

# Document 5

## Etude d'Incidence



---

### **CENTRALE HYDROELECTRIQUE DE BONNEVAL**

COURS D'EAU : LE VERSOYEN

COMMUNE : BOURG SAINT MAURICE

DEPARTEMENT : LA SAVOIE

PETITIONNAIRE : **CENTRALE DU TORRENT DES GLACIERS**

## Table des matières

1.	Avant-propos	4
2.	Description des ouvrages	7
2.1.	Autorisation actuelle	7
2.2.	Seuil et la retenue	8
2.3.	Prise d'eau et dispositif de dévalaison	9
2.4.	Passe à poissons	11
2.5.	Conduite forcée	12
2.6.	Centrale	13
2.7.	Débit réservé	14
2.8.	Ordres de grandeur	15
3.	Etat initial de l'environnement	16
3.1.	Contexte physique	16
3.2.	Milieu naturel aquatique	21
3.3.	Milieu naturel terrestre	27
3.4.	Paysage et patrimoine culturel	37
3.5.	Milieu humain	38
3.6.	Synthèse des enjeux et contraintes liés à l'environnement	44
4.	Incidences prévisibles de l'ouvrage projeté	45
4.1.	Incidences sur le milieu aquatique	45
4.2.	Incidences sur le milieu naturel terrestre	46
4.3.	Incidences sur le paysage	47
4.4.	Incidences sur le milieu humain	47
4.5.	Impact sur la santé et la sécurité publique	48
4.6.	Impacts cumulés	52
5.	Les mesures d'évitement, réduction et de compensation des incidences	54
5.1.	En phase de chantier	54
5.2.	En phase d'exploitation	54
5.3.	Synthèse des impacts, mesures et impacts résiduels	56
5.4.	Cout financier des mesures retenues	57
6.	Raisons du choix du projet	58
6.1.	Critères énergétiques	58
6.2.	Critères techniques	58
6.3.	Critères socio-économiques	58
6.4.	Critères environnementaux	58

6.5.	Synthèse motivant le choix	58
7.	Conformité avec le SDAGE RM &C	59
7.1.	Améliorer la continuité écologique	60
7.2.	Restaurer la morphologie	60
7.3.	Préserver les débits réservés	61
8.	Autres dispositions règlementaires	62
8.1.	Compatibilité avec les dispositions des plans de prévention des risques	62
8.2.	Contribution à la réalisation des objectifs de qualité des eaux	63
8.3.	Schéma Régional Électrique des Énergies Renouvelables (S3REnR)	63

# 1. Avant-propos

La centrale hydroélectrique de Bonneval est autorisée par arrêté préfectoral du 31 juillet 1978, complété par l'arrêté du 13 octobre 2014. Le présent dossier est une demande d'autorisation pour augmentation de puissance. Aucune modification des ouvrages ni des équipements n'est prévue. Seul le débit maximum prélevé est augmenté et les cotes et chutes régularisées par rapport au projet autorisé.

Les rubriques définies au tableau de l'article R214-1 du Code de l'Environnement concernées par l'augmentation de puissance de la centrale de Bonneval sont répertoriées à suivre :

RUBRIQUE	INTITULE	REGIME
1.2.1.0	<p>A l'exception des prélèvements faisant l'objet d'une convention avec l'attributaire du débit affecté prévu par l'article L. 214-9, prélèvements et installations et ouvrages permettant le prélèvement, y compris par dérivation, dans un cours d'eau, dans sa nappe d'accompagnement ou dans un plan d'eau ou canal alimenté par ce cours d'eau ou cette nappe :</p> <p>1° D'une capacité totale maximale supérieure ou égale à 1 000 m<sup>3</sup> / heure ou à 5 % du débit du cours d'eau ou, à défaut, du débit global d'alimentation du canal ou du plan d'eau (A) ;</p> <p>2° D'une capacité totale maximale comprise entre 400 et 1 000 m<sup>3</sup> / heure ou entre 2 et 5 % du débit du cours d'eau ou, à défaut, du débit global d'alimentation du canal ou du plan d'eau (D).</p>	<p><b>Autorisation :</b> <b>8 604 m<sup>3</sup> / heure</b> <b>(2,39 m<sup>3</sup>/s) ;</b> <b>49% (0,85 m<sup>3</sup>/s / 1,71 m<sup>3</sup>/s) du débit interannuel.</b></p> <p><b>(Notes :</b> <b>1- 2700 m<sup>3</sup> / heure déjà autorisés</b> <b>2- Intégralité des débits restituée au cours d'eau)</b></p>
2.2.1.0.	<p>Rejet dans les eaux douces superficielles susceptible de modifier le régime des eaux, à l'exclusion des rejets visés à la rubrique 2. 1. 5. 0 ainsi que des rejets des ouvrages visés aux rubriques 2. 1. 1. 0 et 2. 1. 2. 0, la capacité totale de rejet de l'ouvrage étant :</p> <p>1° Supérieure ou égale à 10 000 m<sup>3</sup>/j ou à 25 % du débit moyen interannuel du cours d'eau (A)</p> <p>2° Supérieure à 2 000 m<sup>3</sup>/j ou à 5 % du débit moyen interannuel du cours d'eau mais inférieure à 10 000 m<sup>3</sup> / j et à 25 % du débit moyen interannuel du cours d'eau (D).</p>	<p><b>Autorisation :</b> <b>8 604 m<sup>3</sup> / heure</b> <b>(2,39 m<sup>3</sup>/s) ;</b> <b>49% (0,85 m<sup>3</sup>/s / 1,71 m<sup>3</sup>/s) du débit interannuel.</b></p> <p><b>(Note :</b> <b>2700 m<sup>3</sup> / heure déjà autorisés)</b></p>

RUBRIQUE	INTITULE	REGIME
3.1.1.0	Installations, ouvrages, remblais et épis, dans le lit mineur d'un cours d'eau, constituant : 1° Un obstacle à l'écoulement des crues (A) ; 2° Un obstacle à la continuité écologique : a) Entraînant une différence de niveau supérieure ou égale à 50 cm, pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation (A) ; b) Entraînant une différence de niveau supérieure à 20 cm mais inférieure à 50 cm pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation(D). Au sens de la présente rubrique, la continuité écologique des cours d'eau se définit par la libre circulation des espèces biologiques et par le bon déroulement du transport naturel des sédiments.	<b>Seuil de 4 m de hauteur</b> <b>=&gt;</b> <b>Autorisation</b>  <b>Seuil déjà autorisé</b> <b>Pas de modification du seuil actuel</b>
3.1.2.0	Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3.1.4.0, ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau : 1° Sur une longueur de cours d'eau supérieure ou égale à 100 m (A) ; 2° Sur une longueur de cours d'eau inférieure à 100 m (D). Le lit mineur d'un cours d'eau est l'espace recouvert par les eaux coulant à pleins bords avant débordement.	<b>Longueur du TCC (Tronçon Court-circuité) de 980 m</b> <b>=&gt;</b> <b>Autorisation</b>
3.1.5.0	Installations, ouvrages, travaux ou activités, dans le lit mineur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères, les zones de croissance ou les zones d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens, ou dans le lit majeur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères de brochet : 1° Destruction de plus de 200 m <sup>2</sup> de frayères (A) ; 2° Dans les autres cas (D).	<b>Aucuns travaux ne sont requis</b>
3.2.3.0	Plans d'eau, permanents ou non : 1° Dont la superficie est supérieure ou égale à 3 ha (A) ; 2° Dont la superficie est supérieure à 0,1 ha mais inférieure à 3 ha (D)	<b>Retenue non modifiée par rapport au projet autorisé et de superficie de moins de 0,1 ha</b>

**Le projet est donc soumis à AUTORISATION au titre des rubriques n° 1.2.1.0, 2.2.1.0 et 3.1.2.0.**

**Le projet a une Puissance Maximale Brute de 1 897 kW, alors que le projet autorisé actuel a une puissance de 496 kW. L'augmentation de puissance sollicitée est de 1 401 kW.**

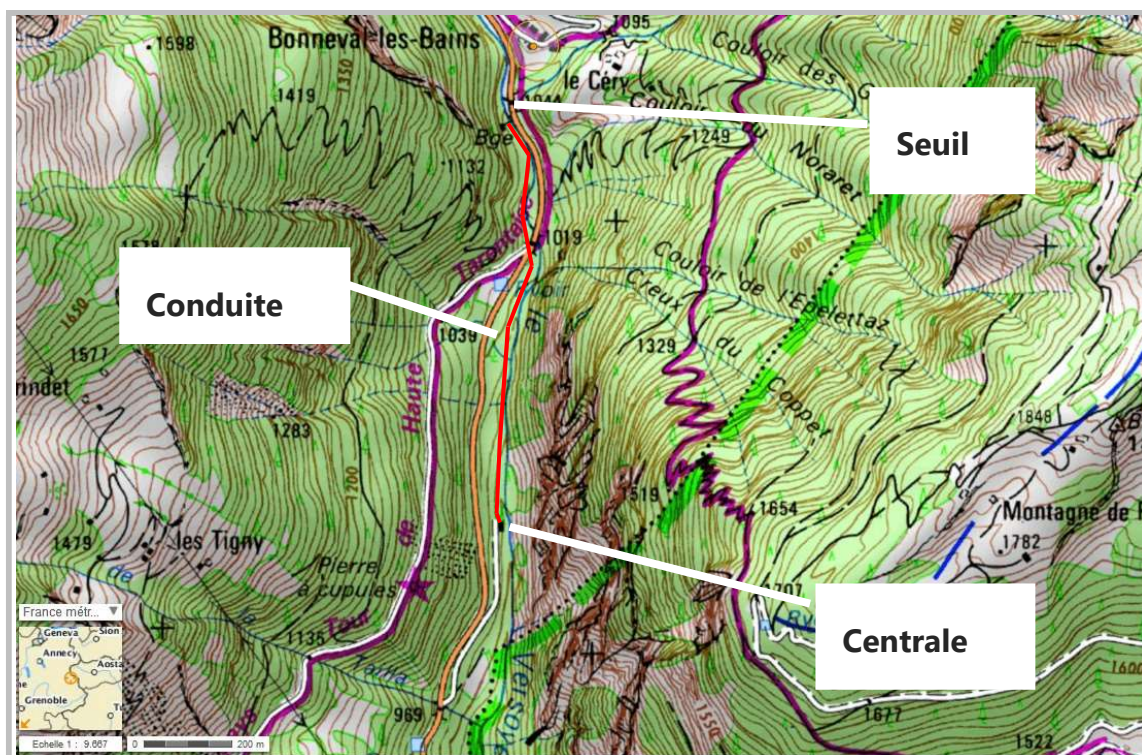


Figure 1 : Implantation des ouvrages

## CENTRALE HYDROELECTRIQUE DE BONNEVAL

### CAS PAR CAS

#### DOCUMENT 5 – ETUDE D'INCIDENCE

## 2. Description des ouvrages

---

Le projet prévu consiste :

- A régulariser les ouvrages exécutés (côtes et chutes différentes de celles autorisées) ;
- A augmenter le débit dérivé et par conséquent la production.

Le projet d'augmentation de puissance de Bonneval ne prévoit aucuns travaux, et donc pas la création d'un nouvel ouvrage hydraulique de dérivation dans le cours d'eau.

Les ouvrages actuels sont entièrement localisés sur la commune de Bourg-Saint-Maurice, sur le cours d'eau le Versoyen.

Le projet a été développé dans les années 1970. Une demande de droit d'eau a été déposée en janvier 1978 et accordée le 31 juillet 1978. Les ouvrages pour la continuité écologique (Dévalaison et montaison) ont été réalisés en 2014.

Les ouvrages actuels comportent :

- Un seuil sur le Versoyen, avec une passe à poissons et une prise d'eau en rive droite ;
- Une conduite forcée ;
- Une centrale comportant 2 turbines.

Les ouvrages sont présentés dans les paragraphes à suivre.

### 2.1. Autorisation actuelle

---

Le projet a été autorisé par un arrêté préfectoral du 31 juillet 1978 joint à la présente pièce. L'arrêté du 13 octobre 2014, aussi joint à la présente pièce, modifie le règlement d'eau et fixe le débit réservé à une valeur de 340 l/s

Les caractéristiques du projet autorisé par l'arrêté du 31 juillet 1978 et des ouvrages actuels sont les suivantes :

	Autorisé	Actuel
• Cote exploitation :	1034,50 m	1035,50 m
• Cote restitution :	967,10 m	954,61 m
• Chute brute :	67,40 m	80,89 m
• Débit dérivé :	0,75 m <sup>3</sup> /s	
• Puissance maximale Brute :	496 kW	
• Puissance maximale nette :		Limitée à 450 kW

L'arrêté préfectoral du 13 octobre 2014 définit le débit réservé et les dispositifs pour la continuité écologique. Le débit réservé est fixé à 340 l/s.

## 2.2. Seuil et la retenue

Le seuil de la centrale de Bonneval est existant et ne sera pas modifié. Le seuil est localisé immédiatement en aval de la confluence du torrent des glaciers et du Versoyen. La crête du seuil, qui marque le niveau normal d'exploitation, est à la cote 1035,50 m NGF.

Ces caractéristiques sont les suivantes ;

- N° ROE : 59120
- Seuil :
  - o Type : Ouvrage en béton – Type poids
  - o Hauteur au-dessus du terrain naturel 4,00m
  - o Longueur en crête 25,90 m
  - o Largeur à la base 2,76 m
  - o Niveau eau normal : 1 035,50 m
  - o Niveau eau maximal : 1 037,34 m
- Déversoirs :
  - o Largeur 13,00 m
  - o Cote déversoir 1035,50 m
- Retenue créée :
  - o Longueur plan d'eau 50 m
  - o Surface de la retenue au niveau normal d'exploitation 284 m<sup>2</sup>
  - o Capacité de la retenue au niveau normal d'exploitation 500 m<sup>3</sup>
- Vanne de décharge : 1 vanne actuelle maintenue
  - o Type de vanne : Plane
  - o Largeur de la vanne : 2,00 m
  - o Hauteur de la vanne : 2,00 m
  - o Cote radier de la vanne : 1032,20 m
  - o Actionnement de la vanne : servomoteurs/gravité

L'article R214-112 du code de l'environnement définit les classes des barrages de retenue. Les ordres de grandeur qui définissent la classe sont la hauteur du seuil ainsi qu'un facteur égal au volume de la retenue (hm<sup>3</sup>) à la puissance 0,5 multiplié par le carré de la hauteur du seuil (m) :

- Hauteur du seuil : 4 m
- $\text{Hauteur}^2 \times \text{Volume}^{0,5} = 4^2 \times 0,0005^{0,5} = 0,36$

Le seuil de Bonneval n'est pas classé au titre de l'article R214-112 du code de l'environnement.

Le seuil de Bonneval figure sur le plan 1 en Pièce 2.

La retenue et les terrains submergés figurent sur le plan 10 en Pièce 2.





*Photographie 1 – Seuil vu de l'aval*

## 2.3. Prise d'eau et dispositif de dévalaison

La prise d'eau est constituée des ouvrages suivants :

- la prise d'eau du dessableur ;
- le dessableur ;
- la grille fine ;
- la chambre en charge de la conduite de dérivation ;
- la vanne de garde de la conduite.

L'accès à la prise d'eau se fait par une passerelle métallique installée entre la route et la prise d'eau. Au niveau de la route, un portillon condamne l'accès.

L'accès aux engins en rive droite est aménagé au moyen d'un pont installé en aval de la passerelle métallique.

Les caractéristiques de la prise d'eau au dessableur sont :

- orientation : perpendiculaire à l'écoulement ;
- cote radier : 1 033,85 m NGF ;
- largeur : 4,92 m ;
- hauteur : 1,65 m ;
- grille de garde : 5 m de large, 2,4 m de haut et espacement des barreaux de 13 mm.

La prise d'eau comporte en amont une grille épaisse et une vanne plane d'isolement. La vanne d'isolement, de type plane, a 5 m de large et 2,4 m de haut.

Le dessableur a les dimensions suivantes :

- cote radier : 1 033,50 à 1 032,70 m NGF ;
- largeur : 7 m ;
- longueur : 20 m.

Le dessableur comporte une vanne de décharge destinée à évacuer le sable et le gravier qui ont sédimenté au fond. Cette vanne de décharge a une largeur de 1 m et une hauteur de 1 m. Le radier de cette vanne est à la cote 1 032,76 m. Cette vanne est à crémaillère à commande manuelle.

Le bac de dessablage se termine par une grille fine ayant les caractéristiques suivantes :

- cote radier grille : 1 034,15 m NGF ;
- inclinaison grille par rapport à l'horizontale : 30° ;
- largeur grille : 3 m ;
- section grille : 8,1 m<sup>2</sup> ;
- espacement des barreaux : 13 mm ;
- débit dérivé : 2,39 m<sup>3</sup>/s ;
- vitesse eau normale : 0,30 m/s ;
- vitesse eau tangentielle : 0,55 m/s.

La grille est équipée d'un dégrilleur automatique à râteau et d'une goulotte de défeuillage.

Le plan de grille comporte un dispositif de dévalaison :

- Exutoire de 0,60 m de large et 0,30 m de haut dans la partie supérieure du plan de grille ;
- Une goulotte de dévalaison de 0,60 m de large et 0,30 m de haut
- Une section de contrôle du débit à la fin de la goulotte
- 2 bassins de dissipation de l'énergie en aval avant réintégration au cours d'eau

Le débit dans le dispositif de dévalaison est de 162 l/s pour un niveau amont de 1 035,50 m.

Les caractéristiques de la goulotte actuelle de défeuillage sont les suivantes :

- largeur : 0,8 m ;
- cote radier goulotte : 1 035,2 à 1 035,15 m ;
- profondeur goulotte : 0,35 à 0,40 m ;
- pente goulotte : 10 cm sur 7 m.

Les grilles alimentent la chambre de mise en charge rectangulaire et la conduite forcée. Une vanne plane, en aval de la prise d'eau, permet de couper en cas de besoin les débits dérivés vers la conduite forcée. La chambre de mise en charge, en aval de la grille, comporte une vanne de décharge de 0,72 m de haut et 0,72 m de large. Le radier de cette vanne est à la cote 1 032,82 m. Cette vanne est à crémaillère à commande manuelle.



*Photographie 2 – Prise d'eau et passe à poissons*

#### **CENTRALE HYDROELECTRIQUE DE BONNEVAL**

La prise d'eau de Bonneval figure sur le plan 1 en Pièce 2 Le dispositif de dévalaison est représenté aux plans 5 et 6 en Pièce 2.

## 2.4. Passe à poissons

---

La passe à poissons a été réalisée en 2014. Elle est dimensionnée pour les truites farios.

Les caractéristiques de la passe à poissons sont les suivantes :

- Chute au niveau de la passe à poissons : 5,09 m
- Type de passe : Passe à bassins à échancrures et orifices submergés
- Nombre de chutes : 16
- Nombre de bassins : 15
- Largeur échancrure : 20 cm
- Orifices submergés : 15 cm x 15 cm
- Débit : 178 l/s



*Photographie 3 – Passe à poissons et dévalaison*



*Photographie 4 – Passe à poissons et dévalaison*



*Photographie 5 – Passe à poissons*

La passe à poissons a été dimensionnée pour que puissance dissipée volumique soit de l'ordre de 150 watts/m<sup>3</sup> dans les conditions nominales et 200 watts/m<sup>3</sup> en hautes eaux. La chute entre les bassins est de moins de 30 cm.

La passe à poissons figure sur les plans 1 à 4 en Pièce 2.

## 2.5. Conduite forcée

La conduite forcée a les caractéristiques suivantes :

- |                   |             |
|-------------------|-------------|
| - Longueur :      | 940 m       |
| - Diamètre :      | 980 mm      |
| - Type conduite : | Acier soudé |

Elle est posée à même le sol, sauf au niveau du passage sous la route où elle est enterrée.



*Photographie 6 – Partie initiale conduite*



*Photographie 7 – Partie finale conduite*



Une conduite forcée serait soumise à étude de dangers s'il existe un point de la conduite où le produit  $H \times D_e$  de la hauteur de charge hydraulique  $H$  (exprimée en mètre d'eau) en ce point par le diamètre équivalent  $D_e$  (exprimée en mètre) évalué en ce même point est supérieur ou égal à 700. Dans le cas du projet de Bonneval,  $D_e$  est égal à 0,98 et  $H$  égal à 80,89 m. La conduite forcée de Bonneval n'est pas soumise à étude de dangers.

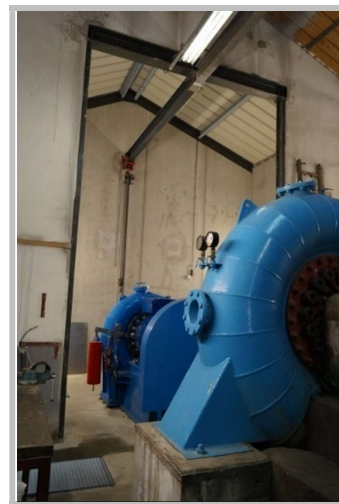
Le profil de la conduite forcée figure sur le plan 9 en Pièce 2.

## 2.6. Centrale

La centrale est un bâtiment rectangulaire de 6,40 m de large sur 17,80 m de long. L'évacuation des eaux se fait sous la centrale.



Photographie 8 – Bâtiment de la centrale



Photographie 9 – Groupes Francis

La centrale est représentée au plan 8 en Pièce 2.

Les caractéristiques du groupe Francis 1 sont les suivantes :

- Turbine 1 :
  - type : Francis simple horizontale ;
  - cote seuil en aval turbine : 956,12 m NGF ;
  - débit nominal turbine : 1,75 m<sup>3</sup>/s ;
  - débit armement : ~0,50 m<sup>3</sup>/s ;
- Génératrice 1 :
  - type : asynchrone ;
  - puissance nominale : 1050 KVA / 916 kW ;

Les caractéristiques du groupe Francis 2 sont les suivantes :

- Turbine 2 :

- type : Francis simple horizontale ;
- cote seuil en aval turbine : 956,12 m NGF ;
- débit nominal turbine : 0,64 m<sup>3</sup>/s ;
- débit armement : ~0,20 m<sup>3</sup>/s ;
- Génératrice 2 :
  - type : asynchrone ;
  - puissance nominale : 400 kW ;

Le raccordement au réseau se fait en 20 KV, la tension de production étant 400 V.

La restitution au Versoyen se fait directement dans le lit de la rivière, sans canal de restitution. La restitution se fait par une ouverture latérale de la centrale.

Pour éviter la cavitation au niveau des turbines, un seuil a été réalisé en aval de chaque turbine. Pour la turbine 1, le seuil fait 3,3 m de large et est à la cote 956,12 m NGF. Pour la turbine 2, le seuil fait 2,05 m de large et est à la cote 956,12 m NGF.



*Photographie 10 - Restitution*

## 2.7. Débit réservé

Le débit réservé proposé par le pétitionnaire est de 0,545 m<sup>3</sup>/s, soit 10% du débit moyen du Versoyen en réintégrant les débits dérivés par EDF et 31,0% du débit moyen du Versoyen après les prélèvements des prises d'eau d'EDF.

Ce débit est constitué de :

- |   |       |                   |
|---|-------|-------------------|
| - Débit passe à poissons :                                | 0,178 | m <sup>3</sup> /s |
| - Débit dévalaison :                                      | 0,162 | m <sup>3</sup> /s |
| - Complément – Vanne de décharge chambre mise en charge : | 0,205 | m <sup>3</sup> /s |
| - Débit réservé total :                                   | 0,545 | m <sup>3</sup> /s |

La vanne de décharge de la chambre de mise en charge sera partiellement laissée ouverte (écrou dans la crémaillère pour empêcher la fermeture complète de la vanne), pour garantir un orifice de 0,114 m de hauteur laissant transiter un débit de 205 l/s lorsque le niveau amont correspond au niveau minimum d'exploitation (1035,50 m).

Ce débit est supérieur au QMA5 qui est de 0,540 m<sup>3</sup>/s.

## 2.8. Ordres de grandeur

---

- Débits :
  - o Module (Sans les prélèvements d'EDF) : 5,45 m<sup>3</sup>/s
  - o Module (Avec les prélèvements d'EDF) : 1,71 m<sup>3</sup>/s
  - o Débit réservé : 0,545 m<sup>3</sup>/s
  - o Débit nominal : 2,39 m<sup>3</sup>/s
  - o Débit d'armement : 0,20 m<sup>3</sup>/s
- Dérivation :
  - o Type : Conduite forcée
  - o Diamètre : 980 mm
  - o Longueur : 940 m
- Groupe turbo/générateur :
  - o Nombre d'unités : 2
  - o Type turbine : Francis horizontales
  - o Débit nominal : 2,39 m<sup>3</sup>/s
  - o Débit d'armement : 0,20 m<sup>3</sup>/s
  - o Puissance nette des groupes : 1 316 kW
- Niveaux et chute :
  - o Amont : 1035,50 m
  - o Aval (Débit nominal) : 954,77 m
  - o Chute brute (Débit nominal) : 80,73 m
  - o Chute nette (Débit nominal) : 71,46 m
- Puissance et production :
  - o Puissance maximale brute : 1 897 kW
  - o Puissance maximale nette : 1 316 kW
  - o Production moyenne : 4 091 MWh/an

Le productible moyen est de 4 091 MWh/an. Sans l'augmentation de puissance, la production serait de 2 677 MWh/an. Le projet permet d'augmenter le productible de 1 413 MWh/an.

## 3. Etat initial de l'environnement

### 3.1. Contexte physique

#### 3.1.1. Généralités

Prenant sa source au Plan de Forclaz sous la Pointe des Ouillons (3 110 mètres), cet affluent rive droite de l'Isère à Bourg-Saint-Maurice présente un régime typiquement nival. Le Versoyen se jette dans l'Isère au niveau de Bourg-Saint-Maurice.

Le Versoyen draine un bassin versant de 108 km<sup>2</sup> au niveau du projet, composé en grande partie du torrent des Glaciers.

Le bassin versant du Versoyen, en limite du massif du Mont Blanc, culmine à plus de 3 800 mètres. Le bassin versant est principalement exposé au sud et à l'est. Il présente un tissu urbain continu sur sa partie aval et est principalement couvert d'une forêt de conifères sur sa partie centrale et d'une forêt de type mixte sur la partie la plus en amont du bassin.

74 km<sup>2</sup> sont captés par des prises d'eau du système hydroélectrique de Roselend – La Bâthie géré par EDF.

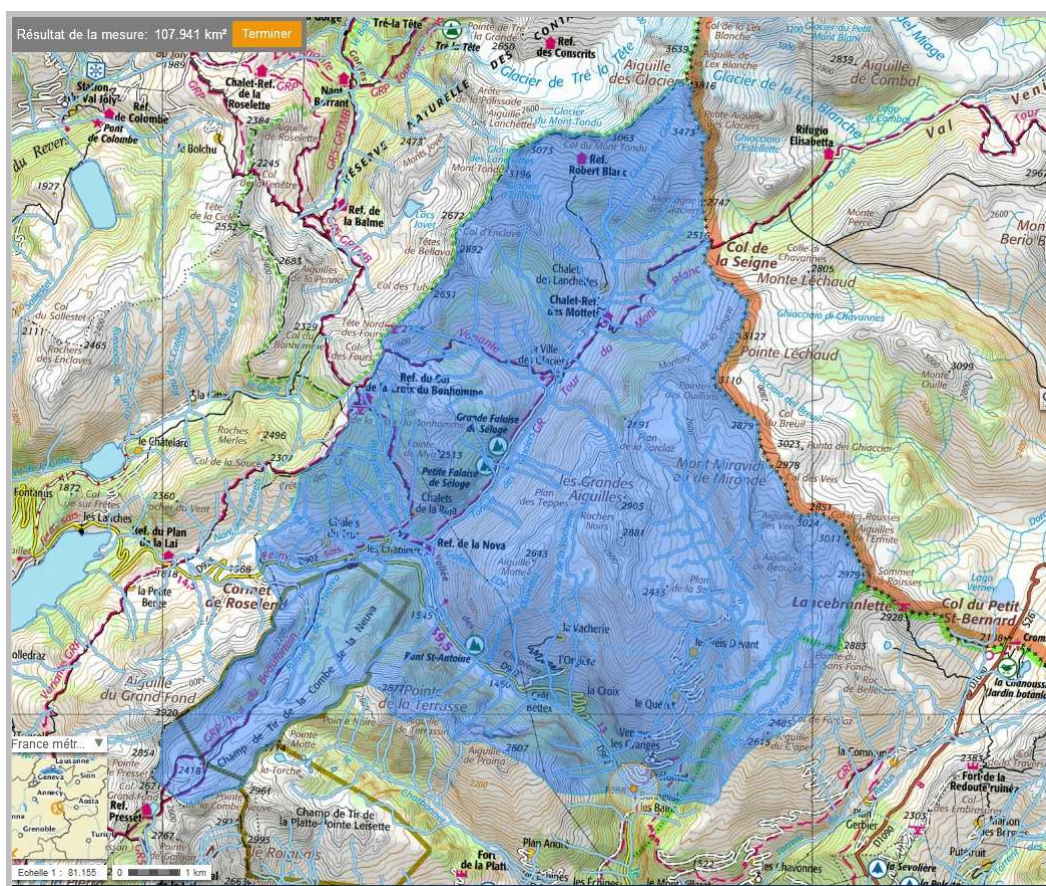


Figure 2 : Bassin versant au niveau du projet

#### CENTRALE HYDROELECTRIQUE DE BONNEVAL

#### CAS PAR CAS

#### DOCUMENT 5 – ÉTUDE D'INCIDENCE



### 3.1.2.Géologie

---

A l'instar de l'ensemble du massif de la Vanoise, la géologie du bassin versant du Versoyen est complexe.

Les principales formations géologiques :

- En rive droite : **E** : Eboulis actuels à anciens (âge non précisé), localement cônes d'avalanches et éboulis mêlés à moraines.
- En rive gauche : **cFT** : Flysch de Tarentaise s.s. ("Couches de St-Christophe") : schistes, calcschistes et calcaires en alternance (Unités de Moûtiers et du Roignais-Versoyen). Crétacé supérieur

**Aucun enjeu particulier n'est identifié à la thématique Géologie.**

### 3.1.3.Hydrogéologie

---

Le bassin versant du Versoyen appartient à la masse d'eau souterraine FRDG406 dite du « Domaine plissé BV Isère et Arc » dont l'état des lieux dans le cadre de l'application de la Directive Cadre Européenne sur l'eau a été actualisé en 2014.

Cette masse d'eau présente une superficie de près de 5 443 km<sup>2</sup> dont 5 151 km<sup>2</sup> sont à l'affleurement. Elle est composée de 11 entités hydrogéologiques locales parmi lesquelles l'entité 525AC00 (E10B) « Formations sédimentaires du haut bassin de l'Isère - Alpes externes » concerne directement la zone d'emprise du projet.

**Aucun enjeu particulier n'est identifié à la thématique Hydrogéologie.**

### 3.1.4.Climatologie

---

La station météorologique de Bourg-Saint-Maurice est retenue, celle-ci étant la plus proche du projet.

Sur la période 1980-2010, les valeurs moyennes sont décrites ci-dessous :

- ✓ Température annuelle moyenne minimale : 4,3 °C ;
- ✓ Température annuelle moyenne maximale : 15,7 °C ;
- ✓ Précipitations annuelles moyennes : 985,9 mm réparties sur 109 jours. Maximum en début d'hiver en décembre et janvier ; minimum en fin d'hiver entre février et avril ; maximum printanier entre mai et juin.

**Aucun enjeu particulier n'est identifié à la thématique Hydrogéologie.**

### 3.1.5. Hydrologie

---

Les données utilisées pour l'hydrologie sont d'une part des données de 1951 à 1957 sur le Versoyen et d'autre part des données plus récentes des stations hydrométriques de Val d'Isère et Saint Jean de Sixt. Ces données sont recoupées avec la production de la centrale de Bonneval, pour valider leur représentativité.

Un étude hydrologique complète figure en Annexe du dossier Loi sur l'Eau.

#### 3.1.5.1. Régime hydrologique

---

Caractéristiques générales :

Cours d'eau	Le Versoyen
Superficie bassin versant	108 km <sup>2</sup>
Débit moyen, sans prendre en compte les débits prélevés par EDF en amont	5,45 m <sup>3</sup> /s
Débit moyen après prélèvements d'EDF	1,71 m <sup>3</sup> /s
Débit de crue (100 ans)	80 m <sup>3</sup> /s
Débit d'étiage (QMN5)	0,53 m <sup>3</sup> /s

Le Versoyen présente un régime influencé sur sa partie amont en raison de la présence du complexe EDF Roselend-La Bâthie qui soustrait une bonne partie de la ressource (74 km<sup>2</sup> du bassin de Versoyen est soustrait). Au niveau de ces prises d'eau, le débit réservé est de l'ordre du 1/20ème du module, la centrale de la Bâthie faisant partie des « ...ouvrages qui contribuent, par leur capacité de modulation, à la production d'électricité en période de pointe de la consommation au sens de l'article L. 214-18, ... » (décret n°2010-1391 du 12 novembre 2010).

Le débit « naturel » reconstitué au droit de la prise d'eau de la microcentrale est présenté à la figure suivante. Le module « naturel » est estimé à 5,45 m<sup>3</sup>/s.

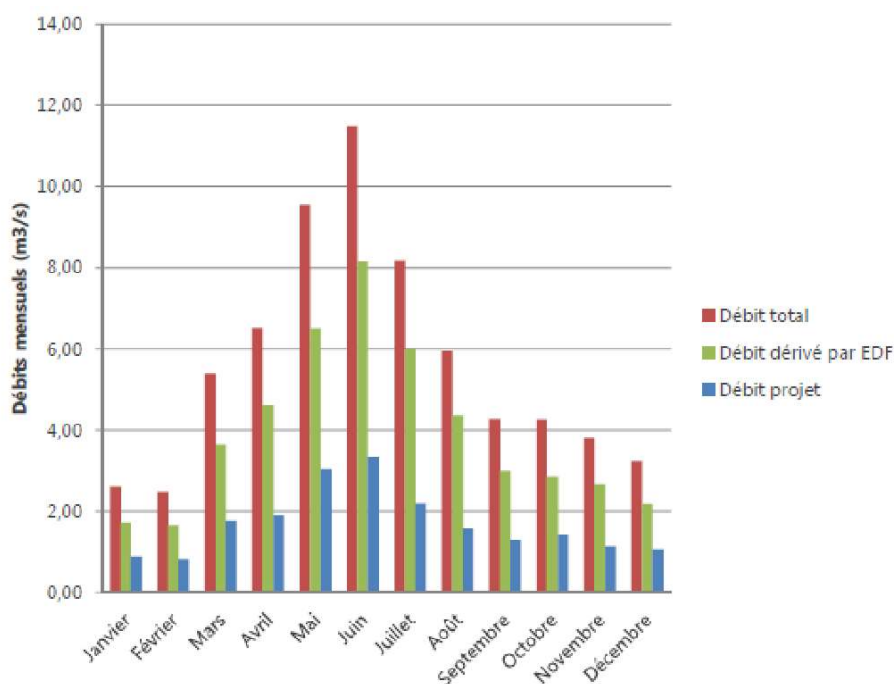


Figure 3 : Débits moyens mensuels « naturels » (reconstitués, histogrammes en vert) du Versoyen à la prise Bonneval, calculés sur la période de 1996 à 2008.

En rouge : débit naturel reconstitué au droit de la prise d'eau de la centrale de Bonneval. Correspond à la somme du débit dérive (en vert) et du débit résiduel (en bleu) arrivant réellement au droit de cette prise d'eau.

La reconstitution des débits « influencés » arrivant à la prise d'eau Bonneval met en évidence un régime nival (Figure 7). La période des basses eaux s'étend de septembre à février ; et la période de hautes eaux s'étend de mars à août.

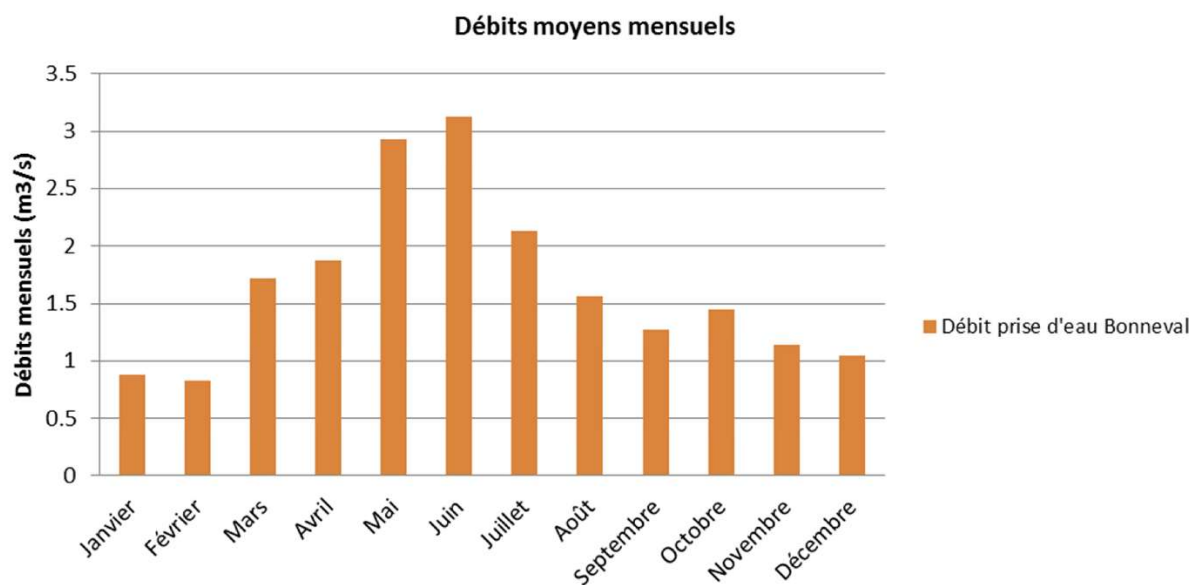


Figure 4 : Débits moyens mensuels (reconstitués) du Versoyen à la prise Bonneval, calculés sur la période de 1996 à 2008

Les débits caractéristiques au droit de la prise d'eau sont présentés dans le tableau ci-après :

	Régime « naturel » reconstitué	Régime influencé
Module (m³/s)	5,45 m³/s	1,71 m³/s
Mois le plus sec (février)	2,34 m³/s	0,82 m³/s
Mois le plus humide (juin)	10,93 m³/s	3,07 m³/s
QMNA5	1,35 m³/s	0,53 m³/s

Tableau 1 : Débits caractéristiques du Versoyen au droit de la prise d'eau de la microcentrale Bonneval

### 3.1.5.2. Qualité des eaux superficielles du Versoyen

La station du réseau de contrôle de surveillance (RCS ; code station : 06133560) est localisée sur le secteur aval du Versoyen, au droit du pont de la D119 au Sud du quartier le Mollard.

L'état chimique est caractérisé par les indicateurs suivants : concentrations en oxygène dissous, température, concentrations en nutriments (N : azote ammoniacal et P : orthophosphates).

Sur la période de 2008 à 2017, l'état chimique se caractérise par un bon état général (Tableau 2).

L'année 2016 a cependant été déclassée par un état moyen du paramètre Phosphates.

Années (1)	Bilan de l'oxygène	Température	Nutriments		Acidification	Polluants spécifiques	Invertébrés benthiques	Diatomées	Macrophytes	Poissons	Hydromorphologie	Pressions hydromorphologiques	ÉTAT ÉCOLOGIQUE	POTENTIEL ÉCOLOGIQUE	ÉTAT CHIMIQUE
			Nutriments N	Nutriments P											
2017	TBE	TBE	TBE	TBE	BE		BE	TBE					BE		
2016	BE	TBE	TBE	MOY ①	BE		MOY	TBE					MOY		
2015	BE	TBE	TBE	TBE	BE		MOY	TBE					MOY		
2014	BE	TBE	TBE	TBE	BE		MOY	TBE					MOY		
2013	TBE	TBE	TBE	TBE	BE		MED	TBE					MED		
2012	TBE	TBE	TBE	TBE	BE		MED	TBE					MED		
2011	TBE	TBE	TBE	TBE	BE		MOY	TBE					MOY		
2010	TBE	TBE	BE	TBE	BE		MOY	TBE					MOY		
2009	BE	TBE	BE	TBE	BE		MOY	TBE					MOY		
2008	BE	TBE	TBE	TBE	BE								Ind		

TBE : Très bon état ; BE : Bon état ; MOY : Etat moyen ; MED : Etat médiocre Ind : État indéterminé

Tableau 2 : Fiche de synthèse de l'état du Versoyen de 2008 à 2017. (Source : [www.sierm.eaurmc.fr](http://www.sierm.eaurmc.fr))

**Les enjeux Qualité de l'eau sont considérés comme Forts en raison d'un bon état général du Versoyen à conserver.**

## 3.2. Milieu naturel aquatique

### 3.2.1. Contexte piscicole

#### 3.2.1.1. Peuplement piscicole

*Les données piscicoles ont été récoltées auprès de la Fédération de pêche de Savoie, de l'AAPPMA Lacs et Torrents de Savoie et extraites du rapport réalisé en 2002 par les bureaux du projets Grebe /Antéa.*

Les stations de pêches se situent à la fois sur le Torrent des Glaciers (affluent du Versoyen en rive droite) et sur le Versoyen lui-même. Plusieurs stations de pêche se trouvent à proximité de la station RCS du Versoyen. Ces stations de pêches encadrent la zone du projet de microcentrale et trois stations (VERS\_1020, Versoyen 3-TCC et Versoyen 4-aval) se trouvent à l'intérieur du Tronçon Court Circuité (TTC).

Les espèces présentes sont :

- ✓ La truite fario (TRF) ;
- ✓ La truite arc-en-ciel (TAC) ;
- ✓ Le chabot (CHA) ;
- ✓ Le saumon de fontaine (SDF).

Parmi les espèces présentes, seules la truite fario et le chabot sont des espèces endémiques au bassin du Versoyen. Les individus de saumon de fontaine et de la truite-arc-en-ciel sont issus de déversements réalisés par l'AAPPMA locale.

La présence de la truite fario et du chabot indique un bon fonctionnement du cours d'eau dans le secteur aval : ce sont en effet deux espèces polluosensibles.

**Les enjeux sont considérés comme Forts. La truite fario et le chabot sont des espèces patrimoniales choisies comme les espèces cibles dans le cadre de cette étude, en raison de :**

- ✓ **De la protection des frayères et des œufs de la truite fario et du chabot à l'échelle nationale (Article 1 de l'arrêté du 8 décembre 1998, l'arrêté du 23 avril 2008).**
- ✓ **De l'inscription du chabot à l'annexe II de la Directive Habitat-Faune-Flore.**

#### 3.2.1.2. Classement des rivières

Au titre du 2° du I de l'article L214-17 du code de l'environnement, le Versoyen est classé en :

- ✓ Liste 1 : En aval du projet, sur sa partie comprise entre la RD 1090 et sa confluence avec l'Isère qui implique la mise en place d'actions de préservation, en lien avec de nouveau aménagement (secteur aval) ;
- ✓ Liste 2 : Au niveau du projet, sur sa partie comprise entre l'aval de la confluence avec le Torrent des Glaciers et l'amont de la RD 1090 qui implique la mise en place d'actions de restauration pour les aménagements actuels (secteur amont).

Les enjeux écologiques identifiés sur le Versoyen sont relatifs :

- ✓ A l'amont : tronçon inclus dans un bassin prioritaire du SDAGE pour la continuité écologique et le transport sédimentaire ;

- ✓ A l'aval : réservoir biologique avec espèces visées par la directive Habitats Faune Flore" ou la liste rouge de l'UICN.

Les frayères potentielles ont été identifiées à large échelle à partir des caractéristiques de pente et de largeur de cours d'eau correspondant à l'aire de répartition naturelle des espèces (approche probabiliste) au regard de l'article R. 432.1 du code de l'environnement (cf. arrêté du 23/04/08 prévoyant leur inventaire).

Il en ressort dans le secteur du Versoyen le découpage suivant :

- ✓ Le Versoyen de la prise d'eau EDF à sa confluence avec l'Isère appartient à la liste 1 et concerne la truite fario et le chabot ;
- ✓ Le Torrent des Glaciers de sa confluence avec le ruisseau de la Raja jusqu'à sa confluence avec le Versoyen appartient à la liste 1 et concerne la truite fario.

**Les enjeux piscicoles portent sur la préservation des habitats de la truite fario (ensemble du bassin versant) et du chabot au niveau de l'extrémité aval du Versoyen. Ils sont considérés comme Forts en raison de la patrimonialité des espèces.**

### 3.2.2.Relevés des caractéristiques hydromorphologiques et des frayères potentielles

Dans le tronçon court-circuité :

- ✓ Aucun obstacle (naturel ou artificiel) non franchissable n'a été observé ;
- ✓ Les frayères potentielles sont présentes de façon (très) ponctuelle et sont de taille relativement réduite au regard de la largeur mouillée. Le potentiel de reproduction est relativement faible au regard de la surface mouillée prospectée ;
- ✓ L'impact de la retenue de la centrale de Bonneval est perceptible non pas dans la structuration des faciès, mais au regard de la présence de colmatage de type minéral. Le régime des vidanges, soumis aux contraintes de la gestion des barrages de EDF plus en amont, serait sans doute à l'origine de l'apport de particules fines et la réduction de débit à la centrale de Bonneval en favorise la sédimentation dans le TCC.

### 3.2.3.Etat des peuplements benthiques

Trois stations amont TCC, TCC actuel et aval TCC ont été prospectées lors de deux campagnes de suivi réalisées au mois d'août 2015 et en janvier 2016.

Les stations sont localisées dans des environnements boisés, de forêt de conifères. La trace du lit est plutôt sinueuse. Les berges sont naturelles, plutôt verticales et homogènes. La ripisylve est composée d'herbacées, d'arbustes et d'arbres de manière continue. Les strates herbacées et arbustives sont néanmoins discontinues sur la station amont du TCC.



Photographie 11 : Stations de prélèvements des échantillons de macro-invertébrés (de l'amont vers l'aval) – campagne Août 2015

### 3.2.3.1. Station Amont TCC

Le tableau suivant récapitule les informations majeures récoltées pour les deux campagnes :

Amont TCC	Note IBGN	Qualité biologique	GFI	Taxon indicateur	Diversité taxonomique	Robustesse	Qualité biologique - robustesse
24/8/2015	15	Très bon	9	Chloroperlidae	22	14	Très bon
20/1/2016	15	Très bon	8	Philopotamidae	26	14	Très bon

Tableau 3 : Résultats 2015 – 2016 sur les invertébrés benthiques – Station Amont TCC

Les inventaires estivaux et hivernaux de la macrofaune benthique appellent les mêmes résultats. Avec un indice IBGN de 15/20, la qualité biologique est estimée comme étant « très bonne ».

En ce qui concerne la structuration du peuplement, les familles dominantes en été sont les Baetidae (31%), les Chironomidae (22%) et les Nemouridae (11,2%), qui sont des consommateurs de débris végétaux. En hiver, le peuplement est dominé par les larves de Diptères (78%).

On notera qu'en été comme en hiver :

- ✓ L'ensemble des groupes indicateurs sur lesquels repose l'indice IBG sont représentés par au moins un taxon.
- ✓ Deux espèces endémiques ont été identifiées : le plécoptère *Leuctra braueri* (Kempny, 1898) et l'éphéméroptère *Epeorus alpicola* (Eaton, 1871).

**La qualité du peuplement de la macrofaune benthique à l'amont du TCC actuel est considérée comme « très bonne » et ne met pas en évidence de perturbation que ce soit lors de l'échantillonnage estival comme hivernal.**

### 3.2.3.2. Station TCC actuelle

Le tableau suivant récapitule les informations majeures récoltées pour les deux campagnes :

TCC actuel	Note IBGN	Qualité biologique	GFI	Taxon indicateur	Diversité taxonomique	Robustesse	Qualité biologique – robustesse
24/08/2015	8	Moyen	6	Nemouridae	9	4	Médiocre
20/01/2016	13	Bon	9	Chloroperlidae	15	13	Bon

Tableau 4 : Résultats 2015 – 2016 sur les invertébrés benthiques – Station TCC actuel

Les inventaires estivaux et hivernaux de la macrofaune benthique montrent des résultats très différents.

Avec un indice IBGN de 8/20, la qualité biologique, en été, est estimée comme étant « moyenne » avec une note très peu robuste.

En revanche, en hiver, des taxons fortement polluosensibles (Chloroperlidae, Perlodidae mais également Taeniopterygidae de GFI 9) sont présents : la note IBG est de 13/20 et sa qualité biologique « bonne » très robuste.

La structuration au sein de familles de macroinvertébrés semble rester semblable d'une campagne à l'autre même si la composition au sein de ces familles change. En effet, le peuplement est réparti entre les Plécoptères, les Epheméroptères et les Diptères. La densité d'individus est très faible.

On notera que :

- ✓ Les deux espèces endémiques : le Plécoptère *Leuctra braueri* (Kempny, 1898) n'est présent qu'en hiver et l'éphéméroptère *Epeorus alpicola* (Eaton, 1871) seulement en été ;
- ✓ Le peuplement ne bénéficie pas de l'ensemble des groupes indicateurs comptant pour l'établissement de la note IBGN que ce soit en été comme en hiver.

**La qualité du peuplement de la macrofaune benthique semble être très fluctuante d'une saison à l'autre sur le tronçon court-circuité actuel. Le peuplement semble gagner une stabilité à des débits assez importants rencontrés exceptionnellement cet hiver avec une « bonne qualité biologique. Il semble plus influencé en été et montre une qualité de son peuplement de la macrofaune benthique « moyenne », ce résultat étant très peu robuste.**

### 3.2.3.3. Station aval TCC

Le tableau suivant récapitule les informations majeures récoltées pour les deux campagnes :

TCC futur	Note IBGN	Qualité biologique	GFI	Taxon indicateur	Diversité taxonomique	Robustesse	Qualité biologique – robustesse
24/08/2015	9	Moyen	6	Nemouridae	12	8	Moyen
20/01/2016	14	Très bon	9	Taeniopterygidae	18	12	Bon

Tableau 5 : Résultats 2015 – 2016 sur les invertébrés benthiques – Station aval TCC actuel

Les inventaires estivaux et hivernaux de la macrofaune benthique montrent des résultats très différents.



Avec un indice IBGN de 9/20, la qualité biologique, en été, est estimée comme étant « moyenne » avec une note très robuste.

En revanche, en hiver, un taxon fortement polluosensible (Taeniopterygidae de GFI 9) est présent, accompagné d'une diversité plus importante : la note IBG est de 14/20 et sa qualité biologique « très bonne ».

La structuration du peuplement voit les Diptères beaucoup plus représentés en hiver.

On notera que :

- ✓ Seulement 5 groupes indicateurs sur lesquels repose l'indice IBGN sont représentés par au moins 1 taxon en été contre 8 en hiver ;
- ✓ Deux espèces endémiques sont présentes : le Plécoptère *Leuctra braueri* (Kempny, 1898) et l'éphéméroptère *Epeorus alpicola* (Eaton, 1871) seulement en été.

**La qualité du peuplement de la macrofaune benthique semble fluctuante d'une saison à l'autre. La différence entre les deux saisons reste perceptible et pourrait être la conséquence d'une dégradation de la qualité de l'eau au mois d'août, dégradation qui aurait pour origine le Torrent des Glaciers, ou le tronçon du Versoyen à l'aval de sa confluence avec ce torrent.**

**Par ailleurs, l'amélioration de la qualité entre ces deux stations pourrait être une conséquence de la mise en débit réservé du Versoyen, l'indice de diversité gagnant trois unités entre ces deux stations positionnées de part et d'autre du rejet de la microcentrale actuelle.**

#### 3.2.3.4. Bilan

Sur la partie amont, le Versoyen présente un peuplement d'invertébrés benthique diversifié, moyennement abondant et polluosensible, proche du référentiel de l'hydroécocorégion HER2 « Alpes internes ».

Les résultats obtenus confirment la tendance observée en octobre 2002 : les conditions défavorables à l'aval de la prise d'eau de la centrale Bonneval sont maintenues par les débits bas sur la période estivale dans le TCC actuel et dans une moindre mesure en aval du TCC. Ces conditions sont améliorées par des débits plus forts hivernaux (notamment en 2016), ce qui améliore la qualité du peuplement en période hivernale.

**Les enjeux sont considérés comme Modérés.**

#### 3.2.4. Gestion des débits actuelle

En régime influencé, la période de basses eaux s'étend de novembre à février, avec un débit moyen mensuel oscillant entre 800 et 1 150 l/s. La période de « hautes eaux » concernant les mois de mars à septembre (1,3 à 3,1 m<sup>3</sup>/s pour les débits moyens mensuels).

Ces débits expliquent :

- ✓ Des altérations ponctuelles mais « régulières » de la qualité de l'eau *a priori* sur le Torrent des Glaciers. L'altération est d'autant plus marquée que les débits sont faibles et donc les capacités de dilution/autoépuration du cours d'eau plus limitées ;
- ✓ L'impact de la mise en débit réservé du Versoyen, entraînant, outre une réduction des capacités autoépuratoires du cours d'eau, une baisse de la qualité/diversité des habitats

colonisables par les macroinvertébrés. Cela se traduit par une diminution de plusieurs points des indices de diversité.

Dans ces conditions, la valeur proposée du débit réservé (545 l/s pour rappel) apparaît comme acceptable vis-à-vis du bon fonctionnement écologique du Versoyen. Cette valeur correspond à 10% du débit moyen en réintégrant les prélèvements d'EDF en amont et 31,0 % du régime influencé par les prélèvements d'EDF.

### 3.2.5. Analyse des enjeux

Le Versoyen présente naturellement **des conditions peu favorables aux espèces aquatiques** (milieu oligotrophe, substrat mobile, vitesses de courant élevées en période de crue, régime thermique froid...) mais **permet néanmoins le développement de communautés adaptées à cet environnement**. Ainsi, l'effet de la prise d'eau de la centrale de Bonneval, qui se traduit principalement par la mise en débit réservé d'une partie du Versoyen, est difficile à quantifier. Il semblerait que les prélèvements tels qu'ils sont réalisés actuellement pour la production d'hydroélectricité, maintiennent les conditions peu favorables sur une plus longue durée en étiage, et au-delà du TCC (selon l'indice IBG). Le milieu déjà fragile du fait de conditions naturelles contraignantes présenterait donc une faible résilience vis-à-vis des perturbations d'origine anthropique (altération de la qualité de l'eau), comme naturelles (e.g. crues).

<b>Habitats favorables Macro-invertébrés</b>	<b>Accès aux habitats favorables Poisson</b>	<b>Enjeux Frayères</b>
Modéré à Fort	Modéré	Modéré

Tableau 6 : Synthèse des enjeux du milieu naturel aquatique

### 3.3. Milieu naturel terrestre

#### 3.3.1. Les zonages réglementaires et de richesses écologiques

##### 3.3.1.1. Zonages Natura 2000

Le réseau Natura 2000 est un ensemble de sites naturels européens, terrestres et marins, identifiés pour la rareté ou la fragilité des espèces sauvages, animales ou végétales, et de leurs habitats. Natura 2000 concilie préservation de la nature et préoccupations socio-économiques. En France, le réseau Natura 2000 comprend 1 753 sites.

Les sites les plus proches sont les suivants :

- ✓ « Les adrets de Tarentaise » composé de plusieurs sites, situé à plus de 800 m du projet ;
- ✓ « Réseau de vallons d'altitude à caricion » situé au droit du col du Petit Saint-Bernard, à environ 7 km au Nord-Est de la zone du projet ;
- ✓ « Contamines Montjoie – Miage - Tré la Tête » à environ 11 km au Nord-Ouest.

**Le projet se situe à entre environ 800m du site Natura 2000 « Les adrets de Tarentaise ».**

##### 3.3.1.2. Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Floristique et Faunistique

Une Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique est l'identification scientifique d'un secteur du territoire national particulièrement intéressant sur le plan écologique. L'ensemble de ces secteurs constitue l'inventaire des espaces naturels exceptionnels ou représentatifs du patrimoine naturel. Deux types de ZNIEFF se distinguent :

- Les ZNIEFF de type I recensent les secteurs de très grande richesse patrimoniale (milieux rares ou très représentatifs, espèces protégées ...) et sont souvent de superficie limitée ;
- Les ZNIEFF de type II définissent les ensembles naturels homogènes dont la richesse écologique est remarquable. Elles sont souvent de superficie assez importante et peuvent intégrer des ZNIEFF de type I.

##### **ZNIEFF de type II : Adrets de la moyenne tarentaise (surface : 5 184 hectares)**

Autrefois largement cultivé, ce secteur conserve un ensemble remarquable de pelouses steppiques et d'habitats forestiers secs.

Ceux-ci caractérisent certaines vallées des Alpes internes bénéficiant d'un « climat d'abri » sec et ensoleillé (vallée de la Durance, Valais, Engadine...). Ces milieux sont particulièrement originaux et remarquables en matière de flore, avec des éléments à affinités méditerranéennes (Erable de Montpellier...) ou steppiques (Stipe plumeuse...).

Ils sont également intéressants en matière d'avifaune (Engoulevent d'Europe, Bruant ortolan...) ou d'insectes (papillon Azuré de l'orobe...). Le secteur est par ailleurs fréquenté par diverses espèces montagnardes descendues des massifs voisins.

Le zonage de type II souligne les multiples interactions existant au sein de cet ensemble, dont les espaces les plus représentatifs en termes d'habitats ou d'espèces remarquables sont retranscrits à travers un fort pourcentage de zones de type I (boisements, « garides » et pelouses sèches...) au fonctionnement fortement interdépendant.

Le zonage de type II traduit particulièrement les fonctionnalités naturelles liées à la préservation des populations animales ou végétales :

- En tant que zone d'alimentation ou de reproduction pour de nombreuses espèces, dont celles précédemment citées, ainsi que d'autres exigeant un large domaine vital (Bouquetin des Alpes, Aigle royal...) ;
- A travers les connections existant avec les massifs voisins (Beaufortain, Vanoise...).

**LE PROJET s'inscrit dans le périmètre de richesse écologique ZNIEFF de type II « Adrets de la moyenne tarentaise ».**

### **ZNIEFF de type II : Beaufortain (surface : 58 156 hectares)**

Outre la qualité de ses paysages et de son architecture rurale traditionnelle, le Beaufortain conserve un grand intérêt naturaliste, notamment dans les domaines botanique, ornithologique et entomologique.

Au cœur des Alpes occidentales, c'est un véritable carrefour biogéographique, marquant la limite d'extension (méridionale, occidentale, ou septentrionale selon les cas) de nombreuses espèces.

Parmi les échantillons de flore les plus remarquables, on peut citer plusieurs androsaces, des joncs et laïches caractéristiques des gazons arctico-alpins, le Botryche simple, des saxifrages, la Stemmacranthe rhapontique...L'entomofaune, très riche, compte ainsi diverses espèces endémiques.

Le Beaufortain conserve par ailleurs des biotopes très propices aux ongulés (Cerf élaphe, Bouquetin des Alpes, Chamois...), aux galliformes ou aux grands rapaces de montagne.

Le zonage de type II souligne les multiples interactions existant au sein de cet ensemble, dont les espaces les plus représentatifs en termes d'habitats ou d'espèces remarquables (écosystèmes montagnards, zones humides...) sont retranscrits à travers de très nombreuses zones de type I, représentant un fort pourcentage des superficies faiblement perturbés. Le zonage de type II souligne particulièrement les fonctionnalités naturelles liées à la préservation des populations animales ou végétales :

- En tant que zone d'alimentation ou de reproduction pour de multiples espèces, dont celles précédemment citées, ainsi que d'autres exigeant un large domaine vital (Cerf élaphe, Bouquetin des Alpes, Aigle royal...) ;
- A travers les connections existant avec d'autres massifs voisins (Mont-Blanc, Vanoise, Aravis...).

**Le projet s'inscrit dans cette ZNIEFF de type II « Beaufortain ».**

### **ZNIEFF de type I « Bois des Bochères »**

L'exposition Sud-Ouest du coteau dominant le village de Séez à l'entrée de la haute Tarentaise est favorable à l'installation de formations végétales xéro-thermophiles (recherchant la sécheresse et la chaleur) en particulier des pinèdes et des pelouses sub-continentales rares en Tarentaise. Parmi les espèces caractéristiques, citons la Pyrole verdâtre dans la pinède et la Stipe pennée (ou "Plumet") dans la pelouse. Les falaises situées dans la partie Nord sont occupées chaque année par un couple reproducteur de faucon pèlerin.

Les milieux naturels et espèces déterminants suivants ont permis la classification de cette ZNIEFF :

#### *Milieux naturels*

34.31 Pelouses steppiques subcontinentales

42.54 Forêt de pins sylvestres à Erica herbacea

#### *Flore*

Clématite des Alpes (*Clematis alpina* (L.) Miller)

Sabot de Vénus (*Cypripedium calceolus* L.)

Pyrole verdâtre (*Pyrola chlorantha* Swartz)

Silène à petites fleurs (*Silene otites* (L.) Wibel)

Stipe pennée (Plumet, Marabout) (*Stipa pennata* L.)

#### *Mammifères*

Bouquetin des Alpes (*Capra ibex*)

#### *Oiseaux*

Faucon pèlerin (*Falco peregrinus*)

**Le projet s'inscrit en partie (section en rive gauche du Versoyen) dans le périmètre de richesse écologique ZNIEFF de type I « Bois des Bochères ».**

#### 3.3.1.3. Autres zones naturelles remarquables

Une Zone d'Importance Communautaire pour les Oiseaux (ZICO) « Parc National de la Vanoise » est présente le long de l'Isère à environ 3,4 km au Sud-Est du projet.

Aucun APPB (Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope) n'est présent dans la zone du projet.

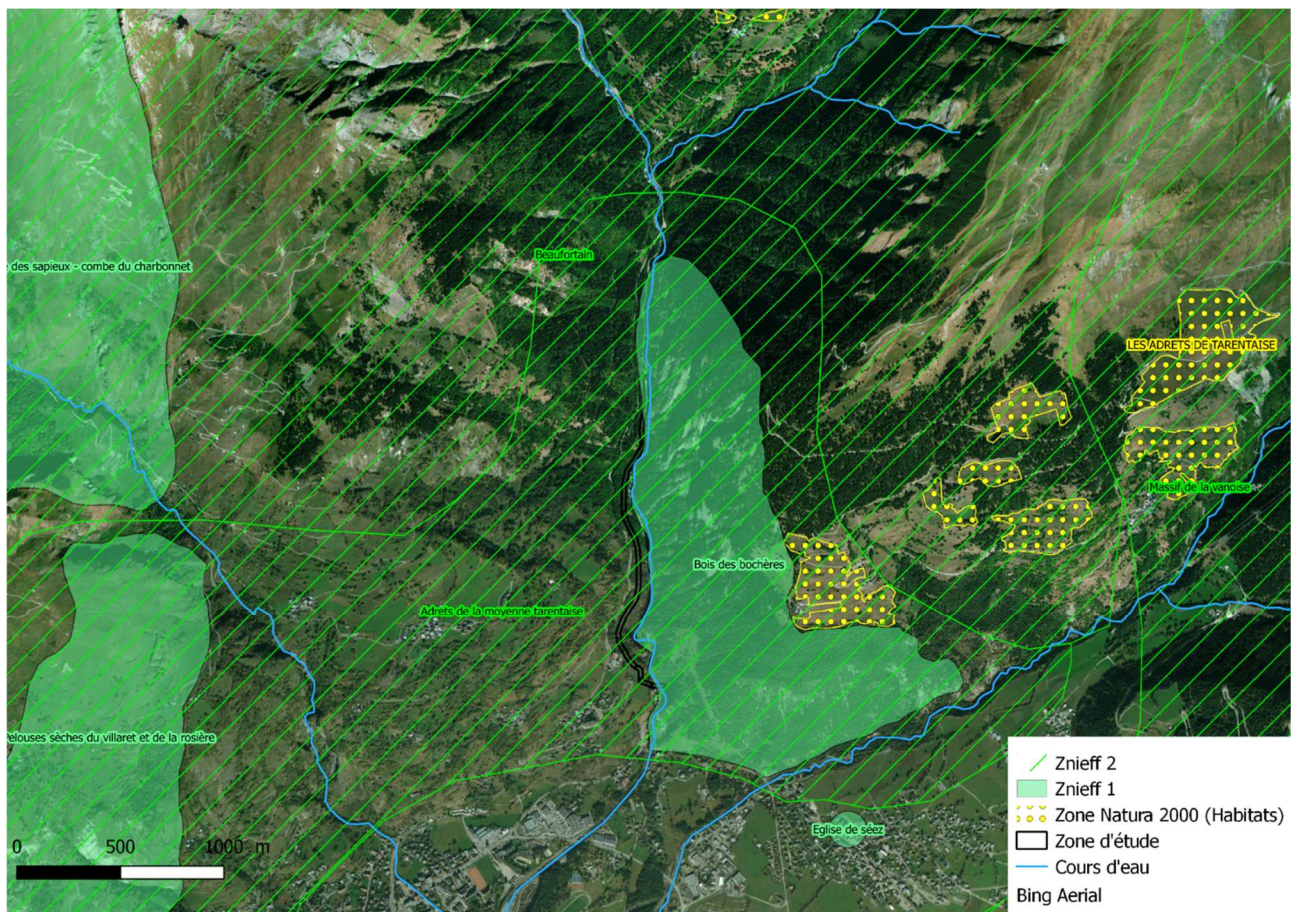


Figure 5 : Périmètres de richesse écologique



### 3.3.2.Continuités écologiques

### 3.3.2.1. Le SRCE Rhône-Alpes

Selon les données du Conseil Régional de Rhône-Alpes et plus particulièrement le Schéma Régional de Cohérence Ecologique, les fonctionnalités écologiques au droit de la zone du projet sont les suivantes :

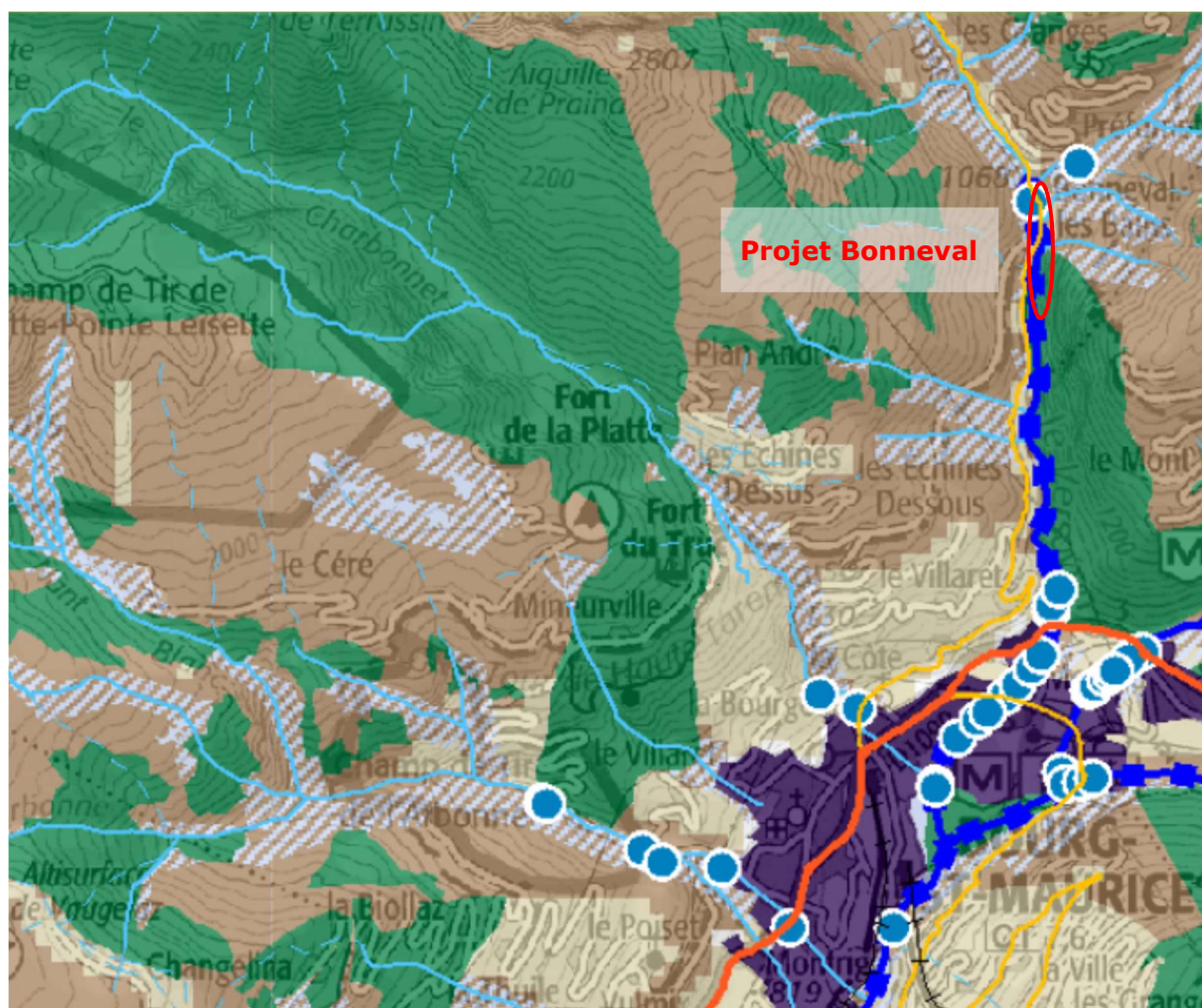


Figure 6 : Extrait du SRCE Rhône-Alpes

Légende (source SRCE Rhône-Alpes)



La zone du projet se caractérise par :

- ✓ Le versant rive gauche du Versoyen considéré comme réservoir de biodiversité au droit de la ZNIEFF de type I ;
- ✓ Des espaces terrestres à perméabilité forte au droit des espaces forestiers ;
- ✓ Un cours d'eau à remettre en bon état ;
- ✓ Des obstacles à l'écoulement recensés au droit du seuil Bonneval et aval du cours d'eau.

**Aucun corridor biologique à l'échelle régionale n'est identifié au droit du projet.**

### 3.3.2.2. Trame Verte et Bleue de Savoie et SCoT

La Trame verte et bleue de Savoie met en évidence les fonctionnalités écologiques suivantes au droit de la zone du projet :

- ✓ Le vallon du Versoyen considéré comme un réservoir de biodiversité ;
- ✓ La présence d'un corridor écologique, en aval de la zone du projet, en lien avec le Versoyen en rive droite en secteur boisé. Ce corridor n'est pas repris au sein du SRCE : il a néanmoins une forte valeur locale en lien avec les réservoirs de biodiversité situé en rive gauche.

Cette trame a été reprise au sein du SCoT et a donc valeur prescriptive. Aucun corridor biologique n'est identifié au droit de la zone du projet.



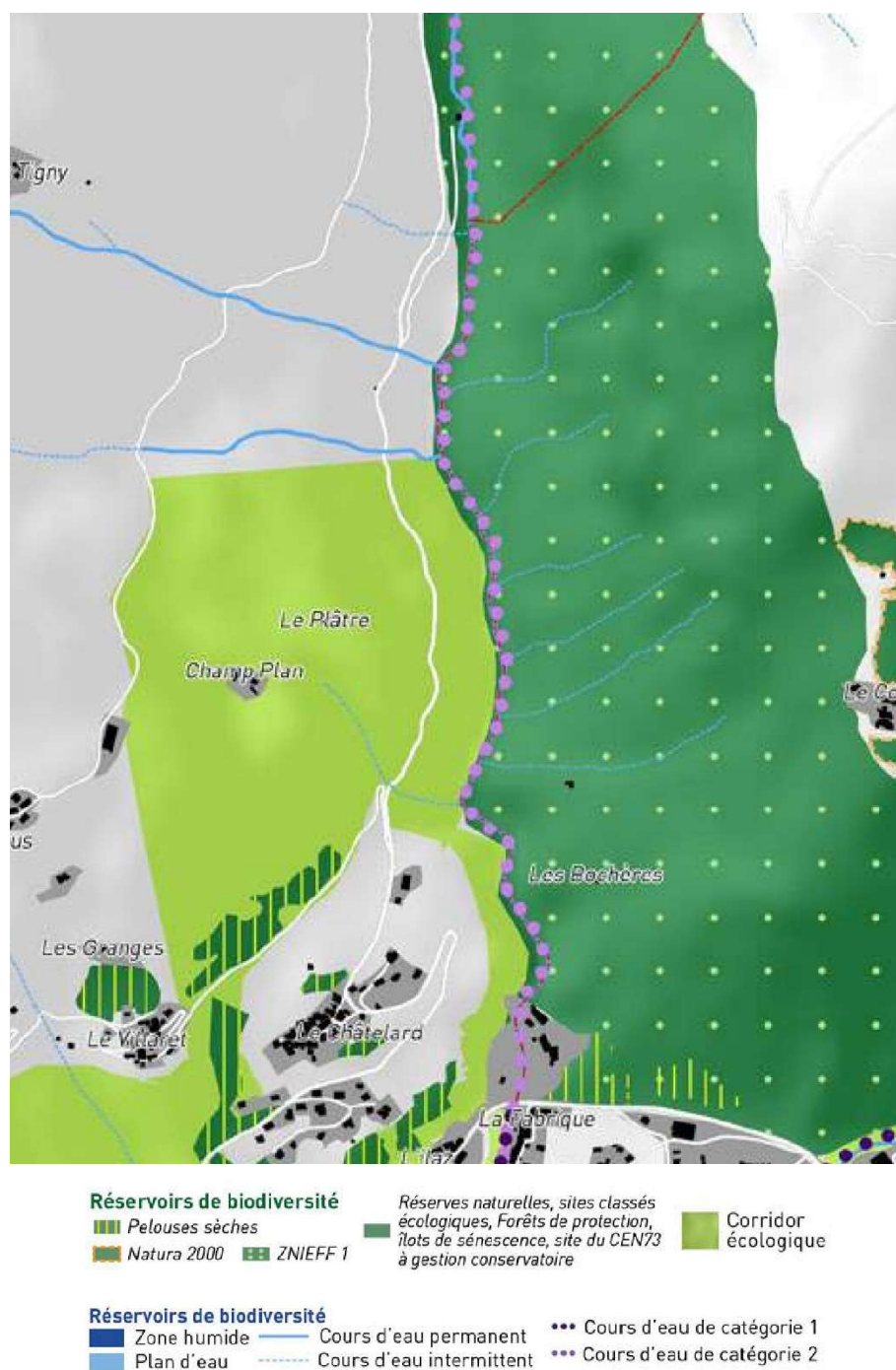


Figure 7 : Extrait du SCOT : la Trame verte et bleue (source : DDT Savoie)

La zone du projet s'inscrit dans un environnement naturel peu contraint à bonne perméabilité terrestre, à l'exception du cours d'eau du Versoyen où des obstacles à l'écoulement sont présents en amont et aval. Aucun corridor biologique n'est identifié au droit de la zone du projet.

### 3.3.3.L'inventaire des zones humides

---

Aucune zone humide n'a été inventoriée au droit de la zone du projet.

### 3.3.4.Autres données

---

L'ONCFS met à disposition les données de répartition des ongulés de montagne de 2010.

Le Bouquetin, espèce protégée au niveau national, n'est pas mentionné dans la zone du projet. Selon les données issues de la TVB de Savoie, la zone du projet n'est également pas favorable au Tétralyre.

### 3.3.5.Habitats naturels inventoriés et flore remarquable

---

#### 3.3.5.1. Habitats naturels présents

---

7 types d'habitats naturels sont présents au sein de la zone du projet :

- ✓ Forêts de ravin à Frêne et Sycomore (EUNIS G1.A41 - CB 41.41)

Formation dominante sur la zone du projet développée sur des versants abrupts, cette formation boisée dense se caractérise par la présence dominante du frêne et de l'érable sycomore, accompagnées d'érables à feuilles d'obier, de noisetiers, ....

Elle est moins typique sur la partie amont, en mélange avec des épicéas.

Le sous-bois est assez peu développé, dominé par le Brachypode des forêts. De nombreux pieds de Fougère mâle et Polystic à aiguillons ont été observés.

En aval au droit de la ferme, cet habitat a été défriché en partie pour des besoins d'entretien d'une ligne électrique. Elle est déclassée en friche arbustive.

- ✓ Lit des rivières (EUNIS C2.2- CB 24.1)

Le Versoyen est artificialisé au niveau du seuil.

Ailleurs, la morphologie est plus naturelle avec des berges végétalisées par de la végétation herbacée et arbustive.

**Les enjeux sont Nuls à Très Faibles pour les différents habitats.**

#### 3.3.5.2. Flore remarquable

---

Toutes les espèces recensées sont largement représentées dans les types de milieux naturels présents.

**Aucune flore remarquable et/ou protégée n'a été recensée sur le site du projet. L'enjeu est Très Faible.**

#### 3.3.5.3. Flore invasive

---

Aucune flore invasive n'a été recensée aux abords du projet.

### 3.3.6.Faune

---

#### 3.3.6.1. L'avifaune

---

Sur le périmètre du projet, une assez faible diversité d'espèces diurne a été recensée. La majorité des espèces montre une affinité pour les milieux boisés.

L'inventaire a permis de recenser 7 espèces diurnes : 7 elles sont protégées au niveau national mais sont très communes.

**Bien que la majorité des espèces recensées soient protégées au niveau national, aucune n'a de statut biologique justifiant un enjeu particulier. Les espèces sont communes en Rhône-Alpes. Les enjeux avifaunistiques sont donc Faibles pour ces espèces communes.**

#### 3.3.6.2. Les amphibiens

---



*Photographie 12 - Le Versoyen*

Aucun milieu favorable n'a été recensé au droit de la centrale existante de Bonneval en amont, le Versoyen possédant un régime torrentiel sans secteur lentique.

Les écoulements identifiés ne possèdent sur la zone du projet que peu ou pas de zones favorables.

**Aucun milieu favorable n'ayant été recensé sur la zone du projet, les enjeux amphibiens sont donc Très Faibles.**

#### 3.3.6.3. Les reptiles

---

Les milieux présents ne sont pas favorables aux reptiles : de plus, l'encaissement profond du cours d'eau limite l'ensoleillement et donc la disponibilité de milieux secs et chauds. Les pentes plus exposées au soleil sont plus favorables à ce groupe mais elles se situent en lisière de la zone du projet, dans les secteurs de friche. Aucune espèce n'a été recensée.

**Les enjeux reptiles sont donc Très Faibles.**

#### 3.3.6.4. L'entomofaune

##### Les rhopalocères

Le site du projet est composé de milieux boisés peu propice aux papillons, qui préfèrent les milieux ouverts et chauds.

**L'enjeu est jugé Très Faible.**

##### Les odonates



Le Cordulegastre bidenté (*Cordulegaster bidentata*) a été observé au droit de la source, localisée au pied de la prairie pâturée enclavée dans le boisement. L'habitat favorable est en dehors de la zone du projet.

Cette espèce est classée Vulnérable sur la Liste Rouge des Odonates de la région Rhône-Alpes.

**L'enjeu est jugé Très Faible, en raison de la présence hors de la zone du projet de l'espèce.**

#### 3.3.6.5. Les mammifères hors chiroptères

Aucune espèce n'a été recensée mais les mammifères tels Le Cerf (*Cervus elaphus*), Chevreuil, (*Capreolus capreolus*), Ecureuil roux (*Sciurus vulgaris*) sont probablement présents.

Aucun mammifère protégé n'a été recensé sur la zone du projet.

**Les enjeux mammifères sont donc Faibles.**

#### 3.3.6.6. Les chiroptères

Aucun recensement n'a été réalisé dans le cadre de cette étude. Les données bibliographiques de la commune répertorient les 7 espèces suivantes :

Espèce		Année d'observation	Habitats	Gîtes d'hiver	Gîtes d'été
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Petit rhinolophe	2017	Forêts de feuillus mixtes à proximité de l'eau	Cavités souterraines	Habitats anthropiques / Cavités souterraines
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	2009	Tous types de milieux	Habitats anthropiques / Cavités / Cavités d'arbres	Habitats anthropiques
<i>Myotis blythii</i>	Petit Murin	2012	Paysages ouverts : prairie, pâtures, paysages agricoles extensifs	Cavités souterraines	Habitats anthropiques
<i>Pipistrellus nathusii</i>	Pipistrelle de Nathusius	2009	Milieux boisés diversifiés riches en plan d'eau et mares	Cavités arboricoles (saules, tilleuls, robiniers, épicéas, chênes)	Cavités arboricoles (chênes)
<i>Hypsugo savii</i>	Vespère de Savi	2009	Maquis, garrigue, gorges rocheuses	Falaises / Cavités souterraines	Falaises / Habitats anthropiques
<i>Myotis nattereri</i>	Murin de Natterer, Vespertilion de Natterer	2009	Massifs forestiers, milieux agricoles extensifs, zones urbanisées	Cavités souterraines	Cavités arboricoles / Habitats anthropiques / Cavités souterraines
<i>Nyctalus leisleri</i>	Noctule de Leisler	2009	Massifs forestiers à essence caduque assez ouverts	Cavités arboricoles	Cavités arboricoles

4 espèces sont potentiellement présentes dans le boisement au sein duquel s'inscrit la zone du projet.

Les visites de terrain n'ont pas permis d'identifier d'arbres remarquables (gros diamètre, présence de cavités, d'écorces décollées...). Si l'habitat boisé peut être favorable en tant que terrain de chasse, les potentialités en gîtes arboricoles sont Faibles.

**Les enjeux Chiroptères sont donc Faibles.**

### 3.4. Paysage et patrimoine culturel

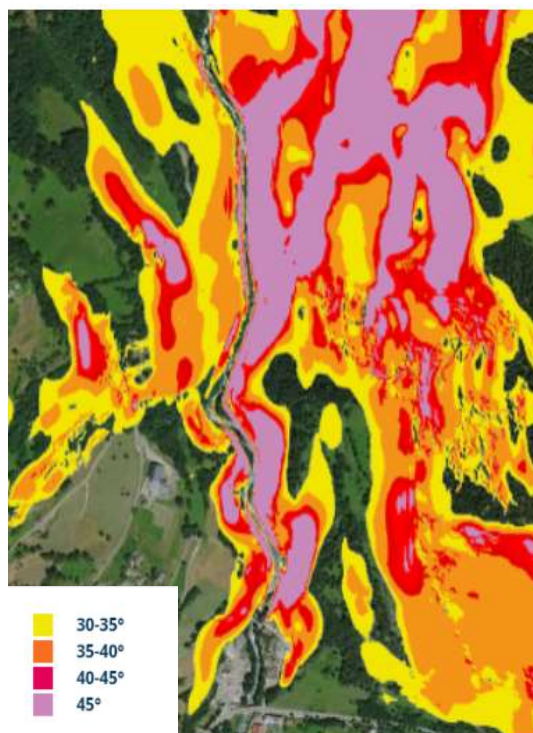
#### 3.4.1. Le paysage

La commune de Bourg-Saint-Maurice appartient à l'entité paysagère 145S dite de la « *Vallée de la Haute-Tarentaise* ».

Plus localement, l'amont de la zone du projet appartient à l'entité « Hautes vallées du massif du mont Blanc et des Contamines-Montjoie, jusqu'au bassin des Chapieux » et l'aval à « Agglomération de Bourg-Saint-Maurice »

La fiche de la DREAL Rhône-Alpes la décrit ainsi : « Les hautes vallées du massif du Mont-Blanc sont délimitées au nord par la frontière Suisse et le Col de Balme, à l'est par la frontière italienne, au sud par le massif du Beaufortain (Pointe de la Terrasse, col de Cornet de Roseland), et à l'ouest, par les vallées des Contamines et de Chamonix. C'est un paysage orienté sud-est/nord-ouest, griffé par une succession de vallées perpendiculaires au massif. Cependant, au-delà des Aiguilles des Glaciers, les vallées des Chapieux et du Torrent de Glaciers ne font réellement parties des hautes vallées du massif du Mont-Blanc que dans la mesure où l'on est bien en pied du massif et que le GR du tour du Mont Blanc parcourt l'ensemble de ce territoire. Il n'y a alors plus de relation visuelle avec le Mont Blanc et le bassin de vie de cette vallée entièrement tourné vers Bourg Saint Maurice, ..., ».

Au droit de la zone du projet, le paysage correspond à la vallée encaissée du Versoyen, orientée Nord-Sud.



La vallée est encadrée par des falaises aux pentes plus abruptes en rive gauche du Versoyen (45°) qu'en rive droite (30° à 40°).

En raison de ces fortes pentes, l'agriculture est peu présente et c'est donc un paysage boisé qui caractérise les abords immédiats du Versoyen.

**Les perspectives visuelles sont très limitées, impression renforcée par la végétation boisée dominante.**

Figure 8 : Carte des pentes de la vallée du Versoyen

### 3.4.2.Sites classés et inscrits

Il n'existe aucun site ou monument classé ou inscrit au patrimoine naturel ou historique à proximité immédiate de la zone du projet.

## 3.5. Milieu humain

### 3.5.1.Commune concernée

La zone du projet concerne la commune de Bourg-Saint-Maurice.

La commune de Bourg-Saint se compose de son centre-ville et de nombreux lieux-dits et hameaux dépendants de la ville : Vulmix, la Rosière (de Bourg-Saint-Maurice), Hauteville-Gondon, les Échines, les Chapieux, la Ville des Glaciers, Bonneval, Courbaton, ...

### 3.5.2.Population

La population de Bourg-Saint-Maurice a augmenté entre 2006 et 2013 et la densité est de 42 hab./km<sup>2</sup>, alors qu'elle est de 70 hab./km<sup>2</sup> au niveau départemental.

Les populations sont relativement jeunes : 55,86% des habitants ont moins de 44 ans.

La structuration socio-professionnelle se caractérise par une majorité de Professions intermédiaires, Employés, Ouvriers et Retraités.

### 3.5.3.Principales activités économiques de la commune

Cinq zones d'Activités Economiques se situent sur chaque territoire de la commune.

L'activité sur les territoires de la commune est synthétisée dans le tableau suivant :

	<b>Commerces, transport et services</b>	<b>Administration, enseignement, santé</b>	<b>Agriculture, sylviculture et pêche</b>	<b>Industrie manufacturière et autres</b>	<b>Construction</b>
<b>Bourg- Saint- Maurice</b>	63	27	1	4	6

Tableau 7 : Typologie de emplois en % en 2015 (source : INSEE)

A Bourg-Saint-Maurice, une bonne partie de l'activité est liée au tourisme hivernal due à la proximité de la station de ski des Arcs accessible par le Funiculaire : commerces, hôtels, ... Le tourisme estival secondaire est tourné vers la pratique des sports de montagne comme l'escalade, l'alpinisme et la randonnée.

D'après l'Observatoire des Territoires de Savoie, les capacités totales d'accueil en 2017 sur la commune sont de 17 864 lits marchands et 30 591 lits non marchands.



L'agriculture est encore bien représentée, la surface agricole utilisée (SAU) en 2017 représente 47,8 % du territoire communal.

### 3.5.4. Urbanisme et occupation des sols

---

La commune est rurale et soumise à la loi Montagne.

#### 3.5.4.1. Schéma de cohérence territoriale (SCOT)

---

##### **Description**

La commune de Bourg-Saint-Maurice fait partie du SCoT Tarentaise Vanoise, élaboré sur les 43 communes constitutives de l'APTIV (Assemblée du Pays Tarentaise Vanoise). Il s'étend sur une superficie d'environ 1 705 km<sup>2</sup>. Ce territoire alpin, qui présente un relief marqué, comprend une partie des massifs du Beaufortain au Nord et de la Vanoise au Sud.

Son altitude varie entre 400 et 3 855 m, avec près de 75 % de sa surface au-dessus de 1 500 m. Ceci en fait un territoire très vaste et diversifié, avec des enjeux environnementaux, économiques et touristiques importants et une difficulté de cohérence territoriale.

Le SCOT Tarentaise Vanoise est approuvé depuis le 14 décembre 2017. Le Projet d'aménagement et de développement durables (PADD) et le Document d'Orientation et d'Objectifs (DOO) fixent les projets du territoire et les prescriptions spécifiques.

##### **Les enjeux du SCoT au droit de la zone du projet**

Equilibre Développement/Protection : La zone du projet n'est soumise à aucune prescription particulière. L'aval est inscrit au sein d'une zone d'activité existante.

La Trame Bleue : Le Versoyen n'est soumis à aucune prescription particulière. S'appliquent cependant les prescriptions générales : ➔ Préserver une bande tampon inconstructible d'une dizaine de mètres environ de part et d'autre des cours d'eau permanents (hors espace bâti cartographié) ➔ Dans les espaces bâtis cartographiés : adaptation de la largeur en fonction des contraintes locales.

La Trame Verte : Il est cependant encadré en rive droite par un corridor biologique terrestre à partir du ruisseau de la Tailla et en rive gauche par un réservoir de biodiversité (qui se cale sur la ZNIEFF de type I). ➔ Les prescriptions qui s'appliquent sont la protection de ces espaces.

Hydroélectricité <sup>1</sup> : en termes de prélèvements, le débit réservé, correspondant à 1/10<sup>ème</sup> du débit moyen annuel, doit être maintenu en permanence sur les cours d'eau de son territoire. Ceci afin de préserver les usages de l'eau en aval et de sauvegarder les équilibres biologiques.

#### 3.5.4.2. Documents d'urbanisme (POS et PLU)

---

Bourg-Saint-Maurice dispose d'un PLU approuvé le 13 mars 2014. La zone du PLU est

- ✓ Zone N : Zone naturelle et forestière, équipée ou non, à protéger en raison soit de la qualité des sites, des milieux naturels, des paysages et de leur intérêt, soit de l'existence d'une exploitation forestière, soit de leur caractère d'espaces naturels.

---

<sup>1</sup> Rapport de présentation du SCoT page 64



Figure 9 : Zonages du PLU au droit du projet

#### 3.5.4.3. Servitudes d'utilité publique

La zone du projet est concernée par 2 servitudes d'utilité publique :

- ✓ Télécommunications – protection contre les perturbations électromagnétiques ;
- ✓ Plan de prévention des risques naturels prévisibles (voir ci-dessous).

#### 3.5.4.4. Loi montagne

La commune de Bourg-Saint-Maurice est soumise à la Loi n° 85-30 du 9 janvier 1985 relative au développement et à la protection de la montagne.

#### 3.5.5. Plan d'indexation en Z : les risques naturels

Le plan de prévention des risques (PPRn) est remplacé, comme dans tout le département de la Savoie par le plan d'indexation en Z (PIZ).

Le PIZ est un document à caractère informatif annexé au rapport de présentation du PLU inventoriant les phénomènes naturels et les risques qui en découlent. Il formule des recommandations ou des prescriptions spéciales à mettre en œuvre dans les zones concernées par des risques d'origine naturelle. Le PIZ ne répertorie que les risques sur des parties bien délimitées du territoire de la commune et comporte un plan et un catalogue de prescriptions spéciales. L'indice « Z » sur les documents graphiques renvoie à l'existence d'un ou plusieurs risques naturels.



Sur la commune de Bourg-Saint-Maurice, les risques suivants ont été répertoriés :

	Plan de prévention des risques	Date de prescription	Date d'approbation	Bassin de risques
<b>Bourg-Saint-Maurice</b>	(PPRn) - Avalanche	16/01/1997	03/11/2004 Révision : 14/08/2009	Isère et ses affluents
	(PPRn) - Inondation - Par une crue torrentielle ou à montée rapide de cours d'eau			
	(PPRn) - Inondation - Par une crue à débordement lent de cours d'eau			
	(PPRn) - Mouvement de terrain			

Tableau 8 : Risques naturels

**Les parcelles concernées par la zone du projet ne sont soumises à aucune prescription de constructibilité.**

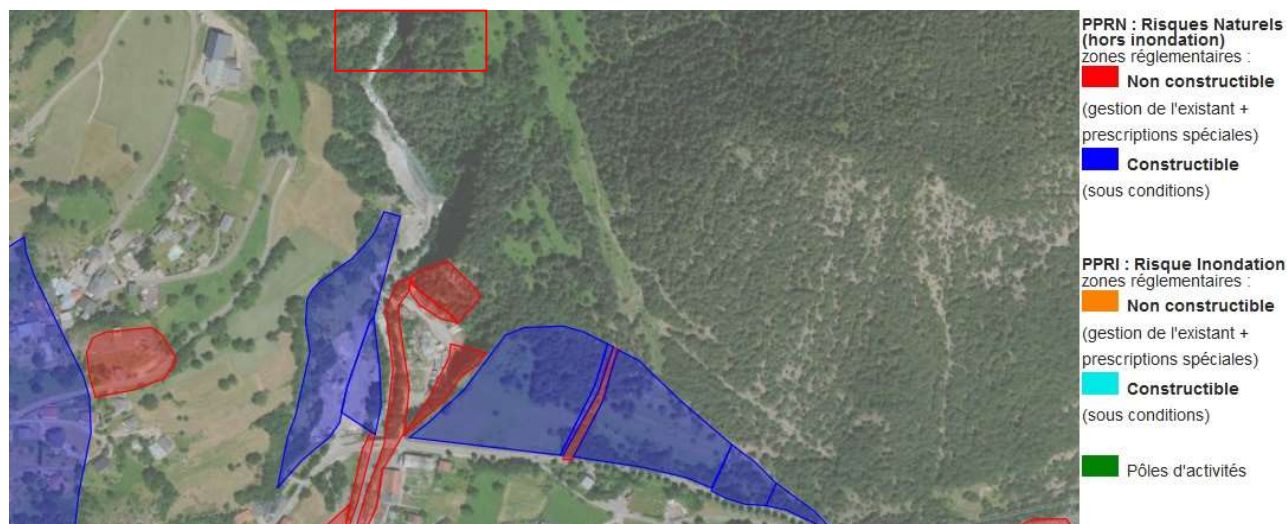


Figure 10 : PPRN - Zones soumises à des prescriptions d'urbanisme (en rouge : zone du projet)

### 3.5.6. Voies de communication

L'accès à la zone du projet s'effectue par les voiries suivantes :

- ✓ Au niveau du projet : la RD 902 relie Bourg Saint-Maurice au Cormet de Roselend. Cet Axe Sud-Nord longe la vallée du Versoyen et du Torrent des Glaciers ;
- ✓ Aval de la zone du projet : axe d'orientation Ouest-Est, la RD 1090 longe la vallée de l'Isère et relie Bourg-Saint-Maurice aux stations de Tigne-Val d'Isère.

### 3.5.7. Environnement sonore

Aucune mesure spécifique de bruit n'a été réalisée dans le cadre du projet.

Au droit de la zone du projet, l'ambiance sonore est définie et dominée par le bruit du torrent du Versoyen.

les distances par rapport aux 1ères habitations sont de l'ordre de 700 m au (hameaux « Les Tigny »).

### 3.5.8. Qualité de l'air

Il n'existe aucune station de mesure de la qualité de l'air sur la commune concernée par le projet.

### 3.5.9. Usages associés au cours d'eau

#### 3.5.9.1. Hydro-électricité

Le bassin versant du projet est fortement impacté par le système de prises d'eau destinées à alimenter l'aménagement EDF de Roselend – La Bâthie.

L'aménagement, dont les ouvrages les plus emblématiques sont situés dans le Beaufortin, s'étend jusqu'en Haute Tarentaise sur la commune de Sainte Foy. Alimenté par le captage d'une trentaine de torrents, le complexe associe le barrage de Roselend proprement dit et ses deux barrages satellites, La Gittaz et Saint-Guérin. La capacité de retenue totale de ces trois réservoirs, reliés entre eux par un système de galeries, est de 213 millions de m<sup>3</sup>. L'eau stockée est acheminée jusqu'à la centrale de La Bâthie où elle est turbinée pour produire de l'électricité.

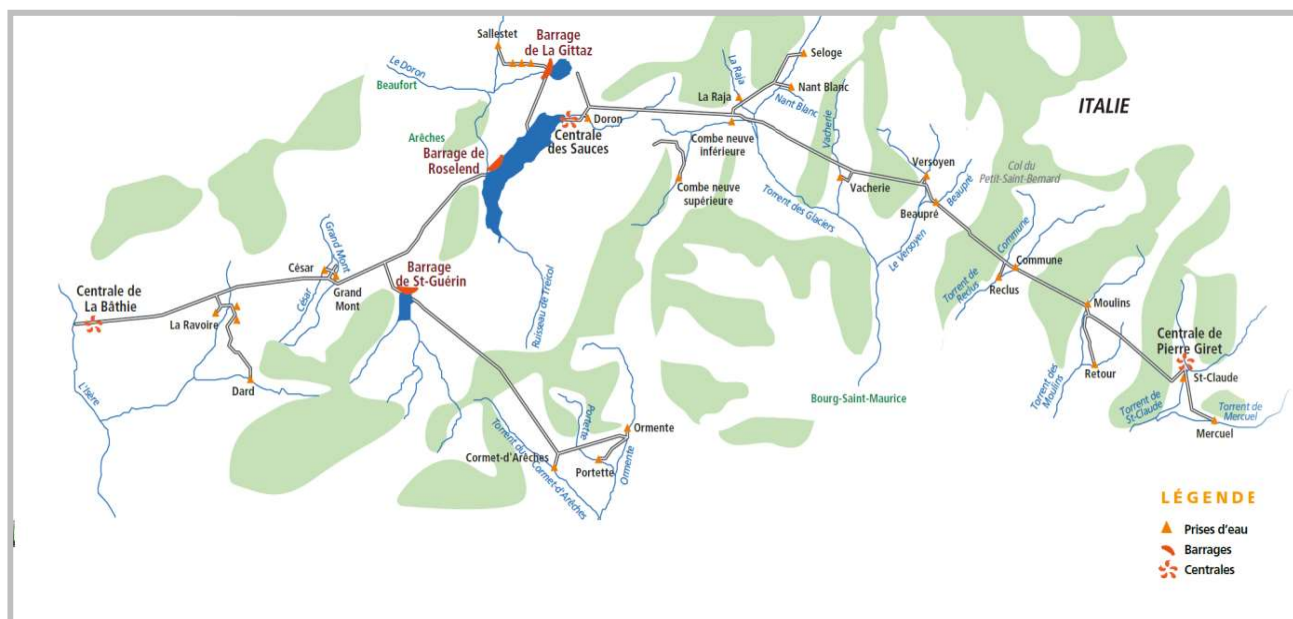


Figure 11 : Localisation des ouvrages hydrauliques

7 prises d'eau du système de Roselend – La Bâthie figurent sur le bassin versant du projet et sont reprises par le tableau à suivre.

PRISE D'EAU	BASSIN VERSANT (KM <sup>2</sup> )
Séloge	31,50
Nants Blancs	0,58
Raja	4,00
Combe Neuve Supérieure	6,20
Combe Neuve Inférieure	13,30
Versoyen	15,30
Vacherie	4,40
Beaupré	5,40
<b>Total EDF (hors Combe supérieure)</b>	<b>74,48</b>

Tableau 9 : Prises d'eau EDF au sein du bassin versant du projet

Les prises d'eau sont situées à une altitude de ~1 750 m. Au total, la superficie affectée par les captages d'EDF est de 74,5 km<sup>2</sup>, soit 69% du bassin versant au niveau du projet.

Le débit maximum prélevé est de ~10 m<sup>3</sup>/s (capacité de la galerie de dérivation reliant les prises d'eau). Le débit réservé laissé en aval des prises d'eau est 1/20<sup>ème</sup> du module, soit ~0,22 m<sup>3</sup>/s.

Le débit moyen prélevé par ces prises d'eau est estimé à 3,74 m<sup>3</sup>/s, sur les 4,25 m<sup>3</sup>/s arrivant à ces prises d'eau. En moyenne, il est estimé que ces prises d'eau prélèvent un peu moins de 90% des débits disponibles.

### 3.5.9.2. Prélèvements pour l'AEP

8 captages d'eau potable (assortis de Déclaration d'Utilité Publique) sont recensés sur la commune de Bourg-Saint-Maurice dont 2 sont présents dans le bassin versant du Versoyen, en amont de la zone du projet.

- ✓ Les Chavonnettes ;
- ✓ Eaux Rousses (Bonneval) en amont du projet.

Deux captages importants sont situés le long de la D902, alimentent Bourg-Saint-Maurice. Ces captages sont à plus de 1,8 km en aval de la restitution de la centrale de Bonneval.

### 3.5.9.3. Usages récréatifs

Le seul usage récréatif officiellement recensé dans le domaine d'influence du projet est la pêche amateur. Celle-ci, compte tenu des conditions d'accès et de progression difficiles, serait modeste.

### 3.6. Synthèse des enjeux et contraintes liés à l'environnement

Thématiques	Enjeu identifié	Valeur de l'enjeu	Commentaires
Qualité des eaux physico-chimique		Fort	
Qualité hydrobiologique	Etat écologique du peuplement de macroinvertébrés	Modéré à Fort	
Contexte piscicole	Présence de la truite fario et du chabot	Fort	Protection des frayères et des œufs de la truite fario et du chabot à l'échelle nationale
	Frayères	Modéré	
	Accès aux habitats favorables	Modéré	Difficultés de franchissement à l'aval.
Patrimoine naturel	Présence de la ZNIEFF de type II : Adrets de la moyenne tarentaise	Fort	Eléments de connaissance du contexte écologique
Habitat naturel et Flore remarquable terrestre	Forêts de ravin à Frêne et Sycomore (EUNIS G1.A41 - CB 41.41)	Très faible	
Faune terrestre	Aucun enjeu identifié	Faible	Présence d'espèces communes
Corridors écologiques	Corridor écologique identifié en aval	Très faible	Corridor écologique à valeur locale non repris dans le SRCE
Paysage	Intégration d'un aménagement dans un secteur encaissé	Très faible	Vallée du Versoyen très encaissée à perspectives très encadrées
Documents d'urbanisme	Secteurs à prescriptions de constructibilité	Fort	Zone N sur la zone du projet
Accès routiers	Accessibilité de la zone du projet	Faible	2 axes routiers départementaux
Environnement sonore	Respect de l'ambiance sonore	Faible	Ambiance dominée par le bruit du torrent du Versoyen
Usages liés au cours d'eau	Activités de pêche amateur	Faible	Compte tenu des conditions d'accès au cours d'eau et de progression difficiles, cette activité serait modeste.

## 4. Incidences prévisibles de l'ouvrage projeté

---

### 4.1. Incidences sur le milieu aquatique

---

#### 4.1.1. Phase chantier

---

Aucuns travaux ne sont prévus et le projet est sans incidence.

#### 4.1.2. Phase d'exploitation

---

##### 4.1.2.1. Débits réservés proposés

---

L'étude réalisée par Asconit propose un débit écologique de 470 l/s. **Le débit réservé proposé pour le projet de Bonneval est de 545 l/s contre un débit réservé actuel de 340 l/s.** La valeur proposée est supérieure au débit écologique proposé par Asconit.

Un suivi post-aménagement sera réalisé, chaque année pendant 5 ans dès N+2, sur la base d'un inventaire piscicole annuel et des analyses physico-chimiques et hydrobiologiques sur 2 stations.

##### 4.1.2.2. Incidences sur la qualité de l'eau

---

Aucune variation significative de la qualité de l'eau n'est attendue.

##### 4.1.2.3. Incidences sur la faune invertébrée

---

Les conditions de débits initiales sont restituées. Aucune variation significative de la nature et de la structure du peuplement d'invertébrés n'est attendue.

Par ailleurs, la qualité physico-chimique évoluera peu (cf. ci-dessus) et restera conforme aux exigences de ces invertébrés. Les risques d'impact sont donc (très) faibles.

##### 4.1.2.4. Incidences sur la faune piscicole

---

Le tronçon court-circuité héberge à ce jour une population piscicole modeste. Par ailleurs, les conditions de reproduction et de circulations sont limitées.

**Le débit réservé proposé est supérieur au débit écologique proposé par Asconit et au débit d'étiage (QMNA5).** Un suivi post-aménagement sera réalisé, chaque année pendant 5 ans dès N+2, sur la base d'un inventaire piscicole annuel et des analyses physico-chimiques et hydrobiologiques sur 2 stations. Aucune variation significative de la nature et de la structure du peuplement piscicole n'est attendue.

Par ailleurs, la qualité physico-chimique évoluera peu (cf. ci-dessus) et restera conforme aux exigences des espèces. Les risques d'impact sont donc (très) faibles.

Finalement, il a été noté la présence de colmatage de type minéral au niveau du TCC, lié aux vidanges des barrages d'EDF en amont. L'augmentation du débit réservé facilitera la remobilisation des sédiments et aura à cet égard un impact positif.

## 4.2. Incidences sur le milieu naturel terrestre

---

### 4.2.1.Phase chantier

---

Aucuns travaux ne sont prévus et le projet est sans incidence.

### 4.2.1.Phase d'exploitation

---

#### 4.2.1.1. Emprises sur les milieux naturels et la flore

---

Aucuns travaux et donc emprise additionnelle ne sont prévus et le projet est sans incidence.

#### 4.2.1.1. Emprises sur la flore patrimoniale

---

Aucuns travaux et donc emprise additionnelle ne sont prévus et le projet est sans incidence.

#### 4.2.1.1. Incidences sur la faune terrestre

---

Aucuns travaux et donc emprise additionnelle ne sont prévus et le projet est sans incidence.

#### 4.2.1.2. Incidences sur les périmètres d'inventaires affectés par le projet

---

#### **ZNIEFF de type II**

Le projet s'insère dans le périmètre d'inventaires écologiques ZNIEFF de type II « Adrets de la moyenne tarentaise ». Les habitats déterminants Znieff présents dans cette ZNIEFF ne sont pas présents et donc non affectés par le projet.

**Aucun impact significatif du projet sur la fonctionnalité de la ZNIEFF « Adrets de la moyenne tarentaise » n'est attendu.**

#### **ZNIEFF de type I**

Le projet s'insère dans le périmètre d'inventaires écologiques ZNIEFF de type I « Bois des Bochères » dans sa partie aval. Les habitats déterminants Znieff présents dans cette ZNIEFF ne sont pas présents et donc non affectés par le projet.

**En raison de la nature du projet et de son emprise limitée, aucun impact significatif du projet sur la fonctionnalité de la ZNIEFF « Bois des Bochères » n'est attendu.**

## 4.2.2.Incidence sur le(s) site(s) Natura 2000

---

Conformément au décret 2010-365 du 9 avril 2010, les installations, ouvrages, travaux et activités soumis à autorisation du titre des articles L.214-1 à L.214-11 du Code de l'Environnement doivent faire l'objet d'une évaluation Natura 2000.

Le site Natura 2000 le plus proche se situe à 800 m de distance «Les adrets de Tarentaise».

Aucune liaison hydraulique fonctionnelle ne connecte la zone du projet à ce site Natura 2000.

Le site « Les adrets de Tarentaise » se situe sur l'autre versant de la vallée de la Tarentaise.

Ces éléments permettent de conclure à l'absence d'impact potentiel du projet sur le site Natura 2000.

**Aucun impact n'est attendu sur le site Natura 2000 « Les adrets de Tarentaise ».**

### 4.3. Incidences sur le paysage

Les impacts paysagers sont abordés en relation avec l'aménagement d'ouvrages et avec la modification de l'hydrologie du torrent.

Aucuns travaux ne sont prévus et le projet est sans incidence en ce qui concerne les ouvrages.

Le Versoyen au droit du TTC n'est pas un cours d'eau aisément accessible. L'instauration du débit réservé en aval de la prise d'eau sur le Versoyen ne sera réellement perceptible qu'en période de débits intermédiaires en mars-avril et septembre-octobre.

En période de hautes eaux, la préservation de l'aspect torrentiel du Versoyen est assurée.

### 4.4. Incidences sur le milieu humain

#### 4.4.1. Documents d'urbanisme

Aucuns travaux ne sont prévus et le projet est sans incidence.

#### 4.4.2. Prévention des risques

La conduite sera, dans une partie de son parcours, implantée dans une zone instable de glissement. La conduite sera conçue en acier pour accepter des déformations liées à des glissements de terrain.

#### 4.4.3. Impact sur le trafic local

Aucuns travaux ne sont prévus. L'exploitation de la centrale est quasi inchangée et le trafic lié à l'exploitation est très réduit. Le projet est sans incidence.

#### 4.4.4. Effets sur les usages liés à l'eau

##### 4.4.4.1. Prélèvement d'eau pour l'AEP

Deux captages importants, situés le long de la D902, alimentent Bourg-Saint-Maurice. Ces captages sont à plus de 1,8 km en aval de la restitution de la centrale de Bonneval.

Aucune régulation des débits n'est faite par la centrale de Bonneval, celle-ci étant exploitée au fil de l'eau. La centrale de Bonneval n'aura aucun impact sur ces ouvrages et les usages de l'eau qui sont faits.

**En phase d'exploitation, le projet n'aura aucune influence sur l'alimentation en eau potable de Bourg-Saint-Maurice car les zones de captage se situent en dehors de la zone d'influence du projet d'aménagement hydro-électrique.**

##### 4.4.4.2. Hydro-électricité

En phase d'exploitation, le projet n'aura pas d'impact sur les chutes existantes, les prises EDF se situant en amont éloigné.



#### 4.4.4.3. Rejets polluants

---

Aucun rejet d'eaux brutes non traitées n'est officiellement recensé dans le TCC projeté et donc il n'y aura pas de risque de dégradation de la qualité des eaux.

#### 4.4.4.4. Effets sur l'halieutisme

---

En phase d'exploitation, la réduction du débit rendra plus aisée la progression dans cette partie du cours d'eau. Toutefois, la faible densité de poissons et les difficultés d'accès de la majeure partie du secteur court-circuité limitent l'intérêt halieutique de secteur et donc l'incidence sur la pratique de la pêche, considérée faible.

#### 4.4.4.5. Impact sur la fréquentation de loisirs du site

---

En phase d'exploitation, la réduction du débit n'influencera pas la fréquentation du site par les promeneurs.

#### 4.4.4.6. Incidence sonore

---

En phase d'exploitation, aucune hausse significative du bruit lié aux turbines n'est attendu.

La conception du bâtiment de production limite l'impact sonore. Le bruit en provenance de la microcentrale sera dirigé surtout en direction du lit du torrent.

Dans tous les cas, les maxima d'émergence seront respectés conformément au décret n°2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage. Les valeurs de base à respecter chez les riverains de la centrale sont : 5 dB (A) en période diurne soit de 7 heures à 22 heures et de 3 dB (A) en période nocturne soit de 22 heures à 7 heures.

### 4.5. Impact sur la santé et la sécurité publique

---

#### 4.5.1. Sécurité des tiers

---

Le risque majeur concernant le projet est une rupture de la conduite forcée.

La prise d'eau est équipée d'une vanne de tête de survitesse et de sécurité au niveau de la chambre de mise en charge. Cet équipement permet d'isoler la conduite forcée en cas de soucis.

Il convient aussi de noter l'absence de construction et d'habitation, ainsi que de route, à proximité du tracé de la conduite forcée.

**Globalement, il en résultera un niveau de risque très faible, lié à la présence de l'ouvrage.**

#### 4.5.1.1. Danger de chute

---

Les possibilités d'intrusion de personnes étrangères à l'exploitation dans les ouvrages et bâtiments qui constitueront du projet de Bonneval sont réduites : les entrées (portes) seront condamnées au moyen de clés de sécurité.

#### 4.5.1.2. Sécurité hydraulique

---

Il existe au départ de la conduite une vanne dite de survitesse dont le rôle est de se fermer en cas de rupture franche de la conduite. Celle-ci pourrait avoir lieu en cas de glissement de terrain.

De plus, la conduite est en acier, ce qui permet de supporter des déplacements du terrain sans rupture de la conduite. Les risques de rupture sont donc faibles.

#### 4.5.1.3. Sécurité électrique

---

Les raccordements électriques sont réalisés dans le respect des normes en vigueur.

#### 4.5.1.4. Sécurité des tiers et du personnel d'exploitation à la prise d'eau

---

La conception et la clôture des ouvrages de prise d'eau sont la principale mesure de sécurité en faveur du public. L'accès au public à la prise d'eau et en aval immédiat du seuil est interdit.

Le personnel intervenant au niveau de la prise d'eau sont spécialement formés sur les risques encourus.

#### 4.5.1.5. Sécurité des tiers et du personnel à l'aval de la prise d'eau

---

La sécurité à l'aval des ouvrages concernera principalement les événements suivants :

- ❖ Les démarrages de la centrale ;
- ❖ Les arrêts de la centrale ;
- ❖ Les périodes de hautes eaux.

##### ***Les démarrages de la centrale***

Le temps de démarrage d'une turbine Francis est de l'ordre de quelques minutes. Le démarrage est graduel, ce qui limite le risque de variation brutale des débits en aval de la turbine.

##### ***Les arrêts de la centrale***

Dans le cas d'un déclenchement ou lors de l'arrêt de la centrale, le débit dérivé sera restitué à la rivière par débordement de la chambre de mise en charge.

Ce retour (maximum 2,39 m<sup>3</sup>/s), compte tenu du débit réservé en rivière (545 l/s), peut créer en fonction de la saison de réels dangers pour les tiers, les périodes les plus sensibles étant le début du printemps (avril ; avant la fusion nivale) et la fin d'été (septembre/octobre ; en fin de fusion nivale).

En cas de déclenchement, il y aura une hausse de débit à l'aval de la prise d'eau. La turbine comporte des déflecteurs pour arrêter la turbine sans couper brutalement le débit. Les débits augmenteront dans le tronçon court-circuité en plusieurs minutes, ce qui limite les risques de montée brutale des niveaux de l'eau du cours d'eau.

En tout état de cause, ces phénomènes seront peu fréquents (quelques fois par an) et existent déjà compte tenu des prises d'eau gérées par EDF en amont du projet.

## **Les périodes de hautes eaux**

En période de hautes eaux, il y a déversement naturel à la prise d'eau dès saturation des capacités de dérivation de l'aménagement.

Compte tenu de la faible capacité de stockage en amont de la prise d'eau, l'évolution du débit déversé dans le tronçon court-circuité sera progressive et elle suivra la montée naturelle des eaux.

Les variations de débit dans le tronçon court-circuité, consécutives au déversement, resteront limitées lors de la mise en transparence de la prise d'eau compte tenu de sa très faible capacité de stockage et des débits naturels déjà importants en rivière.

### **4.5.1.6. Risque des tiers au niveau de la conduite forcée**

Il existe au départ de la conduite une vanne dite de survitesse dont le rôle est de se fermer en cas de rupture franche de la conduite. Celle-ci pourrait avoir lieu en cas de glissement de terrain.

De plus, la conduite est en acier, ce qui permet de supporter des déplacements du terrain sans rupture de la conduite. Les risques de rupture sont donc faibles.

Les volumes qui pourraient se déverser seraient assez faibles :

- ❖ de l'ordre de 1000 m<sup>3</sup> en cas de rupture en pied de conduite.

**Il résulte un niveau de risque faible lié au passage de la conduite pour les tiers.**

## **4.5.2. Santé publique**

L'objet de ce paragraphe est d'évaluer les effets sur la santé des populations riveraines du projet dus au fonctionnement normal des installations.

Les thèmes sensibles retenus sont : la modification potentielle de la qualité des eaux de surface et le bruit pouvant être émis par la centrale.

### **4.5.2.1. Qualité physico-chimique des eaux**

Par nature, ce type d'équipement ne modifie pas la qualité de l'eau : il ne génère donc intrinsèquement aucun risque pour la santé des personnes.

Les eaux utilisées proviennent du Versoyen. Le volume est de 2,39 m<sup>3</sup>/s. L'intégralité des débits prélevés est restituée, sans modification des caractéristiques physiques et chimiques de l'eau.

En effet, le volume retenu est très faible et le temps de renouvellement des eaux très court, de sorte que la qualité physico-chimique des eaux n'est pas susceptible d'évoluer en amont immédiat de la prise d'eau. L'absence de modification des caractéristiques physico-chimiques attribuable à l'aménagement permet de conclure qu'il n'y a pas de danger potentiel associé à une évolution de ces paramètres.

Des risques occasionnels de faible pollution en aval peuvent exister cependant en cas de mauvaise gestion des lubrifiants nécessaires au fonctionnement des machines tournantes, ou du liquide de refroidissement nécessaire au transformateur. Ces équipements seront équipés de bacs de rétention pour éviter toute pollution en cas de fuite.

#### 4.5.2.2. Les émissions sonores

---

Les distances de la centrale (principale source émettrice) par rapport aux 1ères habitations sont de l'ordre de 700 m au niveau de la prise d'eau (hameaux « Les Tigny »).

En conséquence, et compte tenu des faibles émissions sonores de la centrale, il n'existe aucun risque d'effet sur la santé.



## 4.6. Impacts cumulés

Le pétitionnaire a l'intention de réaliser une seconde centrale hydroélectrique en aval de la centrale de Bonneval.

Cette centrale, dite « des Bochères », aurait son ouvrage de mise en charge immédiatement en aval de la restitution de la centrale de Bonneval.

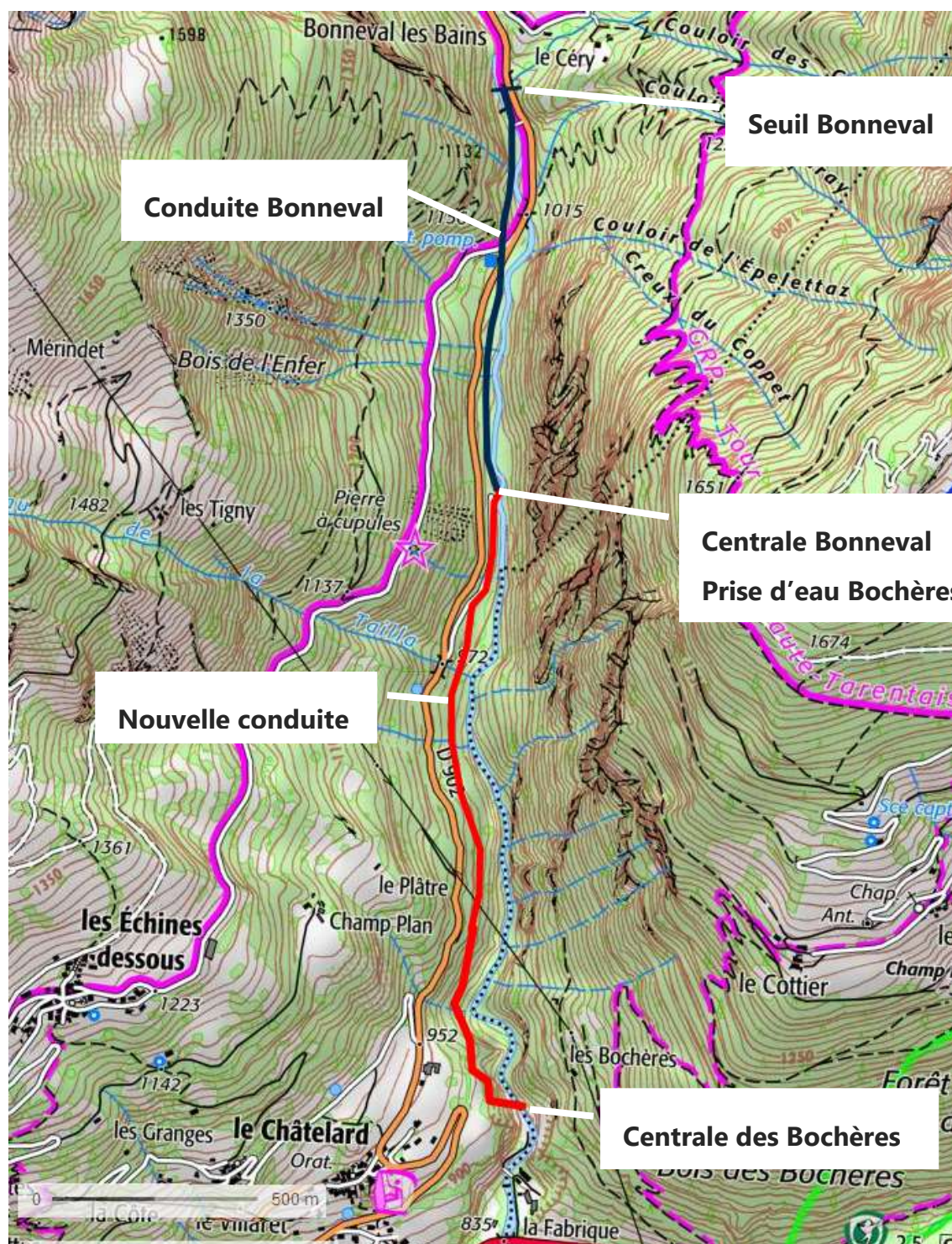


Figure 12 : Implantation des ouvrages

CENTRALE HYDROELECTRIQUE DE BONNEVAL

Les deux centrales hydroélectriques fonctionneraient en série et en même temps. La présence des 2 centrales en série a un impact positif dans la mesure où aucun nouvel ouvrage en cours d'eau n'est nécessaire pour dériver les débits valorisés par la centrale des Bochères.

L'étude hydrobiologique réalisée, et jointe au dossier de demande d'autorisation, porte sur le tronçon court-circuité total, celui de la centrale des Bochères et celui de la centrale existante de Bonneval.

La centrale des Bochères a fait l'objet d'un examen au cas par cas et de la décision n°2019-ARA-KKP-1908 datée du 9 mai 2019. Suite à cette décision, le projet des Bochères n'est pas soumis à évaluation environnementale.

## 5. Les mesures d'évitement, réduction et de compensation des incidences

---

### 5.1. En phase de chantier

---

Aucuns travaux ne sont prévus.

### 5.2. En phase d'exploitation

---

#### 5.2.1. Mesures en faveur du milieu naturel

---

##### 5.2.1.1. Débit réservé proposé

---

Conformément aux dispositions légales en vigueur et compte tenu des enjeux en place, le pétitionnaire propose la restitution d'un débit réservé égal au dixième du module interannuel naturel, soit 545 l/s.

**Le débit réservé proposé est donc de 545 l/s.** Cette valeur est supérieure au débit écologique de 470 l/s proposé par Asconit. Il faut rappeler la présence de colmatage de type minéral au niveau du TCC, lié aux vidanges des barrages d'EDF en amont. L'augmentation du débit réservé facilitera la remobilisation des sédiments et aura à cet égard un impact positif.

Un suivi post-aménagement sera réalisé, chaque année pendant 5 ans dès N+2, sur la base d'un inventaire piscicole annuel et des analyses physico-chimiques et hydrobiologiques sur 2 stations.

##### 5.2.1.2. Suivi des débits à la prise d'eau

---

Le débit réservé est garanti dès que le niveau amont est maintenu au-dessus de la cote de 1035,50 m. Un dispositif de contrôle du niveau sera installé.

Une échelle limnigraphique, visible depuis la berge, sera placée sur le parement rive droite de la prise d'eau de Bonneval.

##### 5.2.1.3. Ouvrage de franchissement piscicole

---

Le seuil de la centrale de Bonneval est équipé d'une passe à poissons et d'une dévalaison. Ces ouvrages ont été conçus en considérant un débit maximal dérivé de 2,39 m<sup>3</sup>/s.

#### 5.2.2. Mesures en faveur sur le milieu humain

---

La signalisation en vue de la sécurité sera vérifiée et entretenue régulièrement.

##### 5.2.2.1. Insonorisation de la centrale

---

La centrale actuelle est déjà insonorisée. Aucune mesure additionnelle n'est prévue.



#### 5.2.2.2. Sécurité des tiers

---

Des équipements de sécurité hydraulique sont déjà en place :

- ✓ Un automate capable de détecter une rupture de conduite et de fermer la vanne de tête (vanne de survitesse).

En ce qui concerne les équipements électriques, les systèmes normalisés de protection de ligne et de mise à la terre ont été mis en œuvre. Un contrôle par un organisme de contrôle a été effectué avant la mise en service.

#### 5.2.2.3. Préservation des usages

---

Le seul usage réellement développé sur le cours d'eau, la pêche amateur, sera maintenu, sinon favorisé. En effet, le débit réservé devrait assurer le maintien de la population en place (faibles densités numériques et pondérales) et améliorer les conditions d'accès et de progression dans le cours d'eau en période de fréquentation maximale.

#### 5.2.2.4. Insertion paysagère

---

Il n'y aura aucune modification des ouvrages actuels.

### 5.3. Synthèse des impacts, mesures et impacts résiduels

Thématiques	Enjeu identifié	Valeur de l'enjeu	Impact pendant le fonctionnement	Mesures	Impact résiduel
Qualité des eaux physico-chimique		Fort	Réduction débit dans le TCC	Augmentation du débit réservé de 340 l/s à 545 l/s et suivi post-aménagement pendant 5 ans	Très faible
Qualité hydrobiologique	Etat écologique du peuplement de macroinvertébrés	Modéré à Fort			Très faible
Contexte piscicole	Présence de la truite fario et du chabot	Fort			Très faible
	Frayères	Modéré			Très faible voire positif
	Accès aux habitats favorables	Modéré			Très faible
Patrimoine naturel	Présence de la ZNIEFF de type II : Adrets de la moyenne tarentaise	Fort	Aucun		Nul
Habitat naturel et Flore remarquable terrestre	Forêts de ravin à Frêne et Sycomore (EUNIS G1.A41 - CB 41.41)	Très faible	Aucun		Nul
Faune terrestre	Aucun enjeu identifié	Faible	Aucun		Nul
Corridors écologiques	Corridor écologique identifié en aval	Très faible	Réduction débit dans le TCC	Augmentation du débit réservé de 340 l/s à 545 l/s	Très faible
Paysage	Intégration d'un aménagement dans un secteur encaissé	Très faible	Aucun		Nul
Documents d'urbanisme	Secteurs à prescriptions de constructibilité	Fort	Aucune construction nouvelle		Nul
Accès routiers	Accessibilité de la zone du projet	Faible	Très faible		Très faible
Environnement sonore	Respect de l'ambiance sonore	Faible	Très faible		Très faible
Usages liés au cours d'eau	Activités de pêche amateur	Faible	Positif		Positif

#### CENTRALE HYDROELECTRIQUE DE BONNEVAL

#### CAS PAR CAS

#### DOCUMENT 5 – ETUDE D'INCIDENCE

## 5.4. Cout financier des mesures retenues

---

### 5.4.1.En phase chantier

---

**Aucune mesure n'est prévue dans la mesure où le projet est sans incidence.**

### 5.4.2.En phase exploitation

---

#### 5.4.2.1. Mesures en faveur du milieu naturel aquatique

---

##### **Augmentation du débit réservé**

La principale mesure est l'augmentation du débit réservé de 340 l/s à 545 l/s.

L'impact de l'augmentation du débit réservé est une réduction de la production de 920 MWh/an, ce qui représente une perte de recettes de 63 000 € HT/an, en considérant le tarif en vigueur.

**On peut conclure que le coût de la mise en œuvre de l'augmentation du débit réservé est une baisse des recettes de 63 000 € HT/an.**

##### **Suivi post-aménagement**

Il répond aux prescriptions administratives comprenant un inventaire piscicole annuel et des analyses physico-chimiques et hydrobiologiques sur 2 stations dès N+2 pendant 5 ans.

**Le coût estimatif par année de suivi est de l'ordre de 17 000 € HT, soit un total de 85 000 € HT.**

## 6. Raisons du choix du projet

---

### 6.1. Critères énergétiques

---

L'augmentation de puissance du projet de Bonneval s'inscrit dans le cadre de la politique européenne qui impose à chaque pays un pourcentage de production d'énergie électrique à base d'énergie renouvelable (eau, air, soleil...).

*Cet aménagement hydro-électrique participera ainsi à la réalisation des engagements pris par la France au regard de la directive 2009/28/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 avril 2009 relative à la promotion de l'utilisation de l'énergie produite à partir de sources renouvelables qui définit pour chaque pays de l'Union européenne l'objectif à atteindre concernant la part des énergies renouvelables dans la consommation finale brute d'énergie. L'objectif de la France est ainsi fixé à 23 % pour l'an 2020.*

L'aménagement hydro-électrique projeté consiste à mettre en valeur la ressource énergétique locale inutilisée du torrent du Versoyen.

### 6.2. Critères techniques

---

Les installations actuelles sont valorisées et aucun nouvel ouvrage n'est requis.

### 6.3. Critères socio-économiques

---

Par les taxes et redevances qu'il générera, l'aménagement hydroélectrique de Bonneval participera aussi aux finances locales :

- ❖ Cotisation Foncières des Entreprises ;
- ❖ Taxes foncières ;
- ❖ IFER.

À ces taxes s'ajoutera une redevance sur le chiffre d'affaires annuel (CA) de l'aménagement pour la mise à disposition des terrains traversés et occupés.

### 6.4. Critères environnementaux

---

Le Versoyen héberge une population piscicole très peu développée dans le TCC. Ce secteur du Versoyen présente un faible potentiel piscicole du fait d'habitats peu accueillants (pente forte) et de conditions de reproduction et de circulation très difficiles. Le potentiel piscicole et halieutique de ce cours d'eau est donc modeste.

La production moyenne annuelle théorique de la microcentrale est augmentée de 1,4 GWh et elle correspond à la consommation moyenne annuelle de 300 foyers. Elle évite le rejet permanent annuel dans l'atmosphère de 1 394 tonnes de CO<sub>2</sub> (gaz carbonique) qui correspondrait à la même production dans une centrale à charbon.

### 6.5. Synthèse motivant le choix

---

Les caractéristiques tant techniques qu'énergétiques retenues pour le présent projet et les mesures prises pour réduire les impacts sur le milieu naturel et humain permettent d'optimiser la ressource énergétique pour un moindre impact écologique.

## 7. Conformité avec le SDAGE RM &C

Approuvé par arrêté du Préfet coordonnateur de bassin du 3 décembre 2015, le SDAGE 2016-2021 du bassin Rhône Méditerranée définit 9 orientations fondamentales (OF) :

- ✓ **OF 0 S'adapter aux effets du changement climatique**
- ✓ **OF 1 Privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité**
- ✓ **OF 2 Concrétiser la mise en œuvre du principe de non-dégradation des milieux aquatiques**
- ✓ **OF 3 Prendre en compte les enjeux économiques et sociaux des politiques de l'eau et assurer une gestion durable des services publics d'eau et d'assainissement**
- ✓ **OF 4 Renforcer la gestion de l'eau par bassin versant et assurer la cohérence entre aménagement du territoire et gestion de l'eau**
- ✓ **OF 5 Lutter contre les pollutions, en mettant la priorité sur les pollutions par les substances dangereuses et la protection de la santé**
- ✓ **OF 6 Préserver et restaurer le fonctionnement naturel des milieux aquatiques et des zones humides**
- ✓ **OF 7 Atteindre l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir**
- ✓ **OF 8 Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques**

Le projet de la centrale hydroélectrique Bonneval est situé à Bourg-Saint-Maurice sur le Versoyen en Savoie (73)

- **SDAGE Rhône-Méditerranée 2016-2021**
- sous-unité territoriale : **Isère Drôme (06)**
- sous bassin : **Isère en Tarentaise (ID\_09\_06)**
- cours d'eau : **le Versoyen (W0030500)**
- masse d'eau : **(FRDR371)**

Se trouvant dans le sous-bassin Isère en Tarentaise (ID\_09\_06), le projet doit être compatible avec les orientations fondamentales suivantes :

- ✓ **OF 0 S'adapter aux effets du changement climatique ;**
- ✓ **OF 6 Préserver et restaurer le fonctionnement naturel des milieux aquatiques et des zones humides :**
  - ✓ OF 6A Agir sur la morphologie et le découloignement pour préserver et restaurer les milieux aquatiques ;
  - ✓ OF 6B Préserver, restaurer et gérer les zones humides ;
  - ✓ OF 6C Intégrer la gestion des espèces de la faune et de la flore dans les politiques de gestion de l'eau ;
- ✓ **OF 8 Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques.**

Le programme de mesures Rhône-Méditerranée 2016-2021, approuvé par arrêté du Préfet coordonnateur de Bassin du 3 décembre 2015, précise quelles pressions à traiter pour atteindre les objectifs de bon état, concernant :

- L'altération de la continuité ;
- L'altération de la morphologie.

## 7.1. Améliorer la continuité écologique

Pour **s'adapter aux effets du changement climatique (OF0)** et **préserver et restaurer le fonctionnement naturel des milieux aquatiques et des zones humides (OF6)**, le SDAGE prévoit la mesure MIA0301 *Aménager un ouvrage qui contraint la continuité écologique (espèces ou sédiments)*.

Cette mesure prévoit notamment « la création ou la modification de dispositifs (passe à poissons de dévalaison et de montaison, ascenseur à poissons, ouvrage de dérivation, turbines ichtyoco<sup>2</sup>mpatibles, etc.), les travaux d'arasement partiel, d'aménagement d'ouvertures, etc ».

**Le projet ne prévoit pas la création de nouveaux ouvrages constituant un obstacle à la continuité écologique.** Il convient de rappeler que le seuil de la centrale de Bonneval est équipé d'une passe à poissons et d'une dévalaison.

**La conception du projet ne crée pas de nouvel obstacle à la continuité écologique.**

## 7.2. Restaurer la morphologie

Pour **s'adapter aux effets du changement climatique (OF0)**, **préserver et restaurer le fonctionnement naturel des milieux aquatiques et des zones humides (OF6)** et **augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques (OF8)**, le SDAGE prévoit les mesures :

- MIA0202 *Réaliser une opération classique de restauration d'un cours d'eau,*
- MIA0203 *Réaliser une opération de restauration de grande ampleur de l'ensemble des fonctionnalités d'un cours d'eau et de ses annexes,*
- MIA0204 *Restaurer l'équilibre sédimentaire et le profil en long d'un cours d'eau.*

**Le projet n'impacte pas la morphologie du cours d'eau.** Il convient de rappeler que le seuil de la centrale de Bonneval est équipé d'un bassin de dessablage ayant pour objectif de réintégrer dans le lit du Versoyen les sédiments.

**Le projet prévoit une gestion du transport solide.** Il faut rappeler la présence de colmatage de type minéral au niveau du TCC, lié aux vidanges des barrages d'EDF en amont. L'augmentation du débit réservé facilitera la remobilisation des sédiments et aura à cet égard un impact positif.

**L'installation, en raison de sa conception, ne perturbe pas, voire améliore, l'équilibre du cours d'eau.**



### 7.3. Préserver les débits réservés

---

En outre, le projet prévoit un débit réservé de 545 l/s, soit 10% du débit moyen en réintégrant les prélèvements d'EDF en amont et 31,0 % du débit moyen actuel en intégrant les prélèvements des prises d'eau d'EDF.

Ce pourcentage respecte la réglementation en vigueur (article L214-18 du code de l'environnement).

**Le projet est donc compatible  
avec le SDAGE Rhône Méditerranée 2016-2021.**

## 8. Autres dispositions réglementaires

---

### 8.1. Compatibilité avec les dispositions des plans de prévention des risques

---

#### 8.1.1. Plan des Gestion du Risques Inondation

---

Le Préfet coordonnateur de bassin a arrêté le 7 décembre 2015 le PGRI du bassin Rhône-Méditerranée, dont les 5 objectifs sont :

- 1 – Mieux prendre en compte le risque dans l'aménagement et maîtriser le coût des dommages liés à l'inondation ;
- 2 – Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques ;
- 3 – Améliorer la résilience des territoires exposés ;
- 4 – Organiser les acteurs et les compétences ;
- 5 – Développer la connaissance sur les phénomènes et les risques inondation

**Le projet n'est pas contraire au PGRI du bassin Rhône Méditerranée**

#### 8.1.2. Plan de Plan de Prévention des Risques d'Inondation.

---

Le projet de Bonneval est situé hors de tout secteur à risque du Plan de Prévention des Risques d'Inondation.

**Le projet n'est pas contraire au Plan de Prévention des Risques Inondation.**

#### 8.1.3. Contribution à la réalisation des objectifs d'une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau

---

La valeur proposée du débit réservé est de 545 l/s soit une valeur supérieure au débit écologique proposé par Asconit dans son étude.

**Le projet contribue à la réalisation des objectifs d'une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau (Article L211-1 du code de l'environnement).**

## 8.2. Contribution à la réalisation des objectifs de qualité des eaux

---

La centrale hydroélectrique ne rejette aucune substance dangereuse, elle n'a donc aucun impact sur la qualité des eaux superficielles du torrent du Versoyen.

D'autre part, le projet ne prélève pas les eaux du torrent du Versoyen ; la centrale fonctionnant au fil de l'eau.

**Le projet participe à la réalisation des objectifs de qualités des eaux prévus à l'article D211-10 du code de l'environnement.**

## 8.3. Schéma Régional Électrique des Énergies Renouvelables (S3REnR)

---

Conformément à l'article R.122-5 II 6° du code de l'environnement, l'étude d'impact doit comprendre un chapitre traitant de l'articulation du projet avec le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables (S3REnR), lui-même complémentaire au Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Énergie de la région Rhône-Alpes (SRCAE RA).

Le projet d'augmentation de puissance de Bonneval est situé dans le département de la Savoie dépendant lui-même de la région administrative de Auvergne-Rhône-Alpes dont le S3REnR de cette région a été approuvé le 22/12/2015 (arrêté 15-352).

L'installation est déjà raccordée au Réseau Public de HTA.