

PJ N°104 – CARACTERISTIQUES ENERGETIQUES DU PROJET

1 - ESTIMATION DU PRODUCTIBLE

1.1. Choix du débit d'équipement

Le choix du débit d'équipement d'une installation hydroélectrique dépend de 3 critères :

- L'hydrologie du site,
- Le coût de la construction,
- La production d'énergie renouvelable envisagée.

Les différentes simulations menées ont déterminé qu'un débit d'équipement de 1045 l/s constitue l'optimum économique et énergétique. Cela correspond à 1,5 fois la valeur du module, ce qui est une valeur classique pour des installations de haute chute.

1.2. Hauteur de chute

1.1.1 - Hauteur de chute brute

La hauteur de chute brute de l'aménagement est la différence entre l'altitude du plan d'eau de la prise d'eau et la restitution de l'eau.

Altitude plan d'eau Gravelles = 1 267 m NGF

Altitude plan d'eau Montgellaz = 1 274 m NGF

Altitude restitution = 831 m NGF

Hauteur de chute brute Gravelles = 436 m

Hauteur de chute brute Montgellaz = 443 m

1.1.2 - Hauteur de chute utile

La hauteur de chute utile est la différence entre l'altitude du niveau de régulation du bassin de mise en charge et l'axe de la turbine.

Altitude niveau de régulation = 1 265 m NGF

Altitude axe turbine = 837 m NGF

Hauteur de chute utile = 428 m

1.1.3 - Hauteur de chute nette

La hauteur de chute nette est la somme de la hauteur de chute brute utile et des pertes de charges générées dans la conduite forcée (pertes de charges singulières et linéaires), en fonctionnement à puissance nominale.

Hauteur de chute brute utile = 428 m

Pertes de charge conduite = 23m

Hauteur de chute nette = 405 m

1.3. Puissance du projet

1.1.4 - Puissance Maximale Brute

La puissance maximale brute (PMB) est définie comme suit :

$$PMB (kW) = Q_e * g * H_b$$

Avec :

- g : accélération de la pesanteur, soit $9,81 \text{ m/s}^2$
- Q_e : débit d'équipement, 1045 l/s (740 l/s Gravelles et 305 l/s Montgellaz)
- H_b : hauteur de chute brute

Puissance Maximale Brute = PMB Gravelles + PMB Montgellaz = 4 491 kW

1.1.5 - Puissance installée

La puissance installée est la puissance disponible en sortie d'alternateur. Elle est définie comme suit :

$$\text{Puissance Installée (kW)} = Q_e * g * H_n * \eta$$

Avec

- Q_e : le débit d'équipement, soit 1 045 l/s
- H_n : la hauteur de chute nette, qui intègre les pertes de charge dans la conduite.
- η : le rendement total des équipements (turbine/alternateur/transformateur)

Puissance installée = 3 800 kW

1.4. Productible

1.1.6 - Hypothèses

Le calcul du productible est réalisé à partir des débits classés. Il tient compte des éléments suivants :

- Les pertes de charge dans la conduite
- Le rendement de la turbine, de l'alternateur et du transformateur
- Le débit d'équipement et d'armement
- Le taux d'indisponibilité de la centrale

1.1.7 - Loi de fonctionnement

La loi de commande est donnée avec les notations suivantes :

- $Q_{rivière}$ est le débit de la rivière
- Q_r est le débit réservé, à constamment laisser dans le cours d'eau
- Q_a est le débit d'armement unitaire de la turbine
- Q_e est le débit d'équipement unitaire de la turbine
- Q_{turb} est le débit réellement turbiné

1.1.8 - Loi de commande

En cas de débit entrant inférieur au débit d'armement de la turbine et du débit réservé, aucun débit ne sera turbiné :

$$\text{Si } Q_{\text{rivière}} < Q_a + Q_r \Rightarrow Q_{\text{turb}} = 0$$

En cas d'un débit entrant compris entre la somme du débit d'armement de la turbine + du débit réservé (tranche basse) et la somme du débit d'équipement + du débit réservé (tranche haute), alors le débit turbiné sera équivalent au débit entrant moins le débit réservé :

$$\text{Si } Q_a + Q_r < Q_{\text{rivière}} < Q_e + Q_r \Rightarrow Q_{\text{turb}} = Q_{\text{rivière}} - Q_r$$

Enfin, dans le cas d'un débit entrant important, supérieur à la somme du débit réservé + du débit d'équipement de la turbine, le débit turbiné correspondra au débit d'équipement de la turbine. Le débit restant sera restitué au cours d'eau (débit réservé + surverse).

$$\text{Si } Q_{\text{rivière}} > Q_e + Q_r \Rightarrow Q_{\text{turb}} = Q_e$$

1.1.9 - Résultats

Les simulations effectuées ont conduit à un productible de **13 GWh/an**.