



# **PROJET HYDROELECTRIQUE SUR LE RUISSEAU DE LA GROLLAZ ASSOCIE A LA CENTRALE DES ENCOMBRES COMMUNE DE SAINT-MICHEL-DE-MAURIENNE**

## **DOSSIER AU CAS PAR CAS**

### **ANNEXE 8 DOSSIER TECHNIQUE GROLLAZ**



*Dossier 875-06  
Mai 2022*

Bureau d'Études Techniques  
137, rue Mayoussard - CENTR'ALP  
38430 MOIRANS

Tél. : 04 76 35 39 58

E.mail : [alpetudes@alpetudes.fr](mailto:alpetudes@alpetudes.fr)



Modifications et mises à jour				
Version	Date	Commentaires	Rédigé par	Vérifié par
0	20/05/2022	Première Diffusion	CBO	FR
1	14/06/2022	Précision puissances	CBO	FR

**Maitre d'ouvrage**

Synergie Maurienne

**Intitulé du projet**

Projet hydroélectrique sur le ruisseau de La Grollaz associé à la centrale des Encombres  
Etude de faisabilité

**N° Affaire**

857-06

**Référence du document****Date version initiale**

20 MAI 2022

**Contacts**

Florent ROZAND (Chef de projet) – Cédric BORDIER (ingénieur hydraulicien)

**ALP'ETUDES**

Bureau d'Études Techniques

137, rue Mayoussard - CENTR'ALP

38430 MOIRANS

Tél. : 04 76 35 39 58

E.mail : [alpetudes@alpetudes.fr](mailto:alpetudes@alpetudes.fr)

## TABLE DES MATIERES

<b>CHAPITRE 1. Description du projet.....</b>	<b>4</b>
1.1. Préambule .....	4
1.2. Identification du demandeur .....	4
1.3. Situation administrative du demandeur.....	5
1.4. Situation et localisation des ouvrages .....	5
1.5. La Grollaz .....	5
1.6. Bassin-versant de La Grollaz .....	6
1.7. Justification de la maîtrise foncière des ouvrages .....	6
1.8. Nature du projet .....	6
1.8.1 Puissance demandée.....	6
1.8.2 Régulation .....	7
1.8.3 Volume de stockage .....	7
1.8.4 Restitution .....	7
<b>CHAPITRE 2. Caractéristiques techniques des ouvrages.....</b>	<b>8</b>
2.1. Hydrologie de l'installation existante.....	8
2.2. Etude hydraulique sur la Grollaz .....	9
2.3. Base de dimensionnement des ouvrages .....	10
2.3.1 Débit maximal dérivé .....	10
2.3.2 Hauteur retenue .....	10
2.3.3 Puissance maximale brute demandée.....	11
2.3.4 Puissance maximale brute totale.....	11
2.3.5 Productible attendu .....	11
2.3.6 Hydrologie consécutive au projet .....	12
2.4. Description de la prise d'eau .....	13
2.4.1 Accès à la prise et implantation .....	13
2.4.2 Choix du type de prise.....	14
2.4.3 Grille tyrolienne .....	16
2.4.4 Grille Coanda .....	16
2.4.5 Débit réservé et continuité piscicole.....	16
2.4.6 Ouvrage de dessablage et de mise en charge .....	16

2.5. Conduite forcée.....	17
2.5.1 Tracé.....	17
2.5.2 Diamètre.....	20
2.5.3 Nature de la conduite.....	20
2.5.4 Profil de la conduite .....	21
2.6. Unité de production et bâtiment d'exploitation .....	22
2.6.1 Turbine .....	22
2.6.2 Equipements électromécaniques.....	23
2.6.3 Alternateur .....	23
2.6.4 Transformateur et équipement HTA .....	24
2.6.5 Poste de commande.....	24
2.7. Conduite de restitution .....	24
CHAPITRE 3. Moyens de surveillance .....	25
3.1. Télégestion .....	25
3.2. Visite sur site.....	25
CHAPITRE 4. Phasage des travaux à effectuer .....	26

## CHAPITRE 1. DESCRIPTION DU PROJET

### 1.1. Préambule

SYNERGIE MAURIENNE souhaite étendre le système hydroélectrique des Encombres au ruisseau de La Grollaz sur la commune de Saint-Michel-de-Maurienne dans la vallée de la Maurienne (Savoie).

L'installation existante a été mise en place en 2015 pour une puissance installée de 2755 kW soit une PMB de 3429 kW. L'arrêté préfectoral de 2013 a toutefois été prononcé pour une PMB supérieure de 3824 kW (pour 580 l/s) mais en réalité, le groupe actuel délivre une puissance électrique de 2500 kW correspondant à une PMB de 3066 kW pour 465 l/s turbinés.

**Le projet d'extension consiste en la dérivation de 200 l/s sous la hauteur de chute existante de 661 m et correspondant à une PMB de 1319 kW.**

**L'objectif est de porter la PMB totale à 4484 kW correspondant à :**

- la PMB actuelle (3066 kW) ré-évaluée à 3165 kW pour tenir compte des nouvelles pertes de charge consécutives au projet de nouvelle dérivation,
- la PMB supplémentaire lié à la nouvelle dérivation : 1319 kW.

La dérivation de La Grollaz avait déjà fait l'objet d'une demande au cas par cas en Juin 2018. Elle était intégrée à une étude plus large qui consistait à dériver 3 autres torrents : La Pérousaz, La Grole et le Vigny dans l'objectif de créer un projet global intégré sur ce bassin-versant. Dans cette étude, une option étudiait déjà le turbinage de La Grollaz uniquement. Ce projet n'a pas abouti compte-tenu d'un projet concurrent autorisé sur le Vigny mais actuellement non réalisé.

Ce nouveau projet est étudié dans le but d'éviter une nouvelle conduite forcée et une nouvelle usine.

En effet, il s'appuie sur les installations existantes de la centrale hydroélectrique de Encombres à proximité en profitant notamment de la conduite forcée et de l'usine. Cela contraint à un transfert des eaux de la Grollaz dans le bassin versant voisin avec une restitution dans l'Arc, 2400 m en aval de la confluence actuelle Grollaz / Arc. Mais l'impact hydraulique est faible car le module de la Grollaz (93 l/s) représente 0,2 % du débit naturel moyen de l'Arc estimé à 38 m³/s.

Cette solution présente l'avantage de limiter la construction de nouveaux équipements (conduite forcée) et usine de production. Elle permet aussi de fournir une puissance supplémentaire importante (1000 kW) en ne prélevant que 200 l/s. Avec seulement la construction d'une prise d'eau, d'un dessableur et de 780 m de conduite, l'impact est donc plus bien réduit qu'il ne le serait dans le cas d'un aménagement spécifique de ce ruisseau.

### 1.2. Identification du demandeur



**SYNERGIE MAURIENNE**

2 place du marché

73140 SAINT-MICHEL-DE-MAURIENNE

Jacques GAVROY, président

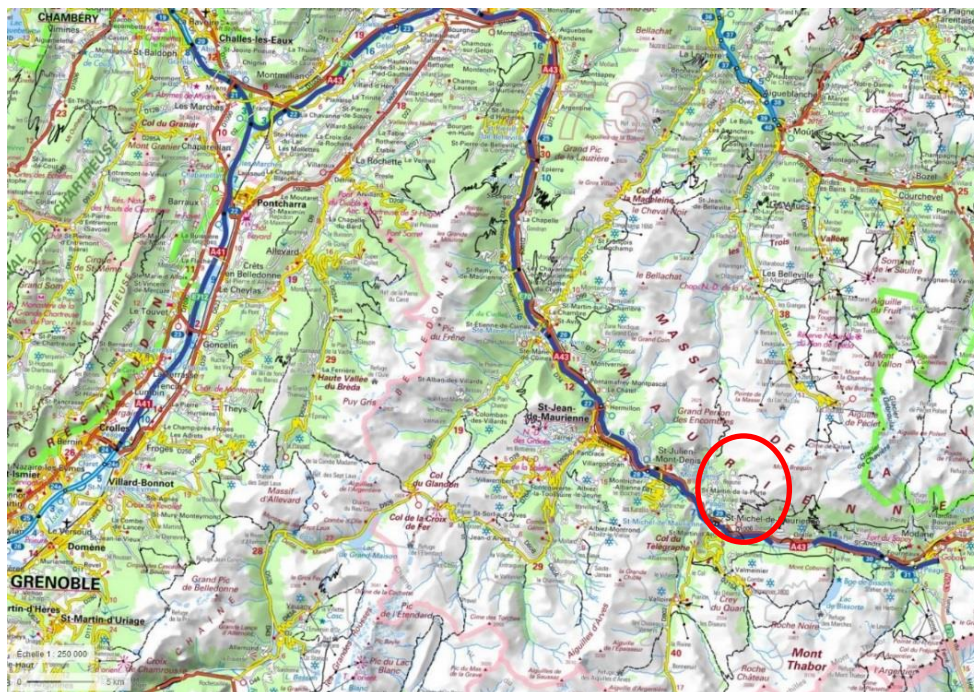
Gilles EXCOFFON, directeur

### 1.3. Situation administrative du demandeur

Le SYNDICAT D'ELECTRICITE SYNERGIE MAURIENNE, créé au 1er janvier 2012, a pour missions la production, la distribution et la fourniture d'électricité sur les communes de Saint-Michel-de-Maurienne, d'Orelle et de Saint-Martin-la-Porte.

### 1.4. Situation et localisation des ouvrages

Le projet est situé sur la commune de Saint-Michel-de-Maurienne, sur le ruisseau de La Grollaz au niveau du ruisseau de Beaune à 1343 m et jusqu'au piquage sur la conduite forcée existante des Encombres à 1270 m. L'eau sera turbinée à la centrale des Encombres à 682 m soit 661 m de chute.



### 1.5. La Grollaz

La Grollaz (code hydro W1030740) appartient au sous bassin-versant hydrographique de l'Arc et massif du Mont-Cenis (ID\_09\_01).

Elle prend sa source au plateau de Bellecombe autour de 2500 m sous le Mont du Chat qui culmine à 2803 m, point culminant du bassin-versant. Longue de près de 8 km, elle reçoit un affluent avec le ruisseau de La Pérousaz. Elle rejoint l'Arc à 700 m NGF.

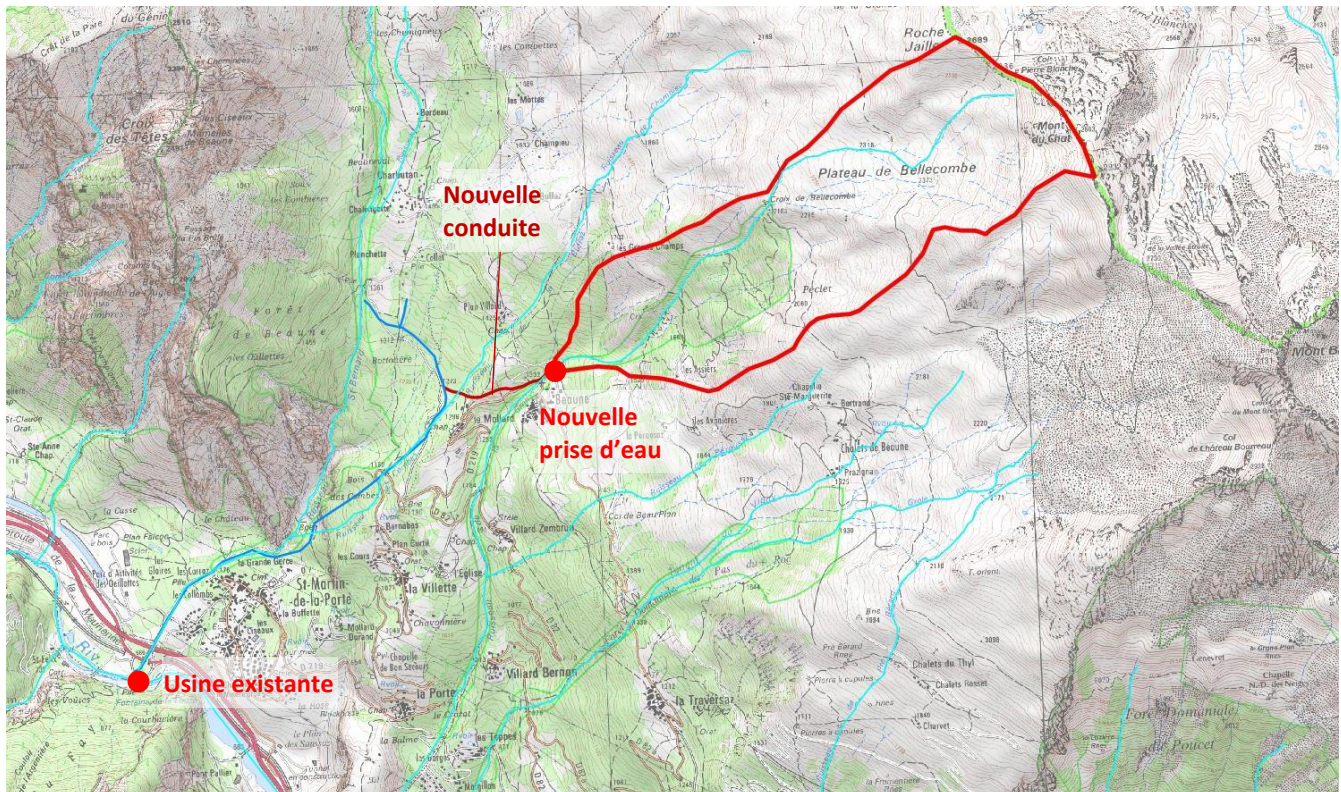
C'est un cours d'eau d'altitude aux pentes relativement importantes, soumis à un régime hydrologique de type nival : étiage hivernal en période de stockage sous forme de neige, et plus hautes eaux au printemps en période de fonte.



## 1.6. Bassin-versant de La Grollaz

Le bassin versant concerné par la prise d'eau envisagée totalise 3,42 km<sup>2</sup> et s'étend de la prise d'eau projetée à 1343 m et jusqu'au Mont du Chat à 2803 m d'altitude. L'altitude médiane du bassin est d'environ 2200 m.

Ce bassin-versant est vierge de tout aménagement hydraulique sur le cours d'eau.



Carte du bassin-versant au 1/50000

## 1.7. Justification de la maîtrise foncière des ouvrages

La majorité des terrains traversés se situent sous domaine public.

Synergie Maurienne a la maîtrise foncière de la majorité des autres terrains. La prise d'eau se situe sur une parcelle ONF.

## 1.8. Nature du projet

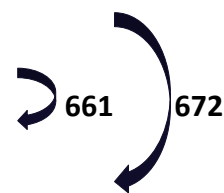
### 1.8.1 Puissance demandée

Compte-tenu des débits importants du printemps, la recherche des hauts débits pour le dimensionnement de la turbine sera privilégiée.

**Le projet consiste en la dérivation de 200 l/s sous 661 m de hauteur de chute :**



Altitude du seuil de prise d'eau	1350 m NGF
Altitude de la régulation	1343 m NGF
Altitude de turbinage	682 m NGF
Altitude la restitution	678 m NGF
Puissance maximale brute	1319 kW
Puissance maximum disponible	1297 kW (hauteur nette = 661 m)
Puissance électrique installée	2755 KW (existant) + 1000 kW (nouveau)



### 1.8.2 Régulation

La régulation sera assurée par un pilotage entre les prises d'eau existantes et la nouvelle mise en charge. Les prises actuelles sur le Bonrieu des Encombres sont réunies dans une chambre de mise en charge unique à 1342 m. La nouvelle prise d'eau sera calée 10 m plus haut en altitude mais la mise en charge sera assurée au niveau du dessableur calé 1 m au-dessus de la régulation actuelle des Encombres. Compte-tenu de sa proximité avec la conduite forcée elle sera hydrauliquement plus haute (moins de perte de charge).

Sans régulation, c'est la prise la plus haute qui prend le dessus sur l'autre. C'est donc la plus basse qui doit piloter la plus haute pour garder le contrôle des 2 prises d'eau et éviter des transferts d'eau de la plus haute vers la plus basse. Ainsi, la prise de la Grollaz sera esclave et la mise en charge existante sera maître.

### 1.8.3 Volume de stockage

En-dehors des volumes utiles au fonctionnement de la prise (dessableur), il n'est prévu aucun volume de stockage.

Le débit turbiné sera égal au débit dérivé. La régulation se fera dans la chambre de mise en charge.

### 1.8.4 Restitution

La restitution se fera au niveau de la restitution existante de la centrale des Encombres dans l'Arc à 678 m NGF.

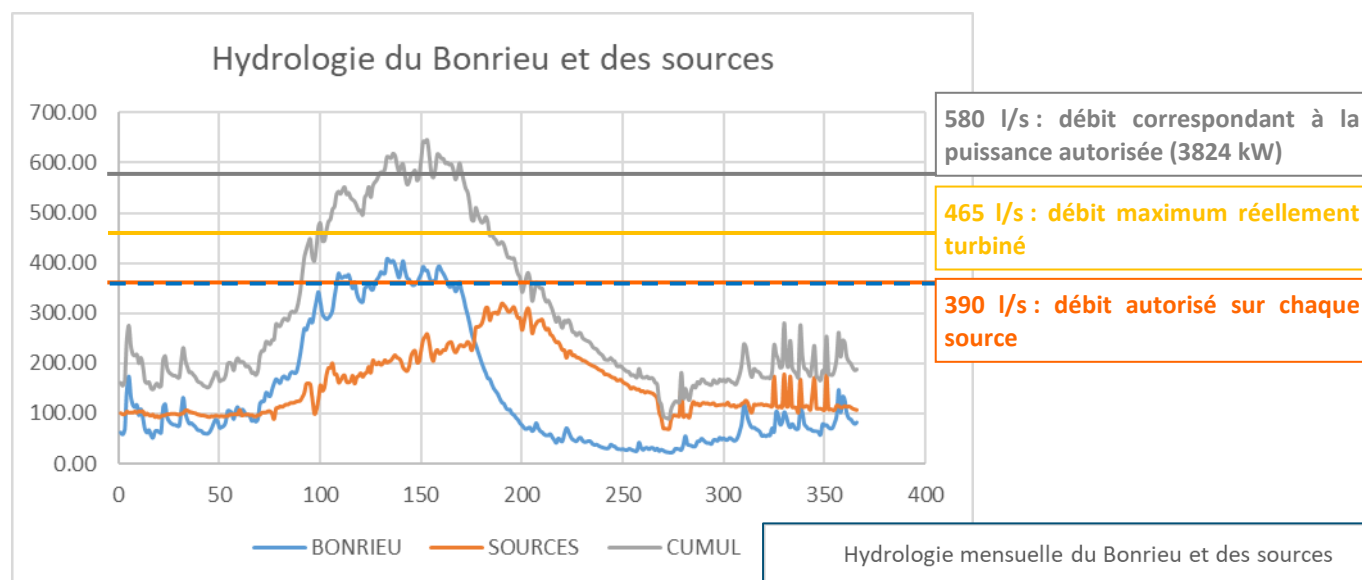
## CHAPITRE 2. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DES OUVRAGES

### 2.1. Hydrologie de l'installation existante

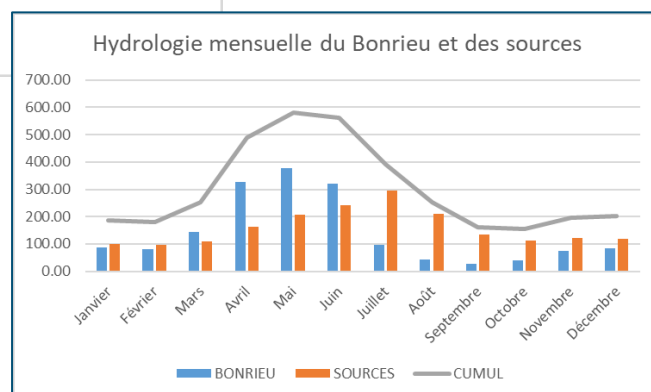
Actuellement, Synergie Maurienne à l'autorisation de dériver les eaux du Bonrieu des Encombres et de sources. Le débit autorisé en 2013 est de 370 l/s sur le Bonrieu et de 370 l/s également sur les sources. Toutefois, le régime hydrologique de ces 2 ressources ne coïncide pas (hauts débits décalés sur l'été pour les sources) ce qui a justifié un arrêté préfectoral basé sur un maximum dérivé de 580 l/s.

Les débits mesurés sur la période 2015 – 2019 ont permis d'établir l'hydrologie suivante :

I/s	2015		2016		2017		2018		2019		MOYENNES		CUMUL
Mois	BONRIEU	SOURCES	BONRIEU	SOURCES	BONRIEU	SOURCES	BONRIEU	SOURCES	BONRIEU	SOURCES	BONRIEU	SOURCES	CUMUL
Janvier			95.79	95.31	24.39	93.98	169.34	100.45	61.99	106.42	87.88	99.04	186.92
Février			132.60	111.32	33.26	85.23	80.81	93.33	80.32	100.59	81.75	97.62	179.37
Mars			111.98	102.25	202.27	113.19	82.84	89.14	181.92	126.47	144.75	107.76	252.51
Avril			368.17	185.67	201.95	156.29	465.33	101.56	269.79	204.26	326.31	161.95	488.26
Mai	393.60	323.18	318.51	241.26	269.84	200.10	558.75	62.47	340.70	200.51	<b>376.28</b>	205.51	581.79
Juin	187.04	372.23	395.55	230.01	201.41	238.14	400.16	160.70	411.57	208.68	319.15	241.95	561.10
Juillet	73.03	261.86	121.64	378.92	64.06	208.20	119.88	393.02	106.81	227.36	97.09	<b>293.87</b>	390.96
Août	60.37	169.59	38.21	266.94	29.14	143.08	54.48	272.80	36.08	195.67	43.65	209.62	253.27
Septembre	37.41	131.79	21.20	148.13	25.99	109.96	28.48	146.97	25.18	137.89	27.65	134.95	162.60
Octobre	80.68	122.97	20.03	125.51	22.84	92.58	22.05	103.67	58.85	122.74	40.89	113.49	154.39
Novembre	82.36	109.84	92.93	116.14	25.04	85.35	28.11	148.24	144.06	148.22	74.50	121.56	196.06
Décembre	75.14	98.33	50.56	113.26	25.49	79.57	116.75	157.00	150.14	139.74	83.62	117.58	201.20
MODULE											<b>141.96</b>	<b>158.74</b>	<b>300.70</b>

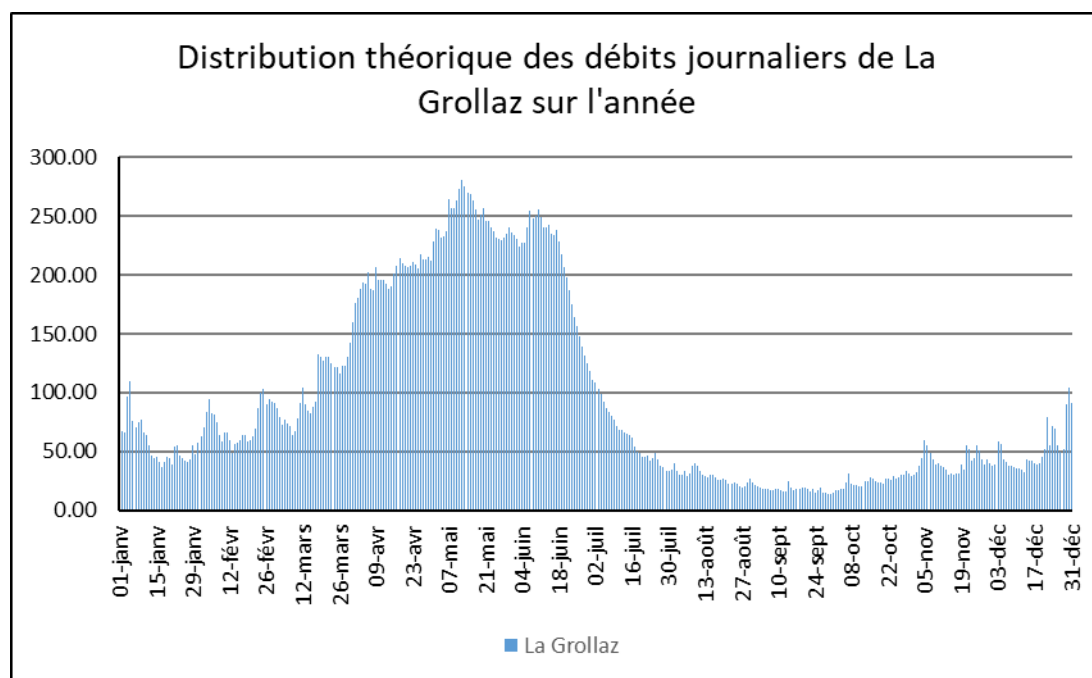


Dans la réalité, Synergie Maurienne ne turbine pas au-delà de 465 l/s compte-tenu de l'installation en place et des rendements en baisse au-delà.

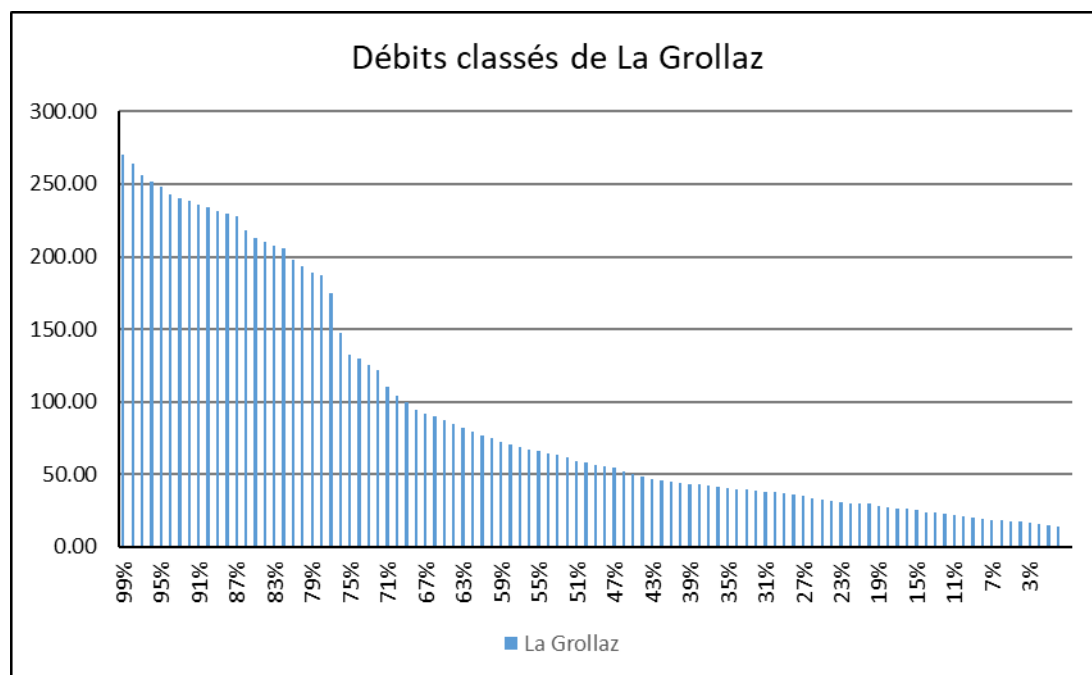


## 2.2. Etude hydraulique sur la Grollaz

Les débits de la Grollaz ont été déterminés par transposition de bassin-versant avec le Bonrieu des Encombres mesurés par SYNERGIE MAURIENNE depuis 2015. A titre indicatif, la cartographie OFB donne un module à 138 l/s et un QMNA5 à 42 l/s ce qui semble excessif.



	l/s
Janvier	57
Février	73
Mars	104
Avril	201
Mai	248
Juin	209
Juillet	63
Août	29
Septembre	18
Octobre	25
Novembre	41
Décembre	51
<b>MODULE</b>	<b>93.3</b>



	l/s
99%	269.82
98%	263.71
95%	248.42
90%	234.16
80%	193.61
70%	104.52
60%	74.66
50%	58.07
40%	44.25
30%	37.74
20%	29.64
10%	20.83
5%	17.99
2%	15.90
1%	15.20
<b>MODULE</b>	<b>93.3</b>

La Grollaz présente les débits caractéristiques suivants :

- Un débit centennal de 6 m<sup>3</sup>/s
- Un débit décennal de 3 m<sup>3</sup>/s
- Un module de 93,3 l/s
- Un QMNA5 de 13,8 l/s
- Un débit réservé égal au 1/10 du module ou a QMNA5 soit 14 l/s.

NB : Les premières années d'exploitation permettront de mesurer l'hydrologie réel et, le cas échéant ; de corriger le débit réservé afin de respecter le débit minimum à conserver dans le cours d'eau. Le débit réservé pourra être ré-évalué après 2 années puis 5 années de fonctionnement. Sur le plus long terme, ce débit pourra toujours être ré-évalué par modification de la plaque portant l'orifice calibrée afin de s'adapter aux modifications hydrologiques liées au changement climatique.

## 2.3. Base de dimensionnement des ouvrages

### 2.3.1 Débit maximal dérivé

Compte-tenu de l'hydrologie observée sur La Grollaz, le débit d'équipement optimum se situe entre 200 et 300 l/s. L'analyse du productible selon plusieurs débits d'équipement et avec un débit réservé à 14 l/s, a conclu à un optimum économique à 200 l/s dans la configuration envisagée.

### 2.3.2 Hauteur retenue

La hauteur brute s'établit ainsi.

Niveau de régulation	1343,00 m NGF	661 m
Alti turbinage	682,00 m NGF	

La hauteur nette est calculée en fonction des pertes de charge, qui s'établissent, au débit maxi, à 54 mce. A Qmax, la hauteur nette est donc de 607 m.

Prise d'eau 1	m NGF	1343
Prise maître		

Tronçon 1		Q1	80% Q1	50% Q1
Diamètre	mm	500		
Longueur	m	1000		
Revêtement intérieur		Ciment très lisse		
n		0.009		
C		34		
Débit	l/s	480	384	240
Perte de charge	m	8	5	2

Pression statique	mce	73		
Pression dynamique	mce	65	68	71

Jonction	m NGF	1270
----------	-------	------

Prise d'eau 2	m NGF	1343
Prise esclave		

Tronçon 2		Q2	80% Q2	50% Q2
Diamètre	mm	350		
Longueur	m	780		
Revêtement intérieur		Ciment très lisse		
n		0.009		
C		175		
Débit	l/s	200	160	100
Perte de charge	m	7	4	2

Pression statique	mce	73		
Pression dynamique	mce	66	69	71

Tronçon 3		Qt	80% Qt	50% Qt
Diamètre	mm	500		
Longueur	m	3000		
Revêtement intérieur		Ciment très lisse		
n		0.009		
C		101		
Débit	l/s	680	544	340
Perte de charge	m	47	30	12

Turbinage	m NGF	682
-----------	-------	-----

Pression statique partielle	mce	588		
Pression dynamique partielle	mce	541	558	576

Pression statique	mce	661		
Pression dynamique	mce	607	627	648

Pertes de charge totale	mce	54	34	13
-------------------------	-----	----	----	----

### 2.3.3 Puissance maximale brute demandée

La puissance maximale brute (PMB) sous 200 l/s entre la prise et la restitution (672 m) est de 1319 kW.

La puissance brute sous 200 l/s pour 661m de chute est de 1297 kW.

La puissance nette, qui prend en compte la hauteur nette c'est à dire avec les pertes de charges, s'établit, en fonction du diamètre, entre 1130 et 1170 kW. Compte-tenu des rendements machines, la puissance installée s'établira autour de 1000 kW. Ainsi, Synergie Maurienne souhaite ajouter un groupe de turbinage de 1000 kW dans la centrale existante.

### 2.3.4 Puissance maximale brute totale

Le tableau suivant présente la puissance actuelle et l'augmentation de puissance demandée par rapport à l'arrêté préfectoral de 2013 (autorisation actuelle de 3824 kW de PMB).

Installation électrique autorisée existante						Extension demandée	
		Q max turbiné actuellement 465 l/s P électrique injectée 2500 kW Q turbiné	Q de dimensionnement 520 l/s P électrique installée 2755 kW Q maxi turbinable	PMB autorisée 3824 kW (arrêté préfectoral) Q autorisé	Q suppl. Grollaz	Q à turbiner réévalué pour maintenir la puissance avec les PDC des 200 l/s suppl Q à turbiner	Débit supplémentaire demandé par rapport au : Q à turbiner réévalué Q total
Q	l/s	465	520	580	200	480	680
HMB	m	672	672	672	672	672	672
H brute	m	661	661	661	661	661	661
PDC		32	41		53	53	53
H nette	m	629	620		608	608	608
g	m/s²	9.81	9.81	9.81	9.81	9.81	9.81
PMB	kW	3066	3429	3824	1319	3165	4483
P brute	kW	3016	3372		1297	3113	4410
P nette	kW	2870	3163		1193	2863	4056
Rendement global		0.87	0.87		0.87	0.87	0.87
P installée	kW	2497	2752		1038	2491	3529

Delta puissance (kW)	659
----------------------	-----

Puissance demandée sur installation actuelle	3165
Puissance demandée sur la Grollaz	1319
PMB totale	4484

Soit une augmentation de PMB demandée de 659 kW.

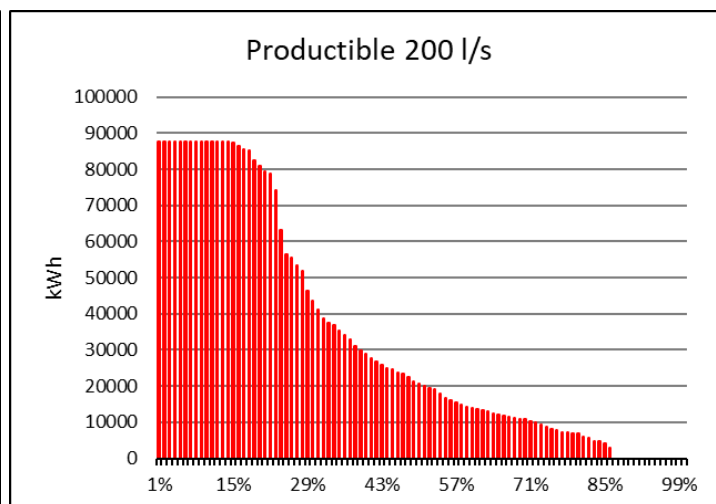
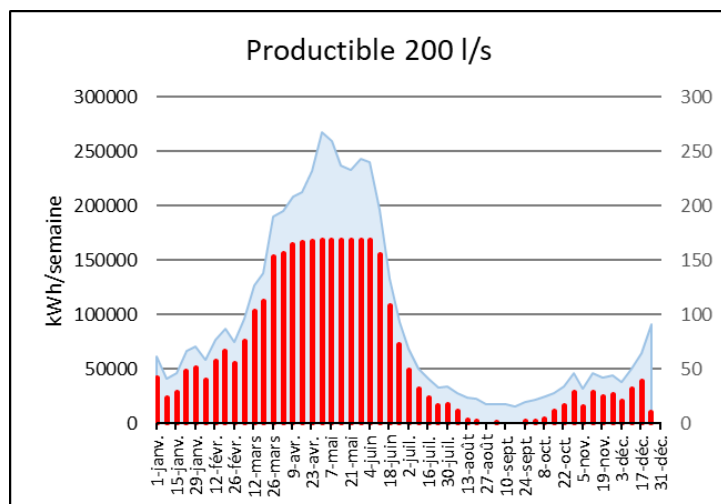
### 2.3.5 Productible attendu

Les productibles bruts attendus sur la Grollaz ont été calculés sur les débits classés et journaliers.

RESULTATS		l/s	200	
Puissance brute		kW	1 297	
Puissance installée		kW	1 000	
			Prod brut	Prod net
Sur débits journaliers	Prod brut	kWh	3 996 962	3 347 580
Sur débits classés	Prod brut	kWh	3 970 464	3 325 531

Le productible brut supplémentaire attendu sur une année est de l'ordre de 4 000 MWh.

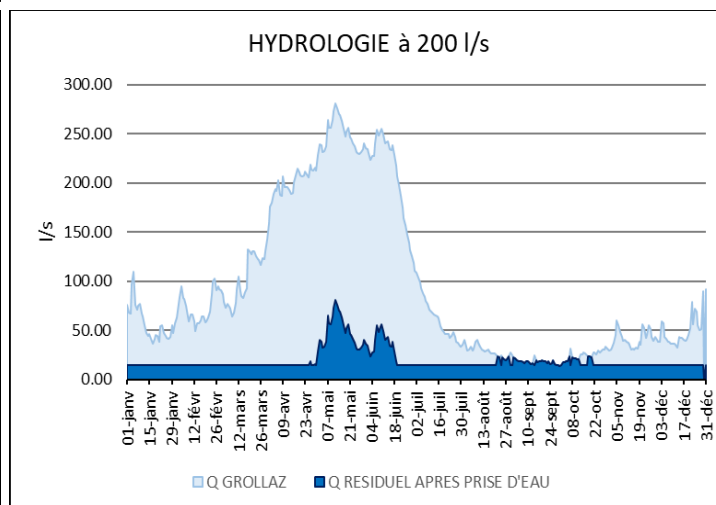
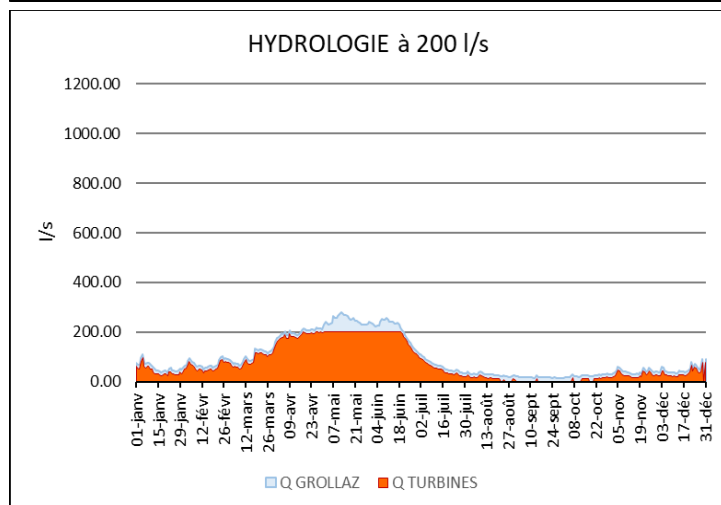
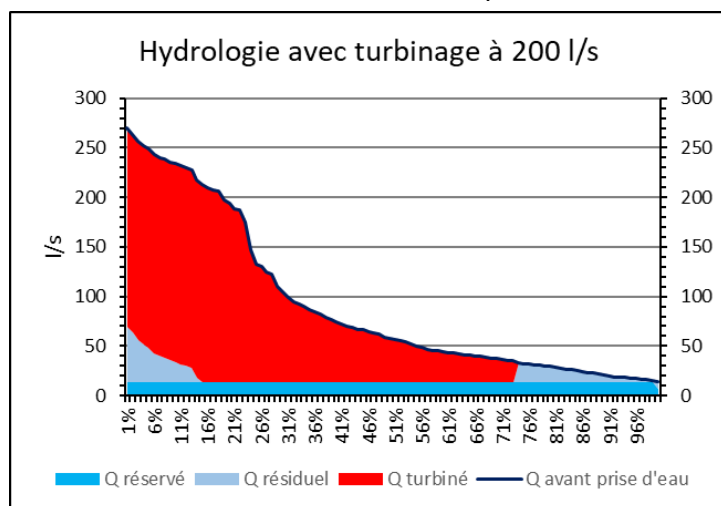
NB : les productibles bruts ont été calculés sur la base d'une conduite forcée en 350 mm sur tout le linéaire. En réalité, la majorité du linéaire est existant et en 500 mm, mais compte-tenu du débit existant dans ce tronçon, il présentera des pertes de charge plus importantes. Afin de ne compter que le débit supplémentaire, le tronçon existant est modélisé en 350 mm ce qui équivaut, en pertes de charge, à un diamètre 500 mm au débit cumulé des 2 prises d'eau.



*Répartition du productible attendu sous 200 l/s en débits journaliers et débits classés*

### 2.3.6 Hydrologie consécutive au projet

Le torrent sera en débit réservé pendant environ 297 jours par an soit 71 % du temps.



*Hydrologie du cours d'eau en débits journaliers et débits classés*



## 2.4. Description de la prise d'eau

### 2.4.1 Accès à la prise et implantation

La prise d'eau se situe sur La Grollaz au niveau du hameau de Beaune à 1350 m d'altitude. L'ouvrage se situera au niveau d'un rétrécissement du lit mineur, et présentant un encaissement peu important.

Le site est facilement accessible à pied depuis le chemin de randonnée qui présente une largeur d'environ 1 m mais avec une largeur déboisée de 3 à 4 m.

L'accès à la prise nécessitera la reprise du chemin en piste sur environ 70 m depuis le pont sur la Grollaz de la RD 219, puis par la création d'une piste d'environ 50 m depuis ce chemin et permettant de passer le raide talus au pied duquel coule La Grollaz.



*Accès à la future prise*





*Site de prise d'eau*

### 2.4.2 Choix du type de prise

Les configurations des prises envisageables sont les suivantes :

Type de prise	Avantages	Inconvénients
Latérale : un clapet ou un barrage bloque les eaux et crée une retenue d'eau.	Dégravage dans le lit principal puis dessalage fin dans un ouvrage de moyenne dimension Niveau régulé dans un bassin et débit réservé directement à l'aval.	Ouvrage très important en génie civil et terrassement. Risque lors des chasses car volume important.
Tyrolienne en rivière : une grille de maille 10 à 30 mm est implantée en rivière et dérive les eaux vers un dessableur latéral.	Petit ouvrage très intégrable et simple. Transparent hydrauliquement avec peu d'équipement en rivière.	Piège toute la fraction fine et nécessite un dessablage très important.
Tyrolienne associée à une grille coanda : une grille tyrolienne capte l'eau au-dessus d'un petit bassin de dessablage, l'eau passe par-dessus une grille type Coanda protégée par une serrurerie.	Petit ouvrage intégrable dans les sites. Transparence hydraulique totale. Gestion du débit réservé après la Coanda évitant les colmatages.	Risque de gel des grilles par la chute initiale : nécessite une vanne secondaire en fonctionnement hivernal.

La topographie du terrain ne s'adapte pas au gros ouvrage, le type de prise d'eau s'oriente vers une prise tyrolienne afin d'épouser au mieux le profil en long du torrent.

La prise tyrolienne est constituée d'une structure en béton armé monobloc associée à une dalle et des murs latéraux d'entonnement. En aval, un enrochement permet de stabiliser le pied vis-à-vis de l'érosion.

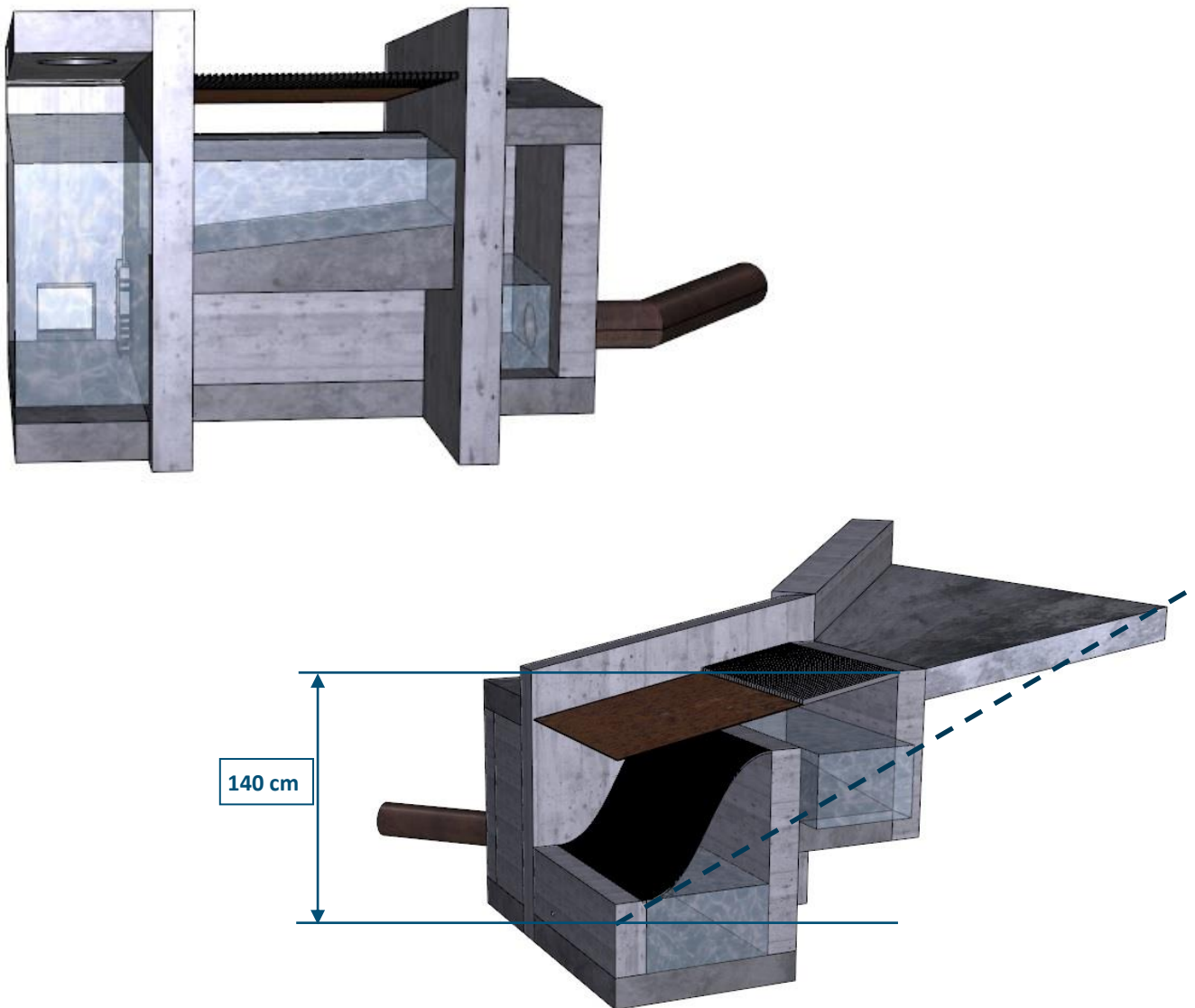
Le dégravage aura lieu dans le lit principal.

Une analyse d'eau sera menée pour vérifier la compatibilité des matériaux avec l'agressivité des composants dissous.

Le bassin de décantation amont permet l'évacuation des matériaux nuisibles à la dégradation de la grille Coanda, soit des particules de plus de 50 mm de diamètre. La vanne latérale permet d'organiser des chasses pour les évacuer.

La vanne de chasse sera électrifiable et coupe l'alimentation de la grille Coanda.

Un génie civil latéral permettra d'accéder sous la grille Coanda et permet la jonction avec la canalisation de dérivation ainsi que son isolement via une vanne pelle.



*Vue d'ensemble 3D de la prise d'eau et profil indicatif du fil d'eau actuel*



### 2.4.3 Grille tyrolienne

La grille tyrolienne sera composée d'une grille à barreaux ou d'une tôle perforée dont la maille sera fixée après analyse du transit sédimentaire.

### 2.4.4 Grille Coanda

La grille à effet Coanda est directement implantée en aval de la grille tyrolienne et protégée par une tôle pleine. Son accès est facile et en exploitation, elle est bypassée par la décantation.

### 2.4.5 Débit réservé et continuité piscicole

Le débit réservé sera régulé par un orifice noyé inséré dans le canal sous la Coanda. Ce canal sera équipé d'un muret permettant de conserver une charge minimale sur l'orifice de débit. Le débit sera restitué dans une goulotte au pied de la grille Coanda afin d'éviter toute chute des poissons. Le flux d'eau du débit réservé suivra le pied de grille et rejoindra la vanne de chasse afin d'évacuer le dégrillat et permettre aux poissons, une dévalaison.

### 2.4.6 Ouvrage de dessablage et de mise en charge

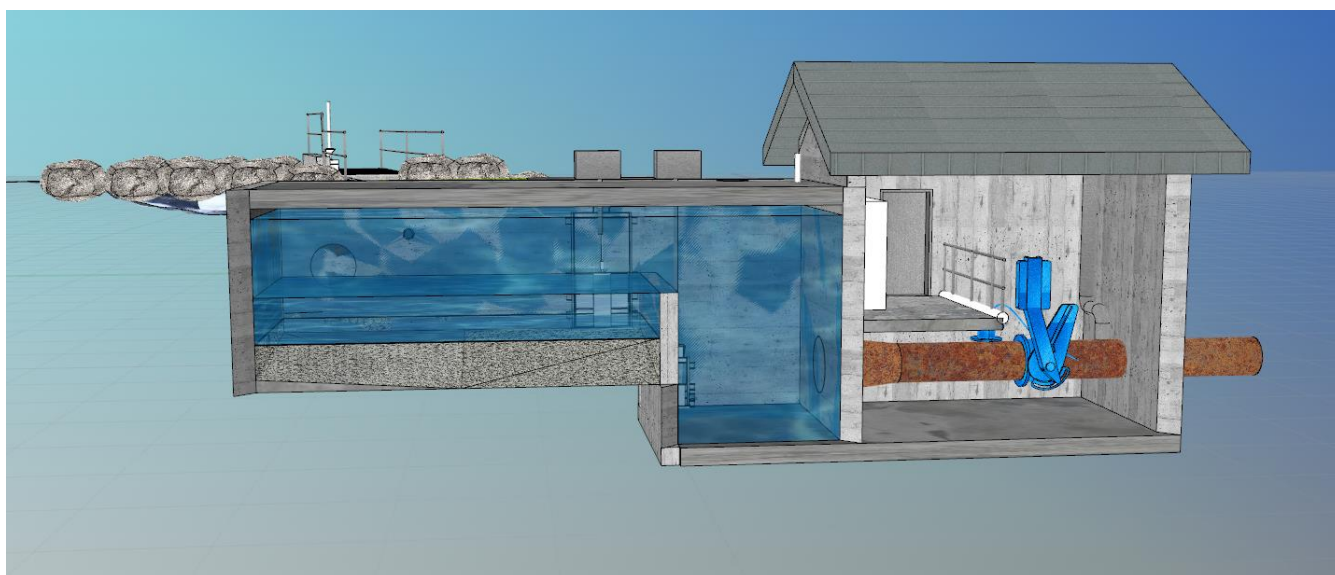
Les chambres de dessablage et de mise en charge seront déportées et dans un local fermé, couvert et enterré à proximité immédiate du chemin existant.



*Implantation du dessableur*

Les accès aux chambres se feront par une trappe et des échelons.

La chambre de dessablage doit permettre que décantent les particules supérieures à 0,3 mm. Il doit donc permettre d'obtenir une vitesse verticale de 0,03 m/s.



*Vue en coupe d'un canal de dessablage et de la chambre de mise en charge*

La chambre de mise en charge assure une hauteur suffisante au-dessus de l'engouffrement afin de ne pas entonner d'air. Elle est équipée d'une vanne de vidange 400 x 400 mm.

L'engouffrement de la conduite forcée en DN 350 mm est muni d'une vanne de tête commandée par la palette de survitesse qui commande un vérin hydraulique déclenchée par l'accumulateur de pression du groupe hydraulique. Un évent avec piquage sur la conduite et restitution au niveau de la partie non immergée permettra l'entrée et la sortie d'air lors des opérations de vidange ou de remplissage de la conduite.

Le local de commande inclut :

- Sondes de niveau et d'ensablement, turbidimètre, capteur température.
- Armoire électrique de pilotage pour la régulation et le contrôle d'ensablement.
- Regard de visite avec palette de survitesse à 5 m de la vanne de tête et débitmètre US.

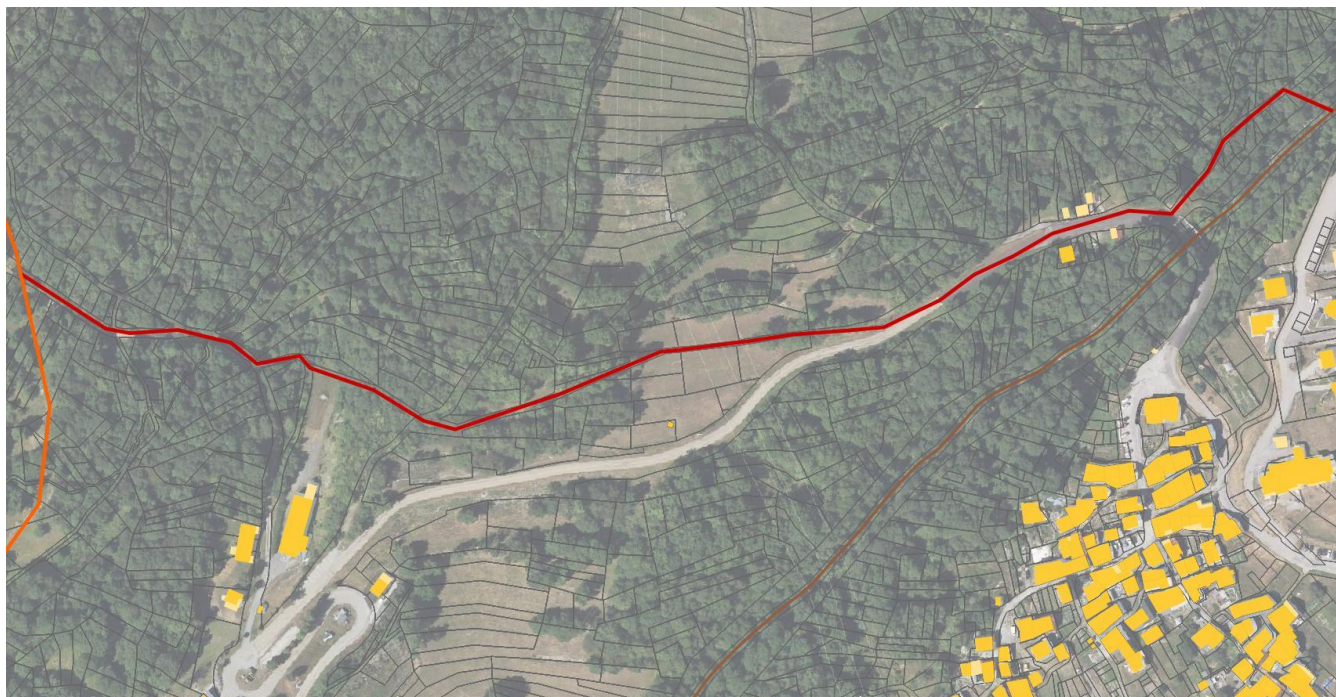
## **2.5. Conduite forcée**

### **2.5.1 Tracé**

Le tracé retenu rejoint le pont de la route départementale 219 puis prend la route sur environ 100 m avant de prendre le chemin rural situé au-dessus de la RD219. La tracé pique à travers la forêt au niveau de Mollard sur 70 ml et rejoint une piste carrossable puis la conduite forcée existante des Encombres.

A l'exception du passage en forêt (70 ml), le cheminement emprunte du domaine public exclusivement.





*Vue d'ensemble de la nouvelle conduite forcée*



*Photo du passage dans un chemin en prairies après le passage sous RD*





*Photo du passage en pente et en forêt (70 ml)*

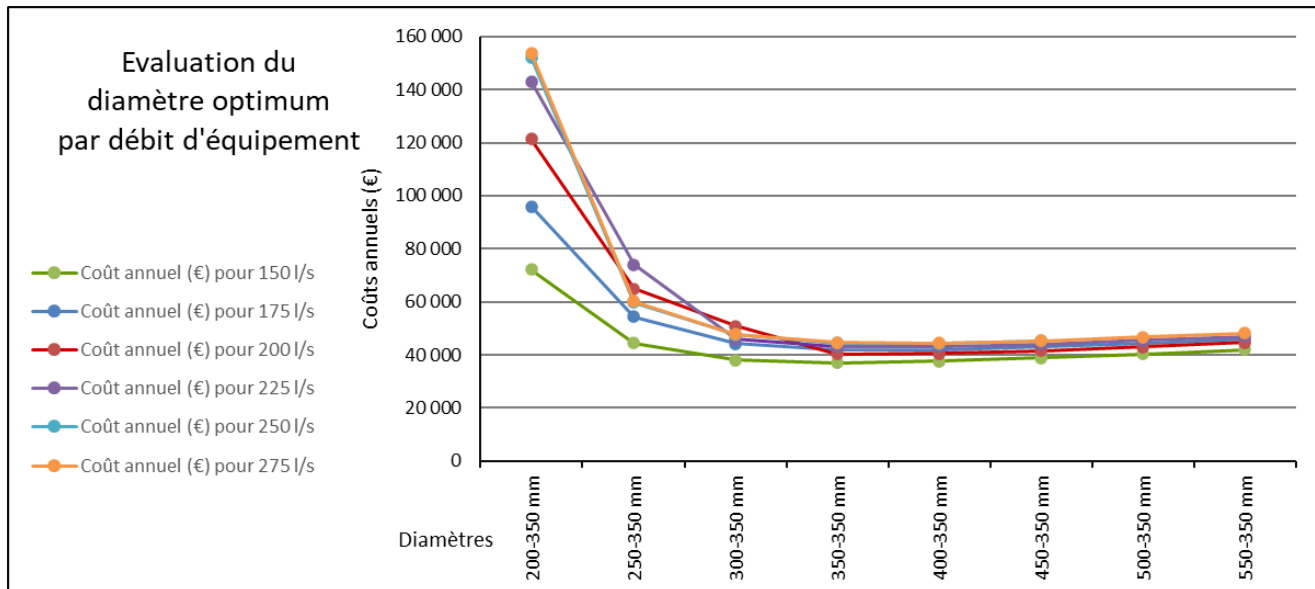




*Photo de l'arrivée sur la conduite force existante par la piste*

### 2.5.2 Diamètre

A 200 l/s, l'optimum économique est trouvé avec un diamètre de 350 mm.



**Graphique de l'optimum économique**

Ce diamètre, et compte-tenu d'un revêtement en ciment lisse, permet de calculer les caractéristiques suivantes :

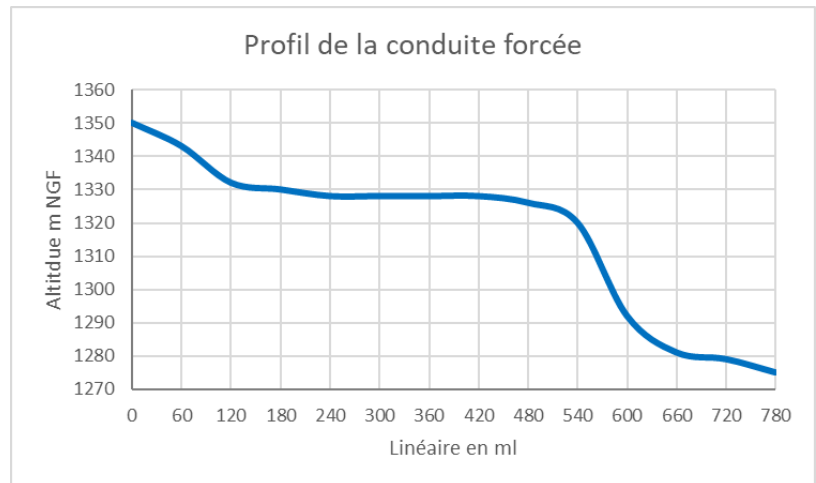
Débits	l/s	200
Diamètre	mm	350
Vitesse	m/s	2.08
H nette	m	591
Pertes de charge	m	70
Puissance nette disponible	kW	1160
Puissance installée	kW	1000
Productivité nette	MWh/an	3300

### 2.5.3 Nature de la conduite

La pression statique maximale sur ce tronçon sera de 10 bars. La conduite sera en partie sous RD avec des charges roulantes importantes. Le matériau retenu est la Fonte avec un revêtement intérieur de type ciment lisse ce qui permet de limiter les pertes de charge. Afin d'encaisser les coups de bélier et les charges, nous proposons une pression maximale admissible fixée à 25 bars au pied soit PN25.

#### 2.5.4 Profil de la conduite

Au démarrage (sous la piste d'accès à la prise d'eau) la conduite présente une pente minimale de 10% afin de ne pas créer de point haut hydraulique et afin de pouvoir assurer une charge suffisante sur la suite du profil. Le profil est ensuite relativement plat puis très légèrement montant avant de plonger.



La conduite sera faiblement enfouie avec un fil d'eau à environ -1,50 m sur les portions hors-route. Sous RD, la charge minimale sur GS sera de 100 cm soit un fil d'eau à environ 140 cm.

La tranchée intégrera également :

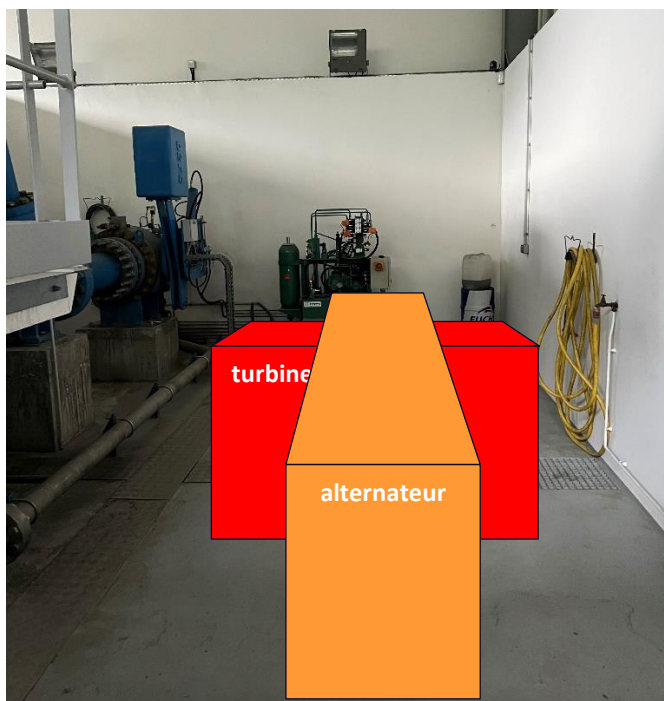
- un câble d'alimentation BT (en tube PE 75) pour alimenter la prise d'eau d'une part et la centrale d'autre part,
- un câble HTA (en tube PE 200),
- une fibre optique (en tube PE 50),

avec des chambres de tirage tous les 250 à 300 m avec signalétique adapté (HTA) et tresse d'ancrage pour verrouillage des câbles.

## 2.6. Unité de production et bâtiment d'exploitation

Le bâtiment de production est déjà existant.

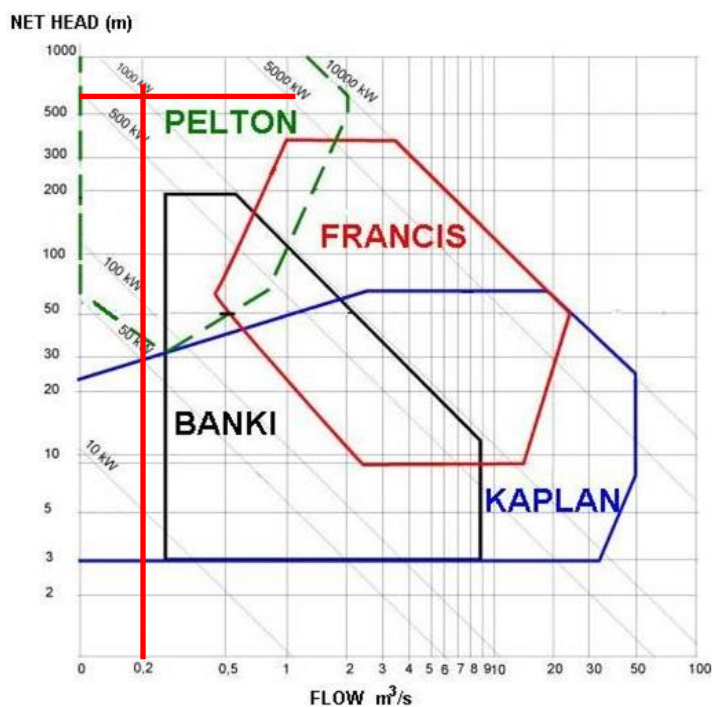
Cette nouvelle prise d'eau permettra de rajouter un groupe de turbinage en parallèle du groupe existant. L'objectif est de rajouter un groupe de 1000 kW.



*Photos de l'implantation prévisionnelle du groupe de turbinage*

### 2.6.1 Turbine

La hauteur de chute nous oriente vers une turbine Pelton 2 jets.





*Exemple d'une Pelton 2 jets avec son alternateur (centrale des Encombres, Synergie)*

### 2.6.2 Equipements électromécaniques

La turbine sera précédée d'une vanne de pied automatique de type sphérique, équipée d'un by-pass. La vanne est ouverte par un servomoteur simple effet qui utilise la pression de l'huile de la centrale hydraulique. Le contrepoids assure la fermeture sans énergie de la vanne. La vanne sera équipée de siège mobile permettant une étanchéité amont. Un bypass permettra l'équilibre des pressions.

Les servomoteurs de la vanne de pied seront alimentés par une centrale hydraulique équipée d'un accumulateur et de distributeurs.

Le bâti sera scellé dans le radier de la centrale.

Un système de vidange, permettant la vidange de la conduite forcée sans ouvrir la vanne de pied, ainsi que la vidange des répartiteurs. Ce système servira en mode hors gel pour assurer la circulation d'eau.

### 2.6.3 Alternateur

L'alternateur est de type synchrone, à disposition horizontale. En cas de montage en porte-à-faux, l'alternateur (arbre, paliers, etc...) devra être dimensionné en conséquence.

Ses principales caractéristiques sont données ci-dessous :

Machine	Synchrone triphasé
Puissance nominale	1000 kW
Facteur de puissance	0,9
Rendement à pleine charge	96 %
Hauteur sous crochet	Selon constructeur

#### 2.6.4 Transformateur et équipement HTA

Le transformateur élèvera la tension à 20 KV pour l'injection dans le réseau.

Puissance	1 250 KVA
Rendement	99 % AOBk
Fréquence	50 hz
Dimensions	1700 x 1000 x 1800
Poids	Environ 3000 kg
Huile	1300 l d'huile minérale avec bac de rétention anti feu

La partie transformation est proposée dans un local à part en extérieur du bâtiment existant, comme c'est déjà le cas pour le transformateur actuel.

Le transformateur sera monté sur des rails pour faciliter sa manutention lors des opérations d'entretien. L'accès aux cellules HTA et le poste de commandement seront en intérieur dans le bâtiment principal. Les cellules HTA permettront le couplage de la machine et assureront les protections réseaux.

Les modalités de raccordement au réseau de distribution de Synergie Maurienne seront réalisées en interne, Synergie Maurienne étant propriétaire et gestionnaire des réseaux et du transformateur ou sera effectué le raccordement.

Il n'est pas prévu de transformateur auxiliaire pour les besoins de la centrale. L'usine dispose déjà d'une alimentation BT.

#### 2.6.5 Poste de commande

Le poste de commande existant sera adapté pour intégrer ce nouveau groupe de turbinage.

#### 2.7. Conduite de restitution

La restitution se fera comme actuellement dans l'Arc.



## CHAPITRE 3. MOYENS DE SURVEILLANCE

### 3.1. Télégestion

#### Prise d'eau et dessablage

- Suivi des débits du torrent
- Pilotage à distance de la vanne de dégravage,
- Contrôle du niveau d'ensablement et automatisation de l'ouverture de la vanne de dessablage,
- Contrôle du niveau régulé et du débit réservé restitué à La Grollaz,
- Pilotage de la vanne de tête et contrôle par une palette de survitesse,
- Enregistrement des débits mis en charge

#### Groupe de turbinage

- Contrôle de l'ouverture de l'injecteur,
- Contrôle de la vitesse de la turbine et de la puissance instantanée,
- Mise en sécurité automatique de l'installation en cas d'anomalies,
- Automatisation de la vanne de pied par un groupe hydraulique en cas d'anomalie et de coupure électrique
- Vidéosurveillance de l'ensemble de la centrale et transmission des données des différents capteurs

L'ensemble des ouvrages sera vidéosurveillé afin de visualiser le colmatage de la grille ou le maintien du débit réservé par exemple. Les données des automates seront télétransmises avec définition de seuils d'alarme et envoi d'une alerte par SMS en cas de dépassement des seuils.

### 3.2. Visite sur site

Synergie Maurienne prévoit une visite hebdomadaire.

Toutes les manœuvres automatisées seront également manuelles.

## CHAPITRE 4. PHASAGE DES TRAVAUX A EFFECTUER

L'accès au chantier se fera depuis le hameau de Beaune sur la commune de Saint-Michel-de-Maurienne par la RD 219.

L'installation de chantier se fera au niveau de la RD

L'accès à la prise nécessitera d'élargir le chemin existant et d'en faire une piste de 70 ml auxquels s'ajouteront 50 ml de création pour rejoindre la prise d'eau.

Le planning suivant peut-être proposé.

Prises d'eau	Travaux préparatoire et busage du cours d'eau	0.5 mois	1,5 mois
	Travaux de génie civil	0.5 mois	
	Equipement de la prise	2 semaines	
Conduites	Conduite forcée	1 mois	1 mois
Equipement turbine et automatisme	Fabrication de la turbine et de l'alternateur (en ateliers)	8 à 10 mois	12 mois dont 2 mois sur site
	Montage sur site de la turbine	4 semaines	
	Montage sur site, réglage et mise en route	1 mois	

L'ensemble donne une durée de travaux sur site de :

- 2,5 mois maximum pour la prise d'eau et la conduite réalisé de préférence à l'automne (Septembre – octobre) afin d'être en-dehors des périodes sensibles au niveau de la flore et de la faune
- 2 mois pour le groupe de turbinage dans le bâtiment existant (période non définie et sans impact sur l'environnement).