



PROJET N°LIFNAT/FR/000083

PROGRAMME DE CONSERVATION DE
L'APRON DU RHONE (*ZINGEL ASPER*) ET
DE SES HABITATS

● ETUDE PRELIMINAIRE POUR LE
DECLOISONNEMENT DES
HABITATS DE L'APRON SUR LA
RIVIERE ARDECHE

Phase 2 : Avant-projet

Site de Ruoms

Septembre 2006



**Conservatoire Rhône-Alpes
des Espaces Naturels**

PROGRAMME LIFE NATURE

ETUDE PRELIMINAIRE POUR LE
DECLOISONNEMENT DES
HABITATS DE L'APRON SUR LA
RIVIERE ARDECHE

Site de Ruoms

Avant-Projet

Septembre 2006

Dossier ME 04 12 18 (AVP2) / FAI

**Conservatoire Rhône-Alpes
des Espaces Naturels**

PROGRAMME LIFE NATURE

ETUDE PRELIMINAIRE POUR LE
DECLOISONNEMENT DES HABITATS
DE L'APRON SUR LA RIVIERE
ARDECHE

Site de Ruoms

Avant-Projet

Sommaire

I.	Rappel des caractéristiques générales de l'ouvrage	5
II.	Dimensionnement de l'ouvrage	5

II.1.	Forme et dimension des bassins	5
II.2.	Caractéristiques des cloisons.....	6
II.3.	Entrée piscicole de la passe.....	7
II.4.	Le débit d'attrait.....	7

III.	Fonctionnement de l'ouvrage	8
IV.	Aménagements complémentaires et entretien de l'ouvrage	11

IV.1.	Aménagements complémentaires et sécurité de l'ouvrage	11
IV.2.	Assise de la passe à poissons et liaisons avec le seuil	11
IV.3.	Entretien de l'ouvrage	12

V.	Coût estimatif des travaux	15
----	----------------------------	----

Avant - propos

L'Apron du Rhône est avec l'esturgeon européen l'une des deux espèces piscicoles en danger d'extinction en France. Pour cette raison, il a fait l'objet depuis le milieu des années 1990 d'une attention particulière et un premier programme de conservation subventionné par l'Union Européenne (Life Apron 1998-2001) a permis de mieux connaître ce poisson.

Un 2^{ème} programme d'une durée de cinq ans ayant pour objectif la mise en place de mesures concrètes destinées à arrêter la régression de l'espèce a été lancé en juillet 2004 avec parmi les mesures à prendre en priorité l'aménagement de passes à poissons adaptées à l'Apron.

Dans le cadre de ce 2^{ème} programme, le Conservatoire Rhône-Alpes des Espaces Naturels a pour charge de lancer les études de faisabilité d'aménagement piscicole sur cinq barrages de la rivière Ardèche entre Vogüé et Vallon Pont d'Arc.

La première phase de l'étude a permis de dégager les contraintes de chacun des sites et de proposer une ou plusieurs orientations d'aménagement.

Quatre des ces sites ont été retenus pour la réalisation de la deuxième phase correspondant à l'Avant-Projet.

Ce dossier présente donc l'Avant-Projet du dispositif de franchissement piscicole pour le site de Ruoms.

I. Rappel des caractéristiques générales de l'ouvrage

La variante retenue à l'issue de la première phase (phase esquisse) est l'ouvrage à bassins successifs à fentes verticales (cf. planche 1).

- **Implantation**

L'implantation la plus intéressante s'avère la rive droite correspondant au point de plus haute remontée du poisson.

- **Type de passe**

Le type d'ouvrage retenu est une passe à bassins successifs à double fentes verticales. Une dissymétrie des fentes est retenue afin de limiter le débit transitant dans l'ouvrage et ainsi réduire les volumes du génie civil.

- **Débit de la passe**

En basses eaux, le débit de l'ouvrage sera de 0.66 m³/s. La puissance dissipée par bassin sera de l'ordre de 150 W/m³.

II. Dimensionnement de l'ouvrage

Les différentes cotes indiquées sur les plans font référence au système NGF normal ou IGN 69, repère altimétrique situé sur le pont de Ruoms (Q'HL3O3-2, 121.149 m IGN69).

II.1. Forme et dimension des bassins

↳ *planche 2*

La forme des bassins est liée au mode de communication entre les bassins et au tracé général de l'ouvrage. Il convient d'éviter d'une part le passage direct d'un bassin à l'autre sans dissipation suffisante d'énergie et, d'autre part, un jet heurtant trop violemment les parois pouvant alors perturber le comportement du poisson.

Les bassins seront au nombre de 19, dont un de tranquillisation positionné en amont, de forme et dimensions variée afin de s'adapter au site existant (forme du barrage et de la passe à canoës). La base de dimensionnement des bassins respecte au minimum une longueur de 2.1 m pour une largeur de 3.1 m et un tirant d'eau à l'étiage de 1 m soit un maximum de 150 W/m³ de puissance dissipée à l'étiage.

Le fond des bassins sera recouvert de pierres et galets de diamètre compris entre 0.1 et 0.2 m noyés à mi-hauteur dans le radier de la passe à poissons.

Le bassin amont, constitue la prise d'eau de l'ouvrage. Il a deux fonctions essentielles :

- tranquilliser le niveau d'eau pour limiter le phénomène de « pompage » du niveau d'eau dans les bassins,
- permettre la mise place d'une grille de protection contre les corps flottants et autres embâcles.

II.2. Caractéristiques des cloisons

↳ *planche 2*

Les cloisons seront composées d'une partie fixe en béton armé constituée par les masques et massifs d'entonnement des fentes verticales, et d'une partie amovible en bois correspondant au déversoir.

- Les fentes verticales :

Chaque cloison comportera deux fentes verticales descendant jusqu'au fond de la passe. L'une des fentes aura une largeur de 0.35 m tandis que l'autre aura une largeur de 0.2 m. La hauteur des fentes par rapport au masque et au massif d'entonnement sera de 1.71 m. Le radier de l'ouvrage, au passage de la fente, sera recouvert de dalles type evergreen afin d'assurer une continuité de la rugosité de fond d'un bassin à l'autre. Le débit transitant dans les fentes sera de 0.66 m³/s à l'étiage pour atteindre 0.85 m³/s à deux fois le module.

- Le déversoir :

Il sera composé d'une série de madriers de bois amovibles pour faciliter le nettoyage de l'ouvrage. Ces madriers auront une section carrée (0.2 m de côté) pour une longueur de 1.6 m. Ces madriers seront empilés sur une hauteur de 1.2 m (6 madriers) au moyen de glissières U métalliques fixées sur les masques des fentes. Le déversoir ne commencera à fonctionner que pour un débit d'une vingtaine de m³/s dans l'Ardèche soit environ les 2/3 du module pour atteindre environ 450 l/s à deux fois le module. L'ensemble des déversoirs présentera un fonctionnement dénoyé pour jusqu'au module, pour progressivement avec l'augmentation du débit de l'Ardèche se noyer par l'aval sous l'influence du niveau de l'Ardèche.

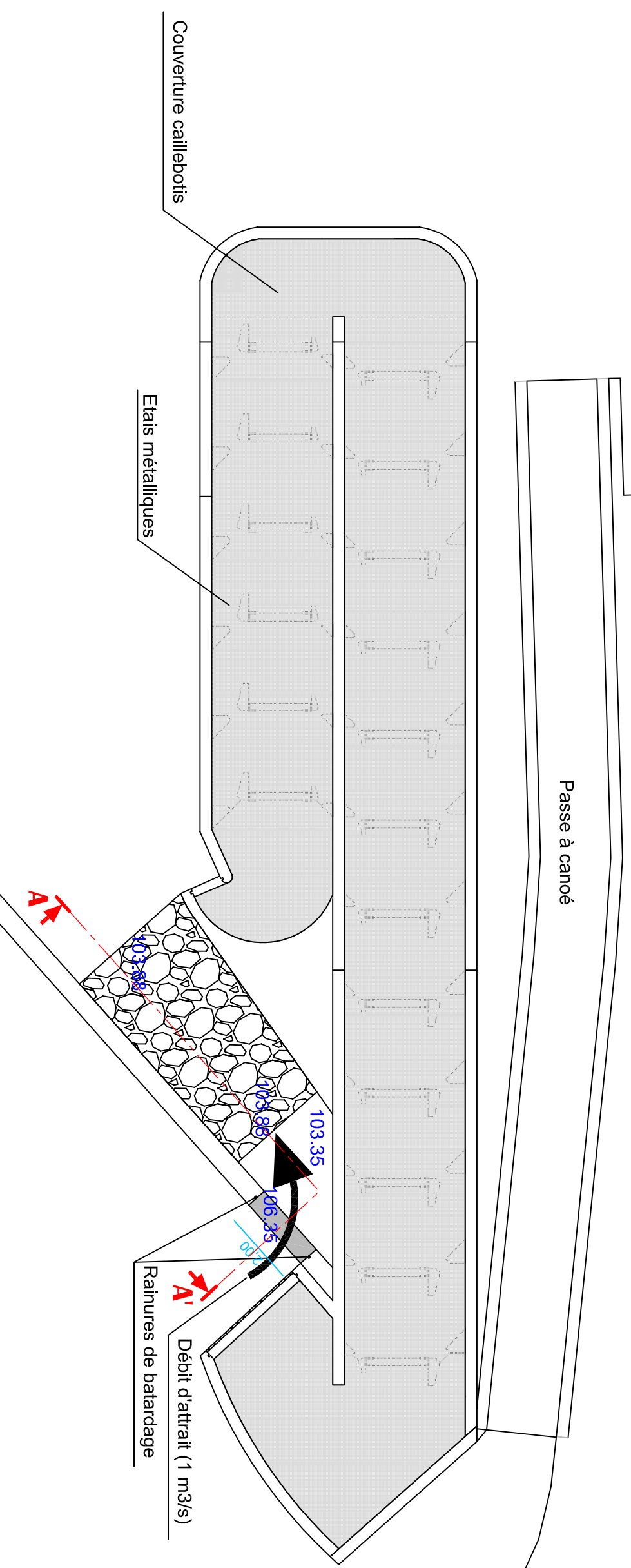
II.2.1. Entrée hydraulique de la passe

↳ *planche 2*

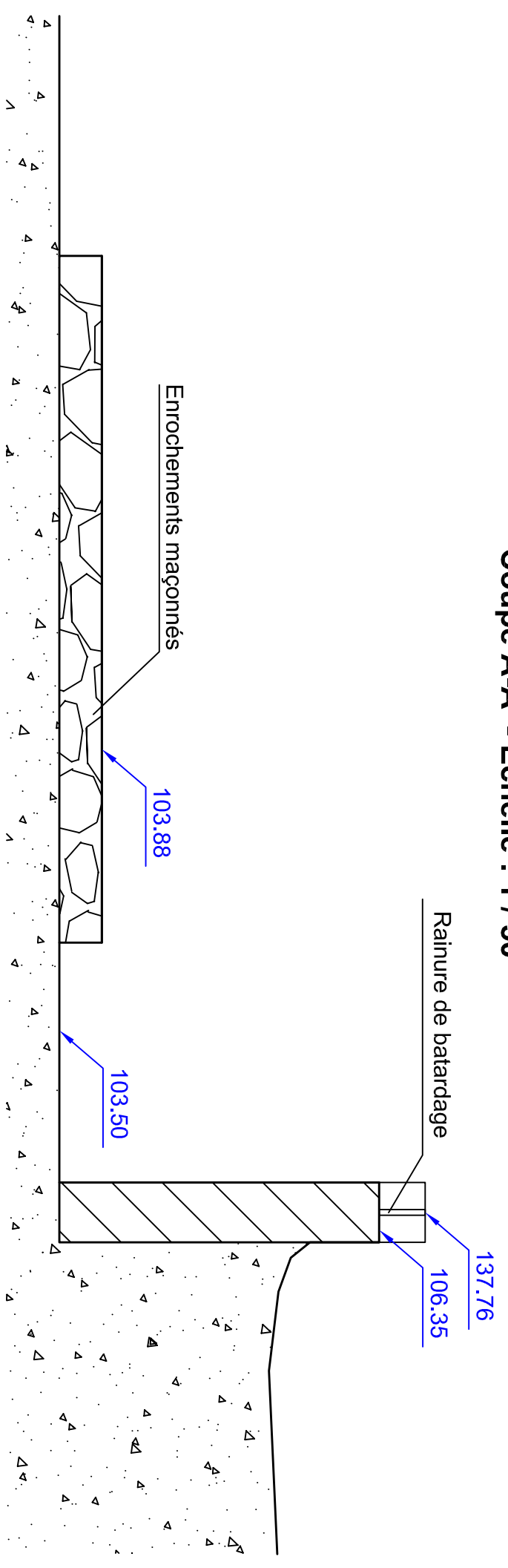
L'entrée hydraulique de la passe à poissons s'effectuera par une ouverture de 3 mètres perpendiculaire à la crête du barrage. Le radier sera calé à la cote 105.71 m NGF.

L'entrée de la passe sera équipée, sur toute la hauteur des bajoyers, d'une grille dont les barreaux seront espacés de 30 cm. Elle sera également équipée de rainures métalliques pour isoler la passe du plan d'eau amont à l'aide d'un batardeau en cas d'intervention pour l'entretien de l'ouvrage. Le batardeau sera constitué de plusieurs éléments empilables de poids réduit (éléments en aluminium de 0.4 m de haut) pour être manipulables par deux personnes.

Vue en plan avec caillebotis - Echelle : 1 / 125



Coupe A-A' - Echelle : 1 / 50



L'entrée de la passe à poissons sera positionnée à l'amont immédiat de l'échancrure de restitution du débit d'attrait réalisée dans la crête du barrage afin de favoriser l'auto-nettoyage de la grille par le courant provoqué par le dispositif d'attrait. Cette disposition n'exclut cependant pas l'entretien régulier de la grille (cf. IV.3).

La forme générale du bassin de tranquillisation pourra être adaptée en phase projet pour sécuriser au mieux le passage des canoës. Cette adaptation pourra être complétée par la mise en place d'une signalisation précisant l'entrée de la passe à canoës.

II.3. Entrée piscicole de la passe

↳ *planche 2*

La communication entre le dernier bassin et le bief aval sera établie par une échancrure de 0.8 m de large descendant jusqu'au radier de la passe à poissons soit à la cote 103.16 m NGF. Elle sera équipée de rainures de batardage pour isoler le dernier bassin du plan d'eau aval.

Cette échancrure va créer une accélération des écoulements formant une chute fortement noyée comprise entre 5 et 10 cm pour une vitesse d'écoulement comprise entre 1 et 1.5 m/s.

II.4. Le débit d'attrait

↳ *planche 3*

Le débit d'attrait de 1 m³/s en condition d'étiage sera restitué au moyen d'une échancrure réalisée dans le barrage. L'échancrure aura une largeur de 1.5 m pour une cote d'arase de 136.28 m NGF soit une profondeur d'environ 0.50 m par rapport à la crête moyenne du barrage.

Le débit d'attrait sera acheminé en parallèle de la sortie de la passe à poissons par le « couloir » formé par le parement du barrage et le bajoyer de la passe à poissons.

Le fond de ce « couloir » sera partiellement rehausser par un tapis en enrochements maçonnés de manière à imposer des vitesses d'écoulement de l'ordre de 1.5 à 2.5 m/s limitant ainsi un « stationnement » prolongé du poisson dans ce couloir.

L'échancrure du débit d'attrait sera équipée de rainures de batardage afin de régler ou de supprimer le débit d'attrait en cas d'intervention sur l'ouvrage.

III. Fonctionnement de l'ouvrage

Le tableau de la page suivante présente le fonctionnement hydraulique (cote d'eau, vitesse, puissance dissipée,...) de la passe à poissons. Les caractéristiques de l'ouvrage ont été calculées à partir des conditions d'étiage pour lesquelles les cotes du plan d'eau amont et du bief aval sont respectivement de 106.78 m NGF et 104.08 m NGF.

Après aménagement, le débit réservé sera réparti principalement dans la passe à poissons, la passe à canoës et l'échancrure de débit d'attrait soit environ 2.2 m³/s. Les 0.3 m³/s restants (débit réservé 2.5 m³/s) seront restitués par surverse sur le barrage (lame d'eau moyenne 2 à 3 cm).

Fonctionnement hydraulique de la passe à poissons du barrage de Ruoms - Condition de débit : étiage

Bassin/plan d'eau	Niveau d'eau	P/v (W/m3)	Tmoy (m)	Vit. Débitante (m/s)	Cote radier mi-bassin	Cloison N°	Chute (m)	Cote radier amont paroi	Débit total (m3/s)
Amont	106.78								
1	106.63	148	0.995	0.213	105.64	1	0.15	105.71	0.66
2	106.48	148	0.996	0.212	105.49	2	0.15	105.56	0.66
3	106.33	148	0.996	0.212	105.33	3	0.15	105.41	0.66
4	106.18	148	0.997	0.212	105.19	4	0.149	105.26	0.66
5	106.03	147	0.998	0.212	105.04	5	0.149	105.11	0.66
6	105.88	147	0.998	0.212	104.89	6	0.149	104.96	0.66
7	105.73	146	1	0.212	104.74	7	0.149	104.81	0.66
8	105.59	146	1.001	0.211	104.58	8	0.148	104.66	0.66
9	105.44	145	1.003	0.211	104.44	9	0.148	104.51	0.66
10	105.29	144	1.006	0.21	104.29	10	0.147	104.36	0.66
11	105.14	143	1.01	0.209	104.14	11	0.147	104.21	0.66
12	105	142	1.014	0.209	103.99	12	0.146	104.06	0.66
13	104.85	140	1.019	0.207	103.83	13	0.145	103.91	0.66
14	104.71	137	1.026	0.206	103.69	14	0.143	103.76	0.66
15	104.57	134	1.035	0.204	103.54	15	0.141	103.61	0.66
16	104.43	131	1.046	0.202	103.39	16	0.139	103.46	0.66
17	104.29	127	1.059	0.2	103.24	17	0.137	103.31	0.66
18	104.16	122	1.076	0.197	103.08	18	0.133	103.16	0.66
Aval	104.08					sortie	0.081	103.16	0.66

■ Adaptabilité des ouvrages aux conditions de débit

En fonction du débit de l'Ardèche, l'évolution des niveaux du plan d'eau amont et du bief aval est décrite dans le tableau suivant :

Conditions de débit	Plan d'eau amont	Bief aval
Etiage	106.78 m NGF	104.08 m NGF
Module	106.98 m NGF	104.61 m NGF
2 X Module	107.21 m NGF	104.90 m NGF

L'évolution de la dénivelée totale ainsi que du débit transité par les deux ouvrages est présentée dans le tableau suivant :

Conditions de débit	Dénivelée totale	Débit passe à poissons	Débit d'attrait + surverse sur barrage
Etiage	2.70 m	0.66 m ³ /s	1 m ³ /s
Module	2.37 m	1.16 m ³ /s	3.1 m ³ /s
2 X Module	2.31 m	1.48 m ³ /s	6.3 m ³ /s

Les simulations du fonctionnement hydraulique des ouvrages pour ces différentes conditions de débit sont présentées en annexe.

La communication entre les bassins se fera par les fentes verticales, pour des conditions de débit de l'étiage aux 2/3 du module, assurant un passage pour l'apron ainsi que les autres espèces. Au-delà le débit se répartira par les fentes ainsi que par surverse sur les cloisons donnant un point de passage complémentaire à certaines espèces comme l'alose ou les cyprinidés rhéophiles.

La puissance dissipée dans les bassins atteindra un maximum de 205 W/m³ pour deux fois le module. Si cette valeur théorique apparaît forte pour l'apron, l'alose et les cyprinidés, elle reste cependant à relativiser. En effet, dans les bassins, les écoulements

se décomposent en deux parties, l'une supérieure fortement turbulente pouvant être empruntée par les poissons présentant une capacité de nage adaptée (alose, cyprinidés rhéophiles), l'autre inférieure moyennement turbulente offrant au poisson des possibilités de repos ou de passage pour les espèces benthiques ou à faible capacité de nage.

IV. Aménagements complémentaires et entretien de l'ouvrage

IV.1. Aménagements complémentaires et sécurité de l'ouvrage

De part la complexité d'accès avec des moyens mécaniques pour l'entretien de l'ouvrage, celui-ci sera recouvert d'un caillebotis afin de limiter les risques de colmatage par le transport solide et les corps flottants. Ce caillebotis permettra également d'éviter les chutes de personne dans l'ouvrage.

Etant donné la largeur importante de la passe, les caillebotis reposeront sur des étais métalliques ancrés sur les parois des bajoyers de la passe à poissons.

L'accès à la passe à poissons se fera au moyen d'une passerelle amovible permettant de franchir la passe à canoës.

Afin de réduire les risques d'entraînement des baigneurs par l'échancrure de débit d'attrait, celle-ci pourra faire l'objet d'une mise en place d'une drôme flottante pendant la période touristique.

Une attention particulière sera portée au scellement des enrochements « brise-jet » du dispositif d'attrait de manière à ne pas créer de cavité susceptible de bloquer le pied d'un baigneur et d'entraîner ainsi sa noyade.

IV.2. Assise de la passe à poissons et liaisons avec le seuil

La passe à poissons s'appuiera sur le seuil, le contrefort aval et le fond de la rivière. Le seuil et le contrefort seront entaillés au Brise Roche Hydraulique (BRH) de façon à dégager la section de passage de la passe à poissons. En pied du seuil, la partie aval de la passe à poissons s'appuiera sur les bancs de roche mère affleurants. Ceux-ci seront également entaillés au BRH pour assurer le passage des bassins. La continuité de l'assise de la passe à poissons sera assurée par la mise en place d'enrochements maçonnés reposant sur la roche mère.

Sur cette assise générale, sera réalisé un béton de propreté de 0.1 m d'épaisseur sur lequel reposera le radier de la passe à poissons.

IV.3. Entretien de l'ouvrage

Etant donné la couverture caillebotis, l'entretien devrait être réduit. La fréquence d'intervention pour nettoyage des fentes verticales ou dégravage est difficilement appréhendable. Elle va être fonction de la fréquence des crues et de l'importance du transport solide et des embâcles charriées par les crues.

Les interventions sur l'ouvrage sont principalement de quatre genres :

- visite d'inspection,
- interventions d'entretien,
- intervention de réglage de l'ouvrage,
- interventions liées au suivi piscicole.

IV.3.1. Visites d'inspection

Il s'agit d'une visite ayant pour objectif de vérifier le bon fonctionnement de l'ouvrage.

On distingue deux types de visite :

- **visite de « routine »:**

Il s'agit d'une visite réalisée fréquemment (**1 fois /semaine**) pour vérifier par simple constat visuel le bon fonctionnement de l'ouvrage.

Cette visite peut être réalisée par une personne seule sans matériel particulier.

Les points qui devront être observés sont les suivants :

- l'état de colmatage de la grille de protection de la prise d'eau de la passe à poissons,
- l'état de colmatage des fentes verticales,
- la régularité des chutes entre les bassins,
- l'état de colmatage du dispositif de débit d'attrait,

Tout colmatage significatif ou anomalie constaté doit entraîner une intervention d'entretien le plus rapidement possible.

- **visite d'inspection détaillée:**

Il s'agit d'une visite réalisée annuellement (période estivale) avec mise hors d'eau de l'ouvrage.

Cette visite doit être réalisée par un minimum de deux personnes.

Le personnel devra revêtir un équipement adapté (casque, bottes avec semelles antidérapantes, ...) ainsi qu'être muni de matériel (râteau, gaffe, échelle, outillage divers...) lui permettant d'accomplir les tâches présentées ci-après.

La visite d'inspection (ouvrage vidangé) portera sur :

- l'état et la fixation du caillebotis,
- l'état des voiles et des cloisons de la passe à poissons (repérage de fissures, ...),
- le nettoyage général de l'ouvrage (grille, orifices de fond, fentes verticales, bassins) avec évacuation des flottants,
- La vérification de l'étanchéité de la conduite du dispositif de débit d'attrait.

En cas de colmatage significatif de l'ouvrage par des graviers et galets, les madriers des cloisons seront retirés afin d'effectuer une mise en eau

IV.3.2. Interventions d'entretien

Ces interventions sont provoquées si nécessaires à la suite d'une visite de « routine » pour réaliser un nettoyage de l'ouvrage.

Cette visite doit être réalisée par un minimum de deux personnes.

Suivant le type d'intervention à réaliser, le personnel devra revêtir un équipement adapté (casque, bottes avec semelles antidérapantes, ...) ainsi qu'être muni de matériel (râteau, gaffe, échelle, outillage divers...) lui permettant d'accomplir les tâches nécessaires.

Les interventions porteront principalement sur le retrait des corps flottants et tout objet entraînant un colmatage ou obstruction :

- de la grille de la prise d'eau de la passe à poissons,
- des fentes verticales.

Les interventions de nettoyage des fentes nécessiteront le retrait de l'élément de caillebotis situé au dessus de la fente. La descente dans l'ouvrage ne doit être qu'exceptionnelle afin d'éviter une mise hors d'eau trop fréquente.

IV.3.3. Interventions de réglage

Les réglages de l'ouvrage seront réalisés lors des premiers tests de mise en eau. Ils seront réalisés en présence du Conseil Supérieur de la Pêche et porteront sur le calage de la sortie aval de la passe à poissons, des cloisons déversantes, ainsi que de l'échancrure de restitution du débit d'attrait.

Ces réglages pourront être réajustés par la suite en fonction des observations de fonctionnement de l'ouvrage pour différentes conditions de niveau d'eau de l'Ardèche. Ces réajustements devront être réalisés en concertation avec le Conseil Supérieur de la Pêche.

IV.3.4. Interventions liées au suivi piscicole

Il n'est pas prévu de mettre en place de système de comptage. Seule, la technique du piégeage pourra être réalisée.

Le suivi piscicole de l'ouvrage sera réalisé en concertation avec le Conseil Supérieur de la Pêche afin de définir la période d'intervention, les moyens humains, ainsi que le type d'investigation à mener.

Le principe est transformer le bassin amont (bassin de tranquillisation) en piège en mettant en place un masque de piégeage ou nasse anti-retour dans les deux premières fentes, et de placer une grille fine en entrée d'ouvrage.

Lors du suivi piscicole, du fait de la mise en place d'une grille fine, les visites d'inspection devront être journalières afin de prévenir les risques de colmatage et le braconnage.

Ce type de piégeage est adapté aux espèces présentant une période de migration relativement bien ciblée dans le temps (Alose, ...). Pour l'Apron, dont les populations restent de faibles densités et aux périodes de migration imprécises, le principe consisterait plutôt à réaliser des interventions ponctuelles d'observation nocturne avec isolement de la passe et batardage de l'entrée pour abaisser les niveaux d'eaux et réduire les turbulences.

V. Coût estimatif des travaux

Les coûts estimatifs des travaux sont présentés par le tableau de la page suivante.

Ceux-ci prennent en compte un surcoût de 15% liés aux imprévus ainsi que 10 % liés à la maîtrise d'œuvre.

Seuil de Ruoms - Réalisation d'une passe à poissons Coût estimatif des travaux - Phase Avant-Projet

Définition	Unité	Quantités	Prix unitaires	Sous-totaux
Travaux préparatoires				
Installation de chantier (études complémentaires, accès, passage à gué...)	Ft	1	25 000 €	25 000 €
atardeaux, épousinage de fonds de fouille	Ft	1	10 000 €	10 000 €
Sous-total 1				35 000 €
Terrassements				
Déblais en génie civil	m3	25	250 €	6 250 €
Déblais roche mère	m3	30	75 €	2 250 €
Sous-total 2				8 500 €
Génie civil passe à poissons				
Ancrage avec ancienne maçonnerie - HA 25 -	u	50	100 €	5 000 €
Enrochements maçonnés d'assise	m3	30	110 €	3 300 €
Béton de propreté	m3	20	105 €	2 100 €
Béton armé	m3	160	450 €	72 000 €
Coffrage génie civil fentes verticales	m2	130	250 €	32 500 €
Coffrage bajoyers	m2	540	110 €	59 400 €
Galets et pierres coulés à mi-hauteur dans le radier	m2	190	20 €	3 800 €
Dalles evergreen	U	72	45 €	3 240 €
Sous-total 3				181 340 €
Cloisons déversantes				
Rainures métalliques	U	36	150 €	5 400 €
madrins bois	U	108	80 €	8 640 €
Sous-total 4				14 040 €
dispositif de restitution du débit d'attrait				
Ancrage avec ancienne maçonnerie - HA 25 -	u	5	100 €	500 €
Béton armé	Ft	1	2 500 €	2 500 €
Rainures métalliques	Ft	1	250 €	250 €
Enrochements maçonnés	Ft	1	250 €	250 €
Sous-total 5				3 500 €
Aménagement annexes				
Caillebotis plans et étais	m2	170	300 €	51 000 €
serrurerie divers (rainures batardeau, grille amont, ...)	Ft	1	3 000 €	3 000 €
atardeaux aluminium fermeture entrée hydraulique	Ft	1	2 000 €	2 000 €
Sous-total 6				56 000 €
Sous-total H.T.				298 380.00 €
Imprévus (15%)				44 757.00 €
Maîtrise d'œuvre (10%)				29 838.00 €
Total H.T.				372 975.00 €
T.V.A. (19.6%)				73 103.10 €
Total T.T.C.				446 078.10 €

ANNEXE

Résultats des modélisations

Fonctionnement hydraulique de la passe à poissons du barrage de Ruoms - Condition de débit : module

Bassin/plan d'eau	Niveau d'eau	P/v (W/m3)	Tmoy (m)	Vit. Débitante (m/s)	Cote radier mi-bassin	Cloison N°	Chute (m)	Cote radier amont paroi	Débit total (m3/s)
Amont	106.98								
1	106.83	156	1.195	0.224	105.64	1	0.15	105.71	0.83
2	106.68	156	1.195	0.224	105.49	2	0.15	105.56	0.83
3	106.53	156	1.195	0.224	105.33	3	0.15	105.41	0.83
4	106.38	156	1.196	0.224	105.19	4	0.15	105.26	0.83
5	106.23	156	1.196	0.224	105.04	5	0.15	105.11	0.83
6	106.08	156	1.196	0.224	104.89	6	0.149	104.96	0.83
7	105.93	155	1.197	0.223	104.74	7	0.149	104.81	0.83
8	105.78	154	1.199	0.223	104.58	8	0.148	104.66	0.83
9	105.64	153	1.201	0.223	104.44	9	0.147	104.51	0.83
10	105.49	151	1.206	0.222	104.29	10	0.146	104.36	0.83
11	105.35	147	1.213	0.221	104.14	11	0.143	104.21	0.83
12	105.21	141	1.224	0.218	103.99	12	0.138	104.06	0.83
13	105.08	131	1.244	0.215	103.83	13	0.131	103.91	0.83
14	104.96	115	1.276	0.21	103.69	14	0.118	103.76	0.83
15	104.86	95	1.324	0.202	103.54	15	0.102	103.61	0.83
16	104.78	74	1.391	0.192	103.39	16	0.083	103.46	0.83
17	104.71	53	1.478	0.181	103.24	17	0.063	103.31	0.83
18	104.67	36	1.582	0.169	103.08	18	0.046	103.16	0.83
						sortie	0.057	103.16	0.83
Aval	104.61								

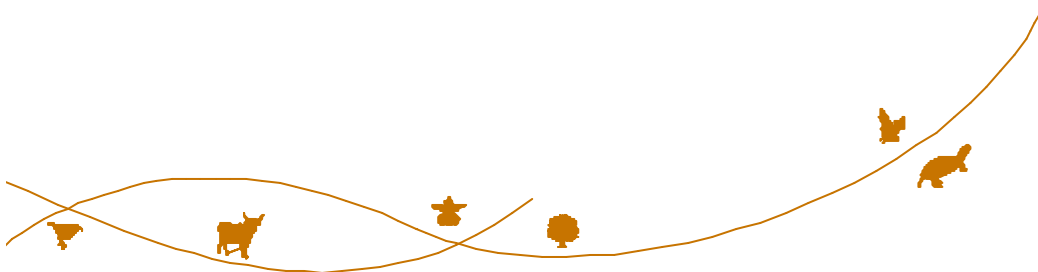
Fonctionnement hydraulique de la passe à poissons du barrage de Ruoms - Condition de débit : deux fois le module

Bassin/plan d'eau	Niveau d'eau	P/v (W/m3)	Tmoy (m)	Vit. Débitante (m/s)	Cote radier mi-bassin	Cloison N°	Chute (m)	Cote radier amont paroi	Débit total (m3/s)
Amont	107.21								
1	107.06	205	1.425	0.294	105.64	1	0.15	105.71	1.30
2	106.91	205	1.426	0.294	105.49	2	0.15	105.56	1.30
3	106.76	204	1.426	0.294	105.33	3	0.149	105.41	1.30
4	106.61	204	1.427	0.293	105.19	4	0.149	105.26	1.30
5	106.46	203	1.429	0.293	105.04	5	0.149	105.11	1.30
6	106.32	202	1.431	0.293	104.89	6	0.148	104.96	1.30
7	106.17	199	1.434	0.292	104.74	7	0.147	104.81	1.30
8	106.02	196	1.439	0.291	104.58	8	0.145	104.66	1.30
9	105.88	192	1.447	0.289	104.44	9	0.142	104.51	1.30
10	105.74	185	1.459	0.287	104.29	10	0.138	104.36	1.30
11	105.61	176	1.476	0.284	104.14	11	0.133	104.21	1.30
12	105.49	163	1.5	0.279	103.99	12	0.125	104.06	1.30
13	105.37	147	1.535	0.273	103.83	13	0.115	103.91	1.30
14	105.27	127	1.582	0.265	103.69	14	0.103	103.76	1.30
15	105.18	106	1.643	0.255	103.54	15	0.089	103.61	1.30
16	105.1	84	1.718	0.244	103.39	16	0.075	103.46	1.30
17	105.04	65	1.808	0.232	103.24	17	0.061	103.31	1.30
18	104.99	49	1.909	0.219	103.08	18	0.048	103.16	1.30
						sortie	0.094	103.16	1.30
Aval	104.9								

Responsable de l'étude



Avec le soutien de



réseau
des conservatoires
d'espaces naturels
de Rhône-Alpes