

ROLLET Didier
16, grande rue
70150 AVRIGNEY
Tél. : 06 82 82 61 89

*EVALUATION PRELIMINAIRE DES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX
CREATION D'UNE MICRO CENTRALE HYDROELECTRIQUE A
MONCLEY*

1 – PRESENTATION DU PROJET	1
2.1 Ouvrages amont/aval	1
2.2 Montaison/Dévalaison	1
2.3 Transit sédimentaire.....	1
2 – JUSTIFICATION DU CHOIX DU SITE	2
3 – ETAT INITIAL ET SON ENVIRONNEMENT.....	2
4- ANALYSE DE COMPATIBILITE.....	3

1 – PRESENTATION DU PROJET

2.1 Ouvrages amont/aval

Le barrage de la prise d'eau est la barrage de Moncley. En aval se situe le barrage d'Emagny, situé à 3.2 km et en amont du barrage de Cussey sur l'Ognon situé à 11 km. Le tronçon court circuité par le projet installé sur le barrage de dérivation du barrage de Moncley mesure 430m.

2.2 Montaison/Dévalaison

Le barrage mesure 2 m de haut. Il est prévu d'y réaliser une passe à poissons pour permettre la montaison des espèces piscicoles. Le bureau d'études NALDEO a réalisé une étude à ce sujet. Elle est jointe en annexe et précise le type de passe et son dimensionnement.

Elle explique aussi le passage du débit réservé, par la passe à poissons, la passe à canoé et la surverse sur la crête du barrage.

Concernant la dévalaison, étant donné les faibles vitesses en approche de la grille, il ne parait pas nécessaire d'installer un dispositif spécifique.

2.3 Transit sédimentaire

Le barrage est muni d'une vanne de dégravement automatisée. Elle mesure 4.1 m de large pour une hauteur d'eau de 1.7m en amont, soit une surface de 7m² en situation normale. Elle a été rénové récemment et est en bon état.

Le clapet en rive gauche du canal permet aussi le transit sédimentaire en période de crue. Sa gestion est automatisé. Il est en bon état.

2 – JUSTIFICATION DU CHOIX DU SITE

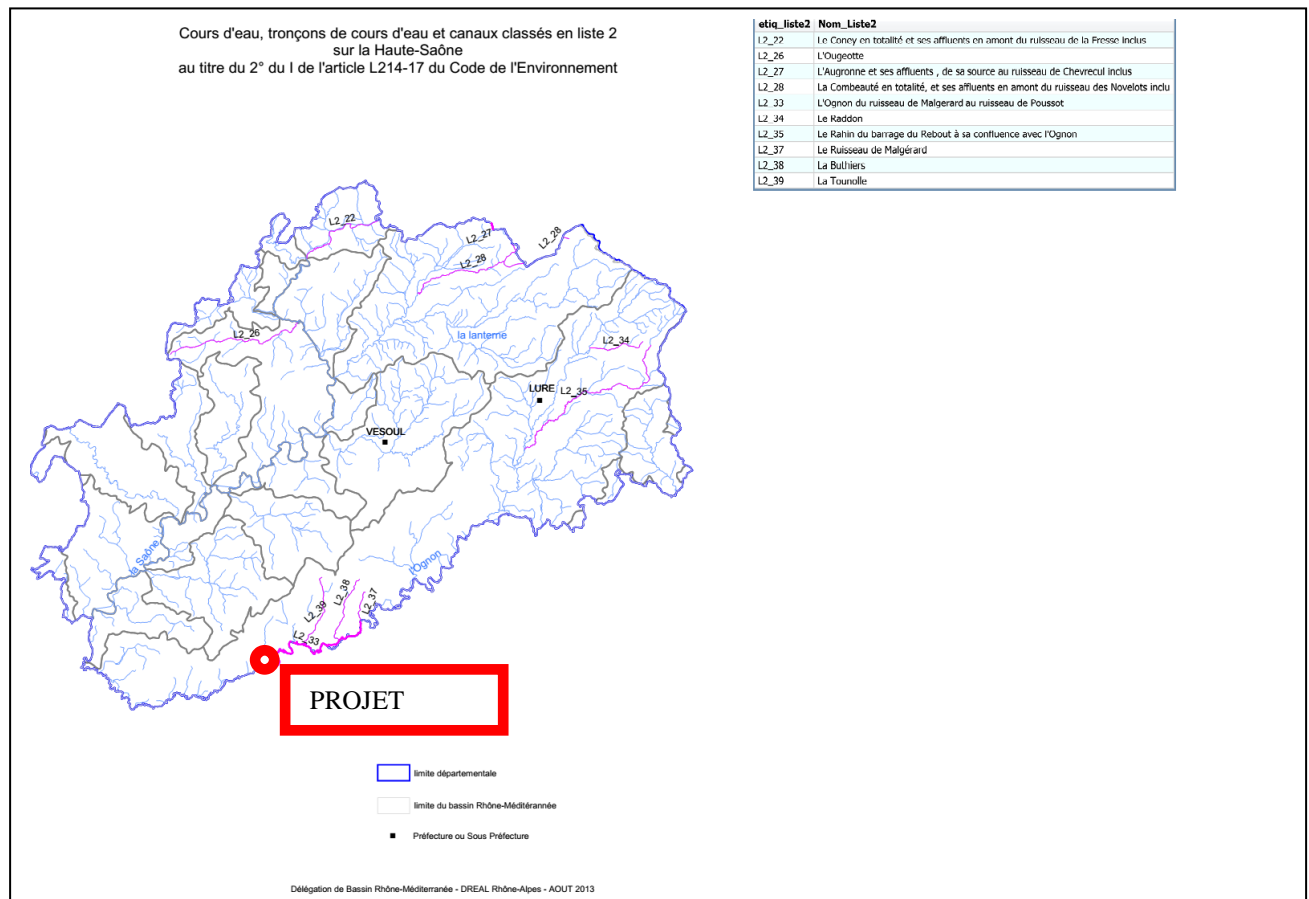
Auparavant, une centrale hydraulique, située sur le canal d'amenée, alimentait les anciennes forges de Moncley.

Aujourd'hui, la centrale n'est plus en activité, mais l'ensemble des ouvrages nécessaires à la production sont toujours en place.

Les infrastructures existantes appartiennent au SMABMVO et sont en bon état.

Le seuil joue un rôle structurant dans le maintien du profil en long du cours d'eau en lien avec les extractions passées ayant engendré un fort déséquilibre sédimentaire et justifiant du maintien en l'état de l'ouvrage. (Etude MALAVOI 2000) L'étude conclue que le barrage sera nécessaire encore de nombreuses décennies.

La rivière ognon sur ce tronçon figure en liste II, article 214-17 du Code de l'Environnement.



3 – ETAT INITIAL ET SON ENVIRONNEMENT

Le site est situé à proximité de zones humides et dans deux ZNIEFF de type II. Un inventaire est prévu par un bureau d'études spécialisé et une première approche a eu lieu, ne relevant pas de contraintes particulières. Un suivi des travaux est prévu. Les enjeux et les mesures à prévoir en phase travaux sont présentés en annexe.

Toutes les dispositions seront prises lors des travaux pour limiter les impacts (plan de circulation adapté, stockage adapté, ...)

4- ANALYSE DE COMPATIBILITE

Sous critères	Analyse du site de Moncley Réponses pour éviter, réduire les impacts et mesures de surveillances proposées
Acceptabilité de l'usage initial et du maintien de l'ouvrage	<p>Le site de Moncley est un ancien site lié aux Forges de Moncley, en lien avec le Château de Moncley, haut lieu de l'histoire industrielle locale.</p> <p>Le site est présent sur les cartes de Cassini et fait l'objet de nombreuses références dans l'histoire locale.</p> <p>Le site a été reconnu fondé en titre de PMB 175kW par la DDT</p> <p>Le canal doit être préservé pour le rejet de la STEP de la commune et préserver l'équilibre sédimentaire (étude MALAVOI 2000)</p> <p>Le barrage a été rénové en 1992 et est prévu d'être conservé. Le projet ne modifie en rien le maintien de l'ouvrage.</p> <p>Le site (barrage et bâtiment sur le canal) est propriété du syndicat mixte d'aménagement de la basse et moyenne vallée de l'ognon : le projet est étudié en concertation avec la collectivité qui s'est prononcée favorablement en bureau syndical.</p>
Régime hydrologique	<p>Le débit réservé de 2.8m³/s sera respecté. Le débit d'équipement étant de 6 m³/s et le module de la rivière de 27m³/s, l'impact du projet n'est pas significatif.</p> <p>En crue la centrale est à l'arrêt donc pas d'impact.</p> <p>Une gestion avec le SMABMVO est prévue pour contrôler le bon fonctionnement des clapets de décharge.</p> <p>La centrale fonctionnera au fil de l'eau.</p> <p>Le tronçon court-circuité mesure 430m.</p>
Continuité écologique	<p>Une passe à poissons est prévue sur le barrage de Moncley. Elle sera de type rampe en enrochement.</p> <p>L'entretien sera assuré en collaboration avec le SMABMVO.</p> <p>Voir l'étude NALDEO en annexe.</p> <p>Aucun dispositif de dévalaison ne sera mis en place au niveau de la grille d'entrée. Les vitesses d'approche seront très faible étant donné la largeur du canal par rapport à la surface d'entrée des grilles.</p> <p>A noter qu'en parallèle à la centrale, sur le canal il y a un clapet qui fait déjà office de système permettant la dévalaison.</p> <p>Il existe une vanne de dégravage au niveau du barrage, géré par le SMABVO, assurant le transit sédimentaire. (surface de 7m²)</p> <p>L'autre clapet sur le canal permet aussi une partie du transit sédimentaire.</p> <p>L'ensemble est en état de fonctionnement.</p>
Espèces protégés	<p>Il n'y a pas, à priori d'espèces protégées sur le site.</p> <p>Il reste seulement une interrogation sur la présence de chauve souris.</p> <p>Voir le prédiagnostic CD eau environnement joint en annexe qui détaille la faune et la flore repérées sur place. Il n'y a pas d'enjeu majeur sur la zone de travaux, très réduite en surface.</p> <p>L'inventaire sera complété au printemps et un suivi en phase travaux est prévu.</p>
Paysager/patrimonial	<p>Visuel peu impacté. En effet le site n'est pas visible depuis la route départementale. Le bâtiment sera réalisé en bardage bois, comme les hangars environnant. Le permis de construire sera</p>

	<p>soumis à l'avis de l'ABF</p> <p>Un travail sera réalisé avec l'ABF pour permettre l'intégration de l'extension au bati existant.</p> <p>La surface du projet est toutefois limité (30m2) ainsi que la hauteur qui ne dépassera pas les bâtiments voisins.</p> <p>Pas de vue direct sur le projet depuis la voie publique</p> <p>Il n'y a à priori par d'archéologie à prévoir pour les travaux.</p>
Inondation, nuisances sonores	<p>Pas d'impact sur les inondations car centrale à l'arrêt. La vanne de décharge sur le barrage sera ouverte et le clapet aussi. Le PPRI de l'Ognon sera pris en compte.</p> <p>Le multiplicateur et la génératrice seront dans un bâtiment fermé et isolé phoniquement. Des pièges à sons sont prévus dans les évacuations d'air. La génératrice conduira, grâce aux pièges à sons à un bruit inférieur à 45 dB pour les premières habitations situées à 70m en rives droite.</p> <p>Celles de la rive gauche qui sont des bureaux d'une entreprises d'espaces verts sont protégées du son par le bati existant.</p> <p>Le voisinage n'est pas en vue directe des machines. Ils sont protégés par des batiments déjà existants qui atténueront encore davantage le bruit. L'impact sonore est faible.</p> <p>Il est prévu des mesures au sonomètre en phase d'exploitation.</p> <p>Pendant la phase travaux l'impact est faible, car les horaires de travaux seront respectés.</p>
Impact sur d'autres usages de l'eau à proximité du site concerné (prélèvements, loisirs) ; mesures de conciliation avec ces usages	<p>Une passe à canoé existe sur le barrage.</p> <p>La pratique de la pêche ne sera pas modifiée ni impacté</p> <p>Pas de périmètre de protection des eaux ni d'irrigation</p>



CD Eau Environnement
Conseil et Diagnostic pour l'Eau et l'Environnement

Contact : Thomas Déforêt
03 84 78 93 46 / 06 78 87 92 46
thomasdeforet@cd-eau-environnement.fr

Maizières, Le 20/11/2016

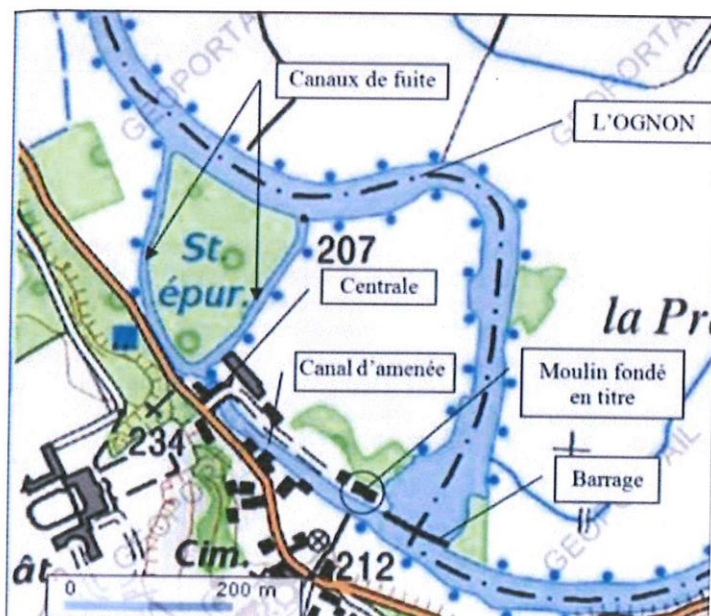
Maitre d'ouvrage : ROLLET Didier 16, grande rue 70150 AVRIGNEY

Objet : Prédiagnostic du projet de rénovation de la microcentrale de Moncley

Contexte

Dans le cadre du projet de rénovation de la microcentrale hydroélectrique de Moncley, un diagnostic écologique est attendu. Il sera réalisé au printemps 2017 pour inventorier au mieux la flore en plein développement et la faune se reproduisant sur le site. Cependant, un prédiagnostic a pu être établi le 3 novembre dans l'objectif d'évaluer les besoins d'inventaires au printemps suivant, et d'identifier les enjeux potentiellement présents. La note rédigée ci-après reprend les principaux éléments relevés lors de cette visite. Ses conclusions ne sont pas définitives mais elles permettent d'apprécier globalement les enjeux, et les mesures qui pourraient être nécessaires en phase travaux.

Description de l'emprise



SARL Conseil et Diagnostic pour l'Eau et l'Environnement – Siège social : 2 rue de Belfays – 70190 Maizières
SIRET n°81151981800017 – Capital social de 4 000€ – RCS Vesoul n°811 519 818

Sur le cours d'eau, l'emprise s'étend du canal de fuite 20 m à l'aval de la microcentrale actuelle, à 10 m à l'amont de celle-ci. Hors du domaine aquatique, l'emprise s'étend rive droite du canal sur une largeur maximale de 15 m. Elle correspond au besoin temporaire de dépôts de matériaux de construction pour recouvrir la turbine, et à l'espace nécessaire pour installer à l'aide d'une grue la turbine. Dans le milieu aquatique, l'emprise intègre 3 espaces successifs de l'aval vers l'amont :

- le canal de fuite qui recevra la turbine sur une 18 m de long et 3 m de large, et un batardeau à son extrémité pendant la durée des travaux, 424 m² ;
- L'emplacement du dégrilleur actuel qui sera remplacé, 22 m² ;
- La prise d'eau amont de 5,5 m à sa base avec une pointe en berge à 14 m maximum. Elle recevra un batardeau pendant la durée des travaux. 48 m².



Localisation des emprises

Potentialités du site pour l'emprise

Flore aquatique

Au droit de l'emprise, le milieu aquatique concerné est le canal préexistant, donc un milieu aux berges artificielles composées de murs maçonnés verticaux sans interstices ou signes de dégradation majeurs. Le fond du canal à l'aval est suffisamment ombragé et le courant rapide pour limiter le développement d'une végétation aquatique diversifiée. A l'amont, dans l'emprise du batardeau, le canal est plus ensoleillé. Il est colonisé par 3 espèces principales : *Valisneria spiralis*, *Nuphar lutea* et *Myriophyllum verticillatum*. Ces 3 espèces sont communes. Elles ne sont pas protégées. L'habitat correspondant (code Corinne 22.4311) n'est pas un habitat d'intérêt communautaire au titre de la Directive Habitats Faune Flore (UE 9243)

Flore terrestre

La partie terrestre de l'emprise des travaux correspond une zone herbacée et une haie naturelle à divers stade de développement.

Les espèces encore identifiables de la strate herbacée sont courantes

- Ballote noire, *Ballota nigra*
- Lamier blanc, *Lamium album*
- Ortie dioïque, *Urtica dioica*
- Pissenlit *Taraxacum*
- Ray-grass *Lolium perenne*
- Lierre grimpant *Hedera helix*
- Lierre terrestre *Glechoma hederacea*
- Trèfle des prés *Trifolium pratense*
- Géranium des pyrénées *Geranium pyrenaicum*
- Ronce commune *Rubus fruticosus*

Ces espèces ne sont pas protégées. Elles sont caractéristiques de terrains vagues et de bords de haies.

La végétation ligneuse occupant le haut de berge sur 1 m à 1,5 m, se compose de Noisetiers, Fusains, Prunelliers, Erables champêtres.

Un inventaire floristique complet (aquatique et terrestre) sera conduit au printemps 2017.

Faune

Hormis un Erable de 20 à 30 cm de diamètre, la végétation arborée se limite à des arbustes de 5 cm de diamètre ou moins, et hauts de 1 à 3 m. Ils forment un cordon buissonnant linéaire de quelques mètres entrecoupé par une construction et une voie d'accès. Cet habitat n'est pas favorable à des espèces cavernicoles (Mésanges, Sittelles, pics, chouettes, chauve-souris) par manque de cavités, les arbres étant trop jeunes. Le Rouge-Gorge familier (espèce protégée mais courante) est la seule espèce susceptible d'exploiter un tel milieu en période de nidification. En période hivernale, aucune espèce n'est présente.

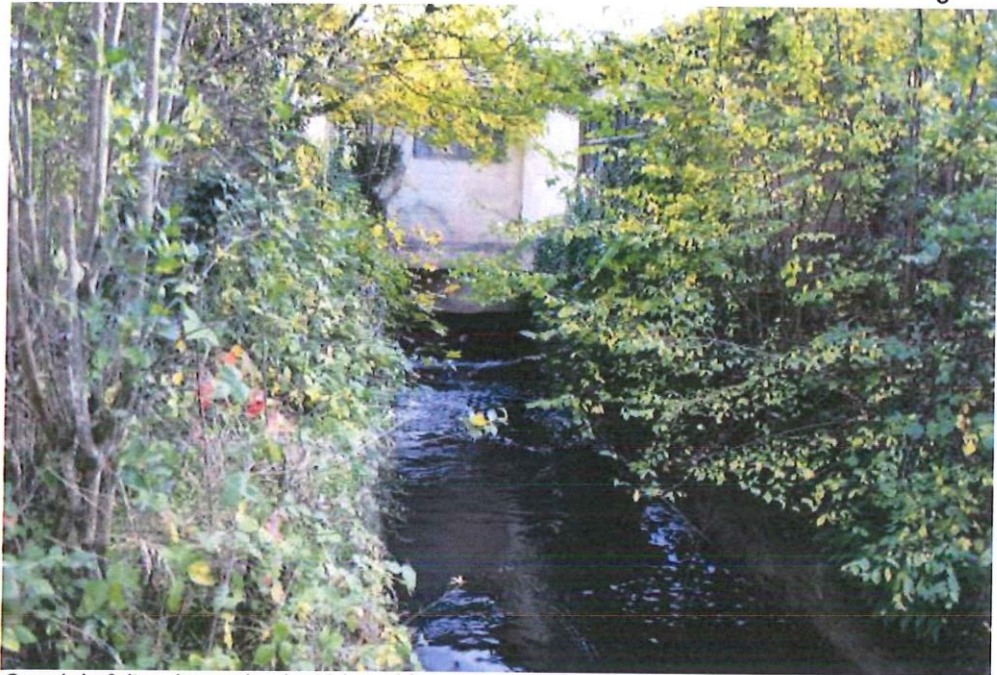
Un inventaire ornithologique complet sera réalisé au printemps 2017. 2 passages seront programmés en avril et mai.

L'habitat aquatique avec ses berges abruptes n'est pas de nature à être occupé par le Castor d'Europe.

Les constructions existantes ne sont pas affectées par le projet, mais l'implantation de la turbine est susceptible de modifier la route de vol et l'accès au gîte de chiroptères s'ils occupent ces habitations. La dalle et la passerelle qui surplombent le canal ne présentent pas de lézardes potentiellement attractives pour les chauve-souris. Néanmoins, deux prospections de chiroptères seront menées : une durant l'hiver 2016/2017, une au printemps 2017.

Conclusions attendues à l'issue des inventaire 2017

Le premier diagnostic présenté ci-dessus montre que le milieu concerné par le projet est relativement banal et de petite surface. Néanmoins, les inventaires à l'hiver et au printemps 2017 permettront de réaliser des inventaires à une période plus adéquate, pour s'assurer de la réelle absence d'enjeux. Le cas échéant des adaptations seront proposées au maître d'ouvrage : décalage du calendrier des travaux, colmatage d'orifices en absence d'animaux. Si nécessaire une dérogation « espèces protégées » sera soumise à la DREAL.



Canal de fuite où sera implanté la turbine et le batardeau aval.



Limite amont de l'emprise

SARL Conseil et Diagnostic pour l'Eau et l'Environnement – Siège social : 2 rue de Belfays – 70190 Maizières
SIRET n°81151981800017 – Capital social de 4 000€ – RCS Vesoul n°811 519 818

Suivi des travaux

Un suivi environnemental de travaux sera organisé pour éviter : les risques de pollutions, la destruction d'espèces protégées au cas où des animaux seraient découverts avant le début des travaux ou durant les travaux.



Thomas Déforêt,
cogérant de CD Eau Environnement

RAPPORT

VERSION : 1 – Novembre 2016

BARRAGE DE MONCLEY DIMENSIONNEMENT D'UNE PASSE A POISSONS

Monsieur ROLLET Didier



INALUÉO
INGÉNIERIE & CONSEIL

Historique des révisions				
VERSION	DATE	COMMENTAIRES	REDIGE PAR :	VERIFIE PAR :
1	11/2016		LB/STB	STB
0	11/2016	Création de document	LB/STB	STB

Contact

4 Chemin de l'ermitage
FR-25000 BESANCON
Tél. 03.81.52.38.38
Fax 03.81.41.09.96

Naldeo
Agence de Besançon

Luc Becker
Chargé d'Affaires

Stéphanie Bruniger
Chargée d'affaires

Table des matières

1	OBJET DE L'ETUDE.....	4
2	DYNAMIQUE ALLUVIALE DE LA RIVIERE OGNON.....	4
3	LE BARRAGE DE MONCLEY.....	5
4	ESPECES CIBLES	6
5	HYDROLOGIE	7
5.1	Débits nécessaires à l'étude.....	7
5.2	Stations hydrométriques.....	7
5.2.1	Stations à proximité du barrage de Moncley.....	7
5.2.2	Régime du cours d'eau	8
5.2.3	Débit d'étiage	9
5.3	Hydrologie au barrage de Moncley.....	9
5.3.1	Débits caractéristiques.....	9
5.3.2	Débits classés	9
6	RELATION HAUTEUR / DEBIT ACTUELLE	11
6.1	Suivi des niveaux d'eau.....	11
6.2	Calculs hydrauliques.....	12
7	PROJET DE MICROCENTRALE	14
7.1	Données sur le projet.....	14
7.2	Débit réservé	14
7.3	Modalités de gestion et hydrologie du cours d'eau.....	14
8	ETUDE DE LA PASSE A POISSONS	15
8.1	Type de passe et emplacement.....	15
8.2	Dimensionnement	16
8.2.1	Principe.....	16
8.2.2	Lignes d'eau de l'Ognon	16
8.2.3	Caractéristiques	18
8.2.4	Entrée piscicole.....	18
8.3	Fonctionnement hydraulique	19

1 OBJET DE L'ETUDE

M Rollet a pour projet de mettre en service une microcentrale hydroélectrique sur le site des anciennes forges de Moncley. L'Ognon est classé en liste n°2 dans ce secteur. Il est donc demandé à M Rollet de rétablir la continuité écologique au droit du seuil dans le cadre de son projet.

Le présent rapport est l'étude de dimensionnement de la passe à poissons.

2 DYNAMIQUE ALLUVIALE DE LA RIVIERE OGNON

J.R Malavoi a mené début 2000 *une analyse de la dynamique alluviale de la rivière Ognon et de ses principaux affluents*.

Cette étude a été réalisée pour mieux cerner le fonctionnement géodynamique de l'Ognon et élaborer une stratégie de gestion fonctionnelle de la rivière et de ses milieux naturels limitrophes. La problématique des seuils et barrages et de leur devenir était particulièrement importante dans ce cadre.

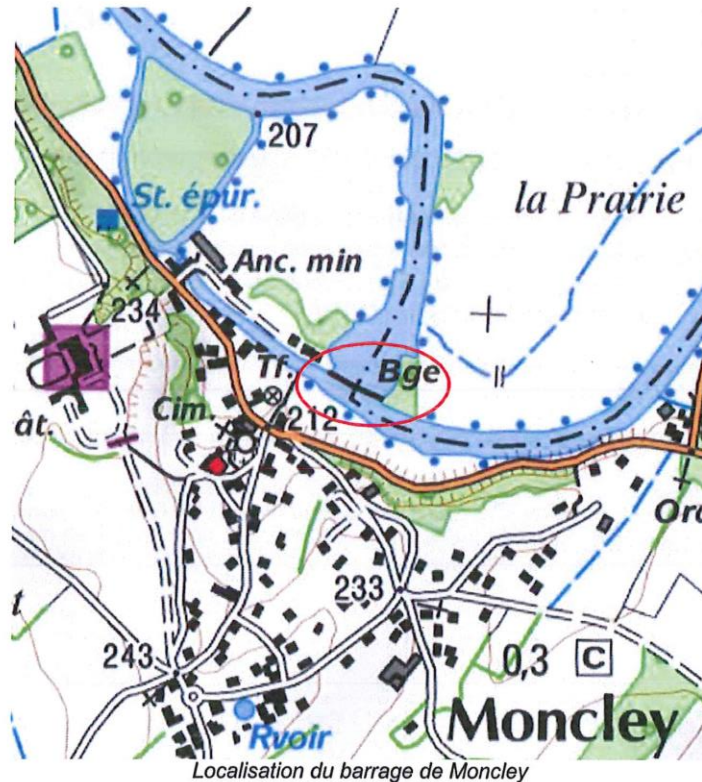
Le diagnostic fortement négatif a amené à proposer une philosophie de gestion de l'Ognon relativement simple :

- Il faut restaurer la recharge sédimentaire dans la haute vallée, et faciliter le transit des alluvions vers l'aval. Cela implique la mise en œuvre progressive du concept d'espace de liberté en tant que concept de « libre érosion ». Cela implique aussi de ne pas nécessairement restaurer les barrages de la haute vallée, sauf si le suivi topo-bathymétrique qui sera réalisé ces prochaines années, complété par des études ponctuelles, met en évidence des processus actifs d'érosion régressive et progressive sur la haute vallée.
- Il faut préserver le fonctionnement actuel de la moyenne et basse vallée, bien qu'il soit fortement dégradé par les anciennes extractions en lit mineur et par la présence de nombreux barrages. Dans la situation actuelle, **il semble important que le profil en long du lit soit « verrouillé » par les points durs que constituent ces ouvrages** pour éviter des désordres hydrauliques et écologiques importants et difficiles à maîtriser. Compte tenu du fort dysfonctionnement de ce secteur, il est possible que ce « verrouillage » artificiel soit nécessaire pendant encore de nombreuses décennies.

Le seuil de Moncley est situé dans la moyenne vallée de l'Ognon. L'étude de la dynamique alluviale préconise de conserver ce seuil.

3 LE BARRAGE DE MONCLEY

Le barrage de Moncley est situé sur la commune de Moncley (25) et Vregille (70). Il se trouve sur l'Ognon qui constitue la limite départementale entre le Doubs et la Haute-Saône.



Ce barrage alimente un canal qui traverse les anciennes forges de Moncley, site sur lequel est projetée la mise en place d'une microcentrale.

D'une longueur de 78 m (plus 4,1 m de vannage), le barrage est en maçonnerie. Il est implanté latéralement à l'axe de l'Ognon.

Ce barrage dispose d'une passe à canoës et d'un vannage situé à l'extrémité du seuil au départ du canal en rive gauche.

Le propriétaire du barrage est Monsieur Rollet, maître d'ouvrage de la présente étude.

4 ESPECES CIBLES

Les espèces cibles de l'étude pour l'aménagement d'un dispositif de montaison sont :

- le Brochet,
- l'Anguille,
- la Lotte de rivière,
- et dans une moindre mesure le Chevaine, le Gardon et la Brème bordelière.

Il est important de rappeler que toutes les espèces de poissons migrent ou se déplacent afin de :

- rechercher des habitats spécifiques (frayères), (Reproduction)
- rechercher les conditions optimales de croissance, (Nutrition)
- évitement de conditions difficiles : pollution ponctuelle, diminution du niveau d'eau, hausse des températures... (Abris)

Dans la mesure où toutes les espèces se déplacent ou migrent pour des raisons spécifiques, on comprend que le blocage de ces mouvements n'a pas les mêmes incidences selon les espèces et le contexte.

L'espèce piscicole ayant les besoins les plus marqués en termes de continuité biologique sur l'ouvrage est le Brochet.

Mais le cortège d'espèces présentes sur ce tronçon de l'Ognon est assez large (cyprinidés d'eaux calmes et cyprinidés rhéophiles). Aussi, il est important de préciser que les dispositifs envisagés seront adaptés, au regard de leurs caractéristiques hydrauliques, à l'ensemble des espèces en place et visent une large plage de fonctionnement sur l'année couvrant ainsi les différentes périodes de déplacement de la faune.

5 HYDROLOGIE

5.1 Débits nécessaires à l'étude

La plage de débits généralement retenue pour le fonctionnement d'un dispositif de franchissement est située entre des débits de basses-eaux (Q10 : débit dépassé 90% du temps dans l'année) et les hautes eaux (Q90 : débit dépassé 10% du temps dans l'année). Cette plage correspond à 80% du temps sur l'année et permet de s'adapter au contexte piscicole des rivières et notamment aux conditions de débit rencontrées lors des périodes de déplacement des espèces (débits moyens à forts pour le brochet en fin d'hiver-début de printemps, et débits moyens à faibles pour les différentes espèces de cyprinidés au cours du printemps). Il peut être important, également, de permettre d'assurer un franchissement pour des débits d'étiages inférieurs à Q10 (QMNA) en retenant cette valeur comme limite basse de la plage de fonctionnement de la passe.

5.2 Stations hydrométriques

5.2.1 Stations à proximité du barrage de Moncley

Les stations hydrographiques les plus proches du site étudié sont présentées dans le tableau qui suit.

Nom de la station	N° banque Hydro	Surface de bassin versant (km ²)	Année de suivi	Module (m ³ /s)	Module spécifique (m ³ /s/km ²)
Beaumotte-Aubertans	U1054010	1250	1967-2016	23,2	0,0186
Chevigney-sur-l'Ognon	U1074010	1707	1968-2000	28,4	0,0166
Pin	U1074020		2000-2016		
Pesmes	U 1084010	2 038	1964-2016	33,6	0,0165

Tableau des stations hydrométriques à proximité du projet

La station de Chevigney sur l'Ognon n'est plus suivie depuis 2000. Aucune donnée n'est disponible pour la station de Pin sur la Banque Hydro. Les deux stations qui peuvent être utilisées sont celles de Beaumotte-Aubertans et Pesmes.

Le barrage de Moncley se trouve pratiquement à équidistance de ces deux stations (à 50,5 km de Beaumotte-Aubertans et à 44 km de Pesmes).

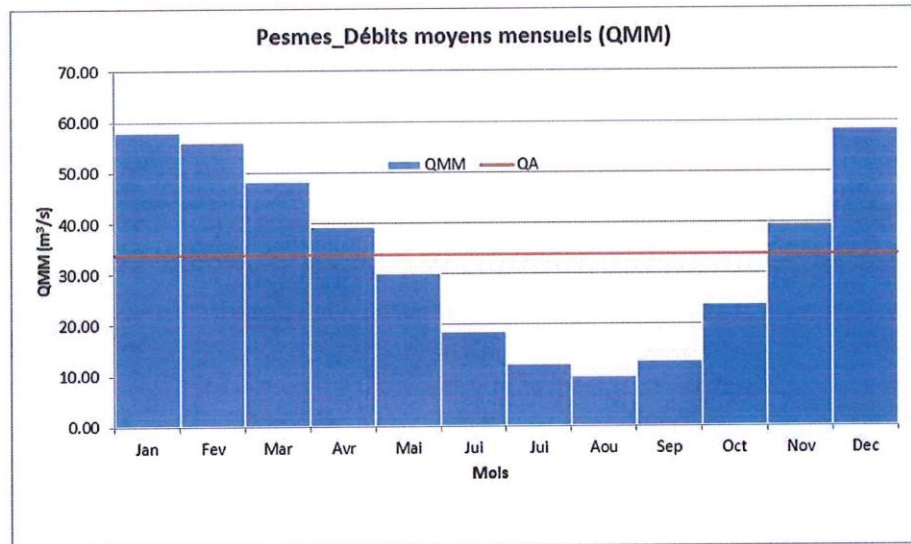
La station de Chevigney-sur l'Ognon présente un module spécifique proche de celui de la station de Pesmes et légèrement inférieur à celui de la station de Beaumotte-Aubertans.

Le barrage de Moncley se trouve légèrement en amont de Chevigney-sur-l'Ognon et légèrement plus proche de Pesmes que de Beaumotte-Aubertans. Il sera donc retenu la valeur du module spécifique de la station de Pesmes en raison de la proximité géographique et du nombre d'année de suivi (de 1964 à 2016).

5.2.2 Régime du cours d'eau

Le régime des cours d'eau peut être étudié par le biais des débits moyens mensuels et celui du module (moyenne interannuelle des débits).

Le graphique ci-après exprime la variabilité des débits mensuels à la station hydrométrique de Pesmes :



Graphique des débits moyens mensuels à la station de Pesmes

On observe :

- une période de hautes eaux de novembre à avril (débit égal ou supérieur au module) ;
- une période de basses eaux de mai à octobre, débit inférieur au module.

Les mois d'hiver sont ceux où l'écoulement est le plus abondant. Le mois où l'écoulement est le plus faible est le mois d'août.

5.2.3 Débit d'étiage

Le débit d'étiage peut être représenté par le VCN10 (débit minimum annuel calculé sur 10 jours consécutifs) et par le QMNA (Débit mensuel minimal). Ces valeurs d'étiage pour la station de Pesmes sont présentées dans le tableau ci-après :

Débit caractéristique	PESMES
VCN10 2ans	4.20 m ³ /s
QMNA moyen	6.34 m ³ /s
QMNA5	3.90 m ³ /s
Module	33.6 m ³ /s

Débits d'étiage à la station de Pesmes

5.3 Hydrologie au barrage de Moncley

5.3.1 Débits caractéristiques

Les débits caractéristiques (débits d'étiage et module) au droit du projet sont déterminés à partir des débits spécifiques de la station hydrométrique de Pesmes et de la superficie du bassin-versant de l'Ognon au droit du projet.

La superficie du bassin-versant de l'Ognon au droit du barrage de Moncley est de 1 532 km².

Les débits caractéristiques au droit du barrage de Moncley sont donc les suivants :

Débit caractéristique	PESMES	MONCLEY
VCN10 2ans	4.20 m ³ /s	3.16 m ³ /s
QMNA moyen	6.34 m ³ /s	4.77 m ³ /s
QMNA5	3.90 m ³ /s	2.93 m ³ /s
Module	33.6 m ³ /s	25.3 m ³ /s

Débits caractéristiques au droit du barrage de Moncley

On rappelle que le module correspond au débit moyen interannuel (moyenne des débits moyens annuels). Le VCN10 2 ans est égal à 12.5 % du module. Le QMNA5 est égal à 11.6% du module.

5.3.2 Débits classés

Les débits classés à la station de Pesmes ont été établis :

- sur une année entière,
- et sur la période de migration du brochet (du 01/02 au 30/04).

Voici les valeurs calculées au droit du barrage de Moncley :

Débit classé	PESMES		MONCLEY	
	année complète	du 01/02/ au 30/04	année complète	du 01/02 au 30/04
Q10	5.16 m ³ /s	11.70 m ³ /s	3.88 m ³ /s	8.80 m ³ /s
Q25	8.81 m ³ /s	17.7 m ³ /s	6.62 m ³ /s	13.3 m ³ /s
Q50	17.7 m ³ /s	31.8 m ³ /s	13.3 m ³ /s	23.9 m ³ /s
Q75	41.7 m ³ /s	60.4 m ³ /s	31.3 m ³ /s	45.4 m ³ /s
Q90	84.5 m ³ /s	107 m ³ /s	63.5 m ³ /s	80.4 m ³ /s

Débits classés au droit du barrage de Moncley

Le débit médian (Q50) annuel est le débit dépassé 50% dans l'année. Il est de 13,3 m³/s à Moncley.

Le débit médian calculé sur la période du 1/02 au 30/04 est le débit dépassé 50 % du temps pendant la période de reproduction du brochet : il est de 23,9 m³/s à Moncley.

Comme le brochet est l'enjeu majeur concernant la passe, ce débit médian sera le débit de dimensionnement de la passe. Mais la passe devra être fonctionnelle pour le reste de la plage des débits évoquée précédemment.

Ainsi, la plage de débits pour lesquels nous souhaitons obtenir une passe fonctionnelle est la suivante :

de 3,88 m³/s à 80,4 m³/s.

6 RELATION HAUTEUR / DEBIT ACTUELLE

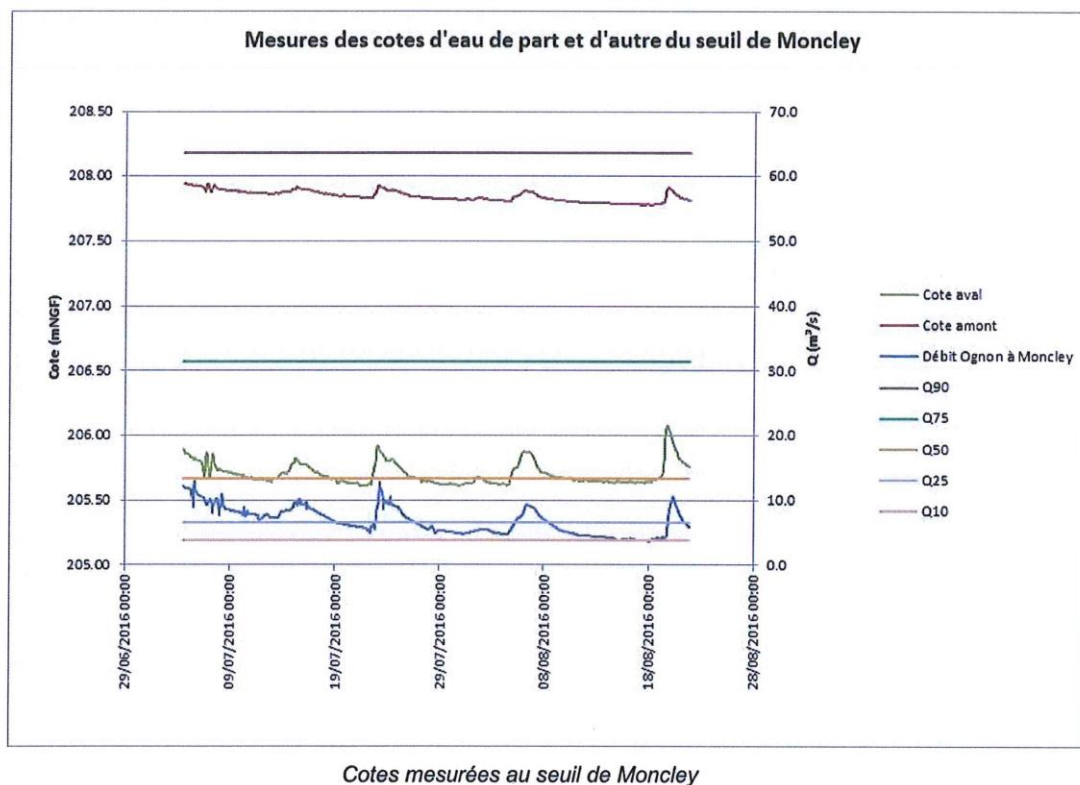
6.1 Suivi des niveaux d'eau

Des sondes avec des échelles de mesure ont été mises en place de part et d'autre du seuil en rive droite de l'Ognon pour suivre l'évolution des cotes d'eau. Les zéros des échelles ont été nivelés. Les mesures ont été réalisées du 04/07/2016 au 22/08/2016.

Les débits correspondant à ces mesures ont été calculés à partir des débits mesurés à Pesmes, et en appliquant une correction par rapport à la taille du bassin versant.

Le graphique ci-dessous présente :

- cotes d'eau en amont et aval du seuil,
- les débits calculés à Moncley depuis Pesmes,
- le rappel des débits caractéristiques sur l'année complète estimés à Moncley .



Le débit minimal de la période de mesure ($3.7 \text{ m}^3/\text{s}$) correspond à Q10 (débit dépassé 90 % du temps de l'année), et le débit maximal de la période d'observation ($12.9 \text{ m}^3/\text{s}$) est légèrement inférieur à Q50 (débit dépassé 50 % du temps de l'année).

A partir de ces mesures, on peut connaître les cotes de l'Ognon pour les débits caractéristiques observés :

Débit classé (année complète)	Débit	Cote amont	Cote aval	Chute
Q10	$3.88 \text{ m}^3/\text{s}$	207.78 m	205.64 m	2.14 m
Q25	$6.62 \text{ m}^3/\text{s}$	207.84 m	205.67 m	2.17 m
Q50	$13.31 \text{ m}^3/\text{s}$	207.93 m	205.84 m	2.09 m
Q75	$31.35 \text{ m}^3/\text{s}$			
Q90	$63.52 \text{ m}^3/\text{s}$			

Cotes mesurées pour les débits caractéristiques sur l'année complète en situation actuelle.

Pour la période du 1^{er} février au 30 avril (soit la période de migration du brochet), seul le Q10 a été observé durant la période de mesure. Il correspond à une cote amont de 207,89 m NGF et une cote aval de 205,72 m NGF, soit une chute de 2,17 m. Le Q25 a pratiquement été observé (soit le débit de $13.3 \text{ m}^3/\text{s}$). Il s'agit du Q50 sur l'année complète.

Les débits à partir de Q50 année complète et au-delà n'ont pas été observés durant la période de mesures.

6.2 Calculs hydrauliques

Les cotes d'eau en amont du seuil correspondant aux débits classés ont été calculées à partir d'un modèle hydraulique local représentant le seuil.

Le coefficient de seuil considéré est de 0.33. La vanne sur le seuil est considérée fermée pour la gamme de débits entre « Qréservé » et Q50 compris. Elle est ouverte au-delà.

Le clapet est considéré levé pour la gamme de débits entre « Qréservé » et Q50 compris. Il est considéré abaissé à la cote 207.13 au-delà.

Les cotes calculées sont un peu plus basses de 3 à 4 cm que les cotes mesurées. On rappelle que le débit des mesures est estimé depuis Pesmes avec une correction de surface de bassin versant. Cette estimation peut expliquer ces écarts.

Clapet et vanne sur le seuil	débit classé (année complète)	ouverture vanne sur le seuil et clapet	cotes amont mesurées	cotes amont calculées	écart cotes calculées/mesurées
			m NGF	m NGF	m
Non	Q réservé	non		207.73	
Non	Q10	non	207.78	207.75	-0.03
Non	Q25	non	207.84	207.80	-0.04
Non	Q50	non	207.93	207.89	-0.04
Oui	Q75	oui		207.82	
Oui	Q90	oui		208.08	

Cotes en amont du seuil pour les débits classés.

On notera que la cote de 207.76 m NGF (il s'agit de la cote normale retenue- Cf. § 7.1) est atteinte pour un débit un peu supérieur à Q10.

7 PROJET DE MICROCENTRALE

7.1 Données sur le projet

Le barrage n'est pas modifié. La crête du barrage se situe entre 207.62 et 207.68 m NGF, soit une cote moyenne de 207,65 m NGF.

La passe à canoé est conservée en l'état. Elle possède une largeur en crête de 2.9 m et le fil d'eau amont est 207,50 m NGF.

L'installation fonctionnera au fil de l'eau.

Le maître d'ouvrage a fixé la cote normale à 207.76 m NGF.

Le débit d'équipement sera de 6 m³/s.

7.2 Débit réservé

Par définition, le débit réservé est la plus grande valeur entre le débit plancher égal à 1/10^e du module, et le débit minimum biologique.

Le débit plancher est de 2.5 m³/s.

Le débit d'étiage de l'Ognon au droit du projet est d'environ 12% du module. Ainsi, le débit minimum biologique retenu est de 3,04 m³/s en utilisant la méthode hydrologique.

Le débit réservé proposé est ainsi de 3.04 m³/s.

7.3 Modalités de gestion et hydrologie du cours d'eau

Le maître d'ouvrage ne souhaite pas modifier le seuil. Ainsi, le débit réservé transitera dans la passe à poissons, la passe à canoé, et une partie déversera sur le seuil.

D'après les calculs, la cote atteinte sur le seuil en situation future pour le débit réservé sera de **207,71 m NGF** (Cf. § 7.2.2). Le calcul tient compte du débit qui s'écoule dans la passe à poissons, la passe à canoé, et sur le seuil. Les hypothèses de calcul sont :

- la vanne de délestage sur le seuil est considérée fermée,
- aucun débit ne transite par le canal d'aménagé,
- **le radier de la passe à poissons est calé pour avoir 30 cm d'eau pour le débit réservé (=3.04 m³/s).**

On notera que l'on a calé le radier de la passe par rapport au débit réservé, et non pas le Q10 (=3.88 m³/s). Cela induit une cote radier plus profonde de 2 cm.

Le seuil sera toujours déversant compte-tenu de la cote normale retenue qui est supérieure à la cote de crête du seuil (207.65 m NGF).

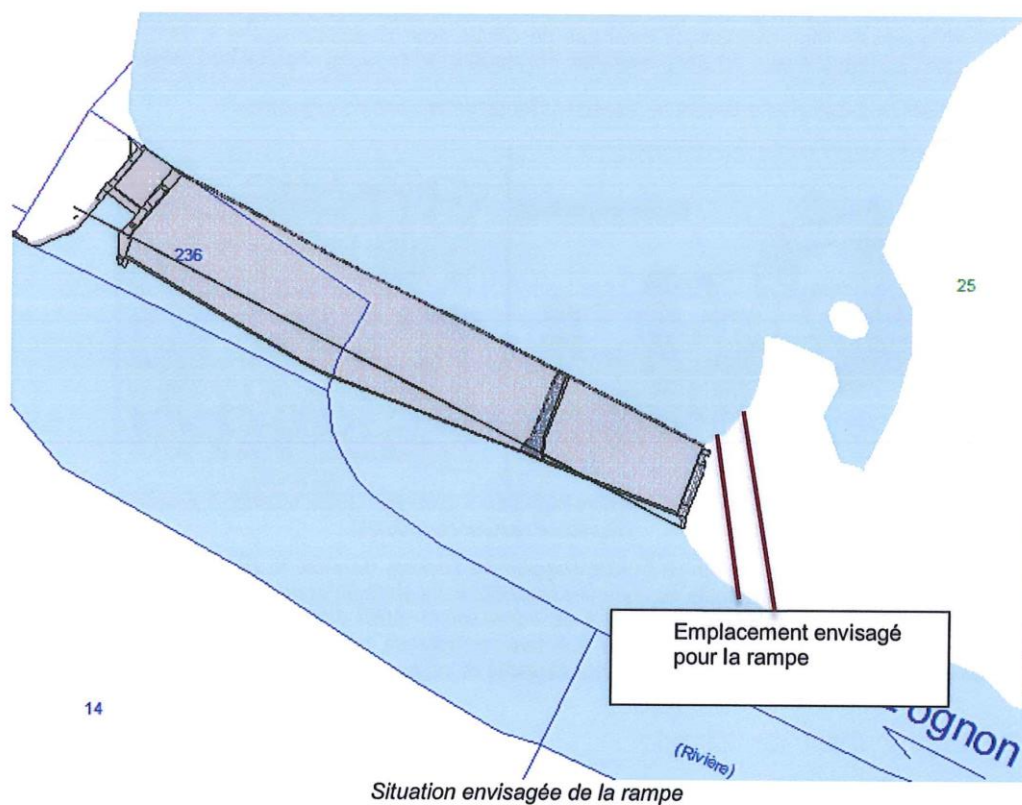
8 ETUDE DE LA PASSE A POISSONS

8.1 Type de passe et emplacement

Le type de passe proposé est une rampe à macrorugosité et rugosité de fond. L'emplacement retenu est en rive droite du seuil car le canal d'aménage est situé en rive gauche. Le seuil est perpendiculaire à l'écoulement, sans biais sur la rivière, ce qui rend possible cette implantation en termes d'attractivité piscicole.

La hauteur de chute en étiage est de l'ordre de 2,15 m. Compte-tenu des espèces piscicoles cibles, la longueur de la rampe sera conséquente.

L'extrait de plan ci-après présente l'emplacement envisagé de la rampe (avant étude de dimensionnement).



8.2 Dimensionnement

8.2.1 Principe

La passe à enrochements régulièrement réparties, est un chenal à faible pente, visant à se rapprocher des conditions d'écoulement rencontrées dans le milieu naturel.

Il existe plusieurs principes d'aménagement de ce type d'ouvrage. Pour des questions de compacité, la pente y est plus forte que celle du cours d'eau naturel imposant la mise en place d'une rugosité adaptée pour freiner les écoulements, et dissiper progressivement l'énergie hydraulique tout au long de l'ouvrage.

Le principe proposé se caractérise par la mise en place d'une rugosité régulièrement répartie.

Le principe de la macrorugosité régulièrement distribuée est de répartir de façon homogène le dénivelé total de la chute du barrage sur l'ensemble du développé de la passe à poissons. Les plots (macrorugosité) jouent le rôle de frein hydraulique ainsi que de refuge pour le poisson (zone à faible vitesse) en aval immédiat. La rugosité de fond vient compléter les possibilités de repos et permet au poisson de se repérer.

Les schémas ci-dessous montrent les caractéristiques de la « macro-rugosités » :

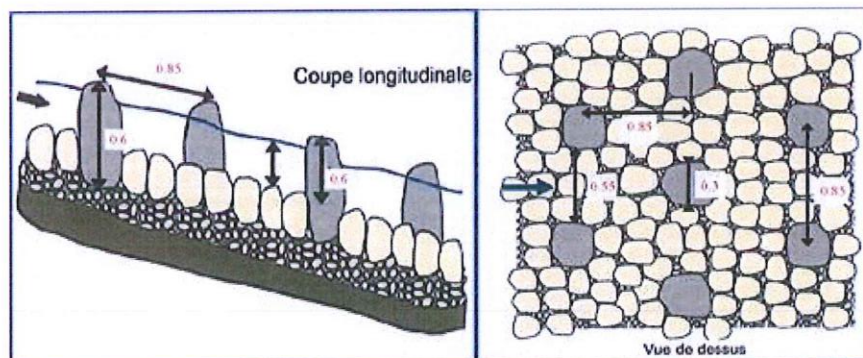


Schéma de principe de la passe à « macro-rugosités » (source : Guide technique pour la conception des passes « naturelles », 2006).

Une concentration en plots de 10 à 13% (rapport du nombre de plots disposés sur une surface sur le nombre maximal de plots jointifs que pourrait accueillir cette surface) apparaît être parmi les configurations les plus intéressantes. Cela correspond à un espacement relatif des plots de l'ordre de 2.5 à 3 fois le diamètre du plot. La hauteur des plots doit tenir compte de la lame d'eau moyenne souhaitée dans l'ouvrage en fonction des espèces et de leur capacité de nage.

8.2.2 Lignes d'eau de l'Ognon

8.2.2.1 COTES AMONT

Les cotes d'eau en amont du barrage sont calculées en situation future, c'est-à-dire en considérant :

- le déversement sur le seuil,

- le débit dans la passe à poissons,
- le débit dans la passe à canoé,
- le débit turbiné lorsque la cote normale est atteinte.

La vanne sur le seuil est considérée ouverte à partir de Q75. Le clapet est considéré abaissé à la cote 207.13 à partir de Q90 (cote relevée lors de la mission topographique de Geoplan).

Le tableau ci-après présente les cotes amont et la répartition des débits pour les débits caractéristiques de l'Ognon.

type débit	Q (m ³ /s)	Cotes d'eau (m NGF)	seuil	Passe à canoé	vanne sur le seuil	Passe à poissons	clapet	Microcentrale	Q Ognon	QPAP/Qognon
q (m ³ /s)										%
Q réservé	3.04	207.71	1.58	0.48	0	0.98	0	0	3.04	32.2
Q10	3.88	207.73	2.27	0.54	0	1.03	0	0	3.88	26.9
Q25	6.62	207.76	4.03	0.67	0	1.16	0	0.76	5.86	19.8
Q50	13.3	207.78	5.29	0.76	0	1.23	0	6	7.28	16.9
Q75	31.3	207.82	7.74	0.91	15.26	1.37	0.00	6.00	25.28	5.4
Q90	63.5	208.02	24.84	1.89	18.13	2.11	10.71	6.00	57.68	3.7
Q90 brochet	80.4	208.13	36.7	2.53	19.73	2.53	12.76	6	74.87	3.4

Cotes en situation futures et répartition des débits

On rappelle que la cote normale est 207.76 m NGF. Elle est supérieure de 5 cm à la cote pour le débit réservé qui est de 207.71 m NGF.

Le fil d'eau amont de la passe à poissons est calé 30 cm sous la cote amont pour le débit réservé, soit 207,41 m NGF.

Pour le débit réservé, le Q50 et le Q90, il passe respectivement 32%, 17% et 4% du débit de l'Ognon par la passe à poissons.

8.2.2.2 COTES AVAL

Les cotes aval sont issues de notre campagne de mesure.

Il est rappelé que l'on n'a pas pu encore observé de cotes d'eau pour un débit supérieur à Q50.

Débit classé	Débit	Cote aval
Q10	3.88 m ³ /s	205.64 m
Q25	6.62 m ³ /s	205.67 m
Q50	13.31 m ³ /s	
Q75	31.35 m ³ /s	
Q90	63.52 m ³ /s	

Cotes de l'Ognon en aval

8.2.3 Caractéristiques

L'ouvrage présente un linéaire total de l'ordre de 41 m creusé dans la berge de l'Ognon en rive droite du seuil. Son tracé se caractérise de l'amont vers l'aval d'une volée droite composée de plots pour rejoindre le lit mineur de l'Ognon en aval du seuil.

La pente de l'ouvrage est de 5% sur toute la longueur de l'ouvrage.

La largeur de la rampe est de 5.5 m à fond plat. Le fil d'eau amont minimum est à la cote 207.41 m NGF (30 cm sous le niveau Qréservé).

Le radier de la passe à poissons est composé d'une dalle en béton armé d'une largeur de 5,5m.

Le radier comporte une rugosité de fond composée de petits blocs rocheux d'un diamètre d'environ 200mm noyés à mi-hauteur dans une couche de béton de 10cm d'épaisseur formant ainsi une rugosité apparente de 100mm.

Afin de limiter les effets des sous-pressions, le radier sera équipé de barbicanes et sera ancré latéralement, par l'intermédiaire de son treillis métallique, aux enrochements maçonnés des berges. La base des barbicanes est équipée d'une chaussette de géotextile pour éviter les effets de purge du fond de fouille.

Les macro-rugosités sont composées de plots en béton fibré pour résister au martelage du transport solide. Ces plots d'un diamètre de 0.4 m sont disposés en quinconce avec un écartement longitudinal et latéral de 1.1 m soit une concentration de 13 %. Les plots ont une hauteur apparente (au-dessus du béton de la rugosité de fond) de 0.7 m.

Le tableau ci-après résume les principales caractéristiques de la rampe.

Dimensions de la rampe	Longueur de la rampe	41 m
	Largeur de la rampe	5.5 m
	Pente	5%
	Fil d'eau amont	207,41m NGF
	Fil d'eau aval	205,34 m NGF
Gros blocs	Espacement longitudinal et transversal des gros blocs (ax=ay)	1.10 m
	Hauteur apparente des gros blocs	0.7 m
	Hauteur totale des gros blocs	0.9 m
	Diamètre des gros blocs	0.4 m
	concentration des gros blocs	13%

Caractéristiques de la rampe

8.2.4 Entrée piscicole

Le fond du lit actuel de l'Ognon au niveau de l'arrivée de la rampe est située à la cote 205,26-205.36 mNGF.

La rampe (avec une longueur de 41 m et une pente de 5%) aura une cote minimale au radier aval de 205,34 mNGF. Il ne sera pas nécessaire de travailler le lit.

Avec ces caractéristiques, on peut apprécier la hauteur d'eau sur la dernière rangée de plots pour les différents débits, avec la cote aval de l'Ognon mesurée initialement.

débits	cote aval de l'Ognon	hauteur d'eau sur la rampe
	m NGF	m
Q10	205,64	0.30
Q25	205,67	0.33
Q50		
Q75		
Q90		

Condition aval de la rampe

Ce tableau sera complété lorsque des cotes plus élevées auront pu être observée.

8.3 Fonctionnement hydraulique

Le fonctionnement hydraulique de l'ouvrage est calculé à partir des équations développées par le GHAAPE (Larinier, Chorda, Thinus) dans le cadre d'expérimentation sur les écoulements à fortes pentes au-dessus de macro-rugosités régulièrement réparties.

Les caractéristiques principales des passes (pente, largeur, hauteur et concentration des blocs) sont les mêmes sur toute la largeur de la rampe.

En effet, sur ce type d'aménagement, on considère que la première section d'écoulement en amont définit les caractéristiques d'écoulement qui seront constantes sur toute la longueur de la rampe.

Nous présentons dans les tableaux suivants, les résultats des conditions d'écoulements sur la rampe pour différents débits.

Le débit qui transite dans la passe à poissons est respectivement de 0.98, 1.23, et 2.11 m³/s pour le débit réservé, le Q50 et le Q90.

Les critères de vitesse et puissance sont validés jusqu'à Q75. Pour Q90, la vitesse maximum entre les jets est de 1.52 m/s, ce qui peut être accepté. Elle doit être inférieure à 1.5 m/s compte-tenu des espèces cibles.

Pour Q90 Brochet, le critère vitesse est plus largement dépassé (1.59 m/s). La puissance dissipée est de 313 W/m³ pour ce débit, ce qui est acceptable.

Si l'on souhaite que la passe soit fonctionnelle pour Q90 Brochet, la hauteur des blocs doit être augmentée à 0.8 m au lieu de 0.7 m.

					Domaine d'application		Gamme courante	
Diamètre des blocs D :			0.40		m		0.3 - 0.6	
Hauteur émergente des blocs k :			0.80		m		0.4 - 0.8	
Concentration des blocs C :			13.0%		%		6% - 16%	
Pente longitudinale de la rampe I :			5.0%		%		1% - 10%	

Hauteur d'eau moyenne sur les tranches (m) et submersion des macrorugosités			Cote du niveau d'eau amont (m)													
			Q res		Q10		Q25		Q50		Q75		Q90		Q90 brochet	
Tranche d'écoulement	Largeur (m)	Cote moyenne du radier (m)	207.71		207.73		207.76		207.78		207.82		208.02		208.13	
			h	Sub	h	Sub	h	Sub	h	Sub	h	Sub	h	Sub	h	Sub
1	5.5	207.41	0.30	non	0.31	non	0.35	non	0.37	non	0.41	non	0.61	non	0.72	non

Débit par tranche et débit total sur la rampe (m³/s)			Cote du niveau d'eau amont (m)													
Tranche d'écoulement	Largeur (m)	Cote moyenne du radier (m)	207.71		207.73		207.76		207.78		207.82		208.02		208.13	
			FP	FA	FP	FA	FP	FA	FP	FA	FP	FA	FP	FA	FP	FA
1	5.5	207.41	0.98	1.12	1.03	1.20	1.16	1.40	1.23	1.52	1.37	1.76	2.11	3.13	2.53	3.98
Débit total (m³/s) :			0.98	1.12	1.03	1.20	1.16	1.40	1.23	1.52	1.37	1.76	2.11	3.13	2.53	3.98

Vitesse débitante dans les passages inter-blocs (m/s)			Cote du niveau d'eau amont (m)													
Tranche d'écoulement	Largeur (m)	Cote moyenne du radier (m)	207.71		207.73		207.76		207.78		207.82		208.02		208.13	
			FP	FA	FP	FA	FP	FA	FP	FA	FP	FA	FP	FA	FP	FA
1	5.5	207.41	0.93	1.06	0.93	1.08	0.94	1.14	0.94	1.17	0.95	1.22	0.99	1.46	1.00	1.57

Vitesse maximale dans les jets (m/s)			Cote du niveau d'eau amont (m)													
Tranche d'écoulement	Largeur (m)	Cote moyenne du radier (m)	207.71		207.73		207.76		207.78		207.82		208.02		208.13	
			FP	FA	FP	FA	FP	FA	FP	FA	FP	FA	FP	FA	FP	FA
1	5.5	207.41	1.25	1.53	1.27	1.58	1.31	1.61	1.33	1.64	1.37	1.69	1.52	1.92	1.59	2.03

Puissance dissipée (Watt/m³)			Cote du niveau d'eau amont (m)													
Tranche d'écoulement	Largeur (m)	Cote moyenne du radier (m)	207.71		207.73		207.76		207.78		207.82		208.02		208.13	
			FP	FA	FP	FA	FP	FA	FP	FA	FP	FA	FP	FA	FP	FA
1	5.5	207.41	291	333	292	340	295	356	296	365	299	383	309	458	313	493

Critère de vitesse maximale dans les jets :			1.52	m/s
Critère de hauteur d'eau minimale :			0.30	m

Atteinte des 2 critères de vitesse maximale et hauteur d'eau minimale			Cote du niveau d'eau amont (m)													
Tranche d'écoulement	Largeur (m)	Cote moyenne du radier (m)	207.71		207.73		207.76		207.78		207.82		208.02		208.13	
			FP	FA	FP	FA	FP	FA	FP	FA	FP	FA	FP	FA	FP	FA
1	5.5	207.41	Oui	Non	Oui	Non	Oui	Non	Oui	Non	Oui	Non	Non	Non	Non	Non

