

COURCHEVEL - VERDONS
S3V

**Recours administratif préalable obligatoire (RAPO) contre
la décision de l'Autorité Environnementale du 26
septembre 2022 concernant le projet de microcentrale
hydroélectrique sur le ruisseau des Verdons**

Note technique

Novembre 2022

Table des matières

1. Préambule	3
2. Caractéristiques du projet	4
2.1. Installation neige existante	4
2.2. Implantation générale du projet.....	4
2.3. Prise d'eau.....	6
2.4. Conduite forcée	9
2.5. Centrale	9
2.6. Caractéristiques principales du projet	12
3. Hydrologie du ruisseau des Verdon	13
3.1. Méthodologie	13
3.2. Bassin versant au droit de la prise d'eau projetée	14
3.3. Station de mesure in situ	15
3.4. Prélèvements.....	16
3.5. Débits disponibles à la prise d'eau, altitude 1837 mNGF	17
3.6. Débit réservé proposé	18
4. Analyse des enjeux du site	20
4.1. Zonages réglementaires.....	20
4.2. Etat des lieux environnemental	23
5. Analyse des incidences du projet.....	35
5.1. en phase travaux	35
5.2. en phase exploitation.....	36
6. Analyse des effets cumulés du projet et des prélèvements existants et à venir.....	38
7. Mesures ERC	39
8. Bilan carbone et adaptation du projet au changement climatique	40
Conclusion	41

Annexes :

- Annexe 1 : Etude hydrologique Sage Environnement
- Annexe 2 : Suivi hydrobiologique Verdon

1. PREAMBULE

La **S3V** est une société d'économie mixte qui exploite les domaines skiables de Courchevel, Méribel-Mottaret et La Tania (73). Ces trois stations possèdent un réseau de neige de culture alimentant des enneigeurs afin d'assurer un enneigement de qualité durant la saison d'ouverture. Durant la période où la production de neige de culture est à l'arrêt, soit une période non négligeable sur une année complète, ce réseau n'est pas exploité, libre pour un usage annexe.

Engagé dans une démarche de développement durable, la S3V porte un projet de construction de microcentrale hydroélectrique exploitant les eaux du ruisseau des Verdons via les conduites d'eau du réseau neige existant.

Dans ce cadre, la S3V a déposé un dossier de demande d'examen au cas par cas auprès de l'Autorité Environnementale en août 2022.

En date du 23/09/2022, l'Autorité Environnementale a décidé de soumettre le projet à évaluation environnementale, cette décision pouvant faire l'objet d'un recours administratif préalable obligatoire (RAPO) conformément aux dispositions du VI de l'article R.122-3 du Code de l'Environnement dans un délai de deux mois à compter de la notification de la décision ou de sa mise en ligne sur Internet.

Compte tenu des éléments d'analyse du projet et des enjeux, la S3V dépose un RAPO pour répondre aux points nécessitant des compléments d'analyse pour l'Autorité Environnementale :

- Précision des caractéristiques du projet, en phase travaux et exploitation (notamment le dimensionnement de la prise d'eau, la définition du raccordement au réseau HTA...),
- Qualification de l'ensemble des enjeux du site (milieux naturels, biodiversité locale tant terrestre qu'aquatique, paysage, ressource en eau),
- Etude de l'hydrologie du torrent des Verdons et définition du débit minimum biologique adapté,
- Evaluation des impacts potentiels du projet, en phase travaux et exploitation, sur la ressource en eau et plus largement sur les milieux naturels et le paysage,
- Evaluation des impacts cumulés du projet et des prélèvements existants et à venir liés à la production de neige de culture sur l'hydrologie du torrent des Verdons,
- Définition des mesures d'évitement, de réduction voire de compensation des impacts et mise en place un dispositif de suivi, ainsi que les solutions de substitution envisageables,
- Analyse du bilan carbone du projet et de son adaptation au changement climatique.

La présente note technique vise à apporter les éléments d'analyse complémentaires dans le cadre du RAPO contre la décision de l'Autorité Environnementale du 23 septembre 2022 concernant le projet de microcentrale hydroélectrique sur le ruisseau des Verdons.

2. CARACTERISTIQUES DU PROJET

2.1. INSTALLATION NEIGE EXISTANTE

Le réseau neige existant de la société S3V au droit du futur projet est schématisé ci-après :

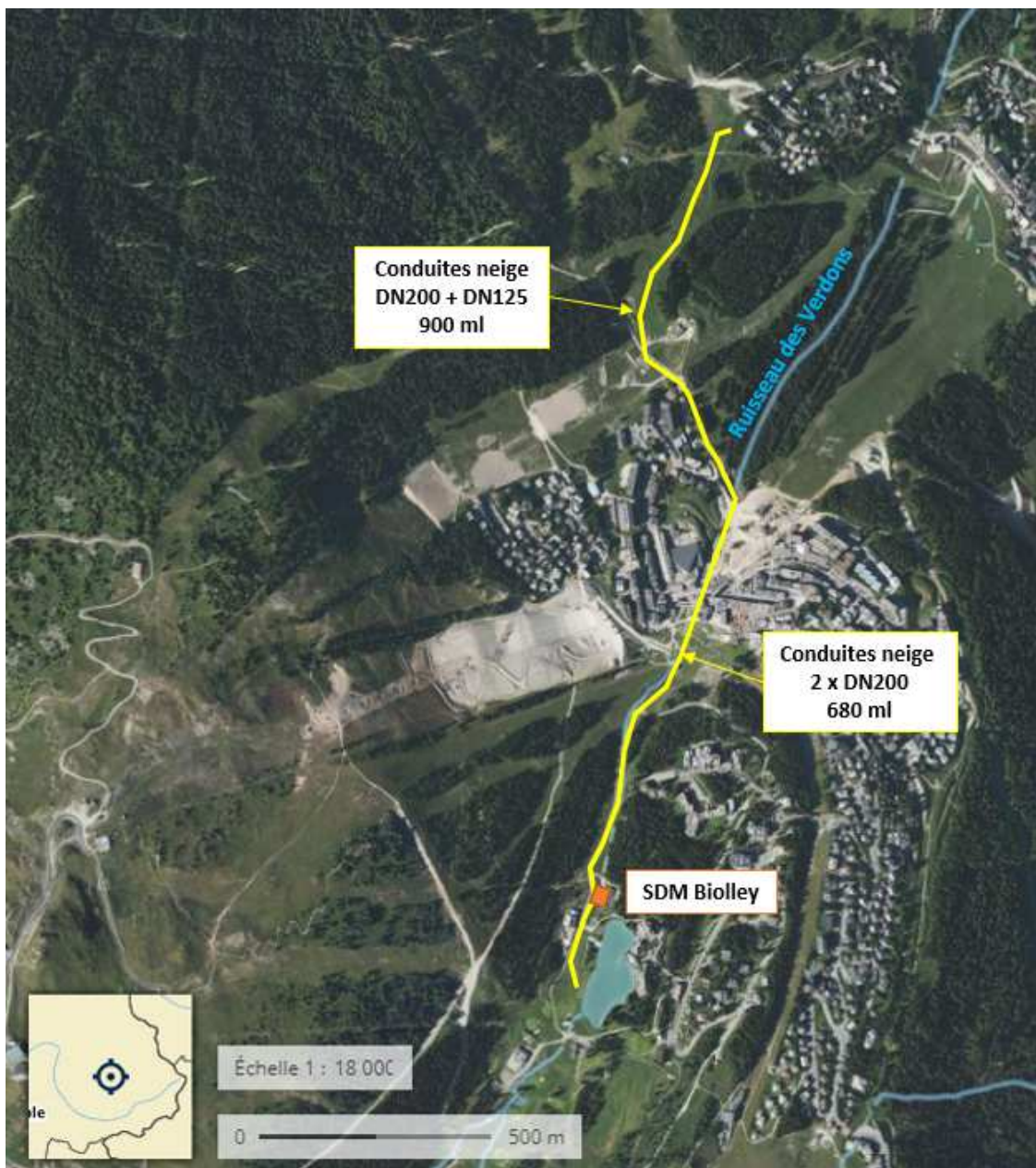


Figure 1: Réseau neige existant au droit du futur projet

L'eau captée dans le lac du Biolley est envoyée via la salle des machines du Biolley dans les conduites neiges alimentant les enneigeurs disposés le long de ces mêmes conduites.

2.2. IMPLANTATION GENERALE DU PROJET

Le projet consiste à **turbiner les eaux du ruisseau des Verdons** dans une centrale installée à proximité de la gare G1 du Télésiège des Tovets, à l'altitude 1505 mNGF.

Une nouvelle prise d'eau sera construite en aval de l'usine à neige SDM Biolley à l'altitude 1837 mNGF.

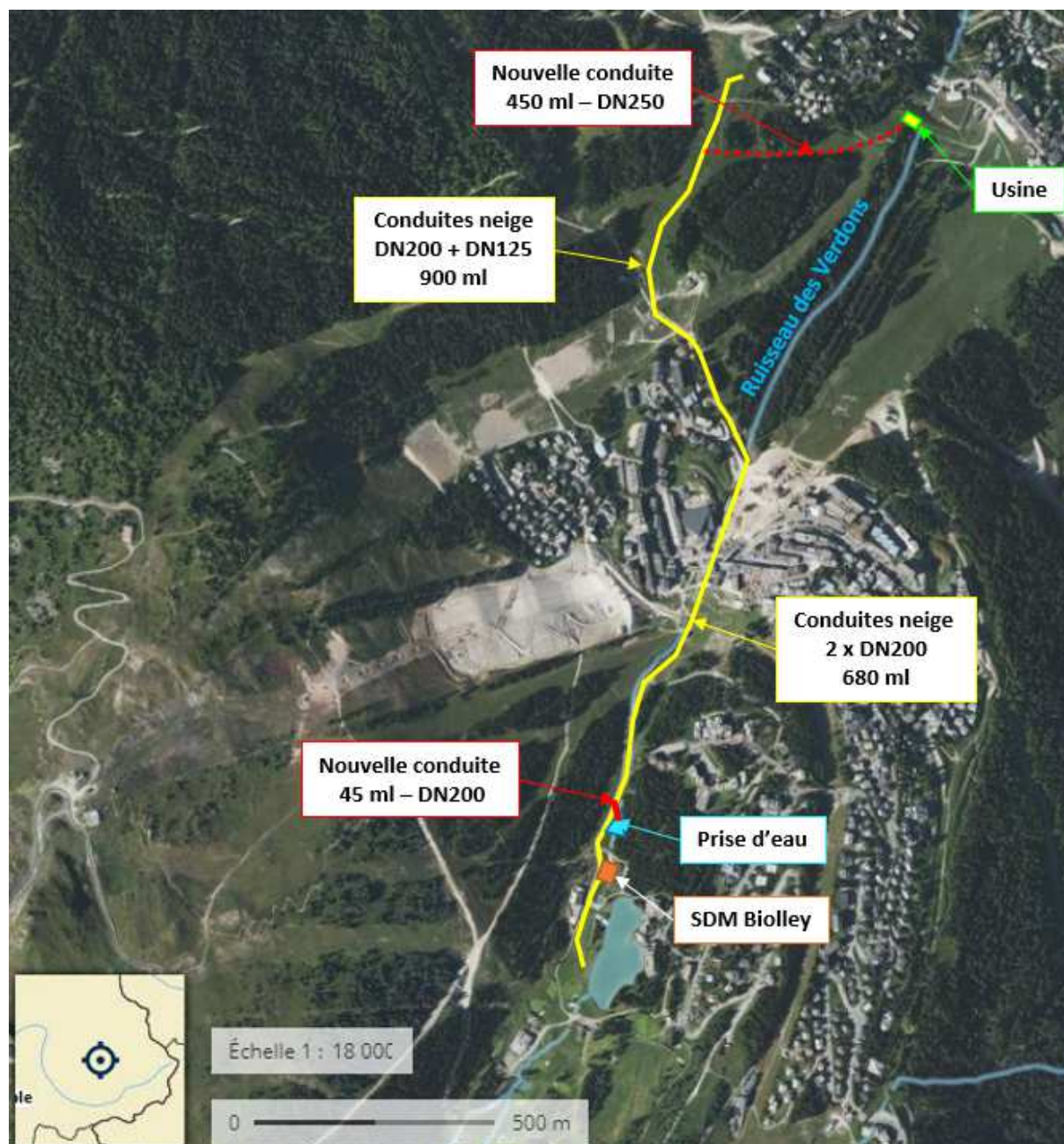


Figure 2 - Schéma global du projet

L'objectif du projet est d'utiliser au **maximum les installations de production de neige de culture existantes**.

En amont du projet, une nouvelle conduite de 45 m linéaire et de diamètre nominal 200 mm sera installée pour relier la prise d'eau à la conduite neige existante. En aval, une conduite sera posée pour relier la conduite neige existante à la nouvelle usine sur 450m.

Au total, sur les 2000 ml de conduite reliant la future prise d'eau à la future usine, **75% des conduites sont existantes** (1500 m de conduites existantes seront réutilisées et 495 m seront à poser).

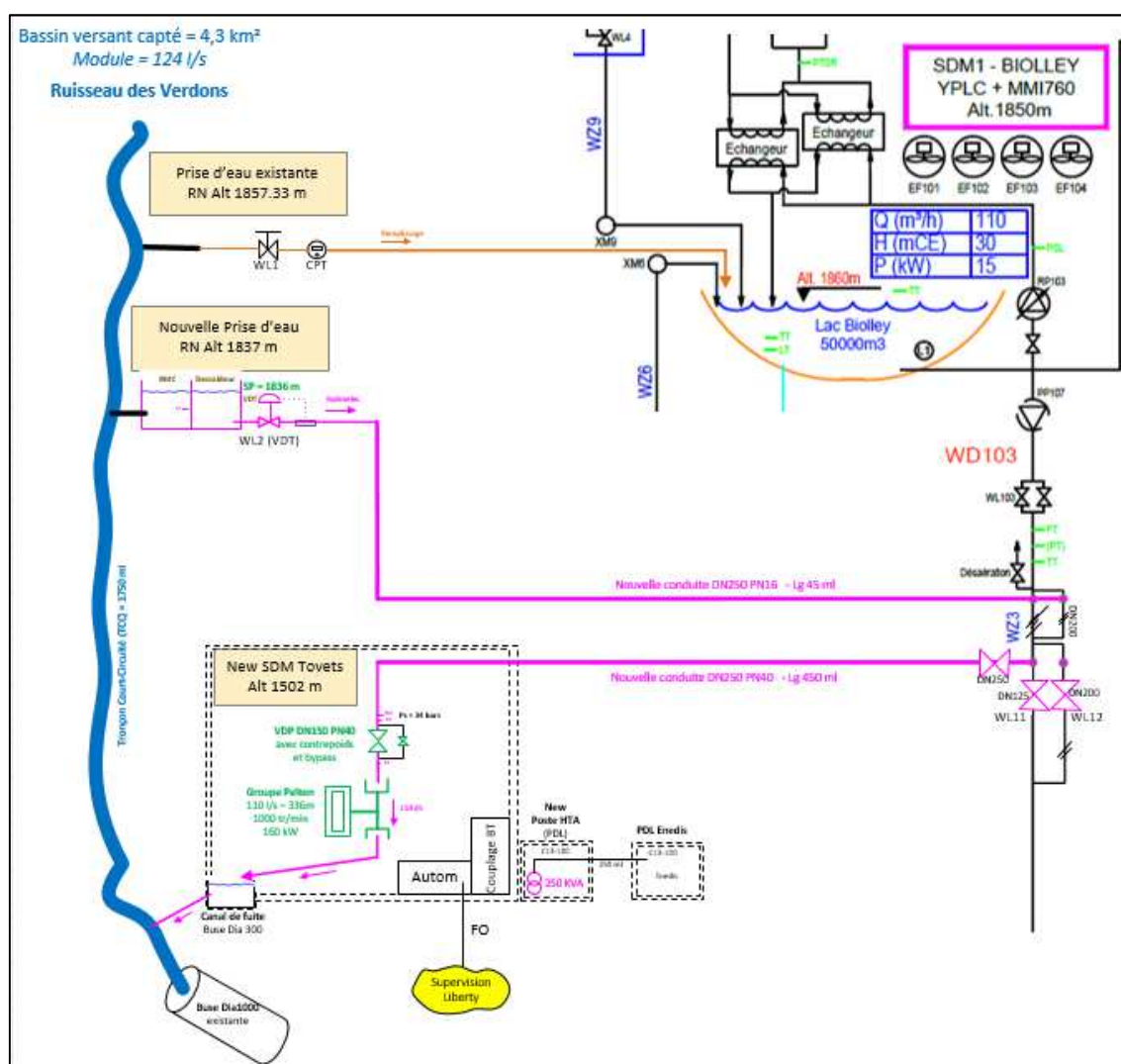


Figure 3 – Schéma process – interface avec le réseau neige de culture

2.3. PRISE D'EAU

Les eaux du ruisseau des Verdons seront captées à l'aval de la salle des machines du Biolley, selon le schéma de principe ci-dessous.

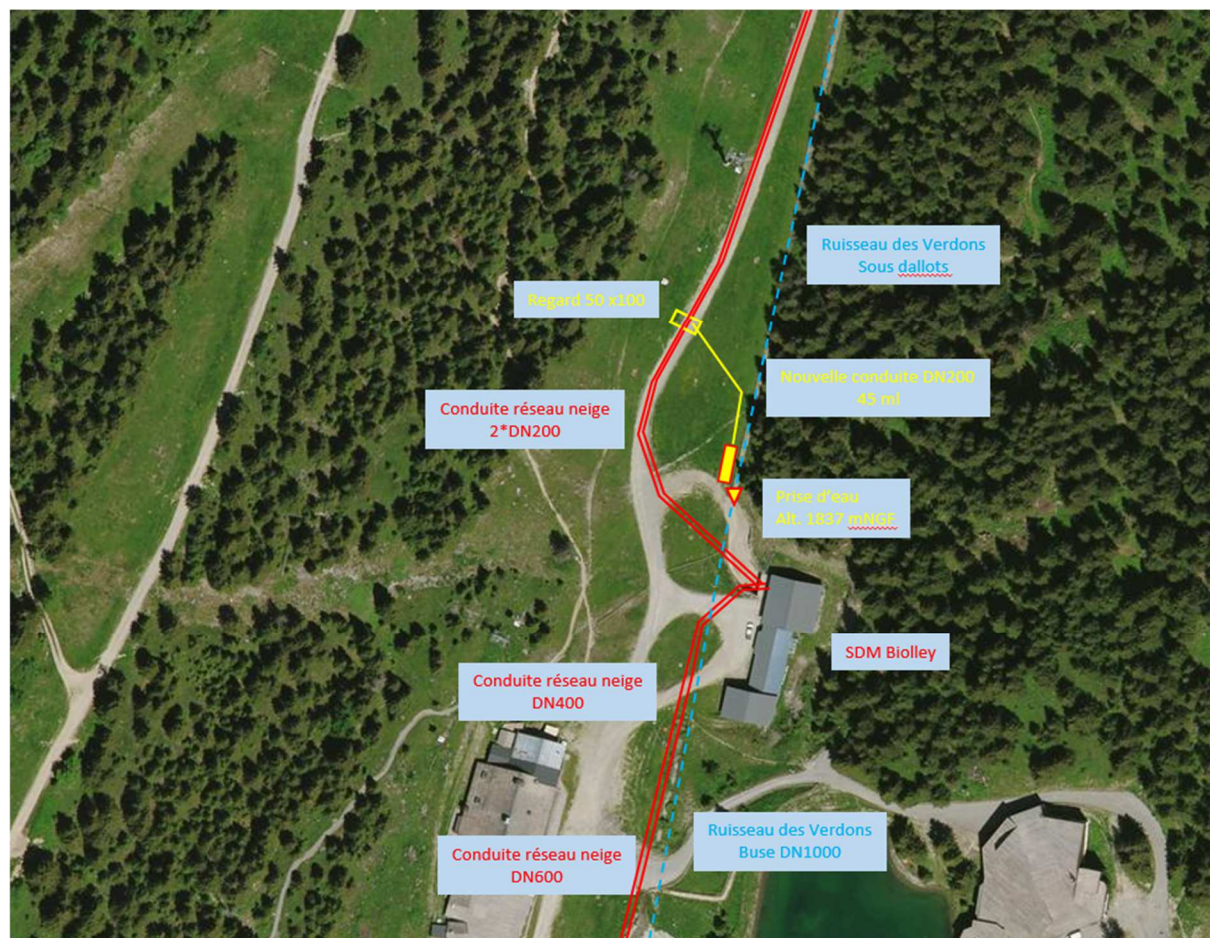


Figure 4 – Plan de principe de la prise d'eau

La mise en place de deux grilles Coanda, d'une longueur totale de 2,25 ml, permettra d'entonner un débit de 110 l/s.

L'installation d'un dessableur au niveau de la prise d'eau avant réinjection sur le réseau neige s'avère nécessaire afin d'assurer la filtration adéquate. Par sécurité ce dessableur est surdimensionné, et en prenant 1ml de marge de sécurité, ses dimensions sont d'environ 9m*1m*1,5m.

Une nouvelle conduite en DN200 devra être posée sur 45 ml pour faire la jonction entre la prise d'eau et le réseau existant.

Le débit réservé sera restitué par un ajutage calibré dans le bajoyer rive droite du dessableur afin de ne pas être dépendant de la variation de niveau d'eau.



Figure 5 – Schéma de principe de la prise d'eau



Figure 6 : Schéma de pré-implantation de la prise d'eau

2.4. CONDUITE FORCEE

Les eaux captées du ruisseau des Verdons sont ensuite acheminées gravitairement par les **canalisations existantes du réseau neige** jusqu'au niveau de l'enneigreur 20 puis par la future canalisation de bouclage (environ 450 ml jusqu'à l'emplacement usine).

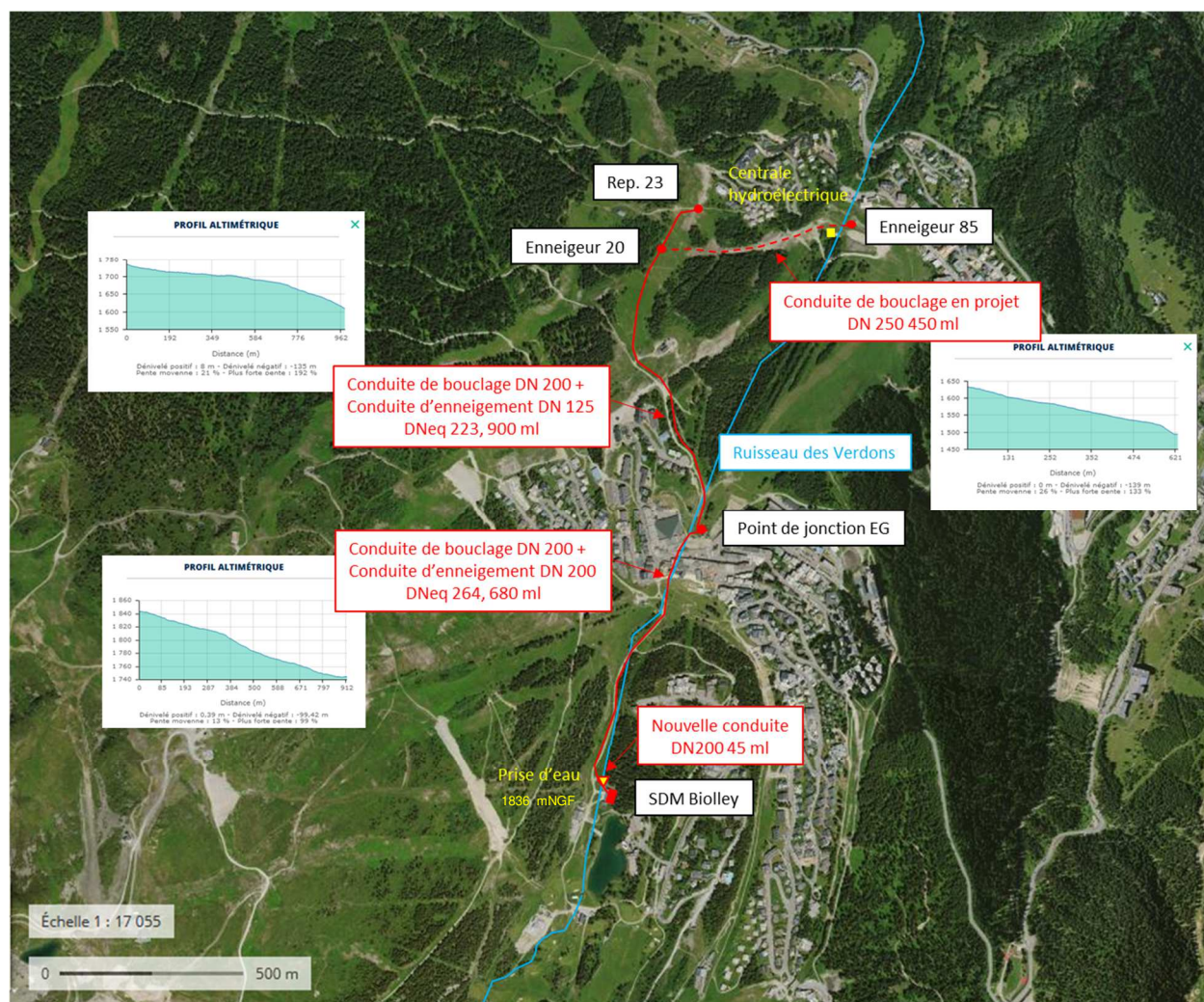


Figure 7 – Tracé CF et profils altimétriques

2.5. CENTRALE

2.5.1. Local de turbinage

La **centrale** sera implantée à proximité du regard n°85 et du cours d'eau à environ **1505 m NGF**, à cheval sur les parcelles 1844 et 1845. Le groupe de turbinage sera implanté à **l'intérieur d'un local d'une surface d'environ 20 m²**.

Le bâtiment usine abritera la **turbine, le générateur, la vanne de pied, les armoires de puissance et automatisme**.

Les **eaux turbinées** seront restituées au ruisseau des Verdons par un canal de fuite ou une conduite.

Une 1^{ère} esquisse d'insertion paysagère est présentée ci-après.



Figure 8 – Insertion paysagère (empierrement et bardage bois) – Source MDP Consulting

Les choix architecturaux (bardage, empierrement) seront adaptés au stade PRO.



Figure 9: Zone de restitution des eaux turbinées – amont immédiat de la partie busée du ruisseau

2.5.2. Evacuation de l'énergie

L'énergie produite par la turbine sera évacuée sur le **réseau ENEDIS** via le **transformateur existant** à proximité de la gare des Tovets (rue des Rois). La ligne d'évacuation sera enterrée sous la piste carrossable existante sur 250 ml.

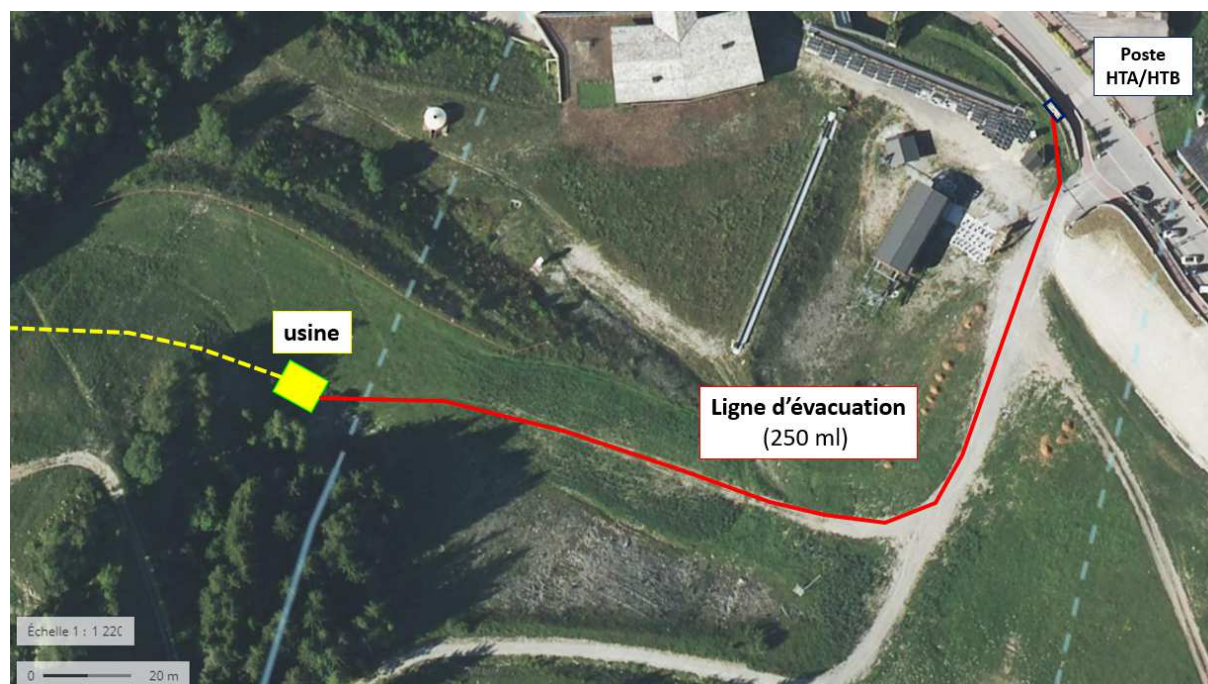


Figure 10: Vue aérienne du tracé de raccordement entre l'usine et le poste HTA/HTB

Cette évacuation sera réalisée selon le schéma unifilaire ci-après :

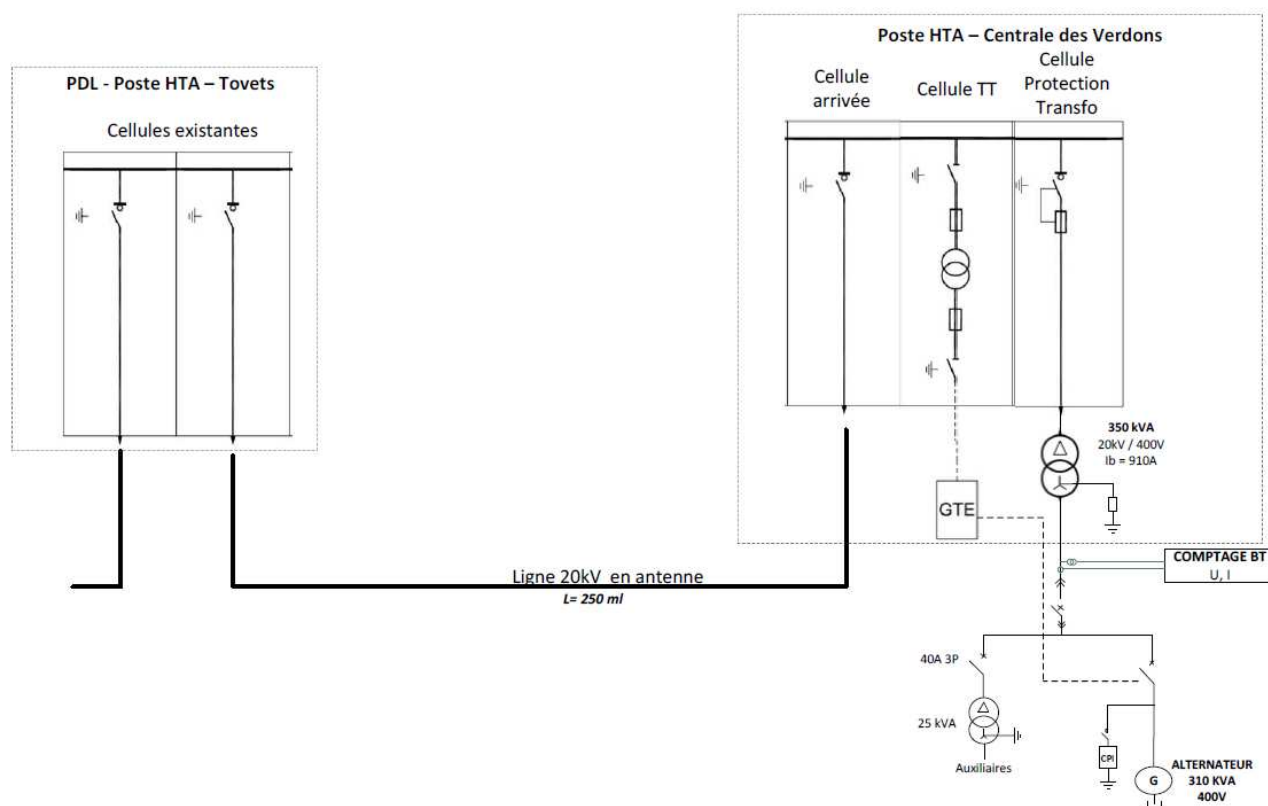


Figure 11 – Schéma unifilaire cible de l'installation projetée

2.6. CARACTERISTIQUES PRINCIPALES DU PROJET

A ce stade, les caractéristiques du projet sont les suivantes :

Caractéristiques principales	
Niveau amont : mise en charge – Régulation	1837m NGF
Niveau aval : axe turbine	1505 m NGF
Chute brute	332 m
Chute nette nominale	286 m
Débit d'équipement	110 l/s
Puissance Maximale Brute	358 kW
Rendement maximal du groupe	84,4 %
Productible estimée	1028 MWh/an
Puissance sortie alternateur	260 kW
Turbine Pelton	
Nombre d'injecteur	1
Nombre de déflecteur	1
Diamètre de la roue	~ 450 mm
Vitesse de rotation	1500 tr/min
Vitesse d'emballement	2700 tr/min
Alternateur / Générateur	
Type	Générateur asynchrone – 400 V – 50 Hz
Facteur de puissance	cos(phi) = 0,85
Puissance	310 kVA

Ce projet dont le productible est **estimé à 1028 MWh/an** permettra de produire l'équivalent de la consommation électrique annuelle de **470 habitants**.

3. HYDROLOGIE DU RUISSEAU DES VERDONS

3.1. METHODOLOGIE

Une étude hydrologique du ruisseau des Verdons a été réalisée par SAGE Environnement en 2018/2019 dans le cadre du DAE de la retenue de la Loze. Cette étude propose une reconstitution du régime hydrologique à la prise d'eau du Biolley basée sur :

- Un croisement de différentes méthodes : reconstitution à partir :
 - o des données pluviométriques,
 - o des données hydrologiques de référence,
 - o des équations de corrélation sur les débits journaliers,
 - o du régime hydrologique et module estimé.
- Des données de débits journaliers et des données climatiques issues de différentes stations de référence, ainsi que sur les mesures réalisées in-situ sur la période avril 2018-2019.
- Une estimation des prélèvements mensuels d'eau potable en amont de la prise d'eau du Biolley.

Il ressort également de cette étude que la station hydrométrique de référence la plus pertinente pour les variations saisonnières est celle du Doron de Bozel au Planay.

Nous nous basons donc pour l'étude de productible sur les valeurs de débits moyens journaliers issus de la **station hydrométrique** du Doron de Bozel au Planay, **corrigés** sur une base mensuelle selon les débits moyens mensuels du ruisseau des Verdons à la prise d'eau du Biolley **issus de l'étude de SAGE Environnement**.

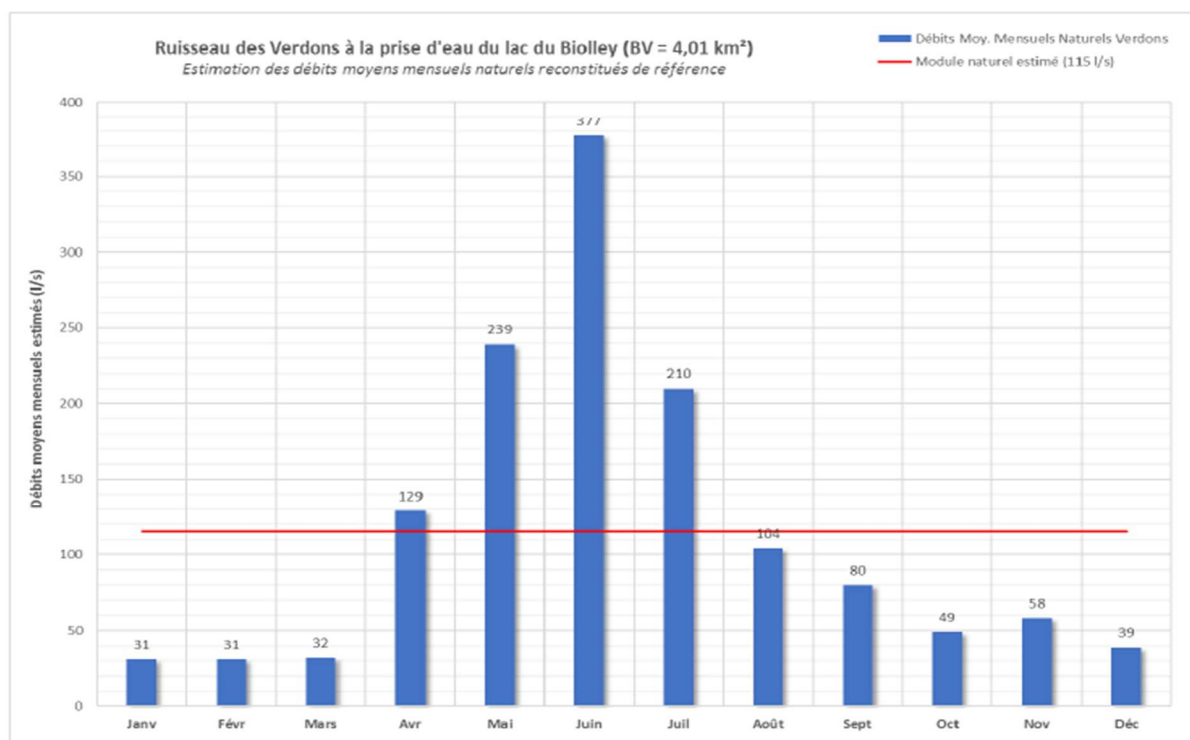


Figure 12 – Débits moyens mensuels naturels reconstitués des Verdons à la prise d'eau du Biolley

Le module spécifique est de 28,66 l/s/km²

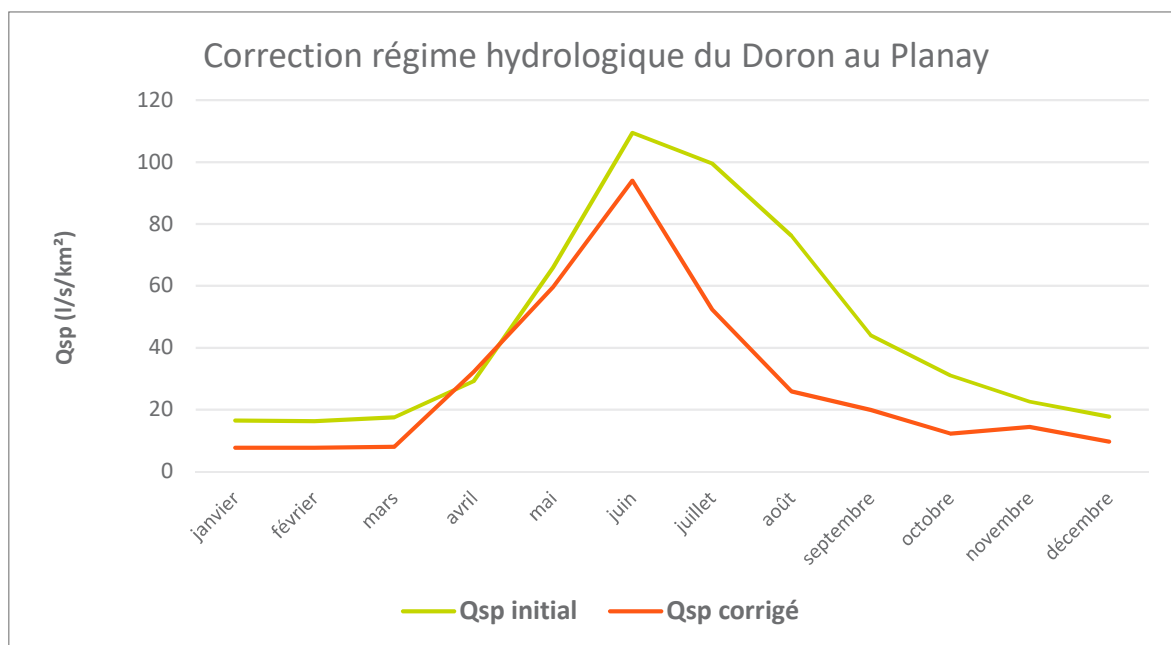


Figure 13 – Correction mensuelle du régime hydrologique appliquée aux chroniques journalières du Doron de Bozel au Planay

A ces débits **sont soustraits pour le projet hydroélectrique** les prélèvements suivants :

- Eau potable : selon les estimations issues de l'étude de SAGE Environnement ;
- Neige de culture : selon les données issues de la demande d'autorisation environnementale de la retenue de la Loze.

3.2. BASSIN VERSANT AU DROIT DE LA PRISE D'EAU PROJETEE

Le ruisseau des Verdone est un torrent de montagne présentant un régime hydrologique de type nival, caractérisé par des hautes eaux en période de fonte au printemps et en été, et par un étiage marqué en automne et en hiver.

Il devient ruisseau de Montgellaz en sortie de la station de ski de Courchevel 1800 et conflue avec le Doron de Bozel, à l'entrée des gorges, en aval de la restitution de l'usine hydroélectrique EDF de Bozel.

Le ruisseau de Montgellaz, associé au ruisseau des Verdone présente un linéaire total d'environ 5,5 km pour un dénivelé global de 1230 m, avec une orientation Nord / Nord-Est.

Ce ruisseau est non classé au sens de l'article L217-17 du Code de l'Environnement.

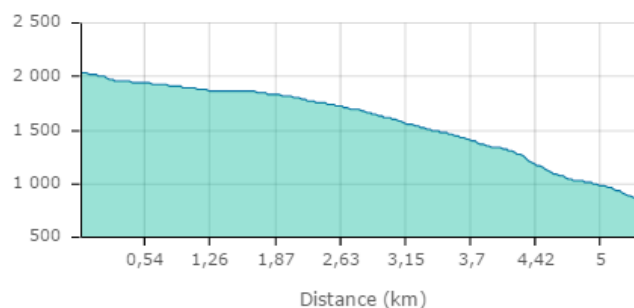


Figure 14 – Profil en long du ruisseau des Verdone (source géoportail.fr)

Le bassin versant du ruisseau des Verdon au niveau de la prise d'eau projetée présente les caractéristiques suivantes :

- ✓ Surface du bassin versant drainée à l'altitude 1837 mNGF = 4,325 km²
- ✓ Altitude du point culminant = 2740 m NGF : Sommet de la Saulire
- ✓ Pente moyenne : 26,4%

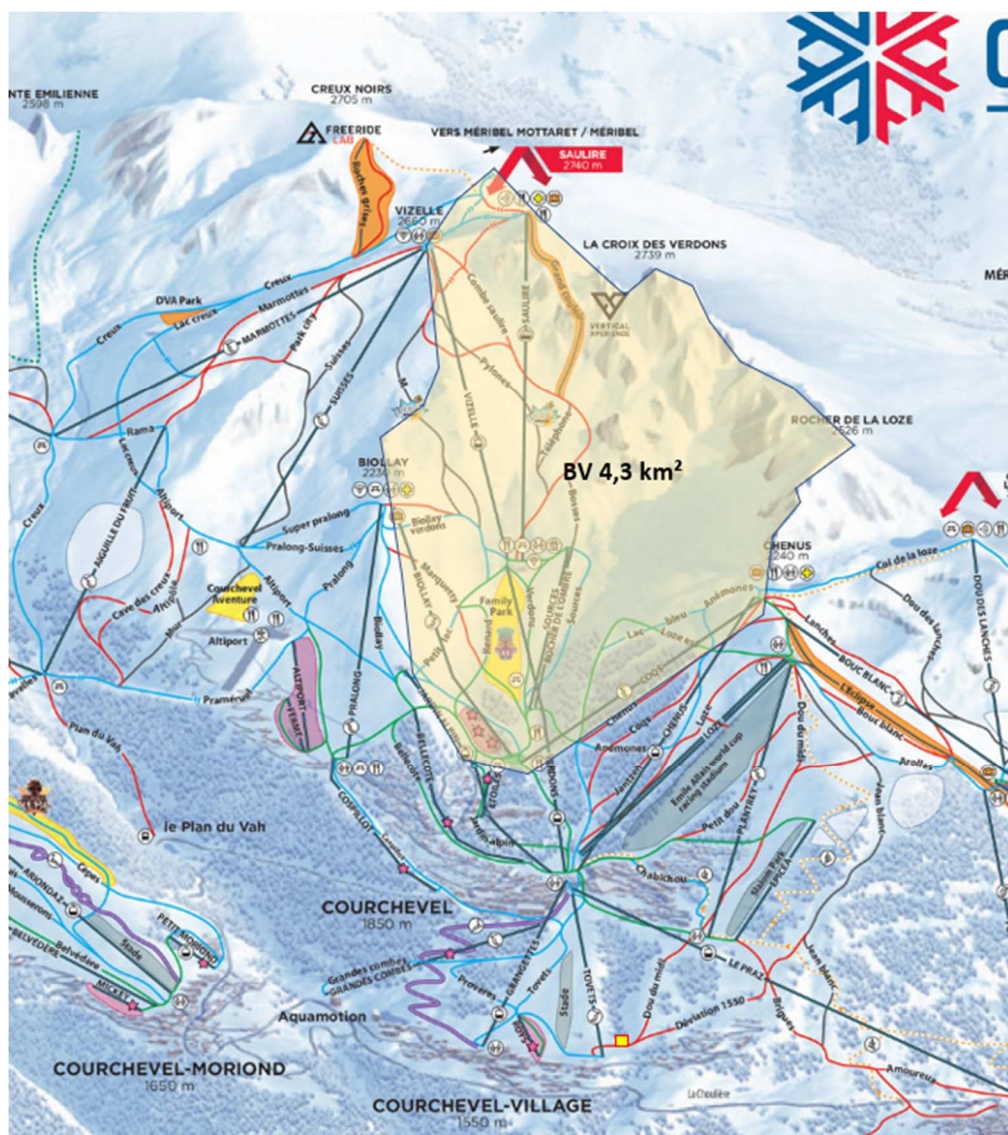


Figure 15 – Bassin versant au droit de la prise d'eau projetée

3.3. STATION DE MESURE IN SITU

Le ruisseau des Verdon fait l'objet de mesures de débits permanentes depuis le 08/06/2022 par une station hydrométrique installée à la prise d'eau du Biolley (Alt. 1857 mNGF).

Cette station de mesure de débits est constituée d'un piézomètre de type Hydreka VL4511C relié à une centrale d'acquisition Octopus LX équipée d'un modem GSM pour la diffusion régulière des données sur un serveur.

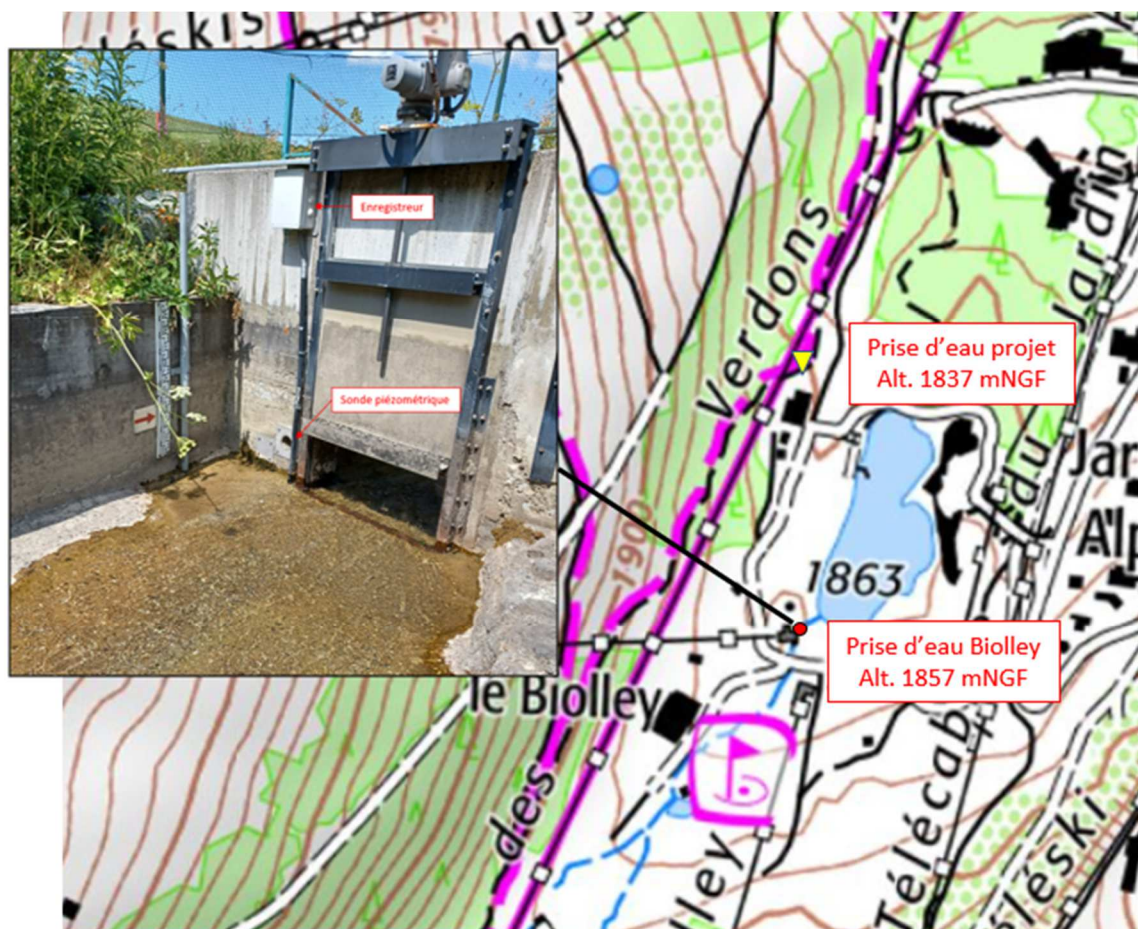


Figure 16 – Localisation de la station de mesures installée en juin 2022 par Hydrostadium

Ces données permettront d'affiner, une fois la courbe de tarage finalisée, l'hydrologie présentée ci-avant.

3.4. PRELEVEMENTS

■ Eau potable

Les débits mensuels prélevés pour l'eau potable en amont de la prise d'eau du Biolley ont été estimés par SAGE Environnement dans le cadre de leur étude hydrologique. Ces débits sont indiqués dans le tableau ci-dessous :

	Description	Janv	Févr	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	ANNEE
Débits naturels reconstitués	Débits moyens mensuels naturels reconst. (l/s)	31	31	32	129	239	377	210	104	80	49	58	39	115
	Observations 2018/2019 naturelles reconst. (comparaison) (l/s)	30	28	30	131	292	389	132	48	38	36	37	40	
	Débit moyen mensuels naturel - quinquennale sèche (l/s)	27	27	26	102	175	306	161	82	63	38	48	25	99
	Débit moyen mensuels naturel - quinquennale humide (l/s)	35	35	37	154	297	443	255	123	96	59	68	58	130
	Prélèvement AEP moyen mensuel estimé (l/s)	25	25	25	15	5	5	10	10	5	5	5	15	12.5

Figure 17 - Régime hydrologique du ruisseau des Verdon et prélèvements AEP (source : SAGE Environnement)

■ Neige de culture

Un prélèvement est autorisé par arrêté préfectoral en date du 6 avril 2020 modifiant l'arrêté du 1^{er} mars 2002 sur le ruisseau des Verdons à proximité de la retenue du Biolley.

La capacité de prélèvement pour la neige de culture définie par cet arrêté est de :

- Débit maximal journalier : 24 000 m³/j
- **Débit maximal annuel : 200 000 m³/an**
- Débit maximal instantané : 1 000 m³/h
- Débit moyen instantané : 300 m³/h

Les prélèvements sur le ruisseau des Verdons sont concentrés sur les mois de mai et juin, comme indiqué sur le tableau ci-dessous, avec un débordement possible sur les mois de juillet à décembre en cas de travaux sur la retenue. Ces prélèvements correspondent à un débit prélevé de 37 à 39 l/s sur les mois de mai et juin.

	capacité	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec	Total annuel
volume d'eau dans la retenue du Biolley en m ³	50000 en m ³	2000	2000	2000	2000	26000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	39733	
volume d'eau dans la retenue de l'Ariondaz en m ³	131000 en m ³	2000	2000	2000	2000	131000	131000	131000	131000	131000	131000	131000	120733	
Volume d'eau retenue de la Loze en m ³	169800 en m ³	2000	2000	2000	2000	85900	169800	169800	169800	169800	169800	169800	159533	
Volume total stocké		6000	6000	6000	6000	242900	350800	350800	350800	350800	350800	350800	320000	
consommation en eau en m ³		320000	0	0	0	0	0	5000	5000	2000	0	200000	320000	852000
Prise d'eau Verdons en m ³	300 m ³ /h	0	0	0	0	100000	100000	0	0	0	0	0	0	200000
Prise d'eau Rosière en m ³	740 m ³ /h	6000	0	0	0	136900	7900	5000	5000	2000	0	200000	289200	652000

Figure 18 - Gestion des prélèvements et remplissage des retenues (source : dossier DAE)

■ Débit réservé

L'arrêté préfectoral du 6 avril 2020 fixe le **débit réservé au niveau de la prise d'eau du Biolley à 11,5 l/s**.

3.5. DEBITS DISPONIBLES A LA PRISE D'EAU, ALTITUDE 1837 MNGF

Le module à la prise d'eau projetée est calculé par un ratio de bassin versant : avec un BV de 4,325 km², le **module** est estimé à **124 l/s**.

Les **débits nets disponibles** pour le **projet de turbinage** sont présentés ci-après.

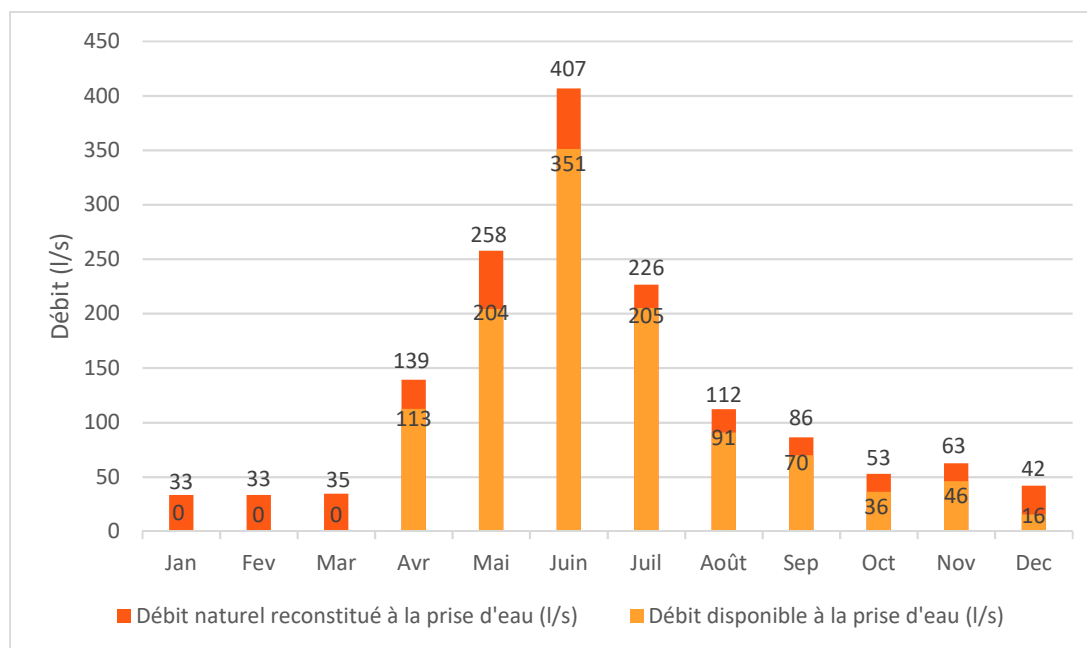


Figure 19 : Débits moyens mensuels de référence estimés – débits naturels reconstitués et débits disponibles à la prise d'eau

3.6. DEBIT RESERVE PROPOSE

De manière administrative, compte-tenu de l'hydrologie, de l'hydromorphologie (§4.2.2.1) et dans la continuité de l'AP du 6 avril 2020 encadrant l'exploitation de la prise d'eau en amont, le débit réservé proposé est de 12 l/s toute l'année.

Or, en réalité, le **débit d'équipement de 110 l/s (89% du module)** engendrera des épisodes de déversements entre les mois d'avril et de juillet en période de fonte et en moyenne de l'ordre de 90 L/s en mai et juillet et de 240 l/s en juin. Ces déversements participeront directement à l'alimentation du tronçon court-circuité (TCC) en période estivale. Durant les mois d'hiver où l'enneigement est quasi-permanent, le débit turbinable sera très faible voire nul et les débits entrants seront restitués en aval. En dehors des périodes de neige et estivales, les mois d'août, septembre et octobre correspondront à la période où seul le débit réservé sera délivré.

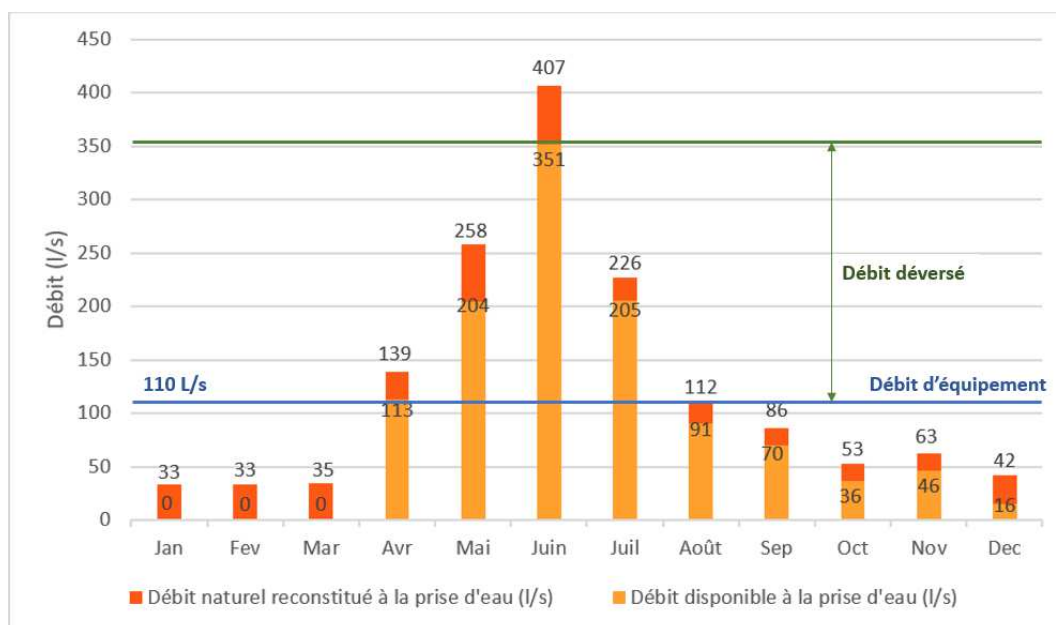


Figure 20: Débits moyens mensuels de référence estimés – visualisation des débits d'équipement et de déversement

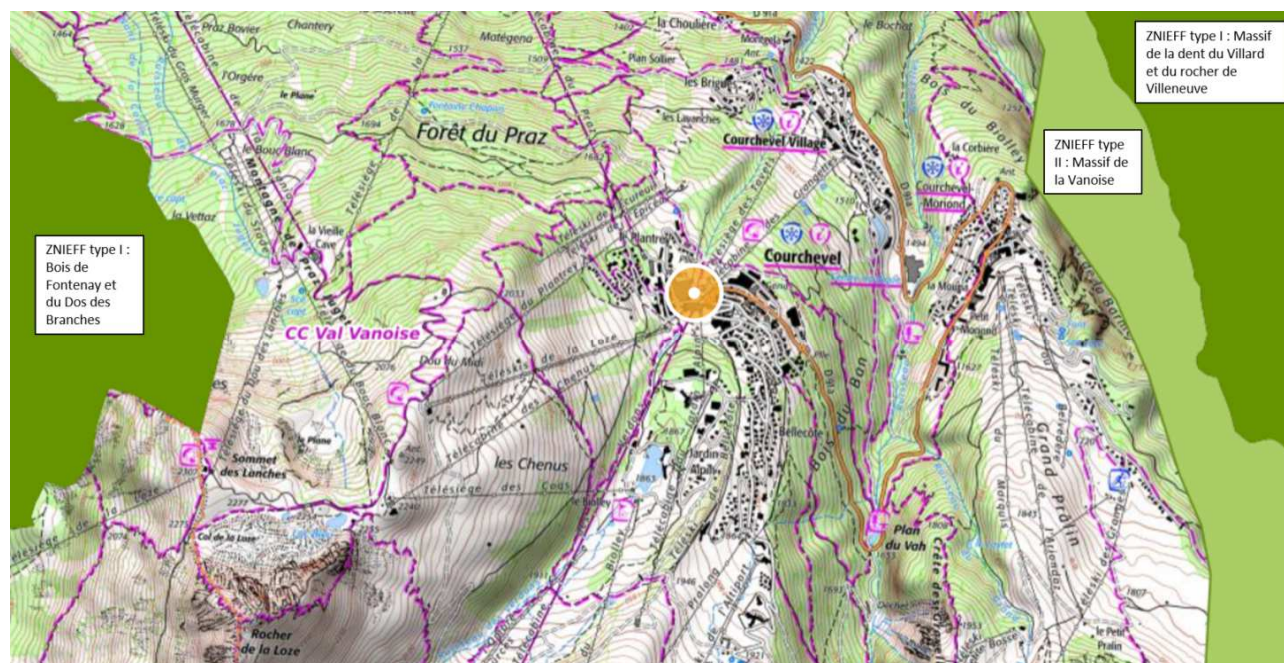


Figure 22 - Carte montrant les ZNIEFF les plus proches de l'emprise du projet. Source : Geoportail.

4.1.3. Réserves et parc naturels

Le parc national de la Vanoise se situe à plus de 8 km du projet. Le projet **n'est pas** situé dans un parc ou dans une réserve régionale ou nationale.

4.1.4. Zones soumises à un Arrêté Préfectoral de Protection du Biotope

Aucun arrêté de protection de biotope n'est en vigueur dans la zone du projet, le plus proche se trouvant à plus de 6km.

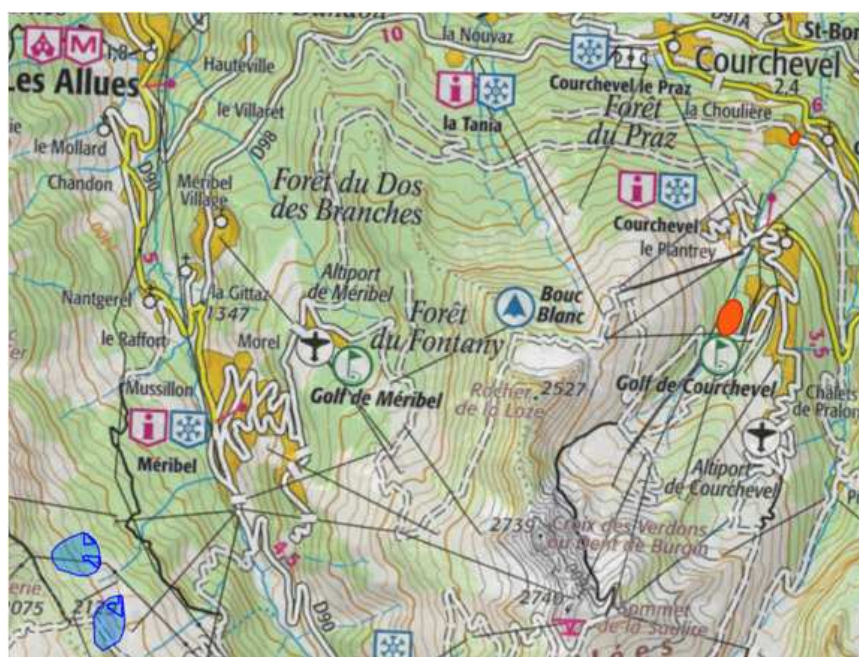


Figure 23: Situation de la zone de protection de biotope (en bleu) la plus proche du projet (Source : Observatoire des territoires de la Savoie)

4.1.5. Zone Natura 2000

Le projet est situé à 2km à l'ouest de la Zone Natura 2000-directive Habitat « FR8201783 massif de la Vanoise ».



Figure 24 - Situation de la zone Natura 2000 (en bleu) la plus proche du projet (Source : Observatoire des territoires de la Savoie)

4.1.6. Trame verte et bleue du SRCE

La trame verte et bleue est établie dans le cadre du Schéma Régional de Cohérence Ecologique. Le projet est bordé par des massif forestiers (en vert) dans lesquels la présence du tétras-lyre est « à préciser », c'est-à-dire que sa présence est possible mais non avérée (hachures roses).

Le bâtiment abritant le groupe de production se situe en lisière de cette zone.

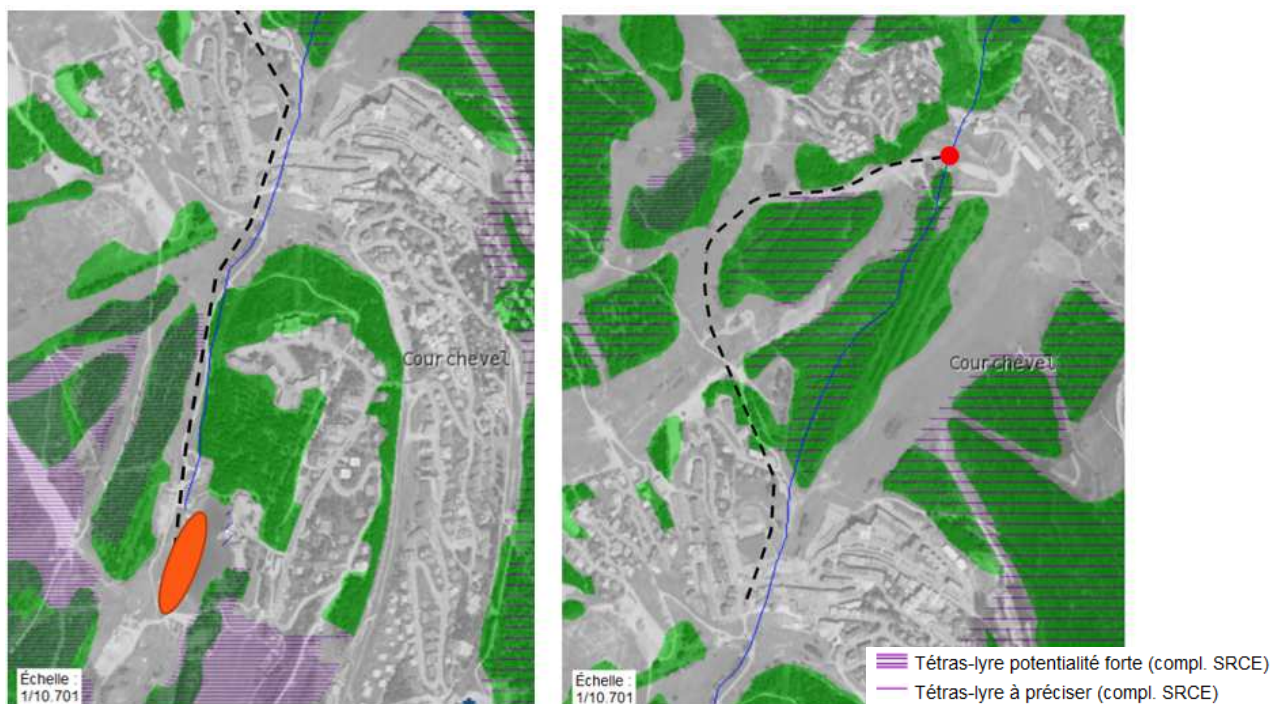


Figure 25 - Carte des réservoirs de biodiversité de la trame verte et bleue sur la partie aval (à gauche) et amont (à droite) du projet (tracé noir) (Source : Observatoire des territoires de la Savoie)

4.1.7. Faune piscicole et frayères

Le ruisseau des Verdon **n'est pas** concerné par l'inventaire départementale « poissons » recensant les frayères. Le ruisseau concerné le plus proche est le ruisseau des Gravelles mais celui-ci est situé en aval du projet.

4.1.8. Protection du patrimoine

Il n'existe **aucun** site inscrit ni site classé sur la commune de Courchevel.

4.2. ETAT DES LIEUX ENVIRONNEMENTAL

4.2.1. Milieux terrestres

Les milieux terrestres (habitats naturels, faune et flore) feront l'objet d'une prospection de terrain par des écologues fin mai/début juin 2023. Cette période permettra d'observer le contexte naturel en période propice (mammifères, reptiles, chant et reproduction de l'avifaune, début de vol des insectes selon les conditions d'enneigements, potentialités d'habitats et analyse de la flore). Ces éléments et les éventuelles incidences du projet seront étudiés dans le cadre de la notice d'incidence qui sera jointe au dossier de demande d'autorisation au titre de la Loi sur l'Eau. Des mesures seront définies en cas d'incidences (mise en place de la séquence Eviter-Réduire-Compenser) et garantiront la bonne prise en compte des enjeux identifiés lors de cette étape de diagnostic.

D'ores et déjà, il est toutefois possible de qualifier visuellement les zones terrestres qui seront concernées par l'emprise des travaux.

En effet, trois zones d'intervention sont identifiées :

- l'emprise du futur bâtiment usine,
- l'emprise de la nouvelle conduite aval,
- l'emprise de la prise d'eau.

Les photos ci-après, permettent d'appréhender le type de milieu concerné par ces emprises de travaux.

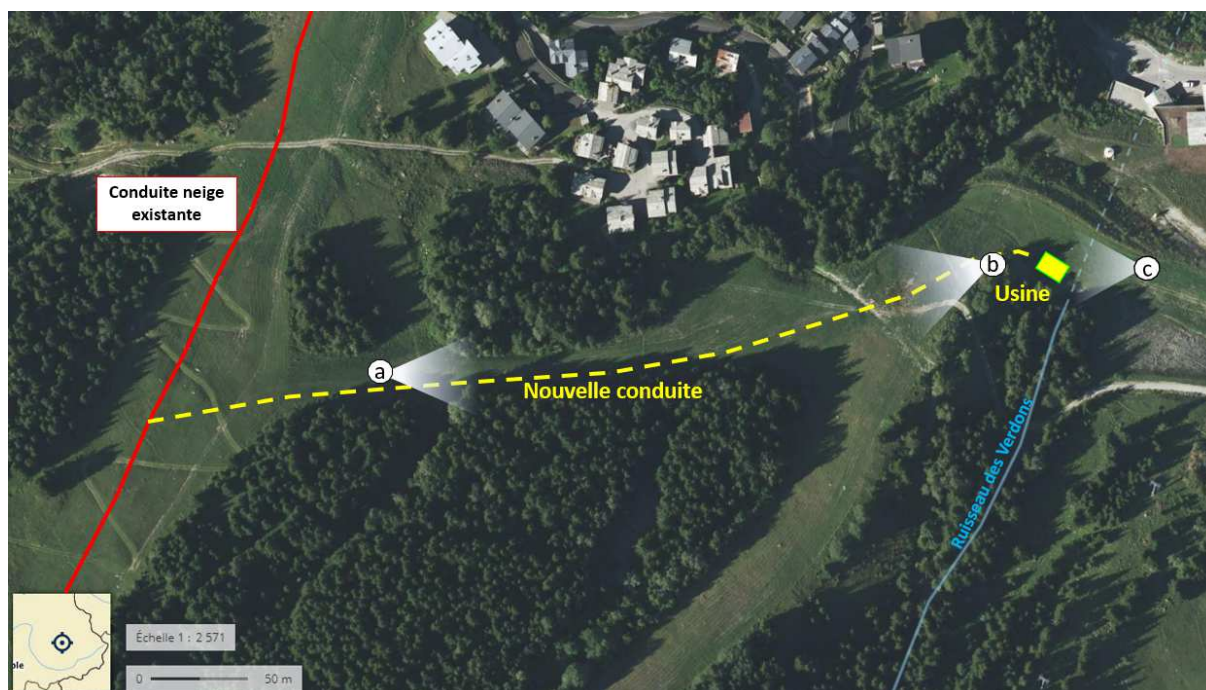


Figure 26: localisation sur photo aérienne des prises de vue sur la partie basse



Figure 27: Photo (a) - vue depuis le haut de la piste de ski du passage de la nouvelle conduite (HSM 15-11-22)



Figure 28: Photo (b) - vue depuis le bas de la piste de ski du passage de la nouvelle conduite (HSM 15-11-22)

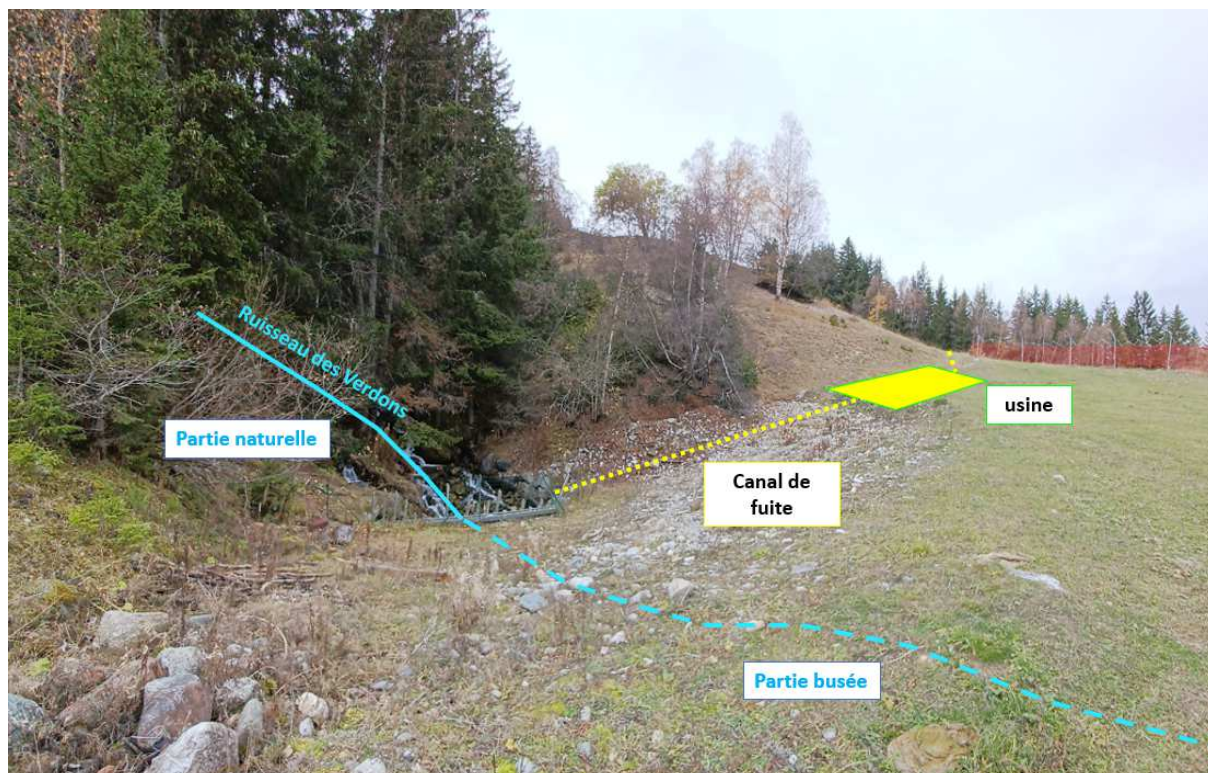


Figure 29: Photo (c) - vue depuis l'aval de la zone d'implantation de la future usine (HSM 15-11-22)

Les deux zones d'emprise de travaux constituées par le passage de la conduite sur 450 ml et par l'emplacement de la future usine sont situées sur des pistes de ski. La piste « Déviation 1550 » concernée par le passage de la conduite est entretenue annuellement en vue de maintenir de bonnes conditions d'enneigement.

La zone d'emprise de l'usine se situe en bordure de piste de ski, à proximité d'une piste d'accès carrossable. Les enjeux écologiques *a priori* faibles sur ces deux zones anthropisées et entretenues seront évalués précisément lors du diagnostic écologique qui sera réalisé en mai/juin 2023.

La cartographie ci-après présente la localisation des prises de vue sur la partie amont du projet.

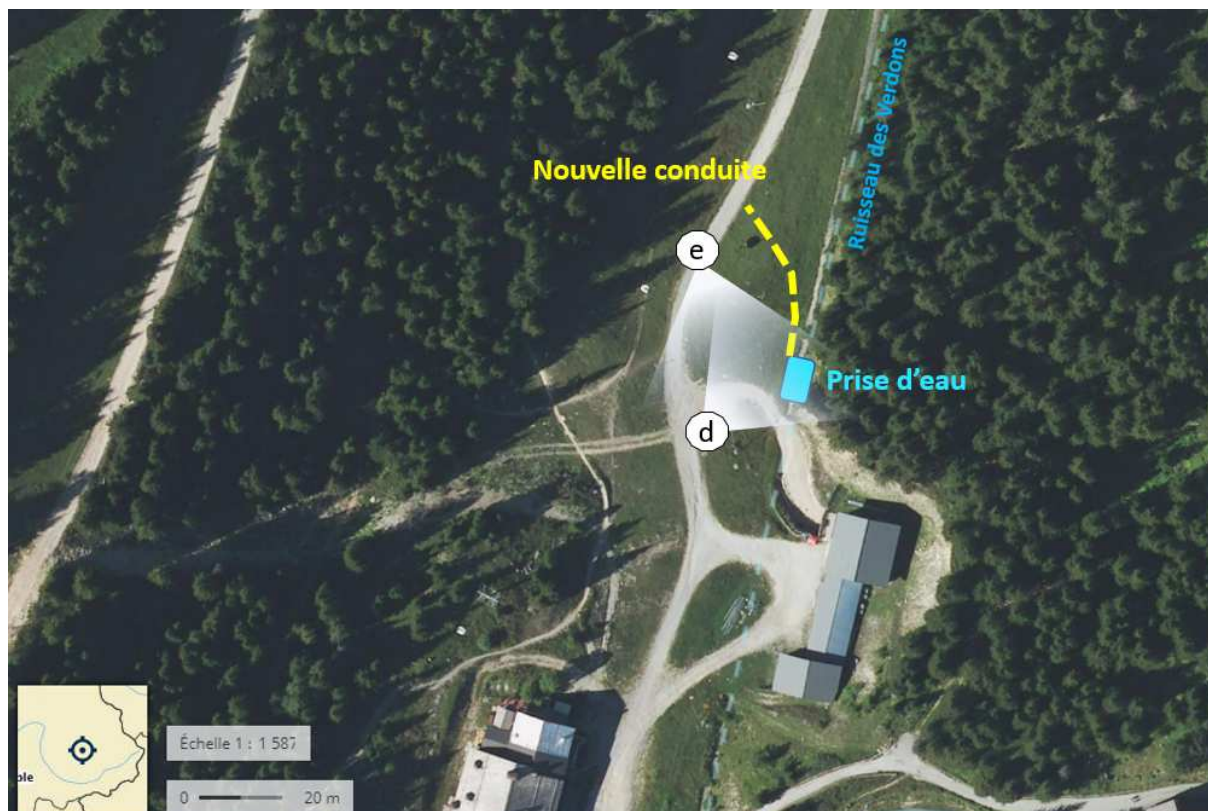


Figure 30: localisation sur photo aérienne des prises de vue sur la partie haute du projet

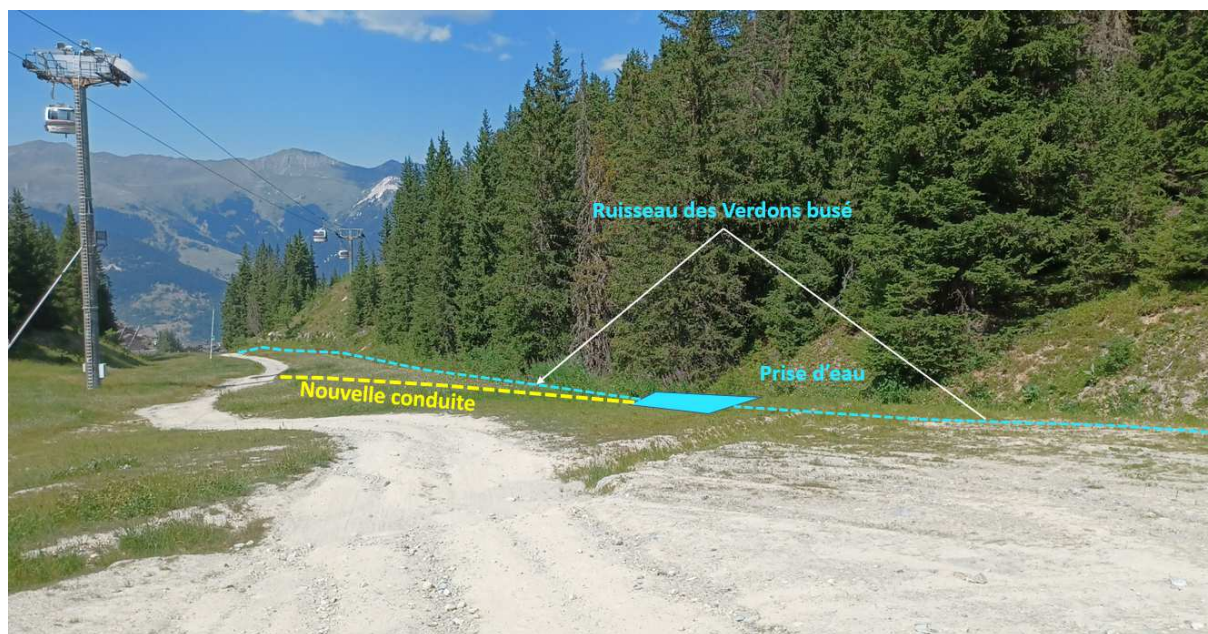


Figure 31: Photo (d) - vue depuis le chemin d'accès à la SDM de la prise d'eau (HSM 19-07-22)

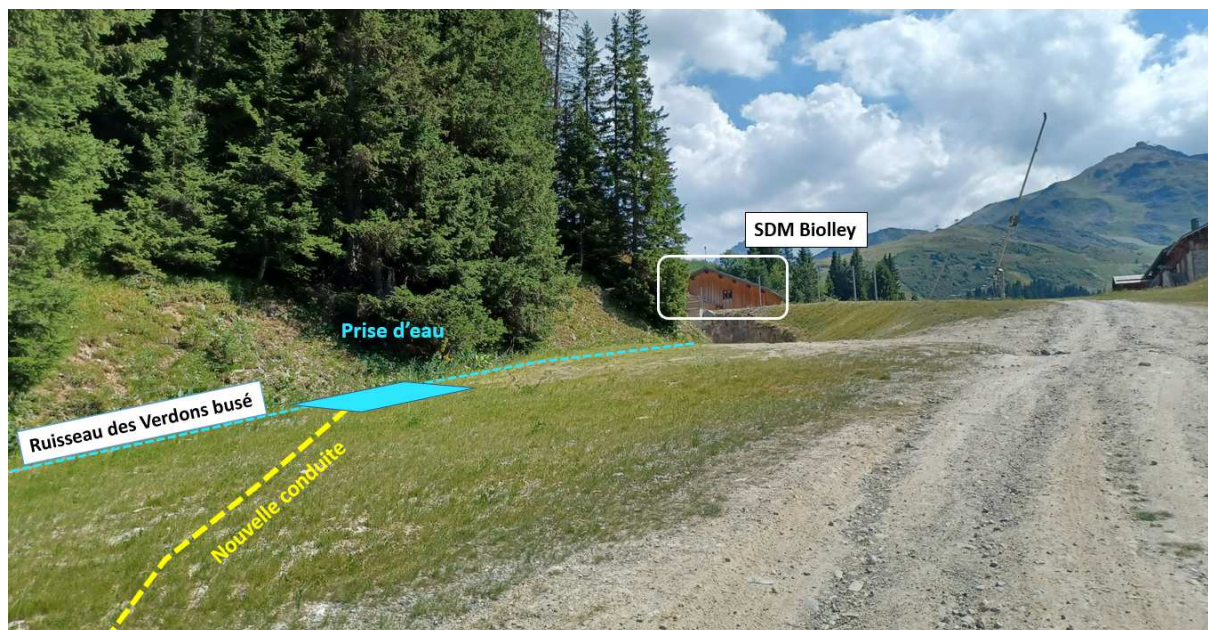


Figure 32: Photo (e) - vue depuis le chemin d'accès à la SDM de la prise d'eau (HSM 19-07-22)

Grace à ces photos, il est possible de constater que les aménagements projetés se situent, comme pour la partie aval, sur des surfaces anthropisées constituées d'une piste de ski et d'un chemin d'accès carrossable. Ces zones ouvertes sur lesquelles seule la strate herbacée est représentée semble présenter un enjeu écologique a priori faible qui restera là encore à confirmer par le diagnostic écologique du printemps 2023.

Enfin, que ce soit pour la partie amont ou aval du projet, l'ensemble des accès sont existants et aucune nouvelle piste d'accès ne sera créée pour ces travaux. Il en est de même pour les zones d'installations de chantier qui seront toutes situées sur des surfaces anthropisées (chemin gravillonné principalement).

4.2.2. Milieux aquatiques

4.2.2.1. Hydromorphologie

Le futur TCC, d'une longueur de 1590 m peut être sectorisé d'amont en aval en différents tronçons représentés sur la cartographie ci-après.

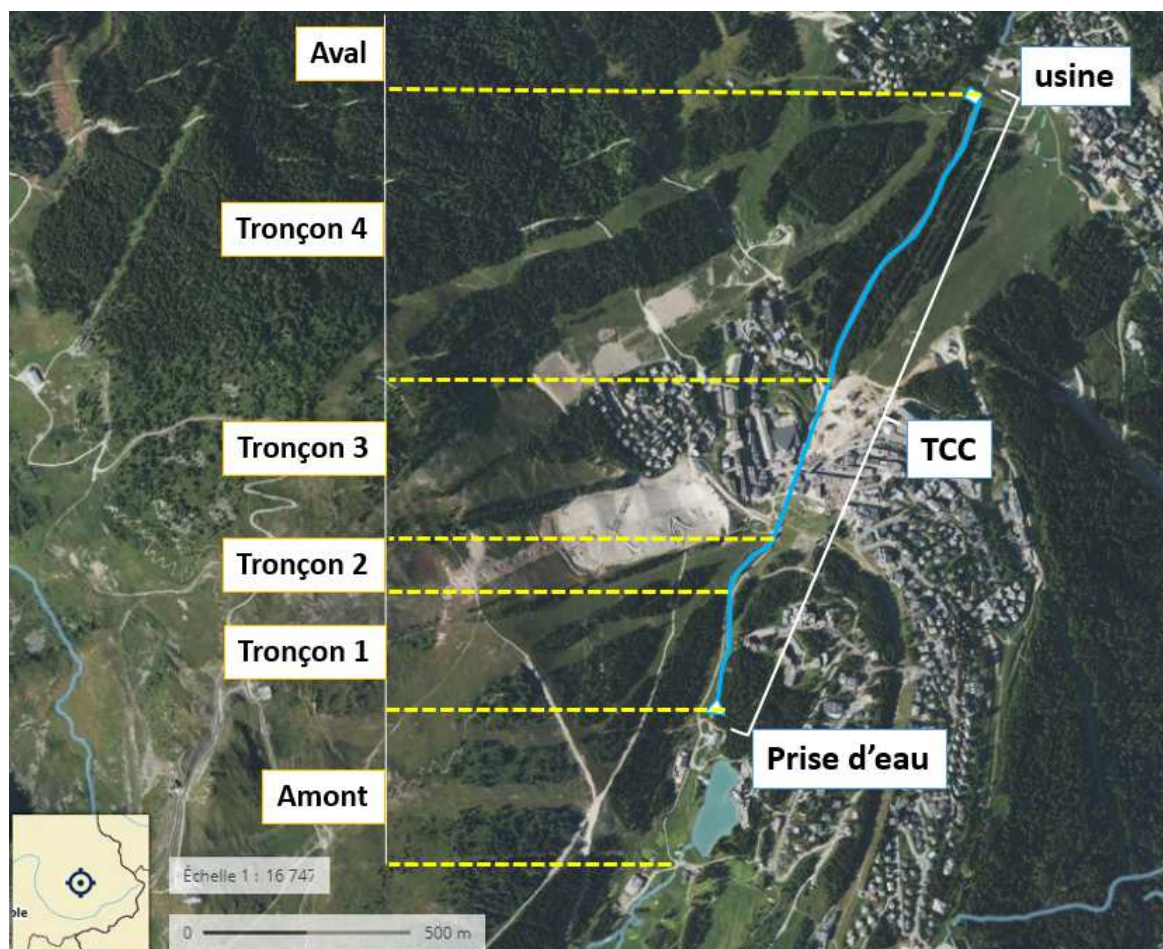


Figure 33: schématisation des différents tronçons hydromorphologiques du futur TCC

La tableau ci-après synthétise les données physiques relatives à chaque tronçon :

Numéro du tronçon	Caractéristiques physiques	Description
Amont immédiat	100% busé	Aucun habitat
Tronçon 1	100% busé Longueur de 380 ml	Aucun habitat
Tronçon 2	Ecoulement naturel Longueur 90 ml	Correspond à la station aval du suivi hydrobiologique mené par le bureau d'étude TERE0 depuis 2020. Pente assez forte (en moyenne 20%)
Tronçon 3	100% busé Longueur 390 ml	Aucun habitat
Tronçon 4	Ecoulement naturel Longueur 730 ml	Chutes, cascades, blocs, fosses, écoulement lotique. Pente forte (en moyenne 30%)
Aval immédiat	100% busé	Aucun habitat
TOTAL	1590m (770 ml busés – 820 ml naturels)	

Cette première analyse physique du futur TCC permet de constater que sur la longueur totale de ce dernier, presque la moitié est canalisée dans une **buse béton enterrée (48%)**. Cette partie busée ne présente aucun habitat potentiel que ce soit d'un point de vue macro-invertébrés benthiques ou piscicole.

La partie en écoulement naturel présente toutes les caractéristiques d'un torrent de montagne avec notamment :

- Une pente forte (entre 20% pour le tronçon n°2 et 30 % pour le tronçon n°3),
- Une succession de chutes et de fosses de dissipation,
- Une profondeur relativement faible (de 1 cm à 60 cm au niveau des fosses de dissipation)
- Un lit mineur très minéral constitué de blocs et de galets.

Le tronçon n°4, en écoulement naturel, a fait l'objet d'une prospection le 15-11-22. Les photos sont présentées ci-après d'amont en aval.



Figure 34: photo de la sortie de la buse (amont du tronçon n°4) (HSM 15-11-22)

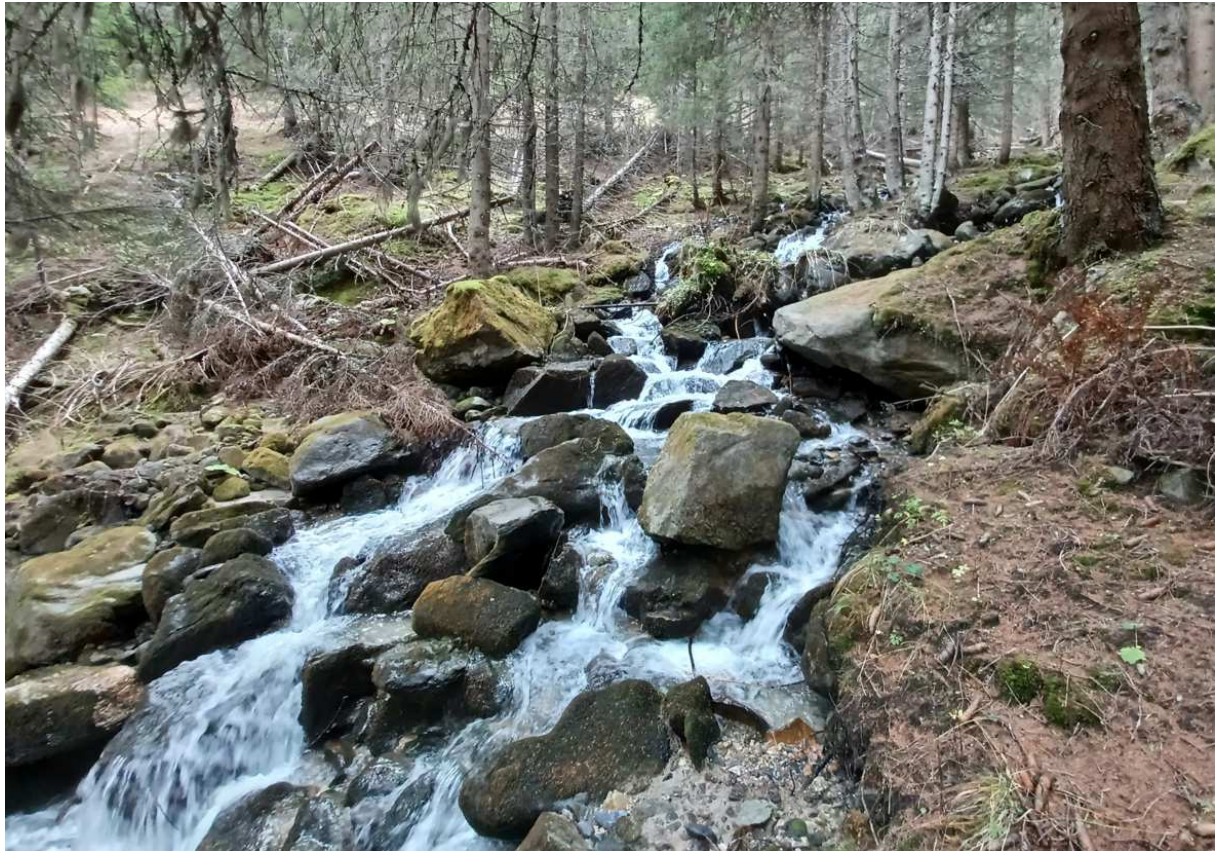


Figure 35: vue représentative du tronçon n°4 (HSM 15-11-22)



Figure 36: vue de l'aval du tronçon n°4 avant entonnement en buse (HSM 15-11-22)

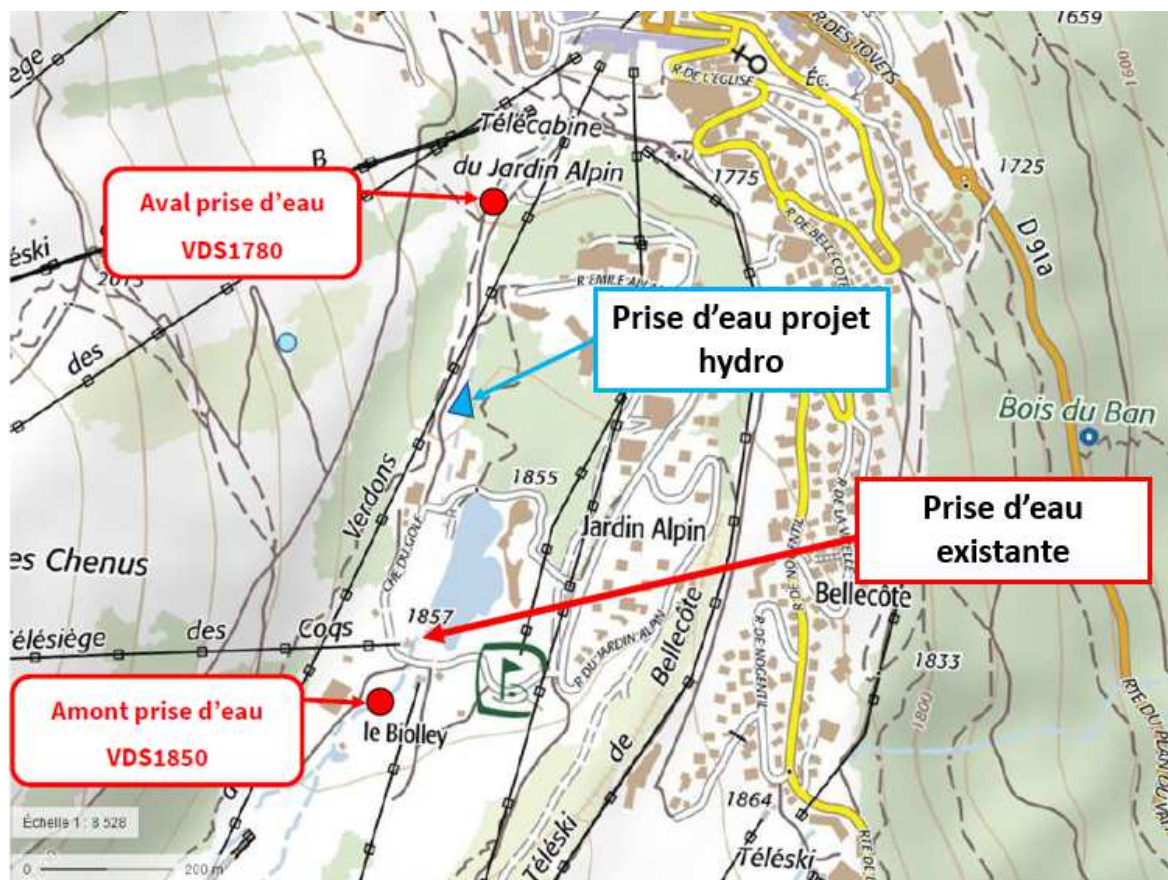
4.2.2.2. Hydrobiologie

Dans le cadre de la réalisation de la retenue de la Loze à Courchevel, l'administration a demandé un suivi de la qualité du ruisseau des Verdon, cours d'eau sur lequel sont réalisés les prélèvements d'eau pour le remplissage de la retenue à partir de la prise d'eau existante en amont de la retenue.

Le bureau d'études TERE0 a été mandaté en 2020 pour réaliser l'étude de l'état initial avant travaux ainsi que pour deux autres campagnes de prélèvements après création de la retenue, à N+2 (2022) et N+5 (2025).

Le suivi 2022 (rapport complet joint à la présente note) a été réalisé sur deux stations :

- La station amont (VDS1850) située immédiatement en amont de la prise d'eau.
- La station aval (VDS1780) située environ 400 m en aval de la prise d'eau et de la restitution de la retenue du Biolley.



Le résultat de ce suivi est présenté ci-après (extrait du rapport en annexe).

DESCRIPTION SOMMAIRE DE LA STATION VDS1850 - LE RUISSEAU DES VERDONS EN AMONT DE LA PRISE D'EAU

Longueur de la station : 80 m
Profondeur minimale : 0,01 m
Largeur moyenne à plein bord : 6 m
Profondeur maximale : 0,6 m
Nature du fond : Pierres, galets, blocs, dalles, bryophytes
Faciès d'écoulement : Cascades, fosses, lotiques
PEUPLEMENT MACROBENTHIQUE

Date	IBGN	Échantillons phase A et B (équivalent IBGN)					Échantillons phases A, B et C (12 placettes)		
		GI	Taxon indicateur	Effectifs	Richesse faunistique totale (niv. A)	Classe de variété	Richesse faunistique totale (niv. A)	Richesse faunistique totale (niv. B)	Effectifs
21/06/2022	14	9	Periodidae	902	19	6	20	25	1132

Résultats bruts en annexes

CLASSES DE QUALITE
Classes de qualité pour l'hydroécocorégion Alpes internes :
 (Valeur de référence = 15)

14	Très bon état	14
13	Bon état	11
10	Etat moyen	8
7	Etat médiocre	5
4	Mauvais état	

Cette station, située en amont de tout passage busé, présente une très bonne qualité hydrobiologique typique de ce type de torrent de montagne.

DESCRIPTION SOMMAIRE DE LA STATION VDS1780 - LE RUISSEAU DES VERDONS EN AVAL DE LA PRISE D'EAU

Longueur de la station : 100 m
Profondeur minimale : 0,01 m
Largeur moyenne à plein bord : 7 m
Profondeur maximale : 0,4 m
Nature du fond : Blocs, pierres, galets, dalles
Faciès d'écoulement : Cascades, fosses, lotiques
PEUPLEMENT MACROBENTHIQUE

Date	IBGN	Échantillons phase A et B (équivalent IBGN)					Échantillons phases A, B et C (12 placettes)		
		GI	Taxon indicateur	Effectifs	Richesse faunistique totale (niv. A)	Classe de variété	Richesse faunistique totale (niv. A)	Richesse faunistique totale (niv. B)	Effectifs
21/06/2022	13	9	Periodidae	277	15	5	16	19	369

Résultats bruts en annexes

CLASSES DE QUALITE

Classes de qualité pour l'hydroécocorégion Alpes internes :	Très bon état	14
(Valeur de référence = 15)	Bon état	11
	Etat moyen	8
	Etat médiocre	5
	Mauvais état	4

Cette station, située en aval de la première section busée (700 ml), présente une bonne qualité hydrobiologique, la diminution par rapport à la station amont étant liée à la perte en nombre et en richesse spécifique liée au passage busé.

L'historique des résultats du suivi 2020 sur les deux stations est présenté ci-après :

Date	IBGN	Échantillons phase A et B (équivalent IBGN)					Échantillons phases A, B et C (12 placettes)		
		GI	Taxon indicateur	Effectifs	Richesse faunistique totale (niv. A)	Classe de variété	Richesse faunistique totale (niv. A)	Richesse faunistique totale (niv. B)	Effectifs
23/06/2020	14	9	Periodidae	1180	19	6	19	23	1926
21/06/2022	14	9	Periodidae	902	19	6	20	25	1132

Date	IBGN	Échantillons phase A et B (équivalent IBGN)					Échantillons phases A, B et C (12 placettes)		
		GI	Taxon indicateur	Effectifs	Richesse faunistique totale (niv. A)	Classe de variété	Richesse faunistique totale (niv. A)	Richesse faunistique totale (niv. B)	Effectifs
23/06/2020	10	6	Nemouridae	249	15	5	16	20	456
21/06/2022	13	9	Periodidae	277	15	5	16	19	369

Le suivi réalisé depuis 2020 montre un très bon état écologique concernant la station amont et un état qui s'est amélioré entre 2020 et 2022 sur la station aval, passant de moyen à bon (évolution toutefois pas significative car expliquée par la prise en compte des Perlodidae en 2022).

4.2.2.3. Faune Piscicole

Aucune donnée bibliographique n'a permis d'attester de la présence de poissons dans le ruisseau des Verdens dans l'emprise du projet et notamment du TCC projeté. Néanmoins, d'après la position en tête de bassin versant de la prise d'eau, les linéaires busés importants et les caractéristiques hydromorphologiques du cours d'eau sur les portions en écoulement naturels, le cours d'eau semble peu favorable à la vie piscicole jusqu'à proximité de la confluence avec le Doron de Bozel en aval (la pente étant en moyenne de 35% jusqu'à la confluence), soit bien en-deçà de la restitution projetée.

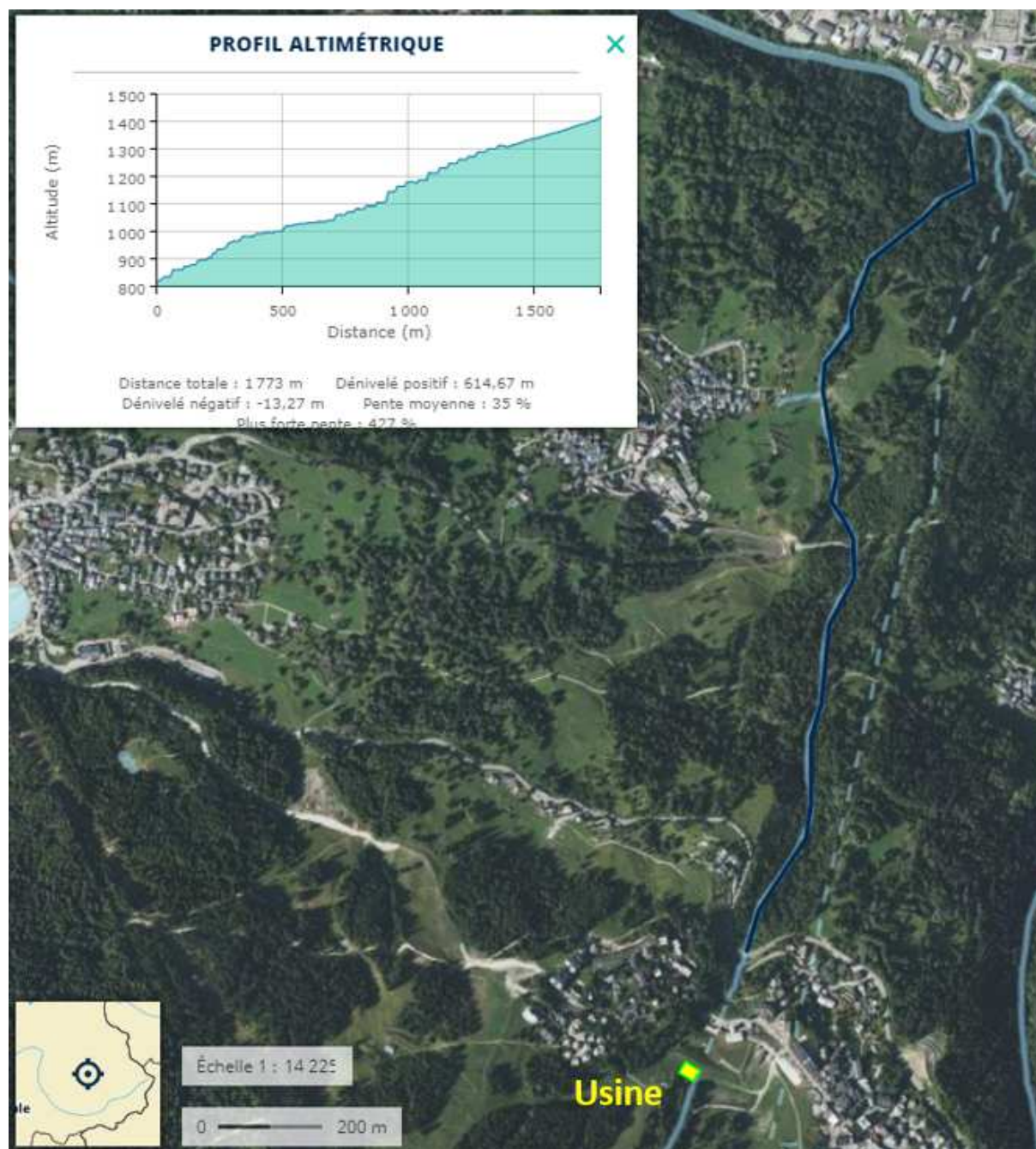


Figure 37: profil altimétrique du ruisseau en aval du TCC et jusqu'à sa confluence avec le Doron de Bozel

5. ANALYSE DES INCIDENCES DU PROJET

5.1. EN PHASE TRAVAUX

5.1.1. Milieu terrestre

En phase travaux, et comme évoqué dans la description du milieu terrestre au § 4.2.1, les zones de travaux seront situées le long de la conduite aval à poser sur les 450 m au niveau de la piste « Déviation 1550 » et au pied de cette piste pour la réalisation du bâtiment usine. En amont, la zone de travaux sera concentrée autour de la prise d'eau et des 45 m à poser pour raccordement à la conduite neige existante.

Les zones de travaux sont toutes situées sur des surfaces anthropisées et entretenues (chemin gravillonné et pistes de ski) ne présentant *a priori* que peu d'enjeux écologiques. Ces derniers seront précisés lors d'un diagnostic écologique réalisé en mai/juin 2023.

En termes d'accès et d'installation de chantier, ces derniers sont existants à proximité immédiate des zones de travaux. Les accès sont carrossables et empruntés régulièrement en l'absence de neige.

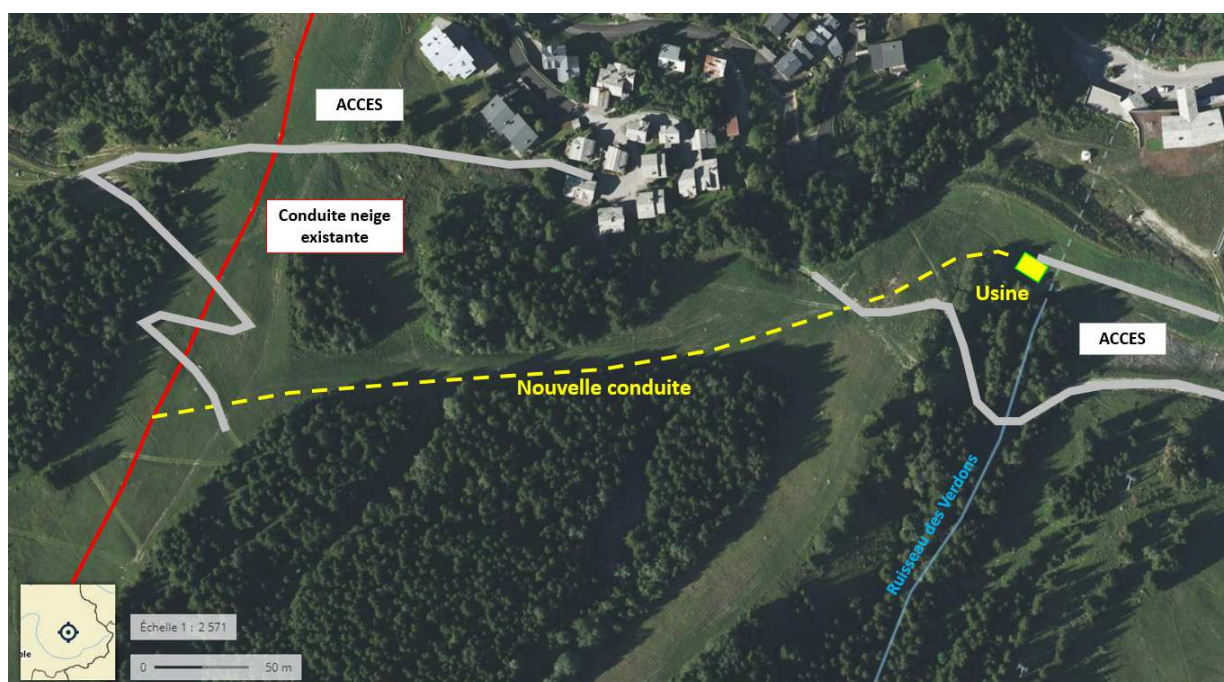


Figure 38: localisation des accès existants (gris) partie basse



Figure 39: localisation des accès existants (gris) partie basse

En complément du diagnostic écologique qui sera réalisé en mai/juin 2023, **le passage d'un écologue** en amont immédiat du démarrage des travaux permettra d'identifier précisément les zones éventuelles à éviter obligatoirement. Des **prises en défens** pourront alors être réalisées le cas échéant.

5.1.2. Paysage

L'incidence paysagère des travaux sera limitée à la circulation des engins de chantier au droit des zones de travaux. L'environnement étant déjà très anthropisé, l'incidence paysagère de la réalisation des travaux peut être considérée comme faible.

5.1.3. Milieu aquatique

Sur la partie amont, afin d'éviter toute incidence notamment sur la qualité physico-chimique de l'eau en phase travaux, le ruisseau des Verdons sera dévié le temps des travaux via batardage et mise en place de pompes et de tubes. Ainsi, les travaux de création de la prise d'eau seront réalisés totalement à sec et les incidences pour le cours d'eau seront très faibles voire nulles.

Sur la partie aval, au droit du futur bâtiment usine, aucun travaux n'est prévu dans le cours d'eau. La pose de la conduite de restitution des eaux turbinées sera réalisée en berge sans incidence sur le cours d'eau.

5.2. EN PHASE EXPLOITATION

5.2.1. Milieu terrestre

Une fois les aménagements réalisés et l'ouvrage en fonctionnement, aucune incidence sur le milieu terrestre ne subsistera.

5.2.2. Milieu aquatique

5.2.2.1. Hydrologie

La prise d'eau permettra l'entonnement d'un débit maximal de 110L/s (**89% du module**). Comme évoqué au § 3.6 ce débit d'équipement permettra l'apparition d'épisodes de déversements durant les mois d'avril à juillet correspondant à la période de fonte. Ces déversements participeront directement à l'alimentation en eau du TCC et au maintien de la qualité hydrobiologique du cours d'eau au sein du TCC.

Durant la période hivernale (de novembre à mars), l'hydrologie est naturellement faible et la passage en débit réservé n'aura pas d'incidence significative par rapport à un fonctionnement naturel du cours d'eau. De plus, durant ces périodes, des arrêts de turbinage liés à la trop faible hydrologie engendreront l'effacement total de la prise d'eau.

Enfin, les mois d'août, septembre et octobre voire novembre constituent la période durant laquelle la prise d'eau aura la plus faible probabilité de déverser. En effet, l'hydrologie permettra un fonctionnement de l'usine sans déversement, la valeur des débits moyens mensuels étant comprise entre le minimum technique de fonctionnement (20L/s entrant) et le débit maximal turbinable ajouté au débit réservé (122L/s).

Ainsi, la figure ci-après permet de constater que sur une année complète, et avec les données hydrologiques à disposition, la prise d'eau délivrera le débit réservé durant les mois d'août à novembre. Le reste du temps, les débits à l'aval de la prise d'eau se rapprocheront d'un fonctionnement naturel.

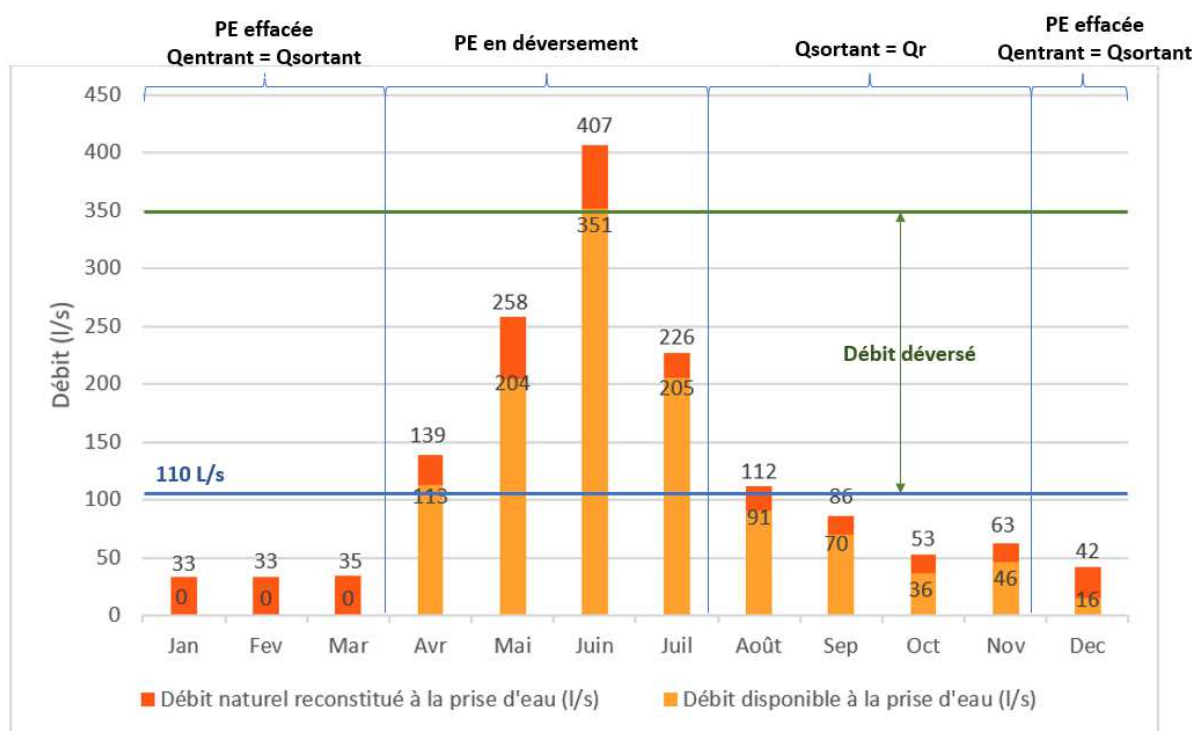


Figure 40: périodes de fonctionnement hydrologique de la prise d'eau

En moyenne, le débit d'alimentation du TCC sera de l'ordre de 45 L/s sur l'année.

5.2.2.2. Hydrobiologie

Le fonctionnement hydrologique en exploitation présenté dans le paragraphe ci-avant permettra un maintien des conditions d'habitat et de vie dans le futur TCC. La poursuite du suivi hydrobiologique mené par TERE0 à N, N+1, N+3 et N+5 suivant la réalisation du projet permettra de suivre l'évolution au fil du temps de la qualité écologique du TCC. En cas de dégradation de cette dernière, une réévaluation du débit réservé en accord avec les services de l'état pourra être envisagée.

6. ANALYSE DES EFFETS CUMULES DU PROJET ET DES PRELEVEMENTS EXISTANTS ET A VENIR

Le ruisseau des Verdons fait déjà l'objet de prélèvements pour l'eau potable et la production de neige de culture. Les points de prélèvements existants sont situés en amont de la prise d'eau projetée et les volumes en jeu sont présentés dans le §3.4. Le présent projet se base sur une hydrologie intégrant les prélèvements existants.

La figure ci-après présente la somme des débits prélevés et le débit d'alimentation du TCC au droit de la prise d'eau.

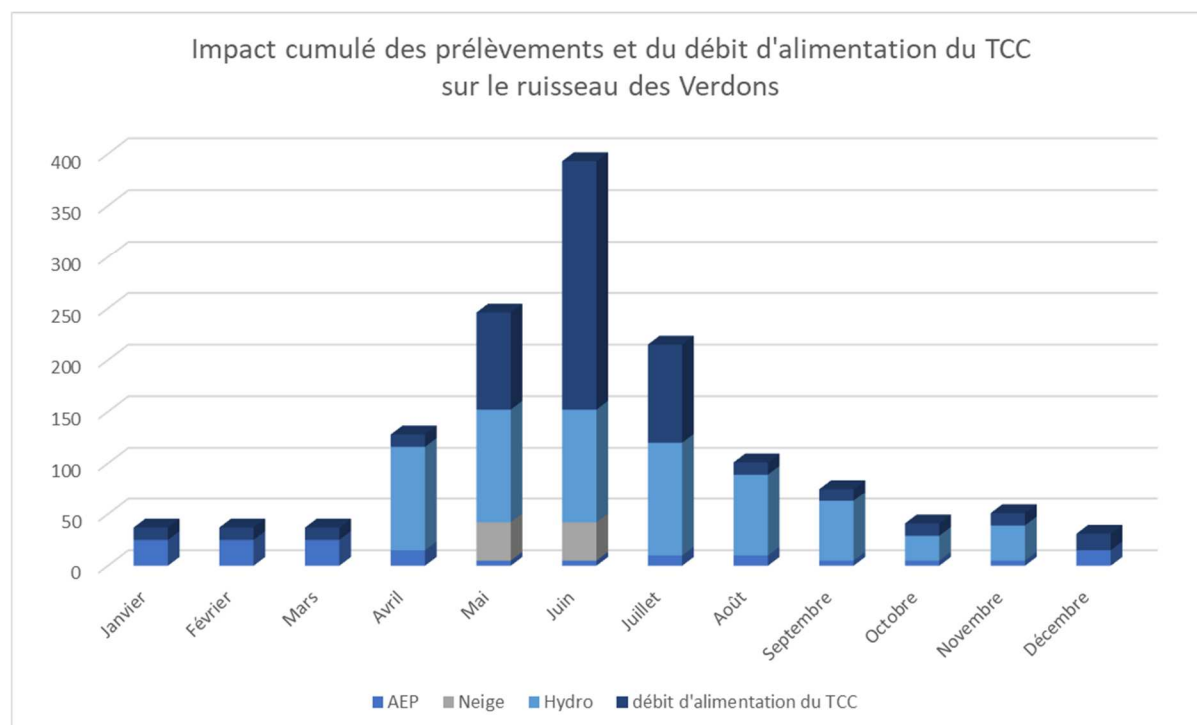


Figure 41: synthèse des débits prélevés à la prise d'eau et des débits d'alimentation du TCC

L'effet de la prise d'eau et notamment la mise en place du débit réservé constituera l'incidence la plus significative parmi les trois prélèvements qui seront alors présents sur le ruisseau des Verdons. Malgré cette incidence significative pour le TCC et à la différence des prélèvements neige et AEP, l'eau prélevée à la prise d'eau sera intégralement restituée dans le ruisseau au droit de l'usine et sans modification de ses qualités physico-chimiques. A l'aval de l'usine, aucun effet du projet sur l'hydrologie ne sera généré.

Aucun prélèvement supplémentaire n'est présent entre la prise d'eau projetée et la future usine. Aussi, les effets du projet cumulés avec les effets des prélèvements existants seront concentrés sur le linéaire du TCC.

A ce jour, aucun prélèvement futur n'est envisagé sur l'emprise du projet.

7. MESURES ERC

Le tableau ci-après liste de manière synthétique les mesures ERC envisagées d'ores et déjà dans le cadre de la réalisation du projet.

Compartiment	Risques/Enjeux	Mesure ERC	Incidence résiduelle
Faune/Flore	Destruction d'espèces protégées lors de la pose des nouvelles conduites et de la réalisation d'usine	<p>Mesure 1 – Evitement temporel</p> <p>Travaux réalisés en été si possible en août et septembre hors de la période de sensibilité des espèces</p> <p>Mesure 2 – Evitement spatial</p> <p>Passage d'un écologue en amont immédiat des travaux et mises en défens des zones à enjeux identifiées le cas échéant</p> <p>Mesure 3 – Réduction</p> <p>Utilisation d'accès et de zones d'installations existants</p>	Faible
Milieu aquatique	Altération de la qualité physico-chimique du cours d'eau lors de la réalisation de la prise d'eau. Départ de MES	<p>Mesure 2 – Evitement spatial</p> <p>Le cours d'eau sera dévié autour de la zone de travaux pour garantir des travaux au sec</p>	Faible
Milieu aquatique et terrestre	Pollutions / fuites / déchets	<p>Mesure 3 – Réduction</p> <p>Application des règles de sécurité classiques en phase travaux (contrôles techniques à jour des engins intervenants, utilisation de bacs de rétention, kits anti-pollution présents en permanence sur site, etc.)</p>	Faible
Hydrobiologie	Diminution de la qualité hydrobiologique du TCC en lien avec la mise en débit réservé	<p>Mesure 3 – Réduction</p> <p>Définition d'un débit réservé et d'un débit d'équipement permettant les déversements de la prise d'eau sur les mois d'hiver et en période de fonte, soit 8 mois sur 12.</p> <p>Mesure 4 – Suivi Hydrobiologique (N, N+1, N+3, N+5)</p> <p>Poursuite du suivi actuel mené par TERE0 et révision du DMB en cas de dégradation</p>	Moyenne à forte

8. BILAN CARBONE ET ADAPTATION DU PROJET AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Le bilan carbone sera étudié finement dans le cadre de l'étude d'incidence intégrée au dossier de demande d'autorisation environnementale.

Néanmoins, il est déjà possible d'affirmer que la création d'un ouvrage hydroélectrique réutilisant 75% des conduites existantes et permettant la production électrique équivalent à la consommation annuelle de 470 personnes garantira un bilan carbone très intéressant.

Dans un contexte de transition écologique et de recherche de plus en plus prégnante de moyens de production décarbonés, ce projet, dont la finalité sera la production d'une énergie 100% renouvelable et non-émettrice de CO₂, constitue une opportunité très intéressante.

En termes de robustesse et d'adaptation au changement climatique, ce projet est particulièrement adapté aux trajectoires climatiques actuelles. En effet, dans l'optique d'un réchauffement de +2°C d'ici 2100 et en envisageant une diminution de la capacité de production de neige de culture associée à ce réchauffement, le système de production hydroélectrique quant à lui sera toujours disponible et en capacité de produire une électricité décarbonée à partir des eaux non-utilisées pour la neige de culture.

Enfin, la proportion du débit d'équipement (110L/s) par rapport à la valeur du module (124L/s) constitue un gage de robustesse par rapport à l'adaptation au changement climatique. En effet, un projet haute-chute comme celui-ci bénéficie généralement d'un équipement à hauteur de 130 à 150% du module afin d'offrir la plus large gamme possible de fonctionnement et *in fine* un productible supérieur. Dans l'optique d'un scénario de changement climatique qui amènerait à une diminution du module (comme la tendance semble le montrer sur plusieurs cours d'eau français), le projet présenté, équipé à 89% du module, bénéficiera d'une marge de sécurité confortable garantissant un fonctionnement optimal. Dans le cadre du présent projet, l'équipement en deçà des standards de projets haute chute est lié au diamètre insuffisant des conduites neige existantes contraignant de fait le débit maximum turbinable.

CONCLUSION

La présente note synthétise les premiers éléments d'analyse des incidences du projet à partir des données à disposition. Cette première analyse permet de cibler l'incidence sur l'hydrologie du TCC comme la plus significative en termes de volume et de qualité hydrobiologique.

L'intérêt majeur de ce projet et l'opportunité qu'il représente résident dans la réutilisation d'infrastructures existantes (75% des conduites) et dans la faible ampleur des travaux nécessaires, ces derniers étant réalisés dans un milieu déjà anthropisé et à partir d'accès et de zones d'installation existantes.

Afin de qualifier plus finement les incidences en phase travaux notamment, un diagnostic écologique (habitat, faune et flore protégée) sera mené en mai et juin 2023. Ce diagnostic permettra de d'affiner et de compléter les mesures ERC présentées dans la présente note.

Compte-tenu de l'incidence en phase d'exploitation de l'installation sur le milieu aquatique (hydrologie et hydrobiologie du TCC), il sera proposé de poursuivre le suivi mené par le bureau d'études TERE0 à N, N+1, N+3 et N+5. Les résultats de ce suivi permettront à terme d'envisager la réévaluation de la valeur du débit réservé. Les modalités de réalisation de ce suivi seront affinées dans l'étude d'incidence intégrée au dossier de demande d'autorisation environnementale.

Au titre de cette première analyse et des mesures déjà envisagées pour évaluer les incidences du projet en phase travaux et d'exploitation, la rétrogradation du niveau d'études du stade « évaluation environnementale » à « étude d'incidences » est sollicitée.

Le 22 novembre 2022,

Pascal DE THIERSANT
Président du Directoire, S3V