



**Hydroélectricité
du Bon Nant Amont**

17 rue de la Frise
38 000 GRENOBLE

DEPARTEMENT DE LA HAUTE SAVOIE

**IMPLANTATION D'UNE MICROCENTRALE
HYDROELECTRIQUE SUR LE COURS D'EAU
DU BON NANT AMONT**

COMMUNE DES CONTAMINES MONTJOIE
SECTEUR NANT BORRANT / LA GORGE

Rédacteur(s) de la pièce



SAS ECCEL Environnement
Auvergne/Rhône-Alpes - Groupe LIEBIG

242 Rue Maurice Herzog – Parc
d'Activités Savoie Hexapole – Bâtiment
Actipole 3

73420 VIVIERS-DU-LAC
www.eccel-environnement.fr

Désignation de la pièce

**104 – CARACTERISTIQUES ENERGETIQUES
DU PROJET**

Référence de pièce

A23-042-DDAE-104a

Pièce

N°104

Révision(s)

Ind.a – 14/01/2026 - MGL – version initiale



Historique des versions :

Version	Date	Rédaction	Contrôle	Modification
Ind.a	14/01/2025	MGL	HCO	Version originale



SOMMAIRE

1. HAUTEURS DE CHUTE	4
1.1. HAUTEUR DE CHUTE BRUTE	4
1.2. HAUTEUR DE CHUTE UTILE	4
1.3. HAUTEUR DE CHUTE NETTE	4
2. DEBIT D'EQUIPEMENT	4
3. PUISSANCE MAXIMALE BRUTE	5
4. PUISSANCE INSTALLEE	5
5. PRODUCTIBLE	5



1. HAUTEURS DE CHUTE

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 dans le torrent :

- Altitude plan d'eau = 1 443,50m NGF ;
- Altitude restitution = 1 215,85 m NGF ;
- **Hauteur de chute brute = 227,65 m.**

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 = 1 441,00 m NGF ;
- Altitude axe turbine = 1 219,30 m NGF ;
- **Hauteur de chute utile = 221,70 m.**

1.3. HAUTEUR DE CHUTE NETTE

La hauteur de chute nette est la différence entre 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 = 221,70 m ;
- Pertes de charge conduite = 11,7 m ;
- **Hauteur de chute nette = 210 m.**

2. DEBIT D'EQUIPEMENT

Afin de déterminer le débit d'équipement idéal, plusieurs simulations ont été réalisées :

- A différents débits d'équipement possible : de 1 à 2 fois le module influencé (le module influencé correspond au module naturel moins les prélèvements pour l'eau potable et la neige de culture) ;
- Avec différents diamètres intérieurs de conduite forcée pour chaque débit d'équipement.

L'optimum économique se calcule à partir de l'estimation du coût annuel des travaux de pose de la conduite forcée (coût total / Durée de vie), des frais d'exploitation, des pertes de revenu liées aux pertes de charges dans la conduite et au regard des recettes attendues de vente d'électricité.

Compte-tenu de l'hydrologie du cours d'eau, les simulations effectuées ont permis de définir que le débit d'équipement le plus avantageux correspond à environ 600 l/s.



3. 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, soit 600 l/s ;
- H_b : hauteur de chute brute, soit $227,65 \text{ m}$.

De fait, la Puissance Maximale Brute de l'aménagement projeté est de 1.34 MW.

4. PUISSANCE INSTALLEE

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 600 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) = $80,8 \%$;
- **Puissance installée = 999 kW.**

5. PRODUCTIBLE

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.

La centrale projetée aura un fonctionnement dit « au fil de l'eau ». L'eau ne sera pas stockée dans la retenue dont ce n'est pas la vocation et l'électricité sera produite au gré des débits du cours d'eau.

La régulation des débits turbinés sera réalisée selon les variations de hauteur d'eau dans la chambre de mise en charge par l'ouverture ou la fermeture des injecteurs au niveau de la turbine. Dès que le niveau d'eau deviendra inférieur à la cote d'exploitation, il y aura fermeture des injecteurs, ce qui diminuera le débit prélevé et régulera le niveau d'eau à cette cote.



A l'inverse, lorsqu'une hausse du niveau d'eau sera détectée les injecteurs s'ouvriront et pour des valeurs supérieures à la somme du débit d'équipement et du débit réservé les débits non dérivés s'écouleront par surverse.

La loi de commande est donnée avec les notations suivantes :

- $Q_{rivière}$ est le débit de la rivière ;
- $Q_{réservé}$ est le débit réservé laissé en permanence dans le cours d'eau ;
- $Q_{armement}$ est le débit d'armement nécessaire pour faire fonctionner la turbine,
- $Q_{équipé}$ est le débit d'équipement de la turbine ou débit maximum prélevable à la prise d'eau,
- $Q_{turbiné}$ est le débit réellement turbiné.

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

$$\text{Si } Q_{rivière} < Q_{armement} + Q_{réservé} \Rightarrow Q_{turbiné} = 0$$

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

$$\text{Si } Q_{armement} + Q_{réservé} < Q_{rivière} < Q_{équipé} + Q_{réservé} \Rightarrow Q_{turbiné} = Q_{rivière} - Q_{réservé}$$

Enfin, dans le cas d'un débit entrant important, supérieur à la somme du débit réservé et 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) :

$$\text{Si } Q_{rivière} > Q_{équipé} + Q_{réservé} \Rightarrow Q_{turbiné} = Q_{équipé}$$

Avec cette loi de commande et les hypothèses de calcul prises en compte, le productible annuel moyen est estimé à **4,5 GWh/an**.