

- Document CONFIDENTIEL -
Toute reproduction interdite



Projet porté par la
Commune de SAINT
JEAN DU BRUEL (12)

RENOVATION HYDROELECTRIQUE DU MOULIN DU PONT VIEUX

ETUDE D'OPPORTUNITE POUR LA RENOVATION DU
MOULIN DU PONT-VIEUX SUR LA DOURBIE A
SAINT-JEAN-DU-BRUEL (12)



William FETTIG,
Ingénieur Eau, Energies et Environnement

N° du Rapport : PENR/02-0321 - 01
Date : 20/01/2022

william.fettig@orchis-be.com
06 13 26 61 74



SCI2D - Orchis BE
8 rue des Multipliants
34000 Montpellier
Tél. : 09 72 27 38 23
Mail : contact@orchis-be.com
www.orchis-ingenierie.com

Chapitre I : Informations qualité

I. Identification

Titre du Projet	Etude d'opportunité pour la rénovation du Moulin du Pont Vieux sur la Dourbie à Saint Jean De Bruel (12)
Titre du Document	Rénovation hydroélectrique Du Moulin Du Pont Vieux
Date	05/03/2021
Référence	PENR/02-0321
N° du Marché	Devis n°1120/PCH12 - 02 du 05/03/2021

II. Contrôle qualité

Version	Date	Rédigé par	Visé par
V1.0	20/01/2022	W. Fettig	SO

III. Destinataires

- Envoyé à :

Nom	Organisme	Type de copie (Papier, @mail)	Envoyé le
Mme Tendil	Mairie	@mail	20/01/2022

- Copie à :

Nom	Organisme	Type de copie (Papier, @mail)	Envoyé le

Chapitre II : Présentation du demandeur

I. Propriétaire – Maître d’Ouvrage

Propriétaire et maître d’ouvrage	Mairie de Saint Jean Du Bruel
Forme juridique	Collectivité territoriale
N° de Siret	211 202 312 00016
Adresse	Le Bourg 12230 Saint Jean Du Bruel
Représentée par	Madame Lysiane Tendil
Contact	05 65 62 26 16
Téléphone @mail	mairiest.jean.du.brue@wanadoo.fr

II. Le Bureau d’études

Mandataire	SCI2D - Orchis Ingénierie
Forme Juridique	SARL Unipersonnelle à capital variable
N° de Siret	898 426 192 00016
Représenté par	M. Fettig William, en qualité de gérant
Adresse du siège social	8 rue des Multipliants 34000 Montpellier
Contact	M. FETTIG William
Adresse de correspondance	8 rue des Multipliants 34000 Montpellier
Téléphone @mail	04 67 61 80 63 - 06 13 26 61 74 william.fettig@orchis-be.com

III. Le rédacteur

- **M. FETTIG William** Ingénieur Eau, Energies & Environnement
- Fonction : Directeur Projet - Chargé d’études

Table des matières

CHAPITRE I : INFORMATIONS QUALITE	1
I. IDENTIFICATION	1
II. CONTROLE QUALITE	1
III. DESTINATAIRES	1
CHAPITRE II : PRESENTATION DU DEMANDEUR.....	2
I. PROPRIETAIRE – MAITRE D’OUVRAGE	2
II. LE BUREAU D’ETUDES	2
III. LE REDACTEUR	2
CHAPITRE III : IDENTIFICATION DU SITE D’IMPLANTATION ET DU CONTEXTE DU PROJET	6
I. LOCALISATION DU PROJET	6
I.1 - Localisation géographique	6
I.2 - Situation cadastrale.....	8
I.1 - Principales parcelles concernées par l'emplacement du projet	8
II. DESCRIPTION GENERALE DU MOULIN	9
III. SITUATION JURIDIQUE, ADMINISTRATIVE & REGLEMENTAIRE.....	10
III.1 - Droit d’exploitation : analyse de la situation juridique du projet	10
III.2 - Droit de l’eau et de l’environnement.....	11
III.3 - Vente de l’énergie	11
III.4 - Conclusion – Situation administrative & réglementaire.....	12
CHAPITRE IV : ETAT DES LIEUX & ANALYSE DE L’EXISTANT	13
I. IDENTIFICATION DES OUVRAGES ET USAGES EXISTANTS	13
I.1 - Le Moulin de la Noria	13
I.2 - Référentiel obstacle à l’écoulement	13
II. DIAGNOSTIC DES OUVRAGES ET EQUIPEMENTS EXISTANTS	14
II.1 - Groupe turbogénérateur.....	14
II.2 - Ouvrages hydrauliques	15
II.3 - Vanne de décharge	22
II.4 - Berges et secteurs en contact avec la Dourbie	22
II.5 - Continuité écologique.....	23
III. SYNTHESE	29
CHAPITRE V : DESCRIPTION DU COURS D’EAU, ETUDE HYDROLOGIQUE ET FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE DU PROJET	30
I. PRESENTATION DE LA DOURBIE	30
I.1 - Situation et fonctionnement hydrologique général.....	30
I.2 - Description du bassin versant	31
II. ETUDE HYDROLOGIQUE	32
II.1 - Informations générales.....	32
II.2 - Méthode de calcul du régime hydrologique	33
1. Station hydrologique de référence	33
2. Bassin-Versant au droit du projet	33
3. Schéma de présentation des sources de données utilisées	34
II.3 - Régimes hydrologiques du cours d’eau au droit du projet.....	35
III. FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE DU PROJET	38
CHAPITRE VI : ETUDE DU POTENTIEL HYDROELECTRIQUE ET DE LA CAPACITE DE PRODUCTION DU PROJET.....	39
I. PUISSANCE MAXIMALE BRUTE DU PROJET	39
I.1 - Principales caractéristiques de l’installation hydroélectrique	39
I.2 - Consistance légale selon Arrêté du 03/01/1985	39
II. MODELISATION HYDRAULIQUE & ETUDE DE LA CAPACITE DE PRODUCTION	39
II.1 - Débit réservé ou débit minimum biologique	39
II.2 - Hydrogramme des débits turbinables	40

II.3 - Potentiel hydroélectrique de l'installation	41
CHAPITRE VII : ANALYSE DE L'HISTORIQUE DE LA PRODUCTION EN FONCTION DES DEBITS TURBINABLES ET DES SERIES DE DONNEES HYDROLOGIQUES	42
I. PRESENTATION GENERALE	42
II. METHODOLOGIE.....	42
III. ANALYSE DE L'HISTORIQUE DE LA PRODUCTION.....	42
III.1 - Constantes et incertitudes retenues.....	42
III.2 - Régime de fonctionnement	42
III.3 - Analyse des débits mensuels d'exploitation.....	43
III.4 - Taux de prélèvement.....	44
III.5 - Comparaison entre données relevées et calcul théorique.....	45
IV. CONCLUSION – ANALYSE DE LA PRODUCTION.....	46
CHAPITRE VIII : REHABILITATION ET OPTIMISATION DE LA PRODUCTION	47
I. REHABILITATION DE LA CENTRALE HYDROELECTRIQUE	47
II. OPTIMISATION DE LA PRODUCTION HYDROELECTRIQUE	47
CHAPITRE IX : ETUDE ECONOMIQUE	49
I. DIAGNOSTIC GLOBAL DE L'INTERET ECONOMIQUE DU PROJET	49
I.1 - Intérêt économique.....	49
I.2 - Evaluation économique	49
II. ETUDE ECONOMIQUE.....	49
II.1 - Chiffre d'affaires brut	49
II.2 - Les investissements	50
II.3 - Analyse simplifiée de la rentabilité du Projet.....	52
CHAPITRE X : CONCLUSION	53
CHAPITRE XI : PLANNING GENERAL	55
AVANCEMENT DES ETUDES	55
I.....	55
II. LES PROCHAINES ETAPES CLES.....	55
CHAPITRE XII : ANNEXES	56

SYNTHESE DU DOSSIER

- **Type de projet :** Rénovation du moulin du Pont-Vieux pour la production hydroélectrique à partir des ouvrages existants
- **Nom de l'ouvrage :** Moulin du Pont Vieux
- **Maitre d'ouvrage :** Mairie Saint Jean Du Bruel
- **Cours d'eau :** La Dourbie
- **Puissance autorisée :** 182 kW - PMB : Puissance Maximale Brute
- **Puissance installée :** 143 kW - Puissance installée actuelle (selon le contrat d'accès au réseau ErdF 2012)
- **Puissance active maximale injectée sur le réseau :** 120 kW
- **Productibilité moyenne annuelle théorique :** 550 000 kWh/an ¹ sur 9 mois de production, avec une puissance moyenne de fonctionnement de 60 kW.
- **Productibilité moyenne annuelle relevée :** 270 000 kWh/an sur 9 mois de production, avec une puissance moyenne de fonctionnement de 40 kW.
- **Nombre d'heures de fonctionnement estimé :** 3500 h
- **Périodes de fonctionnement envisagées :** Toute l'année
- **Mode de fonctionnement :** au fil de l'eau
 - o **Débits réservés :** 0,5 m³/s
 - o **Débits maximum prélevés :** 3,5 m³/s
 - o **Hauteur de chute :** 5,3 m
 - Amont : 508,45 mNGF
 - Aval : 503,10 mNGF
 - o **Longueur du tronçon court-circuité :** 270 m
- **Objet de l'étude :** Etude d'opportunité

Historique

Le Moulin du Pont Vieux est propriété de la commune de Saint-Jean-Du-Bruel. Le site abrite également la « Maison de l'Eau », musée actuellement désaffecté dédié à la découverte du patrimoine et des usages de l'eau.

Le Moulin qui bénéficie d'une autorisation préfectorale d'exploitation en date du 3 janvier 1985, a été acquis par la Mairie pour produire de l'énergie hydroélectrique. Mais depuis plusieurs années, la productivité de la centrale est sous-exploitée, marquée par des arrêts intempestifs, avec d'importantes pertes de production. Plusieurs raisons ont été identifiées par les agents en charge de l'exploitation du moulin, notamment la dégradation progressive des installations et le mauvais dimensionnement de la turbine actuelle – sur dimensionnée. De même, le manque d'investissement réalisé ces dernières années n'a pas permis de maintenir le Moulin aux normes, notamment en ce qui concerne les obligations au titre de la continuité écologique.

Cette étude a donc pour objectif de faire un diagnostic complet du Moulin du Pont-Vieux afin de réaliser une étude d'avant-projet pour mettre aux normes, rénover et moderniser la centrale hydroélectrique.

¹ Quantité d'énergie que l'installation est susceptible de produire en moyenne sur une période d'un an

Chapitre III : Identification du site d'implantation et du contexte du projet

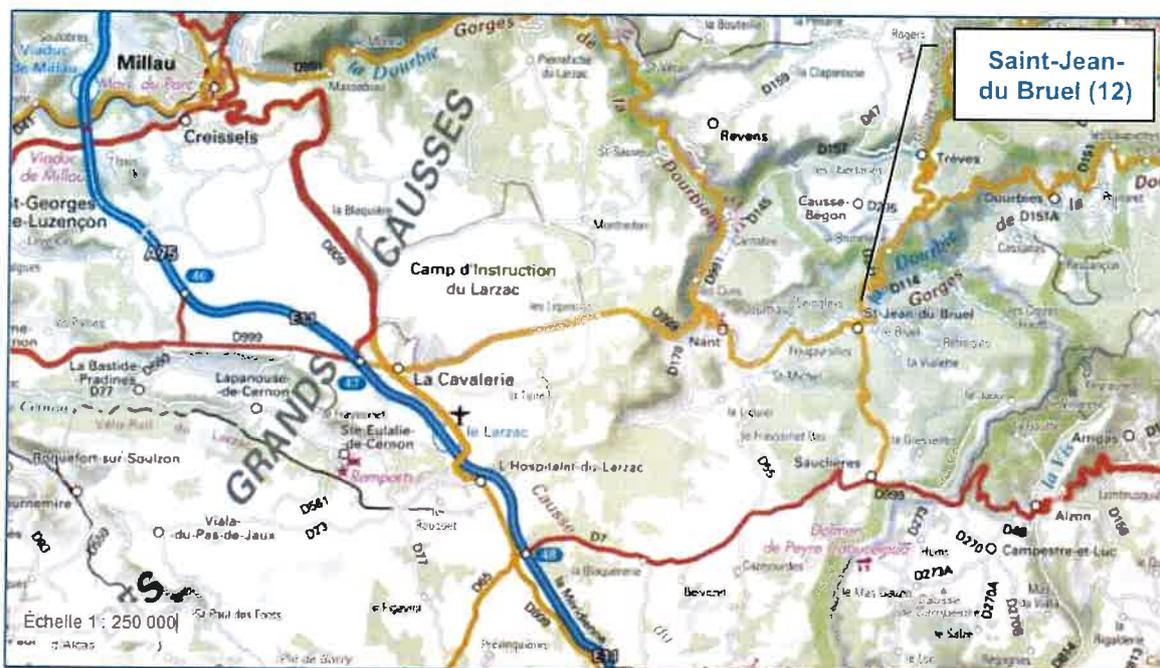
I. Localisation du projet

Le projet est situé sur la commune de Saint-Jean du Bruel en Aveyron, au lieudit « Moulin du Pont Vieux » en rive droite La Dourbie. Il est localisé dans le centre bourg, en aval du « Pont-Neuf ».

- Adresse : Noria - Rue du Moulin
12230 Saint Jean Du Bruel
- Masse d'eau : La Dourbie

Coordonnées géographiques ²	Latitude :	Longitude :	Altitude :
Localisation du projet	44° 1' 26.78" N	3° 21' 29.65" E	509 m
Point de départ ³ :	44° 1' 27.67" N	3° 21' 38.02" E	508,45 m
Point d'arrivée / de rejet :	44° 1' 29.00" N	3° 21' 27.17" E	503,10 m

I.1 - Localisation géographique



Carte de localisation géographique IGN – Saint Jean du Bruel (12) – Extrait 1 / 250 000

² Système de référence « Géographique – degrés sexagésimaux » & NGF – Nivellement Général de la France

³ Pour les cours d'eau, canaux, fossés, ouvrages pluviaux...

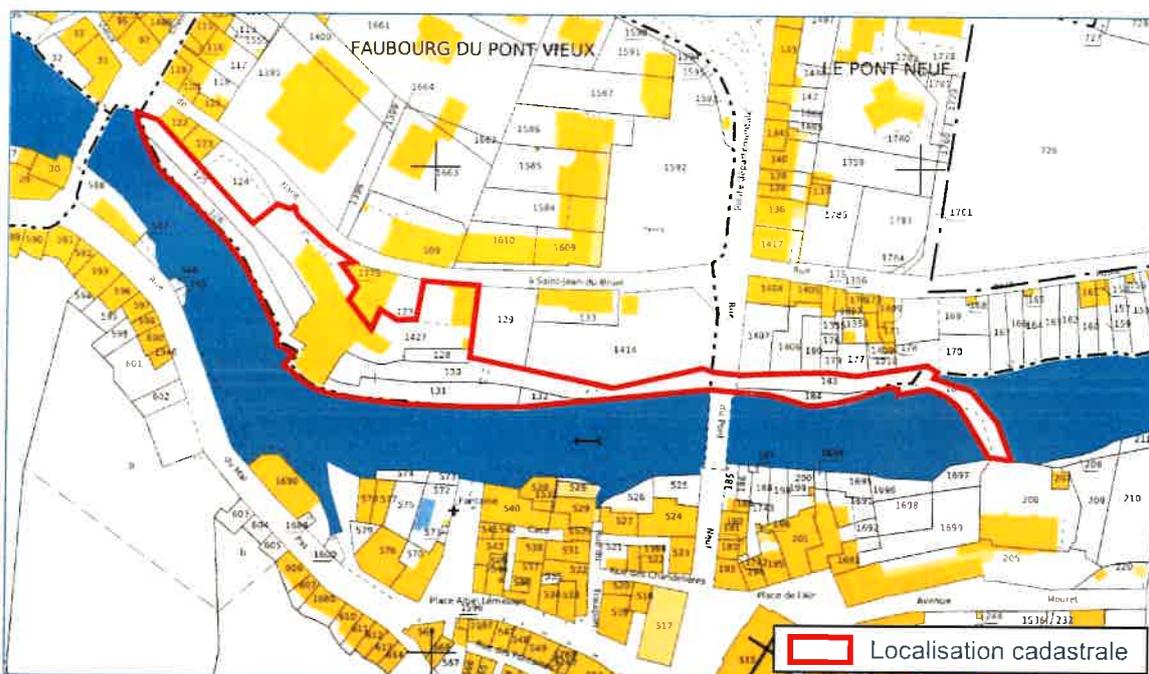


Carte de localisation géographique IGN – Moulin du Pont-Vieux à Saint-Jean du Bruel (12) – Extrait 1 / 5 000



Vue aérienne du projet – Saint Jean du Bruel (12)

I.2 - Situation cadastrale



Plan de situation cadastrale – Sans échelle (voir plan détaillé en Annexe)

I.1 - Principales parcelles concernées par l'emplacement du projet

◆ Le Moulin du Pont-Vieux

- Section : Feuille 000 H 01
- Lieu-dit : Faubourg Du Pont Vieux
- Parcelles : 1 427

◆ Seuil de dérivation

- Section : Feuille 000 H 01
- Lieu-dit : Le Pont Vieux
- Parcelles : 1 646

◆ Canal d'amenée

- Section : Feuille 000 H 01
- Lieu-dit : Faubourg Du Pont Vieux
- Parcelles : 130, 183

◆ Canal de restitution

- Section : Feuille 00 H 01
- Lieu-dit : Faubourg Du Pont Vieux
- Parcelles : 125

Voir Annexe – Tableau des Propriétés Cadastrales du Moulin du Pont-Vieux

II. Description générale du moulin

Le Moulin du Pont Vieux est un ancien moulin restauré du XIII^{ème} siècle, qui a été agrandi et a servi de musée à partir de 2001, sous le nom de La Noria – Musée de l'eau. Le Moulin est alimenté par un seuil de dérivation qui permet de dériver les eaux de la Dourbie par l'intermédiaire d'un canal d'amenée.

Les eaux arrivent au droit immédiat du Moulin et sont distribuées dans deux tranches de production distinctes :

- Une à gauche, qui sert aux installations historiques, et de démonstrateur de l'ancien musée
- Une à droite, qui a été modernisée et équipée d'une turbine, en vue de produire de l'électricité

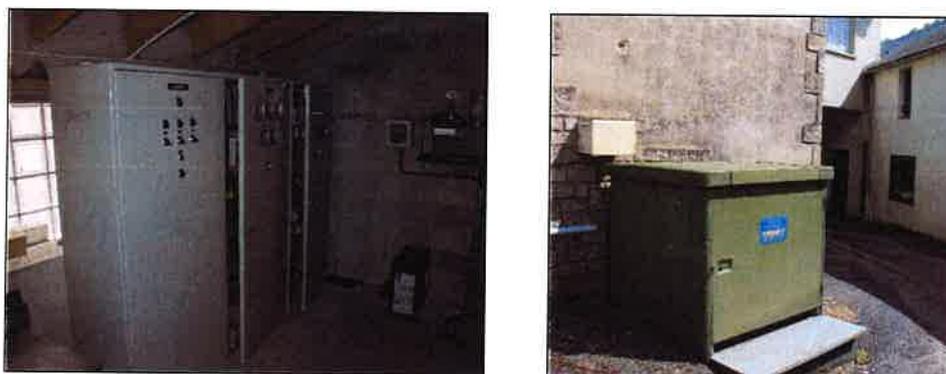
Chacune de ces tranches est équipée de son propre plan de grille, chambre d'eau, turbine et bassin d'aspiration. Seule la turbine moderne située à droite est en bon état de fonctionnement.

A la sortie des deux bassins d'aspiration, les eaux sont rejetées au travers de deux canaux de rejets, à l'extérieur du Moulin. Ceux-ci se rejoignent pour ne former qu'un, afin de restituer les eaux turbinées vers la Dourbie, à travers un canal de restitution, d'environ 70 m de long.



Le seuil de dérivation et le Moulin du Pont-Vieux

Il faut noter que les installations électriques et armoires de commande sont localisées dans une salle dédiée à l'extérieur du Musée. En fin, le site dispose de son propre transformateur électrique.



Salle électrique et le transformateur Enedis du Moulin du Pont-Vieux

III. Situation juridique, administrative & réglementaire

III.1 - Droit d'exploitation : analyse de la situation juridique du projet

L'autorisation d'exploiter du Moulin du Pont-Vieux est régie par l'Arrêté Préfectoral du 03 janvier 1985, valant « Règlement d'eau pour les entreprises autorisées ». Cet arrêté vaut autorisation de l'utilisation de l'énergie hydraulique, au titre de la loi du 16 octobre 1919 et au titre de la loi sur l'Energie, complété par les décrets suivants :

- Décret n° 81.375 du 15 avril 1981, modifiant l'article 16 de la loi du 16 octobre 1919, relative à l'utilisation de l'énergie hydraulique et pris pour son application en ce qui concerne la forme et la procédure de l'instruction des demandes d'autorisation d'usines hydrauliques.
- Décret n° 81.376 du 15 avril 1981, portant application de l'article 28 (2°) de la loi du 16 octobre 1919 modifiée relative à l'utilisation de l'énergie hydraulique et approuvant le modèle de règlement d'eau pour les entreprises autorisées sur les cours d'eau

Cet arrêté présente l'ensemble des dispositions relatives aux modalités de mise en œuvre, d'exploitation et de suivi de l'installation. L'analyse de cet arrêté permet de venir en précision sur les principaux points suivants :

◆ Durée d'exploitation

Article 1^{er} - Autorisation de disposer de l'énergie.

L'arrêté précise que l'exploitant du Moulin du Pont-Vieux⁽¹⁾ « est autorisé dans les conditions du présent règlement, et pour une durée de 40 ans, à disposer de l'énergie de la rivière La Dourbie », **soit jusqu'au 03 janvier 2025.**

- (1) L'exploitant initialement représenté par Monsieur Lucien Aussel, est aujourd'hui régulièrement représenté par la Commune de Saint Jean du Bruel (selon les dispositions de l'Article 22 - Cession de l'autorisation - Changement dans la destination de l'usine)

Toutefois, cette autorisation est renouvelable pour une durée de 30 ans selon les dispositions de l'**Article 25 – Renouvellement de l'autorisation.**

Cet article précise les modalités de renouvellement de l'autorisation d'exploitation, notamment à formuler 3 ans avant sa date d'expiration, soit avant le 3 janvier 2022. Toutefois, l'arrêté préfectoral, prévoit que « la présente autorisation sera renouvelée de plein droit pour une durée de trente ans, si un an au moins avant son expiration l'administration ne notifie pas au permissionnaire sa décision contraire. »

Par conséquent, à défaut d'avoir mis en œuvre les mesures à échéance au 3 janvier 2022 :

- soit la commune de Saint-Jean-du-Bruel peut demander un renouvellement anticipé de l'autorisation
- soit attendre les mesures relatives au renouvellement de plein droit.

Une démarche concertée avec les services de la préfecture pour une demande de renouvellement serait appropriée en vue d'anticiper le renouvellement de cette autorisation et de consolider ces droits dans le temps.

◆ Carences techniques relatives à la mise en exécution de l'arrêté, notamment :

- **Article 3 – Caractéristiques de la prise d'eau**, notamment sur les dispositifs à mettre en œuvre, pour le maintien du débit réservé, complété par l'**Article 5 – Evacuateur de crues, déversoir et vannes, dispositif de mesure du débit réservé.**
- **Article 7 – Mesures de sauvegarde**, relatives aux mesures liées aux activités de canoé-kayak et à la protection piscicole (passe à poissons, dégrilleur...).
- **Article 8 – Repères**, complété par l'**Article 9 – Manœuvre des vannes de décharges et autres ouvrage, concernant les modalités d'exploitation et de suivi de la centrale hydroélectrique.**

Il faut noter que l'ensemble de ces dispositions techniques sont intégrées dans le plan d'investissement en vue de la réhabilitation de la centrale.

◆ Carence sur les modalités de gestion et d'exploitation de la centrale

- **Article 14 – Mesures de sécurité publique.** Il faut en effet noter l'absence de procédure claire et établie sur les mesures prises par la commune concernant la sécurité publique

Ces modalités devront être clarifiées entre la Mairie et les personnes en charges de l'exploitation de la centrale.

III.2 - Droit de l'eau et de l'environnement

Le Moulin du Pont-Vieux bénéficie de l'ensemble des autorisations au titre de la Loi sur l'Eau et de l'Environnement (Article L214-17 et suivant du Code de l'Environnement). Cependant, les installations ne sont plus conformes aux dispositions relatives à la continuité écologique, voir incomplètes. **Afin de se prémunir contre une mise en demeure, voir une potentielle suspension de l'autorisation, il s'agira de mettre au norme l'ensemble de l'installation.** Cf. Arrêté du 3 janvier 1985 – Article 7 – Mesures de sauvegarde : mesures relatives « d'une façon générale la bonne utilisation des eaux d'une part, et d'autre part, la conservation, la reproduction et la libre circulation du poisson. ».

Il faut noter que ces travaux de rénovation seront soumis à déclaration préalable selon les dispositions de l'Article R214-1 du Code de l'environnement « Dossier Loi sur l'Eau » et d'une demande de déclaration de travaux en rivière.

III.3 - Vente de l'énergie

Le Moulin du Pont-Vieux bénéficie :

- d'un **CODOA** - Certificat Ouvrant Droit à l'Obligation d'Achat d'Electricité, en date du 30 janvier 2012

Remarque : Le CODOA a été abrogé par l'Arrêté du 27 mai 2016 et remplacé par une Attestation de conformité. Aucune démarche particulière n'est donc requise.

- d'un **Contrat d'accès au Réseau Public de Distribution d'électricité** en injection HTA de 2012
- d'un **Contrat d'achat par EDF de l'énergie produite par la centrale du Pont-Vieux** du 11 décembre 2000, complétant les conditions générales N° 97-07. Ce contrat complète la convention de raccordement de l'installation au réseau EDF du 09 janvier 1986.

Il précise notamment, les conditions du contrat :

- Type de contrat : H97
- Tarif à deux composantes : Hiver & Eté
- Durée : 15 ans à compter du 9 octobre 1997 soit jusqu'au 9 octobre 2012

Par conséquent, le contrat d'achat a été converti en contrat H07, à compter du nouveau contrat d'accès au réseau de 2012, selon les dispositions de l'arrêté du 14 mars 2011 relatif à la rénovation des installations utilisant l'énergie hydraulique. **Le contrat H07 est donc conclu, selon les dispositions générales pour une durée de 20 ans, soit jusqu'en 2032.**

Remarque : les documents administratifs et les contrats relatifs au Moulin du Pont-Vieux de la Mairie de Saint-Jean-du-Bruel sont incomplets. Les dates de signatures et durées contractuelles sont donc basées sur les conditions générales et réglementaires. **Ces documents devraient être retrouvés et ces éléments confirmés par les services communaux.**

A l'issue de ces délais, il s'agira alors de vendre l'électricité produite sur le Marché de l'Energie ou en autoconsommation. Toutefois, il est envisageable que ces dispositions soient reconduites en vente au Tarif d'Achat à venir, tel qu'il a été procédé entre les contrats H07 au H16 - sous conditions de réaliser des investissements ciblés.

III.4 - Conclusion – Situation administrative & réglementaire

Le Moulin du Pont-Vieux est régulièrement autorisé selon les dispositions relatives à l'Arrêté du 3 janvier 1985. Il s'agira toutefois :

- De réaliser les travaux de mise en conformité de l'installation
- De mettre en œuvre les modalités relatives à la sécurité publique
- De faire la demande de renouvellement de l'autorisation

Le moulin bénéficie des autorisations au titre de la loi sur l'eau et l'environnement. Cependant, les dispositions relatives à la continuité écologique ne sont pas conformes. Ces travaux devront être réalisés et soumis à déclaration préalable au titre de loi sur l'eau et d'une demande de déclaration de travaux en rivière.

La production hydroélectrique bénéficie du contrat d'obligation d'achat H07 avec EDF, jusqu'en 2032. Les documents contractuels devront être mis à jour et les modalités de vente de l'énergie à cette échéance consolidés.

Chapitre IV : Etat des lieux & analyse de l'existant

I. Identification des ouvrages et usages existants

I.1 - Le Moulin de la Noria

L'ensemble des installations hydroélectriques du Moulin du Pont-Vieux sont situées dans les locaux du Musée de La Noria « Maison de l'eau », propriété de la Mairie de Saint-Jean Du Bruel. En effet, l'ancien moulin du XIII^e siècle a été restauré au cours des âges et a permis de produire de la farine et de la soie. Ce moulin est resté actif jusqu'en 1985. 80 ouvriers y ont travaillé au plus fort de son activité.⁴

Le musée a été construit sur les fondations de l'ancien moulin. Il a servi de nombreuses années en tant qu'espace dédié à l'eau sur 1 000 m² répartis en 20 salles. Le musée a été ouvert au public en 2001. Il est aujourd'hui fermé, mais le bâtiment sert toujours à diverses activités municipales.



C'est au niveau du sous-bassement du bâtiment que l'on retrouve les vestiges de l'ancien Moulin. Ceux-ci ont été rénovés et adaptés à travers les différents usages. Le Moulin est constitué de deux tranches de production parallèles

- **Tranche 1 – à droite** : constitué de sa propre chambre d'eau et de son bassin d'aspiration. Il est équipé d'une turbine récente, qui sert aujourd'hui encore, à produire de l'électricité.
- **Tranche 2 – à gauche** : constitué de sa propre chambre d'eau et de son bassin d'aspiration. Il est équipé de deux turbines anciennes, dont une servant de « démonstrateur » au musée

L'ensemble des surfaces bâties sont en bon état. Seul des modifications mineures de restauration et de modernisation devraient être réalisées, dans le cadre de la rénovation du Moulin du Pont-Vieux.

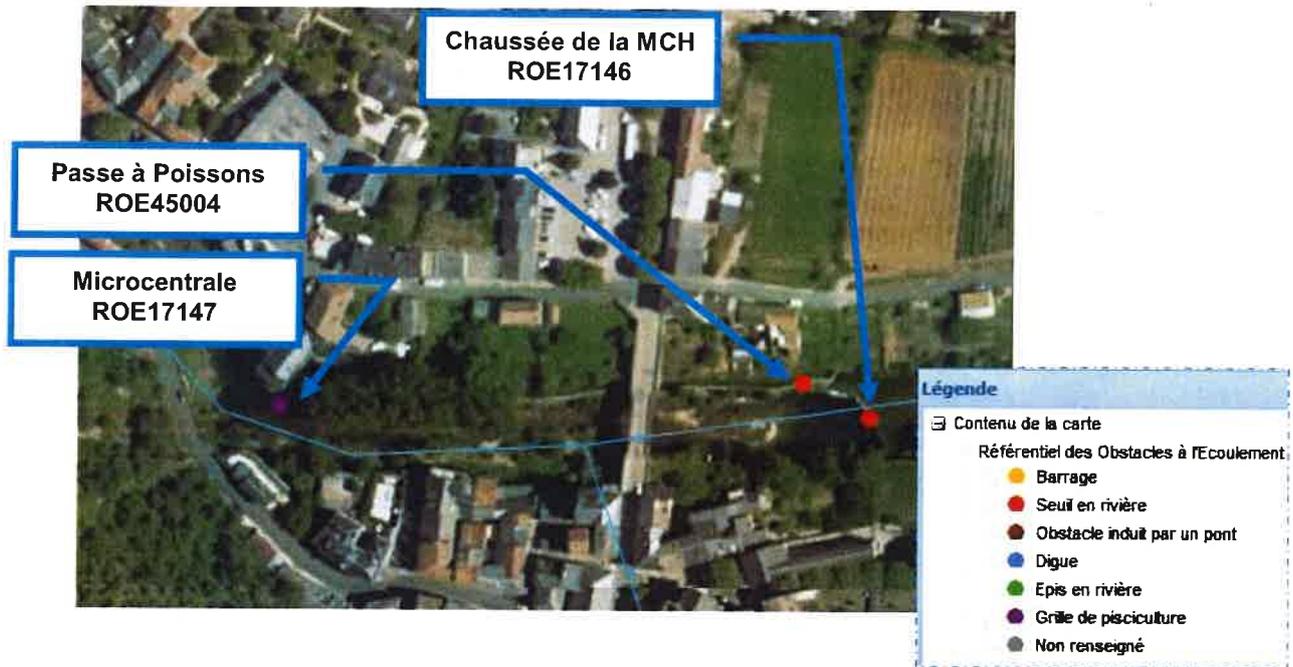
I.2 - Référentiel obstacle à l'écoulement

En raison, notamment de ses dimensions avec une hauteur **de chute nette d'environ 2,6 m**, la chaussée du Moulin du Pont-Vieux - dénommée Chaussée de la Microcentrale hydroélectrique de Saint-Jean-du-Bruel - est répertoriée comme **obstacle à l'écoulement** sur la base de données nationale ROE - Carmen (source : www.eaufrance.fr).

Il faut noter que la passe à poissons ainsi que la centrale hydroélectrique sont également référencés en tant qu'obstacles à l'écoulement. En effet, la passe à poissons à bassins successifs ainsi que le plan de grille de la microcentrale sont considérés comme insuffisants ou non fonctionnels.

- **ROE17146** : Chaussée de la Microcentrale hydroélectrique de Saint-Jean-du-Bruel
- **ROE45004** : Passe à Poissons
- **ROE17147** : Microcentrale de Saint-Jean-du-Bruel

⁴ <https://www.midilibre.fr/2014/05/25/a-saint-jean-la-maison-de-l-eau-mouline-pour-l-avenir,865375.php>



Voir Annexe - Fiche ROE17146 - Chaussée de la microcentrale hydroélectrique de Saint-Jean-du-Bruel.

II. Diagnostic des ouvrages et équipements existants

II.1 - Groupe turbogénérateur

La production hydroélectrique est assurée par un groupe turbogénérateur de type Francis à axe vertical de puissance 100 kW équipé d'un générateur asynchrone de 82,5 kVA.

La turbine fonctionne par intermittence, même lorsque les débits de la Dourbie sont suffisants.

Il faut noter que la Génératrice et le Multiplicateur de vitesse ont fait l'objet d'un diagnostic complet en 2018 par « Clemessy Services », faisant ressortir des dysfonctionnements et le besoin de réaliser une révision complète pour 48 143 € H.T. (avec option de remplacement Roue et Arbre – Pignon pour 11 926 € H.T.)

Dans l'état, la turbine actuelle devrait faire l'objet d'un diagnostic complet. Une option de remplacement du couple Génératrice / Multiplicateur de vitesse, serait d'installer une génératrice de type synchrone, couplée avec un système de redresseur / Onduleur.



Génératrice synchrone de type Helmke avec le Multiplicateur de vitesse

II.2 - Ouvrages hydrauliques

1. Le seuil de dérivation

a. Description de l'ouvrage

La Dourbie suit son cours jusqu'au seuil de dérivation de la microcentrale hydroélectrique du Moulin du Pont-Vieux situé à la cote 508,45 mNGF. Ce seuil d'environ 2,6 m de haut et de 35 mètres de long est perpendiculaire aux écoulements de la Dourbie.

C'est un seuil en travers constitué de blocs de pierres maçonnées.

Ce seuil est référencé en tant qu'obstacle à l'écoulement

Cet ouvrage a été rénové lors de la réalisation de la centrale hydroélectrique du Moulin du Pont-Vieux (Arrêté du 03 janvier 1985), au droit d'une ancienne chaussée existante.

Le déversoir de crue est constitué par la crête du seuil de dérivation.



Le seuil est équipé d'une vanne de fond en rive droite de largeur 1 m et dont le radier est à la cote 506,01 mNGF.

L'état de cette vanne et son fonctionnement sont inconnues, la partie amont étant partiellement comblées de dépôts sédimentaires d'une part, et la situation hydrologique n'a pas permis d'accéder directement à cette vanne ni aux organes de manœuvre d'autre part.

→ Vérifier la localisation et la fonctionnalité de cette vanne.

b. Caractéristiques de l'ouvrage

Les eaux sont dérivées par le seuil de dérivation aux caractéristiques suivantes :

- Type d'ouvrage :
 - Seuil de dérivation en arc de cercle, à parement aval vertical
- Cote de la crête : 508,45 NGF
- Cote aval du seuil : 505,85 NGF
- Dimensions :
 - Longueur de la crête : 35 m
 - Largeur de la crête : 1,5 m
 - Hauteur : 2,6 m
- Surface de la retenue créée : 1 800 m² ⁽¹⁾
- Volume de la retenue créé : 2 000 m³ ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Surface apparente, avec zone influence estimée de l'ouvrage, pour une hauteur d'eau moyenne de 1 m.

c. Diagnostic et présentation générale des aménagements prévus

Le seuil de dérivation est en bon état général et conforme (hors dispositions relatives à la continuité écologique)

Il existe quelques écoulements sous-jacents, qui devront être surveillés dans le temps, afin de planifier de futures travaux de confortement.

Il ne dispose pas d'échancrure calibré de maintien des débits réservés. Le dimensionnement et la réalisation d'une telle échancrure sont assujettis aux débits affectés à la passe à poissons et modalités d'exploitation retenues. Ces éléments sont définis dans le chapitre dédié ci-dessous.

2. La prise d'eau

a. Description de l'ouvrage

La prise d'eau du Moulin du Pont-Vieux est un ouvrage en béton, située en rive gauche du seuil de dérivation, équipée de deux vannes d'entrées accolées de 1,75 m de large chacune. L'entrée hydraulique de la prise d'eau est de 3.5 m de large.



b. Diagnostic et présentation générale des aménagements prévus

La prise d'eau est en bon état général et conforme. Les vannes sont fonctionnelles bien que partiellement corrodées. La prise d'eau est équipée d'une échelle limnimétrique, visible et en bon état.



Les vannes seront reprises (décapage, traitement anticorrosion) et modernisées afin de permettre une régulation automatique de l'installation.

Un repère de nivellement définitif et invariable rattaché au Nivellement général de la France et associé à l'échelle limnimétrique sera scellée à proximité.

- Vérifier si ce repère existe déjà ou non
- Existence de manivelles, qui les détient ?

3. Canal d'amenée

a. Description de l'ouvrage

Le canal d'amenée conduit les eaux dérivées entre la prise d'eau et le plan de grille sur une longueur d'environ 175 m. Les murs de soutènement du canal sont constitués en pierres maçonnées, avec un couronnement en béton. Il est partiellement creusé à même la roche sur la rive droite.



Le canal d'aménée dans sa partie amont - Avant le passage sous le pont de la RD 351



Le canal d'aménée dans sa partie aval

b. Caractéristiques de l'ouvrage

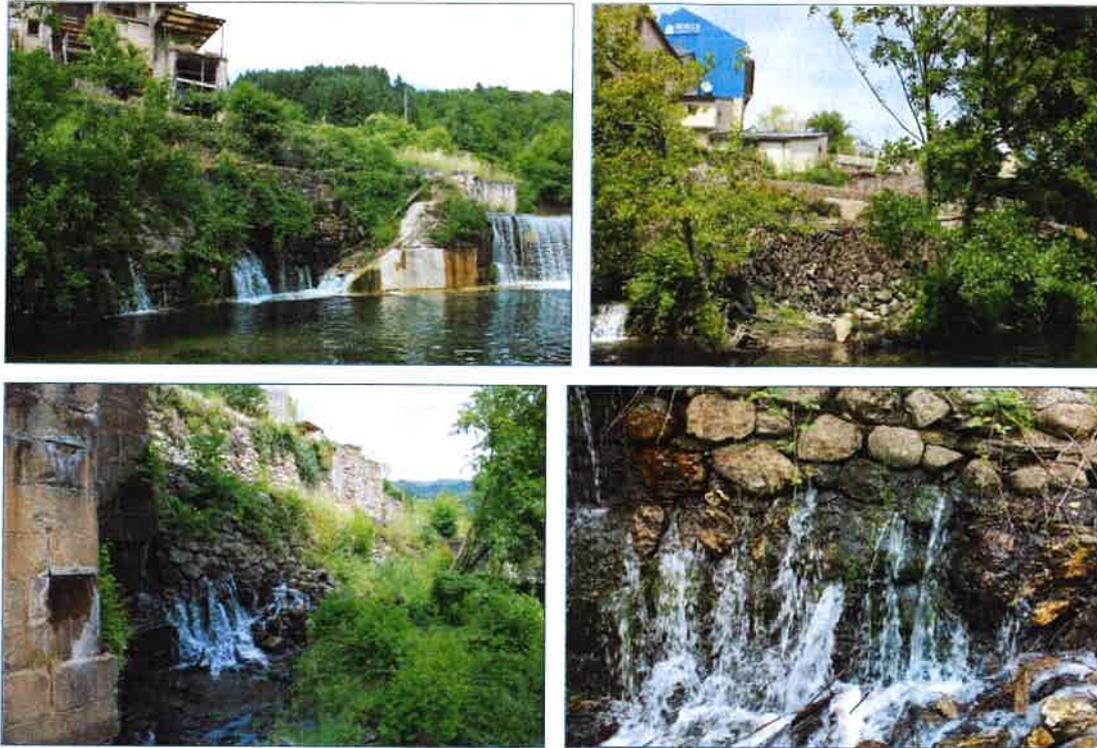
- Type d'ouvrage : Canal ouvert
- Longueur : 175 m
- Largeur moyenne : 4 m

c. Diagnostic et présentation générale des aménagements prévus

Le canal d'aménée fonctionne correctement et il est relativement en bon état de fonctionnement. Il semble avoir fait l'objet de travaux de rénovation le 21 juillet 2011 (Inscription sur le béton de couronnement)

Le canal présente cependant de nombreuses fuites au niveau des sous-bassement du canal. Les travaux de rénovation consistent à :

- **Rénover les murs de soutènement** : 2 tronçons de 20 m sur 3 m de hauteur (situés à l'amont du pont) et 1 tronçon de 10 m sur 3 m de hauteur (situés à l'amont du plan de grille)
- **Reprendre l'étanchéité de l'ouvrage** : sur environ 50 entre la prise d'eau et le pont



4. Chambres d'eau

a. Description de l'ouvrage

A l'aval immédiat du canal d'amenée, derrière le plan de grille, les eaux sont conduites dans deux chambres d'eau qui permettent d'alimenter les deux tronçons de l'installation hydroélectrique.

b. Diagnostic et présentation générale des aménagements prévus

Les chambres d'eau sont en béton et fonctionnent normalement. Elles devront être vidangées et les dépôts sédimentaires curés. Les parois devront être rénovées par reprise d'étanchéité.

5. Bassins d'aspiration

A l'aval des turbines, les eaux sont acheminées dans des bassins d'aspiration.



Les bassins d'aspirations sont fonctionnels mais en mauvais états. Les bassins sont partiellement comblés. Ils devront être curés, afin de restituer les capacités hydrauliques d'aspiration. Les sous-bassement et l'étanchéité des ouvrages sont à reprendre.

6. Canal de rejet

a. Description de l'ouvrage

Le canal de rejet conduit les eaux entre les bassins d'aspiration des turbines et le canal de fuite sur une longueur d'environ 15 m. Il faut noter qu'il existe deux canaux de rejet – un pour chaque chambre d'eau - qui se rejoignent à l'aval immédiat du moulin.



Ce sont tous les deux des canaux voutes couverts :

- **Canal de rejet – Tranche 1**

Les murs de soutènement du canal sont constitués en béton avec parement en pierres, d'une longueur de 10 m pour une largeur d'environ 4 m

- **Canal de rejet – Tranche 2**

Les murs de soutènement du canal sont constitués en pierres maçonnées, d'une longueur de 20 m pour une largeur d'environ 2 m



b. Caractéristiques de l'ouvrage

- **Canal de rejet – Tranche 1 :**
 - Type d'ouvrage : Canal voute ouvert
 - Longueur : 10 m
 - Largeur moyenne : 4 m
- **Canal de rejet – Tranche 2 :**
 - Type d'ouvrage : Canal voute ouvert
 - Longueur : 20 m
 - Largeur moyenne : 2 m

c. Diagnostic et présentation générale des aménagements prévus

Les canaux de rejets fonctionnent correctement mais ils sont dans état de dégradation avancés.

Les travaux de rénovation consistent à **rénover les massifs de soutènement, les murs et les voutes** afin d'éviter la dégradation des ouvrages avec la remise en service de l'installation.

7. Canal de restitution

a. Description de l'ouvrage

Le canal de restitution conduit les eaux de la sortie des installations jusqu'à leur restitution dans la Doubie sur une longueur d'environ 70 m. Les murs de soutènement du canal sont constitués en pierres maçonnées, avec un couronnement en béton. Il est partiellement creusé à même la roche sur la rive droite. Le canal est en partie couvert de plaques en bétons armées, séparées par des poutrelles métalliques sur une longueur d'environ 30 m.



b. Caractéristiques de l'ouvrage

- Type d'ouvrage : Canal ouvert – Partiellement couvert
 - Longueur : 70 m, dont 30 m en canal fermé
 - Largeur moyenne : 4 m

c. Diagnostic et présentation générale des aménagements prévus

Le canal de restitution fonctionne correctement mais il est dans état de dégradation avancé. Les plaques en béton qui servent à couvrir l'ouvrage sont **dangereuses et fortement dégradées**.

Les travaux de rénovation consistent à :

- **Rénover les murs du canal** : 2 murs de 50 m sur 2 m de hauteur
- **Traiter le tronçon couvert** :
 - Soit en démontant les plaques existantes
 - Soit en reconstruisant les parties couvertes ; afin de rouvrir les accès et permettre de valoriser les espaces verts



8. Zone de restitution

La zone de restitution entre le canal de restitution et la Dourbie est en bon état. Des travaux mineurs de consolidation de la pointe du muret sont à prévoir.



9. Seuil déversoir de sécurité

a. Description de l'ouvrage

Les installations hydrauliques sont protégées des crues et des « coûts d'eau » entrants par le canal d'amenée par un seuil déversoir de sécurité. Il permet également d'évacuer les eaux entrantes lorsque les vannes de prise d'eau du moulin sont ouvertes et celles de l'installation fermées.

Cet ouvrage permet d'évacuer les eaux directement dans la Dourbie et de maintenir constant le niveau d'eau dans l'installation en cas de montée rapide des eaux.

Il se situe à l'amont immédiat du plan de grille. Il est positionné perpendiculairement et en rive gauche du canal d'amenée. C'est un ouvrage en béton armé de 4,8 m de large pour 0,47 m de haut. Les eaux sont restituées dans la Dourbie par l'intermédiaire d'une surverse en béton.



b. Caractéristiques de l'ouvrage

- Longueur : 4,8 m
- Hauteur : 0,47 m

c. Diagnostic et présentation générale des aménagements prévus

L'ouvrage est en bon état et fonctionne normalement. La zone de restitution au niveau de la Dourbie devra cependant faire l'objet de travaux de renforcement des murs de soutènements par reprise des jointements en béton.

Il sera également nécessaire, avant la remise en service de l'installation, de vérifier les capacités hydrauliques de l'ouvrage, les cotes d'implantation et les lignes d'eau aux différents régimes de fonctionnement.

II.3 - Vanne de décharge

a. Description de l'équipements existants

Le canal d'amenée est équipé d'une vanne de décharge située à l'amont immédiat du plan de grille. C'est une vanne de type murale qui permet la vidange du canal. Les eaux sont restituées directement dans la Dourbie, par l'intermédiaire d'un canal de décharge couvert en béton.



b. Diagnostic et présentation générale des aménagements prévus

La vanne est en bon état et fonctionnelle. Avant la remise en service de l'installation, la vanne devra être démontée, décapée et traitée contre la corrosion. Afin de faciliter l'exploitation de l'installation cette vanne pourra faire l'objet d'automatisation.

Les parois du canal de décharge devront faire l'objet d'une reprise d'étanchéité.

→ Existence de manivelles, qui les détiennent ?

II.4 - Berges et secteurs en contact avec la Dourbie

Les berges de la Dourbie situées le long du Moulin du Pont-Vieux, de la prise d'eau jusqu'à la zone de restitution, sont constituées alternativement de murs de soutènement en pierre au niveau des différents ouvrages hydrauliques et de dépôts naturels formant ripisylves.





Afin d'éviter la dégradation des ouvrages et de protéger l'installation lors des crues, les berges situées au niveau des ouvrages hydrauliques et les murs de soutènement en contact directs avec la Dourbie devront faire l'objet de travaux mineurs de rénovation et la mise en place d'enrochement notamment au niveau :

- Du canal d'amenée, à l'amont immédiat du passage du canal sous le pont de la RD 351
- Les berges situées à l'amont immédiat du canal de décharge
- De la Fosse de réception
- Le long du canal de rejet
- A l'aval du canal de restitution

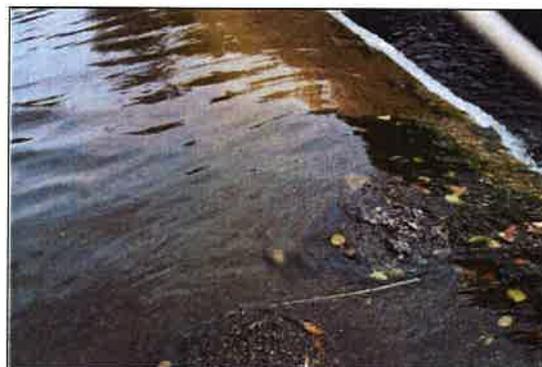


II.5 - Continuité écologique

1. Equipement pour le maintien et le contrôle des débits réservés

Actuellement, il n'existe aucun aménagement spécifique pour assurer le maintien des débits réservés. Toutefois, les débits transitent :

- par surverse au niveau du seuil de dérivation
- à travers à la passe à poissons.



Le seuil de dérivation : un écoulement par surverse constant

Il faut noter, que dans la configuration actuelle du projet, les débits réservés sont affectés directement dans la passe à poissons. Cette configuration sera maintenue.

Les aménagements actuels permettent de maintenir les débits réservés à l'aval du seuil, tel que prévu par l'arrêté préfectoral existant. Toutefois, les débits affectés dans la passe à poissons devront être vérifiés et des modifications mineurs tels que la réalisation d'une échancrure ou le blocage de l'ouverture d'une vanne, pourrait être exigée par l'OFB.

2. Plan de grille – Ichtyocompatible

Le Moulin du Pont-Vieux Martin est actuellement équipé de deux plans de grille inclinés :

- **G1 – Plan de grille situé en rive gauche du canal d'amenée**

G1 est un plan de grille incliné entre 60 et 80 °, avec un espace inter-barreaux de +/- 20 mm.

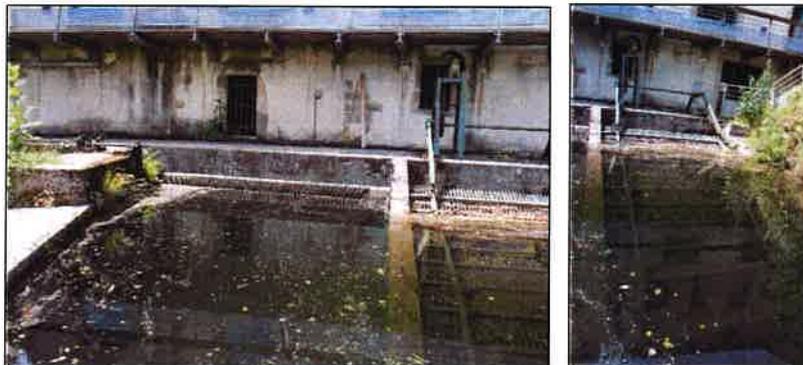
- **G2 – Plan de grille situé en rive droite du canal d'amenée**

G2 est un plan de grille incliné entre 20 et 40 °, avec un espace inter-barreaux de +/- 50 mm.



Le projet vise actuellement à remettre en service, dans un premier temps le tronçon situé en rive droite. Le plan de grille G2 est non-conforme en raison d'un espace inter-barreau insuffisant, qui doit être compris entre 12 et 25 mm et les vitesses d'écoulement devront être vérifiées.

Le plan de grille actuel sera démantelé et modifié afin d'être mis aux normes.



3. Dégrilleur

Le plan de Grille G2 – Rive Droite - est équipé d'un dégrilleur à pas de pèlerin. Le dégrilleur, bien qu'ancien est fonctionnel. Il s'agira toutefois de :

- moderniser le dégrilleur par l'installation d'un moteurs ou d'une centrale hydraulique et la mise en place d'un système d'asservissement par capteurs
- adapter le dégrilleur en fonction du nouveau plan de grille à modifier.



Dans un premier temps, il n'est pas nécessaire d'installer un dégrilleur le plan de grille G1 – Rive Gauche.

4. Goulotte de dévalaison des résidus de dégrillage

Les résidus de dégrillage sont rejetés directement dans la goulotte de dévalaison. Cette solution fonctionne bien et sera conservée. Aucune modification particulière ne sera apportée.



5. Exutoire de dévalaison

Actuellement, le plan de grille n'est pas équipé d'exutoire de dévalaison.

Il s'agira de mettre en conformité l'exutoire de dévalaison, en réalisant deux ouvertures hydrauliques situées de part et d'autre du plan de grille G2 – Rive droit du canal d'amenée. Ces ouvertures hydrauliques seront directement raccordées à la goulotte de dévalaison.



Le plan de grille actuel – Exemple d'ouverture d'exutoires de dévalaison

6. Goulotte de dévalaison

Le haut du plan de grille est équipé d'une goulotte de dévalaison qui sert également de goulotte d'évacuation des résidus de dégrillage.

La goulotte devra être adaptée en fonction des travaux modificatifs prévus dans le plan de grille et sa conformité hydraulique devra être vérifiée (débits, vitesses de dévalaison...)



7. Fosse de réception

L'exutoire de la goulotte de dévalaison permet de restituer les eaux directement dans la Doubie. Il n'existe pas, à proprement parlé, de fosse de réception. Cependant, au point de rejet, la profondeur de la Doubie est conséquente ; supérieur à 1 m.

Il s'agira d'une part de vérifier la compatibilité de la configuration actuelle avec le dimensionnement de l'installation d'une part (Puissance dissipée, distance du jet...) et de faire d'éventuels travaux modificatifs pour la mise en place d'une fosse de réception conforme.



8. Montaison - Passe à poissons

a. Description de l'ouvrage existant

A l'aval immédiat de la prise d'eau, en rive gauche du canal d'aménée, il existe une passe à poissons à bassins successifs, qui a pour fonction le franchissement du seuil de dérivation par les différentes espèces piscicoles.

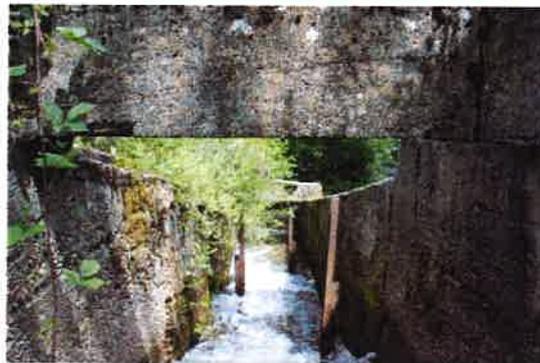


b. Diagnostic et présentation générale des aménagements prévus

Cet ouvrage est ancien et n'est pas conforme. Il s'agira d'une part de mettre en conformité cet ouvrage d'un point de vu de la continuité écologique, avec deux options :

- L'ouvrage, dans sa conception technique et son implantation n'est pas conforme. Il s'agira alors de démolir et de créer une nouvelle passe à poissons
- L'ouvrage devra faire l'objet d'une mise en conformité, avec la réalisation de travaux de rénovation complets de l'ouvrage, avec modifications partielles et reprise des ouvertures hydrauliques.

Dans l'état, par rapport à la configuration actuelle de la passe, la réalisation de travaux de mise en conformité est l'option la plus probable, **sous réserve de l'avis de l'OFB**

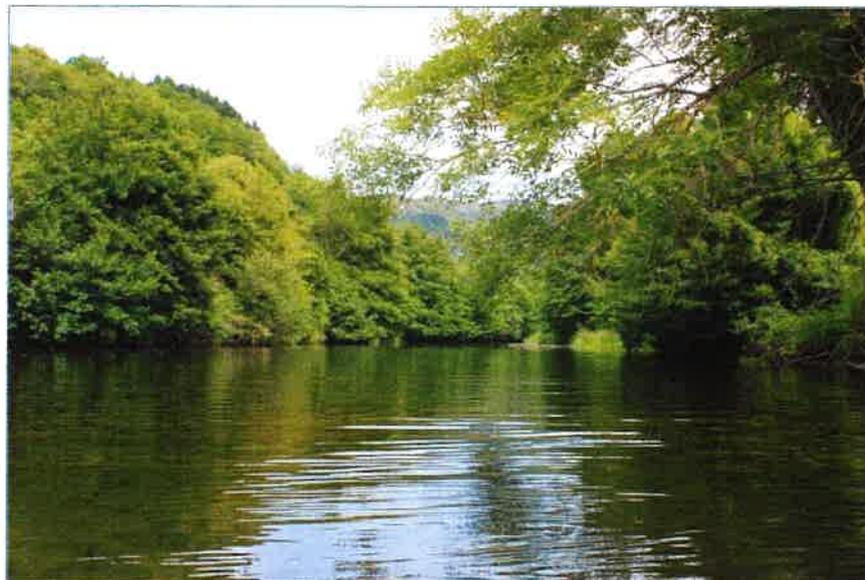


Absence de bassins successifs dans la passe à poissons

9. Continuité sédimentaire

Le seuil de dérivation ne constitue pas d'obstacle spécifique à l'écoulement sédimentaire qui est assuré lors des épisodes de crues. Les dépôts de graves et de sables – de toutes dimensions - en bas du seuil illustrent ce fonctionnement.

A l'amont du seuil, le lit est comblé de sédiment et laisse paraître une lame d'eau qui se déverse avec les sédiments chargés sur la crête du seuil. A l'aval, les dépôts sédimentaires illustrent du transit sédimentaire par surverse au-dessus du seuil.



Plan d'eau amont peu profond – Le seuil est comblé de sédiment



Présence de dépôts sédiments à l'aval du seuil

Dans l'état, le seuil ne fait pas obstacle à la continuité écologique, par conséquent **aucun aménagement spécifique** n'est prévu pour améliorer la continuité sédimentaire du projet. Les sédiments transiteront par surverses au-dessus de la prise d'eau pour les fines et sédiments de petit diamètres (< 10 mm) en régime normal et pour les gravats et blocs pendant les crues.

III. Synthèse

L'ensemble de l'installation hydroélectrique est relativement vétuste et présente des dysfonctionnements qui nécessitent des travaux de rénovation ou des modifications à créer (murs de soutènement, bétons...). Cependant, la structure générale des installations et leurs fonctionnements sont dans un état relativement satisfaisants. La fonctionnalité hydraulique de l'installation de la prise d'eau jusqu'à la zone de rejet est continue.

Les ouvrages hydrauliques (canaux, seuils...) sont fonctionnels, bien que partiellement comblés et présentent des dégradations à rénover.

Les turbines sont actuellement arrêtées. Seul le groupe principal fonctionne lorsque les débits de la Dourbie sont suffisants et uniquement en périodes de hautes eaux.

Les équipements hydrauliques sont anciens et ceux destinés à la continuité écologique sont non-conforme. Il s'agira de mettre en conformité ces équipements, les moderniser et les automatiser.

Des modifications d'ouvrages et d'équipements devront être mis en œuvre pour **la mise en continuité écologique du projet**.

La mise en conformité des aménagements nécessaires à la continuité écologique nécessitera la réalisation d'une étude technique complète en concertation avec l'OFB.

De même, afin d'obtenir une meilleure compréhension du comportement hydraulique de l'installation – lignes d'eau et répartition des débits en fonction des régimes hydrologiques de la Dourbie – une étude hydraulique détaillée devra être menée.

Afin de proposer une solution cohérente en terme de faisabilité technique et financière, nous conseillons la réalisation du projet en plusieurs phases :

- Remettre en service la turbine existante
- Réaliser les travaux de mise en conformité
- Implanter une nouvelle turbine de plus faible capacité, afin d'assurer la production de l'installation sur une plus large gamme des débits disponibles.

Remarque : il faut noter que pour réaliser la rénovation et la mise en conformité de l'installation, notamment pour la mise en continuité écologique de l'installation, certaines subventions peuvent être mobilisées (études et travaux).

Objectifs généraux du projet : rénover l'existant, mettre en conformité certains ouvrages et équipements – d'un point de vue de la continuité écologique notamment - implanter un second groupe turbogénérateur de plus petite taille pour mieux exploiter la courbe des débits disponibles, réaliser des travaux de modernisation de l'installation, afin d'en faciliter l'exploitation.

Chapitre V : Description du cours d'eau, étude hydrologique et fonctionnement hydraulique du projet

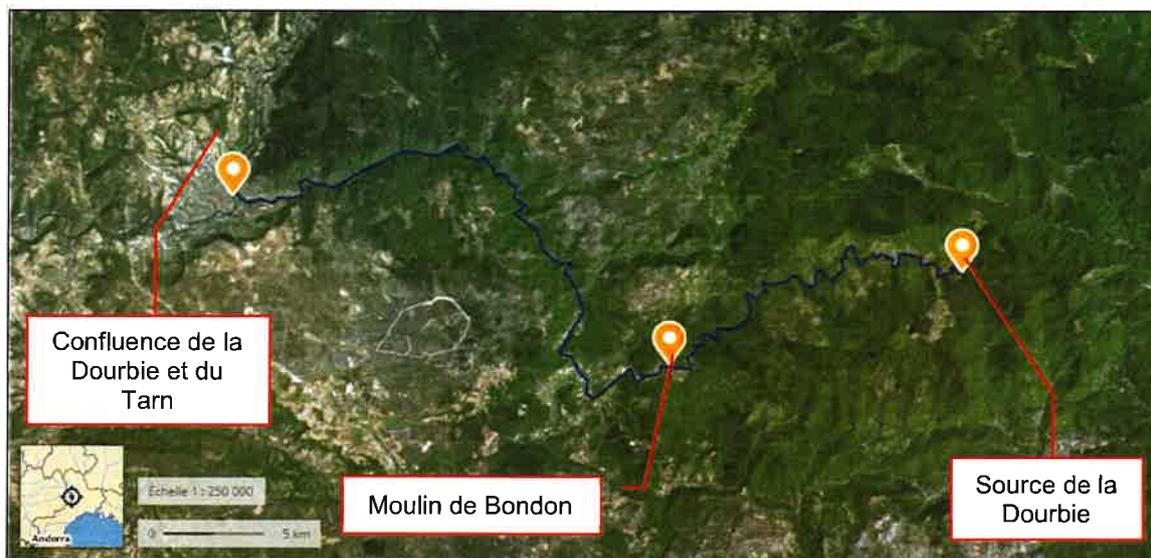
I. Présentation de la Dourbie

I.1 - Situation et fonctionnement hydrologique général

La **Dourbie** est une rivière méridionale aux caractéristiques montagnardes et méditerranéennes. Il s'agit de la deuxième plus grosse rivière du Sud-Aveyron.

Elle s'écoule sur 71.87 km de longueur, de l'Est vers l'Ouest en traversant les départements du Gard et de l'Aveyron où elle a creusé de profondes Gorges, bordant le causse du Larzac - au Sud-Ouest, qu'elle sépare du causse Noir - au Nord-Est. Elle prend sa source au Sud des Cévennes, dans le massif granitique de l'Espérou à 1 280 m d'altitude, entre les cols de Montals et de Giralenque. Elle rejoint la rivière du Tarn en rive gauche, à Millau, à 357 m d'altitude.

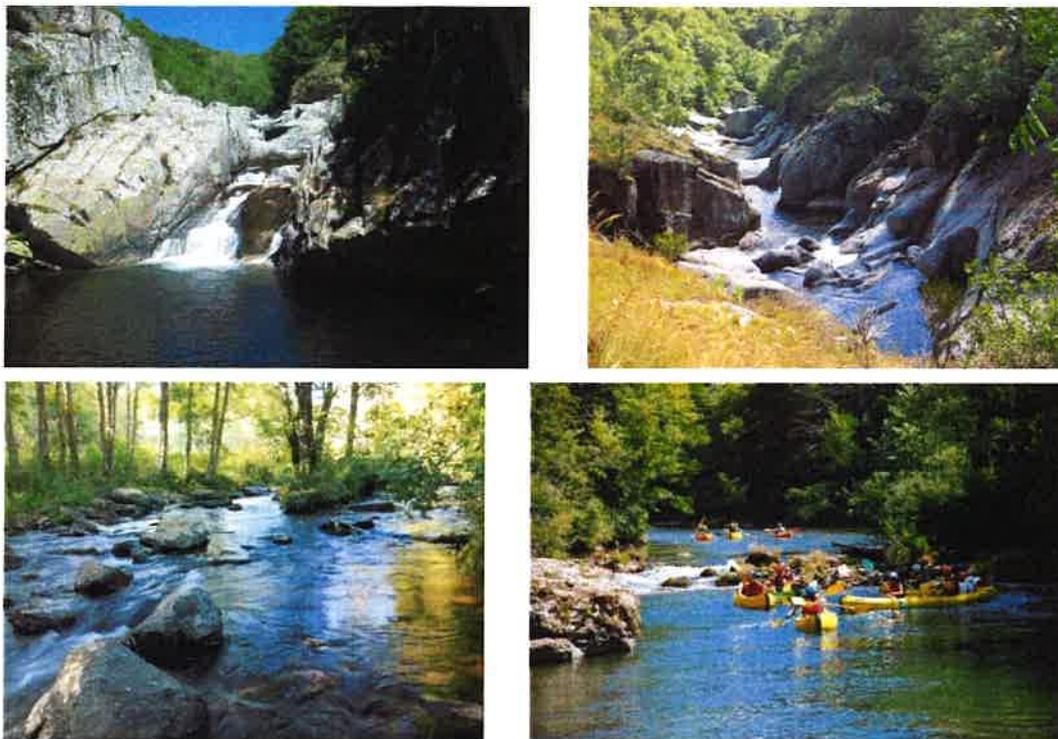
La Dourbie est une rivière aux débits abondants, bien alimentée par les fortes précipitations de son bassin versant et surtout de la partie cévenole de celui-ci. Les crues de la Dourbie sont marquées par son influence cévenole notamment au printemps et à l'automne, caractérisée par des crues importantes avec des débits supérieurs à 640 m³/s, soit 240 fois son débit normal. La Dourbie est soumise à un étiage sévère en été, avec des débits inférieurs à 2 m³/s.



Le bassin versant de la Dourbie entre Causses et Cévennes

La Dourbie est essentiellement représentée par ses gorges, notamment à l'amont et à l'aval. Entre Saint-Jean de Bruel et à l'aval de Nant, subsiste une plaine alluviale étroite où se concentrent les activités agricoles.

Les gorges en aval de la Dourbie, proches de Millau sont apparentées à un canyon. Ces lieux sont très fréquentés et représentent un attrait touristique, notamment en période estivale. L'ensemble de la rivière est bordée par trois chemins de grande randonnée GR et propose de nombreux points de baignades, descentes en Canoë... Elle est également très réputée pour ses zones de pêche à la truite.



La Dourbie, ses gorges et sa fréquentation

I.2 - Description du bassin versant

Le bassin versant de la Dourbie est situé principalement dans le parc naturel régional des Grands Causses. Il représente une superficie totale de 560 km². Il a une déclivité moyenne relativement forte d'environ 1.30 % entre sa source et sa confluence avec le Tarn, caractéristique des piémonts de montagne. Le régime hydrologique de la Dourbie est de type torrentiel sur sa partie amont, fortement influencé par les régimes de précipitations, son socle imperméable et ses ruissellements importants.

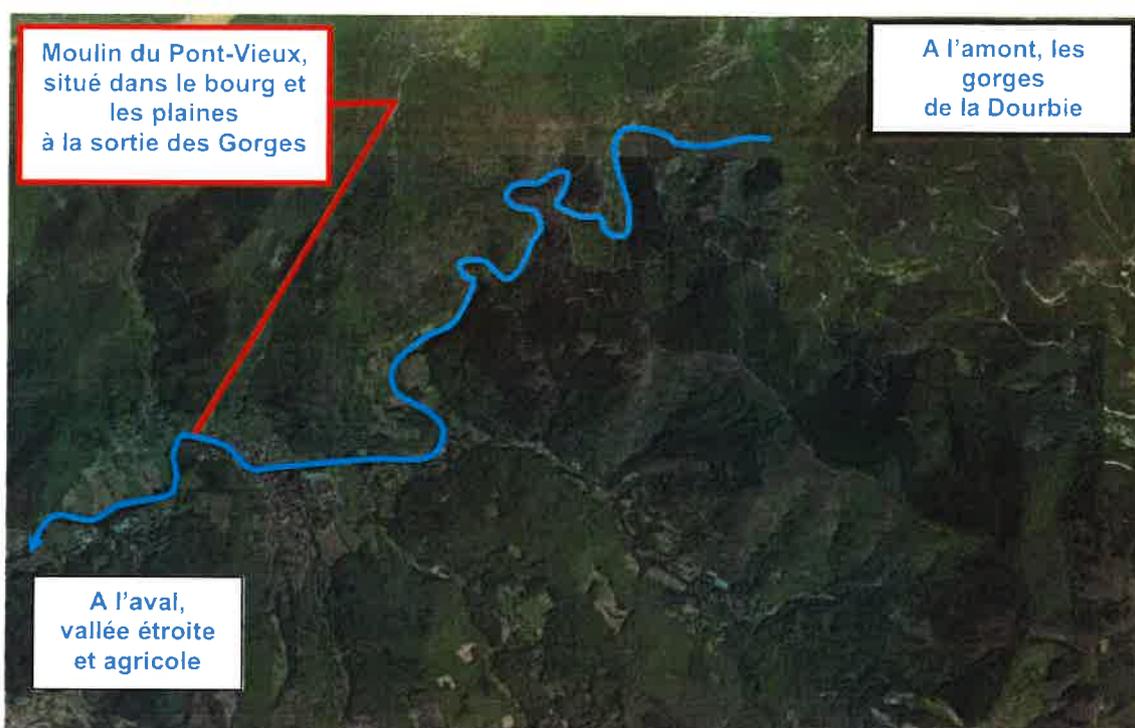
Le bassin de la Dourbie est situé dans une région au climat à nette tendance méditerranéenne, marqué par ses sécheresses estivales et ses orages violents, notamment au printemps et à l'automne. La pluviométrie moyenne annuelle est de 965 mm/an. Son bassin versant reste sous influence de la mer Méditerranée et de sa situation sur des massifs montagneux. Associée à la circulation générale des masses atmosphériques sur l'Europe du Nord, cette situation est à l'origine de phénomènes météorologiques générateurs de pluies localisées de très fortes intensités : plus de 200 mm en quelques heures. Ces pluies provoquent des inondations catastrophiques et de courtes durées. Le temps de concentration et la durée caractéristique des crues sont estimés respectivement de 3,9 et 5,8 h.

L'amont du bassin versant de Saint-Jean-Du-Bruel correspond à des formations d'âge précambrien et paléozoïque à la géologie de types cristallines et métamorphiques, constituées de granite, de gneiss, de micaschistes et de schistes. Ces plateaux cristallins imperméables dominent la Dourbie par des versants profonds et raides, à forte érosion.

A Saint-Jean-Du-Bruel, il existe plusieurs ravins latéraux (Viala, Bruel, Lavour, Garonne, St-Gleys...) qui peuvent générer des inondations de type torrentielles : ces ravins à fortes pentes concentrent les écoulements lors des orages et déclenchent une montée rapide des crues, assorties de vitesses de courant importantes (supérieures à 2 m/s).

L'impact et la dynamique des inondations est notamment reportée par les témoignages de la crue historique de référence du 31 octobre 1963. Une partie du bourg a été inondée par le ravin de Garonne. D'après les témoignages, cette crue a occasionné des dégâts très importants : maisons et caves inondées, voitures emportées, voiries arrachées...

Le Moulin du Pont-Vieux se situe à environ 35 km des sources, à la sortie des gorges amonts de la Dourbie, au niveau des premières plaines alluviales. La rivière quitte le caractère encaissé des affleurements rocheux et des falaises à partir de Saint-Jean-Du-Bruel et coule alors dans une vallée étroite, comprenant prairies et cultures.



II. Etude hydrologique

Etude du fonctionnement hydrologique et présentation des débits caractéristiques du cours d'eau au droit du projet

II.1 - Informations générales

L'ensemble des valeurs présentées et utilisées dans cette partie sont des évaluations des ressources hydrologiques disponibles issues d'hypothèses de calculs. En effet, **aucune donnée n'est disponible au droit du projet.**

Toutefois, ces données sont indicatrices d'une part **des capacités et ressources hydrologiques disponibles** (données relevées sur la Dourbie à Dourbies [Le Mazet-récent], Banque HYDRO - EauFrance) **et d'autre part des variations saisonnières au droit du projet** (Régime hydrologique calculé par interpolation des surfaces de bassin versant homogènes).

Remarque : Les valeurs présentées – débits disponibles au droit du projet et potentiellement turbinés - ne sont pas définitives et devront être validées par la suite. Elles devront faire l'objet de mesures de terrain et d'une note de calcul détaillée complémentaire afin valider le scénario à retenir et le dimensionnement hydraulique de l'installation.

II.2 - Méthode de calcul du régime hydrologique

L'étude du régime hydrologique et des débits disponibles au droit du projet sont estimés en considérant les données suivantes :

1. Les données issues de la station HYDRO de référence située à l'amont du Moulin Pont Vieux : station « La Dourbie à Dourbies [Le Mazet-récent] »
2. L'interpolation des contributions hydrologiques des bassins versants
3. Les différents apports et prélèvements situés à l'amont du projet
4. L'estimation des capacités hydrauliques des principaux ouvrages

1. Station hydrologique de référence

La station hydrologique de référence la plus proche et la plus représentative des régimes hydrologiques de La Dourbie au droit du projet, est la station HYDRO « La Dourbie située à Dourbies [Le Mazet récent] » situé à environ 17,2 km en amont du Moulin Pont Vieux.



Localisation de la Station HYDRO de référence - La Dourbie à Dourbies [Le Mazet-récent] - Source Eau France & Géoportail

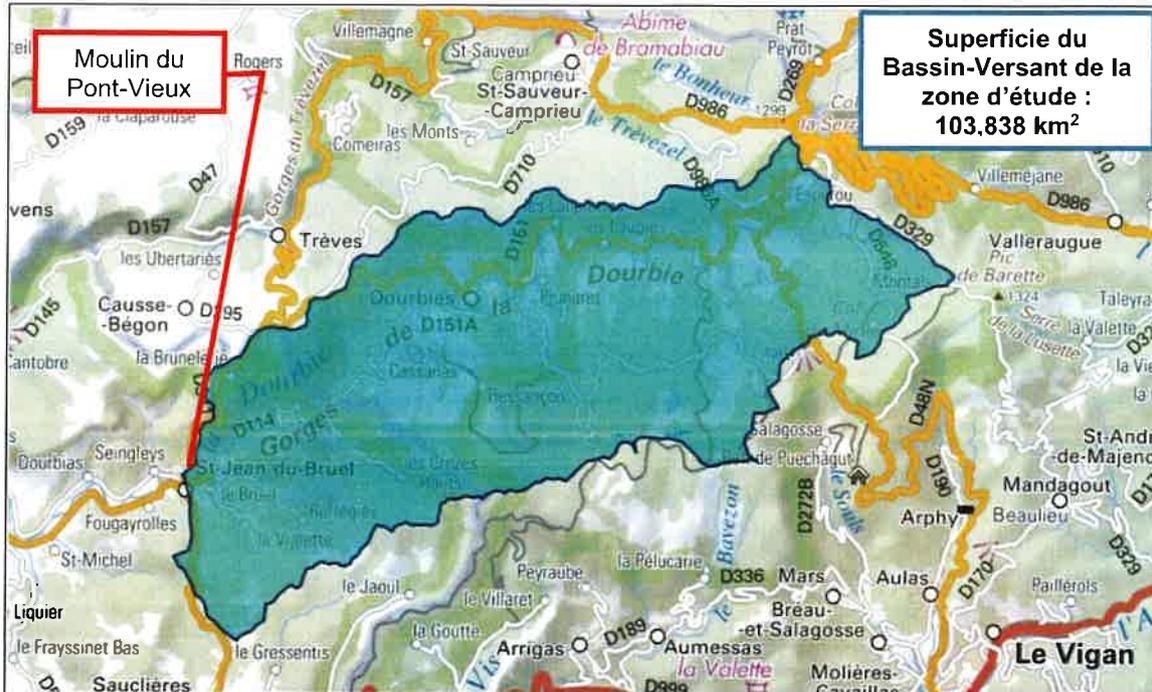
L'étude des données de débits disponibles sur la période allant de 1935 à 2020 permet de calculer et d'évaluer :

- les débits et les caractéristiques du régime hydrologique de la Dourbie au droit du Moulin Pont Vieux ; écoulements mensuels, les modules interannuels, les périodes de basses eaux, de crues et les débits classés
- les débits turbinables.

Ces éléments permettent entre autres, d'établir la fréquence et l'importance des crues de la Dourbie.

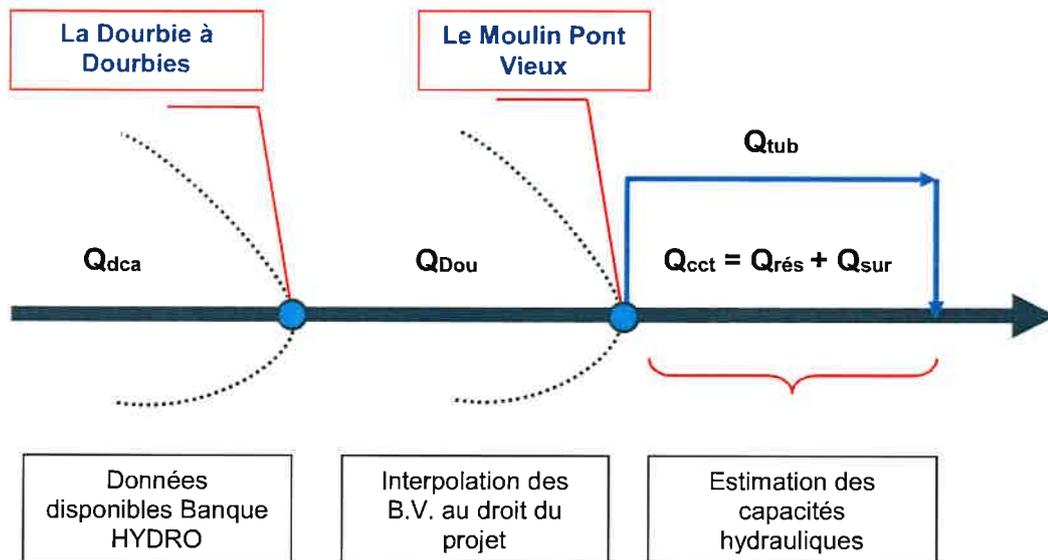
2. Bassin-Versant au droit du projet

Au droit de la prise d'eau du Moulin du Pont-Vieux, le facteur de contribution des Bassins Versants entre la station HYDRO & la prise d'eau est de 60,938 km², soit un bassin versant total intercepté de 103.838 km².



Bassin Versant de la prise d'eau du Moulin Pont Vieux : 103,838 km²

3. Schéma de présentation des sources de données utilisées



- QDou : Débit de la Dourbie au Droit du Projet – Surface du Bassin Versant : 103,8 km²
- Qdca : Débit de la Dourbie à Dourbie - Surface du Bassin Versant : 42,9 km²
- Qcct : Débit dans le tronçon court-circuité
- Qrés : Débits réservés
- Qsur : Débits de surverse au-dessus du seuil de dérivation (crues, arrêt d'exploitation...)
- Qtub : Débits turbinables

II.3 - Régimes hydrologiques du cours d'eau au droit du projet

1. Bilan hydrologique de l'affluent principal

L'étude des débits a permis de définir le régime hydrologique de la Dourbie au niveau du Moulin Vieux Pont et les débits caractéristiques suivants :

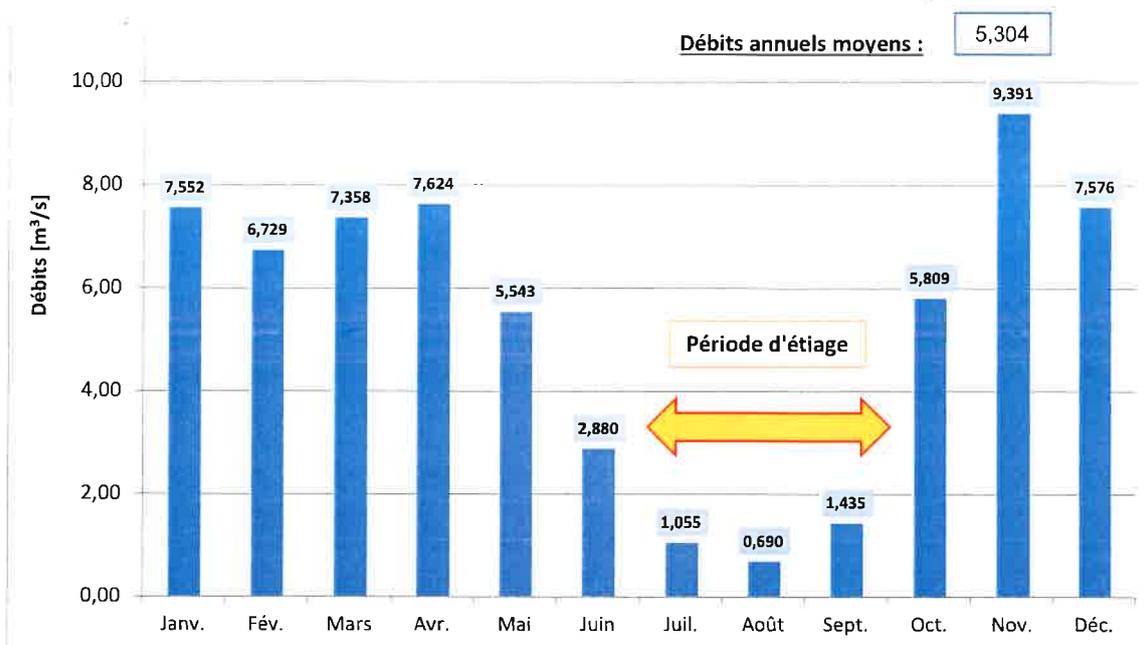
Le Moulin du Pont-Vieux à Saint-Jean-Du-Bruel (12)			
Données Banque HYDRO - La Dourbie à Dourbies [Le Mazet-récent]		MàJ le 26/06/2021	
Régimes hydrologiques & débits Caractéristiques		Banque HYDRO	Prise d'eau
Débit moyen - Station HYDRO	[m ³ /s]	2,190	5,301
Caractéristique des bassins versant			
Surface des Bassins Versant	[km ²]	103,84	42,90
Facteur de contribution du BV	[%]	242,05%	
Basses eaux - Etiage (Loi de Galton)			
Période de basses eaux	Janvier à Décembre		
Période d'étiage	Juillet à Septembre		
Débits d'étiage : F ≤ 10 %	[m ³ /s]	0,185	0,448
Quinquennale sèche : VCN10	[m ³ /s]	0,099	0,240
Moyenne	[m ³ /s]	0,168	0,407
Crues (Loi de Gumbel)			
Période de crue	Septembre à Août		
Débits de crue : F ≥ 95%	[m ³ /s]	7,000	16,944
Quinquennale	[m ³ /s]	48	116,184
Décennale	[m ³ /s]	60	145,230

Remarque : le période de basses eaux, s'étend sur toute l'année, ce qui signifie que les basses eaux de la Dourbie peuvent survenir à toutes périodes de l'année. Ceci est caractéristique des cours d'eau aux influences méditerranéennes.

2. Débit moyen mensuel - Hydrologie de la Dourbie au droit du Moulin Pont Vieux

Avec un bassin versant de 103,84 km² au droit du projet, on obtient l'Hydrogramme des débits de la Dourbie au droit du projet suivant, calculé sur la période 1935-2020 :

Débits de la Dourbie au Droit du Moulin du Pont-Vieux à Saint-Jean-du-Bruel (12)

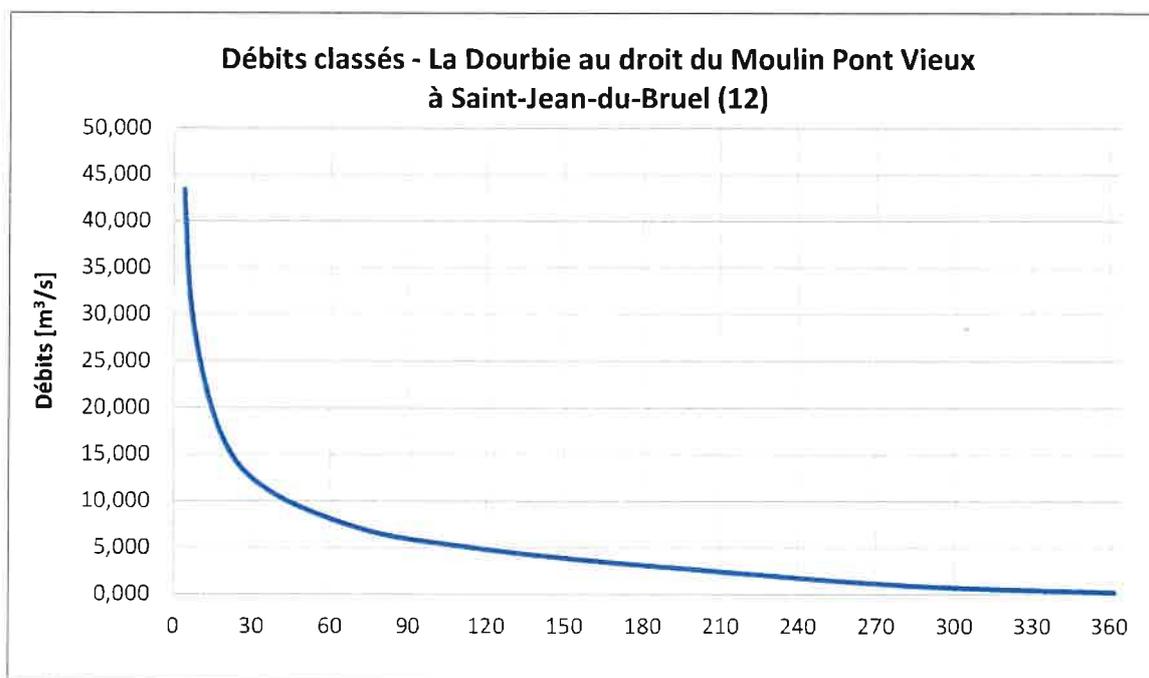


Hydrogramme des débits de la Dourbie au droit du Moulin Pont Vieux à Saint-Jean-du-Bruel (12). Données calculées sur la base des données de la Banque HYDRO (1935 – 2020)

Commentaire : Le débit interannuel moyen de la Dourbie au droit du Moulin Pont Vieux est de 5,304 m³/s. On constate une période d'étiage marquée sur la période allant de Juillet à Septembre.

3. Débits classés et régime de fonctionnement

A partir du calcul des débits, on obtient la courbe des débits classés de la Dourbie au droit du projet et ses différents régimes hydrologiques.



Débits classés - La Dourbie au droit du Moulin Pont Vieux																
Débits classés données calculées sur 25 452 jours																
Fréquences	[%]	99%	98%	95%	90%	80%	70%	60%	50%	40%	30%	20%	10%	5%	2%	1%
	[Jours]	4	7	18	37	73	110	146	183	219	256	292	329	347	358	361
Débit	[m ³ /s]	43,33	29,05	16,94	11,04	6,87	5,13	3,92	3,00	2,22	1,40	0,80	0,45	0,33	0,25	0,22
		Crue			Fonctionnement normal								Étiage		Sécheresse	

4. Débit d'étiage

L'étiage de la Dourbie est marqué de Juillet à Septembre avec des débits inférieurs à 1,5 m³/s. Au mois d'Août les débits peuvent être inférieurs à 700 l/s.

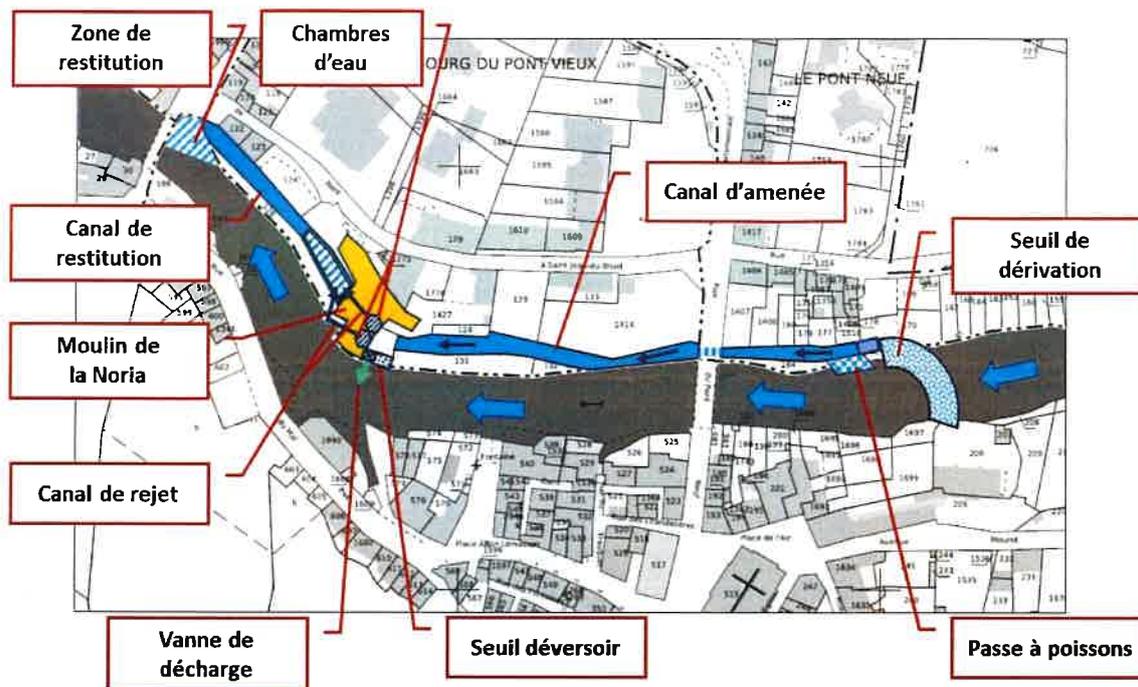
Le débit d'étiage d'occurrence 5 ans est de 0,240 m³/s, calculé sur une période de 10 jours (VCN10).

5. Débit de crue

Les crues de la Dourbie peuvent dépasser les 60 m³/s pour une période de retour 10 ans.

Le régime de crue est considéré pour une fréquence de 95 % des débits observés soit 16,95 m³/s.

III. Fonctionnement hydraulique du projet



Les eaux sont prélevées dans la Dourbie à 180 m en amont du moulin par un seuil de dérivation. Les débits dérivés sont régulés par deux vannes de prise d'eau situées dans la continuité du seuil en rive droite.

Le canal d'aménée, d'une longueur de 180 m conduit les eaux jusqu'à l'entrée du Moulin. Il existe deux tranches de fonctionnement nommées Tranche 1 – Située à droite du canal et Tranche 2 – Située à gauche. La Tranche 1 constitue la ligne de production hydroélectrique principale du projet d'exploitation. La tranche 2 sert de démonstrateur au musée.

Une vanne de décharge et un seuil déversoir de sécurité, situées à l'amont de l'entrée du Moulin permettent de réguler les débits dérivés. Ils permettent de décharger l'eau du canal d'aménée en cas de crue ou de vidange des canaux. Les eaux retournent directement dans la Dourbie par surverse

Les eaux à l'aval du canal d'aménée entrent dans le Moulin et sont conduites dans **deux chambres d'eau**.

Les eaux turbinées ressortent au niveau **des bassins d'aspiration** et sont rejetées dans la Dourbie par l'intermédiaire de **deux canaux de rejets** de longueurs respectives Tranche 1 – 10 m et Tranche 2 – 20 m. Ces deux canaux se rejoignent pour former **le canal de restitution** d'une longueur d'environ 70 m.

Les eaux sont restituées directement dans la Dourbie au niveau de la zone de restitution.

Chapitre VI : Etude du potentiel hydroélectrique et de la capacité de production du projet

I. Puissance maximale brute du projet

I.1 - Principales caractéristiques de l'installation hydroélectrique

Les principales caractéristiques du projet hydroélectrique sont les suivantes :

- Cote normale d'exploitation – Prise d'eau : 508,45 mNGF *
- Cote normale d'exploitation – Restitution : 503,10 mNGF *
- Débit maximum autorisé : 3,5 m³/s *
- Débit réservé (1/10 du module) : 0,500 m³/s *
- Hauteur de chute brute : 5,3 m *
- Puissance maximal fondée en titre : 182 kW *
- Puissance installée actuelle : 143 kW **

* Selon Arrêté Préfectoral du 03 janvier 1985

** Selon contrat d'accès au réseau ErdF de 2012

I.2 - Consistance légale selon Arrêté du 03/01/1985

Selon l'Arrêté Préfectorale du 03 janvier 1985, valant règlement d'eau pour l'autorisation d'exploitation hydroélectrique du Moulin du Pont Vieux, les caractéristiques du Moulin sont les suivantes :

- Hauteur : 5,3 m
- Débit maximum prélevé : 3,5 m³/s
- Puissance Maximale Brute – PMB : 182 kW

Voir Annexe : « Arrêté Préfectorale du 03 janvier 1985, valant règlement d'eau – Moulin du Pont Vieux »

Rappel : La puissance maximale brute correspond à la **puissance hydraulique maximale susceptible d'être fournie par le projet**. Selon l'article R.214-6 VIII 1° du code de l'environnement « La puissance maximale brute est calculée à partir du débit maximal de la dérivation et de la hauteur de chute maximale ».

La puissance maximale brute du projet est calculée d'après la formule suivante :

$$P_m = Q_m \times H_b \times \rho \times g$$

Avec :

- Q_m : Débit maximum turbiné [m³/s]
- H_n : Hauteur de chute brute [m]
- ρ : masse volumique de l'eau = 1000 [kg/m³]
- g : accélération due à la pesanteur = 9.81 [m/s²]

II. Modélisation hydraulique & étude de la capacité de production

II.1 - Débit réservé ou débit minimum biologique

Le **débit minimum biologique** est le **débit minimal** à maintenir dans les cours d'eaux - au droit ou à l'aval des ouvrages - afin de garantir « en permanence la vie, la circulation et la reproduction des espèces vivant dans le cours d'eau ».

L'article L.214-18 du code de l'environnement prévoit que « Ce débit minimal ne doit pas être inférieur au dixième du module du cours d'eau en aval immédiat ou au droit de l'ouvrage correspondant au débit moyen interannuel, évalué à partir des informations disponibles portant sur une période minimale de cinq années, ou au débit à l'amont immédiat de l'ouvrage, si celui-ci est inférieur ».

D'après les études hydrologiques précédentes, la Dourbie au droit du projet a un débit interannuel moyen de 5,304 m³/s. Dans ces conditions, **le débit réservé minimum à maintenir est de 530 l/s.**

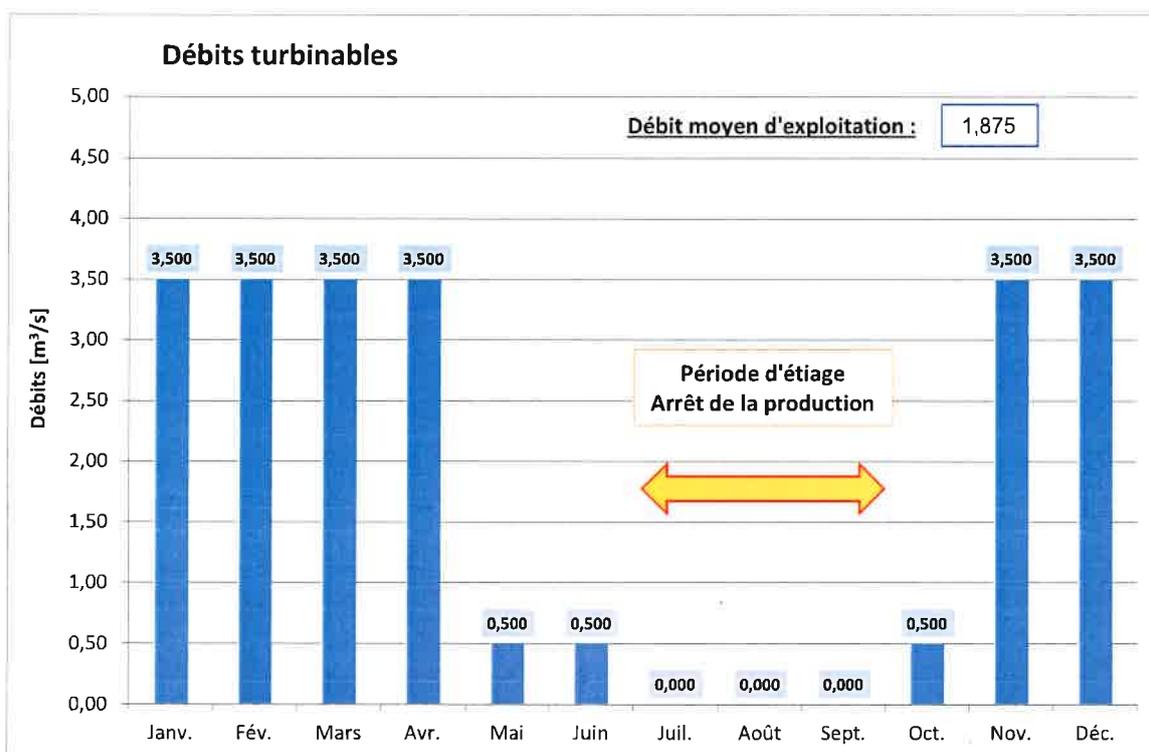
Il faut noter que l'Arrêté Préfectoral du 03 janvier 1985, valant règlement d'eau pour l'autorisation d'exploitation hydroélectrique du Moulin du Pont Vieux, stipule à l'article 3 que le « *débit réservé ne devra pas être inférieur à 0,500 m³/s ou au débit naturel du cours d'eau en amont de la prise d'eau si celui-ci est inférieur à ce chiffre.* »

Dans ces conditions, les dispositions de l'arrêté sont cohérentes avec les régimes hydrologiques de la Dourbie.

II.2 - Hydrogramme des débits turbinables

Les débits turbinables sont évalués en intégrant les débits réservés, le débit maximum autorisés soit **3,5 m³/s – selon l'Article 3 de l'Arrêté du 3 janvier 1985**, la capacité hydraulique de la prise d'eau et la courbe théorique d'exploitation de la turbine.

Sur la base des données disponibles sur la période de 1935-2020, on obtient l'Hydrogramme des débits turbinables suivants :



Hydrogramme des débits turbinables – Calculé sur la base des données HYDRO 2013-2020

Dans ces conditions, en approche simplifiée, **le débit moyen d'exploitation du Moulin Pont-Vieux est d'environ 1,875 m³/s sur 9 mois, soit environ 6 500 h/an.**

Remarque : On constate une période d'étéage marquée sur la période allant de juillet à septembre. De manière générale, afin d'intégrer la configuration hydraulique du site et l'incapacité d'exploiter les débits lorsque les débits de la Dourbie sont inférieurs à 2 m³/s, cette période sera marquée par un arrêt du fonctionnement de la centrale.

II.3 - Potentiel hydroélectrique de l'installation

La production annuelle d'énergie est calculée en multipliant la puissance électrique fournie par le nombre d'heures d'exploitation de la centrale.

Dans ces conditions, en considérant la hauteur de chute brute de 5,3 m, moins les pertes de charges hydrauliques – soit une hauteur de chute nette estimée à 4,3 m - et le rendement global de l'installation, on obtient le potentiel de production suivant :

- Rendement global de l'installation : 80 %
- Puissance maximum de fonctionnement : 118 kW
- Puissance moyenne de fonctionnement : 63,3 kW
- Nombre de jours de fonctionnement : 270 jours par an
- Production moyenne : 550 000 kWh/an

Chapitre VII : Analyse de l'historique de la production en fonction des débits turbinables et des séries de données hydrologiques

I. Présentation générale

Dans cette partie, il s'agit d'analyser l'historique de la production de l'installation avec la productivité théorique du site. Ainsi, cette étude permet d'analyser le mode de fonctionnement de la centrale hydroélectrique du Pont-Vieux à partir des données réelles du site ; observées ou recalculées. Cette étude comparée permet de faire ressortir divers indicateurs, notamment sur le mode d'exploitation et le dimensionnement de l'installation : les régimes limites d'exploitation, les défauts, l'adéquation des choix techniques...

II. Méthodologie

L'**historique de la production** de la centrale du Pont-Vieux est analysée à partir des factures et relevés de production disponibles sur la période du 01/2013 au 03/2020. A partir des données fixes (hauteur de chute, rendement...) et des variables ajustées chaque années (prix de vente, indexation tarifaire...), nous estimons les **débits turbinés apparents, en moyenne mensuelle**.

La **productivité théorique du site** est calculée en fonction des débits turbinables et des séries de données hydrologiques disponibles ajustées au droit de la prise d'eau ; Données consolidées de la base HYDRO - Station 03314010 - La Dourbie à Dourbies [Le Mazet-Récent].

Remarque : les débits turbinés peuvent varier de manière importante durant un mois. De même, un débit équivalent peut être différent du débit réel turbiné. Cependant, les données retenues et la méthode de calcul sont fixes sur l'ensemble de la série de données disponibles. Ceci permet de faire une analyse comparative constante sur toute la période étudiée

III. Analyse de l'historique de la production

III.1 - Constantes et incertitudes retenues

- **Constantes**
 - Rendement 80,0%
 - Hauteur de chute 5,00 m
 - Accélération de pesanteur 9,81 m.s⁻²
- **Incertitudes**
 - Tarif d'achat 0,956%
 - Hauteur de chute 0,5 m
 - Rendement 10,0%

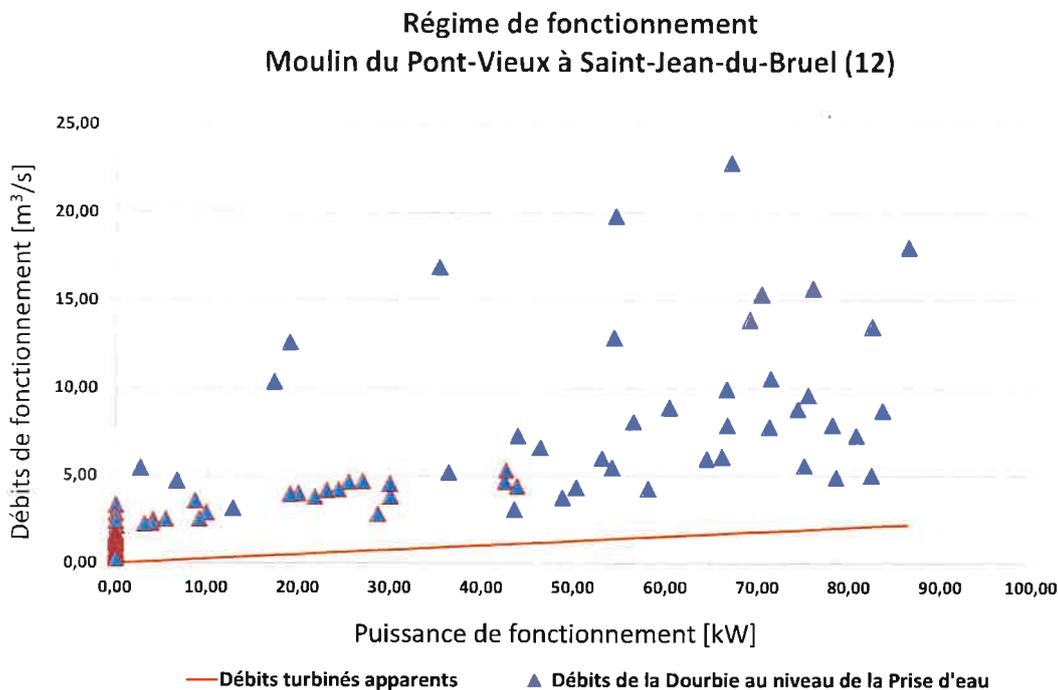
III.2 - Régime de fonctionnement

En comparant, les débits de la Dourbie au droit de la prise d'eau du Moulin du Pont-Vieux à Saint-Jean du Bruel (12), avec les débits et puissances apparentes de l'installation, on observe que la centrale hydroélectrique fonctionne pour des débits turbinés apparents moyens mensuels variant de **0,07 m³/s à 2,2 m³/s**.

- Le **débit maximum autorisé est de 3,5 m³/s**. Par conséquent le débit moyen mensuel maximum turbiné est cohérent avec le régime de fonctionnement.
- Le débit minimum de fonctionnement d'une telle turbine – de type Francis - est, selon les données constructeurs égal à **environ 10 % du débit maximum admissible, soit environ 350 l/s**. Les débits mensuels moyens turbinés inférieurs à cette valeur – données minimum relevé

de 70 l/s - se justifie du fait de l'arrêt probable de la turbine sur plusieurs jours durant les mois considérés.

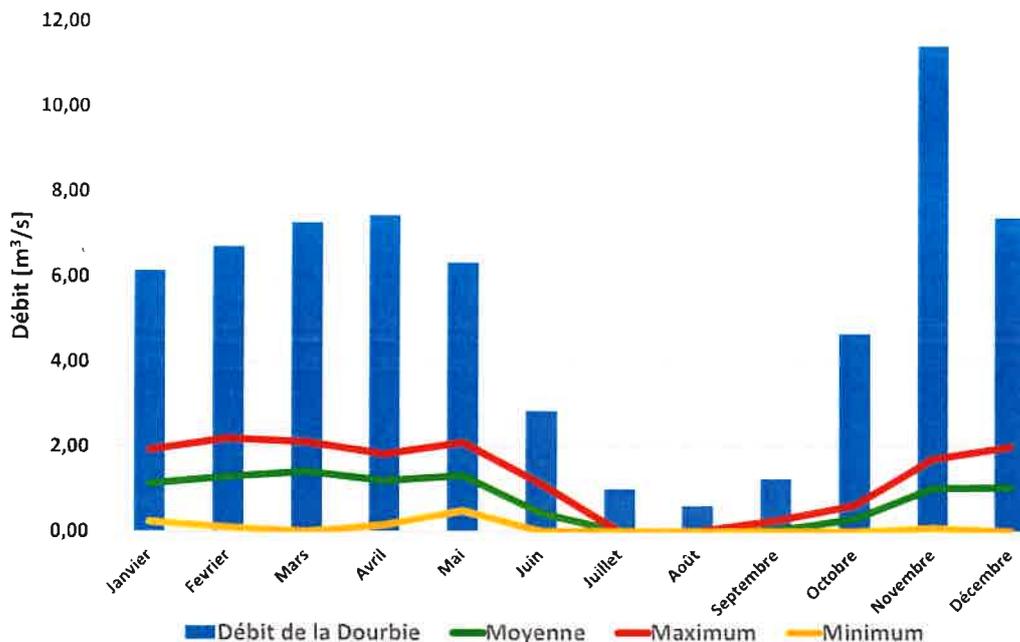
On constate que, de manière générale, lorsque **les débits mensuels de la Dourbie sont inférieurs à 2,2 m³/s, la centrale est arrêtée**. De même, on observe, que **les débits moyens turbinés apparents sont décorrélés du régime de la Dourbie** au niveau de la Prise d'eau. Ainsi, il n'y a pas de corrélation directe entre les débits de la Dourbie et les Débits turbinés pour les régimes hydrologiques supérieurs à 2,2 m³/s. Ceci, illustre un fonctionnement par intermittence de la centrale et la nécessité d'optimiser les modalités d'exploitation de la turbine.



III.3 - Analyse des débits mensuels d'exploitation

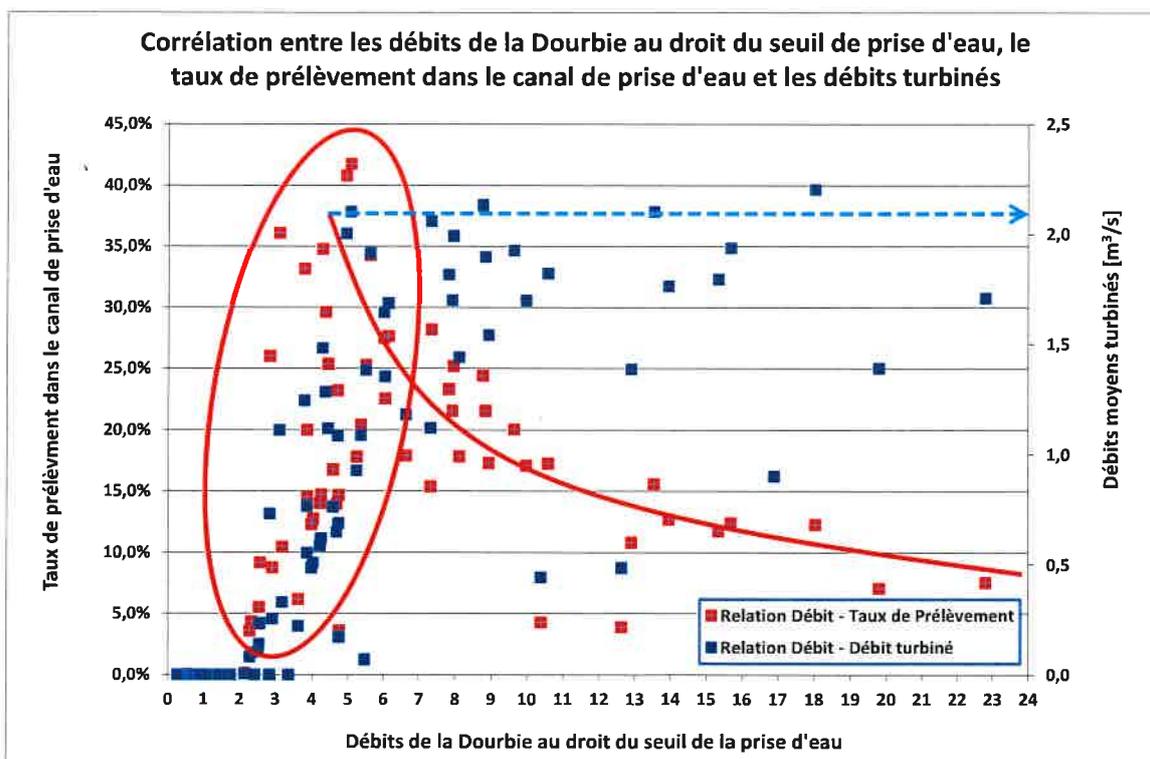
L'analyse des débits mensuels d'exploitation confirme **qu'en période d'étiage – débits de la Dourbie inférieurs à 1,5 m³/s - la centrale est arrêtée**. Réciproquement, lorsque les débits mensuels moyens de la Dourbie sont supérieurs à 2,2 m³/s, les débits mensuels moyens turbinés peuvent varier de 0 à 2 m³/s.

Débits mensuels de fonctionnement (Pédiore 01/2013 au 03/2020) Moulin du Pont-Vieux à Saint-Jean-du-Bruel (12)



III.4 - Taux de prélèvement

A partir de l'analyse de l'ensemble des données disponibles, on calcule, pour chacune des données le **Taux de prélèvement**. Ce taux correspond à la fraction entre le débit turbiné par rapport au débit disponible dans la Dourbie.

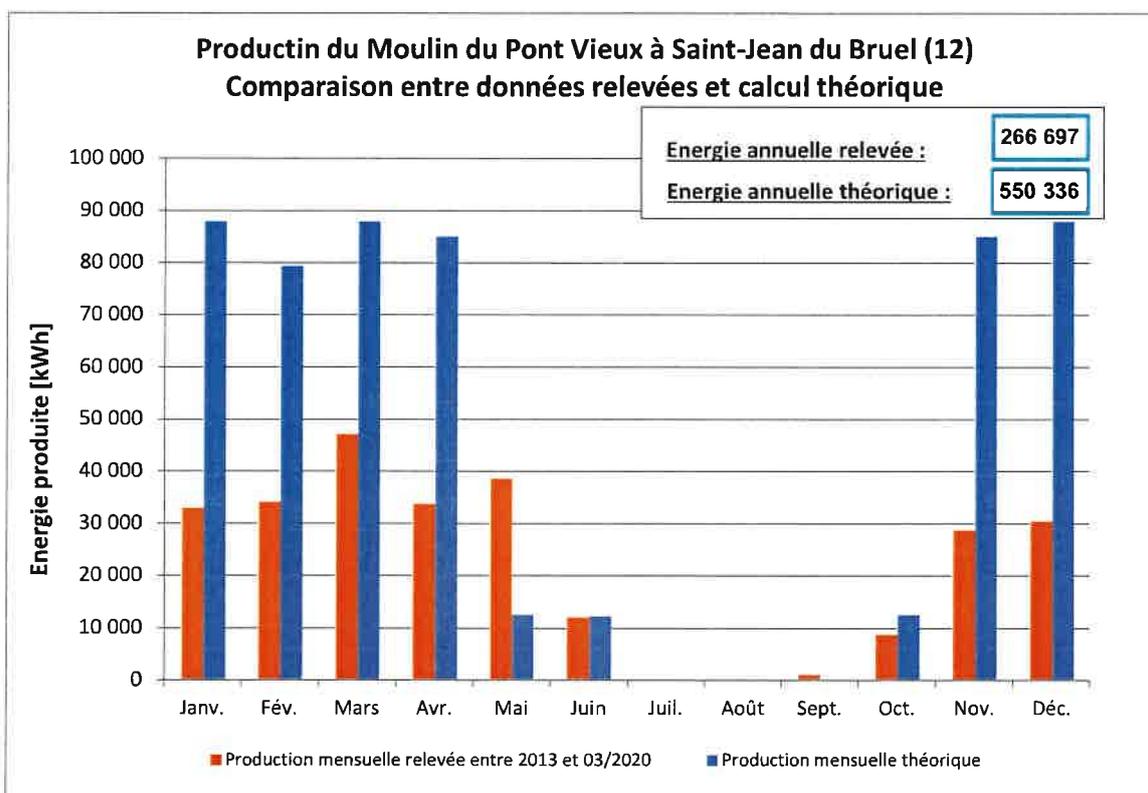


L'analyse du taux de prélèvement de la Dourbie au droit de la prise d'eau du Moulin du Pont-Vieux, nous permet d'observer deux parties distinctes :

- **Le nuage de point à gauche**, montre que quelque soit les débits de la Dourbie pour des débits inférieurs à 6 m³/s, le taux de prélèvement peut varier de 5 % à 45 %. Autrement dit, les débits turbinés sont d'environ 50 l/s lorsque les débits de la Dourbie sont bas (en moyenne mensuelle), mais peuvent varier de 200 l/s à 2,2 m³/s lorsque les débits de la Dourbie sont de l'ordre de 4 m³/s. D'une part, ceci montre une mauvaise optimisation des débits prélevés quelque soit le régime hydrologique de la Dourbie et d'autre part illustre le mauvais rendement global de l'installation estimée entre 50 et 60 %.
- **La courbe de tendance pour les débits supérieurs à 6 m³/s** illustre une diminution des taux de prélèvement à mesure que les débits de la Dourbie augmentent, ce qui est cohérent considérant les débits maximums autorisés de l'installation, avec un débit maximum d'exploitation égal à 2,2 m³/s - débit turbiné apparent.

III.5 - Comparaison entre données relevées et calcul théorique

A partir des données de production relevées et le calcul théorique de la production du Moulin du Pont-Vieux, on détermine la productivité mensuelle de l'installation.



On constate, une différence de production d'environ **280 000 kWh/an** entre la production théorique du site et les données de production relevées sur la période 2013 au 03.2020. La mise en place d'une turbine adaptée au site, permettrait ainsi d'augmenter le chiffre d'affaire d'environ **40 000 €/an**.

Note : il est nécessaire de rappeler que ces chiffres sont relatifs et ne tiennent pas compte des variations annuelles et interannuelles de l'hydraulicité de la Dourbie. En effet, les régimes hydrologiques peuvent varier de manière conséquente d'une année à l'autre.

IV. Conclusion – Analyse de la production

On constate que de manière générale, le fonctionnement de la centrale hydroélectrique s'arrête lorsque les débits de la Dourbie sont inférieurs à 2,2 m³/s. L'analyse de l'historique de la production, indique que la centrale fonctionne en intermittence. Ceci illustre que le mode d'exploitation de la centrale ainsi que l'architecture hydraulique globale de l'installation ne sont pas adaptés aux régimes hydrologiques de la Dourbie. En comparant la production d'énergie relevée avec la production théorique, la différence de production est d'environ **280 000 kWh/an**, soit une production réelle de 50 % par rapport aux capacités du site.

La remise en service de la Centrale du Pont-Vieux nécessite des modifications techniques afin d'améliorer le rendement global de l'installation et une modernisation des équipements afin d'optimiser l'exploitation de la centrale (automatisation des vannes des prises d'eau, dégrilleurs...). Enfin, la centrale fonctionne « mal » à bas régime. **En ce sens, il paraît opportun de rajouter une turbine qui permettrait à l'installation de fonctionner sur les bas débits, et de mieux exploiter le potentiel théorique du site.** L'analyse économique de ce scénario est réalisée dans la suite du rapport.

Chapitre VIII : Réhabilitation et optimisation de la production

I. Réhabilitation de la centrale hydroélectrique

Les analyses précédentes font ressortir que le Moulin du Pont-Vieux est sous-exploité. **En effet, la centrale hydroélectrique a une production annuelle d'environ 270 kWh/an sur les 550 kWh/an théorique.** Cette différence s'explique pour plusieurs raisons :

- Le débit maximum d'exploitation « apparent » ⁽¹⁾ de la turbine actuelle est de 2,2 m³/s, sur les 3,5 m³/s autorisé. Ce débit maximum d'exploitation est un choix historique et technique réalisé par l'ancien exploitant, en fonction des différentes contraintes du projet. C'est un choix classique qui vise, lorsqu'on installe une seule turbine, une optimisation de la courbe des débits d'exploitation.
- D'après les services en charge de l'exploitation de la centrale, l'installation fonctionne mal à bas régime : débits inférieurs à 500 l/s. Dans ces conditions, la centrale est donc automatiquement et fréquemment arrêtée, ce qui peut générer des pertes d'exploitation importantes. Ceci s'explique par un mauvais dimensionnement de la turbine sur ces régimes d'exploitation et peut-être une certaine vétusté de la turbine existante.
- L'absence de système automatique d'exploitation – notamment sur le système de régulation de la turbine, l'ouverture des vannes et le dégrilleur - peut créer des arrêts automatiques de la centrale, même lorsque les conditions hydrologiques de la Dourbie sont importantes.

⁽¹⁾ Le débit apparent est issu du calcul théorique réalisé en fonction de l'analyse de la production. En effet, la centrale n'est pas équipée de capteur de mesure des débits. Cette valeur est donc indicative et devrait faire l'objet de mesures réelles et de tests d'exploitation.

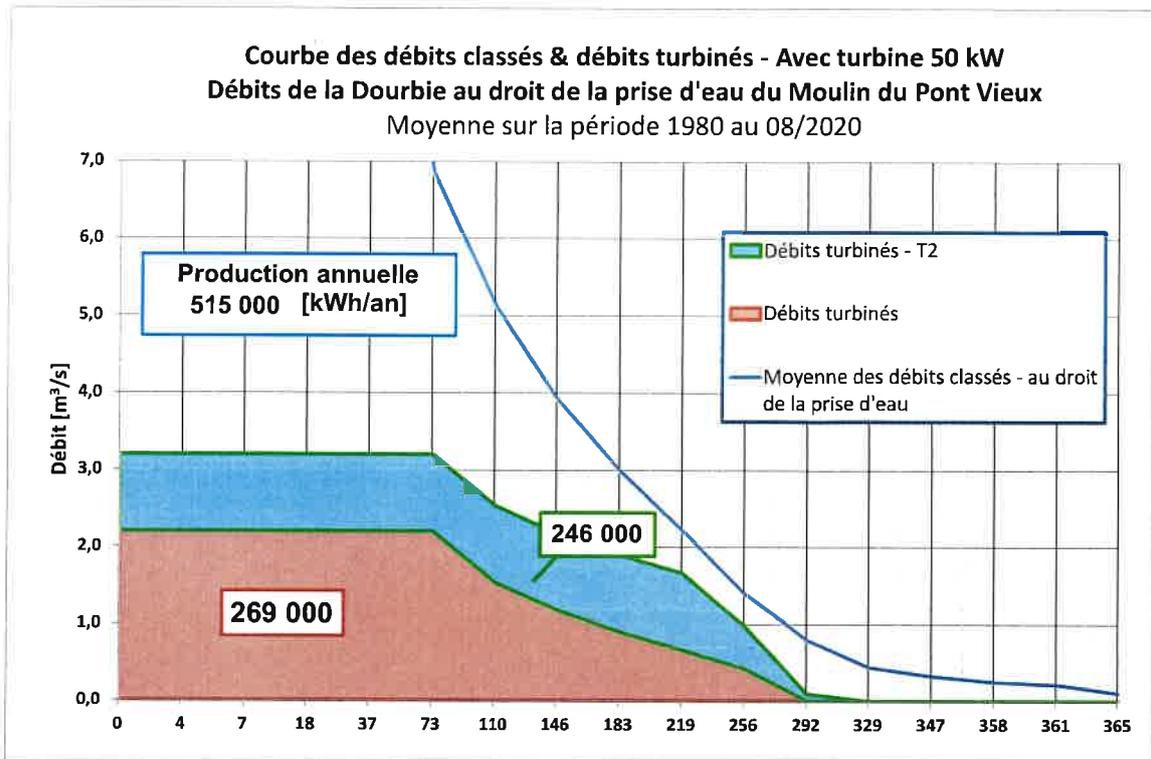
Par conséquent, en sus des travaux de remise en état de l'installation (ouvrages hydrauliques...) et de la mise aux normes de l'installations, notamment d'un point de vu de la continuité écologique, la réhabilitation de la centrale du Moulin du Pont-Vieux a **pour principal objectif d'optimiser la courbe des débits d'exploitation**, et ainsi augmenter la productivité de la centrale. Afin d'atteindre ces objectifs, les solutions suivantes sont préconisées :

- Réaliser un diagnostic et un contrôle complet de la turbine existante
- Faire des tests et mesures des débits réels exploités, en fonction des régimes hydrologiques de la Dourbie et des débits de coupures de l'installation : débit minimum et maximum de fonctionnement
- Réaliser des travaux de modernisation et d'automatisation de la centrale
- Installer une deuxième turbine, afin d'exploiter la courbe des débits disponibles (Voir chapitre suivant)

II. Optimisation de la production hydroélectrique

L'analyse de la productivité de l'installation hydroélectrique vise à comparer les débits turbinables avec les débits turbinés, en fonction de la courbe des débits classés. Afin d'optimiser la production hydroélectrique le projet vise à coupler l'installation avec une deuxième turbine qui fonctionnerait en cascade avec la turbine existante :

- Lorsque les débits disponibles sont importants : les deux turbines sont en fonctionnement
- Lorsque les débits disponibles sont faibles : seul la deuxième turbine fonctionne (cette turbine est dimensionnée avec une gamme de débits plus faible).



Dans ces conditions, la production de l'installation serait portée à environ 515 000 kWh/an.

Remarque : la détermination de la puissance installée et des débits d'exploitation de la deuxième turbine sont indicatifs – Simulation avec une Turbine T2 de puissance 50 kW avec un débit maximum installé de 1 m³/s. En effet, le choix du type de turbine à installer sera déterminé à l'issus des résultats des tests et mesures de débits sur l'installation actuelle.

Chapitre IX : Etude économique

I. Diagnostic global de l'intérêt économique du projet

I.1 - Intérêt économique

Ce projet, comme tous les projets de petites hydroélectricités (Puissance inférieure à 500 kW) possèdent une rentabilité limitée d'un point de vue des opérateurs classiques.

Cependant un projet hydroélectrique est en place pour plusieurs décennies et est générateur d'économies locales en phases construction et exploitation. Il est nécessaire de rappeler que ces investissements conduisent d'une part à la création d'une usine de production dont la valeur résiduelle à 20 ou 30 ans est souvent bien supérieure à l'état d'un site avant remise en exploitation - en effet, les ouvrages réhabilités et les équipements installés se dégradent lentement dans le temps - et que d'autre part, durant toute cette période, les centrales produisent une énergie renouvelable et durable.

Enfin, il faut noter que dans le contexte énergétique actuel, avec une forte augmentation du prix de l'énergie d'une part, et l'inflation économique d'autre part, il est fort probable que la rentabilité de l'installation s'en retrouve améliorée à moyen terme.

I.2 - Evaluation économique

La réalisation du projet de rénovation du Moulin du Pont-Vieux nécessite un investissement total de 803 100 € :

- Investissements matériels 696 300 €
- Investissements immatériels 97 500 €
- Autres investissements 9 300 €

Plusieurs ressources financières sont envisageables pour la réalisation du projet :

- Le recours au financement participatif & citoyen
- L'auto-construction, notamment par la réalisation de travaux soit bénévolement par les citoyens de la commune, soit dans le cadre des missions générales des agents municipaux.
 - Travaux de rénovation des ouvrages hydrauliques 50 000 €
- La mobilisation d'aides & subventions
 - Pour les travaux liés à la continuité écologique : 100 000 €
- Le recours aux emprunts bancaires

Avec une productivité de 520 000 kWh, le site permet de réaliser un Chiffre d'Affaires de 72 000 €/an, et permet de dégager un temps de retour sur investissement brut de 12 ans. Ce temps de retour est de 10 ans, en intégrant les aides mobilisables.

Remarque : cette partie est réalisée dans le cadre d'une étude préliminaire et devra être consolidée lors des phases suivantes du projet, notamment afin de consolider les coûts d'investissements, les financements et les aides mobilisables

II. Etude économique

II.1 - Chiffre d'affaires brut

Sur la base de la modélisation des débits turbinables moyens, la production énergétique annuelle est estimée à environ **520 000 kWh par an. Avec un tarif d'achat fixé à 14,0 ct€/kWh le chiffre d'affaires est de 72 800 €/an,**

Dont 37 800 € avec la turbine actuelle et 35 000 € pour le projet d'implantation de la nouvelle turbine

Attention : le contrat d'achat actuel est conclu jusqu'en 2032. A l'issue de cette date, le prix de vente de l'énergie sera soit renouvelé, soit l'énergie sera vendue sur le Marché de l'Energie (tarif compris entre 6 et 8 ct€/kWh) soit valorisé en autoconsommation (tarif d'environ 12 ct€/kWh, mais avec une plus faible production). Le chiffre d'affaires risque d'être diminué de 20 à 40 %, soit un chiffre d'affaire ramené à environ 50 000 €/an. Aucun élément à la date du présent rapport ne permet d'estimer le prix de l'énergie à l'issue de 2032.

II.2 - Les investissements

Poste	Coût total [€]	Ratio [%]	Montant [€/kW]
Investissements matériels			
Acquisition foncières et immobilières	0 €	0,0%	0 €
Organisation, préparation et installation de chantier	20 400 €	2,5%	408 €
Travaux généraux	44 000 €	5,5%	880 €
Travaux de génie civil et gros œuvre	3 000 €	0,4%	60 €
Rénovation Bâtiment y compris annexes	56 250 €	7,0%	1 125 €
Groupe Turbogénérateur (Nouveau groupe & réparation de l'existant)	250 000 €	31,1%	5 000 €
Ouvrages hydrauliques	109 500 €	13,6%	2 190 €
Conduite forcée & réseaux hydrauliques	7 500 €	0,9%	150 €
Vantellerie	18 000 €	2,2%	360 €
Equipements hydromécaniques	0 €	0,0%	0 €
Equipements hydrauliques (Batardeaux)	7 000 €	0,9%	140 €
Equipements de protection hydraulique (Drome, déflecteur, dessableur...)	4 500 €	0,6%	90 €
Travaux hydrauliques	0 €	0,0%	0 €
Travaux de mise en continuité écologique	106 000 €	13,2%	2 120 €
Travaux et aménagement pour l'insertion paysagère, l'habitat et la protection de l'environnement (Inclus mesures ERC)	25 850 €	3,2%	517 €
Equipements électriques (Contrôle, Commande, Sécurité, Supervision...)	14 500 €	1,8%	290 €
Installations de puissance - transformation	0 €	0,0%	0 €
Distribution & raccordement électrique (Enedis)	0 €	0,0%	0 €
VRD - Voirie & Réseaux divers	0 €	0,0%	0 €
Equipements divers	4 800 €	0,6%	96 €
Autres travaux et imprévus	25 000 €	3,1%	500 €
Total investissements matériels (A)	696 300 €	86,7%	13 926 €

Investissements immatériels			
Etudes de faisabilité & études technique de réalisation de projet	2 500 €	0,3%	50 €
Etudes environnementales et relevés de terrain (hydrobiologie, études paysagères...)	0 €	0,0%	0 €
Dossiers & études réglementaires : Eau & Environnement	12 000 €	1,5%	240 €
Autorisations d'exploitation : Eau & Energie	0 €	0,0%	0 €
Autorisations préalables : urbanisme, travaux & aménagements	2 500 €	0,3%	
Ingénierie & études techniques de la construction	7 000 €	0,9%	
AMO et MOe - Maîtrise d'œuvre	68 000 €	8,5%	1 360 €
Mise en service	3 000 €	0,4%	
Autres investissements immatériels	2 500 €	0,3%	50 €
Total investissements immatériels (B)	97 500 €	12,1%	1 950 €

Autres investissements			
Développement de projet	0 €	0,0%	0 €
Montage financier	5 000 €	0,6%	100 €
Montage juridique	1 800 €	0,2%	36 €
Honoraires & études	2 500 €	0,3%	50 €
Immobilisation financière - BFR	0 €	0,0%	0 €
Programme Recherche & Développement	0 €	0,0%	0 €
Frais divers	0 €	0,0%	0 €
Total investissements autres (C)	9 300 €	1,2%	186 €
Investissement total - CAPEX : (A) + (B) + (C)	803 100 €	100,0%	16 062 €

Les investissements matériels sont essentiellement marqués par l'achat du nouveau groupe turbogénérateur, la rénovation des ouvrages hydrauliques et les travaux de mise en continuité écologique du projet pour près **de 67 % des investissements totaux**.

Il faut noter qu'une partie de ces travaux pourront être réalisés en auto-construction par les porteurs de projet, notamment les travaux de rénovation des ouvrages hydrauliques.

Les investissements liés aux études et dossiers réglementaires correspondent à environ **2,5 % des investissements totaux**. Les missions de Maîtrise d'œuvre sont estimées à environ **10 % du montant des travaux à réaliser**.

II.3 - Analyse simplifiée de la rentabilité du Projet

Projet - Rénovation du Moulin du Pont-Vieux à Saint-Jean-du-Bruel (12)	
Investissement	
Investissements matériels	696 300 €
Investissements immatériels	97 500 €
Autres investissements	9 300 €
Montant total de l'investissement	803 100 €
Aides, subventions et versements assimilés	150 000 €
Chiffre d'affaire	72 800 €
Charges d'exploitations	7 000 €
Dotation aux amortissements	40 155 €
Subventions équivalentes (annualisées)	7 500 €
RE - Résultat d'Exploitation	33 145 €
Retour sur Investissement simplifié [année]	10
TRI à 20 ans	6,45%

Remarque : les charges d'exploitations ont été estimées à 7 000 €, soit environ 10 % des produits d'exploitation.

Conclusion : En approche économique simplifiée, avec un temps de retour sur investissement de 10 ans et un TRI de 6,45 %, le projet hydroélectrique peut-être qualifié de rentable. En effet, de tels projets ont des rentabilités variables comprises entre 10 à 30 ans.

Au-delà de l'approche financière, diverses économies peuvent être réalisées sur les travaux de mises en œuvre, l'auto-construction et sur les charges d'exploitations (mutualisation, autofinancement...).

Entres autres aspects, ce projet permet de rénover le patrimoine local, d'investir et de développer le potentiel énergies renouvelables sur le territoire de Saint-Jean-Du-Bruel.

Cette analyse financière devra être consolidée dans la suite du projet notamment par la consultation d'opérateurs techniques et financiers.

Chapitre X : Conclusion

La rénovation du Moulin du Pont-Vieux n'est soumise à aucune contrainte majeure identifiée. Cependant, les installations sont vétustes, les équipements pour la protection piscicole ne sont pas aux normes et la centrale, qui fonctionne de façon intermittente, est sous-exploitée.

Il faut noter, que la remise en service du Moulin va nécessiter des investissements et une dynamique proactive de l'équipe communale, qui rencontre à ce jour, des tensions internes. Cette situation peut être à l'origine de rétention d'informations ou de blocages dans les prises de décisions pour poursuivre le projet.

◆ Situation Juridique, administrative & réglementaire

Le Moulin du Pont-Vieux est régulièrement autorisé selon l'Arrêté du 3 janvier 1985, pour la production d'énergie. **Cette autorisation devra être reconduite avant l'échéance de 2025.** De même, il bénéficie des autorisations au titre de la loi sur l'eau et l'environnement. Toutefois, les travaux de rénovation devront être soumis à déclaration préalable.

La production hydroélectrique bénéficie du contrat d'obligation d'achat H07 jusqu'en 2032. Cependant, il est nécessaire d'une part, de faire un état des actes administratifs et des contrats existants avec la Commune de Saint-Jean-du-Bruel, et d'autre part de clarifier/anticiper quel sera le devenir du contrat à l'échéance.

◆ Ingénierie & études techniques

En dehors des factures de production mensuels, les connaissances sur le mode de fonctionnement du Moulin sont limitées. Dans le cadre du projet global de rénovation, il s'agira alors :

- de **réaliser un levé topographique** détaillé complet de l'installation, notamment en vue de l'exécution des travaux et pour modéliser le fonctionnement hydraulique
- de faire **des tests de débit d'exploitation** de la turbine installée, en fonction des régimes hydrologique de la Dourbie, pour mieux connaître la courbe de fonctionnement de la turbine actuelle, et choisir le type de turbine complémentaire à installer
- de faire **un diagnostic complet de la turbine existante**, afin de voir si des réparations sont nécessaires
- de faire **une étude de « Continuité écologique »**, afin de mettre aux normes les équipements (passe à poissons, dégrilleur...)

◆ Travaux, ouvrages & équipements

Il faut noter que les travaux de rénovation du Moulin du Pont-Vieux sont limités et « classiques » (Gamme de turbine, dimensions des ouvrages, équipements hydromécaniques...). Les principaux investissements à réaliser concernent :

- le **nettoyage général des installations et la rénovation des ouvrages hydrauliques**, notamment les travaux de curage et de rénovation des canaux
- **la mise aux normes de l'installation**, selon les dispositions de l'Arrêté Préfectoral du 3 janvier 1985 d'une part, et pour le respect des obligations réglementaires sur la continuité écologique d'autre part
- **l'implantation d'une seconde turbine**, afin d'optimiser la courbe de production hydroélectrique
- **la modernisation et l'automatisation de la centrale**, afin d'améliorer le mode d'exploitation du Moulin

◆ Productibilité

Les capacités de production de la centrale sont aujourd'hui sous exploitées. **En effet, la centrale hydroélectrique a une production annuelle d'environ 270 kWh/an sur les 550 kWh/an théorique.** Les travaux de rénovation devraient permettre d'augmenter cette production. Il faut noter également que, ce projet bénéficie d'une production énergétique conséquente (équivalente à plus de 150 foyers) et régulière de l'automne au printemps.

◆ Economie

Il est rappelé que dans cette étude, le business plan du projet est au stade Avant-Projet Sommaire. Les éléments économiques devront faire l'objet d'un travail itératif au cours des différentes étapes du développement du projet, et d'une consolidation économique afin de réaliser le montage financier.

L'analyse économique du projet est à prendre en compte avec le contexte suivant :

- Afin de consolider le Business Plan du Projet, **le coût des investissements matériels devront être vérifiés**, notamment en réalisant une consultation simplifiée sur les principaux postes ; ouvrages hydrauliques, groupe turbogénérateurs, travaux de mise en continuité écologique
- **Le tarif d'achat, et par conséquent le chiffre d'affaires du projet, est garanti jusqu'à 2032. A l'issue de cette date, le tarif de vente de l'énergie est inconnu.** Avec les données actuelles et prévisibles, le chiffre d'affaires pourrait diminuer de 20 à 40 %, selon les scénarios envisageables. Cet élément est à prendre en compte, dans le calcul de la rentabilité du projet à 20 ans et dans le montage financier.

L'analyse économique a été réalisée dans un programme de rénovation d'ensemble. En effet, 3 scénarios pourraient être étudiés :

- La rénovation seule de la turbine actuelle. Cependant, ce scénario implique de ne pas mettre en conformité l'installation, au risque d'avoir une suspension de l'autorisation par la Police de l'eau et de l'Environnement, à échéance de 2025.
- Une analyse sur une mise au norme *a minima* de l'installation, le rachat seul du second groupe turbogénérateur (et ses équipements associés) et la part du chiffre d'affaires produit. Ce scénario implique un investissement minimum de 450 000 € pour une augmentation du chiffre d'affaires de 35 000 €, soit un Temps de retour sur investissement de 14 ans (sans tenir compte de la probable diminution du tarif d'achat à l'issue de 2032). Cette solution est peu rentable avec des investissements lourds. Elle n'a donc pas été étudiée.
- Une analyse sur la mise au norme simple du projet – continuité écologique et rénovations diverses. Cette solution n'augmente pas significativement le chiffre d'affaires actuel et nécessite des investissements de l'ordre de 300 000 €. Cette solution n'est donc pas rentable et n'a pas été étudiée.

Enfin, **avec un temps de retour sur investissement de 10 ans et un TRI évalué à 6,45 %, le projet bénéficie d'une bonne rentabilité.** Cette rentabilité peut être améliorée :

- en optimisant le montage financier (recours au financement participatif & citoyens, la diminution de l'emprunt bancaire...)
- la mobilisation d'aides & subventions, notamment pour la continuité écologique et le développement des énergies renouvelables (ADEME, Région, Département, Agence de l'eau...)
- la réalisation de travaux en auto-construction, par les citoyens et les agents municipaux
- la mutualisation des investissements et des charges d'exploitation, avec les autres projets hydroélectriques situés à proximité (Dourbie, Durzon...)

Dans l'état, même si les investissements à réaliser sont importants, il est recommandé au conseil Municipal de Saint-Jean-du-Bruel de poursuivre ce projet. En effet, dans la mesure où ces investissements permettraient de moderniser la centrale et d'augmenter sa productivité, ce projet bénéficie d'une bonne rentabilité à moyen termes (10 à 15 ans). Enfin, la rénovation du Moulin du Pont-Vieux permettrait d'augmenter les revenus de la commune, de développer le potentiel des énergies renouvelables sur le territoire, de préserver ces installations dans le temps tout en améliorant le fonctionnement écologique des installations.

Chapitre XI : Planning général

I. Avancement des études



➤ Principales pièces constitutives des études

Etudes complémentaires	Etudes de faisabilités	Finalisation de projet
<ul style="list-style-type: none"> • Levé topographique • Test de débits • Diagnostic turbine actuel • Modélisation hydraulique 	<ul style="list-style-type: none"> • Consultation simplifiée des entreprises • Choix de la seconde turbine • Etude "Continuité écologique" • Consolidation du tarif d'achat • Renouvellement des Autorisations 	<ul style="list-style-type: none"> • Mise au point des équipements définitifs • Budget final d'investissement • Planning des travaux • Montage financier • Montage juridique • Appels d'offre - Travaux

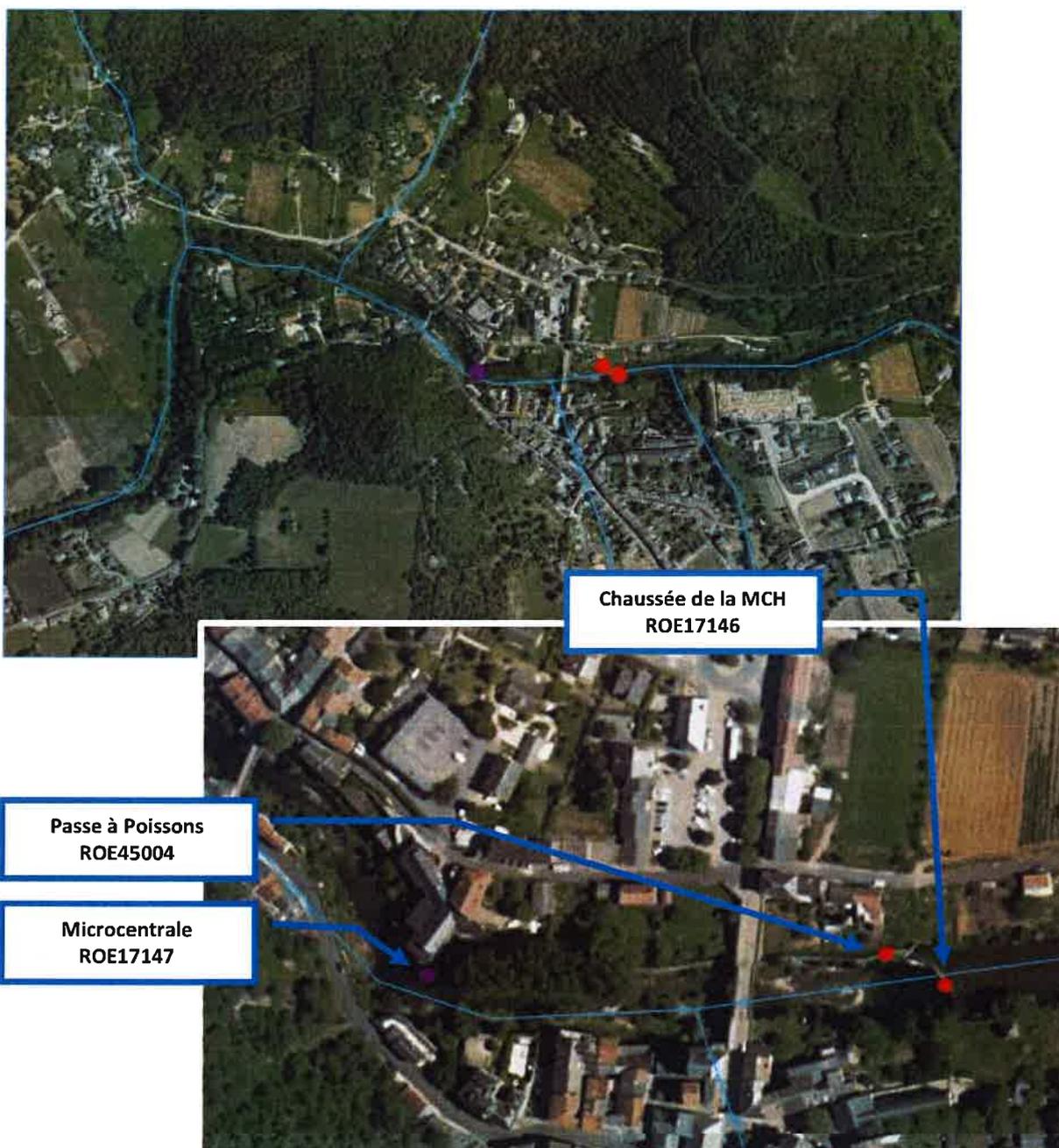
II. Les prochaines étapes clés

- ✓ Recherche de financements, d'aides et de subventions complémentaires : continuité écologique et développement des énergies renouvelables
- ✓ Réaliser un levé topographique
- ✓ Faire des tests sur les débits d'exploitation
- ✓ Faire un diagnostic de la turbine actuelle
- ✓ Faire une modélisation hydraulique détaillée du projet
- ✓ Renouveler l'autorisation d'exploitation, au titre du code de l'énergie
- ✓ Réaliser une étude pour la mise en continuité écologique du projet
- ✓ Consultation simplifiée sur les principaux investissements
- ✓ Mettre au norme l'installation au titre de la continuité écologique
- ✓ Trouver les modalités de vente de l'énergie à l'issue de 2032
- ✓ Consolider le business plan et le montage financier du projet

Chapitre XII : Annexes

- Plan de situation cadastrale – Moulin du Pont-Vieux
- Tableau des Propriétés Cadastrales – Moulin du Pont-Vieux
- Fiche ROE17146 - Chaussée de la microcentrale hydroélectrique de Saint-Jean-du-Bruel.
- Arrêté Préfectorale du 03 janvier 1985, valant règlement d'eau – Moulin du Pont Vieux

Annexe : Fiche ROE – Référentiel des Obstacles à l'Écoulement – « Chaussée de la Microcentrale hydroélectrique de Saint-Jean du Bruel » à Saint-Jean-du-Bruel (12). ROE17146



Carte de localisation de la « Chaussée de la Microcentrale hydroélectrique de Saint-Jean du Bruel » à Saint-Jean-du-Bruel (12)

Source : Base de données Carmen – ROE - EauFrance

Identifiant	ROE17146	ROE17147	ROE45004
Nom	Chaussée de la Microcentrale hydroélectrique de Saint-Jean du Bruel	Microcentrale de Saint-Jean-du-Bruel	Passé à poissons
Coordonnées X_L93	728919,4605	728715,943	728896,1981
Coordonnées Y_L93	6325058,163	6325061,577	6325070,24
Type	Seuil en rivière	Grille de pisciculture	Seuil en rivière
Continuité écologique	Passé à bassins successifs	Absence de passé	Passé à bassins successifs
Usage	Energie & hydroélectricité	Energie & hydroélectricité	Energie & hydroélectricité
Hauteur de chute	2,6	-	-

Source :

Base de données Carmen – ROE - 08.2021

Source des données :

ROE - Onema et ses partenaires, MEDDE - Mai 2014. BD Carthage ®

© IGN - Agences de l'eau

http://carmen.carmencarto.fr/66/ka_roe_current_metropole.map



ANNEXE - Propriétés cadastrales - Moulin du Pont Vieux à Saint Jean Du Bruel (12)									
Rives	Identification de l'ouvrage			Identifiant de la parcelle				Dénomination du propriétaire	
	Localisation	Accès, ouvrage ou travaux concernés	Commune	Lieu-dit	Section	N° de parcelle	Propriétaire(s)	CP - Commune	
-	Seuil de dérivation et prise d'eau	Seuil de dérivation	Saint Jean du Bruel	Le Pont Neuf	H	1 646	Commune St Jean Du Bruel	12230 St Jean Du Bruel	
Droite		Berges du cours d'eau - Accès Seuil de dérivation et prise d'eau	Saint Jean du Bruel	Le Pont Neuf	H	169	Commune St Jean Du Bruel	12230 St Jean Du Bruel	
Gauche	Seuil de dérivation et prise d'eau	Berges du cours d'eau - Accès Seuil de dérivation et prise d'eau	Saint Jean du Bruel	Saint Jean Du Bruel	H	1 697	Commune St Jean Du Bruel	12230 St Jean Du Bruel	
			Saint Jean du Bruel	Saint Jean Du Bruel	H	206	Mr Vidal Robert	12230 St Jean Du Bruel	
-	Canal d'aménée	-	Saint Jean du Bruel	Saint Jean du Bruel	H	205	Résidence La Dourbie Unité de vie	12230 St Jean Du Bruel	
			Saint Jean du Bruel	Saint Jean du Bruel	H	208	Résidence La Dourbie Unité de vie	12230 St Jean Du Bruel	
-	Canal d'aménée	-	Saint Jean du Bruel	Saint Jean du Bruel	H	209	Résidence La Dourbie Unité de vie	12230 St Jean Du Bruel	
			Saint Jean du Bruel	Faubourg Du Pont Vieux	H	183	Résidence La Dourbie Unité de vie	12230 St Jean Du Bruel	
Droite	Canal d'aménée	Accès Canal d'aménée	Saint Jean du Bruel	Faubourg Du Pont Vieux	H	130	Commune St Jean Du Bruel	12230 St Jean Du Bruel	
			Saint Jean du Bruel	Faubourg Du Pont Vieux	H	1408	Commune St Jean Du Bruel	12230 St Jean Du Bruel	
-	-	-	Saint Jean du Bruel	Faubourg Du Pont Vieux	H	1 510	Mme Monique CABASSUT	12230 St Jean Du Bruel	
			Saint Jean du Bruel	Faubourg Du Pont Vieux	H	177	Mme Monique CABASSUT	12230 St Jean Du Bruel	
Droite	Canal d'aménée	Accès Canal d'aménée	Saint Jean du Bruel	Faubourg Du Pont Vieux	H	179	Mme Renée Odette LACOSTE-GUIRAUTE	34000 Montpellier	
			Saint Jean du Bruel	Faubourg Du Pont Vieux	H	180	Mme Renée Odette LACOSTE-GUIRAUTE	34000 Montpellier	
-	-	-	Saint Jean du Bruel	Faubourg Du Pont Vieux	H	1 406	Mme Anne Marie Béatrice MANVILLE	34830 Clapiers	
			Saint Jean du Bruel	Faubourg Du Pont Vieux	H	1407	Mme Anne Marie Béatrice MANVILLE	34830 Clapiers	
-	-	-	Saint Jean du Bruel	Faubourg Du Pont Vieux	H	1 414	Mme Marcelle SAUVAIRE	12230 St Jean du Bruel	
			Saint Jean du Bruel	Faubourg Du Pont Vieux	H	129	Mme Colette SAGNES	34980 Saint Clément de Riviere	
-	-	-	Saint Jean du Bruel	Faubourg Du Pont Vieux	H	128	Mme Myriam SAUVAIRE	34980 Juvignac	
			Saint Jean du Bruel	Faubourg Du Pont Vieux	H	128	Mr Bernard SAUVAIRE	34090 Montpellier	
-	-	-	Saint Jean du Bruel	Faubourg Du Pont Vieux	H	128	Mr Henri Jean Marie LAURENS	12850 Onet le Château	
			Saint Jean du Bruel	Faubourg Du Pont Vieux	H	128	Mme Yvonne DROELLER	63670 Drcet	
-	-	-	Saint Jean du Bruel	Faubourg Du Pont Vieux	H	128	Commune St Jean Du Bruel	12230 St Jean Du Bruel	
			Saint Jean du Bruel	Faubourg Du Pont Vieux	H	128	Commune St Jean Du Bruel	12230 St Jean Du Bruel	

ANNEXE - Propriétés cadastrales - Moulin du Pont Vieux à Saint Jean Du Bruel (12)									
Rives	Identification de l'ouvrage			Identifiant de la parcelle				Dénomination du propriétaire	
	Localisation	Accès, ouvrage ou travaux concernés	Commune	Lieu-dit	Section	N° de parcelle	Propriétaire(s)	CP - Commune	
Gauche	Canal d'aménée	Accès Canal d'aménée	Saint Jean du Bruel	Faubourg Du Pont Vieux	H	131	Commune St Jean Du Bruel	12230 St Jean Du Bruel	
			Saint Jean du Bruel	Faubourg Du Pont Vieux	H	132	Mr Henri Jean Marie LAURENS Mme DROELLER YVONNE	12850 Onet le Château 63670 Orcet	
			Saint Jean du Bruel	Faubourg Du Pont Vieux	H	184	Commune St Jean Du Bruel	12230 St Jean Du Bruel	
	Moulin	Moulin	Saint Jean du Bruel	Faubourg Pont Vieux	H	1 427	Commune St Jean Du Bruel	12230 St Jean Du Bruel	
Droite			Saint Jean du Bruel	Faubourg Du Pont Vieux	H	1 775	Commune St Jean Du Bruel	12230 St Jean Du Bruel	
	Zone de restitution	Accès zone de restitution	Non cadastré						
	Canal de rejet	Canal de rejet	Saint Jean du Bruel	Faubourg Du Pont Vieux	H	125	Commune St Jean Du Bruel	12230 St Jean Du Bruel	
Droite			Saint Jean du Bruel	Faubourg Du Pont Vieux	H	124	Mme Aude MOURIER	54000 Nancy	
Gauche			Saint Jean du Bruel	Faubourg Du Pont Vieux	H	126	Commune St Jean Du Bruel	12230 St Jean Du Bruel	

Légende

Parcelles principales
Parcelles annexes non structurantes pour le projet

PREFECTURE DE L'AVEYRON

Extrait du Registre des Arrêtés de la Préfecture

Arrêté N° 85 000 8 du 3 - JAN. 1985

Objet : Règlement d'eau pour les entreprises autorisées
(Application de la loi modifiée du 16 octobre 1919 relative
à l'utilisation de l'énergie hydraulique)
Microcentrale hydroélectrique du Moulin du Pont Vieux
Rivière la Dourbie.

LE PREFET DE L'AVEYRON,
COMMISSAIRE DE LA REPUBLIQUE
Chevalier de la Légion d'Honneur

- VU le Code Rural (livre 1er, titre III et livre III, titre II) ;
- VU le Code du Domaine Public fluvial et de la navigation intérieure (1er, titre III) ;
- VU la loi modifiée du 16 octobre 1919 relative à l'utilisation de l'énergie hydraulique ;
- VU la loi n° 84.512 du 29 juin 1984 relative à la pêche en eau douce ;
- VU le décret n° 81.375 du 15 avril 1981 modifiant l'article 16 de la loi du 16 octobre 1919 modifiée relative à l'utilisation de l'énergie hydraulique et pris pour son application en ce qui concerne la forme et la procédure d'instruction des demandes d'autorisation d'usines hydrauliques ;
- VU le décret n° 81.376 du 15 avril 1981 portant application de l'article 28 (2°) de la loi du 16 octobre 1919 modifiée relative à l'utilisation de l'énergie hydraulique et approuvant le modèle de règlement d'eau pour les entreprises autorisées sur les cours d'eau ;
- VU l'arrêté préfectoral portant réglementation de police sur les cours d'eau non domaniaux, en date du 31 janvier 1907 ;
- VU la pétition en date du 23 décembre 1983, par laquelle M. Lucien AUSSEL demande l'autorisation de disposer de l'énergie de la rivière pour la mise en jeu d'une entreprise dans la commune de ST JEAN DU BRUEL et destinée à la production d'énergie électrique ;
- VU les pièces de l'instruction à laquelle l'affaire a été soumise conformément au décret du 15 avril 1981 ;
- VU le rapport et les propositions des ingénieurs du service chargé de la police des eaux en date du 26 novembre 1984 ;
- VU l'avis émis par la commission départementale des sites, perspectives et paysages dans sa séance du 24 octobre 1984,
- VU l'avis du Conseil Général du département en date du 4 octobre 1984
- SUR proposition du Secrétaire Général de la Préfecture,

- A R R E T E -

Article 1er - Autorisation de disposer de l'énergie

Monsieur Lucien AUSSEL est autorisé dans les conditions du présent règlement, et pour une durée de 40 ans, à disposer de l'énergie de la rivière "La Dourbie" code hydrologique O - 332 - 40 pour la mise en jeu d'une entreprise située sur le territoire de la commune de ST JEAN DU BRUEL (département de l'Aveyron) et destinée à produire de l'énergie électrique en vue de la vente au service national d'E.D.F.

120 kw

La puissance maximum brute de l'entreprise est fixée à ~~182~~ kilowatts.

Article 2 - Section aménagée

Les eaux seront dérivées au moyen :

- d'un barrage situé en amont du Pont Neuf de ST JEAN DU BR (P.K. 959,55).

Elles seront restituées à la rivière 270 m environ à l'aval entre le Pont Neuf et le Pont Vieux de ST JEAN DU BRUEL à la côte N.G.F. 503,10.

La hauteur de chute sera d'environ 5,3 m en eaux moyennes.

Article 3 - Caractéristiques de la prise d'eau

Le niveau de la chaussée de prise d'eau est fixé à la côte N.G.F. 508,45. Le débit maximum prélevé sera au total de 3,5 m³ par secc

Le débit maintenu dans la rivière, immédiatement en aval de la prise d'eau (débit réservé) ne devra pas être inférieur à 0,500 m³/s ou au débit naturel du cours d'eau en amont de la prise si celui-ci est inférieur à ce chiffre.

Ce débit réservé pourra être révisé en hausse, sans indemnité dans le cas où, après mise en service de l'installation, il apparaîtra qu'il est insuffisant pour assurer le maintien de la qualité du milieu aquatique dans la traversée du village de ST JEAN DU BRUEL, le long du bief dérivé.

Les valeurs retenues pour le débit réservé et le débit prélevé seront affichées à proximité immédiate de la prise d'eau et de la d'eau et de l'usine, de façon permanente et lisible pour tous les usage du cours d'eau.

manque panneau

.../...

Article 4 - Caractéristiques du barrage

- Le barrage est constitué par une chaussée existante,
- Il ne sera pas surélevé et sa crête d'une longueur de 35 m environ est arasée à la côte moyenne N.G.F. 508,45,
- Bâtie en arc de cercle avec parement aval vertical, sa hauteur est de 3 m au-dessus du plan d'eau aval,
- Elle est munie d'une vanne de fond en rive droite de largeur 1 m et dont le radier est à la côte 506,01 N.G.F.
- Le canal de prise d'eau est précédé de deux vannes accolées de largeur ~~X~~ chacune. (1,75 m de large)

Article 5 - Evacuateur de crues, déversoir et vannes, dispositif de mesure du débit réservé.

a) le déversoir sera constitué par la crête du barrage.

Une échelle limnimétrique sera scellée à proximité du déversoir.

Le zéro de cette échelle correspondra au niveau du plan d'eau amont pour lequel la transmission du débit réservé sera assurée par écoulement dans une passe à poissons et déversement sur la chaussée.

b) la vanne de fond ou de vidange est constituée par une vanne de largeur 1 m placée dans la chaussée en rive droite. Son radier est à la côte N.G.F. 506,01.

c) le dispositif de mesure du débit maintenu dans la rivière (débit réservé) sera constitué comme suit :

un dispositif automatique de régulation de la centrale sera prévu par le concessionnaire et mis en place sous le contrôle du service chargé de la police des eaux afin de maintenir constant le niveau du plan d'eau. L'usine sera arrêtée quand celui-ci descendra en-dessous du zéro de l'échelle limnimétrique (quel ne devra pas être au-dessous de la côte N.G.F. 508,45).

Article 6 - Canaux de décharge et de fuite

Le canal de décharge et de fuite sera disposé de manière à écouler facilement toutes les eaux que les ouvrages placés à l'amont peuvent débiter et à ne provoquer aucune érosion, non seulement à l'aval des ouvrages, mais également à l'amont.

../...

Article 7 - Mesures de sauvegarde

L'usage des eaux et leur transmission en aval devront se faire de manière à ne pas compromettre la salubrité publique, l'alimentation de personnes et des animaux, la satisfaction des besoins domestiques, les installations agricoles et industrielles, le maintien des équilibres biologiques, la qualité des sites et paysages, la pratique des loisirs et des sports, le rétablissement du libre écoulement des eaux et, d'une façon générale, la bonne "utilisation des eaux d'une part, et d'autre part, la conservation, la reproduction et la libre circulation du poisson".

Indépendamment de la réglementation générale, notamment en matière de police des eaux, le permissionnaire sera tenu en particulier de se conformer aux dispositions ci-après :

a) dispositions relatives aux divers usages de l'eau énumérés ci-dessus : le permissionnaire prendra les dispositions suivantes :

- le fonctionnement de l'usine par éclusées est interdit.
- toute vidange totale en partielle du plan d'eau amont devra être autorisée par le service chargé de la police des eaux
- le pétitionnaire devra réaliser en accord avec les services de la Jeunesse et des Sports un aménagement permettant le franchissement par portage de la chaussée par les canoë-kayak avec balisage de l'aire de débarquement amont. Ces dispositions pourront éventuellement être remplacées par l'aménagement de la passe à poissons mixte, utilisable par les canoë-kayak en passe

b) dispositions relatives à la conservation, la reproduction et la libre circulation du poisson :

- le permissionnaire établira et entretiendra des dispositifs destinés à assurer la libre circulation du poisson et à éviter sa pénétration dans les canaux d'aménée et de fuite.

Les emplacements et les caractéristiques de ces dispositifs devront être agréés par le service chargé de la pêche.

Ils seront constitués par :

- une passe à poissons à laquelle sera affectée une partie du débit réservé. Les caractéristiques et l'emplacement de cette passe devront être agréés par le service chargé de la police des eaux.
- les aménagements de détail nécessaires pour assurer son bon fonctionnement, après sa mise en service seront à la charge du pétitionnaire.

.. / ...

*Jeunesse et Sports
- Aménagement
au dessus
d'un débarcadere
de barrage*

*- passe
en projet -*

- des grilles placées en amont de la prise d'eau pour empêcher la pénétration du poisson dans les turbines. les barreaux seront espacés de 5 cm au maximum.

Article 8 - Repère

Il sera posé aux frais du permissionnaire, et un point qui se désigne par le service chargé de la police des eaux, un repère définitif et invariable rattaché au nivellement général de la France et associé à une échelle limnimétrique scellée à proximité.

Cette échelle, dont le zéro indiquera le niveau normal d'exploitation, devra toujours rester accessible aux agents de l'administration qui ont qualité pour vérifier la hauteur des eaux. Elle demeure visible aux tiers. Le permissionnaire sera responsable de sa conservation.

échelle à mettre en place →

Article 9 - Manoeuvre des vannes de décharge et autres ouvrages

Le permissionnaire devra manoeuvrer les ouvrages prévus aux articles 3 et 5 pour que les conditions relatives à la dérivation et à la transmission des eaux soient respectées.

Dès que les eaux s'abaisseront dans la retenue, au-dessous du niveau normal, le permissionnaire sera tenu d'interrompre le fonctionnement de la prise d'eau. Il sera responsable de l'abaissement des eaux tant que les orifices de prises ne seront pas clos hermétiquement.

En cas de négligence du permissionnaire ou de son refus d'exécuter les manoeuvres prévues au présent article en temps utile, il pourra être pourvu d'office à ses frais, soit par le maire de la commune, soit par les agents du service chargé de la police des eaux, sans préjudice dans tous les cas des dispositions pénales encourues, et de toute action civile qui pourrait lui être intentée à raison des pertes et des dommages résultant de son refus ou de sa négligence.

Le cas échéant, le service chargé de la police des eaux règlera les chasses et les vidanges de la retenue.

Article 10 - Manoeuvres relatives à la navigation

- NEANT -

Article 11 - Entretien de la retenue et du lit du cours d'eau

Toutes les fois que la nécessité en sera reconnue et qu'il en sera requis par le Préfet, le permissionnaire sera tenu d'effectuer le curage de la retenue dans toute la longueur du remous ainsi que celle du cours d'eau entre la prise et la restitution, sauf l'application des anciens règlements ou usages locaux et sauf le concours qui pourrait être réclamé des riverains et autres intéressés suivant l'intérêt que ceux-ci auraient à l'exécution de ce travail.

.../...

Lorsque la retenue ou les cours d'eau ne seront pas la propriété exclusive du permissionnaire, les riverains, s'ils le jugent préférable, pourraient d'ailleurs opérer le curage eux-mêmes et à leurs frais, chacun au droit de soi et dans la moitié du lit du cours d'eau.

Toutes dispositions devront en outre être prises par le permissionnaire pour que le lit du cours d'eau soit conservé dans son état sa profondeur et sa largeur naturelles.

Article 12 - Observation des règlements

Le permissionnaire est tenu de se conformer à tous les règlements existants ou à intervenir sur la police, le mode de distribution et le partage des eaux.

Article 13 - Observations des règlements

Tous les ouvrages doivent être constamment entretenus en bon état par les soins et aux frais du permissionnaire.

Article 14 - Mesures de sécurité publique

Dans l'intérêt de la sécurité publique, l'administration pour après mise en demeure du permissionnaire, sauf cas d'urgence, prendre les mesures nécessaires pour prévenir ou faire disparaître, au frais et risque du permissionnaire, tout dommage provenant de son fait sans préjudice de l'application des dispositions pénales et de toute action civile qui pourrait lui être intentée.

Les prescriptions résultant des dispositions du présent article ne sauraient avoir pour effet de diminuer en quoi que ce soit la responsabilité du permissionnaire qui demeure pleine et entière tant en ce qui concerne les dispositions techniques des ouvrages que leur mode d'exécution leur entretien et leur exploitation.

Article 15 - Réserve des droits des tiers

Les droits des tiers sont et demeurent expressément réservés.

Article 16 - Occupation du domaine public

- NEANT -

Article 17 - Exécution des travaux - Récolement - Contrôles

Les ouvrages seront exécutés avec le plus grand soin, en matériaux de bonne qualité, conformément aux règles de l'art et au projet présenté par le permissionnaire, modifié après l'instruction préalable à la prise du présent arrêté.

Les agents du service chargé de la police des eaux et ceux du service chargé de l'électricité, ainsi que les fonctionnaires et agents habilités pour constater les infractions en matière de police des eaux, auront en permanence libre accès aux chantiers des travaux, et aux ouvrages en exploitation.

../...

Les travaux devront être terminés dans un délai de 2 ans à dater de la notification du présent arrêté. A l'expiration de ce délai, le service chargé de la police des eaux fait connaître au permissionnaire la date de la visite de récolement des travaux et lui indique les mesures complémentaires qu'il y a lieu de prendre avant mise en service de l'ouvrage.

Lors du récolement des travaux, procès-verbal en est dressé et notifié au permissionnaire.

A toute époque, le permissionnaire est tenu de donner aux ingénieurs et agents chargés de la police des eaux ou de l'électricité et de la pêche accès aux ouvrages, à l'usine et à ses dépendances, sauf dans les parties servant à l'habitation de l'usinier ou de son personnel. Sur les réquisitions les fonctionnaires du contrôle, il devra les mettre à même de procéder à ses frais à toutes les mesures et vérifications utiles pour constater l'exécution du présent règlement.

Article 18 - Réserve en force

- NEANT -

Article 19 -

- NEANT -

Article 20 -

- NEANT -

Article 21 - Clauses de précarité

Le permissionnaire ne peut prétendre à aucune indemnité ni dédommagement quelconque si, à quelque époque que ce soit, l'administration reconnaît nécessaire de prendre dans l'intérêt de la défense nationale de la sécurité et de la salubrité publique, et notamment pour l'alimentation en eau de centres habités, de la police et de la réparation des eaux, ainsi que pour prévenir, faire cesser les inondations ou préserver l'environnement, des mesures qui le privent d'une manière temporaire ou définitive de tout ou partie des avantages résultant du présent règlement.

En particulier, le pétitionnaire ne pourra prétendre à aucune indemnité en cas de modification du régime des eaux due à l'aménagement projeté en amont par le service national d'Electricité de France.

Article 22 - Cession de l'autorisation - Changement dans la destination de l'usine

Tout projet de cession totale ou partielle de la présente autorisation. toutes demandes de changement de permissionnaire doivent être notifiés au Préfet, Commissaire de la République qui, dans les deux mois de cette notification, devra en donner acte ou signifier son refus motivé.

Le permissionnaire doit, s'il change l'objet principal de l'utilisation de l'énergie, en aviser le Préfet, Commissaire de la République

Article 23 - Redevance domaniale

- NEANT -

Article 24 - Mise en chômage - Retrait de l'autorisation - Cessation de l'exploitation - Renonciation à l'autorisation

Faute par le permissionnaire de se conformer dans les délais fixés aux dispositions prescrites, sans préjudice des dispositions prévues à l'article 1er de la loi modifiée du 16 octobre 1919, l'administration peut, suivant les circonstances et après mise en demeure, prononcer le retrait d'office de l'autorisation ou mettre l'usine en chômage, et, dans tous les cas elle prend les mesures nécessaires pour faire disparaître, au frais du permissionnaire, tout dommage provenant de son fait, sans préjudice de l'application des dispositions pénales relatives aux contraventions en matière de cours d'eau ou de grande voirie.

Il en est de même dans le cas où après s'être conformé aux dispositions prescrites par le présent arrêté, le permissionnaire changerait l'état des lieux sans y être préalablement autorisé, s'il ne maintient pas constamment les ouvrages en bon état d'entretien ou s'il cesse d'avoir la libre disposition en permanence de l'un des ouvrages visés aux articles 2 à 6 ou de son terrain d'emprise.

Si l'entreprise cesse d'être exploitée pendant une durée de 5 ans, l'administration peut prononcer le retrait d'office de l'autorisation et imposer au permissionnaire le rétablissement, à ses frais, du libre écoulement du cours d'eau. Au cas où le permissionnaire déclare renoncer à l'autorisation, l'administration en prononce le retrait et peut imposer le rétablissement du libre écoulement des eaux aux frais du permissionnaire.

Article 25 - Renouvellement de l'autorisation

La demande tendant au renouvellement de la présente autorisation doit être présentée au Préfet, Commissaire de la République, trois ans avant sa date d'expiration.

La présente autorisation sera renouvelée de plein droit pour une durée de trente ans, si un an au moins avant son expiration l'administration ne notifie pas au permissionnaire sa décision contraire.

Si l'autorisation n'est pas renouvelée, le permissionnaire peut être tenu de rétablir à ses frais le libre écoulement des eaux.

Article 26 - Publication et exécution

Le Secrétaire Général de la Préfecture de l'Aveyron, le Sous-Préfet, Commissaire Adjoint de la République de l'Arrondissement de MILLAU et le Maire de la Commune de ST JEAN DU BRUEL, sont chargés, chacun en ce qui le concerne, d'assurer l'exécution du présent arrêté qui sera notifié au permissionnaire, publié au recueil des actes administratifs de la préfecture et affiché à la Mairie de ST JEAN DU BRUEL. Une ampliation sera également adressée au service chargé de l'électricité.

Fait à RODEZ, le 3 - JAN. 1985

LE PREFET,
COMMISSAIRE DE LA REPUBLIQUE,

Edouard LACROIX



Pour Ampliation

POUR LE PREFET,
COMMISSAIRE DE LA REPUBLIQUE
LE CHEF DE BUREAU DELEGUE

Jean-Paul BASTIDE

Département :
AVEYRON

Commune :
SAINT-JEAN-DU-BRUEL

Section : H
Feuille : 000 H 01

Échelle d'origine : 1/1000
Échelle d'édition : 1/1500

Date d'édition : 17/03/2021
(fuseau horaire de Paris)

Coordonnées en projection : RGF93CC44
©2017 Ministère de l'Action et des Comptes
publics

DIRECTION GÉNÉRALE DES FINANCES PUBLIQUES

EXTRAIT DU PLAN CADASTRAL

Le plan visualisé sur cet extrait est géré par le
centre des impôts foncier suivant :
MILLAU
250 Avenue de Verdun 12108
12108 MILLAU - CEDEX
tél, 05-65-59-20-00 -fax 05-65-59-20-47
cdf.millau@dgi.finances.gouv.fr

Cet extrait de plan vous est délivré par :

cadastre.gouv.fr

