

# Demande d'Autorisation Environnementale Unique Rénovation de la centrale hydroélectrique du Randon

## Volet 9 – Dossier énergie

### Pièce jointe n°122

## CARACTERISTIQUES ENERGETIQUES DU PROJET



Le présent dossier constitue la demande d'autorisation environnementale unique (DAEU) en vue de rénover à neuf la microcentrale hydroélectrique du Randon, dans les Hautes-Alpes.

**En aucun cas les pièces présentes dans ce dossier ne sauraient être prises indépendamment les unes des autres.**

TABLE DES MODIFICATIONS				
VERSION	DATE	OBJET	REDACTEUR	APPROBATEUR
V1	10/11/2025	Création du document	G. BALANDIER	F. ARNOULD

## TABLE DES MATIERES

1	Capacité de production du projet.....	3
2	Techniques utilisées.....	4
2.1	Prise d'eau et dispositifs de continuité piscicole.....	4
2.2	Conduite forcée.....	5
2.3	Usine hydroélectrique et groupe de production .....	6
3	Rendements énergétiques.....	7

## TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 - Aperçu 3D de la prise d'eau modifiée .....	5
Figure 2 - Pose d'une conduite forcée – Chantier de la Valette (SERHY).....	6
Figure 3 - Turbine Pelton 6 jets.....	6
Figure 4 - Tableau des rendements des constituants .....	7

## 1 Capacité de production du projet

Le projet de rénovation de la microcentrale hydroélectrique du Randon, située sur la commune de Cervières (Hautes-Alpes) et exploitée par EDSB, a pour objectif de restaurer les performances initiales de l'aménagement tout en assurant sa pérennité à long terme et en améliorant durablement son rendement énergétique.

Actuellement, la centrale est limitée à une puissance de 2 000 kW en raison de phénomènes vibratoires affectant le groupe de production et d'une perte de charge importante dans la conduite forcée, représentant près de 27% de la hauteur disponible. Ces dysfonctionnements réduisent significativement le rendement global de l'installation et compromettent son fonctionnement optimal.

La rénovation vise donc à moderniser les équipements, fiabiliser l'exploitation et prolonger la durée de vie de l'aménagement afin de garantir une production d'énergie renouvelable plus stable, plus efficace et mieux adaptée aux évolutions hydrologiques attendues dans le contexte du changement climatique.

La rénovation de l'aménagement prévoit en conséquent :

- **Le remplacement complet de la conduite forcée**, permettant de réduire les pertes de charge de 27 % à moins de 10 % de la hauteur de chute totale ;
- **Le remplacement intégral du groupe de production** par une turbine Pelton moderne, mieux adaptée aux variations de débit ;
- **Une remise à niveau de l'ensemble des équipements électriques** et du système d'automatisation pour un pilotage plus fin des débits et une meilleure disponibilité énergétique.

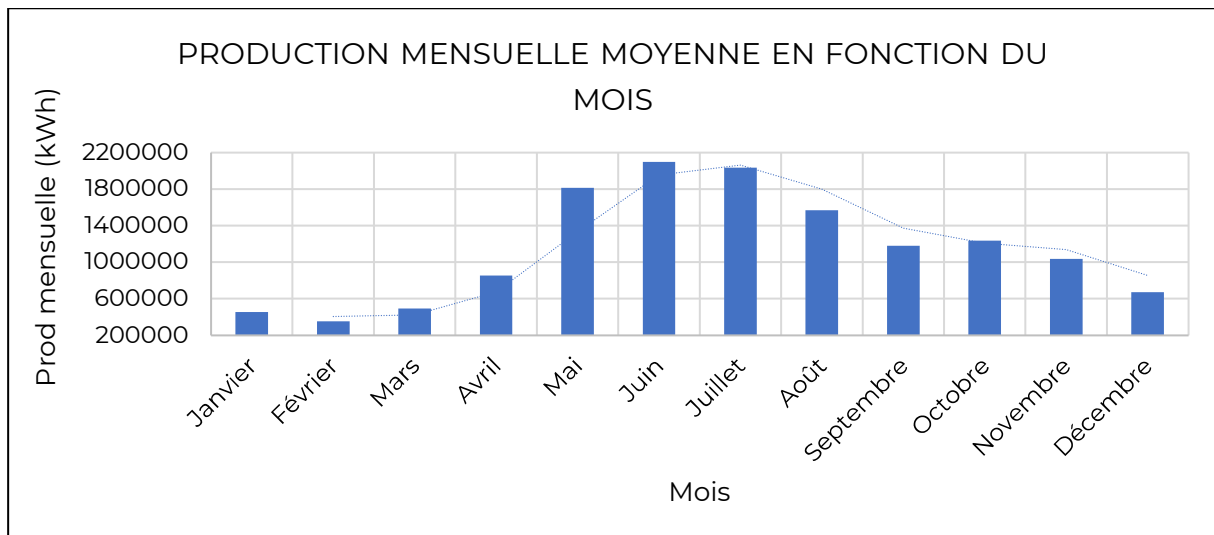
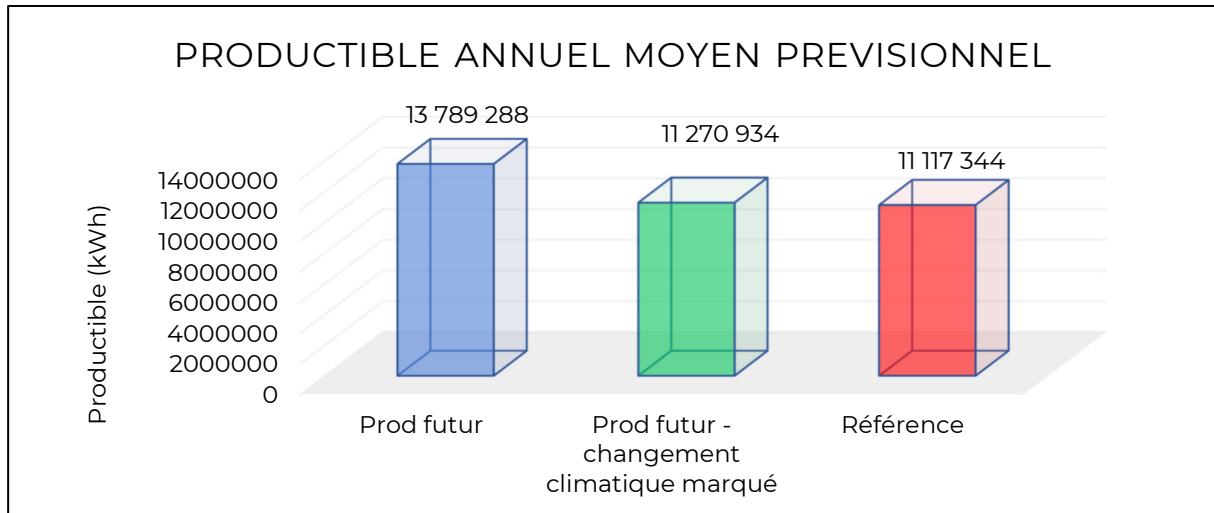
Ces améliorations techniques permettront de porter la puissance mécanique utile à 3 260 kW, pour une puissance brute maximale administrative (inchangée) de 4 092 kW, sous un débit d'équipement de 2,0 m<sup>3</sup>/s et une hauteur de chute brute de 208,55 m.

Les bilans énergétiques issus des études préliminaires montrent :

PARAMETRES	SITUATION ACTUELLE	APRES RENOVATION	+
Débit [Q]	<b>2 m<sup>3</sup>/s</b>	<b>2 m<sup>3</sup>/s</b> (inchangé)	-
Hauteur nette [H <sub>n</sub> ]	<b>144 m</b> (perte de charge forte)	<b>185 m</b> (conduite adaptée)	28%
Rendement [η]	<b>0,71</b> (Turbine Francis Double vétuste)	<b>0,9</b>	26%
Puissance méca [P <sub>méca</sub> ]	<b>2 000 kW</b> (bridée - vibration)	<b>3 260 kW</b>	63%
Productible annuel	<b>~ 11 GWh</b>	<b>13,8 GWh</b>	24%

Ces performances permettront de restaurer la pleine capacité énergétique du site et d'optimiser la valorisation de la ressource hydraulique disponible, en garantissant une exploitation plus efficace et durable du potentiel du torrent du Randon. Les figures ci-dessous présentent :

- Le productible annuel moyen estimé après rénovation
- La répartition mensuelle du productible



## 2 Techniques utilisées

La rénovation complète de l'aménagement vise à optimiser les performances hydrauliques et énergétiques tout en assurant la conformité écologique du site. Elle repose sur trois volets principaux :

- La réhabilitation et amélioration de la passe à poisson
- Le remplacement de la conduite forcée
- Le remplacement des groupes impliquant la reconstruction de l'usine hydroélectrique.

### 2.1 Prise d'eau et dispositifs de continuité piscicole

L'ouvrage de prise d'eau existant de type « admission par en dessous » fait l'objet d'une reprise de ses équipements de transit de la faune piscicole. Les bassins de décantation et de mise en charge seront également réaménagés pour une meilleure efficacité.

- Grille d'entonnement à barreaux profilés espacés de 10 mm, inclinée à 17° ;
- Automatisation de la prise d'eau pour maintenir un niveau d'exploitation constant ;
- Allongement de la passe pour former 12 bacs successifs en berge

- Goulotte de dévalaison alimentée par 500 l/s (débit réservé) et bassin de réception en aval immédiat. Complément de débit réservé en été de 100 l/s ;
- Amélioration de la vanne de dégravage (approfondissement)

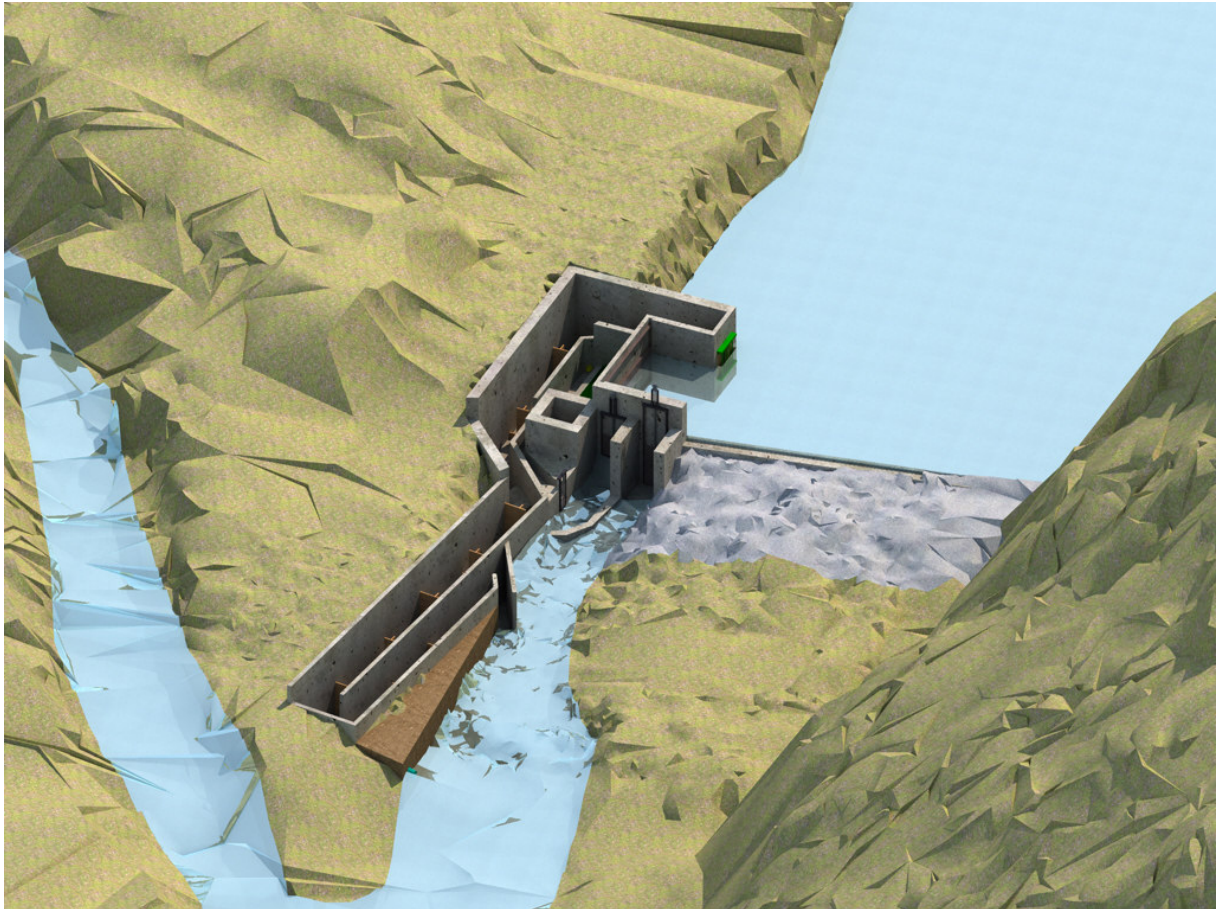


Figure 1 - Aperçu 3D de la prise d'eau modifiée

## 2.2 Conduite forcée

La conduite forcée existante ( $\varnothing$  800 – 900 mm, 4 140 m) sera remplacée par une conduite en acier  $\varnothing$ 1000, revêtue d'époxy interne et de polyéthylène externe, avec soudures bout à bout. Les caractéristiques sont :

- Longueur totale : 4 166 m ;
- Réduction des pertes de charge de 27 % à 10 % de la hauteur de chute ;
- Reniflard et vanne de garde à l'entonnement



Figure 2 - Pose d'une conduite forcée – Chantier de la Valette (SERHY)

### 2.3 Usine hydroélectrique et groupe de production

Le bâtiment de l'usine sera reconstruit avec équipements de production neufs :

- Turbine Pelton, 6 jets, adaptée aux caractéristiques du site
- Alternateur synchrone, rendement 98 %, couplé à un transformateur HTA 20 kV (rendement 96 %) ;
- Contrôle commande, armoire de puissance et cellules HTA neuves ;

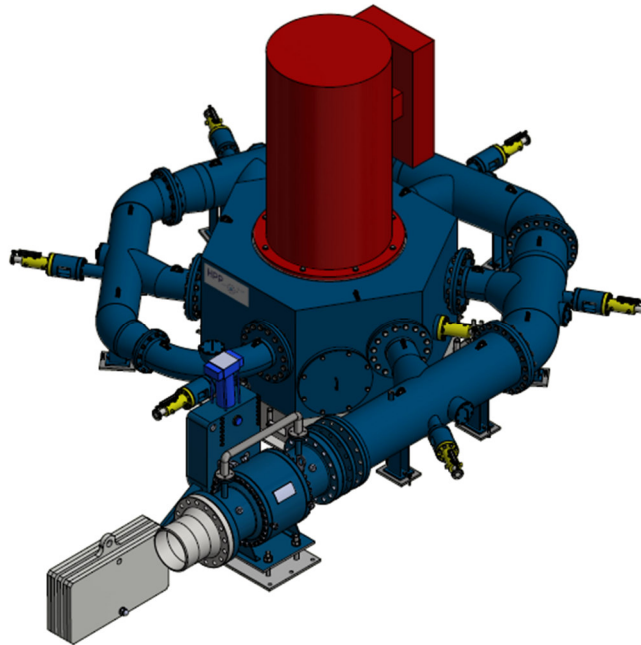


Figure 3 - Turbine Pelton 6 jets

Ces choix techniques permettent d'augmenter la puissance utile tout en réduisant les pertes de charge et en garantissant un fonctionnement optimal sur une large plage de débits.

### 3 Rendements énergétiques

Le projet de rénovation vise une amélioration nette du rendement global de l'aménagement grâce à la combinaison d'une réduction de perte d'énergie en conduite, d'un groupe de production à haut rendement et d'une gestion optimisée des débits.

Élément	Rendement
Turbine Pelton	90 %
Alternateur synchrone	98 %
Transformateur HTA	96 %
Conduite forcée	~ 10 % de perte
Rendement global de l'aménagement	≈ 77 %

Figure 4 - Tableau des rendements des constituants

La rénovation permettra ainsi une augmentation du productible d'environ 3 GWh/an avec un rendement global de l'installation de 77 % (contre environ 50 à 60 % actuellement), tout en améliorant la fiabilité, la disponibilité et la flexibilité de l'aménagement.