

Entité :	Site :	Ouvrage :	Nature du document :
NEH	Le Merlet	Projet neuf	Etude préliminaire
Titre :			
<p align="center"> <u>Appel d'offres portant sur la réalisation et l'exploitation d'installations hydroélectriques (Famille 1)</u> <u>Projet d'aménagement hydroélectrique du Merlet</u> <u>Dossier préliminaire d'évaluation des impacts environnementaux</u> </p>			

Référence :		
Indice	Date	Modifications
A	30/01/2018	Première édition

Rédaction	Vérification	Approbation
CM	JEC	FA

Résumé :
<p>Ce rapport constitue le dossier préliminaire d'évaluation des impacts environnementaux relatif au projet d'aménagement hydroélectrique du Merlet, situé dans le département de la Savoie, sur la commune de Saint Alban des Villards.</p> <p>Il constitue la pièce 4.2 de la réponse à l'appel d'offre lancé par l'état pour le développement de la petite hydroélectricité (famille 1).</p>

Maître d'ouvrage :	Maître d'Œuvre	Adresse postale :
 Les Forces du Merlet	 CCMPAGNIE DES HAUTES CHUTES <i>de Rogues</i>	CHCR 26 ZA La Chandelière 38 570 GONCELIN Tél : 04 76 99 24 45 Fax : 04 76 99 24 69 E-Mail : martinet.chcr@orange.fr

SOMMAIRE

1.	Objet et contexte de la note	- 5 -
2.	Présentation du projet.....	- 6 -
2.1	Ouvrages amont/aval	- 6 -
2.2	Caractéristiques techniques du projet	- 6 -
2.2.1	La prise d'eau	- 6 -
2.2.2	La conduite forcée	- 8 -
2.2.3	La centrale	- 9 -
2.2.4	Le raccordement au réseau	- 11 -
2.3	Mode d'exploitation	- 12 -
2.4	Modalités de transit sédimentaire	- 12 -
2.5	Différences par rapport au pré-cadrage	- 12 -
3.	Justification du choix du site	- 13 -
4.	Description de l'état initial du site et de son environnement	- 15 -
4.1	Contexte de l'aire d'étude.....	- 15 -
4.1.1	Contexte climatologique	- 15 -
4.1.2	Contexte géologique et hydrogéologique.....	- 16 -
4.1.3	Contexte géomorphologique	- 18 -
4.2	Milieux aquatiques	- 20 -
4.2.1	Statut réglementaire du torrent	- 20 -
4.2.2	Zones d'habitat	- 20 -
4.2.3	Qualité de l'eau	- 20 -
4.2.4	Qualité piscicole	- 23 -
4.2.5	Zones humides.....	- 26 -
4.2.6	Documents de planification.....	- 27 -
4.3	Milieu terrestre	- 30 -
4.3.1	Flore et faune.....	- 30 -
4.3.2	Trame verte	- 31 -
4.3.3	Statuts des espaces naturels.....	- 33 -
4.4	Milieu physique	- 36 -
4.4.1	Paysage.....	- 36 -
4.4.2	Occupation du sol	- 36 -
4.4.3	Site inscrit et classé	- 38 -
4.4.4	Accès	- 38 -
4.5	Milieu humain.....	- 40 -
4.5.1	Démographie et Habitat	- 40 -
4.5.2	Patrimoine culturel	- 42 -
4.5.3	Loisirs.....	- 43 -
4.5.4	Foncier.....	- 44 -
4.5.5	Usages	- 46 -
4.5.6	Risques	- 55 -
5.	Enjeux environnementaux et incidences potentielles du projet	- 59 -
5.1	Préambule	- 59 -

5.2	Incidence globale en termes de sensibilité environnementale	- 59 -
5.3	Incidences sur les milieux aquatiques	- 59 -
5.3.1	Régime hydrologique	- 59 -
5.3.2	Hydromorphologie et qualité des eaux	- 61 -
5.3.3	Continuité écologique	- 62 -
5.3.4	Effets cumulés	- 63 -
5.4	Incidences sur les milieux terrestres	- 63 -
5.4.1	Espaces protégés	- 63 -
5.4.2	Espèces protégées flore	- 63 -
5.4.3	Espèces protégées faune	- 64 -
5.4.4	Espèces invasives	- 64 -
5.4.5	Paysager /Patrimonial	- 64 -
5.5	Protection inondation	- 64 -
5.6	Risques	- 65 -
5.7	Bruit	- 65 -
5.8	Gestion de la ressource	- 65 -
5.9	Conciliation des usages	- 65 -
6.	Les mesures d'évitement, de réduction et de compensation	- 67 -
6.1	Les mesures constructives d'évitement et de réduction	- 67 -
6.1.1	Choix du projet	- 67 -
6.1.2	Choix du débit réservé	- 67 -
6.1.3	Choix de la variante d'aménagement	- 67 -
6.1.4	Ouvrage permettant la circulation des poissons	- 67 -
6.1.5	Mesures de préservation de la qualité des eaux	- 68 -
6.1.6	Mesures de réduction des nuisances sonores	- 68 -
6.1.7	Mesures de préservation des usages	- 68 -
6.1.8	Mesures d'insertion paysagère	- 68 -
6.2	Les mesures de réduction en phase travaux	- 69 -
6.2.1	Planning et suivi des travaux	- 69 -
6.2.2	Mesures pour assurer la qualité de l'eau	- 69 -
6.2.3	Gestion des invasives	- 69 -
6.2.4	Gestion des zones humides	- 69 -
6.2.5	Gestion des usages du site	- 70 -
6.2.6	Remise en état des zones terrassées	- 70 -
6.3	Les mesures d'accompagnement	- 70 -
6.3.1	Redevance piscicole	- 70 -
6.3.2	Mesures pour améliorer l'accès et l'entretien du lit	- 70 -
6.3.3	Mesures pour la gestion du transit sédimentaire	- 70 -
6.3.4	Suivi post aménagement	- 70 -
6.4	Chiffrage des mesures	- 71 -
7.	Analyse de la compatibilité du projet avec les enjeux environnementaux – Synthèse	- 72 -
8.	Annexes	

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Implantation de la future prise d'eau	- 6 -
Figure 2 : Exemple de prise d'eau par en-dessous	- 7 -
Figure 3 : Schéma de principe d'une prise d'eau avec grille coanda	- 7 -
Figure 4 : Le Merlet au droit de la future prise d'eau.....	- 8 -
Figure 5: Piste existante le long du Merlet	- 9 -
Figure 6 : Prise d'eau EDF en aval de notre projet	- 9 -
Figure 7 : Implantation de la centrale au pont du Merlet.....	- 10 -
Figure 8 : Site d'implantation de la future centrale en rive gauche du Merlet	- 10 -
Figure 9 : Site d'implantation de la future centrale - vue de l'aval.....	- 11 -
Figure 10 : Le Merlet au droit du site de la future centrale.....	- 11 -
Figure 11 : Démarche pour le montage de projet de petite hydroélectricité (Extrait guide ADEME) -	- 14 -
Figure 12: Carte géologique sur le secteur du projet	- 16 -
Figure 13 : Légende de la carte géologique.....	- 17 -
Figure 14 : Profil en long historique du torrent du Merlet	- 18 -
Figure 15 : Présence d'arbres dans le lit du torrent du Merlet	- 19 -
Figure 16 : Localisation de la station de suivi de la qualité des eaux du Merlet	- 20 -
Figure 17 : Etat des lieux à la station du Merlet	- 21 -
Figure 18 : Carte de la masse d'eau souterraine	- 22 -
Figure 19 : Localisation des points de surveillance des eaux souterraines (ADES) à proximité du projet	- 23 -
Figure 20 : Données piscicoles (source: géorhonealpes.fr).....	- 23 -
Figure 21 : Référentiel des obstacles à l'écoulement (ROE) sur le Merlet	- 25 -
Figure 22 : Prise d'eau EDF sur le Merlet en aval de notre projet	- 26 -
Figure 23 : Zones humides à proximité du projet.....	- 26 -
Figure 24 : Réservoir de biodiversité sur la zone du projet.....	- 31 -
Figure 25 : Pelouses sèches en bordure du Merlet	- 31 -
Figure 26 : Zone de reproduction potentielle du Tétrás-Lyre	- 32 -
Figure 27 : Corridor biologique sur la zone projet	- 32 -
Figure 28 : Localisation des corridors SRCE	- 32 -
Figure 29 : Périmètre des zones N2000 à proximité du projet.....	- 33 -
Figure 30 : Périmètre de la ZNIEFF de type I - Versant ouest de la vallée des Villards (id: 820031848)-	- 34 -
Figure 31 : Périmètre de la ZNIEFF de type II - Massif de Belledonne et chaîne des Hurtières	- 34 -
Figure 32: Occupation du sol (selon Code Corine land Cover 2012)	- 37 -
Figure 33 : Légende code Corine Land Cover 2012 - Niveau 3.....	- 38 -
Figure 34 : Accès à la future prise d'eau	- 39 -
Figure 35 : Accès à la future centrale.....	- 39 -
Figure 36 : Evolution de la population de la commune de Saint Alban des Villards	- 40 -
Figure 37 : Catégories et type de logements - St Alban des Villards (source : INSEE).....	- 40 -
Figure 38 : Zones bâties sur la zone projet	- 41 -
Figure 39 : Vue du site de l'Echaut	- 41 -
Figure 40 : Vue du moulin	- 41 -
Figure 41 : Bâtiment d'estive sur le secteur du projet	- 42 -
Figure 42: Pont sur le Merlet au droit du moulin	- 42 -
Figure 43 : Le barrage de la scierie à l'abandon	- 43 -
Figure 44 : Réserve de chasse, ACCA St Alban des Villards	- 44 -
Figure 45 : Le col du Merlet vu depuis la bergerie	- 44 -
Figure 46 : PLU de la commune de Saint Alban des Villards	- 45 -
Figure 47 : Extrait plan cadastral sur le secteur du projet.....	- 46 -
Figure 48 : Unités pastorales sur le secteur du projet.....	- 47 -
Figure 49 : Données agricoles de la commune de St Alban des Villards	- 47 -
Figure 50 : Périmètre de protection immédiat de la source des Perrières - aujourd'hui abandonné -	- 49 -

Figure 51 : Réservoir d'eau des fontaines des Perrières	- 50 -
Figure 52 : Réservoir d'eau des fontaines en aval du pont du Merlet.....	- 51 -
Figure 53 : Localisation des stations d'épuration sur la commune de St Alban des Villards	- 52 -
Figure 54 : Localisation des massifs forestiers à proximité du projet.....	- 52 -
Figure 55 : Photo de la scierie et de la prise d'eau à l'abandon	- 53 -
Figure 56 : Plan de bornage de la concession du Merlet.....	- 53 -
Figure 57 : cadastre en aval de notre projet de centrale.....	- 54 -
Figure 58 : Vue de la prise d'eau EDF sur le Merlet	- 54 -
Figure 59 : Départ de la conduite forcée EDF.....	- 55 -
Figure 60 : Cartes de Localisation des Phénomènes d'Avalanche (CLPA) –interprétation des phénomènes passés	- 56 -
Figure 61 : Risque de remontée de nappe (source BRGM).....	- 57 -
Figure 62: Enveloppe approchée d'inondations potentielles des cours d'eau de Rhône-Alpes.....	- 58 -
Figure 63 : Evolution du débit journalier dans le TCC avant et après aménagement – pour une année moyenne.....	- 60 -
Figure 64 : Apports intermédiaires dans le TCC du Merlet.....	- 60 -

1. OBJET ET CONTEXTE DE LA NOTE

La loi du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte fixe l'objectif de 23 % d'énergie d'origine renouvelable dans la consommation d'énergie en 2020, et l'objectif de 32 % pour 2030. A cette échéance, la loi fixe l'objectif de produire 40 % de l'électricité à partir de sources renouvelables.

Afin de répondre à cet objectif, tout le potentiel restant des filières matures doit être mobilisé, et en particulier celui de l'hydroélectricité. La programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) approuvée par le décret du 27 octobre 2016 fixe ainsi l'objectif d'un développement de 500 à 750 MW de capacités hydroélectriques supplémentaires d'ici 2023, et de 2 à 3 TWh de productible.

Pour favoriser le développement de l'hydroélectricité, dans le respect des lignes directrices européennes en matière d'aide d'Etat dans le domaine de l'énergie et de l'environnement, la PPE prévoit de *"relancer le développement de l'hydroélectricité par des appels d'offres réguliers et par l'optimisation des concessions existantes"*.

Le présent appel d'offres porte sur la réalisation et l'exploitation d'installations hydroélectriques nouvelles situées en France métropolitaine continentale. L'appel d'offres comporte deux familles.

- Famille 1 : installations implantées sur de nouveaux sites, de puissance supérieure ou égale à 1 MW, pour un volume total de 60 MW de puissance cumulée.
- Famille 2 : installations équipant des seuils existants, de puissance supérieure ou égale à 1 MW, pour un volume total de 45 MW de puissance cumulée.

Dans ce cadre, la Société d'Economie Mixte (SEM) « Les Forces du Merlet » souhaite soumettre son projet hydroélectrique du Merlet, qui répond aux critères de la famille 1 du présent appel d'offre.

La note qui suit constitue le dossier préliminaire d'évaluation des impacts environnementaux de ce projet (pièce 4.2 conformément à l'annexe 2 de l'appel d'offre).

Cette note intègre les remarques de l'état formulées dans le pré-cadrage environnemental.

2. PRESENTATION DU PROJET

2.1 OUVRAGES AMONT/AVAL

Aucun ouvrage hydraulique n'est présent en amont de la prise d'eau envisagée sur le Merlet. Dans le futur tronçon court-circuité, il existe un prélèvement pour alimenter le réseau d'eau des fontaines de la commune de Saint Alban des Villards. Les prélèvements existants à l'époque pour l'alimentation en eau potable ne sont plus exploités aujourd'hui.

En aval de la future centrale et de la restitution, se trouve la prise d'eau hydroélectrique du Merlet, exploitée par EDF, ainsi qu'une ancienne prise d'eau des Moulins, aujourd'hui en ruine.

2.2 CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU PROJET

Ce projet comprend schématiquement 4 éléments principaux :

- ✓ La prise d'eau, située à une altitude de 1700 m.
- ✓ Une conduite forcée, enterrée, sur une longueur de 2960 m.
- ✓ Une microcentrale située au-dessus du pont du Merlet sur la RD927E, en amont de la prise d'eau EDF et **en dehors du périmètre de concession hydroélectrique correspondant**, à une altitude d'environ 1050 m.
- ✓ Une ligne d'évacuation de l'énergie vers le réseau (propriété et gestion : ENEDIS).

2.2.1 LA PRISE D'EAU

La prise d'eau sera réalisée au niveau des Granges, en amont du pont sur le Merlet, à une altitude de 1700 m NGF.

La carte ci-dessous précise l'implantation de cette prise d'eau.

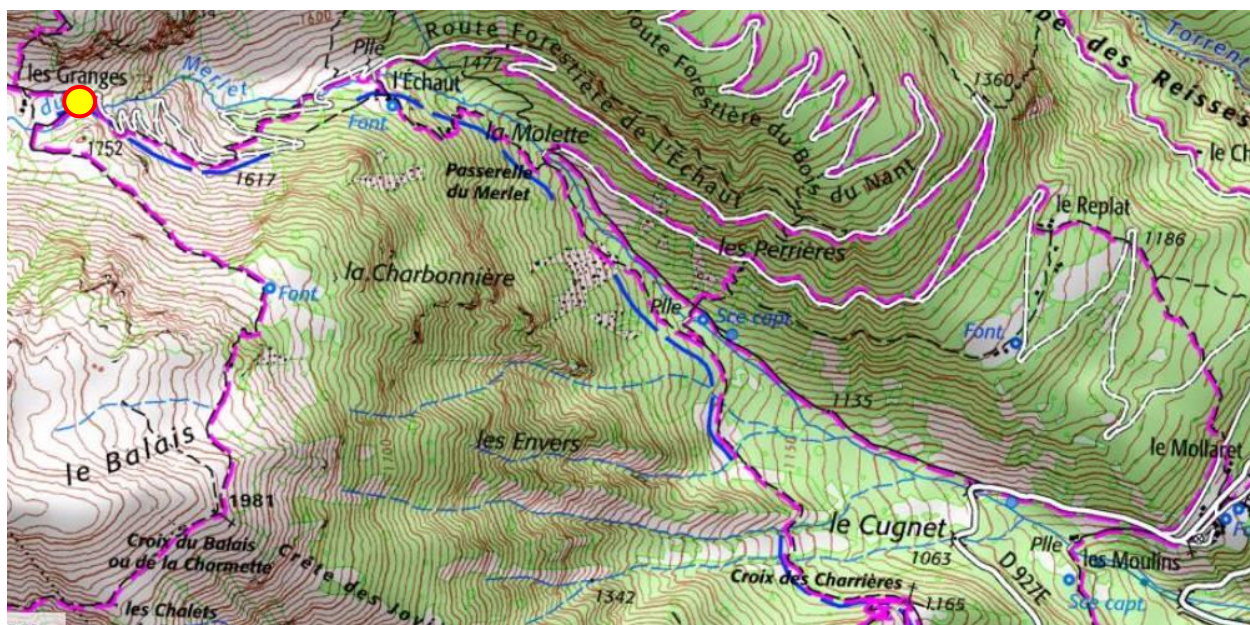


Figure 1 : Implantation de la future prise d'eau

La prise d'eau sera de type prise par en-dessous.



Figure 2 : Exemple de prise d'eau par en-dessous

La prise d'eau comprend schématiquement les éléments suivants :

- Une fenêtre de prise immergée, latérale, située en rive droite
- une grille ichtyocompatible (de type coanda ou grille inclinée) de façon à ne pas perturber la dévalaison des poissons,
- Une chambre de mise en charge sur laquelle est raccordée la conduite forcée,
- Une passe à gravier, contrôlée par une vanne en rivière de 1 m de largeur environ qui permet de gérer le dégravage régulier,
- Un seuil déversoir en lit mineur

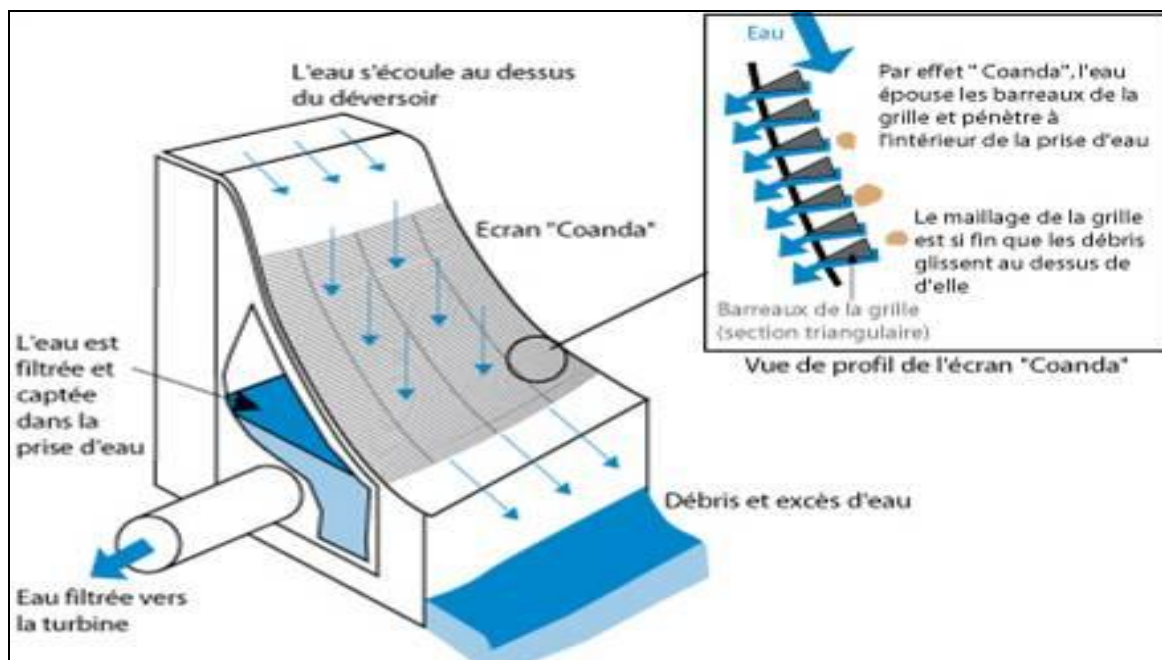


Figure 3 : Schéma de principe d'une prise d'eau avec grille coanda

Les ouvrages de prise seront couverts de façon à limiter les risques de prise en glace.

Type de passe à poissons

A priori, la prise d'eau ne prévoira pas de dispositif de franchissabilité piscicole à la montaison, cette option constructive étant à valider à partir des études piscicoles (nature et qualité du peuplement, conditions de circulation et de reproduction).

Dispositif de réduction des impacts à la dévalaison

A priori, La prise d'eau prévoira un dispositif de dévalaison alimenté par le débit réservé. Ces points techniques seront confirmés en fonction des enjeux réellement identifiés lors des études environnementales complémentaires réalisées dans les phases ultérieures d'étude.

Dispositif de délivrance du Qr

Un dispositif de délivrance du débit réservé sera prévu. Ce dispositif sera dimensionné pour laisser passer un débit de 30.3 l/s.



Figure 4 : Le Merlet au droit de la future prise d'eau

2.2.2 LA CONDUITE FORCEE

La conduite forcée assurera la liaison entre la prise d'eau et la centrale. Elle aura une longueur de 2960 m environ et un diamètre de 600 mm.

Elle sera enterrée sur tout son parcours. Son tracé empruntera les pistes existantes le long du Merlet, sur la quasi totalité du linéaire concerné. Un seul franchissement du torrent du Merlet sera nécessaire, au niveau du pont en amont de l'Echaut. Ailleurs, la conduite est relativement éloignée du lit et des berges du torrent.



Figure 5: Piste existante le long du Merlet

2.2.3 LA CENTRALE

La future centrale hydroélectrique du Merlet sera implantée au niveau du pont du Merlet, au-dessus de la RD927E.

La centrale sera positionnée bien en amont de la prise d'eau EDF du Merlet, et en dehors de la limite de concession EDF. Son altitude est d'environ 1050 m.

La restitution des eaux se fera en amont de la prise d'eau EDF.



Figure 6 : Prise d'eau EDF en aval de notre projet

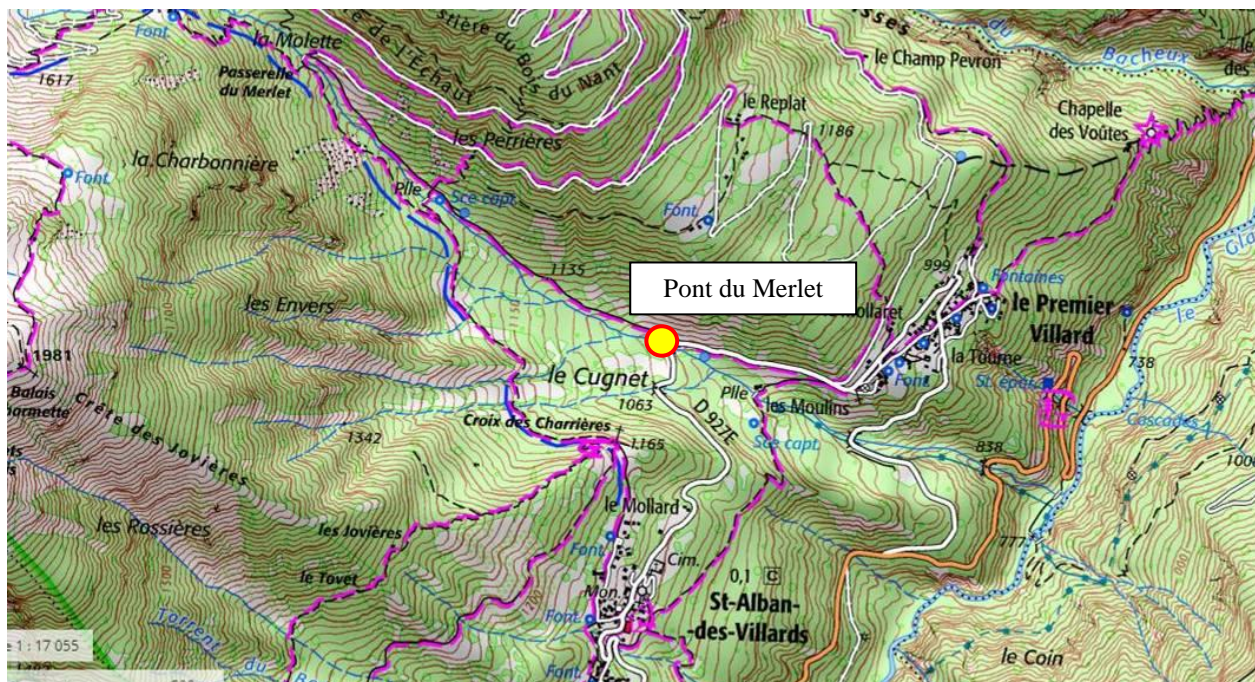


Figure 7 : Implantation de la centrale au pont du Merlet



Figure 8 : Site d'implantation de la future centrale en rive gauche du Merlet



Figure 9 : Site d'implantation de la future centrale - vue de l'aval



Figure 10 : Le Merlet au droit du site de la future centrale

La centrale sera équipée d'une seule turbine de type Pelton multijets.

L'ensemble s'intégrera dans le paysage par sa facture traditionnelle et fera l'objet d'un permis de construire. Par ailleurs, le bâtiment sera traité au niveau acoustique.

2.2.4 LE RACCORDEMENT AU RESEAU

Le raccordement au réseau ENEDIS se fera à proximité de la voirie. Le réseau 20kV sera acheminé et enterré jusqu'à la centrale.

2.3 MODE D'EXPLOITATION

Le fonctionnement de la centrale ne comporte pas d'écluse, elle fonctionne au fil de l'eau, le régime étant fonction des seuls apports naturels amont.

Son débit d'équipement est pris égal à 2 fois le module, soit un débit de 606 l/s.

2.4 MODALITES DE TRANSIT SEDIMENTAIRE

Au niveau du projet, il s'agit de transport solide classique par charriage et suspension, il n'y a pas de risque de laves torrentielles. La conception de l'aménagement sera adaptée à cette problématique.

Le projet n'induit aucun stockage de sédiments donc aucune gestion de déficit de sédiment n'est nécessaire.

En revanche, le projet induit une diminution du débit en aval de la prise d'eau, dans le tronçon court-circuité. La présence de la prise d'eau génère une discontinuité du transport solide en fonctionnement normal lié aux phénomènes de chasses qui se produisent ponctuellement dès lors que le débit entrant est supérieur au débit de charriage. Ce phénomène concerne que des petits volumes de matériaux et n'est pas préjudiciable à l'équilibre du lit.

Des ouvertures ciblées de la vanne de dégravage seront prévues dès lors que les conditions de débit amorcent le transport des sédiments dans le cours d'eau.

La vanne de dégravage sera conçue et dimensionnée de manière à permettre un transit sédimentaire le plus proche possible des conditions naturelles et notamment pour la totalité des crues morphogènes (proches des crues bisannuelles). Le temps d'ouverture de cette vanne sera adapté.

Ces opérations seront effectuées principalement durant la période de moyennes et hautes eaux de façon à minimiser les impacts sur la faune par variation trop brutale de débit et augmentation importante de la charge en matières en suspension. En dehors d'événements hydrologiques exceptionnels, aucune opération de chasse ne devra être réalisée en période de basses eaux (hiver), période de transport solide non significatif et de reproduction de la truite. Les ouvertures et fermetures de vannes seront progressives de façon à éviter une dérive forcée des invertébrés benthiques, leur exondation ou leur piégeage sur les berges après opération.

Pour des crues morphogènes, l'ouvrage est complètement transparent et l'impact sur le transit des matériaux est très faible.

2.5 DIFFERENCES PAR RAPPORT AU PRE-CADRAGE

Par rapport au projet présenté dans la phase de pré-cadrage, il a été finalement décidé de remonter le positionnement de la centrale au niveau du pont du Merlet, au-dessus de la RD927E, à une altitude de 1050 m.

Cette implantation permet de prendre en compte les remarques et demandes formulées lors de la réunion d'information publique organisée en mairie de Saint Alban des Villards, à savoir :

- Ne pas impacter la perception du Merlet entre le pont du Merlet et l'ancien moulin, où l'intégration du Merlet dans le paysage est forte. C'est l'endroit où le torrent est visuellement présent. C'est également un lieu privilégié de promenade pour les habitants du village.

Les autres caractéristiques du projet restent quant à elles inchangées.

Ce changement ne conduit pas à élargir le champ des enjeux environnementaux car en positionnant la centrale 50 m en amont de la position initialement prévue, la zone d'influence du projet diminue d'autant.

3. JUSTIFICATION DU CHOIX DU SITE

Le site retenu présente de nombreux intérêts sur le plan technique :

- ressource hydraulique soutenue, confortée par le retour d'expérience de la centrale du Bâcheux dans la combe voisine,
- bonne accessibilité du site,
- facilité de raccordement au réseau,
- peu de contraintes techniques pour la réalisation du projet, avec notamment la conduite enterrée sous une piste existante.

Par ailleurs, et c'est ce qui nous intéresse le plus ici, ce site présente un **contexte environnemental a priori favorable**. Le tableau ci-dessous apporte les éléments de justification du projet au regard des enjeux environnementaux.

Enjeu	Justification
SDAGE	Le projet est compatible avec les orientations fondamentales du SDAGE, notamment son orientation n°7 (Atteindre l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir) puisque le projet permet le développement d'une énergie renouvelable, énergie d'avenir par excellence, dans le respect du partage de la ressource et de la qualité des milieux environnants. Via une gestion adaptée du transit sédimentaire, et si l'étude hydromorphologique montre des faciès peu sensibles à la diminution d'eau avec en outre des apports intermédiaires relativement importants, la compatibilité avec le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux est atteignable, notamment vis-à-vis de l'orientation la plus contraignante qui est l'orientation 6 (préservation de l'espace de bon fonctionnement des milieux et des zones humides).
SAGE	Projet en dehors de tout périmètre d'un SAGE.
Classement liste 1 et/ou 2	Prise d'eau en dehors des classements liste 1 et 2.
SRCE - Schéma Régional de Cohérence Ecologique	La zone projet n'est concernée par aucun corridor SRCE.
Opération collective de restauration de la continuité écologique	Pas d'interférence avec toute opération collective de restauration de la continuité écologique.
Nombre et type de protection des espaces et espèces	A priori pas d'espaces ou espèces protégées connues susceptibles d'être affectées par le projet. Dans tous les cas, la présence de pistes existantes pour le passage de la conduite est un point très favorable.
Milieux terrestres / espaces protégés	Présence de piste existante qui permet de limiter les impacts du projet sur l'environnement et les milieux terrestres. Site très favorable.
Régime hydrologique	Soutien du débit du tronçon court-circuité par des apports intermédiaires (dont l'importance et la répartition seront étudiés).
Qualité de l'eau	Bassin versant non urbanisé, pratique limitée du pastoralisme donc pas de pollution connue dans le TCC.
Paysager / patrimonial	Enjeux et contraintes faibles.

	Pas de site inscrit ou classé. Pas d'habitation proche. Pas de pylône, pas de piste nouvelle.
Inondation / risques	Enjeux et contraintes faibles. Risque avalanche a priori écarté sur les ouvrages centrale et prise d'eau. Par précaution, des mesures adaptées sont prises en phase conception.
Usages de l'eau	Usages très limités dans la vallée. Pas de pratique de sports d'eaux vives, pas de canyoning. Pas de prélèvements pour la neige de culture, l'irrigation, ou l'eau potable. Prélèvement pour l'alimentation en eau des fontaines communales pris en compte dans la détermination du débit réservé. Pas de droit d'eau pour moulin ou canaux dans le TCC, Site très favorable.

Enfin, sur le plan économique, ce site permet de construire un business plan réaliste.

Par conséquent, ce site permet de concilier les 3 composantes indissociables nécessaires à la bonne réalisation d'un projet de centrale hydroélectrique, à savoir :

- les contraintes techniques, dont en particulier le potentiel énergétique,
- les contraintes environnementales,
- les contraintes économiques et financières.

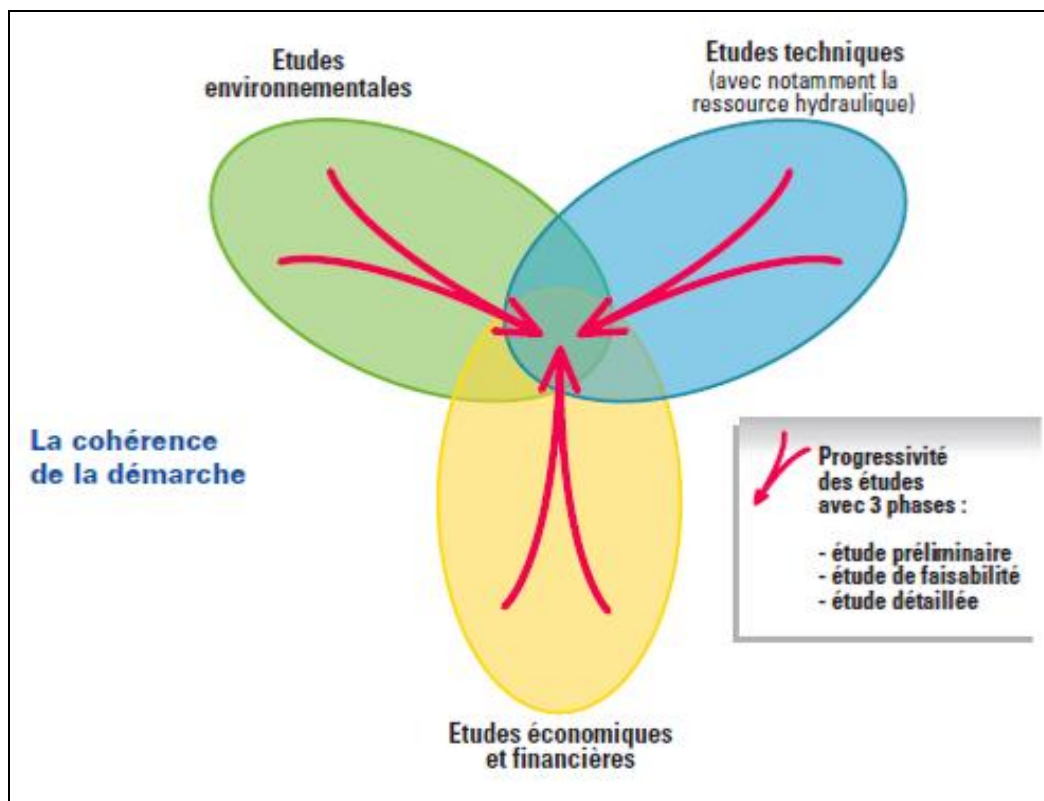


Figure 11 : Démarche pour le montage de projet de petite hydroélectricité (Extrait guide ADEME)

4. DESCRIPTION DE L'ETAT INITIAL DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT

4.1 CONTEXTE DE L'AIRE D'ETUDE

4.1.1 CONTEXTE CLIMATOLOGIQUE

La Commune de Saint-Alban-des-Villards (département de la Savoie) est située en rive gauche de l'Arc, dans la Vallée des Villards. Le territoire communal, qui s'étend sur 2402 ha, est essentiellement occupé par des Alpes et des domaines de haute montagne. Il subit un dénivelé assez fort (entre 600 et 2 700 m d'altitude).

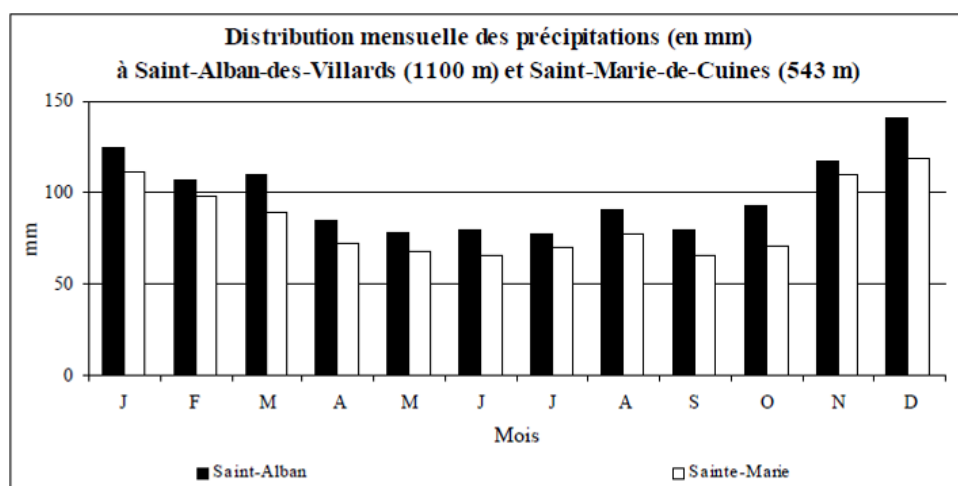
La connaissance approchée de la climatologie du bassin repose sur les mesures effectuées par la Météorologie Nationale au niveau des stations de Saint-Alban-des-Villards.

La répartition des précipitations moyennes mensuelles (valeurs arrondies exprimées en mm d'eau) au niveau de Saint-Alban-des-Villards (sur 26 ans) figure dans le tableau ci-dessous et est illustrée par l'histogramme ci-après.

Stations	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Cumul
St-Alban (1100 m)	125	107	110	84	78	79	77	91	79	93	117	140	1180

Le cumul annuel est assez élevé et normal pour des stations de moyenne montagne. La répartition des pluies apparaît assez régulière même si un maximum pluviométrique principal s'observe en fin d'automne – début d'hiver (novembre - février). Le minimum de précipitations s'observe au printemps (mai - juin).

Cette répartition traduit un climat continental à influence montagnarde. A noter que les précipitations de fin d'automne et d'hiver sont essentiellement sous forme de neige sur le bassin versant du torrent du Merlet.



La répartition des températures mensuelles moyennes, minimales et maximales (exprimées en °C) au niveau de la commune voisine de Sainte-Marie-de-Cuines (sur 20 ans) figure dans le tableau ci-dessous.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Mini	-1.9	-1.2	1.2	3.7	7.6	10.6	12.7	12.3	9.7	6.0	1.7	-1.4
Maxi	4.4	6.2	10.1	13.9	18.1	21.5	24.8	23.6	20.3	15.3	8.9	4.9
Moyenne	1.3	2.5	5.7	8.8	12.9	16.1	18.8	18.0	15.0	10.7	5.3	1.8

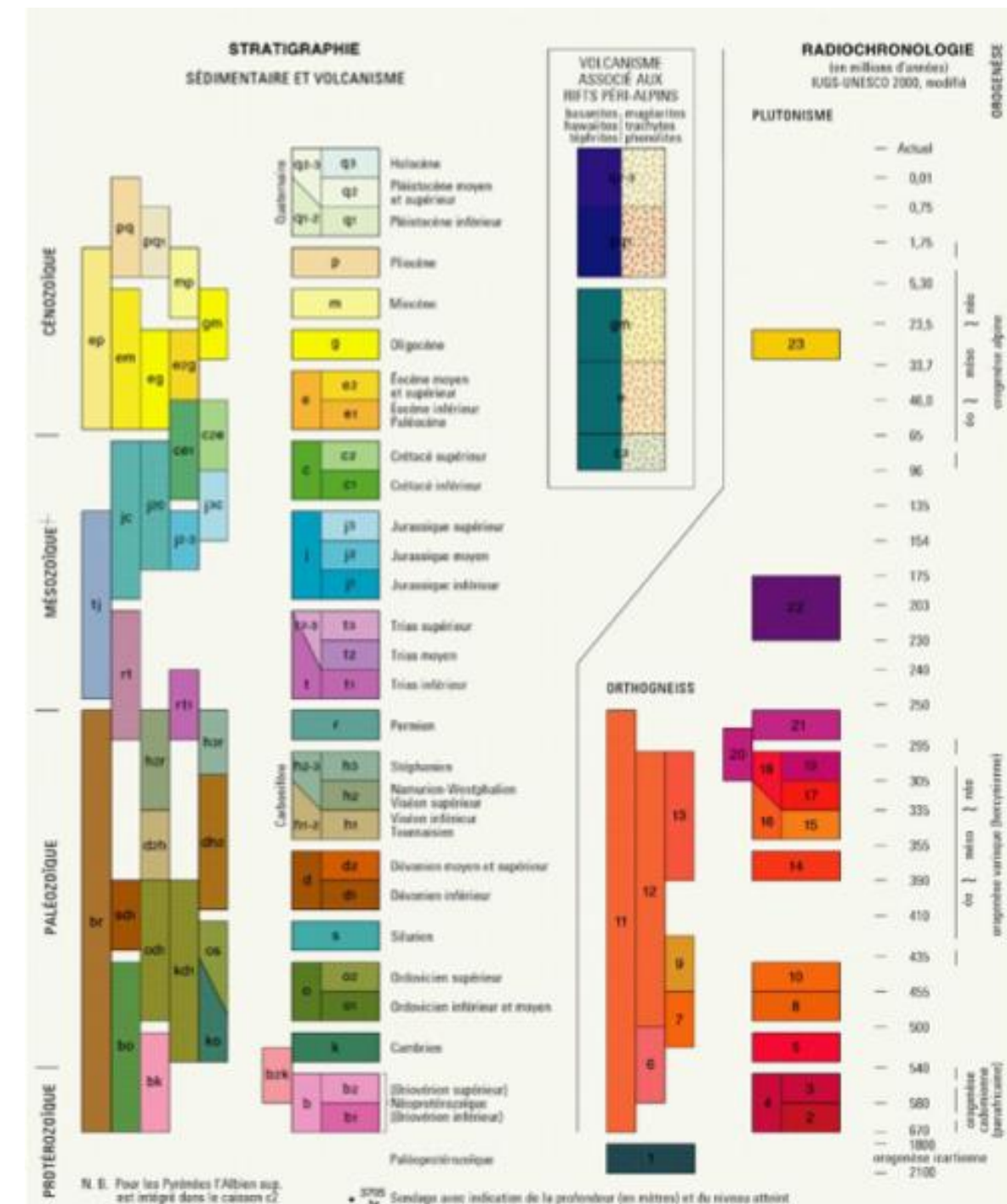
Globalement, les températures moyennes mensuelles demeurent relativement fraîches et l'amplitude thermique annuelle (moyenne) est relativement importante (de l'ordre de 17.5 °C) : ces éléments caractérisent un climat continental à influence montagnarde.

4.1.2 CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE

La Commune de Saint-Alban-des-Villards se trouve dans la partie orientale de la zone dauphinoise avec à l'Ouest le massif de Belledonne et à l'Est les terrains sédimentaires de couverture représentés par les calcaires, marno-calcaires et schistes du Jurassique inférieur (Lias). Les terrains appartiennent à la bordure orientale du massif cristallin de Belledonne où l'on trouve des granites et des gneiss affectés par de nombreuses failles transverses. La couverture sédimentaire supportée tectoniquement par le socle hercynien correspondant au rameau interne de Belledonne, est fortement écaillée, voir plissée. Elle est constituée de calcaires, de marnocalcaires sableux, de schistes silico-alumineux. Enfin, le substratum rocheux est masqué localement par des formations superficielles, d'origine glaciaire, provenant du remaniement des matériaux du substratum. Les formations sont le siège de nombreuses sources du secteur.



Figure 12: Carte géologique sur le secteur du projet



4.1.3 CONTEXTE GEOMORPHOLOGIQUE

Le graphique suivant montre le profil en long historique du torrent du Merlet.

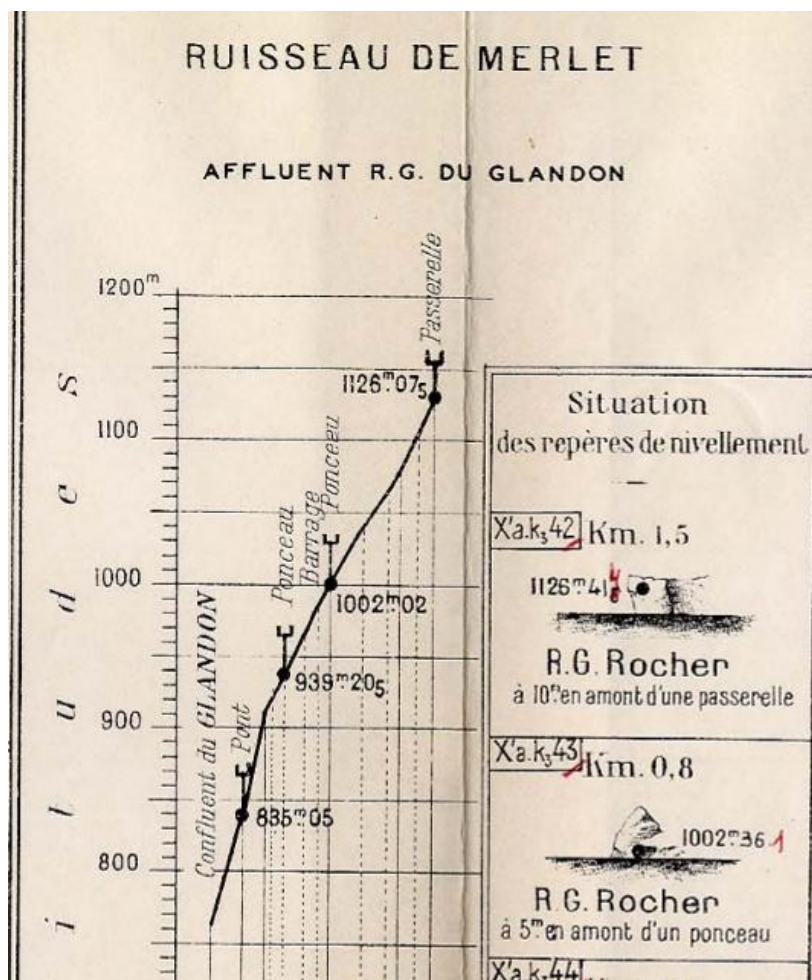


Figure 14 : Profil en long historique du torrent du Merlet

Comme la plupart des torrents de Belledonne, le Merlet présente un bassin versant à forte pente. Le lit présente une granulométrie très étalée, allant du bloc pluri-décimétrique au sable fin. Aucune étude de transport solide n'est disponible aujourd'hui sur le Merlet.

Etat des berges du torrent du Merlet

Dans le cadre d'une convention en date du 26 janvier 2017, l'ONF service RTM assure pour la commune de Saint Alban des Villards une mission de suivi des ouvrages et des berges du lit du torrent du Merlet, le secteur suivi s'étend du lieu-dit l'Echaut à l'amont et jusqu'au torrent du Glandon à l'aval.

La dernière visite de contrôle a été réalisée le 10 avril 2017 par le RTM.

Il est constaté un bon état général des ouvrages présents sur le torrent du Merlet.

Toutefois, la visite a mis en évidence un nombre important d'arbres tombés dans le lit du torrent.

Ces arbres augmentent les risques de créations d'embâcles en cas de crue majeure. Les petits ouvrages de type passerelle présents sur la partie sommitale nécessitent quelques petits travaux de mise en conformité.

En travaux d'entretien, il faut prévoir de billonner les chablis tombés dans le lit du torrent en amont de chaque pont, abattre et billonner les arbres présents sur les îlots présents dans le lit. Ces travaux de billonnage sont fortement conseillés afin d'éviter tout risques d'embâcles.



Figure 15 : Présence d'arbres dans le lit du torrent du Merlet

4.2 MILIEUX AQUATIQUES

4.2.1 STATUT REGLEMENTAIRE DU TORRENT

4.2.1.1 Classement des cours d'eau

Le classement des cours d'eau est fixé par l'article L214-17 du code de l'environnement.

Le torrent du Merlet n'est pas classé, ni en liste 1, ni en liste 2.

La future prise d'eau du Merlet se situe donc dans un tronçon non classé.

4.2.1.2 Réservoir biologique

Le Merlet n'est pas classé en tant que réservoir biologique.

4.2.2 ZONES D'HABITAT

D'après l'inventaire départemental des frayères de Savoie, **la totalité du linéaire du Merlet (de sa source jusqu'à la confluence avec le Glandon) est classé en liste 1 poissons**, c'est-à-dire qu'il est identifié comme un cours d'eau susceptible d'abriter des frayères de poissons dont la reproduction est dépendante de la granulométrie du fond du lit mineur, et figurant sur la liste 1 de poissons de l'arrêté du 23 avril 2008 (cinq espèces concernées en Savoie : Truite fario, Ombre commun, Chabot, Lamproie de Planer, Vandoise).

4.2.3 QUALITE DE L'EAU

4.2.3.1 Qualité physico-chimique des eaux superficielles

Il existe une station de suivi de la qualité des eaux superficielles sur le Merlet.

Cette station se situe au niveau du Pont lieu dit Le Cugnet (code hydrographique W1060700).

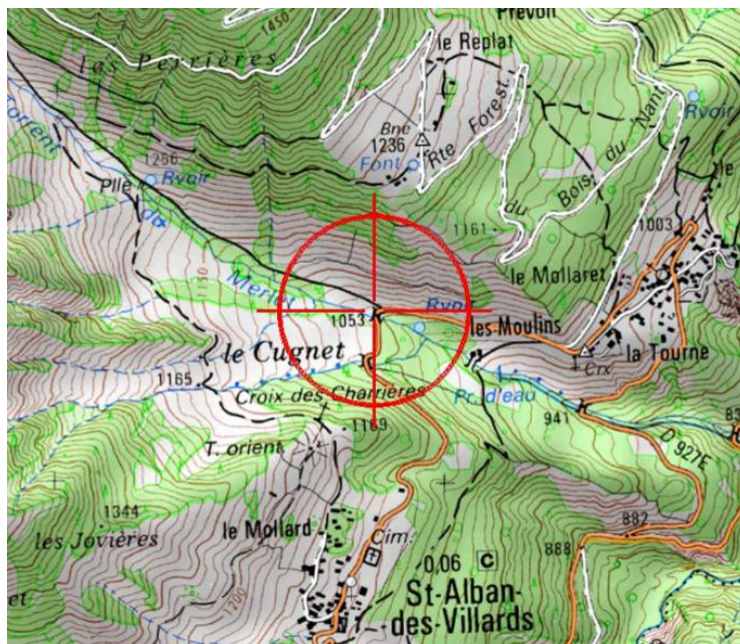


Figure 16 : Localisation de la station de suivi de la qualité des eaux du Merlet

La qualité des eaux est synthétisée dans le tableau ci-dessous :

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											
2016	TBE	TBE	TBE	TBE	BE		TBE	TBE		MOY	TBE		MOY		
2015	TBE	TBE	TBE	TBE	BE		TBE	TBE		BE	TBE		BE		
2014	TBE	TBE	TBE	TBE	BE		TBE	TBE			TBE		BE		
2013	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE		TBE	TBE			TBE		TBE		
2010	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	Ind	TBE	TBE			TBE		TBE		Ind
2009	BE	TBE	TBE	TBE	TBE	BE	TBE	TBE		MOY	TBE		MOY		BE
2008	BE	TBE	TBE	TBE	TBE	BE	TBE	TBE		MOY	TBE		MOY		BE

Figure 17 : Etat des lieux à la station du Merlet

Des suivis ont également été réalisés plus en aval, dans le tronçon court-circuité de la prise d'eau EDF, dans le cadre du suivi environnemental de la concession.

Les tableaux qui suivent synthétisent les résultats des investigations réalisées dans ce TCC en 2011, 2014 et 2017 :

Station	Bilan de l'oxygène	Température	Nutriments	Acidification	Salinité	Etat physico-chimique
GLA 2017	TBE	TBE	TBE	BE	Ind.	BE
MER 2017	Ind.	TBE	Ind.	TBE	Ind.	Ind.
GLA 2014	TBE	TBE	TBE	BE	Ind.	BE
MER 2014	Ind.	TBE	Ind.	BE	Ind.	Ind.
GLA 2011	TBE	TBE	TBE	TBE	Ind.	TBE
MER 2011	Ind.	TBE	Ind.	TBE	Ind.	Ind.

Ces résultats ne permettent pas de préciser la qualité physico-chimique des eaux superficielles du Merlet.

4.2.3.2 Qualité hydrobiologique des eaux superficielles

Très peu de données existent sur la qualité hydrobiologique des eaux superficielles du Merlet.

Les seules données disponibles sont celles dans le TCC d'EDF, à l'aval de notre projet.

Station	Invertébrés
GLA 2014	TBE
MER 2014	TBE
GLA 2011	BE
MER 2011	TBE

Ces résultats montrent une très bonne qualité pour les invertébrés.

4.2.3.3 Qualité des eaux souterraines

Le projet est concerné par la masse d'eau souterraine « Domaine plissé BV Isère et Arc ».

Il s'agit d'une nappe de type intensément plissé, avec un écoulement libre et captif, majoritairement libre.

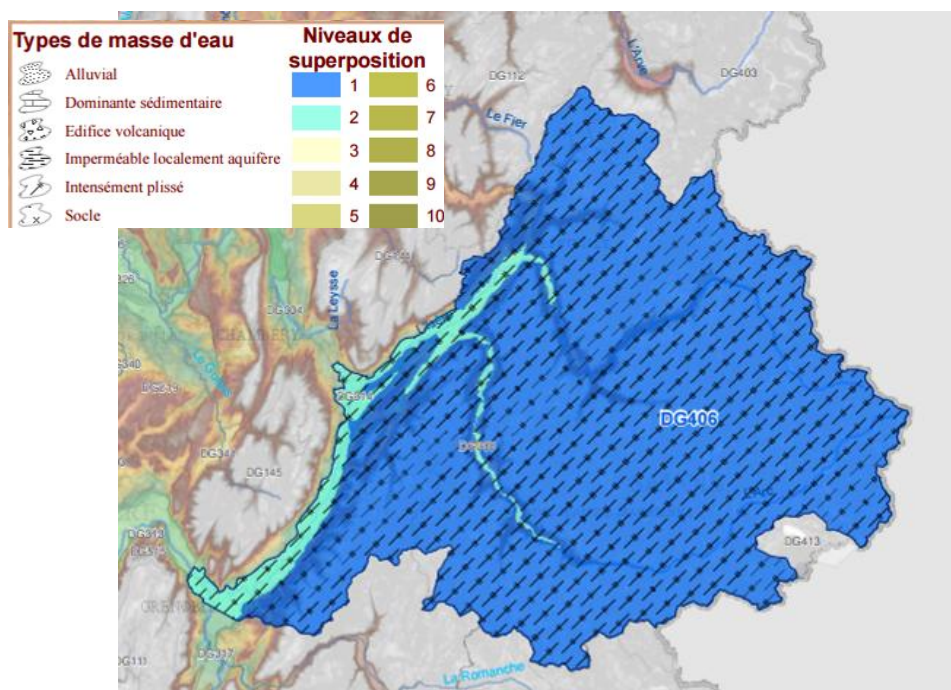


Figure 18 : Carte de la masse d'eau souterraine

L'entité est la formation cristalline de Belledonne du bassin versant de l'Arc – alpes externes.

Les points de surveillance de la qualité de cette masse d'eau souterraine les plus proches de l'aire d'étude (Réseau national de suivi au titre du contrôle sanitaire sur les eaux brutes utilisées pour la production d'eau potable – RNSISEAU) sont les points sur la commune de Saint Alban des Villards :

- Au lieu-dit Les Perrières, à 1226 m d'altitude,
- Au lieu-dit La Moletta, à 1458 m d'altitude.

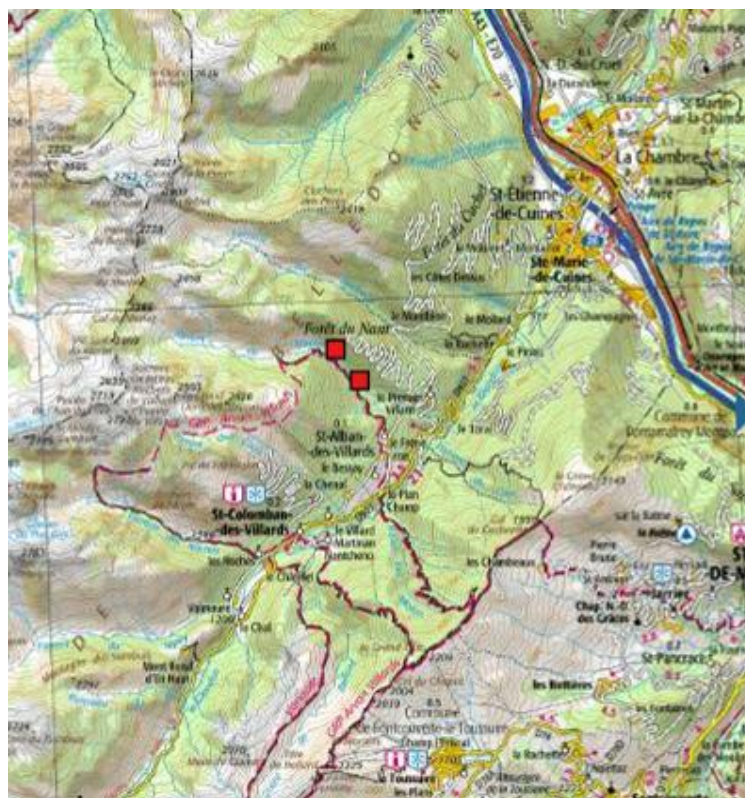


Figure 19 : Localisation des points de surveillance des eaux souterraines (ADES) à proximité du projet

Aucune donnée de qualité n'est disponible à ces stations.

4.2.4 QUALITE PISCICOLE

Peu de données d'inventaires piscicoles sont disponibles sur ce cours d'eau.

3 pêches ont été réalisées sur le Merlet au lieu-dit « Le Cugnet » par le CSP puis l'ONEMA. Seule la truite fario a été inventoriée.



Figure 20 : Données piscicoles (source: géorhonealpes.fr)

Une pêche électrique a également été réalisée sur le Merlet une vingtaine de mètres en amont de la confluence avec le Glandon. Cette pêche a été réalisée par la fédération de pêche en 2 passages, sur

une longueur de 30 m environ, le 18 juillet 2017. Elle a mis en évidence 89 poissons, tous issus de la reproduction naturelle. La taille des poissons s'échelonnait entre 3 cm (alevins de l'année) à 27 cm (géniteurs). Une grande population d'invertébrés a également été identifiée.

Au pont du Merlet, des pêches ont également été réalisées en 2016. En mars, la population inventoriée était très faible. En revanche, à l'automne, cette population était importante.

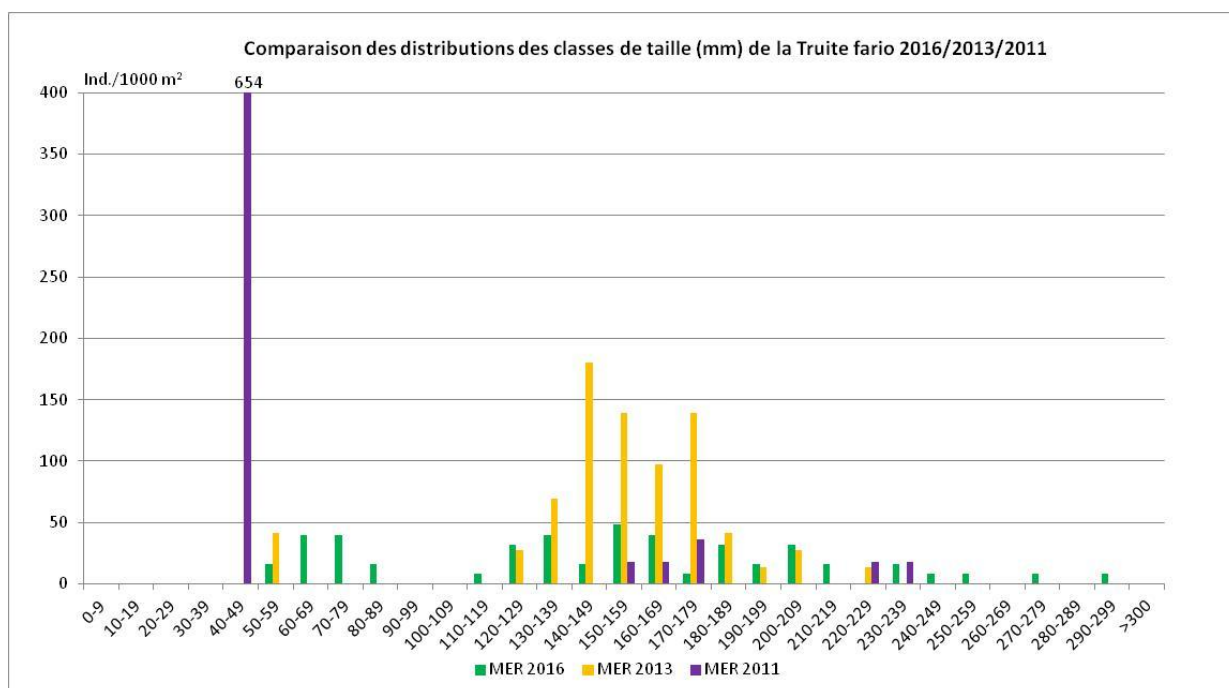
Des données piscicoles sont également disponibles au niveau du TCC de la prise d'eau EDF. Elles montrent un état mauvais à médiocre de la population piscicole dans le TCC, comme l'indique le tableau ci-dessous :

Date	03/10/2016	20/09/2013	04/07/2011
Station	MER	MER	MER
Surface pêchée m ²	125	72	55
Espèce	TRF	TRF	TRF
Nb. 1 ^{er} passage	48	46	27
Nb. 2 nd passage	8	11	15
Densité estimée Ind./1000 m ²	456	819	986
Biomasse estimée kg/ha	226.5	349.3	117.4

Date		03/10/2016	20/09/2013	04/07/2011
Métriques environnementales		MER	MER	MER
Surface échantillonnée (SURF)	m ²	125	72	55
Surface du bassin versant (SBV)	km ²	9.2	9.2	9.2
Distance à la source (DS)	km	6.1	6.1	6.1
Largeur moyenne (LAR)	m	1.6	1.6	1.6
Pente (PEN)	‰	260	260	260
Profondeur moyenne (PRO)	m	0.2	0.2	0.2
Altitude (ALT)	m	940	940	940
Température moyenne de juillet (Tjuil)	°C	18	18	18
Température moyenne de janvier (Tjan)	°C	0.0	0.0	0.0
Unité hydrographique (UH)	-	Rhône	Rhône	Rhône
Espèces présentes		TRF	TRF	TRF
Effectif		48	46	27
IPR		31.18	37.98	38.36

Poissons	Poissons	Poissons
MED	MAUV	MAUV

Le graphe ci-dessous représente la comparaison des distributions des tailles de la truite fario dans le TCC EDF :



Par ailleurs, la Fédération de Savoie pour la Pêche et la protection du Milieu Aquatique prévoit en 2018 l'installation d'enregistreurs thermiques sur le Merlet, et la réalisation de campagnes d'inventaires piscicoles en vue de conforter la caractérisation de l'état initial du cours d'eau. Ces données seront tenues à notre disposition.

Un nouvel inventaire sera également réalisé pour préciser la qualité piscicole du cours d'eau, en amont de notre prise d'eau, sur le TCC et en aval de la restitution (TCC EDF).

Enfin, la carte suivante indique les obstacles à l'écoulement référencés sur la zone d'étude :

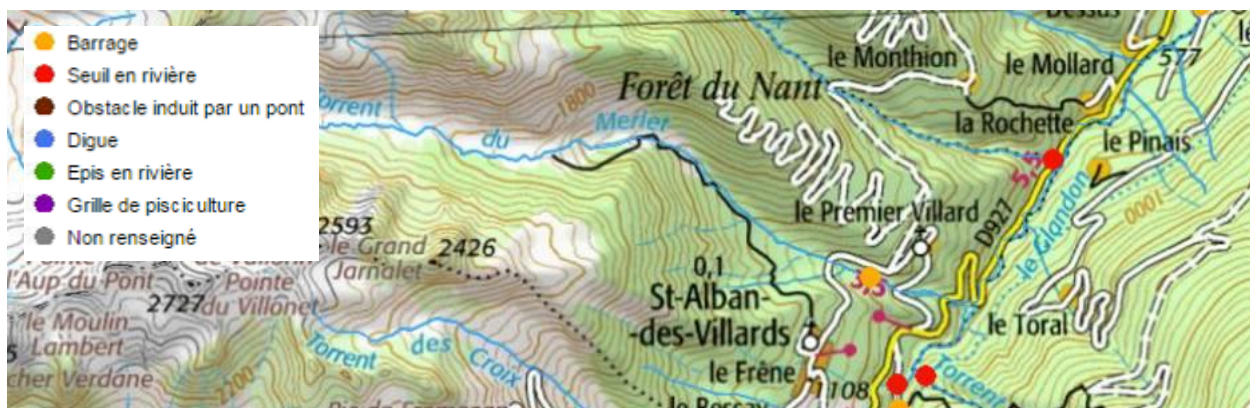


Figure 21 : Référentiel des obstacles à l'écoulement (ROE) sur le Merlet

1 ouvrage est référencé sur cette carte. Il s'agit de la prise d'eau d'EDF.

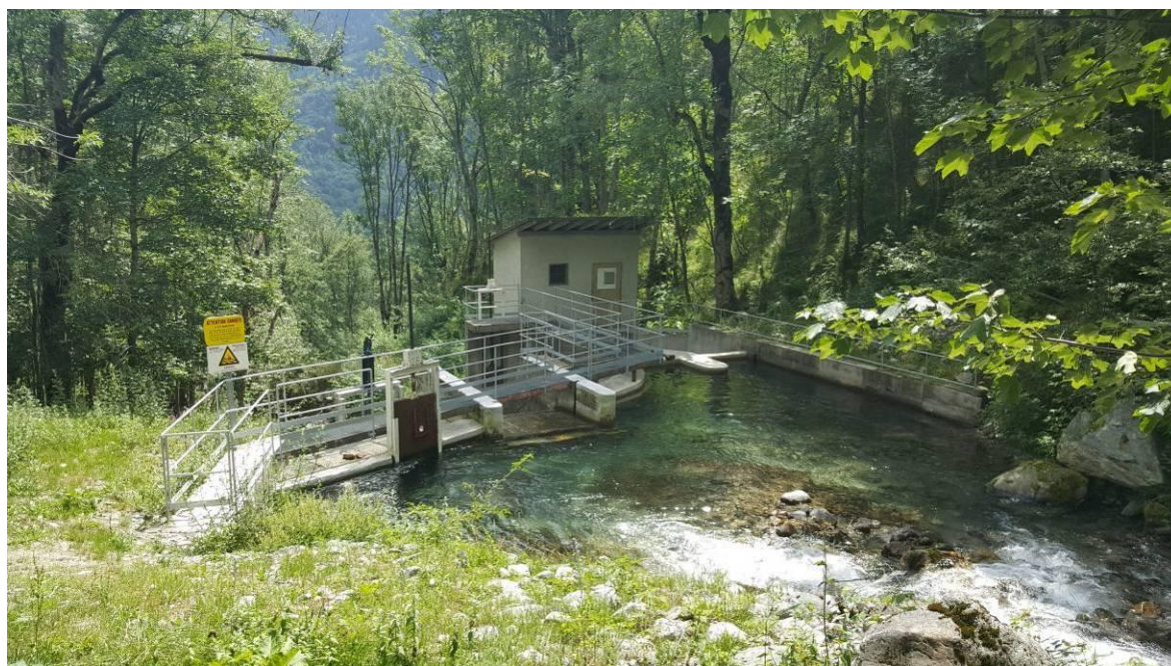


Figure 22 : Prise d'eau EDF sur le Merlet en aval de notre projet

Néanmoins, sur le terrain, on relève également la présence d'autres obstacles naturellement infranchissables pour la faune piscicole.

4.2.5 ZONES HUMIDES

Aucune zone humide n'est référencée à proximité directe du projet.

On relève la présence de zone humide en amont, vers 2000 m d'altitude (Le Plan des Sources) et en aval.



Figure 23 : Zones humides à proximité du projet

4.2.6 DOCUMENTS DE PLANIFICATION

4.2.6.1 SDAGE 2016-2021

Pour notre région, le SDAGE, schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux, est entré en vigueur le 21 décembre 2015 pour les années 2016 à 2021.

Le SDAGE définit la politique à mener pour stopper la détérioration et retrouver un bon état de toutes les eaux : cours d'eau, plans d'eau, nappes souterraines et eaux littorales.

Document de planification pour l'eau et les milieux aquatiques du bassin Rhône-Méditerranée, il fixe, pour 6 ans, les grandes priorités, appelées "orientations fondamentales", de gestion équilibrée de la ressource en eau.

Un programme de mesures accompagne le SDAGE. Il rassemble les actions par territoire nécessaires pour atteindre le bon état des eaux. Ces documents permettent de respecter les obligations définies par la directive cadre européenne sur l'eau pour atteindre un bon état des eaux.

Les orientations du SDAGE répondent aux grands enjeux pour l'eau du bassin. Ces grands enjeux sont, pour le bassin Rhône-Méditerranée, de :

- s'adapter au changement climatique. Il s'agit de la principale avancée de ce nouveau SDAGE, traduite dans une nouvelle orientation fondamentale ;
- assurer le retour à l'équilibre quantitatif dans 82 bassins versants et masses d'eau souterraine ;
- restaurer la qualité de 269 captages d'eau potable prioritaires pour protéger notre santé ;
- lutter contre l'imperméabilisation des sols : pour chaque m² nouvellement bétonné, 1,5 m² désimperméabilisé ;
- restaurer 300 km de cours d'eau en intégrant la prévention des inondations ;
- compenser la destruction des zones humides à hauteur de 200% de la surface détruite ;
- préserver le littoral méditerranéen.

Les orientations fondamentales du SDAGE sont les suivantes :

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 5A Poursuivre les efforts de lutte contre les pollutions d'origine domestique et industrielle
- OF 5B Lutter contre l'eutrophisation des milieux aquatiques
- OF 5C Lutter contre les pollutions par les substances dangereuses
- OF 5D Lutter contre la pollution par les pesticides par des changements conséquents dans les pratiques actuelles
- OF 5E Evaluer, prévenir et maîtriser les risques pour la santé humaine

OF 6 Préserver et restaurer le fonctionnement naturel des milieux aquatiques et des zones humides

- OF 6A Agir sur la morphologie et le découloisonnement 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 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 du Merlet sera compatible avec les orientations fondamentales du SDAGE, notamment son orientation n°7 (Atteindre l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir) puisque le projet permet le développement d'une énergie renouvelable, énergie d'avenir par excellence, dans le respect du partage de la ressource et de la qualité des milieux environnants.

Par ailleurs, **le projet ne se situe pas dans le périmètre d'un SAGE.**

4.2.6.2 Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE)

En complément des politiques de sauvegarde des espaces et des espèces, la France s'est engagée au travers des lois « Grenelle de l'environnement » dans une politique ambitieuse de préservation et de restauration des continuités écologiques nécessaires aux déplacements des espèces qui vise à enrayer cette perte de biodiversité.

Cette politique publique, « la trame verte et bleue », se décline régionalement dans un document-cadre, le schéma régional de cohérence écologique (SRCE).

Parallèlement, une instance de gouvernance régionale a été installée, le Comité régional « Trame verte et bleue » (CRTVB).

Le SRCE a aussi pour objectif d'identifier les réservoirs de biodiversité et les corridors écologiques qui les relient. Il comprend un plan d'actions permettant de préserver et de remettre en bon état les continuités écologiques identifiées tout en prenant en compte les enjeux d'aménagement du territoire et les activités humaines.

En Rhône-Alpes, le SRCE a été élaboré conjointement par l'État et la Région sur le modèle de la gouvernance à cinq en associant les collectivités, les organismes professionnels et les usagers de la nature, les associations et les organismes œuvrant pour la préservation de la biodiversité et les scientifiques.

Aujourd'hui, le schéma régional de cohérence écologique de Rhône-Alpes est adopté (par délibération du Conseil régional du 19 juin 2014 et par arrêté préfectoral du 16/07/2014).

Nous rappelons ci-dessous les extraits du SRCE en lien avec l'hydroélectricité.

“Orientations et objectifs du SRCE :

L'idée première de ce plan d'actions est de favoriser une stratégie d'évitement de tout impact supplémentaire sur les continuités écologiques existantes (logique de maintien), en s'appuyant sur des mesures relatives aux documents d'urbanisme (Orientation n°1) et aux projets (Orientation n°1 et Orientation n°2).

L'évitement est la solution privilégiée. Cependant, quand celui-ci est impossible une logique de réduction voire de compensation doit être préconisée, notamment à l'égard des d'infrastructures et des ouvrages, tant en milieux terrestres qu'aquatiques (Orientation n°2). En effet, ces équipements constituent pour la majorité des espèces animales et végétales, terrestres et aquatiques, des barrières artificielles dont il s'agit d'améliorer la transparence.

Objectif 1.4 : Préserver la Trame bleue

[...] en recherchant la préservation ou la restauration :

- de la dynamique et de la continuité écologique des cours d'eau ;*
- des espaces de mobilité (ou de liberté) et plus largement des espaces de bon fonctionnement des cours d'eau ;*
- des zones humides ;*
- des zones de frayères.*

Objectif 1.5 : Appliquer la séquence « Éviter, réduire et compenser » à la mise en œuvre de la Trame verte et bleue

La priorité du SRCE est d'éviter tout impact des projets sur les composantes de la Trame verte et bleue, par une prise en compte en amont dans les documents d'urbanisme et les dossiers d'études d'impacts. Il s'agit de mettre en œuvre la séquence « éviter, réduire, compenser ».

Orientation 2 : Améliorer la transparence des infrastructures et ouvrages vis-à-vis de la Trame verte et bleue

Objectif 2.1. Définir et mettre en œuvre un programme d'actions de restauration des continuités terrestres et aquatiques impactées par les infrastructures existantes

Mesures : Résorber les points de conflits en mettant en œuvre des actions de restauration

Sur les cours d'eau classés en liste 2 (L. 214-17 C. env.), tout ouvrage faisant obstacle devra être aménagé pour permettre la libre circulation piscicole et sédimentaire (dans une logique de reconquête).

Objectif 2.2. Donner priorité à l'évitement en prenant en compte la Trame verte et bleue dès la conception des projets d'infrastructures et des ouvrages

Les maîtrises d'ouvrage ou maîtrises d'œuvre des projets d'infrastructures [...] veilleront à [...] assurer le maintien des continuités existantes....."

4.2.6.3 SCOT Pays de Maurienne

Introduit par la loi "Solidarité et Renouvellement Urbain" du 13 décembre 2000 (loi SRU), le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) est un document stratégique de planification à l'échelle d'un bassin de vie dont la vocation est de préciser l'organisation du territoire et son développement dans les 15 à 20 prochaines années. Le Syndicat du Pays de Maurienne (SPM) a lancé cette démarche en 2014. Elle nécessite la mobilisation de toutes les ressources du territoire, élus, acteurs et habitants.

4.2.6.4 Contrat de rivière Arc

Un premier contrat de rivière (1996-2002 prolongé jusqu'en 2005) a porté principalement sur l'assainissement, la mise en valeur des cours d'eau, la gestion de l'Arc et la sensibilisation du public.

4.3 MILIEU TERRESTRE

4.3.1 FLORE ET FAUNE

667 espèces sont recensées sur la commune de Saint Alban des Villards.

Les espèces protégées présentes sur le territoire de la commune sont les suivantes (source : Observatoire de la biodiversité de Savoie) :

Groupe	Nom	Type de protection
Plantes à fleurs	Androsace des Alpes	Protection nationale
	Pyrole moyenne, Pyrole de taille moyenne, Pyrole intermédiaire	Protection régionale
	Pyrole uniflore, Pyrole à une fleur	Protection régionale
	Sabot de Vénus, Pantoufle-de-Notre-Dame	Protection nationale Directive habitats (Annexe II et IV)
	Saule glauque	Protection régionale
Ptéridophytes - Fougères	Lycopode des Alpes	Protection nationale
	Lycopode sélagine, Lycopode dressé	Protection régionale
Lépidoptères - Papillons	Apollon (L'), Parnassien apollon (Le)	Protection nationale Directive habitats (Annexe IV)
	Azuré du Serpolet (L'), Azuré d'Arion (L'), Argus à bandes brunes (L'), Arion (L'), Argus Arion (L')	Protection nationale Directive habitats (Annexe IV)
	Semi-Apollon (Le)	Protection nationale Directive habitats (Annexe IV)
	Solitaire (Le)	Protection nationale
Mammifères	Bouquetin des Alpes, Bouquetin	Protection nationale
Oiseaux	37 espèces différentes, la plupart protégées : tétras lyre, mésange bleue, pic épeiche, alouette lulu, fauvette à tête noire....	

Par ailleurs, on note la présence de deux espèces invasives :

- Conyze du Canada
- Renouée du Japon

Concernant la faune, le loup peut être occasionnellement présent sur le massif de Belledonne. La présence du lynx est supposée. On retrouve par ailleurs une faune typique de ces milieux montagnards : chamois, cerf, chevreuil, ...

Ces données seront complétées lors des phases ultérieures d'étude à l'aide d'une étude faune/flore spécifique lors de la réalisation de l'étude d'impact.

4.3.2 TRAME VERTE

Les éléments qui suivent permettent de définir les caractéristiques de la trame verte sur la zone d'étude.

Réservoir de biodiversité : ZNIEFF de type I : versant ouest de la vallée des Villards – 382100320

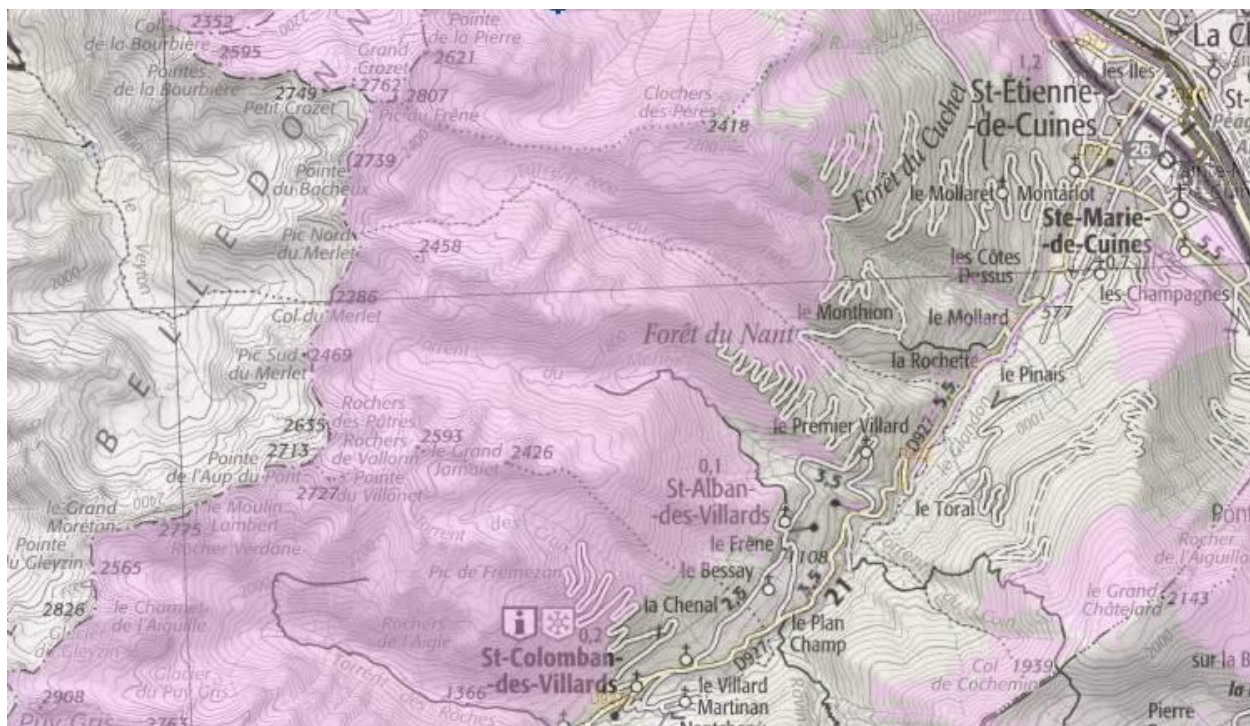


Figure 24 : Réservoir de biodiversité sur la zone du projet

Conservatoire d'espaces naturels (CEN) : Pelouses sèches

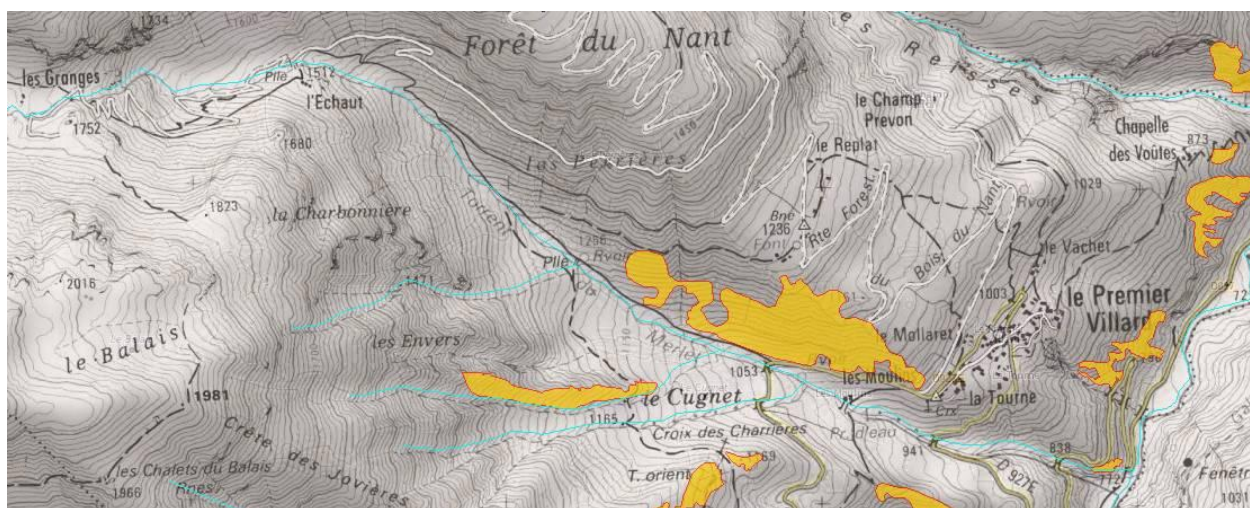


Figure 25 : Pelouses sèches en bordure du Merlet

Zone de reproduction potentielle du Tétrás-Lyre

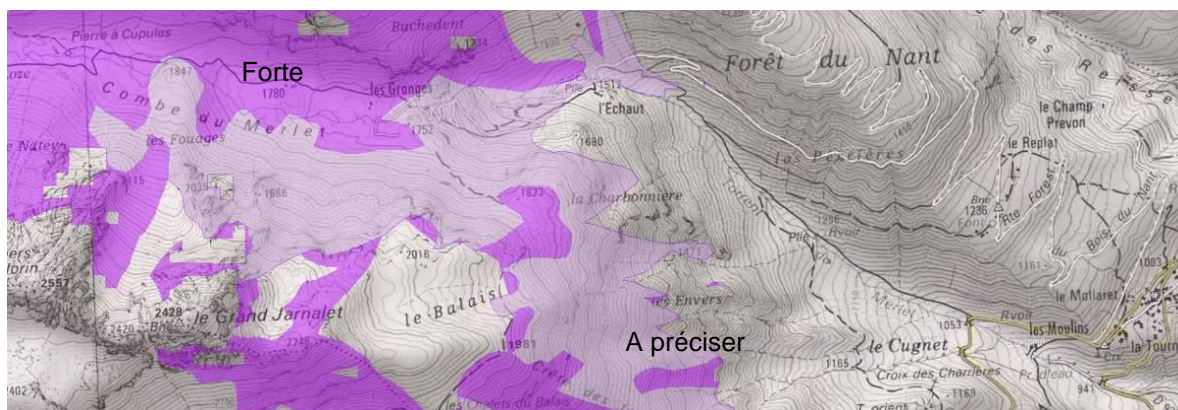


Figure 26 : Zone de reproduction potentielle du Tétrás-Lyre

Corridor biologique

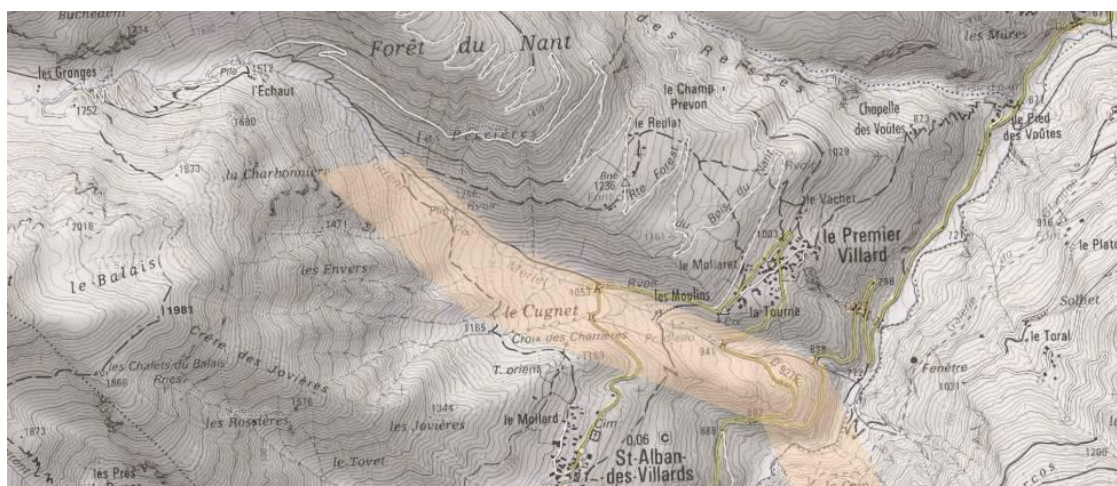


Figure 27 : Corridor biologique sur la zone projet

La zone projet n'est concernée par aucun corridor SRCE.



Figure 28 : Localisation des corridors SRCE

4.3.3 STATUTS DES ESPACES NATURELS

4.3.3.1 Natura 2000

Le projet se situe hors zone Natura 2000 au titre de la directive habitats et au titre de la directive oiseaux. Le projet n'est donc pas concerné par le réseau N2000.

La zone la plus proche se situe à plus de 5 km au Nord-Est : réseau de zones humides et alluviales des Hurtières (Code FR8201781)

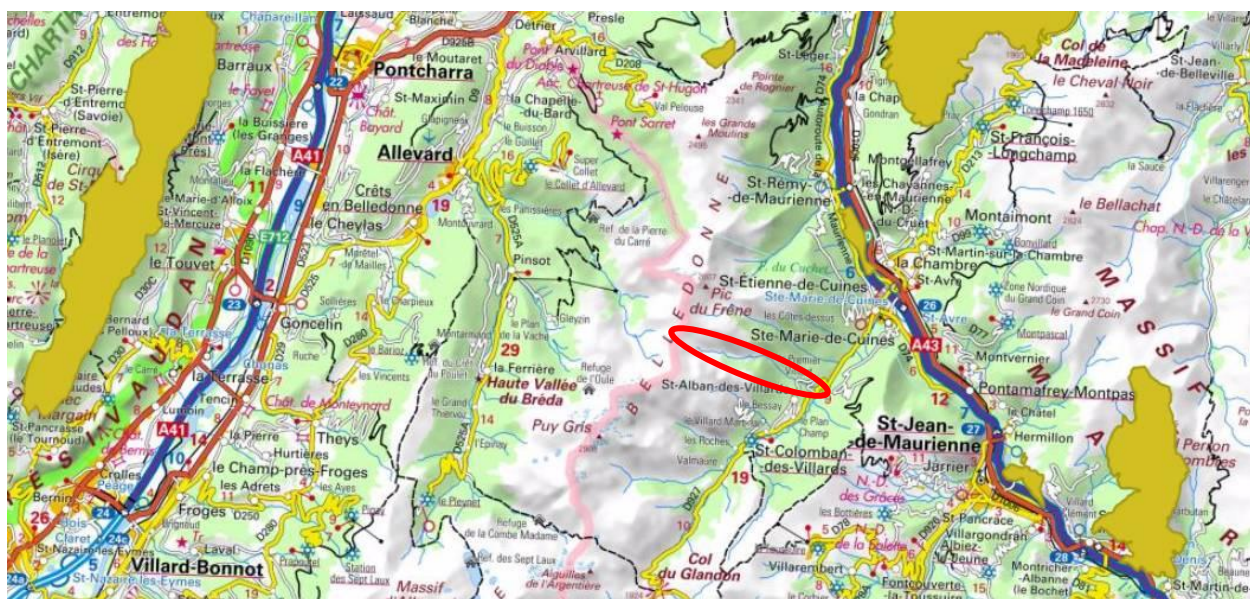


Figure 29 : Périmètre des zones N2000 à proximité du projet

4.3.3.2 ZNIEFF (Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Floristique et Faunistique)

Le classement d'un espace naturel en ZNIEFF a pour objet de souligner son intérêt environnemental et de suggérer sa préservation. Toutefois, l'inscription au registre national des ZNIEFF ne confère au site concerné aucun statut particulier de protection. Il en existe 2 types :

- les ZNIEFF de type II correspondent à de grands ensembles naturels riches (diversifiés) et peu modifiés ou qui offrent de fortes potentialités biologiques ;
- les ZNIEFF de type I sont des secteurs précisément délimités et caractérisés par un intérêt biologique remarquable, devant faire l'objet d'une attention toute particulière lors de la préparation de tout projet d'aménagement ou de gestion visant l'espace considéré.

Le projet se situe à l'intérieur des périmètres suivants :

- ✓ ZNIEFF de type I : Versant ouest de la vallée des Villards (id: 820031848)
- ✓ ZNIEFF de type II : Massif de Belledonne et chaîne des Hurtières (id: 820031917)

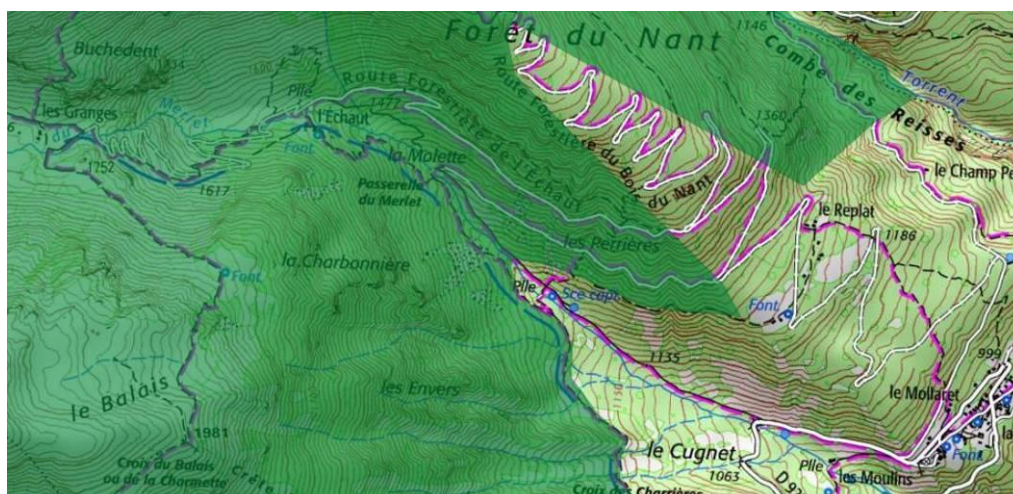


Figure 30 : Périmètre de la ZNIEFF de type I - Versant ouest de la vallée des Villards (id: 820031848)

Ce secteur de montagne très sauvage, rendu difficilement accessible par des pentes abruptes et par un relief très accidenté, est constitué de vallons entaillés dans les gneiss et les micaschistes du versant Est du massif de Belledonne. Ces vallons s'écoulent dans la vallée des Villards. La partie basse porte une hêtraie-sapinière qui laisse place en altitude à des boisements subalpins, pessière principalement mais également des formations de ravins et de couloirs d'avalanche : érablaie et aulnaie à Aulne vert.

En limite supérieure de la forêt, le Pin cembro (ou Arolle) occupe une mince frange, et assure la transition avec les landes et pelouses alpines. L'élément rocheux marque tous les hauts de versants et les crêtes. **Outre un intérêt biologique porté par une faune et une flore typiquement montagnardes, ce site présente une très forte valeur paysagère.**

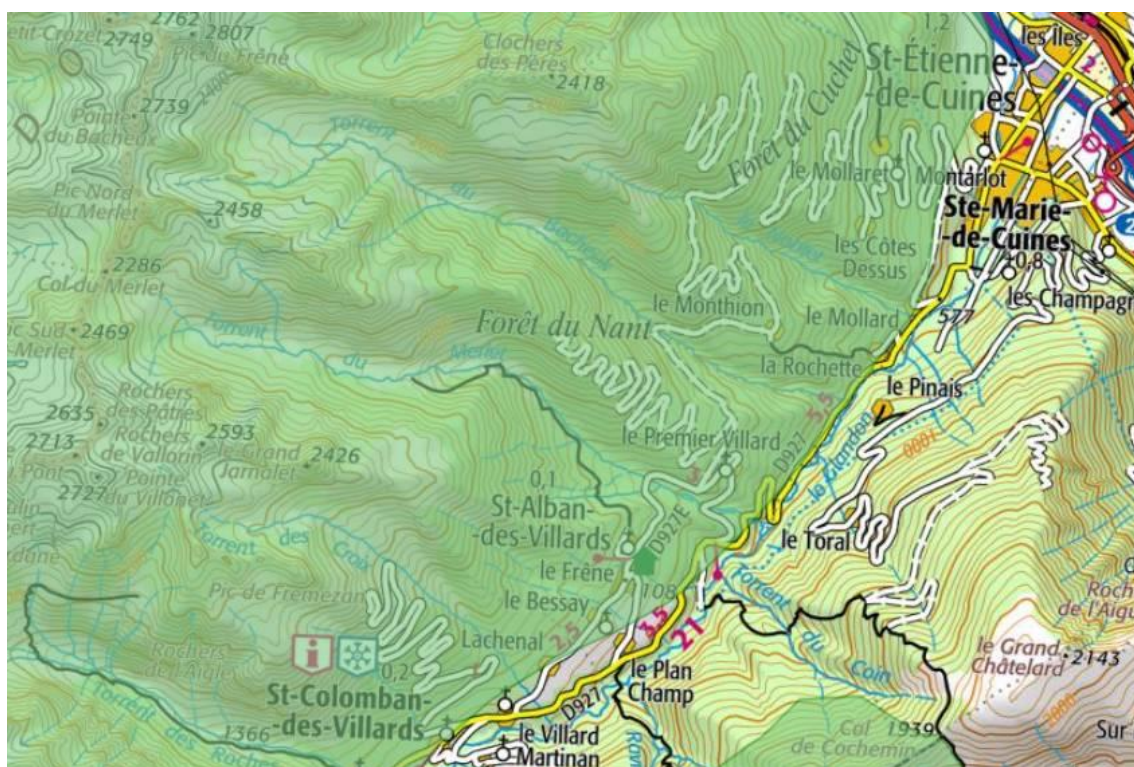


Figure 31 : Périmètre de la ZNIEFF de type II - Massif de Belledonne et chaîne des Hurtières

L'ensemble présente un grand intérêt naturaliste, d'autant que l'on y observe de nombreuses zones humides, parmi lesquelles des tourbières hautes (par exemple à proximité de la Chaîne des Hurtières), et que certains secteurs demeurent peu modifiés par les grands aménagements.

Ceci explique la présence de nombreuses espèces remarquables en matière de flore, généralement adaptée au substrat siliceux (androsaces dont celle de Vandelli, laïches et rossolis caractéristiques des tourbières d'altitude, Clématite des Alpes, Chardon bleu, lycopodes, grassettes...). Certaines espèces sont des endémiques des Alpes internes en limite de leur aire de répartition (Cardamine de Plumier).

La faune présente de même un grand intérêt, qu'elle soit associée aux zones humides (très grande richesse en libellules, Tritons dont le Triton crêté, Lézard vivipare, Crapaud calamite...), ou aux écosystèmes de montagne (ongulés dont le Bouquetin des Alpes, Lièvre variable, Musaraigne alpine, oiseaux galliformes, Omble chevalier, papillons dont le Petit Apollon...).

Les fiches descriptives détaillées de ces ZNIEFF sont fournies en annexe.

4.4 MILIEU PHYSIQUE

4.4.1 PAYSAGE

Le vallon du Merlet fait partie de l'unité paysagère de la vallée des Villards.

Il est en partie inclus dans la ZNIEFF de type I : Versant ouest de la vallée des Villards (id: 820031848), qui présente une très forte valeur paysagère.

La vallée du Glandon, affluent de la rive gauche de l'Arc, est cadrée par les sommets effilés de la partie orientale du massif cristallin de Belledonne, par le col du Glandon (1 924 m), et par la ligne de crête schisteuse, de morphologie plus régulière, qui la sépare du bassin versant de l'Arvan. Elle s'ouvre sur la plaine de l'Arc à Sainte-Marie et Saint-Étienne-de-Cuines, implantés sur le cône de déjection du Glandon, puis remonte progressivement, offrant aux regards toutes les étapes de l'étagement alpin. Les hameaux de Saint-Alban et Saint-Colomban sont implantés en balcon sur l'adret selon une organisation urbaine groupée et structurée le long de la route, et selon une cohérence architecturale forte : homogénéité des volumes, orientation des pignons de bois face à la pente, toitures à 2 pans très raides (car jadis couvertes en chaume). Les paysages de terrasses abandonnées témoignent de la forte déprise agricole dans les pentes autour des villages. Plus haut, dans les alpages du Glandon, la pression pastorale est diffuse et peine à lutter contre l'emprise des arcoses.

4.4.2 OCCUPATION DU SOL

L'occupation de l'espace sur la commune de Saint Alban des Villards est décrite dans les tableaux ci-dessous :

Surface Agricole Utilisée (PACAGE 2016)	290 ha
Superficie pastorale (Enquête pastorale 2014)	734 ha
Forêt (Inventaire Forestier National - IGN 2014)	1390 ha
Surface de la commune (SIG)	2401 ha

Source : **CORINE Land Cover**

	1990	2000	2006	2012
Territoires artificialisés	0 %	0 %	0 %	0 %
Territoires agricoles	1.9 %	1.9 %	1.9 %	1.9 %
Forêts et milieux semi-naturels	98.1 %	98.1 %	98.1 %	98.1 %
Zones humides	0 %	0 %	0 %	0 %
Surfaces en eau	0 %	0 %	0 %	0 %

Le bassin versant du Merlet sur la zone projet est quant à lui principalement occupé par des forêts et milieux semi-naturels comme l'illustre la carte ci-dessous :

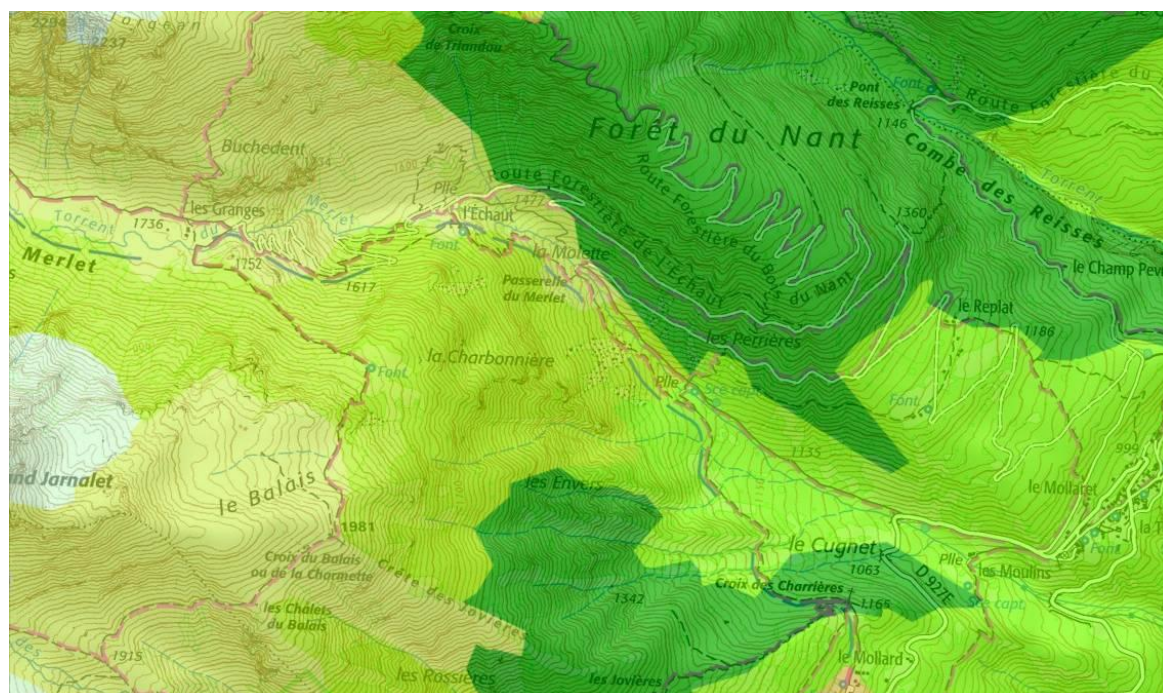


Figure 32: Occupation du sol (selon Code Corine land Cover 2012)

Code	Libellé français	Libellé anglais	Rouge	Vert	Bleu
111	Tissu urbain continu	Continuous urban fabric	230	000	077
112	Tissu urbain discontinu	Discontinuous urban fabric	255	000	000
121	Zones industrielles et commerciales	Industrial or commercial units	204	077	242
122	Réseaux routier et ferroviaire et espaces associés	Road and rail networks and associated land	204	000	000
123	Zones portuaires	Port areas	230	204	204
124	Aéroports	Airports	230	204	230
131	Extraction de matériaux	Mineral extraction sites	166	000	204

132	Décharges	Dump sites	166	077	000
133	Chantiers	Construction sites	255	077	255
141	Espaces verts urbains	Green urban areas	255	166	255
142	Equipements sportifs et de loisirs	Sport and leisure facilities	255	230	255
211	Terres arables hors périmètres d'irrigation	Non-irrigated arable land	255	255	168
212	Périmètres irrigués en permanence	Permanently irrigated land	255	255	000
213	Rizières	Rice fields	230	230	000
221	Vignobles	Vineyards	230	128	000
222	Vergers et petits fruits	Fruit trees and berry plantations	242	166	077
223	Oliveraies	Olive groves	230	166	000
231	Prairies	Pastures	230	230	077
241	Cultures annuelles associées aux cultures permanentes	Annual crops associated with permanent crops	255	230	166
242	Systèmes culturaux et parcellaires complexes	Complex cultivation patterns	255	230	077
243	Surfaces essentiellement agricoles, interrompues par des espaces naturels importants	Land principally occupied by agriculture, with significant areas of natural vegetation	230	204	077
244	Territoires agro-forestiers	Agro-forestry areas	242	204	166
311	Forêts de feuillus	Broad-leaved forest	128	255	000
312	Forêts de conifères	Coniferous forest	000	166	000
313	Forêts mélangées	Mixed forest	077	255	000
321	Pelouses et pâturages naturels	Natural grasslands	204	242	077
322	Landes et broussailles	Moors and heathland	166	255	128
323	Végétation sclérophylle	Sclerophyllous vegetation	166	230	077
324	Forêt et végétation arbustive en mutation	Transitional woodland-shrub	166	242	000
331	Plages, dunes et sable	Beaches, dunes, sands	230	230	230
332	Roches nues	Bare rocks	204	204	204
333	Végétation clairsemée	Sparsely vegetated areas	204	255	204
334	Zones incendiées	Burnt areas	000	000	000
335	Glaciers et neiges éternelles	Glaciers and perpetual snow	166	230	204
411	Marais intérieurs	Inland marshes	166	166	255
412	Tourbières	Peat bogs	077	077	255
421	Marais maritimes	Salt marshes	204	204	255
422	Marais salants	Salines	230	230	255
423	Zones intertidales	Intertidal flats	166	166	230
511	Cours et voies d'eau	Water courses	000	204	242
512	Plans d'eau	Water bodies	128	242	230
521	Lagunes littorales	Coastal lagoons	000	255	166
522	Estuaires	Estuaries	166	255	230
523	Mers et océans	Sea and ocean	230	242	255

Figure 33 : Légende code Corine Land Cover 2012 - Niveau 3

4.4.3 SITE INSCRIT ET CLASSE

Aucun site inscrit ou classé n'est recensé à proximité du projet.

4.4.4 ACCES

L'accès au site de la prise d'eau se fait depuis le hameau du premier Villard, par les pistes forestières existantes le long du torrent du Merlet, notamment la route forestière de l'Echaut.

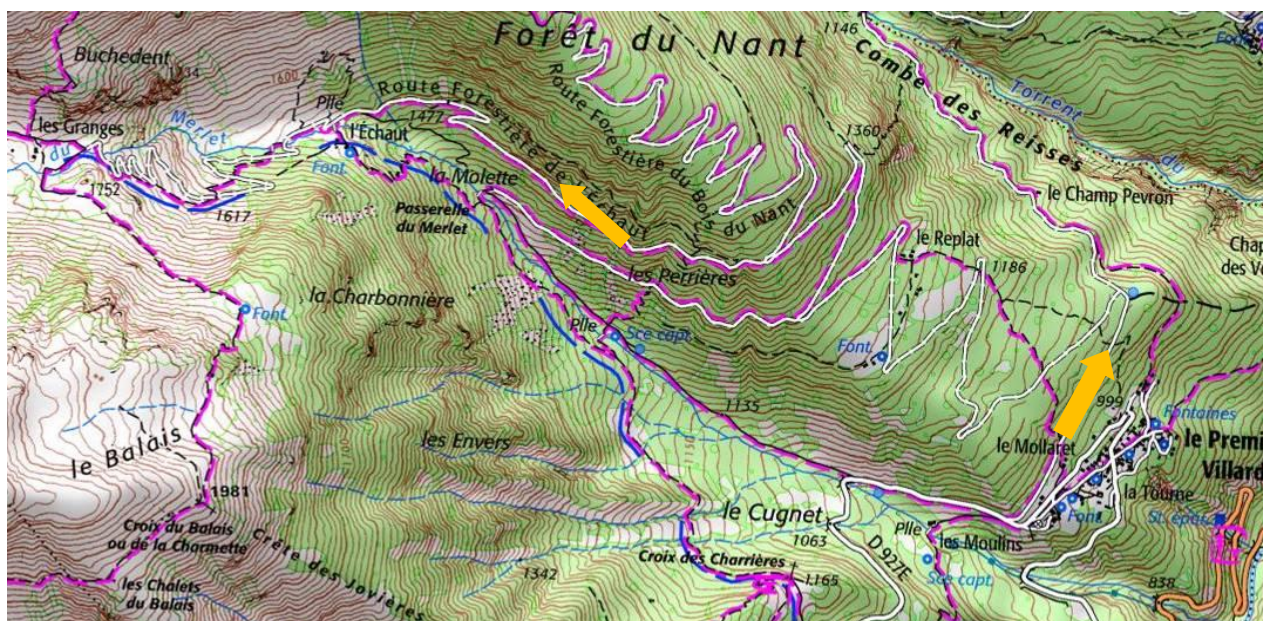


Figure 34 : Accès à la future prise d'eau

L'accès à la future centrale se fera par la route départementale D927 E :



Figure 35 : Accès à la future centrale

4.5 MILIEU HUMAIN

4.5.1 DEMOGRAPHIE ET HABITAT

La commune de Saint Alban des Villards a une population égale lors du dernier recensement en 2014 à 99 personnes.

Cette population est faible face à la population saisonnière estivale et hivernale (qui peut atteindre entre 400 et 600 habitants).

Les données concernant les logements et populations de la commune sont rassemblées dans le tableau ci-dessous.

	1968(*)	1975(*)	1982	1990	1999	2009	2014
Population	130	79	72	64	52	89	99
Densité moyenne (hab/km ²)	5,4	3,3	3,0	2,7	2,2	3,7	4,1

Figure 36 : Evolution de la population de la commune de Saint Alban des Villards

	2014	%	2009	%
Ensemble	229	100,0	194	100,0
<i>Résidences principales</i>	51	22,3	52	26,8
<i>Résidences secondaires et logements occasionnels</i>	155	67,7	127	65,5
<i>Logements vacants</i>	23	10,0	15	7,7
<i>Maisons</i>	209	91,3	173	89,2
<i>Appartements</i>	10	4,4	21	10,8

Figure 37 : Catégories et type de logements - St Alban des Villards (source : INSEE)

Au niveau du projet, l'occupation humaine est très faible. On note de l'amont vers l'aval, depuis le col du Merlet sur la zone du projet, les bâtiments suivants le long du torrent du Merlet :

- La vieille Route
- Chalets de la Loze
- Les Granges
- L'Echaut
- Les Moulins

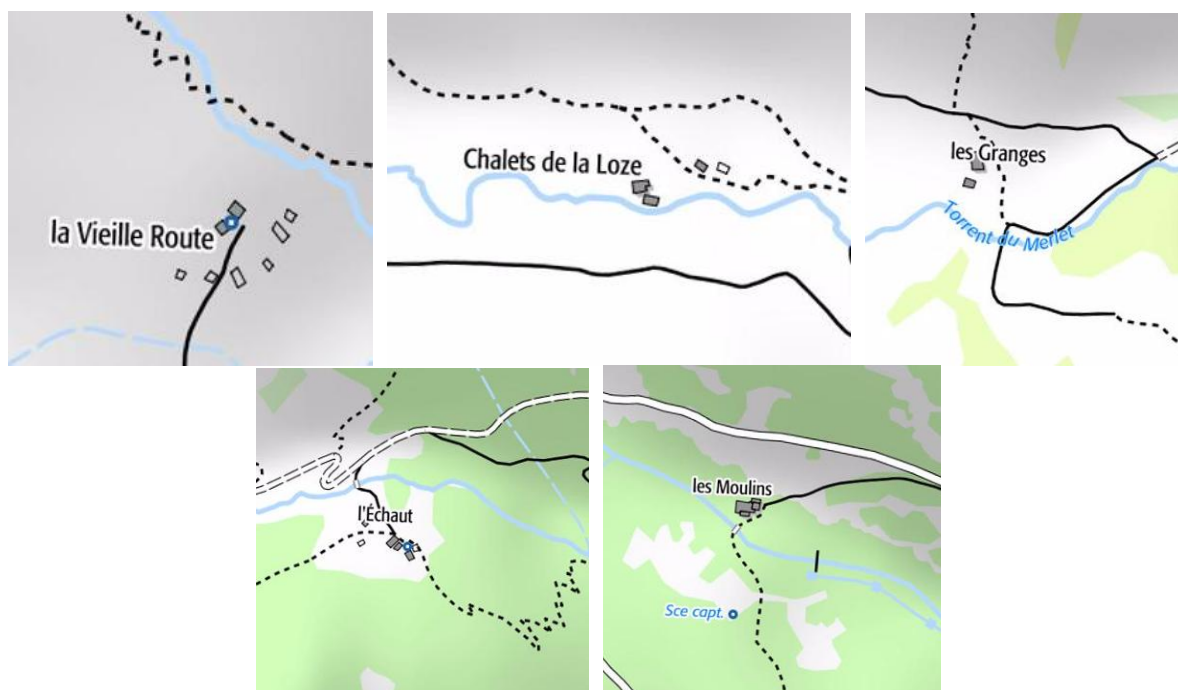


Figure 38 : Zones bâties sur la zone projet



Figure 39 : Vue du site de l'Echaut



Figure 40 : Vue du moulin

Parmi ces bâtiments, les bâtiments d'estive sont répertoriés sur la carte ci-dessous :

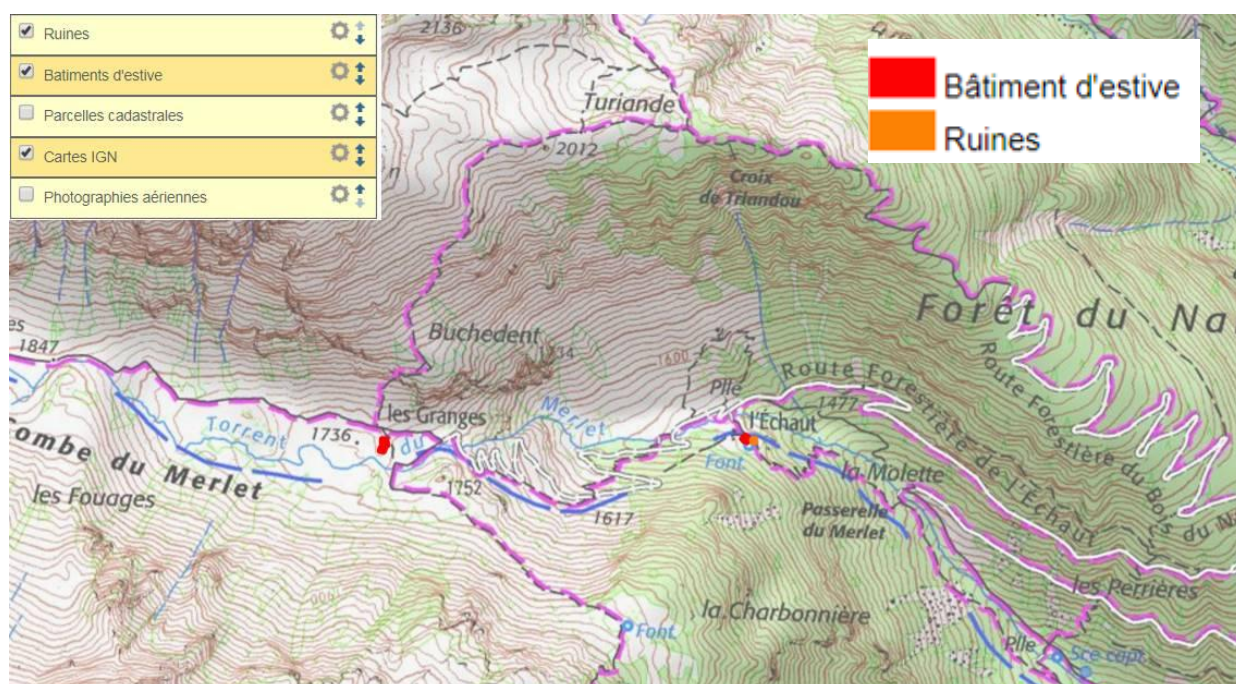


Figure 41 : Bâtiment d'estive sur le secteur du projet

4.5.2 PATRIMOINE CULTUREL

Le long du ruisseau du Merlet étaient implantés une dizaine de moulins qui ont peu à peu été abandonnés.

On note en particulier en aval de notre projet un ancien bâtiment, situé sur l'ancienne voie d'accès à la vallée des Villards, et qui comporte une scierie, un moulin à céréales et une centrale électrique construite en 1922 par Pierre Cartier-Lange du Premier Villard. La roue à aubes a été remplacée par deux turbines Pelton.

Jusqu'en 1950, la centrale faisait fonctionner la scierie et le moulin, et dès la tombée du soir alimentait Saint Alban et ses hameaux en éclairage public et privé, grâce à un réseau de cinq à six cents poteaux.

Les charpentes des maisons de Villards ont été produites par la scierie jusqu'au milieu des années 50.



Figure 42: Pont sur le Merlet au droit du moulin



Figure 43 : Le barrage de la scierie à l'abandon

4.5.3 LOISIRS

4.5.3.1 Pêche

Le torrent du Merlet est classé en 1^{ière} catégorie piscicole.

La pêche est gérée par l'AAPPMA de La Chambre / Aiguebelle - L'amicale des Pêcheurs de l'Arc.

Son président est Jean-Luc NARDIN. Cette association est la 5^{ième} AAPPMA au niveau du département pour la vente des cartes de pêche. Elle compte 800 membres actifs, 1200 à 1400 cartes sont vendues à l'année avec les cartes hebdomadaires.

Dans le cadre de notre projet, nous avons d'ores et déjà rencontré les pêcheurs locaux.

Ils précisent que la vallée des Villards est l'une des vallées les plus prisées par les pêcheurs extérieurs.

Le Merlet, comme les torrents avoisinants, fait l'objet d'un alevinage par héliportage au-dessus de 1000 m d'altitude.

Des populations intéressantes de truites sont mises en évidence au niveau de la confluence avec le Glandon.

4.5.3.2 Chasse

La carte ci-dessous délimite les réserves de chasse et de faune sauvage à proximité du projet.

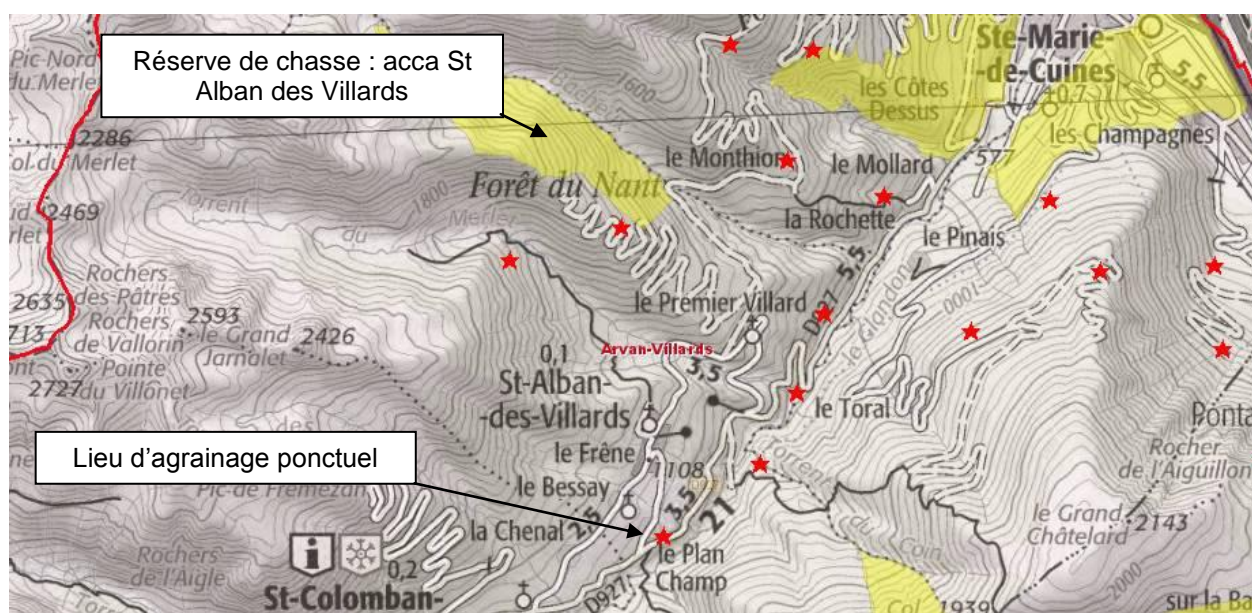


Figure 44 : Réserve de chasse, ACCA St Alban des Villards

4.5.3.3 Randonnée et ski de randonnée

L'hiver, le vallon du Merlet est un lieu de fréquentation pour les skieurs de randonnée. En été, le vallon est également fréquenté par les randonneurs à pied.

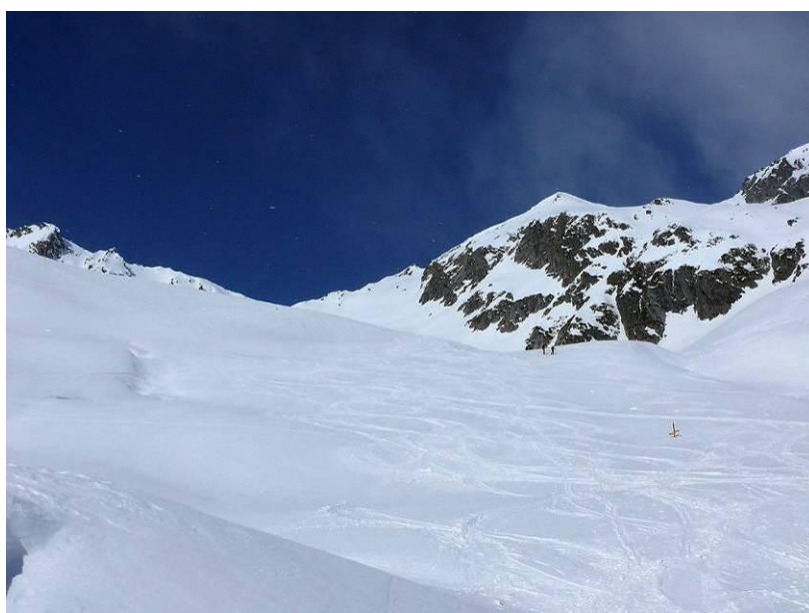


Figure 45 : Le col du Merlet vu depuis la bergerie

4.5.4 FONCIER

Le Plan Local d'urbanisme de la commune de Saint Alban des Villards a été approuvé le 25 septembre 2004.

La future centrale se situe en zone A du PLU et la prise d'eau en zone N.

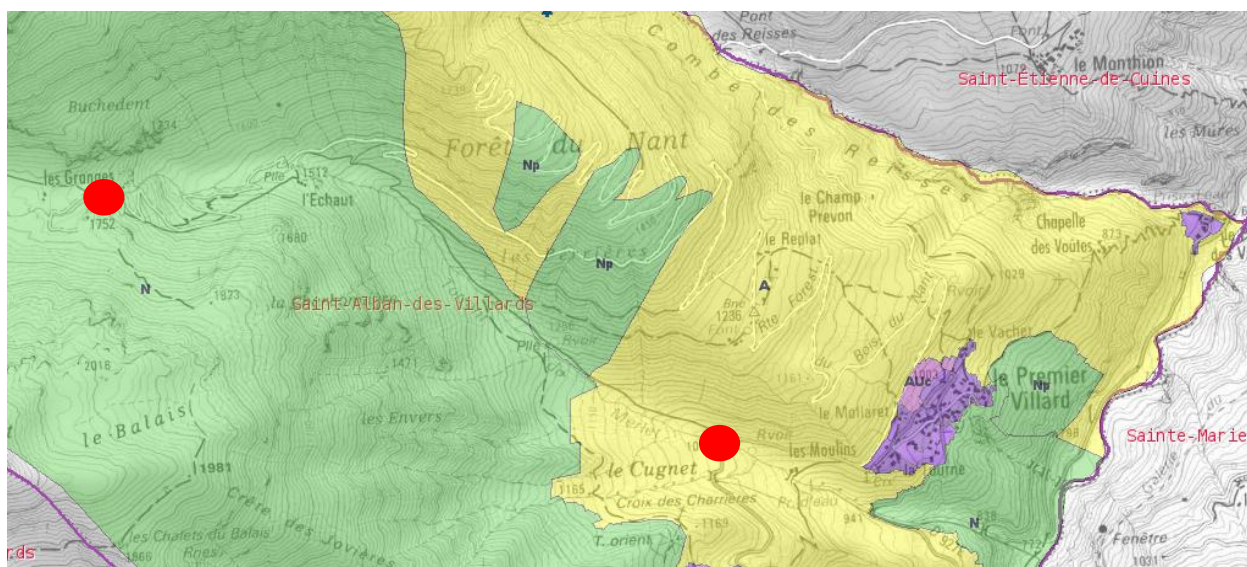


Figure 46 : PLU de la commune de Saint Alban des Villards

Les zones « N » sont dites zones naturelles. Il s'agit de zone naturelle et forestière dans laquelle peuvent être classés les secteurs de la commune, équipés ou non, à protéger en raison soit de la qualité des sites, des milieux naturels, des paysages et de leur intérêt, notamment du point de vue esthétique, historique ou écologique, soit de l'existence d'une exploitation forestière, soit de leur caractère d'espaces naturels.

Y sont admis en particulier :

- Les travaux, abris et installations techniques directement liés aux activités agro-pastorales, forestières et **hydroélectriques**, dans le respect des sites et de l'environnement (art.R.442-2 du code de l'urbanisme). ...
- **les ouvrages d'intérêt public**, tels que les ouvrages de type EDF, station de pompage, réservoirs d'eau, **ouvrages hydrauliques et hydroélectriques**, stations d'épuration, aires de stationnement (captage, réservoir d'eau, aires de stationnement, etc, ...). »

Les zones « A » sont dites zones agricoles. Il s'agit de secteurs de la commune, équipés ou non, à protéger en raison du potentiel agronomique, biologique ou économique des terres agricoles.

Y sont admis en particulier :

- **Les équipements** d'infrastructure susceptibles d'être réalisés dans la zone et les installations **d'intérêt général**, telles que les stations de transformation EDF, supports EDF, stations de pompage, réservoirs d'eau, aires de stationnement, ainsi que toutes les infrastructures nécessaires à la collectivité locale.

Le projet hydroélectrique est donc compatible avec le règlement du PLU, aucune révision du PLU ne semble donc nécessaire.

Par ailleurs, le foncier sur la zone projet est très morcelé, comme l'atteste l'extrait de plan cadastral ci-dessous. Les pistes forestières ne sont pas cadastrées.

Les pistes sont ouvertes pour les services publics et ayant droit agricole.



Figure 47 : Extrait plan cadastral sur le secteur du projet

Des démarches foncières d'acquisition à l'amiable vont être initiées par la SEM Les Forces du Merlet. Néanmoins, si les négociations à l'amiable n'aboutissent pas, le fait de proposer ce projet en partenariat avec la commune, via une Société d'Economie Mixte, nous permet d'avoir recours à une Déclaration d'Utilité Publique (DUP) pour finaliser le foncier, comme cela est prévu par l'article L.531-6 du code de l'énergie. Ce point a été confirmé par les services de l'état dans le cadre de cet appel d'offre (cf réponse à question 8 du 1/08/2017).

4.5.5 USAGES

4.5.5.1 Activités pastorales

On relève sur le secteur du projet les unités pastorales des Granges (54.38 ha) et du Merlet (395.02 ha), et la zone pastorale du Premier Villard, d'une superficie de 242.30 ha.

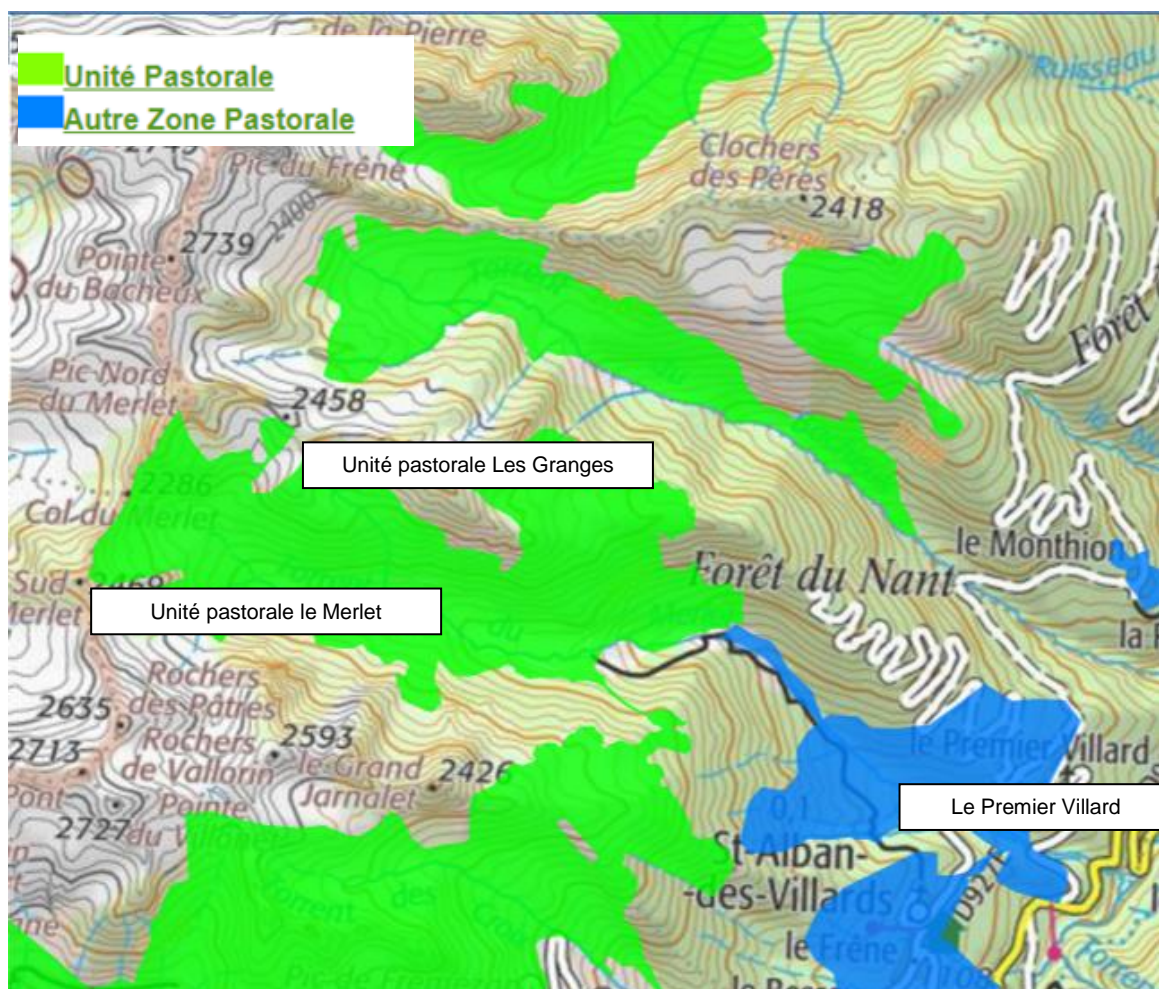


Figure 48 : Unités pastorales sur le secteur du projet

Une rencontre avec l'agricultrice qui exploite les terres en amont de la future prise d'eau est prévue dans le cadre de notre projet. A priori, l'interaction entre notre projet et l'accès aux alpages concerne le tronçon de piste entre l'Echaut et les Granges. L'alpagiste emprunte cette portion de fin juin à mi-octobre.

Les données agricoles sur la commune Saint Alban des Villard sont reprises dans le tableau ci-dessous :

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Nombre de déclarants :										
avec parcelles sur la commune	5	5	4	4	6	6	6	6	7	4
avec siège sur la commune	n.c.*	n.c.*	0	0	n.c.*	n.c.*	n.c.*	n.c.*	n.c.*	n.c.*
Surface Agricole Utilisée (SAU) en ha	240	241	732	665	46	360	758	628	361	290
dont en ha :										
prairies temporaires	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
prairies permanentes	240	241	732	665	46	360	758	628	361	290
céréales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
maïs	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
oléagineux	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
cultures pérennes et maraichage	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
autre utilisation	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
gel des terres	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Figure 49 : Données agricoles de la commune de St Alban des Villards

4.5.5.2 Titres miniers

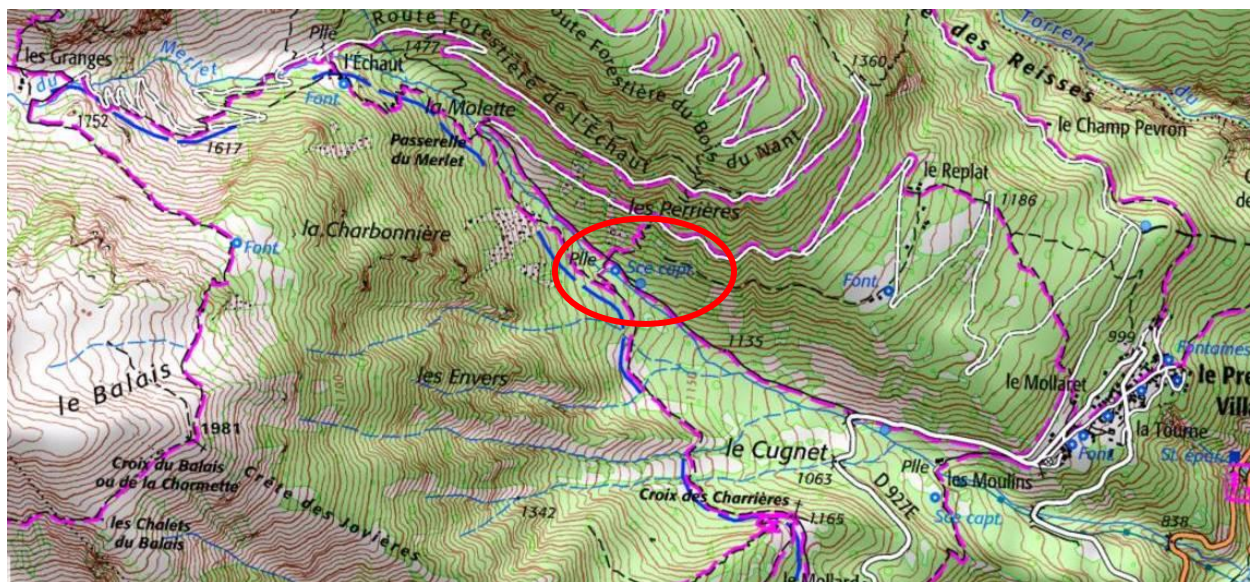
Non concerné.

4.5.5.3 Eau potable

L'alimentation en eau potable du réseau publique de la collectivité était assurée par :

- La source des Perrières qui est la ressource principale,
- La source de la Molette qui alimente les chalets du Replat,
- La source du Pied des Voûtes qui alimente le hameau du Pied des Voûtes et une partie de la Commune de Saint-Etienne de Cuines.

Aujourd'hui, la source des Perrières, située dans la zone du projet, est abandonnée, suite au raccordement au syndicat d'adduction. L'abandon de la source des perrières s'est fait le 20/02/2009 et le branchement sur l'eau de moyenne Maurienne au niveau des combes du Lacquet a été effectué en 2012.



La zone de captage et le périmètre de protection immédiat de la source des Perrières est encore visible le long du torrent :



Figure 50 : Périmètre de protection immédiat de la source des Perrières - aujourd'hui abandonné

Par ailleurs, d'après l'étude réalisée en 1997 dans le cadre de l'étude des périmètres de protection des captages des Perrières, de la Molettaz et du pied des Voûtes, l'opération de traçage des torrents du Merlet et du Bacheux a montré que **les captages de Molettaz et du pied des Voûtes ne reçoivent pas d'apport ni du torrent du Merlet ni de celui du Bacheux.**

4.5.5.4 Irrigation

On observe encore un certain nombre de bials qui alimentaient les terrains et les villages. Ces bials, prenaient l'eau dans le torrent du Merlet.

4.5.5.5 Alimentation en eau des fontaines communales

Un ancien réseau d'eau non potable (« réseau des fontaines ») existe sur la Commune de Saint Alban des Villards. Il date du début du XXème siècle et sert à alimenter les fontaines publiques. Il est également utilisé par certains habitants. Ce réseau représente un linéaire important quasiment identique à celui du réseau AEP.

Il y a 2 réservoirs pour l'eau des fontaines :

- un situé aux Perrières (rive droite du torrent) qui alimente le Chef-Lieu, le Mollard, le Frêne, le Bessay et le Planchamp. La conduite est enterrée dans le chemin de la Croix des Charrières, suit le chemin qui passe au-dessus du Frêne et va au Bessay (la conduite menant au Planchamp se raccorde sur la conduite principale au Frêne),
- un situé au niveau du pont du Merlet (rive gauche du torrent) qui alimente le Premier Villard. La conduite est enterrée au-dessus du torrent, puis dans le chemin de l'ancienne scierie et enfin dans le chemin traversant le hameau.

Ces 2 réservoirs prennent l'eau dans le torrent du Merlet à l'aide de prises d'eau.
(NB : au pont du Merlet, il y a 2 réservoirs mais un seul est encore en service).

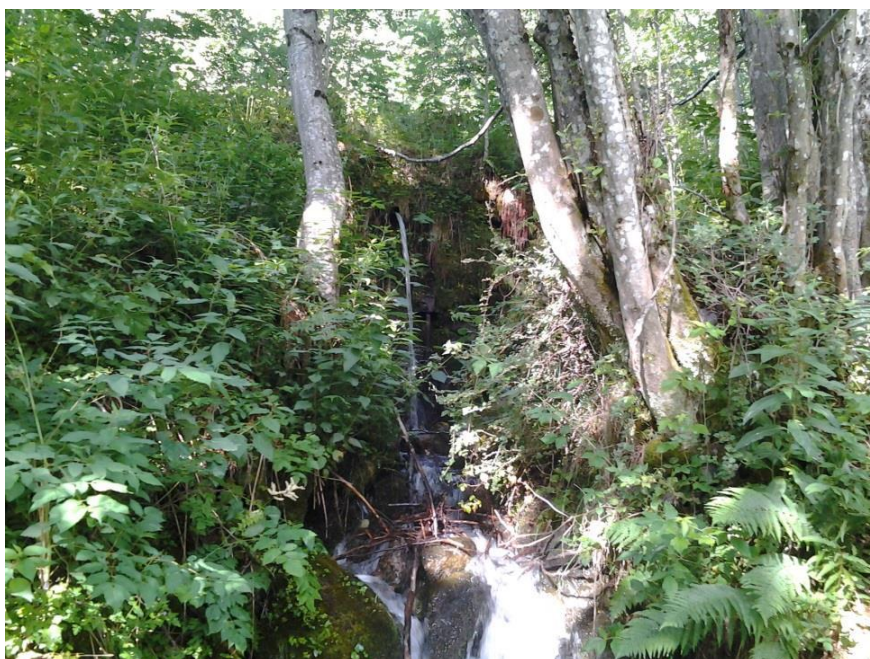
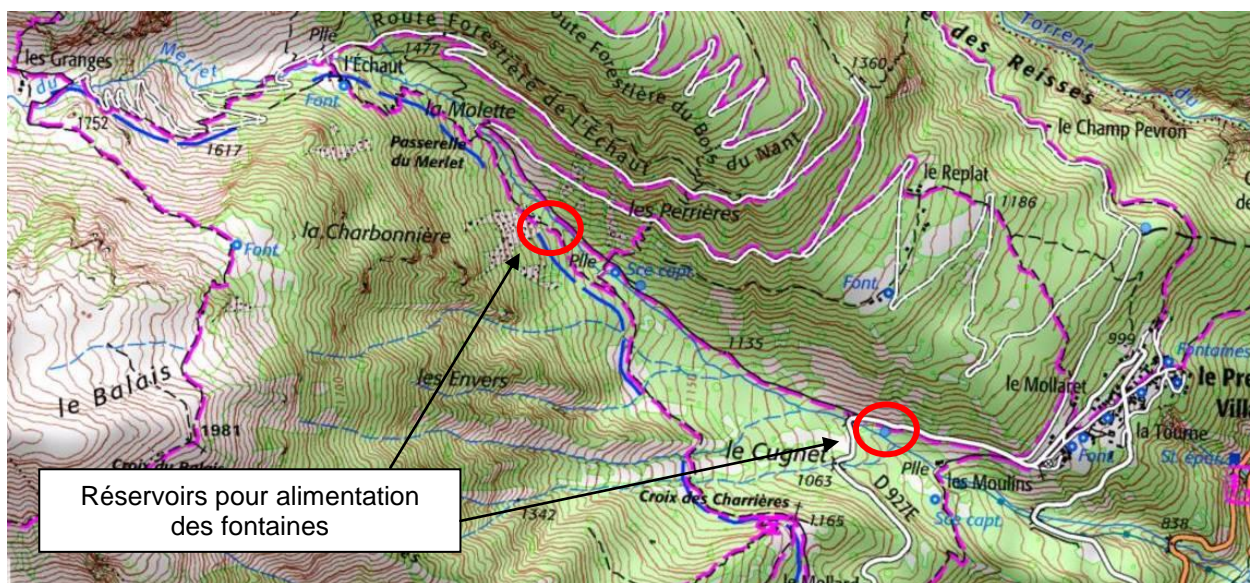


Figure 51 : Réservoir d'eau des fontaines des Perrières



Figure 52 : Réservoir d'eau des fontaines en aval du pont du Merlet

L'inventaire des fontaines communales a été dressé par la mairie :

- Mollard et chef-lieu : 5 fontaines, dont 1 inutilisée + 8 branchements de particuliers
- Le Frêne : 2 fontaines dont 1 inutilisée + 3 branchements de particuliers
- Le Bessay : 3 fontaines + 6 branchements de particuliers
- Le Planchamp : 1 fontaine
- Le Premier Villard : 7 fontaines, dont un bassin privé, + 6 branchements de particuliers

Soit un total de 18 fontaines au maximum.

Aucune donnée de débit n'existe sur ces fontaines.

Il est couramment admis (pour l'élaboration de SDAEP par exemple) un ratio de l'ordre de 5 l/min par fontaine pour avoir une alimentation correcte.

Pour 18 fontaines, le débit nécessaire serait de l'ordre de 1.5 l/s.

D'après les estimations de la mairie, les branchements de particuliers représentent en période estivale un débit d'environ 70 l/min, soit environ 1.2 l/s.

A ce stade des études, nous proposons de retenir un débit de 3 l/s pour garantir la bonne utilisation des fontaines et des branchements particuliers.

4.5.5.6 Eaux usées

La commune dispose de 3 station(s) d'épuration :

- St Alban des Villards : mise en service en 2016, avec une capacité de 35 habitants
- St Alban des Villards – Premier Villard : mise en service en 1970, avec une capacité de 150 habitants
- St Alban des Villards – Bourg : mise en service en 1995, avec une capacité de 150 habitants

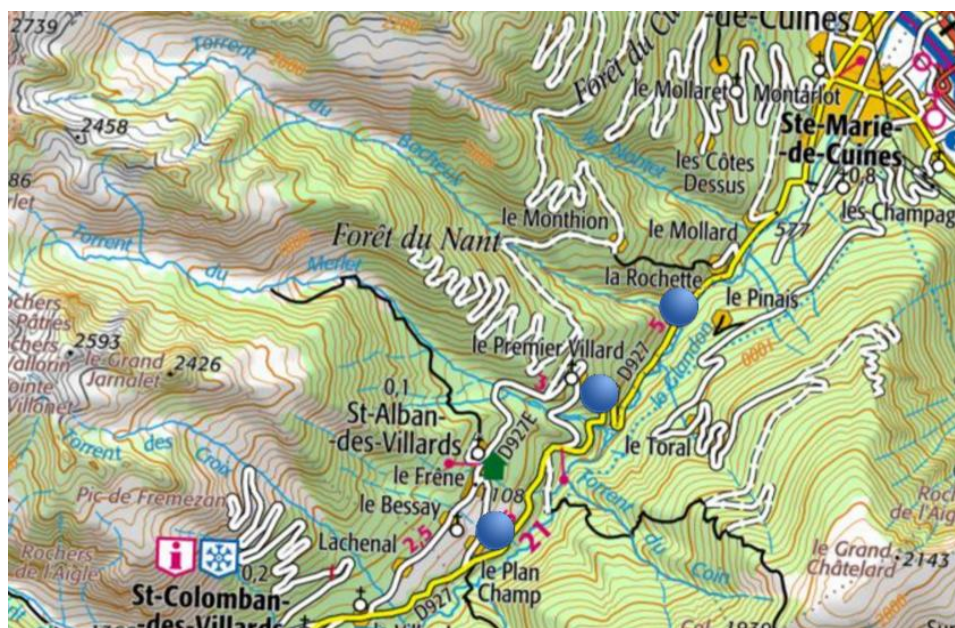


Figure 53 : Localisation des stations d'épuration sur la commune de St Alban des Villards

Aucune des ces stations n'a son point de rejet dans le torrent du Merlet.

4.5.5.7 Exploitation forestière

Le projet se situe en bordure de la forêt communale de Saint Alban des Villards.

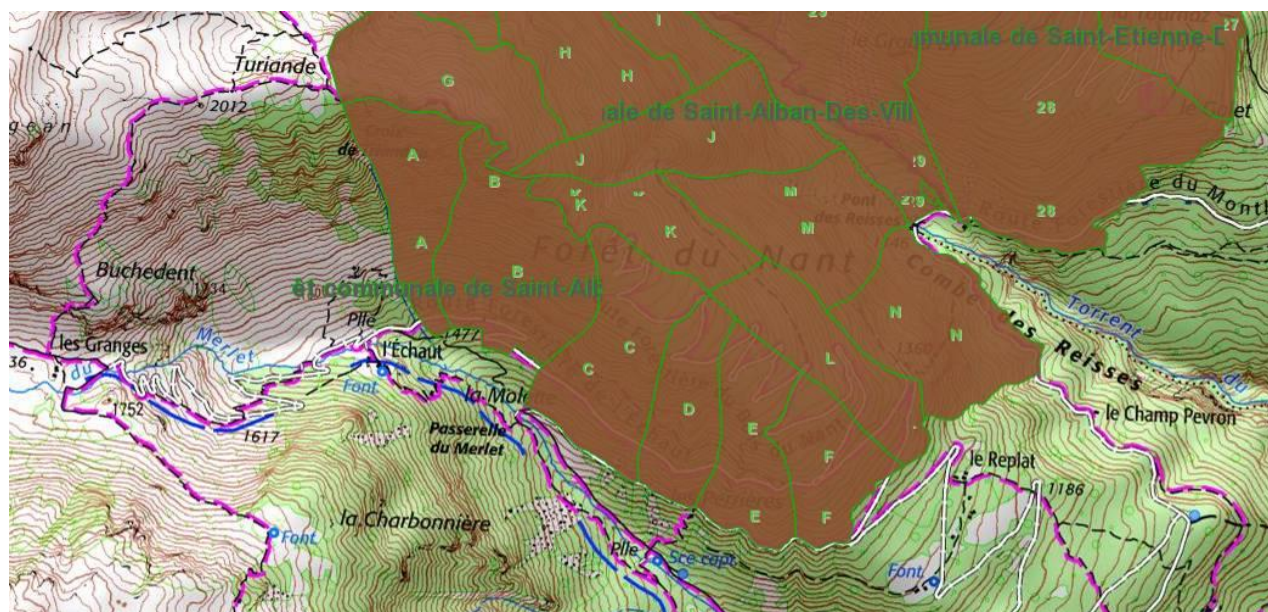


Figure 54 : Localisation des massifs forestiers à proximité du projet

4.5.5.8 Moulins

On remarque sur la mappe de 1733 que des moulins existaient sur la rive gauche du torrent du Merlet (à peu près en face et en amont de l'actuelle prise d'eau d'EDF). Ils étaient alimentés par un canal dérivant une partie de l'eau du torrent.

Sur le cadastre de 1867, on retrouve les moulins (les mêmes ou bien différents de ceux de 1733), alimentés par le canal qui actionnait des roues à aubes. Des parties de ce canal sont toujours visibles

aujourd'hui. Ces moulins auraient été détruits par une avalanche arrivant de la montagne du Balais. Quelques ruines sont encore visibles. On observe un bâtiment correspondant à la scierie, traversé par le canal actionnant également une roue à aubes. On observe aussi un certain nombre de bials qui alimentaient les terrains et les villages. Ces bials, dont certains sont encore visibles aujourd'hui, prenaient l'eau dans le torrent du Merlet.

Entre la fin des années 1900 et les années 1910, la scierie revient à Pierre Cartier-Lange. Il construit un moulin et une centrale électrique attenants à la scierie. Ces installations sont actionnées par l'eau prise à l'amont dans le torrent du Merlet à l'aide d'un barrage (qu'il a construit dans le même temps) et acheminée par une conduite forcée actionnant 2 turbines Pelton de 80cv. Grâce à la force de l'eau fonctionnaient une scie battante, une scie circulaire, une scie à ruban, une perceuse, une machine à bois (dégauchisseuse), une scie mécanique à métaux, le moulin à farine et un alternateur. Au début des années 1920 (durant son mandat de maire), il installe avec ses fils tout le réseau électrique de la commune depuis le Pied des Voûtes jusqu'au Bessay en passant par les hameaux de l'envers (le Rivau, le Bouchet, le Cruet et Bon Mollard) et fournit toute l'électricité grâce à sa centrale électrique. Les poteaux étaient coupés dans la forêt du Nant ou la forêt du Combau (pour les hameaux de l'envers). Le réseau électrique de la commune a été installé avant celui de La Chambre (effectué en 1925). Plus tard, les bâtiments sont revenus à ses 3 fils. La centrale et le moulin se sont arrêtés à la fin des années 1950 et la scierie a perduré jusque dans les années 1970.



Figure 55 : Photo de la scierie et de la prise d'eau à l'abandon

4.5.5.9 Hydroélectricité

En aval du projet, il existe la concession hydroélectrique du Merlet, exploitée par EDF. La limite de bornage de cette concession est représentée ci-dessous (source : EDF) :

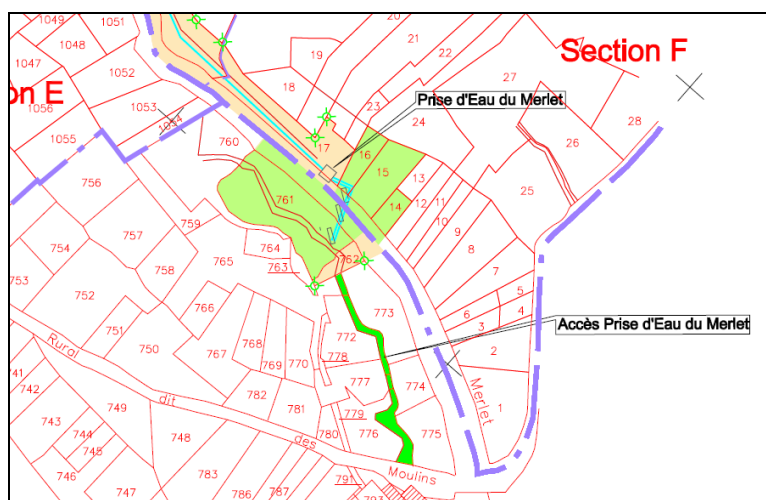


Figure 56 : Plan de bornage de la concession du Merlet

Le domaine concédé est représenté en rose : parcelles F17 et B762.

Les servitudes dont EDF bénéficie auprès de la commune sont représentées en vert.

La prise d'eau est implantée sur les parcelles B761, F15, F16 et F17 (local départ conduite forcée).

Notre projet se situe en dehors de cette limite :

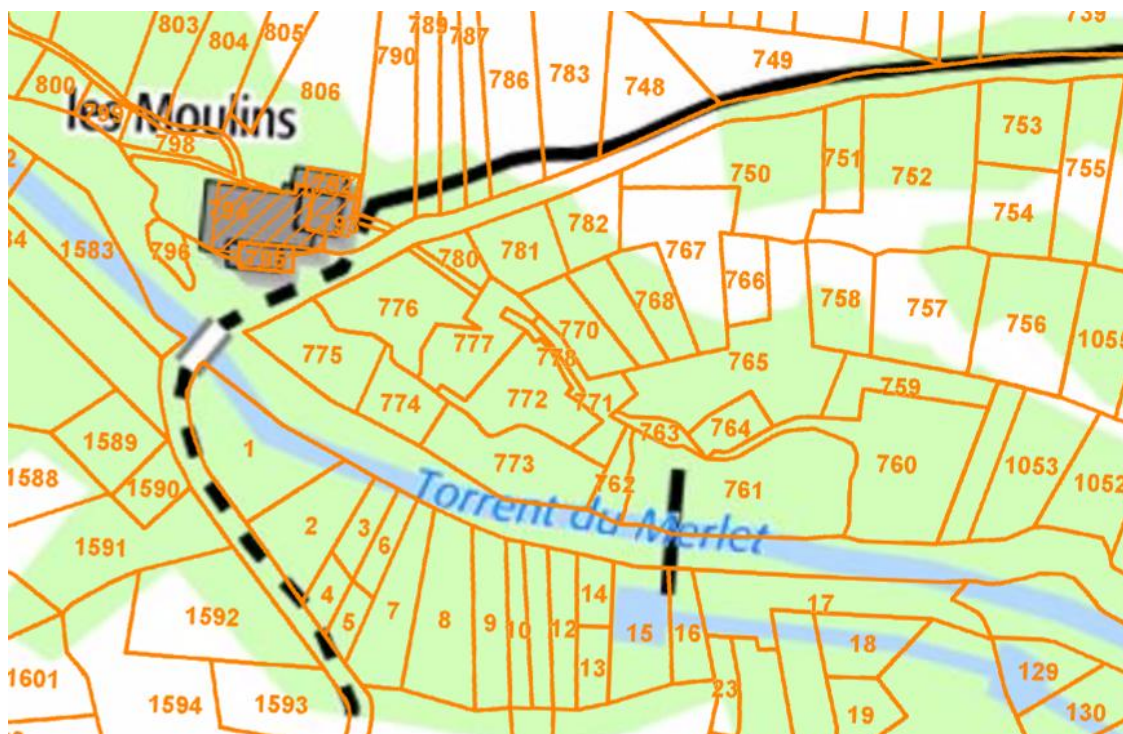


Figure 57 : cadastre en aval de notre projet de centrale

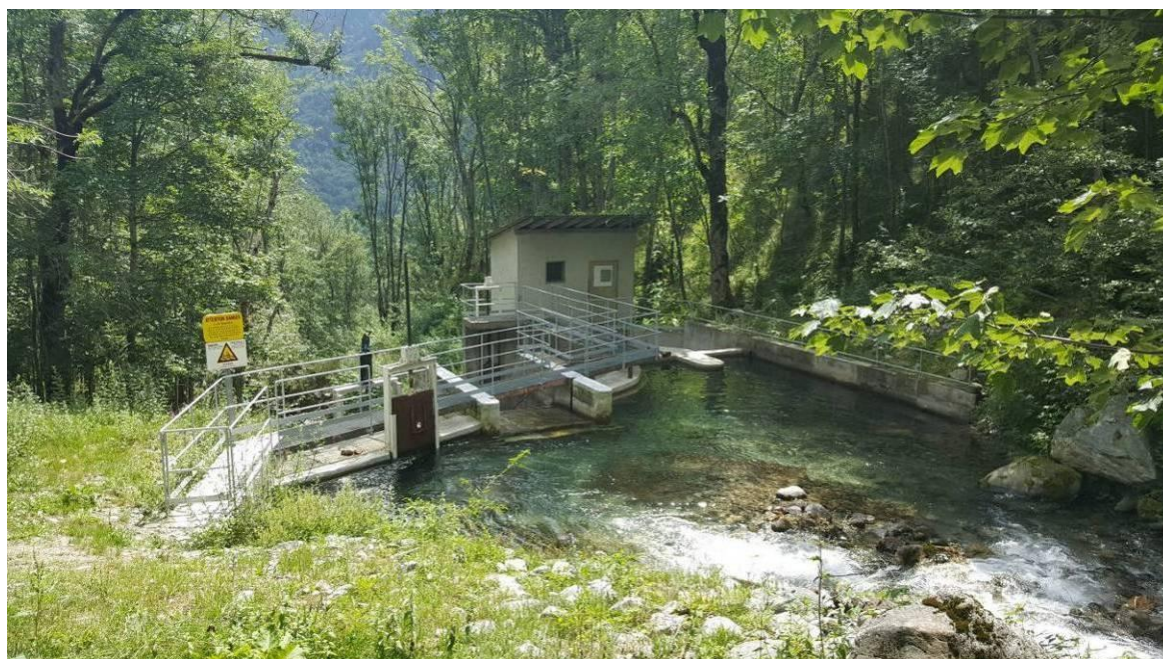


Figure 58 : Vue de la prise d'eau EDF sur le Merlet



Figure 59 : Départ de la conduite forcée EDF

Ces eaux sont turbinées à la centrale hydroélectrique du Glandon.

4.5.6 RISQUES

Il n'existe aucun Plan de Prévention des Risques Naturels sur la commune de saint Alban des Villards.

4.5.6.1 Risques technologiques

Aucun risque technologique n'est recensé à proximité de la zone projet.

4.5.6.2 Risques naturels

- ✓ Avalanches

Le vallon du Merlet est concerné localement par des risques d'avalanches :

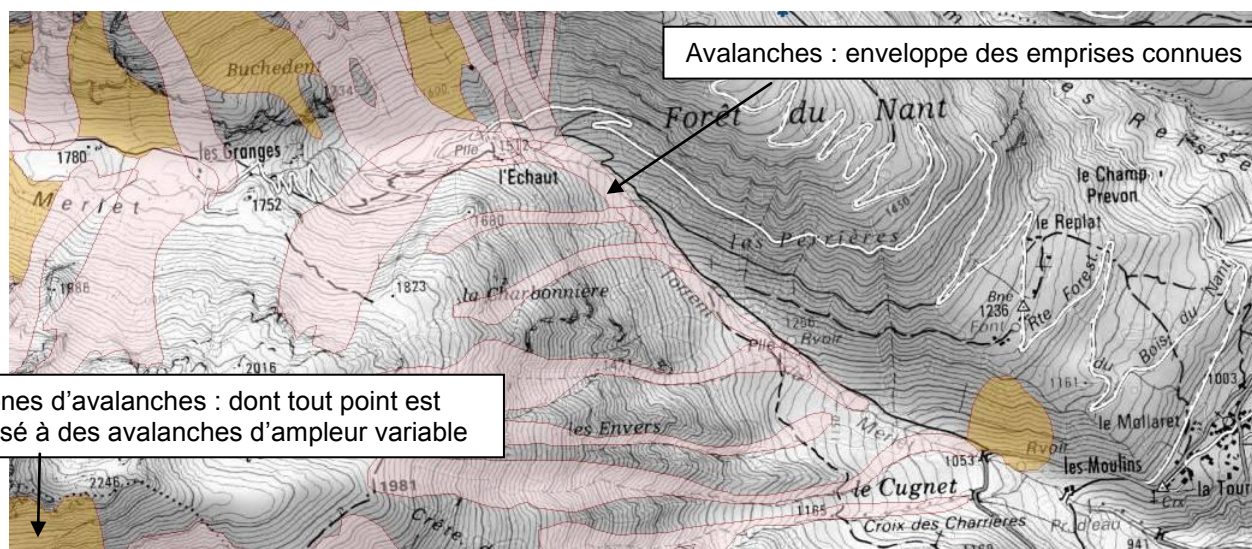
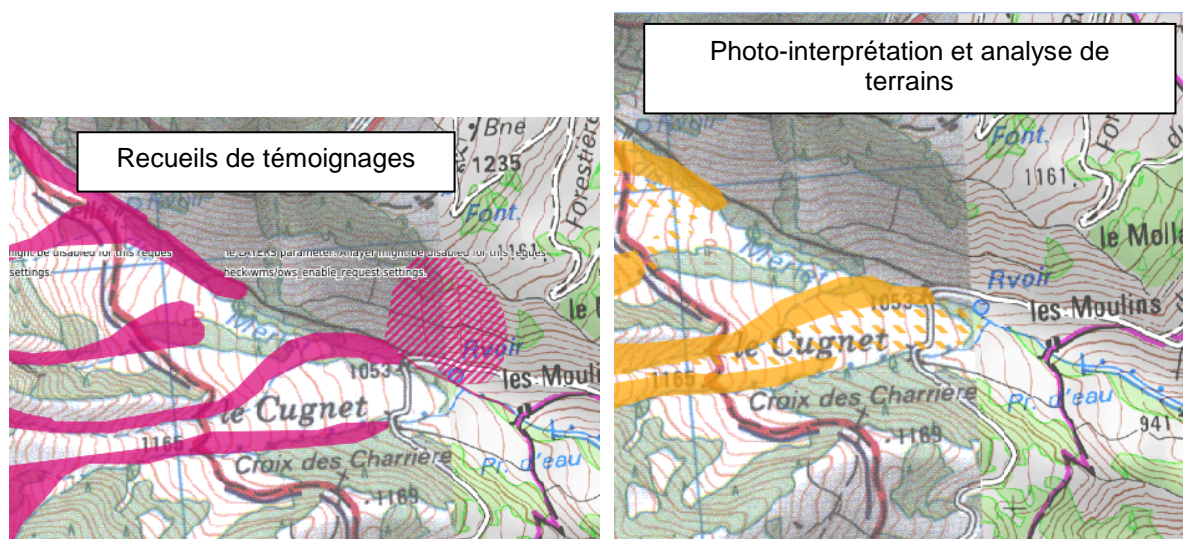
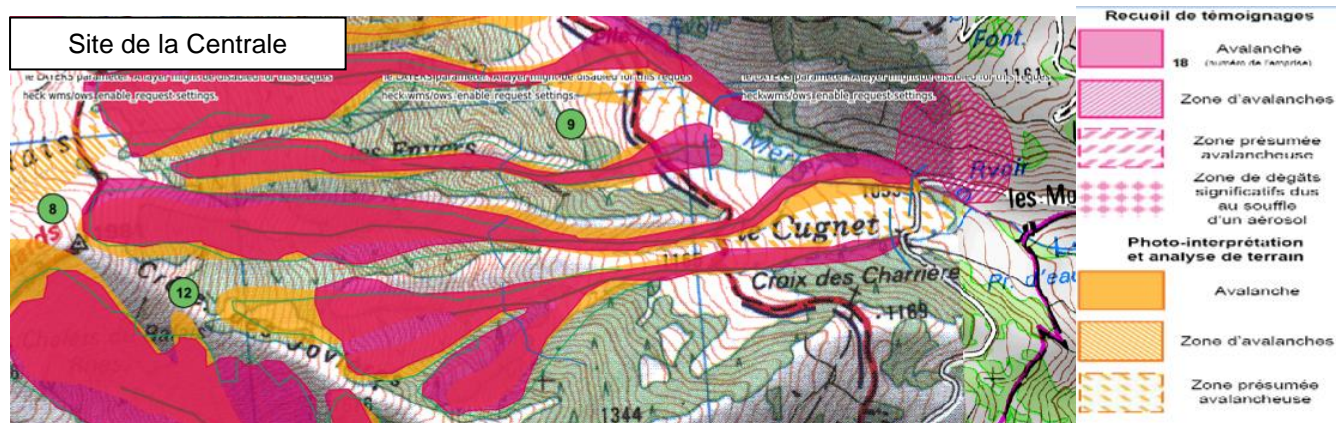
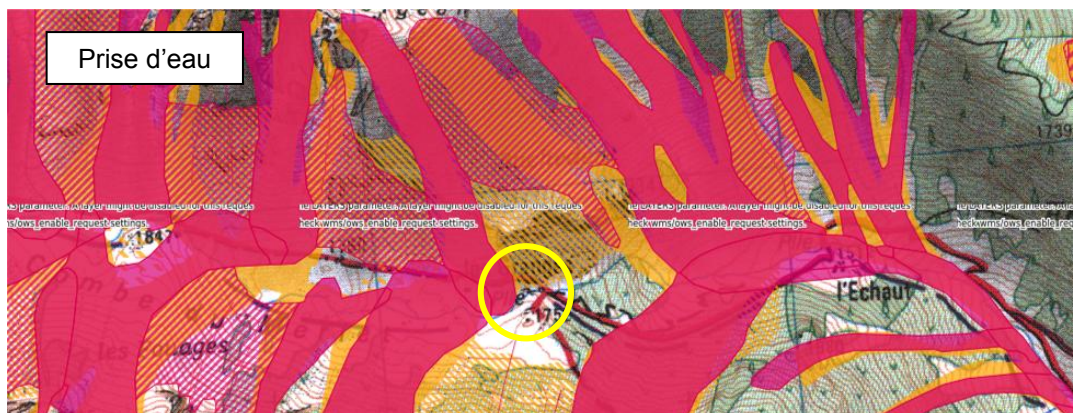


Figure 60 : Cartes de Localisation des Phénomènes d'Avalanche (CLPA) –interprétation des phénomènes passés



Le site envisagé pour l'implantation de la centrale semble être concerné par un risque d'avalanche. Néanmoins, lorsque l'on regarde attentivement la carte, le site de la centrale n'est a priori pas concerné si l'on se réfère à la photo-interprétation et l'analyse de terrain. Cette analyse de terrain est

plus fine et plus précise que les témoignages ayant pu être recueillis, et dans notre cas, nous semble pertinente et bien correspondre à ce que l'on visualise in situ.



Le site de la prise d'eau quant à lui se trouve en limite de zone avalancheuse connue.

✓ Remontée de nappe

Le site projet n'est pas concerné par les risques de remontée de nappe.

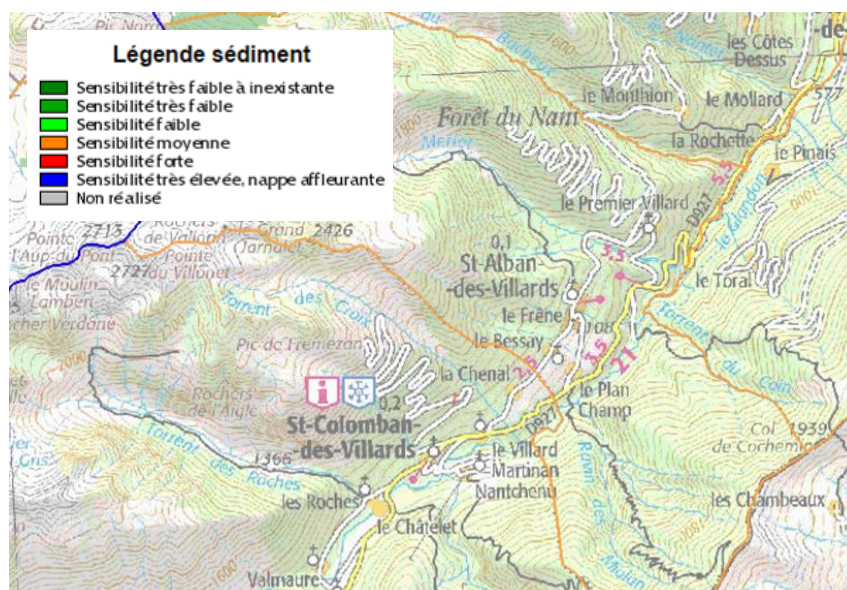


Figure 61 : Risque de remontée de nappe (source BRGM)

✓ Sismicité

Il existe un zonage sismique de la France dont le résultat est la synthèse de différentes étapes cartographiques et de calcul.

La commune de Saint Alban des Villards est classée en zone de sismicité moyenne (4 sur 5) en application du décret n° 2010-1255 du 22 octobre 2010 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français.

✓ Risques d'inondations

Le Merlet n'est concerné par aucun TRI ou PPR inondations.

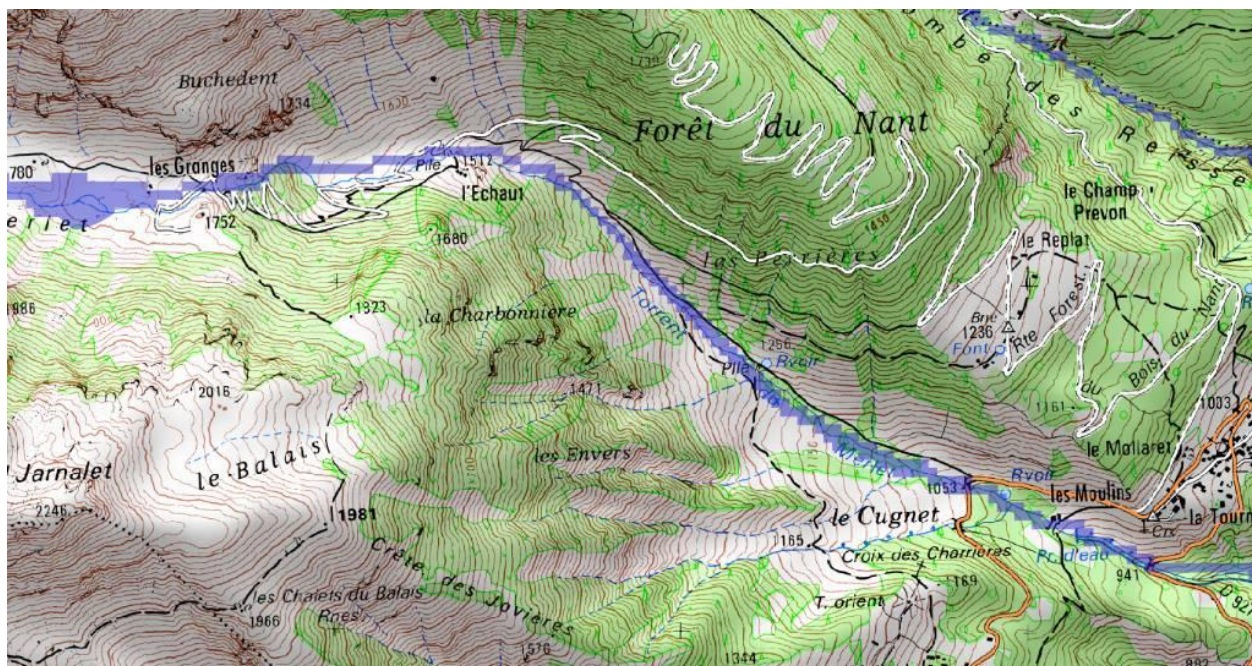


Figure 62: Enveloppe approchée d'inondations potentielles des cours d'eau de Rhône-Alpes

✓ Chutes de blocs

Le 30 juin 1995 s'est produit l'éboulement du Balais à la suite de coulée de boue dans la combe du Merlet dans le secteur du ruisseau de la Bie.

Divers travaux ont du être exécutés, notamment :

- rétablir le chemin d'alpage des Perrières
- curer le lit du Merlet afin de lui redonner son cours normal
- rétablir la conduite d'eau des fontaines détériorée en 2 points

C'est le seul événement connu sur la combe du Merlet.

Notre projet n'est pas concerné par ce phénomène de risques de chutes de blocs.

5. ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX ET INCIDENCES POTENTIELLES DU PROJET

5.1 PREAMBULE

D'après le guide pour le développement de petites centrales hydroélectriques dans le respect des milieux naturels publié en 2011 conjointement par l'ADEME et France Hydro Electricité « Vers la centrale hydroélectrique du XXI^{ème} siècle », les principaux enjeux à prendre en compte pour un projet neuf en montagne sont les suivants : le régime hydrologique, l'hydromorphologie du tronçon court-circuité, le transit sédimentaire, la dévalaison des poissons, la faune aquatique (invertébrés benthiques et poissons), les usages du milieu (kayak, pêche).

Hormis la pratique du kayak, on retrouve l'ensemble de ces enjeux sur le torrent du Merlet.

5.2 INCIDENCE GLOBALE EN TERMES DE SENSIBILITE ENVIRONNEMENTALE

Du point de vue réglementaire, l'analyse de l'état actuel de l'environnement a montré l'absence d'interférence du site avec des éléments de protection du patrimoine écologique de type site Natura 2000, APPB, ... Les risques d'impact à ce niveau apparaissent donc comme très faibles.

En revanche, le projet se situe dans une zone d'intérêt écologique et faunistique de type I, avec potentiellement la présence d'espèces floristiques et faunistiques protégées.

Le projet sera mené dans l'optique de limiter les incidences du projet sur l'environnement.

La sensibilité paysagère du site est relativement forte mais l'incidence du projet sur cette thématique est peu significative au vu des choix constructifs qui ont été retenus (conduite enterrée notamment).

Les usages du site sont limités et les incidences attendues du projet relativement faibles.

5.3 INCIDENCES SUR LES MILIEUX AQUATIQUES

5.3.1 REGIME HYDROLOGIQUE

En amont de la prise d'eau

La prise d'eau fonctionnera au fil de l'eau (prise par en-dessous). Elle ne sera pas réellement sensible sur l'hydrologie et la morphologie de la rivière en amont de l'ouvrage de dérivation.

Au niveau du tronçon court-circuité (TCC)

La répartition des débits moyens journaliers avant et après aménagement en aval de la future prise d'eau (BV de 6.05 km²), est présentée sur les graphes ci-dessous :

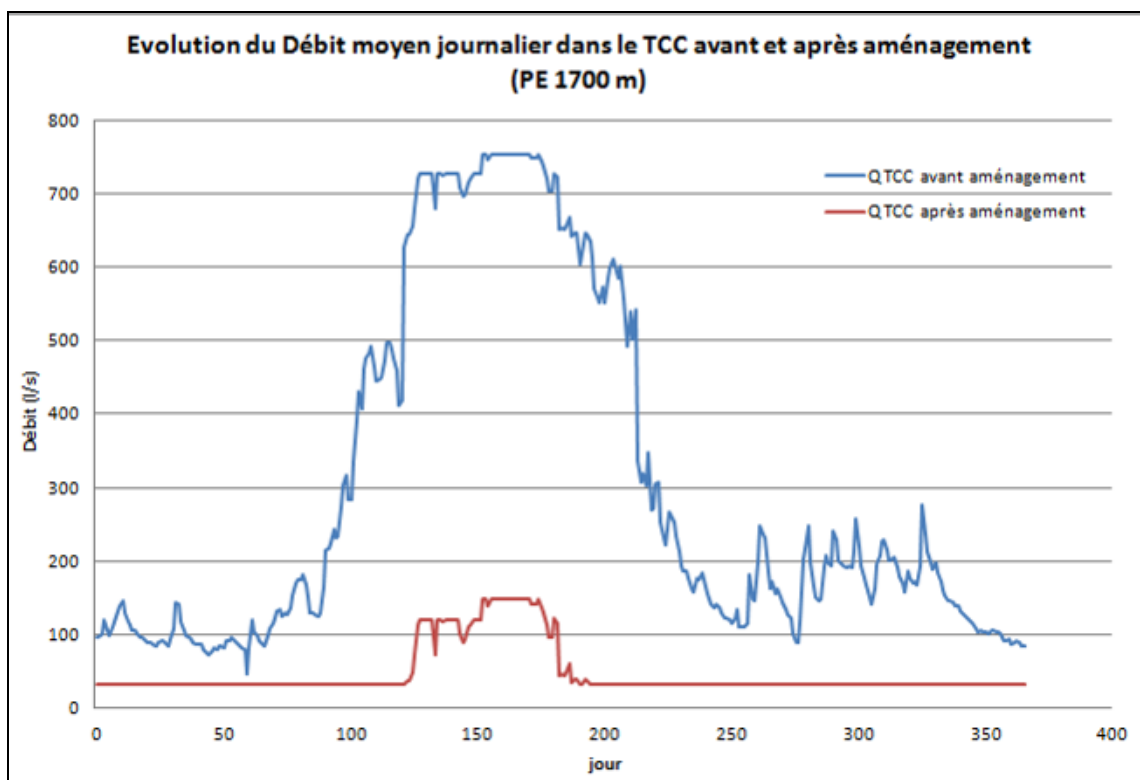


Figure 63 : Evolution du débit journalier dans le TCC avant et après aménagement – pour une année moyenne

Si l'incidence au niveau de la prise d'eau en termes de débit reste forte, il faut souligner que le régime du Merlet est soutenu par des apports intermédiaires, ce qui laisse supposer que l'incidence de la prise d'eau reste assez modérée au niveau du TCC.

On relève en effet de l'amont vers l'aval, au niveau du TCC, 3 affluents en rive droite, et un affluent en rive gauche, en aval de l'Echaut.

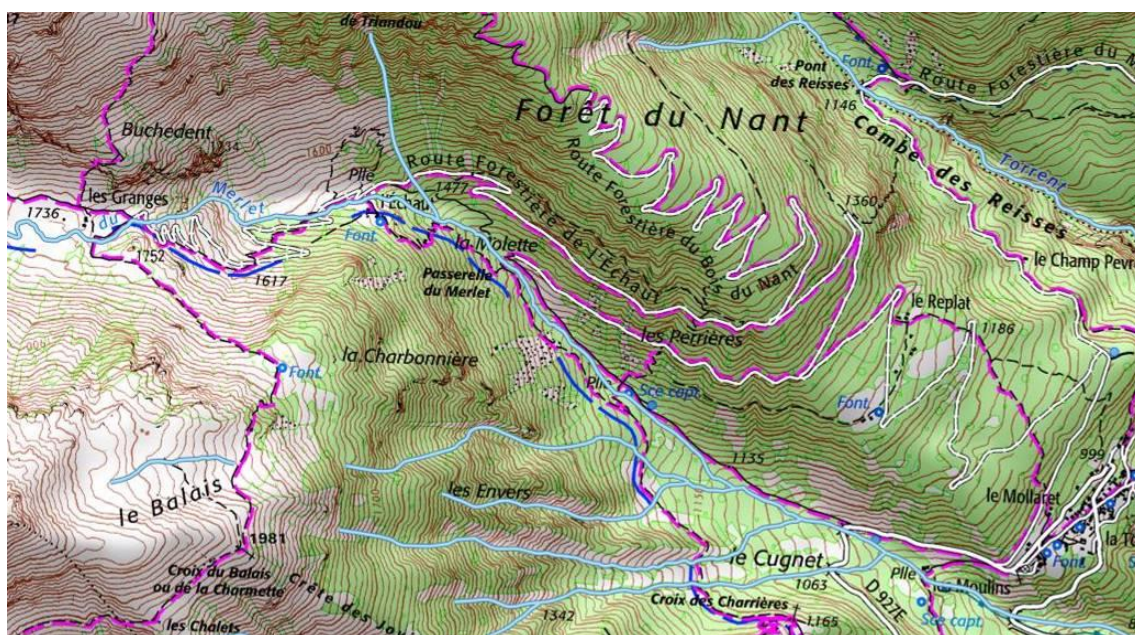


Figure 64 : Apports intermédiaires dans le TCC du Merlet

L'incidence sur la population piscicole sera limitée du fait des éléments suivants :

- Le Merlet présente majoritairement des faciès de type rapide-escalier, qui sont relativement peu sensibles à la réduction des débits.
- Un débit réservé égal à minima au dixième du module interannuel calculé à la prise d'eau, soit 30.3 l/s. En fonction des choix constructifs retenus, un débit affecté supplémentaire de 3 l/s pourra s'ajouter à ce débit pour l'alimentation des fontaines. Le débit réservé est laissé dans le TCC pour garantir la vie, la circulation et la reproduction des poissons. Ce débit est fixé sous réserve des résultats des études ultérieures et notamment de l'étude de détermination du débit minimum biologique.
- On estime le nombre de jours de déversés à 70 jours, ce qui fait que le débit laissé dans le TCC sera supérieur au débit réservé pendant plus de 2 mois dans l'année. Ce nombre de jours est d'ailleurs supérieur aux préconisations de l'ADEME de 40 jours minimum pour assurer de bonnes conditions de dévalaison. On rappelle que les déversés permettent de maintenir la dynamique des débits en dehors des crues (rajeunissement du milieu, nettoyage du substrat, ...).

Par ailleurs, aucun risque de prise en glace n'est à craindre dans le torrent du Merlet avec ces nouvelles conditions hydrologiques, pour preuve le suivi hydrologique et environnemental réalisé sur le torrent du Bâcheux ces dernières années, depuis la mise en service de notre installation hydroélectrique, qui n'a mis en évidence aucun risque de prise en glace et au contraire un tronçon court-circuité qui fonctionne correctement.

Enfin, une attention particulière sera apportée au maintien du débit réservé tout au long du TCC. S'il s'avère que des zones d'infiltration existent sur ce tronçon (comme c'est le cas en amont de notre prise d'eau, de la Loze aux Granges), le débit réservé sera adapté en conséquence. Des mesures de débit amont et aval TCC seront d'ailleurs effectuées dans les phases ultérieures d'étude pour vérifier ce point. L'analyse fine des apports intermédiaires croisée à l'évaluation du débit minimum biologique permettront de justifier la valeur retenue pour le débit réservé.

En aval de la microcentrale

Le débit sera restitué en amont de la prise d'eau EDF du Merlet. En aval de notre microcentrale, il n'y aura plus aucun impact sur l'hydrologie actuelle du Merlet.

5.3.2 HYDROMORPHOLOGIE ET QUALITE DES EAUX

5.3.2.1 En phase chantier

En phase travaux, la construction de la prise d'eau en rivière pourra avoir comme conséquence l'augmentation des MES en aval. Dans une moindre mesure, le franchissement du Merlet par la conduite forcée en amont de l'Echaut et la restitution de la centrale pourront impacter les eaux du Merlet. Les autres travaux sont suffisamment éloignés du lit et des berges du cours d'eau pour qu'aucune incidence n'est à attendre.

Les risques d'incidences sur la faune locale sont limités car le torrent du Merlet est déjà soumis régulièrement à des crues torrentielles, avec des eaux naturellement très chargées. De plus, ces travaux sont limités dans le temps et dans l'espace. Enfin, des dispositions correctives seront prises en phase travaux pour limiter cet impact (travail à sec notamment).

Par ailleurs, des risques de dégradation de la qualité de l'eau par les engins existent en phase chantier. Ils s'appliquent directement sur les eaux du secteur et peuvent être véhiculés à l'aval par le gradient hydraulique. Ils restent temporaires, limités à la période des travaux.

Ils consistent en la pollution des eaux de ruissellement par des hydrocarbures, l'usure des pneumatiques ou des gaz d'échappement inhérents à la circulation des engins de chantier,

- Soit à la suite d'un incident (rupture d'un réservoir, d'un flexible, d'un engin, ...) ou d'un accident (collision, retournement, ...)
- Soit lors d'une réparation rapide d'un engin (fuite d'huile de vidange,...)
- Soit lors du ravitaillement des engins en carburant (débordement accidentel, ...)

Ce risque de pollution des eaux de ruissellement par les hydrocarbures intéresse l'ensemble du projet.

Des préconisations sont prévues pour prévenir tout risque de défaillance, permettant de limiter l'impact des travaux en phase de réalisation du chantier sur la qualité des eaux souterraines et superficielles. Ces mesures sont détaillées dans le chapitre 6.

5.3.2.2 A terme

Sur le torrent du Merlet, du fait de leurs traits naturels (topographie, morphologie, transport solide) et artificiels (prises d'eau), la diminution du débit en rivière (réduction de la surface mouillée, des vitesses d'écoulement et de la profondeur moyenne) ne devrait pas avoir d'influence sensible sur la qualité de la faune piscicole et invertébrée.

Sur la base des données existantes, la qualité des eaux du torrent du Merlet est « très bonne ». En l'absence de rejets polluants connus dans le TCC, l'aménagement n'aura pas d'impact particulier sur la qualité des eaux (par effet de moindre dilution) du torrent du Merlet. Au niveau thermique, l'expérience du Bacheux montre que l'impact reste peu significatif.

Enfin, on précise que la prise d'eau ne crée pas d'effet d'envoie significatif en amont, étant donné que celle-ci fonctionne au fil de l'eau.

5.3.3 CONTINUITE ECOLOGIQUE

5.3.3.1 Montaison

A priori et avant évaluation précise des enjeux en place, la mise en place d'un dispositif de franchissement pour les poissons apparaît peu justifiée au vu de la forte pente et du profil du Merlet en aval de la prise d'eau (zone de cascades et conglomérats de blocs) et des infranchissables naturels présents. Les études envisagées (morphologie, inventaires piscicoles...) préciseront cet aspect.

5.3.3.2 Dévalaison

Un dispositif de dévalaison sera prévu pour assurer la dévalaison dans de bonnes conditions des poissons présents en amont de la prise d'eau.

Ce dispositif sera dimensionné en fonction de l'espèce cible retenue sur le Merlet (probablement la seule truite fario), en concertation avec l'AFB et la fédération de pêche. Il sera alimenté par le débit réservé.

Grâce à cette disposition constructive, l'aménagement n'aura pas d'incidence négative sur la dévalaison.

5.3.3.3 Transit des sédiments

Au niveau du projet, il s'agit de transport solide classique par charriage et suspension, il n'y a pas de risque de laves torrentielles.

La conception de l'aménagement sera adaptée à cette problématique.

Le projet n'induit aucun stockage de sédiments donc aucune gestion de déficit de sédiment n'est nécessaire.

Par ailleurs,

1/ en moyennes et basses eaux (débit du torrent du Merlet inférieur au débit de début d'entraînement des matériaux), il n'y a pas de transport solide, donc le projet d'aménagement hydroélectrique n'a aucun impact sur le transit des sédiments.

2/ en hautes eaux (hors crues morphogènes), des chasses de dégravage plus ou moins longues sont mises en place donc il n'y a pas d'impact significatif sur le transit des sédiments.

La vanne de dégravage sera conçue et dimensionnée de manière à permettre un transit sédimentaire le plus proche possible des conditions naturelles et notamment pour la totalité des crues morphogènes. Le temps d'ouverture de cette vanne sera adapté.

Ces opérations étant effectuées principalement durant la période de hautes eaux, elles permettent de minimiser les impacts sur la faune par variation trop brutale de débit et augmentation importante de la charge en matières en suspension. De même, les ouvertures et fermetures de vannes seront progressives de façon à éviter une dérive des invertébrés benthique, leur exondation ou leur piégeage sur les berges après opération.

Les matériaux évacués seront de nature essentiellement minérale et auront peu d'influence sur la qualité de l'eau et sur les biocénoses en aval des ouvrages de dérivation.

3/ en cas de crues morphogènes et supérieures, l'ouvrage est complètement transparent et l'impact sur le transit des matériaux n'est pas significatif.

5.3.4 EFFETS CUMULES

Les linéaires des tronçons court-circuités du Merlet sont les suivants :

- TCC de la concession EDF du Merlet : 880 m
- TCC futur relatif à notre aménagement : 2600 m

La longueur totale du torrent du Merlet est d'environ 6.8 km.

Le projet entraîne donc une augmentation du linéaire du tronçon influencé global du Merlet, avec à terme 51% du Merlet concerné (13% aujourd'hui).

En revanche, il n'y a pas d'effet cumulé à long terme sur la circulation piscicole, sur les usages, la faune, ou la flore. En effet, l'intégralité du débit est restituée au Merlet à l'aval du tronçon influencé. Les impacts sont limités au seul tronçon court-circuité.

5.4 INCIDENCES SUR LES MILIEUX TERRESTRES

5.4.1 ESPACES PROTEGES

5.4.1.1 Habitat

Le secteur amont du projet est classé en ZNIEFF de type 1, ce qui peut laisser supposer la présence d'habitat sensible sur ce secteur.

Néanmoins, sur ce secteur, la conduite forcée est complètement enterrée, sous des pistes existantes, ce qui a pour effet de limiter grandement les incidences sur l'environnement.

Au niveau de la prise d'eau, des reconnaissances spécifiques seront menées afin de vérifier la sensibilité de la zone. En fonction des enjeux mis en évidence, des mesures de préservation ou de compensation pourront être prises.

5.4.1.2 Zones humides

Aucune zone humide n'est répertoriée sur la zone du projet.

Les incidences seront donc sans doute peu significatives.

Néanmoins, des investigations complémentaires seront menées dans les phases ultérieures d'étude pour vérifier la présence ou non de zones humides localisées.

5.4.2 ESPECES PROTEGEES FLORE

A priori, les zones sur lesquelles vont s'effectuer les travaux (en particulier site de la prise d'eau et site de la centrale), ne présentent aucune sensibilité particulière en termes d'espèce protégée floristique.

De plus, le tracé de la conduite forcée, qui est enterrée, emprunte une route forestière déjà existante, ce qui limite fortement les impacts potentiels du projet sur la flore. Aucun défrichement n'est nécessaire, sauf très ponctuellement.

L'incidence du projet sur la flore protégée semble donc très limitée. Néanmoins, un protocole spécifique d'inventaire flore sera mis en place au cours des phases ultérieures d'étude afin de définir de manière plus complète les enjeux du projet sur cette thématique (bordures de pistes, site de la prise d'eau en particulier).

5.4.3 ESPECES PROTEGEES FAUNE

Seule la phase de chantier, en particulier la pose de la canalisation, peut engendrer des nuisances temporaires sur la faune locale.

Cependant, la pose de la canalisation s'effectuera sur des secteurs déjà fréquentés aux périodes des travaux (pistes forestières et chemins de randonnée) et donc l'impact global sur la faune locale sera modéré. En particulier, le projet n'influera pas sur la dynamique des populations du massif.

A terme, aucun effet de coupure sur les déplacements de la faune n'est à craindre car la conduite est enterrée sur tout son linéaire.

De plus, la centrale sera traitée au niveau acoustique donc il n'y aura pas de gêne vis-à-vis de la faune du site.

Par conséquent, l'incidence du projet sur la faune protégée semble donc très limitée.

5.4.4 ESPECES INVASIVES

La pré-analyse de l'état des lieux a mis en évidence la présence potentielle d'espèces invasives sur la commune de Saint Alban des Villards. La présence effective sur la zone travaux reste à confirmer.

En phase travaux, il sera privilégié la réutilisation des matériaux du site et aucun matériau d'apport ne sera effectué. Les terrassements ne devraient donc pas impacter et accélérer la prolifération des espèces invasives sur la zone projet.

5.4.5 PAYSAGER/PATRIMONIAL

En phase travaux, les impacts visuels du projet sont temporaires et limités (stockage de matériel, base vie, ...). Le bruit et le dérangement prévisionnels sont non significatifs pour les usagers du site. De plus, les premières habitations sont très éloignées (hameau le Premier Villard à plus de 550 m à vol d'oiseau).

A terme, la prise d'eau pourra avoir un impact sur l'aspect paysager car elle sera visible depuis la piste forestière. Comme pour la centrale, une attention particulière sera apportée à l'intégration de ces équipements dans leur environnement, avec comme ligne de mire la recherche de la discrétion de l'installation, compte-tenu du caractère relativement sauvage du site et de sa fréquentation touristique. De plus, la conduite est enterrée donc l'impact sur le paysage est très faible.

Le futur TCC aura également un impact visuel et auditif, lié à la diminution de débit.

L'absence de site classé ou inscrit à proximité de la zone d'influence du projet élimine tous risques d'impact sur le patrimoine.

5.5 PROTECTION INONDATION

Le projet n'a aucune incidence sur les risques inondation du secteur car il est transparent en période de crue.

5.6 RISQUES

De par sa conception, la prise d'eau est adaptée aux crues torrentielles et préservée des risques d'avalanches en hiver.

La centrale n'est a priori pas concernée par un risque avalanche selon les analyses de terrain et de photos-interprétation. Néanmoins, par précaution, des mesures constructives seront prises pour adapter cette construction aux risques potentiels : façade borgne pour les façades les plus exposées, choix des matériaux, résistance de la structure adaptée, ...

Le risque local de chute de bloc est en grande partie éliminé par l'enfouissement de la canalisation. Seuls les événements exceptionnels (chute de blocs cyclopéens de plusieurs dizaines de m³) sont susceptibles de provoquer des dégâts sur la canalisation enterrée. La prise d'eau et la centrale ne sont pas concernés par ce phénomène.

5.7 BRUIT

Les travaux pourront engendrer une gêne passagère sonore liée à la circulation des engins et à l'exécution des travaux proprement dits.

En ce qui concerne la phase de fonctionnement, les techniques d'insonorisation retenues dans la conception de la centrale limiteront au minimum l'impact sonore.

5.8 GESTION DE LA RESSOURCE

Le projet induit une modification du débit du Merlet et donc de la ressource disponible uniquement dans le TCC. En effet, à l'aval de la centrale, le débit est restitué au torrent du Merlet, qui retrouve alors son hydrologie actuelle.

Au droit du TCC, un prélèvement existe pour l'alimentation en eau des fontaines communales. Cet usage est pris en compte dans l'élaboration du projet, soit par ajout au débit réservé d'un débit affecté garantissant la bonne alimentation des fontaines, soit par piquage direct sur la conduite forcée.

Concernant l'alimentation en eau potable, des opérations de traçage des torrents du Merlet et du Bâcheux ont été réalisés en 1997 pour le compte de la DDAF à l'époque dans le cadre de la définition des périmètres de protection des captages de Moletta, Perrières et Pied des Voutes.

Cette double opération de traçage a montré les points suivants :

- Le captage de Moletta ne reçoit pas d'infiltrations superficielles du torrent du Merlet.
- Le captage du Pied des Voûtes ne reçoit pas d'infiltrations superficielles ni du torrent du Bâcheux ni de celui du Merlet.

Le captage d'une nouvelle partie du torrent du Merlet n'est donc pas susceptible de tarir la source située à l'amont du Pied des Voûtes et qui alimente la commune de Saint Etienne de Cuines car selon cette étude, les résultats montrent que le captage du pied des Voûtes, comme celui de la Moletta, ne reçoit pas d'apport du torrent du Merlet.

Au final, le projet n'aura aucune incidence sur la ressource en eau, tant sur le point quantitatif que qualitatif.

5.9 CONCILIATION DES USAGES

En phase travaux, la fréquentation du site par les pêcheurs, les chasseurs et les promeneurs pourra être perturbée.

De même, les travaux pourront impacter les conditions d'accès aux alpages situés en amont de la prise d'eau.

A terme, l'exploitation future de la chute n'aura pas d'incidence sur la fréquentation du site, son accessibilité et son attractivité étant préservées.

Une attention particulière sera accordée pour restituer l'intégralité des chemins amont (réhabilitation des chemins d'alpage).

L'usage lié aux fontaines communales sera préservé.

L'usage pêche sera également préservé, les conditions de vie dans le futur TCC pouvant être même dans le contexte alpin du Merlet (bassin versant avec forte pente) plus favorables au développement d'une population naturelle avec augmentation des zones de frayères du fait des conditions hydrologiques qui limitent les à-coups hydrauliques.

Au final, le projet n'a pas d'incidence sensible sur les usages du cours d'eau.

6. LES MESURES D'ÉVITEMENT, DE RÉDUCTION ET DE COMPENSATION

6.1 LES MESURES CONSTRUCTIVES D'ÉVITEMENT ET DE RÉDUCTION

6.1.1 CHOIX DU PROJET

Une alternative au projet présenté a été étudiée, notamment pour l'implantation de la prise d'eau et de la centrale. Le tracé de la conduite ne présente quant à lui que très peu d'alternatives possibles si l'on ne veut pas créer de nouvelles pistes et limiter les incidences sur l'environnement.

Une possibilité était de positionner la prise d'eau au niveau de l'Echaut, à une attitude de 1500 m. Néanmoins, des mesures ponctuelles de débit, réalisées sur ces 2 secteurs, n'a pas mis en évidence un réel gain de débit, permettant de compenser les 200 m de chute séparant ces 2 implantations. Une prise d'eau à l'Echaut ne présente pas d'intérêt en terme de productible à attendre.

Une autre possibilité pour l'implantation de la centrale était de la positionner au niveau de l'ancien bâtiment des moulins. Néanmoins cette solution présentait l'inconvénient de court-circuiter un tronçon du Merlet très fréquenté par les habitants locaux et les promeneurs, avec un impact fort sur la perception paysagère du site, notamment en aval du pont du Merlet.

6.1.2 CHOIX DU DÉBIT RÉSERVE

Le débit réservé sera déterminé au moyen d'une analyse hydrologique et si possible de mesures morphodynamiques (EVHA, Estimhab ou autres).

En raison des enjeux environnementaux et biologiques a priori faibles de ce cours d'eau, le débit réservé a été pris dans l'immédiat égal au dixième du module interannuel calculé à la prise d'eau, soit 30.3 l/s (BV de 6.05 km²).

En fonction des choix constructifs retenus in fine (piquage direct sur la conduite forcée ou prise d'eau dans le TCC), il pourra s'ajouter à ce débit un débit affecté de 3 l/s pour l'alimentation des fontaines communales. Dans ce cas, le débit à laisser à l'aval de la prise d'eau, dans le futur TCC, est donc égal à 33.3 l/s.

6.1.3 CHOIX DE LA VARIANTE D'AMÉNAGEMENT

Le tracé retenu (passage enterré sous la piste forestière existante sans nécessité de défrichement) sur la quasi-totalité du tracé de la conduite forcée et l'emprise réduite de la prise d'eau et de la centrale constituent en soi une mesure de conservation de la végétation terrestre et de réduction des impacts sur l'environnement.

De même, la ligne d'évacuation et la ligne pilote de la prise d'eau seront enterrées sous des pistes existantes. Cette solution minimise les impacts sur l'environnement car elle n'implique pas la création de nouvelles pistes, ni de poteaux.

6.1.4 OUVRAGE PERMETTANT LA CIRCULATION DES POISSONS

La prise d'eau sera conçue en fonction des enjeux piscicoles identifiés sur la zone projet, afin de limiter au maximum son impact sur la vie piscicole. Pour cela, des études spécifiques (hydromorphologie, ICE, ...) seront menées.

Le projet de prise d'eau prévoit un ouvrage de dévalaison afin de permettre la libre circulation des poissons de l'amont vers l'aval. Le dispositif de dévalaison sera conçu en respectant les règles de l'art. En particulier, la grille sera ichtyocompatible (de type grille coanda ou grille inclinée à faible espacement). La conception de ce dispositif se fera en concertation étroite avec les représentants de la pêche (fédération, AAPPMA, ...).

Au vu du profil du Merlet en aval de la prise d'eau (zone de cascades et conglomérats de blocs avec infranchissables naturels), un ouvrage de montaison ne semble a priori pas nécessaire.

6.1.5 MESURES DE PRESERVATION DE LA QUALITE DES EAUX

Des choix techniques sont faits pour éviter tout risque de dégradation de la qualité des eaux : aucun contact eau/huiles-graisses à l'usine (tous les équipements concernés sont en inox), pas de mécanique à la prise d'eau (grille auto-nettoyante sans dégrilleur).

6.1.6 MESURES DE REDUCTION DES NUISANCES SONORES

Par conception, le projet intègre des dispositions contre les nuisances sonores. Le bâtiment sera conçu dans un souci d'obtenir une bonne isolation phonique. Toutes les ouvertures seront isolées, à savoir portes et lucarnes spécifiques et aérations avec pièges à sons.



6.1.7 MESURES DE PRESERVATION DES USAGES

Une concertation étroite sera menée tout au long du projet avec l'alpagiste afin de limiter les impacts du projet sur l'exploitation agricole du site.

En particulier, des mesures seront prises pour maintenir l'accès aux alpages en amont de la prise d'eau, soit en adaptant le planning des travaux en fonction des besoins de l'alpagiste, soit, si cela n'est pas possible, en imposant aux entreprises de maintenir un accès approprié.

Le projet intègre dès sa conception la préservation de l'usage des fontaines communales. Pour le réservoir se situant au droit du TCC, une alternative possible serait d'alimenter le réservoir directement par piquage sur la conduite forcée et supprimer le captage en rivière.

Une concertation est d'ores et déjà engagée et se poursuivra utilement tout au long du projet avec les représentants des pêcheurs locaux afin de définir et valider avec eux les conditions favorables à la vie aquatique dans le futur tronçon court-circuité.

6.1.8 MESURES D'INSERTION PAYSAGERE

La conception de la prise d'eau et sa nature minérale permettront de limiter l'impact visuel de la prise d'eau sur le paysage.

L'enfouissement de la canalisation sur la totalité de son linéaire constitue la plus importante mesure en faveur de l'environnement et en particulier du paysage.

Un effort particulier sera fait au niveau du bâtiment de la centrale pour rendre l'installation la plus discrète possible, afin de limiter sa présence visuelle.

6.2 LES MESURES DE REDUCTION EN PHASE TRAVAUX

6.2.1 PLANNING ET SUIVI DES TRAVAUX

Les contraintes d'environnement (emprise et phasage des travaux, modalités d'intervention, ...) seront incluses dans le cahier des charges de la ou des entreprise(s) chargée(s) des travaux. Pour cela un Plan d'Assurance Environnement (P.A.E.) sera mis en place en concertation avec le Maître d'Ouvrage, le Maître d'Œuvre. Ce P.A.E. permet de :

- répertorier les tâches de chantier, leurs impacts sur l'environnement et les dispositions qu'elles imposent à l'entreprise et ses sous-traitants
- réaliser les documents et fiches types de suivi indispensables au Journal Environnement
- définir en détail les autorités et les responsabilités de chacun en matière d'environnement
- définir les axes de formation éventuelle des personnels

Le P.A.E. sera rédigé conformément aux pièces du marché qui seront établies par le Maître d'Ouvrage, à l'arrêté préfectoral autorisant la construction de l'aménagement et aux différents textes et normes de loi sur l'environnement en vigueur.

Par ailleurs, le planning travaux prendra en compte les périodes de reproduction des espèces présentes sur site afin de limiter au maximum les incidences du projet, de même que les contraintes liées aux accès aux alpages amont.

6.2.2 MESURES POUR ASSURER LA QUALITE DE L'EAU

En phase chantier, plusieurs mesures seront prises pour éviter les risques occasionnels de pollution en aval par des lubrifiants :

- Utilisation de lubrifiants biodégradables,
- Mise en place d'un bac de rétention pour le stockage de ces fluides,
- Mise en place de procédures d'utilisation rigoureuses.

Par ailleurs, les mesures suivantes seront prises :

- Réalisation des travaux à sec avec dérivation des écoulements,
- Mise en place d'un système de collecte et de traitement des eaux du chantier,
- Mise en place d'une aire de stockage des matériaux et engins non submersible,
- Réalisation des travaux en concertation avec les représentants de l'administration et les usagers locaux.

6.2.3 GESTION DES INVASIVES

La pré-analyse de l'état des lieux a mis en évidence la présence potentielle d'espèces invasives sur la commune de Saint Alban des Villards.

Des mesures de précaution seront prises en phase chantier pour limiter les risques de dissémination de ces plantes invasives.

Une gestion particulière de ces plantes sera mise en œuvre avant et pendant le chantier. Une sensibilisation des entreprises sera faite dès la phase de consultation.

En particulier, les engins et outils seront nettoyés avant et après la réalisation du chantier et les espèces invasives extraites pendant les travaux seront détruites.

6.2.4 GESTION DES ZONES HUMIDES

Si des zones humides s'avèrent concernées par les travaux (élément qui reste à confirmer au vu des investigations environnementales complémentaires), celles-ci seront si possible mises en défend en phase chantier pour être préservées le temps des travaux. Si cela n'est pas possible, ces zones seront remises à l'identique en fin de travaux.

6.2.5 *GESTION DES USAGES DU SITE*

Une concertation avec l'alpagiste sera menée afin de concilier le planning travaux et l'accès aux alpages en amont de la prise d'eau.

Une attention particulière sera apportée pour la remise en état des pistes forestières après travaux.

6.2.6 *REMISE EN ETAT DES ZONES TERRASSEES*

Les zones terrassées constitueront des milieux nouveaux, susceptibles d'être plus ou moins rapidement colonisés par la végétation. Selon la nature physico-chimique du substrat, les premières espèces à s'installer pourront provenir soit des milieux naturels voisins (espèces forestières et prairiales), soit des terrains en friche où se développe une flore rudérale riche en espèces nitrophiles parfois envahissantes.

Toutefois, la dynamique de la végétation peut être orientée par les modes de traitement paysager des abords des ouvrages.

6.3 *LES MESURES D'ACCOMPAGNEMENT*

6.3.1 *REDEVANCE PISCICOLE*

Une redevance piscicole sera prévue.

Cette redevance sera versée dès la mise en service de l'ouvrage et ensuite chaque année.

La définition de cette redevance fait l'objet aujourd'hui d'une concertation avec la Fédération de Savoie pour la pêche et la Protection du Milieu Aquatique, et les représentants des pêcheurs locaux. Cette concertation est commune avec le torrent voisin du Bâcheux.

Cette redevance pourrait consister à développer un programme d'étude/suivi sur les deux cours d'eau du Merlet et du Bâcheux afin de mieux cerner la problématique de continuité biologique, et plus précisément les aspects de dévalaison.

Cette démarche s'inscrirait alors dans une réflexion récurrente sur ces aspects, et pourrait ainsi l'alimenter de manière pérenne et opérationnelle.

6.3.2 *MESURES POUR AMELIORER L'ACCES ET L'ENTRETIEN DU LIT*

Des actions pour améliorer l'accessibilité et le nettoyage des berges seront menées.

Ces actions se feront en étroite collaboration avec les représentants des pêcheurs locaux.

Les modalités précises de ces interventions restent toutefois encore à définir.

6.3.3 *MESURES POUR LA GESTION DU TRANSIT SEDIMENTAIRE*

Un profil en long du Merlet sera réalisé pour pouvoir disposer d'un état initial.

Un suivi visuel du transit sédimentaire au niveau de la prise d'eau sera assuré ainsi qu'un suivi visuel régulier de l'évolution des berges du tronçon court-circuité.

6.3.4 *SUIVI POST AMENAGEMENT*

En cas de demande motivée de l'administration, un suivi post-aménagement pourra être réalisé après mise en service de l'aménagement et pourra comprendre des :

- des inventaires piscicoles,
- des analyses hydrobiologiques et physico-chimiques,
- un suivi thermique, ...

6.4 CHIFFRAGE DES MESURES

A ce stade de l'étude, les mesures d'accompagnement du projet n'ont pas encore fait l'objet d'un chiffrage.

7. ANALYSE DE LA COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX – SYNTHESE

Synthèse des enjeux environnementaux
Projet du Merlet (famille 1)

Sous-critères				Synthèse sur le torrent du Merlet
Tous milieux	Sensibilité environnementale			Absence d’interférence du site avec des éléments de protection et d'inventaire du patrimoine écologique de type site Natura 2000, APPB, RN... donc impact très peu significatif du projet à ce niveau.De plus, le Merlet n'est pas classé en liste 1, ni en liste 2, ni en réservoir biologique. Projet situé dans une ZNIEFF de type I, avec la présence potentielle d’espèces floristiques et faunistiques protégées, forte sensibilité paysagère, mais incidences réduites du fait des choix constructifs (conduite enterrée sous des pistes existantes, pas de défrichement,). Prise en compte des usages en amont afin de limiter les incidences du projet sur cette thématique : alpages, pêche, alimentation des fontaines communales ...
	Régime hydrologique (régime réservé, tronçon court-circuité)			En amont de la prise d’eau, fonctionnement au fil de l’eau, sans éclusée. Pas d' effet significatif sur la morphologie de la rivière en amont de l’ouvrage de dérivation. Au niveau du tronçon court-circuité (TCC, longueur 2600 m), incidence notable au niveau de la prise d’eau en terme de débit mais à relativiser au vu des apports intermédiaires potentiels dans le TCC. En raison des enjeux environnementaux et biologiques a priori faibles de ce cours d’eau, débit réservé pris égal au dixième du module interannuel calculé à la prise d’eau, soit 30.3 l/s (BV de 6.05 km ²). Celui-ci sera justifié au moyen d'une analyse hydrologique et si possible de mesures morphodynamiques (EVHA, Estimhab, ou autres). A ce débit s'ajoute les 3 l/s pour maintenir l'alimentation des fontaines communales. En aval de la microcentrale, débit restitué en amont de la prise d’eau EDF. Peu d'impact sur l’hydrologie naturelle du Merlet.
Milieux aquatiques	Impact de l'ennoisement			PE au fil de l'eau, sans création de retenue, sans effet d'ennoisement du lit. Seuls les travaux de la PE, le franchissement du Merlet par la conduite et la restitution se font à proximité du lit du Merlet; tous les autres travaux étant suffisamment éloignés du lit et des berges pour n'avoir aucune incidence sur la qualité des eaux. En phase chantier, impact temporaire sur la qualité des eaux (MES) mais impact très limité car la faune locale est déjà conditionnée à des eaux régulièrement et naturellement très chargées (crues torrentielles du torrent). Toujours en phase chantier, risques de pollution accidentelle et de dégradation de la qualité de l’eau par les engins. Des préconisations sont prévues pour prévenir l’impact des travaux sur la qualité des eaux souterraines et superficielles (travail à sec, canalisation des ruissellements, ...). A terme, la diminution du débit en rivière ne devrait pas avoir d’influence sensible sur la qualité de la faune invertébrée, ni sur les poissons (présence majoritaire de faciès de type rapide-escalier, assez peu sensibles à la réduction des débits). Sur la base des données existantes, la qualité des eaux du torrent du Merlet est « très bonne ». En l’absence de rejets polluants connus dans le TCC, l’aménagement n’aura pas d’impact particulier sur la qualité des eaux du torrent du Merlet, en particulier en ce qui concerne le régime thermique.
	Continuité écologique	Continuité biologique	Montaison	A priori et avant évaluation précise des enjeux en place, la mise en place d'un dispositif de franchissement pour la montaison des poissons apparaît peu justifiée au vu de la forte pente du torrent en aval de la prise d'eau et de la présence d'infranchissables naturels. Les études envisagées (morphologie, pêches...) préciseront cet aspect.
			Dévalaison	Un dispositif de dévalaison sera prévu pour assurer la dévalaison dans de bonnes conditions des poissons éventuellement présents en amont de la prise d'eau. Le grille prévue sera de type ichtyocompatible (de type grille coanda ou grille fortement inclinée à faible espacement). Ce dispositif sera dimensionné en fonction de l’espèce cible retenue sur le Merlet (probablement la seule truite fario). Il sera alimenté par le débit réservé. Grâce à cette disposition constructive, l’aménagement n’aura pas d’incidence négative sur la dévalaison.
	Continuité écologique	Transit sédiments		

	Effet cumulé	<p>Le projet entraine une augmentation du linéaire du tronçon influencé global du Merlet, avec à terme 51% du Merlet concerné (13% aujourd’hui).</p> <p>Pas d'effet cumulé significatif sur le transit sédimentaire car ouvrage transparent en crue.</p> <p>Pas d'effet cumulé sur la qualité des eaux, la faune, la flore, la circulation des poissons, les usages, car le débit est restitué en totalité à l'aval du TCC. Impact limité au seul TCC.</p>
Milieux terrestres	Espaces protégés	<p>Le torrent du Merlet n'est pas classé en tant que réservoir biologique, ni en liste 1, ni en liste 2.</p> <p>A priori pas de zone humide répertoriée sur la zone du projet. Des mesures de préservation seront prises en phase chantier si les investigations complémentaires mettent en évidence de telles zones : mise en défend et si nécessaire remise en état à l'identique en fin de chantier.</p> <p>Le projet est partiellement en ZNIEFF de type I et en totalité en ZNIEFF de type II. Néanmoins, le fait que la conduite soit enterrée et qu'elle emprunte sur la quasi totalité de son linéaire des pistes existantes limite fortement les incidences du projet sur les espaces protégés.</p>
	Espèces protégées flore	<p>Sensibilité particulière en termes d’espèce protégée floristique au niveau de la prise d'eau à vérifier du fait du classement en ZNIEFF de type I.</p> <p>Conduite forcée enterrée, le long d'une route forestière déjà existante, de même pour la ligne d'évacuation et la ligne pilote de la prise d'eau : forte limitation des impacts potentiels du projet sur la flore. Pas de création de nouvelles pistes. Pas de défrichement.</p> <p>Au global, incidence du projet sur la flore protégée qui semble très limitée.</p> <p>Ce point sera complété avec des inventaires spécifiques effectués sur la zone projet.</p>
	Espèces protégées faune	<p>En phase travaux, nuisances temporaires sur les déplacements de la faune locale.</p> <p>A terme, incidence non significative sur les déplacements de la faune sauvage car la conduite est enterrée sur la totalité de son linéaire: pas d'effet de coupure.</p> <p>Très peu de gêne au niveau sonore sur la faune du site car la centrale sera traitée au niveau acoustique.</p> <p>Au global, incidence du projet sur la faune protégée très limitée.</p>
	Paysager / patrimonial	<p>En phase travaux, impacts visuels du projet temporaires et limités (stockage de matériel, base vie, ...).</p> <p>A terme, impacts paysagers du projet peu significatifs : prise d’eau peu perceptible, intégration paysagère de la centrale, conduite enterrée.</p> <p>Pas d'impact négatif sur le patrimoine du fait de l’absence de site classé ou inscrit à proximité de la zone d’influence du projet.</p>
Autres enjeux	Protection inondation / risques / bruit	<p>Pas d'incidence sur les risques inondation du secteur : aménagement complètement transparent pour les crues morphogènes.</p> <p>Prise en compte des risques potentiels d'avalanche au niveau de la centrale avec mesures constructives adpatées (par précaution).</p> <p>En phase travaux : gêne passagère sonore liée à la circulation des engins et à l’exécution des travaux.</p> <p>A terme : impact sonore très limité du fait des techniques d’insonorisation retenues pour la conception de la centrale.</p>
	Gestion de la ressource / conciliation usages	<p>Diminution du débit du Merlet et donc de la ressource disponible dans le TCC. Il existe 1 prélèvement dans le TCC pour l'alimentation des fontaines. La définition du débit réservé tient compte de ce débit.</p> <p>En phase travaux, mesures prises pour concilier les usages : maintien d'un libre accès pour les usagers (notamment l'alpagiste).</p> <p>A terme, pas d’incidence significative sur la fréquentation du site et ses usages, son accessibilité et son attractivité étant préservées. Concertation avec les représentants de la pêche pour définir ensemble les conditions à respecter dans le TCC.</p>

8 ANNEXES

FICHE ZNIFF 1 – VERSANT OUEST DE LA VALLEE DES VILLARDS

FICHE ZNIEFF 2 – MASSIF DE BELLEDONNE ET CHAINE DES HURTIERES

FICHES REFMAI HYDROELEC



ZONES NATURELLES
D'INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE,
FAUNISTIQUE ET FLORISTIQUE

Versant ouest de la vallée des Villards (Identifiant national : 820031848)

(ZNIEFF continentale de type 1)

(Identifiant régional : 38210030)

La citation de référence de cette fiche doit se faire comme suite : CREN
(MARCELLIN S.), 2016.- 820031848, Versant ouest de la vallée des Villards. -
INPN, SPN-MNHN Paris, 7P. <http://inpn.mnhn.fr/zone/znieff/820031848.pdf>

Région en charge de la zone : Rhône-Alpes

Rédacteur(s) : CREN (MARCELLIN S.)

Centroïde calculé : 902451°-2042745°

1. DESCRIPTION	2
2. CRITERES D'INTERET DE LA ZONE	3
3. CRITERES DE DELIMITATION DE LA ZONE	3
4. FACTEUR INFLUENCANT L'EVOLUTION DE LA ZONE	3
5. BILAN DES CONNAISSANCES - EFFORT DE PROSPECTION	4
6. HABITATS	4
7. ESPECES	5
8. LIENS ESPECES ET HABITATS	7
9. SOURCES	7



1. DESCRIPTION

1.1 Localisation administrative

- Allevard (INSEE : 38006)
- Ferrière (INSEE : 38163)
- Pinsot (INSEE : 38306)
- Arvillard (INSEE : 73021)
- Saint-Alban-des-Villards (INSEE : 73221)
- Saint-Colomban-des-Villards (INSEE : 73230)
- Saint-Étienne-de-Cuines (INSEE : 73231)
- Saint-Rémy-de-Maurienne (INSEE : 73278)

1.2 Altitudes

Minimum (m) : Non renseigné

Maximum (m) : Non renseigné

1.3 Superficie

7461,06 hectares

1.4 Liaisons écologiques avec d'autres ZNIEFF

Non renseigné

1.5 Commentaire général

Non renseigné

1.6 Compléments descriptif

1.6.1 Géomorphologie

Non renseigné

Commentaire sur la géomorphologie

aucun commentaire

1.6.2 Activités humaines

Non renseigné

Commentaire sur les activités humaines

aucun commentaire

1.6.3 Statut de propriété

Non renseigné

Commentaire sur le statut de propriété

aucun commentaire

1.6.4 Mesures de protection

Non renseigné



Commentaire sur les mesures de protection

aucun commentaire

2. CRITERES D'INTERET DE LA ZONE

Patrimoniaux

Ecologique
Faunistique
Insectes
Oiseaux
Mammifères
Floristique
Ptéridophytes
Phanérogames

Commentaire sur les intérêts

aucun commentaire

3. CRITERES DE DELIMITATION DE LA ZONE

- Répartition des espèces (faune, flore)
- Répartition et agencement des habitats
- Fonctionnement et relation d'écosystèmes
- Degré d'artificialisation du milieu ou pression d'usage

Commentaire sur les critères de délimitation de la zone

Ce secteur de montagne très sauvage, rendu difficilement accessible par des pentes abruptes et par un relief très accidenté, est constitué de vallons entaillés dans les gneiss et les micaschistes du versant est du massif de Belledonne. Ces vallons s'écoulent dans la vallée des Villards. La partie basse porte une hêtraie-sapinière qui laisse place en altitude à des boisements subalpins, pessière principalement mais également des formations de ravins et de couloirs d'avalanche : érable et aulnaie à Aulne vert. En limite supérieure de la forêt, le Pin cembro (ou Arolle) occupe une mince frange, et assure la transition avec les landes et pelouses alpines. L'élément rocheux marque tous les hauts de versants et les crêtes. Outre un intérêt biologique porté par une faune et une flore typiquement montagnardes, ce site présente une très forte valeur paysagère.

4. FACTEURS INFLUENCANT L'EVOLUTION DE LA ZONE

Commentaire sur les facteurs

aucun commentaire



5. BILANS DES CONNAISSANCES - EFFORTS DES PROSPECTIONS

Aucun	Faible	Moyen	Bon
<ul style="list-style-type: none"> - Reptiles - Amphibiens - Poissons - Autres Invertébrés - Bryophytes - Algues - Champignons - Lichens - Habitats 	<ul style="list-style-type: none"> - Mammifères - Insectes 	<ul style="list-style-type: none"> - Oiseaux - Phanérogames - Ptéridophytes 	

6. HABITATS

6.1 Habitats déterminants

CORINE BIOTOPE	Source	Surface (%)	Observation
31.4 Landes alpines et boréales			
41.4 Forêts mixtes de pentes et ravins			

6.2 Habitats autres

Non renseigné

6.3 Habitats périphériques

Non renseigné

6.4 Commentaire sur les habitats

aucun commentaire



7. ESPECES

7.1 Espèces déterminantes

Groupe	Code Espèce (CD_NOM)	Espèce (nom scientifique)	Statut(s) Chorologique(s)	Statut(s) biologique(s)	Sources	Degré d'abondance	Effectif inférieur estimé	Effectif supérieur estimé	Année/ Période d'observation
Insectes	53865	Euphydryas aurinia (Rottemburg, 1775)							
Mammifères	61119	Rupicapra rupicapra (Linnaeus, 1758)							
Oiseaux	2645	Aquila chrysaetos (Linnaeus, 1758)							
	2951	Lagopus mutus (Montin, 1776)							
	2960	Tetrao tetrix Linnaeus, 1758							
	2971	Alectoris graeca (Meisner, 1804)							
	4084	Monticola saxatilis (Linnaeus, 1758)							
	4480	Nucifraga caryocatactes (Linnaeus, 1758)							
	4595	Carduelis flammea (Linnaeus, 1758)							
Angiospermes	85798	Berula erecta (Huds.) Coville, 1893							
	105979	Lilium bulbiferum L., 1753							
	105982	Lilium bulbiferum var. croceum (Chaix) Pers., 1805							
	116542	Pyrola media Sw., 1804							
	123939	Berula erecta (Huds.) Coville, 1893							
	123949	Berula erecta (Huds.) Coville, 1893							
Fougères	95062	Diphasiastrum alpinum (L.) Holub, 1975							
	106998	Diphasiastrum alpinum (L.) Holub, 1975							
	107003	Lycopodium clavatum L., 1753							



7.2 Espèces autres

Non renseigné



7.3 Espèces à statut réglementé

Groupe	Code Espèce (CD_NOM)	Espèce (nom scientifique)	Statut de déterminance	Réglementation
Insectes	53865	Euphydryas aurinia (Rottemburg, 1775)	Déterminante	Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) (lien)
				Liste des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (lien)
Mammifères	61119	Rupicapra rupicapra (Linnaeus, 1758)	Déterminante	Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) (lien)
				Liste des espèces de gibier dont la chasse est autorisée (lien)
Oiseaux	2645	Aquila chrysaetos (Linnaeus, 1758)	Déterminante	Directive 79/409/CEE (Directive européenne dite Directive Oiseaux) (lien)
	2971	Alectoris graeca (Meisner, 1804)	Déterminante	Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (lien)
				Directive 79/409/CEE (Directive européenne dite Directive Oiseaux) (lien)
				Liste des espèces de gibier dont la chasse est autorisée (lien)
	4084	Monticola saxatilis (Linnaeus, 1758)	Déterminante	Protection et commercialisation de certaines espèces d'oiseaux sur le territoire français national (lien)
	4480	Nucifraga caryocatactes (Linnaeus, 1758)	Déterminante	Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (lien)
Fougères	4595	Carduelis flammea (Linnaeus, 1758)	Déterminante	Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (lien)
	106998	Lycopodium alpinum L., 1753	Déterminante	Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) (lien)
	107003	Lycopodium clavatum L., 1753	Déterminante	Liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire français métropolitain (lien)
				Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) (lien)
				Liste des espèces végétales sauvages pouvant faire l'objet d'une réglementation préfectorale permanente ou temporaire (lien)

8. LIENS ESPECES ET HABITATS

Non renseigné

9. SOURCES

- BRAUD Y., SCHLEICHER J.(2002) "Site FR8201688 - Reptiles et Insectes inscrits à la directive Habitats Faune Flore".
- LAFRANCHIS J.(2003) "Le Damier de la Succise".
- LAFRANCHIS T.(2000) "Les papillons de jour de France, Belgique et Luxembourg et leurs chenilles".
- CPNS(2000) "Plan de gestion des marais de Chautagne - phase 1 -".



ZONES NATURELLES
D'INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE,
FAUNISTIQUE ET FLORISTIQUE

MASSIF DE BELLEDONNE ET CHAÎNE DES HURTIERES (Identifiant national : 820031917)

(ZNIEFF continentale de type 2)

(Identifiant régional : 3821)

La citation de référence de cette fiche doit se faire comme suite : DIREN RHONE-ALPES (CHATELAIN Marc), 2011.- 820031917, MASSIF DE BELLEDONNE ET CHAÎNE DES HURTIERES. - INPN, SPN-MNHN Paris, 17P. <http://inpn.mnhn.fr/zone/znieff/820031917.pdf>

Région en charge de la zone : Rhône-Alpes
Rédacteur(s) : DIREN RHONE-ALPES (CHATELAIN Marc)
Centroïde calculé : 890597°-2040375°

1. DESCRIPTION	2
2. CRITERES D'INTERET DE LA ZONE	3
3. CRITERES DE DELIMITATION DE LA ZONE	3
4. FACTEUR INFLUENCANT L'EVOLUTION DE LA ZONE	4
5. BILAN DES CONNAISSANCES - EFFORT DE PROSPECTION	5
6. HABITATS	5
7. ESPECES	6
8. LIENS ESPECES ET HABITATS	17
9. SOURCES	17



1. DESCRIPTION

1.1 Localisation administrative

- Adrets (INSEE : 38002)
- Allemond (INSEE : 38005)
- Allevard (INSEE : 38006)
- Chapelle-du-Bard (INSEE : 38078)
- Combe-de-Lancey (INSEE : 38120)
- Ferrière (INSEE : 38163)
- Laval (INSEE : 38206)
- Livet-et-Gavet (INSEE : 38212)
- Pinsot (INSEE : 38306)
- Revel (INSEE : 38334)
- Sainte-Agnès (INSEE : 38350)
- Saint-Jean-le-Vieux (INSEE : 38404)
- Saint-Martin-d'Uriage (INSEE : 38422)
- Saint-Mury-Monteymond (INSEE : 38430)
- Saint-Pierre-d'Allevard (INSEE : 38439)
- Séchillienne (INSEE : 38478)
- Theys (INSEE : 38504)
- Vaujany (INSEE : 38527)
- Vaulnaveys-le-Bas (INSEE : 38528)
- Vaulnaveys-le-Haut (INSEE : 38529)
- Vizille (INSEE : 38562)
- Chamrousse (INSEE : 38567)
- Aiguebelle (INSEE : 73002)
- Arvillard (INSEE : 73021)
- Bourget-en-Huile (INSEE : 73052)
- Bourgneuf (INSEE : 73053)
- Chambre (INSEE : 73067)
- Chamoux-sur-Gelon (INSEE : 73069)
- Champ-Laurent (INSEE : 73072)
- Montendry (INSEE : 73166)
- Montgilbert (INSEE : 73168)
- Pontet (INSEE : 73205)
- Presle (INSEE : 73207)
- Saint-Alban-des-Hurtières (INSEE : 73220)
- Saint-Alban-des-Villards (INSEE : 73221)
- Saint-Colomban-des-Villards (INSEE : 73230)
- Saint-Étienne-de-Cuines (INSEE : 73231)
- Saint-Georges-des-Hurtières (INSEE : 73237)
- Saint-Léger (INSEE : 73252)
- Sainte-Marie-de-Cuines (INSEE : 73255)
- Saint-Pierre-de-Belleville (INSEE : 73272)
- Saint-Rémy-de-Maurienne (INSEE : 73278)
- Table (INSEE : 73289)
- Verneil (INSEE : 73311)

1.2 Altitudes

Minimum (m) : Non renseigné

Maximum (m) : Non renseigné

1.3 Superficie

70156,8 hectares

1.4 Liaisons écologiques avec d'autres ZNIEFF

Non renseigné

1.5 Commentaire général

Non renseigné



1.6 Compléments descriptif

1.6.1 Géomorphologie

Non renseigné

Commentaire sur la géomorphologie

aucun commentaire

1.6.2 Activités humaines

Non renseigné

Commentaire sur les activités humaines

aucun commentaire

1.6.3 Statut de propriété

Non renseigné

Commentaire sur le statut de propriété

aucun commentaire

1.6.4 Mesures de protection

Non renseigné

Commentaire sur les mesures de protection

aucun commentaire

2. CRITERES D'INTERET DE LA ZONE

Patrimoniaux

Ecologique
Faunistique
Invertébrés (sauf insectes)
Insectes
Poissons
Amphibiens
Reptiles
Oiseaux
Mammifères
Floristique
Ptéridophytes
Phanérogames

Fonctionnels

Corridor écologique, zone de passages, zone d'échanges
Zone particulière d'alimentation
Zone particulière liée à la reproduction

Complémentaires

Paysager
Géomorphologique
Géologique
Historique

Commentaire sur les intérêts

aucun commentaire

3. CRITERES DE DELIMITATION DE LA ZONE

- Répartition des espèces (faune, flore)
- Répartition et agencement des habitats



Commentaire sur les critères de délimitation de la zone

Le massif de Belledonne forme une majestueuse chaîne cristalline de près de quatre-vingt kilomètres de long, dont la ligne de crête oscille 2300 et 3000 m d'altitude.

Il domine sur son versant nord-ouest le Grésivaudan, l'un des maillons essentiels du sillon alpin.

A l'opposé, il jouxte le massif des Grandes-Rousses. On appelle Chaîne des Hurtières l'extrémité nord du massif, située dans le département de Savoie.

Du point de vue géologique, Belledonne forme l'un des principaux massifs cristallins des Alpes externes (au même titre que le Mercantour, les Ecrins ou le Mont Blanc).

Belledonne est relativement peu arrosée par rapport aux autres secteurs montagneux environnants.

Le massif est fortement boisé, mais la répartition de la forêt y est néanmoins irrégulière. L'étage subalpin est principalement occupé par des landes à Pin cembro (Arolle) ou à Pin à crochets, que surmonte la pelouse alpine silicicole.

Ces conditions favorisent la diversité des milieux naturels, et contribuent à une grande richesse spécifique.

L'ensemble présente en effet un grand intérêt naturaliste, d'autant que l'on y observe de nombreuses zones humides, parmi lesquelles des tourbières hautes (par exemple à proximité de la Chaîne des Hurtières), et que certains secteurs demeurent peu modifiés par les grands aménagements.

Ceci explique la présence de nombreuses espèces remarquables en matière de flore, généralement adaptée au substrat siliceux (androsaces dont celle de Vandelli, laïches et rossolis caractéristiques des tourbières d'altitude, Clématite des Alpes, Chardon bleu, lycopes, grassettes

). Certaines espèces sont des endémiques des Alpes internes en limite de leur aire de répartition (Cardamine de Plumier).

La faune présente de même un grand intérêt, qu'elle soit associée aux zones humides (très grande richesse en libellules, Tritons dont le Triton crêté, Lézard vivipare, Crapaud calamite

), ou aux écosystèmes de montagne (ongulés dont le Bouquetin des Alpes, Lièvre variable, Musaraigne alpine, oiseaux galliformes, Omble chevalier, papillons dont le Petit Apollon

).

Le zonage de type II souligne les multiples interactions existant au sein de ce vaste ensemble naturel, dont les échantillons les plus représentatifs en terme d'habitats ou d'espèces remarquables sont retranscrits par un grand nombre de zones de type I, essentiellement délimitées en milieu forestier ou autour de zones humides.

En dehors de ces zones de type I, il existe par ailleurs souvent des indices forts de présences d'espèces ou d'habitats déterminants, qui justifieraient des prospections complémentaires.

Le zonage de type II englobe les zones abiotiques naturelles, permanentes ou transitoires de haute montagne, ou les éboulis instables correspondant à des milieux faiblement perturbés.

Il 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, Loup

);

- à travers les connections existant avec d'autres massifs voisins (Grandes Rousses

).

Il traduit de plus le bon état de conservation général de certains bassins versants, en rapport avec le maintien de populations d'Ecrevisse à pattes blanches, espèce réputée pour sa sensibilité particulière vis à vis de la qualité du milieu. Cette écrevisse indigène est devenue rare dans la région, tout spécialement à l'est de la vallée du Rhône.

L'ensemble présente par ailleurs un évident intérêt paysager (il est cité comme exceptionnel dans l'inventaire régional des paysages, avec entre autres le site classé du Lac Achard).

Cet intérêt est également d'ordre géologique et même historique, compte tenu du passé minier de Belledonne et surtout des Hurtières (dont les anciennes exploitations de chalcopryrite pour le cuivre et de siderite pour le fer sont mentionnées à l'inventaire des sites géologiques remarquables de la région Rhône-Alpes).

Il est aussi géomorphologique, avec de saisissants exemples de modelé glaciaire.

4. FACTEURS INFLUENCANT L'EVOLUTION DE LA ZONE

Commentaire sur les facteurs

aucun commentaire



5. BILANS DES CONNAISSANCES - EFFORTS DES PROSPECTIONS

Aucun	Faible	Moyen	Bon
<ul style="list-style-type: none">- Bryophytes- Algues- Champignons- Lichens- Habitats	<ul style="list-style-type: none">- Mammifères- Oiseaux- Reptiles- Amphibiens- Poissons- Insectes- Autres Invertébrés- Phanérogames- Ptéridophytes		

6. HABITATS

6.1 Habitats déterminants

Non renseigné

6.2 Habitats autres

Non renseigné

6.3 Habitats périphériques

Non renseigné

6.4 Commentaire sur les habitats

aucun commentaire



7. ESPECES

7.1 Espèces déterminantes

Groupe	Code Espèce (CD_NOM)	Espèce (nom scientifique)	Statut(s) Chorologique(s)	Statut(s) biologique(s)	Sources	Degré d'abondance	Effectif inférieur estimé	Effectif supérieur estimé	Année/ Période d'observation
Amphibiens	121	Ichthyosaura alpestris (Laurenti, 1768)							
	139	Triturus cristatus (Laurenti, 1768)							
	212	Bombina variegata (Linnaeus, 1758)							
	259	Bufo bufo (Linnaeus, 1758)							
	351	Rana temporaria Linnaeus, 1758							
Crustacés	18437	Austropotamobius pallipes (Lereboullet, 1858)							
Insectes	53851	Euphydryas intermedia (Ménétrières, 1859)							
	53865	Euphydryas aurinia (Rottemburg, 1775)							
	54400	Colias palaeno (Linnaeus, 1761)							
	54499	Parnassius corybas Fischer von Waldheim, 1823							
	65133	Coenagrion mercuriale (Charpentier, 1840)							
	65145	Coenagrion pulchellum (Vander Linden, 1825)							
	65151	Coenagrion hastulatum (Charpentier, 1825)							
	65214	Lestes dryas Kirby, 1890							
	65312	Sympetrum danae (Sulzer, 1776)							
	65327	Sympetrum flaveolum (Linnaeus, 1758)							
	65352	Leucorrhinia dubia (Vander Linden, 1825)							
	65391	Somatochlora alpestris (Selys, 1840)							



Groupe	Code Espèce (CD_NOM)	Espèce (nom scientifique)	Statut(s) Chorologique(s)	Statut(s) biologique(s)	Sources	Degré d'abondance	Effectif inférieur estimé	Effectif supérieur estimé	Année/ Période d'observation
	65393	Somatochlora metallica (Vander Linden, 1825)							
	65395	Somatochlora flavomaculata (Vander Linden, 1825)							
	65397	Somatochlora arctica (Zetterstedt, 1840)							
	65451	Aeshna mixta Latreille, 1805							
Mammifères	60106	Sorex alpinus Schinz, 1837							
	60383	Myotis mystacinus (Kuhl, 1817)							
	61000	Cervus elaphus Linnaeus, 1758							
	61098	Capra ibex Linnaeus, 1758							
	61119	Rupicapra rupicapra (Linnaeus, 1758)							
	61286	Chionomys nivalis (Martins, 1842)							
	61699	Lepus timidus Linnaeus, 1758							
Oiseaux	2559	Scolopax rusticola Linnaeus, 1758							
	2645	Aquila chrysaetos (Linnaeus, 1758)							
	2679	Falco subbuteo Linnaeus, 1758							
	2943	Bonasa bonasia (Linnaeus, 1758)							
	2951	Lagopus mutus (Montin, 1776)							
	2960	Tetrao tetrix Linnaeus, 1758							
	2971	Alectoris graeca (Meisner, 1804)							
	3422	Columba oenas Linnaeus, 1758							
	3590	Upupa epops Linnaeus, 1758							
	3703	Delichon urbicum (Linnaeus, 1758)							
	3807	Lanius collurio Linnaeus, 1758							
	4049	Saxicola rubetra (Linnaeus, 1758)							



Groupe	Code Espèce (CD_NOM)	Espèce (nom scientifique)	Statut(s) Chorologique(s)	Statut(s) biologique(s)	Sources	Degré d'abondance	Effectif inférieur estimé	Effectif supérieur estimé	Année/ Période d'observation
	4084	Monticola saxatilis (Linnaeus, 1758)							
	4192	Acrocephalus palustris (Bechstein, 1798)							
	4480	Nucifraga caryocatactes (Linnaeus, 1758)							
	4568	Fringilla montifringilla Linnaeus, 1758							
	4595	Carduelis flammea (Linnaeus, 1758)							
Poissons	67812	Salvelinus alpinus (Linnaeus, 1758)							
Reptiles	77692	Zootoca vivipara (Lichtenstein, 1823)							
Angiospermes	79763	Acer monspessulanum L., 1753							
	80007	Aconitum anthora L., 1753							
	80037	Aconitum napellus L., 1753							
	81543	Allium victorialis L., 1753							
	81875	Alyssoides utriculata (L.) Medik., 1789							
	82478	Androsace alpina (L.) Lam., 1779							
	82504	Androsace helvetica (L.) All., 1785							
	82542	Androsace vandellii (Turra) Chiov., 1919							
	83240	Aquilegia alpina L., 1753							
	83934	Artemisia alba Turra, 1764							
	83955	Artemisia alba Turra, 1764							
	83969	Artemisia eriantha Ten., 1831							
	84059	Artemisia genipi Weber, 1775							
	84876	Astragalus onobrychis L., 1753							
	85028	Clematis alpina (L.) Mill., 1768							
	85798	Berula erecta (Huds.) Coville, 1893							
	87666	Campanula latifolia L., 1753							



Groupe	Code Espèce (CD_NOM)	Espèce (nom scientifique)	Statut(s) Chorologique(s)	Statut(s) biologique(s)	Sources	Degré d'abondance	Effectif inférieur estimé	Effectif supérieur estimé	Année/ Période d'observation
	87963	Cardamine plumieri Vill., 1779							
	88400	Carex brunnescens (Pers.) Poir., 1813							
	88449	Carex canescens L., 1753							
	88468	Carex diandra Schrank, 1781							
	88472	Carex dioica L., 1753							
	88632	Carex limosa L., 1753							
	88762	Carex pauciflora Lightf., 1777							
	88845	Carex rupestris All., 1785							
	88913	Carex diandra Schrank, 1781							
	89394	Orlaya grandiflora (L.) Hoffm., 1814							
	89733	Centaurea vallesiaca (DC.) Jord., 1852							
	91120	Chrysosplenium oppositifolium L., 1753							
	91256	Circaea alpina L., 1753							
	91398	Cirsium rivulare (Jacq.) All., 1789							
	91853	Clematis alpina (L.) Mill., 1768							
	92217	Comarum palustre L., 1753							
	92417	Corallorhiza trifida Châtel., 1760							
	92421	Corallorhiza trifida Châtel., 1760							
	94041	Cypripedium calceolus L., 1753							
	94287	Dactylorhiza traunsteineri (Saut.) Soó, 1962							
	95239	Doronicum pardalianches L., 1753							
	95436	Drosera longifolia L., 1753							
	95439	Drosera longifolia L., 1753							



Groupe	Code Espèce (CD_NOM)	Espèce (nom scientifique)	Statut(s) Chorologique(s)	Statut(s) biologique(s)	Sources	Degré d'abondance	Effectif inférieur estimé	Effectif supérieur estimé	Année/ Période d'observation
	95442	Drosera rotundifolia L., 1753							
	96843	Trichophorum alpinum (L.) Pers., 1805							
	96861	Eriophorum vaginatum L., 1753							
	97133	Eryngium alpinum L., 1753							
	97900	Euonymus latifolius (L.) Mill., 1768							
	99881	Gentiana cruciata L., 1753							
	100487	Gnaphalium norvegicum Gunnerus, 1772							
	101394	Herniaria alpina Chaix, 1785							
	101402	Herniaria alpina Chaix, 1785							
	102139	Hieracium lawsonii Vill., 1779							
	103553	Impatiens noli-tangere L., 1753							
	103768	Iris perrieri Simonet ex N.Service, 2003							
	104363	Juncus triglumis L., 1753							
	105490	Leontodon crispus Vill., 1779							
	105856	Rhaponticum scariosum Lam., 1779							
	105979	Lilium bulbiferum L., 1753							
	105982	Lilium bulbiferum var. croceum (Chaix) Pers., 1805							
	106367	Neottia cordata (L.) Rich., 1817							
	106761	Lunaria rediviva L., 1753							
	109428	Rorippa islandica (Oeder ex Gunnerus) Borbás, 1900							
	109732	Nuphar lutea (L.) Sm., 1809							
	109838	Odontites luteus (L.) Clairv., 1811							



Groupe	Code Espèce (CD_NOM)	Espèce (nom scientifique)	Statut(s) Chorologique(s)	Statut(s) biologique(s)	Sources	Degré d'abondance	Effectif inférieur estimé	Effectif supérieur estimé	Année/ Période d'observation
	110834	Anacamptis coriophora (L.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase, 1997							
	110945	Orchis pallens L., 1771							
	111008	Dactylorhiza traunsteineri (Saut.) Soó, 1962							
	111297	Orlaya grandiflora (L.) Hoffm., 1814							
	111954	Vaccinium oxycoccos L., 1753							
	113620	Pinguicula grandiflora Lam., 1789							
	113624	Pinguicula leptoceras Rchb., 1823							
	114243	Poa hybrida Gaudin, 1808							
	114523	Polygala alpina (DC.) Steud., 1821							
	114524	Polygala amara L.							
	115486	Potentilla frigida Vill., 1788							
	115587	Comarum palustre L., 1753							
	115631	Drymocallis rupestris (L.) Soják, 1989							
	116542	Pyrola media Sw., 1804							
	116547	Pyrola rotundifolia L., 1753							
	117668	Rhodiola rosea L., 1753							
	117731	Rhynchospora alba (L.) Vahl, 1805							
	117940	Rorippa islandica (Oeder ex Gunnerus) Borbás, 1900							
	117945	Rorippa pyrenaica var. pyrenaica							
	119798	Sagina glabra (Willd.) Fenzl, 1833							
	120009	Salix daphnoides Vill., 1779							
	120046	Salix glaucosericea Flod., 1943							



Groupe	Code Espèce (CD_NOM)	Espèce (nom scientifique)	Statut(s) Chorologique(s)	Statut(s) biologique(s)	Sources	Degré d'abondance	Effectif inférieur estimé	Effectif supérieur estimé	Année/ Période d'observation
	120048	Salix glaucosericea Flod., 1943							
	120192	Salix repens L., 1753							
	120951	Saussurea discolor (Willd.) DC., 1810							
	121065	Saxifraga granulata L., 1753							
	121500	Scheuchzeria palustris L., 1753							
	121729	Trichophorum alpinum (L.) Pers., 1805							
	121997	Scrophularia oblongifolia subsp. umbrosa (Dumort.) Gamisans, 1992							
	122058	Scrophularia oblongifolia Loisel., 1827							
	122238	Rhodiola rosea L., 1753							
	122241	Rhodiola rosea L., 1753							
	123577	Silene otites (L.) Wibel, 1799							
	123880	Cardamine raphanifolia Pourr., 1788							
	123939	Berula erecta (Huds.) Coville, 1893							
	123949	Berula erecta (Huds.) Coville, 1893							
	124404	Sparganium angustifolium Michx., 1803							
	124405	Sparganium angustifolium Michx., 1803							
	125173	Stipa pennata L., 1753							
	125319	Swertia perennis L., 1753							
	126925	Tozzia alpina L., 1753							
	127395	Trifolium montanum L., 1753							
	127482	Trifolium spadiceum L., 1755							
	127924	Tulipa sylvestris subsp. australis (Link) Pamp., 1914							
	128307	Utricularia australis R.Br., 1810							



Groupe	Code Espèce (CD_NOM)	Espèce (nom scientifique)	Statut(s) Chorologique(s)	Statut(s) biologique(s)	Sources	Degré d'abondance	Effectif inférieur estimé	Effectif supérieur estimé	Année/ Période d'observation
	128314	Utricularia australis R.Br., 1810							
	128315	Utricularia minor L., 1753							
	128316	Utricularia australis R.Br., 1810							
	128347	Vaccinium oxycoccos L., 1753							
	129000	Veronica scutellata L., 1753							
	129068	Alyssoides utriculata (L.) Medik., 1789							
	129529	Viola canina L., 1753							
	129719	Viola thomasiana Songeon & Perrier, 1860							
	131697	Artemisia alba Turra, 1764							
	131700	Artemisia alba Turra, 1764							
	138817	Pinguicula grandiflora subsp. rosea (Mutel) Casper, 1962							
	142001	Tulipa sylvestris subsp. australis (Link) Pamp., 1914							
Fougères	84387	Polystichum aculeatum (L.) Roth, 1799							
	84417	Polystichum aculeatum (L.) Roth, 1799							
	95062	Diphasiastrum alpinum (L.) Holub, 1975							
	105696	Lycopodiella inundata (L.) Holub, 1964							
	106993	Lycopodiella inundata (L.) Holub, 1964							
	106998	Diphasiastrum alpinum (L.) Holub, 1975							
	107003	Lycopodium clavatum L., 1753							
	107012	Lycopodiella inundata (L.) Holub, 1964							
	110304	Ophioglossum vulgatum L., 1753							
	110313	Ophioglossum vulgatum L., 1753							
	115041	Polystichum aculeatum (L.) Roth, 1799							



Groupe	Code Espèce (CD_NOM)	Espèce (nom scientifique)	Statut(s) Chorologique(s)	Statut(s) biologique(s)	Sources	Degré d'abondance	Effectif inférieur estimé	Effectif supérieur estimé	Année/ Période d'observation
	115076	Polystichum setiferum (Forssk.) T.Moore ex Woyen., 1913							
	115082	Thelypteris palustris Schott, 1834							
	126276	Thelypteris palustris Schott, 1834							
	130124	Woodsia alpina (Bolton) Gray, 1821							
	130127	Woodsia alpina (Bolton) Gray, 1821							
Autres	3833	Trichophorum alpinum (L.) Pers., 1805							
	159825	Scrophularia oblongifolia Loisel., 1827							

7.2 Espèces autres

Non renseigné



7.3 Espèces à statut réglementé

Groupe	Code Espèce (CD_NOM)	Espèce (nom scientifique)	Statut de détermination	Réglementation
Amphibiens	139	<i>Triturus cristatus</i> (Laurenti, 1768)	Déterminante	Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) (lien)
				Listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire français et les modalités de leur protection (lien)
	212	<i>Bombina variegata</i> (Linnaeus, 1758)	Déterminante	Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) (lien)
				Listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire français et les modalités de leur protection (lien)
	259	<i>Bufo bufo</i> (Linnaeus, 1758)	Déterminante	Listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire français et les modalités de leur protection (lien)
	351	<i>Rana temporaria</i> Linnaeus, 1758	Déterminante	Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) (lien)
				Listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire français et les modalités de leur protection (lien)
	18437	<i>Austropotamobius pallipes</i> (Lereboullet, 1858)	Déterminante	Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) (lien)
				Protection des écrevisses autochtones sur le territoire français métropolitain (lien)
Insectes	53865	<i>Euphydryas aurinia</i> (Rottemburg, 1775)	Déterminante	Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) (lien)
				Liste des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (lien)
	54400	<i>Colias palaeno</i> (Linnaeus, 1761)	Déterminante	Liste des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (lien)
	54499	<i>Parnassius phoebus</i> auct. non Fabricius, 1793	Déterminante	Liste des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (lien)
	65133	<i>Coenagrion mercuriale</i> (Charpentier, 1840)	Déterminante	Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) (lien)
				Liste des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (lien)
	60383	<i>Myotis mystacinus</i> (Kuhl, 1817)	Déterminante	Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) (lien)
				Liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire français et les modalités de leur protection (lien)
Mammifères	61000	<i>Cervus elaphus</i> Linnaeus, 1758	Déterminante	Liste des espèces de gibier dont la chasse est autorisée (lien)
	61098	<i>Capra ibex</i> Linnaeus, 1758	Déterminante	Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) (lien)
				Liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire français et les modalités de leur protection (lien)
	61119	<i>Rupicapra rupicapra</i> (Linnaeus, 1758)	Déterminante	Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) (lien)
				Liste des espèces de gibier dont la chasse est autorisée (lien)
	61699	<i>Lepus timidus</i> Linnaeus, 1758	Déterminante	Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) (lien)
				Liste des espèces de gibier dont la chasse est autorisée (lien)



Groupe	Code Espèce (CD_NOM)	Espèce (nom scientifique)	Statut de déterminance	Réglementation
Oiseaux	2559	<i>Scolopax rusticola</i> (Linnaeus, 1758)	Déterminante	Liste des espèces de gibier dont la chasse est autorisée (lien)
				Protection et commercialisation de certaines espèces d'oiseaux sur le territoire français national (lien)
	2645	<i>Aquila chrysaetos</i> (Linnaeus, 1758)	Déterminante	Directive 79/409/CEE (Directive européenne dite Directive Oiseaux) (lien)
				Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (lien)
	2679	<i>Falco subbuteo</i> Linnaeus, 1758	Déterminante	Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (lien)
	2971	<i>Alectoris graeca</i> (Meisner, 1804)	Déterminante	Directive 79/409/CEE (Directive européenne dite Directive Oiseaux) (lien)
				Liste des espèces de gibier dont la chasse est autorisée (lien)
				Protection et commercialisation de certaines espèces d'oiseaux sur le territoire français national (lien)
	3422	<i>Columba oenas</i> (Linnaeus, 1758)	Déterminante	Liste des espèces de gibier dont la chasse est autorisée (lien)
				Protection et commercialisation de certaines espèces d'oiseaux sur le territoire français national (lien)
	3590	<i>Upupa epops</i> Linnaeus, 1758	Déterminante	Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (lien)
	3807	<i>Lanius collurio</i> Linnaeus, 1758	Déterminante	Directive 79/409/CEE (Directive européenne dite Directive Oiseaux) (lien)
				Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (lien)
	4049	<i>Saxicola rubetra</i> (Linnaeus, 1758)	Déterminante	Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (lien)
	4084	<i>Monticola saxatilis</i> (Linnaeus, 1758)	Déterminante	Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (lien)
	4192	<i>Acrocephalus palustris</i> (Bechstein, 1798)	Déterminante	Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (lien)
	4480	<i>Nucifraga caryocatactes</i> (Linnaeus, 1758)	Déterminante	Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (lien)
	4568	<i>Fringilla montifringilla</i> (Linnaeus, 1758)	Déterminante	Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (lien)
	4595	<i>Carduelis flammea</i> (Linnaeus, 1758)	Déterminante	Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (lien)
Poissons	67812	<i>Salvelinus alpinus</i> (Linnaeus, 1758)	Déterminante	Liste des espèces de poissons protégées sur l'ensemble du territoire français national (lien)
Angiospermes	80037	<i>Aconitum napellus</i> L., 1753	Déterminante	Liste des espèces végétales sauvages pouvant faire l'objet d'une réglementation préfectorale permanente ou temporaire (lien)
	82478	<i>Androsace alpina</i> (L.) Lam., 1779	Déterminante	Liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire français métropolitain (lien)
	82504	<i>Androsace helvetica</i> (L.) All., 1785	Déterminante	Liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire français métropolitain (lien)
	82542	<i>Androsace vandellii</i> (Turra) Chiov., 1919	Déterminante	Liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire français métropolitain (lien)
	83240	<i>Aquilegia alpina</i> L., 1753	Déterminante	Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) (lien)
				Liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire français métropolitain (lien)



Groupe	Code Espèce (CD_NOM)	Espèce (nom scientifique)	Statut de déterminance	Réglementation
	83969	Artemisia eriantha Ten., 1831	Déterminante	Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) (lien) Liste des espèces végétales sauvages pouvant faire l'objet d'une réglementation préfectorale permanente ou temporaire (lien)
	88632	Carex limosa L., 1753	Déterminante	Liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire français métropolitain (lien)
	94041	Cypripedium calceolus L., 1753	Déterminante	Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) (lien) Liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire français métropolitain (lien)
	95439	Drosera longifolia L., 1753	Déterminante	Liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire français métropolitain (lien)
	95442	Drosera rotundifolia L., 1753	Déterminante	Liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire français métropolitain (lien)
	97133	Eryngium alpinum L., 1753	Déterminante	Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) (lien) Liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire français métropolitain (lien)
	121500	Scheuchzeria palustris L., 1753	Déterminante	Liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire français métropolitain (lien)
	128347	Vaccinium oxycoccos L., 1753	Déterminante	Liste des espèces végétales sauvages pouvant faire l'objet d'une réglementation préfectorale permanente ou temporaire (lien)
Fougères	106993	Lycopodiella inundata (L.) Holub, 1964	Déterminante	Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) (lien) Liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire français métropolitain (lien)
	106998	Lycopodium alpinum L., 1753	Déterminante	Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) (lien) Liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire français métropolitain (lien)
	107003	Lycopodium clavatum L., 1753	Déterminante	Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) (lien) Liste des espèces végétales sauvages pouvant faire l'objet d'une réglementation préfectorale permanente ou temporaire (lien)
	115041	Polystichum aculeatum (L.) Roth, 1799	Déterminante	Liste des espèces végétales sauvages pouvant faire l'objet d'une réglementation préfectorale permanente ou temporaire (lien)
	115076	Polystichum setiferum (Forssk.) T.Moore ex Woy., 1913	Déterminante	Liste des espèces végétales sauvages pouvant faire l'objet d'une réglementation préfectorale permanente ou temporaire (lien)

8. LIENS ESPECES ET HABITATS

Non renseigné

9. SOURCES

- LAFRANCHIS T.(2000) "Les papillons de jour de France, Belgique et Luxembourg et leurs chenilles".
- LAFRANCHIS T.(2000) "Les papillons de jour de France, Belgique et Luxembourg et leurs chenilles".
- LAFRANCHIS T.(2000) "Les papillons de jour de France, Belgique et Luxembourg et leurs chenilles".



- LAFRANCHIS T.(2000) "Les papillons de jour de France, Belgique et Luxembourg et leurs chenilles".
- JACOB L.(1999) "Propositions de gestion de zones humides favorables à deux amphibiens menacés : le Sonneur à ventre jaune et le triton crêté".
- GRAND D., BOUDOT J.P.(2006) "Les libellules de France, Belgique et Luxembourg".
- GRAND D., BOUDOT J.P.(2006) "Les libellules de France, Belgique et Luxembourg".
- LAUER E., PATONNIER M-P.(2002) "Document d'objectifs du site 11 : Cembraie, pelouses, lacs et tourbières de Belledonne, de Chamrousse au Grand Colon".
- AVENIR(2001) "Notice de préconisation de gestion des tourbières du Col des Mouilles sur les communes de Sainte Agnès et Laval".
- DELIRY C., GRAND D. et al.(1998) "L'Agrion de Mercure (Coenagrion mercuriale) dans la Moyenne vallée du Rhône : mise en perspective des données par rapport à la région Rhône-Alpes".
- FAURE J.P.(2004) "Suivi des populations d'écrevisses à pieds blancs dans le PNR du Pilat".
- (2005) "Document d'Objectifs Natura 2000. Site I10-FR8201732. Tourbières des Lacs Luitel et Praver. Des habitats tourbeux. Des espèces animales et végétales rares".
- ONF Isère(2005) "Document d'objectifs Natura 2000 - Tourbières des Lacs Luitel et Praver".
- GRES P.(2004) "Actualisation des données sur les sites à écrevisses à pieds blancs du Parc Naturel Régional du Pilat (Loire)".
- CORA(2002) "Reptiles et amphibiens de Rhône-Alpes : atlas préliminaire, hors série n°4".
- GRAND D.(2004) "Les libellules du Rhône".
- AULAGNIER S., JANEAU G.(1996) "Insectivores et Rongeurs de France : le Campagnol des neiges - Chionomys nivalis (Martin, 1842)".
- AULAGNIER S., JANEAU G.(1996) "Insectivores et Rongeurs de France : le Campagnol des neiges - Chionomys nivalis (Martin, 1842)".
- Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture(2004) "Les écrevisses européennes autochtones en relation avec l'occupation des sols et la détérioration de l'habitat, plus spécialement Austropotamobius torrentium : CRAYNET meeting, Innsbruck, Autriche, 8-11 septembre 2004 (volume 3)".
- AULAGNIER S., JANEAU G.(1996) "Insectivores et Rongeurs de France : le Campagnol des neiges - Chionomys nivalis (Martin, 1842)".
- GALET C., ONF(1997) "Valeur patrimoniale du marais de Saint Martin d'Uriage : diagnostic et mesure de gestion".
- ANTHELME,F.(1996) "Inventaire botanique du secteur Lac Achard - Lacs Robert - Lacs des Doménons".
- ANTHELME,F.(1996) "Inventaire botanique du secteur Lac Achard - Lacs Robert - Lacs des Doménons".
- MORAND A.(2001) "Une espèce vulnérable : le sonneur à ventre jaune".
- FROMENT B. ; PETIT-MARTENON V.(2001) "Etat des populations d'écrevisse à pieds blancs (Austropotamobius pallipes) - Ravins rhodaniens du Parc Naturel régional du Pilat".
- LAMBERT J., NEDJAI R., IGA(2005) "Evaluation et gestion des lacs du massif de Belledonne : tome I : origines et morphologie".
- DA-ROCHA K., NEDJAI R., IGA(2005) "Evaluation et gestion des lacs du massif de Belledonne : tome II : caractéristiques hydrologiques".
- AVENIR(2001) "Notice de préconisation de gestion des tourbières du Haut Veyton sur les communes d'Allevard et de Pinsot".
- MARCIAU R.(2005) "Lacs et tourbières des Crêts d'Allevard. Dossier de prise en considération".
- BRAUD Y., SCHLEICHER J.(2002) "Site FR8201688 - Reptiles et Insectes inscrits à la directive Habitats Faune Flore".
- BRAUD Y., SCHLEICHER J.(2002) "Site FR8201688 - Reptiles et Insectes inscrits à la directive Habitats Faune Flore".
- CORA(2003) "Atlas des oiseaux nicheurs de Rhône-Alpes".
- CORA(2003) "Atlas des oiseaux nicheurs de Rhône-Alpes".
- FRAPNA Isère(1998) "Amphibiens du lac de Freydière. Les espèces présentes, leur mode de vie, préconisations de gestion".
- LAUER E., PATONNIER M-P.(2002) "Document d'objectifs du site 11 : Cembraie, pelouses, lacs et tourbières de Belledonne, de Chamrousse au Grand Colon. Atlas cartographique".
- LAFRANCHIS J.(2003) "Le Damier de la Succise".
- LAFRANCHIS J.(2003) "Le Damier de la Succise".
- BALIAN C.(2000) "Inventaire et étude sur l'écrevisse à pieds blancs (Austropotamobius pallipes)".
- AVENIR(2001) "Notice de préconisation de gestion des tourbières du Collet d'Allevard des communes d'Allevard et de la Chapelle du Bard".
- LAUER E., PATONNIER M-P.(2002) "Document d'objectifs du site I 11 : Cembraie, pelouses, lacs et tourbières de Belledonne, de Chamrousse au Grand Colon. Fiches secteur et action".
- PERRET N.(2000) "Dynamique de population en habitat fragmenté chez deux espèces d'Amphibiens Urodèles (Triturus alpestris et T. cristatus)".
- VIERON J.P., FATON J.M.(1998) "Etude des écrevisses dans les zones éligibles de la directive "Habitats" du département de la Drôme".
- DELIRY C.(1998) "Les libellules (odonata) des lacs Luitel et de Praver (Isère)".
- DELIRY C.(1998) "Les libellules (odonata) des lacs Luitel et de Praver (Isère)".
- CORA(2002) "Reptiles et amphibiens de Rhône-Alpes : atlas préliminaire, hors série n°2".



- DELIRY C.(2000) "Libellules (Odonata) du Massif de Belledonne (les)".
- GROSSI J.L.(1998) "Haut-Rhône - Chautagne - Lavours - Bourget - Document d'objectifs - volume annexe".
- CORA(2002) "Reptiles et amphibiens de Rhône-Alpes : atlas préliminaire, hors série n°1".
- FRAPNA Isère(1998) "Amphibiens du lac de Freydière : les espèces présentes, leur mode de vie, préconisations de gestion".
- TAKORIAN L.(2003) "Bombina variegata : inventaire des populations, effectifs, mesures conservatoires - site de l'Etournel".
- DELAHAYE T.(1995) "Tourbières de la chaîne des Hurtières : Notice de gestion de la tourbière de Montendry Montgilbert".
- CPNS(2000) "Plan de gestion des marais de Chautagne - phase 1 -".
- ?(2005) "Document d'Objectifs Natura 2000. Site I10-FR8201732. Tourbières des Lacs Luitel et Praver. Des habitats tourbeux. Des espèces animales et végétales rares".
- CPNS(2000) "Plan de gestion des marais de Chautagne - phase 1 -".
- AVENIR(1997) "Mise en place et suivi scientifique des impacts de la technique de feu dirigé comme pratique exceptionnelle de réouverture des landes subalpines à Rhododendron sur la commune de Sainte Agnès".
- AVENIR(2001) "Notice de préconisation de gestion de la Chaîne des Crêts d'Allevard sur les communes de Saint Pierre d'Allevard, Theys et la Ferrière".
- ANTHELME F.(1996) "Inventaire botanique du secteur Lac Achard - Lacs Robert - Lacs des Doménons".
- DIDELOT A., NEDJAI R., IGA(2005) "Evaluation et gestion des lacs du massif de Belledonne : tome IV : conseils de gestion".
- BERMES P.(2001) "Réserve naturelle du lac Luitel - plan de gestion 2002-2007 - Suivi de la Scheuchzérie des marais".

<div>RefMADI</div> <div>Référentiel Milieux Aquatiques Documents d'Incidence</div>	ETAT INITIAL	HYDROELECTRICITE	5 2 2 0
Nature de l'opération :	PARAMETRES HYDROMORPHOLOGIQUES et PHYSICO-CHIMIQUES		
Etude d'impact	Création aménagement hydroélectrique avec tronçon court-circuité fonctionnant au fil de l'eau		
	Données ciblées*		
Régime Hydrologique (I)	- Débit moyen interannuel (module), Débit d'étiage (Qmna5), débits de crue morphogène (Biennale et quinquennale) du ou des futurs TCC (cas où des affluents sont captés)		
	- Courbe des débits classés		
	- Etude des apports intermédiaires dans le ou les futurs tronçons court-circuités		
	- Etude des sous écoulements éventuels du ou des futurs TCC		
	- Si les données sont disponibles, hydrogramme journalier au pas horaire en cas de régime hydrologique déjà influencé par des ouvrages situés en amont		
Conditions et processus Morphologiques	- Profils en travers (lit et berge) du futur tronçon court-circuité et le cas échéant du secteur du cours d'eau qui sera affecté par le linéaire ennoyé par le barrage		
	- Description avec illustrations photographiques de la succession et des proportions des faciès d'écoulement du ou des futurs TCC et en amont du barrage en précisant les dates et conditions hydrologiques		
	- Granulométrie associée aux faciès d'écoulement du ou des futurs TCC et en amont du barrage		
	- Représentativité hydromorphologique des stations d'étude = du secteur du cours d'eau affecté par le linéaire ennoyé par le barrage = du secteur de cours d'eau en dérivation,		
	- Nature, importance de la ripisylve, transect (Photographies BD Ortho) de la zone amont du barrage et du ou des futurs TCC		
Continuité du transport des sédiments	- En cas de modification du régime de crue liée à un ouvrage amont ou au projet, nature et dynamique du transport solide, estimation des flux du ou des futurs TCC		
	- Obstacles à la continuité du transport solide situés en amont et en aval du projet		
	- En cas d'altération prévisible du transport solide par le projet : identification des enjeux attachés à la continuité du transport sédimentaire (érosion des berges, érosion progressive...)		
Paramètres Physico-chimiques	- Régime thermique sur un cycle annuel ou à minima sur les deux mois les plus chauds, calé sur les débits moyens mensuels du ou des futurs TCC		
	- Paramètres déclassant eau (DCE et SEQ Eau) à partir d'au moins deux campagnes de suivi physico-chimique du ou des futurs TCC		
Diagnostic des processus hydromorphologiques régissant le transport solide à hauteur du projet			


Données ciblées de 1^{er} niveau

Données ciblées de 2nd niveau (au cas par cas)

* Avertissement : les données ciblées sont des recommandations à adapter en fonction des projets et n'ont en aucun cas un caractère d'opposabilité

APPROCHE DU TRANSPORT SOLIDE DANS UN COURS D'EAU

Caractéristiques des matériaux transportés		<ul style="list-style-type: none"> - Caractéristiques des matériaux transportés (d_{50}), granulométrie - Courbes granulométriques (% en poids cumulés, hétérogénéité spatiale, pavage)
Modalité transport	Charriage	Transport des matériaux grossiers sur des faibles distances (3 à 100 kms/siècle pour une rivière à galet, 0,5 à 2 km/an pour un gravier de rivière de montagne). Les crues de fréquence rare transportent en général plus de matériaux. Les crues moyennes influencent plus la morphologie du cours d'eau (crue de retour 2 ans)
	Suspension	Transport des matériaux dans la masse liquide, sur de grandes longueurs, les turbulences limitant la vitesse de chute. Les déplacements sont souvent proches de la vitesse de l'eau contrairement aux graviers et galets
Début de mise en mouvement des matériaux		<p><u>Conditions de mise en mouvement selon le paramètre pris en compte :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Vitesse : $V < V_c$ où $V_c = 2,05 \omega$ avec ω : vitesse de chute - Force tractrice : $T < T_c$ où $T = \rho g h$ et $T_c = 0,78 d_{50}$ - Débit unitaire : $Q < Q_c$ avec $Q_c = 0,15 g^{0,5} * d_{50}^{1,5} i^{-1,12}$ où i correspond à la pente - Puissance dissipée surfacique : $P_s < P_{vc}$ avec $P_v = TV = \rho g h IV$ et $P_{sc} = a d_{50}^{1,32}$
Estimations des volumes transportés	Mesure du charriage	Mesures difficiles à effectuer. Une mesure directe consiste à placer des pièges à sédiments ou des trappes
	Estimation du charriage	Equation de Meyer-Peter, Equations de Lefort,... (renvoi vers le guide Malavoi)
	Mesure de la suspension	<ul style="list-style-type: none"> - A partir d'échantillonneurs (exploration de transects) - Pompage d'échantillons (ponctuels) ou mesure de la turbidité en continu (NTU)
Temps de transit		<p>La connaissance du débit solide ne permet pas de déterminer la vitesse de transit, particulièrement importante dans la gestion des ouvrages hydrauliques afin de permettre le transport des matériaux intéressant depuis l'amont d'un ouvrage dans le TCC. L'évaluation du temps de transit peut se faire :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Par marquage de matériaux individuels (peinture, pit tag, émetteurs radio, traceurs radioactif pour des sables) - Par suivi des bancs
Paramètres conditionnant le transport solide		<ul style="list-style-type: none"> - Caractéristiques géométriques et hydrauliques de la rivière - Apports sédimentaires amont - Présence d'obstacles en travers du lit mineur
Incidences liées à la présence d'obstacles transversaux		<p><u>A l'amont :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Piégeage des sédiments dans la retenue - Distribution des dépôts grossiers en queue de retenue alors que les dépôts fins en amont de l'ouvrage - Gestion des ouvrages amont (manœuvres de clapets, chasses, ...) <p><u>A l'aval :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Incision du lit liée à l'arrachage des matériaux du fond par la rivière qui tend à saturer sa capacité de transport - Phénomènes de pavage
Diagnostic		Voir fiche diagnostic simplifié



Eléments de méthode pour la réalisation d'un diagnostic hydromorphologique simplifié

Sectorisation		Le secteur d'étude retenu sera a minima celui du tronçon géomorphologique (cf cartes SYRAH)	
Evaluation rapide de la géodynamique du cours d'eau	La puissance spécifique - ω	<p>$\omega = 9810 \cdot Q \cdot i$ avec Q le débit de crue morphogène (m^3/s) - crues de fréquence annuelle à biannuelle - et i la pente moyenne de la ligne d'eau (en m/m)</p> <p>Dans le cadre de la restauration morphologique, il est généralement admis qu'une puissance spécifique $\omega > 35W/m^2$ est suffisante pour que le cours d'eau réajuste ses formes et retrouve une géométrie naturelle sans intervention humaine (reméandrages, épis...). A l'opposé $\omega < 25W/m^2$ la dynamique ne permet pas le retour à la morphologie primitive. Ces valeurs doivent être pondérées, dans le cadre d'un diagnostic du transport solide, par les caractérisations de l'érodabilité des berges et des apports solides</p>	
	Erodabilité des berges - E	<p>L'érodabilité des berges peut être approchée à partir d'observations de terrain:</p> <ul style="list-style-type: none"> - les caractéristiques sédimentologiques -> les berges en graviers cailloux ou pierres sont peu cohésives contrairement aux berges en argiles, limons ou sables limoneux - la présence de bancs alluviaux favorisant l'érosion sur la berge opposée - la végétalisation des berges qui les protège de l'érosion (surtout pour les petits cours d'eau) <p>L'érodabilité des berges peut être estimée de manière qualitative (nulle, faible, moyenne ou forte)</p>	
	Apports solides - A	<p>Indiquer la présence des apports solides potentiels et leur nature:</p> <ul style="list-style-type: none"> - les apports externes : cônes d'avalanches, éboulis, apport par les affluents - les apports internes : macroformes alluviales, fond du lit mineur, stock en lit majeur <p>La capacité d'apports solides du cours d'eau peut être estimée de manière qualitative (nulle, faible, moyenne ou forte)</p>	
Granulométrie		Description de la granulométrie à l'échelle d'une ou plusieurs stations dont la représentativité à l'échelle du tronçon sera évaluée	
Indicateurs de disfonctionnement	Signes de disfonctionnement	Relevé de la présence d'indicateurs d'incision, d'érosion progressive et/ou régressive (affleurement du substratum, détection d'un pavage,...),...	
	Liens avec données historiques	Extractions de granulats (en lit mineur et en lit majeur), présence d'obstacles anthropiques au transit sédimentaire, stabilisation des versants, protections de berges...	
Influence des ouvrages existants	Incidences de l'ouvrage	Analyses des incidences liées à l'ouvrage : régime hydrologique influencé, importance du remous solide...	
	Modalités de gestion actuelles	Description des modalités actuelles de gestion du transport solide (chasse de fond, transparence, chasse d'eaux claires...)	
Diagnostic			
Evaluation de l'enjeu attaché au transport solide en fonction de la capacité de transport, des apports potentiels et des éventuels dysfonctionnements hydromorphologiques apparents et de leurs causes			
Pour les cas plus complexes, des éléments de diagnostic plus poussés sont disponibles dans la fiche « diagnostic élaboré du transport solide »			