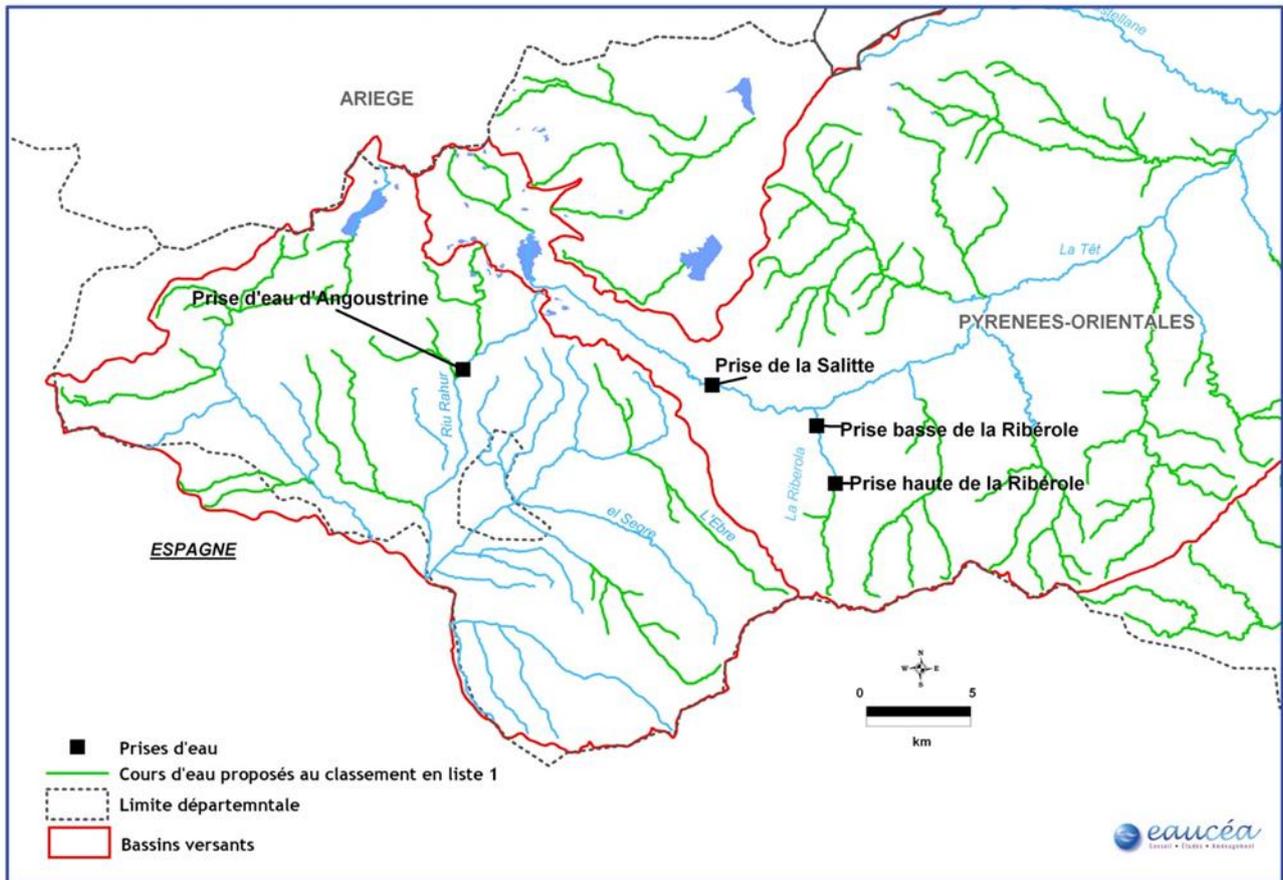


Figure 5 : Cours d'eau classés en liste 1

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 Têt est classée en liste 2, sur tout le tronçon « La Têt du barrage des Bouillouses à la rivière de Cabrils », où se situe la prise d'eau.

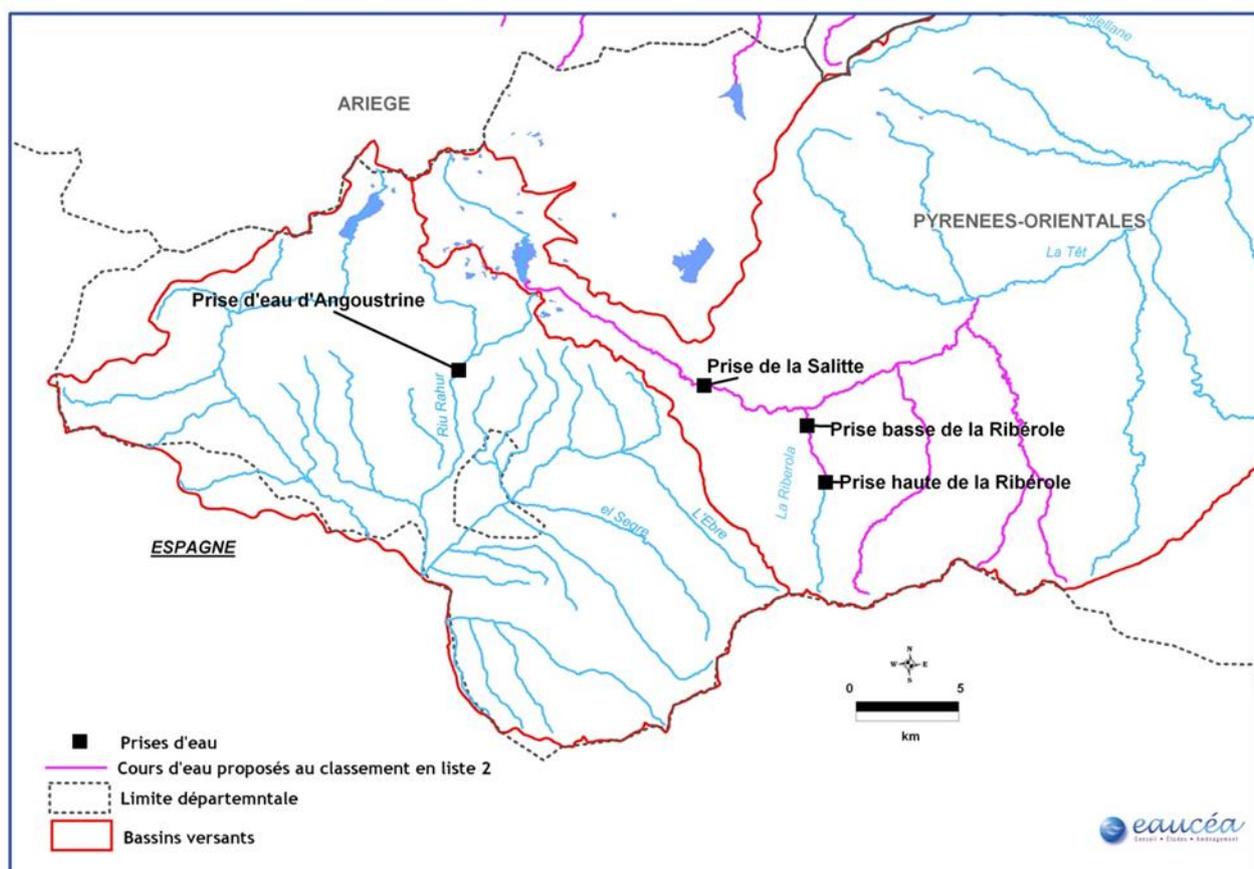


Figure 6 : Cours d'eau classés en liste 2

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 à la proposition de 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.

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 prise d'eau de la Salitte n'est pas directement concernée par ce classement, mais un tronçon amont « la Têt de sa source au pont du GR de pays du tour du Capcir » est considéré comme réservoir biologique.

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 de la Salitte est classée comme « ouvrage Grenelle ».

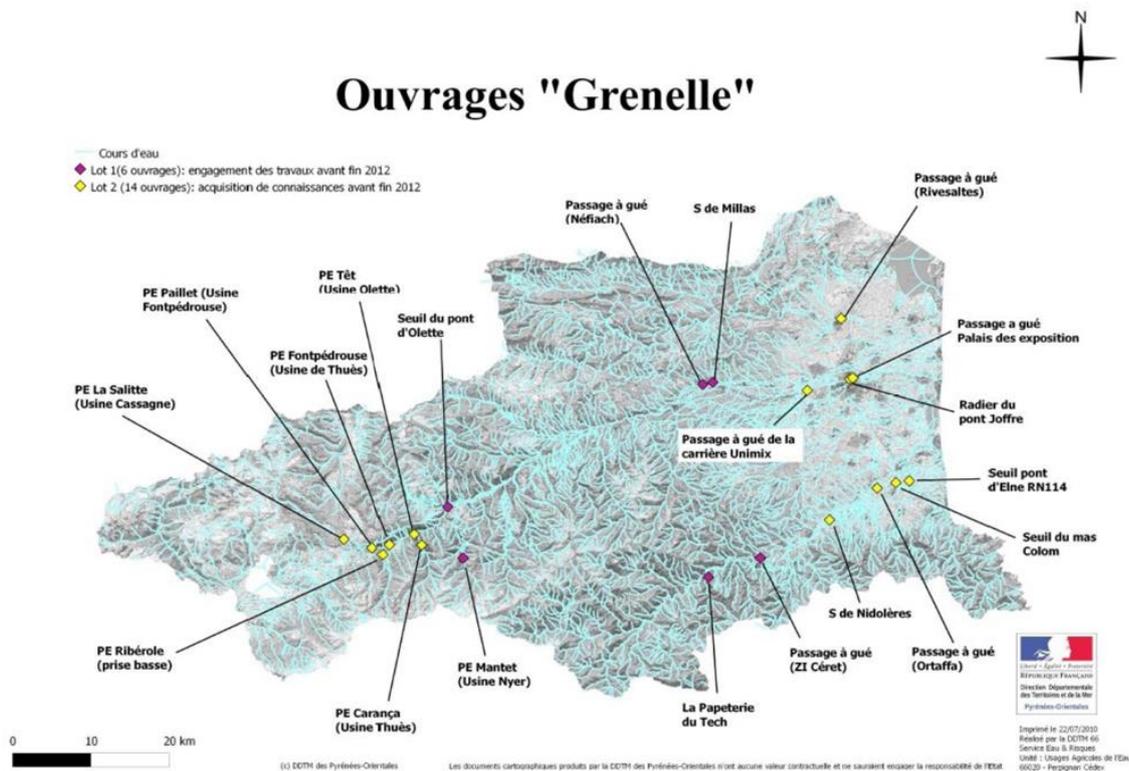


Figure 7 : Ouvrages Grenelle dans le département 66

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 locale. 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.

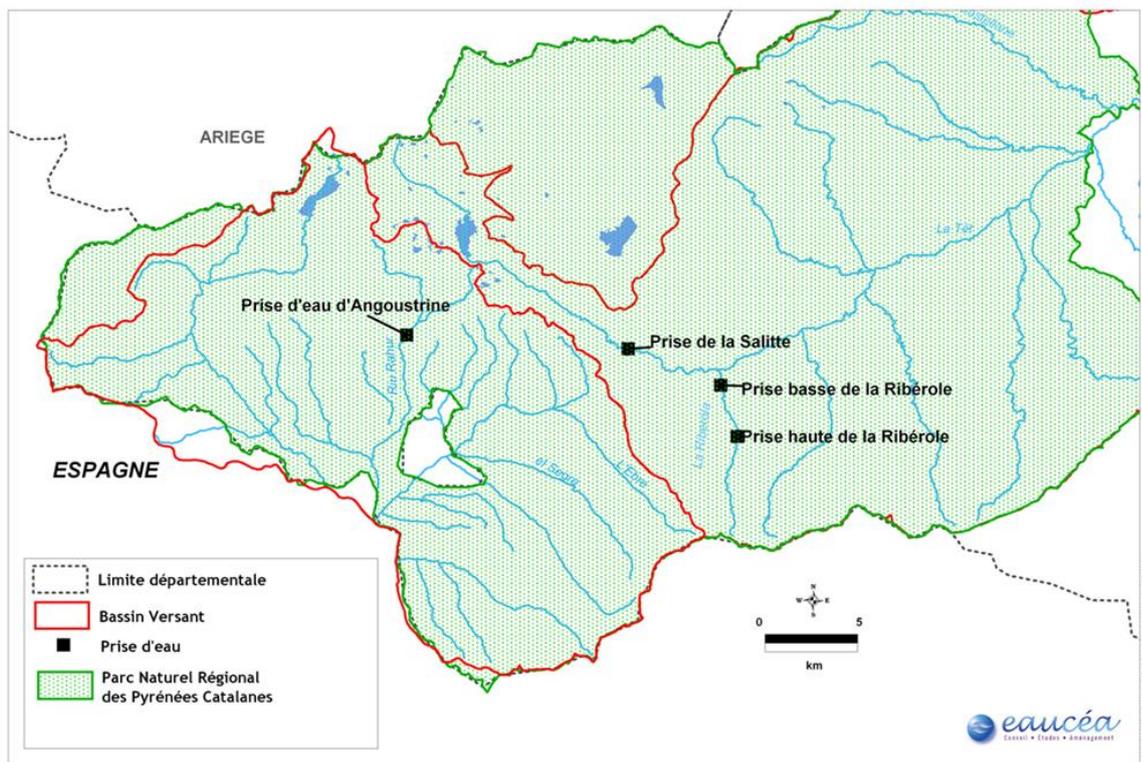


Figure 8 : Périmètre du PNR des Pyrénées Catalanes

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 la Salitte est concernée par deux sites Natura 2000, dont elle se trouve en limite : Un SIC « FR9101471 - Capcir, Carlit et Campcardos » et une ZPS « FR9112024 - Capcir-Carlit-Campcardos ».

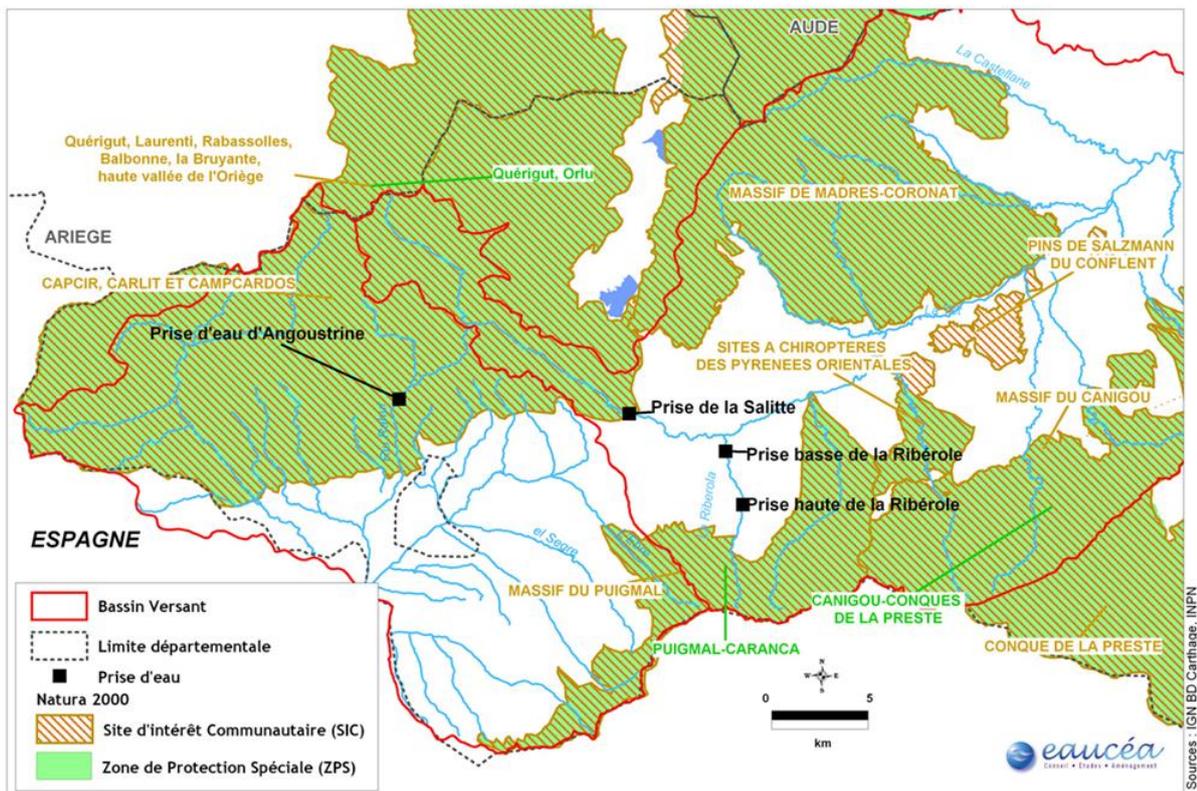


Figure 9 : Zones Natura 2000

Le SIC s'étend sur 39 781 ha de massifs montagneux, dans la zone biogéographique alpine. D'après l'INPN (Inventaire National du Patrimoine Naturel) : « Ce site recèle de nombreux habitats naturels alpins (pelouses, landes) et des milieux rocheux majoritairement siliceux. Cependant on trouve des formations sur calcaire très originales avec des espèces très rares dans cette partie des Pyrénées, ou en disjonction d'aire. Les milieux humides sont particulièrement importants pour les habitats naturels qu'ils recèlent et pour certaines espèces d'intérêt communautaire : *Botrychium simplex*, *Ligularia sibirica* pour les plantes, *Desman des Pyrénées* et *Loche de rivière* pour les animaux. »

Ce SIC comprend 20 habitat d'intérêt communautaire au sens de la directive Habitat (dont 5 habitats prioritaire suivi d'un *) :

- 3130 - Eaux stagnantes, oligotrophes à mésotrophes avec végétation des *Littorelletea uniflorae* et/ou des *Isoeto-Nanojuncetea*
- 4060 - Landes alpines et boréales
- 4080 - Fourrés de *Salix* spp. subarctiques
- 4090 - Landes oroméditerranéennes endémiques à genêts épineux
- 5120 - Formations montagnardes à *Cytisus purgans*
- 6110 - Pelouses rupicoles calcaires ou basiphiles de l'*Alyso-Sedion albi* *
- 6140 - Pelouses pyrénéennes siliceuses à *Festuca eskia*
- 6170 - Pelouses calcaires alpines et subalpines
- 6230 - Formations herbeuses à *Nardus*, riches en espèces, sur substrats siliceux des zones montagnardes (et des zones submontagnardes de l'Europe continentale) *
- 6410 - Prairies à *Molinia* sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (*Molinion caeruleae*)
- 6430 - Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnard à alpin
- 6520 - Prairies de fauche de montagne
- 7110 - Tourbières hautes actives *
- 7140 - Tourbières de transition et tremblantes

- 7220 - Sources pétrifiantes avec formation de tuf (Cratoneurion) *
- 7230 - Tourbières basses alcalines
- 8130 - Eboulis ouest-méditerranéens et thermophiles
- 8210 - Pentes rocheuses calcaires avec végétation chasmophytique
- 8220 - Pentes rocheuses siliceuses avec végétation chasmophytique
- 9430 - Forêts montagnardes et subalpines à *Pinus uncinata* (* si sur substrat gypseux ou calcaire)

Les espèces inscrites au FSD (Formulaire Standard de Données) sont :

- Le Desman des Pyrénées (*Galemys pyrenaicus*)
- Le Grand Rhinolophe (*Rhinolophus ferrumequinum*)
- Le Petit Rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros*)
- Le Chabot (*Cottus gobio*)
- Le Damier de la Succise (*Euphydryas aurinia*)
- Le Botryche simple (*Botrychium simplex*)
- La Ligulaire de Sibérie (*Ligularia sibirica*)

La ZPS couvre 39 760 ha, eux aussi en région biogéographique alpine. Les espèces concernées par l'annexe I de la directive Oiseaux, inscrites au FSD sont :

- L'Aigle royal (*Aquila chrysaetos*)
- L'Aigle botté (*Hieraaetus pennatus*)
- Le Gypaète barbu (*Gypaetus barbatus*)
- Le Vautour fauve (*Gyps fulvus*)
- Le Circaète Jean-le-Blanc (*Circaetus gallicus*)
- Le Faucon pèlerin (*Falco peregrinus*)
- Le Lagopède des Pyrénées (*Lagopus mutus pyrenaicus*)
- Le Grand Tétraz (Pyrénéen) (*Tetrao urogallus aquitanicus*)
- La Perdrix grise pyrénéenne (*Perdix perdix hispaniensis*)
- Le Grand-duc d'Europe (*Bubo bubo*)
- La Chouette de Tengmalm (*Aegolius funereus*)
- Le Pic noir (*Dryocopus martius*)
- L'Alouette Lulu (*Lullula arborea*)
- Le Crave à bec rouge (*Pyrhocorax pyrrhocorax*)
- Le Bruant ortolan (*Emberiza hortulana*)

Aucune autre zone Natura 2000 ne se situant sur le bassin versant de la Têt ne semble directement en lien avec celles concernées par l'ouvrage. En effet, la zone amont du bassin versant n'est concernée que par les deux zones citées précédemment et l'aval ne possède aucune zone Natura 2000 dont l'aire englobe une partie de la rivière Têt, mais elles concernent ses affluents.

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 type 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 la Salitte est concernée par une ZNIEFF de type II « 910010919 - Forêt de pins à crochets de la périphérie du Capcir », de deuxième génération dont l'inventaire fut mis à jour en 2009.

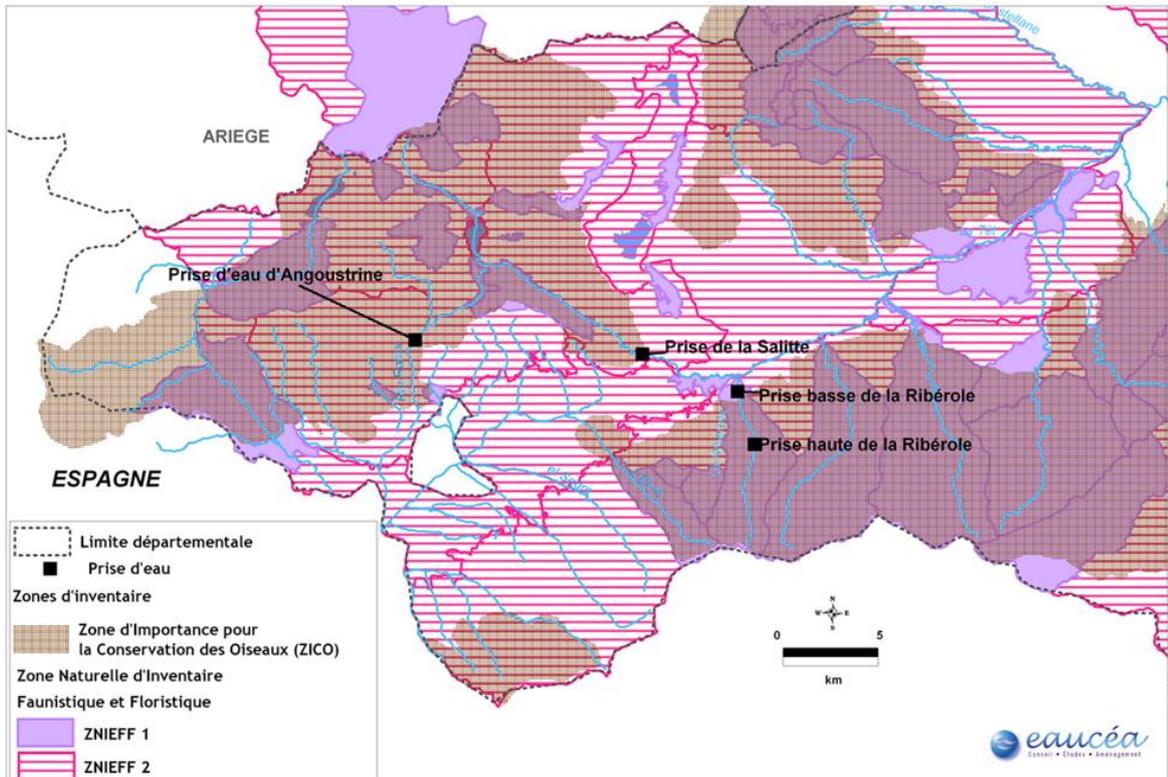


Figure 10 : Zones d'inventaire

Deux autres ZNIEFF sont proche du site de la prise d'eau, leurs inventaires peuvent alors être utiles pour mieux cerner les espèces potentielles sur la zone. Une de type I « 910010915 - Forêt de Livia et ruisseau de la Têt », de deuxième génération mise à jour en 2007, qui englobe le ruisseau de la Têt en amont de la zone et une de type II « 910030616 - Haute Cerdagne », de deuxième génération mise à jour en 2009, qui est proche de la prise d'eau.

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 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 Salitte est concernée par trois PNA :

- PNA Desman des Pyrénées
- PNA Faucon Crécerellette
- 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 Têt est répertoriée en 1^{ère} catégorie du domaine privé ce qui signifie que le droit de pêche appartient aux propriétaires riverains. 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.

Le site inscrit le plus proche de la prise d'eau se situe à environ 750 m, il s'agit du site « SI1933112501-Glacié (Mont Louis) ».

Le site classé le plus proche de la prise d'eau se situe à plus de 3 km, il s'agit du site « SC1976062401-Le Lac des Bouillouses ».

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

1.3.2.7 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 se situe à environ 900 m du monument historique le plus proche, qui est « Ensemble des remparts de la ville de Mont Louis ». Aucune visibilité ou covisibilité de ces deux ouvrages n'existe.

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

2.1 Physico-chimie

2.1.1 Données générales

La Têt au niveau de la prise d'eau constitue une masse d'eau cours d'eau (selon la nomenclature de la DCE) nommée « FRDR229 La Têt du barrage des Bouillouses à la rivière de Mantet ». 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 des eaux superficielles du réseau du contrôle opérationnel ou du réseau de surveillance n'est présente en amont de la prise d'eau. Seule une station utilisée ponctuellement pour des études par le Conseil Général des Pyrénées-Orientales est présente. Une station du réseau de surveillance est présente en aval de Mont Louis (cf. Figure 12). Il est à noter qu'une station de référence est située non loin de la prise d'eau, elle se situe sur l'Aude en amont des Angles.

Deux stations d'épurations sont présentes en amont de la prise d'eau (leurs caractéristiques sont présentées dans le tableau Figure 11)

Stations de mesure de la qualité	Station	Type de Station	
	Têt à Llagonne (06169870)	Etude supplémentaire CG 66	
	Têt à Sauto (06169880)	Réseau de surveillance et réseau de contrôle opérationnel	
	Aude les Angles 2 (06175400)	Station de référence	
Stations d'épuration	Station	Capacités	
		Equivalent Habitant	DBO5 (kg/j)
	STEP des Bouillouses (0966004002)	200	12
	STEP de Mont-Louis (0966117001)	900	54

Figure 11 : Tableau récapitulatif des stations de mesures de la qualité et des stations d'épurations

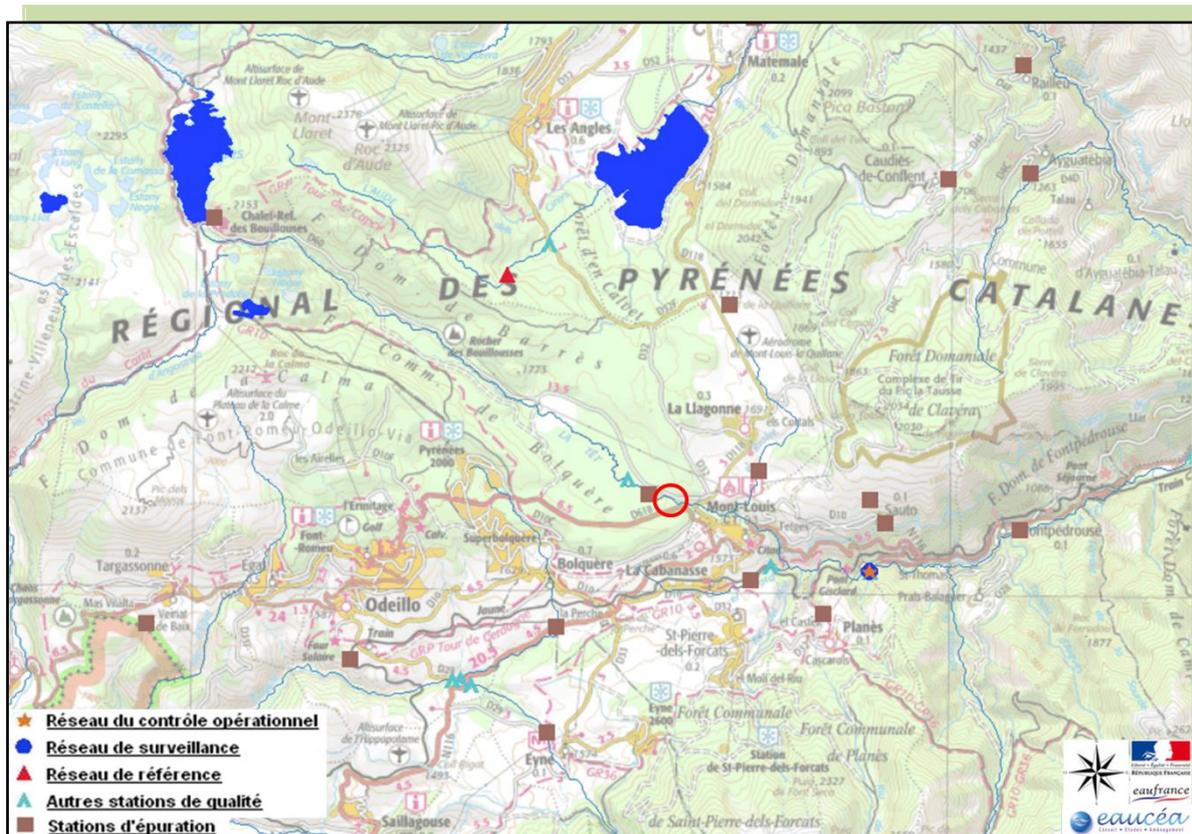


Figure 12 : Carte de localisation des stations de mesure de la qualité et des stations d'épuration

Fiche état des eaux : TET A LLAGONNE (code station : 06169870)														
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	MOY ⓘ	TBE	BE	TBE	Ind									

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 ⓘ
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		

Fiche état des eaux : AUDE A LES-ANGLES 2 (code station : 06175400)														
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
2007	MOY ⓘ	TBE	BE	TBE	Ind	BE			Ind	TBE				BE
2006	BE	TBE	BE	TBE	Ind	BE		TBE	Ind	TBE		BE		BE
2005			Ind			BE		TBE		TBE		TBE		BE

Figure 13 : Fiche état des eaux des stations de mesure de la qualité

Comme cela est visible sur la Figure 13, la station du réseau de surveillance (Têt à Sauto), est globalement en bon état ou en très bon état pour tous les paramètres. Seul le paramètre état chimique est classé en mauvais état en 2011, avec comme substances déclassantes le Benzo(ghi)perylène et l'Indeno(123-cd)pyrène. Concernant la station en amont de la prise d'eau, pour l'année 2008, le compartiment bilan de l'oxygène est classé en état moyen, avec comme élément déclassant le COD (Carbone Organique Dissous). Il est à noter que pour la station de référence, en 2007 ce paramètre était aussi déclassant.

Globalement la Têt est classée en bon état pour les paramètres physico-chimiques en aval de la prise 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), au voisinage immédiat de la prise d'eau (cf. Figure 14), se trouve une ancienne décharge d'ordures ménagères avec four d'incinération (indice départemental LRO6602630), en activité de 1971 à 1998. Le volume estimé de déchets est de 13 500 m³, des travaux de réhabilitation ont été effectués sur le site, avec notamment la pose d'un géotextile (fiche d'information BASIAS créée en 2003).

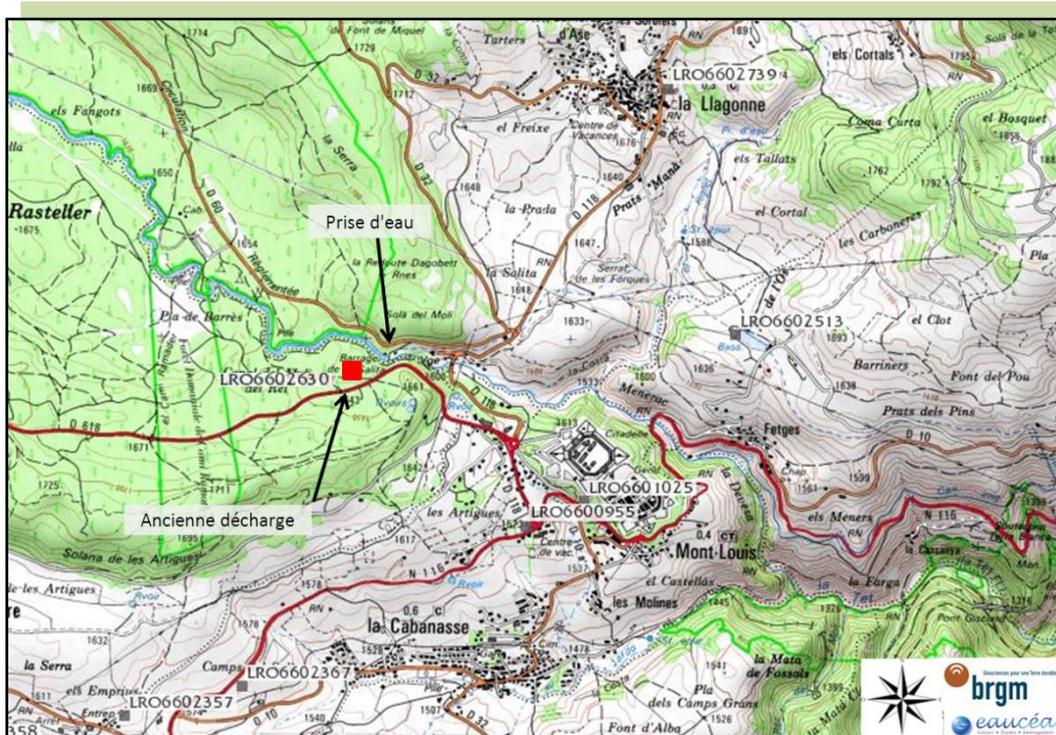


Figure 14 : Carte de localisation de l'ancienne décharge de Bolquère

Il est à noter des rejets d'eau souillée s'écoulant des enrochements protégeant le stock de déchets. De plus, des déchets (plastiques, ferreux,...) se trouvent apparents sous la décharge.



Figure 15 : Photo d'un écoulement provenant de la décharge en rive droite du plan d'eau

2.1.2 Mesures de terrains

Lors de la visite de terrain du 31 mai et du 23 août 2013 durant la matinée, 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	
				31/05/2013	23/08/2013
Sallite	Amont seuil	pH		7.58	7.97
		Conductivité	$\mu S/cm$	27	29.5
		O ₂	mg/L	10.61	8.46
			Sat %	98.8%	99.8%
		Température	°C	4.2	14.2
	Aval seuil	pH		7.5	7.86
		Conductivité	$\mu S/cm$	27.3	30.3
		O ₂	mg/L	10.75	8.34
			Sat %	99.7%	100.3%
		Température	°C	4	15

Figure 16 : 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 Têt 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.

2.2 Hydromorphologie

Lors des visites de terrain du 31 mai et du 23 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 dominants, la granulométrie du lit mineur, d'évaluer la présence d'obstacle naturel infranchissable ou difficilement franchissable par les espèces présentes, de visualiser la présence d'annexes hydrauliques et les connectivités latérales, etc. Tous ces éléments sont présentés ci-après.

2.2.1 Profil en long

La Têt possède un profil en long au droit de la prise d'eau, moins pentus que la majorité des cours d'eau du territoire, au niveau de la prise la pente est de 4,5 %. 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. Ceci rend le cours d'eau attrayant pour la Truite fario et d'autres espèces.

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 17 : Description des faciès utilisés



Figure 18 : 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 août 2013**. Le tableau suivant présente la succession des faciès rencontrés et leurs dimensions. 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	47	11.6		2.3	4%	1.9				4%
	Escalier	26	9		2.5	4%	1.1				
	Rapide	35	8.6		2	3%	1.2	108.0	4.2	0	
Prise d'eau de la Salitte - 1618,14 m NGF											
Aval	Barrage			3.2			3.2				4%
	Radier	14.3	4.3		0.7	1%	0.2				
	Escalier	7	3.7		4	7%	0.5				
	Chenal lotique	7	4		0.7	1%	0.1				
	Escalier	9.5	4.6		3.5	6%	0.6				
	Rapide	22.7	3.8		1.3	2%	0.5				
	Chute			0.55			0.55				
	Plat courant	11.9	6.8		0.2	0%	0.0				
	Chute			0.85			0.85				
	Bassine	6.2	4.8		0	0%	0.0				
	Rapide	5.8	2.7		0.3	1%	0.0				
	Chute			0.4			0.40				
	Bassine	5.2	4.7		0	0%	0.0				
	Escalier	16	3.6		3.7	6%	1.0				
Bassine	5	4.5		0	0%	0.0	110.6	4.8	1.8		

Figure 19 : Synthèse des caractéristiques des faciès (relevés août 2013)

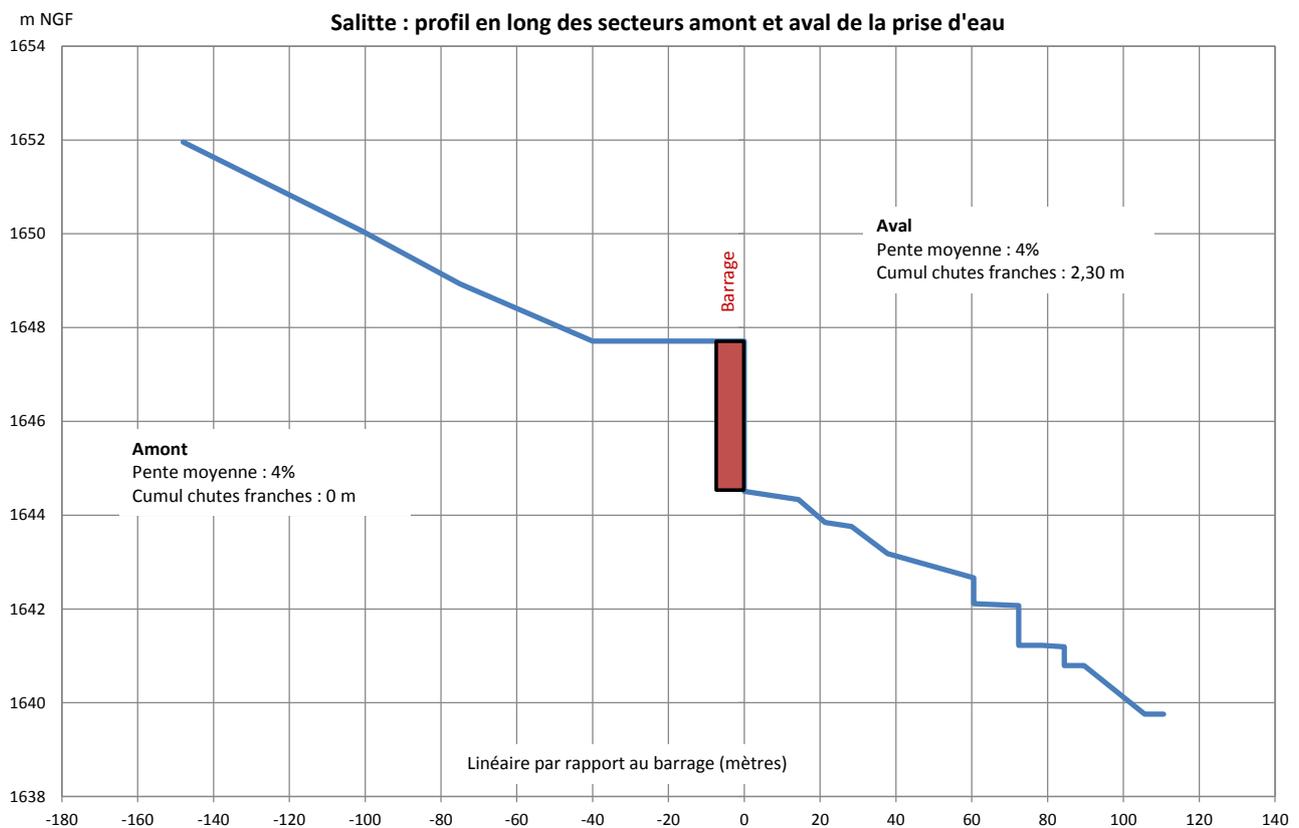


Figure 20 : Dimensions et profil en long des faciès d'écoulements autour de la prise d'eau (août 2013)

Comme cela est visible, le secteur amont est moyennement pentu et l'alternance des faciès crée une pente homogène. Ce tronçon présente un enchaînement d'escaliers et de rapides sans chute. Au contraire, le secteur aval possède des faciès plus accidentés, avec plus de chutes, même si la pente moyenne reste

proche de celle de la zone amont. Même si des chutes importantes ont été relevées, le secteur est globalement moins pentu et favorise des écoulements via des chenaux de contournement, notamment lorsque les débits sont supérieurs au strict débit réservé.

La granulométrie est bien diversifiée, composée majoritairement de substrat grossier de type dalles/bloc/pierre, mais des zones de granulométrie plus fine (gravier/sable) sont observables dans les zones plus calmes. 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 peu encaissé, le cours d'eau est donc peu contraint ce qui lui permet d'avoir une dynamique latérale. Notamment lors d'épisodes de forts débits, il peut dissiper son énergie latéralement, et créer des zones d'abris pour les individus. Les annexes hydrauliques y sont très importantes, permettant de fortement diversifier l'habitat.

Le cours d'eau circule dans une vallée boisée, avec un peuplement mixte de conifères et de feuillus. Cela permet un apport important de MOPG (Matière Organique Particulaire Grossière) sous forme de feuilles et de débris organiques. Ces apports étant essentiels en zone de Rhitron (selon la typologie d'Illies et Botosaneanu, 1963), ils sont la base du réseau trophique sur ces cours d'eau. Cela permet la mise en place de communautés de macro-invertébrés diversifiés, essentielles aux réseaux trophiques et donc à l'ichtyofaune.

2.2.4 Plan d'eau : surface, volume, stock sédimentaire

Le plan d'eau créé par le seuil a une surface d'environ 800 m², pour un volume de 2000 m³ environ. La granulométrie y est plus fine, composée essentiellement de sable, de gravier et de cailloux. 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 gauche. 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 retard dans le 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 Têt sur sa partie amont 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.

Pour les stations citées en Figure 13, seule la classe de qualité est visible, aucune information complémentaire n'est disponible concernant la note et les indices permettant de calculer cette note.

Globalement l'indice IBGN est considéré en très bon état, 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.

Globalement l'indice IBD est considéré en très bon état.

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 ce secteur de la Têt, trois stations du réseau RHP sont présentes (deux en amont et une en aval), deux IPR sont disponibles.

Les trois stations utilisables sont visibles sur la carte ci-dessous, les résultats sont présentés dans le tableau ci-après (Figure 22).

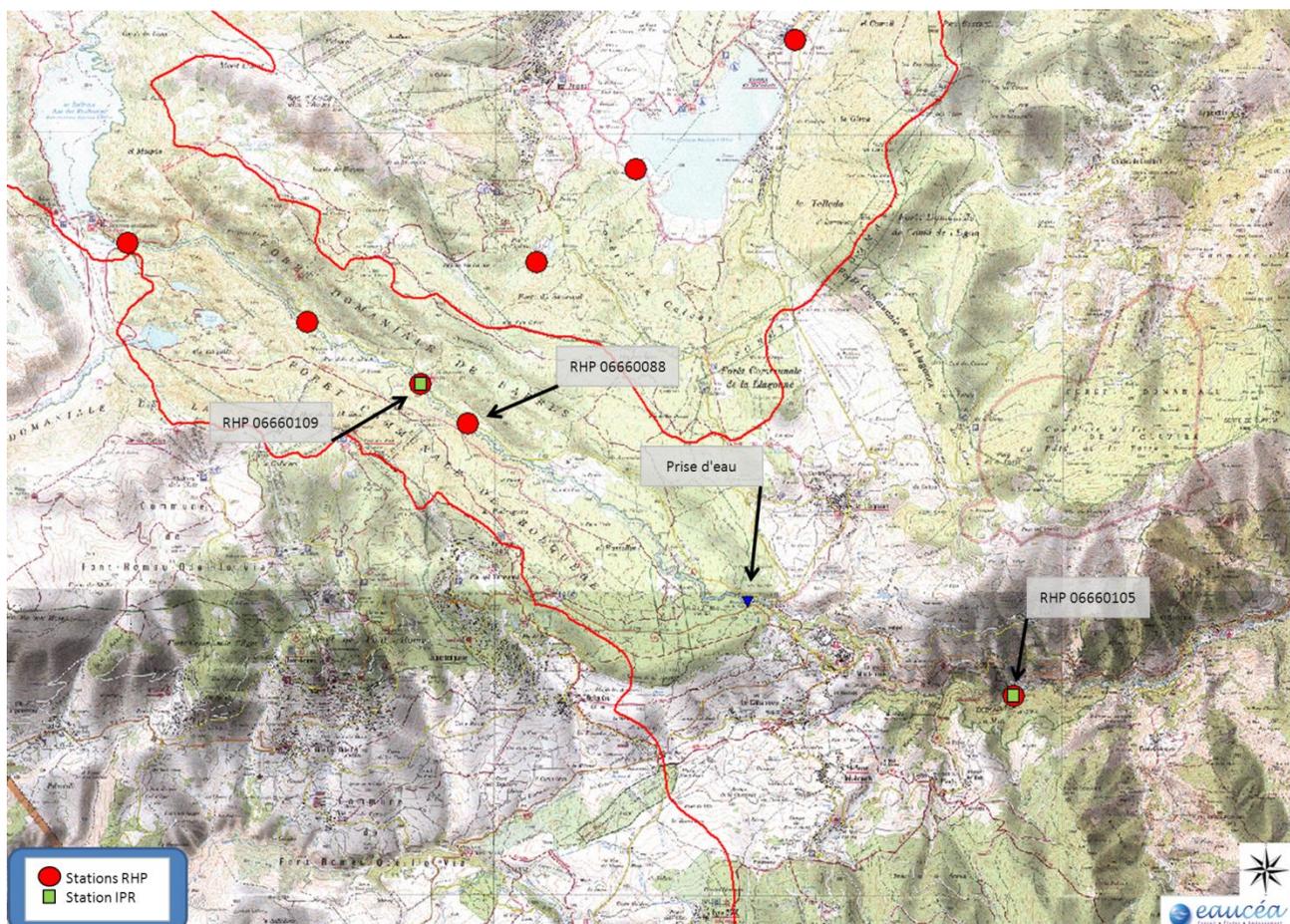


Figure 21 : Carte de localisation des stations RHP et IPR

Stations RHP	Localisation longitudinal	Année des données	Espèces présentes	Densités (ind/100m ²)	Biomasse (g/100 m ²)
06660088	amont	2005	TRF	20.09	579.36
06660109	amont	2005	TRF	18.17	749.15
			TAC	0.08	5.20
06660105	aval	2005	TRF	51.95	949.61
			BAM	17.11	871.13
			CHE	0.23	28.44
			TRF	4.62	184.03
		VAI	45.78	138.72	
		2008	TRF	10.33	539.26
2010	TRF	8.92	417.12		

Figure 22 : Tableau sur les stations RHP

Concernant les notes d'IPR, la station amont possède une note de 12,2 pour l'année 2011, elle est considérée en bon état. La station aval avait une note de 16,2 en 2010, elle est considérée en état médiocre.

Comme cela est visible dans le tableau Figure 22, les résultats des pêches sont ponctuels : pour la zone amont la donnée la plus récente date de 2011 ; pour la zone aval la donnée date de 2010. Elles font ressortir la mono-présence de truite fario, l'amont ayant une densité bien supérieure à l'aval, mais la biomasse fait ressortir un poids moyen de 18,3 g par poisson à l'amont contre 46,8 g pour l'aval. Ceci montre une prédominance de petits individus sur la zone amont, comme le montre la Figure 23 ci-dessous :

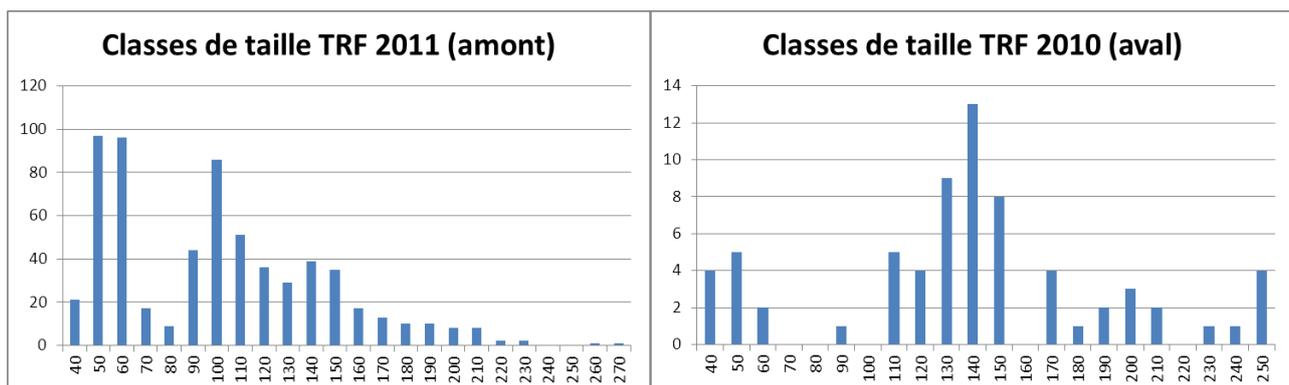


Figure 23 : Graphiques sur les classes de tailles de la Truite fario

La zone aval possède elle aussi une cohorte de petits individus (en faible effectif), soit le signe d'une reproduction entre la prise d'eau et la station, soit le signe d'un phénomène de dévalaison. Le tronçon amont semble propice au stade juvénile de la truite.

La ponctualité des pêches invite à la prudence dans l'analyse des résultats. En effet, il faudrait avoir des données sur plusieurs années consécutives pour pouvoir analyser cette distribution de classe de taille dans la population. D'après le modèle prédictif d'estimation de la taille des truites, adapté aux torrents pyrénéens (Lagarrigue T., 2000), les truites devraient avoir une taille à trois ans d'environ 174 mm (avec un intervalle de confiance de ± 28 mm).

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-émigrants (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. Ces phénomènes sont un peu moins marqués sur la Têt du fait de la présence d'une zone de croissance favorable sur la partie amont (plat des Aveillans), comparé à la majorité des torrents Pyrénéens. 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.

Il est à noter la présence de Vairon (*Phoxinus phoxinus*) sur la partie amont, qui a pu être observé durant la visite de terrain du 31 mai 2013 et que M. BAUDIER, directeur technique de la fédération de pêche, a pu confirmer.

Quant au Chabot (*Cottus gobio*), qui est cité dans le Formulaire Standard de Donnée (FSD) du SIC FR9101471, il ne semble pas présent sur la Têt dans le secteur concerné par la prise d'eau (d'après les résultats de pêche et les témoignages).

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
Cincla 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 24 : 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 Capcir, Carlit et Campcardos (FR9101471)". Dans le DOCOB de ce site Natura 2000, il est considéré comme présent dans la vallée de la Têt, avec des indices de présence signalés juste en amont de la prise d'eau. 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 dans le DOCOB elle est mentionnée comme présente sur la Têt en amont de Mont Louis. Le cours d'eau semble très favorable à cette espèce du fait de la population piscicole présente et d'habitats favorables. En effet, de nombreuses annexes hydrauliques et des zones boisées favorables aux catiches et aux gîtes ont été observées.

2.4 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 Salitte

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 de la Salitte, le transit sédimentaire concerne essentiellement des sables et des graviers ; ce transit est faible sur la zone concernée. 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. La vanne de chasse est ouverte à une fréquence hebdomadaire par l'exploitant ; cette manœuvre permet d'éviter l'accumulation de sédiments dans la retenue. L'impact sur la continuité sédimentaire est donc 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.

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

2.4.2 Continuité piscicole

Montaison

Cette prise d'eau n'est pas équipée d'ouvrage de franchissement, la hauteur de chute à franchir est de 3,20 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 d'eau de la Têt sur le secteur aval à la prise d'eau possède une pente relativement par rapport aux versants voisins, étant le drain principal de la vallée. Malgré des chutes fortes, le secteur aval reste franchissable par le biais de chenaux secondaires de contournement. Le secteur amont est beaucoup moins sportif et possède des potentialités d'habitats diversifiés colonisables par montaison des espèces.

On peut donc en conclure que cet ouvrage reste infranchissable à la montaison.

Dévalaison

A la dévalaison, les espèces sont attirées par l'entrée de la prise d'eau. Une grille à faible entrefer (30 mm) est installée en rive gauche. Les individus empruntant la dérivation se retrouvent dans le bassin du Pla de l'Ous,

La grille à la prise d'eau représente une barrière physique efficace ; elle représente éventuellement une barrière comportementale pour de gros spécimen de plus de 15 cm (effet répulsif à s'engager au travers des grilles – source ONEMA).

Aucun exutoire de dévalaison n'est présent pour les individus bloqués par cette grille.

Les individus qui parviennent à passer cette grille sont dirigés vers le bassin du Pla de l'Ous, depuis lequel l'entrée de la conduite forcée est protégée par une grille très fine (entrefer de 15 mm), permettant un blocage efficace des dévalants. A noter que la SHEM réalise chaque année une pêche de sauvegarde des individus présents dans ce bassin lors de la vidange de celui-ci. Ces individus sont alors restitués à la Têt à l'aval de la prise d'eau de Salitte.

A la dévalaison, le plan de grilles n'assure pas une bonne protection des espèces dévalantes ; aucun guidage de celles-ci vers l'aval n'est présent.

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 fine de la prise d'eau permet d'éviter aux individus d'entrer dans la conduite, évitant ainsi leur noyade. 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). La chute totale à franchir est de 3,20 m.	Création d'un ouvrage de franchissement adapté à la truite fario. Cet ouvrage sera de type passe à poissons à bassins successifs
Dévalaison	Les grilles actuelles (entrefer 30 mm) ne constituent pas une protection efficace pour les espèces dévalantes. Le guidage de celles-ci vers l'aval du seuil n'est pas organisé.	Nécessité de modifier le plan de grille pour le rendre plus sélectif et de mettre en œuvre un dispositif de dévalaison efficace. Il doit 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 25 : Synthèse des incidences de l'aménagement sur la continuité écologique

3 VALEUR PATRIMONIALE ET ECONOMIQUE DE L'OUVRAGE

3.1 Usages liés à la prise d'eau

3.1.1 Hydroélectricité

C'est l'usage principal de l'ouvrage, voire le seul. 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 Salitte 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

Il n'y a aucun prélèvement pour l'adduction en eau potable en eau de surface à l'aval immédiat de la prise d'eau. En amont de la prise d'eau, il y a un seul captage en eau de surface, éloigné. Il s'agit du captage des Bouillouses (FR10947X0006/BOUILL).

Le captage en eau de surface (directement dans la Têt) le plus "proche", se situe sur la commune de Marquixanes juste en amont de la retenue de Vinça. Il s'agit du captage par drain FR10954X0025/D.

Toutes les autres prises d'eau proches sont des sources captées.

3.1.3 Agriculture

La prise est soumise à une obligation de restitution supplémentaire de 158 l/s du 1^{er} avril au 31 octobre, pour l'alimentation du canal de Canaveilles.

3.1.4 Pêche de loisirs

Sur la Têt, les enjeux halieutiques sont non négligeables, principalement liés aux caractéristiques du cours d'eau et à son accessibilité sur cette zone. Le barrage des Bouillouses situé en amont représente à lui seul un fort intérêt halieutique.

3.1.5 Randonnée pédestre

Un sentier de marche est présent en rive droite, il est emprunté par de nombreux marcheurs. Le plan d'eau représente un lieu de pique-nique pour les promeneurs.

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 10,5 MW et permet la production annuelle de 30,4 GWh (millions de kWh) d'électricité d'origine renouvelable. La production moyenne de l'usine de La Cassagne couvre les besoins annuels en électricité d'environ 14 100 habitants et permet d'éviter le rejet dans l'atmosphère d'environ 63,8 milliers de tonnes de CO₂. La prise de la Salitte apporte l'essentiel de l'eau turbinée à La Cassagne.

Les apports à l'usine de La Cassagne proviennent largement de l'usine des Aveillans, c'est-à-dire de la retenue des Bouillouses. De ce fait, la production est peu liée aux conditions hydrologiques, grâce à la capacité de stockage de l'ouvrage en tête de la chaîne.

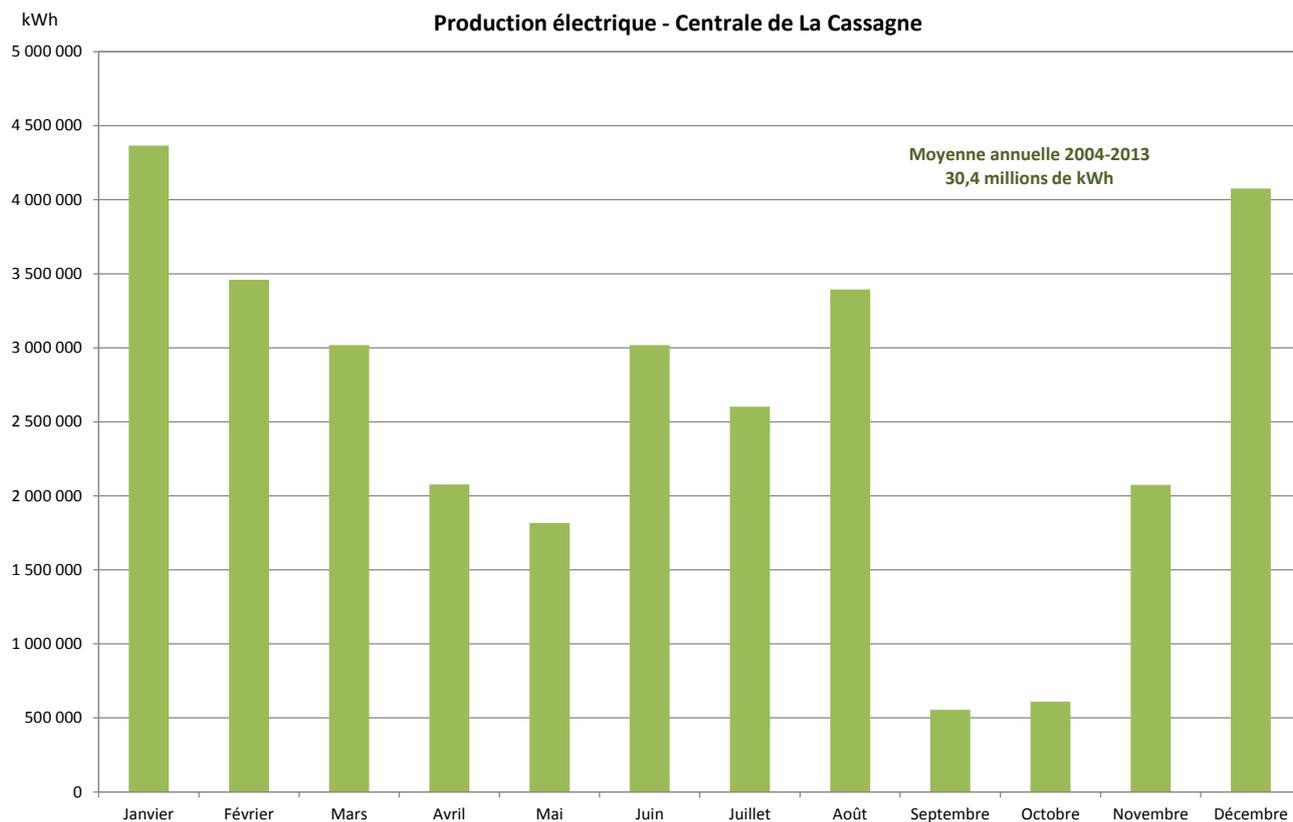


Figure 26 : Production électrique mensuelle moyenne de la centrale de La Cassagne

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 SHEM, est d'environ 306 000 €.

4 PROPOSITION DE SOLUTIONS D'AMENAGEMENT

4.1 Effacement de l'ouvrage

Si le scénario de suppression du barrage de la Salitte 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 la Salitte donnerait lieu à la mise en place d'un nouvel équilibre du profil en long du cours d'eau. Le barrage est de taille moyenne, la pente du cours d'eau est aussi moyenne à cet endroit (4%). Le cours d'eau divaguerait dans la retenue qui a une emprise plus importante que la largeur de celui-ci. Le remous liquide de l'aménagement est peu étendu (25-30 mètres seulement environ), mais ce remous est en lien direct avec de petites surfaces de zones humides (cf. Figure 27). Ces zones se maintiennent en l'état grâce à la cote du plan d'eau. Dans le cas d'un dérasement, ces zones humides périphériques se verraient transformées du fait d'une modification du régime hydrique de celles-ci.



Figure 27 : Zone humide périphérique

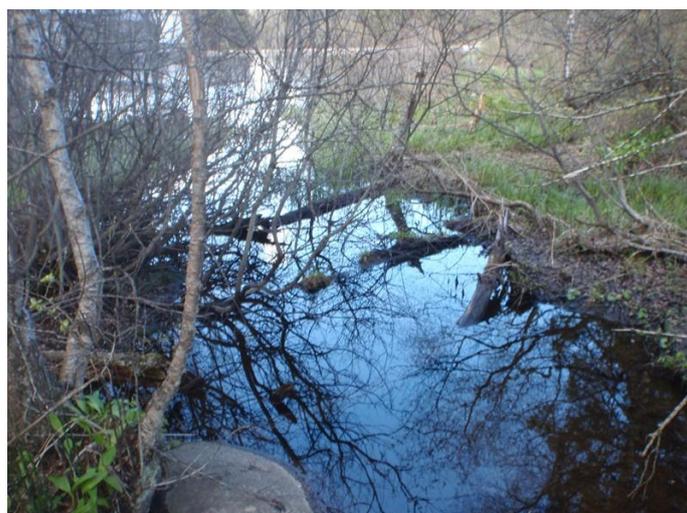


Figure 28 : "Bras mort" en lien avec la retenue

De plus, le stock sédimentaire est faible dans la retenue, grâce à des opérations de chasse régulières. Mais au vu de la surface du plan d'eau, un certain volume remobilisable serait transféré à l'aval au rythme des événements hydrologiques. Le substrat actuel étant constitué d'une granulométrie allant des pierres fines aux sables, il serait intéressant de mieux affiner le volume de fines susceptible d'être emporté en cas de

dérasement. Celles-ci pouvant être responsable d'un certain colmatage des faciès immédiatement en aval. Le dénoyage des berges resterait limité, mais une certaine surface serait mise à nue, qui devrait se re-végétaliser via les espèces hygrophiles présentes à proximité.



Figure 29 : Vue du plan d'eau vers l'amont

Le gain écologique en terme de continuité piscicole serait réel, car l'ouvrage est actuellement un obstacle à la continuité.

4.1.2 Intérêt patrimonial et économique

Le barrage de la Salitte, associé à l'usine hydroélectrique concédée de La Cassagne, a un intérêt patrimonial pour l'Etat concédant et économique pour le concessionnaire depuis le début du XX^{ème} siècle. Rappelons que 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 Têt et s'insère dans le complexe hydroélectrique de la vallée de la Têt. Cette activité dégage en moyenne annuelle 30,4 millions de kWh d'électricité d'origine renouvelable, soit la consommation annuelle de 14 100 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 63,8 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 s'élèvent pour l'année 2013 à 292 750 € dont 8 842 € de redevance à l'Agence de l'Eau, 71 317 € de taxes foncières et 212 591 € de taxes pour les communes de Bolquère, La Llagonne, Sauto, La Cabanasse, Montlouis, St Pierre Dels Forcats, Planes et Fontpédrouse.

4.1.3 Usages liés à l'ouvrage

Hormis l'usage hydroélectrique du barrage, aucun usage prédominant n'est établi. Cependant la proximité de Mont Louis et la présence de plusieurs circuits de petite randonnée passant sur les rives de la retenue, font du plan d'eau un attrait supplémentaire pour la randonnée. En effet, celui-ci est utilisé en zone de pique-nique et plus généralement comme zone d'intérêt pour les promeneurs.

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 béton, 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. Le volume de matériaux à évacuer n'est ici pas négligeable à la vue des dimensions des divers ouvrages.

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.

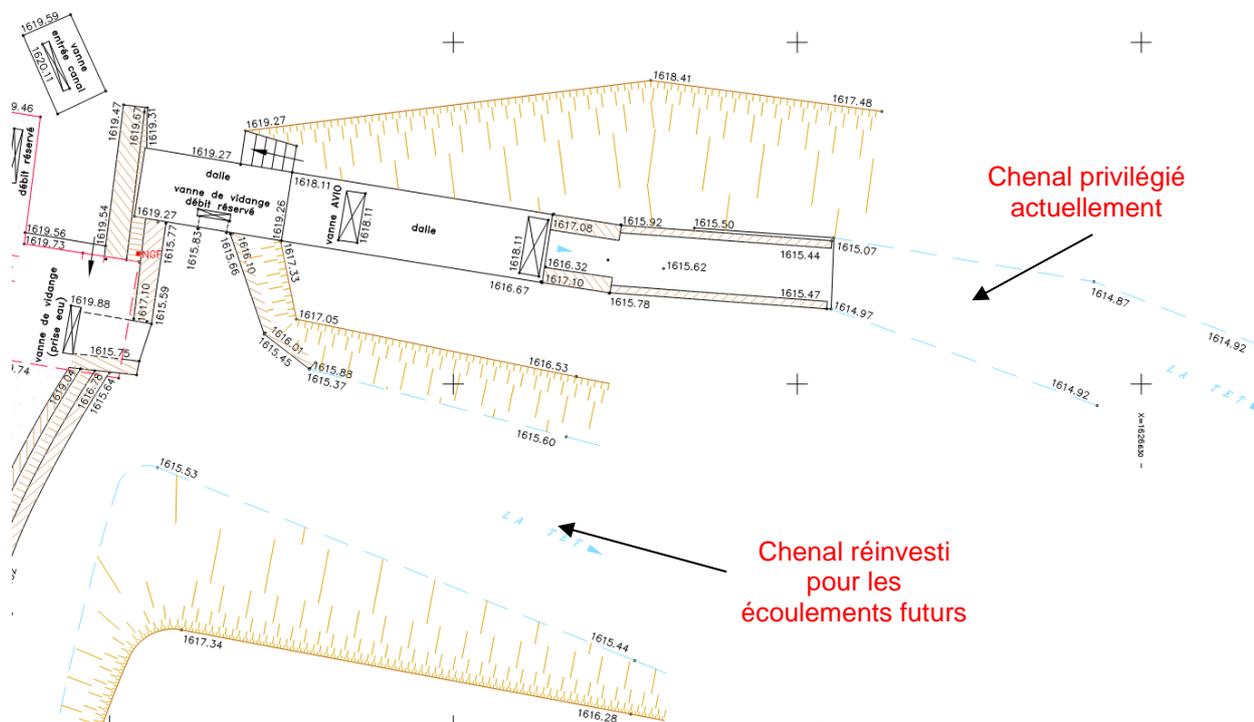
4.2 Maintien de l'ouvrage et équipement

Pour l'équipement du barrage en vue de la mise en conformité au titre de la continuité écologique, les contraintes sont principalement liées à l'intégration dans un ouvrage existant. De plus, le projet doit remplir les 4 objectifs suivants :

- Permettre la montaison des espèces
- Permettre la dévalaison des espèces
- Garantir le transit sédimentaire
- Restituer le débit réservé en permanence

A ce titre, l'enjeu essentiel est ici l'alimentation des ouvrages de franchissement à rendre la plus compatible possible avec la valeur du débit réservé (148 l/s en hiver et 306 l/s en été). En effet, considérant la hauteur de chute nette exploitée grâce à la prise d'eau de la Salitte, chaque l/s non turbiné représente une perte de productible très sensible, de l'ordre de 30 MWh/an par l/s.

La prise d'eau de la Salitte reste relativement complexe quant à la disposition de ses différents organes et l'adaptation à l'existant n'est pas évidente. Le chenal de restitution du débit réservé sera condamné, puisque ce dernier sera restitué par les ouvrages de franchissement. De ce fait, la zone en eau au pied du barrage sera vraisemblablement réinvestie et sera le siège des écoulements futurs.



Concernant la montaison, rappelons que la cote du plan d'eau amont est comprise entre 1618,90 et 1619 m NGF et que la cote du plan d'eau aval est de 1615,63 m NGF, soit une hauteur de chute totale à franchir est de 3,27 m à 3,37 m.

Pour toutes les solutions proposées, **des hauteurs de chute entre bassins de 25 à 26 cm sont retenues, valeurs compatibles avec les capacités des espèces cibles (petites truites fario). Cela correspond donc à 13 chutes intermédiaires.**

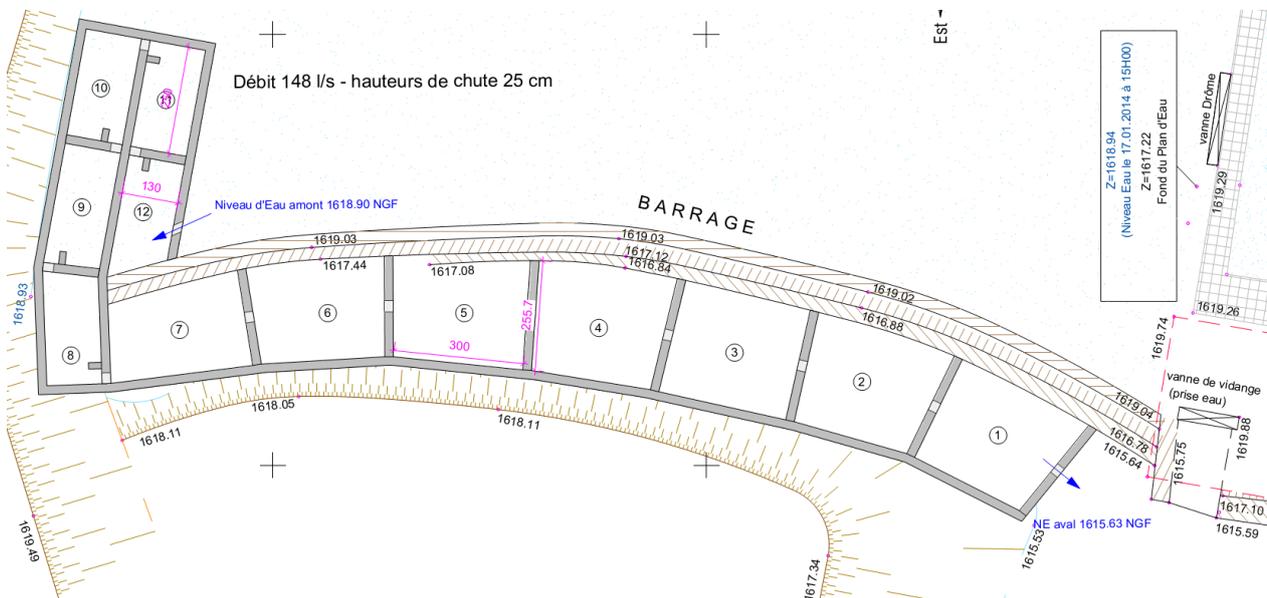


4.2.1 Solution n°1 : passe à poissons en rive droite

La première solution proposée vise à implanter la passe à poissons en rive droite. Elle serait développée pour partie en amont du barrage et pour l'autre partie au pied de celui-ci. L'idée est ici d'exploiter le chenal incliné au pied du barrage pour appuyer les bassins de la future passe.



La longueur du barrage permet d'implanter 7 bassins dans ce chenal, de longueur 3,0 m et de largeur mini 2,5 m, présentant des échancrures centrales de 25 cm de largeur. Ils sont complétés par 5 bassins amont, développés vers l'amont du plan d'eau ; ces bassins à échancrures profondes alternées ont les dimensions de 2,5 x 1,3 m. Le débit de la passe sera égal au débit réservé hivernal, soit 148 l/s. Les profondeurs des bassins permettent de limiter les puissances dissipées à 150-160 W/m³, puissances adaptées aux espèces cibles.



Afin de limiter l'entretien des bassins, le chenal au pied du barrage pourrait être aménagé de façon plus rustique, en organisant des macro-rugosités permettant l'accès à la passe en elle-même en rive droite.

En ce qui concerne la dévalaison, la prise d'eau actuelle n'est pas du tout efficace pour assurer la continuité amont-aval. Rappelons les objectifs d'un système de dévalaison efficace :

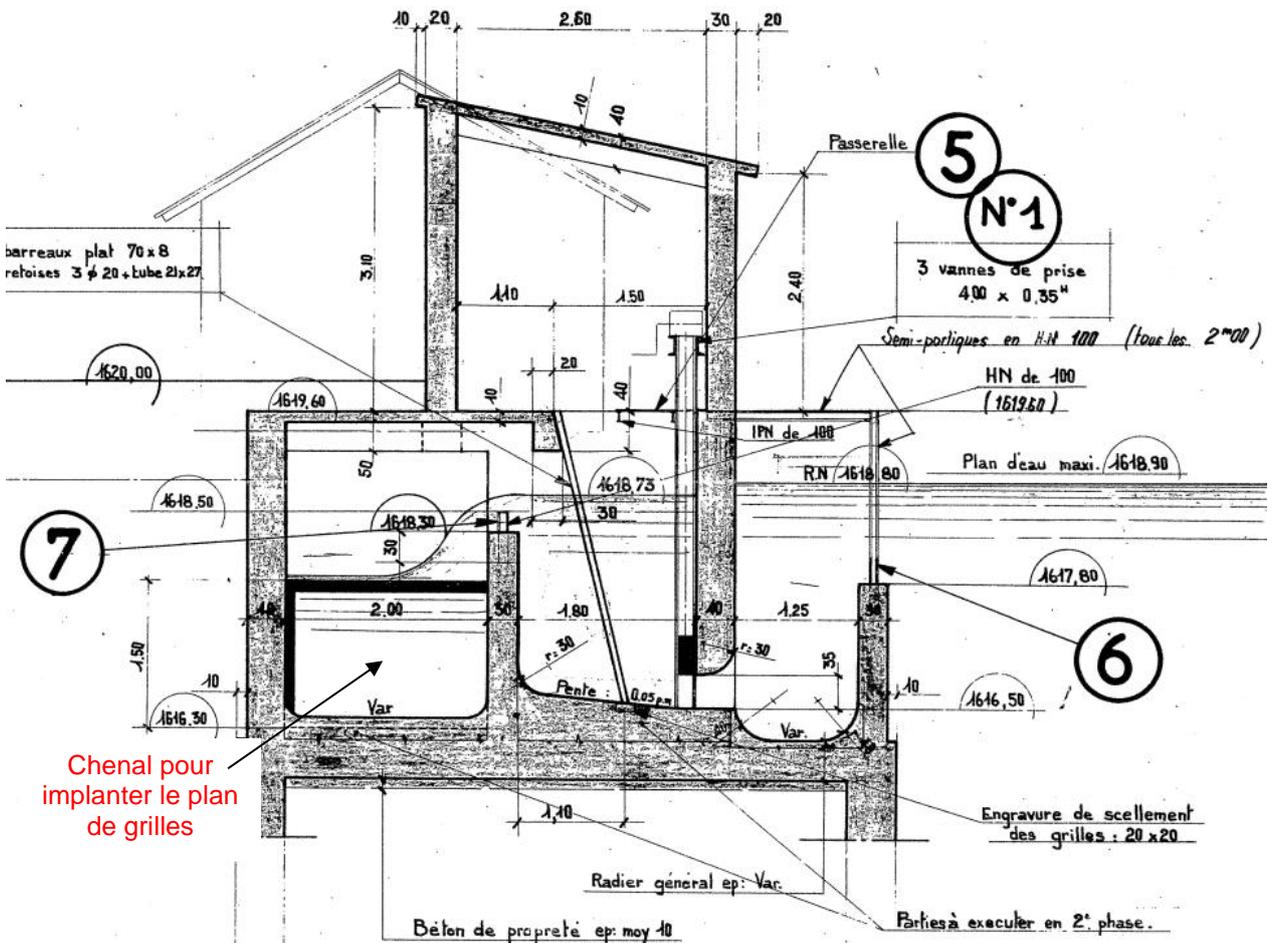
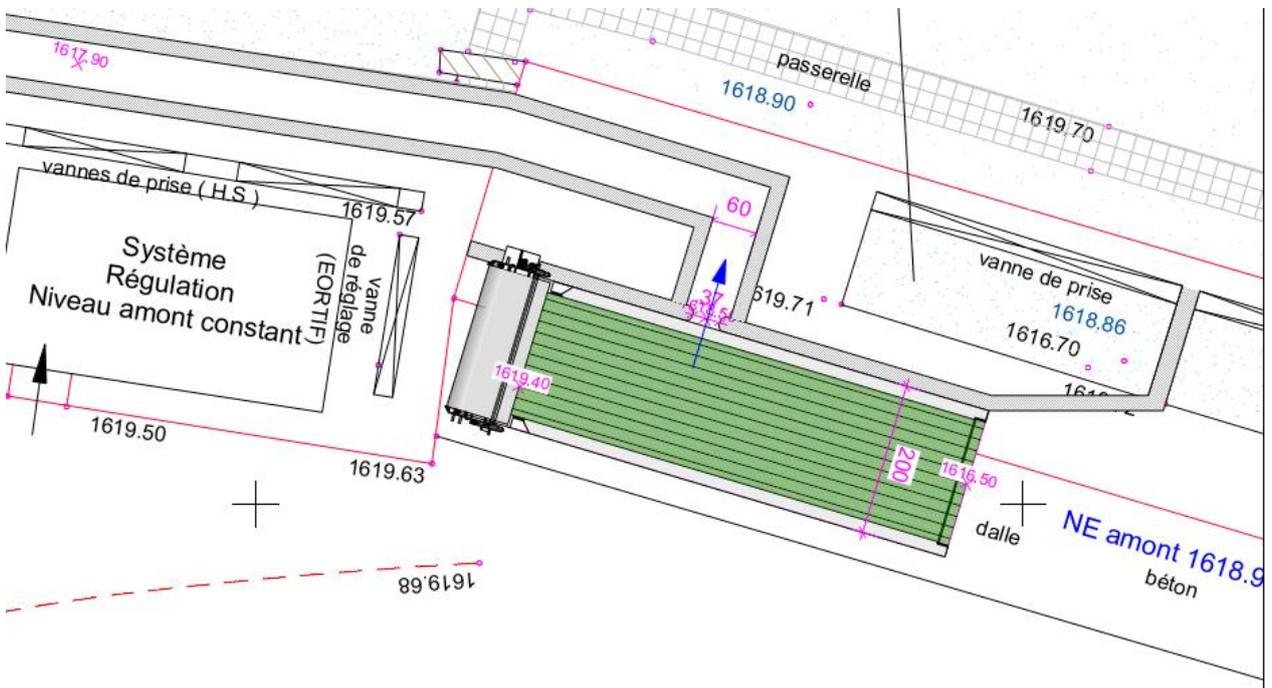
- Empêcher les poissons de pénétrer dans l'ouvrage d'amenée aux turbines
- Les guider vers un exutoire
- Assurer leur accès au cours d'eau à l'aval du barrage sans dommage

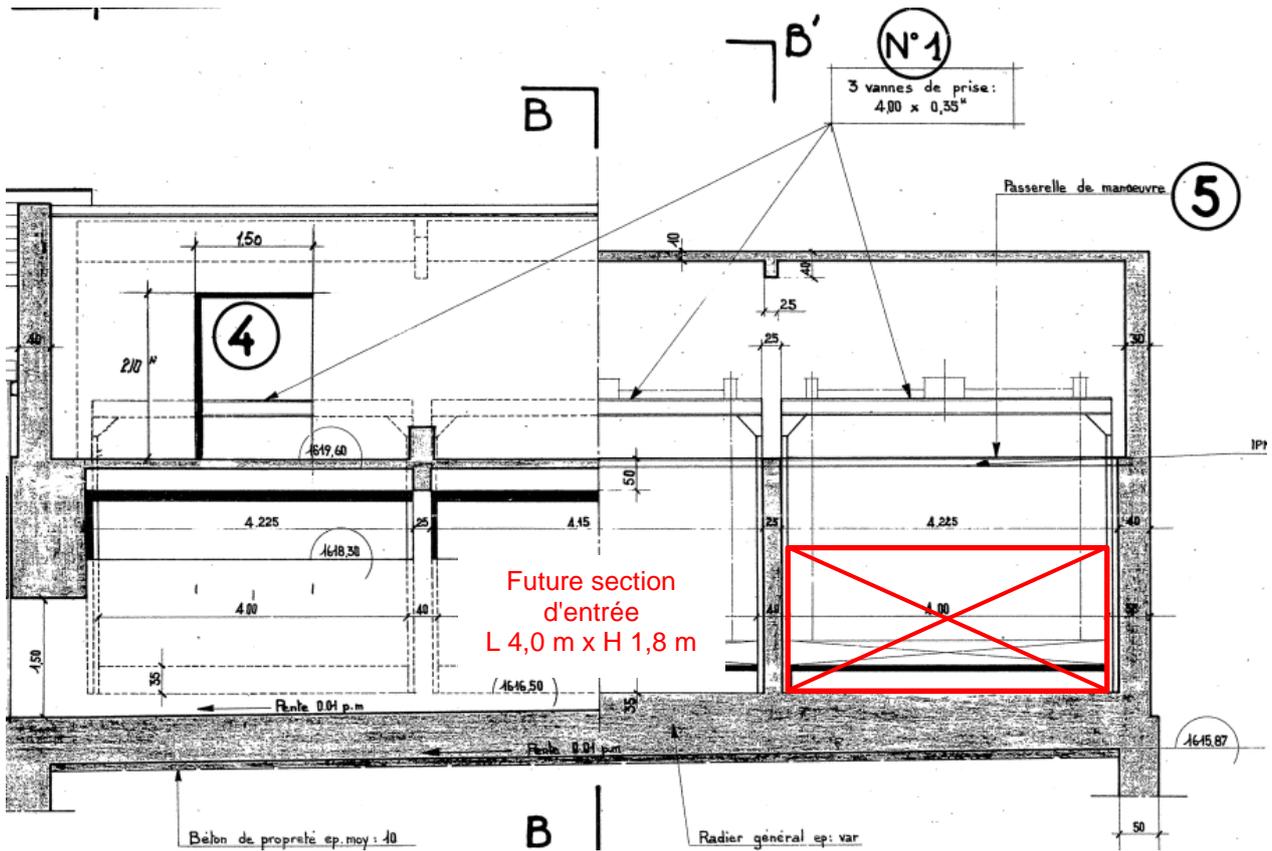
Il s'agit donc ici en premier lieu de mettre en place une barrière physique efficace. Dans les conditions de fonctionnement de la prise d'eau, l'emplacement privilégié pour des grilles fines est la chambre d'eau actuelle, derrière les 3 vannes de prise.

Il est proposé de mettre en place un plan de grilles fines dans le bassin situé derrière le mur de déversement. Ces grilles auront un entrefer de 15 mm et seront inclinées à 26° par rapport à l'horizontale. La fiche ci-après synthétise tous les éléments de dimensionnement. Elle aura une largeur de 2,0 m pour une surface utile de 10,9 m². L'implantation de ce plan de grilles imposera la condamnation de 2 vannes de prise sur 3. La section d'entrée de l'eau sera agrandie de manière à pouvoir entonner le débit sans pertes de charge supplémentaires (NB : la section d'une vanne de prise actuelle est de 4,0 m x 0,35 m) ; la section sera agrandie aux dimensions suivantes L 4,0 m x H 1,8 m, avec un radier à la cote 1616,50 NGF. La vanne sera remplacée de manière à pouvoir fermer la prise d'eau en amont des grilles.

Ces grilles seront équipées d'un dégrilleur de type JCFrance. L'exutoire de dévalaison sera latéral, à droite ; sa largeur sera de 35 cm pour un tirant d'eau mini de 40 cm et il entonnera 158 l/s. La vitesse en son sein sera de 1,12 m/s, soit deux fois la vitesse d'approche, ce qui sera très attractif pour les espèces dévalantes, notamment au regard de la largeur du plan de grilles (2,0 m). Le débit de dévalaison sera garanti par le maintien de la cote d'eau en amont des grilles, ce qui nécessite un dispositif de régulation en aval du plan de grilles. La vanne de garde actuelle (EORTIF) peut à ce titre être régulée de manière à remplir ce rôle.

L'exutoire débouchera sur un chenal de dévalaison, de largeur 60 cm, qui acheminera les dévalants au pied du barrage. Ce chenal longera l'ancienne prise d'eau et contournera le local de la vanne de vidange du plan d'eau, en passant au-dessus du chenal de dégrèvement.





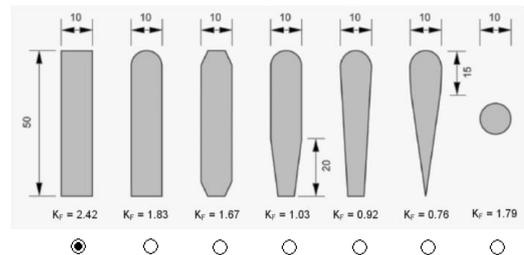
Plan de grilles et calcul de pertes de charge - SALITTE (solution n° 1)



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

Section de la prise d'eau	4.8 m ²
Largeur canal (B)	2.00 m
Cote fond du canal (m NGF)	1616.50
Cote de gestion (m NGF)	1618.90
Dimensions du plan de grille	
Sommet des grilles (m NGF)	1619.30
En plan / écoulement (α)	90°
En coupe / horizontale (β)	26°
Largueur du PdG	2.00 m
Longueur du PdG (L _G)	6.39 m
Projection au sol	5.74 m
Surface totale du PdG	12.8 m ²
Surface en eau du PdG	10.9 m ²
Débit max de la prise d'eau	
Vitesse moyenne approche	0.62 m/s
Vitesse tangentielle au PG	0.56 m/s
Vitesse normale au PG	0.27 m/s
Surface par unité de débit	3.6 m ² /m ³ /s

2- Forme des barreaux et colmatage

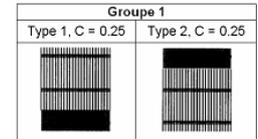


Grille & obstruction	Epaisseur (mm)	Espacement (mm)
Barreaux	10	15
Entretoises	20	600
Supports	0	3000

Degré d'obstruction
O = 42%

Obstruction goulotte
0.00 m²

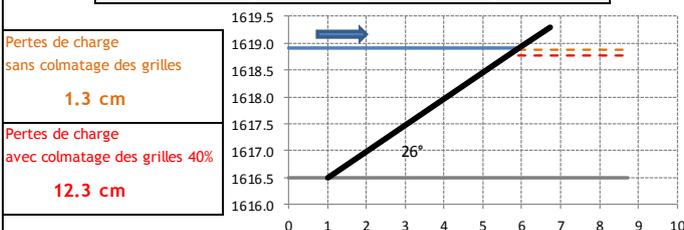
Type de colmatage	Groupe 1
Degré de colmatage	40%



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

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

$$PdC = Kf \times Ko \times Kc \times Kalfa \times Kbeta \times Va^2 / 2g$$



4- Dévalaison

Exutoire(s)		Goulotte	
Nombre	1	Type	béton
Type	latéral	Section	rectangulaire
Largueur	0.35 m	Largueur	0.60 m
Tirant d'eau	0.40 m	Tirant d'eau	0.60 m
Débit unitaire	0.158 m ³ /s	Pente	0%
Vitesse	1.12 m/s	Vitesse	0.44 m/s
Débit total	0.158 m ³ /s	Débit unitaire	0.158 m ³ /s

Dans cette proposition, le débit affecté aux ouvrages de franchissement est de 148 l/s pour la passe à poissons et de 158 l/s pour la dévalaison, soit 306 l/s au total, correspondant au débit réservé réglementaire du 01/04 au 31/10.

Il est proposé que la dévalaison soit ouverte une partie de l'année seulement, d'avril à octobre, période qui englobe la période privilégiée de migration vers l'aval (avril à juillet). En effet, les individus dévalants sont constitués d'individus à faible capacité de nage et qui subissent les forts débits qui sont principalement dus à la fonte, caractéristique d'un régime nival

Une dévalaison ouverte toute l'année entrainerait une perte de productible d'environ 1,82 millions de kWh par an (6%).

Les plans correspondant à cette proposition sont joints au dossier.

Coûts estimatifs (Tractebel Engineering)

La solution n°1 est estimée à 204 000 €.

Cette estimation prend en compte :

- la mobilisation, la mise à disposition ainsi que la démobilisation des équipements permettant l'excavation au droit de la passe à poissons, un camion pour l'évacuation des déblais et la main d'œuvre associée ;
- la fabrication et la mise en place du béton et la main d'œuvre associée pour les bassins de la passe à poissons ainsi que pour la goulotte de dévalaison ;
- 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 l'installation de la grille inclinée à 26° ainsi que le système de dégrillage intégré ;
- le démantèlement de la vanne actuelle à élargir ;
- la fabrication et l'installation de la vanne à glissière avec servomoteur.

Cette estimation ne prend pas en compte l'éventuel démantèlement des vannes condamnées (l'hypothèse a été faite que les vannes condamnées seront définitivement fermées).

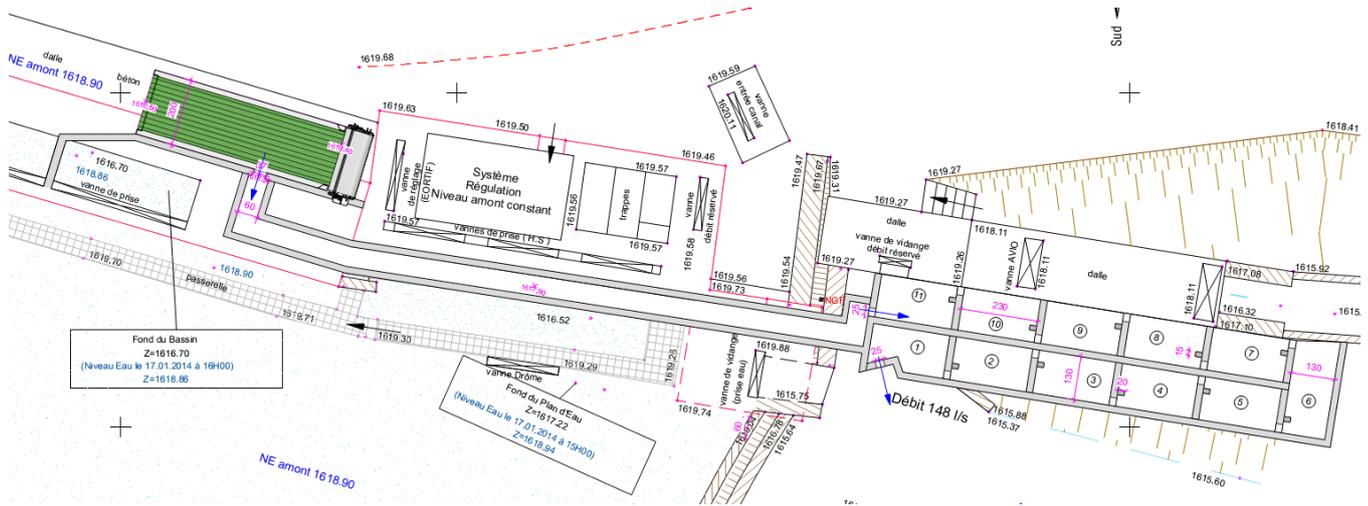
4.2.2 Solution n°2 : passe à poissons en rive gauche

Dans cette solution, la dévalaison et la montaison empruntent le même ouvrage.

Le plan de grilles proposé est le même que pour la solution n°1, avec un exutoire de dévalaison latéral, connecté avec un chenal de dévalaison qui longe l'ancienne prise d'eau et contourne le local de la vanne de vidange. A ce niveau, il est connecté avec les bassins de la passe à poissons, qui est développée en deux volées le long de l'actuel ouvrage de restitution du débit réservé.

Les chutes entre bassins restent les mêmes que dans la solution n°1, de l'ordre de 25-26 cm. La chute créée au niveau de l'exutoire de dévalaison sera elle aussi de 25 cm : l'échancrure-exutoire sera large de 37 cm, pour un tirant d'eau de 40 cm ; l'écoulement sera donc noyé par l'aval et le débit est fixé à 148 l/s. La vitesse au sein de l'exutoire sera de 1 m/s, vitesse suffisamment attractive pour que les dévalants ne stabulent pas devant la grille.

Le chenal reliant l'exutoire de dévalaison aux bassins de la passe aura une largeur de 60 cm, pour un tirant d'eau de 75 cm, soit une vitesse moyenne de 33 cm/s. Cette vitesse ne crée pas de difficultés pour les espèces cibles à la montaison, puisque leur vitesse de nage de croisière est d'environ 50 cm/s : le chenal, malgré sa longueur, n'apporte pas de fatigue supplémentaire.



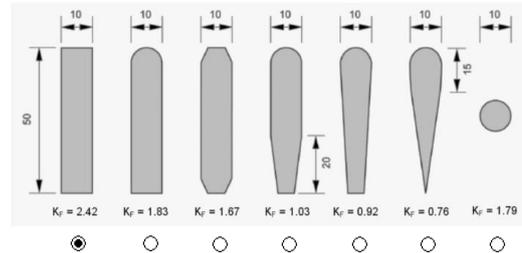
Plan de grilles et calcul de pertes de charge - SALITTE (solution n° 2)



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

Section de la prise d'eau	4.8 m ²
Largeur canal (B)	2.00 m
Cote fond du canal (m NGF)	1616.50
Cote de gestion (m NGF)	1618.90
Dimensions du plan de grille	
Sommet des grilles (m NGF)	1619.30
En plan / écoulement (α)	90°
En coupe / horizontale (β)	26°
Largeur du PdG	2.00 m
Longueur du PdG (L _G)	6.39 m
Projection au sol	5.74 m
Surface totale du PdG	12.8 m ²
Surface en eau du PdG	10.9 m ²
Débit max de la prise d'eau	
Vitesse moyenne approche	0.62 m/s
Vitesse tangentielle au PG	0.56 m/s
Vitesse normale au PG	0.27 m/s
Surface par unité de débit	3.6 m ² /m ³ /s

2- Forme des barreaux et colmatage



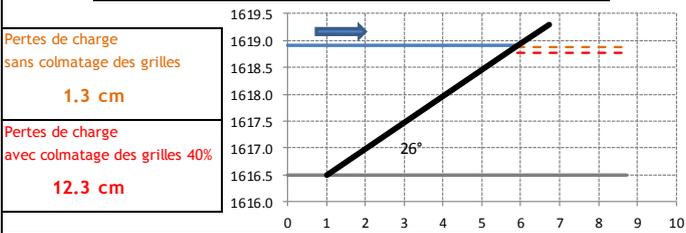
Grille & obstruction	Epaisseur (mm)	Espacement (mm)	Degré d'obstruction
Barreaux	10	15	0 = 42%
Entretoises	20	600	
Supports	0	3000	Obstruction goulotte 0.00 m ²

Type de colmatage	Groupe 1	Groupe 2
Degré de colmatage	40%	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 "ichtyocompatibles" Rapport Ghappe RA.08.04

$$PdC = K_f \times K_o \times K_c \times K_{\alpha} \times K_{\beta} \times Va^2 / 2g$$



4- Dévalaison

Exutoire(s)		Goulotte	
Nombre	1	Type	béton
Type	latéral	Section	rectangulaire
Largeur	0.37 m	Largeur	0.60 m
Tirant d'eau	0.40 m	Tirant d'eau	0.75 m
Débit unitaire	0.148 m ³ /s	Pente	0%
Vitesse	1.01 m/s	Vitesse	0.33 m/s
Débit total	0.148 m ³ /s	Débit unitaire	0.148 m ³ /s

Ainsi, les poissons pourront emprunter la passe soit à la montaison, en remontant les bassins et le chenal, soit à la dévalaison.

Le complément de débit réservé en été (158 l/s) peut être restitué de plusieurs manières :

- Par l'organe dédié actuel (vanne AVIO à niveau aval constant) : il y a alors nécessité de redimensionner la section d'écoulement aval
- Par une échancrure rectangulaire de surface implantée dans le barrage (L 35 cm – H 40 cm) : celle-ci peut être envisagée à condition que le niveau du plan d'eau soit régulé, ce qui sera le cas.
- Par le dispositif de montaison/dévalaison : il est alors nécessaire de prévoir des masques amovibles à l'entrée du dispositif, pour qu'il reste fonctionnel pour ces deux débits (148 l/s en hiver et 306 l/s en été).

Les plans correspondant à cette proposition sont joints au dossier.

Coûts estimatifs (Tractebel Engineering)

La solution n° 2 est estimée à 179 000 €.

Cette estimation prend en compte :

- la mobilisation, la mise à disposition ainsi que la démobilisation des équipements permettant l'excavation au droit de la passe à poissons, un camion pour l'évacuation des déblais et la main d'œuvre associée ;
- la fabrication et la mise en place du béton et la main d'œuvre associée pour les bassins de la passe à poissons ainsi que pour la goulotte de dévalaison ;
- 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 l'installation de la grille inclinée à 26° ainsi que le système de dégrillage intégré ;
- le démantèlement de la vanne actuelle à élargir ;
- la fabrication et l'installation de la vanne à glissière avec servomoteur.

Cette estimation ne prend pas en compte l'éventuel aménagement à réaliser dans le local existant de la vanne de vidange pour le passage de la goulotte de dévalaison ni l'éventuel démantèlement des vannes condamnées (l'hypothèse a été faite que les vannes condamnées seront définitivement fermées).

4.2.3 Synthèse des propositions

Le tableau présenté ci-dessous permet de comparer les propositions de façon synthétique selon plusieurs critères. Globalement, la prise d'eau nécessite un travail imposant pour l'équipement en ouvrages de franchissement piscicole.

En terme de dévalaison, la prise d'eau actuelle impose une implantation d'un plan de grilles fines incliné à 26° dans la chambre d'eau actuelle (la plus en amont). Celle-ci garantit une très bonne barrière physique, un très bon guidage vers le haut des grilles et un exutoire attractif.

Concernant la montaison, les propositions de passe ont des éléments communs :

- Passe à bassins à échancrures profondes alternées
- Chutes de 25-26 cm
- Puissances dissipées de 150 à 160 W/m³

Leurs implantations diffèrent et elles sont proposées soit en rive gauche, le long du chenal de débit réservé actuel, soit en rive droite, en exploitant la pente du terrain au pied du barrage. La solution n°1 apparaît plus contraignante pour l'entretien car les bassins aval sont exposés aux déversements par-dessus le barrage (phénomène peu fréquent mais potentiel après des orages ou en période de gel intense où l'eau a tendance à glisser sur la glace). La position latérale de la passe n°2 la met à l'abri du colmatage et des embâcles.

Par ailleurs, l'alimentation des ouvrages de franchissement (montaison et dévalaison) est potentiellement génératrice de pertes de productibles liées à l'augmentation du débit non turbiné (jusqu'à 1,8 GWh/an).

La solution n°2 résout ce problème en "mutualisant" l'eau de la dévalaison avec celle de la montaison.

Tableau de synthèse comparatif des propositions

Équipement de la prise d'eau de la Salitte

Scénario	Attractivité de la passe	Entretien de la passe	Dévalaison : barrière physique	Dévalaison : guidage et exutoire	Pertes de productible	Coût
1/ Passe à poissons en rive droite et dévalaison distincte de la montaison	Très bonne (entrée au pied du barrage)	Nécessité d'intervention après chaque déversement au barrage	Très bonne (entrefer 15 mm)	Très bon guidage (inclinaison grilles à 26°) et exutoire attractif	* 0 kWh si dévalaison temporaire * ≈ 1,8 million kWh/an sinon	204 000 €
2/ Passe à poissons en rive gauche et dévalaison commune avec la montaison	Très bonne (entrée au pied du barrage)	Peu sensible au colmatage et peu exposée aux embâcles	Très bonne (entrefer 15 mm)	Très bon guidage (inclinaison grilles à 26°) et exutoire attractif	0 kWh	179 000 €

5 CHOIX ET DEFINITION DU PROJET

La solution n°2 est retenue ; le choix de cette solution a été validé en comité de pilotage le 21 mai 2014 (voir CR en annexe).

Cette solution combine la montaison et la dévalaison au sein d'un seul et même ouvrage. En rive gauche, une passe à bassins successifs en écharpe comprenant 11 bassins sera mise en place. Le premier bassin (aval) 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 (amont), une goulotte métallique 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.

Le bassin de connexion entre le chenal de dévalaison et la passe à poissons sera suspendu, de manière à ce que la vanne de vidange du débit réservé puisse être conservée.

Un déflecteur est prévu en sortie de vanne de vidange du barrage, afin que l'écoulement ne vienne pas percuter le bassin aval de la passe à poissons.

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

5.1 Montaison

La passe sera accolée au chenal de débit réservé actuel, en écharpe avec deux volées de bassins. Le dimensionnement est prévu pour des chutes de 26 cm entre bassins et des puissances dissipées de 150 W/m³, compatibles avec l'espèce cible (truite fario). La première chute (aval) est volontairement prévue plus faible (15 cm), conformément aux souhaits de l'ONEMA lors du comité de pilotage n°4 (voir CR en annexe). Sa fonctionnalité est assurée pour des débits de la Têt compris entre l'étiage et 2,5 fois le module (3,6 m³/s) et pour les deux périodes de débits réservés (148 l/s et 306 l/s). Cette passe à bassins sera à échancrures profondes alternées et orifices noyés. Les orifices auront ici peu d'intérêt piscicole, mais

serviront essentiellement à la vidange de la passe en cas d'intervention nécessaire (entretien, contrôle, travaux, etc.).

Les tableaux suivants présentent l'ensemble des dimensions géométriques de l'ouvrage, ainsi que les calages hydrauliques.

5.1.1 Fonctionnement en hiver

SALITTE - Passe à bassins - Echancures profondes alternées

Fonctionnement "Hiver" - débit réservé 148 l/s



Cotes	Etiage	Module	2.5xMod
Q Têt	0.148	1.440	3.600
Q TCC	0.148	0.148	0.600
Amont	1618.90	1618.90	1619.08
Aval	1615.63	1615.63	1615.88
Chute	3.27	3.27	3.20

- * 12 bassins
- * 13 chutes
- * Echancures profondes de largeur 25 cm
- * Orifices noyés 15 x 15 cm

Version du 04/11/2014

Passe à poissons Salitte : fonctionnement en étiage (QR = 148 l/s)																
Bassins de la passe							Echancures noyées ($\mu = 0,4$)					Orifices ($\mu = 0,7$)		Débit total		
N°	Cote eau	Cote fond	Prof. eau	Long.	Larg.	Energie dissipée	N°	Cote seuil	Larg.	Charge hydr.	Chute	Débit	Haut.		Larg.	Débit
Cote amont 1618.90																
B1 (chenal)	1618.64	1617.80	0.84	20.00	0.80	28	C1	1618.50	0.360	0.40	0.26	0.15			0.00	0.148
B2	1618.38	1617.55	0.83	2.30	1.30	152	C2	1618.10	0.25	0.54	0.26	0.15			0.00	0.148
B3	1618.12	1617.29	0.83	2.30	1.30	152	C3	1617.95	0.25	0.43	0.26	0.11	0.15	0.15	0.04	0.148
B4	1617.86	1617.03	0.83	2.30	1.30	152	C4	1617.69	0.25	0.43	0.26	0.11	0.15	0.15	0.04	0.148
B5	1617.60	1616.77	0.83	2.30	1.30	152	C5	1617.43	0.25	0.43	0.26	0.11	0.15	0.15	0.04	0.148
B6	1617.34	1616.51	0.83	2.30	1.30	152	C6	1617.17	0.25	0.43	0.26	0.11	0.15	0.15	0.04	0.148
B7	1617.08	1616.25	0.83	2.30	1.30	152	C7	1616.91	0.25	0.43	0.26	0.11	0.15	0.15	0.04	0.148
B8	1616.82	1615.99	0.83	2.30	1.30	151	C8	1616.65	0.25	0.43	0.26	0.11	0.15	0.15	0.04	0.148
B9	1616.56	1615.73	0.83	2.30	1.30	152	C9	1616.39	0.25	0.43	0.26	0.11	0.15	0.15	0.04	0.148
B10	1616.30	1615.47	0.83	2.30	1.30	152	C10	1616.13	0.25	0.43	0.26	0.11	0.15	0.15	0.04	0.148
B11	1616.04	1615.21	0.83	2.30	1.30	153	C11	1615.87	0.25	0.43	0.26	0.11	0.15	0.15	0.04	0.148
B12	1615.78	1615.10	0.68	4.80	1.30	91	C12	1615.61	0.25	0.43	0.26	0.11	0.15	0.15	0.04	0.148
Cote aval 1615.63							C13	1615.35	0.40	0.43	0.15	0.15			0.00	0.148

La cloison 1 sépare la prise d'eau et le bassin des grilles avec le chenal métallique longeant le bâtiment de prise. La cloison 13 sépare la passe à poissons du cours d'eau au pied du barrage. Leur largeur est réglable de manière à pouvoir régler le débit transitant dans l'ouvrage (148 ou 306 l/s).

Le tirant d'eau nominal dans le chenal dans ces conditions sera de 75 cm, soit avec une largeur de 80 cm et un débit de 148 l/s, une vitesse moyenne de 25 cm/s, compatible avec la remontée des truites.

Pour le fonctionnement au module (1,44 m³/s), la prise d'eau ayant une capacité de 3 m³/s, les lignes d'eau amont et aval restent inchangées.

Pour le fonctionnement à 2,5 fois le module (3,6 m³/s), un déversement se produit au barrage, le TCC a ainsi un débit de 600 l/s. Cela provoque la hausse des niveaux d'eau en amont et en aval, et dans le même temps, l'augmentation légère des débits dans la passe à poissons (220 au lieu de 148 l/s). Cela ne remet pas en cause la fonctionnalité de celle-ci.

Passe à poissons Salitte : fonctionnement à 2,5 x module (QR = 148 l/s)																
Bassins de la passe							Echancrures noyées ($\mu = 0,4$)					Orifices ($\mu = 0,7$)		Débit total		
N°	Cote eau	Cote fond bassin	Prof. eau	Long.	Larg.	Energie dissipée	N°	Cote seuil	Larg.	Charge hydr.	Chute	Débit	Haut.		Larg.	Débit
Cote amont 1619.08																
B1 (chenal)	1618.86	1617.80	1.06	20.00	0.80	28	C1	1618.50	0.36	0.58	0.22	0.22			0.00	0.219
B2	1618.60	1617.55	1.05	2.30	1.30	178	C2	1618.10	0.25	0.76	0.26	0.22			0.00	0.219
B3	1618.34	1617.29	1.05	2.30	1.30	177	C3	1617.95	0.25	0.65	0.26	0.18	0.15	0.15	0.04	0.218
B4	1618.08	1617.03	1.05	2.30	1.30	177	C4	1617.69	0.25	0.65	0.26	0.18	0.15	0.15	0.04	0.218
B5	1617.82	1616.77	1.05	2.30	1.30	177	C5	1617.43	0.25	0.65	0.26	0.18	0.15	0.15	0.04	0.218
B6	1617.56	1616.51	1.05	2.30	1.30	177	C6	1617.17	0.25	0.65	0.26	0.18	0.15	0.15	0.04	0.218
B7	1617.30	1616.25	1.05	2.30	1.30	177	C7	1616.91	0.25	0.65	0.26	0.18	0.15	0.15	0.04	0.218
B8	1617.04	1615.99	1.05	2.30	1.30	177	C8	1616.65	0.25	0.65	0.26	0.18	0.15	0.15	0.04	0.218
B9	1616.78	1615.73	1.05	2.30	1.30	177	C9	1616.39	0.25	0.65	0.26	0.18	0.15	0.15	0.04	0.218
B10	1616.52	1615.47	1.05	2.30	1.30	178	C10	1616.13	0.25	0.65	0.26	0.18	0.15	0.15	0.04	0.219
B11	1616.26	1615.21	1.05	2.30	1.30	179	C11	1615.87	0.25	0.65	0.26	0.18	0.15	0.15	0.04	0.219
B12	1616.00	1615.10	0.90	4.80	1.30	101	C12	1615.61	0.25	0.65	0.26	0.18	0.15	0.15	0.04	0.219
							C13	1615.35	0.40	0.65	0.12	0.22			0.00	0.219
Cote aval 1615.88																

5.1.2 Fonctionnement en été

SALITTE - Passe à bassins - Echancures profondes alternées

Fonctionnement "Eté" - débit réservé 306 l/s



Cotes	Etiage	Module	2.5xMod
Q Têt	0.306	1.440	3.600
Q TCC	0.306	0.306	0.600
Amont	1618.90	1618.90	1619.06
Aval	1615.78	1615.78	1615.88
Chute	3.12	3.12	3.18

- * 12 bassins
- * 13 chutes
- * Echancures profondes de largeur 25 cm
- * Orifices noyés 15 x 15 cm
- * Débit complémentaire dans le dernier bassin

Version du 04/11/2014

Passe à poissons Salitte : fonctionnement en étiage (QR = 306 l/s)																	
Bassins de la passe							Echancures noyées ($\mu = 0,4$)					Orifices ($\mu = 0,7$)		Débit total			
N°	Cote eau	Cote fond	Prof. eau	Long.	Larg.	Energie dissipée	N°	Cote seuil	Larg.	Charge hydr.	Chute	Débit	Haut.		Larg.	Débit	
Cote amont 1618.90																	
B1 (chenal)	1618.64	1617.80	0.84	20.00	0.80	58	C1	1618.50	0.750	0.40	0.26	0.31			0.00	0.306	
							<i>Court-circuit chenal->B12 : 158 l/s</i>										
B2	1618.38	1617.55	0.83	2.30	1.30	151	C2	1618.10	0.25	0.54	0.26	0.15			0.00	0.147	
B3	1618.12	1617.29	0.83	2.30	1.30	152	C3	1617.95	0.25	0.43	0.26	0.11	0.15	0.15	0.04	0.148	
B4	1617.86	1617.03	0.83	2.30	1.30	152	C4	1617.69	0.25	0.43	0.26	0.11	0.15	0.15	0.04	0.148	
B5	1617.60	1616.77	0.83	2.30	1.30	151	C5	1617.43	0.25	0.43	0.26	0.11	0.15	0.15	0.04	0.148	
B6	1617.34	1616.51	0.83	2.30	1.30	151	C6	1617.17	0.25	0.43	0.26	0.11	0.15	0.15	0.04	0.148	
B7	1617.08	1616.25	0.83	2.30	1.30	150	C7	1616.91	0.25	0.43	0.26	0.11	0.15	0.15	0.04	0.148	
B8	1616.83	1615.99	0.84	2.30	1.30	150	C8	1616.65	0.25	0.43	0.26	0.11	0.15	0.15	0.04	0.148	
B9	1616.57	1615.73	0.84	2.30	1.30	147	C9	1616.39	0.25	0.44	0.25	0.11	0.15	0.15	0.04	0.148	
B10	1616.33	1615.47	0.86	2.30	1.30	139	C10	1616.13	0.25	0.44	0.24	0.11	0.15	0.15	0.03	0.148	
B11	1616.10	1615.21	0.89	2.30	1.30	121	C11	1615.87	0.25	0.46	0.22	0.11	0.15	0.15	0.03	0.148	
B12	1615.92	1615.10	0.82	4.80	1.30	52	C12	1615.61	0.25	0.49	0.18	0.12	0.15	0.15	0.03	0.148	
							<i>Apport chenal->B12 : 158 l/s</i>										
							C13	1615.35	0.60	0.57	0.14	0.31			0.00	0.306	
Cote aval 1615.78																	

En fonctionnement "été", le débit transitant est de 306 l/s dans l'ouvrage. Pour ne pas augmenter les puissances dissipées dans les bassins, le complément de débit est apporté directement du bassin 1 (chenal) vers le bassin 12, qui permet de dissiper l'énergie du débit complémentaire.

Le tirant d'eau nominal dans le chenal dans ces conditions sera de 75 cm, soit avec une largeur de 80 cm et un débit de 306 l/s, une vitesse moyenne de 51 cm/s, compatible avec la remontée des truites.

Pour le fonctionnement au module (1,44 m³/s), la prise d'eau ayant une capacité de 3 m³/s, les lignes d'eau amont et aval restent inchangées.

Pour le fonctionnement à 2,5 fois le module (3,6 m³/s), un déversement se produit au barrage, le TCC a ainsi un débit de 600 l/s. Cela provoque la hausse des niveaux d'eau en amont et en aval, et dans le même temps, l'augmentation légère des débits dans la passe à poissons (470 au lieu de 306 l/s). Cela ne remet pas en cause la fonctionnalité de celle-ci.

Plan de grilles et calcul de pertes de charge - SALITTE (solution n° 2)



2- Forme des barreaux et colmatage

Grille & obstruction	Epaisseur (mm)	Espacement (mm)
Barreaux	8	15
Entretroises	20	600
Supports	0	3000

Degré d'obstruction: **0 = 37%**
Obstruction goulotte: 0.00 m²

Type de colmatage
Groupes 1
Degré de colmatage: 40%

Type de grille	Type 1, C = 0.25	Type 2, C = 0.25
Obstruction	[Diagram]	[Diagram]

4- Dévalaison

Exutoire(s)	Nombre	Type	Section	Largueur	Tirant d'eau	Débit unitaire	Vitesse	Débit total
1	latéral	0.365 m	0.40 m	0.148 m³/s	1.01 m/s	0.148 m³/s		
			rectangulaire	0.80 m	0.75 m	0.25 m/s	0.148 m³/s	

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

Section de la prise d'eau

- Largueur canal (B): 4.8 m²
- Cote fond du canal (m NGF): 2.00 m
- Cote de gestion (m NGF): 1616.50

Dimensions du plan de grille

- Sommet des grilles (m NGF): 1619.40
- En plan / écoulement (α): 90°
- En coupe / horizontale (B): 45°
- Largueur du PdG: 2.00 m
- Longueur du PdG (L_G): 4.10 m
- Projection au sol: 2.90 m
- Surface totale du PdG: 8.2 m²
- Surface en eau du PdG: 6.8 m²

Débit max de la prise d'eau

- Vitesse moyenne approche: 3.00 m³/s
- Vitesse tangentielle au PG: 0.62 m/s
- Vitesse normale au PG: 0.44 m/s
- Surface par unité de débit: 2.3 m²/m³/s

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

Source : Guide pour la conception de prises d'eau "l'hycompatibles" Rapport Ghappe RA.08.04

$$PdC = Kf \times Ko \times Kc \times Kalfa \times Kbeta \times Va^2 / 2g$$

Pertes de charge	1.5 cm	17.2 cm
sans colmatage des grilles	~1618.5	~1616.5
avec colmatage des grilles 40%	~1619.5	~1617.5

Une goulotte de défeuillage sera prévue au droit du dégrilleur. Elle permettra d'évacuer les dégrillats à l'aval du barrage ; elle suivra le chemin du chenal de dévalaison et sera placée juste au-dessus de celui-ci.

L'exutoire de dévalaison sera latéral, avec un tirant d'eau minimum de 40 cm. La largeur sera réglable selon la période, entre 36,5 et 75,5 cm, induisant une vitesse moyenne de 1 m/s, ce qui garantira l'attractivité du dispositif (vitesse moyenne d'approche de 0,62 m/s maximum).

5.3 Devis estimatif du projet

L'estimation des coûts du projet a été confiée à la société Tractebel Engineering. Ce devis quantitatif estimatif est présenté ci-après par poste de dépense.

L'assistance à la maîtrise d'ouvrage est évaluée à 10% du montant total du devis, tout comme la maîtrise d'œuvre ; 15% d'aléas ont été pris en compte.

A noter que le nouveau dispositif de dévalaison impose une régulation fine, qui sera assurée par la vanne EORTIF, située juste derrière le plan de grilles. Cette vanne devra être modernisée pour pouvoir assurer une régulation fine et donc être sortie du bâtiment de la prise d'eau, en démontant le toit. Or, la dépose du toit nécessite un désamiantage, ce qui complique la procédure. Le chiffrage de ce désamiantage est pour le moment estimatif, le diagnostic aura lieu courant janvier 2015.

Le montant total des travaux est estimé à environ 758 000 €.

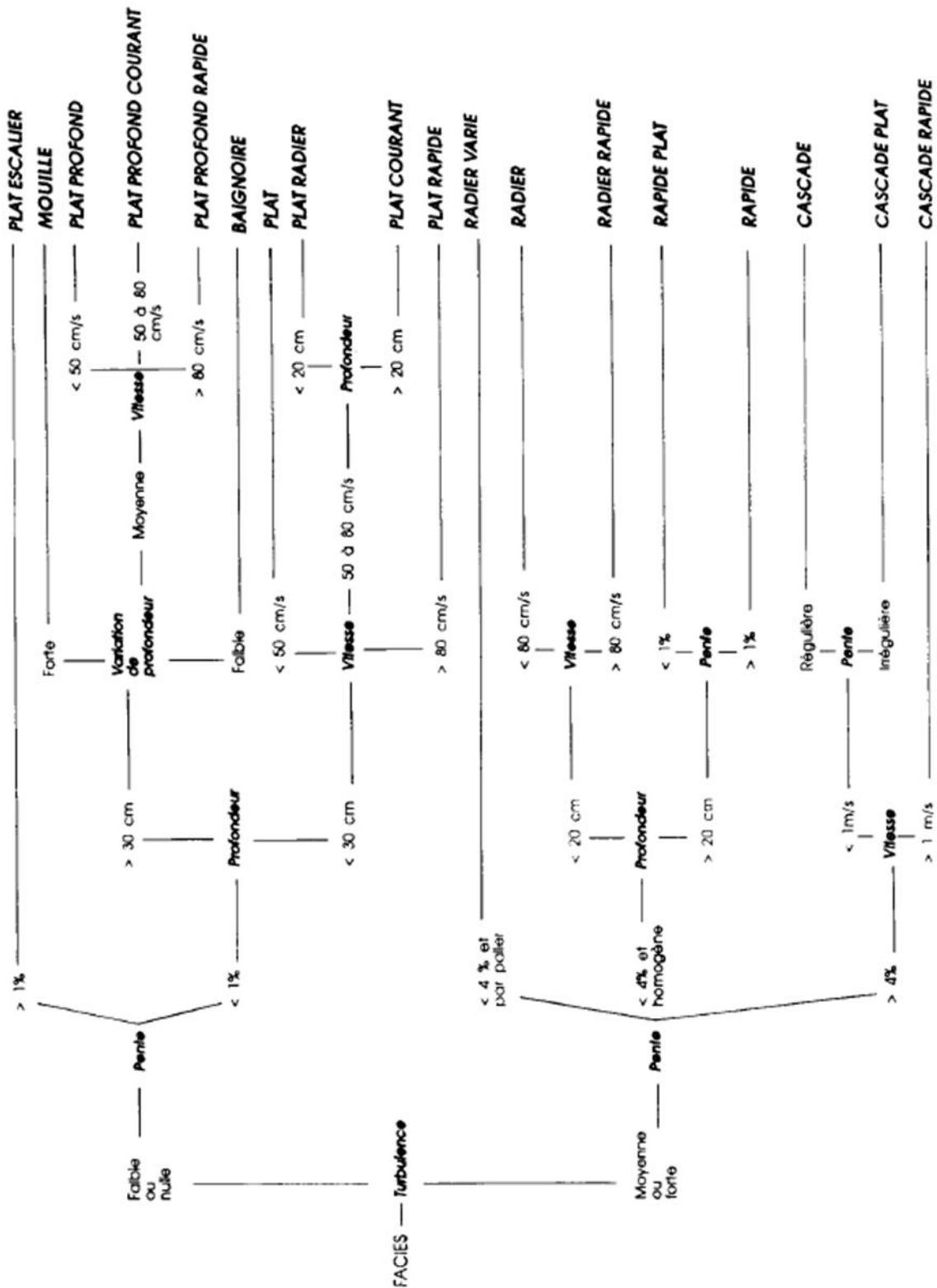
N°	Désignation	Unité	Quantité	Prix unitaire	Prix total
0. Installation de chantier et études d'exécution					
	0.1. Etudes d'exécution				
	0.2. Installation de chantier (y compris piste d'accès aval, dispositif débit réservé, repli et remise en état du site)	Forfait	1	20 000	20 000 € HT
	0.3. Installation de vanne de régulation (y compris piste d'accès aval, dispositif débit réservé, repli et remise en état du site)	Forfait	1	50 000	50 000 € HT
1. Modernisation de la vanne de régulation EORTIF pour assurer la fonctionnalité des ouvrages de restauration de la continuité écologique					
	1.1. Reprise de l'isolant du bâtiment pour dépose de la vanne et traitement pour désamiantage	Forfait	1	15 000	15 000 € HT
	1.2. Travaux de modernisation de la vanne de régulation (y compris dépose, transport et repose)	Forfait	1	28 162	28 162 € HT
	1.3. Sablage et peinture de la vanne de régulation (si pas de présence amiante dans peinture existante)	Forfait	1	13 225	13 225 € HT
	1.4. Si présence amiante dans peinture existante - Désamiantage tablier vanne (en atelier) et pièces fixes (sur site) **	Forfait	1	30 000	30 000 € HT
2. Modification de l'existant pour installation module grille/dégrilleur, passe à poissons et canal dévalaison					
	2.1. Modification du bâtiment existant (démolition partielle)	Forfait	1	8 400	8 400 € HT
	2.2. Démantèlement de la grille actuelle	Forfait	1	3 700	3 700 € HT
	2.3. Démantèlement de la vanne actuelle	Forfait	1	6 500	6 500 € HT
	2.4. Démontage puis remontage de la passerelle existante	Forfait	1	7 000	7 000 € HT
	2.5. Recontruction du bâtiment en béton (y compris construction abris dégrilleur)	m³	19.1	1 400	26 740 € HT
	2.6. Entaille dans local et maçonnerie seuil pour dévalaison (y compris reprise en sous-œuvre du bâtiment de la vanne de chasse pour pas)	Forfait	1	10 000	10 000 € HT
	2.7. Réalisation d'un batardeau en big bag pour protection aval et recalibrage du cours d'eau pour les crues	Forfait	1	15 000	15 000 € HT
	2.8. Transport par camion à Perpignan et mise en décharge des matériaux d'excavation	jour	10	2 000	20 000 € HT
	2.9. Remise en état après travaux	Forfait	1	2 600	2 600 € HT
3. Mécanique - Installation du dégrilleur et des goulottes					
	3.1. Fourniture de la goulotte de dévalaison	ml	18.7	1 550	28 985 € HT
	3.2. Fourniture de la goulotte de défeuillage	ml	24.2	480	11 616 € HT
	3.3. Fourniture du module grille inclinée 45°/dégrilleur type à peignes sans hydraulique	Forfait	1	50 350	50 350 € HT
	3.4. Fourniture du coffret électrique	Forfait	1	3 300	3 300 € HT
	3.5. Fourniture du treuil de relevage de la grille inclinée	Forfait	1	4 250	4 250 € HT
	3.6. Transport et installation de la grille et des goulottes	jour	6	1 400	8 400 € HT
	3.7. Fourniture de la grille tournante (entrefer de 30 mm et dimensions 1,30*1,75)	Forfait	1	8 000	8 000 € HT
	3.8. Transport et installation de la grille tournante	jour	1	1 400	1 400 € HT
	3.9. Fourniture de la vannette de fond manuelle	Forfait	1	3 900	3 900 € HT
	3.10. Transport et installation de la vannette de fond manuelle	jour	1	1 400	1 400 € HT
	3.11. Fourniture et transport des batardeaux métalliques pour la glissière à batardeaux	Forfait	1	3 300	3 300 € HT
4. Génie civil					
	4.1. Mise en place du béton armé coffré pour rehausse du mur au droit de la grille	m³	8.6	1 400	12 040 € HT
	4.2. Excavation pour la passe à poissons au brise roche (≈35 m³)	jour	4	1 300	5 200 € HT
	4.3. Mise en place du béton de masse pour la fondation de la passe à poissons	m³	100.5	900	90 450 € HT
	4.4. Mise en place du béton armé coffré pour la passe à poissons	m³	45.1	1 400	63 140 € HT
5. Accès en aluminium					
	5.1. Fourniture de la passerelle, de l'escalier et du garde corps en aluminium (≈8 ml)	Forfait	1	5 200	5 200 € HT
	5.2. Transport et installation de la passerelle, escalier et garde corps	jour	3	1 400	4 200 € HT
6. Divers					
	6.1. Maîtrise d'œuvre		10%		56 146 € HT
	6.2. Assistance à maîtrise d'ouvrage		10%		56 146 € HT
	6.3. Aléas		15%		84 219 € HT
Total					757 968 € HT

* Les prix unitaires n°1.1, 1.2, 1.4, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.9, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4 comprennent la mobilisation et la démobiliation des engins

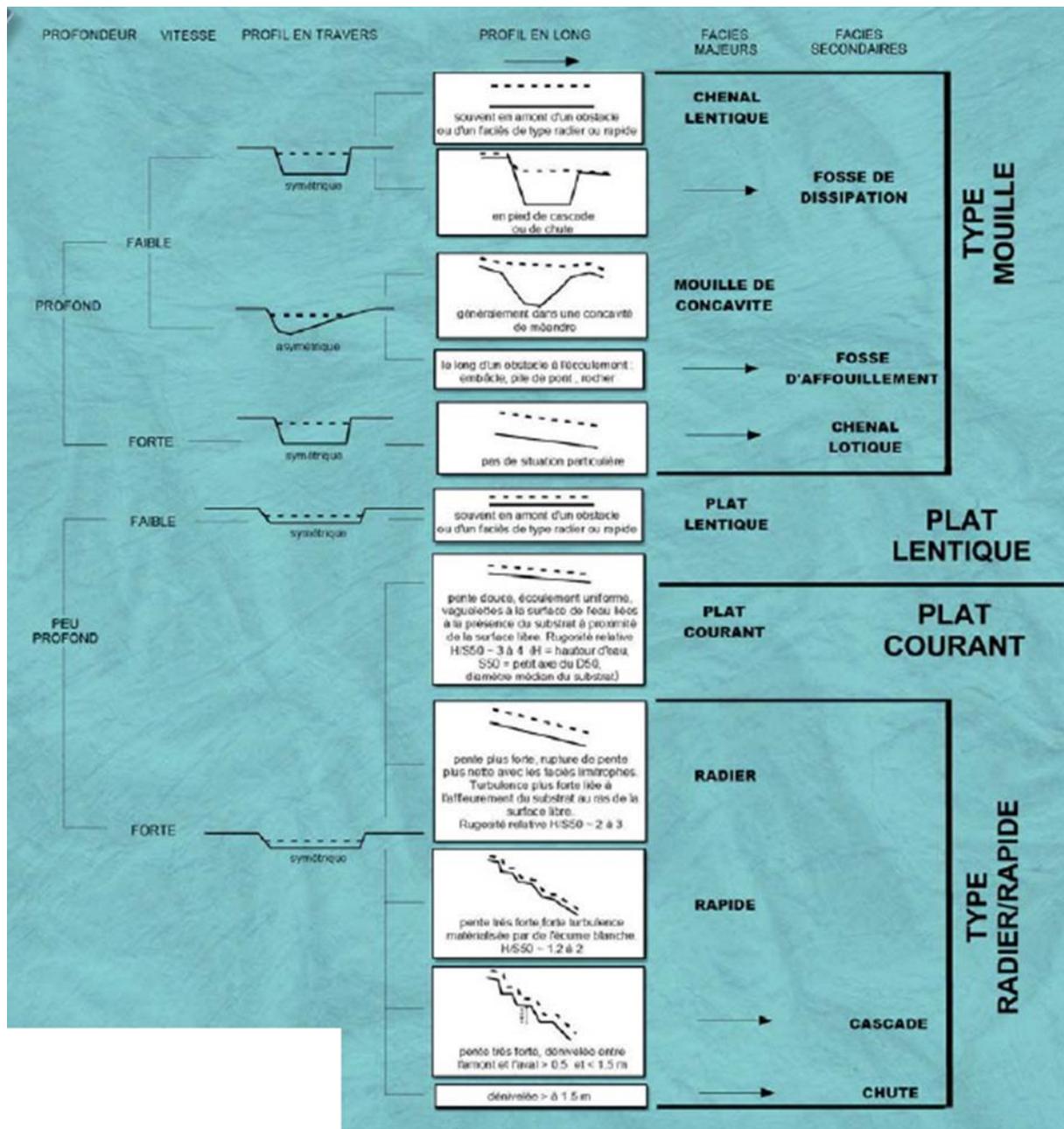
** Une analyse de la peinture existante aura lieu courant janvier 2015 pour vérifier la présence ou pas d'amiante

6 ANNEXES

6.1 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)

6.2 Compte-rendu des Comités de Pilotage

6.2.1 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.

6.2.2 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 SHEMA 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. Arseno, n'assisterait pas à la deuxième partie. M. Aurangé demande à M. Arseno, chef du service départemental de l'ONEMA dans le département des Pyrénées Orientales, de compléter éventuellement ces propos.

M. Arseno 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 SHEMA 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. Arseno 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 SHEM, 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'engravement 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 SHEM 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).

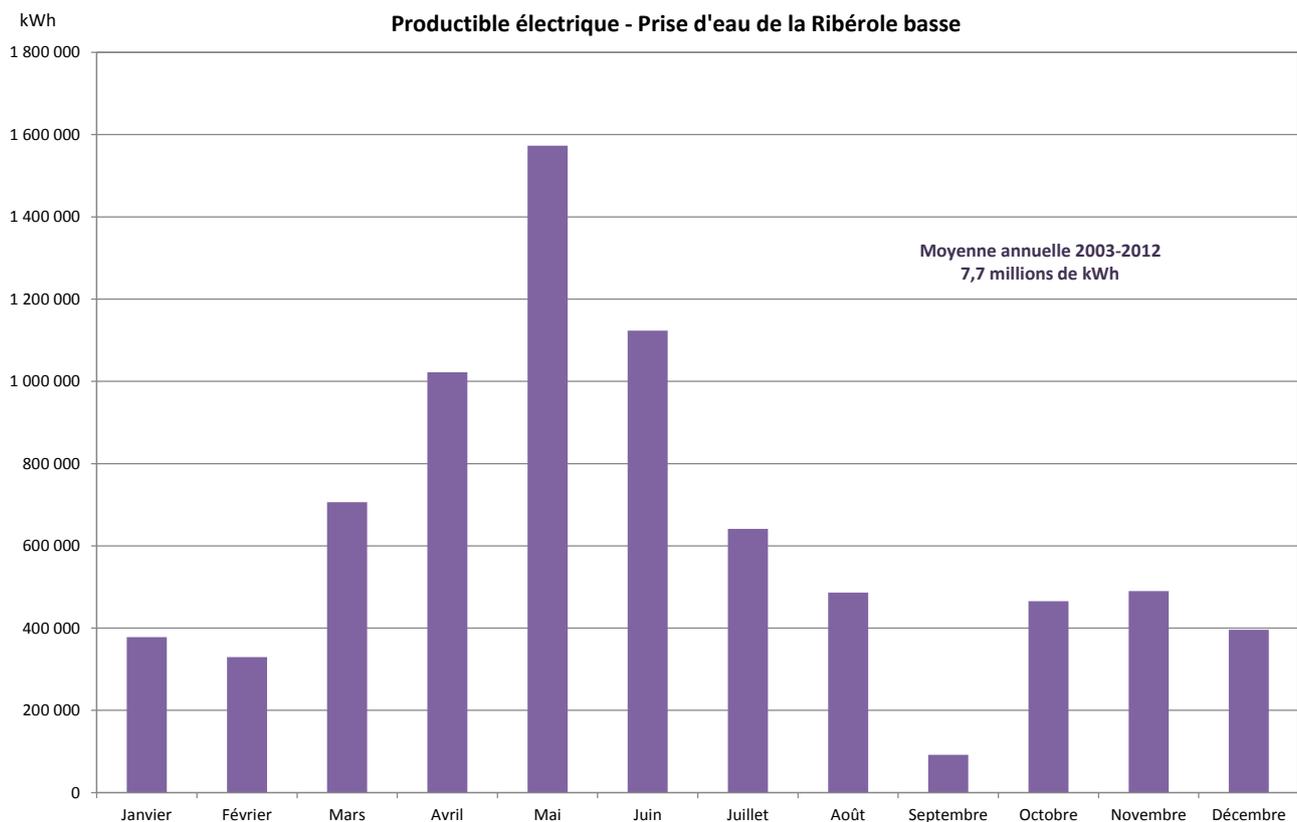
A noter, qu'à partir de cet instant, M. Arseno de l'ONEMA quitte la réunion dans la mesure où celle-ci aborde les ouvrages du domaine concédé.

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

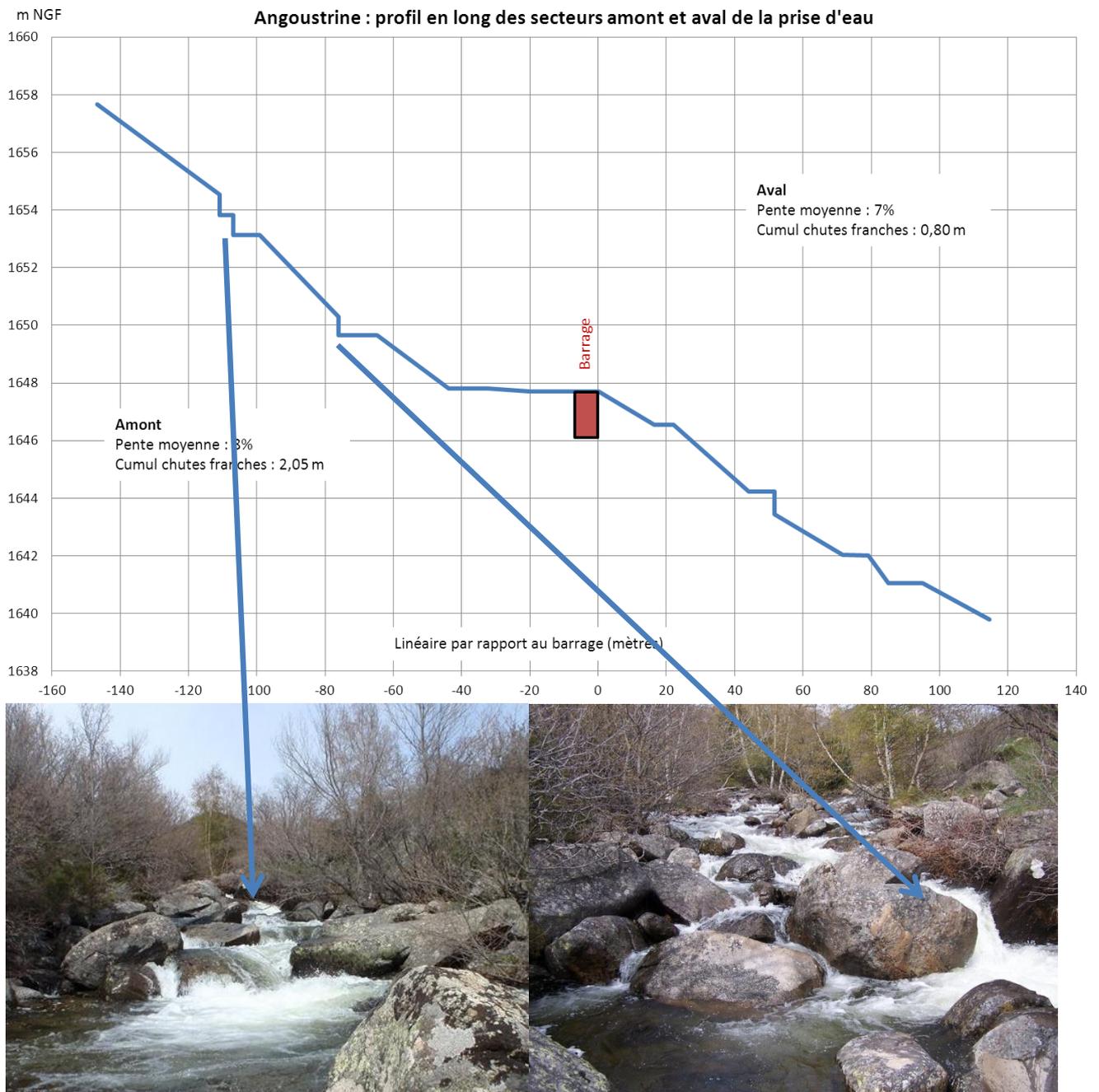
sont validées par l'ensemble des personnes présentes.

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

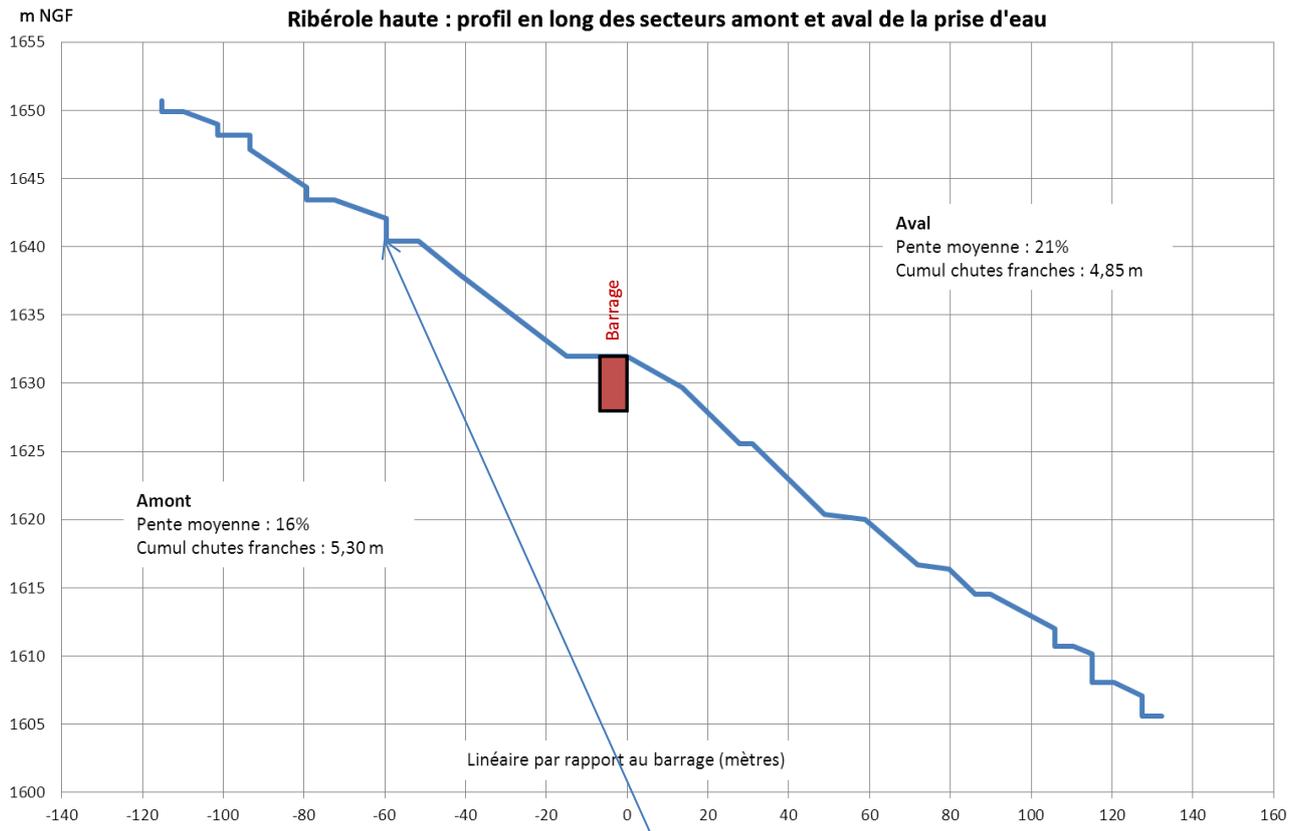
Angoustrine



Sur l'image de gauche, l'enchainement 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.

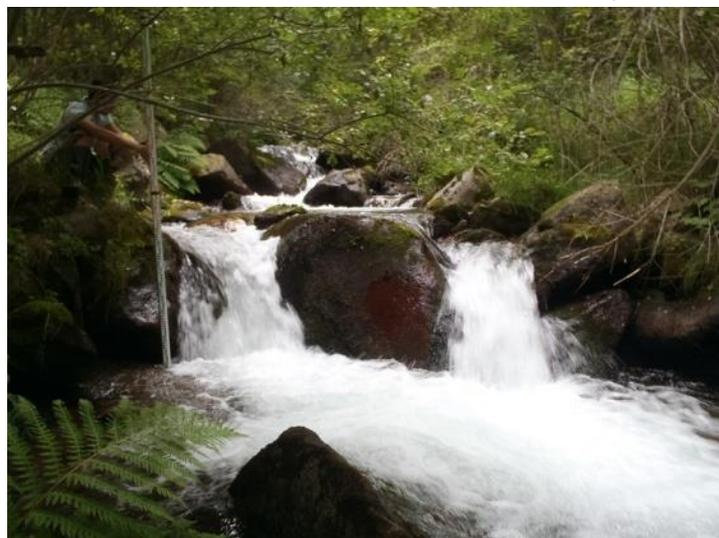
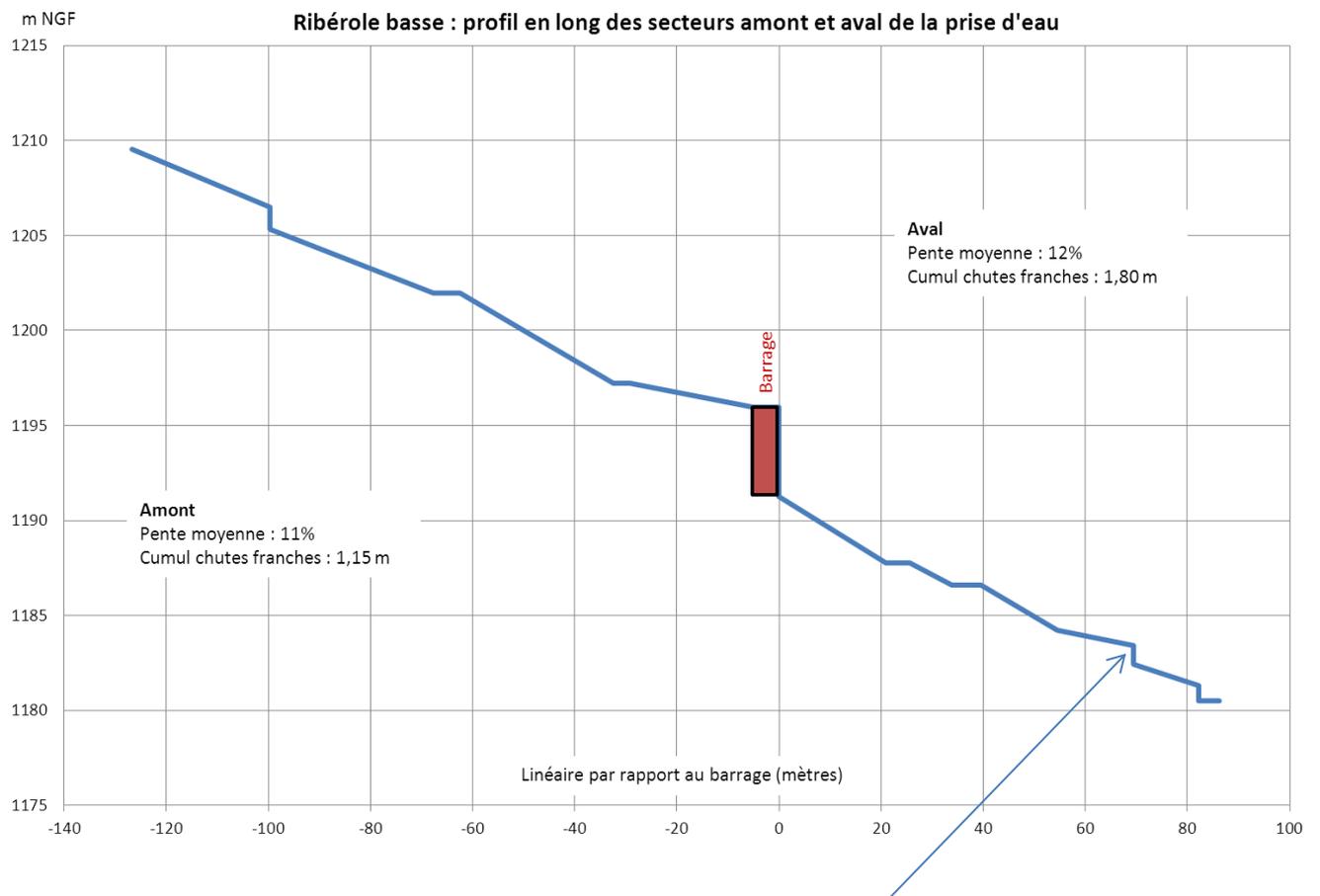
Ribérole haute



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 hydroélectrique SHEN

NOM Prenom	Organisme	Téléphone	Mail
CAROL FABRICE	JMBSUT	06 68 35 05 06	fmbsut66@orange.fr
ASSETO Remy	ONERIA	06 72 08 10 10	remy.asseto@orange.fr
GIL Gerard	DOTN66 - 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	olivier.baudier@fdppma-66.com
SEGALEN Antoine	PNRPC	06 75 66 07 02	antoine.segalen@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 77 45 8	francois.sanchez@shen.fr
AURANGE Jacques	SHEN	06 70 25 84 83	jacques.aورانge@shen.fr
NEVEU Julien	BAUCEA		
MAZIERES Jean-Charles	SHEN	06 86 21 26 06	jean-charles.mazieres@shen.fr

6.2.3 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@caucea.fr
Julien SOLIER	Eaucéa	Chargé d'études			julien.solier@caucea.fr
Lionel GUIOT	DDTM / ONEMA	Technicien			lionel.guiot@pyrenees-orientales.cerema.fr
Olivier BAUDIER	FATMA 66	Dir. de projet			o.baudier@fatma66.com
Fabrice CATHÉLIN	Agence de l'Eau RMC	Expert-Chef de projet			fabrice.cathelin@caucea.fr
Bruno Riccard	SICR F h.c SHEM	SICR F h.c			dominique.baril@onema.fr richard.luna@shem.fr
Mazieres Jean-Charles	SHEM	Responsable Environnement			jean-charles.mazieres@shem.fr
AURANGÉ Jacques	SHEM	Chargé d'affaires DEEA			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 SHEM 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 dégrèvement 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 dégrèvement se fait de façon hebdomadaire via la vanne de dégrèvement située au niveau de la prise d'eau. L'ONEMA précise qu'au vu de la taille de la vanne, le faible engrèvement 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 ml 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 SHEM 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 SHEM 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,...).

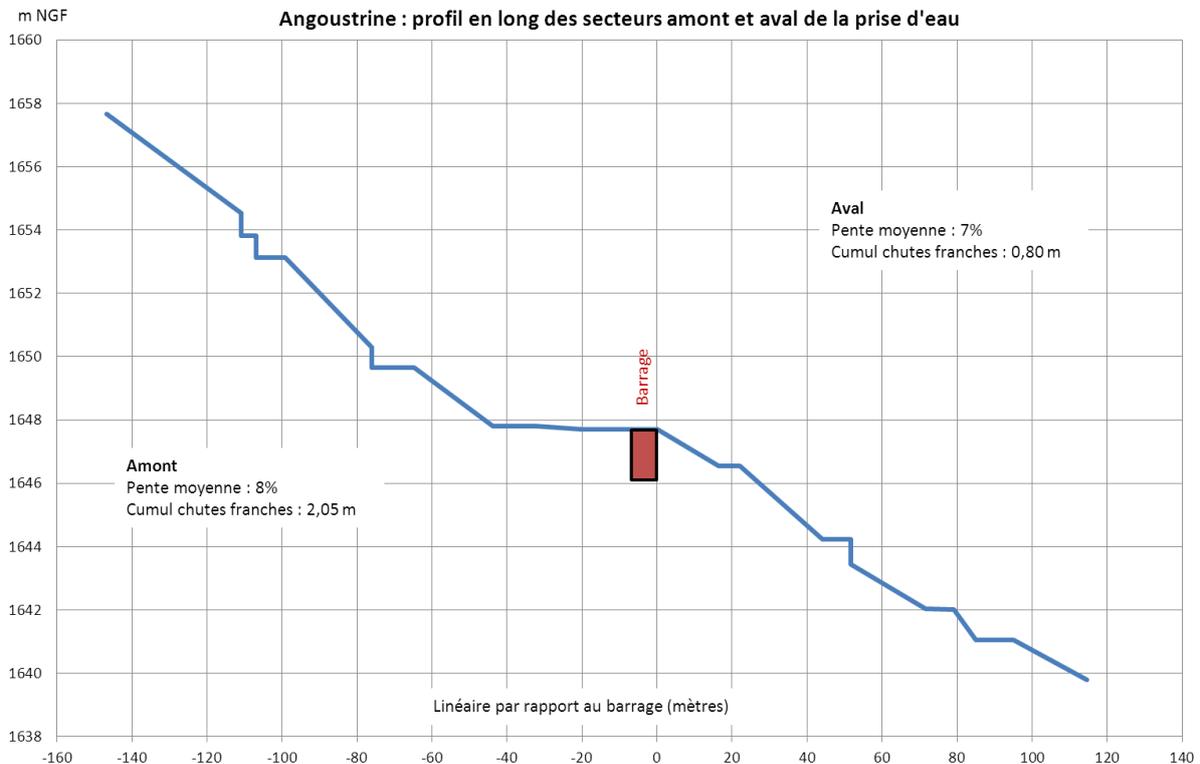
Compléments apportés par Eaucéa sur la non franchissabilité naturelle de l'Angoustrine

• 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			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			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	

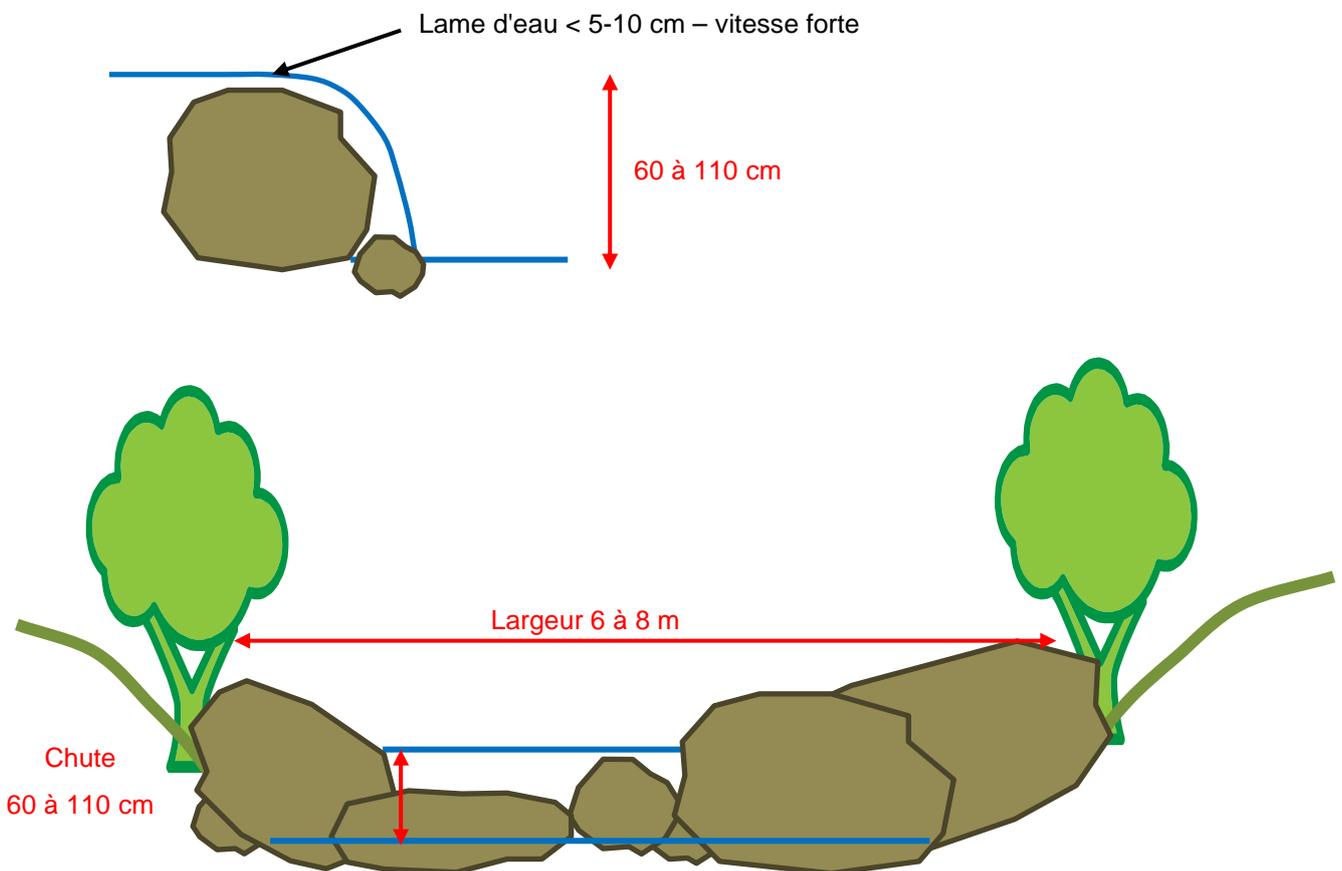


Le faciès dominant est l'escalier, qui est constitué d'une succession de petites chutes, avec une pente forte à très forte (9 à 16% sur le tronçon étudié). Ont également été observées plusieurs chutes franches (60 à 80 cm en étiage et 75 à 110 cm en hautes eaux). La photo ci-dessous en est une illustration : 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.

6.2.4 COPIL n°4 : 23 octobre 2014

La quatrième 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 23 octobre 2014 au siège de la DDTM des Pyrénées-Orientales à Perpignan.

Personnes présentes

Nom - Prénom	Organisme	Fonction	Emargement	Mail
SOLIER Julien	Eaucéa		Solier	julien.solier@caucea.fr
NEVEU Julien	Eaucéa		[Signature]	julien.neveu@caucea.fr
GUIOT Lionel	DDTM / SER		[Signature]	lionel.guiot@pyrenees-ocidentales.gouv.fr
CATHERIN Fabrice	Agence de l'Eau	Dir. Technique	[Signature]	fabrice.catherin@caucea.fr
BAUDIER Olivier	FOPMA 66		[Signature]	o.baudier-fopma@caucea.fr
LARSEN Vincent	Comité Rivier Seine et Rhodanais	Technicien Rivier	[Signature]	vincent.larsen@pyrenees-ocidentales.gouv.fr
TREVIDIC O	ONEMA		[Signature]	olivier.trevidic@onema.fr
BARIL D	ONEMA	Directeur de projet	[Signature]	dominique.baril@onema.fr
TERNOULIE	SHEM	chef de service SHEN	[Signature]	jean-pierre.ternoulie@shem.fr
ACCABAT Yannis	DREAL -SE	Service de contrôle des concessions	[Signature]	yannis.accabat@developpement-durable.gouv.fr
AURANGE Jacques	SHEM	charge d'affaires	[Signature]	jacques.ausage@shem.fr
MAZIERES Jean-Charles	SHEM	Responsable Environnement	[Signature]	jean-charles.mazieres@shem.fr

Remarques générales

En préambule à la réunion, M. Aurangé rappelle que le COPIL n°4 vise à présenter les projets définitifs par prise d'eau, qui ont été retenus en COPIL n°3. Il rappelle aussi la volonté de la SHEM de régulariser tous ces ouvrages pour la continuité écologique à l'horizon 2018, incluant les 4 autres prises concernées (lot 2).

Julien Neveu, du bureau d'études Eaucéa, présente ensuite les différentes solutions retenues lors du dernier COPIL. Ce sont ces solutions qui sont explicitées en terme de dimensionnements durant la suite de la réunion.

M. Guiot de la DDTM 66, précise qu'à la suite du dépôt des dossiers d'autorisation de travaux, un arrêté modificatif d'autorisation de l'ouvrage devra être pris selon les nouvelles caractéristiques des prises d'eau. Cet arrêté modificatif sera accompagné d'un procès-verbal de récolement. Cette remarque s'applique aux ouvrages autorisés.

M. Accabat de la DREAL Languedoc-Roussillon estime que, pour les ouvrages concédés, il faut se référer à l'article 27 du décret 94-894 du 13 octobre 1994 pour l'autorisation de travaux. A noter que ce même article renvoie aux articles 21 et 10 du même décret qui précisent les modalités d'autorisation des travaux et d'instruction des demandes. L'article 10 stipule notamment que le préfet recueille l'avis des conseils municipaux des communes sur le territoire desquelles les ouvrages doivent être établis. L'avis des conseils municipaux doit être émis dans un délai de deux mois passé lequel l'avis est réputé remis.

Il conviendra donc de tenir compte de ces délais dans l'instruction des dossiers pour que les plannings proposés dans le cadre de la réalisation des travaux soient respectés.

Enfin la SHEM précise que la durée des travaux présentée pour les diverses solutions est une durée effective si aucun aléa ne vient compromettre les chantiers. Ce temps peut alors être dépassé, c'est un point dont il faut tenir compte, notamment en zone de montagne.

Prise d'eau autorisée de l'Angoustrine

Montaison : Le cours a été considéré comme naturellement infranchissable, aucun dispositif de montaison n'est donc prévu. La passe actuelle sera démontée jusqu'au joint de dilatation, ainsi que son radier en béton. Le bassin amont sera donc conservé pour ne pas poser de problème de stabilité du seuil. Ce bassin sera comblé en partie amont dans le prolongement du seuil.

Dévalaison : La solution 1 a été retenue en COPIL 3, il sera donc mis en place une grille d'entrefer 15 mm, inclinée à 60°. Un exutoire de dévalaison latéral sera mis en place, le débit réservé transitera par celui-ci. Une fosse de réception des dévalants sera bâtie, elle se situera en amont de la vanne de dessablage de la prise d'eau pour éviter son comblement. Cette fosse possédera une échancrure triangulaire dimensionnée pour garantir un tirant d'eau suffisant, quelle que soit la valeur du débit réservé.

Un système de masque amovible latéral 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).

M. Baril précise que le masque amovible pourrait être en deux parties (une partie de chaque côté de l'entrée de la goulotte) ce qui permettrait de mieux guider les écoulements.

A noter que le module grille/dégrilleur de type JCFrance a été installé par la SHEM au niveau du plan de grille en juillet 2014.

Une piste sera créée pour traverser l'Angoustrine à l'aval du barrage depuis la piste d'accès jusque la passe à poissons actuelle. Celle-ci sera détruite et les matériaux de démolition seront évacués. Pendant ce temps, le débit réservé pourra être délivré par la vanne de chasse.

Puis, pour la réalisation de la fosse de réception dans un deuxième temps, le débit réservé sera restitué par la vanne de vidange. Selon les conditions de circulation d'eau au pied du barrage, un batardeau en big bags pourra être nécessaire pour étancher la zone de travail de la fosse de réception. Les blocs présents au pied du barrage seront déplacés et le mur de la fosse sera bâti conformément aux plans.

L'échancrure et la goulotte de dévalaison seront créées et installées pour terminer le chantier.

Durant tout le chantier, la centrale ne turbinera pas.

Etant donnée la nature des travaux, et les interventions nécessaires dans le cours d'eau, la procédure d'instruction qui sera vraisemblablement retenue est la déclaration. Le dossier sera déposé en novembre 2014 auprès du service instructeur (DDTM 66).

M. Guiot précise la nécessité d'un récolement des travaux par géomètre expert à la fin des travaux. Suite à cela, un AP modificatif sera réalisé pour tenir compte des travaux qui auront été réalisés.

Prise d'eau autorisée de la Ribérole haute

Montaison : Le cours d'eau ayant été considéré infranchissable naturellement en montaison, aucun dispositif de montaison ne sera mis en place. La passe actuelle sera démantelée, seul le bassin amont sera conservé dans le but de ne pas nuire à la stabilité du seuil. La partie amont de ce bassin sera comblée dans le prolongement du seuil.

Dévalaison : La solution n°2 a été retenue en COPIL 3, il sera mis en place une grille d'entrefer 12 mm, inclinée à 50°. L'exutoire de dévalaison sera frontal et prolongé d'une goulotte de dévalaison formant un angle de 90° qui aura pour exutoire une fosse de réception bâtie en rive droite. Cette fosse sera connectée au cours d'eau via un chenal naturellement présent, qui sera réaménagé de façon à former un écoulement satisfaisant pour les dévalants. Une échancrure triangulaire permettra la connexion de la fosse au chenal, elle permettra le maintien d'un niveau d'eau minimal selon les diverses valeurs de débit réservé.

Julien Neveu précise que l'angle d'inclinaison du plan de grille initialement prévu à 45°, ne peut en l'état actuel des éléments de la prise d'eau être mise à une autre valeur que 50°. En effet, si l'angle du plan de grille est inférieur, il empêche le fonctionnement de la vanne AMIL et s'il est supérieur, il empêche le fonctionnement de la vanne de dégravement.

Enfin M. Aurangé précise qu'après le passage du géomètre et la remise des plans de l'ouvrage, la cote du seuil n'apparaît pas conforme à l'arrêté d'autorisation. Cette différence n'est pas volontaire, en effet, aucun rehaussement n'a été effectué. M. Guiot note que ce problème arrive régulièrement sur les prises d'eau du département, mais que cela ne pose pas de problème. Lors de la prise de l'arrêté modificatif de l'autorisation, la véritable valeur de la cote de crête de l'ouvrage sera mise à jour. M. Guiot précise également la nécessité d'un récolement des travaux par géomètre expert à la fin des travaux.

Un dégrilleur JCFrance sera installé au niveau du plan de grille, celui-ci nécessitera d'amener l'électricité et l'information (sonde de niveau, commande du dégrilleur,...) à la prise d'eau. Cela se fera depuis le bassin d'Aumet, ce qui représente une longueur de câble de l'ordre de 800 m. De plus, pour éviter la prise en glace du plan de grille, il sera nécessaire de couvrir la prise d'eau. Il s'agira alors de réaliser un bâtiment en tôle dont la superficie au sol sera celle de la prise.

Dans un premier temps, seront réalisés tous les travaux situés en rive droite à l'aval du barrage : fosse de réception, réaménagement du chenal.

Puis, une piste sera créée pour traverser la Ribérole à l'aval du barrage depuis la piste d'accès jusque la passe à poissons actuelle. Elle sera empruntée par les camions et la pelle mécanique. Les déblais issus de

la démolition seront évacués et transportés dans une décharge agréée. En fin de chantier la piste devra être détruite et le terrain remanié. Pendant ce temps, le débit réservé pourra être délivré par la vanne de chasse (RD). La passe à poissons sera détruite et l'échancrure et l'orifice amont seront colmatés.

Enfin, les travaux d'aménagement de la prise d'eau seront mis en œuvre : dépose des grilles actuelles, modification de la vanne de dessablage, pose de l'ensemble grille dégrilleur JCF, pose des goulottes de défeuillage et de dévalaison, installation des échelles et passerelles, construction du bâtiment. Pendant ce temps, le débit réservé pourra être délivré par la vanne de chasse (RD).

Durant tout le chantier, la centrale ne turbinera pas.

Etant donnée la nature des travaux, et les interventions nécessaires dans le cours d'eau, la procédure d'instruction qui sera vraisemblablement retenue est la déclaration. Le dossier sera déposé en novembre 2014 auprès du service instructeur (DDTM 66).

Prise d'eau concédée de la Ribérole basse

Montaison : Le cours d'eau étant considéré naturellement infranchissable en montaison, aucun système de montaison ne sera mis en place.

Dévalaison : La solution visant à mettre en place une grille de type Coanda a été actée au COPIL 3. Cette grille sera mise en place dans le bassin de décantation actuel. L'entrefer de la grille est de 1 mm. Une goulotte permettra le guidage et le transfert des dévalants et des dégrillats vers une fosse de réception naturelle dans le lit de la Ribérole. Le débit réservé de 62 l/s sera délivré via un orifice calibré dans cette goulotte. De plus, la nouvelle configuration de la prise d'eau nécessitera d'agrandir l'orifice rectangulaire présent entre l'échancrure de prise et le bassin de décantation.

M. Baril précise qu'une attention particulière devra être portée au comblement de l'orifice par les feuilles. Ce qui pourrait empêcher la délivrance du bon débit réservé.

M. Aurangé ajoute que la grille devra être positionnée en position centrale par rapport aux deux bajoyers maçonnés du bassin de dessablage, et non uniquement en rive droite comme cela est indiqué sur les plans. L'interface module grille Coanda/bajoyers sera réalisé par ajout de béton ce qui permettra de réaliser l'étanchéité, la planéité des maçonneries existantes n'étant pas garantie.

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.

M. Accabat précise de nouveau l'instruction de la demande de travaux au travers de l'article 27 du décret 94-894 qui impliquera la consultation des communes concernées.

Prise d'eau de la Salitte

Montaison et dévalaison : La solution n°2 a été retenue au COPIL 3, 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. La hauteur de chute inter-bassins sera de 25 cm, avec une énergie dissipée de l'ordre de 150 W/m³. 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 poissons. 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. Un dégrilleur de type JCFrance sera mis en place, la goulotte de défeuillage sera placée au-dessus de celle servant à la dévalaison.

Dans le premier bassin (aval) une grille pivotante sera mise en place, l'entrefer prévu est de 50mm. M. Baril, remarque que cet entrefer est trop important, un entrefer de 30 mm serait plus adéquat. Cette solution de l'entrefer à 30 mm a été actée. Il précise aussi que la première chute de 25 cm est trop importante, en effet si le lit se modifie, la chute pourrait devenir plus difficilement franchissable. Il conseille alors une première

chute de 15 cm, les autres chutes (inter-bassins) pourront passer de 25 à 26 cm ce qui permettra de récupérer le delta de 10 cm. Il conseille également un élargissement de l'échancrure d'entrée de la passe.

L'ONEMA et la Fédération de pêche émettent l'idée de placer un système de comptage des dévalants au niveau de cette prise d'eau. M Baril précise que cette action pourrait s'intégrer dans le cadre d'un projet Recherche et Développement entre l'ONEMA et la SHEM. La SHEM a répondu favorablement à cette idée, des discussions supplémentaires seront nécessaires pour acter cette décision. Il faudra notamment étudier le budget nécessaire à cette modification de la goulotte et surtout au dépouillement des données de comptage. La SHEM demande à l'AERMC si ces travaux supplémentaires peuvent être subventionnés.

M. Cathelin de l'AERMC précise que des subventions sont possibles si l'objectif se révèle pertinent.

Dans la même démarche, M Baril stipule qu'un système de comptage des montants sur la prise d'eau d'Olette à Thuès sera demandé car pertinent compte tenu du site.

Quant au déroulement du chantier, dans un premier temps, seront réalisés tous les travaux concernant la passe à poissons, situés en rive gauche à l'aval du barrage : terrassement, bassins, etc. Afin de protéger cette zone du chantier, un batardeau en big-bags sera réalisé le long du chantier (environ 20 ml). Durant cette phase, la prise d'eau continuera de dériver les apports amont et le débit réservé sera restitué comme actuellement.

Puis, début septembre, la prise sera rendue transparente, comme chaque année lors de "l'arrêt vallée". Ainsi, le chenal de prise d'eau sera hors d'eau et les travaux liés à la pose des grilles et du dégrilleur seront effectués : destruction partielle du bâtiment, découpe du bâtiment de la vanne de vidange, dépose de la vanne de prise n°3 actuelle, travaux de génie civil, préparation des supports des grilles/dégrilleur, pose des grilles, pose du chenal et de la goulotte de défeuillage, raccord avec les bassins de la passe. Durant cette phase, l'intégralité du débit passera par la vanne de vidange.

La SHEM précise qu'il sera également nécessaire d'effectuer une révision générale de la vanne assurant un niveau amont constant (vanne EORTIF) car, dans le futur fonctionnement de la prise, celle-ci sera fortement sollicitée et son fonctionnement nécessite d'être fiabiliser. A cette fin, un démontage de la vanne est indispensable et nécessite pour cela de démonter la toiture du bâtiment existant qui est en amiante-ciment.

La DREAL précise que pour le dossier travaux, il faudra bien insister sur le fait que le toit du bâtiment est en amiante et donc que tout sera prévu pour son désamiantage (notamment l'export vers une décharge adaptée et le confinement du chantier de désamiantage).

En fin de réunion M. Aurangé présente le programme prévisionnel de travaux pour les différentes prises d'eau qui va s'établir sur plusieurs années :

- 2015 : Salitte, Ribérole haute et basse
- 2016 : Angoustrine et Le Paillat
- 2017 : Thuès et Carança
- 2018 : Olette