

Centrale hydroélectrique de Charnailat

Présentation du projet



VF4

Sommaire

1.	Contexte général du projet	3
2.	Localisation du projet	3
3.	Caractéristiques du projet	5
3.1.	Ouvrages actuels	5
3.2.	Description du projet	7
3.3.	Puissances caractéristiques	12

1. CONTEXTE GÉNÉRAL DU PROJET

La centrale hydroélectrique de Charnaillat se situe sur la Vienne, classée en liste 2 au titre de l'article L.214-17 du code de l'environnement. Ainsi les propriétaires d'ouvrages sont tenus de restaurer la continuité écologique dans un délai de 5 ans à partir de la date de publication de l'arrêté (22 juillet 2012). Le barrage est déjà équipé d'une passe à poissons qui n'est pas complètement fonctionnelle en rive droite (cf Annexe diagnostic de la passe à poissons de Charnaillat). De plus, le barrage ne comporte pas de dispositif de dévalaison.

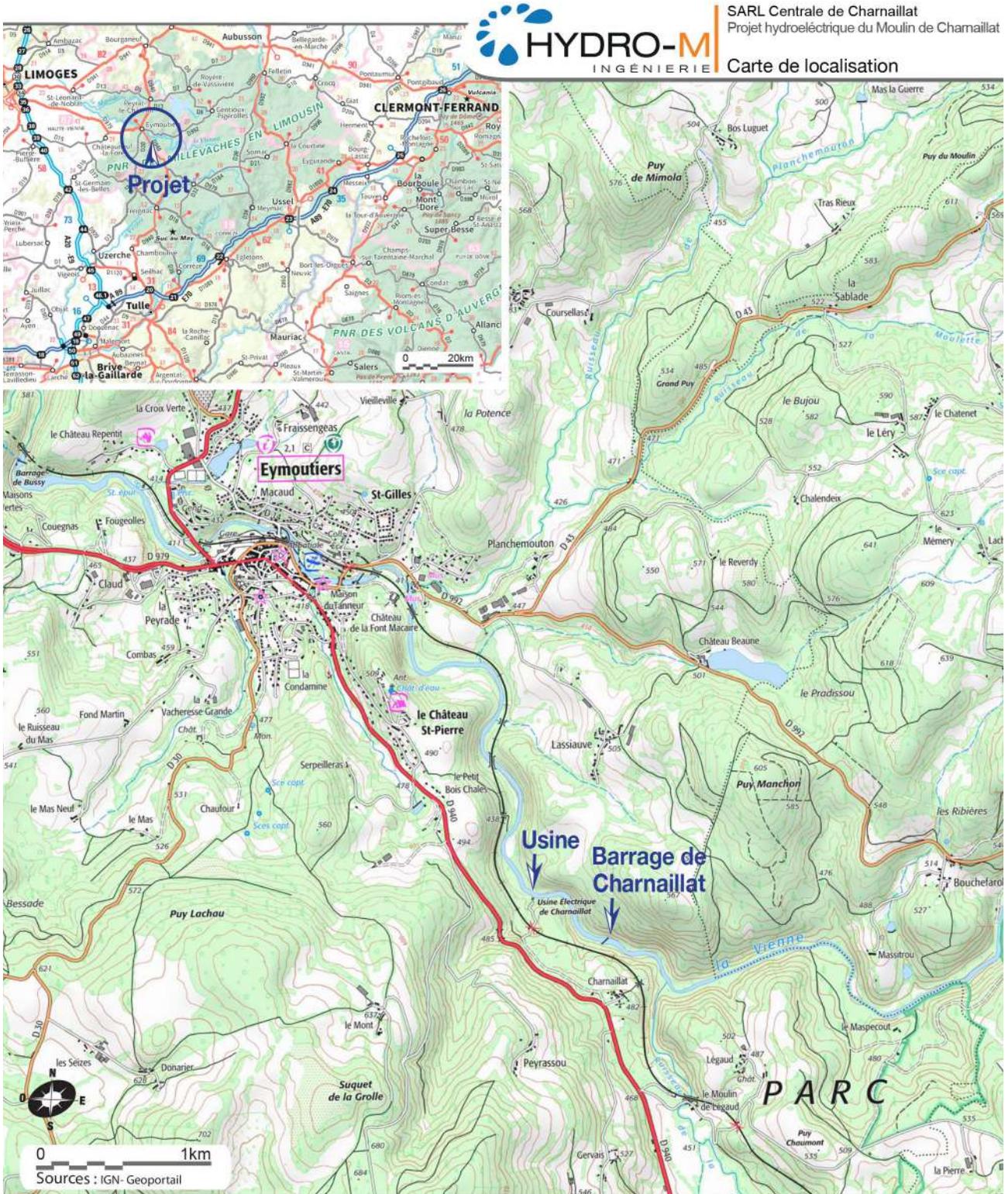
Le Maître d'ouvrage prévoit donc d'optimiser la passe à poissons existante et de créer un ouvrage de dévalaison piscicole. Afin de financer partiellement ces aménagements, il est également prévu :

- ▶ de réhausser le barrage de 0,5 m (béton en rive droite et clapet basculant en rive gauche soit 634 kW de PMB (hauteur de chute 9,23 m x débit turbiné 7 m³/s)
- ▶ d'installer une turbine Turbiwatt pour turbiner le débit d'attrait de la passe à poissons, soit 15 kW de PMB (chute au barrage 3,44 m x débit 0,452 m³/s).

L'augmentation de puissance est donc de 49 kW de production d'énergie renouvelable soit + 8% par rapport à la centrale existante. Le projet s'inscrit alors dans une optique de développement d'énergie renouvelable tout en améliorant la continuité écologique (piscicole et sédimentaire).

2. LOCALISATION DU PROJET

La centrale de Charnaillat se situe sur la commune d'Eymoutiers, dans le département de la Haute Vienne (87). Elle appartient à la SARL Centrale de Charnaillat dont le représentant est M. Michel Audoin.

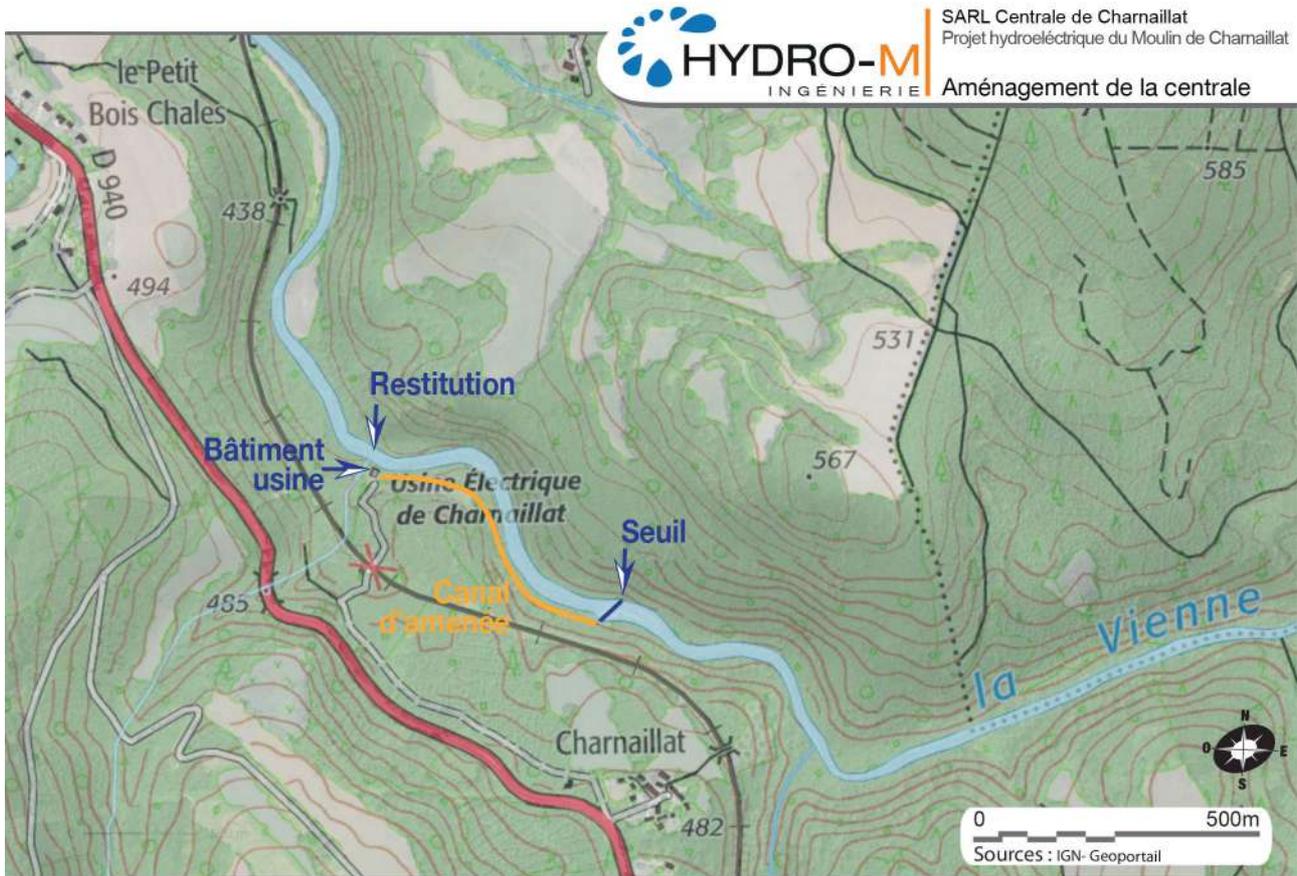


Source : géoportail

3. CARACTÉRISTIQUES DU PROJET

3.1. OUVRAGES ACTUELS

Le schéma suivant localise les ouvrages de la centrale de Charnailat.



Ses principales caractéristiques sont les suivantes :

- ▶ Niveau légal de la retenue : 426,14 mNGF,
- ▶ Cote de restitution à la Vienne : 417,41 m NGF,
- ▶ Hauteur de chute brute : 8,73 m,
- ▶ Débit d'équipement : 7,0 m³/s,
- ▶ Longueur du canal d'amenée : 525 m
- ▶ Longueur du tronçon court-circuité (TCC) : 550 m
- ▶ Puissance maximale brute : 599 kW
- ▶ Débit réservé : 1 m³/s (17 % du module) réparti comme suit :
 - passe à poissons : 115 l/s

- débit d'attrait de la passe à poissons : 545 l/s
- déverse : 340 l/s

3.1.1. LE BARRAGE

Le barrage qui crée la retenue d'alimentation de la prise d'eau est de type barrage poids en maçonnerie. Il est localisé entre les parcelles 0A0548 et 0I0398 de la commune d'Eymoutiers. Ses caractéristiques sont les suivantes¹ :

- ▶ hauteur au dessus du terrain naturel : 3 m
- ▶ longueur en crête : 61,10 m (de la berge rive droite à l'entrée du canal d'amenée en rive gauche)
- ▶ largeur en crête : 0,40 m
- ▶ côte IGN de la crête du barrage : 426,24 m sur une longueur de 11,45 m en rive droite comportant l'échancrure de débit d'appel de la passe à poissons ; 426,10 m sur une partie principale longue de 29,50 m.

Sur le barrage se trouvent les ouvrages annexes suivants :

- ▶ 2 vannes de décharge : 2 x 1,5 m de large, 2,10 m de profondeur accolées à une échancrure fermée de 2,5 m de large et 0,3 m de profondeur.
- ▶ 2 vannes de vidange : 2 x 1 m de large et 3 m de profondeur.
- ▶ une échancrure de débit d'attrait pour la passe à poissons d'une largeur de 2,7 m et 0,25 m de profondeur.

3.1.2. LE CANAL D'AMENÉE

La prise d'eau est constituée par un canal en maçonnerie, de 525 m de long. Le canal se décompose en une partie rectangulaire depuis la prise d'eau sur environ 125 m avec une largeur comprise entre 2,2 m et 3 m et une hauteur d'eau à la cote normale d'exploitation (426,14 mNGF) de 2,2 m à 2,7 m. La seconde partie (400 m) jusqu'à la centrale est de forme trapézoïdale avec une largeur en base de 2,2 m à 3 m et une largeur au sommet variant de 2,5 m à 4 m. La hauteur d'eau de cette partie du canal est comprise entre 1,6 m à l'aval à 2,2 m pour une cote amont à la CNE.

Une vanne de garde permet d'isoler le canal si besoin.

Une deuxième grille, d'entrefer 40 mm, inclinaison 45° équipe le canal d'amenée au niveau du bâtiment usine.

De plus, 2 déversoirs sont présents en aval du canal d'amenée en cas de crue.

3.1.3. LA CENTRALE

La centrale hydroélectrique est implantée au niveau de la parcelle 0I0370. Les eaux seront restituées à la Vienne à la cote 417,41 mNGF. Le bâtiment usine est situé en hauteur par rapport au cours d'eau, et a une emprise au sol d'environ 120 m².

La centrale est équipée d'une turbine de type Kaplan avec un débit maximal turbiné de 7 m³/s. La turbine peut démarrer pour un débit minimal de 0,2 m³/s.

¹ Règlement d'eau de la centrale de Charnailat, DDT Haute Vienne, N°2007/1058, juillet 2017

3.1.4. PASSE À POISSONS

Une passe à poissons à bassins est présente en rive droite du barrage. Elle est aujourd'hui en bon état, bien positionnée et possède une bonne attractivité. Ses caractéristiques générales sont les suivantes :

- ▶ espèces cibles :
 - espèce principale : truite fario
 - espèces secondaires théoriques : barbeau fluviatile, chevaine, brochet, hotu, ombre, spirilin, vandoise
 - espèces secondaires capturées lors des inventaires et pêches de sauvegarde : vairon, loche franche, chevesne, goujon, gardon, tanche (+truite).
- ▶ débit à la CNE : 115 l/s
- ▶ débit d'attrait dans le dernier bassin : 0,600 m³/s
- ▶ nombre de chutes : 11
- ▶ largeur des échancrures : 0,30 m
- ▶ chute inter-bassin théorique : 0,30 m
- ▶ dimension moyennes des bassins : L = 2,5 m , l = 1,5 m
- ▶ absence d'orifice de fond

Le diagnostic de la passe réalisée par HYDRO-M a montré que :

- ▶ la passe à poissons est difficilement franchissable en étiage car les chutes inter-bassins sont localement trop importantes et les énergies dissipées sont fortes (trop faible profondeur) ;
- ▶ en hautes eaux, la chute du pré-barrage est de 50 cm et théoriquement infranchissable par toutes les espèces

Aucun dispositif de dévalaison n'est actuellement en place.

3.2. DESCRIPTION DU PROJET

Le projet sur la centrale de Charnailat vise à rétablir la continuité écologique au droit du barrage en améliorant la passe à poissons existante et en créant un dispositif de dévalaison en amont du canal d'amenée.

Ces travaux s'accompagneront :

- ▶ d'une réhausse du barrage de 0,5 m
- ▶ de la mise en place d'une turbine Turbiwatt afin d'optimiser le débit d'attrait de la passe à poissons
- ▶ de l'élargissement de l'entrée d'eau à 5,6 m afin de respecter les préconisations de l'OFB concernant les vitesses d'eau.
- ▶ de l'élargissement partiel du canal d'amenée pour limiter les pertes de charges, sans modification du débit maximal turbiné.

Ces deux premiers aménagements permettront de financer partiellement les ouvrages de continuité écologique. L'augmentation de puissance qui en résulte est de 8 % (+49 kW).

Un clapet permettant d'améliorer le défeuillage sera également ajouté dans le bajoyer droit de la prise d'eau principale (positionnée en rive gauche). Sa cote en position fermée est de 426,64 mNGF et son radier à la cote 426,22 mNGF.

3.2.1. CONTINUITÉ ÉCOLOGIQUE

Débit réservé

Le débit réservé sera inchangé, de 1 m³/s, soit 17 % du module. Il sera réparti comme suit :

- ▶ passe à poissons : 175 l/s
- ▶ dévalaison : 350 l/s (+ 0,023 en dévalaison sur la Turbiwatt)
- ▶ débit d'attrait passe à poissons et turbine Turbiwatt : 452 l/s

Montaison

La passe à poissons sera optimisée afin de rétablir des chutes homogènes, plus facilement franchissables et de rendre franchissable la dernière chute. Le rapport de dimensionnement complet est disponible en annexe.

Ses caractéristiques principales sont les suivantes :

- ▶ espèces cibles :
 - espèce principale : truite fario
 - espèces secondaires théoriques : barbeau fluviatile, chevaine, brochet, Hotu, Ombre commun, Spirin, Vandoise
 - espèces secondaires capturées lors des inventaires et pêches de sauvegarde : vairon, loche franche, chevesne, goujon, gardon, tanche (+truite).
- ▶ Cote amont étiage (NCE) : 426,64 mNGF
- ▶ Cote aval étiage : 423,19 mNGF
- ▶ débit à la CNE : 175 l/s
- ▶ nombre de chutes : 14 (+B0)
- ▶ largeur des échancrures : 0,30 m
- ▶ chute inter-bassin théorique : 0,25 m
- ▶ tirant d'eau sur échancrure : 0,55 m
- ▶ dimension moyennes des bassins : L = 2,5 m , l = 1,5 m
- ▶ suppression du pré barrage actuel
- ▶ Elargissement de l'échancrure aval : largeur : 0,33 m ; tirant d'eau étiage : 0,5 m.
- ▶ absence d'orifice de fond

Caractéristiques	Valeurs situation 1	Valeurs situations 2	Remarques
Description	Dévalaison à travers la turbine turbiwatt	Dévalaison au droit de la prise d'eau principale	
Débit d'alimentation (étiage)	0,350 m ³ /s	0,350 m ³ /s	
Tirant d'eau	0,35 m	0,40 m	CNE
Largeur	1,3 m	2 x 0,85 m (en entrée puis 2 x 0,6 m en sortie)	
Surface exutoires	1,76 m ²	2 x 0,78 m ²	
Vitesse dans l'exutoire	0,77 m/s	0,51 m/s	
Rapport vitesse exutoire / vitesse d'approche	1,38	1,10	valeur cible 1,1
Rapport vitesse exutoire / vitesse tangentielle	1,43	1,22	valeur cible 1,2
Entrefer	15 mm	15 mm	
Angle de la grille	26°	26 °	
Epaisseur des barreaux	8mm	8mm	
Longueur grille immergée (CNE)	2 m	6,05 m	Présence de tôle entre les fenêtres de la grille principale

3.2.2. BARRAGE

Le barrage sera rehaussé de 0,50 m à la cote 426,64 mNGF. Cette cote correspond également à la CNE qui était appliquée durant l'exploitation de la centrale par EDF de 1960 à 2003. Les IPN qui permettaient cette rehausse sont visibles sur la crête du barrage.

La rehausse prévue entrainera un allongement de la retenue de 50 mètres. Suite à la réhausse, une partie supplémentaire des berges sera également ennoyée sur une surface de 720 m² (mesure géomètre).

Sans augmentation du débit turbiné (7 m³/s), la puissance brute de l'installation passera de 600 kW à 634 kW. Soit une augmentation de puissance de 5,4 % (hors turbine Turbiwatt).

3.2.3. TURBINE TURBIWATT

Il est prévu que l'ancien débit d'attrait de la passe à poissons soit turbiné à travers une nouvelle turbine Turbiwatt. La hauteur de chute est celle au droit du barrage (3,45 m) et le débit turbiné de 0,452 m³/s pour compléter le débit réservé.

La puissance brute ainsi produite est de 15 kW.

3.2.4. TRAVAUX DÉJÀ RÉALISÉE

Suite à l'obtention d'un arrêté préfectoral d'autorisation de travaux (AP2021/1208) pour certains aménagements annexes au projet, les éléments suivants ont été modifiés.

Canal d'amenée (09/2021)

Afin de limiter les pertes de charges dans le canal d'amenée qui peuvent aujourd'hui atteindre plus d'un mètre au delà d'un certain débit turbiné, un élargissement partiel du canal d'amenée a été fait en septembre 2021 :

Depuis l'amont du canal (barrage) vers la centrale :

- ▶ 0 m à 100 m : largeur 5 m en pieds et 6 m au fil de l'eau (idem à la largeur des grilles)
- ▶ De 100 m à 200 m : largeur décroissante en pieds de 5m à 3.5m et au fil d'eau de 6m à 4.5m.
- ▶ De 200 m à 300 m : largeur décroissante en pieds de 3.5m à 2.5m et au fil d'eau de 4.5 m à 3m
- ▶ De 300 m à 520 m : inchangé + surélévation de 35 cm des 120 derniers mètres du canal

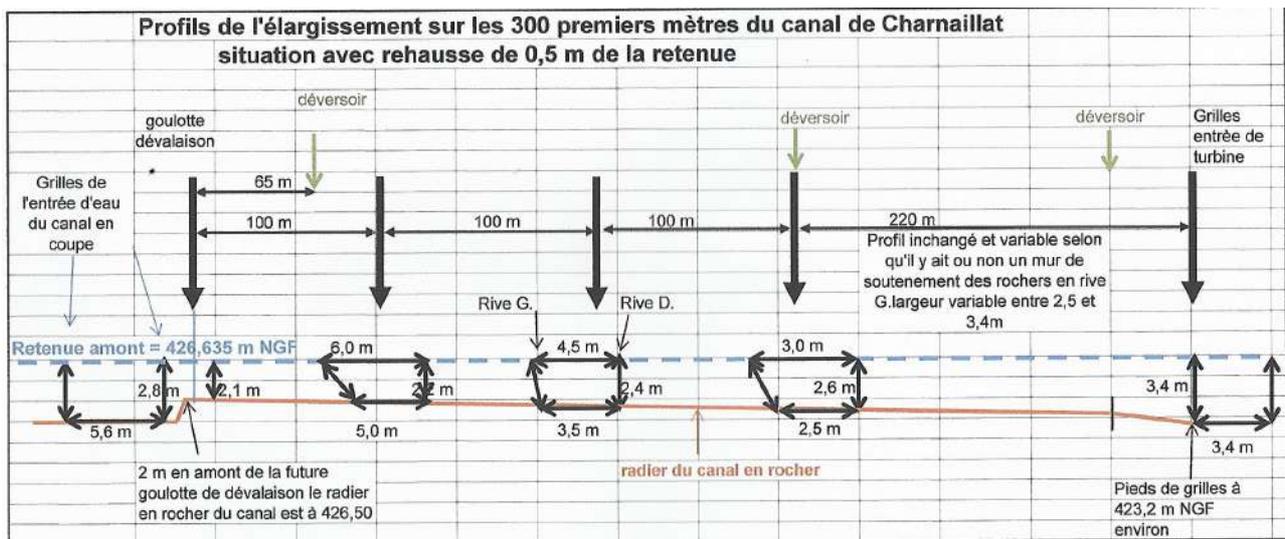


Schéma de principe du futur canal d'amenée - Source : Maître d'Ouvrage

Plateforme de stockage (09/2021)

Une plateforme en rive gauche et contiguë au barrage a été aménagée afin de servir d'aire de stockage des matériaux en vue des travaux de 2022.

Local technique (11/2021)

Construction du local technique au barrage et modification de la façade du bâtiment de la centrale afin d'installer un monorail permettant de manutentionner l'alternateur de 5,6 tonnes (autorisation de travaux délivrée par la Mairie d'Eymoutiers).

Vannes de fond (septembre à décembre 2021)

Les 2 vannes de fond sont en cours de remplacement par un plongeur (refus de la DDT de baisse de la retenue pour le remplacement). Les nouvelles vannes de fond permettront de mener à bien les travaux de 2022 et de baisser le niveau de la retenue sans risque.

3.3. PUISSANCES CARACTÉRISTIQUES

Puissance maximum brute (P.M.B.)

La puissance maximum brute est calculée en partant du débit maximum de la dérivation et de la hauteur de chute brute administrative, sans tenir compte des pertes de charges ni du rendement des machines.

$$\text{P.M.B.} = g \times Q \times H = (9,81 \times 7 \times 9,23) + (9,81 \times 0,452 \times 3,45) = 649 \text{ kW}$$

Puissance installée

La puissance installée qui représente la puissance effective de l'aménagement, tenant compte du rendement de l'installation (R=0,7 et 0,8) et de la hauteur de chute brute géométrique.

$$\text{Puissance installée} = 9,81 \times Q \times H \times R = (9,81 \times 7 \times 9) \times 0,85 + (9,81 \times 0,452 \times 3,44) \times 0,85 = 538 \text{ kW}$$



HYDRO-M / TotalEnergies
29 bis avenues Bourguès Maunoury 31200 Toulouse
+33 (0) 5 34 45 28 10