



Karum  
ACTIONS NATURE



SERHY

# Projet de Centrale Hydroélectrique sur le Ruisseau du Colomban (Savoie)

## Étude d'impact globale

22/03/2022

Affaire n°2019036

## TABLE DES MATIERES

CHAPITRE 2. DESCRIPTION DU PROJET .....	6
2.1. Maître d'ouvrage .....	6
2.2. Localisation et objectifs .....	7
2.3. Nature du projet .....	9
2.4. Caracteristiques principales des ouvrages .....	12
2.5. Etude hydraulique .....	35
2.6. Choix des débits du projet .....	43
2.7. Dimensionnement des ouvrages .....	46
2.8. Nature des travaux à effectuer .....	52
CHAPITRE 3. ETAT ACTUEL DE L'ENVIRONNEMENT .....	56
3.1. Patrimoine et paysage .....	56
3.2. Milieux physiques .....	77
3.3. Biodiversité .....	113
3.4. Population et santé humaine .....	204
3.5. Synthèse de l'état actuel de l'environnement .....	208
CHAPITRE 4. INCIDENCES NOTABLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT .....	212
4.1. Incidences sur le patrimoine et le paysage .....	213
4.2. Incidences sur les milieux physiques .....	221
4.3. Incidences sur la biodiversité .....	253
4.4. Incidences sur la population et la santé humaine .....	294
4.5. Effets cumulés du projet avec d'autres projets d'aménagement connus .....	295
4.6. Synthèse des incidences notables du projet .....	297
CHAPITRE 5. VULNERABILITE DU PROJET FACE AUX RISQUES .....	301
5.1. Risques technologiques .....	301
5.2. Risques naturels .....	301
5.3. Synthèse de la vulnérabilité du projet face aux risques .....	322
CHAPITRE 6. SOLUTIONS DE SUBSTITUTION .....	323
6.1. Description des variantes .....	323
6.2. Comparaison des variantes .....	324
CHAPITRE 7. MESURES D'INTEGRATION ENVIRONNEMENTALE ET SUIVI DES MESURES .....	325
7.1. Mesures d'Evitement (ME) .....	331
7.2. Mesures de Réduction (MR) .....	344
7.3. Mesures de Compensation (MC) .....	312
7.4. Mesures d'Accompagnement (MA) .....	321
7.5. Mesures de Suivi (MS) .....	315
7.6. Synthèse des mesures préconisées et leur coût .....	323

CHAPITRE 8. ENVIRONNEMENT AVEC ET SANS PROJET .....	325
8.1. Scénario de référence .....	325
8.2. Evolution de l'environnement avec et sans projet .....	327
CHAPITRE 9. EVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000 .....	328
9.1. Localisation et informations du projet .....	328
9.2. Site(s) natura 2000 concerne(s) par mon projet .....	330
9.3. Impacts du projet sur les habitats et les especes d'intérêt communautaire .....	332
9.4. Alternatives au projet .....	336
9.5. MESURES DE SUPPRESSION DES INCIDENCES .....	336
9.6. Conclusion .....	341
CHAPITRE 10. MÉTHODES D'ÉLABORATION DE L'ÉTUDE D'IMPACT .....	342
10.1. Analyse paysagère .....	342
10.2. Inventaire biodiversité .....	343
10.3. Autres thématiques .....	366

## PREAMBULE

La Charte de l'environnement, texte à valeur constitutionnelle, proclame que « Toute personne doit [...] prévenir les atteintes qu'elle est susceptible de porter à l'environnement ou, à défaut, en limiter les conséquences. » (Article 3).

Dans l'optique de protéger l'environnement, l'étude d'impact est mise en place en France en 1976 par la Loi n°76-629 relative à la protection de la nature qui considère, pour la première fois, les atteintes à l'environnement.

L'objectif de l'étude d'impact est de prendre en compte les préoccupations environnementales que sont notamment : la biodiversité, la santé humaine, le climat, le sol et les terres. L'étude d'impact s'inscrit dans le processus d'évaluation environnementale nécessaire à la mise en place de projets, plans et programmes (Code de l'environnement, L122).

L'étude d'impact permet d'appliquer le **principe de prévention** en étudiant les incidences d'un projet sur l'environnement pendant son élaboration. L'application de la séquence ERC – Eviter, Réduire, Compenser – permet d'orienter le projet vers des solutions à moindre impact sur notre patrimoine.

L'étude d'impact applique aussi le **principe de participation** du public dans un objectif de transparence et d'information afin de permettre une insertion optimale du projet dans notre environnement. Le public et l'Autorité environnementale rendent leurs avis, avis sur lesquels l'Autorité compétente se base pour délivrer l'autorisation du projet.

Aujourd'hui, le contenu de l'étude d'impact est précisé dans l'article R122-5 du Code de l'environnement, modifié par le Décret n° 2017-626 du 25 avril 2017, et les projets soumis à évaluation environnementale sont indiqués dans l'annexe de l'article R122-2 du Code de l'environnement.

« **Protéger** l'environnement, ce n'est pas seulement **conserver** des espaces et des espèces, **classer** des territoires pour les soustraire aux activités humaines. C'est aussi **intégrer** l'environnement dans toutes les actions de planification et d'aménagement. C'est donc concevoir des projets plus respectueux de l'homme, des paysages et des milieux naturels, plus soucieux d'**économiser** l'espace, d'**épargner** les espèces, de **limiter** la pollution de l'eau, de l'air, des sols. » *Michel Barnier, Ministre de l'environnement, Circulaire n° 93-73 du 27/09/93*

## AVANT-PROPOS

Le contenu de l'étude d'impact correspond à la législation en vigueur du Code de l'environnement, comme indiqué dans le tableau des correspondances suivant :

MENTIONS DE L'ARTICLE R122-5 MODIFIE PAR LE DECRET N°2017-626 DU 2 AVRIL 2017	
« 1° Un résumé non technique [...] »	Chapitre 1
« 2° Une description du projet [...] »	Chapitre 2
« 3° Une description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement [...] et de leur évolution [...] »	Chapitre 3
« 4° Une description des facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet [...] »	Chapitre 4
« 5° Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement [...] »	Chapitre 4
« 6° Une description des incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques [...] »	Chapitre 4
« 7° Une description des solutions de substitution raisonnables [...] »	Chapitre 6
« 8° Les mesures prévues par le maître de l'ouvrage [...] »	Chapitre 7
« 9° Le cas échéant, les modalités de suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées [...] »	
« 10° Une description des méthodes de prévision ou des éléments probants utilisés pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement [...] »	Chapitre 10
« 11° Les noms, qualités et qualifications du ou des experts qui ont préparé l'étude d'impact et les études ayant contribué à sa réalisation ; »	Chapitre 12

L'étude d'impact décrit et apprécie les incidences notables du projet sur les facteurs suivants :

FACTEURS DE L'ARTICLE L122-1 MODIFIE PAR LA LOI N°2018-148 DU 2 MARS 2018	THEMATIQUE ASSOCIEE DANS LA PRESENTE ETUDE D'IMPACT
1° La population et la santé humaine	Population et santé humaine
2° La biodiversité	Biodiversité
3° Les terres, le sol, l'eau, l'air, le climat	Milieux physiques
4° Les biens matériels	Population et santé humaine
4° Le patrimoine culturel et le paysage	Patrimoine et paysage
5° L'interaction entre les facteurs mentionnés aux 1° et 4°	Population et santé humaine

## CHAPITRE 3. DESCRIPTION DU PROJET

L'article R122-5 du Code de l'environnement précise le contenu de l'étude d'impact qui comporte :

« 2° Une description du projet, y compris en particulier :

- une description de la localisation du projet ;
- une description des caractéristiques physiques de l'ensemble du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition nécessaires, et des exigences en matière d'utilisation des terres lors des phases de construction et de fonctionnement ;
- une description des principales caractéristiques de la phase opérationnelle du projet, relatives au procédé de fabrication, à la demande et l'utilisation d'énergie, la nature et les quantités des matériaux et des ressources naturelles utilisés ;
- une estimation des types et des quantités de résidus et d'émissions attendus, tels que la pollution de l'eau, de l'air, du sol et du sous-sol, le bruit, la vibration, la lumière, la chaleur, la radiation, et des types et des quantités de déchets produits durant les phases de construction et de fonctionnement. [...] »

### 3.1. MAITRE D'OUVRAGE

Le GIE Avenir Hydro, (Groupement d'Interet Economiques) recherche, l'étudie et la met au point de projets de construction de centrales hydroélectriques en vue de leur exploitation ultérieure par des sociétés constituées directement ou indirectement entre les membres, est à l'initiative du projet de microcentrale sur le ruisseau du Colomban.

RAISON SOCIALE	GIE Avenir Hydro
ADRESSE SIEGE SOCIAL	Avenir Hydro 7 Allée Mathieu Murgue 42100 Saint-Étienne
SIRET	845 315 886 00018
DEPARTEMENT	Loire (42)
SIGNATAIRE DE LA DEMANDE	Christian Roux
QUALITE DU SIGNATAIRE	Président du conseil d'administration
PERSONNE A CONTACTER	Coline Pizzaballa Chargée d'affaires
TELEPHONE	04 92 85 59 66 – 07 86 60 30 96

## 3.2. LOCALISATION ET OBJECTIFS

Le projet est situé en Savoie (73), sur les communes de La Léchère et de Bonneval, sur le ruisseau du Colomaban. La microcentrale hydroélectrique sera positionnée en contrebas du hameau du Crozat à une altitude d'environ 940 m et remontera jusque dans le vallon du Colomaban à une altitude de 1455 m.

SERHY Ingénierie est spécialisée dans le développement, la construction, l'exploitation et la maintenance de centrales hydroélectriques. Le présent projet de microcentrale se décompose comme suit :

- > **Prise d'eau** : L'emplacement de la prise d'eau semble optimal au bout de la piste d'accès au vallon, avec un ancrage sur un gros bloc en bordure du cours d'eau. Ce choix permet de conserver un bassin versant d'environ 5 km<sup>2</sup> tout en favorisant un fort dénivelé jusqu'au hameau du Crozat vers lequel serait implantée l'usine hydroélectrique.
- > **Usine** : Elle sera positionnée en contrebas du hameau du Crozat sur un replat en rive gauche du ruisseau du Colomaban juste à l'amont de la confluence avec l'Eau Rousse, ce qui permettra un chantier facilité.
- > **Conduite forcée** : Elle fera le lien entre la prise d'eau et l'usine. Elle est localisée au maximum sur des secteurs anthropiques (longe une piste existante pour une grande partie). De plus, la conduite sera enfouie pour inhiber tout impact post-travaux ;
- > **Ligne moyenne tension** : elle sera enterrée permettant d'évacuer l'énergie produite sur le réseau ERDF.

L'hydroélectricité est la 1<sup>re</sup> source d'électricité renouvelable en France. Compte tenu du fort potentiel hydroélectrique du ruisseau du Colomaban, le présent projet est en cohérence avec les potentialités du secteur (Bonneval, Le Bayet, ...) et avec la création d'une électricité renouvelable.

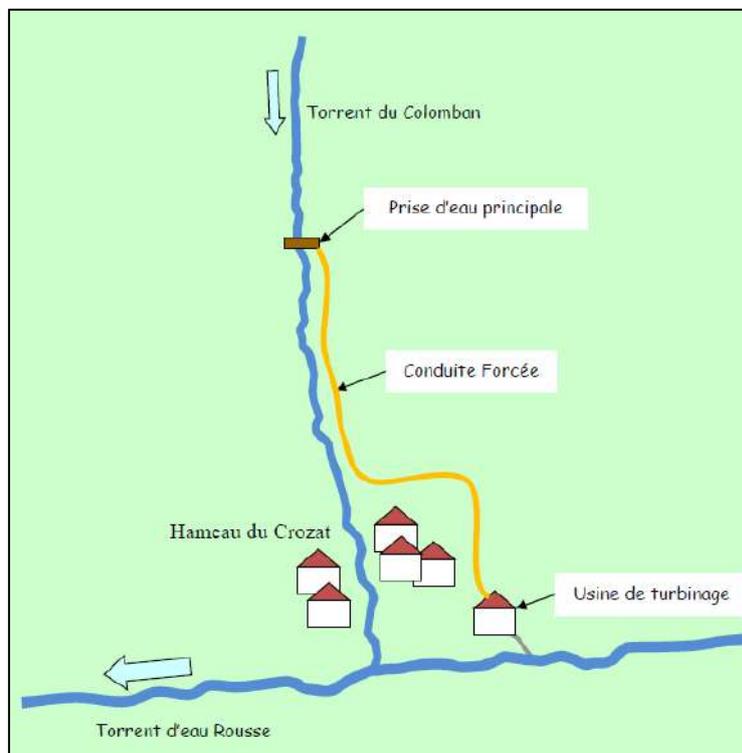
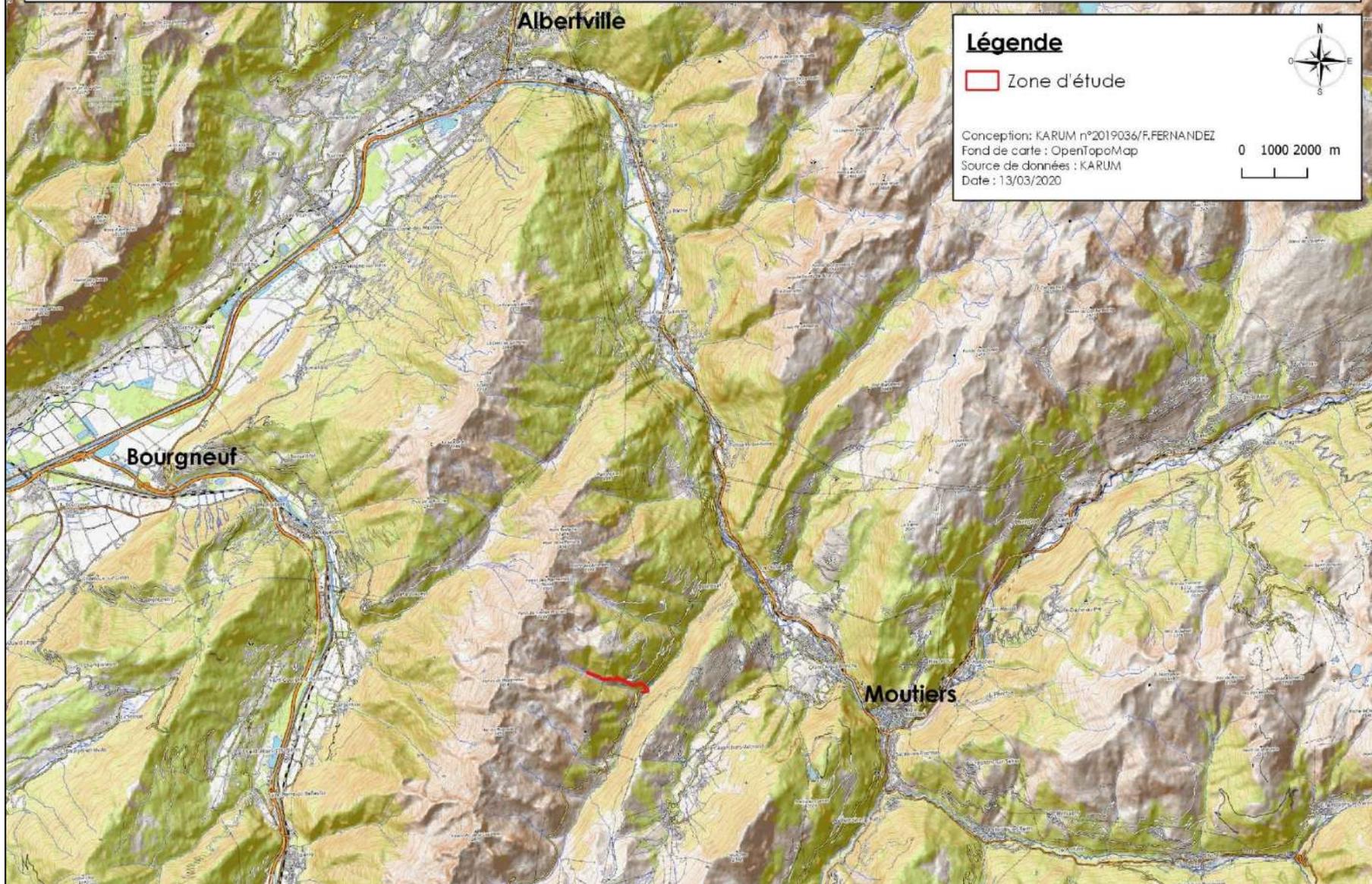


Schéma de l'installation. Source : SERHY

**Projet de Centrale Hydroélectrique sur le Ruisseau du Colomban - SERHY**  
Description du projet - Localisation du projet



### 3.3. NATURE DU PROJET

#### 3.3.1. PUISSANCE DEMANDEE

##### DEBITS TURBINABLES

Le calcul des débits turbinable se fait à partir des 4 015 valeurs de débit naturel auxquelles est retiré le débit réservé, tout en tenant compte du débit d'armement et du débit d'équipement pour écrêter le résultat.

Les moyennes mensuelles sont les suivantes :

Mois	Débits turbinables (l/s)
janvier	77 l/s
février	65 l/s
mars	67 l/s
avril	205 l/s
mai	334 l/s
juin	348 l/s
juillet	238 l/s
août	106 l/s
septembre	32 l/s
octobre	45 l/s
novembre	73 l/s
décembre	57 l/s

Le débit turbinable annuel moyen est de 137 l/s.

##### HAUTEUR DE CHUTE NETTE

Cette hauteur de chute prend en compte les pertes de charge créées dans la conduite forcée. Les pertes de charge linéaires ont été calculées pour chaque débit turbiné à partir de la formule de COLEBROOK. Celles-ci ont été majorées de 5% pour prendre en comptes les pertes singulières (coudes, emboîtement, etc.) le long de la conduite. Il faut ajouter à cela les pertes singulières à l'entonnement et dans la vanne de pied, évaluées à 2 m.

*Pertes de charge totales pour :*

- > Qéquipement (420 L/s) : 17 m

Soit une Hauteur de chute nette calculée à 511,5 m.

## RENDEMENT GLOBAL DES INSTALLATIONS

Le rendement global de l'installation est le produit des rendements :

- > De la turbine Pelton,
- > De la génératrice,
- > Du transformateur de puissance.

Ceci pour différents débits turbinés :

Débit l/s	420	380	340	300	250	210	170	130	85	45
Rapport	10/10	9/10	8/10	7/10	6/10	5/10	4/10	3/10	2/10	1/10
Rd Turbine	0,87	0,875	0,877	0,879	0,879	0,877	0,868	0,845	0,75	0,68
Rd géné.	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,945	0,945	0,94	0,94
Rd transfo	0,99	0,99	0,98	0,98	0,98	0,975	0,975	0,975	0,97	0,97
<b>Rd global</b>	<b>0.82</b>	<b>0.82</b>	<b>0.82</b>	<b>0.82</b>	<b>0.82</b>	<b>0.81</b>	<b>0.80</b>	<b>0.78</b>	<b>0.75</b>	<b>0.68</b>

## PRODUCTIBLE

Chaque valeur de débit turbinable donne un productible journalier du projet en tenant compte des pertes de charge de la conduite et des rendements de l'installation

Soit un productible annuel de 5 860 494 kWh arrondi à :

<b>5 860 500 kWh/an</b>
-------------------------

## VOLUME STOCKABLE

La petite retenue créée par le barrage aura une forme quadrangulaire d'environ 10 m de base par 10 m de hauteur. Le volume stocké sera d'environ 100 m<sup>3</sup>.

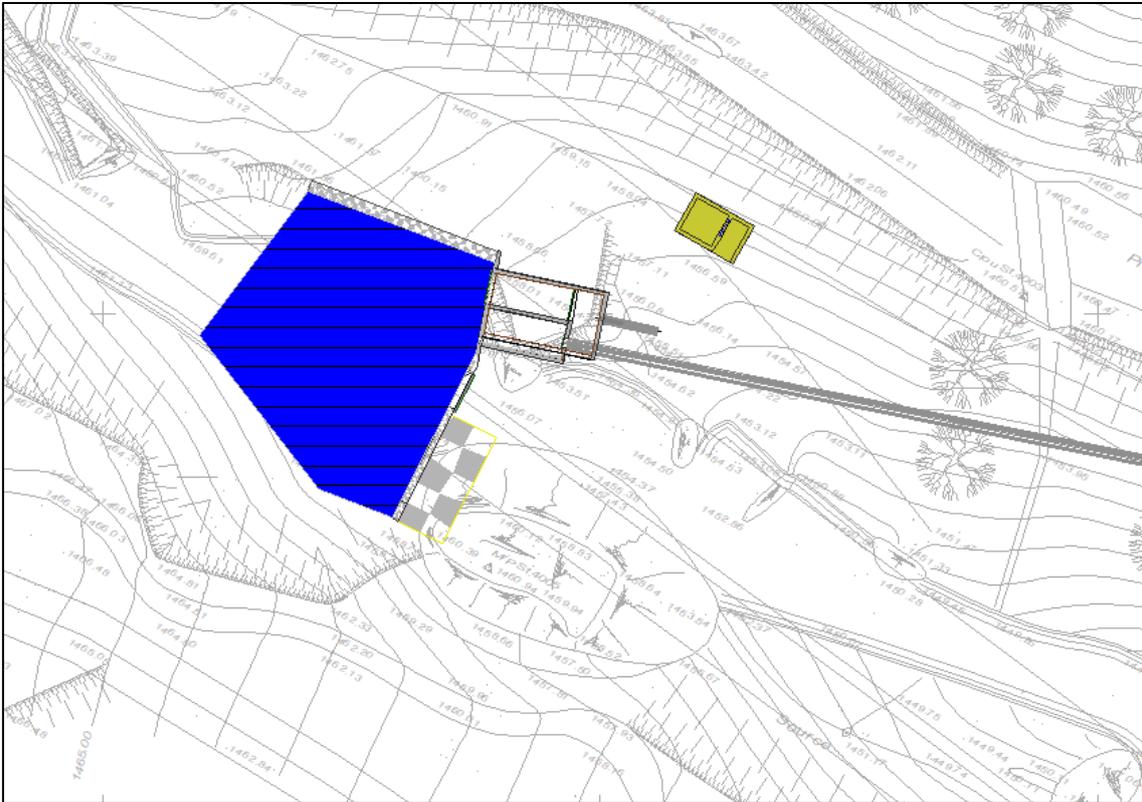


Schéma représentatif du volume stockable créé par le barrage. Source : SERHY (2020).

### 3.3.2. DUREE DE L'AUTORISATION

L'autorisation est prévue pour 40 ans. Le projet pendant la phase travaux et l'exploitation de la centrale s'échelonnent jusqu'en 2061.

## 3.4. CARACTERISTIQUES PRINCIPALES DES OUVRAGES

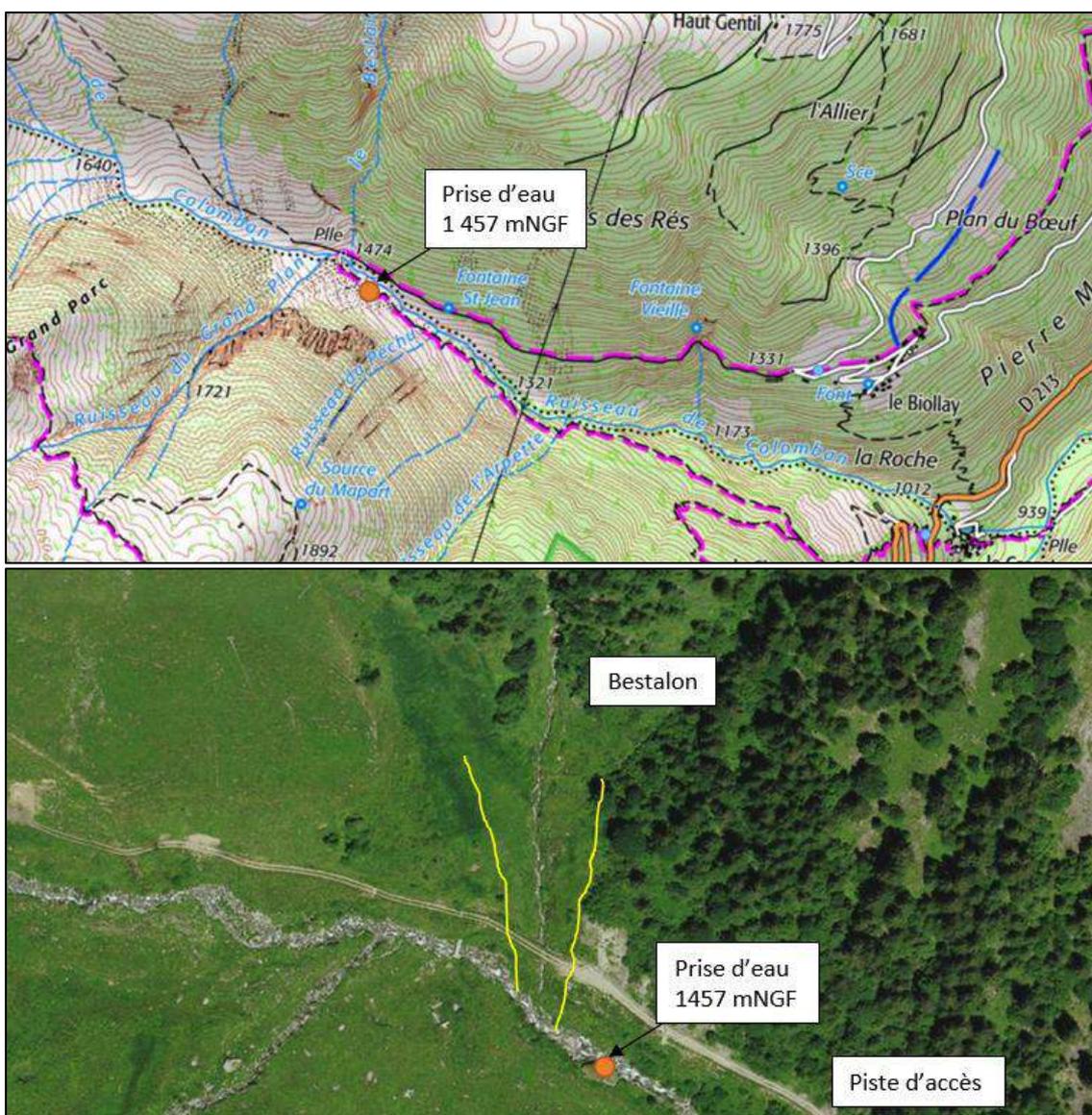
### 3.4.1. PRISE D'EAU

#### EMPLACEMENT ET ACCES

L'ouvrage de prise se situera en bout de piste d'accès au vallon depuis le hameau du Biollay, une trentaine de mètres en aval de la confluence avec le ruisseau du Bestalon.

La prise d'eau n'a pas nécessité de réflexion particulière car une prise d'eau similaire a été construite par le passé par SERHY sur un torrent similaire à celui-ci. SERHY a donc décidé de prévoir le même ouvrage en modifiant simplement les dimensions.

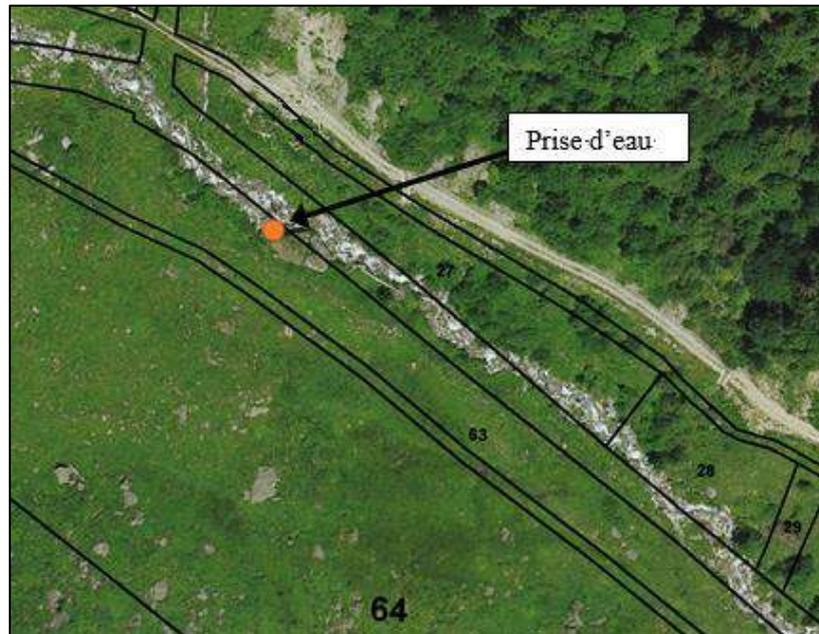
Quant à son emplacement, celui-ci s'est également imposé naturellement car se trouvant en bout de piste facilitant l'accès et dans un espace légèrement refermé pour toutes les raisons évoquées dans la suite de cette présentation



Emplacement de la prise d'eau. Source : Géoportail.fr (2019).

L'emplacement retenu se situe en aval du couloir d'avalanche de ce même ruisseau. Le mur du barrage se situera au niveau d'un gros rocher, aux environs de la cote 1 457 NGF.

La prise d'eau du Colombar sera implantée sur les parcelles 63 (ancienne commune de la Léchère) en rive droite et 27 (ancienne commune de Bonneval) en rive gauche, aujourd'hui toutes deux propriétés de la nouvelle commune de la Léchère.



Emplacement de la prise d'eau. Source : Géoportail.fr (2019).

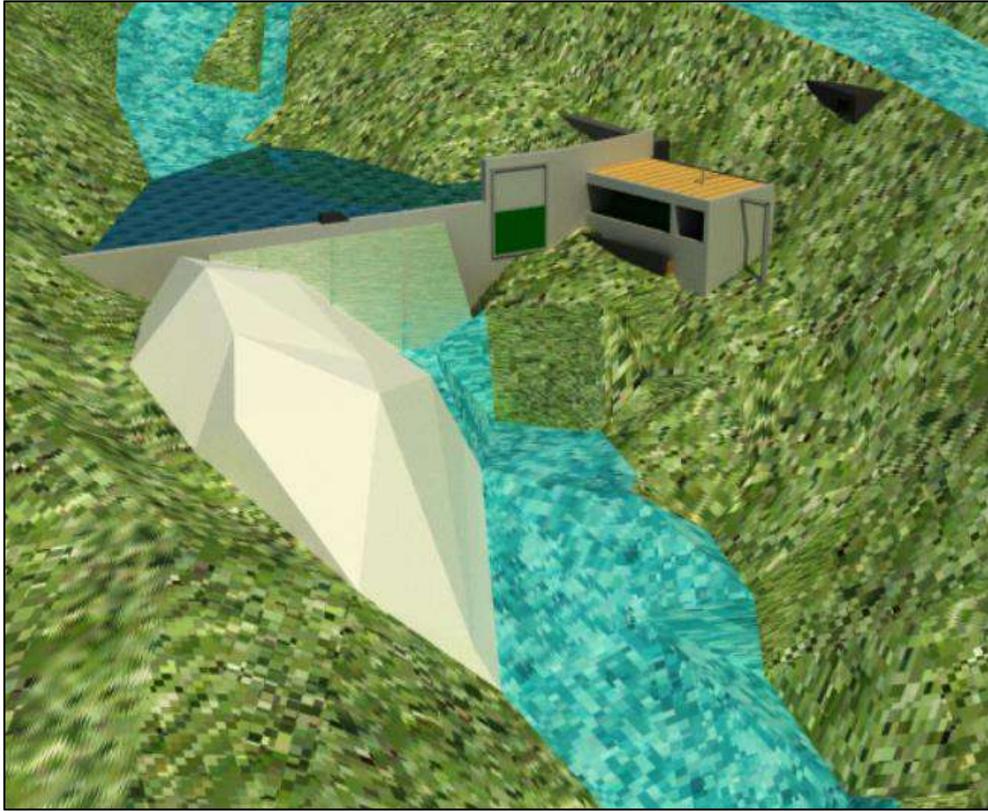
L'accès à l'ouvrage se fera par la route du Biollay, goudronnée et en bon état, puis par la piste 4x4.

En période hivernale, ces routes ne sont que partiellement déneigées et la piste n'est praticable qu'à pieds. Le surveillant ne se rendra sur place qu'occasionnellement, et si les conditions météorologiques le permettent.

### FONCTIONS DE LA PRISE D'EAU

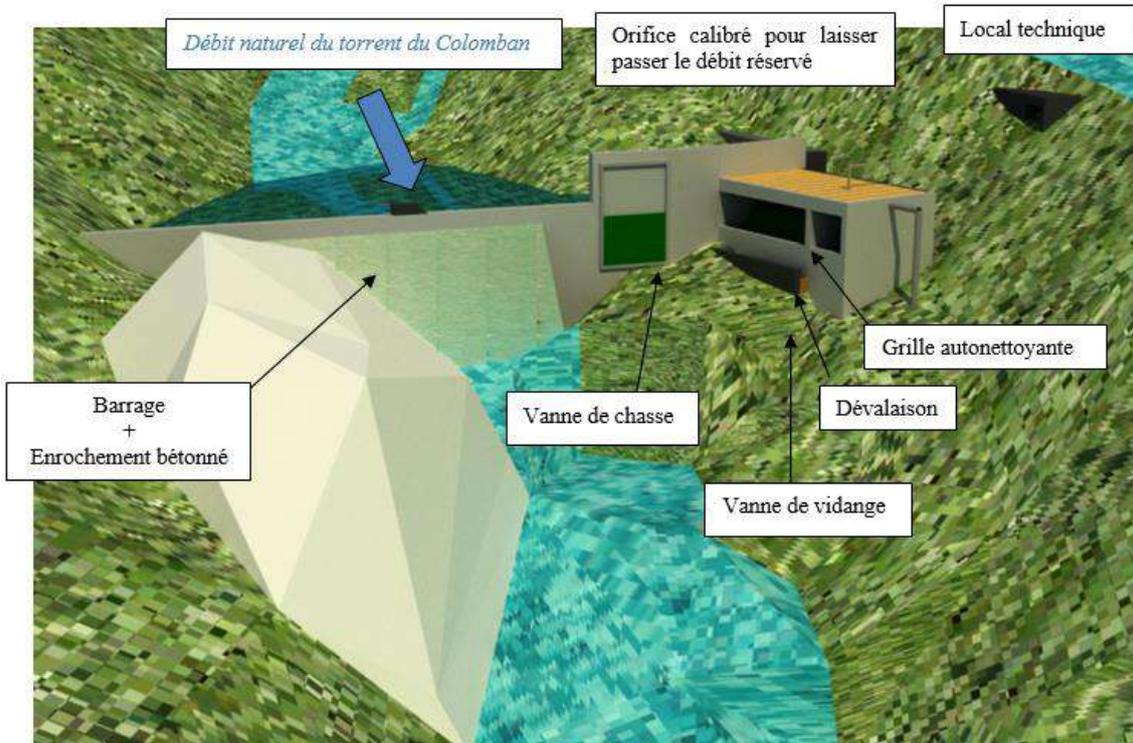
Les fonctions de cet ouvrage sont les suivantes :

- > Dériver les eaux en provenance du ruisseau,
- > Dégraver et débarrasser les eaux des débris solides flottants pouvant boucher les buses,
- > Assurer le transit du débit réservé jusqu'à l'aval de l'ouvrage.



Vue 3D de la prise d'eau. Source : SERHY (2020).

## FONCTIONNEMENT



Vue 3D du fonctionnement de la prise d'eau. SERHY (2020).

## BARRAGE

Le pied du barrage sera implanté aux voisinages de la cote 1 456,00 mNGF alors que sa crête devrait culminer aux alentours de 1 459,00 mNGF. La longueur apparente de l'ouvrage sera d'environ 10 m.

Afin d'accroître la solidité du barrage, le mur de crue sera épaulé par un enrochement bétonné. La surface irrégulière de ces enrochements permettra également de dissiper l'énergie de l'eau en cas de débordement, et évitera l'affouillement en pied de barrage.



Exemple d'enrochement bétonné. Source : SERHY (2020).

## VANNE DE CHASSE

La vanne de chasse sera implantée sur le barrage, à proximité de l'entrée d'eau de la prise. Le seuil sera calé à la cote 1456,50 mNGF à 1m du terrain naturel (TN) amont. En première approche, elle devrait avoir pour dimensions  $H = 1,50$  m et  $L = 2,00$  m.

En période de crue, son ouverture sera asservie à un niveau haut dans le plan d'eau :

- > L'installation ne prélèvera pas plus que le débit d'équipement ;
- > Le niveau dans la retenue aura donc naturellement tendance à monter jusqu'à déborder sur le mur de crue ;
- > La vanne de chasse s'ouvrira progressivement de manière à maintenir un niveau constant dans le barrage.

Cela permettra d'évacuer petit à petit les matériaux entraînés par la crue qui viendraient inévitablement engraver la prise. **Le transport solide en sera donc amélioré.** Cette régulation garantira également que les ouvrages ne soient pas submergés par les eaux. A pleine ouverture et lorsque le niveau amont atteindra la crête du barrage, le débit transité par cette vanne projetée sera d'environ 10 m<sup>3</sup>/s.

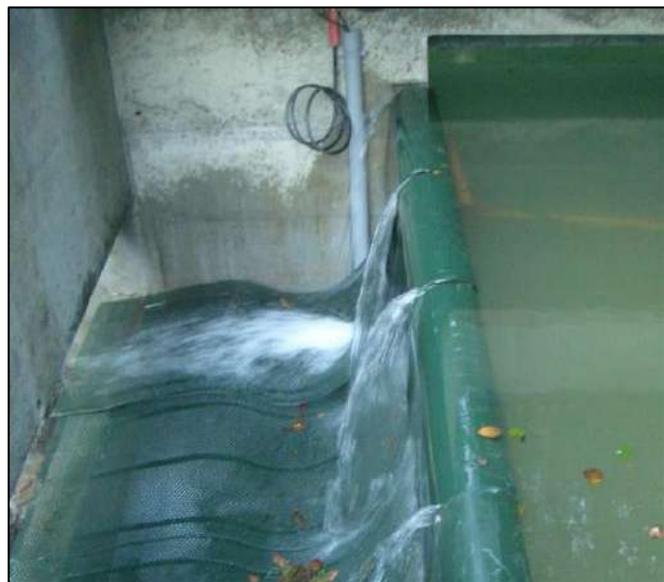
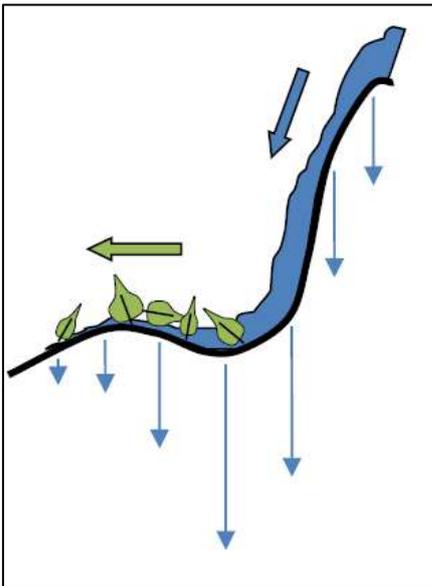
Cette vanne permettra de vidanger occasionnellement la prise d'eau pour contrôler l'état des ouvrages, réaliser la maintenance mécanique des vannes, et éventuellement curer la retenue.



Exemple de régulation d'une vanne de chasse. Source : SERHY, 2020.

### GRILLE AUTONETTOYANTE

L'eau prélevée par le seuil de prise déversera sur une grille perforée. Celle-ci aura un profil en "S" dit autonettoyant. Les trous seront de diamètre 20 mm disposés en quinconce. Le seuil déversant sera calé à la cote 1458 mNGF, ce qui correspondra à la cote minimale d'exploitation du barrage.



Principe et exemple d'une grille perforée autonettoyante. Source : SERHY, 2020.

## DESSABLEUR

Le rôle du dessableur est de ralentir la vitesse d'écoulement pour permettre la décantation des particules en suspension. L'objectif principal d'un tel bassin est d'éviter un colmatage des structures en aval et de limiter les dommages possibles sur les équipements mécaniques et hydrauliques.

Il est initialement prévu que ce bassin ait pour dimensions 3,10 m de large par 5,50 m de long. Ces cotes sont susceptibles d'évoluer en fonction des études béton armé ultérieures.

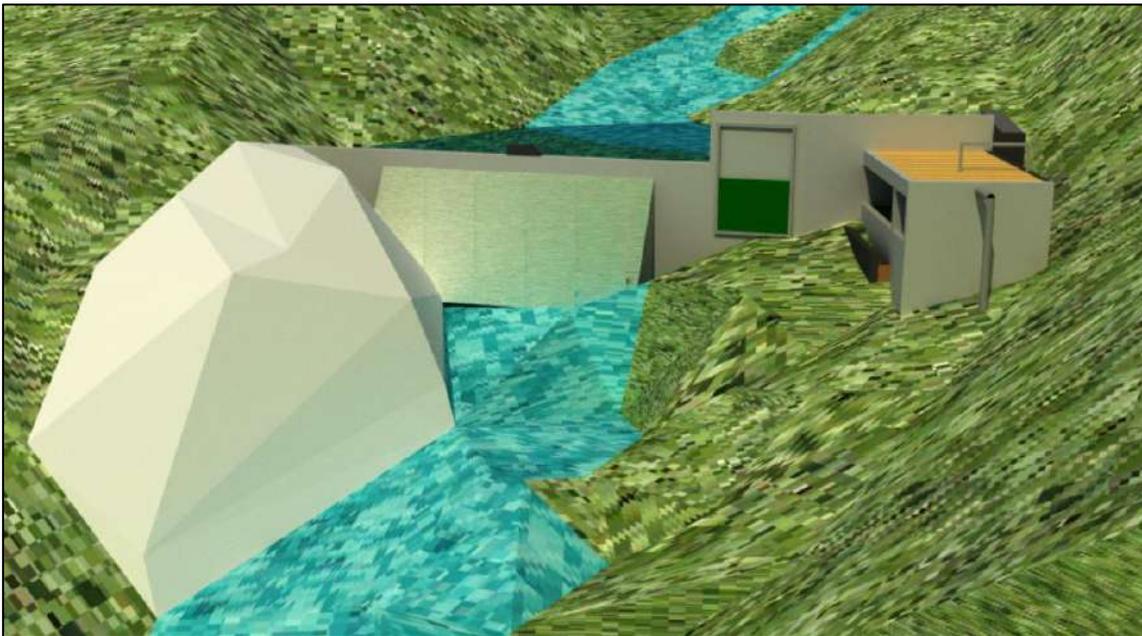
Il sera muni d'une vanne et d'une conduite de vidange pour permettre une évacuation périodique des matériaux accumulés. Le fond du bassin comportera une légère pente de l'amont vers l'aval pour faciliter l'évacuation des matériaux.

## LOCAL TECHNIQUE

Ce local permettra de stocker du matériel pour l'entretien de la prise d'eau (râteaux, pelles, ...) et des divers organes mécaniques et électriques (caisse à outils, graisse mécanique ...). Il recevra également le coffret électrique de commande des vannes, ce qui permettra de disposer de courant à la prise d'eau.

## DISPOSITIF DE RESTITUTION DU DEBIT RESERVE

L'ouvrage de restitution du débit réservé sera à étudier avec les services de l'état responsable de la police de l'eau. Nous proposons de restituer ce débit par un orifice circulaire calibré qui sera réalisé entre la vanne de chasse et le dessableur :



Vue 3D du dispositif de restitution du débit réservé. Source : SERHY, 2020.

Considérant que la valeur de débit réservé est fixée à 43 l/s, et que la charge sur l'orifice est de 1 m, l'orifice aura un diamètre d'environ 120 mm.

## DISPOSITIF DE DEVALAISON

La dévalaison des truites arc-en-ciel étant possible, un dispositif de dévalaison sera mis en place avec les mesures suivantes :

- Adaptation du profil de la grille pour que les poissons ayant franchi le seuil de prise ne se trouvent pas coincés sur la grille (« cuvette » moins accentuée). Le profil idéal serait défini selon les prescriptions de l'ONEMA.

- Mise en place d'une goulotte sous les grilles afin de recueillir les poissons. Le débit réservé ne transiterait plus par un orifice dans la vanne, mais viendrait alimenter la goulotte à l'aide d'un tuyau PVC. La goulotte aurait une légère pente vers l'aval et se prolongerait après l'exutoire du canal de défeuillage (celui-ci serait prolongé afin de ne pas se déverser dans la goulotte).
- Création d'une fosse de réception à l'aplomb de la goulotte. Celle-ci sera protégée en amont afin de ne pas être comblée lors de l'ouverture de la vanne de chasse.

### VOLUMES STOCKABLES

La centrale turbinera au « fil de l'eau », c'est à dire **sans stockage** dans le lit du torrent. Un faible volume d'eau sera toutefois retenu à l'amont de la prise d'eau principale pour permettre d'atténuer les irrégularités du torrent. La capacité de stockage du plan d'eau peut être estimée à 100 m<sup>3</sup>. Le volume de la chambre de mise en charge principale, assurant la régulation de niveau, aura un volume avoisinant les 20 m<sup>3</sup>.

### GESTION DES CRUES

Les ouvrages décrits dans le présent dossier ont été dimensionnés pour permettre d'évacuer les débits de crues (voir étude hydrologique). Il nous faut vérifier qu'en cas de crue à fort charriage l'ouvrage de prise d'eau a été conçu pour déverser la totalité de la crue, et cela, même en cas d'obstruction de la vanne. Le mur du barrage aura une longueur d'environ 10m et sa crête devrait culminer à 1459,00 mNGF. **Le chemin** se trouvant à proximité se situe à 1463,55 mNGF, soit **à 4,55 m au-dessus de la crête du barrage. L'ouvrage de dessablage** culmine quant à lui à 1460,70 mNGF ; soit **1,70 m au-dessus du seuil**.

Dans cette analyse, la totalité de ce débit devra donc transiter par le barrage et non pas par la vanne de chasse.

Pour rappel : Des calculs réalisés sur les Hautes-Alpes par notre bureau d'étude à partir de séries de données de plus longue période, affichent des résultats allant de 1,5 à 2,5 m<sup>3</sup>/s/km<sup>2</sup> pour le pic journalier de la crue centennale.

Si on prend la valeur de 2,5 m<sup>3</sup>/s/km<sup>2</sup>, le débit à la prise d'eau sur le torrent du Colomban serait d'à peu près **12,5 m<sup>3</sup>/s**. Cette valeur théorique de crue centennale sera prise en compte pour notre étude.

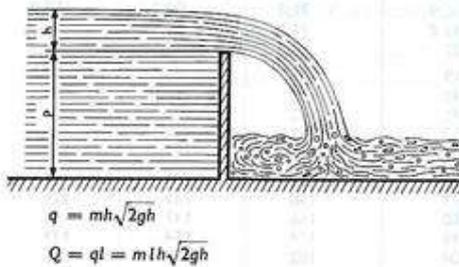
Nous souhaitons utiliser la formule de Bazin (source ouvrage pont à mousson) :

## Débits des déversoirs rectangulaires

perpendiculaires à l'axe du canal, à mince paroi\* verticale, à nappe libre

### I. Sans contraction latérale

Les formules données dans ce paragraphe s'appliquent quand il n'y a pas de contraction latérale aux deux bords de la nappe déversante, c'est-à-dire quand les joues verticales du déversoir sont exactement dans le plan des parois, également verticales, du canal d'amont.



- q : débit par mètre de largeur du déversoir, exprimé en mètres cubes par seconde
- m : coefficient du déversoir (voir ci-dessous)
- h : hauteur d'eau au-dessus du seuil (ou charge), mesurée en amont du déversoir à une distance au moins égale à 4h, et exprimée en mètres
- g : accélération de la pesanteur en mètres par seconde par seconde
- Q : débit total du déversoir, exprimé en mètres cubes par seconde
- L : largeur du déversoir, en mètres
- p : « pelle » (hauteur du seuil au-dessus du fond d'amont), en mètres

Extrait ouvrage "Hydraulique générale" Armando Lancaster

Cette formule ne concerne qu'un type d'aménagement, il faut que le seuil soit :

- Perpendiculaire à l'axe du canal
- A paroi verticale
- A nappe libre
- Sans contraction latérale
- A mince paroi

La condition de parois minces consiste à avoir une épaisseur de seuil inférieure à la moitié de la hauteur d'eau. Le seuil mesurant 0,30 m d'épaisseur, la lame d'eau critique par l'application de la formule serait de 0,60 m, ce qui correspond à un débit de 7 m<sup>3</sup>/s largement inférieur au débit maximal réglementaire.

L'ensemble de ces conditions sont respectées pour le barrage de notre projet et **nous pouvons donc nous servir de la formule de Bazin** pour vérifier la hauteur d'eau sur le seuil en cas de forte crue.

$$\text{Soit : } Q = m \times L \times h \times \sqrt{2 \times g \times h}$$

Données :

- Accélération de pesanteur : g = 9,81 m/s<sup>2</sup>
- La largeur du seuil déversant : L = 10 m

Avec :

$$m = \text{coeff déversoir} \times \text{contraction lat} = \left(0,405 + \frac{0,003}{h}\right) \times \left(1 + 0,55 \times \frac{h^2}{(h+p)^2}\right) \times 1$$

Données :

- Hauteur de pelle actuelle : P = 2,70 m

Nous connaissons le débit  $Q = 12,5 \text{ m}^3/\text{s}$ , et nous cherchons la hauteur  $h$ . Nous choisissons de connaître le débit capable de passer sur le barrage sans submerger le local du dessableur à 1m70 au-dessus de la crête, soit  $h = 1,70 \text{ m}$ .

Donc  $m = 0,44$

$$\text{D'où } Q = 0,44 \times 10 \times 1,70 \times \sqrt{2 \times 9,81 \times 1,70} = 43,21 \text{ m}^3/\text{s}$$

**Donc il faudrait un débit de 43 m<sup>3</sup>/s pour passer au niveau de la hauteur du dessableur.**

Pour un débit  $Q = 12,5 \text{ m}^3/\text{s}$ , la hauteur  $h$  serait de :

$$\mathbf{h = 0,75 \text{ m}}$$

Notre installation peut donc largement supporter une crue centennale même si celle-ci est un peu chargée et que la vanne de chasse serait bouchée.

### 3.4.2. CONDUITE FORCEE

#### GENERALITES

La conduite forcée sera enterrée sur la quasi-totalité de son tracé et aura les caractéristiques suivantes :

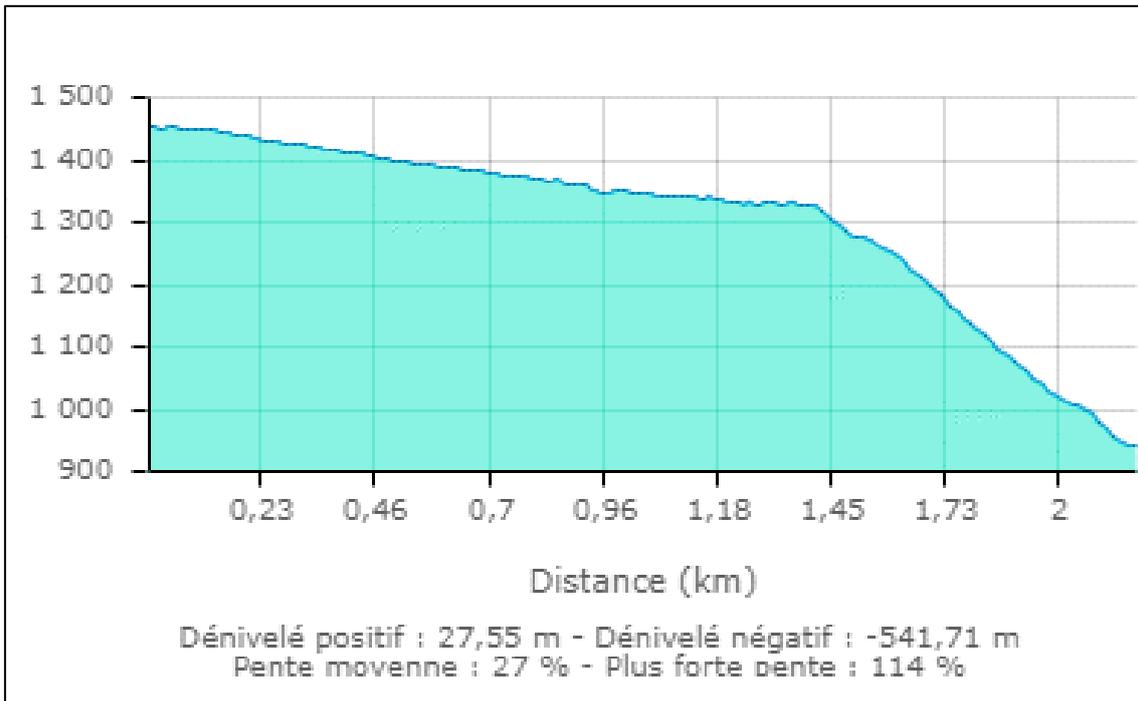
Diamètre nominal	500 mm
Longueur totale	2100 ml

Les tuyaux seront en acier à soudure hélicoïdale, d'épaisseur et de nuance appropriée pour résister aux pressions d'épreuve. En solution de base la longueur des tubes sera de 13 ml avec un bout lisse et un bout à emboîtement « raccord sphérique ». Le revêtement intérieur sera de type époxy et extérieur de type « C » bitumineux ou « PE » polyéthylène.

La conduite sera posée en tranchée avec un recouvrement moyen d'un mètre sur la génératrice supérieure. La topographie irrégulière imposera de réaliser certains tronçons en surprofondeur et d'autres en profondeur plus réduite. La largeur de la piste de pose sera d'environ 3,50 m sur la quasi-totalité du tracé et de 7m sur la partie forestière pentue.

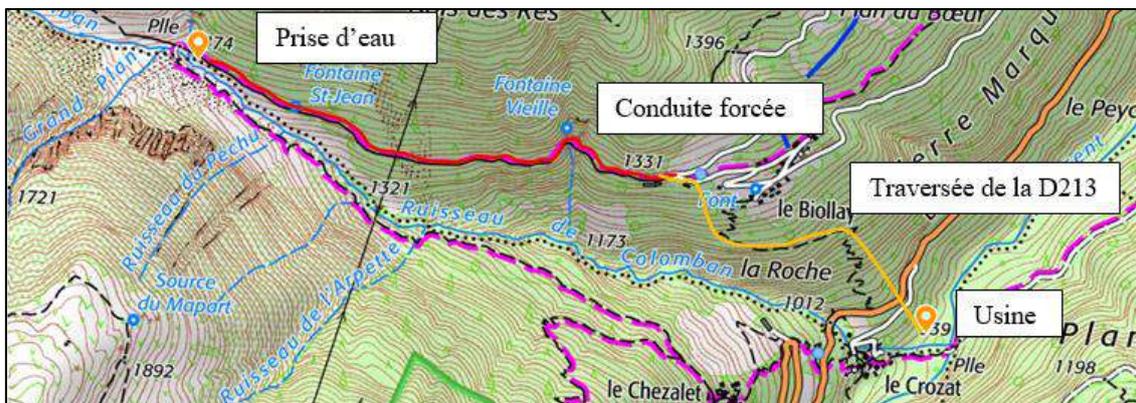
#### TRACE DE LA CONDUITE :

Le tracé entre la prise d'eau et l'usine aura une pente moyenne de 27%.



Profil altimétrique de la conduite. Source : géoportail.gouv.fr

Il se décomposera en 2 tronçons distincts, un premier sur une piste forestière existante peu pentue et un deuxième sur une pente moyenne à forte :



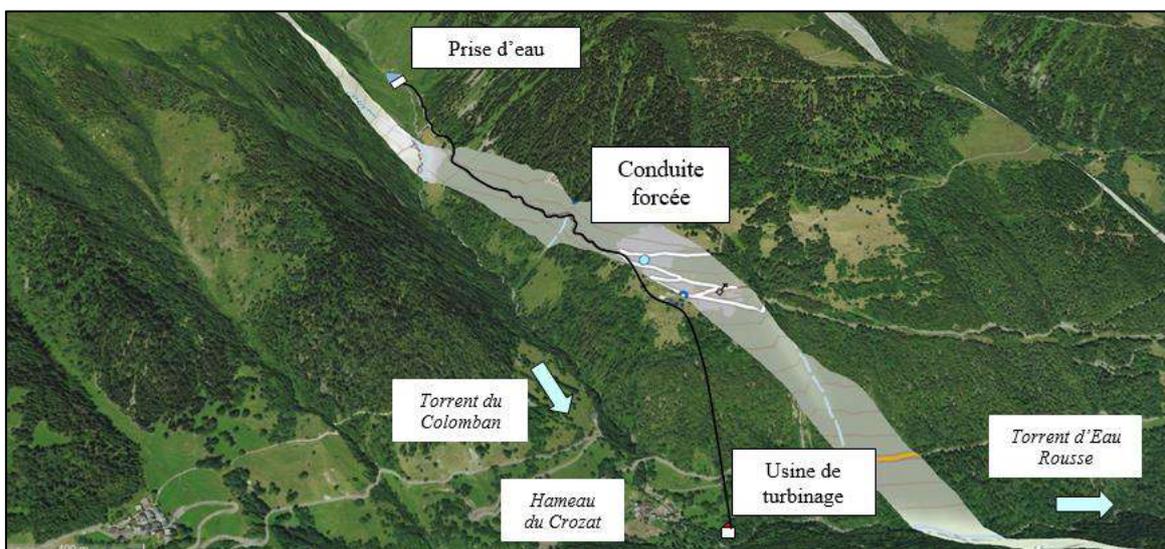
Tracé de la conduite forcée. Source : géoportail.gouv.fr

La première partie de la conduite (en rouge) sera enterrée sous la piste existante pour limiter l'impact sur le milieu.

Au départ de la prise d'eau, la conduite serpentera au flan du talus sur un peu plus de 200 m pour regagner le chemin forestier. Il sera nécessaire de lui donner une pente suffisante pour assurer l'écoulement de l'eau (de l'ordre de 3 à 4%) tout en s'écartant du lit du torrent.

La deuxième partie de la conduite (en orange) sera également enterrée, mais coupera à travers la forêt entre le hameau du Biollay et la route D213 puis rejoindra l'usine à la confluence entre le Colomban et l'Eau Rousse.

La piste de pose sera refermée et réensemencée en fin de chantier.



Vue globale de l'implantation de la conduite forcée en noir. Source : SERHY (2020).

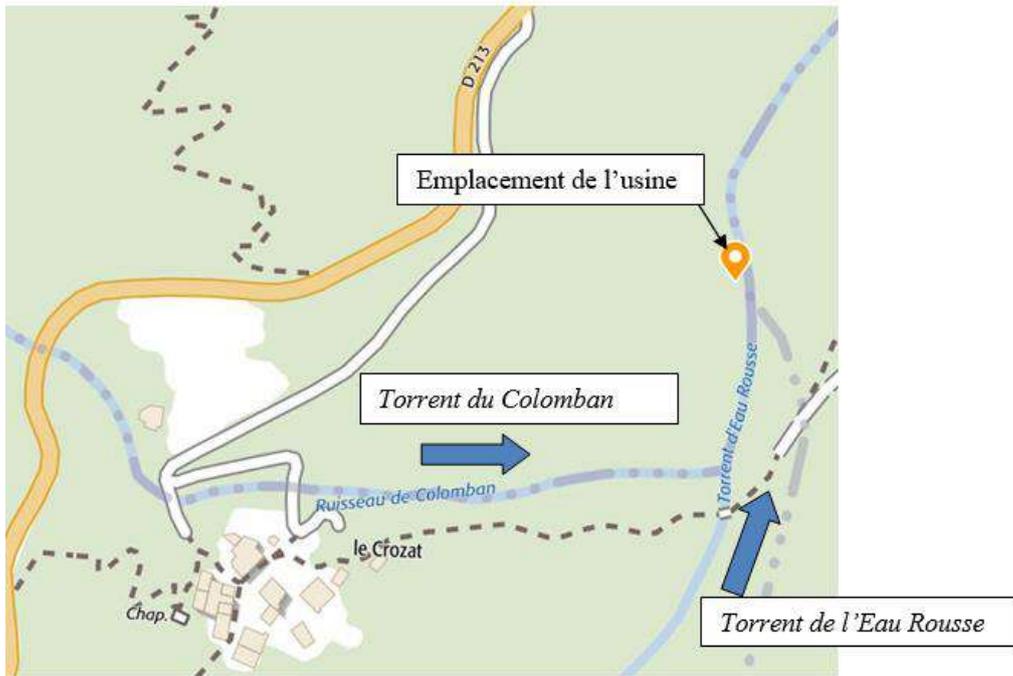
### 3.4.3. UNITE DE PRODUCTION ET BATIMENT D'EXPLOITATION

#### IMPLANTATION

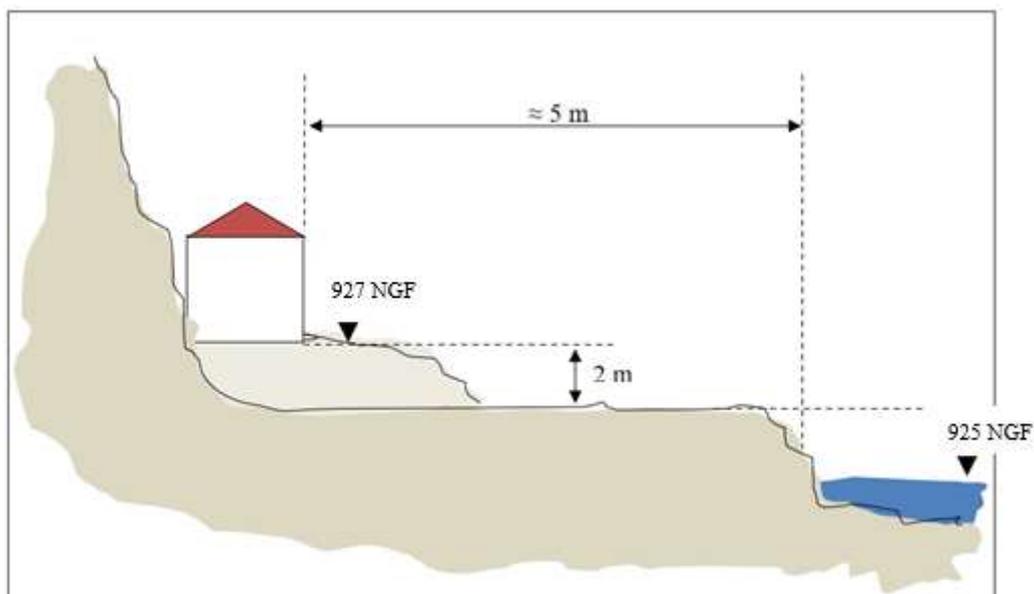
L'usine sera implantée au pied du hameau du Crozat, à la confluence du torrent du Colomaban et du torrent de l'Eau Rousse. Le bâtiment sera construit sur un terrain naturel située à la cote 927 mNGF, juste en amont d'une zone sensible dite humide.

L'emprise du bâtiment sera de l'ordre de 150 m<sup>2</sup> (≈ 15 m x 10 m) et la hauteur du faitage sera d'environ 10 m. Les dimensions exactes du bâtiment ne peuvent être fixées tant que l'encombrement précis des machines n'est pas connu et que l'étude béton armé n'est pas faite.

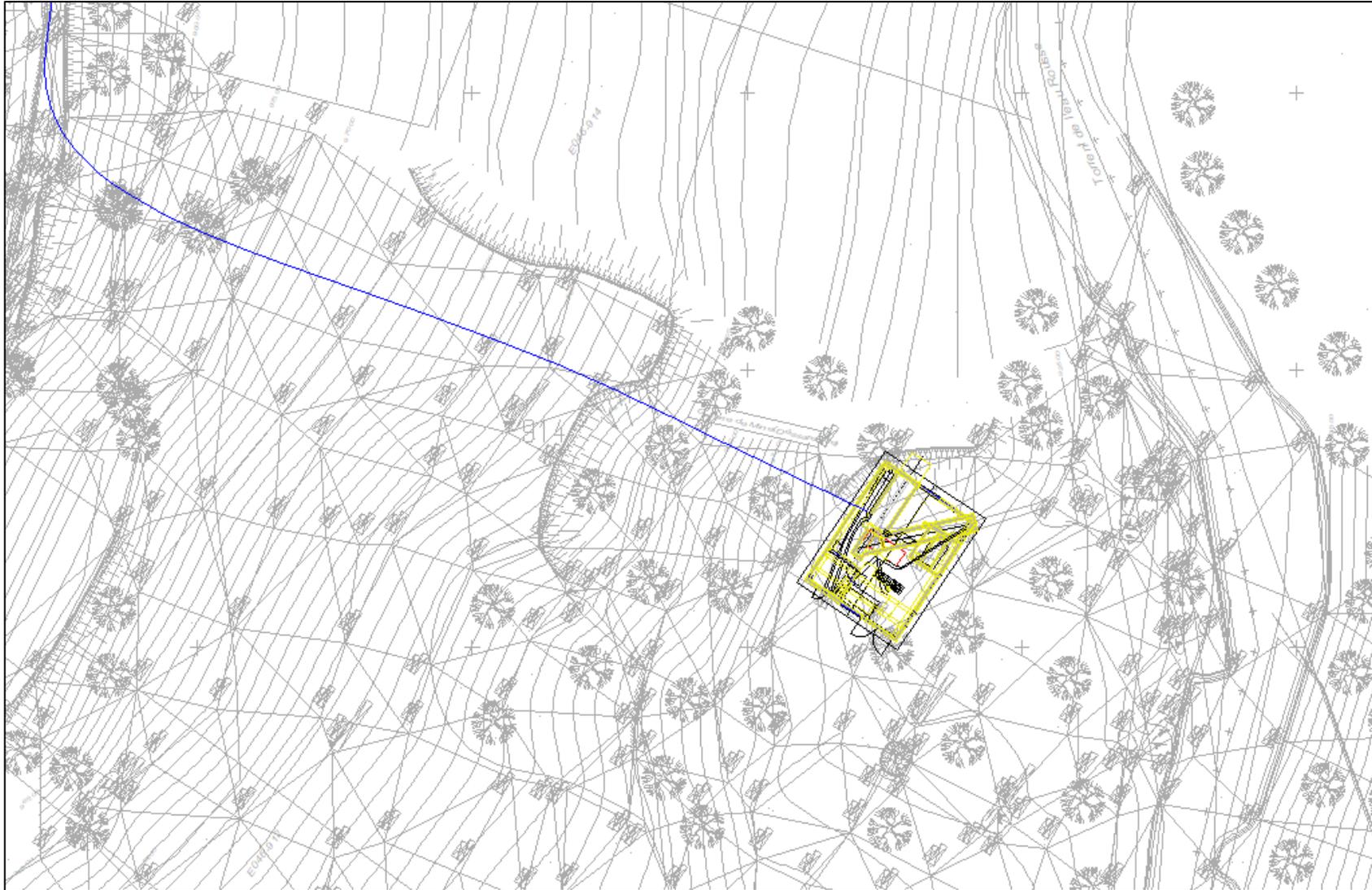
Celle-ci se trouve à 2 m au-dessus du lit vif du torrent de l'Eau Rousse.



Emplacement de l'usine. Source : Géoportail.gouv.fr (2020).



Coupe schématique de l'implantation de l'usine. Source : SERHY (2020)



Localisation de l'emplacement de l'usine. Source : SERHY (2020).

Pour définir l'emplacement de cette usine, les critères ont été :

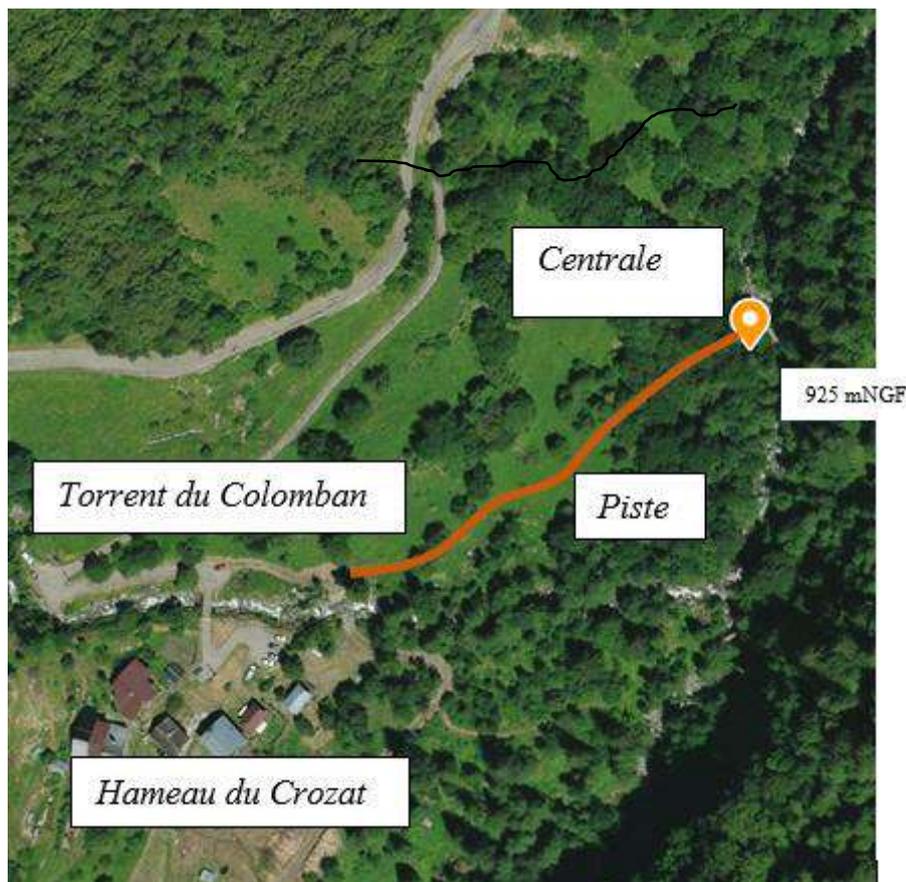
- Accès
- Evitement de la zone humide (voir figure 1)
- Altitude (hauteur de chute)
- Visibilité du hameau du Crozat
- Rejet du canal de fuite

Avec ces éléments, nous avons trouvé le meilleur compromis d'emplacement de la future usine. Dans une prairie, simple d'accès. Elle se trouve au-dessus de la zone dite humide avec la présence d'une aulnaie. Cette emplacement nous oblige à rejeter l'eau turbinée dans l'Eau Rousse.

La conception de l'usine reste à définir. Il faudra prendre en compte à ce moment-là, le fait d'isoler au maximum du bruit le hameau du Crozat non loin. Une possibilité d'une usine sur 2 niveaux est envisagée afin d'avoir la turbine le plus bas possible sur le terrain. De plus, nous avons pu vérifier grâce au logiciel HecRas que cet emplacement permettait de mettre l'usine et les équipements à l'abri en cas de crue.

### ACCES

L'accès à l'usine se fera par le hameau du Crozat, en rive droite de l'Eau Rousse. Par la route, puis par une piste à partir du hameau.



Vue aérienne d'implantation de la centrale. Source : SERHY (2020).

## CONCEPTION GENERALE

*L'architecture de l'usine cherche à s'apparenter aux constructions locales afin de s'intégrer au mieux dans le site. Une architecture fonctionnelle et discrète sera mise en place plutôt qu'une architecture moderne ou atypique.*

Les dimensions et l'organisation du volume pourront sensiblement évoluer en fonction de l'encombrement du matériel définitivement retenu. Le choix du type de turbine pourra orienter les hauteurs de pont roulant les emplacements d'ouvertures, les circulations du personnel et donc l'emplacement du bureau.

## DALLE ET SOUS-ŒUVRE

Le sous-œuvre du bâtiment sera relativement conséquent. Il comprend le puisard de rejet et la bêche de dissipation des eaux turbinées située sous la future turbine. Des massifs en béton armé réalisés sous la dalle de sol contribueront à bloquer les efforts de tension et de compression de la conduite forcée. La vanne de pied de la turbine sera implantée dans une fosse légèrement plus basse que la dalle principale et accessible depuis la salle des machines.

Des gaines seront laissées en attente dans le tout-venant sous la dalle de l'usine ; elles déboucheront dans les différentes fosses ou caniveaux prévus à cet effet. Les câbles de terre seront également incorporés au terrassement en masse en reprenant au passage les armatures métalliques du ferrailage.

La dalle principale comportera plusieurs caniveaux techniques destinés au passage des câbles électriques et d'automatisme ainsi qu'aux commandes hydrauliques des organes mécaniques. Tous les sols de l'usine recevront un carrelage clair ou une chape lissée et bouchardée avec en finition une couche de peinture glycéro anti-statique.

## MURS

Le bâtiment sera réalisé en éléments agglomérés à partir d'une structure composée de plusieurs piliers ou en béton armé. Les murs auront une épaisseur proche de 0,20 m et serviront de support au pont roulant permettant la manutention des appareils électromécaniques.

Les murs intérieurs recevront isolation phonique pour éviter aux maximum les émergences sonores à destination des habitations du hameau du Crozat.

Les murs extérieurs recevront un enduit coloré réalisé en trois couches :

- > Une première d'accrochage au mortier de ciment,
- > Une deuxième couche colorée de redressage,
- > La troisième couche de finition sera réalisée au moyen d'un mortier teinté rustique selon les prescriptions retenues par l'architecte en accord avec les services de l'urbanisme.

## TOITURE

La charpente sera réalisée en bois ou en éléments métalliques. Une isolation phonique sera disposée sous les éléments de la couverture. La couverture sera à priori réalisée en bacs aciers selon les prescriptions des services de l'urbanisme.

## PUISARD DE REJET ET CANAL DE FUITE

La turbine sera installée sur un puisard débouchant dans le canal de fuite. Un seuil déversant de 0,50 m environ de hauteur sera réalisé en sortie du puisard. Il permettra de maintenir un tapis d'eau sous la turbine et d'éviter ainsi l'érosion du béton par la chute directe sur le radier.

Le canal de fuite permet de rejoindre le lit du torrent d'Eau Rousse distant d'environ 50 m. Il sera composé d'un chenal non-bétonné rejetant les eaux turbinées dans le torrent d'Eau Rousse. Cette zone se trouve à proximité du torrent et sur une zone humide. Cette dernière ne sera pas touchée, car le canal de fuite sera hors-sol.

## EXEMPLES D'INTEGRATION



Bâtiment d'usine de Bonneval. Source : SERHY.



Bâtiment usine de Villar d'Arêne. Source : SERHY.



Exemple de bâtiment usine du Lourdios. Source : SERHY.

### 3.4.3.1. OPERATIONS DE MAINTENANCE

Les opérations de maintenance sont liées :

- Au désengrèvement de la prise d'eau ;
- A la détérioration des ouvrages lors d'une crue.

Les risques d'engrèvement ont été étudiés dans la phase conception du projet. En période de crue, la vanne de chasse sera progressivement ouverte et permettra d'évacuer petit à petit les matériaux venus engraver inévitablement la prise d'eau, le transport solide sera alors favorisé (transparence du transport solide).

### 3.4.3.2. PASSAGE D'UNE CRUE

Nous avons effectué une simulation à l'aide du logiciel HEC-RAS (*Hydrologic Engineering Centers River Analysis System* ; Système d'analyse des rivières du centre d'ingénierie hydrologique). C'est un logiciel de modélisation hydraulique destiné à simuler l'écoulement dans les cours d'eau et les canaux. Depuis la version 5.0, il est possible de réaliser des modélisations 1D ou 2D de la rivière et des plaines d'inondation.

Le programme a été élaboré par le ministère américain de la Défense (corps des ingénieurs de l'armée des États-Unis) dans le but de gérer les rivières, les ports et autres travaux publics relevant de leur compétence, il a été largement diffusé par le monde depuis sa publication en 1995. Développé par l'*Hydrologic Engineering Center (HEC)* en Californie, ce système permet aux ingénieurs en hydraulique d'analyser les débits dans le lit des rivières et de déterminer les zones inondables. Il intègre de nombreux moyens de saisie de données, de composants d'analyse hydraulique, de stockage de données, d'édition de rapports sous forme de tables et de graphiques.

Le logiciel va nous permettre de déterminer la hauteur de la surface de l'eau lors d'une crue centennale.

Pour rappel, l'usine est prévue à l'altitude **927 mNGF**.

### 3.4.3.3. HYPOTHESES

#### DEBIT

Des calculs réalisés sur les Hautes-Alpes par notre bureau d'étude à partir de séries de données de plus longue période, affichent des résultats allant de 1,5 à 2,5 m<sup>3</sup>/s/km<sup>2</sup> pour le pic journalier de la crue centennale. Pour cette étude, nous partirons sur la valeur la plus défavorable, à savoir 2,5 m<sup>3</sup>/s/km<sup>2</sup>.

Le débit de crue centennale du torrent du Colomban est de :

$$Q_{100 \text{ Colomban}} = \text{Bassin Versant} \times \text{Débit crue} = 7,23 \text{ km}^2 \times 2,5 \text{ m}^3 / \text{s} / \text{km}^2 = 18,07 \text{ m}^3 / \text{s} \\ \approx 18 \text{ m}^3 / \text{s}$$

Le débit de crue centennale du torrent de l'Eau Rousse est de :

$$Q_{100 \text{ Eau Rousse}} = \text{Bassin Versant} \times \text{Débit crue} = 40 \text{ km}^2 \times 2,5 \text{ m}^3 / \text{s} / \text{km}^2 = 100 \text{ m}^3 / \text{s}$$

En effet, l'usine est située en aval de la confluence du Colomban et de l'Eau Rousse, en rive gauche de l'Eau Rousse.

Le débit sera donc :  $Q_{\text{crue}} = 118 \text{ m}^3 / \text{s}$

Ce débit a été projeté au niveau du profil n°7.

#### COEFFICIENT DE MANNING :

Le tableau suivant indique les valeurs maximales que l'on peut attendre pour le coefficient de débit dans le cas de conduites ou de canaux en service ainsi que dans celui de rivières naturelles. Les valeurs réelles peuvent être très inférieures, par exemple en cas de mauvaises réalisation des ouvrages, d'ensablement important ou de dégradation des parois.

Nature des parois	Coefficient K (m <sup>1/3</sup> .s <sup>-1</sup> )
PVC, PRV	85 à 90
Grès	80 à 85
Béton lisse	70 à 75
Maçonnerie	65 à 70
Noue entherbée	50 à 60
Béton dégradé - maçonnerie ancienne - terre battue	55 à 60
Rivière régulière en lit rocheux ou berges en terre entherbées	40 à 50
Rivière en lit de cailloux - berges en terre dégradées	30 à 40
Berges totalement dégradées - torrent transportant de gros blocs	15 à 30

Dans notre cas, nous choisissons de nous positionner dans le cas le plus défavorable tout en restant en adéquation avec le profil du cours d'eau.

La valeur du coefficient sera donc de : **Coeff de Manning = 30 m<sup>1/3</sup>/s**

L'eau rousse serait en **régime torrentiel**.

Nous avons choisi 8 transects :



Voici leurs profils respectifs :

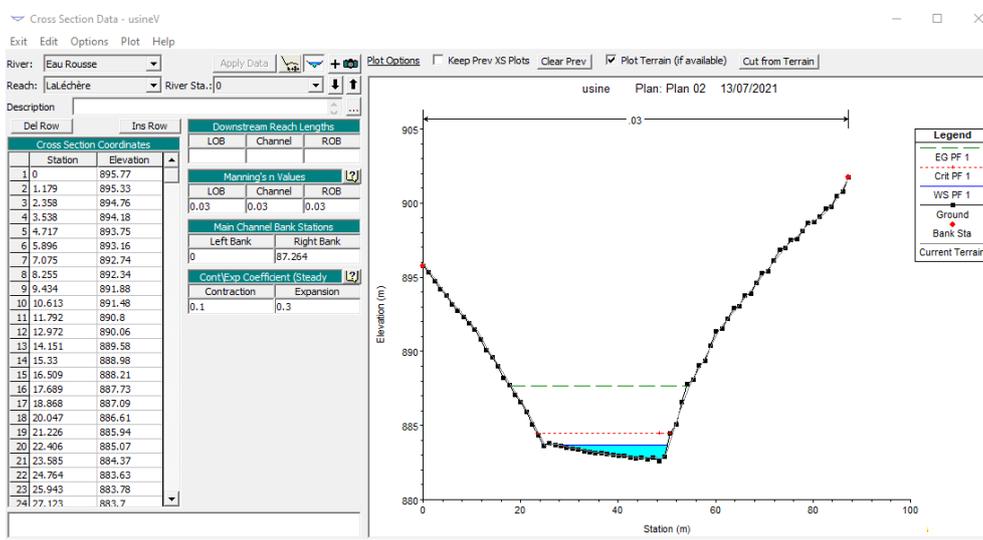


Figure 1 : Profil transect 0

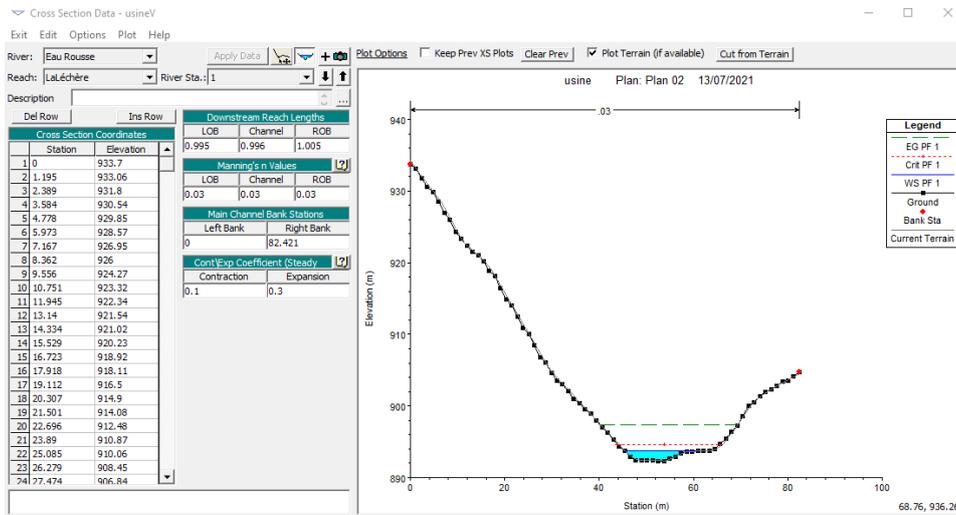


Figure 2 : Profil transect 1

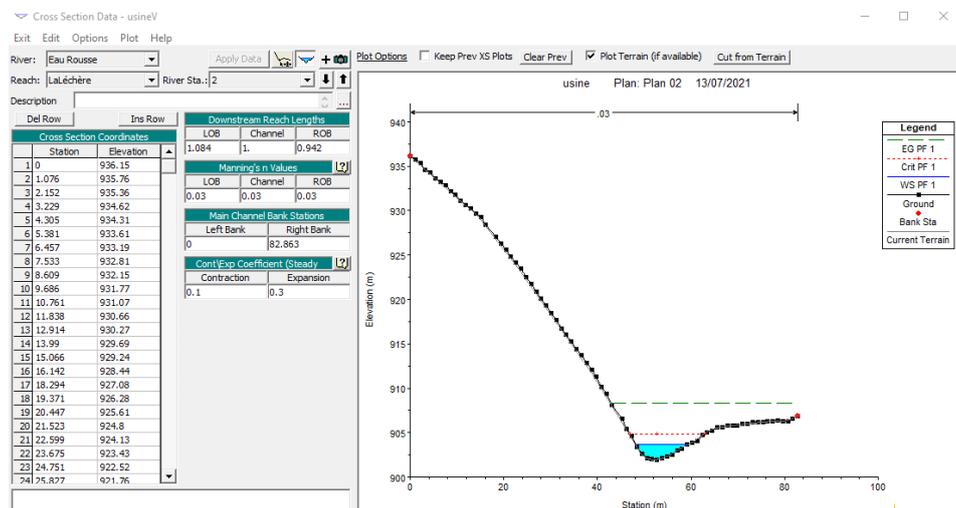


Figure 3 : Profil transect 2

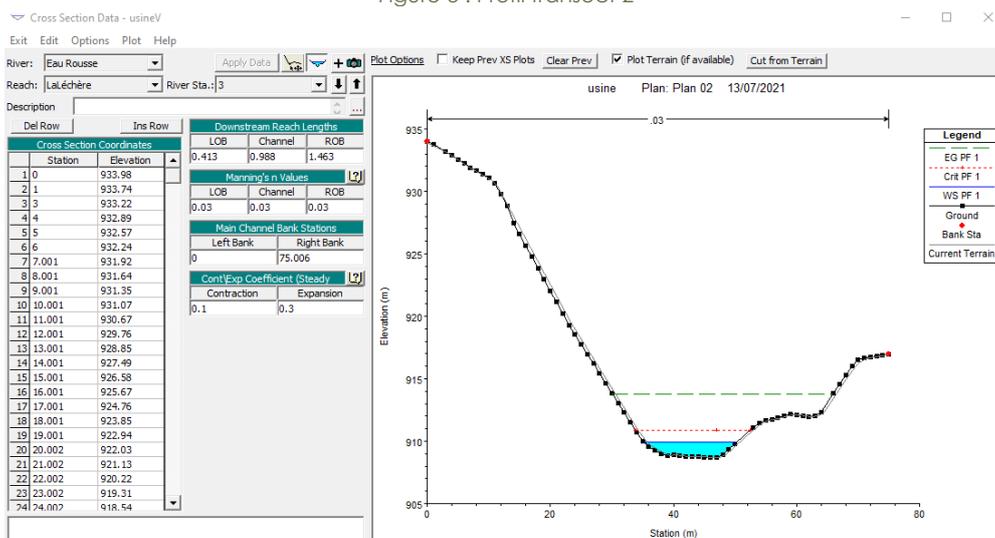


Figure 4 : Profil transect 3

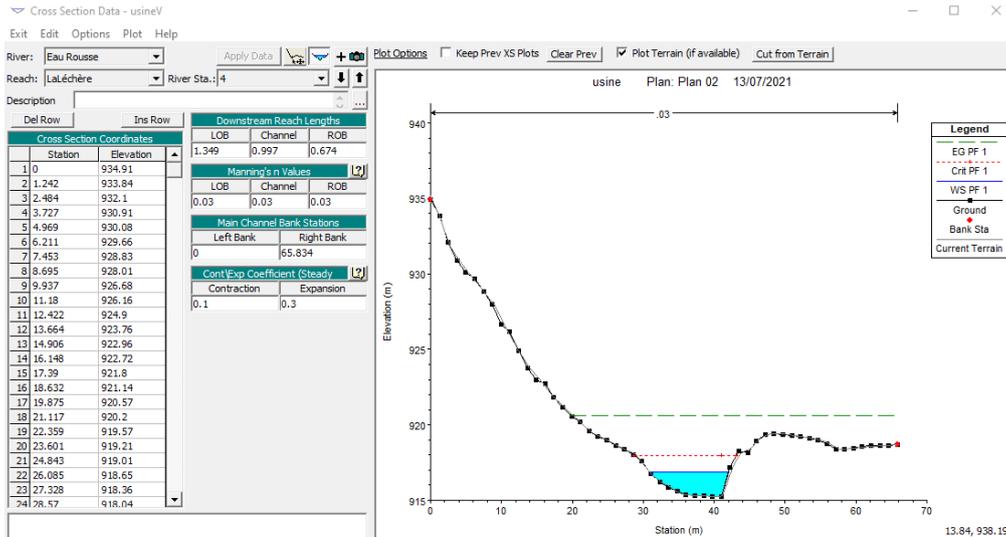


Figure 5 : Profil transect 4

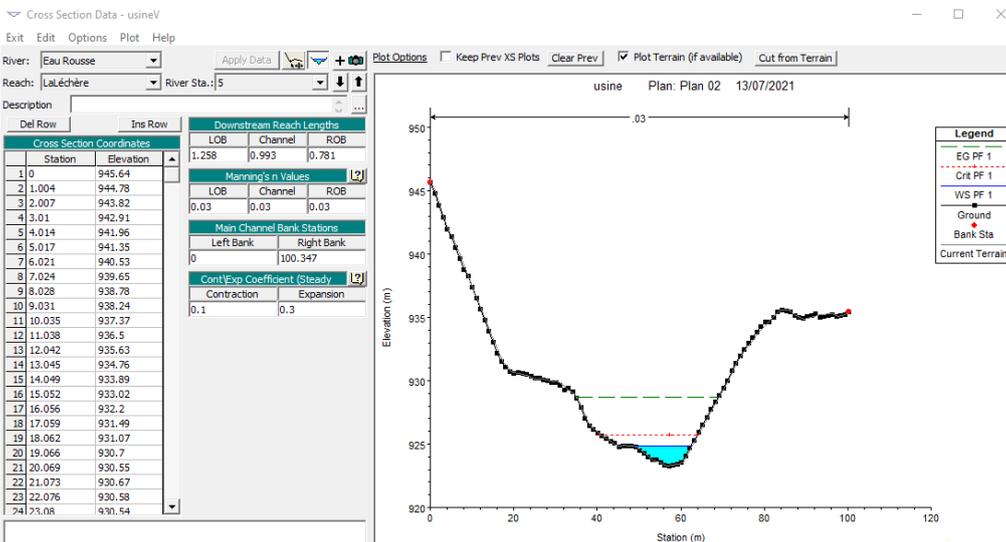


Figure 6 : Profil transect 5

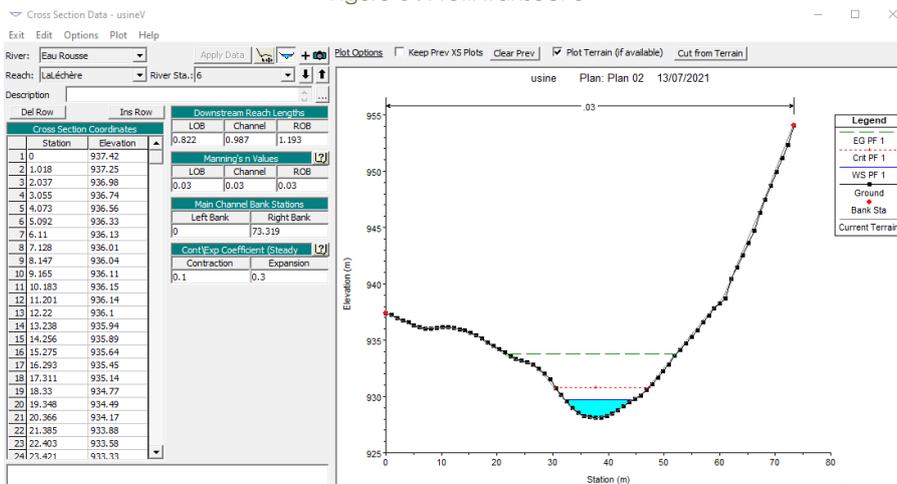


Figure 7 : Profil transect 6

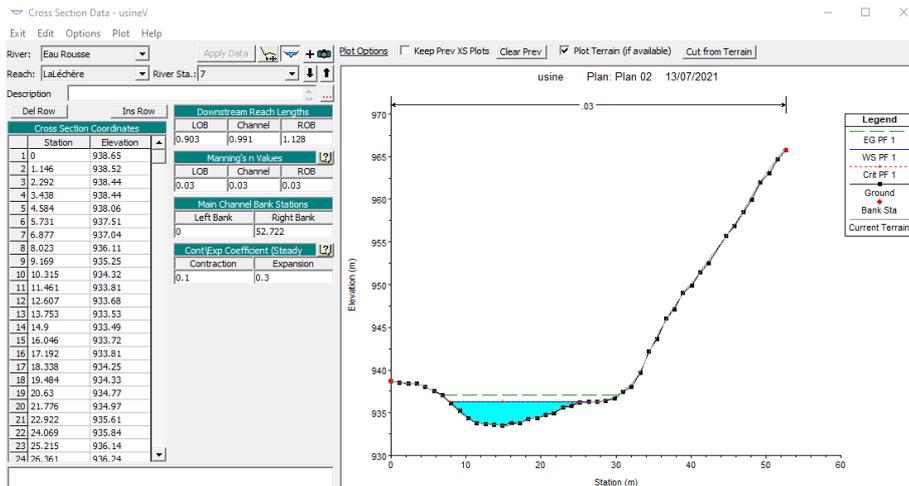


Figure 8 : Profil transect 7

Voici le résultat du calcul du logiciel :



Figure 9 : Simulation logiciel Hec-Ras

Tableau 1 : résultat par transect

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m <sup>3</sup> /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m <sup>2</sup> )	Top Width (m)	Froude # Chl
LaLéchère	7	PF 1	118.00	933.49	936.25	936.25	937.03	0.008410	3.90	30.26	19.76	1.01
LaLéchère	6	PF 1	118.00	928.08	929.74	930.79	933.77	0.069154	8.89	13.28	12.42	2.75
LaLéchère	5	PF 1	118.00	923.28	924.84	925.75	928.68	0.087096	8.68	13.60	15.87	2.99
LaLéchère	4	PF 1	118.00	915.23	916.90	917.96	920.64	0.057343	8.56	13.78	11.23	2.47
LaLéchère	3	PF 1	118.00	908.66	909.89	910.86	913.79	0.081822	8.74	13.50	14.96	2.94
LaLéchère	2	PF 1	118.00	901.97	903.71	904.86	908.29	0.076199	9.48	12.45	11.13	2.86
LaLéchère	1	PF 1	118.00	892.31	893.77	894.62	897.32	0.090393	8.34	14.14	18.08	3.01
LaLéchère	0	PF 1	118.00	882.57	883.67	884.45	887.68	0.149051	8.86	13.31	22.80	3.70

Avec :

Q total : débit total dans chaque transect.

Min Ch El : niveau d'eau minimal du lit du cours d'eau

W.S. Elev : niveau d'eau de la surface d'eau

Crit W.S. : niveau d'eau de la surface d'eau critique

E.G. Elev : niveau d'énergie

E.G. Slope : énergie dans la pente

Vel Chnl : vitesse du lit du cours d'eau

Flow Area : surface occupée par l'eau

Top Width

Froude # Chl : nombre de Froude du lit du cours d'eau

L'usine est implantée au niveau du transect n°5, on observe que le niveau de la surface de l'eau en cas de crue (W.S. Elev) serait de 924,84 mNGF, soit 2,16m sous le niveau de l'usine.

Celle-ci est également à 21m du cours d'eau de l'Eau Rousse.

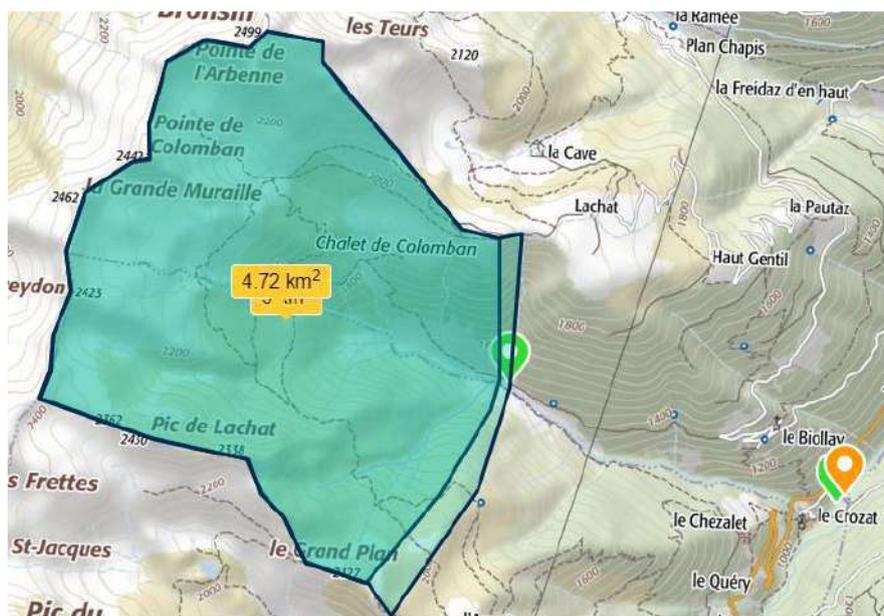
Le risque qu'une crue même centennale touche l'usine est faible.

## 3.5. ETUDE HYDRAULIQUE

Dans notre dossier d'autorisation environnementale, nous avons pris pour référence la station Banque Hydro de Pontcharra, pour établir notre modèle hydrologique. Or il est vrai que celle-ci a des caractéristiques bien différentes de notre bassin d'origine : elle est située à 31 km de notre projet, et elle a un bassin versant important de 223 km<sup>2</sup>. Voici pourquoi nous avons choisi cette station parmi toutes celles à notre disposition.

### 3.5.1.1. JUSTIFICATIONS DONNEES FUTURES PRISE D'EAU

Afin de déterminer au mieux l'hydrologie du cours d'eau, nous avons installé un seuil sur le torrent du Colomaban pendant une année, entre 2018 et 2019. Mais celui-ci était légèrement en amont de la future prise d'eau, ne prenant pas en compte le ruisseau du Bestalon par exemple. Nous avons donc appliqué un coefficient de bassin versant pour rapporter ces données à la future prise d'eau :



Différence de bassin versant entre le radar et la future prise d'eau

$$coeff_{Radar} = \frac{BV_{PE}}{BV_{Radar}} = \frac{5}{4,8} = 1,04$$

Ainsi, en appliquant ce coefficient aux données du radar, nous obtenons un peu plus d'un an de données à la future prise d'eau entre aout 2018 et octobre 2019.

### 3.5.1.2. JUSTIFICATION BREDAS

Pour qu'un modèle hydrologique soit considéré comme fiable, il faut au moins 5 années de données fiables. Il est difficile d'installer un radar à l'emplacement de la future prise d'eau pendant 5 ans. Aussi, nous avons cherché une station Banque Hydro proche du site. Cette base de données est fiable et riche. Le but est de comparer les données de la station choisie sur la même plage de données que celles obtenues par le radar. En général, il est nécessaire d'appliquer à minima un coefficient de bassin versant entre les deux sites. Si les données correspondent sur cette année, nous considérons que nous pouvons appliquer les mêmes conditions à l'ensemble des données de la station Banque Hydro concernée pour obtenir des données sur plusieurs années à la future prise d'eau.

Nous avons donc cherché une station ayant relevé des données en 2018-2019.

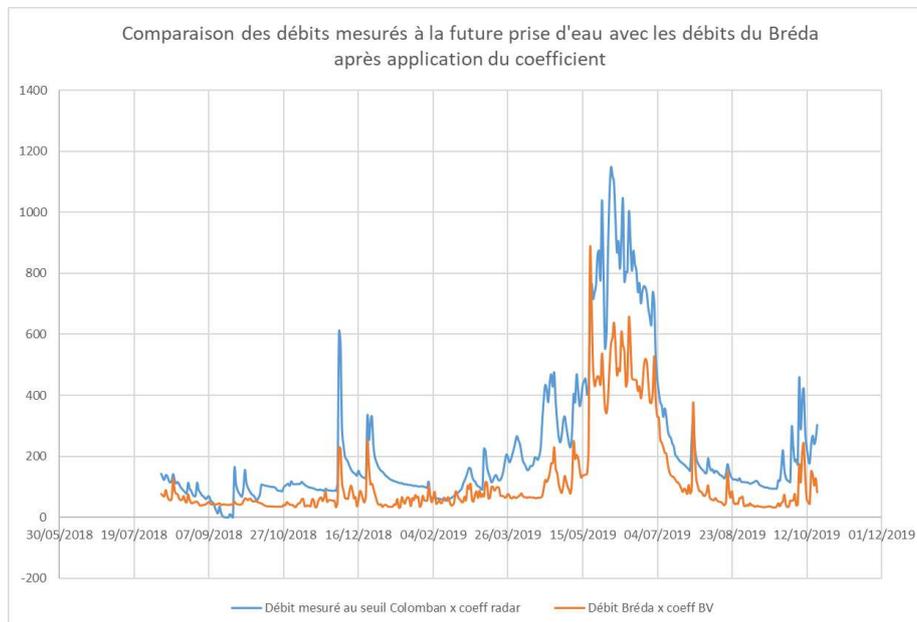
Celle de Pontcharra sur le Breda répondait à cette exigence.



Nous appliquons un coefficient de bassin versant sur les données correspondantes à la période où le radar a relevé les données que l'on a rapportées à la prise d'eau :

$$coeff_{BV} = \frac{BV_{PE}}{BV_{Breda}} = \frac{5}{223} = 0,022$$

Seulement, après y avoir appliqué ce coefficient, nous nous sommes aperçus que les courbes avaient bien les mêmes allures, mais que celles issue des mesures in-situ étaient légèrement au-dessus de celles issues de la station banque hydro :



Comparaison des débits mesurés au seuil avec les débits du Breda après application du coeff de BV

Nous avons donc décidé d'ajuster ce coefficient en utilisant la fonction valeur cible d'Excel pour minimiser l'écart entre les deux courbes, cela nous amène au coefficient suivant :

$$coeff_{Breda} = 0,0424$$

Soit à peu près 2 fois le coefficient de bassin versant initial.

Ce coefficient rapporté aux données permet d'obtenir le graphique suivant :



Comparaison des débits mesurés au seuil avec les débits du Bréda après application du coeff ajusté

On constate aussi bien sûr les plages de faible débit que sur les pics que les courbes sont fortement corrélées.

Au vu de ce résultat, nous décidons d'appliquer ce coefficient à l'ensemble des données du Bréda pour reconstituer le torrent à l'emplacement de la future prise d'eau sur le Colomban sur 11 années.

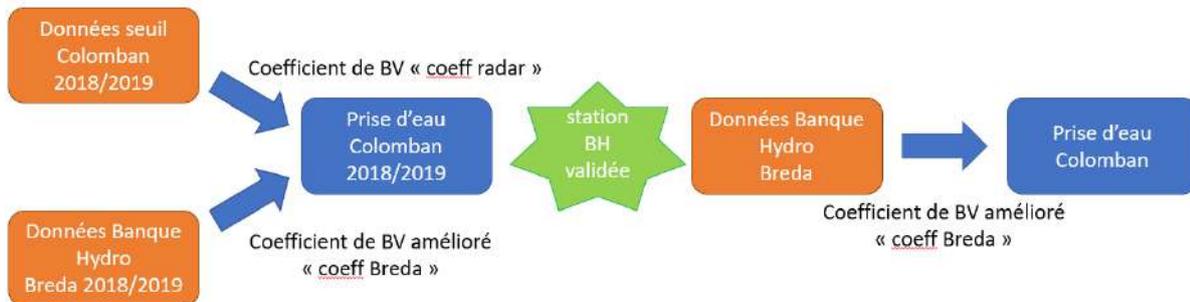
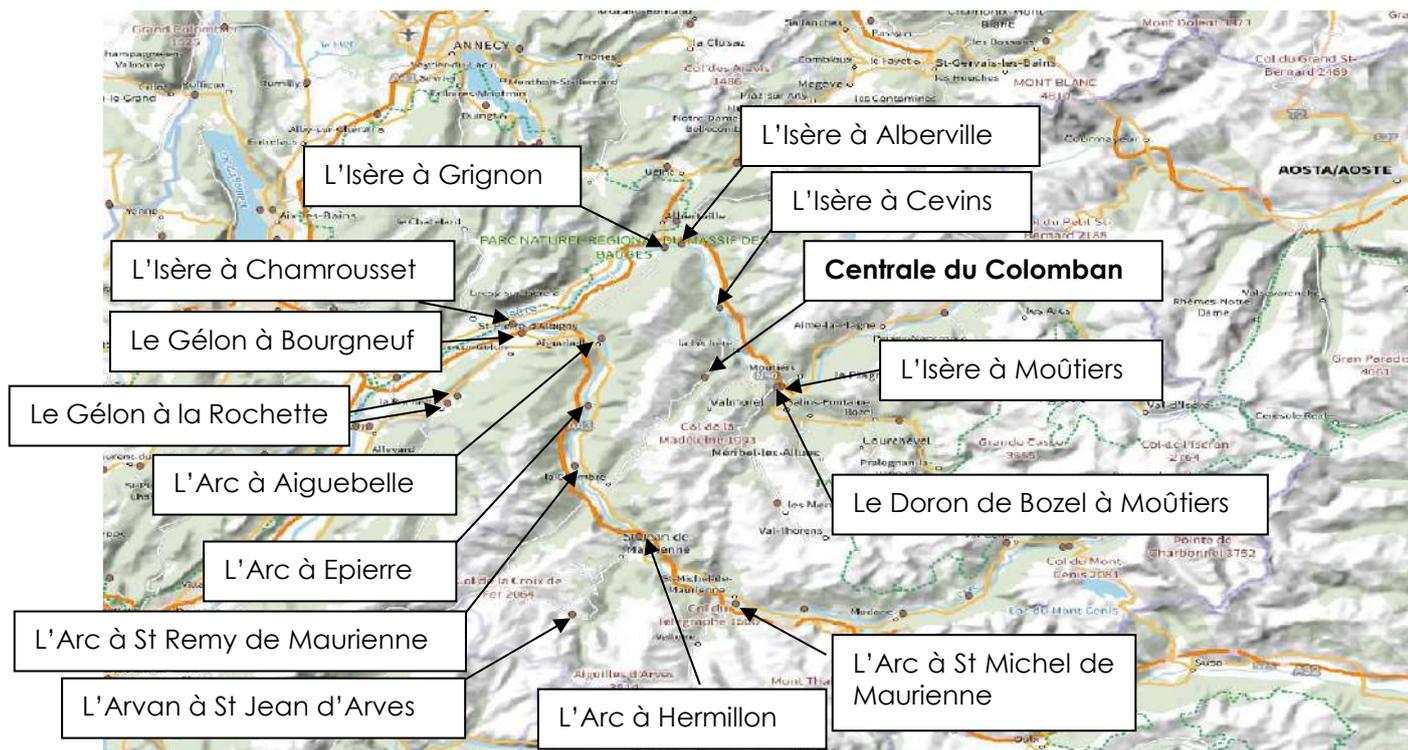


Schéma du raisonnement

Cette manipulation nous a permis de déterminer les débits à la future prise d'eau par le radar installé et les données de la Banque Hydro. Pour cela, il nous a fallu déterminer le meilleur coefficient à appliquer aux données pour se rapprocher le plus du cours d'eau du Colomban au niveau de la future prise d'eau. Nous avons donc validé la station banque hydro sur le Bréda.

### 3.5.1.3. AUTRES STATIONS BANQUE HYDRO A PROXIMITE

Bien que la station du Bréda à Pontcharra soit validée, nous nous intéressons aux autres stations Banque Hydro à proximité de notre projet :



Localisation stations Banque Hydro autour du projet

Nous éliminons les stations sur l'Arc et sur l'Isère qui sont des cours d'eau bien trop influencés.

Il reste les stations suivantes :

Station	Localisation	Distance avec Colombran	Bassin Versant	Plage de données
Breda	Pontcharra	31 km	223 km <sup>2</sup>	2009 - 2021
Arvan	St Jean d'Arves	35 km	58 km <sup>2</sup>	2000 - 2016
Gelon	La Rochette	25 km	62,5 km <sup>2</sup>	1984 - 2021
Gelon	Croix la Rochette	25 km	65,4 km <sup>2</sup>	1981 - 1982
Doron de Bozel	Moûtiers	7,5 km	668 km <sup>2</sup>	1903 - 1979

Liste et caractéristiques des stations BH pertinentes

Parmi ces stations, l'Arvan à St Jean d'Arves, le Gelon à la croix de la Rochette, ainsi que le Doron de Bozel n'ont pas de plage de données sur la période où nous avons instrumenté le seuil du Colombran.

Il ne reste donc que le Gelon à la Rochette. Le Gelon dispose des données suivantes :



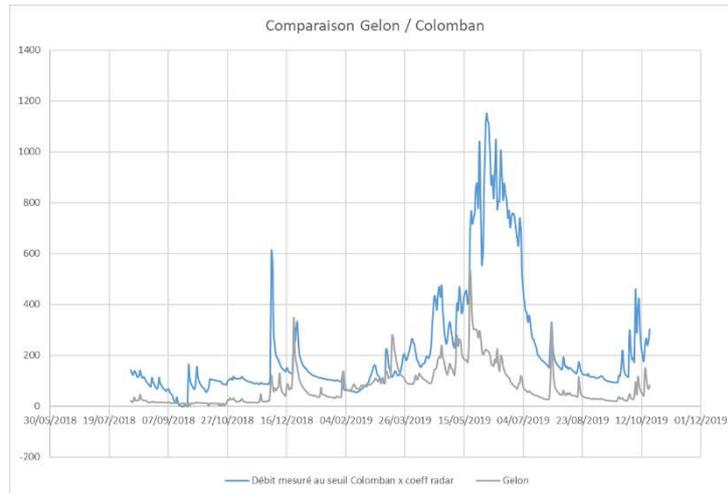
Données disponibles Gelon à la Rochette

La qualité des données disponibles est particulièrement bonne.

Nous appliquons un coefficient de bassin versant à ces données :

$$coeff_{Gelon} = \frac{BV_{Colomban}}{BV_{Gelon}} = \frac{5}{62,5} = 0,081$$

Voici le graphique représentant les données du Gelon rapportées au bassin versant du Colomban, comparées aux données relevées par le radar à l'emplacement de la prise d'eau :

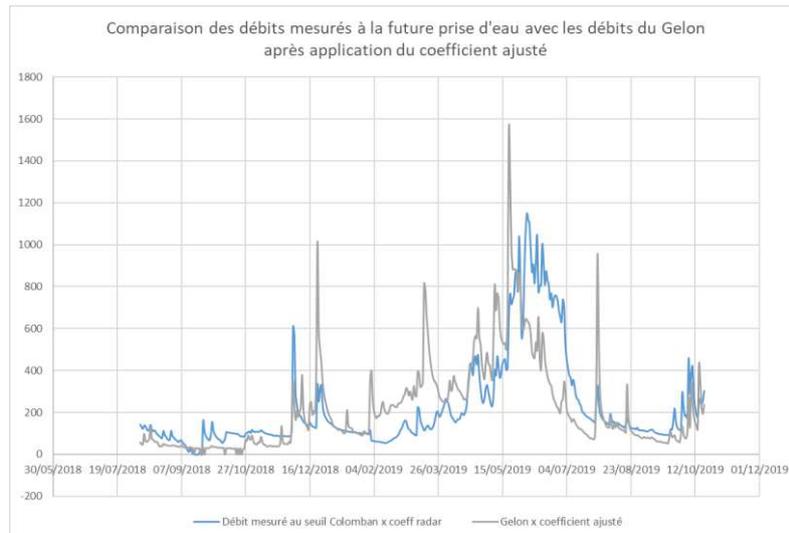


Comparaison des débits mesurés au seuil avec les débits du Gelon après application du coeff de BV

De la même manière que pour le Bréda précédemment, nous utilisons la fonction valeur cible dans Excel pour ajuster le coefficient de bassin versant trouvé précédemment et nous obtenons la valeur suivante :

$$coeff_{Gelon} = 0,024$$

Voici le graphique correspondant :

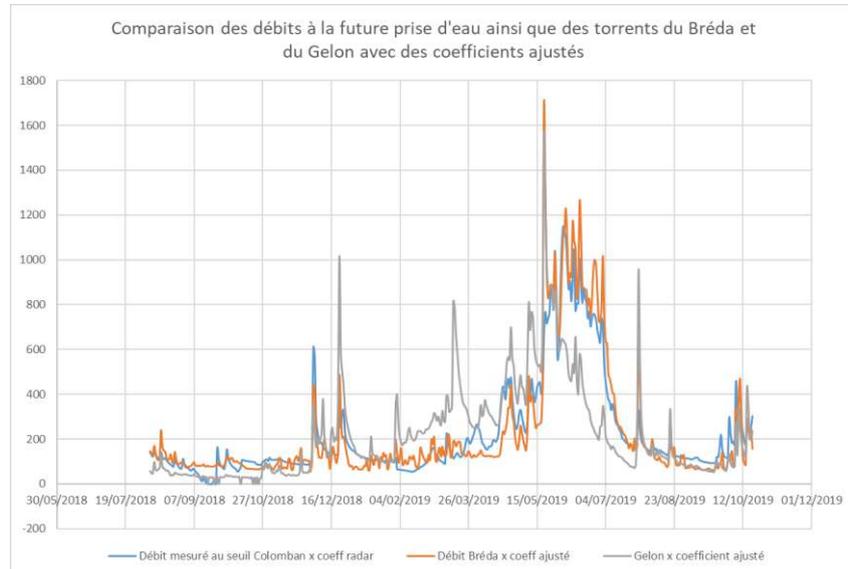


Comparaison des débits mesurés au seuil avec les débits du Gelon après application du coeff de BV ajusté

Sur ce graphique, on constate que les courbes se suivent, bien qu'elles ne se superposent pas vraiment.

### 3.5.1.4. COMPARAISON DES DIFFERENTES STATIONS DISPONIBLES

Comparons les données récupérées sur le Breda à Pontcharra et sur le Gelon à la Rochette :



Comparaison des débits mesurés au seuil avec les débits du Gelon et du Breda après application de leurs coefficients respectifs

On constate que le Breda est plus proche des données obtenues par le radar que le Gelon.

Nous pensons que le Breda, bien que moins bien représentatif du Colomban, reste plus fidèle aux débits relevés par le radar installé sur le Colomban.

### 3.5.2. MODULE

Le calcul du module résulte de la moyenne des débits obtenus grâce aux données du Bréda à Pontcharra auxquelles on applique le coefficient discuté précédemment. Les données choisies sont entre 2009 et 2019, soit plus de 4000 valeurs journalières.

Nous obtenons le module de 248 l/s.

Pour reprendre le raisonnement précédent, l'évaluation du module de Bonneval par la modélisation Consensus, IRSTEA, 2014, indiquait un débit spécifique de 44 l/s/km<sup>2</sup>. Dans notre cas, le Colomban a un bassin versant de 5 km<sup>2</sup>, d'où un module de 220,5 l/s. L'écart entre nos deux estimations est de 12%, ce qui nous paraît acceptable.

Cette valeur est plus proche des 248 l/s obtenu à partir des données du Breda que des 180 l/s présentés dans les précédentes versions du projet.

Par ailleurs, une surestimation des débits entraînerait une surévaluation des débits d'étiage et donc une hausse du débit réservé. Elle impliquerait également un suréquipement coûteux du projet et une production en deçà des attentes, ce qui mettrait en péril l'équilibre financier du projet.

SERHY Ingénierie a toujours été précautionneux dans la définition de ses modèles hydro, le projet du Colomban est dans cette lignée.

Le module d'un torrent correspond à son débit moyen interannuel. Pour l'actuel projet, il se calcule à partir des 3496 valeurs du modèle hydrologique.

Module du torrent du Colomban à la prise d'eau = **248 L/s**

### 3.5.3. DEBIT SPECIFIQUE

Le débit spécifique est la quantité d'eau moyenne écoulee sur une année par kilomètre carré de bassin versant. Il s'obtient donc en divisant le module du torrent au droit du projet de prise d'eau par la surface du bassin versant correspondant :

$$\text{Débit spécifique du torrent du Colomaban} = 248 \text{ L/s} / 5 \text{ km}^2 = \mathbf{50 \text{ L/s/km}^2}$$

### 3.5.4. QMNA<sub>5</sub>

Le QMNA<sub>5</sub> correspond au débit mensuel minimal qu'il est probable de retrouver au moins une fois tous les cinq ans. C'est le débit d'étiage de référence d'un cours d'eau. Le calcul intègre une loi statistique appliquée sur l'échantillon constitué. Le calcul s'est fait avec une valeur par an calculée entre le 1er janvier et le 31 décembre et sur la plage de 11 années à disposition.

$$\text{QMNA}_5 \text{ sur le torrent du Villard} = \mathbf{64 \text{ L/s}}$$

### 3.5.5. VCN3 ET VCN10

Le VCN<sub>n</sub> correspond également à un calcul de débit d'étiage. Il s'agit du débit minimum observé pendant n jours consécutifs (VCN<sub>3</sub> = 3 jours consécutifs, VCN<sub>10</sub> = 10 jours consécutifs) sur une période de retour donnée. Les résultats apparaissent ci-dessous pour différentes périodes de retour :

	Colomaban
VCN10 biennal	61 l/s
VCN10 quinquennal	49 l/s
VCN10 décennal	42 l/s
VCN10 vicennal	37 l/s
VCN3 biennal	54 l/s
VCN3 quinquennal	43 l/s
VCN3 décennal	37 l/s
VCN3 vicennal	32 l/s

Il faut noter que le QMNA<sub>5</sub> du torrent est proche du VCN10 biennal. Cela signifie que le débit d'étiage de référence du cours d'eau est rencontré une année sur deux pendant dix jours consécutifs.

Ceci prouve que le cours d'eau subit régulièrement des débits d'étiages proches du QMNA<sub>5</sub>.

### 3.5.6. DEBITS DE CRUE

Les débits de crue ont été calculés à l'aide de plusieurs lois statistiques telles que la loi de Gumbell avec ajustement par la méthode des moments et par la méthode graphique, la loi de Gauss, ou la loi Exponentielle. L'échantillon a été constitué à l'aide d'une valeur par an de crue journalière maximum. Les différentes méthodes de calcul indiquent des résultats proches et les débits de crue retenus sont les valeurs moyennes.

	Colomban
Crue centennale	1.6 m <sup>3</sup> /s
Crue cinquantennale	1.5 m <sup>3</sup> /s
Crue vicennale	1.3 m <sup>3</sup> /s
Crue décennale	1.2 m <sup>3</sup> /s

Cependant ce débit est une valeur journalière, le pic instantané pouvant être beaucoup plus important.

A titre de comparaison, des données mises à disposition par la banque de l'hydrologie ont été consultées. Il en ressort par exemple que la station sur l'Arvan à St Jean d'Arves, dont l'altitude du bassin versant et la situation géographique sont relativement proches de notre bassin d'étude, a enregistré un maximum instantané de 53,1 m<sup>3</sup>/s, soit près de 900 L/s/km<sup>2</sup> en huit années de mesures.

Par ailleurs, des calculs réalisés sur les Hautes-Alpes par le bureau d'études SERHY à partir de séries de données de plus longue période affichent des résultats allant de 1,5 à 2,5 m<sup>3</sup>/s/km<sup>2</sup> pour le pic journalier de la crue centennale.

En prenant la valeur de 2,5 m<sup>3</sup>/s/km<sup>2</sup>, le débit à la prise d'eau sur le torrent du Colomban serait d'à peu près 12,5 m<sup>3</sup>/s. Cette valeur théorique de crue centennale sera prise en compte pour l'étude, mais reste néanmoins très élevée.

Les ouvrages décrits dans le présent dossier ont été dimensionnés pour permettre d'évacuer ces débits.

## 3.6. CHOIX DES DEBITS DU PROJET

### 3.6.1. DEBIT RESERVE

Le débit réservé est prioritaire par rapport au turbinage. Cela signifie que, tant que les apports naturels sont suffisants, l'exploitant doit restituer au tronçon court-circuité un débit supérieur ou égal à cette valeur. Si les apports naturels sont inférieurs au débit réservé, ils seront restitués en totalité au cours d'eau et le débit turbiné sera nul.

L'étude hydrologique a mis en évidence un débit moyen interannuel du torrent du Colomaban au niveau de la prise d'eau principale de 248 L/s.

L'article L 214-18 du code de l'environnement impose de laisser dans le cours d'eau au moins un dixième de la valeur du débit moyen interannuel. Partant de ce principe, il serait suffisant de laisser un débit réservé de 25 L/s à l'aval de la prise.

Il est proposé une valeur supérieure à ce débit minimum :

<b>Débit réservé à la prise d'eau = <math>Q_r = 43</math> L/s</b>
---

Soit 17% du module du torrent.

Tenant compte de la difficulté d'accès en période hivernale à la prise d'eau, située par ailleurs en aval d'un couloir d'avalanches, un dispositif de lecture à distance du débit réservé est proposé. Tout comme la centrale de Bonneval, le débit réservé sera restitué via un orifice calibré. Une sonde permettra de mesurer la charge et de calculer le débit transitant par le dit orifice. Il sera mis à disposition sur un site internet.

### 3.6.2. DEBIT D'EQUIPEMENT

Le débit d'équipement correspond au débit maximal pouvant transiter par la turbine. Les ouvrages de prise d'eau sont conçus de manière à ne pas prélever plus d'eau et à ce que le trop-plein soit évacué lorsque le débit naturel est trop important.

Plusieurs simulations ont été réalisées durant l'étude de faisabilité pour déterminer le débit optimum. Pour chaque valeur envisagée, le ratio Investissement/recette a été envisagé sachant que le débit d'équipement joue sur le diamètre de la conduite, sur le dimensionnement des équipements électromécaniques et sur le dimensionnement des ouvrages.

Celui-ci a finalement été calé à une valeur permettant de dériver le débit maximum environ 64 jours par an :

<b>Débit d'équipement = <math>Q_{eq} = 420</math> l/s</b>
---

### 3.6.3. DEBIT D'ARMEMENT

Le débit d'armement est le débit minimum nécessaire pour obtenir le fonctionnement correct de la turbine. Les turbines de type Pelton sont capables de produire à partir de débits très faibles. Il faut néanmoins produire suffisamment d'énergie pour assurer l'autoconsommation du transformateur de puissance et la consommation des auxiliaires de la centrale (éclairage, chauffage ...). Cette valeur est déterminée à partir des éléments suivants :

- La puissance minimale dont on a besoin est d'environ 10 kW ;
- Les pertes de charge de la conduite sont très faibles dans cette gamme de débits (frottements dans le tuyau négligeables). La hauteur de chute nette est donc de 513 m ;

- En revanche, le rendement global du groupe (turbine et alternateur) est mauvais pour cette gamme de débits. Le rendement hypothétique est de 0,5%.

Le débit d'armement de la turbine est le suivant :

<b>Débit d'armement = <math>Q_{arm} = 4 \text{ l/s}</math></b>
--

### 3.6.4. DEBITS TURBINABLES

Le calcul des débits turbinable se fait à partir des 4 015 valeurs de débit naturel auxquelles sont retirés le débit réservé, tout en tenant compte du débit d'armement et le débit d'équipement pour écrêter le résultat.

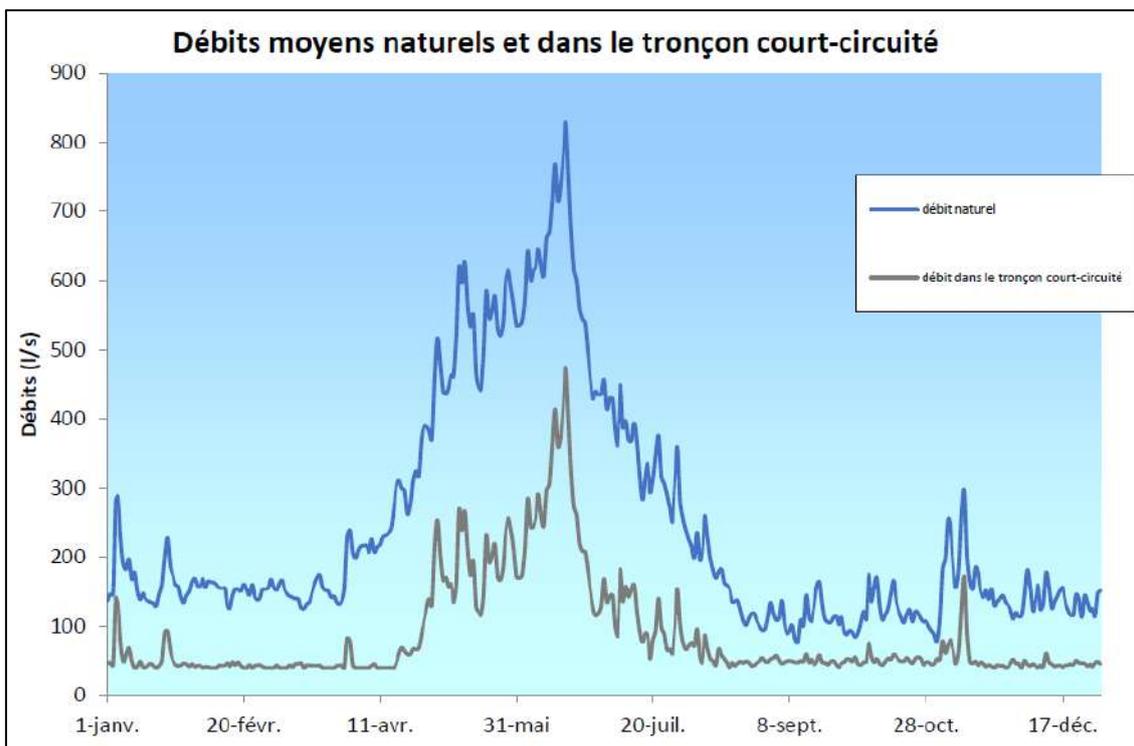
Les moyennes mensuelles sont les suivantes :

Mois	Débits turbinables (l/s)
janvier	77 l/s
février	65 l/s
mars	67 l/s
avril	205 l/s
mai	334 l/s
juin	348 l/s
juillet	238 l/s
août	106 l/s
septembre	32 l/s
octobre	45 l/s
novembre	73 l/s
décembre	57 l/s

Le débit turbinable annuel moyen est de **137 L/s**.

### 3.6.5. DEBITS DANS LE TRONÇON COURT-CIRCUITE

Les débits dans le tronçon court-circuité sont les suivants :



Les apports intermédiaires nombreux viendront renforcer les débits restitués au niveau de la prise d'eau (débits réservé et déversé).  
Les débordements « réguliers » auront lieu dans le tronçon court-circuité et représentent en moyenne plus de 4 mois par an.

### 3.6.6. DEBIT MINIMUM BIOLOGIQUE

La méthodologie pour estimer et proposer un débit minimum biologique a été étudiée par TERO et est développée au §4.2.3.3.

En considérant l'ensemble des composantes biologiques et hydrologiques sur la zone d'étude, le débit minimum biologique proposé s'entend du débit réservé proposé jusqu'au QMNA<sub>5</sub>, soit de 66 à 90 l/s.

En considérant la présence anthropique de la population de Truite commune, du faible linéaire de cours d'eau colonisé et colonisable et du faible impact sur les différents écostades, la tranche basse semble acceptable, soit aux alentours des 66 l/s et donc un débit réservé au droit de la prise d'eau de **40 l/s. Néanmoins, l'entreprise SERHY propose après discussion avec les services de l'Etat un débit réservé de 43 l/s.**

**Ce débit sera décomposé comme suit :**

- **40 l/s pour le Colomban**
- **3 l/s pour la zone humide.**

Ce choix peut être appuyé par le fait que l'étude hydrologique proposée par SERHY montre que le débit au droit de la station devrait être toujours nettement supérieur aux estimations formulées.

## 3.7. DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES

Les équipements seront les suivants :

- > Une turbine,
- > Une génératrice,
- > Un transformateur de puissance ainsi qu'un transformateur auxiliaire,
- > Un ensemble de cellules Moyenne Tension 20 kV,
- > Une armoire d'automatisme,
- > Un système de télésurveillance,
- > Les compteurs d'énergie (propriété d'EDF).

### 3.7.1. TURBINE

#### IMPLANTATION

Le niveau de l'axe de la roue sera calé environ 50 cm au-dessus de la dalle. La cote précise dépendra du type et du modèle de turbine retenu par le pétitionnaire après consultations préalables des fabricants. A ce stade du projet, le matériel n'est pas encore retenu.

#### CARACTERISTIQUES

La turbine sera dimensionnée pour un débit maximal de 420 L/s et une hauteur de chute de 530 m.

D'après les retours d'expérience de SERHY et selon les caractéristiques du projet, la turbine devrait être de type Pelton de 2 à 5 injecteurs.

#### COMPOSITION DE L'ENSEMBLE

- > Une vanne de pied isolant la turbine de la conduite forcée,
- > Une tubulure d'admission alimentant chacun des injecteurs,
- > Des injecteurs asservis permettant de réguler le débit dans la conduite,
- > Autant de déflecteurs servant à dévier le jet des injecteurs,
- > Une roue à augets de type Pelton,
- > Un groupe hydraulique permettant d'actionner les éléments mécaniques.



Exemple de turbine Pelton 4 à axe vertical. Source : SERHY.

### 3.7.2. GENERATRICE

Vu la puissance de la machine et selon les exigences actuelles d'ERDF en matière de raccordement, la machine devrait être une génératrice synchrone, aussi appelée alternateur.

Les caractéristiques de la machine devraient à peu de chose près être les suivantes :

- > Tension : 690 V
- > Vitesse : 750 tr/mn
- > Protection : IP 23
- > Isolation : classe F
- > Echauffement : classe F

La machine est prévue avec :

- > Sondes paliers type PT 100
- > Sondes bobinages type PT 100
- > Résistance de réchauffage
- > Excitatrice à diodes tournantes



Alternateur monté sur sa turbine. Source : SERHY (2020).

### 3.7.3. TRANSFORMATEURS

#### TRANSFORMATEUR DE PUISSANCE

Quantité : 1  
Puissance : 2 000 kVA  
Primaire : 690 V  
Secondaire : 20 000 V +/- 2,5 % (abaisseur)  
Diélectrique : huile  
Protection : DGPT2

Le transformateur de puissance élève la tension issue de la machine afin d'évacuer le courant sur le réseau 20 000 V. Il sera installé dans un local spécifique bien ventilé et surmontera une fosse coupe-feu pouvant contenir la totalité du liquide diélectrique qu'il contient.



Transformateur de puissance. Source : SERHY.

#### **TRANSFORMATEUR DES AUXILIAIRES**

Quantité : 1  
Puissance : 50 kVA  
Primaire : 20 000 V +/- 2.5 (abaisseur)  
Secondaire : 400 V +/- 2.5 %  
Diélectrique : huile

Ce transformateur abaisse la tension du réseau en 400 V pour assurer l'alimentation électrique de l'usine. Il sera probablement implanté dans le local du transformateur de puissance.



Transformateur auxiliaire. Source : SERHY.

### 3.7.4. ARMOIRES DE MOYENNE TENSION

L'équipement comprendra :

- > 1 cellule de départ vers le réseau 20 kV,
- > 1 cellule comportant les TP (Transformateur de Potentiel) de comptage,
- > 1 cellule de protection du transformateur auxiliaire,
- > 1 cellule de couplage et de protection du groupe,
- > 1 cellule d'arrivée depuis le transformateur de puissance.

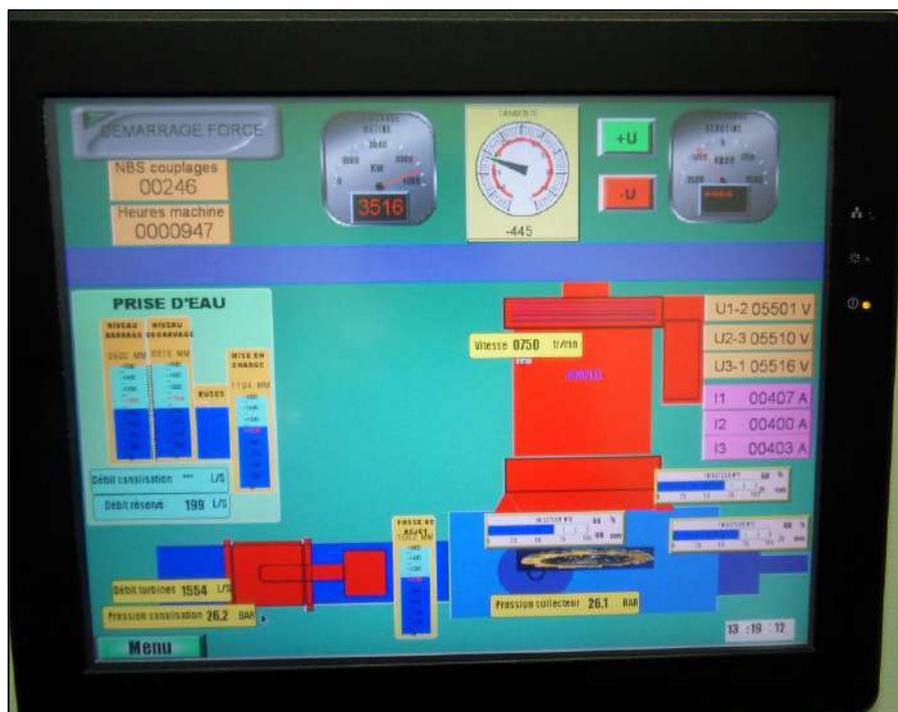


Armoire électrique. Source : SERHY.

### 3.7.5. ARMOIRES DE CONTROLE COMMANDE

Cette armoire sera constituée de :

- > Tous les interrupteurs, disjoncteurs, transformateurs et relais nécessaires à la protection et au fonctionnement des divers organes de la centrale ;
- > Toute l'instrumentation commune voltmètre, ampèremètre, wattmètre ... ;
- > Un automate programmable assurant la marche automatique de la centrale ;
- > Un système de télégestion permettant : d'envoyer une alarme téléphonique en cas de défaut, d'acquitter les défauts à distance, d'envoyer des télécommandes (mise en marche et arrêt de l'installation) ;
- > Un pupitre tactile servant d'interface homme/machine.



Exemple d'écran de commande. Source : SERHY.

### 3.7.6. EQUIPEMENTS DIVERS

#### MANUTENTION

Le bâtiment sera équipé d'un mono rail ou d'un pont roulant de manutention avec palan électrique. L'appareillage sera dimensionné en fonction du poids de l'alternateur qui est l'organe le plus lourd installé dans l'usine (probablement une quinzaine de tonnes).

#### ECLAIRAGE, CHAUFFAGE ET PRISES DE COURANT

Il sera installé dans le bâtiment :

- > L'éclairage intérieur,
- > L'éclairage extérieur,
- > Le chauffage (aérothermes) pour éviter les risques de gel,
- > Des prises de courant 220 et 380 Volts.

## 3.8. NATURE DES TRAVAUX A EFFECTUER

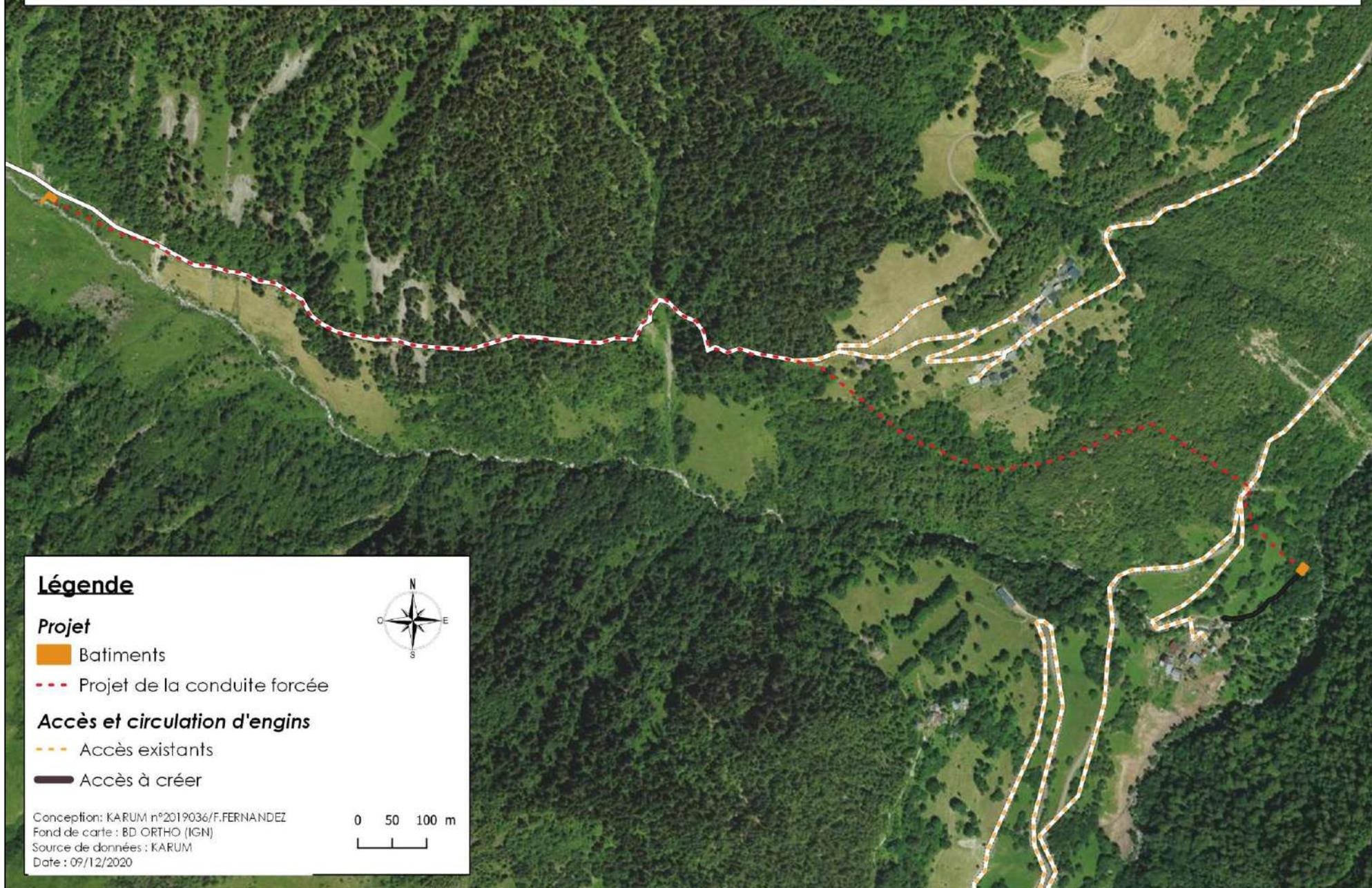
### 3.8.1. CHANTIER : ACCES, INSTALLATIONS, ENGINES, CIRCULATION

L'accès des engins et la circulation se feront principalement par les voies existantes. Pour accéder à la prise d'eau et l'enfouissement de la canalisation sur la partie haute, aucun accès supplémentaire ne sera créé, car une grande partie de la canalisation sera directement sur la piste forestière. De plus, la C5 permet un accès direct à la piste.

Sur le reste de la conduite, la circulation se fera uniquement sur l'emprise de la conduite pour ne pas générer d'accès supplémentaire.

Exception faite, la construction en bas du projet nécessitera un tracé le plus direct depuis le lieu-dit du Crozat (cf. carte ci-après) et n'impactera aucun habitat d'intérêt communautaire ni aucune espèce faunistique ou floristique inventoriée. L'aulnaie à proximité sera mise en défens par mesure de prévention pour limiter l'accès aux engins.

**Projet de Centrale Hydroélectrique sur le Ruisseau du Colomban - SERHY**  
Travaux relatifs au projet - accès et circulation d'engins



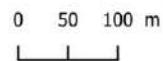
**Légende**

**Projet**

-  Batiments
-  Projet de la conduite forcée

**Accès et circulation d'engins**

-  Accès existants
-  Accès à créer



Conception: KARUM n°2019036/F.FERNANDEZ  
Fond de carte : BD ORTHO (IGN)  
Source de données : KARUM  
Date : 09/12/2020

### 3.8.2. ZONES DE STOCKAGES ET BASES VIE

Concernant les zones de stockage, celles-ci sont prévues directement sur l'emprise de la canalisation (2 m de part et d'autre) pour les travaux relatifs à la conduite forcée. Les matériaux seront acheminés au fur et au à mesure sur la prise d'eau et l'usine pour avoir un impact nul sur l'environnement.

Une base de chantier sera créée au niveau de la prise d'eau sur un espace de retournement existant et considéré comme du réseau routier 4x4. Cet espace situé en bout de piste est assez large pour accueillir le retournement des camions et une base vie ainsi que le stockage des matériaux nécessaires à la construction de l'usine. Cet espace est aujourd'hui utilisé par l'exploitant agricole du secteur afin de traire son troupeaux de vaches au moyen d'une salle de traite mobile. SERHY et KARUM ont rencontré cet agriculteur et il a été conclut que SERHY remettra en état la fin de la piste difficilement praticable pour cet agriculteur aujourd'hui avec son tracteur et sa salle de traite (voir photo ci-dessous).



Zone de travaux et base vie au niveau de la prise d'eau

Pour la construction de l'usine, les zones de stockages et bases vie seront plus simples à aménager. En effet, le terrain étant la propriété de SERHY et la zone étant dégagée, les matériaux pourront être stockés sans aucune incidence car il s'agira uniquement d'un stockage temporaire de matériaux sans terrassements.



Zone de travaux de l'usine

### 3.8.3. ESTIMATION DES EMISSIONS EN PHASE CHANTIER

#### EN PHASE CHANTIER

Les engins de chantier peuvent entraîner, durant la phase de chantier, des nuisances sonores et des vibrations. Des vidanges d'urgence peuvent avoir lieu, mais peuvent faire l'objet de mesures selon les impacts évalués par la suite.

### 3.8.4. PLANNING PREVISIONNEL

Le planning de la construction de l'usine a fait l'objet d'une réflexion approfondie entre le maître d'œuvre et le bureau d'étude KARUM afin de limiter au maximum les incidences des travaux sur la faune présente à proximité du projet.

Le détail de ce planning est présenté en mesure de réduction n°5.

Ce planning des travaux a préalablement été validé par la DDT73 ainsi que la DREAL AURA concernant les enjeux faune sur la zone d'étude.

Mois de l'année	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Travaux de dérivations du lit et des terrassements pour construire la prise d'eau	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Travaux de défrichage (secteur usine)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Travaux de défrichage (autre secteurs que l'usine)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Travaux d'enfouissement de la conduite forcée (partie haute)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Travaux d'enfouissement de la conduite forcée entre la piste forestière et la RD213 (après le défrichage)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Terrassement et aménagement de l'usine hydroélectrique (après le défrichage)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

■	Période sensible pour la faune
■	Période favorable aux travaux

## CHAPITRE 4. ETAT ACTUEL DE L'ENVIRONNEMENT

L'article R122-5 du Code de l'environnement précise le contenu de l'étude d'impact qui comporte :

« 4° Une description des facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet : la population, la santé humaine, la biodiversité, les terres, le sol, l'eau, l'air, le climat, les biens matériels, le patrimoine culturel, y compris les aspects architecturaux et archéologiques, et le paysage ; »

Le périmètre de la zone d'étude du projet a été défini de manière à comprendre toutes les zones qui seront potentiellement impactées de manière directe, c'est-à-dire potentiellement détruite, par les travaux de la construction de la centrale hydroélectrique du ruisseau du Colomban. La zone d'étude comprend également l'ensemble des voies d'accès au projet qui seront utilisées en phase Travaux lorsque celles-ci ne relèvent pas du réseau routier existant (routes départementales ou communales, pistes 4x4).

De même, la zone d'étude englobe les différentes zones de stockage de matériel et de matériaux, mais aussi bases de vie prévues en phase Travaux sauf si ces zones relèvent réseau routier existant (routes départementales ou communales, pistes 4x4).

### 4.1. PATRIMOINE ET PAYSAGE

#### 4.1.1. PATRIMOINE CULTUREL

Thématique	Descriptif de l'enjeu	Niveau d'enjeu
Parc National et Parc Naturel Régional	Projet hors périmètre de parc national ou de parc naturel régional	<b>NUL</b>

L'étude du paysage à l'échelle territoriale permet de préciser le contexte paysager réglementaire et institutionnel du site.

Source : DREAL Auvergne-Rhône-Alpes ([https://carto.datara.gouv.fr/1/dreal\\_nature\\_paysage\\_r82.map](https://carto.datara.gouv.fr/1/dreal_nature_paysage_r82.map))

Le projet n'est pas situé au sein d'un périmètre de Parc National (PN) ou de Parc Naturel Régional (PNR).

Le PNR le plus proche est le PNR des Bauges localisé à 16 km au nord-ouest et le PN le plus proche est celui de la Vanoise à 7,6 km au sud-est.

L'enjeu est considéré comme **nul**.

##### 4.1.1.1. SITES CLASSES ET INSCRITS

Thématique	Descriptif de l'enjeu	Niveau d'enjeu
Sites classés et inscrits	Projet non concerné par un site classé ou inscrit	<b>NUL</b>

La désignation d'un site classé ou d'un site inscrit a pour objectif la conservation ou la préservation d'espaces naturels ou bâtis présentant un intérêt général du point de vue artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque. Le site classé profite d'une protection renforcée qui interdit tous travaux modifiant l'aspect du site, sauf travaux spéciaux soumis à autorisation. En site inscrit, les projets sont autorisés, mais soumis à un avis des services concernés.

Source : Atlas des patrimoines

#### SITE CLASSE

Le site n'est pas concerné par un site classé. Le site classé le plus proche se situe à plus de 15 km.

#### SITE INSCRIT

Le site n'est pas concerné par un site inscrit.

L'enjeu est considéré comme **nul**.

#### 4.1.1.2. MONUMENTS HISTORIQUES

Thématique	Descriptif de l'enjeu	Niveau d'enjeu
Monuments historiques	Pas de monuments historiques à proximité du site projet. Aucune covisibilité entretenue avec le site projet depuis les monuments historiques les plus proches	<b>NUL</b>

*Le statut de monument historique est une reconnaissance par la Nation de la valeur patrimoniale d'un bien. Le bien peut être un immeuble ou un objet mobilier recevant un statut juridique particulier destiné à le protéger, du fait de son intérêt historique, artistique, architectural, technique ou scientifique.*

*Source : Atlas des patrimoines*

Le projet n'est pas concerné par un périmètre de protection de monument historique. Le monument historique le plus proche est situé à environ 2,3 km. Il s'agit d'une colonne féodale sur la commune des Avanchers-Valmorel. Le relief de Combelouvière situé entre le site de projet et le monument historique intervient comme masque visuel. Il n'y a aucune covisibilité entre le site de projet et le monument historique.

L'enjeu est considéré comme **nul**.

#### 4.1.1.3. INVENTAIRE DU PATRIMOINE BATI

Thématique	Descriptif de l'enjeu	Niveau d'enjeu
Inventaire du patrimoine bâti	Aucun élément de patrimoine bâti à proximité du site de projet	<b>NUL</b>

*L'inventaire du bâti ne constitue pas une protection réglementaire.*

*Source : base Mérimé*

#### ARCHITECTURE CONTEMPORAINE REMARQUABLE

Aucun édifice ayant le label d'architecture contemporaine remarquable n'est situé à proximité de l'emprise du projet.

#### BATI VERNACULAIRE

Aucun élément de bâti remarquable vernaculaire n'est situé à proximité de l'emprise du projet.

L'enjeu est considéré comme **nul**.

#### 4.1.1.4. SITES ARCHEOLOGIQUES

Thématique	Descriptif de l'enjeu	Niveau d'enjeu
Sites archéologiques	Site de projet non concerné par un site archéologique	<b>NUL</b>

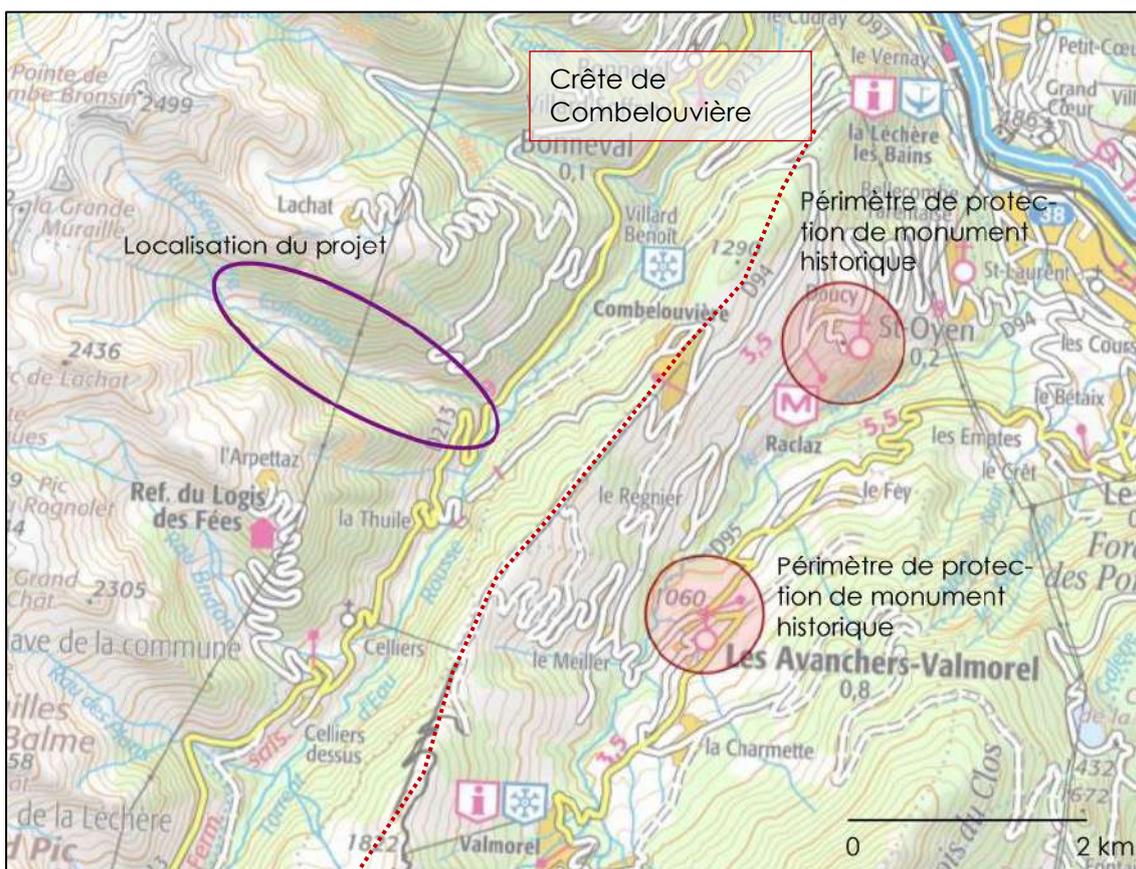
Un site archéologique correspond à un lieu d'enfouissement présentant un agrégat de vestiges matériels que les archéologues peuvent trouver et exploiter.

Source : inrap, Atlas des patrimoines

Le site de projet n'est pas concerné par une zone de présomption de prescription archéologique. Aucun site archéologique n'est recensé à proximité du site de projet par l'institut national de recherches archéologiques préventives.

L'enjeu est considéré comme **nul**.

La carte ci-dessous localise les éléments du patrimoine culturel à proximité de la zone de projet.



Carte de synthèse du patrimoine culturel. Source : Atlas des patrimoines.

## 4.1.2. PAYSAGE

L'analyse paysagère sert à identifier les éléments constitutifs du paysage local pour pouvoir ensuite évaluer leurs sensibilités éventuelles vis-à-vis du nouveau projet envisagé. Elle servira ensuite de base pour évaluer l'impact de ce dernier dans un contexte précis de valeur paysagère afin que les décisions d'équipement et les adaptations techniques se réalisent en toute connaissance des nouvelles perturbations que le projet pourrait engendrer. Elle est organisée selon trois échelles distinctes :

- > L'échelle territoriale **permet de préciser le contexte paysager réglementaire et institutionnel du site à l'échelle du territoire supra communal ;**
- > L'échelle locale **permet de positionner le projet au sein des principales perceptions porteuses d'identité pour le paysage local (commune, domaine skiable) ;**
- > L'échelle parcellaire **permet d'identifier les éléments paysagers qui caractérisent le site en projet et ses abords directs (topographie, couvert végétal, etc.).**

### 4.1.2.1. UNITES PAYSAGERES

Thématique	Descriptif de l'enjeu	Niveau d'enjeu
Unités paysagères	Site de projet situé en fond de vallon Perceptions limitées par le relief et la végétation	<b>FAIBLE</b>

Une entité ou unité paysagère regroupe des espaces dont l'ensemble des caractères de relief, d'hydrographie, d'occupation des sols, de forme d'habitat et de végétation présente une homogénéité d'aspect, de perception et d'ambiance paysagère.

### À L'ECHELLE REGIONALE

Source : [www.paysages.auvergne-rhone-alpes.gouv.fr](http://www.paysages.auvergne-rhone-alpes.gouv.fr)

À l'échelle régionale, le site du projet fait partie de l'unité paysagère des Vallées de Valmorel, les Avanchers et Saint-François-Lonchamp, classés dans les paysages marqués par de grands équipements.

Dans la fiche de synthèse de l'Observatoire Régional des Paysages de Rhône-Alpes, cette unité est décrite ainsi :

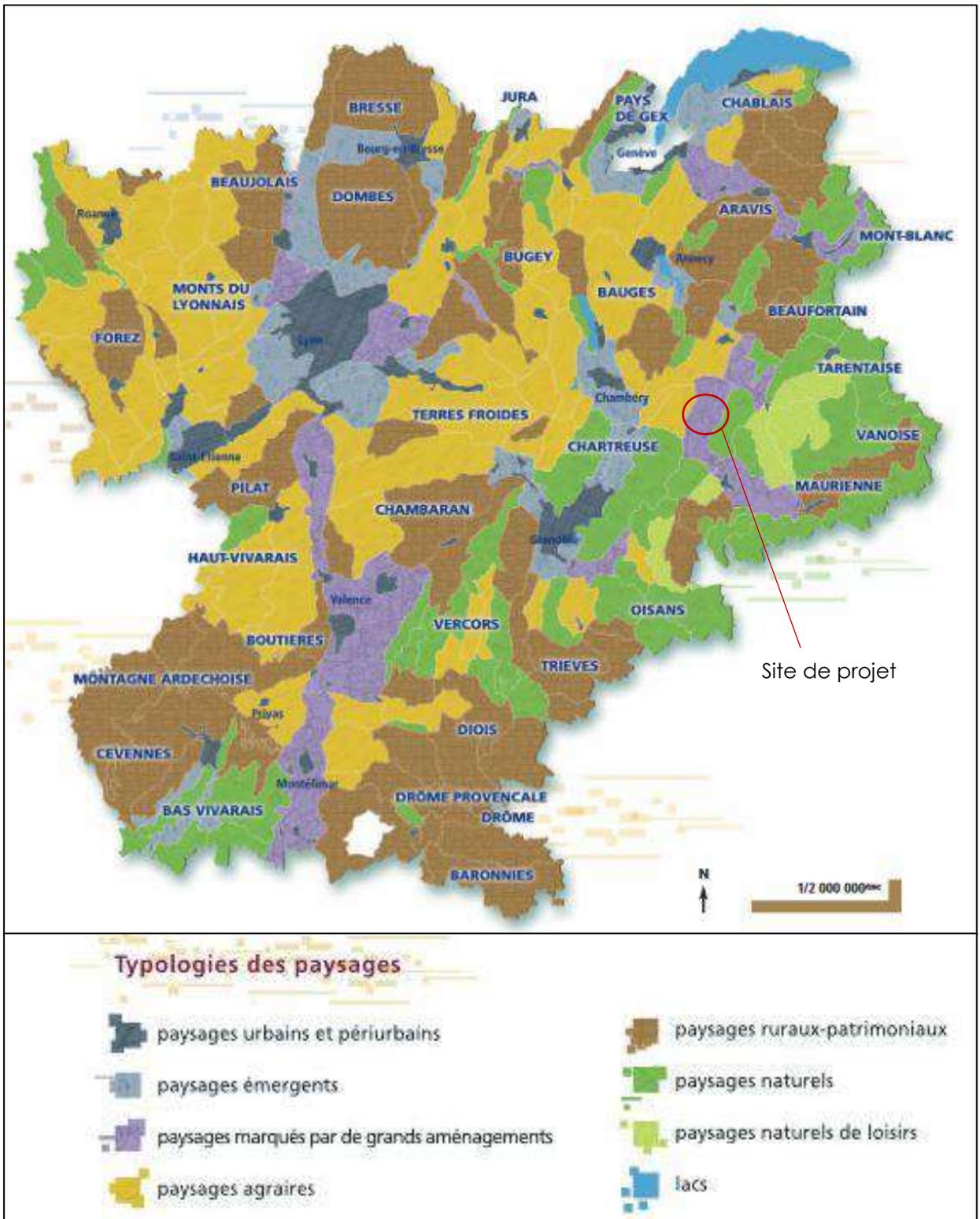
*Les vallées du Bugeon et de l'Eau Rousse orientées nord/est-sud/ouest permettent de relier la Maurienne et la Tarentaise en passant par le col de la Madeleine (1993 mètres). La route historique qui emprunte ces vallées relie la Chambre côté Maurienne au bassin d'Aigueblanche côté Tarentaise. Les accès sont, de chaque côté, très raides et escarpés. Au nord, ces deux vallées sont limitées par les versants sud de la chaîne de la Lauzière qui culmine au Grand Pic de la Lauzière (2829 mètres), non loin du col de la Madeleine, qui est directement surplombé par le Gros Villan (2746 mètres). Au sud, le regard est limité par le massif du Cheval Noir culminant au sommet du même nom à 2832 mètres.*

## TRANSFORMATION

*Cette unité paysagère connaît des transformations liées à l'étalement urbain. Le mitage du paysage par le bâti s'accompagne de la multiplication d'équipements et d'infrastructures : remonte pentes, magasins de matériel de ski, mais aussi parkings à l'impact souvent désastreux pour le paysage.*

## OBJECTIFS DE QUALITÉ PAYSAGÈRE

*Face à ces transformations, les enjeux dans ces vallées sont de plusieurs ordres : un enjeu de contrôle de l'urbanisation diffus, un enjeu de régulation des infrastructures liées au ski, un enjeu d'accueil du tourisme et de présentation du patrimoine local (architecture baroque, maisons à poteaux de bois, cheminées de fée, etc.). La promotion et le soutien des structures paysagères qui marquent l'identité de la vallée comme les vergers en entrée de hameaux ou encore les prairies de pâture sont nécessaires.*



Cartographie des unités paysagères de Rhône-Alpes. Source : [www.paysages.auvergne-rhone-alpes.gouv.fr](http://www.paysages.auvergne-rhone-alpes.gouv.fr).

## À L'ECHELLE DEPARTEMENTALE

Source : CAUE Savoie (<http://observatoiredepaysages-caue73.fr>)

À l'échelle départementale, le site de projet fait partie de l'unité paysagère de la Vallée de l'Eau Rousse ou Lauzière Tarine.

L'unité paysagère est décrite ainsi :

*Le paysage de cette unité est fortement marqué par la pente obligeant les villages à se cramponner entre les couloirs d'avalanche. Le cours d'eau de l'Eau Rousse a creusé des gorges profondes peu perceptibles depuis la route, tandis que les sommets rocheux (Grand-Pic, Roche Noire...) sombres et en « dents de scie » donnent aux alpages une ambiance particulièrement austère en Tarentaise. Le col de la Madeleine, communicant avec la Maurienne et ancré dans l'histoire du Tour de France, est très passant l'été.*

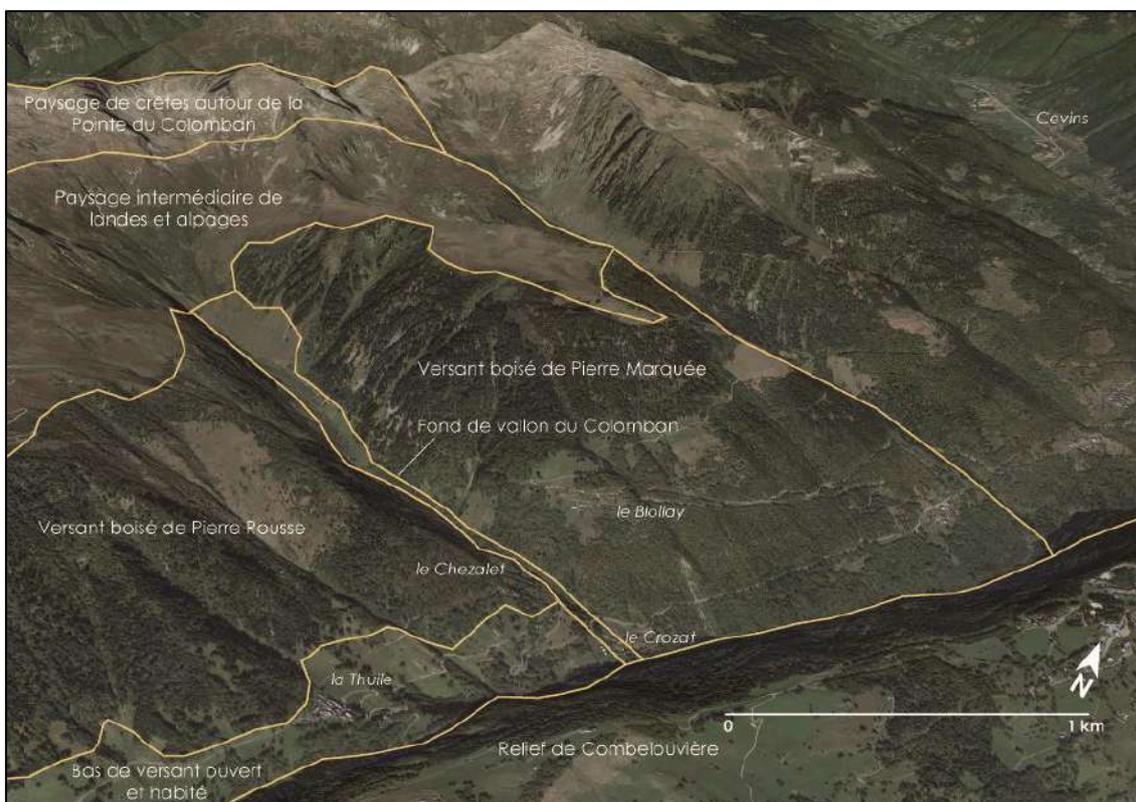


## À L'ECHELLE LOCALE

Le projet s'inscrit dans un paysage de montagne au relief marqué. Le fond de vallon du ruisseau du Colomban est très encaissé et se localise entre deux versants boisés. En amont du fond de vallon, un paysage de landes et alpages crée une transition vers les crêtes et falaises avec des points culminants à environ 2 500 m.

Au sud-est du ruisseau du Colomban, le relief de Combelouvière délimite la vallée de l'Eau Rousse qui se caractérise par un versant densément boisé. Une station de ski est située sur la crête.

Dans ce paysage à fort relief, quelques hameaux s'accrochent dans la pente : le Biollay et le Chezalet. Les vues depuis ces hameaux sont relativement limitées par la topographie et les boisements. Une route départementale (D213) monte la vallée de l'Eau Rousse jusqu'au Col de la Madeleine. Les perceptions depuis cet axe routier sont également très limitées par des boisements denses sauf à quelques endroits où des prairies permettent des vues dégagées sur les alentours.



L'enjeu concernant les unités paysagères est considéré comme **faible** compte tenu de la topographie du terrain et le caractère boisé des alentours du projet.

#### 4.1.2.2. PERCEPTIONS DU SITE DE PROJET

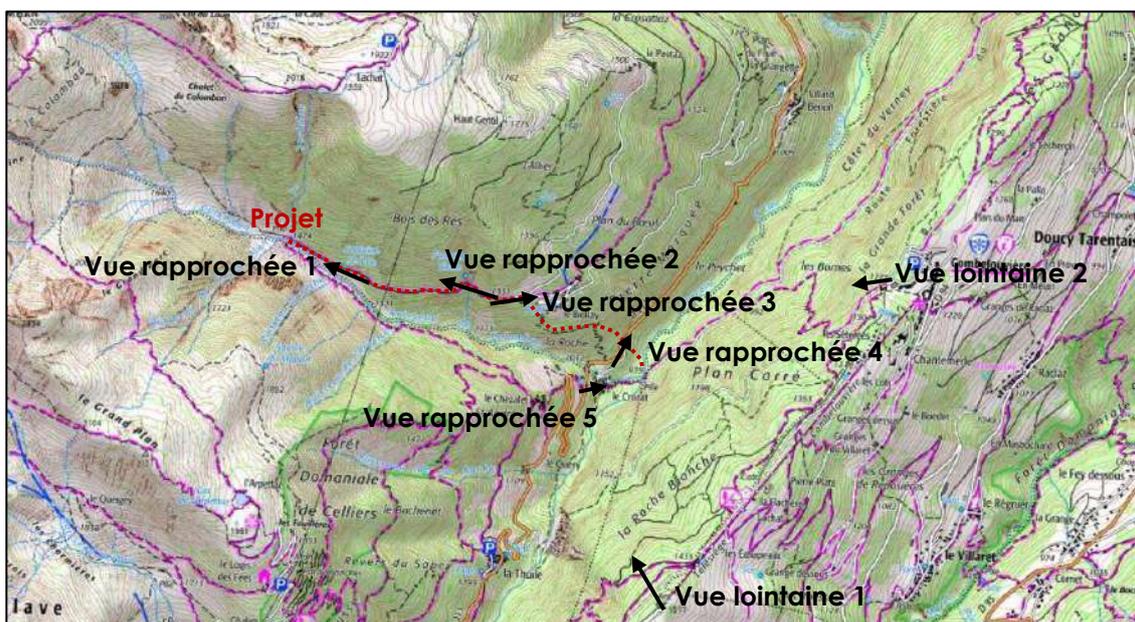
Thématique	Descriptif de l'enjeu	Niveau d'enjeu
Perceptions du site de projet	<ul style="list-style-type: none"> <li>Très peu de perceptions lointaines du site de projet (effets de masque du relief et de la végétation)</li> <li>Recul suffisant depuis la station de Combelouvière</li> <li>Perceptions rapprochées de la partie haute du projet depuis un sentier de randonnée</li> <li>Perception rapprochée ponctuelle du projet au niveau de la D213</li> </ul>	<b>MOYEN</b>

Étant donné le caractère encaissé du vallon et la présence de nombreux boisements, les perceptions lointaines du site du projet sont très rares. Une vue partielle de la partie haute du site de projet au niveau du ruisseau du Colomban a été identifiée au niveau du secteur d'arrivée du Télésiège de Combelouvière.

La méthodologie pour le choix des points de vue s'est résumée aux points de vues qui permettent explicitement des vues directes et plus ou moins avérées. L'arpentage des vues et notamment de celle depuis « La Flachère » est totalement hors champ visuel.

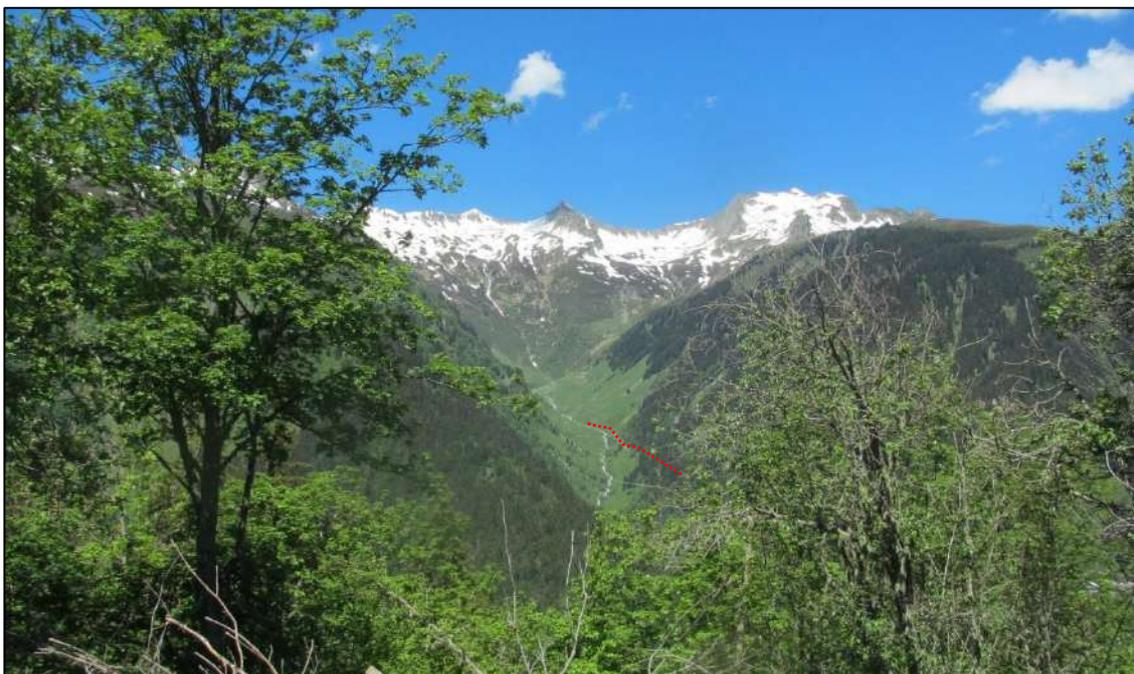
L'arpentage hivernal a permis de vérifier la très faible accuité sur les vues depuis Le Crozat, mais l'accès technique futur à l'usine est inscrit dans l'enjeu (l'accès existe déjà mais est actuellement très dégradé).

Les perceptions sont localisées sur la carte page suivante et présentées ci-après.



Localisation des perceptions du site de projet. Source : géoportail.gouv.fr.

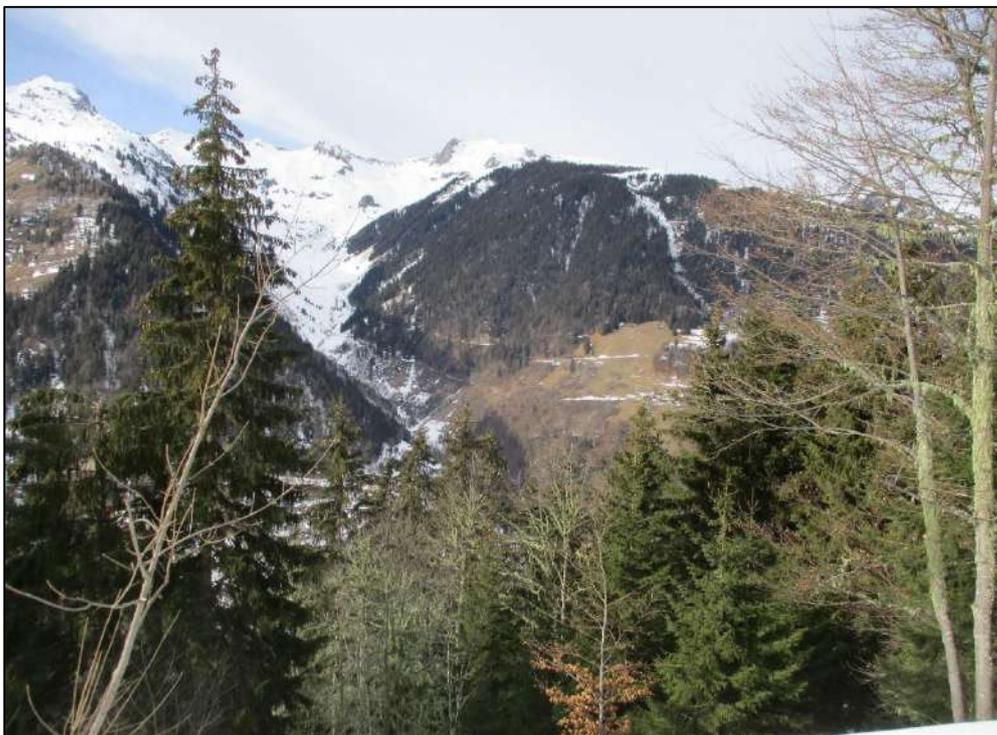
#### VUE LOINTAINE 1 – DEPUIS LA GARE DU TÉLESIEGE DE COMBELOUVIÈRE



VUE LOINTAINE 1 ESTIVALE - à hauteur de la gare du télésiège de combelouvière\_ Cliché KARUM\_2019 (issue de l'étude d'impact)

Depuis la gare du Télésiège de Combelouvière, le site de projet est partiellement visible au loin pour ce qui concerne la partie haute du secteur du projet. La végétation au premier plan intervient comme masque généralisé (boisement de la crête au premier plan). L'angle de vue démontré ici est l'une des rares vues furtives, depuis notamment le sentier partagé de la crête. Le ruisseau de Colomban s'intègre dans son fond de vallon ouvert délimité par les versants boisés.

Aucune vision possible vers le fond de vallée, le boisement et le relief s'interposent.



VUE LOINTAINE 1 HIVERNALE - à hauteur de la gare du télésiège de combelouvière\_ Cliché KARUM\_Février 2022

La même vue en période hivernale (photo ci-dessus) ne laisse voir que la partie haute du ruisseau du Colomban. La végétation de la crête de Combelouvière comporte un boisement mixte avec des conifères, seuls les feuillus du premier plan donnent un peu plus de transparence.

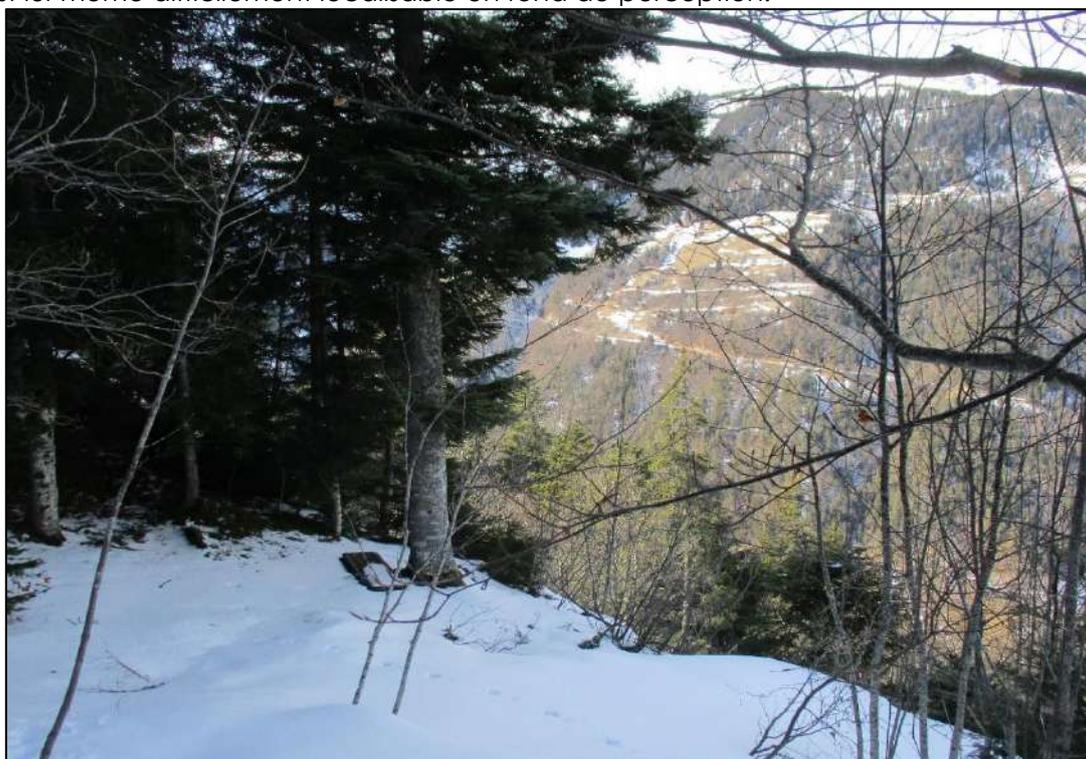
Aucune vision possible vers le fond de vallée, le boisement et le relief s'interposent.

## VUE LOINTAINE 2 – DEPUIS LA ROUTE DE COMBELOUVIERE (A PROXIMITE DU PARCOURS D'AVENTURES)



Vue lointaine 2 – ESTIVALE – Depuis la route de Combelouvière\_Cliché KARUM\_2019 (issue de l'étude d'impact)

Depuis cette petite route communale (photo ci-dessus), le site de projet n'est pas visible. Il est complètement masqué par le relief. Depuis cette petite route communale, le site de projet n'est pas visible. Il est complètement masqué par le relief. Le hameau du Crozat est lui-même difficilement localisable en fond de perception.



Cliché KARUM\_février 2022.

Une vue hivernale depuis le départ du sentier de la crête de Combelouvière, au bout de cet accès ne permet pas non plus de percevoir, ni le site du ruisseau dans sa partie

haute, ni le fond de vallée. De fait, les boisements mixtes et le relief s'interposent également (photo ci-dessus).

Le niveau d'enjeu vérifié en période estivale reste identique en période hivernale. L'enjeu concernant les perceptions lointaines peut être considéré comme **faible** compte tenu la faible visibilité du site de projet.

#### VUE RAPROCHEE 1 – DEPUIS LE SENTIER DE RANDONNEE A PROXIMITE DU COLOMBAN



Localisation approximative de la conduite forcée

Ce sentier de randonnée surplombe le fond de vallon du ruisseau du Colomban. Les versants raides orientent la vue, le regard est attiré par les crêtes et sommets à l'arrière-plan, reflétant une image de montagne naturelle.

## VUE RAPPROCHEE 2 – DEPUIS LA PISTE FORESTIERE



Localisation approximative de la conduite forcée

Dans la partie haute, la conduite forcée sera implantée en grande partie sur une piste forestière existante. Les vues sont orientées le long de la piste forestière, la végétation relativement dense intervient comme masque.

## VUE RAPPROCHEE 3 – DEPUIS LA PISTE FORESTIERE A PROXIMITE DU BIOLLAY



Localisation approximative de la conduite forcée

Avant de rejoindre la route du Biollay, la vue depuis la piste forestière s'ouvre sur les versants boisés au sud-est. Un chalet est situé à l'arrière-plan, accroché sur un terrain très pentu. La conduite est localisée en contrebas de la piste forestière. Au premier plan, des débris de béton d'une ancienne installation contrastent avec la végétation herbacée qui reflète une ambiance naturelle de la montagne.

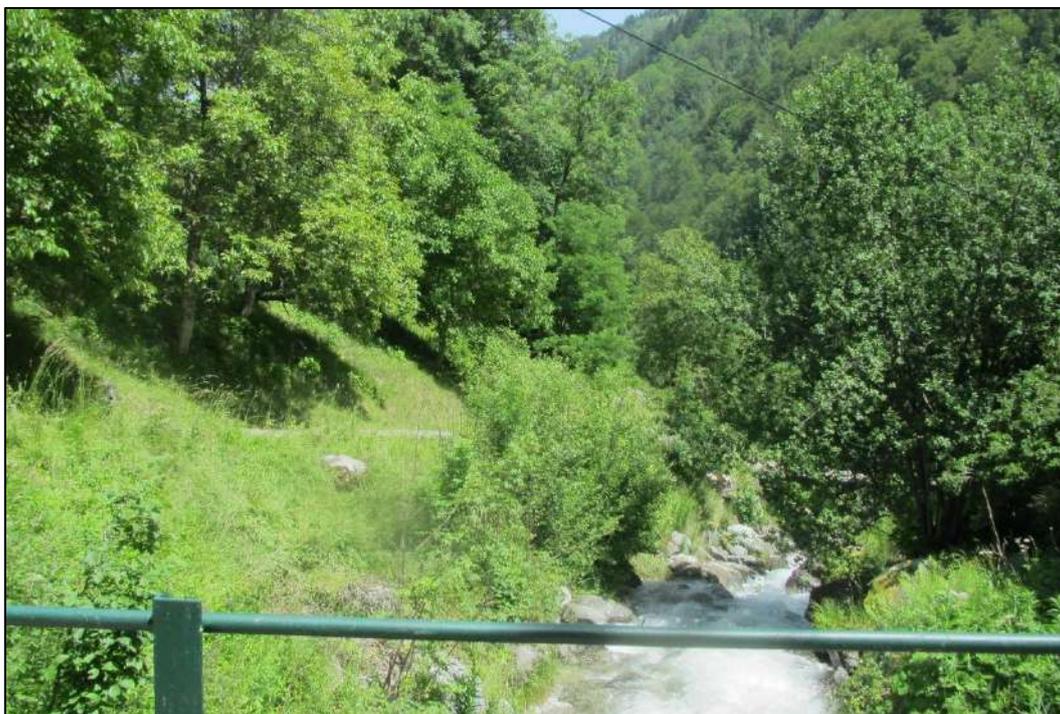
#### VUE RAPPROCHEE 4 – DEPUIS LA ROUTE D213

Localisation approximative de la conduite forcée



La D213 s'inscrit dans la pente raide de ce versant boisé. Le projet de conduite forcée croise cette route départementale au niveau de la petite route qui descend au hameau du Crozat. À cet endroit, la végétation arborée masque la vue vers le bas du versant et l'oriente le long de l'axe routier.

#### VUE RAPPROCHEE 5 – DEPUIS LE HAMEAU DU CROZAT



Depuis le hameau du Crozat\_Cliché KARUM\_ 2019

Depuis le petit pont du hameau du Crozat, en période estivale, la perception vers la zone du projet est émaillée d'un boisement adossé à un talus qui s'interpose dans la perception. Les éléments pressentis pour le projet ne seront pas visibles derrière ce relief (conduite forcée et usine hydro-électrique).



Depuis le hameau du Crozat \_Cliché KARUM\_février 2022.

La vue est ici prise en limite basse du hameau (parking du bas). À droite le relief marquant qui s'interpose entre le hameau et le secteur du projet. La végétation est certes plus transparente qu'en été, mais le secteur du projet reste hors du champ de vue.

L'enjeu concernant les perceptions rapprochées peut être considéré comme **moyen** compte tenu la localisation sur/à proximité d'un sentier de randonnée et le croisement d'une route départementale. Par conséquent, l'enjeu global concernant les perceptions est considéré comme **moyen**.

### 4.1.2.3. ÉLÉMENTS PAYSAGERS SENSIBLES

Thématique	Descriptif de l'enjeu	Niveau d'enjeu
Éléments paysagers sensibles	Rôle structurant du torrent du Colomban Versants enherbés participant à l'ambiance de montagne vécu Ambiance intime du torrent de l'Eau rousse	<b>FORT<sup>1</sup></b>

*Les éléments paysagers sensibles correspondent aux éléments qui composent le paysage et constituent la particularité du lieu. Ils peuvent être structurants (ligne de force), remarquables (point d'appel) ou liés aux effets de surface (texture, couleur, matière ...).*

Sur l'ensemble du site d'étude, les éléments paysagers sensibles suivants sont identifiés :

- > Torrent du Colomban bordé d'une végétation luxuriante
- > Versants enherbés
- > Prairies ponctuées d'arbres
- > Torrent de l'Eau Rousse accompagné d'un boisement lumineux

Les pages suivantes proposent un parcours photographique afin d'illustrer et de localiser les éléments paysagers à prendre en compte.

---

<sup>1</sup> Compte tenu d'un enjeu fort pour un élément paysager sensible, l'enjeu est considéré comme fort pour l'ensemble de la partie des éléments paysagers sensibles.

## TORRENT DU COLOMBAN BORDE D'UNE VEGETATION LUXURIANTE

Le torrent du Colomban constitue une ligne de force de ce petit vallon. Il est accompagné d'une végétation luxuriante et de blocs de différente taille qui lui confèrent un aspect naturel et sauvage.

Compte tenu de ses caractéristiques naturelles et de son rôle structurant du vallon, l'enjeu paysager du torrent du Colomban est considéré comme **fort**.



## VERSANTS ENHERBES

Ces versants se caractérisent par une pente très raide et des milieux prairiaux permettant des vues dégagées sur les versants boisés aux alentours. Par endroit, ces milieux ouverts se ferment suite à un manque d'entretien (cas de la prairie à proximité du Biollay).

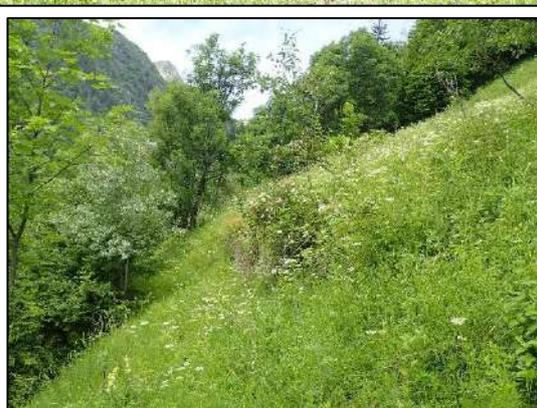
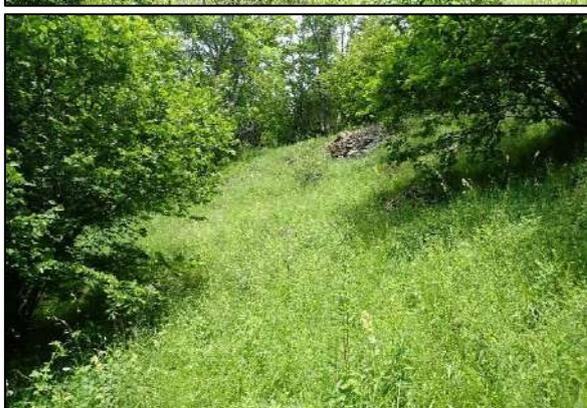
L'enjeu des versants enherbés est considéré comme **moyen**.



## PRAIRIES PONCTUEES D'ARBRES

Ces prairies se caractérisent par une pente importante et une ambiance marquée par l'activité agricole extensive. Les nombreux arbres feuillus rythment l'espace et délimitent les vues.

L'enjeu de ces éléments paysagers est considéré comme **moyen**.



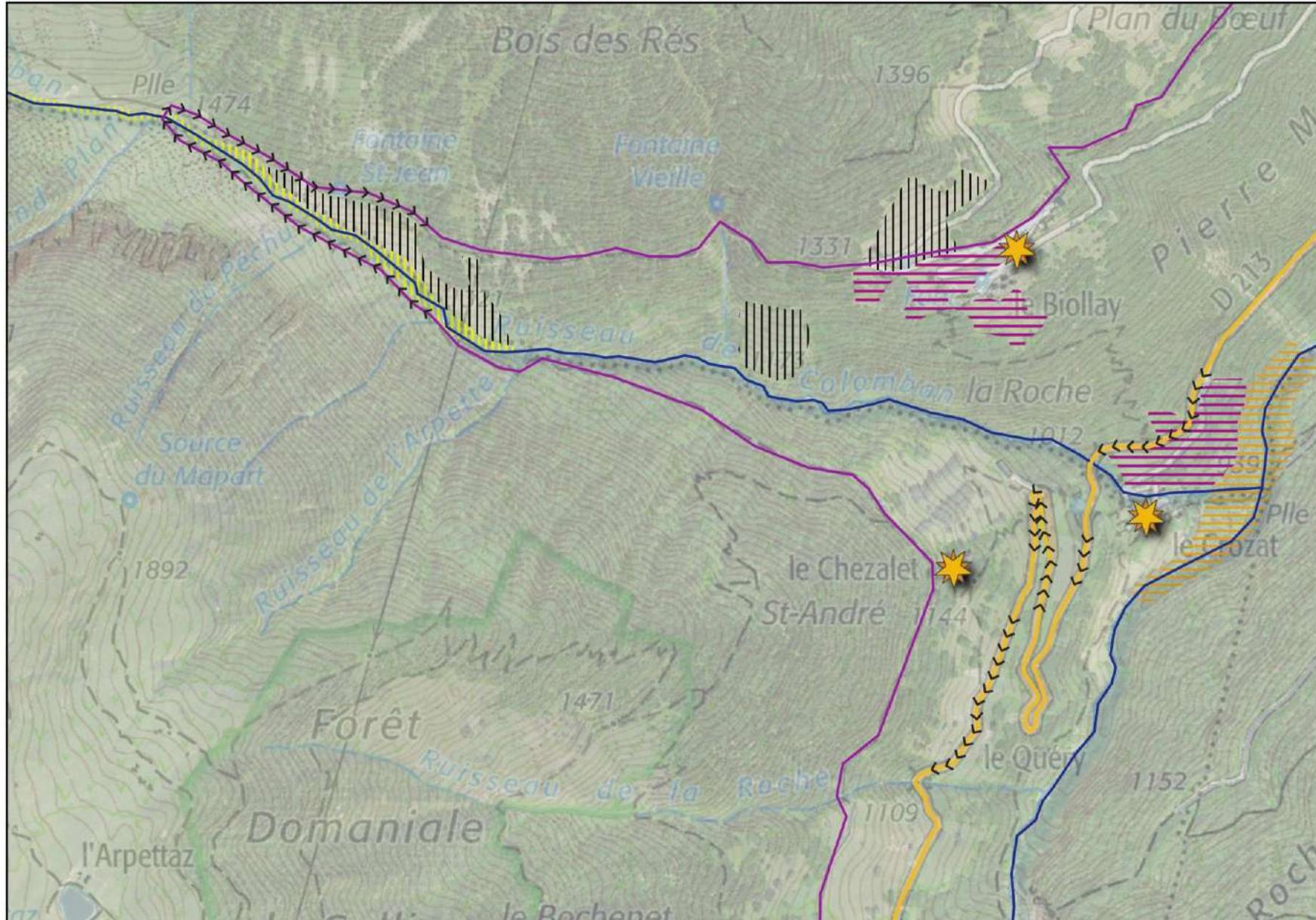
## TORRENT DE L'EAU ROUSSE ACCOMPAGNE D'UN BOISEMENT LUMINEUX

Le torrent de l'Eau rousse s'inscrit dans un fond de vallée encaissé. Sur la zone de projet, le torrent est accompagné d'un boisement constitué de petits arbres feuillus. Malgré la présence d'arbres, l'ambiance est lumineuse. Les milieux naturels préservés participent à une ambiance bucolique de ce fond de vallée.

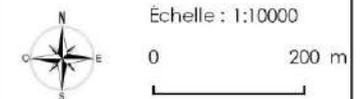
L'enjeu est considéré comme **moyen**.



La carte sur la page suivante synthétise les éléments analysés par l'état initial des paysages, notamment les éléments paysagers sensibles et les perceptions.



- Elements paysagers sensibles**
-  Torrent du Colomban accompagné d'une végétation luxuriante
  -  Versants enherbés
  -  Prairies ponctuées d'arbres
  -  Torrent de l'Eau Rousse accompagné d'un boisement lumineux
  -  Torrents du Colomban et de l'Eau Rousse
- Analyse des perceptions**  
 Principaux espaces fréquentés sources de perception
-  Route départementale 213
  -  Sentier de randonnée
  -  Vues plus ou moins dégagées depuis les axes de perception
  -  Habitations
- Effets de masque**
-  Versants boisés



Conception: KARUM n°2019036 / J.FLORIAN  
 Fond de carte: IGN: BD ORTHO HR; SCAN 25  
 Source de données: KARUM  
 Date: 22/01/2020

## 4.2. MILIEUX PHYSIQUES

### 4.2.1. TERRES

#### 4.2.1.1. AGRICULTURE

Thématique	Descriptif de l'enjeu	Niveau d'enjeu
Agriculture	La zone d'étude traverse une surface pastorale de faible recouvrement soit 0,61 ha. Des traces d'activité ovine ont été observées sur le hameau du Crozat. Aucune zone agricole préservée n'a été identifiée	<b>FAIBLE</b>

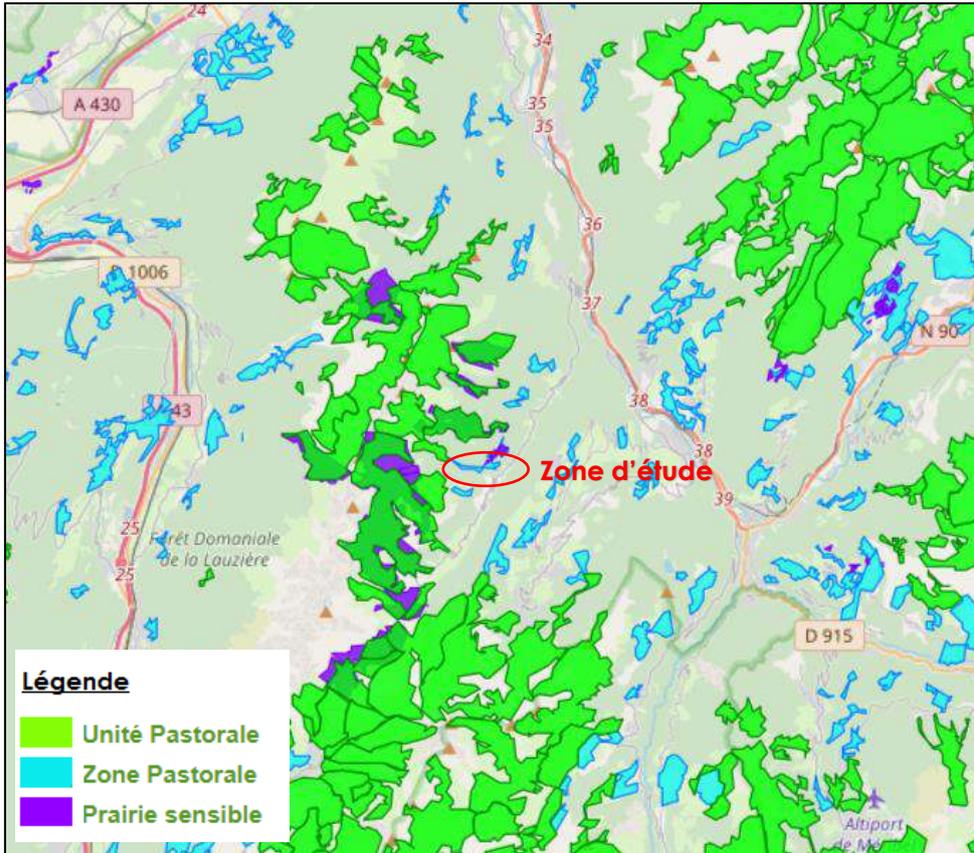
Source : Source : Observatoire des territoires de la Savoie (base de données des exploitants agricoles gérée par la DDT), [geoportail.gouv.fr](http://geoportail.gouv.fr).

D'après les données de 2017 de l'Observatoire des territoires de Savoie, 3488 ha sont utilisés en tant que surfaces agricoles sur les communes de La Léchère, Bonneval-Tarentaise et Feissons-sur-Isère. La Surface Agricole Utilisée (SAU) est classée uniquement en « Prairie permanente ». 51 exploitants agricoles sont déclarés comme ayant des parcelles sur la commune, mais 23 d'entre eux ont leur siège sur la commune et 28 sont sur une autre commune.

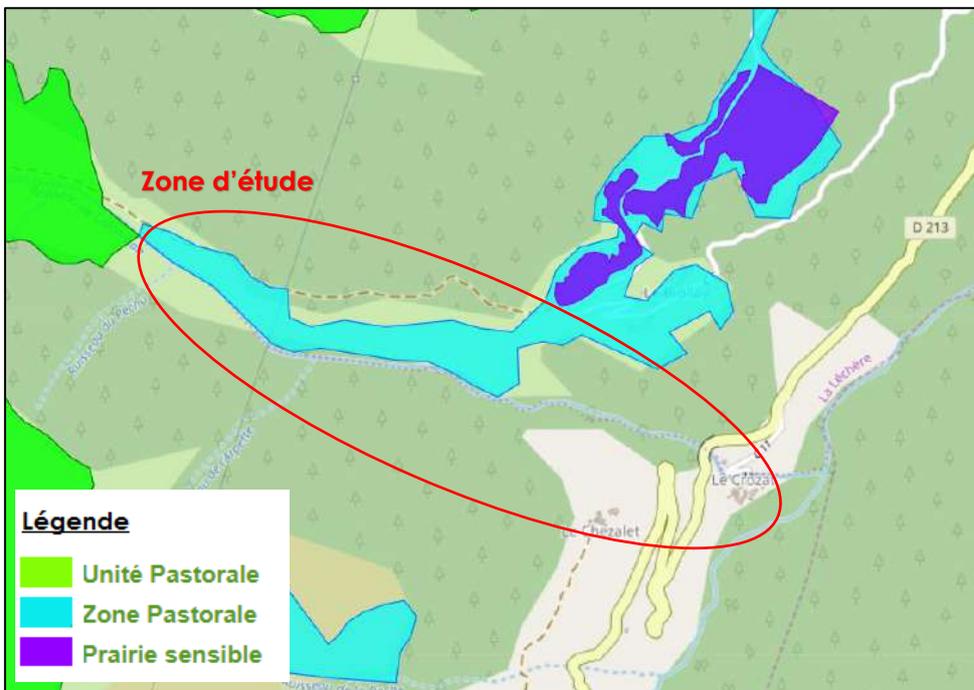
#### LES SURFACES PASTORALES

Les surfaces pastorales sont les surfaces présentant toujours une ressource pastorale spontanée herbacée, arbustive et/ou arborée, dont la valorisation est réalisée exclusivement par le pâturage de troupeaux ovins, bovins, caprins ou équins.

Les unités pastorales représentent 3043,43 ha sur les communes de la Léchère, Bonneval-Tarentaise et Feissons-sur-Isère dont 0,61 ha sur le Biollay situé sur le versant du projet.



Carte des surfaces agricoles à l'échelle départementale. Source : Observatoire des Territoires de la Savoie, 2017.



Carte des surfaces agricoles zoomée à l'échelle de la zone d'étude. Source : Observatoire des Territoires de la Savoie, 2017.

## PRATIQUES AGRICOLES

Comme le montrent les cartes ci-avant, une unité pastorale recensée par la Direction Départementale des Territoires de Savoie (DDT) est située sur la zone de projet. **La zone d'étude est sur une surface agricole identifiée**, au niveau de la piste forestière et du lieu-dit du Biollay. Toutefois, aucune trace de pâturage n'a été observée durant les prospections 2019.

En revanche, lors des inventaires, des traces de pâturage ovin ont été observées en contrebas de la zone d'étude, sur le secteur du hameau du Crozat.

## ZONES PRESERVEES

*Les appellations d'origine (contrôlée AOC, protégée AOP) désignent des produits entièrement réalisés dans une zone géographique particulière qui leur confère des caractéristiques exclusives. Les indications géographiques protégées (IGP) désignent des produits dont au moins une étape de leur réalisation est liée à une zone géographique précise. Les zones agricoles de protection (ZAP) désignent des zones d'intérêt général délimitées par arrêté préfectoral.*

### ZONES D'APPELLATION D'ORIGINE CONTRÔLÉE (AOC) OU D'ORIGINE PROTÉGÉE (AOP)

La commune de la Léchère fait partie de l'aire géographique des AOC/AOP « Beaufort ». Elle est également comprise dans l'aire géographique des IGP « Emmental de Savoie », « Emmental Français Est-Central », « Gruyère », « Pommes et poires de Savoie » et « Tomme de Savoie ». Ces aires sont identiques et recouvrent 9713,49 ha du territoire communal.

La commune possède 2766,92 ha de son territoire en MAE (Mesures Agro-Environnementales) dont 2288,14 ha sont désignés en « Prime Herbagère Agro-Environnementale (PHAE) ».

Toutefois, la zone d'étude n'est concernée par aucune de ces surfaces.

### ZONES AGRICOLES PROTEGEES (ZAP)

La commune de La Léchère ne comprend pas de ZAP.

L'enjeu pour l'agriculture peut être considéré comme **faible** compte tenu de la présence d'une seule surface agricole de faible recouvrement, 0,61 ha, qui traverse la zone d'étude. Aucune zone agricole préservée n'est présente sur la zone.

#### 4.2.1.2. FORETS

Thématique	Descriptif de l'enjeu	Niveau d'enjeu
Forêt	La zone d'étude est intégrée dans un ensemble forestier communal. Les forêts de la zone sont destinées à la production de bois malgré les fortes pentes et à la protection (présence d'un intérêt biologique)	<b>MOYEN</b>

Source : Geoportail.fr, Office National des Forêts, DREAL Auvergne Rhône-Alpes, Observatoire des territoires de la Savoie.

La commune de la Léchère est boisée sur 91,9 % de sa surface. Comme le montre la carte forestière ci-après, la zone d'étude est constituée quasi exclusivement de zones boisées de types « Forêt fermée de sapin et d'épicéa » et « Forêt fermée de feuillus purs en îlots ». Seule la prairie haute du site est représentée par une formation herbacée.

La surface forestière sur la zone d'étude couvre 35,7 ha d'après les inventaires spécifiques aux habitats naturels.

La forêt localisée sur la zone d'étude est une forêt communale. Elle est soumise partiellement à un Plan d'Aménagement Forestier (PAF) qui met en place une gestion sur 5 ans. La zone est soumise au PAF de Bonneval-Tarentaise de 2007 à 2021 sur les parcelles 4, 5, 6 (piste forestière) et 20 (entre les lieux-dits du Biollay et du Crozat) (cf. cartes ci-après) et gérée par l'Office National des Forêts. Ce PAF permet d'apprécier les qualités de la forêt de Bonneval-Tarentaise en matière de production, protection et sociétal.

#### PRODUCTION

Les parcelles 6 et 20 font l'objet d'une production en matière de bois de chauffage et de bois d'œuvre (production insuffisante à abondante) et sont exploitées au moyen de câbles ou d'hélicoptère (pentes trop fortes) durant la période du PAF. La mise en place d'un projet pourrait générer une perte de production.

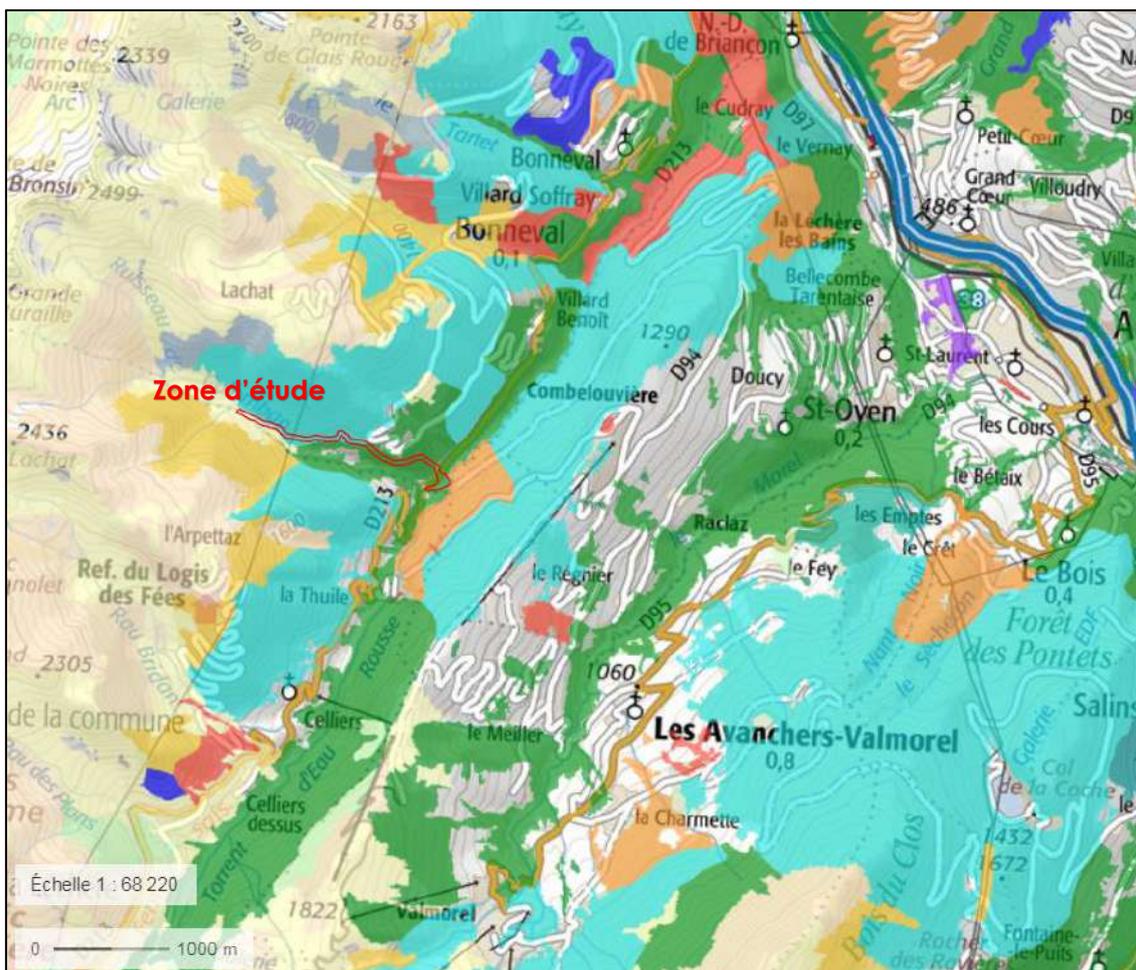
#### PROTECTION

Les parcelles 6 et 20 sont à vocation de protection et de production (intérêt de production forestière). Les parcelles 4 et 5 sont plus tournées vers la protection, car elles revêtent d'un intérêt écologique particulier. Il y a donc un enjeu de protection particulier aux abords de la piste forestière.

#### ACCUEIL DU PUBLIC

Concernant l'accueil du public, la zone est peu desservie en matière de chemin. Deux chemins de gestion sont à noter aux abords de la zone de projet et un chemin de grumier correspond à la piste forestière principale du projet. Il n'existe donc qu'un seul chemin principal pour l'accueil du public et la zone offre des potentialités faibles.

La zone est intégrée dans un massif très boisé et elle présente une grande quantité de boisements. Elle fait partie de la forêt communale de Bonneval-Tarentaise et est soumise à un PAF. La zone est gérée pour la production de bois malgré les fortes pentes et elle présente des enjeux de protection sur une partie. L'enjeu est considéré comme **moyen**.



**Légende**

- |  |  |
|--|--|
| <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #f1c232; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Forêt fermée sans couvert arboré                              | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #e31a1c; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Forêt fermée à mélange de conifères prépondérants et feuillus |
| <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #008000; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Forêt fermée de feuillus purs en îlots                        | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #f1c232; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Forêt ouverte à mélange de feuillus et conifères              |
| <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #00b0f0; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Forêt fermée de sapin ou épicéa                               | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #f9cb9c; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Lande   |
| <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #800080; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Forêt fermée à mélange de pins purs                           | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #ffff00; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Formation herbacée  |
| <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #0000ff; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Forêt fermée à mélange de conifères                           |  |
| <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #ffa500; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Forêt fermée à mélange de feuillus prépondérants et conifères |  |

Carte de répartition des zones boisées à l'intérieur et à proximité de la zone d'étude. Source : géoportail.gouv.fr.

Forêt communale de Bonneval-Tarentaise  
619,07 ha

Régénération

□ Périmètre et parcellaire

Niveau de régénération

- absente
- insuffisante
- suffisante
- abondante
- × sans objet
- ▲ non décrit

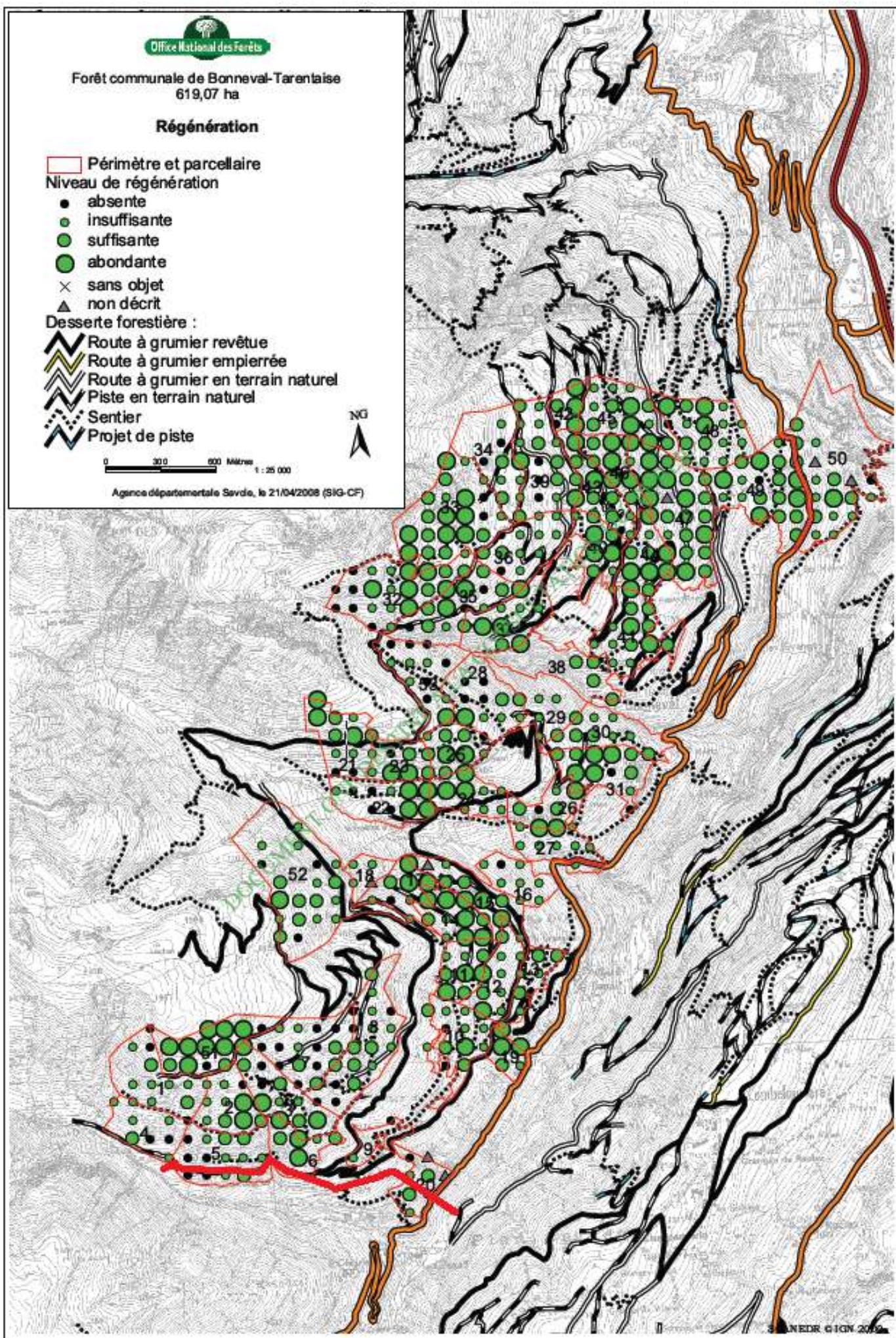
Desserte forestière :

- Route à grumier revêtu
- Route à grumier empierrée
- Route à grumier en terrain naturel
- Piste en terrain naturel
- Sentier
- Projet de piste

0 200 400 Mètres 1 : 25 000

Agence départementale Savoie, le 21/04/2008 (SIG-CF)

NG



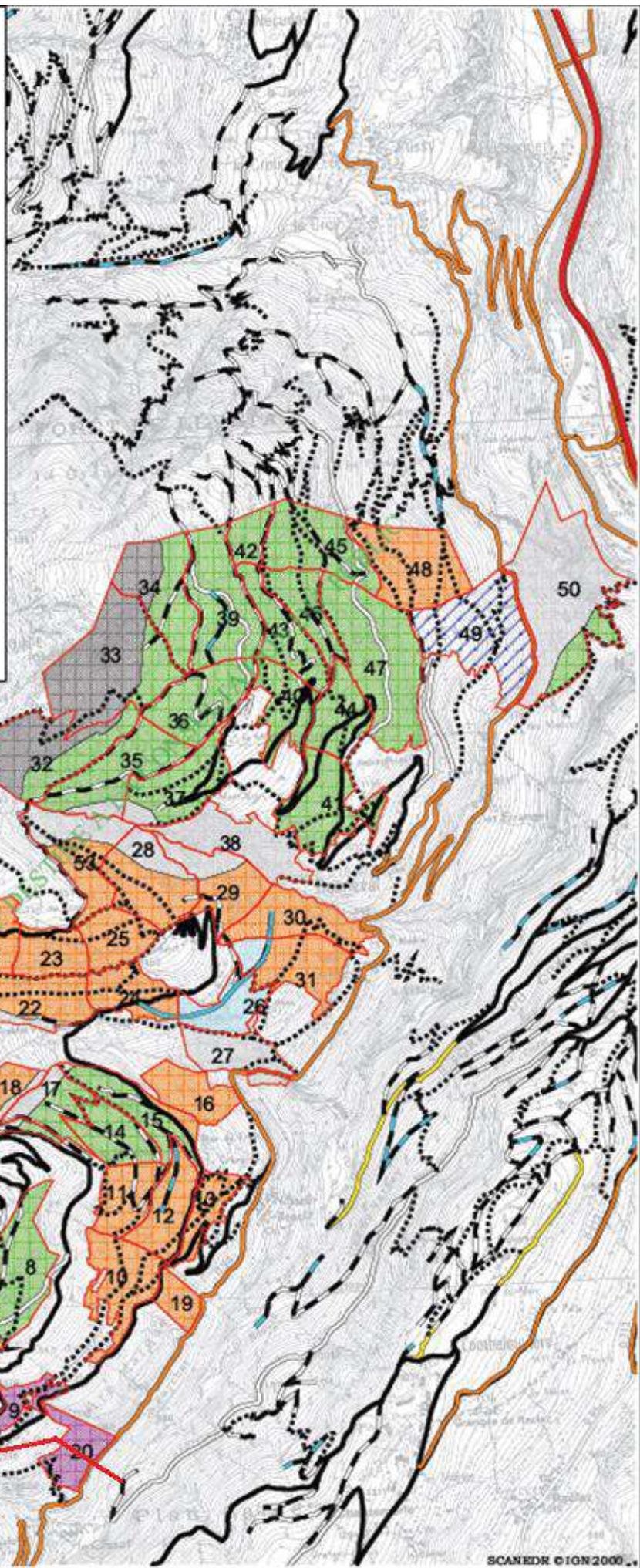
### Desserte et exploitabilité

-  Périmètre et parcellaire
- Réseau routier principal**
-  Route départementale
-  Route nationale
-  Autoroute
- Desserte forestière :**
-  Route à grumier revêtue
-  Route à grumier empierrée
-  Route à grumier en terrain naturel
-  Route revêtue non accessible aux grumiers
-  Piste empierrée
-  Piste en terrain naturel
-  Sentier
-  Projet de route
-  Projet de piste
- Unités de vidange**
-  facile par tracteur
-  difficile par tracteur
-  inaccessible au tracteur, à étudier
-  par tracteur si amélioration de la desserte
-  par câble mâle
-  par câble long
-  par lançage
-  par hélicoptère
-  zone non exploitable
-  zone non boisée

0 300 600 Mètres 1 : 25 000

Agence départementale Savoie, le 25/02/2009 (SIG-CF)

NG

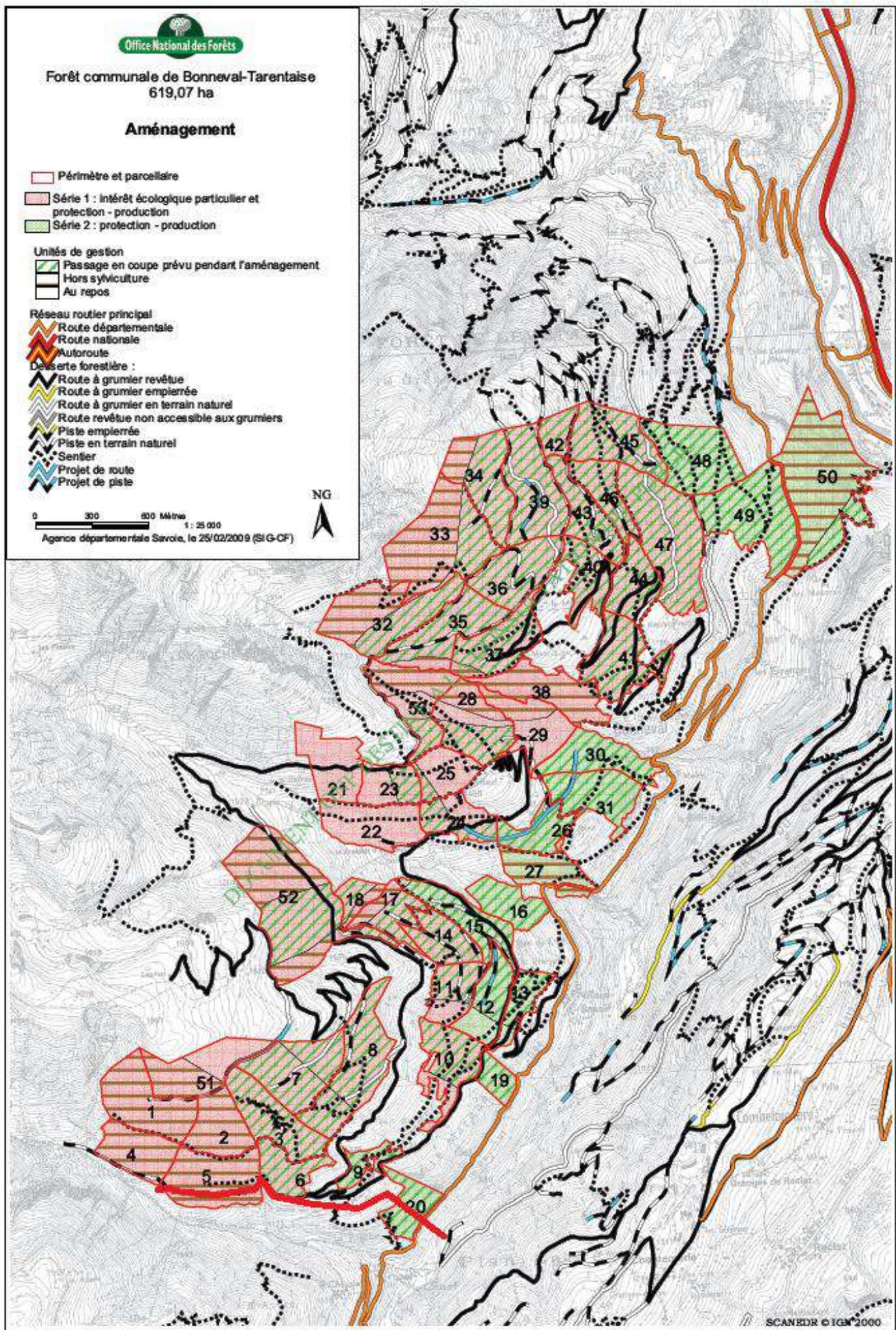


Forêt communale de Bonneval-Tarentaise  
619,07 ha

Aménagement

-  Périmètre et parcellaire
  -  Série 1 : intérêt écologique particulier et protection - production
  -  Série 2 : protection - production
- Unités de gestion
-  Passage en coupe prévu pendant l'aménagement
  -  Hors sylviculture
  -  Au repos
- Réseau routier principal
-  Route départementale
  -  Route nationale
  -  Autoroute
- Devote forestière :
-  Route à grumier revêtue
  -  Route à grumier empierrée
  -  Route à grumier en terrain naturel
  -  Route revêtue non accessible aux grumiers
  -  Piste empierrée
  -  Piste en terrain naturel
  -  Sentier
  -  Projet de route
  -  Projet de piste
- 0 300 600 Mètres 1 : 25 000  
Agence départementale Savoie, le 25/02/2009 (SI G-CF)

NG



Accueil du public

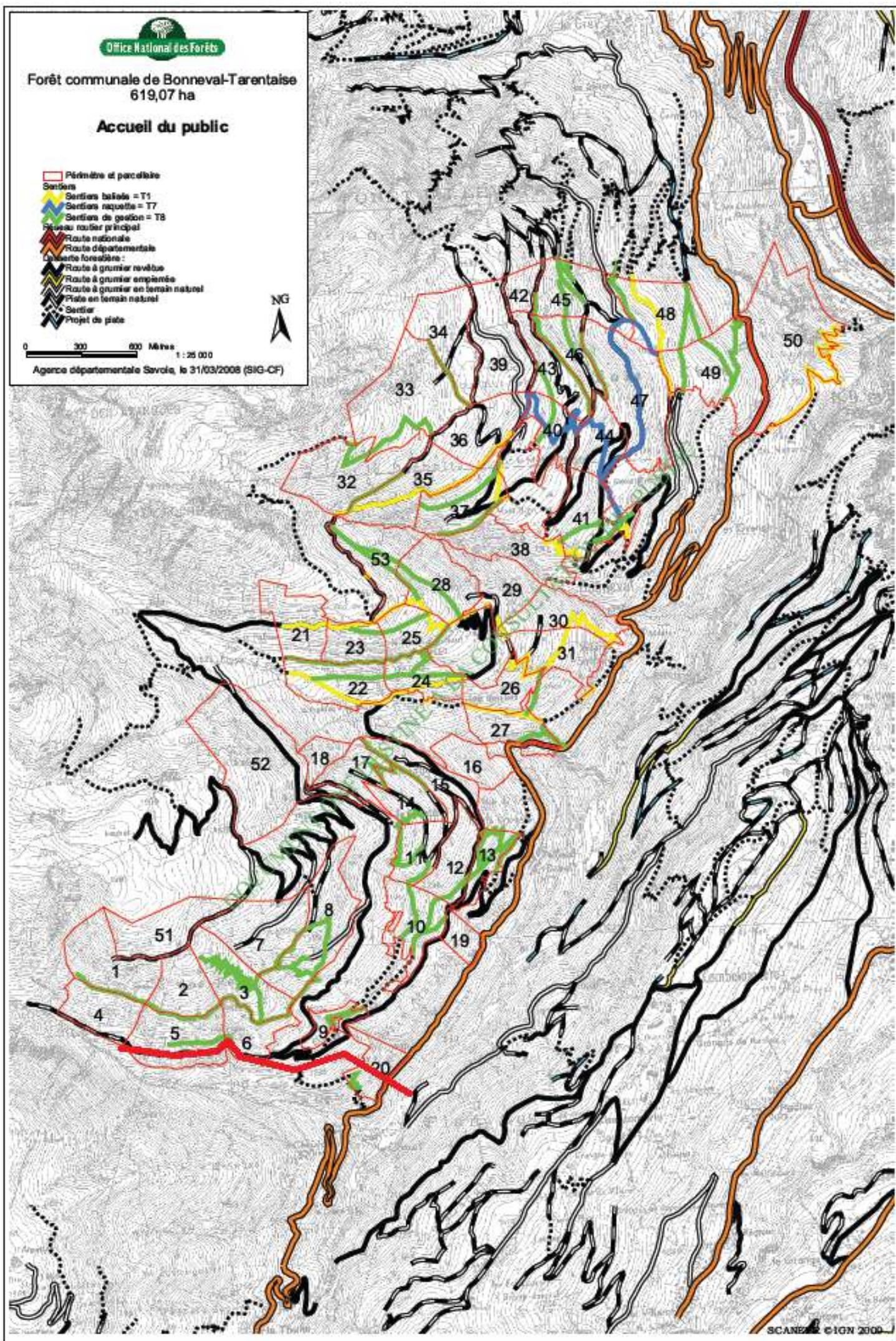
-  Périmètre et parcelles
- Sentiers**
-  Sentiers balisés - T1
-  Sentiers neiges - T7
-  Sentiers de gestion - T8
-  Réseau routier principal
-  Route nationale
-  Route départementale
- Carte forestière :**
-  Route à grumier revêtu
-  Route à grumier en terrain naturel
-  Plate en terrain naturel
-  Sentier
-  Projet de plate

NG



0 300 600 Mètres 1 : 25 000

Agence départementale Savoie, le 31/03/2008 (SIG-CF)



## 4.2.2. SOL

### 4.2.2.1. GEOLOGIE

Thématique	Descriptif de l'enjeu	Niveau d'enjeu
Géologie	Présence de formations géologiques typiques des Alpes, sans formation remarquable	<b>FAIBLE</b>

Source : [INFOTERRE.BRGM.FR](http://INFOTERRE.BRGM.FR)

D'après la carte géologique du BRGM au 1/50 000°, la zone d'étude est située au sein des formations appartenant au rameau interne du massif de Belledonne.

Le rameau interne voit alterner des terrains très différents, disposés en bandes orientées obliques à angle aigu par rapport aux limites de la chaîne. Il y a notamment des bandes de gneiss amphiboliques, d'amphibolites et de gabbros, ainsi que plusieurs plutons granitiques allongés nord-sud. Cette disposition résulte d'une déformation tectonique hercynienne, que la tectonique alpine a ensuite recoupée en biais.

Sur la majorité de la zone d'étude, le substratum rocheux est largement recouvert par des gneiss, des paragneiss et des moraines issus d'un dépôt glaciaire principalement du Würm (dernière période glaciaire du Pléistocène dans les Alpes).

Voici ci-dessous le détail des formations géologiques concernées :

- > **Gy** : Dépôts glaciaires (moraines) issus principalement du Würm, localement plus tardifs ou plus récents. Ils sont associés à des dépôts fluvio-glaciaires ou glacio-lacustres.
- > **E** : Éboulis actifs et anciens. Un certain nombre de ces cônes actifs sont également des cônes d'avalanche. Les éboulis anciens sont très souvent mêlés de moraines plus ou moins remaniées.
- > **Fjz** : Alluvions actuelles post-würmiens des grandes vallées et des dépressions plus ou moins tourbeuses des lacs d'altitude comblés.
- > **Mae** : Gneiss, leptynites, amphibolites et schistes albitiques, gneiss oillés du Paléozoïque inférieur.
- > **H** : Grès et schistes noirs à plantes plus ou moins agglomérés.

Ces formations ne présentent pas de caractère remarquable, mais sont à associer à l'approche géotechnique pour le projet.

L'enjeu est considéré comme **faible**.

## Projet de Centrale Hydroélectrique sur le Ruisseau du Colomban - SERHY

### Sol - Couches géologiques de la zone



#### Légende

 Zone d'étude

#### Couches géologiques

-  Alluvions actuelles et récentes, localement plus anciennes
-  Calcaires dominants et schistes ou calcschistes (marnes)
-  Cargneules (localement argilites versicolores)
-  Cônes torrentiels de déjection (d'épandage) post-würmiens à actuels
-  Dépôts glaciaires (moraines) historiques
-  Dépôts glaciaires (moraines) principalement du Würm,
-  Dépôts glacio-lacustres würmiens
-  Dolomies et calcaires dolomitiques et/ou cargneules
-  Eboulis actuels à anciens (âge non précisé)
-  Eboulis vifs actuels
-  Glissements (terrains glissés) prédominants d'âge non précisé +/- éboulis
-  Gneiss, leptynites, amphibolites et schistes albitiques, gneiss ocellés
-  Grès et schistes noirs (à plantes) +/- conglomérats, charbon
-  Monzogranites (grossiers) à biotite
-  Paragneiss migmatiques mylonitisés, gneiss et migmatites indifférenciés
-  Schistes argileux +/- quartzites et calcaires.
-  Schistes argilo-calcaires (marno-calcaires) et rares calcaires
-  Schistes silico-alumineux (ou argilo-silicieux) à nodules très durs siliceux et pyriteux
-  Séricitoschistes feldspathiques, quartzites feldspathiques, conglomérats, mylonites, schistes noirs
-  Tufs, travertins et brèches de pentes récents à actuels, localement anciens

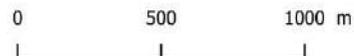


Conception: KARUM n°2019036/F.FERNANDEZ

Fond de carte: ORTHO

Source de données: KARUM et BRGM

Date: 30/01/2020



#### 4.2.2.2. SENSIBILITES GEOLOGIQUES

Thématique	Descriptif de l'enjeu	Niveau d'enjeu
ZNIEFF géologique – inventaires géologiques	La région Rhône-Alpes ne dispose pas de ZNIEFF géologique. La zone d'étude n'est concernée ni par des sites patrimoniaux géologiques ni par des Géoparc UNESCO	<b>NUL</b>

Source : [carto.datara.gouv.fr](http://carto.datara.gouv.fr)

Aucune sensibilité géologique n'est à noter sur la zone (sites patrimoniaux géologiques ou Géoparc UNESCO).

L'enjeu est jugé **nul**.

## 4.2.3. EAU

### 4.2.3.1. HYDROGRAPHIE

Thématique	Descriptif de l'enjeu	Niveau d'enjeu
Hydrographie	La qualité globale du ruisseau de Colomban est limitée	<b>FAIBLE</b>
	L'Eau Rousse possède une qualité physique qualifiée de bonne	<b>FORT</b>
	La continuité piscicole sur le ruisseau de Colomban est inexistante et le peuplement piscicole est artificiel	<b>FAIBLE</b>
	La continuité piscicole sur l'Eau Rousse est bonne	<b>FORT</b>
	Le Colomban est cité à l'inventaire frayère de Savoie pour le Truite commune, mais il présente des populations artificielles et non viables	<b>FAIBLE</b>
	L'Eau Rousse est classée en listes 1 et 2 et elle est citée à l'inventaire frayère de Savoie pour le Truite commune	<b>FORT</b>

Source : Geoportail, étude hydrologique de TERE0 et sierm.eaurmc.fr

Il faut distinguer 2 tronçons depuis l'aval :

- > **Le premier** concerne le torrent de l'Eau Rousse, depuis la confluence du Colomban, jusqu'à l'aval de la future restitution. Il se caractérise par une pente modérée et des alternances de faciès de type chenal lotique/cascade/fosse. Les faciès n'entravent pas la libre circulation des poissons, car les chutes sont modérées, les fosses d'appel sont présentes et profondes, l'intégralité du tronçon est franchissable en période de moyennes eaux.
- > **Le second** tronçon concerne le torrent du Colomban, de la future prise d'eau, jusqu'à sa confluence avec le torrent de l'Eau Rousse. Il se caractérise par des alternances de faciès cascade/fosse/rapide. Ce tronçon est fortement contraignant pour la circulation des poissons en raison d'obstacles naturels (chutes) infranchissables.

#### TRONÇON 1 : DEPUIS LA CONFLUENCE DU COLOMBAN AVEC L'EAU ROUSSE, JUSQU'A L'AVAL DE LA FUTURE RESTITUTION

Ce tronçon se situe en contexte naturel ; il dispose d'une pente modérée (5%) et d'une dominance du faciès chenal lotique.

Linéaire : 124 m

Pente moyenne : 5 %

#### **Fonctionnalité lit mineur / lit moyen : Bonne**

##### **Diversité faciès**

Faciès dominant : chenal lotique

Autres faciès présents : fosses, rapide, cascade, radier

Séquence de faciès : rapide, chenal lotique

##### **Emboitements lits**

Largeur du lit d'étiage : 3 - 5 m

Largeur du lit mineur : 5 - 7 m

Largeur du lit moyen : 7 - 15 m

Présence d'annexes : Non

Il y a un bon emboîtement des lits. Le lit d'étiage est inclus dans un lit mineur qui lui-même est inclus dans le lit moyen. Le potentiel d'étalement de la lame d'eau est conséquent, pareil pour la capacité de dissipation de l'énergie hydraulique en période de hautes eaux (crue et fonte). La granulométrie grossière amplifie cette capacité.

### **Hétérogénéité lit mineur : Bonne**

#### ***Diversité des écoulements***

Hauteurs d'eau : 20 – 110 cm

Vitesses d'écoulement : 25 – 75 cm/s

Les écoulements ont une bonne diversité, du fait de la présence d'une large gamme de granulométrie minérale. Les champs de vitesse restent modérés. Les habitats aquatiques sont favorables aux macroinvertébrés benthiques rhéophiles (préférence pour les milieux courants) et limnophiles (préférence pour les milieux à écoulement lent). Les écoulements sont favorables à toutes les gammes de taille pour la faune piscicole (champs de vitesse diversifiés).

#### ***Diversité des substrats***

Substrat dominant : bloc

Substrats présents : rocher, pierre, graviers, sables, limons minéral et organique, litière

La diversité des granulométries est intéressante sur plusieurs aspects, elle joue le rôle d'abri hydraulique pour les espèces benthiques, permet le dépôt d'éléments organiques transportés par le courant et offre des habitats aux caractéristiques diverses. Les interstices en bordure sont colmatés par des sables fins et sédiments minéraux fins. Il y a un recouvrement par les algues sur la totalité des substrats. Les substrats de petite taille (< à 50 mm) sont mobilisables en période de hautes eaux (fonte et crue) et aussi pour le fraie de la truite commune.

### **Attractivité : Bonne**

#### ***Qualité des frayères***

Les frayères potentielles sont présentes à plusieurs endroits dans ce tronçon de l'Eau Rousse, aussi bien dans le chenal central, qu'en bordure. Le substrat de fraie est de qualité, la granulométrie est adaptée et mobilisable. Les vitesses d'écoulement semblent optimales pour l'oxygénation des pontes. Il y a une bonne fonctionnalité des frayères.

#### ***Qualité des caches piscicoles***

Type de cache dominant : remous hydrauliques et abris sous blocs de toute taille.

Surface relative : environ 20 % de la surface mouillée en conditions d'étiage.

Qualité des caches : la granulométrie offre des abris adaptés à un peuplement piscicole. Tous les gabarits sont favorisés, avec la présence de grandes caches pour les grands individus et de petits interstices pour les alevins (non colmatés). Les champs de vitesse sont diversifiés au sein de ces caches (zones de repos présentes pour toutes les gammes de taille).

### **Fonctionnalité rivière / berge : Bonne**

#### ***Connectivité berge / rivière***

Hauteur des berges : 0,5 à 2 m

État global des berges : bon

Connectivité de la ripisylve avec les milieux aquatiques : rares contacts avec le cours d'eau (présents en hautes eaux)

#### ***État de la ripisylve***

Continuité de la ripisylve : continue sur chaque rive

Ombrage : 80%

Largeur de la ripisylve : 2 à 20 m (le boisement en rive joue le rôle de ripisylve)

Ce tronçon de l'Eau Rousse présente globalement une granulométrie et des champs de vitesse diversifiés adaptés à la vie piscicole. La réalisation totale du cycle biologique de la Truite commune (espèce repère dans ce type de milieu alpin) semble possible. La

pente est faible, ce qui favorise une bonne diversité de faciès (rapide, mouille, radier). Les habitats sont relativement fonctionnels au niveau de ce tronçon.

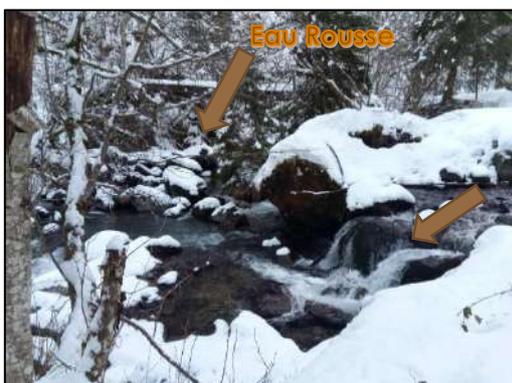
Synthèse du potentiel habitationnel du tronçon 1 :

N° TRONÇON	FONCTIONNALITES DES LITS	HETEROGENEITE DU LIT MINEUR	ATTRACTIVITE	FONCTIONNALITE RIVIERE/BERGE	ETAT GLOBAL
1	Bonne	Bonne	Bonne	Bonne	Bon

La qualité globale des habitats aquatiques est qualifiée de **bonne** sur le torrent de l'Eau Rousse (tronçon 1 homogène). Les conditions naturelles d'écoulement permettent la libre circulation de la faune piscicole. Le tronçon est attractif, car il y a des faciès d'écoulement variés favorables à toutes les classes de taille. Les frayères potentielles sont présentes avec la bonne granulométrie et les bonnes conditions hydrauliques. La Truite commune peut réaliser la totalité de son cycle biologique. C'est le tronçon le plus attractif pour la faune piscicole.

L'enjeu pour ce cours d'eau est **fort**.

Le tronçon N°1 en images :



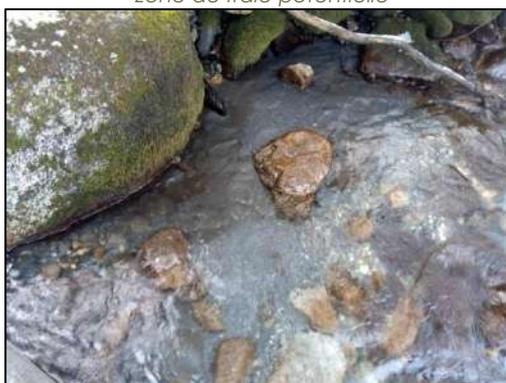
Confluence du Colomban avec l'Eau Rousse



Zone de fraie potentielle



Allure générale du tronçon



Diversité granulométrique

## TRONÇON 2 : DE LA CONFLUENCE DU COLOMBAN AVEC L'EAU ROUSSE, JUSQU'A LA PRISE D'EAU AMONT

Ce tronçon se situe en contexte naturel dans sa majeure partie, seule la traversée du lieu-dit « Le Crozat » est anthropisée (enrochement pour la stabilisation des berges). Il se différencie du tronçon de l'Eau Rousse par une pente importante (22%), et par sa situation encaissée en fond de vallée. Pour des raisons de sécurité, ce tronçon n'a pas

été parcouru dans sa totalité (zone encaissée difficile d'accès présentant des risques pour la sécurité des intervenants TERE0).

Linéaire : 2461 m

Pente moyenne : 22 ‰

### **Fonctionnalité lit mineur / lit moyen : Bonne**

#### ***Diversité faciès***

Faciès dominant : cascade

Autres faciès présents : fosse, chenal lotique, rapide, radier

Séquence de faciès : cascade

#### ***Emboitements lits***

Largeur du lit d'étiage : 2 - 4 m

Largeur du lit mineur : 4 - 5 m

Largeur du lit moyen : 5 - 6 m

Présence d'annexes : Oui (faible nombre)

Il y a un bon emboitement des lits, mais avec un espace de mobilité restreint. Le cours d'eau est situé en fond de vallée, contraint entre les deux versants pentus de la montagne. La possibilité d'étalement de la lame d'eau est faible. La capacité de dissipation de l'énergie hydraulique est importante, grâce à une granulométrie grossière et à la présence de faciès de type fosse.

### **Hétérogénéité lit mineur : Limitée**

#### ***Diversité des écoulements***

Hauteurs d'eau : 20 – 100 cm

Vitesses d'écoulement : 25 – 80 cm/s

La pente importante du cours d'eau, favorise les écoulements rapides et turbulents sur l'ensemble du tronçon. Les champs de vitesse sont élevés. Les habitats aquatiques sont majoritairement favorables aux macroinvertébrés benthiques rhéophiles. Les zones d'abris hydrauliques et de mouille peuvent toutefois être exploitées par invertébrés limnophiles. Pour la faune piscicole, seuls les grands gabarits sont favorisés du fait des champs de vitesse élevée. Les petits gabarits peuvent trouver refuge uniquement dans les fosses.

#### ***Diversité des substrats***

Substrat dominant : rocher

Substrats présents : bloc, pierre, gravier, sable, litière

La granulométrie est diversifiée. Il y a toutefois une dominance de la fraction grossière constituée de rochers, de blocs et de pierres. Le milieu est peu colmaté par les sédiments minéraux fins, les interstices sont libres. A l'échelle du bassin versant, l'érosion des flancs de montagne et des rives est peu marquée. Les couloirs d'avalanche sont stabilisés par une végétation basse. L'apport en matériaux est faible tout comme sa mobilisation vers l'aval.

### **Attractivité : Limitée**

#### ***Qualité des frayères***

Les frayères potentielles sont situées en aval des gros blocs, en bordure de rive et en fin de fosse. Le colmatage est faible, ce qui favorise la bonne oxygénation de la ponte. Étant donné le fractionnement du milieu par les différentes cascades, les frayères potentielles sont uniquement utilisables par les individus présents sur les segments franchissables (entre deux cascades) ou par dévalaison. La qualité des frayères potentielles est bonne, mais leur attractivité est limitée par les contraintes physiques. Elles sont peu nombreuses.

### **Qualité des caches piscicoles**

Type de cache dominant : remous hydrauliques, abris sous blocs de toutes taille et fosses.

Surface relative : environ 8 % de la surface mouillée en conditions d'étiage.

Qualité des caches : la granulométrie non colmatée offre des abris adaptés à un peuplement piscicole. Tous les gabarits peuvent être favorisés. Les champs de vitesse sont diversifiés au sein des caches (zones de repos présentes pour toutes les gammes de taille). Les infranchissables fractionnent l'accès aux différentes caches.

### **Fonctionnalité rivière / berge : Limitée**

#### **Connectivité berge / rivière**

Hauteur des berges : 1 à 4 m

État global des berges : bon

Connectivité de la ripisylve avec les milieux aquatiques : rares contacts avec le cours d'eau (possible en période de hautes eaux).

#### **État de la ripisylve**

Continuité de la ripisylve : discontinue

Ombrage : 0 à 70% (0% sur le haut du tronçon et 70% sur le bas)

Largeur de la ripisylve : 0 à +20 m (le boisement résineux de versant jour par endroit le rôle de ripisylve, à l'amont et à l'aval le peuplement de feuillus est typique d'une ripisylve)

Ce tronçon présente globalement des champs de vitesse élevés avec une granulométrie à dominante grossière. Le faciès dominant est de type cascade. Cette partie du cours d'eau est potentiellement viable pour la faune piscicole, mais ne permet pas l'accomplissement du cycle biologique de la truite commune dans de bonnes conditions. La segmentation du milieu empêche la libre circulation des individus aussi bien dans son cours, mais également depuis la confluence avec l'Eau Rousse (cascade observée à la confluence). Les caches sont présentes pour toutes les gammes de taille, elles ne sont pas colmatées. Les contraintes hydrauliques et physiques rendent les habitats peu fonctionnels au niveau de ce tronçon. La montaison de la faune piscicole est impossible en raison du contexte naturel (infranchissables), cependant la dévalaison demeure possible.

Au regard du contexte naturel, le Colomaban devait être historiquement apiscicole. En effet, aucune espèce ne peut franchir l'ensemble des obstacles observés.

### **Synthèse du potentiel habitationnel du tronçon 2 :**

N° TRONÇON	FONCTIONNALITES DES LITS	HETEROGENEITE DU LIT MINEUR	ATTRACTIVITE	FONCTIONNALITE RIVIERE/BERGE	ETAT GLOBAL
2	Bonne	Limitée	Limitée	Limitée	Limité

La qualité globale des habitats aquatiques est qualifiée de limitée sur le torrent du Colomaban (tronçon 2 homogène), du fait des conditions naturelles d'écoulement (forte pente, chutes d'eau, cascades, fosses en majorité). Il faut noter la présence de plusieurs chutes et cascades infranchissables à la remontée pour la faune piscicole dont une juste en amont de la confluence avec l'Eau Rousse. Cette morphologie est habituelle pour un torrent de montagne de petit gabarit hydraulique. Dans ces conditions morphologiques, le bon déroulement du cycle biologique de la truite commune (espèce repère pour ce type de milieu) est fortement compromis, cantonné aux linéaires connectés, sous réserve que le substrat de fraie soit présent dans les bonnes conditions, qu'il y ait des individus reproducteurs et que la thermie soit favorable.

L'enjeu pour ce cours d'eau est faible.

Le tronçon N°2 en images de l'amont vers l'aval :



*Amont du tronçon*



*Cascade infranchissable à l'amont de la future prise d'eau*



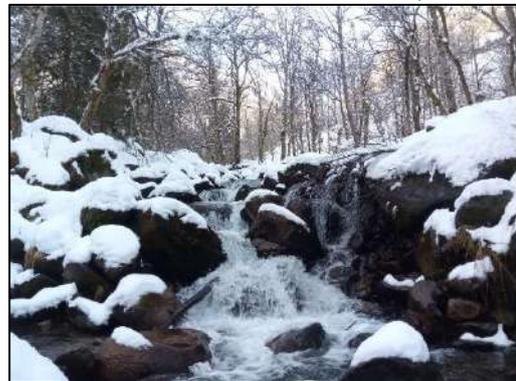
*Zone en aval de la future prise d'eau*



*Faciès de cascade en zone escarpée*



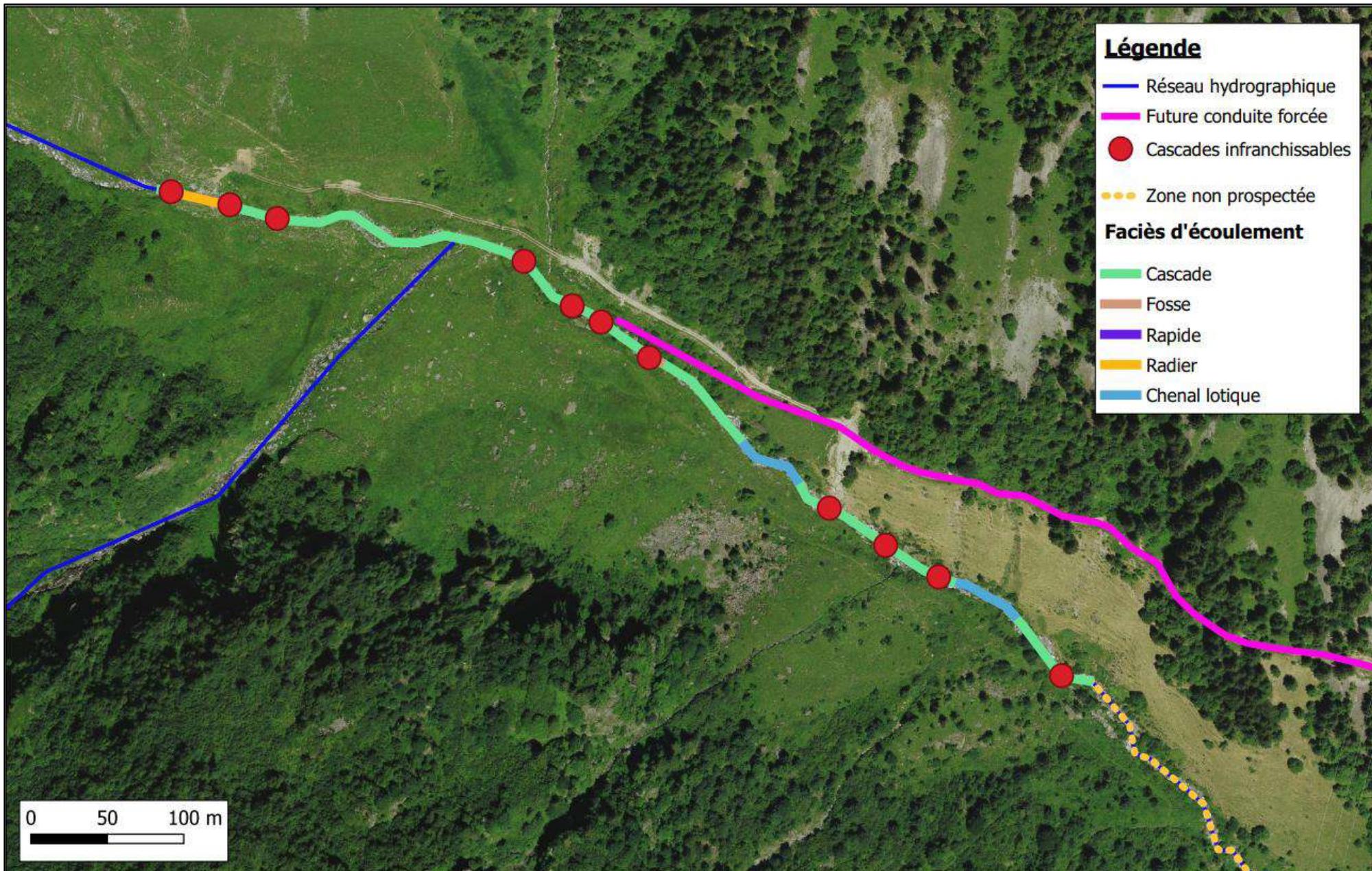
*Faciès de cascade aval (lieu-dit le Crozat)*



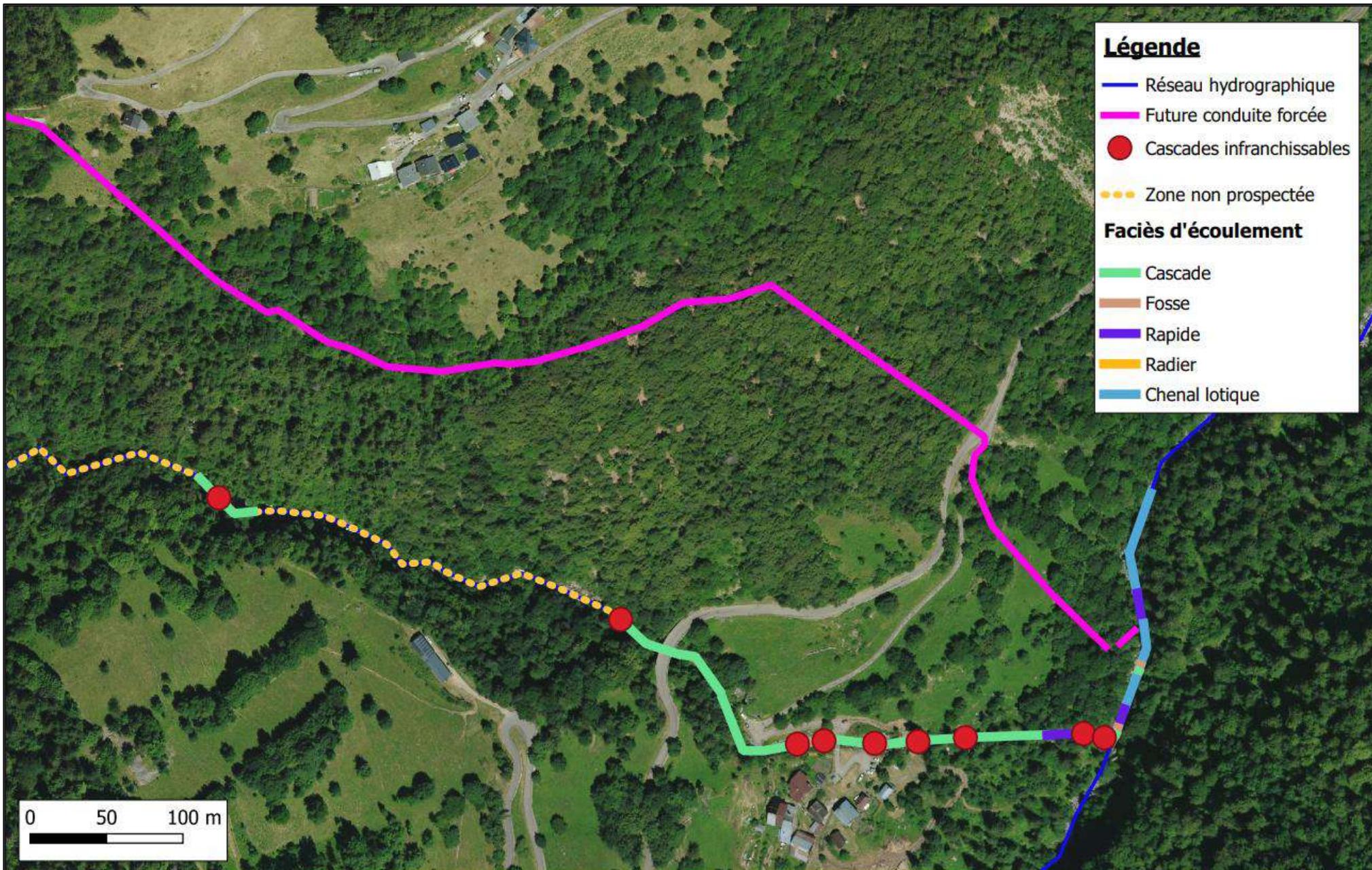
*Cascade en amont immédiat de la confluence avec l'Eau Rousse*



	<b>PROJET HYDROELECTRIQUE SUR LE COLOMBAN (LA LECHERE &amp; BONNEVAL – 73)</b>		
	Qualité physique sur la zone d'étude	3-3-2020	
<i>Source IGN© copie et reproduction interdites</i>		X. Colombet	



<b>PROJET HYDROELECTRIQUE SUR LE COLOMBAN (LA LECHERE &amp; BONNEVAL – 73)</b>		 <b>A4</b>
Description des faciès d'écoulement (secteur amont de la zone d'étude)		
Source IGN© copie et reproduction interdites		3-3-2020 X. Colombet

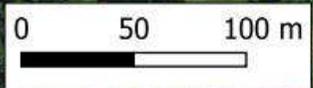


**Légende**

- Réseau hydrographique
- Future conduite forcée
- Cascades infranchissables
- ⋯ Zone non prospectée

**Faciès d'écoulement**

- Cascade
- Fosse
- Rapide
- Radier
- Chenal lotique



**PROJET HYDROELECTRIQUE SUR LE COLOMBAN (LA LECHERE & BONNEVAL – 73)**

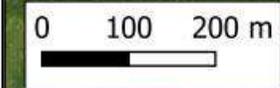
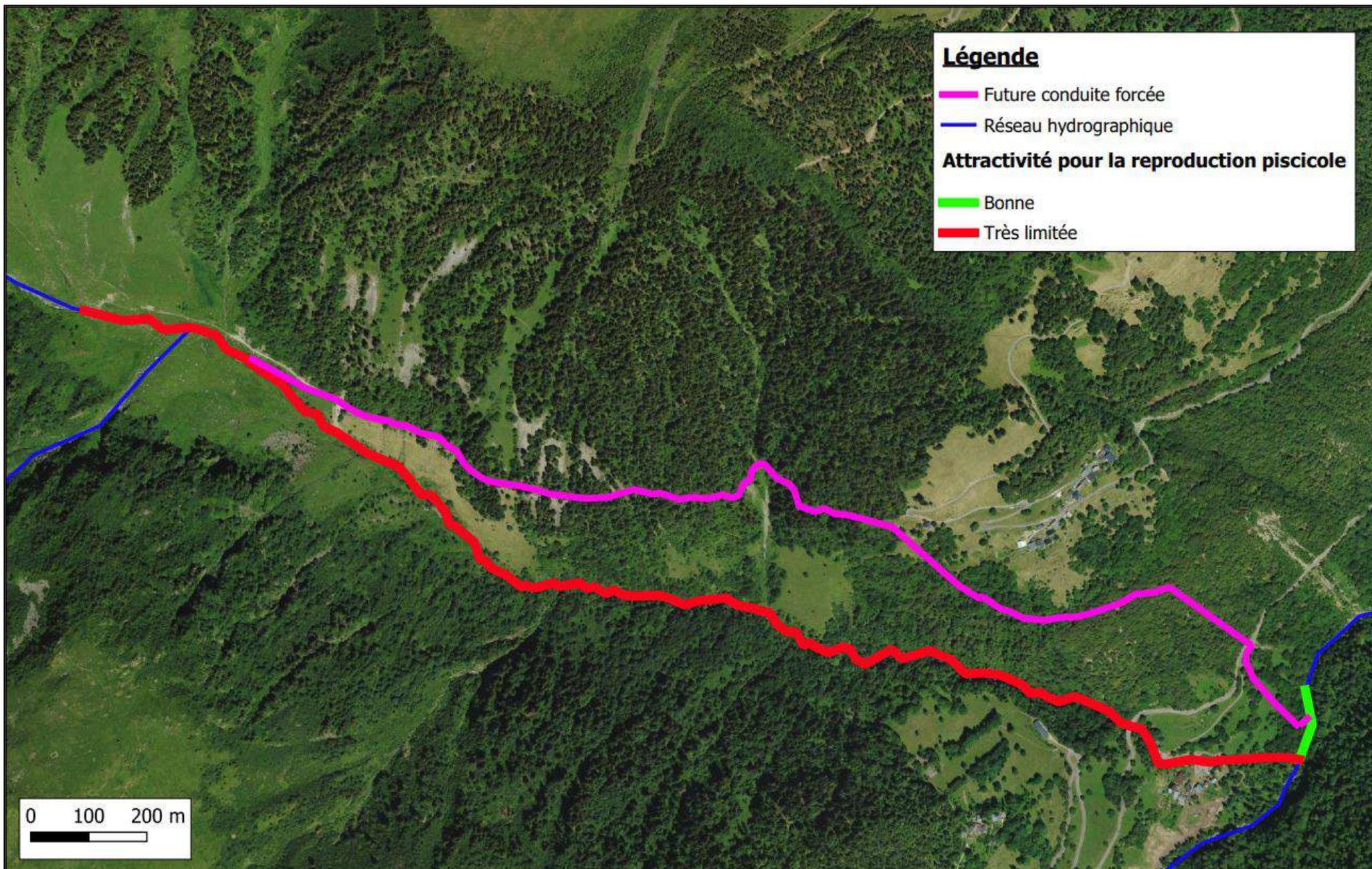
Description des faciès d'écoulement (secteur aval de la zone d'étude)

Source IGN© copie et reproduction interdites

3-3-2020

X. Colombet

**A4**



	<b>PROJET HYDROELECTRIQUE SUR LE COLOMBAN (LA LECHERE &amp; BONNEVAL – 73)</b>		 <b>A4</b>
	Attractivité pour la reproduction piscicole	3-3-2020	
	Source IGN© copie et reproduction interdites	X. Colombet	

## OBSTACLES A LA CONTINUITE

Les données du ROE ne mettent pas en évidence la présence d'ouvrage sur le torrent du Colomaban. Aucune indication concernant la franchissabilité naturelle n'est disponible. Face à ce vide de connaissances, l'expertise a permis d'affiner l'état des lieux de la continuité longitudinale.

Plusieurs infranchissables naturels ont été relevés lors de l'expertise du potentiel habitationnel piscicole. En raison de la difficulté de prospection dans la zone encaissée, l'inventaire des obstacles naturels infranchissables pour la faune piscicole n'est pas exhaustif.

Il en ressort :

- **Torrent du Colomaban** : un nombre important d'obstacles infranchissables naturels à la remontée (aucun obstacle artificiel). Ces obstacles sont uniquement constitués de cascades et chutes d'eau naturelles supérieures ou égales à 1 m. Les conditions hydrauliques torrentielles et la pente importante rendent la remontée impossible. En ce qui concerne la dévalaison, elle est possible sous réserve des bonnes conditions de réception (fosse, lame d'eau suffisante) et de la présence d'un peuplement piscicole fonctionnel en amont.
- **Torrent de l'Eau Rousse** : le linéaire concerné par la zone d'étude ne fait état d'aucune chute d'eau, cascade naturelle infranchissable. Le tronçon concerné par la TCC est franchissable dans sa totalité à la montaison et à l'avalaison, malgré la présence de plusieurs cascades (fosses d'appel présentes et profondes). En période de hautes eaux, la remontée est facilitée.

Remarque : la remontée de truites communes depuis le torrent de l'Eau Rousse vers le torrent du Colomaban est impossible, du fait de la présence de deux infranchissables naturels. Seules des conditions hydrauliques fortes peuvent rendre la confluence franchissable, sous réserve que le niveau d'eau de l'Eau Rousse soit suffisamment haut (conditions exceptionnelles). Dans tous les cas, la remontée est limitée, car à quelques dizaines de mètres à l'amont se trouvent à nouveau d'autres infranchissables.

En conclusion, la continuité piscicole est inexistante sur le torrent du Colomaban, car le nombre d'infranchissable naturel est trop important sur la totalité de son linéaire (de la confluence avec le torrent de l'Eau Rousse jusqu'à l'amont de la future prise d'eau). La remontée est impossible contrairement à la dévalaison, sous réserve des bonnes conditions hydrauliques pour la réception. Il est possible d'en déduire que le peuplement piscicole est très certainement artificiel sur le torrent du Colomaban.

La continuité piscicole sur le torrent de l'Eau Rousse est bonne au niveau de la zone d'étude. Les cascades sont franchissables, avec la présence de fosses d'appel profondes. Le faciès dominant reste le chenal lotique. Les conditions de moyennes à hautes eaux facilitent la remontée. Pour la dévalaison, l'intégralité du linéaire ne présente aucun problème.

L'enjeu est jugé **faible** pour le cours d'eau du Colomaban et **forte** pour l'Eau Rousse.



**Légende**

*Zones de prospection*

- Oui
- Non

**Continuité piscicole**

- Infranchissables naturels

**Projet**

- Future conduite forcée
- Stations de mesures hydrobiologiques



## CLASSEMENT COURS D'EAU

L'article L214-17 du code de l'environnement, introduit par la loi sur l'eau et les milieux aquatiques de décembre 2006, réforme les classements des cours d'eau. Ainsi les anciens classements (nommés L432-6 et loi de 1919) sont remplacés par un nouveau classement établissant deux listes distinctes :

- > Une **liste 1** est établie sur la base des réservoirs biologiques du SDAGE, des cours d'eau en très bon état écologique et ces cours d'eau nécessitant une protection complète des poissons migrateurs amphihalins. L'objet de cette liste est de contribuer à l'objectif de non-dégradation des milieux aquatiques. Ainsi, sur les cours d'eau ou tronçons de cours d'eau figurant dans cette liste, aucune autorisation ou concession ne peut être accordée pour la construction de nouveaux ouvrages s'ils constituent un obstacle à la continuité écologique. Le renouvellement de l'autorisation des ouvrages existants est subordonné à des prescriptions particulières.
- > Une **liste 2** concerne les cours d'eau ou tronçons de cours d'eau nécessitant des actions de restauration de la continuité écologique (transport des sédiments et circulation des poissons). Tout ouvrage faisant obstacle doit y être géré, entretenu et équipé selon des règles définies par l'autorité administrative, en concertation avec le propriétaire ou, à défaut, l'exploitant.

Le torrent du Colombar n'est pas classé en liste 1 et 2. Le torrent d'Eau Rousse est classé en liste 1 et 2.

L'article L. 432-3 du code de l'environnement réprime la destruction des frayères ou des zones de croissance ou d'alimentation de la faune piscicole, à l'exception des travaux autorisés ou déclarés dont les prescriptions ont été respectées et des travaux d'urgence. Les zones sur lesquelles ce délit est susceptible d'être constaté par les agents assermentés doivent figurer dans des inventaires qui sont arrêtés par les préfets de département.

Le ruisseau du Colombar et le torrent de l'Eau Rousse sont cités à l'inventaire frayère de Savoie pour les poissons de liste 1 (Truite commune). Toutefois, la présence d'infranchissables sur le Colombar suppose que la population de truites est artificielle et non viable.

Pour le Colombar, l'enjeu est **faible** dû à l'absence de continuités écologiques et d'une population de Truite non viable. Sur l'Eau Rousse, les classements justifient d'un enjeu **fort**.

# Projet de Centrale Hydroélectrique sur le Ruisseau du Colombar - SERHY

## Eau - Réseau hydrographique

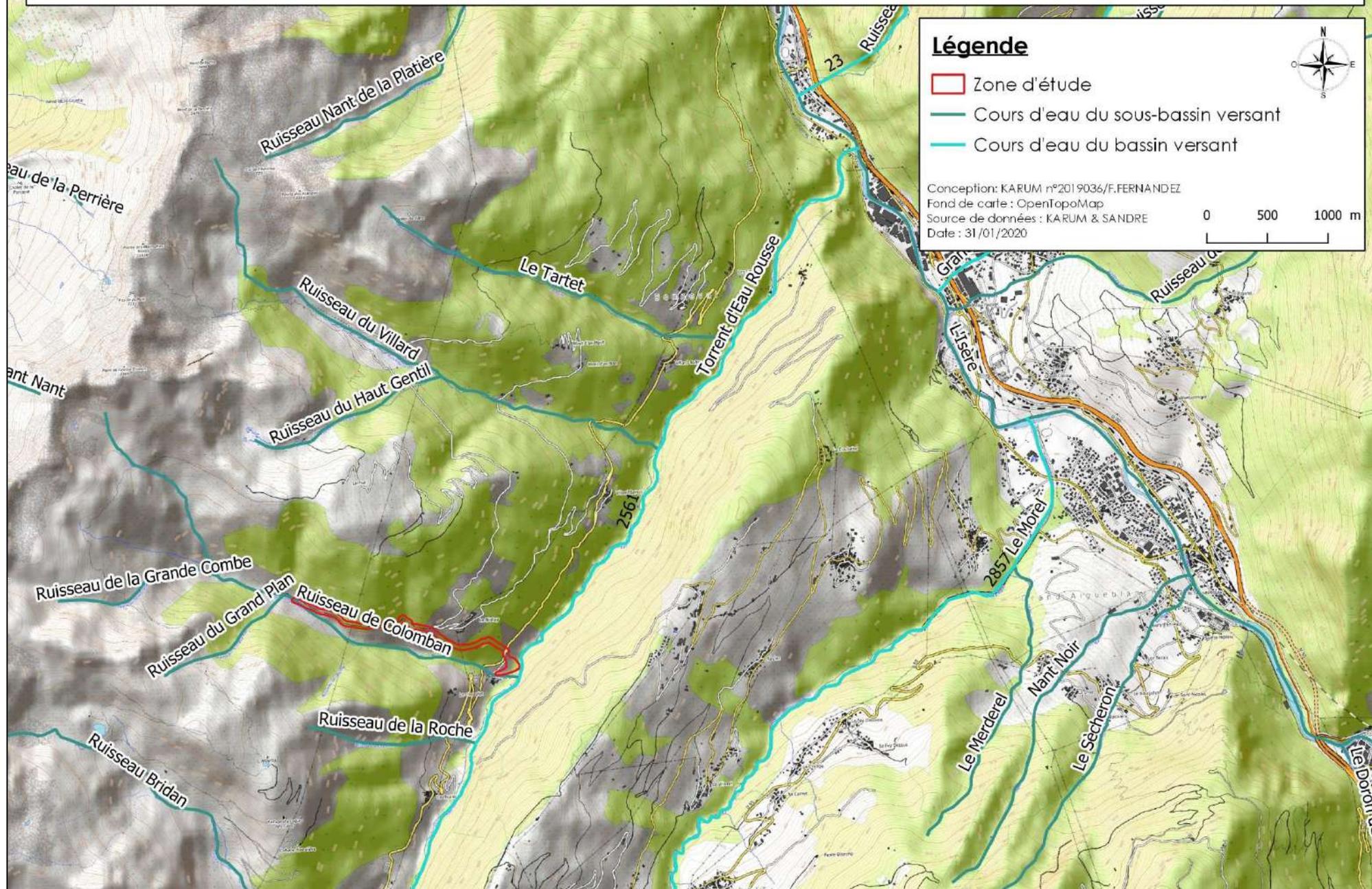


### Légende

- Zone d'étude
- Cours d'eau du sous-bassin versant
- Cours d'eau du bassin versant



Conception: KARUM n°2019036/F.FERNANDEZ  
Fond de carte : OpenTopoMap  
Source de données : KARUM & SANDRE  
Date : 31/01/2020



#### 4.2.3.2. QUALITE DE L'EAU SUPERFICIELLE

Thématique	Descriptif de l'enjeu	Niveau d'enjeu
Eaux superficielles	Bon état physico-chimique de la zone Pression polluante due au pâturage sur le Colomaban Régime thermique estival frais	<b>FAIBLE</b>

Source : sandre.eaufrance.fr, étude TERE0 et SDAGE Rhône-Méditerranée 2016-2021.

Seul le pâturage mis en place en période estivale peut représenter une source de pollution (apport d'une charge organique dans le cours d'eau). Le pâturage est toutefois extensif.

Les eaux sont fraîches même en été et le pH présente une légère tendance alcaline en lien avec la nature géologique des terrains traversés. La qualité physico-chimique du torrent du Colomaban est qualifiée de **bonne**. Cependant, le bilan de l'oxygène est déclassé en concentration et en saturation. Cette situation non optimale pour le bilan de l'oxygène est rarement observée en tête de bassin. Il faut suspecter une pollution organique provenant des déjections animales. En effet, le vallon du Colomaban est utilisé pour le pâturage estival des ovins. Toutefois, ce pâturage n'a pas été observé lors des prélèvements pour la qualité d'eau.

Nom station	COL1496	COL1438	COL953
Date	05/08/2019	05/08/2019	05/08/2019
heure	12h00	13h45	10h30
<b>Bilan de l'oxygène</b>			
Concentration en O <sub>2</sub> (mg/L)	7,37	7,17	7,90
Taux de saturation en O <sub>2</sub> (%)	84,0	80,0	82,0
DBO5 à 20°C (mg/L O2)	1,7	0,9	1
COD (mg/L C)	0,81	1,05	0,86
<b>Température</b>			
Température (°C)	13,6	13,6	11,7
<b>Nutriments</b>			
Orthophosphates (mg/L PO4)	<0,02	<0,02	<0,02
Phosphore total (mg/L P)	<10	<10	<10
Ammonium (mg/L NH4)	<0,03	<0,03	<0,03
Nitrites (mg/L NO2)	<0,01	<0,01	<0,01
Nitrates (mg/L NO3)	<0,5	0,6	0,7
<b>Acidification</b>			
pH	8,4	8,0	8,2
<b>Salinité</b>			
Conductivité (µS/cm)	47	73	109
Débit (l/s)	179	65	859

**Légende :**

Qualité du paramètre

Très bonne
Bonne
Moyenne
Médiocre
Mauvaise

Synthèse de la qualité physico-chimique du Torrent de Colomaban. Source : TERE0.

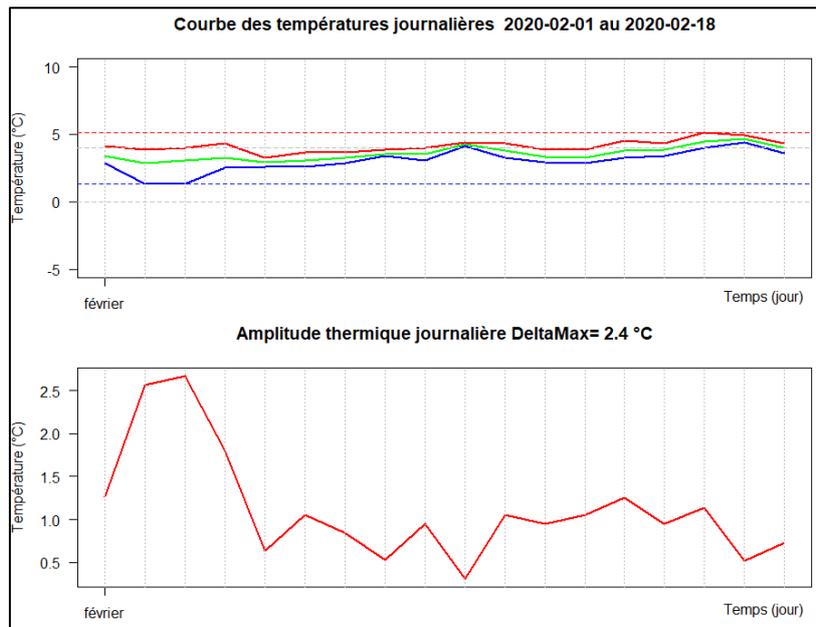
L'état physico-chimique du torrent du Colomaban est qualifié de bon et le régime estival est frais. Il y a un déclassement du paramètre oxygène dont l'origine n'est pas certaine. Le pâturage estival bovin impacte très certainement le bilan de l'oxygène, par un apport en matière organique dans le lit du cours d'eau. L'enjeu est **faible**, mais le bon état du torrent doit être maintenu.

**SUIVI THERMIQUE :**

Les sondes thermiques ont été posées le 17/05/2019 sur les trois stations (COL1496, COL1438 et COL953).

Lors de la première relève du 30/01/2020, la sonde thermique aval n'a pas été retrouvée. Une nouvelle a été posée. Les sondes thermiques amont sont toujours en place, mais leur relève s'est avérée impossible du fait des conditions d'accès (cours d'eau recouvert par la neige sur une hauteur supérieure à 2 m).

La présence de la sonde thermique aval a été vérifiée le 20/02/2020 et remplacée.



Suivi thermique de la station COL953. Source : TERE0.

La donnée disponible à l'heure actuelle n'est pas suffisamment longue pour être exploitée. L'ensemble des sondes sera relevé en fin de hautes eaux 2020.

**4.2.3.3. QUALITE DE L'EAU SOUTERRAINE**

Thématique	Descriptif de l'enjeu	Niveau d'enjeu
Eaux souterraines	Aucune masse d'eau souterraine identifiée	<b>NUL</b>

Source : sandre.eaufrance.fr et SDAGE Rhône-Méditerranée 2016-2021.

Aucune masse d'eau souterraine référencée. D'après le SDAGE 2016-2021, la zone est localisée dans un grand ensemble souterrain « Domaine plissé du Bassin Versant Isère et Arc » et les écoulements souterrains sont majoritairement libres.

L'enjeu de préservation de la qualité de l'eau souterraine peut être considéré comme **nul** vis-à-vis du projet.

**4.2.3.4. EAU POTABLE**

Thématique	Descriptif de l'enjeu	Niveau d'enjeu
Eau potable	Aucun captage d'eau encore actif n'est présent. La zone présentait un intérêt pour le prélèvement et l'utilisation d'eau potable autrefois	<b>FAIBLE</b>

Source : carto.atlasante.fr

Le projet est en dehors de tout périmètre de protection de captage (immédiat, rapproché et éloigné).

Le projet est localisé à proximité du captage de Fontaine Vieille (codé 073002312) qui était autrefois utilisé par la Communauté de communes des vallées d'Aigueblanche. Toutefois, ce captage a été abandonné. Sur le Colombar, il y a aussi un captage d'eau potable sur le haut du bassin versant à environ 2095 m d'altitude. Ce captage se situe sur la commune de Bonneval en Tarantaise, pour l'alimentation en eau potable, mais il est très éloigné.

La présence historique d'un captage d'eau, non exploité à ce jour, témoigne d'un niveau enjeu **faible** sur la zone.

**Projet de Centrale Hydroélectrique sur le Ruisseau du Colomban - SERHY**  
Eau - Points d'utilisation d'eau potable



**Légende**

Zone d'étude

**Captage d'eau**

Abandonné

Actif

Périmètre de protection éloignée

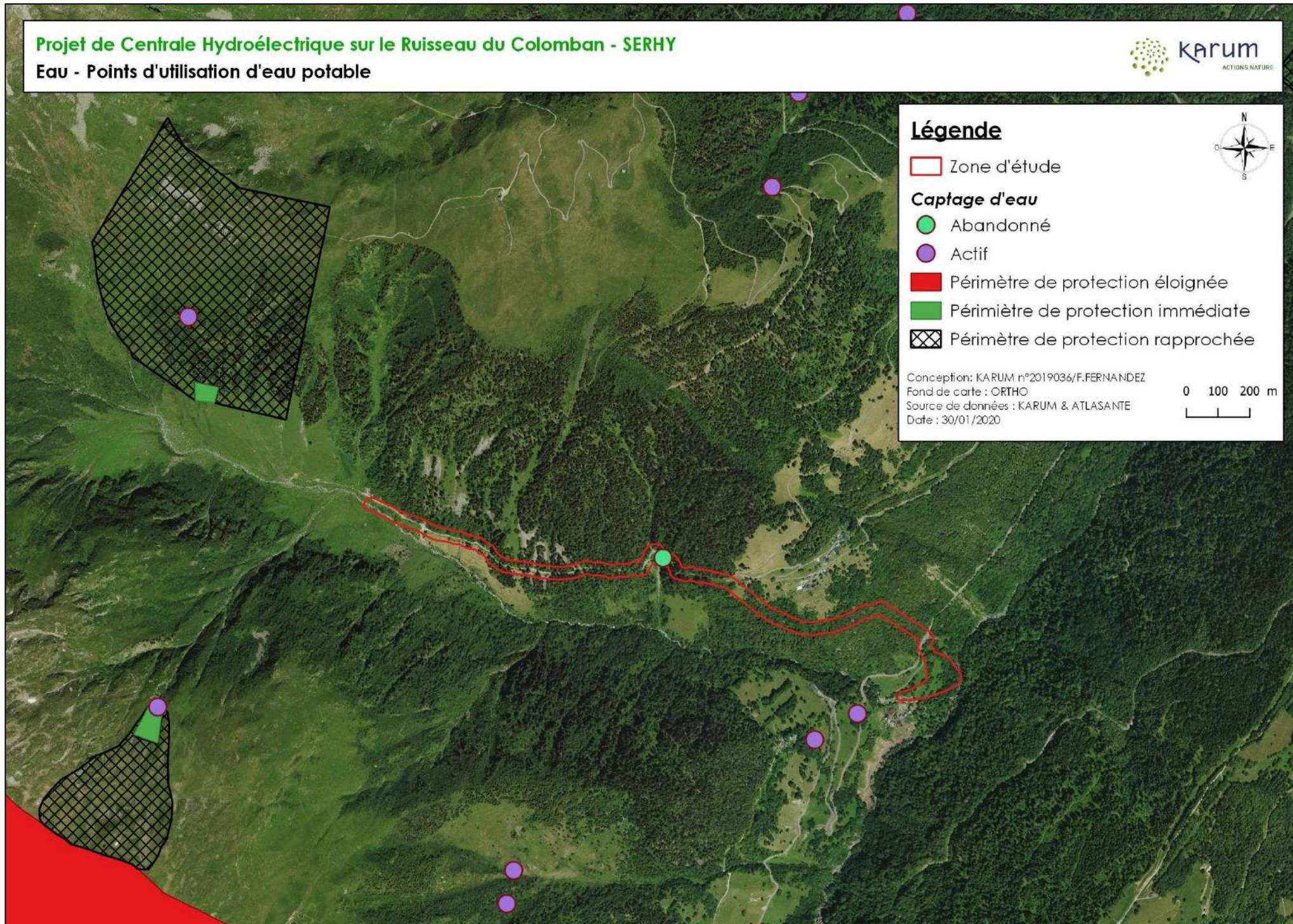
Périmètre de protection immédiate

Périmètre de protection rapprochée



Conception: KARUM n°2019036/F.FERNANDEZ  
Fond de carte : ORTHO  
Source de données : KARUM & ATLASANTE  
Date : 30/01/2020

0 100 200 m



#### 4.2.3.5. EAUX USEES, REJETS ET ASSAINISSEMENTS

Thématique	Descriptif de l'enjeu	Niveau d'enjeu
Eaux usées, rejets et assainissements	Aucun réseau n'est présent sur la zone d'étude. Des w.c. chimiques seront installés sur la base de vie du chantier.	<b>NUL</b>

Aucun réseau n'est présent sur la zone d'étude. Des w.c. chimiques seront installés sur la base de vie du chantier.

L'enjeu est **nul**.

#### 4.2.3.6. SOURCES D'EAU THERMALE

Thématique	Descriptif de l'enjeu	Niveau d'enjeu
Sources d'eau thermale	Zone d'étude non concernée par un périmètre de protection d'eaux thermales	<b>NUL</b>

La zone d'étude est non concernée par un périmètre de protection d'eaux thermales.

L'enjeu est **nul**.

#### 4.2.4. AIR

Thématique	Descriptif de l'enjeu	Niveau d'enjeu
Qualité de l'air	Une qualité d'air très bonne à excellente dans le secteur de la zone d'étude	<b>NUL</b>

Source : [atmo-auvergnerhonealpes.fr/monair/commune/](http://atmo-auvergnerhonealpes.fr/monair/commune/) et [transalpair.eu](http://transalpair.eu)

Sur la base des données fournies par Transalp'air pour la commune de la Léchère, une moyenne des indices de pollution\* a été calculée sur la base des relevés journaliers du 01/04/2011 au 31/04/2016 pour 3 polluants considérés comme indicateurs de la qualité de l'air :

INDICE POUSSIÈRES EN SUSPENSION DANS L'AIR (PM10)	INDICE DIOXYDE D'AZOTE (NO <sub>2</sub> )	INDICE OZONE (O <sub>3</sub> )
1,5	1	2,3

\* L'indice varie de 1 à 10, plus l'indice a une valeur faible, plus celui-ci indique une bonne qualité de l'air.

D'après les seuils utilisés par Transalp'air, les indices de la qualité de l'air à la Léchère indiquent une qualité d'air très bonne à excellente dans le secteur de la zone d'étude.

La qualité de l'air présente un enjeu **nul** pour le projet.

## 4.2.5. ÉVOLUTION CLIMATIQUE

Thématique	Descriptif de l'enjeu	Niveau d'enjeu
Régime des cours d'eau	Des incertitudes sur le régime des pluies, du rythme de fonte du permafrost alimentant les cours d'eau de montagne et une diminution des débits disponibles. Une montée des cours d'eau est à prévoir ainsi qu'une baisse des régimes hydrologiques.	<b>MOYEN</b>

Source : réseau Alpes Sentinelles, 2017, *Comprendre le changement climatique en alpage* ; Livre Blanc du Climat en Savoie, 2010 ; meteofrance.com

Le climat montagnard est influencé par le relief, qui crée des climats locaux, et par l'altitude, qui entraîne des disparités entre les différents étages. De plus, les influences climatiques touchent les Alpes : les Alpes du Nord sont marquées par les influences continentales (hivers froids, étés chauds) et océaniques (hivers humides et étés frais) ; les Alpes du Sud sont, elles, influencées par les influences méditerranéennes (hivers doux et étés secs).

Le changement climatique se manifeste d'abord par une augmentation des températures qui, depuis 1950, est déjà de + 2°C dans les Alpes. La fonte des glaciers illustre ce phénomène depuis plusieurs années.

Ensuite, l'augmentation des températures entraîne la remontée en altitude de la limite pluie-neige qui provoque une diminution de la quantité de neige et de la durée de l'enneigement. Aussi, l'assèchement du sol est à prévoir en période estivale. En effet, la hausse des températures entraîne déjà l'augmentation de l'évapotranspiration des végétaux et de l'évaporation du sol.

Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) a été créé en 1988 en vue de fournir des évaluations détaillées de l'état des connaissances scientifiques, techniques et socio-économiques sur les changements climatiques, leurs causes, leurs répercussions potentielles et les stratégies de parade. Ses projections climatiques indiquent une montée des températures de 5°C jusqu'à 2080, puis un envol des températures si aucune action n'est mise en place (cf. graphique ci-après). La diminution des GES et l'adaptation à la hausse des températures permettraient de supporter le changement climatique.

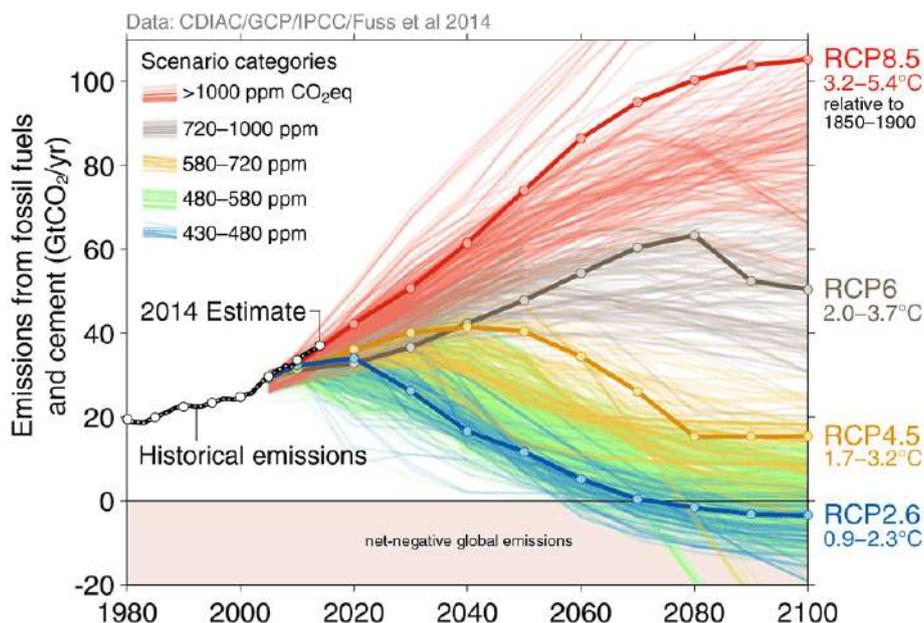
Leur 5<sup>ème</sup> et dernier rapport en date a été publié en 2014. Ils analysent les conditions climatiques futures et leurs impacts en fonction de quatre scénarii d'émission de GES :

> **RCP2.6** : Scénario avec une politique climatique visant à faire baisser les concentrations en CO<sub>2</sub> à partir de 2020. Dans ce cas, la hausse des températures serait comprise entre 0,9 et 2,3°C d'ici à 2100.

> **RCP4.5** : Scénario avec une politique climatique visant à stabiliser les concentrations en CO<sub>2</sub> et à amorcer une baisse à partir de 2040. Dans ce cas, la hausse des températures serait comprise entre 1,7 et 3,2°C d'ici à 2100.

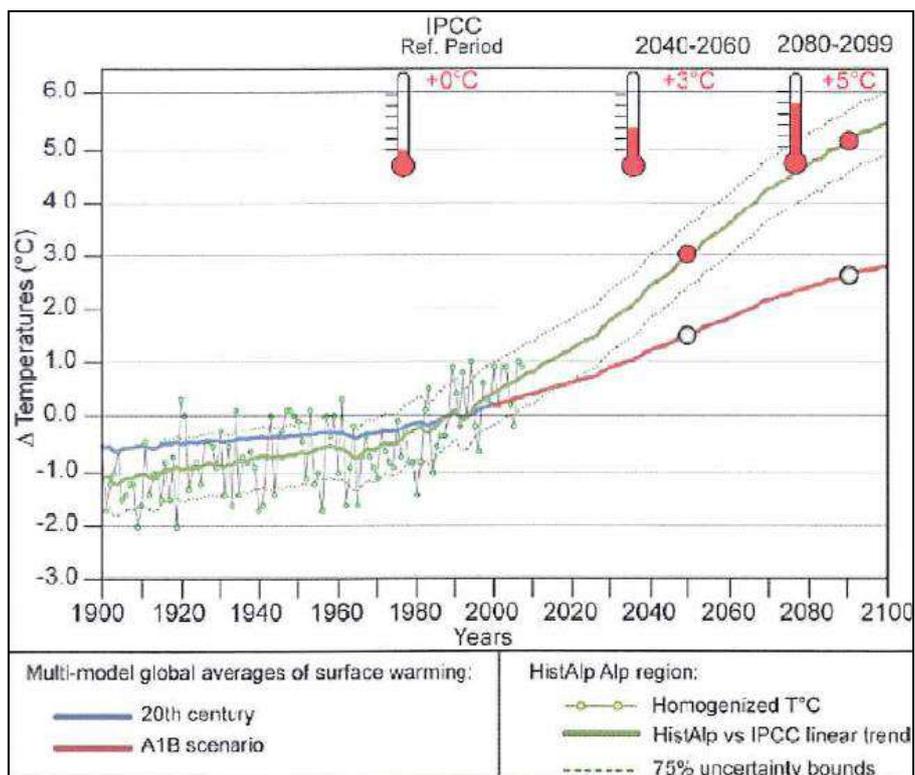
> **RCP6.0** : Scénario avec une politique climatique visant à stabiliser les concentrations en CO<sub>2</sub> et à amorcer une baisse à partir de 2080. Dans ce cas, la hausse des températures serait comprise entre 2,0 et 3,7°C d'ici à 2100.

> **RCP8.5** : Scénario sans politique climatique, et donc avec une hausse continue des émissions au cours du siècle (Fil de l'eau). Dans ce cas, la hausse des températures serait comprise entre 3,2 et 5,4°C d'ici à 2100.



Evolution des émissions de CO<sub>2</sub> (Giga tonnes de CO<sub>2</sub>/an) en fonction des différents scénarii (Source : 5ème Rapport du GIEC, 2014)

Sur les massifs forestiers comme c'est le cas sur la zone d'étude, la présence d'arbres constitue une mini-barrière climatique et ralentit les effets de la sécheresse et des tendances climatiques. Elle constitue une barrière climatique locale à l'origine d'un régime thermique plus frais.



Hausse des températures de près de 5°C à l'horizon 2080. Source : Saunier et al. (2011), EDYTEM.

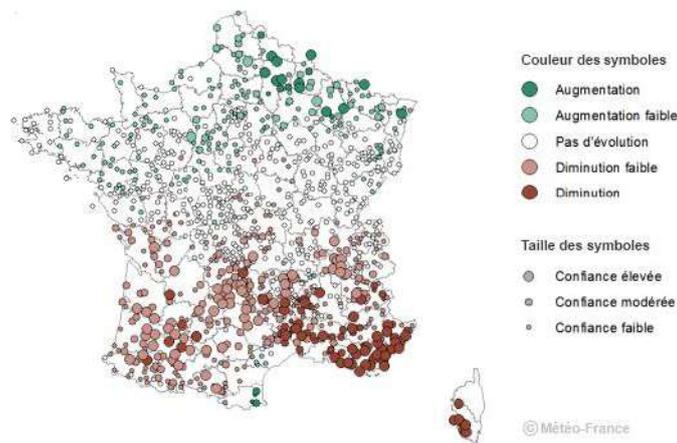
Si le changement climatique actuel est clairement visible dans les Alpes, à l'heure actuelle, l'incertitude est trop grande pour pouvoir quantifier l'impact du changement climatique sur le développement des énergies renouvelables. Les outils de modélisation pour préciser les impacts sur les régimes hydrologiques ne permettent pas une approche spécifique.

Les impacts du changement climatique ne peuvent donc aujourd'hui que faire l'objet d'une approche globale.

En Région Auvergne-Rhône-Alpes, l'évolution entre 1959 et 2017 des températures annuelles montre un net réchauffement (+ 2°C à Annecy) et les projections climatiques indiquent une poursuite du réchauffement jusqu'en 2050, quel que soit le scénario considéré.

Le régime des précipitations ne montre pas de tendance globale d'évolution au cours du 20<sup>ème</sup> siècle, en revanche des changements contrastés existent entre les régions et les saisons. Depuis 1960, une diminution importante des précipitations hivernales est observée dans le sud de la France contrairement à une augmentation dans le Nord. Pour les Alpes situées au carrefour de deux régimes climatiques, atlantique et méditerranéen, on observe de fortes différences locales. Par exemple, la baisse des précipitations en été est plus marquée dans la partie sud des Alpes.

Evolution observée du cumul hivernal de précipitations sur la période 1959-2009



Évolution des précipitations entre 1959 et 2009 © Météo France

Le changement du régime des pluies à l'horizon 2100 indique une baisse de 20% des précipitations en été, avec un changement plus marqué dans le sud des Alpes, et une hausse de 10% des précipitations en hiver.

L'accentuation des événements extrêmes comme les vagues de chaleur en été et l'intensité des sécheresses pourrait avoir plus de conséquences pour le monde vivant que l'évolution moyenne des températures ou précipitations. Un été sur deux en 2100 dans les Alpes devrait être au moins aussi chaud que l'été caniculaire de 2003. Des événements de précipitations intenses devraient se produire en automne et dans la partie nord des Alpes avec une intensité jusqu'à + 30% à la fin du siècle.

Les précipitations annuelles présentent une grande variabilité d'une année sur l'autre. En moyenne sur la région Auvergne-Rhône-Alpes, aucune tendance ne se dégage sur la période 1959-2017. Quant aux projections climatiques, quel que soit le scénario considéré, elles montrent peu d'évolution des précipitations annuelles d'ici la fin du 21<sup>ème</sup> siècle. Cette absence de changement en moyenne annuelle masque cependant des contrastes saisonniers et géographiques. Sur la seconde moitié du 21<sup>ème</sup> siècle, selon le scénario RCP8.5 (sans politique climatique), les projections indiquent une diminution des précipitations estivales.

L'une des conséquences les plus évidentes du changement climatique dans les Alpes est le recul des glaciers. Avec des températures plus élevées, les glaciers de moyenne altitude subissent une forte récession. Les glaciers des Alpes ont perdu 30 à 40% de leur surface et la moitié de leur volume depuis 1850 avec une perte supplémentaire de 10 à 20% de leur volume restant depuis 1980. Des études ont estimé que 52% des petits glaciers suisses vont disparaître dans les 25 prochaines années.

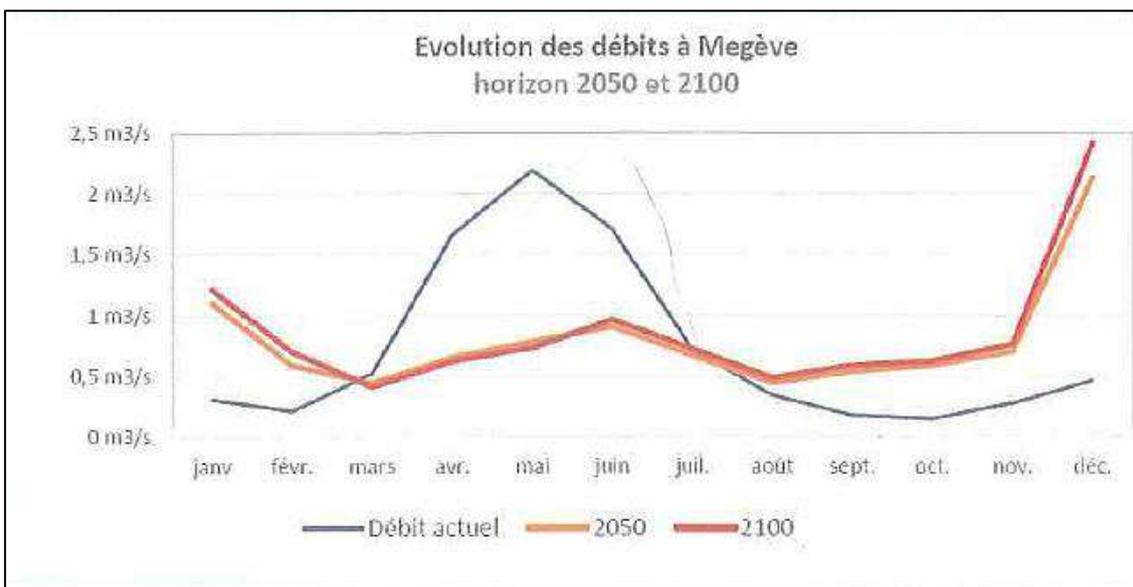
La présence de neige au sol pendant une période plus ou moins longue selon le contexte topographique (altitude, exposition, pente...) est une des principales caractéristiques de la montagne. Elle façonne l'environnement par son pouvoir d'isolation et la constitution d'une importante réserve en eau disponible au printemps.

La hausse des températures hivernales a pour incidence la remontée en altitude de la limite des précipitations tombant sous forme de neige. Dans les Alpes, on constate une réduction des précipitations neigeuses à moyenne altitude depuis 1970 induisant une plus courte période de neige au sol. Pour exemple, dans le massif du Mont-Blanc, la durée du manteau neigeux à moyenne altitude s'est réduite de près d'un mois depuis les années 1970. En haute montagne (>2500 m), si la quantité de précipitations hivernales est restée stable ces dernières décennies, c'est la hausse des températures printanières et estivales qui a contribué à une fonte accélérée et une diminution de la durée d'enneigement (CREA, source des données Météo-France CNRS, CNRM/CEN).

La période sans neige pour le massif du Mont-Blanc a augmenté entre les périodes 1964-75 et 2005-2015 : environ + 25 jours entre 1500 et 2500 m dans le massif du Mont-Blanc. Mais le plus fort changement en proportion de la durée de la période sans neige se situe vers 2500 m (+ 25 %) contre + 21 % à 2300 m et + 12 % à 1500 m (CREA, source des données Météo-France CNRS, CNRM/CEN).

En région Auvergne-Rhône-Alpes, on constate une baisse de l'enneigement à moyenne altitude, en dessous de 1 700 m. Les projections climatiques indiquent que, sous l'hypothèse d'une augmentation de la température moyenne de +2°C, le nombre de journées avec de la neige au sol diminuerait d'un mois à 1 500 m d'altitude, passant de 5 à 4 mois dans les Alpes du Nord. L'épaisseur du manteau neigeux diminuerait de 40 cm. A 1 200 mètres, l'enneigement serait très faible et les conditions de pratique des sports d'hiver ne seraient plus réunies. Au-dessus de 2 500 mètres, l'enneigement serait légèrement retardé, la fonte un peu plus rapide (12 jours d'enneigement en moins) et on verrait une légère diminution de l'épaisseur du manteau neigeux.

Des températures en hausse et un couvert neigeux en baisse conduiront à des conditions asséchantes et donc à une pression accrue sur la ressource en eau en Auvergne-Rhône-Alpes. Ce déficit devrait toucher à terme tous les territoires, même ceux dont la ressource est aujourd'hui considérée comme abondante. L'évolution des paramètres de température, d'évapotranspiration et de neige sont des signes très nets d'une tendance vers la raréfaction de la ressource en eau (études sur les impacts du changement climatique des Agence de l'eau RMC en 2012 et LB en 2016-2017). Cela se manifestera en Auvergne-Rhône-Alpes par une baisse des débits des rivières et des étiages plus intenses, plus longs, débutant plus tôt dans l'année. Ce débit diminuerait davantage à la fin de l'hiver lors de la fonte des neiges. De plus, le régime hydrologique serait également plus faible et plus stabilisé sur l'année (cf. graphique ci-dessous).



Si le réchauffement génère la fonte progressive des neiges et des glaces (déjà observée), cela se traduira par davantage d'eau disponible, mais moins de stocks avec un impact net sur les débits hydrologiques des cours d'eau. Source : Tenevia.

L'évolution de la température de l'eau aura également des impacts sur les écosystèmes aquatiques (en 30 ans, les eaux du Rhône sont déjà réchauffées de 2°C à son embouchure en été), en particulier sur les poissons d'eau douce. Il est prévu un déplacement des aires de répartition des poissons vers le nord et en altitude : la truite fario et le chabot, notamment, verraient leur aire régresser sévèrement.

Le Livre Blanc du Climat en Savoie conclue sur la réalité du réchauffement climatique et ses conséquences d'ores et déjà visibles au quotidien. A l'échelle du département, il est ainsi constaté :

- > Une accentuation du réchauffement climatique en montagne ;
- > Une modification du régime des pluies (augmentation des sécheresses estivales sur l'ensemble du département et réduction de la pluviométrie hivernale dans le sud du département) ;
- > Une réduction du stockage d'eau en altitude sous forme nivale et glaciaire ;
- > Une diminution du débit des cours d'eau de montagne ;
- > De fortes variabilités dues aux caractéristiques propres à chaque territoire (exposition, altitude...) ;
- > Des incidences diverses sur les activités humaines, notamment le tourisme, mais aussi l'agriculture, la foresterie la biodiversité, l'eau, les paysages...

Compte tenu des fortes diminutions envisagées sur le régime hydrologique, du rythme de fonte du permafrost alimentant les cours d'eau de montagne qui vont certainement monter de niveau et des débits annuels moyens qui vont tendre à diminuer, l'enjeu est considéré comme **moyen**.

## 4.3. BIODIVERSITE

L'article L. 110-1 du code de l'environnement définit la biodiversité comme « la variabilité des organismes vivants de toute origine, y compris les écosystèmes terrestres, marins et autres écosystèmes aquatiques, ainsi que les complexes écologiques dont ils font partie »

### 4.3.1. ZONAGES NATURELS

#### 4.3.1.1. ZNIEFF

Thématique	Descriptif de l'enjeu	Niveau d'enjeu
ZNIEFF	Zone d'étude entièrement comprise dans une ZNIEFF de type I et une ZNIEFF de type II.	<b>FORT</b>

Les Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) constituent un inventaire national des espaces naturels d'intérêt. Elles n'ont pas de valeur juridique, mais constituent un outil scientifique de connaissance de la valeur écologique des milieux naturels. Il existe deux types de ZNIEFF :

Les ZNIEFF de type I : zones de faibles surfaces à fort intérêt biologique ou écologique ; Les ZNIEFF de type II : grands ensembles naturels riches offrant des potentialités biologiques importantes.

Source : Carmen : <http://www.rhone-alpes.developpement-durable.gouv.fr>

Les ZNIEFFs présentes dans la zone d'étude sont :

#### ZNIEFF DE TYPE I « MASSIF DE LA LAUZIÈRE »

Source : INPN - Fiche descriptive de la ZNIEFF I « Massif de la Lauzière »

Cette ZNIEFF de 10267 ha, située en versant Nord-Sud dans le massif de la Lauzière est comprise entre 400 et 2700 m d'altitude. C'est en Savoie une des dernières unités montagnardes vierges de tout équipement touristique important à l'exception d'un télésiège. Les milieux diversifiés qui la composent sont nombreux avec des habitats déterminants : Landes et fourrés sempervirents alpins et subalpins, Fourrés subalpins caducifoliés, Forêts de ravin et de pente, Pinèdes à *Pinus uncinata*, Pinèdes à *Pinus sylvestris* au sud de la taïga et Pessières montagnardes intra-massifs.

Les espèces déterminantes sont essentiellement des plantes (28 espèces avec le Saule glauque, le Panicaut des Alpes, le Lycopode des Alpes, ...), ainsi que de nombreuses espèces animales : Tétras lyre, Sizerin flammé, Monticole de roche, Cassenoix moucheté, Chamois, Cordulégastre bidenté, Crapaud commun, Triton alpestre, Solitaire, Damier de la succise et Azuré de la canneberge.

#### ZNIEFF DE TYPE II « MASSIF DE LA LAUZIÈRE ET DU GRAND ARC »

Source : INPN - Fiche descriptive de la ZNIEFF II « Massif de la Lauzière et du grand Arc »

Le massif de la Vanoise constitue une vaste ZNIEFF d'une surface de 23423 ha. Ce massif important est circonscrit à l'ouest, au nord et à l'est par les vallées de l'Isère et de l'Arc. Le massif est assez élevé (point culminant à 2800 m au Grand Pic de la Lauzière) et présente une physionomie disséquée par des vallées secondaires communiquant entre elles par des cols assez bas.

Parmi les éléments de grand intérêt, citons en matière de flore des espèces alpines (androsaces, Clématite et Ancolie des Alpes, Chardon bleu, Stemmacanthe rhapsodique...) et un beau cortège de plantes caractéristiques des zones humides d'altitude (Lycopode inondé, Swertie vivace, Scirpe de Hudson...).

La zone est composée de nombreux ensembles interactifs pour la préservation d'espèces emblématiques comme l'Aigle royal.

L'enjeu lié à la présence d'une ZNIEFF de type I et d'une ZNIEFF de type II sur toute ou partie du projet est jugé **fort**.

**Projet de Centrale Hydroélectrique sur le Ruisseau du Colomban - SERHY**  
**Zonages naturels - ZNIEFF**



**Légende**

 Zone d'étude

**Zonages naturels**

 ZNIEFF type 1

 ZNIEFF type 2

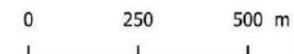


Conception: KARUM n°2019036/F.FERNANDEZ

Fond de carte : ORTHO

Source de données : KARUM

Date : 30/01/2020



**ZNIEFF II: Massifs de la lauzière et du grand arc**

**ZNIEFF I: Massif de la lauzière**



### 4.3.1.2. ZONES HUMIDES

Thématique	Descriptif de l'enjeu	Niveau d'enjeu
Zones humides d'inventaire	Aucune zone humide ou tourbière identifiée sur la zone d'étude	<b>NUL</b>

*La loi sur l'eau définit les zones humides comme « les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ». Grâce à leur fonctionnement, les milieux humides rendent de nombreux services : épuration de l'eau, atténuation des crues, soutien d'étiage...*

#### ZONES HUMIDES DE L'INVENTAIRE DEPARTEMENTAL

*L'inventaire départemental des zones humides est un outil d'information et d'alerte, non exhaustif, qui n'a pas de portée réglementaire.*

Aucune zone humide issue de l'inventaire départemental n'est présente sur le site. La zone humide la plus proche est le Ruisseau du Péchu présent sur le versant opposé à 100 m de la zone d'étude.

Le site « Ruisseau de Péchu » est une zone humide de pente qui est inscrite à l'inventaire départemental des zones humides de la Savoie. Cette zone humide ne sera pas impactée par le projet du fait que celle-ci est localisée en rive droite du ruisseau de Colomban alors que l'emprise du projet est située en rive gauche. De plus, son élévation comprise entre 1365 et 1509 m d'altitude environ fait que cette zone humide est toujours située en amont du lit du ruisseau de Colomban, ce dernier ne participant pas à son l'alimentation hydraulique.

Ainsi, la zone humide « Ruisseau de Péchu » et la zone d'étude du projet relèvent donc de deux bassins versants distincts. Dans ce contexte, le projet envisagé n'impactera pas, directement ou indirectement, la zone humide inscrite à l'inventaire départemental de la Savoie que cela soit en phase Travaux ou Exploitation.

#### TOURBIERES DE L'INVENTAIRE REGIONAL

*Les tourbières sont des zones humides colonisées par la végétation dont les conditions écologiques particulières ont permis la formation d'un sol constitué d'un dépôt de tourbe. L'inventaire régional est un zonage d'inventaire.*

Aucune tourbière n'est présente sur la zone d'étude ou à proximité.

**Projet de Centrale Hydroélectrique sur le Ruisseau du Colomban - SERHY**  
Zonages naturels - Zones humides à proximité

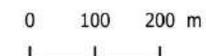


**Légende**

-  Zone d'étude
-  Zones humides du département de la Savoie



Conception: KARUM n°2019036/F.FERNANDEZ  
Fond de carte : ORTHO  
Source de données : KARUM  
Date : 30/01/2020



Ruisseau du Péchu

Doucy 23/24

Le Rup

### 4.3.1.3. RESEAU NATURA 2000

Thématique	Descriptif de l'enjeu	Niveau d'enjeu
Natura 2000	La zone d'étude se trouve à moitié dans la ZSC « Massif de la Lauzière » et dans la ZPS « Massif de la Lauzière ». Ces zones regroupent de nombreux habitats, animaux et végétaux d'intérêt communautaire	<b>FORT</b>

En 1992 à Rio, une convention sur la biodiversité est signée par de nombreux pays ; la sauvegarde de la biodiversité est affirmée comme une nécessité. En réponse à cette convention, l'Union européenne lance la mise en place d'un réseau écologique européen nommé Natura 2000.

Ce réseau est né de la volonté de conserver, de rétablir dans un état favorable les habitats naturels et les populations animales et végétales de son territoire, tout en tenant compte des activités sociales, économiques, culturelles et régionales présentes sur les sites désignés.

Deux directives européennes précisent cette démarche : la directive « Oiseaux » publiée le 2 avril 1979 et la directive « Habitats Faune Flore » publiée le 21 mai 1992.

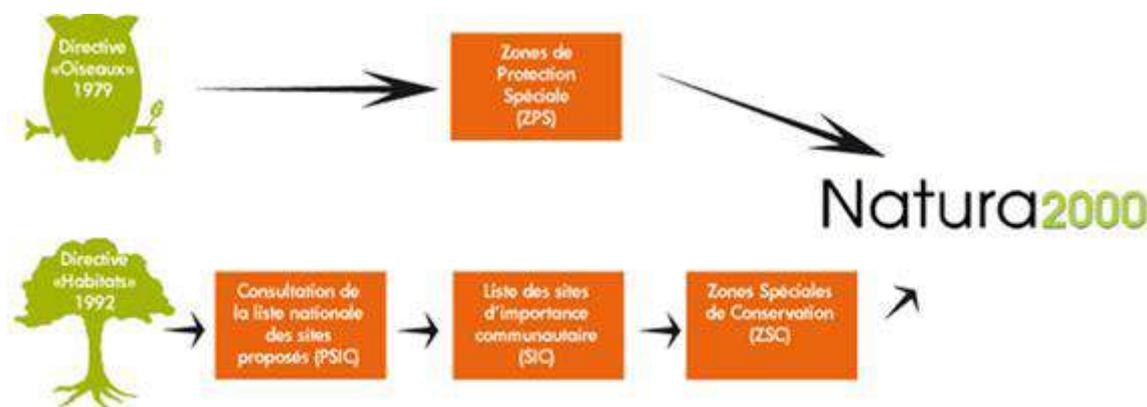
Ce réseau est constitué de deux types de zones :

> Les « Zones Spéciales de Conservation » ou ZSC, désignées par les États membres au titre de la directive Habitats-Faune-Flore. Dans un premier temps, les États membres établissent des propositions de sites d'importance communautaire (PSIC) qu'ils transmettent à la Commission européenne. Une fois retenues, les États membres doivent transcrire en droit national les SIC en ZSC.

> Les « Zones de Protection Spéciale » ou ZPS, désignées au titre de la directive Oiseaux, elles concernent principalement la conservation des oiseaux sauvages. Elles représentent des espaces importants pour la survie et la reproduction d'une liste d'espèces d'oiseaux fixée par arrêté du ministre chargé de l'environnement.

Natura 2000 n'a pas pour objectif de créer des sanctuaires, ces zones doivent continuer à être utilisées par l'homme, en respectant les richesses naturelles présentes.

Le but de la démarche Natura 2000 est de trouver un point d'équilibre entre les activités humaines et la préservation de la nature.



Les sites Natura 2000 situés dans la zone d'étude sont :

#### ZSC FR8202003 « MASSIF DE LA LAUZIÈRE »

Le projet se trouve quasi intégralement dans la ZSC « Massif de la Lauzière FR8201783 ». Cette zone d'un tenant de 10052 ha abrite de nombreux habitats d'importance comme les Landes alpines et boréales, les formations herbeuses à *Naruds*, les Tourbières actives hautes ou les Forêts alluviales à *Alnus*. Citons également des espèces faunistiques et floristiques associées comme le Lynx boréal, le Chardon bleu et l'Écaille chinée.

### **ZPS FR8212028 « MASSIF DE LA LAUZIÈRE »**

De la même manière que pour la ZSC, la ZPS « Massif de la Lauzière FR8212028 » s'étend sur 10052 ha. Les oiseaux concernés par la zone sont la Pie-grièche écorcheur, le Lagopède alpin, le Tétrás lyre, la Gélinothe des bois, le Circaète Jean-le-blanc, l'Aigle royal, Faucon pèlerin, la Perdrix bartavelle, la Chouette chevêchette, la Nyctale de Tengmalm et le Pic noir.

La zone d'étude constitue une partie d'un espace important pour le développement et/ou la reproduction d'espèces animales et végétales et d'habitats d'intérêt communautaire. L'enjeu est donc **fort**.

Projet de Centrale Hydroélectrique sur le Ruisseau du Colomban - SERHY  
Zonages naturels - Sites Natura 2000



**Légende**

 Zone d'étude

**Zones Natura 2000**

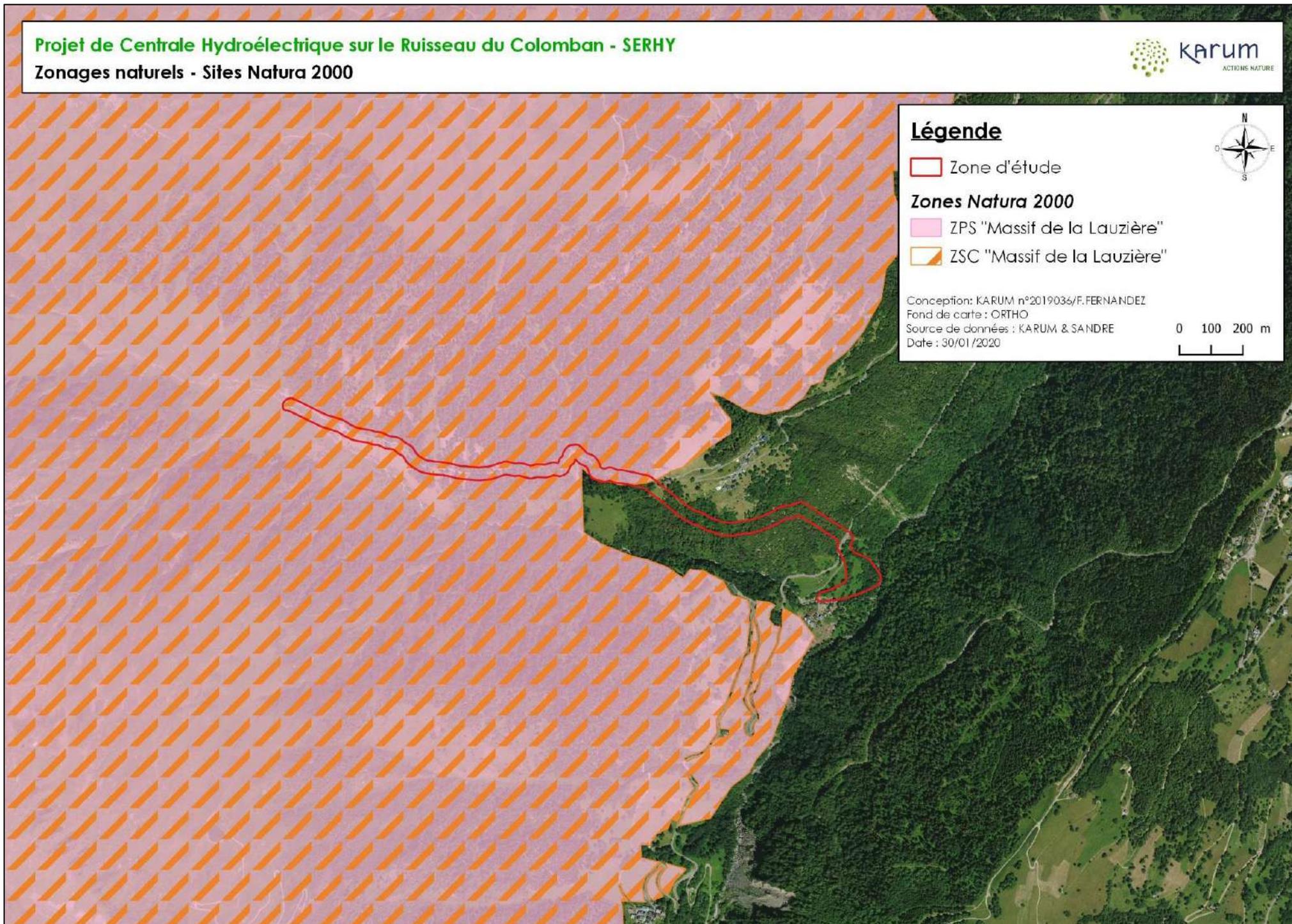
 ZPS "Massif de la Lauzière"

 ZSC "Massif de la Lauzière"



Conception: KARUM n°2019036/F.FERNANDEZ  
Fond de carte: ORTHO  
Source de données: KARUM & SANDRE  
Date: 30/01/2020

0 100 200 m



#### 4.3.1.4. AUTRES ZONAGES

Thématique	Descriptif de l'enjeu	Niveau d'enjeu
APPB, Parc National, Réserve Naturelle	Les zonages du type APPB, Parc National et Réserve Naturelle sont éloignés de la zone d'étude	<b>NUL</b>

Un APPB est un zonage réglementaire désigné par le préfet pour conserver un habitat naturel abritant une ou plusieurs espèces animales et/ou végétales sauvages et protégées. Il promulgue l'interdiction de certaines activités susceptibles de porter atteinte à l'équilibre biologique des milieux et/ou à la survie des espèces protégées y vivant. Tout projet au sein d'un APPB doit faire l'objet d'une demande d'autorisation particulière.

Un parc national est un vaste espace protégé, terrestre ou marin, relevant d'une protection contractuelle du fait de son patrimoine naturel exceptionnel (richesse biologique, intérêt culturel, caractère historique, qualité paysagère). Le parc national est constitué d'une zone à protection réglementaire stricte, le cœur, et de l'aire d'adhésion gérée par la charte du parc signée par les communes adhérentes. Les communes non adhérentes font partie de la zone potentielle d'adhésion et peuvent adhérer à la charte pendant 3 ans après son approbation. Tout projet au sein d'un cœur de parc doit faire l'objet d'une demande d'autorisation particulière.

Une réserve est un territoire fortement réglementé, caractérisé par des espèces ou habitats rares ou menacés. Un plan de gestion peut être mis en place dans le but de protéger le site tout en permettant d'accueillir le public pour le sensibiliser au patrimoine naturel. Tout projet doit faire l'objet d'une demande d'autorisation particulière.

Les zonages naturels autres pris en compte ne font pas partie de la zone d'étude et ils sont éloignés :

TYPE DE ZONAGE	NUMERO ET NOM DU ZONAGE	DISTANCE DE LA ZONE D'ÉTUDE
Parc National	Parc National de la Vanoise	7,6 km
APPB	Tourbières de Montendry et de Montgilbert	10 km
Réserve Naturelle	Réserve Naturelle Régionale du Plan de Tuéda	18 km

L'enjeu est **nul**.

## 4.3.2. HABITATS NATURELS

Thématique	Descriptif de l'enjeu	Niveau d'enjeu
Habitats naturels	1 habitat d'intérêt prioritaire caractéristique de zones humides (G1.21)	<b>FORT</b>
	1 habitat d'intérêt prioritaire non caractéristique de zones humides (G1.61) 2 habitats d'intérêt communautaire non caractéristiques de zones humides (G3.1B1, H2.3) 1 habitat abritant une surface de végétation caractéristique de zones humides d'environ 515 m <sup>2</sup> (E5.551 x E5.43)	<b>MOYEN</b>
	5 habitats naturels non humides et ne relevant ni pas d'un intérêt communautaire ou prioritaire (C2.2, E2.1, E5.22, G5.61, H5.37)	<b>FAIBLE</b>
	4 habitats d'origine anthropique (I1.53, J2.42, J4.2, J5.4)	

Source : KARUM (2022)

## RESULTATS

Comprise entre 930 et 1500 m d'altitude environ, la zone d'étude du projet est rattachée aux étages de végétation collinéen et montagnard. Les milieux naturels présents au sein de la zone d'étude comprennent un cours d'eau, des prairies, des surfaces boisées et forestières ainsi que des zones d'éboulis. Voisine en deux endroits des zones habitées, la zone d'étude du projet comprend également des infrastructures routières (routes, pistes 4x4) et des bâtiments isolés. Les prospections de terrain réalisées sur la zone d'étude par KARUM au cours du printemps et de l'été 2019 ont permis d'identifier et de caractériser 14 types d'habitats, à savoir :

- > C2.2 – Cours d'eau permanents, non soumis aux marées, à écoulement turbulent et rapide
- > E2.1 – Pâturages permanents mésotrophes et prairies de post-pâturage
- > E5.22 – Ourlets forestiers mésophiles
- > E5.551 – Mégaphorbaies alpines x E5.43 – Lisières forestières ombragées
- > G1.21 – Forêts riveraines à *Fraxinus* et *Alnus*, sur sols inondés par les crues, mais drainés aux basses eaux
- > G1.61 – Hêtraies acidophiles médio-européennes
- > G3.1B1 – Pessières à aïrelles
- > G5.61 – Prébois caducifoliés
- > H2.3 – Eboulis siliceux acides des montagnes tempérées
- > H5.37 – Champs de blocs
- > I1.53 – Jachères non inondées avec communautés rudérales annuelles ou vivaces
- > J2.42 – Bâtiments agricoles isolés
- > J4.2 – Réseaux routiers
- > J5.4 – Eaux courantes très artificielles non salées

La localisation et l'emprise de chaque type d'habitat est illustrée par les cartes figurant pages suivantes.

# Projet de Centrale Hydroélectrique sur le Ruisseau du Colomban - SERHY

## Habitats naturels (vue d'ensemble)



Zone d'étude

### Habitat naturel

- C2.2 - Cours d'eau permanents, non soumis aux marées, à écoulement turbulent et rapide
- E2.1 - Pâturages permanents mésotrophes et prairies de post-pâturage
- E5.22 - Ourlets mésophiles
- E5.511 - Mégaphorbiaies alpines x Lisières forestières ombragées
- G1.21 - Forêts riveraines à Fraxinus et Alnus, sur sols inondés par les crues mais drainés aux basses eaux

- G1.61 - Hêtraies acidophiles médio-européennes
- G3.1B1 - Pessières à aïrelles
- G5.61 - Prébois caducifoliés
- H2.3 - Eboulis siliceux acides des montagnes tempérés
- H5.37 - Champs de blocs
- I1.53 - Jachères non inondées avec communautés rudérales annuelles ou vivaces
- J2.42 - Bâtiments agricoles isolés
- J4.2 - Réseaux routiers
- J5.4 - Eaux courantes très artificielles non salées



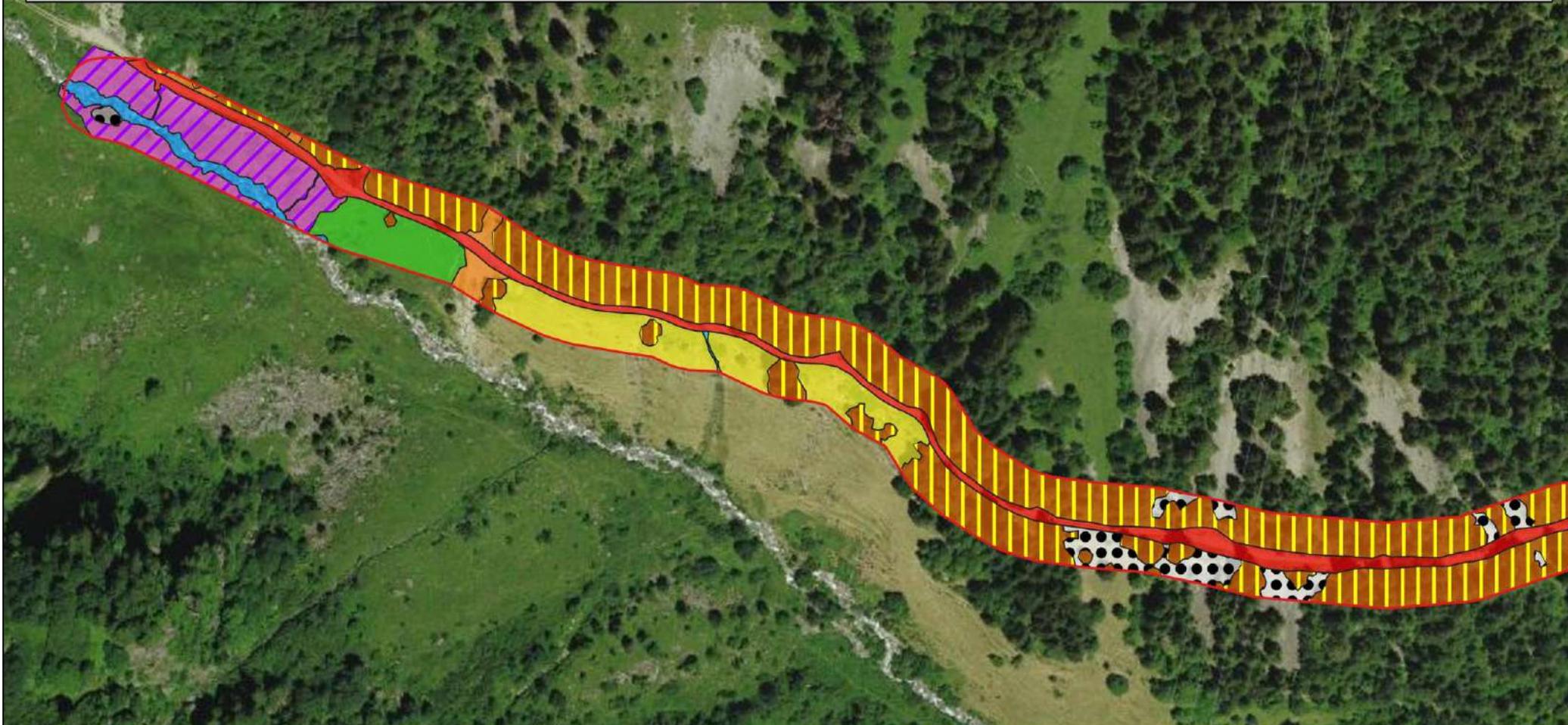
0 50 100 m



Conception: KARUM n°2019036/  
C.COQUIBUS  
Fond de carte : BD ORTHO IGN (2016)  
Source de données : KARUM (2019)

# Projet de Centrale Hydroélectrique sur le Ruisseau du Colombar - SERHY

## Habitats naturels (Zoom 1 : partie haute de la zone d'étude)



### Légende

Zone d'étude

#### Habitats naturels

C2.2 - Cours d'eau permanents, non soumis aux marées, à écoulement turbulent et rapide

E2.1 - Pâturages permanents mésotrophes et prairies de post-pâturage

E5.22 - Ourlets mésophiles

E5.511 - Mégaphorbiaies alpines x Lisières forestières ombragées

G3.1B1 - Pessières à airelles

H2.3 - Eboulis siliceux acides des montagnes tempérés

H5.37 - Champs de blocs

I1.53 - Jachères non inondées avec communautés rudérales annuelles ou vivaces

J4.2 - Réseaux routiers

J5.4 - Eaux courantes très artificielles non salées

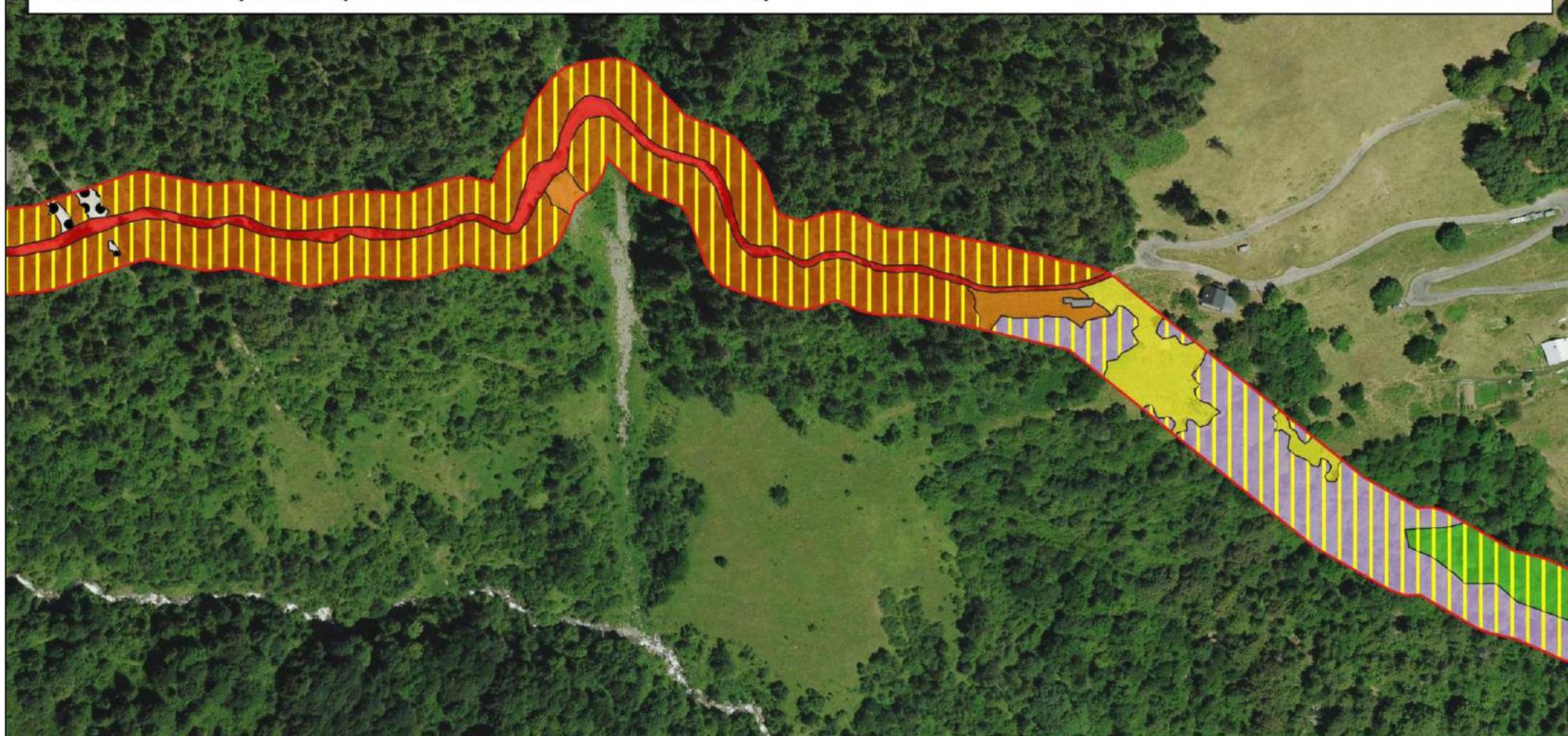


0 25 50 m

Conception: KARUM n°2019036/C.couibus  
Fond de carte : BD ORTHO IGN (2016)  
Source de données : KARUM (2022)  
Date : 17/02/2022

# Projet de Centrale Hydroélectrique sur le Ruisseau du Colomban - SERHY

## Habitats naturels (Zoom 2 : partie intermédiaire de la zone d'étude)



### Légende

Zone d'étude

#### Habitats naturels

E2.1 - Pâturages permanents mésotrophes et prairies de post-pâturage

G1.61 - Hêtraies acidophiles médio-européennes

G3.1B1 - Pessières à airelles

G5.61 - Prébois caducifoliés

H2.3 - Eboulis siliceux acides des montagnes tempérés

I1.53 - Jachères non inondées avec communautés rudérales annuelles ou vivaces

J2.42 - Bâtiments agricoles isolés

J4.2 - Réseaux routiers



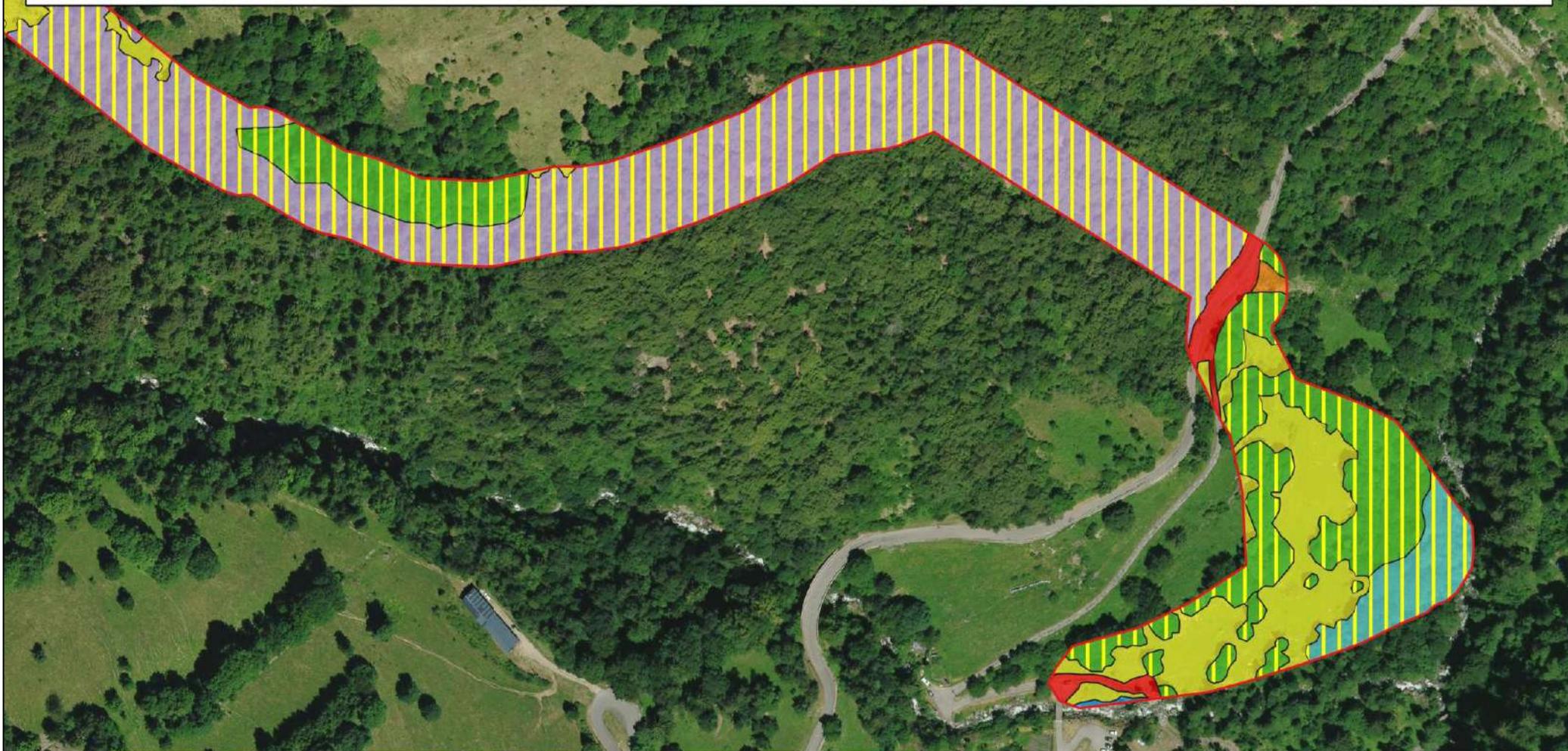
0 25 50 m



Conception: KARUM n°2019036/L.STALPERS  
Fond de carte : BD ORTHO (2016)  
Source de données : KARUM (2019)  
Date : 07/09/2020

# Projet de Centrale Hydroélectrique sur le Ruisseau du Colomban - SERHY

## Habitats naturels (Zoom 3 : partie basse de la zone d'étude)



### Légende

 Zone d'étude

#### Habitats naturels

 C2.2 - Cours d'eau permanents, non soumis aux marées, à écoulement turbulent et rapide

 E2.1 - Pâturages permanents mésotrophes et prairies de post-pâturage

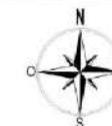
 G1.21 - Forêts riveraines à Fraxinus et Alnus, sur sols inondés par les crues mais drainés aux basses eaux

 G1.61 - Hêtraies acidophiles médio-européennes

 G5.61 - Prébois caducifoliés

 I1.53 - Jachères non inondées avec communautés rudérales annuelles ou vivaces

 J4.2 - Réseaux routiers



0 25 50 m

Conception: KARUM n°2019036/L.STALPERS  
Fond de carte : BD ORTHO (2016)  
Source de données : KARUM (2019)  
Date : 07/09/2020

## ANALYSE DES SENSIBILITES

Chaque habitat inventorié fait l'objet, en annexes, d'une fiche descriptive indiquant pour chacun d'entre eux, notamment, leur niveau d'enjeu écologique respectif, tel qu'il a été défini à l'échelle de la zone d'étude du projet.

Les habitats G3.1B1, H2.3 et H5.37 ne font ici pas l'objet de fiches descriptives dans la mesure où ces derniers, de par leur localisation, ne seront pas impactés de manière certaine par le projet.

Les habitats d'origine anthropique J2.42 et J5.4, sans intérêt écologique, ne font pas non plus l'objet de fiches. À noter que l'habitat J5.4 correspond sur la zone d'étude aux écoulements d'eau canalisés par les cunettes présentes sur une piste 4x4.

Chaque fiche descriptive est complétée par la liste des espèces végétales inventoriées sur le terrain par KARUM à partir de laquelle le type d'habitat a été caractérisé et déterminé.

Le tableau bilan figurant page suivante indique pour chaque habitat leur valeur patrimoniale ainsi que leur surface d'occupation sur la zone d'étude du projet, critères à partir desquels a été déterminé le niveau d'enjeu écologique respectif de chaque habitat. Bien que non décrit sous forme de fiches, un niveau d'enjeu est cependant précisé dans le tableau pour les habitats naturels G3.1B1, H2.3 et H5.37.

La lecture de ce tableau met ainsi en évidence les habitats naturels qui sont à considérer comme sensibles sur le plan écologique, à savoir :

- > En partie basse de l'aire d'étude, la forêt riveraine à *Fraxinus* et *Alnus*, sur sols inondés par les crues, mais drainés aux basses eaux (G1.21)
- > En partie intermédiaire de l'aire d'étude :
  - > Une hêtraie médio-européenne (G1.61)
  - > Une pessière à airelles (G3.1B1)
  - > Des éboulis siliceux acides des montagnes tempérées (H2.3)

La méthodologie employée pour l'évaluation des enjeux par habitats naturels est présentée en Chapitre 10 de l'étude d'impact.

Celle-ci indique qu'en présence d'un habitat naturel d'intérêt communautaire prioritaire non caractéristique d'une zone humide, le niveau d'enjeu retenu peut être moyen à fort sachant que celui-ci est alors déterminé à dire d'expert. Dans le cas présent, ce type d'habitat correspond à une Hêtraie acidophile médio-européenne (G1.61) relevée sur la zone d'étude du projet. Un niveau d'enjeu moyen a été retenu du fait que cet habitat n'est pas compris dans le périmètre du site Natura 2000 « Massif de la Lauzière », qu'il occupe des surfaces importantes en rive gauche du Torrent de l'Eau Rousse, et que de ce fait le projet envisagé ne sera dans tous les cas pas de nature à remettre en cause le maintien ni le bon état de conservation de cet habitat bien représenté localement.

A l'inverse, il sera noté qu'un niveau d'enjeu « Fort » a bien été retenu pour qualifier l'habitat communautaire d'intérêt prioritaire déterminé sous l'intitulé « Forêts riveraines à *Fraxinus* et *Alnus*, sur sols inondés par les crues, mais drainés aux basses eaux (G1.21) » du fait que celui-ci est à la fois caractéristique de zones humides et considéré comme rare à l'échelle locale.

Par ailleurs, la méthodologie d'évaluation de KARUM indique qu'un habitat d'intérêt communautaire non caractéristique de zone humide peut se voir attribuer un niveau

d'enjeu faible à moyen selon les circonstances et toujours à dire d'expert. La Pessière à airelles (G3.1B1) qui est un habitat d'intérêt communautaire compris dans le périmètre du site Natura 2000 « Massif de la Lauzière », s'est ainsi vu attribuer un niveau d'enjeu « Moyen » du fait que celle-ci n'est pas caractéristique de zones humides d'une part, mais aussi parce que ce type d'habitat est très bien représenté localement d'autre part. Cette logique d'évaluation s'est également appliquée à l'habitat « Éboulis siliceux acides des montagnes tempérées (H2.3) ».

Enfin, le fait d'attribuer un niveau d'enjeu « Faible » à certains habitats naturels comme à certains habitats artificiels d'origine anthropique s'explique, pour les habitats naturels, par le fait que ceux relevés sur la zone d'étude ne sont ni d'intérêt communautaire, ni caractéristiques de zones humides, et pour les habitats artificiels de par la présence d'une couverture végétale significative, y compris en certains endroits de la piste 4x4 relevée sur la zone d'étude du projet.

Sur les 14 types d'habitats relevés sur la zone d'étude, seuls deux d'entre eux sont indiqués par la réglementation comme relevant du statut « pro parte » et par conséquent susceptibles d'être caractéristiques de zones humides. Les deux habitats en question sont :

- > Les pâturages permanents mésotrophes et prairies de post-pâturage (E2.1) ;
- > L'habitat mixte relevant d'une mégaphorbiaie alpine (E5.511) en mélange avec une lisière forestière ombragée (E5.43).

Concernant la surface de prairie codifiée E2.1, sur les 66 espèces végétales inventoriées par KARUM qui ont permis de déterminer l'habitat, aucune d'entre elles n'est indiquée par la réglementation en vigueur comme indicatrice de zones humides. Rapporté au fait que cet habitat a été relevé sur un terrain en forte pente et donc naturellement drainant, il en a été conclu que l'habitat ne pouvait pas présenter un caractère humide. Ce raisonnement a été validé par la DDT 73.

Concernant l'habitat codifié E5.511 x E5.43, une demande de compléments de la DDT73 a remis en cause l'analyse initiale de KARUM selon laquelle cet habitat mixte ne pouvait être considéré comme non humide au regard des espèces hygrophiles qu'il abritait. Après échanges entre KARUM et la DDT 73 et une visite de site réalisée le 28 mai 2021, les deux parties ont effectivement convenu que l'habitat devait être considéré comme humide.

Les sensibilités écologiques mises en évidence par le tableau bilan sont illustrées à la suite de celui-ci par :

- > 4 cartes permettant de localiser les surfaces d'habitats inventoriées sur la zone d'étude du projet en fonction de leur niveau d'enjeu écologique respectif ;
- > 1 carte de localisation de la surface de forêt riveraine à *Fraxinus* et *Alnus*, sur sols inondés par les crues, mais drainés aux basses eaux (G1.21), et de l'habitat mixte relevant d'une mégaphorbiaie alpine (E5.511) en mélange avec une lisière forestière ombragée (E5.43), habitats naturels considérés sur la zone d'étude du projet comme caractéristiques de zones humides sur la base du seul critère de végétation.

La présence sur la zone d'étude du projet d'1 habitat d'intérêt prioritaire, de 2 habitats naturels d'intérêt communautaire et de 2 habitats caractéristiques de zones humides, conduit à attribuer à la thématique « Habitats naturels » un niveau d'enjeu **FAIBLE à FORT**.

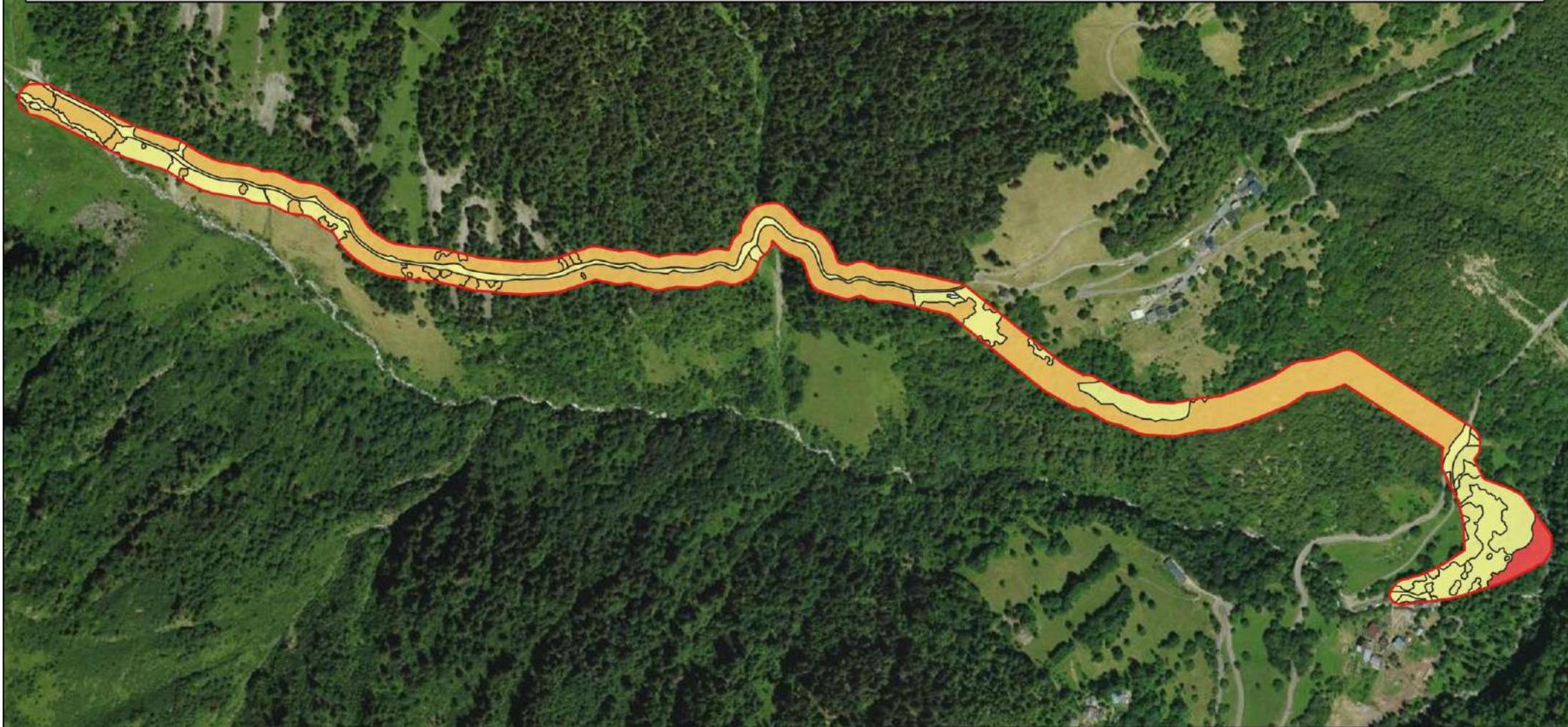
HABITAT NATUREL (EUNIS)	HABITAT D'INTERET COMMUNAUTAIRE*	ZONE HUMIDE**	SURFACE OCCUPEE SUR LA ZONE D'ETUDE		JUSTIFICATION	NIVEAU D'ENJEUX
			EN M <sup>2</sup>	EN %		
C2.2 – Cours d'eau permanents, non soumis aux marées, à écoulement turbulent et rapide	-	-	723 m <sup>2</sup>	0,75%	Absence de végétation aquatique caractéristique	<b>FAIBLE</b>
E2.1 – Pâturages permanents mésotrophes et prairies de post-pâturage	-	-	11 845 m <sup>2</sup>	12,31%	Habitat à usage agricole (pâturage)	<b>FAIBLE</b>
E5.22 – Ourlets mésophiles	-	-	1 534 m <sup>2</sup>	1,59%	Habitat naturel de transition	<b>FAIBLE</b>
E5.511 x E5.43 – Mégaphorbiaies alpines x Lisières forestières ombragées (habitat mixte)	-	Oui	3 111 m <sup>2</sup>	3,23%	Habitat abritant une surface de végétation caractéristique de zones humides d'environ 515 m <sup>2</sup>	<b>MOYEN</b>
G1.21 – Forêts riveraines à <i>Fraxinus</i> et <i>Alnus</i> , sur sols inondés par les crues, mais drainés aux basses eaux	91E0*	Oui	2 335 m <sup>2</sup>	2,43%	Habitat d'intérêt prioritaire caractéristique de zones humides	<b>FORT</b>
G1.61 – Hêtraies médio-européennes	9180*	-	23 365 m <sup>2</sup>	24,29%	Habitat d'intérêt prioritaire	<b>MOYEN</b>
G3.1B1 – Pessières à aîrelles	9410	-	32 423 m <sup>2</sup>	33,70%	Habitat d'intérêt communautaire	<b>MOYEN</b>
G5.61 – Prébois caducifoliés	-	-	10 049 m <sup>2</sup>	10,45%	Habitat naturel de transition	<b>FAIBLE</b>
H2.3 – Éboulis siliceux acides des montagnes tempérées	8110	-	1 711 m <sup>2</sup>	1,78%	Habitat d'intérêt communautaire	<b>MOYEN</b>
H5.37 – Champs de blocs	-	-	92 m <sup>2</sup>	0,10%	Habitat quasi dépourvu de végétation	<b>FAIBLE</b>

HABITAT NATUREL (EUNIS)	HABITAT D'INTERET COMMUNAUTAIRE*	ZONE HUMIDE**	SURFACE OCCUPEE SUR LA ZONE D'ETUDE		JUSTIFICATION	NIVEAU D'ENJEUX
			EN M <sup>2</sup>	EN %		
I1.53 – Jachères non inondées avec communautés rudérales annuelles ou vivaces	-	-	1 674 m <sup>2</sup>	1,74%	Habitat d'origine anthropique Cortège floristique composé d'espèces pionnières	<b>FAIBLE</b>
J2.42 – Bâtiments agricoles isolés	-	-	50 m <sup>2</sup>	0,05%	Habitat anthropique dépourvu de végétation	<b>NUL</b>
J4.2 – Réseaux routiers	-	-	7 251 m <sup>2</sup>	7,54%	Niveau d'enjeu valable pour les pistes 4x4 partiellement végétalisées, enjeu « nul » sinon	<b>FAIBLE</b>
J5.4 - Eaux courantes très artificielles non salées	-	-	45 m <sup>2</sup>	0,05%	Habitat d'origine anthropique	<b>FAIBLE</b>
<b>TOTAL</b>			<b>96 208 m<sup>2</sup></b>	<b>100%</b>		

\* D'après Cahiers d'habitats Natura 2000 / \*\* Habitat caractéristique de zones humides suivant le critère de végétation

# Projet de Centrale Hydroélectrique sur le Ruisseau du Colomban - SERHY

## Habitats naturels - Enjeux (vue d'ensemble)



### Légende

 Zone d'étude

### Habitats naturels - Niveaux d'enjeux

 FORT

 MOYEN

 FAIBLE

 NUL



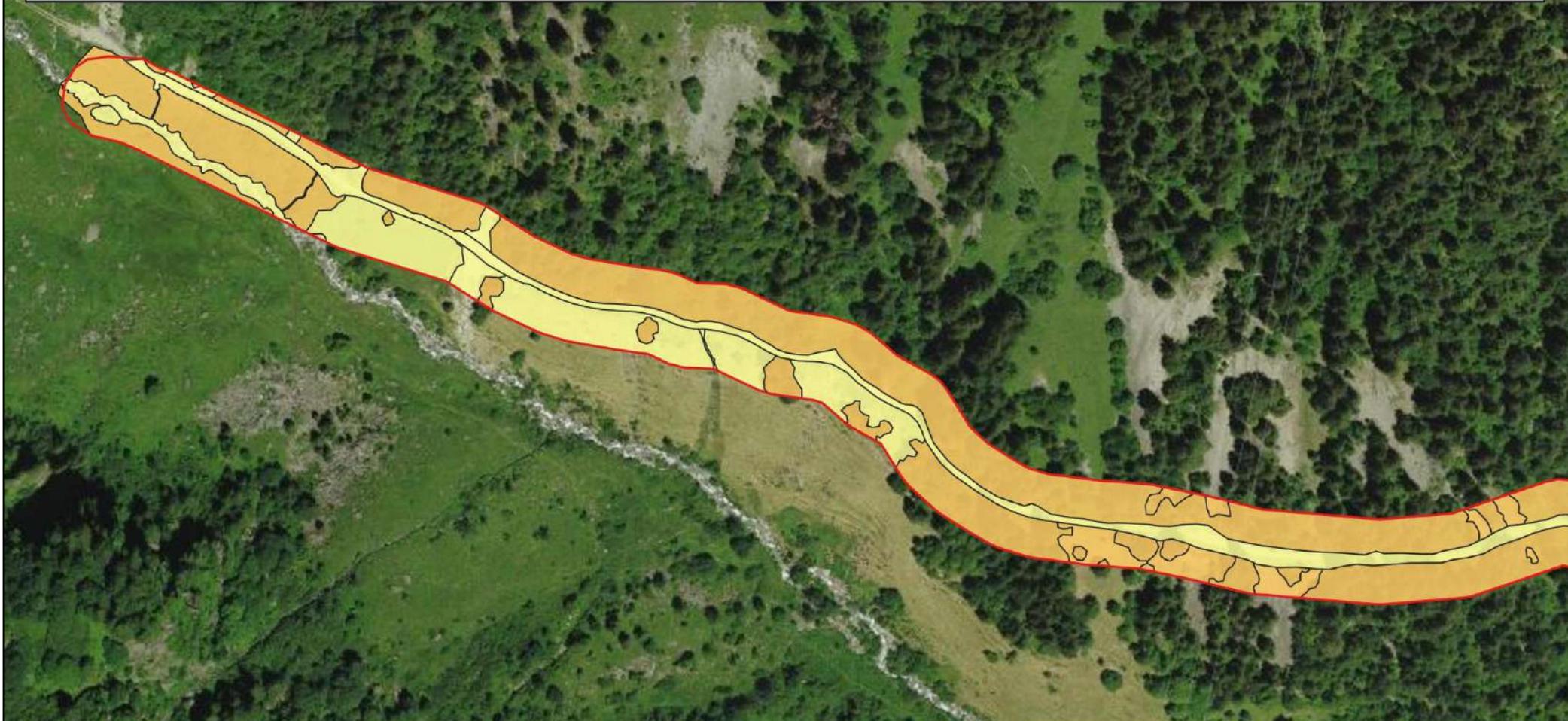
0 50 100 m



Conception: KARUM n°2019036/C.COQUIBUS  
Fond de carte : BD ORTHO IGN (2016)  
Source de données : KARUM (2022)  
Date : 17/02/2022

# Projet de Centrale Hydroélectrique sur le Ruisseau du Colomban - SERHY

## Habitats naturels - Enjeux (Zoom 1 : partie haute de la zone d'étude)



### Légende

 Zone d'étude

### Habitats naturels - Niveaux d'enjeu

 FORT

 MOYEN

 FAIBLE

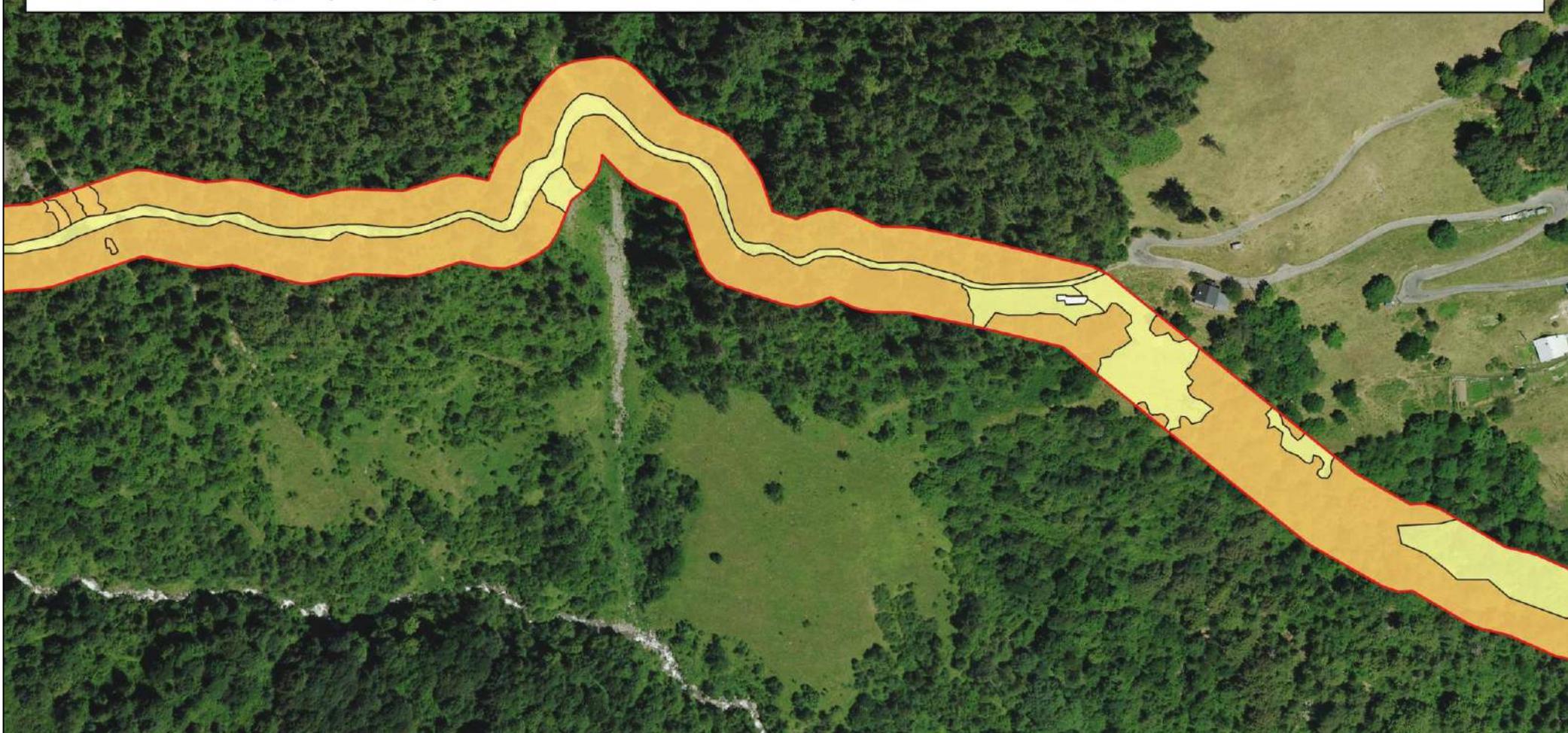
 NUL



Conception: KARUM n°2019036/C.COQUIBUS  
Fond de carte : BD ORTHO IGN (2016)  
Source de données : KARUM (2019)  
Date : 17/02/2022

# Projet de Centrale Hydroélectrique sur le Ruisseau du Colomban - SERHY

## Habitats naturels - Enjeux (Zoom 2 : partie intermédiaire de la zone d'étude)



**Légende**

- Zone d'étude

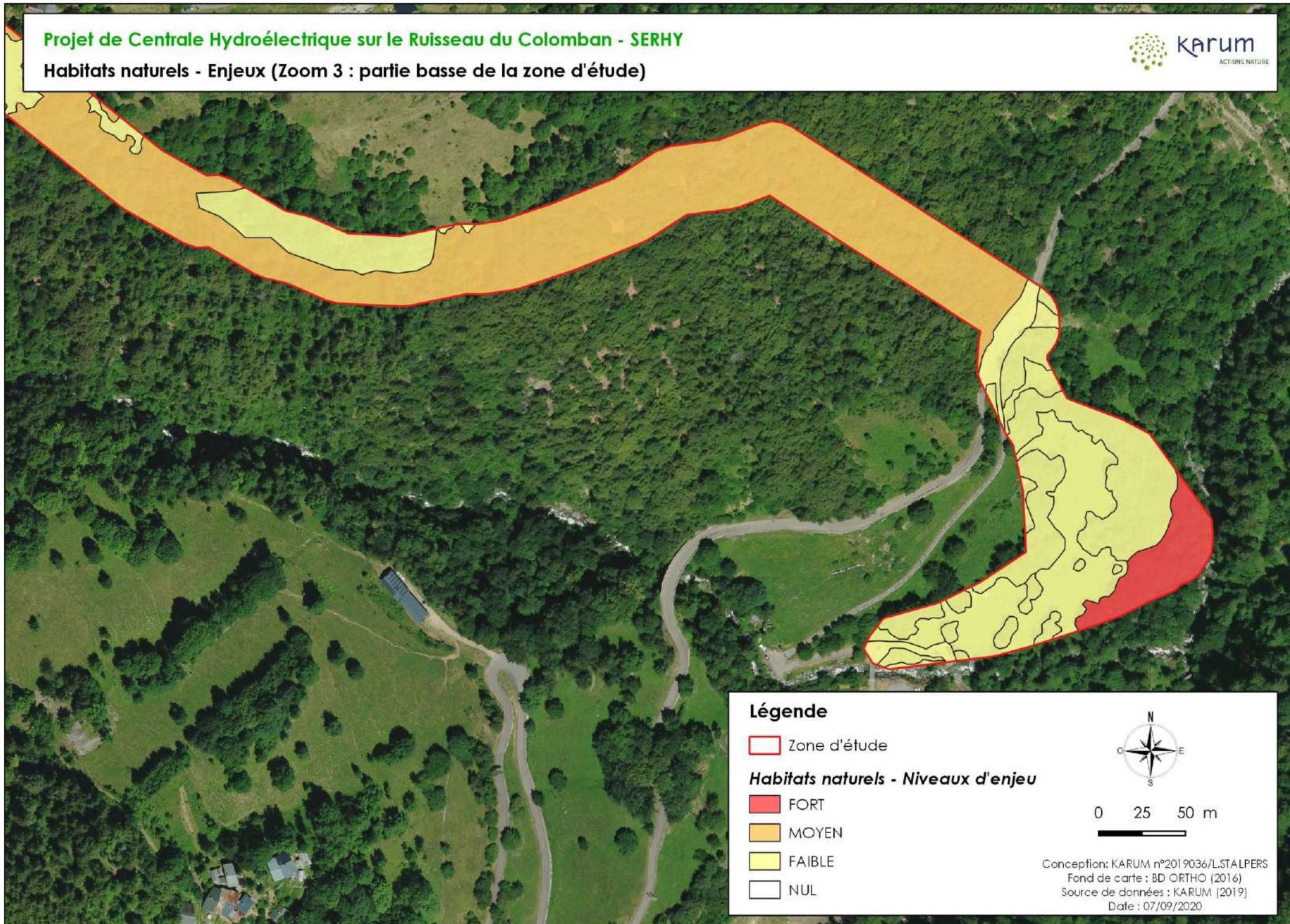
**Habitats naturels - Niveaux d'enjeu**

- FORT
- MOYEN
- FAIBLE
- NUL

Conception: KARUM n°2019036/L.STALPERS  
Fond de carte : BD ORTHO (2016)  
Source de données : KARUM (2019)  
Date : 07/09/2020

# Projet de Centrale Hydroélectrique sur le Ruisseau du Colomban - SERHY

## Habitats naturels - Enjeux (Zoom 3 : partie basse de la zone d'étude)



### Légende

 Zone d'étude

### Habitats naturels - Niveaux d'enjeu

 FORT

 MOYEN

 FAIBLE

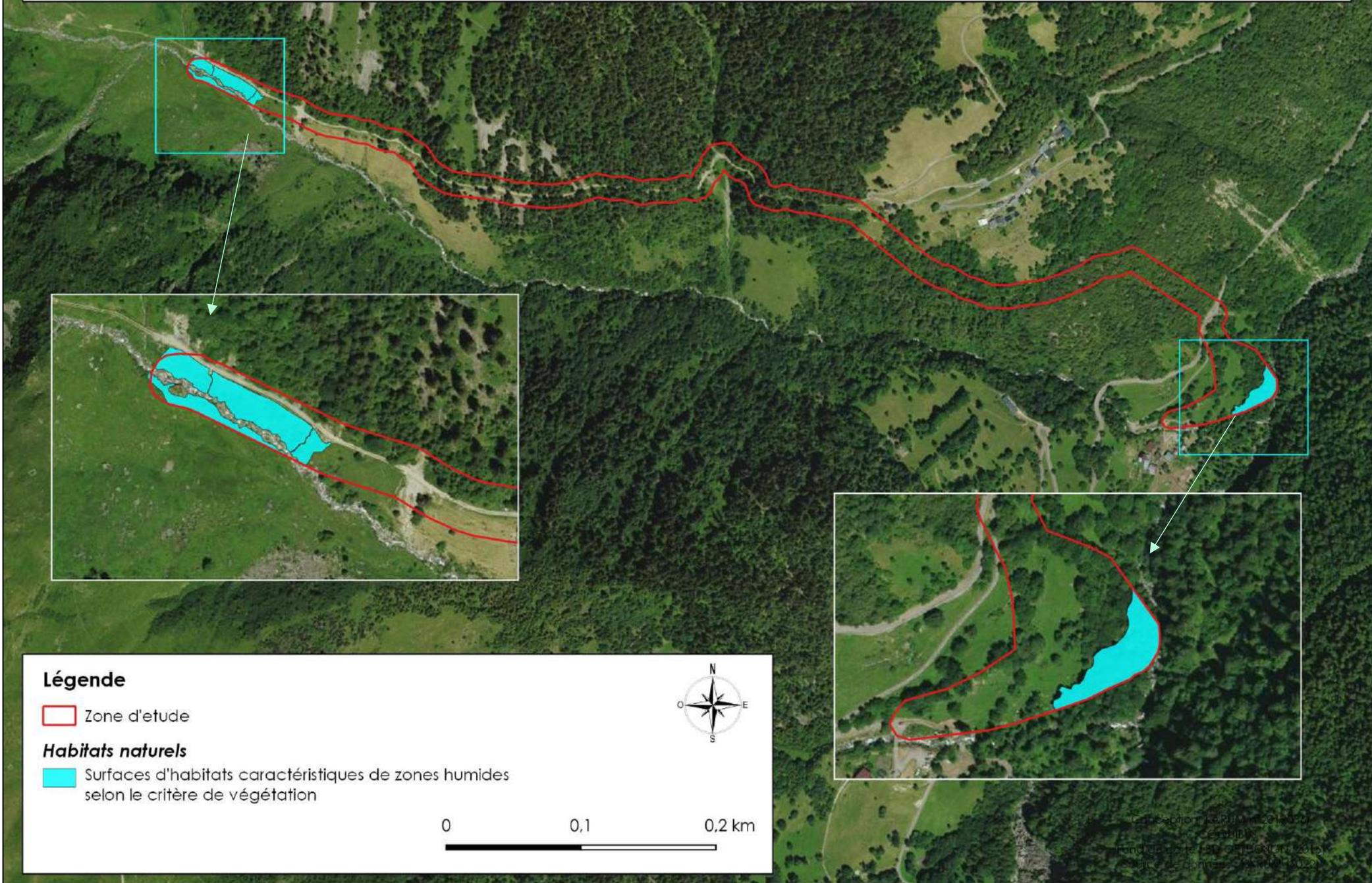
 NUL



0 25 50 m



Conception: KARUM n°2019036/L.STALPERS  
Fond de carte : BD ORTHO (2016)  
Source de données : KARUM (2019)  
Date : 07/09/2020



**Légende**

 Zone d'étude

**Habitats naturels**

 Surfaces d'habitats caractéristiques de zones humides selon le critère de végétation



### 4.3.3. FLORE

Thématique	Descriptif de l'enjeu	Niveau d'enjeu
Flore patrimoniale	Absence d'espèce végétale protégée et/ou menacée d'extinction en Rhône-Alpes sur la zone d'étude du projet	NUL
Flore exotique envahissante	Présence en partie haute de la zone d'étude du projet d'un fourré de Buddeja du père David ( <i>Buddleja davidii</i> ) Présence en partie basse de la zone d'étude de pieds de Vergerette annuelle ( <i>Erigeron annuus</i> )	MOYEN

#### 4.3.3.1. ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE

Source : Pôle d'Information Flore Habitats Fonge Rhône-Alpes (PIFH, 2019)

Le tableau figurant page suivante dresse la liste des espèces végétales d'intérêt patrimonial ou envahissantes signalées par la bibliographie comme présente sur les communes de Bonneval et de La Léchère (73, Savoie) où est localisée la zone d'étude du projet.

Par flore d'intérêt patrimonial s'entendent ici les espèces végétales protégées par la réglementation en vigueur et/ou indiquées comme menacées d'extinction en région Rhône-Alpes par la Liste rouge de la flore vasculaire de Rhône-Alpes (2015).

Par flore envahissante s'entendent ici les espèces végétales exotiques envahissantes qui ont été introduites par l'homme en dehors de leurs aires de répartition ou de dispersion naturelle qui ont la faculté de s'établir (reproduction sans intervention humaine) et d'étendre leurs aires de distribution (avec en général une augmentation des effectifs des populations).

Pour chaque espèce listée, le tableau précise, sur la base de leur écologie et de leur aire de distribution altitudinale, si leur présence sur la zone d'étude du projet doit être considérée comme « Non probable », « Peu probable » ou « Probable ».

NOM SCIENTIFIQUE	NOM FRANÇAIS	PN/PR	LISTE ROUGE RHONE-ALPES	PRESENCE SUR LA ZONE D'ETUDE
<b>Flore d'intérêt patrimonial (protégée et/ou menacée d'extinction)</b>				
<i>Anacamptis coriophora</i>	Orchis à odeur de punaise	PN	EN	Probable
<i>Androsace alpina</i>	Androsace des Alpes	PN	NT	Non probable
<i>Buxbaumia viridis</i>	Buxbaumie verte	PN	-	Probable
<i>Carex magellanica</i> subsp. <i>irrigua</i>	Laïche de Magellan	PN	EN	Peu probable
<i>Cypripedium calceolus</i>	Sabot de Vénus	PN	LC	Probable
<i>Hackelia deflexa</i>	Bardanette courbée	PR	VU	Probable
<i>Juncus arcticus</i>	Jonc arctique	PN	EN	Non probable
<i>Lycopodium alpinum</i>	Lycopode des Alpes	PN	LC	Non probable
<i>Pyrola media</i>	Pyrole moyenne	PR	LC	Peu probable
<i>Rhaponticum scariosum</i> subsp. <i>scariosum</i>	Stemmacanthe Rhapontique	PN	LC	Peu probable
<i>Salix glaucosericea</i>	Saule glauque	PR	LC	Peu probable
<i>Swertia perennis</i>	Swertie pérenne	PR	EN	Peu probable
<b>Flore envahissante</b>				
<i>Amaranthus hybridus</i>	Amarante hybride	-	NA	Probable
<i>Buddleja davidii</i>	Buddleja du père David	-	NA	Probable
<i>Erigeron annuus</i>	Vergerette annuelle	-	NA	Probable
<i>Erigeron canadensis</i>	Conyze du Canada	-	NA	Probable
<i>Galinsoga quadriradiata</i>	Galinsoga cilié	-	NA	Probable
<i>Juncus tenuis</i>	Jonc grêle	-	NA	Peu probable
<i>Senecio inaequidens</i>	Sénéçon sud-africain	-	NA	Probable
<i>Amaranthus hybridus</i>	Amarante hybride	-	NA	Probable

Source : Pôle d'Information Flore Habitats Rhône-Alpes (PIFH, 2019)

PN = Protection nationale / PR = Protection régionale

Catégories Liste Rouge : NA = Non applicable / DD = Données insuffisantes / LC = préoccupation mineure / NT = quasi menacé / VU = vulnérable / EN = En danger / CR = En danger critique. Les espèces relevant de catégories VU, EN ou CR sont considérées comme étant en danger d'extinction.

### 4.3.3.2. ESPECES FLORISTIQUES PATRIMONIALES INVENTORIEES

Source : Prospections de terrain KARUM (2019)

#### RESULTATS & ANALYSE DES SENSIBILITES

Les prospections floristiques réalisées par KARUM sur la zone d'étude du projet aux mois de mai, juin et juillet 2019 n'ont donné lieu à l'inventaire d'aucune espèce végétale protégée et/ou menacée d'extinction en région Rhône-Alpes.

Au regard de ces éléments, un niveau d'enjeu **nul** sera retenu pour qualifier la thématique « Flore patrimoniale » à l'échelle de la zone d'étude du projet.

### 4.3.3.3. ESPECES EXOTIQUES ENVAHISSANTES

Une espèce exotique envahissante est une espèce introduite hors de son aire de répartition naturelle par l'Homme (volontairement ou fortuitement) et dont l'implantation et la propagation menacent les écosystèmes, les habitats ou les espèces indigènes avec des conséquences écologiques ou économiques ou sanitaires négatives. (UICN 2000, McNeely et al. 2001, McNeely 2001, Genovesi & Shine, 2003)

Source : Prospections de terrain KARUM (2019)

#### RESULTATS

Les espèces patrimoniales inventoriées sur le site d'étude sont les suivantes :

NOM SCIENTIFIQUE	NOM FRANÇAIS	ABONDANCE	NIVEAU D'ENJEU
<i>Buddleja davidii</i>	Buddleja du père David	1 petit fourré	MOYEN
<i>Erigeron annuus</i>	Vergerette annuelle	Quelques pieds	MOYEN

Source : KARUM (2019)

#### FLORE EXOTIQUE ENVAHISSANTE INVENTORIEE SUR LA ZONE D'ETUDE DU PROJET

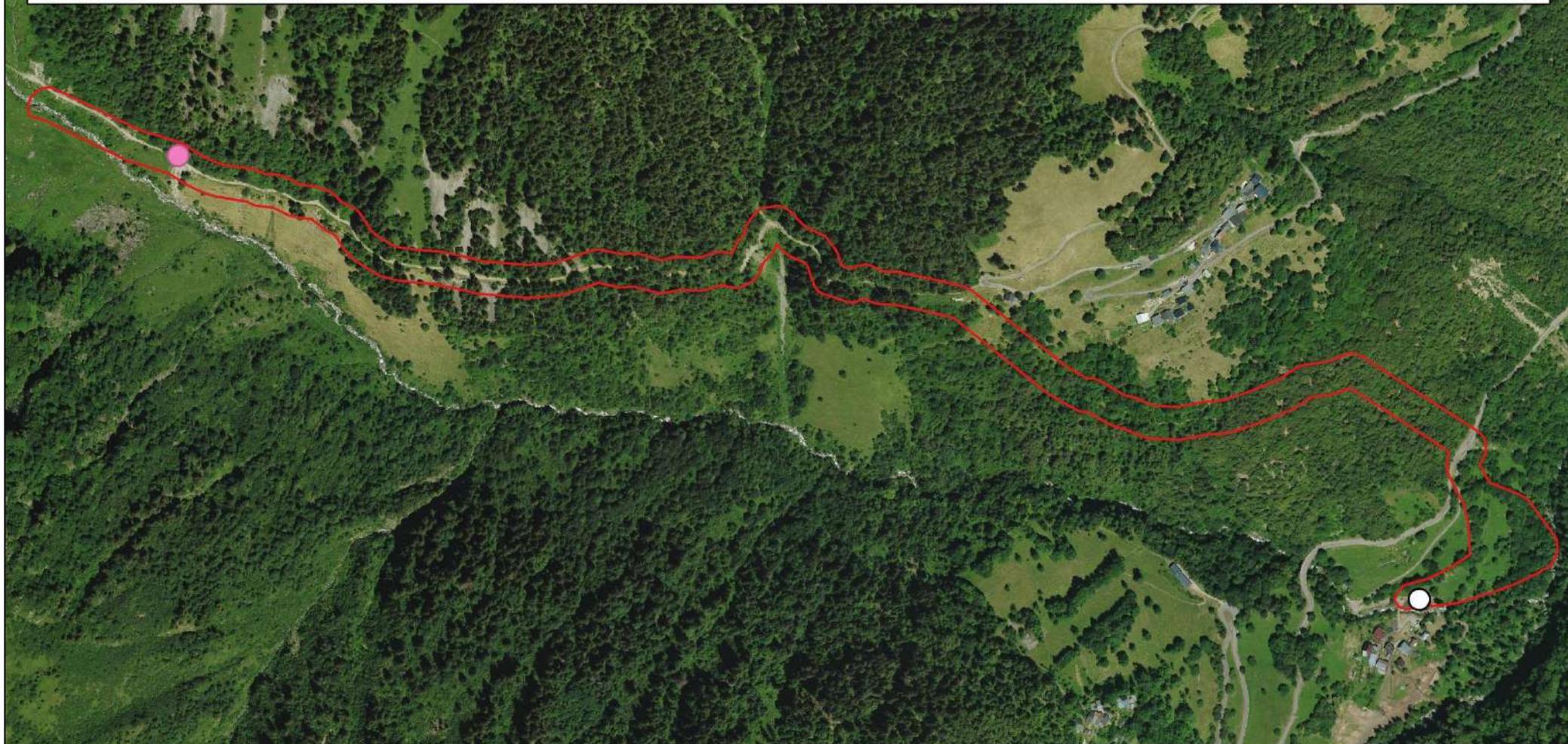
Les observations réalisées pour ces deux espèces sur la zone d'étude du projet sont localisées sur la carte figurant page suivante.



Buddleja du père David (*Buddleja davidii*)  
– Telabotanica (2020)



Vergerette annuelle (*Erigeron annuus*)  
– KARUM (2019)



**Légende**

 Zone d'étude

**Flore envahissante**

 Buddleja du père David (*Buddleja davidii*)

 Vergerette annuelle (*Erigeron annuus*)



0 50 100 150 m



## ANALYSE DES SENSIBILITES

Originnaire de Chine, *Buddleja davidii* est présent au sein de l'habitat « I1.53 – Jachères non inondées avec communautés rudérales annuelles ou vivaces » sous la forme d'un petit fourré implanté sur le talus aval de la piste 4x4 qui surplombe la rive gauche de la rivière de Colomban, en partie haute de la zone d'étude du projet. Sa présence est probablement liée à l'apport de matériaux exogènes (poteau électrique béton) qui ont été utilisés par le passé pour renforcer la stabilité de ce secteur de talus exposé à des glissements de terrain.

Originnaire d'Amérique du Nord, *Erigeron annuus* a été inventorié sur le chemin en terre carrossable qui permet d'accéder en partie basse de la zone d'étude du projet à la prairie codifiée « Pâturages permanents mésotrophes et prairies de post-pâturage ».

Bien qu'implantées, ces deux espèces ne semblent pas montrer de signes d'expansion flagrants sur la zone d'étude du projet :

- > L'expansion de *Buddleja davidii* semble contrainte par l'instabilité récurrente du talus sur lequel l'espèce est implantée ;
- > La dispersion d'*Erigeron annuus* semble contrainte par l'absence de terrains remaniés proche sur lesquels l'espèce pourrait s'installer en l'absence de concurrence de la flore locale.

La réalisation des travaux de terrassement inscrits au projet constitue un risque de dispersion de l'aire de présence des 2 espèces végétales exotiques invasives inventoriées sur la zone d'étude. À ce titre, un niveau d'enjeu **moyen** sera retenu pour qualifier ici la thématique « Flore exotique envahissante ».

#### 4.3.4. FAUNE

Source : KARUM et TERE0 (2019-2020)

##### 4.3.4.1. AVIFAUNE

Thématique	Descriptif de l'enjeu	Niveau d'enjeu
Avifaune	47 espèces, dont 41 protégées et 4 menacées, utilisent la zone d'étude avec un grand nombre de nicheurs. L'Aigle royal niche dans des falaises à 200 m de la zone et est considéré à enjeu fort. Le Bruant jaune et le Gobemouche noir sont à enjeu fort et nichent dans les habitats semi-ouverts du site.	<b>FORT</b>

#### RESULTATS

47 espèces d'oiseaux ont été inventoriées sur la zone d'étude en 2019.

3 espèces sont d'intérêt communautaire. Il s'agit de l'Aigle royal, du Faucon pèlerin et du Pic noir.

41 espèces sont protégées nationalement.

7 espèces sont inscrites sur la Liste rouge des oiseaux de Rhône-Alpes dont :

- > L'Aigle royal, le Bruant jaune, le Faucon pèlerin et le Gobemouche noir : classés « vulnérable » ;
- > La Buse variable, le Moineau domestique et le Pouillot fitis sont « quasi-menacés ».



Aire de nidification de l'Aigle royal à proximité direct du projet. Source : KARUM, 2019.

NOM VERNACULAIRE	NOM SCIENTIFIQUE	PN	IC	LRR	LRN	Nb DE COUPLES	UTILISATION DE LA ZONE D'ETUDE	NIVEAU D'ENJEU
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	Article 3	-	LC	LC	2	Probable	MOYEN
Aigle royal	<i>Aquila chrysaetos</i>	Article 3	Annexe I	VU	VU	1	Certain	FORT
Bergeronnette des ruisseaux	<i>Motacilla cinerea</i>	Article 3	-	LC	LC	1	Probable	MOYEN
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	Article 3	-	LC	LC	1	Probable	MOYEN
Bouvreuil pivoine	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Article 3	-	LC	VU	6	Probable	MOYEN
Bruant fou	<i>Emberiza cia</i>	Article 3	-	LC	LC	1,5	Probable	MOYEN
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	Article 3	-	VU	VU	1	Probable	FORT
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	Article 3	-	NT	LC	0,5	Possible	MOYEN
Casse-noix moucheté	<i>Nucifraga caryocatactes</i>	Article 3	-	LC	LC	0,5	Possible	MOYEN
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	Article 3	-	LC	VU	1,5	Probable	MOYEN
Chocard à bec jaune	<i>Pyrrhocorax graculus</i>	Article 3	-	LC	LC	2,5	Passage	FAIBLE
Cinacle plongeur	<i>Cinclus cinclus</i>	Article 3	-	LC	LC	2	Probable	MOYEN
Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>	Article 3	-	LC	LC	1	Probable	MOYEN
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	Article 3	-	LC	NT	1	Certain	MOYEN
Faucon pèlerin	<i>Falco peregrinus</i>	Article 3	Annexe I	VU	LC	0,5	Passage	MOYEN
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	Article 3	-	LC	LC	13	Probable	MOYEN
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	-	-	LC	LC	1,5	Possible	FAIBLE
Gobemouche noir	<i>Ficedula hypoleuca</i>	Article 3	-	VU	VU	1	Probable	FORT
Grand corbeau	<i>Corvus corax</i>	Article 3	-	LC	LC	0,5	Passage	FAIBLE

Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>	-	-	LC	LC	9,5	Probable	<b>FAIBLE</b>
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	-	-	LC	LC	1	Probable	<b>FAIBLE</b>
Grosbec casse-noyaux	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Article 3	-	LC	LC	1,5	Probable	<b>MOYEN</b>
Hirondelle de rochers	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Article 3	-	LC	LC	0.5	Passage	<b>FAIBLE</b>
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	-	-	LC	LC	12	Probable	<b>FAIBLE</b>
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	Article 3	-	LC	LC	1,5	Possible	<b>MOYEN</b>
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Article 3	-	LC	LC	4	Probable	<b>MOYEN</b>
Mésange boréale	<i>Poecile montanus</i>	Article 3	-	LC	VU	4	Probable	<b>MOYEN</b>
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	Article 3	-	LC	LC	7,5	Probable	<b>MOYEN</b>
Mésange huppée	<i>Lophophanes cristatus</i>	Article 3	-	LC	LC	9	Probable	<b>MOYEN</b>
Mésange noire	<i>Periparus ater</i>	Article 3	-	LC	LC	20	Probable	<b>MOYEN</b>
Mésange nonnette	<i>Poecile palustris</i>	Article 3	-	LC	LC	1.5	Probable	<b>MOYEN</b>
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	Article 3	-	NT	LC	1,5	Passage	<b>FAIBLE</b>
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	Article 3	-	LC	LC	0.5	Possible	<b>MOYEN</b>
Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>	Article 3	Annexe I	LC	LC	0.5	Possible	<b>MOYEN</b>
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	-	-	LC	LC	1	Probable	<b>FAIBLE</b>
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	Article 3	-	LC	LC	29,5	Probable	<b>MOYEN</b>
Pipit des arbres	<i>Anthus trivialis</i>	Article 3	-	LC	LC	2	Probable	<b>MOYEN</b>
Pipit spioncelle	<i>Anthus spinoletta</i>	Article 3	-	LC	LC	0.5	Passage	<b>FAIBLE</b>
Pouillot fitis	<i>Phylloscopus trochilus</i>	Article 3	-	NT	NT	1	Probable	<b>MOYEN</b>
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	Article 3	-	LC	LC	2	Probable	<b>MOYEN</b>

Roitelet à triple bandeau	<i>Regulus ignicapilla</i>	Article 3	-	LC	LC	15	Probable	<b>MOYEN</b>
Roitelet huppé	<i>Regulus regulus</i>	Article 3	-	LC	NT	6	Certain	<b>MOYEN</b>
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	Article 3	-	LC	LC	24	Probable	<b>MOYEN</b>
Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Article 3	-	LC	LC	1	Certain	<b>MOYEN</b>
Serin cini	<i>Serinus serinus</i>	Article 3	-	LC	VU	0,5	Possible	<b>MOYEN</b>
Sittelle torchepot	<i>Sitta europaea</i>	Article 3	-	LC	LC	6	Probable	<b>MOYEN</b>
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Article 3	-	LC	LC	3	Probable	<b>MOYEN</b>

Protection réglementaire (PN) : Article 3 : Protection de l'espèce et de son habitat de reproduction et de repos.

Intérêt communautaire (IC) : Annexe I : Espèces devant faire l'objet de mesures de conservation spéciale concernant leur habitat, afin d'assurer leur survie et leur reproduction dans leur aire de distribution.

Liste rouge nationale (LRN) et régionale (LRR) : LC : Préoccupation mineure ; NT : Quasi menacée ; VU : Vulnérable.

# Projet de Centrale Hydroélectrique sur le Ruisseau du Colomban - SERHY

## Inventaires faune - Localisation des oiseaux patrimoniaux



### Légende

 Zone d'étude

#### Avifaune patrimoniale

 Aigle royal

 Bruant jaune

 Gobemouche noir

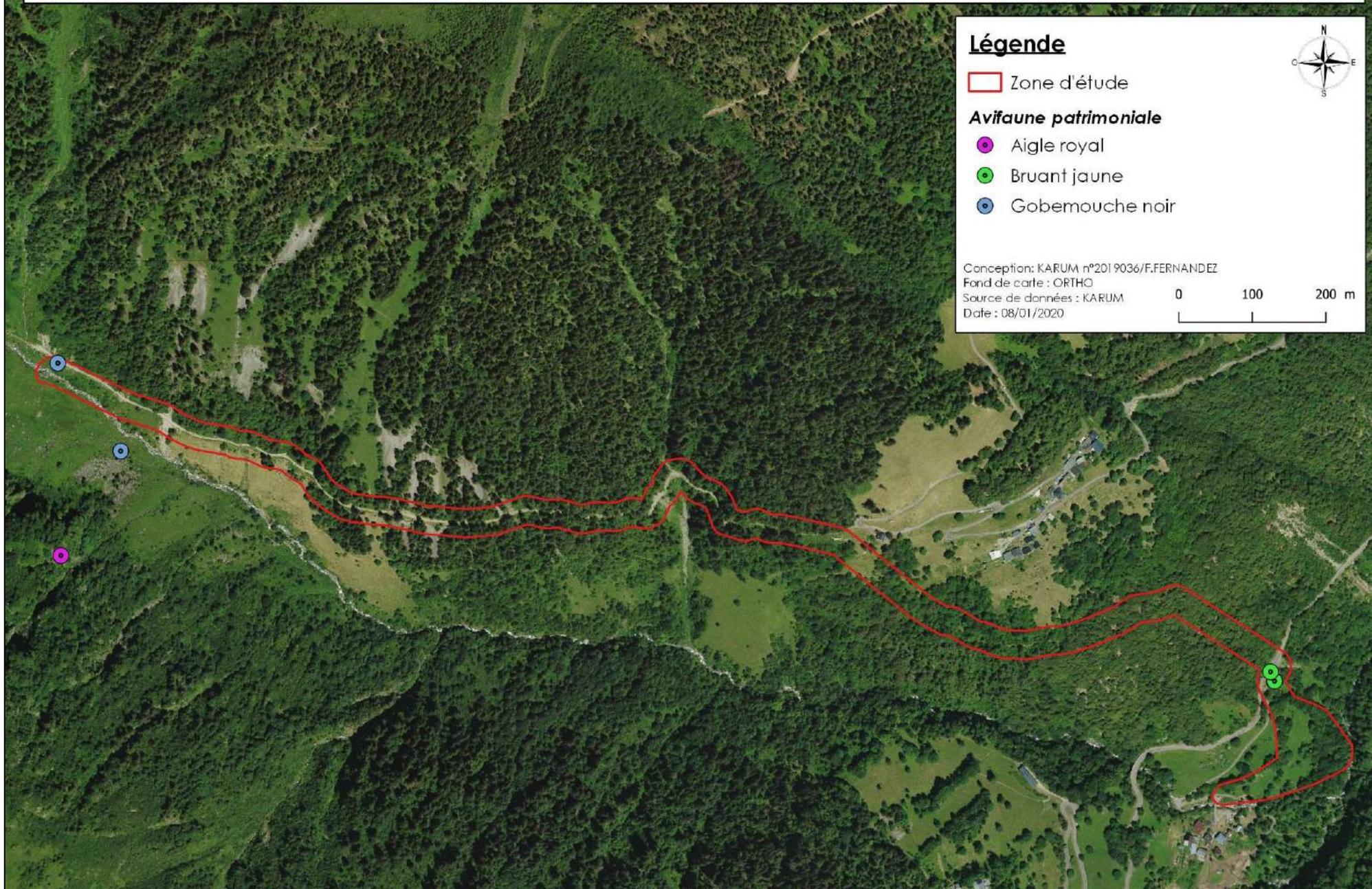
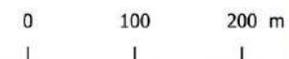


Conception: KARUM n°201 9036/F.FERNANDEZ

Fond de carte : ORTHO

Source de données : KARUM

Date : 08/01/2020



# Projet de Centrale Hydroélectrique sur le Ruisseau du Colomaban - SERHY

## Inventaires faune - Localisation des cortèges d'habitats d'oiseaux



### Légende

- Zone d'étude
- Nid de l'Aigle royal
- Nid de Rougequeue noir sur bâti

### Cortège d'habitats d'espèces

- Cortège des milieux aquatiques
- Cortège des milieux forestiers
- Cortège des milieux semi-ouverts

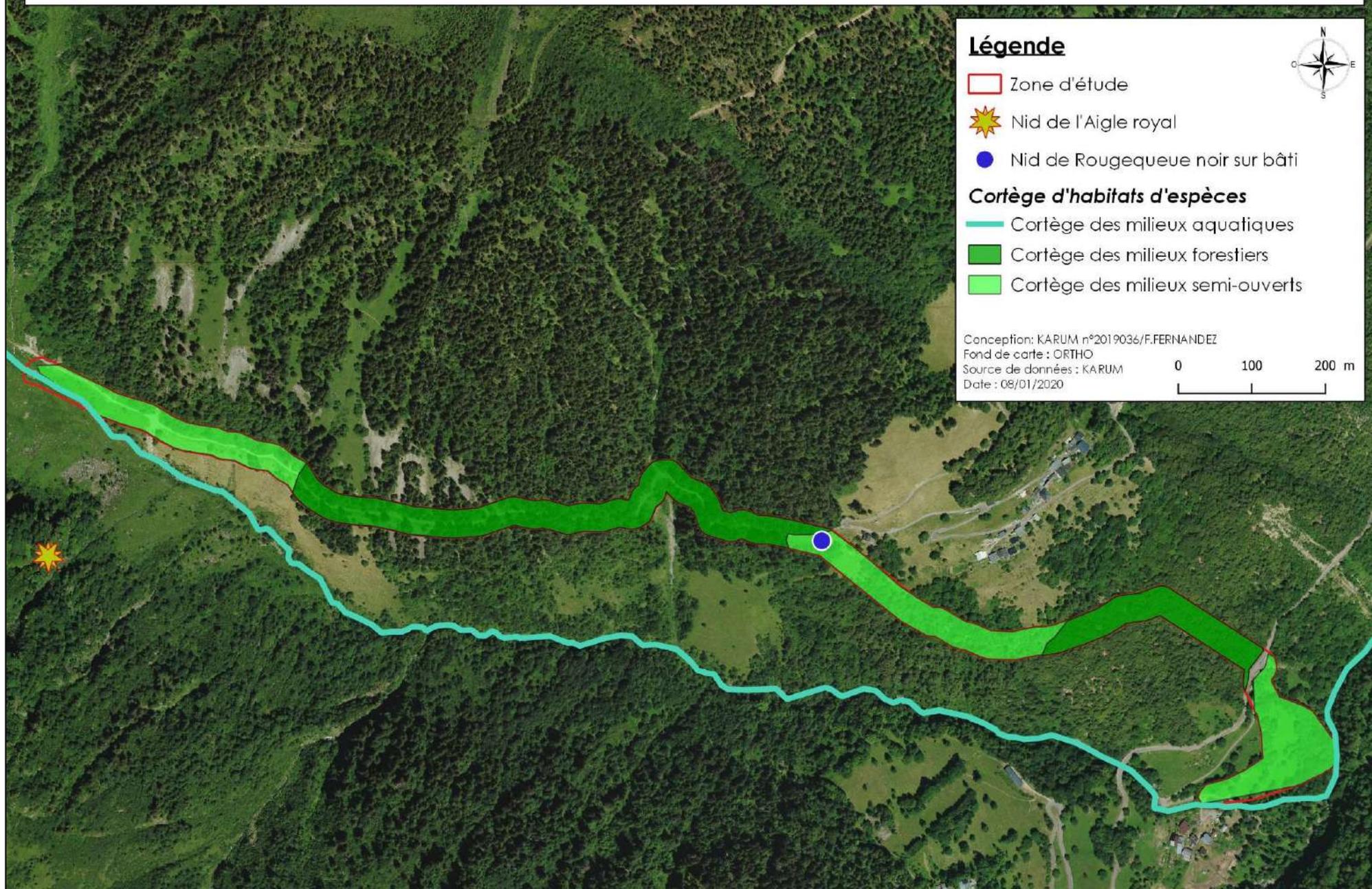
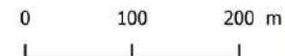


Conception: KARUM n°2019036/F.FERNANDEZ

Fond de carte: ORTHO

Source de données: KARUM

Date: 08/01/2020



## ANALYSE DES SENSIBILITES

Cet inventaire a permis de relever la présence de 3 principaux cortèges avifaunistiques :

### > Cortège des milieux rupestres et/ou anthropiques

Ces espèces nichent dans les milieux rupestres ou anthropiques. Le Rougequeue noir niche dans un bâti abandonné de la zone d'étude.

Aigle royal
Faucon crécerelle
Rougequeue noir

Le projet nécessitant des interventions à proximité d'un bâti et de falaises, ce cortège représente un enjeu très fort pour le projet, notamment via la présence de l'Aigle royal avec son nid observé à 200 m.

### > Cortège des milieux semi-ouverts

Accenteur mouchet	Gobemouche noir	Pinson des arbres
Bergeronnette grise	Grive musicienne	Pipit des arbres
Bruant fou	Merle noir	Pouillot fitis
Bruant jaune	Mésange à longue queue	Pouillot véloce
Chardonneret élégant	Mésange bleue	Roitelet à triple bandeau
Coucou gris	Mésange charbonnière	Rougegorge familier
Fauvette à tête noire	Mésange nonnette	Serin cini
	Pic épeiche	Troglodyte mignon

Ces espèces sont probablement nicheuses sur la zone d'étude, dans les milieux semi-ouverts plus ou moins clairsemés, mais présentant des arbres ou des arbustes. Elles représentent un enjeu pour le projet. Le Bruant jaune et le Gobemouche noir sont menacés et sont considérés comme à enjeu fort.

### > Cortège des milieux forestiers

Bouvreuil pivoine	Grosbec casse-noyaux	Pigeon ramier
Casse-noix moucheté	Merle noir	Pinson des arbres
Coucou gris	Mésange boréale	Pouillot véloce
Fauvette à tête noire	Mésange huppée	Roitelet huppé
Geai des chênes	Mésange noire	Rougegorge familier
Grive draine	Pic épeiche	Sittelle torchepot
Grive musicienne	Pic noir	Troglodyte mignon

De nombreuses espèces fréquentent les boisements de la zone. La majorité d'entre elles, notamment les fringilles, utilisent les milieux ouverts pour le nourrissage. Aucune des espèces mentionnées ne présente d'enjeu fort.

> **Cortège des milieux aquatiques**

Cincle plongeur  
Bergeronnette des ruisseaux

Deux espèces protégées et non menacées fréquentent les cours d'eau de la zone pour leur reproduction. Le Cincle plongeur niche directement dans le cours d'eau et est dépendant de celui-ci.

> **Espèce de passage, en chasse et ne se reproduisant pas sur la zone d'étude**

Chocard à bec jaune	Hirondelle de rochers
Faucon pèlerin	Moineau domestique
Grand corbeau	Pipit spioncelle

Du fait de la nature du projet, les oiseaux de passage représentent un enjeu faible pour le projet. Ces espèces transitent sur le site pour chasser, sans possibilité de reproduction.

Des fiches monographiques pour les espèces à enjeu fort sont disponibles en annexe.

L'enjeu est jugé **fort** du fait de la présence de 41 espèces protégées, 3 espèces d'intérêt communautaire et de 3 espèces menacées en Rhône-Alpes et potentiellement nicheuses. De nombreux cortèges sont représentés avec des espèces à enjeu fort (Bruant jaune et Gobemouche noir dans les milieux semi-ouverts) voire à enjeu très fort (Aigle royal dans des falaises à 200 m de la zone).

#### 4.3.4.2. RHOPALOCERES

Thématique	Descriptif de l'enjeu	Niveau d'enjeu
Rhopalocères	Présence de 57 espèces dont 2 espèces protégées et non menacées, l'Azuré du serpolet et l'Apollon. Les habitats de reproduction de ces papillons (orpins pour Apollon et Thym serpolet, Origan commun et fourmis <i>Myrmica</i> pour l'Azuré du serpolet) sont bien représentés.	<b>MOYEN</b>

#### RESULTATS

57 espèces de papillons ont été observées au cours des inventaires 2019. La richesse spécifique est donc assez importante sur le site.

1 espèce est d'intérêt communautaire : l'Apollon.

2 espèces sont protégées nationalement : il s'agit de l'Apollon et de l'Azuré du serpolet.

1 seule espèce est inscrite sur la Liste rouge des vertébrés de Rhône-Alpes :

> 1 espèce quasi menacée : l'Apollon.

Aucune espèce inventoriée n'est considérée comme menacée.

Les plantes hôtes des papillons observés sont protégées au même titre que les papillons :

- > Les orpins, plantes-hôtes de l'Apollon ;
- > Les thym serpolets et les origans, plantes-hôtes de l'Azuré du serpolet.

Concernant l'Azuré du serpolet, le papillon a besoin de fourmis-hôtes du genre *Myrmica* pour réaliser son cycle de reproduction. Des inventaires complémentaires spécifiques à ces fourmis ont permis de mettre en évidence 32 stations potentielles sur la zone d'étude pour la reproduction du papillon. Celles-ci ont été inventoriées pour vérifier la présence de la fourmi.

Cas particulier : la Mélitée des Linéaires est catégorisée « DD : Données insuffisantes » sur la liste rouge régionale. Il s'agit d'une espèce non menacée au niveau national et elle sera considérée comme telle dans la présente étude.



Imago d'Azuré du serpolet posé. Source : KARUM, 2019.



Fourmis-hôtes du genre *Myrmica* de l'Azuré du serpolet sur piège. Source : KARUM, 2019.

NOM VERNACULAIRE	NOM SCIENTIFIQUE	PN	IC	LRR	LRN	INDICE D'ABONDANCE	NIVEAU D'ENJEU
Apollon	<i>Parnassius apollo</i>	Article 2	Annexe IV	NT	LC	2	MOYEN
Argus de la sanguinaire	<i>Eumedonia eumedon</i>	-	-	LC	LC	2	FAIBLE
Argus frêle	<i>Cupido minimus</i>	-	-	LC	LC	2	FAIBLE
Aurore	<i>Anthocharis cardamines</i>	-	-	LC	LC	2	FAIBLE
Azuré bleu-céleste	<i>Lysandra bellargus</i>	-	-	LC	LC	1	FAIBLE
Azuré des Anthyllides	<i>Cyaniris semiargus</i>	-	-	LC	LC	2	FAIBLE
Azuré du Serpolet	<i>Phengaris arion</i>	Article 2	-	LC	LC	3	MOYEN
Chiffre	<i>Fabriciana niobe</i>	-	-	LC	NT	3	FAIBLE
Cuivré fuligineux	<i>Lycaena tityrus</i>	-	-	LC	LC	1	FAIBLE
Cuivré de la Verge-d'or	<i>Lycaena virgaureae</i>	-	-	LC	LC	2	FAIBLE
Cuivré écarlate	<i>Lycaena hippothoe</i>	-	-	LC	LC	2	FAIBLE
Demi-Deuil	<i>Melanargia galathea</i>	-	-	LC	LC	3	FAIBLE
Fadet commun	<i>Coenympha pamphilus</i>	-	-	LC	LC	2	FAIBLE
Gamma	<i>Polygonia c-album</i>	-	-	LC	LC	1	FAIBLE
Gazé	<i>Aporia crataegi</i>	-	-	LC	LC	3	FAIBLE
Gorgone	<i>Lasiommata petropolitana</i>	-	-	LC	LC	2	FAIBLE
Grand collier argenté	<i>Boloria euphrosyne</i>	-	-	LC	LC	2	FAIBLE
Grand mars changeant	<i>Apatura iris</i>	-	-	LC	LC	1	FAIBLE
Grand Nacré	<i>Speyeria aglaja</i>	-	-	LC	LC	2	FAIBLE
Grand Sylvain	<i>Limnitis populi</i>	-	-	LC	NT	2	FAIBLE

Hespérie de la Houque	<i>Thymelicus sylvestris</i>	-	-	LC	LC	2	FAIBLE
Hespérie du Brome	<i>Carterocephalus palaemon</i>	-	-	LC	LC	2	FAIBLE
Hespérie du Dactyle	<i>Thymelicus lineola</i>	-	-	LC	LC	3	FAIBLE
Lucine	<i>Hamearis lucina</i>	-	-	LC	LC	1	FAIBLE
Machaon	<i>Papilio machaon</i>	-	-	LC	LC	2	FAIBLE
Mégère	<i>Lasiommata megera</i>	-	-	LC	LC	1	FAIBLE
Mélitée de Fruhstorfer	<i>Melitaea nevadensis</i>	-	-	LC	LC	3	FAIBLE
Mélitée de la Lancéole	<i>Melitaea parthenoides</i>	-	-	LC	LC	3	FAIBLE
Mélitée des Linaires	<i>Melitaea deione</i>	-	-	DD	LC	1	FAIBLE
Mélitée noirâtre	<i>Melitaea diamina</i>	-	-	LC	LC	2	FAIBLE
Mélitée orangée	<i>Melitaea didyma</i>	-	-	LC	LC	2	FAIBLE
Moiré blanc-fascié	<i>Erebia ligea</i>	-	-	LC	LC	2	FAIBLE
Moiré des Pâturins	<i>Erebia melampus</i>	-	-	LC	LC	3	FAIBLE
Moiré frange-pie	<i>Erebia euryale</i>	-	-	LC	LC	2	FAIBLE
Moiré lancéolé	<i>Erebia alberganus</i>	-	-	LC	LC	2	FAIBLE
Moiré sylvicole	<i>Erebia aethiops</i>	-	-	LC	LC	2	FAIBLE
Myrtil	<i>Maniola jurtina</i>	-	-	LC	LC	3	FAIBLE
Nacré de la Ronce	<i>Brenthis daphne</i>	-	-	LC	LC	3	FAIBLE
Nacré de la Sanguisorbe	<i>Brenthis ino</i>	-	-	LC	LC	1	FAIBLE
Nacré porphyrin	<i>Boloria titania</i>	-	-	LC	LC	1	FAIBLE
Némusien	<i>Lasiommata maera</i>	-	-	LC	LC	2	FAIBLE

Paon-du-jour	<i>Aglais io</i>	-	-	LC	LC	1	<b>FAIBLE</b>
Petit Nacré	<i>Issoria lathonia</i>	-	-	LC	LC	1	<b>FAIBLE</b>
Petit Sylvain	<i>Limnitis camilla</i>	-	-	LC	LC	2	<b>FAIBLE</b>
Petite Tortue	<i>Aglais urticae</i>	-	-	LC	LC	2	<b>FAIBLE</b>
Petite Violette	<i>Boloria dia</i>	-	-	LC	LC	2	<b>FAIBLE</b>
Piérade du Lotier	<i>Leptidea sinapis</i>	-	-	LC	LC	2	<b>FAIBLE</b>
Piérade du Navet	<i>Pieris napi</i>	-	-	LC	LC	1	<b>FAIBLE</b>
Point de Hongrie	<i>Erynnis tages</i>	-	-	LC	LC	3	<b>FAIBLE</b>
Sylvaine	<i>Ochlodes sylvanus</i>	-	-	LC	LC	2	<b>FAIBLE</b>
Tabac d'Espagne	<i>Argynnis paphia</i>	-	-	LC	LC	2	<b>FAIBLE</b>
Thécla de la ronce	<i>Callophrys rubi</i>	-	-	LC	LC	3	<b>FAIBLE</b>
Tristan	<i>Aphantopus hyperantus</i>	-	-	LC	LC	3	<b>FAIBLE</b>
Vanesse des Chardons	<i>Vanessa cardui</i>	-	-	LC	LC	2	<b>FAIBLE</b>
Vulcain	<i>Vanessa atalanta</i>	-	-	LC	LC	1	<b>FAIBLE</b>
Zygène des bois	<i>Zygaena lonicerae</i>	-	-	LC	-	2	<b>FAIBLE</b>
Zygène d'Ostérode	<i>Zygaena osterodensis</i>	-	-	LC	-	1	<b>FAIBLE</b>

Protection réglementaire (PN) : Article 2 : Protection de l'espèce et de son habitat de reproduction et de repos.

Intérêt communautaire (IC) : Annexe IV : Espèces animales présentant un intérêt communautaire et qui nécessitent une protection stricte.

Liste rouge nationale (LRN) et régionale (LRR) : LC : Préoccupation mineure ; NT : Quasi-menacée ; DD : Données insuffisantes.

Indice d'abondance : indice 1 (1 à 2 individus) ; indice 2 (3 à 10 individus) ; indice 3 (plus de 10 individus observés).

# Projet de Centrale Hydroélectrique sur le Ruisseau du Colomban - SERHY

## Inventaires faune - Localisation des papillons protégés



### Légende

 Zone d'étude

#### Papillons protégés

 Apollon

 Azuré du Serpolet

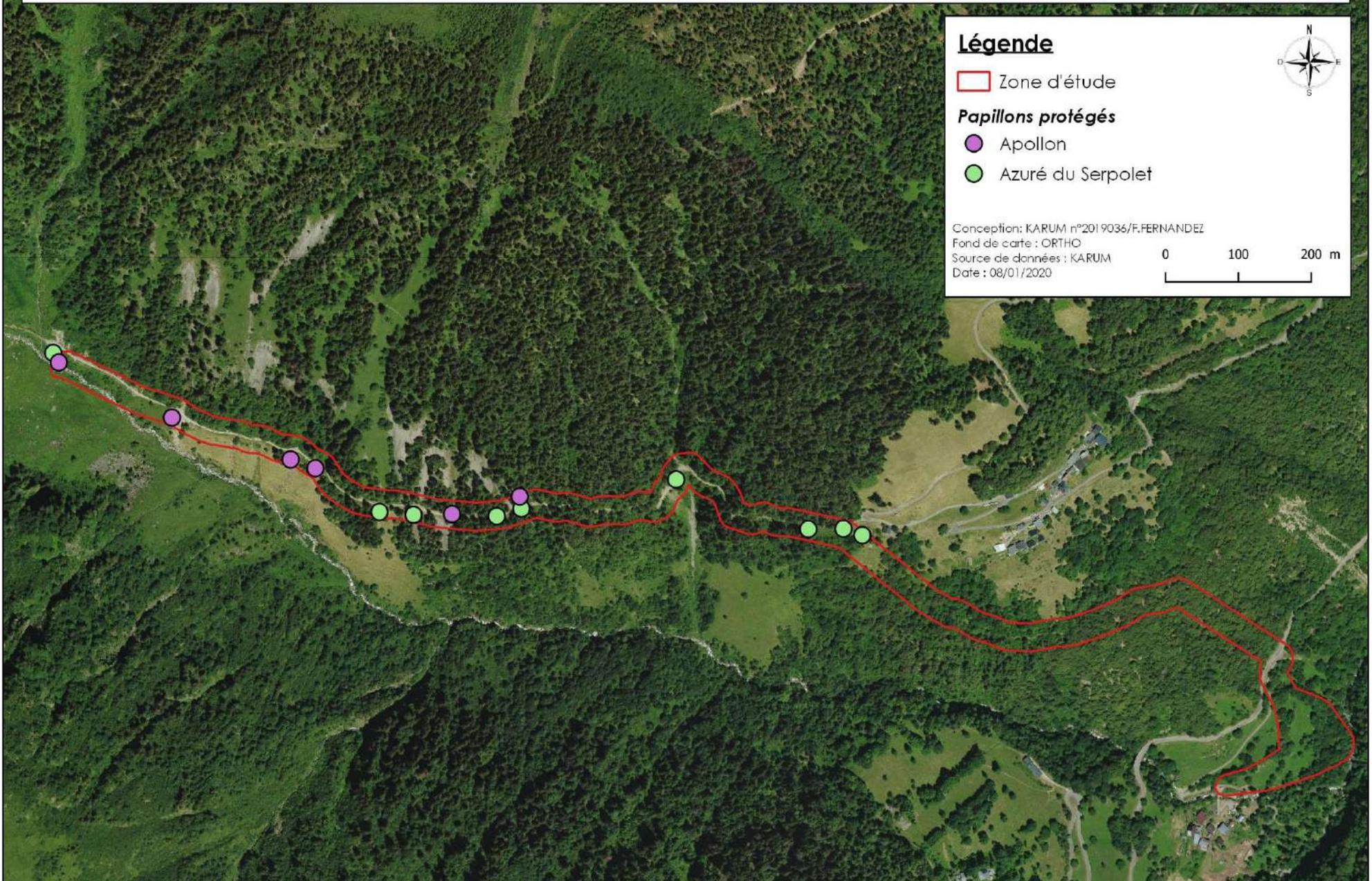
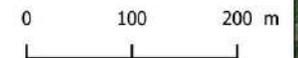


Conception: KARUM n°201 9036/F.FERNANDEZ

Fond de carte: ORTHO

Source de données: KARUM

Date: 08/01/2020



Projet de Centrale Hydroélectrique sur le Ruisseau du Colomban - SERHY  
Inventaires faune - Localisation des plantes-hôtes de papillons protégés



**Légende**

 Zone d'étude

**Plantes-hôtes - Papillon associé**

 Thym serpolet - Azuré du serpolet

 Origan commun - Azuré du serpolet

 Orpin sp - Apollon

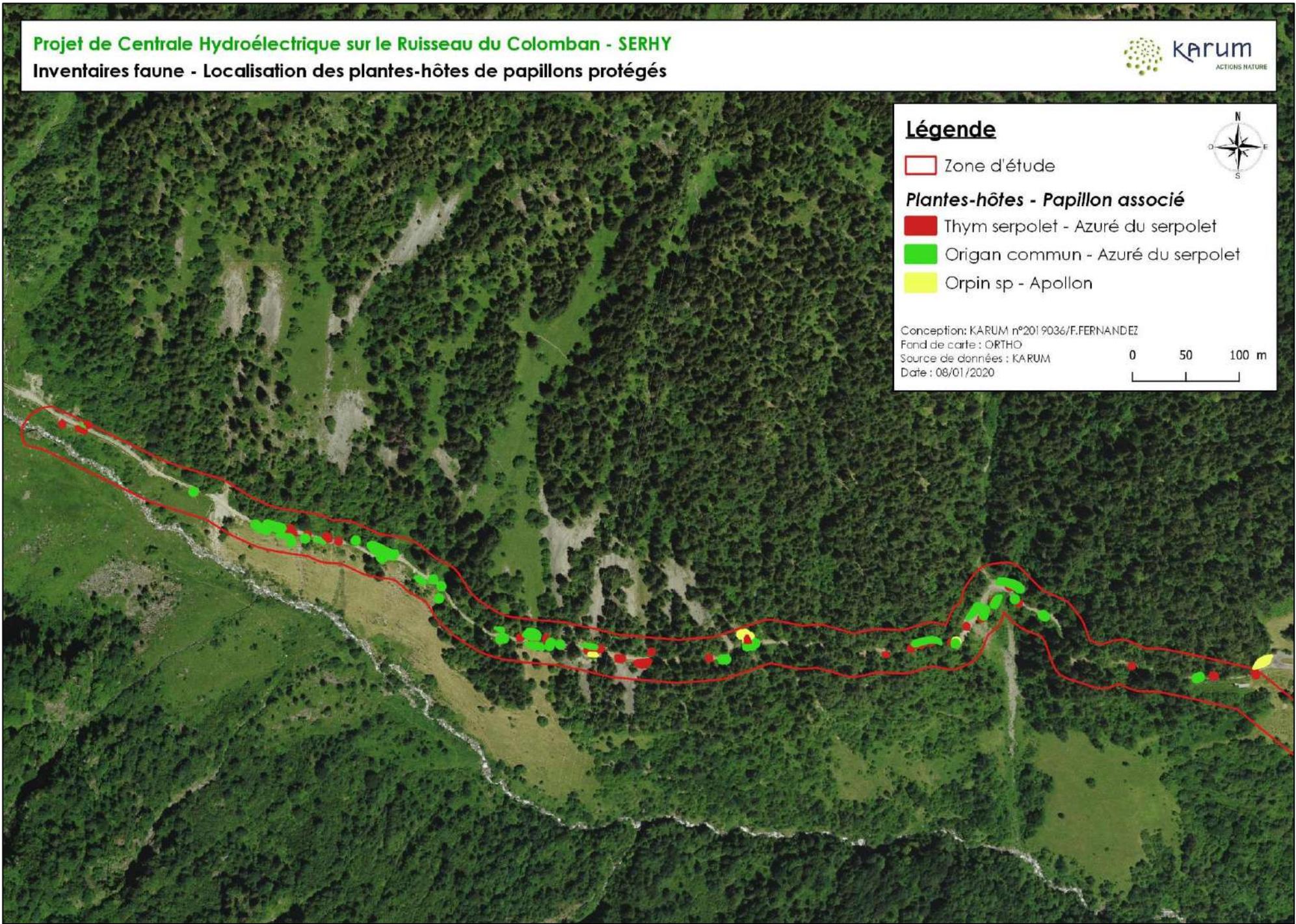
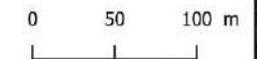


Conception: KARUM n°201 9036/F.FERNANDEZ

Fond de carte: ORTHO

Source de données: KARUM

Date: 08/01/2020



**Projet de Centrale Hydroélectrique sur le Ruisseau du Colomaban - SERHY**  
Inventaires faune - Localisation des fourmis-hôtes de l'Azuré du serpolet



**Légende**

 Zone d'étude

**Inventaires fourmis sur les thymys et origans**

 Fourmis-hôtes *Myrmica* sp

 Autres fourmis ou absence de fourmis

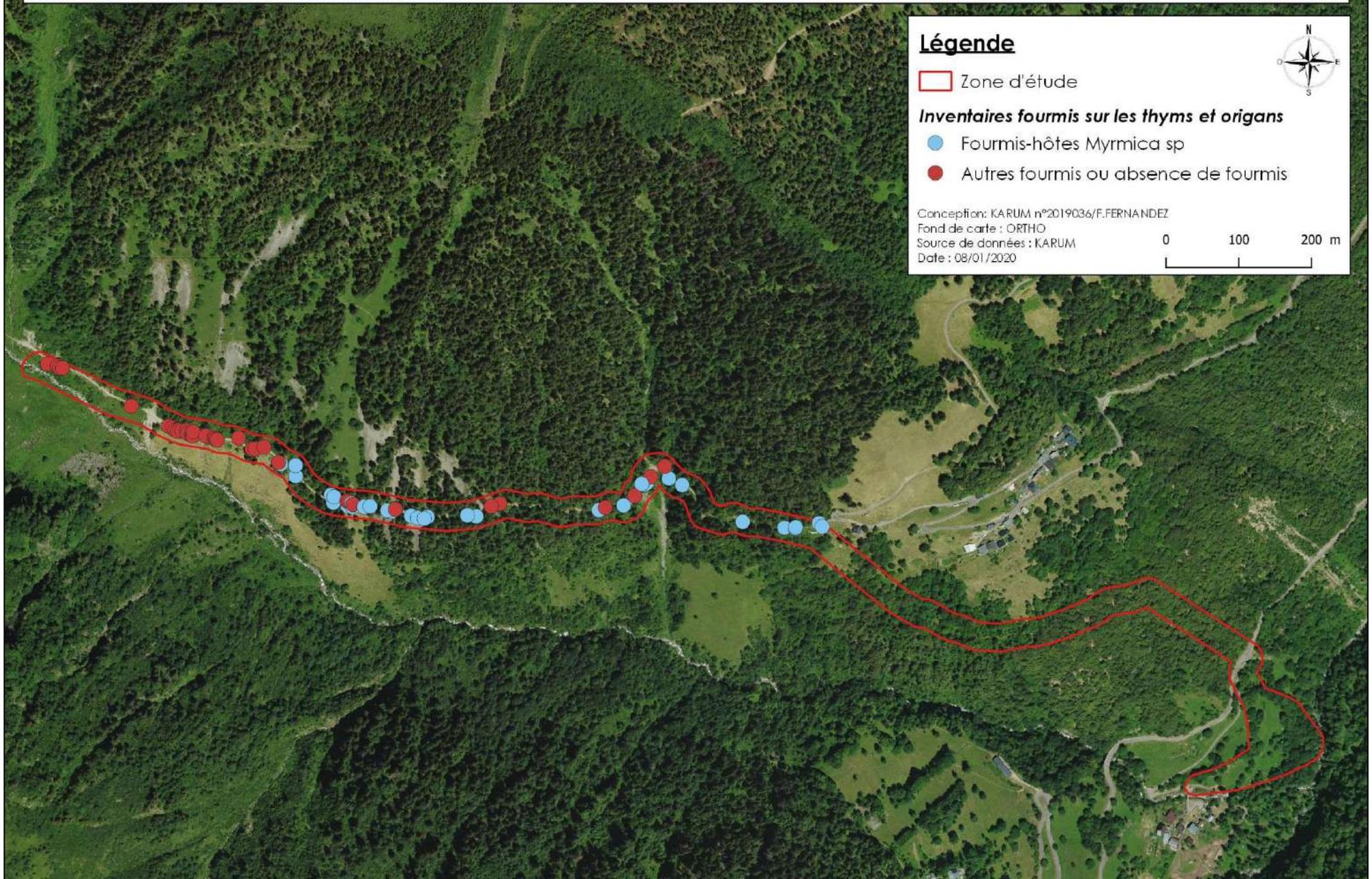
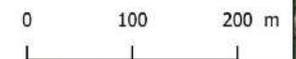


Conception: KARUM n°2019036/F.FERNANDEZ

Fond de carte : ORTHO

Source de données : KARUM

Date : 08/01/2020



## ANALYSE DES SENSIBILITES

La richesse spécifique de papillons est importante et elle comptabilise 57 espèces.

Au total, 32 stations sont favorables à l'Azuré du serpolet pour sa reproduction sur la zone d'étude. Ils sont tous localisés sur la zone d'étude qui est un habitat anthropique à faible résilience.

La présence de 2 espèces protégées et non menacées, l'Apollon et l'Azuré du serpolet, ainsi que de leur habitat de reproduction, respectivement les orpins et les thymys, origans et fourmis du genre *Myrmica*, représentent une sensibilité sur la zone d'étude. Les habitats potentiellement favorables à la reproduction des espèces protégées sont localisés sur la carte suivante.

De plus, les habitats de reproduction sont protégés au même titre que les papillons et sont assez bien représentés sur la zone.

Les espèces de papillons protégées pour lesquelles les plantes hôtes sont présentes sur la zone d'étude font l'objet de fiches descriptives situées en annexe.

L'enjeu est jugé **moyen** en raison de la présence d'une richesse spécifique de papillons importante dont 2 espèces protégées, mais non menacées, l'Azuré du serpolet et l'Apollon, et la présence de leur habitat de reproduction sur la zone d'étude.

#### 4.3.4.3. INSECTES : ODONATES

Thématique	Descriptif de l'enjeu	Niveau d'enjeu
Odonates	1 espèce menacée inventoriée, mais cours d'eau défavorable pour la reproduction.	NUL

#### RESULTATS

Une seule espèce a été observée en chasse sur la zone d'étude : le Cordulégastré bidenté. Il s'agit d'une espèce non protégée, menacée et classée « vulnérable » sur la liste rouge de Rhône-Alpes.

Le cours d'eau du Colomban possède un débit assez fort et n'est pas adapté pour accueillir des odonates. Hormis ce point d'eau, aucun autre habitat humide n'a été inventorié. La libellule inventoriée est uniquement en chasse sur la zone.



Cordulégastré bidenté adulte en main (KARUM, 2019).

NOM VERNACULAIRE	NOM SCIENTIFIQUE	PN	IC	LRR	LRN	NIVEAU D'ENJEU
Cordulégastré bidenté	<i>Cordulegaster bidentata</i>	-	Annexe IV	VU	LC	FAIBLE (habitats défavorables)

Liste rouge nationale (LRN) et régionale (LRR) : LC : Préoccupation mineure ; VU : Espèce menacée vulnérable.

# Projet de Centrale Hydroélectrique sur le Ruisseau du Colomban - SERHY

## Inventaires faune - Localisation des odonates



### Légende

 Zone d'étude

#### Odonate menacé

 Cordulégastre bidenté

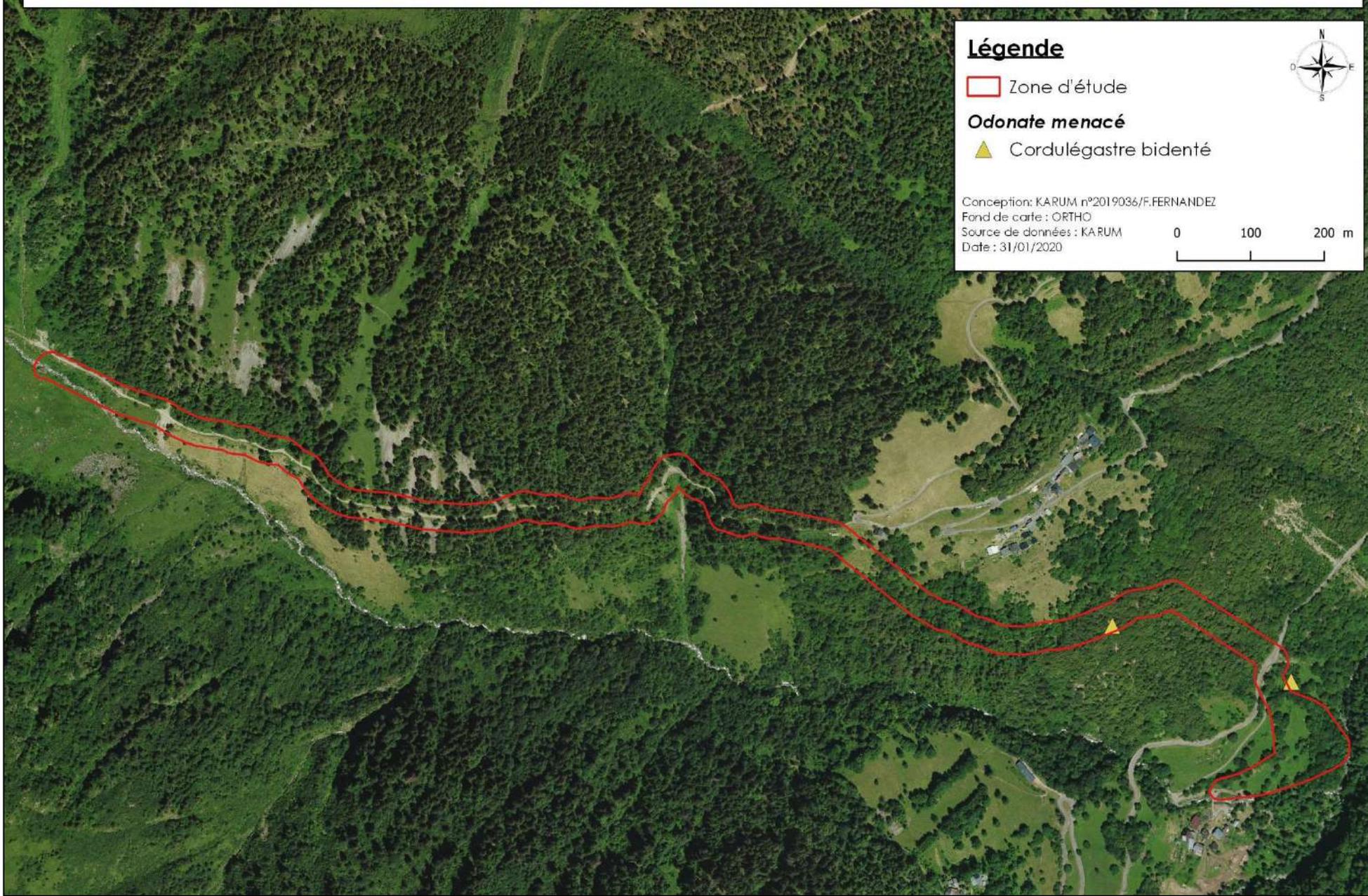
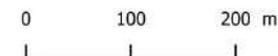


Conception: KARUM n°2019036/F.FERNANDEZ

Fond de carte : ORTHO

Source de données : KARUM

Date : 31/01/2020



## ANALYSE DES SENSIBILITES

La sensibilité pour ce groupe est considérée comme nulle compte tenu de la présence du Cordulégastre bidenté, espèce menacée, et d'habitats inadaptés pour sa reproduction. En effet, le site ne dispose d'aucun plan d'eau stagnante ou à faible débit. L'espèce identifiée utilise le site pour la chasse uniquement.

L'enjeu est jugé **nul** en raison de l'absence d'habitats humides favorables.

#### 4.3.4.4. AMPHIBIENS

Thématique	Descriptif de l'enjeu	Niveau d'enjeu
Amphibiens	1 espèce partiellement protégée, la Grenouille rousse, mais non menacée en Rhône-Alpes. Le cours d'eau de la zone d'étude n'est pas adapté pour la reproduction des amphibiens.	<b>NEGLIGEABLE</b>

#### RESULTATS

Une seule espèce a été observée à l'entrée de la grotte en contrebas de la zone d'étude, sous forme adulte.

Aucun habitat humide favorable n'est présent sur la zone d'étude. En effet, le débit du ruisseau du Colomban est jugé trop important pour la reproduction de la Grenouille rousse ou de tout autre amphibien.



Grenouille rousse adulte (KARUM, 2019)

NOM VERNACULAIRE	NOM SCIENTIFIQUE	PN	IC	LRR	LRN	UTILISATION DE LA ZONE D'ETUDE	NIVEAU D'ENJEU
Grenouille rousse	<i>Rana temporaria</i>	Article 5	Annexe V	NT	LC	Passage	<b>FAIBLE</b>

Protection réglementaire (PN) : Article 5 : Protection partielle de l'espèce.

Intérêt communautaire (IC) : Annexe V : Espèces d'intérêt communautaire dont le prélèvement dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion.

Liste rouge nationale (LRN) et régionale (LRR) : LC : Préoccupation mineure ; NT : Quasi-menacée.

# Projet de Centrale Hydroélectrique sur le Ruisseau du Colomban - SERHY

## Inventaires faune - Localisation des amphibiens



### Légende

 Zone d'étude

### Amphibien

 Grenouille rousse

 Ruisseau du Colomban défavorable

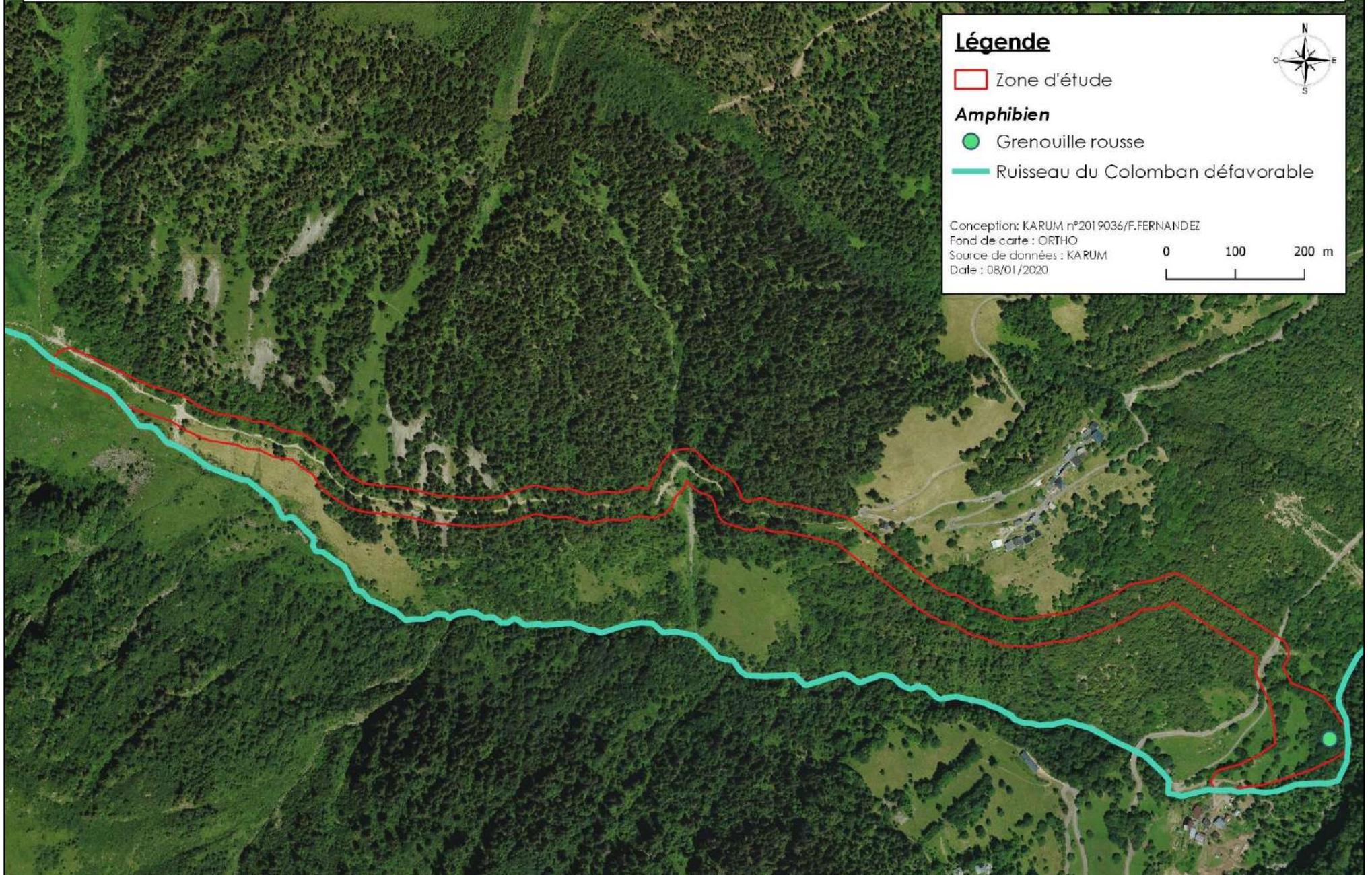
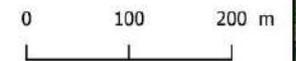


Conception: KARUM n°201 9036/F.FERNANDEZ

Fond de carte : ORTHO

Source de données : KARUM

Date : 08/01/2020



## ANALYSE DES SENSIBILITES

La Grenouille rousse est présente sur la zone d'étude. Elle n'est pas strictement protégée, elle n'est pas menacée et elle est de passage uniquement.  
De plus, aucun point d'eau n'est favorable pour sa reproduction.

Le ruisseau du Colomban n'est pas attractif pour des espèces potentielles comme la Salamandre tachetée, car son débit est trop rapide.

L'enjeu est jugé **négligeable** en raison de l'absence d'espèce strictement protégée au niveau de l'individu et d'habitat de reproduction favorable.

#### 4.3.4.5. REPTILES

Thématique	Descriptif de l'enjeu	Niveau d'enjeu
Reptiles	Trois espèces protégées fréquentent les boisements et les zones semi-ouvertes de la zone : le Léopard des murailles, le Léopard à deux raies et le Léopard des souches.	<b>MOYEN</b>

#### RESULTATS

Trois espèces de reptiles ont été inventoriées sur la zone : le Léopard à deux raies, le Léopard des murailles et le Léopard des souches.

Les trois léopards sont strictement protégés au niveau national, mais ils ne sont pas menacés.

De nombreux habitats divers sont favorables pour ces reptiles :

- > Le Léopard à deux raies utilise les lisières des boisements feuillus de la zone ;
- > Le Léopard des murailles fréquente l'ensemble des boisements du site, notamment les lisières feuillues et résineuses, les enrochements artificiels et le bâti abandonné ;
- > Le Léopard des souches est plutôt localisé dans les sous-bois des forêts feuillues de la zone.



Léopard des souches mâle adulte. Source : KARUM, 2019.



Lézard à deux raies mâle adulte. Source : KARUM, 2019.

NOM VERNACULAIRE	NOM SCIENTIFIQUE	PN	IC	LRR	LRN	UTILISATION DE LA ZONE D'ETUDE	NIVEAU D'ENJEU
Lézard à deux raies	<i>Lacerta bilineata</i>	Article 2	Annexe IV	LC	LC	Reproduction probable	MOYEN
Lézard des murailles	<i>Podarcis muralis</i>	Article 2	Annexe IV	LC	LC	Reproduction certaine	MOYEN
Lézard des souches	<i>Lacerta agilis</i>	Article 2	Annexe IV	NT	NT	Reproduction probable	MOYEN

Protection réglementaire (PN) : Article 2 : Protection stricte de l'espèce.

Intérêt communautaire (IC) : Annexe IV : Espèces d'intérêt communautaire qui nécessite une protection stricte.

Liste rouge nationale (LRN) et régionale (LRR) : LC : Préoccupation mineure ; NT : Quasi-menacée.

# Projet de Centrale Hydroélectrique sur le Ruisseau du Colomaban - SERHY

## Inventaires faune - Localisation des reptiles



### Légende

 Zone d'étude

#### Reptiles inventoriés

 Lézard à deux raies

 Lézard des murailles

 Lézard des souches

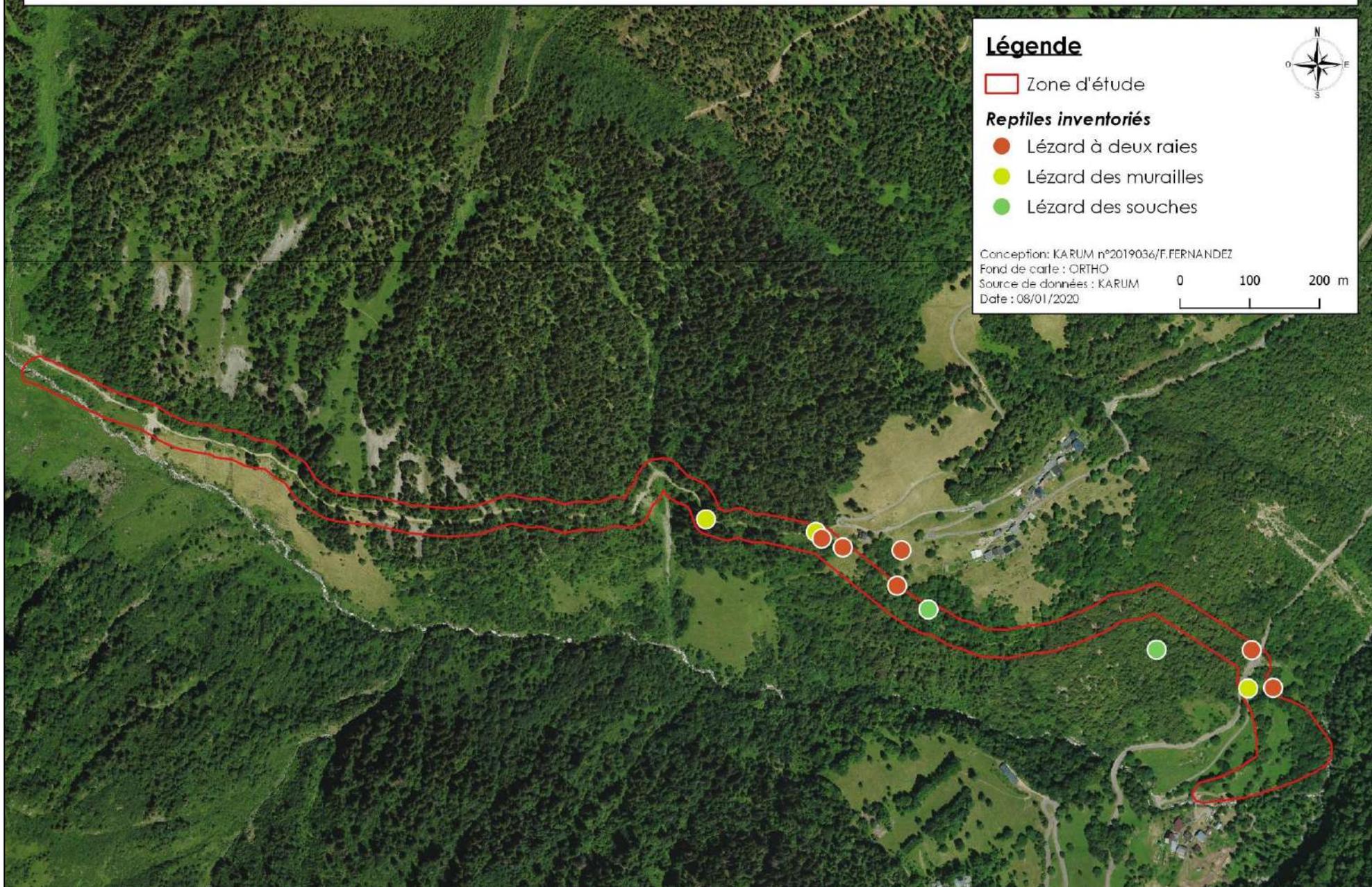
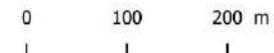


Conception: KARUM n°2019036/F.FERNANDEZ

Fond de carte: ORTHO

Source de données: KARUM

Date: 08/01/2020



# Projet de Centrale Hydroélectrique sur le Ruisseau du Colomban - SERHY

## Inventaires faune - Localisation des habitats favorables aux reptiles



### Légende

Zone d'étude

#### Gîtes artificiels du Lézard des murailles

Bâti abandonné

Muret en pierres

#### Autres habitats favorables

Habitat boisé favorable au Lézard des souches

Habitat semi-ouvert favorable à tous les reptiles

Lisière forestière favorable au Lézard des murailles



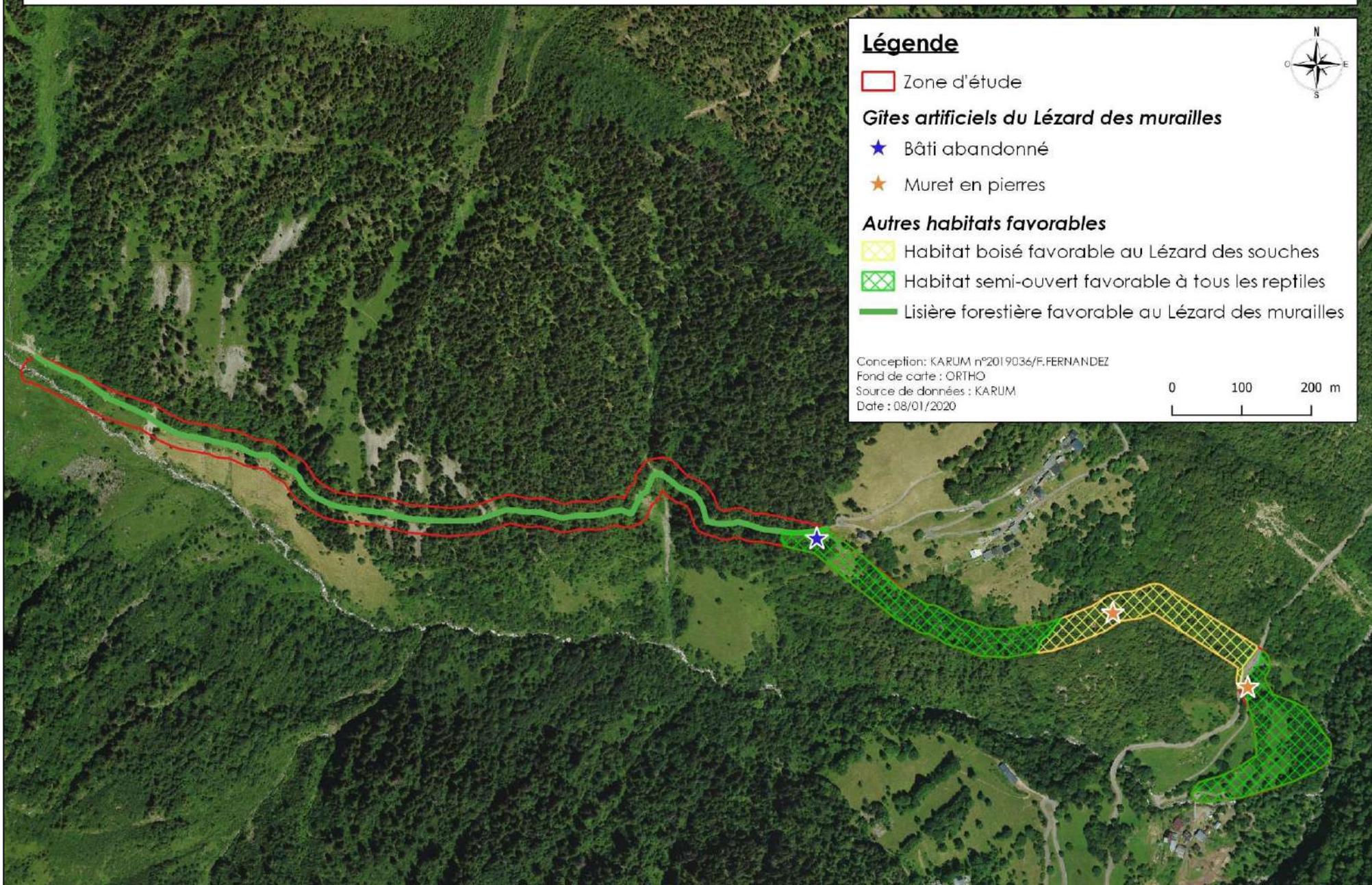
Conception: KARUM n°2019036/F.FERNANDEZ

Fond de carte : ORTHO

Source de données : KARUM

Date : 08/01/2020

0 100 200 m



## ANALYSE DES SENSIBILITES

La zone d'étude présente trois espèces de reptiles protégées strictement et associés aux boisements.

Les habitats boisés et semi-ouverts sont très favorables pour accueillir le Lézard à deux raies, le Lézard des murailles et le Lézard des souches du site.

L'enjeu est jugé **moyen** en raison de la présence de trois reptiles protégés et d'habitats favorables à leur reproduction.

#### 4.3.4.6. MAMMIFERES : CHIROPTERES

Thématique	Descriptif de l'enjeu	Niveau d'enjeu
Chiroptères	Fortes potentialités d'accueil pour les espèces forestières et/ou anthropiques. 18 espèces parmi les 19 inventoriées sont susceptibles d'utiliser les gîtes de la zone d'étude dont le Murin de Bechstein et le Petit murin sont menacés. Toutes les espèces sont protégées	<b>FORT</b>

#### RESULTATS

Au total, 19 espèces de chauves-souris ont été identifiées de manière certaine.

Parmi elles, 18 espèces peuvent utiliser la zone potentiellement pour le gîte.

1 espèce fréquente la zone de manière plus opportuniste pour le transit ou pour chasser dans les sous-bois, les clairières, les lisières ou les prairies plus ou moins humides : la Pipistrelle pygmée.

11 espèces ont un statut particulier sur la Liste rouge régionale :

- > Le Petit murin est classé « en danger » et est menacé ;
- > Le Murin de Bechstein est classé « vulnérable » et a un statut menacé ;
- > Le Grand murin, le Murin à oreilles échancrées, le Murin d'Alcathoe, le Murin de Brandt, la Noctule commune, la Noctule de Leisler, la Pipistrelle de Nathsius, la Pipistrelle pygmée (en transit) et la Sérotine de Nilsson sont classés « quasi-menacé » ;

Toutes les espèces inventoriées sont protégées par l'article 2 de l'arrêté du 23 avril 2007. Cet article interdit notamment :

- > La mutilation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle des animaux dans le milieu naturel ;
- > La destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires [...] au bon accomplissement de leurs cycles biologiques.

Lors de la recherche d'arbres gîtes, 37 arbres favorables ont été inventoriés directement sur la zone d'étude (arbres à écorces décollées et arbres à cavités). De plus, un bâti abandonné est susceptible d'abriter des espèces plus anthropophiles.

Une grotte présente en aval de la zone a été prospectée au printemps et ne présente aucune chauve-souris, car elle est trop humide. Toutefois, elle est susceptible d'abriter des individus en hiver.

Ainsi, de nombreuses espèces sont susceptibles de gîter dans les arbres, dans le bâti abandonné ou dans la grotte (en hiver) et les potentialités d'accueil sont fortes.



Arbre-gîte à cavités favorable aux chauves-souris forestières comme le Murin de Bechstein. Source : KARUM, 2019.



Bâti abandonné favorable aux chauves-souris anthropophiles comme le Petit murin. Source : KARUM, 2019.



Grotte en contrebas de la zone d'étude, potentielle gîte d'hibernation. Source : KARUM, 2019.

NOM VERNACULAIRE	NOM SCIENTIFIQUE	PN	IC	LRR	LRN	NOMBRE DE CONTACTS ET NIVEAU D'IDENTIFICATION	UTILISATION DE LA ZONE D'ETUDE	NIVEAU D'ENJEU
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastellus barbastellus</i>	Article 2	Annexes II et IV	LC	LC	13 certains	Transit, chasse et gîte possible	MOYEN
Grand murin	<i>Myotis myotis</i>	Article 2	Annexe IV	NT	LC	3 certains et 9 possibles	Transit, chasse et gîte probable	MOYEN
Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i>	Article 2	Annexe IV	LC	LC	5 certain et 13 possibles	Transit et gîtes possibles	MOYEN
Murin à oreilles échancrées	<i>Myotis emarginatus</i>	Article 2	Annexes II et IV	NT	LC	52 certains et 47 possibles	Transit, chasse et gîtes probables	MOYEN
Murin d'Alcathoe	<i>Myotis alcathoe</i>	Article 2	Annexe IV	NT	LC	3 certains et 13 possibles	Transit et gîte possible	MOYEN
Murin de Bechstein	<i>Myotis bechsteinii</i>	Article 2	Annexes II et IV	VU	NT	29 certains et 57 possibles	Transit, chasses et gîte probable	FORT
Murin de Brandt	<i>Myotis brandtii</i>	Article 2	Annexe IV	NT	LC	39 certains et 38 possibles	Transit, chasses et gîtes probables	MOYEN
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	Article 2	Annexe IV	LC	LC	8 certains et 22 possibles	Transit, chasses et gîte possible	MOYEN
Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i>	Article 2	Annexe IV	LC	LC	6 certains et 38 possibles	Transit et gîtes possibles	MOYEN
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	Article 2	Annexe IV	NT	VU	3 certains	Transit et gîte possible	MOYEN
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	Article 2	Annexe IV	NT	NT	9 certains	Transit et gîte possible	MOYEN
Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i>	Article 2	Annexe IV	LC	LC	2 certains	Transit et gîtes possibles	MOYEN

Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	Article 2	Annexe IV	LC	LC	1 certain	Transit et gîte possible	MOYEN
Petit murin	<i>Myotis blythii</i>	Article 2	Annexes II et IV	EN	NT	2 probables et 25 possibles	Transit et gîte possible	FORT
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Article 2	Annexe IV	LC	NT	1081 certains et 11 possibles	Transit, chasse et gîtes probables	MOYEN
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Article 2	Annexe IV	NT	NT	22 certains et 11 possibles	Transit, chasse et gîtes probables	MOYEN
Pipistrelle pygmée	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Article 2	Annexe IV	NT	LC	2 certains	Transit	FAIBLE
Sérotine de Nilsson	<i>Eptesicus nilssonii</i>	Article 2	Annexe IV	NT	DD	1 certain	Transit et gîte possible	MOYEN
Vespère de Savi	<i>Hypsugo savii</i>	Article 2	Annexe IV	LC	LC	8 certains	Transit et gîte possible	MOYEN

Protection réglementaire (PN) : Art.2 : Protection totale de l'espèce et de son habitat de repos ou de reproduction

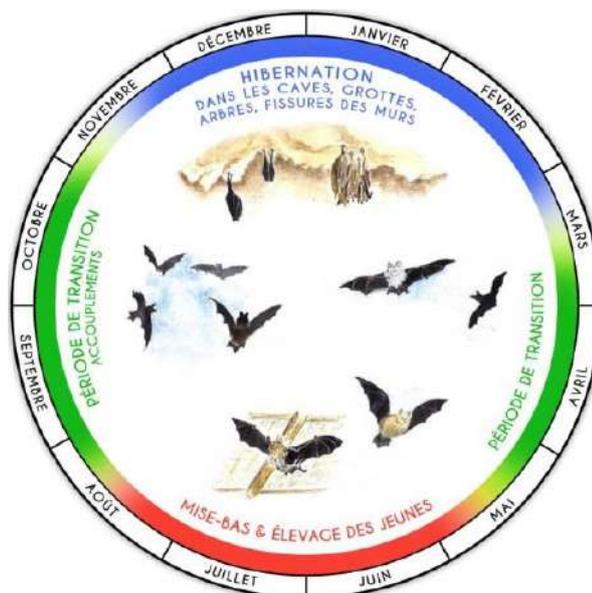
Intérêt communautaire (IC) : Annexe II : Espèce animale présentant un intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation ; Annexe IV : Espèces animales présentant un intérêt communautaire et nécessitant une protection stricte

Liste rouge nationale (LRN) et régionale (LRR) : LC : espèce considérée comme non menacée, à faible risque de disparition ; NT : espèce quasi menacée, en particulier si les facteurs agissants s'aggravent ; VU : espèce vulnérable ; EN : espèce en danger ; DD : Données insuffisantes.

## ANALYSE DES SENSIBILITES

Les individus occupant ces gîtes sont particulièrement sensibles aux dérangements durant deux périodes de l'année : la mise bas et l'hibernation.

Afin de mieux appréhender les problématiques liées au projet, une classification des espèces identifiées sur la zone d'étude en fonction du type de gîte utilisé durant la période de mise bas et d'hibernation (d'après Godineau & Pain (2007), *Plan de restauration des Chiroptères en France métropolitaine 2008 - 2012* et le dire d'experts) est présentée ci-dessous :



NOM VERNACULAIRE	Gîtes de mise bas			Gîtes d'hibernation		
	Bâti abandonné	Arbres-gîtes	Grotte	Bâti abandonné	Arbres-gîtes	Souterrains
Barbastelle d'Europe	(x)	x	-	-	x	x
Grand murin	x	-	-	(x)	x	x
Murin à moustaches	x	x	-	-	x	x
Murin à oreilles échancrées	x	-	-	-	-	x
Murin d'Alcathoe	(x)	x	-	-	x	x
Murin de Bechstein	-	x	-	-	x	x
Murin de Brandt	x	x	-	-	(x)	x
Murin de Daubenton	x	x	-	-	?	x
Murin de Natterer	x	x	-	-	?	x
Noctule commune	x	x	-	-	x	x
Noctule de Leisler	x	x	-	-	x	-
Oreillard roux	x	-	-	-	-	x
Oreillard gris	x	-	-	-	?	x

NOM VERNACULAIRE	Gîtes de mise bas			Gîtes d'hivernation		
	Bâti abandonné	Arbres-gîtes	Grotte	Bâti abandonné	Arbres-gîtes	Soufferrains
Petit murin	(x)	-	-	?	-	-
Pipistrelle commune	x	x	-	x	-	x
Pipistrelle de Nathusius	(x)	x	-	-	x	x
Pipistrelle pygmée	-	-	-	-	-	-
Sérotine de Nilsson	(x)	x	-	-	(x)	x
Vespère de Savi	x	(x)	-	-	-	x

x : gîte potentiel

(x) : gîte potentiel de façon anecdotique

? : utilisation inconnue

Le bâti abandonné offre un gîte potentiel pour toutes les espèces de chauves-souris exceptées pour le Murin de Bechstein et la Pipistrelle pygmée. Parmi les espèces potentielles, le Petit murin présente un enjeu fort.

La grotte en période hivernale est favorable pour toutes les chauves-souris inventoriées sauf pour la Noctule de Leisler, la Pipistrelle pygmée et le Petit murin. Le Murin de Bechstein est une espèce à enjeu fort pouvant utiliser le souterrain en hiver.

Enfin, les arbres-gîtes favorables présents sur la zone d'étude sont attractifs pour toutes les espèces hormis les oreillards, le Murin à oreilles échancrées, la Pipistrelle pygmée et le Petit murin. Dans ce type de gîte potentiel, le Murin de Bechstein est à enjeu fort.

Des fiches monographiques pour les espèces patrimoniales sont disponibles en annexe.

L'enjeu est jugé **fort** pour le groupe des chiroptères au vu des fortes potentialités d'accueil pour les espèces forestières et/ou anthropiques. 18 espèces parmi les 19 inventoriées sont protégées et susceptibles d'utiliser les gîtes de la zone d'étude dont le Murin de Bechstein et le Petit murin sont menacés.

# Projet de Centrale Hydroélectrique sur le Ruisseau du Colomban - SERHY

## Inventaires faune - Localisation des gîtes favorables aux chiroptères



### Légende

 Zone d'étude

#### Gîtes favorables aux chiroptères

 Arbre à cavités

 Bâti abandonné

 Arbres à écorces décollées

 Muret en pierres

 Grotte (en hiver)

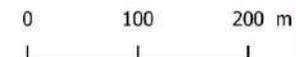


Conception: KARUM n°2019036/F.FERNANDEZ

Fond de carte: ORTHO

Source de données: KARUM

Date: 09/01/2020



#### 4.3.4.7. MAMMIFERES HORS CHIROPTERES

Thématique	Descriptif de l'enjeu	Niveau d'enjeu
Mammifères hors chiroptères	Présence d'une espèce protégée et commune dans les boisements, l'Écureuil roux. 10 autres espèces sont présentes, mais ne sont pas considérées comme patrimoniales (non protégées ou non menacées).	MOYEN

#### RESULTATS

11 espèces ont été observées sur la zone d'étude.

L'Écureuil roux est commun dans les boisements du site, mais protégé strictement.

Aucune espèce inventoriée n'est menacée au niveau régional ou national.

NOM VERNACULAIRE	NOM SCIENTIFIQUE	PN	IC	LRN	LRR	UTILISATION DE LA ZONE D'ETUDE	NIVEAU D'ENJEU
Belette d'Europe	<i>Mustela nivalis</i>	-	-	NT	LC	Reproduction possible	FAIBLE
Cerf élaphe	<i>Cervus elaphus</i>	-	-	NT	LC	Reproduction possible	FAIBLE
Chamois	<i>Rupicapra rupicapra</i>	-	Annexe V	LC	LC	Reproduction probable	FAIBLE
Chevreuril européen	<i>Capreolus capreolus</i>	-	-	LC	LC	Reproduction possible	FAIBLE
Écureuil roux	<i>Sciurus vulgaris</i>	Article 2	-	LC	LC	Reproduction probable	MOYEN
Hermine	<i>Mustela erminea</i>	-	-	LC	LC	Reproduction possible	FAIBLE
Marmotte des Alpes	<i>Marmota marmota</i>	-	-	LC	LC	Reproduction possible	FAIBLE
Marte des pins	<i>Martes martes</i>	-	Annexe V	LC	LC	Reproduction probable	FAIBLE
Mulot sylvestre	<i>Apodemus sylvaticus</i>	-	-	LC	LC	Reproduction possible	FAIBLE
Renard roux	<i>Vulpes vulpes</i>	-	-	LC	LC	Reproduction possible	FAIBLE
Sanglier	<i>Sus scrofa</i>	-	-	LC	LC	Reproduction possible	FAIBLE

Protection réglementaire (PN) : Art.2 : Protection totale de l'espèce et de son habitat de repos ou de reproduction.

Intérêt communautaire (IC) : Annexe V : Espèces d'intérêt communautaire dont le prélèvement dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion.

Liste rouge nationale (LRN) et régionale (LRR) : LC : espèce considérée comme non menacée, à faible risque de disparition ; NT : espèce quasi menacée, en particulier si les facteurs agissants s'aggravent.

# Projet de Centrale Hydroélectrique sur le Ruisseau du Colomban - SERHY

## Inventaires faune - Mammifère protégé à enjeu et habitats favorables



### Légende

 Zone d'étude

#### Mammifère protégé

 Écureuil roux

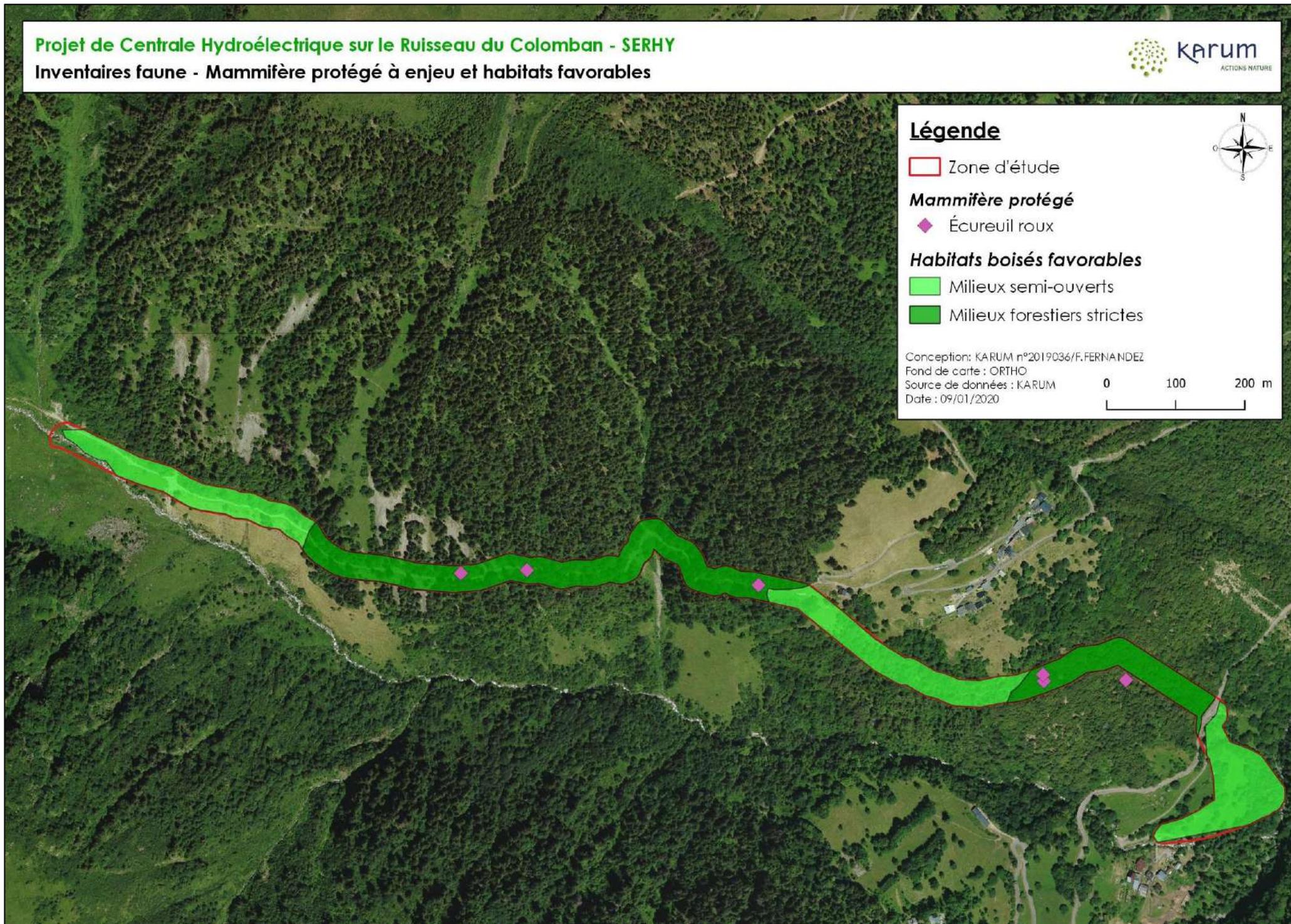
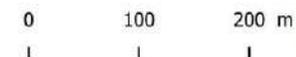
#### Habitats boisés favorables

 Milieux semi-ouverts

 Milieux forestiers strictes



Conception: KARUM n°2019036/F.FERNANDEZ  
Fond de carte: ORTHO  
Source de données: KARUM  
Date: 09/01/2020



## ANALYSE DES SENSIBILITES

L'Écureuil roux est une espèce commune qui fréquente les milieux boisés de tout type sur le site. Il s'agit aussi d'une espèce protégée relevant d'un enjeu moyen sur la zone et il fait l'objet d'une fiche monographique en annexe.

L'enjeu est jugé **moyen** en raison de la présence d'une espèce protégée, non menacée et commune et de boisements favorables.

#### 4.3.4.8. MACROINVERTEBRES

Thématique	Descriptif de l'enjeu	Niveau d'enjeu
Macroinvertébrés	Qualité hydrologique très bonne, richesse spécifique de macroinvertébrés importante et taxons polluosensibles présents	<b>FORT</b>

#### RESULTATS GLOBAUX

Aucune donnée hydrobiologique bibliographique n'est disponible sur le secteur d'étude. Les données de macroinvertébrés proviennent de l'étude réalisée par TERE0.

Les indices biologiques calculés en 2019 pour la première campagne traduisent une très bonne qualité. Le peuplement biologique du torrent du Colomban présente une richesse faunistique élevée. La composition du peuplement est caractéristique des torrents de montagnes (eaux peu à moyennement riches, froides, vitesses d'écoulement rapides).

Station	Date	Richesse faunistique 12 placettes	Richesse faunistique IBGN 8 placettes	Taxon indicateur	Valeur groupe indicateur	Note IBGN	Débit
COL1496	05/08/2019	34	26	<i>Perlidae</i>	9	16	179
COL1438		29	26	<i>Perlidae</i>	9	16	65,1
COL953		28	24	<i>Perlodidae</i>	9	15	859

Résultats IBGN 2019. Source : TERE0.

#### RICHESSSES SPECIFIQUES

Le groupe indicateur est égal à 9 sur l'ensemble des stations, c'est donc la variété faunistique qui détermine la valeur de l'indice (détermination au sens de l'IBGN). Les résultats présentent quasiment la même structure quelle que soit la station avec une meilleure richesse faunistique sur la station amont. La proportion en taxons les plus polluosensibles décroît légèrement vers l'aval. Les peuplements sont équilibrés.

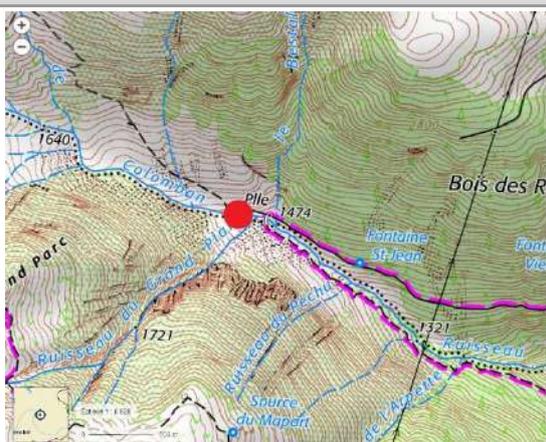
#### EFFECTIFS

Si l'on regarde la structure des peuplements, on remarque qu'elle est semblable entre les trois stations. On remarque un gradient en effectif des stations amont vers la station aval. Les effectifs sont en baisse pour les éphéméroptères, les trichoptères, contrairement aux effectifs des plécoptères. Globalement, les effectifs sont en baisse en direction de l'aval.

#### RESULTATS STATIONNELS

Les résultats de chaque station, ainsi que les graphiques (richesse spécifique et effectifs) sont décrits ci-dessous. De manière plus précise, les inventaires IBGN sont disponibles en annexe.

## TORRENT DU COLOMBAN (COL1496)



Localisation de la station. Source : géoportail.fr.



Allure générale de la station. Source : TERE0.

Description sommaire de la station	Résultats des IBGN	C1	C2
Longueur : 90 m	Date	05/08/2019	Prélèvements non réalisés en raison des conditions hivernales rendant les prélèvements impossibles (cours d'eau recouvert d'un manteau neigeux)
Largeur moy : 7 m	Richesse faunistique 12 placettes	34	
Profondeur min : 0,05 m	Richesse faunistique IBGN DCE	26	
Profondeur max : 0,5 m	Groupe indicateur	9	
Nature du fond : pierre, galet, bloc, rocher gravier, sable	Taxon indicateur	<i>Perlidae</i>	
Végétation aquatique : bryophytes	Équivalent IBGN (DCE)	<b>16</b>	
Environnement : vallon boisé naturel	Débits (l/s)	179	

### Commentaires

La note de l'indice IBGN égale à 16 correspond à un milieu en très bon état pour l'hydroécocorégion des Alpes-Internes (référence = 15). La richesse spécifique pris en compte pour le calcul de l'indice est de 26 (8 placettes). L'échantillonnage complet (12 placettes) permet de contacter un nombre de taxons supplémentaires significatif avec un total de 34 taxons (+8). Il faut noter la présence de 5 taxons polluosensibles, à forte valeur indicatrice (valeur de 9). Malgré leurs présences, ces taxons ne sont pas en nombres suffisants pour garantir une bonne robustesse de la note (effectifs faibles). Le peuplement est globalement diversifié. Il reflète un milieu peu à modérément chargé en matières organiques. Quatre taxons dominent le peuplement avec tout d'abords la famille des *Baetidae* (29,8%), des *Limnephilidae* (9,6%), des *Simuliidae* (9,6%) et des *Chironomidae* (8,9%).

En conclusion, le milieu est en très bon état avec un peuplement diversifié pour ce type de torrent alpin. Le peuplement est équilibré et ne montre pas de perturbation.

## TORRENT DU COLOMBAN (COL1438)



Localisation de la station. Source : géoportail.fr.



Allure générale de la station. Source : TERE0.

Description sommaire de la station	Résultats des IBGN	C1	C2
Longueur : 100 m	Date	05/08/2019	Prélèvements non réalisés en raison des conditions hivernales rendant les prélèvements impossibles (cours d'eau recouvert d'un manteau neigeux)
Largeur moy : 7 m	Richesse faunistique 12 placettes	29	
Profondeur min : 0,05 m	Richesse faunistique IBGN DCE	26	
Profondeur max : 0,7 m	Groupe indicateur	9	
Nature du fond : rocher, pierre, galet, bloc, graviers	Taxon indicateur	<i>Perlidae</i>	
Végétation aquatique : bryophytes	Équivalent IBGN (DCE)	<b>16</b>	
Environnement : vallon boisé naturel	Débits (l/s)	65,1	

### Commentaires

La note de l'indice IBGN égale à 16 correspond à un milieu en très bon état pour l'hydroécocorégion des Alpes-Internes (référence = 15). La richesse spécifique pris en compte pour le calcul de l'indice est de 26 (8 placettes). L'échantillonnage complet (12 placettes) permet de contacter un nombre de taxons supplémentaires non significatif avec un total de 29 taxons (+3). Il faut noter la présence de 3 taxons polluosensibles, à forte valeur indicatrice (valeur de 9). Malgré leurs présences, ces taxons ne sont pas en nombres suffisants pour garantir une bonne robustesse de la note (effectifs faibles). Le peuplement est globalement diversifié. Il reflète un milieu peu à modérément chargé en matières organiques. Cinq taxons dominent le peuplement avec tout d'abord la famille des *Baetidae* (29,6%), des *Chironomidae* (13,7%), des *Limnephilidae* (11,7%), des *Simuliidae* (9,9%) et des *Nemouridae* (8,3 %).

En conclusion, le milieu est en très bon état avec un peuplement diversifié pour ce type de torrent alpin. Le peuplement est équilibré et ne montre pas de perturbation.

## TORRENT DU COLOMBAN (COL953)



Localisation de la station. Source : géoportail.fr.



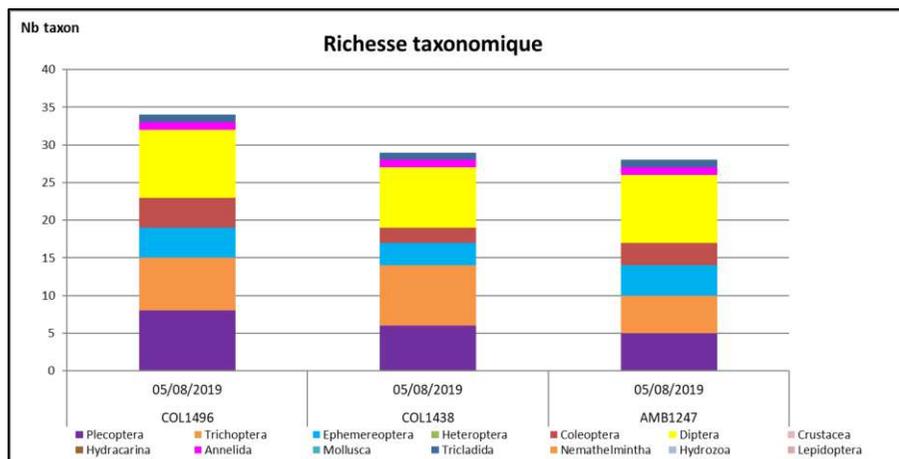
Allure générale de la station. Source : TEREQ.

Description sommaire de la station	Résultats des IBGN	C1	C2
Longueur : 120 m	Date	05/08/2019	20/02/2020
Largeur moy : 13 m	Richesse faunistique 12 placettes	28	Prélèvements non réalisés en raison des conditions hivernales rendant les prélèvements impossibles (cours d'eau recouvert d'un manteau neigeux)
Profondeur min : 0,1 m	Richesse faunistique IBGN DCE	24	
Profondeur max : 0,6 m	Groupe indicateur	9	
Nature du fond : rocher, pierre, galet, gravier, sable	Taxon indicateur	<i>Perlodidae</i>	
Végétation aquatique : bryophytes	Équivalent IBGN (DCE)	<b>15</b>	
Environnement : vallon boisé naturel	Débits (l/s)	859	225

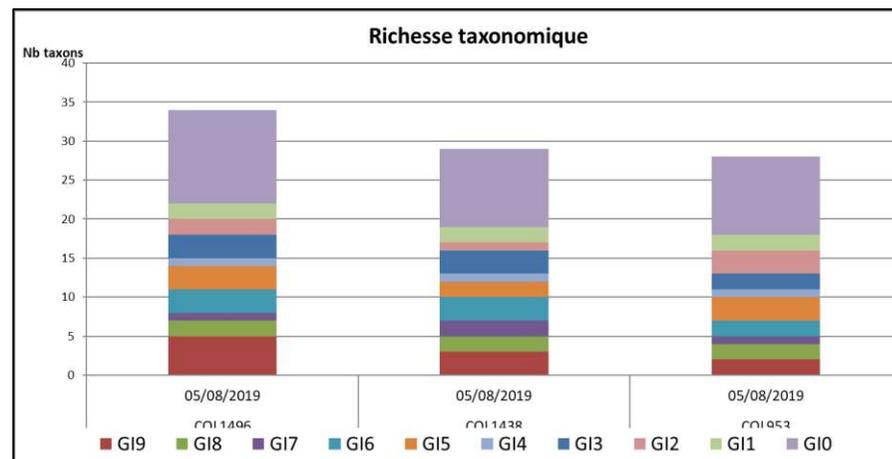
### Commentaires

La note de l'indice IBGN égale à 15 correspond à un milieu en très bon état pour l'hydroécocorégion des Alpes-Internes (référence = 15). La richesse spécifique pris en compte pour le calcul de l'indice est de 24 (8 placettes). L'échantillonnage complet (12 placettes) permet de contacter un nombre de taxons supplémentaires significatif avec un total de 28 taxons (+4). Il faut noter la présence de 2 taxons polluosensibles, à forte valeur indicatrice (valeur de 9). Malgré leurs présences, ces taxons ne sont pas en nombres suffisants pour garantir une bonne robustesse de la note (effectifs faibles). Le peuplement est globalement diversifié. Il reflète un milieu peu à modérément chargé en matières organiques. Quatre taxons dominent le peuplement avec tout d'abords la famille des *Nemouridae* (23,6 %), des *Baetidae* (22,3%), des *Chironomidae* (12%) et des *Blephariceridae* (5,7 %).

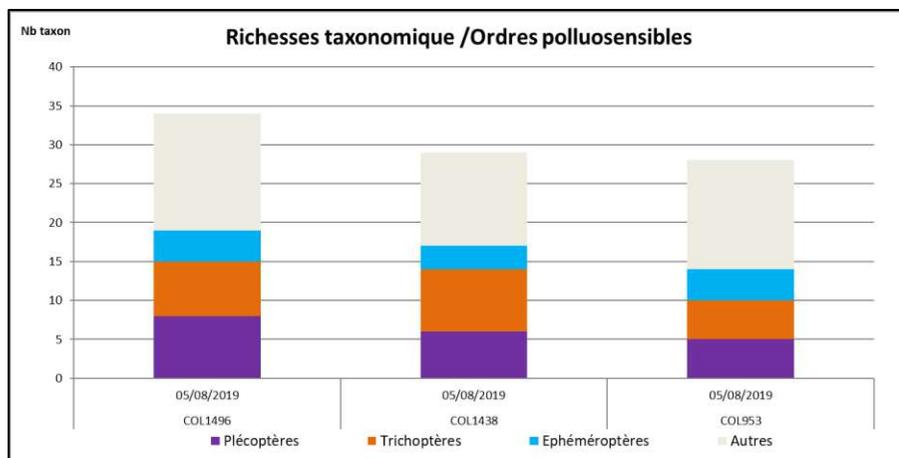
En conclusion, le milieu est exempt de perturbation et de très bonne qualité. Le peuplement est diversifié et équilibré et il ne montre pas de perturbation.



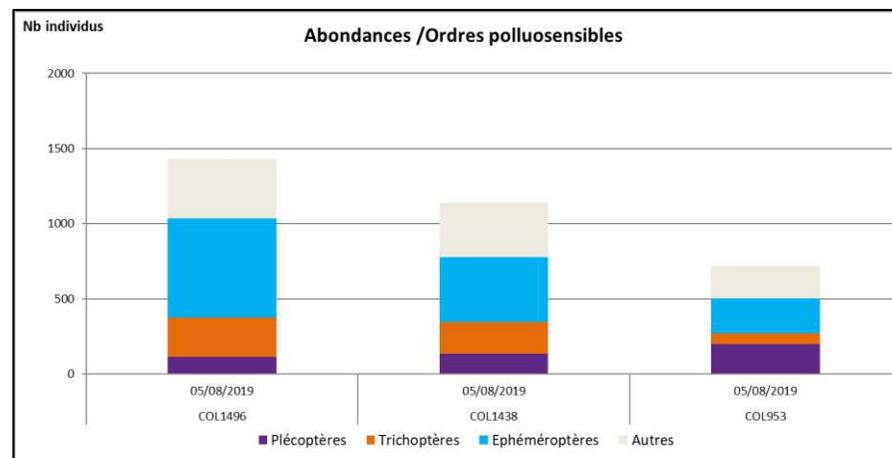
Richesse taxonomique – Ordres. Source : TEREQ.



Richesse taxonomique – Groupe indicateur. Source : TEREQ.



Richesse taxonomique – Ordres polluosensibles. Source : TEREQ.



Effectifs – Ordres polluosensibles. Source : TEREQ.

## ANALYSE DES SENSIBILITES

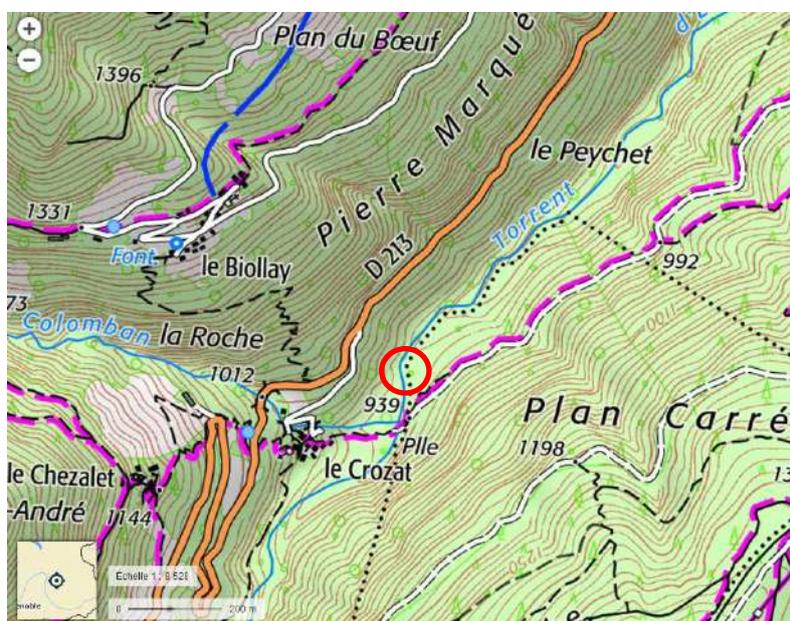
Sur l'ensemble des trois stations, la qualité hydrobiologique de l'indice IBGN est qualifiée de très bonne, la richesse spécifique est importante, les taxons les plus polluosensibles sont présents. La seconde campagne n'a pas été réalisée du fait des conditions d'accès difficiles en période hivernale sur les deux stations amont.

L'enjeu est jugé **fort** pour la faune macroinvertébrés des cours d'eau étudiés.

## COMPLEMENTS

Afin de répondre aux demandes de la DDT73, une station de suivi de la qualité du peuplement a été échantillonnée et analysée sur l'Eau Rousse.

La station se situe en aval de la confluence avec le Colomaban et en amont de la future restitution de la centrale hydroélectrique (cf. carte ci-dessous).



Localisation de la station d'inventaire macrobenthique – Torrent de l'Eau Rousse

### Résultats synthétiques – IBGN Eau Rousse 2021

Description sommaire de la station	Résultats des IBGN	
Longueur : 130 m	Date	12/08/2021
Largeur moy : 10 m	Richesse faunistique placettes	12 / 28
Profondeur min : 0,1 m	Richesse faunistique IBGN DCE	20
Profondeur max : 0,7 m	Groupe indicateur	9
Nature du fond : chevelus racinaires, pierres, galets, blocs, graviers, sables, dalles	Taxon indicateur	<i>Perlidae</i>
Végétation aquatique : bryophytes	Équivalent IBGN (DCE)	<b>14</b>

La note de l'indice IBGN égale à 14 correspond à un milieu en très bon état pour l'hydroécocorégion des Alpes-Internes (référence = 15).

La richesse spécifique pris en compte pour le calcul de l'indice est de 20 (8 placettes). L'échantillonnage complet (12 placettes) permet de contacter un nombre de taxons supplémentaires significatif avec un total de 28 taxons (+8).

On note la présence de 3 taxons polluosensibles, à forte valeur indicatrice (valeur de 9) ce qui garantit une bonne robustesse de la note (malgré des effectifs faibles). Le peuplement est globalement diversifié. Il reflète un milieu peu à modérément chargé en matières organiques. Les Baetidae domine nettement le peuplement avec presque 70% des effectifs recensés.

Nous pouvons conclure que le **milieu est en très bon état avec un peuplement diversifié pour ce type de torrent alpin**. Le peuplement est équilibré et ne montre pas de perturbation importante.

Les résultats obtenus sont légèrement inférieurs à ceux du Colomban et aux attentes du référentiel de l'hydroécologie (indice de 15). La différence s'explique par une richesse spécifique prise en compte dans le calcul de l'indice plus faible.

#### 4.3.4.9. PEUPELEMENTS PISCICOLES

Thématique	Descriptif de l'enjeu	Niveau d'enjeu
Peuplements piscicoles	Présence d'une population autochtone et fonctionnelle (faible recrutement) de Truite commune, espèce protégée et non menacée, sur l'Eau Rousse.	<b>MOYEN</b>
	Le cours d'eau du Colomban présente des populations artificielles qui ne se reproduisent pas. En période de fonte, l'hydrologie est forte et contraignante.	<b>FAIBLE</b>

#### GESTION HALIEUTIQUE

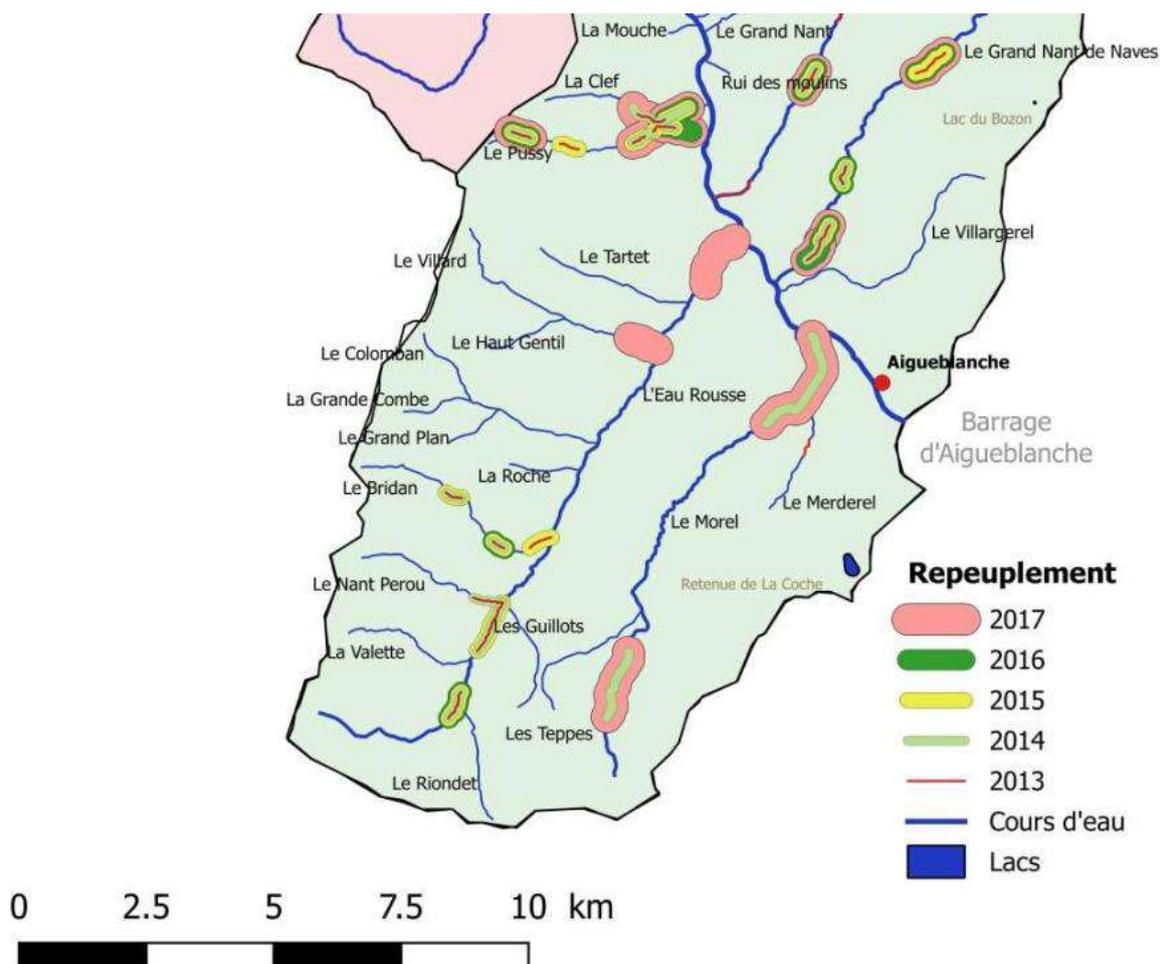
La gestion halieutique du torrent du Colomban est assurée par l'AAPPMA la Gaule Tarine. Après contact avec la fédération de pêche de la Savoie pour vérifier la gestion piscicole déclarée sur le bassin versant, il s'avère qu'aucun déversement de poisson n'aurait dû être réalisé depuis au minimum 2013, que ce soit en truite commune ou arc-en-ciel. Toutefois, au regard de la présence de truite arc-en-ciel sur la station amont en 2019 et de l'absence de truite commune en pêche d'inventaire et en sondage, se pose la question de l'origine de ces poissons.

La fédération de pêche a également confirmé l'absence d'empoisonnement a priori jusqu'en 2020 sur le Colomban. Toutefois, des empoisonnements en truite commune et/ou arc-en-ciel ont été menés sur des cours d'eau proches comme le Bridan ou le Villard.

Au regard de l'absence de continuité longitudinale piscicole depuis l'Eau Rousse et des conditions de vie peu favorables sur le Colomban amont, nous pouvons émettre l'hypothèse de déversements anthropiques et de l'absence de populations fonctionnelles.

Pour finir, la fédération de pêche de Savoie confirme en 2021 l'introduction de 1500 individus 0+ de truite commune sur la tête de bassin versant (600 individus) et aux alentours du lieu-dit « Le Crozat ». Ces déversements ont eu lieu en juillet 2021. Cette introduction explique le contact de la truite commune sur les analyses ADNe menées en août 2021.

L'absence de contact de ces individus en sondage piscicole dans la zone aval (vers le lieu-dit « Le Crozat ») s'explique certainement par une dévalaison des individus vers l'Eau Rousse.



Carte de la répartition spatio-temporelle des repeuplements réalisés de 2013 à 2017 (source PDPG 73)

### NIVEAUX TYPOLOGIQUES ET PEUPEMENTS ASSOCIES

La définition du niveau typologique théorique nécessite l'acquisition de certaines métriques : un ensemble de paramètres physiques est mesuré sur cartes IGN au 1/25 000<sup>ème</sup> (pente, distance aux sources). Un autre groupe de mesures hydrauliques est obtenu sur la station de pêche (largeur mouillée, hauteur d'eau moyenne et dureté). Ces mesures dépendent des conditions hydrologiques du moment. Enfin, le calcul du niveau typologique théorique nécessite de connaître la température maximale moyenne des 30 jours consécutifs les plus chauds (Tmm). Les données de thermie sont issues du suivi *in situ* (toujours en cours sur les 3 stations).

**Remarque suivi thermique :** la sonde posée sur la station aval du TCC au niveau du lieu-dit « le Crozat » n'a pas été retrouvée. Une nouvelle a été posée le 30/01/2020. Les deux sondes amont n'ont pas pu être récupérées, car le cours d'eau est couvert par la masse de neige. La relève aura lieu ultérieurement. Le Tmm des trois stations ne peut être calculé à ce jour. Toutefois, par transposition de données thermiques locales (torrent du Villard), le Tmm est égal 16.2°C à une altitude de 780 m. Dans un premier temps, cette donnée est utilisée pour la station aval « COL953 », qui possède un peuplement en Truite commune. Cette donnée n'est pas transposable aux stations en amont (différence de dénivelé trop importante). Le niveau typologique des deux stations amont sera actualisé au moment de la relève des sondes, lorsque le cours d'eau sera à nouveau accessible.

Les distances aux sources ont été mesurées sous logiciel SIG (Qgis). La dureté et les caractéristiques du lit ont été mesurées *in-situ* lors des pêches (août 2019).

Cours d'eau	Code station	Tmm (°C)	Do (km)	D CaMg (mg /l)	L (m)	h. eau (m)	Pente (°/°)	Biocénotype calculé	NTT Retenu
Colomban	COL1496		2,2	16	2.84	0,16	194		
	COL1438		2.5	16	2.62	0.26	195		
	COL953	16.2*	4.5	24	3.25	0.27	184	<b>1.97</b>	B2

\*Tmm transposé du suivi thermique de la microcentrale hydroélectrique de Bonneval (73)

Tableau du calcul des niveaux typologiques théoriques. Source : TERE0.

Le niveau typologique retenu est **B2** pour la station aval « COL953 ». Selon Verneaux, ce niveau correspond aux **ruisseaux issus de sources d'altitude**. Sur la station aval, une seule espèce est attendue : la Truite commune dans des classes d'abondances comprises entre 2 et 3.

La station aval dispose d'un contexte typologique semi-apical où seule une espèce peut se développer : la Truite commune.

#### DONNEES ANTERIEURES

Les données piscicoles historiques (Léger et Kreitman, 1942-1944) n'indiquent aucune information sur le peuplement piscicole du Colomban. Cependant, la Truite commune est signalée comme présente sur le torrent de l'Eau Rousse.

Aucun inventaire piscicole récent n'a été répertorié.

#### RESULTATS DE L'ANNEE 2019

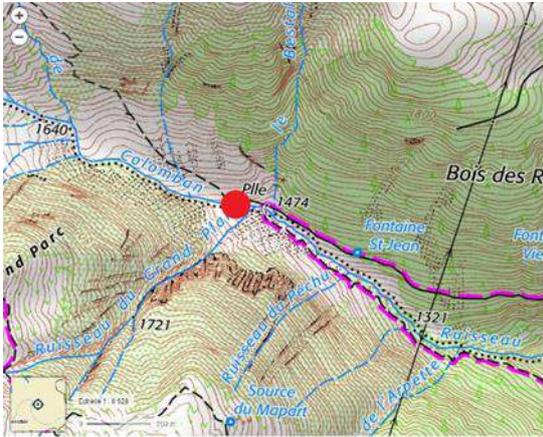
Les trois stations ont été échantillonnées par une stratégie d'inventaire quantitatif (DeLury). Les pêches ont été réalisées le **27 août 2019** à l'aide d'une anode en deux passages. Les poissons capturés ont été pesés et mesurés avant d'être remis à l'eau sur la station, en fin de pêche. Les trois stations présentent un peuplement piscicole. Deux espèces ont été échantillonnées :

- > La Truite arc-en-ciel (*Oncorhynchus mykiss*), originaire du continent nord-américain.
- > La Truite commune (*Salmo trutta fario*), naturellement présente en France métropolitaine.

Les résultats bruts sont fournis en annexes du document.

NB : Le référentiel ayant servi à la transformation des densités numériques et pondérales en classes d'abondances (de 0,1 à 5) est celui de la DR5 de l'OFB (Direction régionale basée à Lyon).

## TORRENT COLOMBAN (COL1496)



Localisation de la station. Source : géoportail.fr.



Allure générale de la station. Source : TEREQ.

### Justification du choix de la station

Préciser la composition et la qualité du peuplement piscicole en amont de la future prise d'eau

### Description sommaire de la station.

**Longueur** : 93 m

**Profondeur min** : 0,1 m

**Superficie totale** : 283 m<sup>2</sup>

**Facès observés** : cascade, fosse, rapide

**Nature du fond** : rocher, bloc, pierre, galet, gravier, sable

**Largeur moy** : 3,04 m

**Profondeur max** : 0,5 m

**Pente moyenne** : 19 %

**Facès dominant** : cascade

### Résultats des inventaires : Intervention du 27/08/2019

#### Caractéristiques théoriques

NTT : -	Nombre d'espèce théorique : 1	Espèce caractéristique : truite commune
---------	-------------------------------	---

#### Caractéristiques observées 2019

NTI : -	Biomasse totale : 916 g	Effectif : 10	Nb d'espèce : 1	Espèce caractéristique : <b>Truite arc-en-ciel</b>
---------	-------------------------	---------------	-----------------	--

### Commentaires :

Le peuplement est monospécifique et n'est pas conforme au peuplement théorique. En effet, seule la Truite arc-en-ciel a été observée. Cette espèce n'est pas prise en compte par les travaux de J. Verneaux concernant les attentes théoriques en classes d'abondance d'effectif et de biomasse, car l'espèce échantillonnée est allochtone. Les individus sont issus de pisciculture, puis déversés par l'AAPPMA locale pour la pêche sportive. Ce secteur amont était très certainement apiscicole, car il est séparé du torrent de l'Eau Rousse par de nombreux infranchissables naturels (chutes d'eau, cascades).

## TORRENT DU COLOMBAN (COL1438)



Localisation de la station. Source : géoportail.fr.



Allure générale de la station. Source : TEREQ.

### Justification du choix de la station

Préciser la composition et la qualité du peuplement piscicole dans le futur tronçon court-circuité en aval de la future prise d'eau

### Description sommaire de la station.

**Longueur** : 92 m

**Profondeur min** : 0,1 m

**Superficie totale** : 241 m<sup>2</sup>

**Faciès observés** : cascade, fosse, rapide

**Nature du fond** : rocher, bloc, pierre, galet, gravier, sable

**Largeur moy** : 2,62 m

**Profondeur max** : 0,7 m

**Pente moyenne** : 19 %

**Faciès dominant** : cascade

### Résultats des inventaires : Intervention du 27/08/2019

#### Caractéristiques théoriques

NTT : -	Nombre d'espèce théorique : 1	Espèce caractéristique : Truite commune
---------	-------------------------------	---

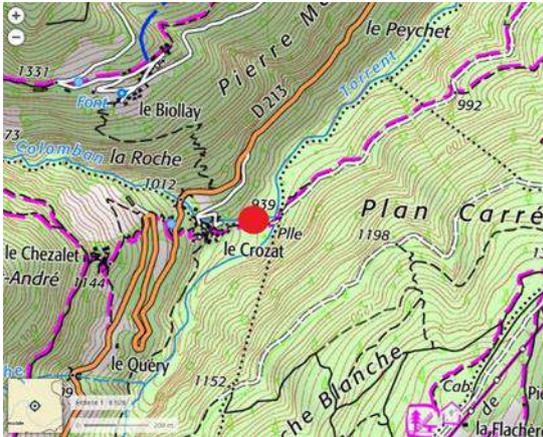
#### Caractéristiques observées 2019

NTI : -	Biomasse totale : 2 580 g	Effectif : 33	Nb d'espèce : 1	Espèce caractéristique : <b>Truite arc-en-ciel</b>
---------	---------------------------	---------------	-----------------	--

### Commentaires :

Le peuplement est monospécifique et n'est pas conforme au peuplement théorique. En effet, seule la Truite arc-en-ciel a été observée. Cette espèce n'est pas prise en compte par les travaux de J. Verneaux concernant les attentes théoriques en classes d'abondance d'effectif et de biomasse, car l'espèce échantillonnée est allochtone. Les individus sont issus de pisciculture puis déversés par l'AAPPMA locale pour la pêche sportive. Ce secteur amont était très certainement apiscicole, car il est séparé du torrent de l'Eau Rousse par de nombreux infranchissables naturels (chutes d'eau, cascades).

## TORRENT DU COLOMBAN (COL953)



Localisation de la station. Source : géoportail.fr.



Allure générale de la station. Source : TERE0.

### Justification du choix de la station

Préciser la composition et la qualité du peuplement piscicole sur le TCC, en amont de la confluence avec le torrent de l'Eau Rousse

### Description sommaire de la station.

**Longueur** : 81 m

**Profondeur min** : 0,1 m

**Superficie totale** : 263 m<sup>2</sup>

**Facès observés** : cascade, fosse, rapide

**Nature du fond** : rocher, bloc, pierre, galet, gravier, sable

**Largeur moy** : 3,25 m

**Profondeur max** : 0,8 m

**Pente moyenne** : 18 %

**Facès dominant** : cascade

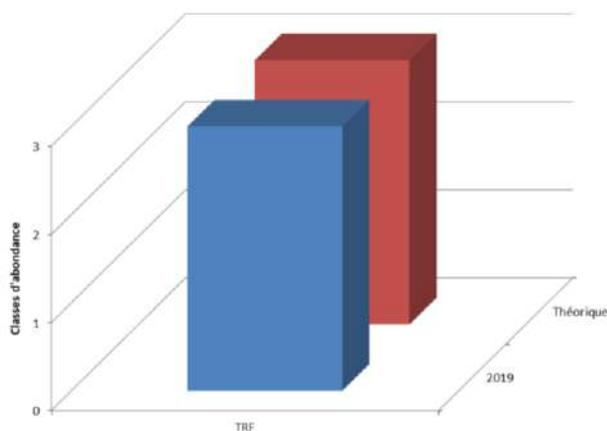
### Résultats des inventaires : Intervention du 27/08/2019

#### Caractéristiques théoriques

NTT : 1.97	Nombre d'espèce théorique : 1	Espèce caractéristique : Truite commune
------------	-------------------------------	---

#### Caractéristiques observées 2019

NTI : B2	Biomasse totale : 3 305 g	Effectif : 43	Nb d'espèce : 1	Espèce caractéristique : <b>Truite commune</b>
----------	---------------------------	---------------	-----------------	--



**Commentaires** : Le peuplement échantillonné est conforme au peuplement théorique en termes d'espèce.

L'abondance qualifiée est concordante à l'attente du modèle théorique.

	2019
Qualitatif	Concordance
Quantitatif	Concordance
Etat du peuplement	<b>Excellent</b>

## ANALYSE DES PEUPEMENTS PISCICOLES

### COMPOSITION DES PEUPEMENTS

Les peuplements observés sont composés de deux espèces, présentent de manière monospécifique au niveau des stations d'étude :

- > La Truite commune (*Salmo trutta fario*) : espèce autochtone ;
- > La Truite arc-en-ciel (*Oncorhynchus mykiss*) : espèce allochtone.

La Truite commune bénéficie d'un statut de protection au sens de l'Article I de l'Arrêté du 8/12/1988 fixant la liste d'espèces de poissons protégés sur l'ensemble du territoire national (interdiction de destruction des œufs et habitats de reproduction).

### Stations COL1496 & COL1438

La Truite arc-en-ciel est présente sur la partie amont du Colomban ; elle vient des déversements réalisés par l'AAPPMA, pour la pêche sportive. La composition du peuplement n'est pas conforme aux attentes théoriques sur la partie amont du Colomban. Ce secteur était vraisemblablement apiscicole du fait :

- > Des conditions défavorables pour la réalisation du cycle biologique de la truite commune (contraintes thermiques pour la croissance, frayères potentielles en faible nombre) ;
- > De la présence de nombreux infranchissables (cascades et chutes supérieures à 1 m sans fosses d'appel) qui limite considérablement la connectivité longitudinale.

### Station COL953

Sur la partie aval du Colomban, en amont de la confluence avec le torrent de l'Eau Rousse, le peuplement est monospécifique avec la présence de Truite commune.

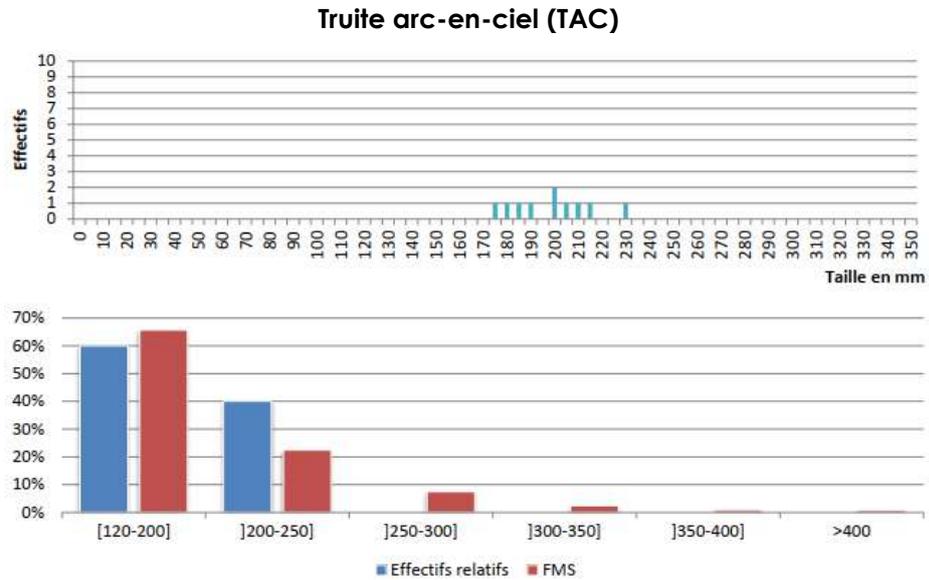
L'espèce n'est pas menacée au niveau national, mais elle est protégée par l'Article 1 de l'Arrêté du 8/12/1988 fixant la liste d'espèces de poissons protégés sur l'ensemble du territoire national. Cet article interdit notamment la destruction des œufs et des habitats de reproduction.

## ANALYSE QUANTITATIVE

- > **Peuplement artificiel du secteur amont** (Truite arc-en-ciel) : l'analyse quantitative vis-à-vis de cette espèce n'a pas de réels fondements en France métropolitaine. Cette espèce originaire d'Amérique du nord est largement déversée dans nos cours d'eau pour la pêche de loisir. Elle ne parvient pas à réaliser la totalité de son cycle biologique dans les cours d'eau de France, notamment sa reproduction. Il faut noter tout de même de rares exceptions sur notre territoire, mais ce n'est pas le cas sur le Colomban (absence d'alevins dans les échantillonnages). Cette espèce introduite n'as pas été prise en compte dans les classes d'abondance de Verneaux. Il n'y a pas d'attente théorique vis-à-vis de cette espèce.
- > **Peuplement autochtone** (Truite commune) : l'analyse quantitative de cette espèce au niveau du secteur aval du Colomban correspond aux attentes théoriques (classe 3), en se référant aux travaux de Verneaux ainsi qu'à l'adaptation des classes d'abondance par l'OFB à la DR5.

## ANALYSE DE LA POPULATION

STATION  
COL1496



Histogramme des classes de taille pour la TAC de la station COL1496. Source : TERE0.

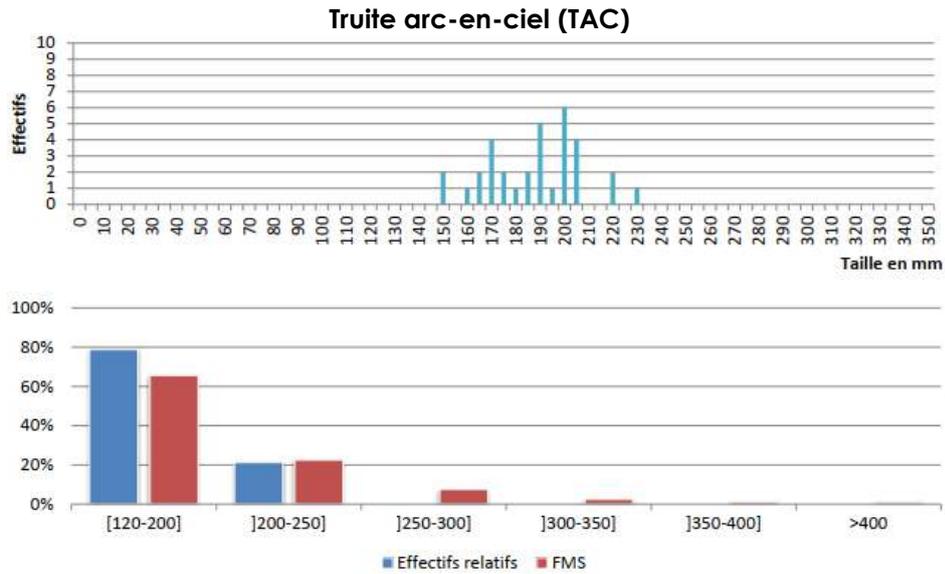
L'analyse de la structure de population montre :

- > Des effectifs très faibles ;
- > Une diversité en classes de taille restreinte entre 175 et 230 mm.

Ces individus capturés sont représentatifs des poissons déversés dans le cadre de la pêche de loisir. Il n'y a pas d'individu au-delà des 230 mm, ce qui est représentatif de la pression de pêche, car la maille légale correspond à cette même valeur. Les effectifs relatifs par grande classe de taille ne peuvent pas être interprétés, car la population n'est pas naturelle.

La population est artificielle. La pression de pêche est visible dans les résultats de pêche électrique.

**STATION  
COL1438**



Histogramme des classes de taille pour la TAC de la station COL1438. Source : TERE0.

L'analyse de la structure de population montre :

- > Des effectifs très faibles ;
- > Une diversité en classes de taille restreinte entre 150 et 230 mm.

Ces individus capturés sont représentatifs des poissons déversés dans le cadre de la pêche de loisir. Il n'y a pas d'individus au-delà des 230 mm, ce qui est représentatif de la pression de pêche, car la maille légale correspond à cette même valeur. Les effectifs totaux sont plus importants qu'à l'amont. Les effectifs relatifs par grande classe de taille ne peuvent pas être interprétés, car la population n'est pas naturelle.

La population est artificielle. La pression de pêche est visible dans les résultats de pêche électrique.

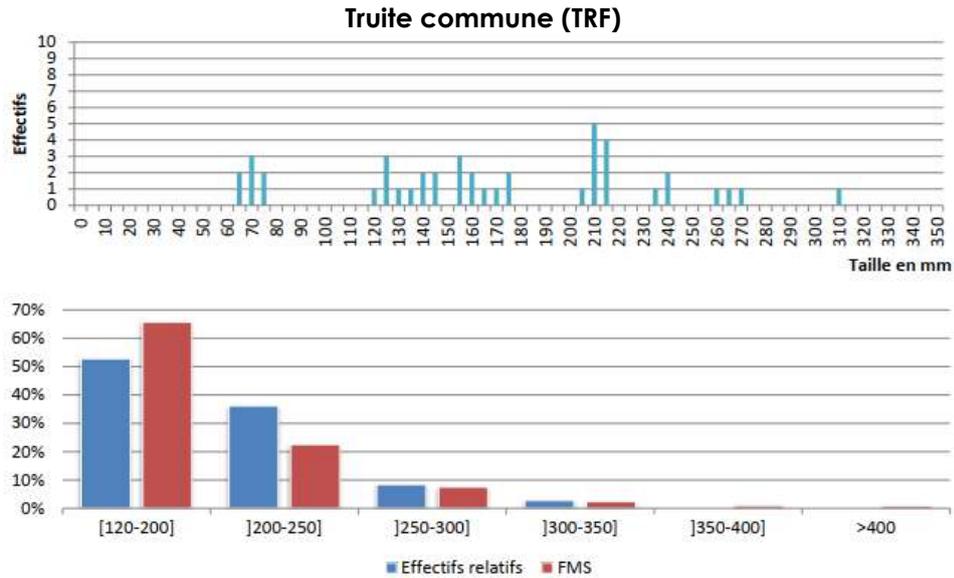


Figure 10 : Histogramme des classes de taille pour la TRF de la station COL953. Source : TERE0.

L'analyse de la structure de population montre :

- > Des effectifs faibles, mais attendu pour ce type de torrent alpin ;
- > Une diversité en classes de taille étendu entre 65 et 310 mm. Ceci met en évidence la présence de plusieurs générations de Truite commune issues d'un recrutement naturel ;
- > La répartition en grandes classes de taille met en évidence un déséquilibre dans la population de Truite commune par rapport aux fréquences moyennes standards (FMS). Les petites classes de taille sont faiblement représentées en dessous de 200 mm, tout comme les grandes classes de taille au-delà de 350 mm.

Au regard des données d'échantillonnage, il est possible de conclure que la population fonctionne de manière naturelle, même si elle est d'origine artificielle (alevinages anciens aujourd'hui arrêtés). L'histogramme des classes de taille permet d'identifier plusieurs cohortes dont les alevins de l'année N+1. La présence de ces alevins de l'année semble indiquer une capacité de recrutement naturel sur cette station. La population est fonctionnelle malgré la présence de plusieurs cascades infranchissables.

La population est fonctionnelle, car il y a des alevins dans les résultats de pêche électrique, ainsi que la présence de plusieurs cohortes. La pression de pêche est visible au-delà de 230 mm (effectifs réduits). La présence de nombreux infranchissables conforte l'origine artificielle de cette population qui proviendrait d'alevinages anciens.

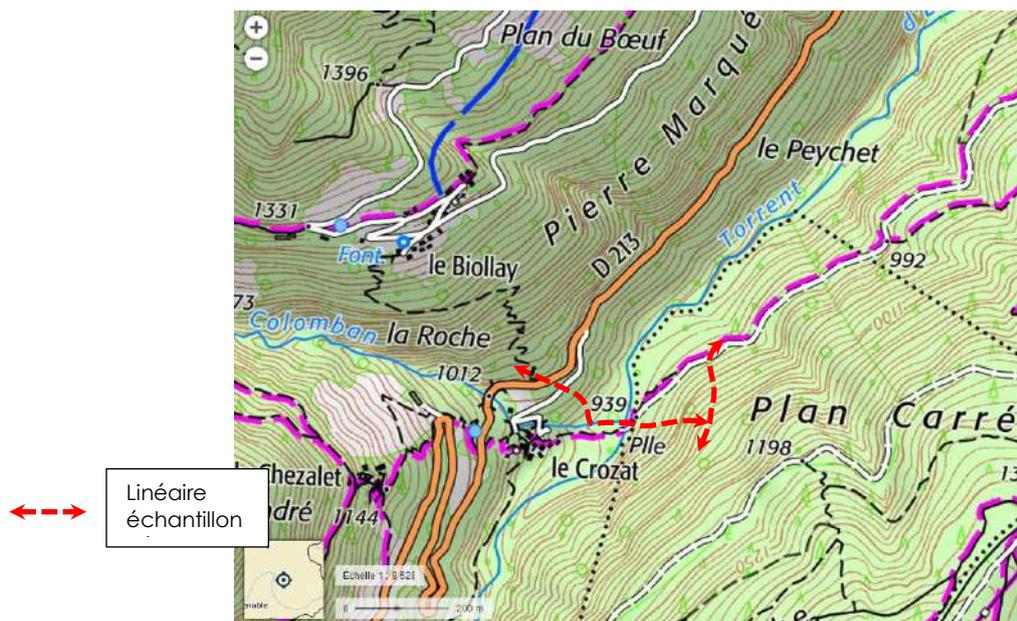
Le développement de la population est donc limité à quelques dizaines de mètres linéaires entre deux obstacles infranchissables.

## COMPLEMENTS

Afin de répondre aux demandes de la DDT73, des sondages piscicoles complémentaires et des analyses ADNe ont été menées sur l'Eau Rousse et le Colomaban.

### SONDAGES PISCICOLES

Des sondages piscicoles ont été menés le 28/07/2021 sur l'Eau Rousse et sur le Colomaban afin de vérifier la composition du peuplement piscicole et les possibles limites de répartition.



Localisation de la station d'inventaire macrobenthique – Torrent de l'Eau Rousse

Plusieurs secteurs ont été échantillonnés lors de notre intervention :

- **L'Eau Rousse** en aval de la confluence avec le Colomaban : sur un linéaire d'environ 200 m, 5 truites communes ont été observées. Leurs tailles étaient comprises entre 175 et 190 mm. L'absence de juvéniles et d'alevins peut amener un questionnement sur le recrutement naturel sur ce secteur, mais l'effort d'échantillonnage n'est pas exhaustif ce qui doit amener à relativiser cette conclusion. Les individus les plus gros mesuraient environ 200 mm, ce qui laisse à penser que le potentiel de croissance est assez limité sur ce secteur et/ou que la pression halieutique est importante (prélèvement d'individus dont la taille est supérieure à 230 mm).
- **L'Eau Rousse** en amont de la confluence avec le Colomaban : en amont de la confluence un sondage d'environ 50 m de linéaire a été effectué. Le constat est globalement le même qu'en aval avec 2 individus capturés d'une taille comprise entre 190 et 200 mm.
- **Le Colomaban** aval entre la confluence avec l'Eau Rousse et 100 m environ en amont du pont de la D213 : sur ce secteur, plusieurs zones de sondages ont été effectuées. Les résultats qui se dégagent de cette opération sont : une présence de truites communes de la confluence avec l'Eau Rousse jusqu'aux environs du pont de la D213. En amont de ce pont, on observe 2 infranchissables qui semblent stopper la colonisation des poissons vers l'amont. Aucun poisson n'a été contacté en amont.  
Les 9 individus capturés mesuraient entre 175 et 220 mm, ce qui confirme l'absence ou en tout cas la très faible représentation potentielle de juvéniles/alevins déjà observée sur l'Eau Rousse.

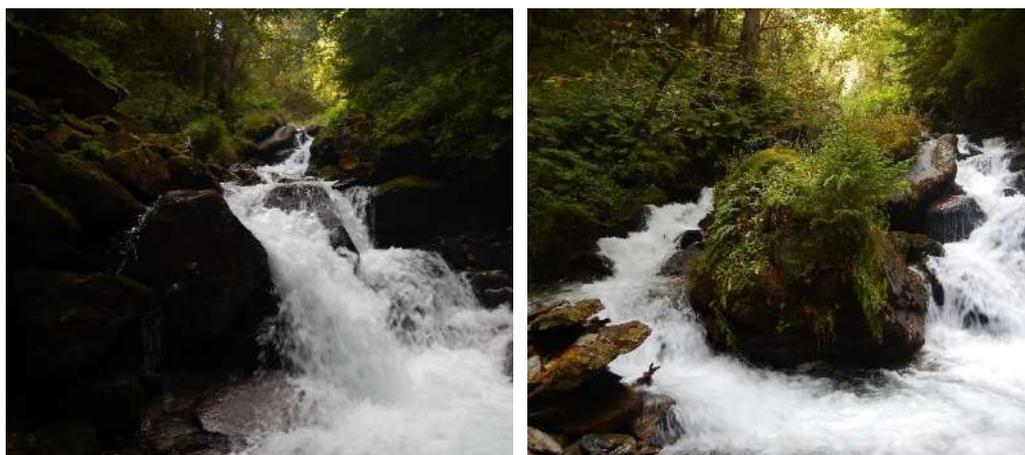


Figure 11 : Obstacles limitant les possibilités de montaison pour la truite commune

- **Le Colomban** au niveau de la station amont : un linéaire d'environ 100 m a été échantillonné sur la partie amont du projet (au niveau de la station COL1496). Aucun poisson n'a été contacté.

En conclusion, les résultats des sondages piscicoles montrent un peuplement piscicole monospécifique de truite commune sur l'Eau Rousse (amont et aval confluence avec le Colomban) et le Colomban aval. La limite de répartition amont de la truite commune sur le Colomban semble se situer aux alentours du pont de la D213 et des infranchissables relevés.

Les sondages ont mis en avant des individus d'une taille comprise entre 170 et 220 mm (Eau Rousse et Colomban), soit potentiellement des individus adultes. Aucun alevin de l'année ni juvénile n'a été contacté sur le linéaire échantillonné. Ceci amène à se poser la question de l'efficacité du recrutement naturel au droit des linéaires échantillonnés. Nous devons toutefois garder à l'esprit que des sondages piscicoles ne représentent pas des inventaires exhaustifs par épuisement et caractérisent donc de manière moins fine la composition de la population.

#### ANALYSES ADN ENVIRONNEMENTAL

Le dernier complément concerne les prélèvements ADN. Ces derniers ont été réalisés le 10/08/2021 sur 2 stations (cf. carte ci-après).



Localisation des stations ADNé

Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Nom scientifique	Base de référence	Colomaban Station 2		Colomaban Station 1	
		Nombre de réplicats positifs (/12)	Nombre de séquences ADN	Nombre de réplicats positifs (/12)	Nombre de séquences ADN
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	SPYGEN	6	1426		
<i>Rutilus rutilus</i>	SPYGEN	3	81		
<i>Salmo trutta</i>	SPYGEN	12	44765	12	33404
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	SPYGEN	1	111		

Résultats prélèvements ADNé (source SPYGEN)

A la lecture du tableau n°1, on s'aperçoit que la station aval (n°2) disposerait d'un peuplement piscicole composé de truite arc-en-ciel, de gardon, de rotengle et de truite commune. Si la présence des 2 espèces de salmonidés semblent plausible (bien que la truite arc-en-ciel soit allochtone et non observée dans les sondages piscicoles) celle des 2 espèces de cyprinidés semble assez incongrue.

Sur la station amont, soit positionnée en amont des infranchissables pour la faune aquatique, le prélèvement ADNé indique la présence de truites communes. Ceci vient également en contradiction avec les sondages piscicoles réalisés dans ce secteur et en amont.

Comme évoqué lors de la présentation de la gestion halieutique, la présence de truite commune sur la partie amont est le fruit de déversements anthropiques réalisés par l'AAPPMA locale.

Au regard de ces résultats, aucune population fonctionnelle de poisson n'est présente en amont de la D213.

## DIAGNOSTICS DES PEUPELEMENTS PISCICOLES

Le torrent du Colomaban est régi par un régime torrentiel nival. De sa source en altitude jusqu'à sa confluence avec l'Eau Rousse, il s'écoule avec une forte pente, en fond de vallée dans un environnement encaissé, boisé en dessous de 1300 m. Les habitats hydrauliques sont peu diversifiés, le faciès de cascade domine sur le torrent du Colomaban. Les zones de frayères potentielles sont présentes, mais faiblement représentées. Au niveau du lieu-dit « le Crozat », le cours d'eau est contraint sur un faible linéaire par des enrochements. Les ouvrages de franchissements (pont et passerelles piétonnes) ne constituent pas d'obstacles à la continuité (sédimentaire et écologique). Cependant, il y a un nombre conséquent d'obstacles infranchissables naturels sur l'ensemble du linéaire d'étude. Ceci rend impossible la colonisation depuis l'aval pour la faune piscicole. Malgré une population de Truite commune présente sur le torrent de l'Eau Rousse, la remontée est compromise par des cascades dès la confluence du Colomaban. La qualité physico-chimique est qualifiée de bonne. Le régime thermique en milieu alpin est frais. Les indicateurs biologiques confirment le très bon état du milieu.

Le peuplement piscicole du Colomaban est monospécifique pour chacune des stations échantillonnées. Sur les deux stations amont, le peuplement est artificiel, constitué uniquement de truites arc-en-ciel apportées par l'AAPPMA pour la pratique de la pêche sportive. Les individus au-delà de 230 mm sont absents, ce qui met en évidence la pression de pêche (maille légale fixée à 230 mm). Sur la station aval, à proximité du torrent de l'Eau Rousse, le peuplement est exclusivement composé de Truite commune (*Trutta salmo fario*), espèce protégée. La population amont de Truite arc-en-ciel n'est pas conforme aux attentes théoriques, car cette espèce n'est pas présente de manière naturelle sur le territoire Français métropolitain. De plus, le nombre conséquent d'infranchissables depuis la confluence avec l'Eau Rousse laisse souligner que ce cours d'eau était auparavant apiscicole. La station aval présente une population de Truite commune conforme aux attentes théoriques pour ce type de cours d'eau alpin. L'analyse de la structure de population met en évidence une reproduction naturelle fonctionnelle avec la présence de plusieurs générations. Les individus de grande taille sont faiblement représentés.

Les conditions habitationnelles pour la Truite commune sont contraignantes sur le torrent du Colomaban au niveau du future TCC aval, en raison de plusieurs facteurs :

- Le régime hydrologique induit une période de hautes eaux au moment de l'émergence des alevins, donc une dévalaison possible importante, ce qui rend l'efficacité du recrutement aléatoire selon les années.
- Le régime thermique est frais, influencé par la fonte à partir du printemps jusqu'au mois d'août. Ce régime froid induit une croissance lente des poissons et potentiellement des difficultés concernant la maturation des œufs.

La population de truites apparaît conforme aux attentes théoriques d'un point de vue qualitatif et quantitatif. Toutefois, au regard du très faible recrutement annuel, la population n'est pas viable sans intervention humaine. Pour ce qui est de la partie amont, l'absence d'une population naturelle tend à confirmer que le milieu est apiscicole. Auparavant, des déversements en Truite commune ont été réalisés depuis l'amont. Ces individus, n'ont pas réussi à se maintenir, car ils ne figurent pas dans les résultats de pêche électrique.

L'absence de populations viables dû à de nombreux infranchissables sur le cours d'eau du Colomaban témoigne d'un enjeu **faible**.

Au niveau du torrent de l'Eau Rousse, le régime hydraulique est là aussi nival. La pente est modérée au niveau du future TCC, avec des écoulements moins turbulents que sur le Colomaban. Le faciès dominant est de type chenal lotique. Les habitats hydrauliques sont diversifiés tout comme les faciès d'écoulement. La continuité écologique et

sédimentaire est bonne, car il n'y a pas d'infranchissables. Les zones de frayères potentielles sont présentes au niveau des abris hydrauliques (derrière les blocs, en rive, en fin de mouille et dans le chenal principal).

Le cours d'eau du Colomaban présente un très bon état écologique et un bon état chimique, conforme aux objectifs de la DCE.

La présence de la Truite commune, espèce protégée et se reproduisant sur l'Eau Rousse, témoigne d'un enjeu **moyen** sur la zone. En période de fonte des neiges (début du printemps), le débit hydrologique des cours d'eau est très contraignant.

Station	Années	ÉTAT PHYSICO-CHIMIQUE	MACROINVERTEBRÉS	DIATOMÉES	POISSONS	ÉTAT BIOLOGIQUE	ÉTAT ÉCOLOGIQUE	ÉTAT CHIMIQUE
COL1496	2019	BE	TBE	-	*	TBE	TBE	BE
COL1438	2019	BE	TBE	-	*	TBE	TBE	BE
COL953	2019	BE	TBE	-	TBE	TBE	TBE	BE

\* Population de truite arc-en-ciel apportée dans un milieu historiquement apiscicole. Cette espèce allochtone n'est pas prise en compte.

Etat des eaux du Colomaban. Source : TERE0.

### 4.3.5. CONTINUITES ECOLOGIQUES

Thématique	Descriptif de l'enjeu	Niveau d'enjeu
Continuités écologiques	Projet inclus dans un réservoir de biodiversité, un espace de perméabilité aquatique, des espaces terrestres moyennement et fortement perméables ainsi qu'un cours d'eau à préserver et à remettre en état. Les fonctionnalités écologiques de la zone sont importantes	<b>FORT</b>

La **trame verte et bleue** (TVB) est un outil d'aménagement du territoire dont l'objectif est d'enrayer la perte de biodiversité due à la fragmentation des habitats. Pour cela, il est question d'intégrer pleinement les questions socio-économiques dans le processus de restauration des continuités écologiques. Issu des lois « Grenelle de l'environnement », le **schéma régional de cohérence écologique** (SRCE) identifie et favorise la mise en œuvre opérationnelle de la TVB à l'échelle de la région. Le SRCE identifie notamment les **réservoirs de biodiversité**, qui sont des espaces dans lesquels la biodiversité est la plus riche ou la mieux représentée, où les espèces peuvent effectuer tout ou partie de leur cycle de vie (alimentation, reproduction, repos) ; les **corridors écologiques**, qui relient les réservoirs ; ainsi que les **espaces de perméabilité** qui assurent la connexion entre de la trame verte et la trame bleue, en complément des corridors écologiques.

Source : SRCE

Le site d'étude est situé pour partie dans un réservoir de biodiversité à « préserver ou remettre en bon état », ainsi que dans un espace terrestre moyennement perméable, un espace terrestre fortement perméable et zone de perméabilité aquatique.

La zone longe également un cours d'eau à préserver (ruisseau de Colomban) et un cours à remettre en état (torrent d'eau rousse).

Le réservoir de biodiversité correspond à la ZNIEFF de type I « Massif de la Lauzière » précédemment présentée.

L'enjeu du SRCE est donc considéré comme **fort**. Les fonctionnalités écologiques de la zone sont importantes.

# Projet de Centrale Hydroélectrique sur le Ruisseau du Colomban - SERHY

## Zonages Naturels - Continuités écologiques



### Légende

 Zone d'étude



### Trame verte

 Perméabilité terrestre forte

 Perméabilité terrestre moyenne

 Réservoir de biodiversité : à restaurer ou à préserver

### Trame bleue

 Zone de perméabilité aquatique

### Cours d'eau

 à préserver

 à remettre en état

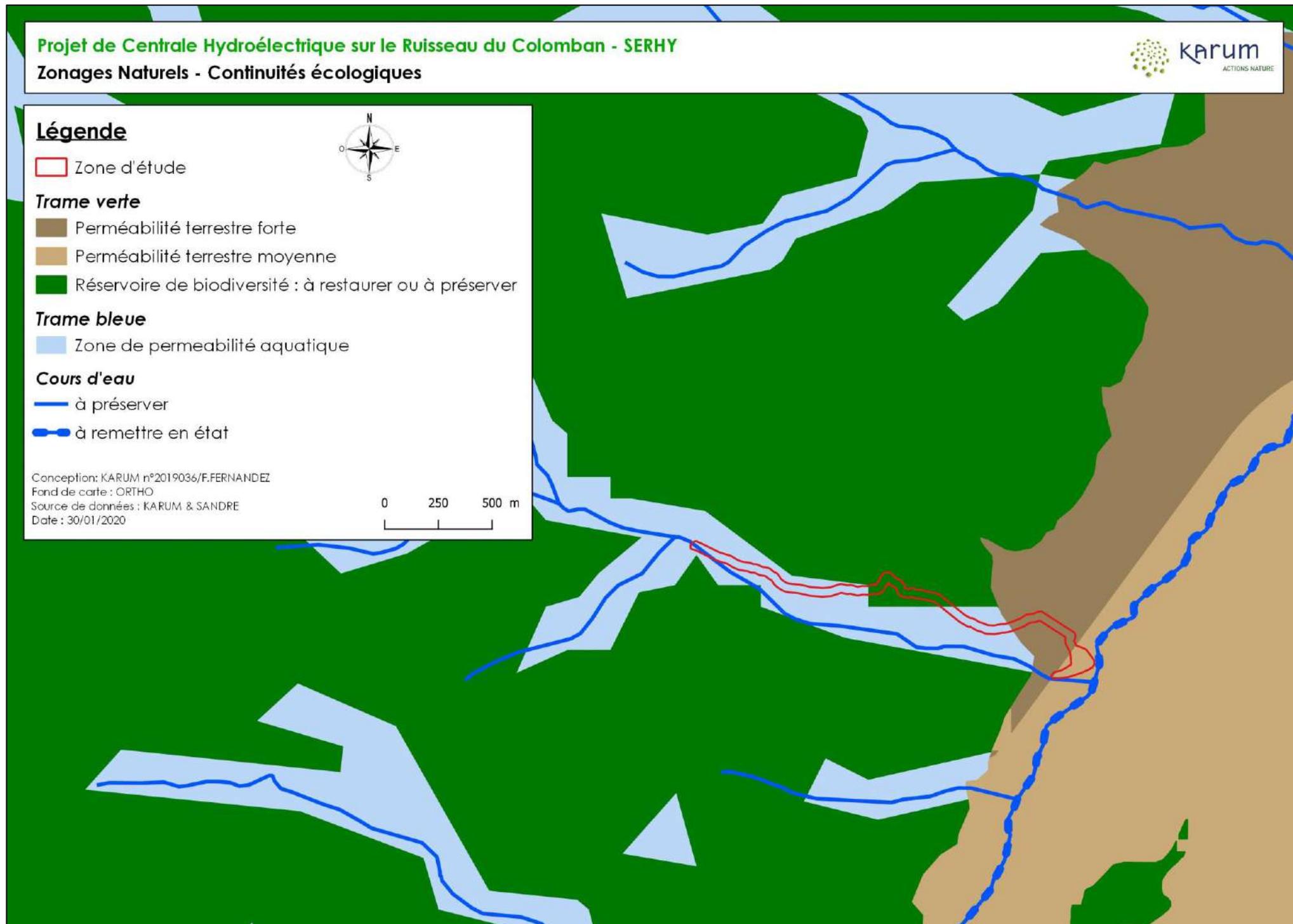
Conception: KARUM n°2019036/F.FERNANDEZ

Fond de carte : ORTHO

Source de données : KARUM & SANDRE

Date : 30/01/2020

0 250 500 m



## 4.4. POPULATION ET SANTE HUMAINE

### 4.4.1. ENVIRONNEMENT HUMAIN

#### 4.4.1.1. ZONES HABITEES

Thématique	Descriptif de l'enjeu	Niveau d'enjeu
Zones habitées	Présence d'habitations en bordure de la zone d'étude	<b>FAIBLE</b>

La partie aval de la zone d'étude est située à proximité de zones déjà aménagées du lieu-dit Le Croizat. Un peu plus éloignée, il faut également noter la présence du lieu-dit du Biollay vers l'entrée de la piste forestière. Les zones de bâti présentes à proximité correspondent à des habitations privées. Cependant, elles ne sont pas directement concernées par le projet.

L'enjeu est jugé **faible** compte tenu de la présence de quelques habitations à proximité de la zone d'étude et non directement concernées.

#### 4.4.1.2. ACTIVITES

Thématique	Descriptif de l'enjeu	Niveau d'enjeu
Activités de loisirs	Zone d'étude peu concernée par des activités de loisirs liées à la montagne, à la pêche et à la nature (randonnées, ski de fond)	<b>FAIBLE</b>

#### ACTIVITES HIVERNALES

Le site est enneigé en hiver et ne présente aucun aménagement dédié au ski. Seule une piste forestière est présente sur la partie amont de la zone et peut éventuellement être fréquentée pour le ski de fond, le ski de randonnée et la randonnée en raquettes. Toutefois, le secteur est relativement peu fréquenté en période hivernale compte tenu de l'éloignement du vallon de Colomban.

#### ACTIVITES ESTIVALES

La piste d'exploitation en amont du site est utilisée occasionnellement pour le passage de véhicules divers et la randonnée. Toutefois, le secteur est relativement peu fréquenté en période estivale compte tenu de l'éloignement du vallon de Colomban. L'activité halieutique du torrent du Colomban est gérée par l'AAPPMA la Gaule Tarine. Ce cours d'eau est parcouru pour la pratique de la pêche de loisir.

Le tourisme hivernal comme estival représente un enjeu **faible** pour la zone compte tenu de l'éloignement du vallon de Colomban et de la faible attractivité locale (cf. carte page suivante). Les activités pratiquées sont essentiellement liées à la montagne, à la pêche et à la nature (randonnées et ski de fond).

#### 4.4.1.3. BIENS MATERIELS

Thématique	Descriptif de l'enjeu	Niveau d'enjeu
Biens matériels	Présence d'une piste forestière longeant la zone amont et d'une route départementale traversant la zone aval du projet	<b>MOYEN</b>

Aucune zone d'activité ou industrie n'est implantée sur la zone d'étude ou à ses abords directs.

Le site est traversé par une piste forestière en amont ainsi que par une route D213 sur la partie aval.

L'enjeu est jugé **moyen**.

# Projet de Centrale Hydroélectrique sur le Ruisseau du Colomban - SERHY

## Populations humaines - Zones habitées et biens matériels



### Légende

 Zone d'étude

### Zones habitées

 Habitations privées

### Axes de transport

 Route départementale

 Piste forestière



Conception: KARUM n°2019036/F.FERNANDEZ

Fond de carte: ORTHO

Source de données: KARUM

Date: 30/01/2020

0 50 100 m



#### 4.4.2. SANTE HUMAINE

Thématique	Descriptif de l'enjeu	Niveau d'enjeu
Santé humaine	À ce jour, aucun enjeu spécifique n'est lié à ce type de projet. L'enjeu est jugé faible au regard de la nature du projet	<b>NUL</b>

La zone d'étude du projet est située principalement au sein du vallon de Colomban, à l'écart des grands axes routiers et des zones industrielles susceptibles de générer des nuisances.

Actuellement, aucune nuisance n'est à noter sur le secteur hormis le passage de voitures sur la D213.

Dans tous les cas, ces nuisances ne relèvent pas d'un enjeu spécifique.

À ce jour, l'enjeu est jugé **nul**.

## 4.5. SYNTHÈSE DE L'ÉTAT ACTUEL DE L'ENVIRONNEMENT

THEME	DESCRIPTION DE L'ENJEU		NIVEAU D'ENJEU
<b>Le patrimoine culturel et le paysage</b>			
Patrimoine culturel	Parc National et Parc Naturel Régional	Projet hors périmètre de parc national ou de parc naturel régional	<b>NUL</b>
	Sites classés et inscrits	Projet non concerné par un site classé ou inscrit	<b>NUL</b>
	Monuments historiques	Pas de monuments historiques à proximité du site projet. Aucune covisibilité entretenue avec le site projet depuis les monuments historiques les plus proches	<b>NUL</b>
	Inventaire du patrimoine bâti	Aucun élément de patrimoine bâti à proximité du site de projet	<b>NUL</b>
	Sites archéologiques	Site de projet non concerné par un site archéologique	<b>NUL</b>
Paysage	Unités paysagères Perceptions du site de projet	Site de projet situé en fond de vallon Perceptions limitées par le relief et la végétation	<b>FAIBLE</b>
		Très peu de perceptions lointaines du site de projet (effets de masque du relief et de la végétation) Recul suffisant depuis la station de Combelouvière Perceptions rapprochées de la partie haute du projet depuis un sentier de randonnée Perception rapprochée ponctuelle du projet au niveau de la D213	<b>MOYEN</b>
	Éléments paysagers sensibles	Rôle structurant du torrent du Colomban Versants enherbés participant à l'ambiance de montagne vécu Ambiance intime du torrent de l'Eau rousse	<b>FORT</b>
<b>Les milieux physiques</b>			
Terres	Agriculture	La zone d'étude traverse une surface pastorale de faible recouvrement soit 0,61 ha. Des traces d'activité ovine ont été observées sur le hameau du Crozat. Aucune zone agricole préservée n'a été identifiée	<b>FAIBLE</b>
	Forêts	La zone d'étude est intégrée dans un ensemble forestier communal. Les forêts de la zone sont destinées à la production de bois malgré les fortes pentes et à la protection (présence d'un intérêt biologique).	<b>MOYEN</b>

THEME		DESCRIPTION DE L'ENJEU	NIVEAU D'ENJEU
Sol	Géologie	Présence de formations géologiques typiques des Alpes, sans formation remarquable	<b>FAIBLE</b>
	Sensibilités géologiques	La région Rhône-Alpes ne dispose pas de ZNIEFF géologique. La zone d'étude n'est concernée ni par des sites patrimoniaux géologiques ni par des Géoparc UNESCO	<b>NUL</b>
Eau	Hydrographie	La qualité globale du ruisseau de Colomban est jugée limitée	<b>FAIBLE</b>
		L'Eau Rousse possède une qualité physique qualifiée de bonne	<b>FORT</b>
		La continuité piscicole sur le ruisseau de Colomban est inexistante et le peuplement piscicole est artificiel	<b>FAIBLE</b>
		La continuité piscicole sur l'Eau Rousse est bonne	<b>FORT</b>
		Le Colomban est cité à l'inventaire frayère de Savoie pour le Truite commune, mais il présente des populations artificielles et non viables	<b>FAIBLE</b>
		L'Eau Rousse est classée en listes 1 et 2 et elle est citée à l'inventaire frayère de Savoie pour le Truite commune	<b>FORT</b>
	Eaux superficielles	Bon état physico-chimique de la zone Pression polluante due au pâturage sur le Colomban Régime thermique estival frais	<b>FAIBLE</b>
	Eaux souterraines	Aucune masse d'eau souterraine identifiée	<b>NUL</b>
	Eau potable	Aucun captage d'eau encore actif n'est présent. La zone présentait un intérêt pour le prélèvement et l'utilisation d'eau potable autrefois	<b>FAIBLE</b>
Eaux usées, rejets et assainissements	Aucun réseau n'est présent sur la zone d'étude. Des w.c. chimiques seront installés sur la base de vie du chantier	<b>NUL</b>	
Source d'eau thermale	Zone d'étude non concernée par un périmètre de protection d'eaux thermales	<b>NUL</b>	
Air	Une qualité d'air très bonne à excellente dans le secteur de la zone d'étude	<b>NUL</b>	
Évolution climatique	Des incertitudes sur le régime des pluies, du rythme de fonte du permafrost alimentant les cours d'eau de montagne et une diminution des débits disponibles. Une montée des cours d'eau est à prévoir ainsi qu'une baisse des régimes hydrologiques.	<b>MOYEN</b>	
<b>La biodiversité</b>			
Zonages nature	ZNIEFF	Zone d'étude entièrement comprise dans une ZNIEFF de type I et une ZNIEFF de type II	<b>FORT</b>

THEME		DESCRIPTION DE L'ENJEU	NIVEAU D'ENJEU
	Zones humides d'inventaire	Aucune zone humide ou tourbière identifiée sur la zone d'étude	<b>NUL</b>
	Réseau Natura 2000	La zone d'étude se trouve à moitié dans la ZSC « Massif de la Lauzière » et dans la ZPS « Massif de la Lauzière ». Ces zones regroupent de nombreux habitats, animaux et végétaux d'intérêt communautaire	<b>FORT</b>
	APPB, Parc National et Réserve Naturelle	Les zonages du type APPB, Parc National et Réserve Naturelle sont éloignés de la zone d'étude	<b>NUL</b>
Habitats naturels		1 habitat d'intérêt prioritaire caractéristique de zones humides (G1.21)	<b>FORT</b>
		1 habitat d'intérêt prioritaire non caractéristique de zones humides (G1.61) 2 habitats d'intérêt communautaire non caractéristiques de zones humides (G3.1B1, H2.3) 1 habitat abritant une surface de végétation caractéristique de zones humides d'environ 515 m <sup>2</sup> (E5.551 x E5.43)	<b>MOYEN</b>
		5 habitats naturels non humides et ne relevant ni pas d'un intérêt communautaire ou prioritaire (C2.2, E2.1, E5.22, G5.61, H5.37) 4 habitats d'origine anthropique (I1.53, J2.42, J4.2, J5.4)	<b>FAIBLE</b>
Flore	Flore patrimoniale	Absence d'espèce végétale protégée et/ou menacée d'extinction en Rhône-Alpes sur la zone d'étude du projet	<b>NUL</b>
	Flore exotique envahissante	Présence en partie haute de la zone d'étude du projet d'un fourré de <i>Buddleja</i> du père David ( <i>Buddleja davidii</i> ) Présence en partie basse de la zone d'étude de pieds de Vergerette annuelle ( <i>Erigeron annuus</i> )	<b>MOYEN</b>
Faune	Avifaune	47 espèces, dont 41 protégées et 4 menacées, utilisent la zone d'étude avec un grand nombre de nicheur. L'Aigle royal niche dans des falaises à 200 m de la zone et est considéré à enjeu fort Le Bruant jaune et le Gobemouche noir sont à enjeu fort et nichent dans les habitats semi-ouverts du site	<b>FORT</b>
	Rhopalocères	Présence de 57 espèces dont 2 espèces protégées et non menacées, l'Azuré du serpolet et l'Apollon. Les habitats de reproduction de ces papillons (orpins pour Apollon et Thym serpolet, Origan commun et fourmis <i>Myrmica</i> pour l'Azuré du serpolet) sont bien représentés	<b>MOYEN</b>
	Odonates	1 espèce menacée inventoriée, mais cours d'eau défavorable pour la reproduction	<b>NUL</b>
	Amphibiens	1 espèce partiellement protégée, la Grenouille rousse, mais non menacée en Rhône-Alpes. Le cours d'eau de la zone d'étude n'est pas adapté pour la reproduction des amphibiens	<b>NEGLIGEABLE</b>

THEME		DESCRIPTION DE L'ENJEU	NIVEAU D'ENJEU
	Reptiles	Trois espèces protégées fréquentent les boisements et les zones semi-ouvertes de la zone : le Lézard des murailles, le Lézard à deux raies et le Lézard des souches	<b>MOYEN</b>
	Mammifères Chiroptères	Fortes potentialités d'accueil pour les espèces forestières et/ou anthropiques. 18 espèces parmi les 19 inventoriées sont susceptibles d'utiliser les gîtes de la zone d'étude dont le Murin de Bechstein et le Petit murin sont menacés. Toutes les espèces sont protégées	<b>FORT</b>
	Mammifères hors Chiroptères	Présence d'une espèce protégée et commune dans les boisements, l'Écureuil roux. 10 autres espèces sont présentes, mais ne sont pas considérées comme patrimoniales (non protégées ou non menacées)	<b>MOYEN</b>
	Macroinvertébrés	Qualité hydrologique très bonne, richesse spécifique de macroinvertébrés importante et taxons polluosensibles présents	<b>FORT</b>
	Peuplements piscicoles	Présence d'une population autochtone et fonctionnelle (faible recrutement) de Truite commune, espèce protégée et non menacée, sur l'Eau Rousse.	<b>MOYEN</b>
Le cours d'eau du Colomban présente des populations artificielles qui ne se reproduisent pas. En période de fonte, l'hydrologie est forte et contraignante.		<b>FAIBLE</b>	
Continuités écologiques		Projet inclus dans un réservoir de biodiversité, un espace de perméabilité aquatique, des espaces terrestres moyennement et fortement perméables ainsi qu'un cours d'eau à préserver et à remettre en état. Les fonctionnalités écologiques de la zone sont importantes	<b>FORT</b>
<b>La population et la santé humaine</b>			
Environnement humain	Zones habitées	Présence d'habitations en bordure de la zone d'étude	<b>FAIBLE</b>
	Activités de loisirs	Zone d'étude peu concernée par des activités de loisirs liées à la montagne, à la pêche et à la nature (randonnées, ski de fond)	<b>FAIBLE</b>
	Biens matériels	Présence d'une piste forestière longeant la zone amont et d'une route départementale traversant la zone aval du projet	<b>MOYEN</b>
Santé humaine		À ce jour, aucun enjeu spécifique n'est lié à ce type de projet. L'enjeu est jugé faible au regard de la nature du projet	<b>NUL</b>

## CHAPITRE 5. INCIDENCES NOTABLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

*L'article R122-5 du Code de l'environnement précise le contenu de l'étude d'impact qui comporte :*

*5° Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, entre autres :*

*a) De la construction et de l'existence du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition ;*

*b) De l'utilisation des ressources naturelles, en particulier les terres, le sol, l'eau et la biodiversité, en tenant compte, dans la mesure du possible, de la disponibilité durable de ces ressources ;*

*c) De l'émission de polluants, du bruit, de la vibration, de la lumière, la chaleur et la radiation, de la création de nuisances et de l'élimination et la valorisation des déchets ;*

*d) Des risques pour la santé humaine, pour le patrimoine culturel ou pour l'environnement ;*

*e) Du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées. [...]*

*f) Des incidences du projet sur le climat et de la vulnérabilité du projet au changement climatique ;*

*g) Des technologies et des substances utilisées.*

*La description des éventuelles incidences notables sur les facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 porte sur les effets directs et, le cas échéant, sur les effets indirects secondaires, cumulatifs, transfrontaliers, à court, moyen et long termes, permanents et temporaires, positifs et négatifs du projet ;*

Les incidences du projet sur les différentes thématiques environnementales sont évaluées pour les thématiques à enjeux faibles à forts. Les incidences des thèmes à enjeux négligeables et nuls ne sont pas évaluées. Les incidences sont analysées avant application des mesures de la séquence Eviter-Réduire-Compenser.

Les enjeux à traiter sont les suivants :

- > Patrimoine et paysage
- > Terres (agriculture et forêt)
- > Sol (géologie, sensibilités géologiques)
- > Eaux (hydrographie, eau potable, eau pour la neige de culture)
- > Evolution climatique
- > Zonages nature : ZNIEFF, Réseau Natura 2000
- > Habitats naturels, Flore, Faune et continuités écologiques
- > Environnement humain (zones habitées, activités, biens matériels, santé humaine).

*Les incidences du projet sur l'environnement peuvent être directes (si elles résultent de la mise en place du projet) ou indirectes (si elles sont des conséquences de la mise en place du projet) ; temporaires (si elles ont lieu pendant la phase de travaux) ou permanentes (si elles durent pendant la phase d'exploitation).*

## 5.1. INCIDENCES SUR LE PATRIMOINE ET LE PAYSAGE

### 5.1.1. INCIDENCES SUR LE PATRIMOINE

Enjeux	Incidences	Niveau d'incidence
Parc National et Parc Naturel Régional	Absence d'incidences	<b>NUL</b>
Sites classés et inscrits	Absence d'incidences	<b>NUL</b>
Monuments historiques	Absence d'incidences	<b>NUL</b>
Inventaire du patrimoine bâti	Absence d'incidences	<b>NUL</b>
Sites archéologiques	Absence d'incidences	<b>NUL</b>

Compte tenu de l'absence d'enjeux concernant les différentes thématiques du patrimoine, aucune incidence n'est identifiée.

### 5.1.2. INCIDENCES SUR LE PAYSAGE

Les incidences du projet sur le paysage sont évaluées au regard des enjeux identifiés dans la partie diagnostic :

- > La qualité paysagère globale de l'unité paysagère ;
- > Les perceptions du site de projet ;
- > Les éléments paysagers sensibles concernés par le projet :
  - > Le torrent du Colomban bordé d'une végétation luxuriante ;
  - > Les versants enherbés ;
  - > Les prairies ponctuées d'arbres ;
  - > Le torrent de l'Eau Rousse accompagné d'un boisement lumineux.

Il faut noter que ces incidences sont évaluées en phase d'exploitation.

La phase travaux génèrera des perturbations importantes sur le paysage du secteur (terrassements, accès des engins de chantier...), mais ces dernières resteront temporaires et réversibles. Elles se limiteront donc à la période de travaux programmée et n'auront pas d'incidence durable sur le paysage.

#### 5.1.2.1. INCIDENCES SUR LES UNITES PAYSAGERES

Enjeux	Incidences	Niveau d'incidence
Unités paysagères	<p>Pas de remise en cause de la qualité des unités paysagères à l'échelle régionale et départementale</p> <p>Implantation d'une prise d'eau dans l'unité locale du fond du vallon du Colomban : modification de l'ambiance naturelle</p>	<b>FAIBLE</b>

L'emprise du projet est trop restreinte pour mettre en cause la qualité des unités paysagères identifiées à l'échelle régionale et départementale. A une échelle plus rapprochée, le projet modifie ponctuellement l'unité paysagère locale du fond de vallon du Colomban par l'implantation d'une prise d'eau dans un paysage naturel. La quantité d'eau dans le torrent est également modifiée par le projet. Ses caractéristiques de torrent de montagne seront ainsi légèrement modifiées sur tout le linéaire en aval de la prise d'eau.

Les autres éléments du projet (conduite forcée enterrée, usine masquée par le boisement lumineux) modifient très peu le paysage.

Le niveau d'incidence est jugé **faible**.

### 5.1.2.2. INCIDENCES SUR LES PERCEPTIONS SENSIBLES DE PROJET

Enjeux	Incidences	Niveau d'incidence
Perceptions du site de projet	Secteur de projet très peu visible depuis des points de vue lointains (effet de masque par le relief et la végétation) Modification des perceptions d'un ruisseau naturel au niveau de la prise d'eau, impact ponctuel Création d'une piste d'accès à l'usine, modification faible des perceptions d'une prairie	<b>FAIBLE</b>

En ce qui concerne les vues lointaines, le projet ne sera pas ou très peu visible. En effet, le secteur de projet est en grande partie masqué par le relief et la végétation. Uniquement, une partie de la zone d'implantation de la conduite forcée est visible depuis le TS de la Combelouvière. Du fait de l'éloignement de ces points de vue, l'incidence sur les perceptions lointaines subsiste uniquement pour celles sur la partie haute du ruisseau de Colomban et le coteau médian

La conduite forcée sera enterrée et l'impact visuel sera donc quasiment inexistant. La conduite forcée enterrée ne déclenchera pas d'incidence permanente, mais une incidence temporaire le temps des travaux.

La saisonnalité pourra légèrement augmenter l'incidence supplémentaire pour certaines de ces vues, notamment depuis la crête de Combelouvière. Les quelques vues furtives actives sont exclusivement depuis ces secteurs du sentier de crête de Combelouvière.

Le niveau d'incidence est donc jugé **faible** pour ces perceptions lointaines.

En ce qui concerne les vues rapprochées, les vues les plus sensibles sont situées au niveau du sentier de randonnée à proximité de la prise d'eau. Les perceptions du fond de vallon naturel seront modifiées par l'installation de la prise d'eau qui est un aménagement technique. A noter que cet impact reste ponctuel. La prise d'eau est implantée à plus de 10 m du sentier de randonnée ce qui permet de limiter les vues immédiates sur l'ouvrage technique.



Localisation approximative de la conduite forcée

Les autres éléments de projet ne modifieront que très peu les perceptions rapprochées :

- > La conduite forcée sera enterrée sur tout son linéaire. Elle est située en partie sur une piste existante ce qui permet de limiter les impacts visuels, car elle sera recréée à l'identique.
- > L'autre partie du linéaire sera enterrée dans des pentes enherbées ponctuées par endroits de quelques arbres. Après la réalisation de l'ouvrage, une tranchée restera visible. Même si elle sera végétalisée (semis), un certain temps sera nécessaire pour retrouver la texture initiale des prairies.

L'usine est implantée dans un contexte semi-boisé en fond de vallée. Les perceptions rapprochées sur ce secteur sont limitées depuis les axes de perceptions (routes départementales et communales, habitations). L'impact principal sera la création d'une piste d'accès de type piste forestière. Cependant, vu le contexte semi-boisé, cet impact reste faible. L'accès de chantier et de veille technique de l'usine de turbinage restera présent en permanence après les travaux. Cet accès longera l'espace entre le talus interférant dans les perceptions et le torrent du Colomban. Un cheminement existe déjà, il sera simplement rendu plus carrossable. Il s'insinuera derrière le boisement aéré de l'Eau Rousse, sans modification forte du contexte actuel.



Création d'une piste d'accès à l'usine, impact faible sur les perceptions depuis la route communale

Le niveau d'incidence est jugé **négligeable** pour les vues lointaines et **faible** pour les vues rapprochées.

### 5.1.2.3. INCIDENCES SUR LES ELEMENTS PAYSAGERS SENSIBLES

Les incidences du projet sont évaluées suivant différents indicateurs : l'insertion topographique du projet, la cohérence architecturale, le traitement des surfaces et la végétation herbacée ou ligneuse.

Enjeux	Incidences	Niveau d'incidence
Éléments naturels sensibles	Modification de l'aspect naturel du cours d'eau par des formes rectilignes et des matériaux artificiels de la prise d'eau et par la diminution de la quantité d'eau dans le torrent Végétalisation de la tranchée de la conduite forcée au niveau des prairies et boisements qu'elle traverse Piste d'accès à l'usine : Aspect perméable adapté au contexte local Architecture sobre de l'usine et bâtiment masqué par le boisement	<b>MOYEN</b>

#### SUR LE TORRENT DU COLOMBAN BORDE D'UNE VEGETATION LUXURIANTE

L'ouvrage de prise d'eau se situera au bout de la piste d'accès du vallon, avec un ancrage sur un rocher en bordure du torrent du Colomban.

La prise d'eau est constituée d'un barrage, d'un seuil avec des enrochements bétonnés et d'autres ouvrages techniques (dessableur, chambre de mise en charge, local technique). Les dimensions du barrage seront de 10 m de long et 2,30 m de haut. Le dessableur mesurera environ 3/5 m.

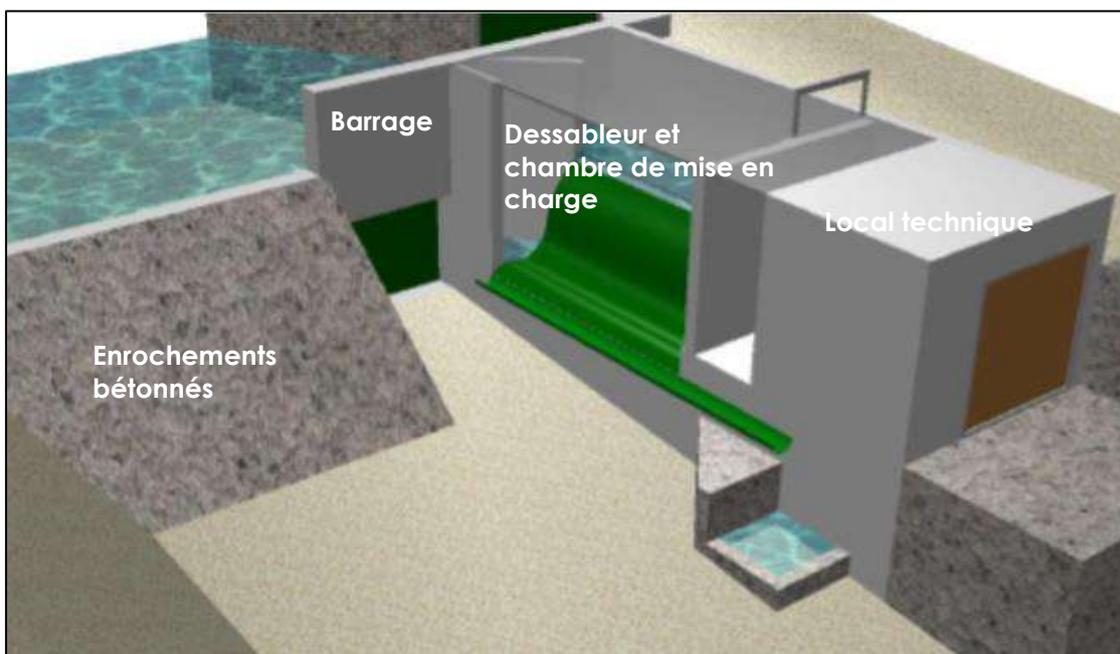


Schéma 3D type d'une prise d'eau. Source : SERHY.

La prise d'eau s'appuiera sur un grand rocher posé à proximité immédiate du cours d'eau. L'ouvrage technique aux formes rectilignes et artificielles modifie ainsi l'aspect très naturel du cours d'eau. Au niveau de la prise d'eau, les blocs qui délimitent les

torrents seront déplacés. Les transitions douces entre le cours d'eau et la végétation des berges seront rendues très nettes. Les matériaux utilisés (béton, métal) constitueront un contraste aux textures naturelles présentes (végétation herbacées, blocs végétalisés).

Le croquis ci-après illustre le principe d'insertion paysagère de la prise d'eau.

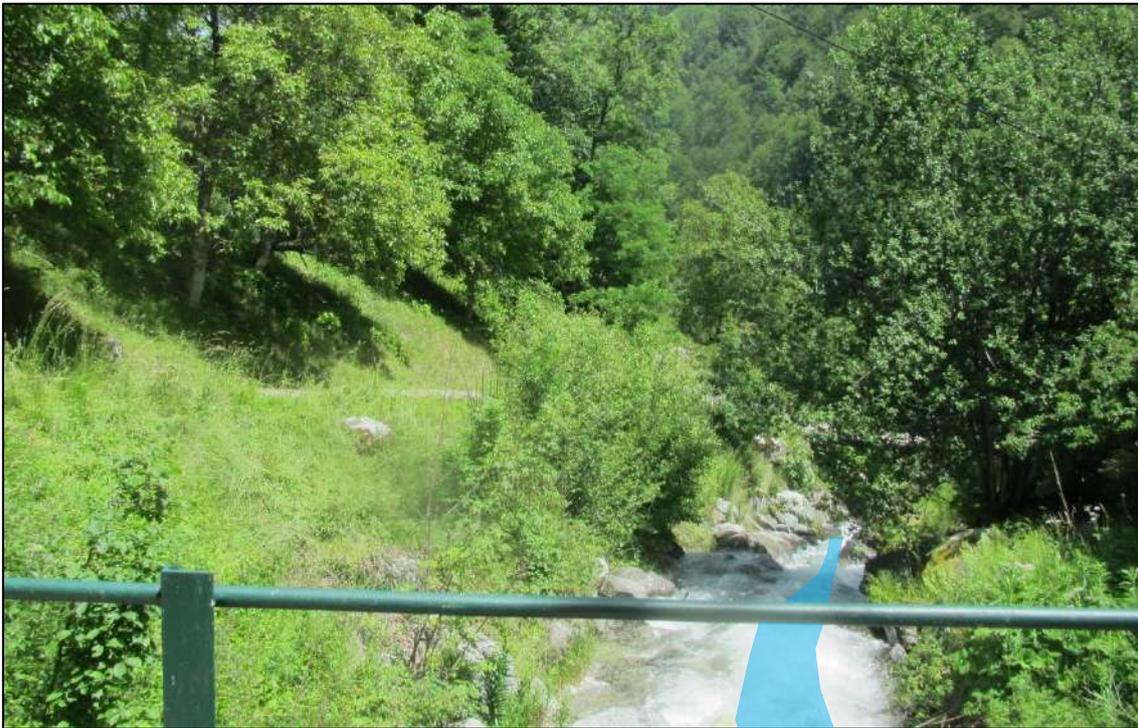


Croquis de principe de l'intégration paysagère de la prise d'eau. Source : KARUM, 2019.

Il est à noter que la centrale turbinera au « fil de l'eau », c'est à dire sans stockage d'eau dans le lit du torrent. Un faible volume d'eau sera toutefois retenu à l'amont de la prise d'eau principale pour permettre d'atténuer les irrégularités du torrent. Ainsi, le lit du torrent en amont de l'ouvrage ne sera pas modifié.

Il n'est pas nécessaire de créer une piste d'accès depuis la piste existante à la prise d'eau. L'accès se fera uniquement à pied.

Le débit réservé de l'ouvrage est d'environ 16 %. Cela signifie que la quantité d'eau maintenue dans le torrent est diminuée de 84 % modifiant ainsi les caractéristiques du torrent de montagne sur le linéaire en aval de la prise d'eau. D'un point de vue paysager, cette modification concerne surtout la partie du cours d'eau située en milieu ouvert (sur un linéaire de 700 m environ). Dans la partie plus basse, le cours d'eau est situé en milieu boisé, sur des pentes très raides et n'est donc pas perceptible. En revanche, la diminution d'eau dans le torrent sera perceptible au niveau du hameau du Crozat (depuis deux ponts traversant le cours d'eau notamment, cf. photo ci-dessous). Les perceptions restent cependant relativement ponctuelles.



Diminution de la quantité d'eau dans le Colomban à proximité du hameau du Crozat. Source : KARUM.

Compte tenu de la création d'un contraste de textures et de formes par rapport aux caractéristiques naturelles du cours d'eau, ainsi que la diminution d'eau dans le torrent, le niveau d'incidence est jugé **moyen**.

#### **SUR LES VERSANTS ENHERBES**

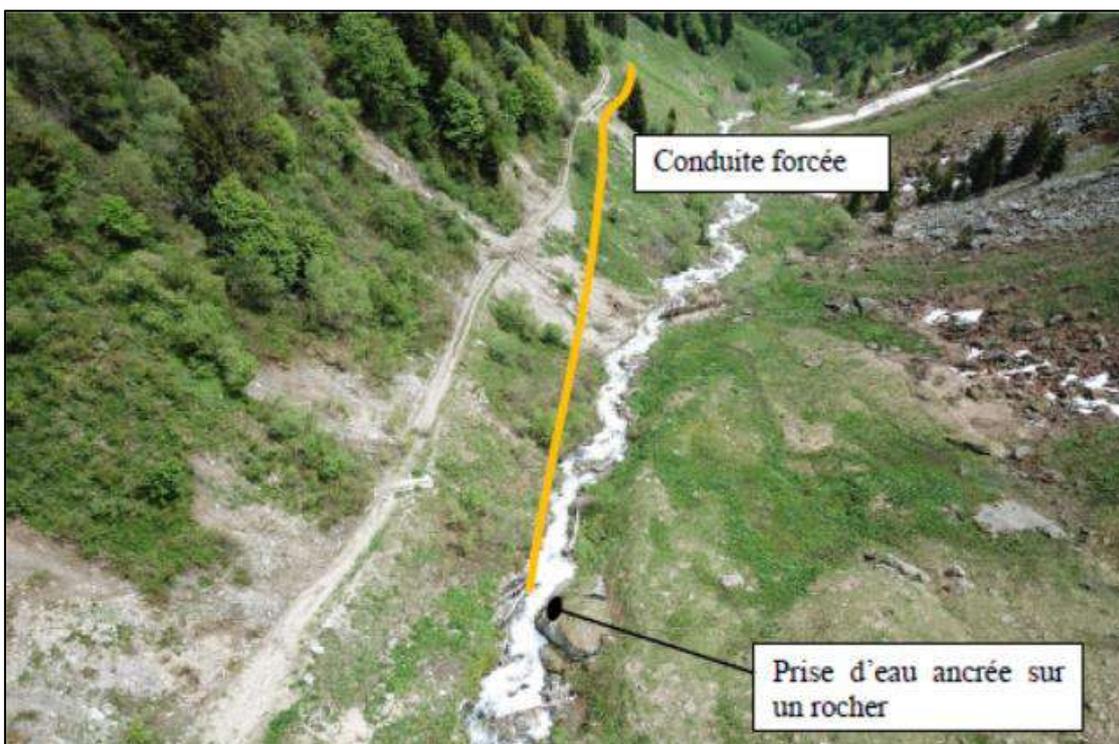
Les versants enherbés sont concernés par la création de la conduite forcée enterrée sur environ 200 m. La largeur nécessaire pour la pose de la tranchée sera d'environ 4 m.

Une incidence modérée sera lisible pendant et suite à la période des travaux d'enfouissement de la canalisation notamment pour les rares vues furtives lointaines depuis Combelouvière.

Pendant les travaux dans le versant, les défrichements ponctuels seront limités au maximum et traités par le « jardinage » de lisières irrégulières, moins impactantes dans les vues.

À l'issue des travaux, la végétation reprendra à moyen terme et progressivement son développement naturel.

Après les travaux, la tranchée sera végétalisée, le niveau d'incidence est ainsi jugé **faible** après la reprise de la végétation.



Localisation de la conduite forcée au niveau des versants enherbés. Source : SERHY.

#### **SUR LES PRAIRIES PONCTUES D'ARBRES**

Les prairies parsemées d'arbres seront ponctuellement concernées par la conduite forcée à proximité du hameau du Biollay et par la création d'une piste d'accès à l'usine à proximité du hameau du Crozat. En ce qui concerne la conduite forcée, comme indiquée ci-dessus, l'incidence reste faible, car l'ouvrage sera enterré et la tranchée végétalisée.

La piste d'accès à l'usine aura des dimensions limitées et aura un caractère perméable de type piste forestière.

Son niveau d'incidence est jugé **faible**.

#### **SUR LE TORRENT DE L'EAU ROUSSE ACCOMPAGNE D'UN BOISEMENT LUMINEUX**

Le bâtiment de l'usine de turbinage sera implanté à environ 50 m du torrent de l'Eau Rousse au niveau du boisement clairsemé. L'emprise du bâtiment sera de l'ordre de 150 m<sup>2</sup> (≈ 15 m x 10 m) et la hauteur du faitage sera d'environ 10 m.

L'architecture de l'usine cherchera à s'apparenter aux constructions locales afin de s'intégrer au mieux dans le site. Une architecture fonctionnelle et discrète sera mise en place plutôt qu'une architecture moderne ou atypique.

L'aspect extérieur du bâtiment est défini comme suit :

- > Couche de finition en mortier teinté rustique selon les prescriptions retenues par l'architecte en accord avec les services de l'urbanisme ;
- > Charpente en bois ou en éléments métalliques ;
- > Couverture en bac acier.

Un exemple de bâtiment de turbinage similaire à celui du projet est présenté ci-dessous.



Bâtiment usine du Lourdios. Source : SERHY.

Globalement, le bâtiment restera relativement discret compte tenu de sa localisation en milieu semi-boisé et de son implantation assez éloignée vis-à-vis des habitations et des axes de déplacement existants. Le relief est relativement peu pentu dans le secteur ce qui permettra une inscription topographique aisée. Au niveau des textures, le bâtiment créera certes un contraste par rapport au boisement naturel environnant, mais il restera sobre et respectueux des caractéristiques architecturales des alentours (bâtiment à deux pans, façade enduite de couleur claire, toiture en bac acier).

Le niveau d'incidence de l'usine au niveau du torrent de l'Eau Rousse et du boisement lumineux est jugé **faible**.

Compte tenu d'un niveau d'incidence moyen de la prise d'eau impactant l'élément paysager sensible du torrent de Colomban, le niveau d'incidences pour la catégorie « éléments paysagers sensibles » est jugé **moyen**.

## 5.2. INCIDENCES SUR LES MILIEUX PHYSIQUES

### 5.2.1. INCIDENCES SUR LES TERRES

#### 5.2.1.1. SUR L'AGRICULTURE

Enjeux	Incidences	Niveau d'incidence
La zone d'étude traverse une surface pastorale de faible recouvrement soit 0,61 ha. Des traces d'activité ovine ont été observées sur le hameau du Crozat. Aucune zone agricole préservée n'a été identifiée.	Perte temporaire de 850 m <sup>2</sup> qui redeviendront pâturables après les travaux	<b>NEGLIGEABLE</b>
	Perte permanente de 100 m <sup>2</sup> sur l'emplacement de la prise d'eau	

La zone est quasi-exclusivement forestière et les surfaces pastorales disponibles ne couvrent que 0,61 ha.

Le projet impacte des secteurs agricoles sur 950 m<sup>2</sup> de surfaces pastorales dont 100 m<sup>2</sup> concerne la prise d'eau. La perte relative sur la zone d'étude n'est donc pas significative.

Il y a donc 100 m<sup>2</sup> qui seront impactés de manière permanente et 850 m<sup>2</sup> de manière temporaire via les travaux d'enfouissement de la conduite où les milieux ouverts redeviendront à leur état d'origine.

Le niveau d'incidence est jugé **négligeable** compte tenu des faibles potentialités agricoles de la zone et de l'impact relatif du projet.

**Projet de Centrale Hydroélectrique sur le Ruisseau du Colomban - SERHY**  
Incidence agricole - Types d'incidence sur les surfaces pastorales



**Légende**

 Zone etude

**Type incidence sur les surfaces pastorales**

 Incidence temporaire

 Incidence permanente

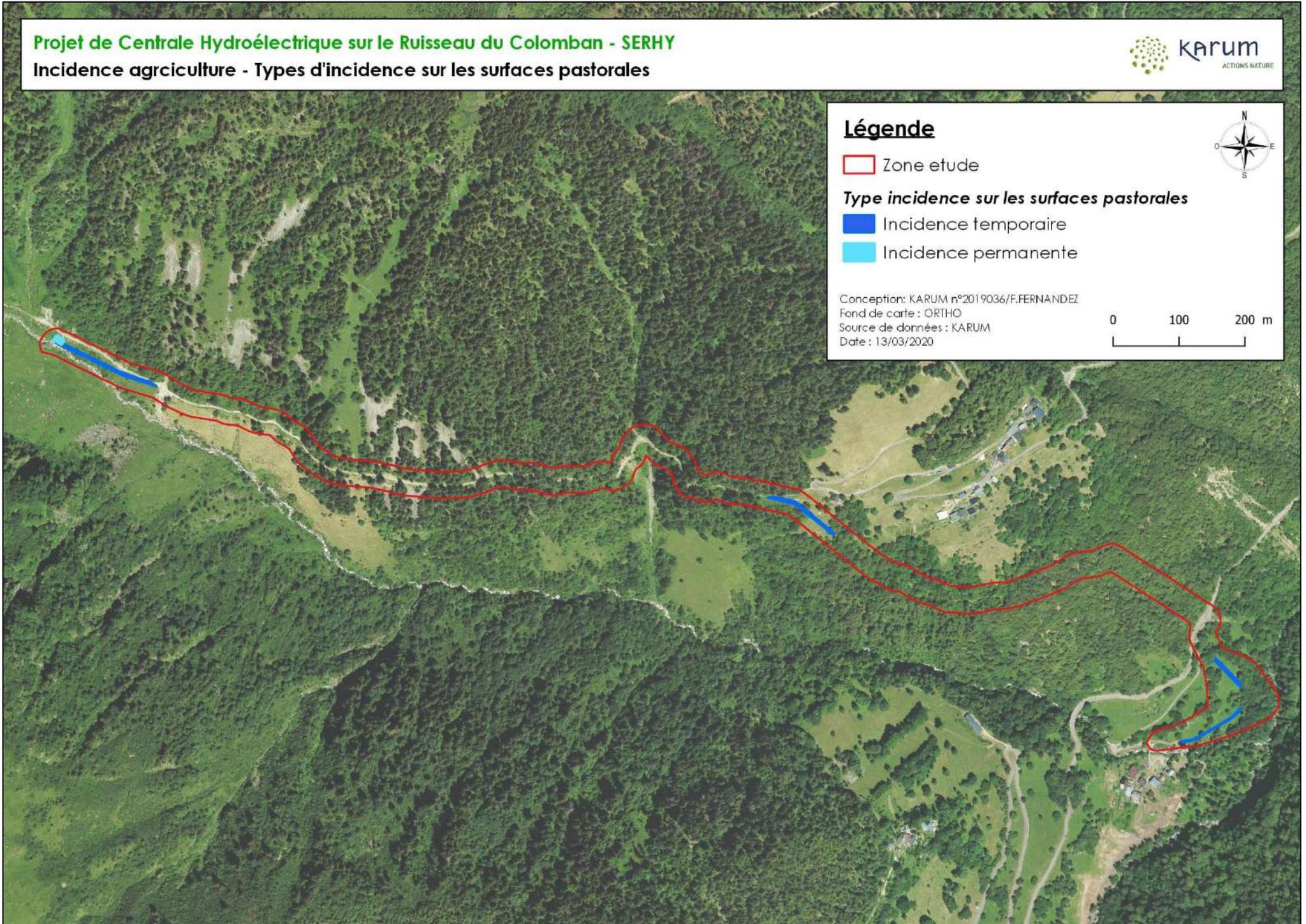
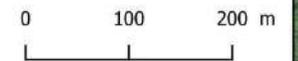


Conception: KARUM n°2019036/F.FERNANDEZ

Fond de carte : ORTHO

Source de données : KARUM

Date : 13/03/2020



## 5.2.1.2. SUR LES FORETS

Enjeux	Incidences	Niveau d'incidence
La zone d'étude est intégrée dans un ensemble forestier communal. Les forêts de la zone sont destinées à la production de bois malgré les fortes pentes et à la protection (présence d'un intérêt biologique).	Environ 4500 m <sup>2</sup> vont être défrichés de manière permanente pour l'emprise de l'usine et 7 m autour de la conduite forcée dans les pentes. Cette surface correspond à une perte de production de bois très faible relativement à la surface forestière autour de la zone.	<b>FAIBLE</b>

Le projet se situe dans un contexte très forestier et il a été pensé de manière à impacter la surface forestière la plus petite possible. Ainsi, la grande majorité de l'enfouissement de la conduite forcée se fera sur une piste forestière directement.

Pour rappel, 35,7 ha de forêts couvrent la zone d'étude et les densités d'arbres sont faibles, voire très faibles dans la Hêtraie.

### PRODUCTION

L'incidence du projet sur la production des milieux forestiers sera localisée essentiellement sur la Hêtraie en pente en contrebas du Biollay et sur des arbres localisés. Environ 4500 m<sup>2</sup> seront défrichés (chiffre estimé par SERHY) de manière permanente pour enfouir la conduite forcée et sur l'emprise de l'usine hydroélectrique (cf. carte ci-après). Pour rappel, la Hêtraie impactée est composée d'une densité d'arbres par hectare très faible. L'impact réel sera beaucoup plus faible que la surface estimée.

De plus, la surface forestière enregistrée sur la zone d'étude est relativement très grande par rapport à la surface défrichée. Ainsi, la perte permanente de boisements sera très faible (< 1% des boisements de la zone d'étude).

Cette perte est considérée comme **faible** (< 1% des surfaces forestières présentes sur la commune).

### PROTECTION

L'incidence du projet sur la forêt à vocation de protection est nulle. En effet, les parcelles identifiées dans l'état initial ne sont pas concernées par les travaux, car ils sont localisés sur la piste forestière.

### ACCUEIL DU PUBLIC

La piste forestière va être bloquée temporairement pendant les travaux d'enfouissement de la conduite forcée. Toutefois, cette piste sera remise en état après les travaux. L'incidence des travaux sur la piste est **négligeable**.

Un dossier de défrichement est joint au présent document pour justifier de la surface défrichée. Les autorisations signées de la part des propriétaires sont jointes au dossier. Une convention d'occupation concernant la conduite forcée est déjà signée avec la commune. Les terrains étant exclusivement communaux il n'y a pas de convention à établir avec l'ONF.

La surface défrichée correspond à une perte de production de 4500 m<sup>2</sup>. Le niveau d'incidence pour les forêts est jugé **faible** compte tenu des surfaces disponibles sur l'ensemble du massif et sur la zone d'étude (< 1% des boisements disponibles à proximité directe).

# Projet de Centrale Hydroélectrique sur le Ruisseau du Colomban - SERHY

## Incidence forestière - Type d'incidence sur les surfaces forestières



### Légende

 Zone d'étude

#### Type incidence sur les surfaces forestières

 Défrichement

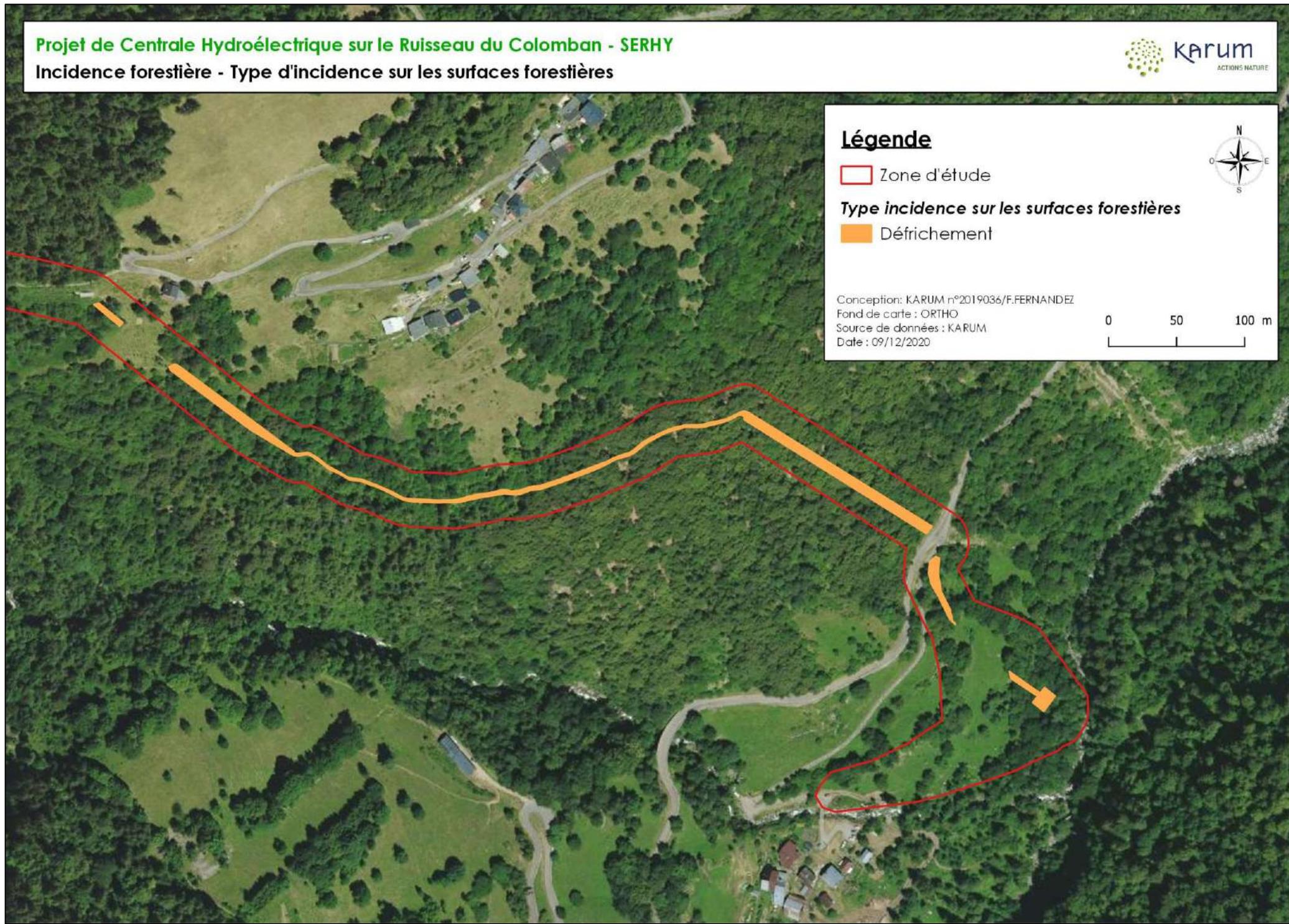
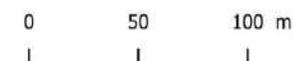


Conception: KARUM n°2019036/F.FERNANDEZ

Fond de carte: ORTHO

Source de données: KARUM

Date: 09/12/2020



## 5.2.2. INCIDENCES SUR LA GEOLOGIE

Enjeux	Incidences	Niveau d'incidence
Présence de formations géologiques typiques des Alpes, sans formation remarquable	Intégration des contraintes géotechniques pour le dimensionnement des ouvrages	<b>NEGLIGEABLE</b>
	Pas de menace des formations géologiques caractéristiques des Alpes	

### INDICENCES DE LA NATURE GEOLOGIQUE SUR LE PROJET

Le projet intègre les contraintes géotechniques pour le dimensionnement des ouvrages.

### SENSIBILITES GEOLOGIQUES

Le projet ne menace pas l'intégrité des formations géologiques typiques des Alpes identifiées dans l'état initial.

Le niveau d'incidence est jugé **négligeable**.

## 5.2.3. INCIDENCES SUR L'EAU

### 5.2.3.1. HYDROGRAPHIE

Enjeux	Incidences	Niveau d'incidence
La qualité globale du ruisseau de Colomban est jugée limitée	Destruction d'habitats sur l'emprise des aménagements, augmentation de polluants et de la qualité physico-chimique du Colomban en phase travaux et exploitation	<b>FAIBLE</b>
L'Eau Rousse possède une qualité physique qualifiée de bonne	Destruction d'habitats sur l'emprise des aménagements, augmentation de polluants et de la qualité physico-chimique de l'Eau Rousse en phase travaux et exploitation	<b>MOYEN</b>
La continuité piscicole sur le ruisseau de Colomban est inexistante et le peuplement piscicole est certainement artificiel	La prise d'eau sur Colomban ne va pas modifier la continuité écologique du cours d'eau, ni celle de l'Eau Rousse en aval	<b>NUL</b>
La continuité piscicole sur l'Eau Rousse est bonne		
Le Colomban est cité à l'inventaire frayère de Savoie pour le Truite commune, mais il présente des populations artificielles et non viables	Incidence sur les poissons ayant justifiés les classements : abrasion mécanique des branchies des poissons, assèchement temporaire de la prise d'eau, réduction de la surface d'habitat en eau avec le débit réservé	<b>FAIBLE</b>
L'Eau Rousse est classée en listes 1 et 2 et elle est citée à l'inventaire frayère de Savoie pour le Truite commune		<b>FORT</b>

### QUALITE DES COURS D'EAU

Le linéaire de cours d'eau et la surface de lit sont concernés directement par l'emprise des aménagements (infrastructures liées à la prise d'eau en amont et à la restitution de l'usine en aval) : destruction des habitats sur l'emprise directe des aménagements.

La phase travaux va également induire une augmentation des teneurs en matières en suspensions (MES) limitée dans le temps, mais potentiellement importante. Cette perturbation conduit à une dégradation de la qualité des eaux et a pour conséquence majeure :

- > La libération des polluants absorbés dans les particules fines organiques, ce qui se traduit par une consommation d'oxygène. Une consommation excessive diminue le potentiel écologique du milieu et peut devenir incompatible avec la vie biologique.

En phase exploitation, la mise en place de la centrale peut aussi engendrer des modifications physico-chimiques des cours d'eau notamment du Colomban. Toutefois, ce dernier a une qualité limitée, mais il doit être préservé.

L'incidence du projet sur la qualité des cours d'eau est **moyenne** sur l'Eau Rousse et **faible** sur le Colomban.

## OBSTACLES A LA CONTINUITÉ

La prise d'eau peut constituer un obstacle infranchissable à la montaison et/ou à la dévalaison des poissons. Concernant la montaison, la prise d'eau est située entre deux infranchissables en amont et en aval. Le torrent du Colomban est fragmenté par des infranchissables de sa source, jusqu'à sa confluence avec le torrent de l'Eau Rousse. L'impact semble donc absent. Concernant la dévalaison, l'ouvrage de prise d'eau ne devrait pas créer de problèmes en raison de la prise en compte de cette thématique lors de la conception.

L'incidence du projet sur la continuité des cours d'eau est **nulle**.

## CLASSEMENT DES COURS D'EAU

Le linéaire de cours d'eau entre la prise d'eau et la restitution sera modifié dans ses conditions d'écoulement et la réduction de la surface d'habitat en eau par la mise en place du débit réservé. Ce débit peut affecter la bonne santé de la population de Truite commune qui a justifié le classement des cours d'eau en accentuant notamment les contraintes sur les individus adultes.

De plus, les impacts sont liés aux interventions des engins dans le lit mouillé (construction de la prise d'eau). Le projet détaille à ce stade un certain nombre de dispositions permettant de réduire les effets, dont le détournement des écoulements du lit mineur pendant les travaux ainsi que la réalisation d'une pêche de sauvetage avant assèchement du lit dérivé.

En phase travaux, l'augmentation des MES peut engendrer l'abrasion mécanique des branchies des poissons lorsque les concentrations sont trop importantes pour la population de Truite commune présente à l'aval.

Toutefois, les populations de truites sur le Colomban sont artificielles et non viables.

Le niveau d'incidence sur le classement des cours d'eau est jugé **fort** sur l'Eau Rousse et **faible** sur le Colomban, car le projet impactera les populations piscicoles qui ont justifié du classement des cours d'eau.

### 5.2.3.2. COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LE SCHEMA DIRECTEUR D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX (SDAGE)

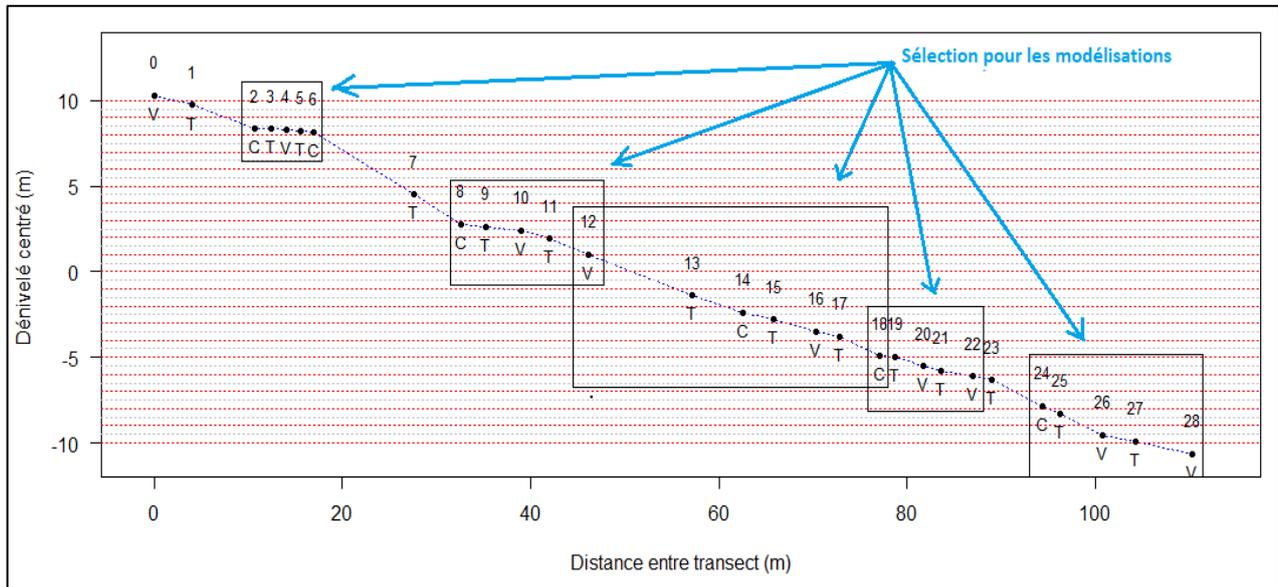
La compatibilité du projet avec le SDAGE 2016-2021 est analysée ci-après pour les orientations concernées par les milieux aquatiques.

Orientations du SDAGE	Interaction avec le projet	Compatibilité du projet
<p><b>OF0 - S'adapter aux effets du changement climatique</b></p>	<p>Le maintien d'un débit réservé de 43 l/s permet de limiter la dégradation des milieux aquatiques, notamment dans un contexte de changement climatique induisant une baisse de la ressource en eau. Les apports intermédiaires augmenteront le débit circulant dans le futur TCC. L'aménagement est transparent aux événements exceptionnels.</p> <p>Les mesures présentées ci-après prévoient un suivi. L'interprétation des résultats sera mise en perspective au regard des événements hydrologiques particuliers (crues, années sèches, années humides) et/ou de pollutions anthropiques ponctuelles ou chroniques. Si les résultats du suivi montrent une nette dégradation de la situation, une augmentation du débit réservé pourra être proposée.</p>	<p>Le débit réservé est égal au débit minimum biologique (43 l/s).</p> <p>Le suivi proposé permettra d'adapter le débit réservé en fonction des événements hydrologiques particuliers qui peuvent être accentués par le changement climatique.</p> <p><b>Le projet est compatible avec le SDAGE.</b></p>
<p><b>OF 2 - Concrétiser la mise en œuvre du principe de non-dégradation des milieux aquatiques</b></p>	<p>Les travaux de prise d'eau sont souvent délicats vis-à-vis de la préservation des populations piscicoles. Cependant, les inventaires piscicoles n'ont pas mis en évidence une population de Truite commune au niveau de la prise d'eau. La population de Truite commune échantillonnée est présente à plus de 2 km en aval sur le futur TCC. Les travaux de mise en place de la conduite forcée se font sur le versant au niveau de la prise d'eau sur 200 ml, puis sous la piste qui remonte le vallon du Colomban. Au niveau du hameau du « Biollay », la conduite descend à travers un milieu constitué de prairie et de bois avec la traversée d'une voirie (D213) et n'induit pas de traversée d'affluents supplémentaires.</p> <p>La réduction des débits liée au fonctionnement de l'aménagement : s'il a des impacts faibles sur les peuplements macrobenthiques du Colomban, ces impacts sont plus difficiles à mettre en lien direct avec la dynamique de la population de Truite commune en place. Les faciès hydrauliques du Colomban dans le futur tronçon court-circuité sont constitués d'une succession cascade-fosse-radier-rapide.</p> <p>Le débit minimum biologique est respecté au regard des analyses réalisées. Un débit réservé de 43 L/s est donc retenu.</p> <p>De plus, des mesures de suivi seront mises en œuvre afin d'évaluer sur le long terme les incidences du projet et d'améliorer les mesures proposées au besoin.</p>	<p>La nature même du projet impose des interactions avec les milieux aquatiques sans pour autant occasionner de dégradations majeures et irréversibles tout en préservant les fonctionnalités du torrent.</p> <p>De plus, un suivi sera réalisé et permettra d'ajuster les mesures mises en œuvre si besoin.</p> <p><b>Le projet est compatible avec le SDAGE.</b></p>

Orientations du SDAGE	Interaction avec le projet	Compatibilité du projet
<p><b>OF 6 - Préserver et restaurer le fonctionnement naturel des milieux aquatiques et des zones humides</b></p>	<p>Les travaux de prise d'eau sont souvent délicats vis-à-vis de la préservation des populations piscicoles. Les travaux de mise en place de la conduite forcée se font sous la piste et voirie existante et n'induisent pas de traversée d'affluents supplémentaires.</p> <p>La réduction des débits liée au fonctionnement de l'aménagement : s'il a des impacts faibles sur les peuplements macrobenthiques du Colomaban, ces impacts sont plus difficiles à mettre en lien direct avec la dynamique de la population de truite commune en place. Les faciès hydrauliques du futur tronçon court-circuité sont constitués d'une succession cascade-fosse-radier-rapide.</p> <p>Il faut rappeler le caractère artificiel de la population de Truite commune présente sur le Colomaban. Sans les apports passés de l'AAPPMA locale, cette population ne serait pas présente. A long terme il est fort probable que le peuplement en Truite commune du Colomaban soit voué à disparaître, car le milieu est trop fragmenté pour permettre une remontée des géniteurs en période de fraie. Sans intervention humaine, le milieu serait très certainement apiscicole aujourd'hui.</p> <p>De plus, des mesures de suivi seront mises en œuvre afin d'évaluer sur le long terme les incidences du projet et d'améliorer les mesures proposées au besoin.</p>	<p>Le projet est compatible avec les dispositions de l'orientation 6 qui le concerne, soit maîtriser les impacts des nouveaux ouvrages.</p>

### 5.2.3.3. DEBIT MINIMUM BIOLOGIQUE (DMB)

Face aux conditions particulières du torrent du Colomban au niveau de la station EVHA (pente de 20%), la modélisation à l'aide de l'ensemble des transects relevés sur le terrain s'est avérée impossible. Le logiciel EVHA n'acceptant pas le jeu de données dans son ensemble, il a donc été réalisé, après concertation avec l'INRAE, des analyses par secteurs (transects 2 à 6, 8 à 12, 12 à 18, 18 à 22 et 24 à 28), soit 5 secteurs au total (cf. profil ci-dessous).



Profil en long de la station EVHA au niveau de la station de mesure COL953 et sélection des transects. Source : TERE0.

Chaque « secteur » disposera d'une analyse propre puis l'ensemble des « secteurs » seront regroupés pour former une moyenne représentative du contexte local.

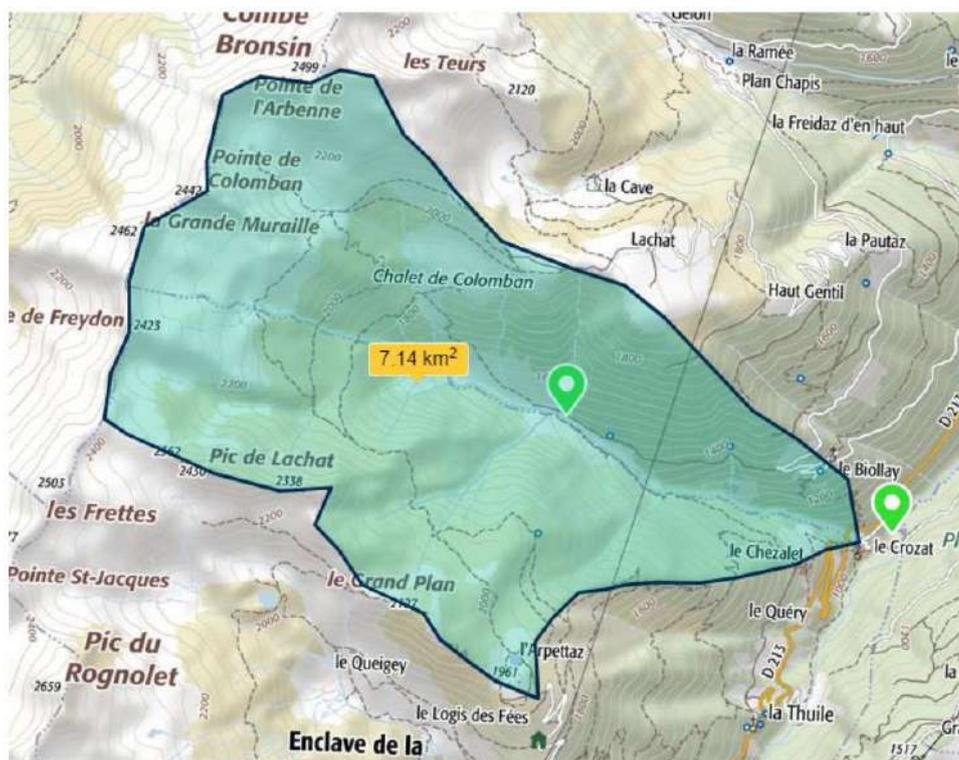
La modélisation a été réalisée pour des débits allant de 40 l/s à 1000 l/s. Elle englobe donc le QMNA5 (64 l/s à la prise d'eau et de 90 l/s au niveau de la station EVHA), le débit réservé proposé par SERHY (43 l/s) et le Module interannuel (248 l/s à la prise d'eau et de 350 l/s au niveau de la station EVHA). Les variations des Surfaces Pondérées Utiles (SPU) pour 100 m<sup>2</sup> de cours d'eau sont présentées pour chaque éco-stade de la Truite commune sous formes de graphiques, ayant pour abscisse le débit et pour ordonnée la valeur de SPU pour 100 m<sup>2</sup> (cf. figures ci-après).

La station EVHA se situant dans le seul tronçon disposant d'une population de Truite commune (zone aval du cours d'eau), le débit réservé observé n'est plus le même que celui restitué au droit de la prise d'eau. Ainsi, il a été formulé l'hypothèse qu'au minimum, les apports intermédiaires entre les 2 points correspondent à l'écart entre le QMNA<sub>5</sub> au niveau de la prise d'eau (64 l/s) le QMNA<sub>5</sub> au niveau de la station EVHA (90 l/s). Ainsi, il y a un différentiel de 26 l/s qui devra être ajouté au débit restitué au droit de la prise d'eau (43 l/s).

**Lors de l'analyse du Débit Minimum Biologique, il faut donc avoir en tête que le débit minimum au niveau de la station EVHA sera de l'ordre de 66 l/s, soit légèrement supérieur au QMNA<sub>5</sub> de la prise d'eau.**

### DONNEES HYDROLOGIQUES

Le bassin versant est de 7.14 km<sup>2</sup> à l'altitude 977 mNGF contre 5 km<sup>2</sup> à la prise d'eau. Nous avons donc simulé le débit en aval de la prise d'eau avec les 5 km de bassin versant et 40 l/s de débit réservé, puis nous avons rajouté les données du bassin versant intermédiaire de 2.14 km<sup>2</sup>.



Calcul de la surface du bassin versant alt 977 mNGF

AU NIVEAU DE LA FUTURE PRISE D'EAU SANS PRELEVEMENT (1455 M NGF)

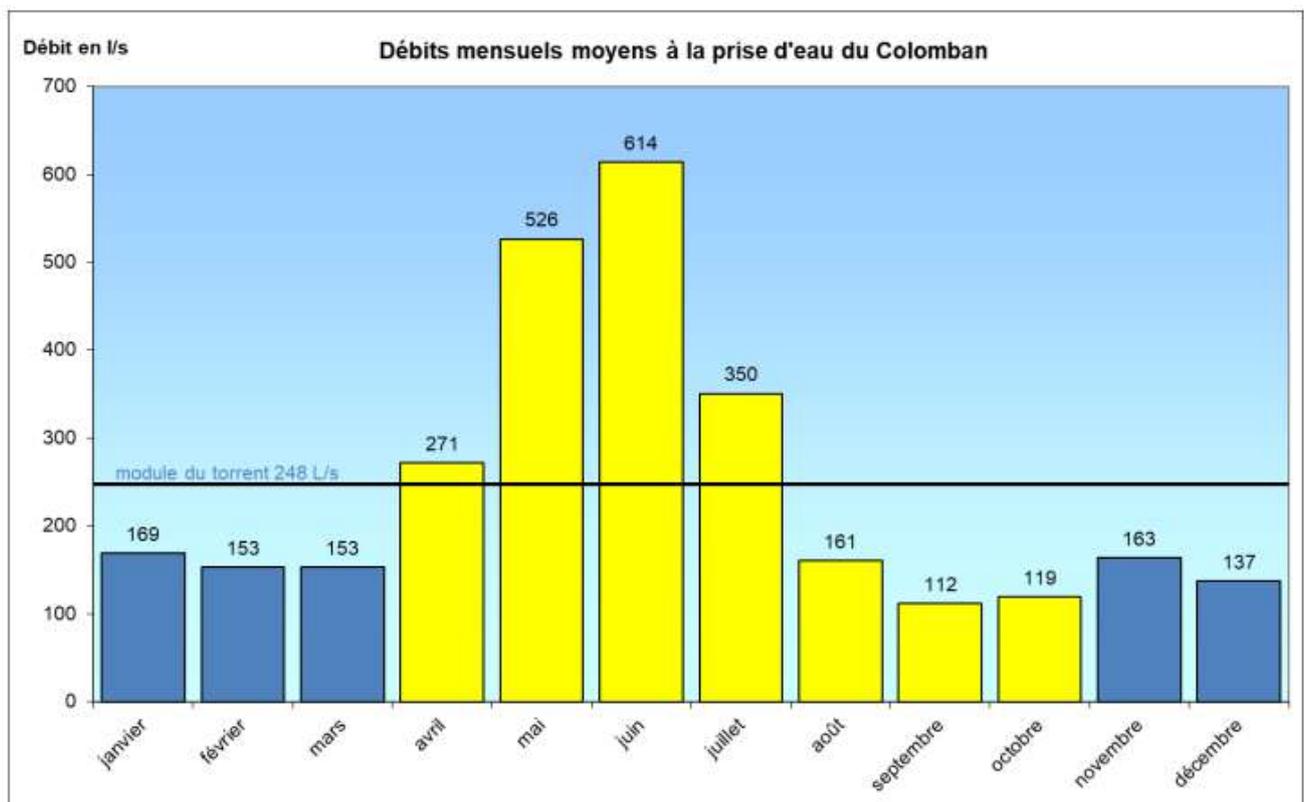
Les résultats de la modélisation des débits caractéristiques **sans prélèvement** au niveau de la prise d'eau du torrent du Colomaban (en l/s) sont détaillés ci-après :

	Torrent du Colomaban
<i>Étude hydrologique</i>	
Bassin versant à la prise d'eau	5 km <sup>2</sup>
Module interannuel	248 l/s
Module hivernal	155 l/s
Module estival	308 l/s
Débit spécifique	50 l/s/km <sup>2</sup>
QMNA5	64 l/s
VCN10 biennal	61 l/s
VCN3 biennal	54 l/s
Débit de crue centennial	1 600 l/s
<i>Débits retenus</i>	
Débit réservé (Q <sub>r</sub> )	43 l/s
Débit d'équipement	420 l/s
Débit d'armement	4 l/s
Débit turbinable annuel moyen	137 l/s

Débits caractéristiques sur le bassin versant au niveau de la prise d'eau. Source : SERHY.



La période hydrologique de basses eaux s'étend de septembre à mars. Il y a une forte élévation du débit à partir du printemps, liée à la fonte des neiges d'avril à début septembre.

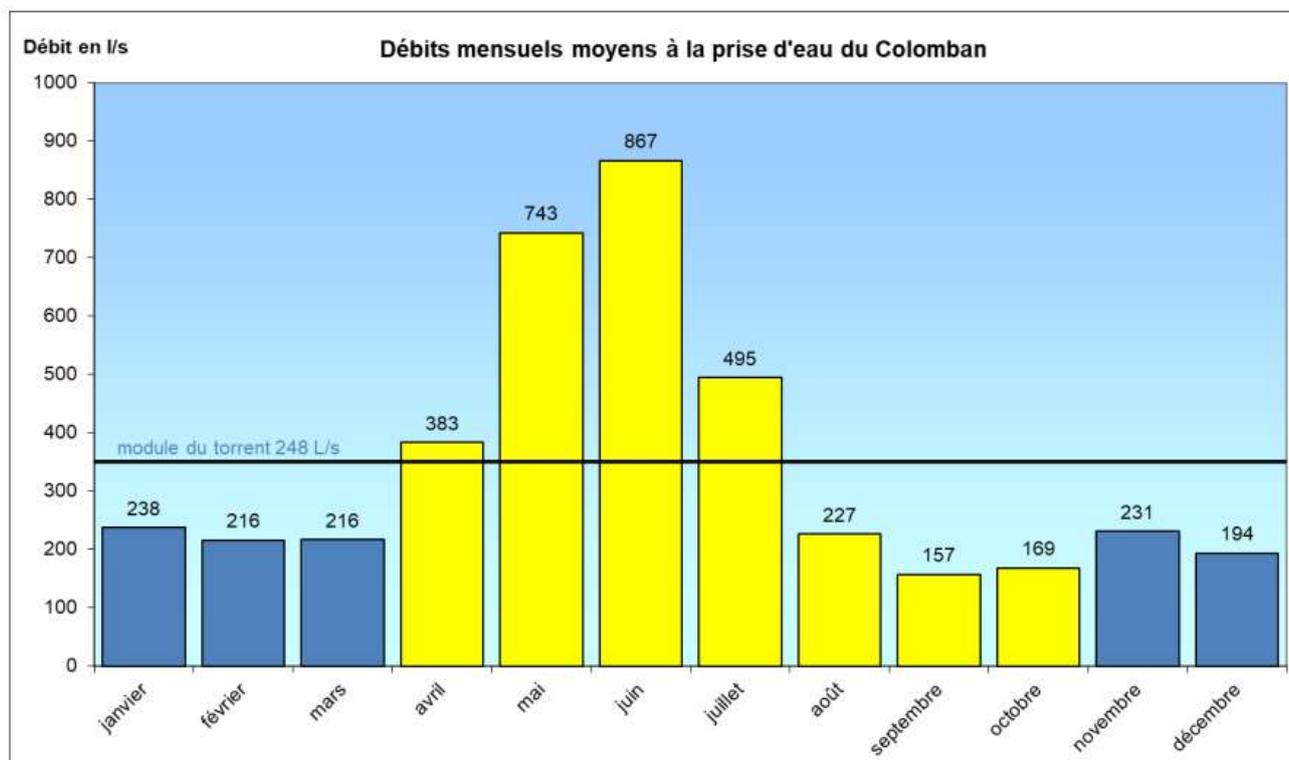


### AU NIVEAU DE LA STATION DMB SANS PRELEVEMENT (977 M NGF)

Les résultats de la modélisation des débits caractéristiques naturels au niveau de la station DMB (zone aval concernée par la modélisation EVHA) du torrent du Colomban (en l/s) sont détaillés ci-dessous :

<b>Torrent du Colomban</b>	
<i>Etude hydrologique</i>	
Bassin versant à 977 mNGF	7,14 km <sup>2</sup>
Module interannuel	350 l/s
Module hivernal	219 l/s
Module estival	435 l/s
Débit spécifique	49 l/s/km <sup>2</sup>
QMNA5	90 l/s
VCN10 biennal	86 l/s
VCN3 biennal	76 l/s
<i>Débits retenus</i>	
Débit réservé (Q <sub>r</sub> )	40 l/s
Débit d'équipement	380 l/s
Débit turbinable annuel moyen	137 l/s

Débits caractéristiques sur le bassin versant à 977 m NGF. Source : SERHY.



Débits moyens mensuels naturels reconstitués du Colomban au niveau de la population de truite commune à 977 m NGF. Source : SERHY.

### AU NIVEAU DE LA STATION DMB AVEC PRELEVEMENT (977 M NGF)

Les résultats de la modélisation des débits caractéristiques au niveau de la station DMB **avec prélèvement** du projet de microcentrale et débit réservé de 43 l/s (zone aval concernée par la modélisation EVHA) du torrent du Colomaban (en l/s) sont détaillés ci-dessous :

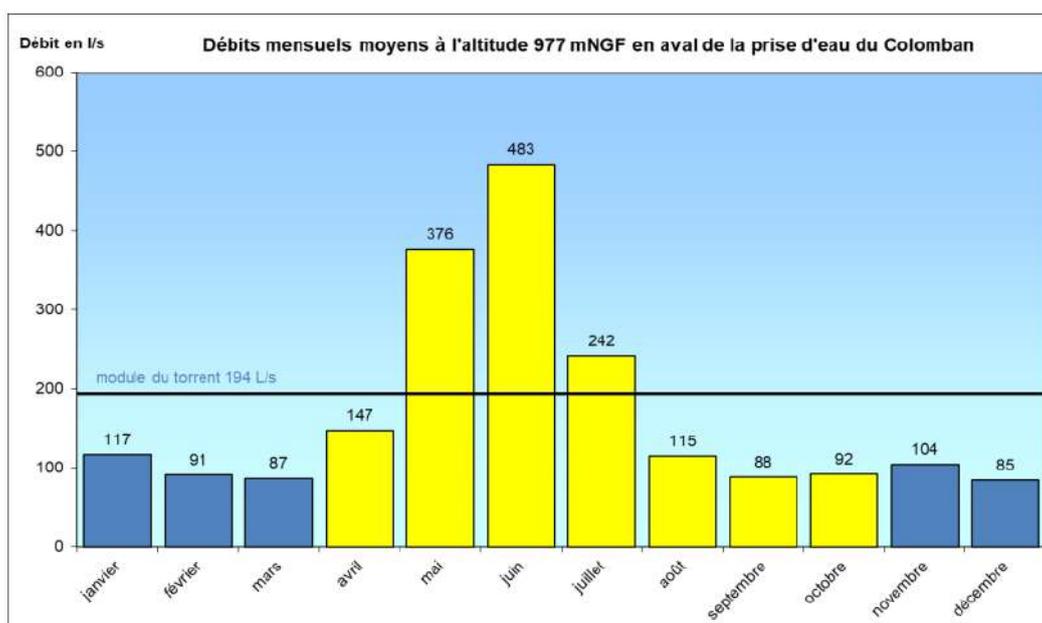
Mois	Débits
janvier	117
février	91
mars	87
avril	147
mai	376
juin	483
juillet	242
août	115
septembre	88
octobre	92
novembre	104
décembre	85
<b>Moy. annuelle</b>	<b>194 l/s</b>
moyenne hiver	115 l/s
moyenne été	245 l/s

Moyenne des débits mensuels à 977 mNGF.  
Source : SERHY.

Torrent du Colomaban	
<i>Etude hydrologique</i>	
Bassin versant à 977 mNGF	7,14 km <sup>2</sup>
Module interannuel	194 l/s
Module hivernal	115 l/s
Module estival	245 l/s
Débit spécifique	27 l/s/km <sup>2</sup>
QMNA5	54 l/s
VCN10 biennal	52 l/s
VCN3 biennal	44 l/s
Débit de crue centennal	1 600 l/s
<i>Débits retenus</i>	
Débit réservé (Q <sub>r</sub> )	40 l/s
Débit d'équipement	380 l/s
Débit turbinable annuel moyen	137 l/s

Débits caractéristiques sur le bassin versant à 977 m NGF avec prélèvement. Source : SERHY.

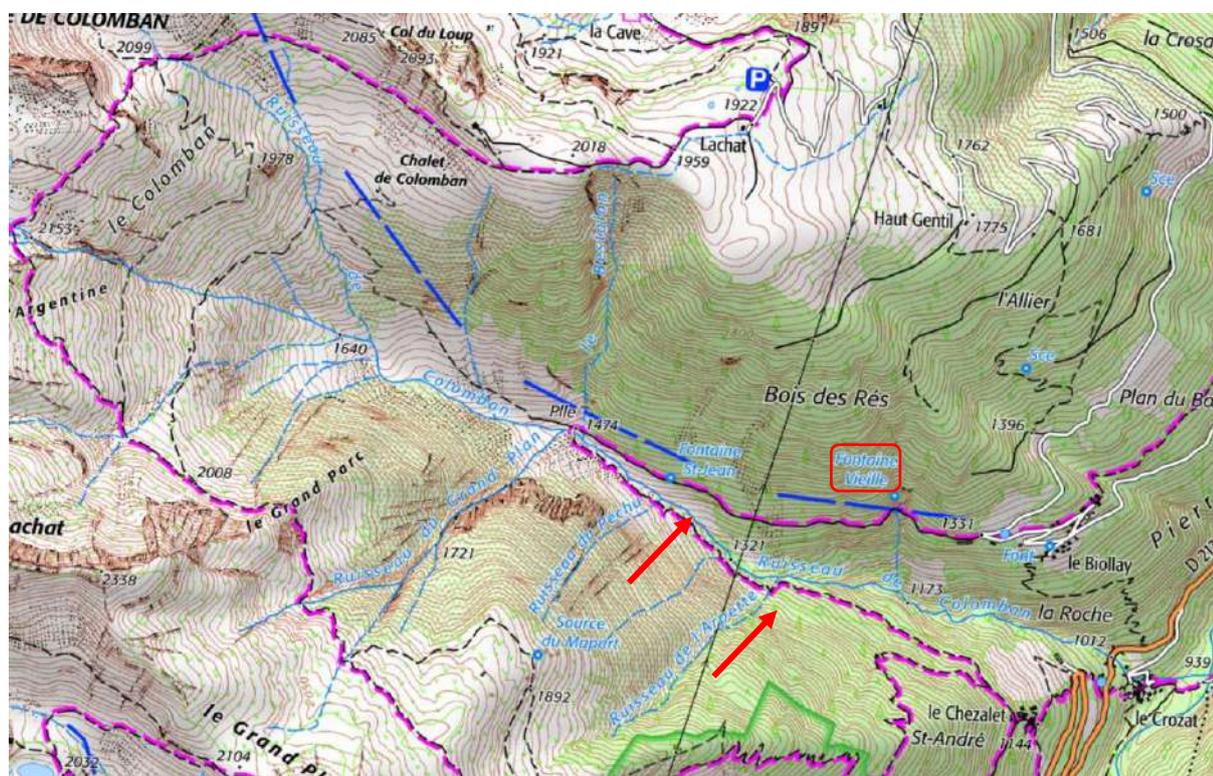
Nous obtenons un module à 194 l/s, mais ce qui est intéressant de voir, c'est le fait que débit minimal est de 85 l/s pour le mois de décembre soit au-dessus du QMNA5 (64 l/s) et les préconisations du DMB (66 l/s).



Débits moyens mensuels naturels reconstitués du Colomaban au niveau de la population de truite commune à 977 m NGF avec prélèvement. Source : SERHY.

## REPORTAGE DE TERRAIN

Cette étude hydrologique peut être complétée par des données de terrain. De nombreux ruisseaux, sources ou apports d'eau sont présents en aval de la prise d'eau qui alimentent le tronçon court-circuité permettant au cours d'eau d'être suffisant aux besoins en eau des poissons.



Ruisseau du Colomban

## SOURCE DE FONTAINE VIEILLE

C'est une ancienne source qui alimentait le hameau du Biollay. Nous disposons de peu de données car celle-ci a été fermée il y a plusieurs années pour des raisons sanitaires, il y a donc très peu de chance qu'elle soit réhabilitée. C'est une source qui coule donc intégralement dans le ruisseau du Colomban.



Source de fontaine vieille. Source : SERHY

Deux ruisseaux sont particulièrement visibles et recensés qui sont des affluents du Colomban



Ruisseau du Péchu



Ruisseau de l'Arpette

Les données hydrologiques fournies par SERHY Ingénierie permettent de mieux appréhender les enjeux au niveau de la population de Truite commune présente sur le TCC à 977 m NGF. Avec le prélèvement d'eau pour la microcentrale, la dynamique du torrent est préservée. La période de haute d'eau s'étend d'avril à août.

## DONNEES BIOLOGIQUES

### CONTEXTE BIOLOGIQUE

D'après les différents inventaires piscicoles réalisés sur le torrent du Colomaban, deux espèces ont été contactées : la Truite commune (*Salmo trutta fario*) espèce autochtone, et la Truite arc-en-ciel (*Oncorhynchus mykiss*) espèce allochtone. La Truite commune n'est pas présente sur le secteur amont, mais établie sur la station aval « COL953 ». Ses effectifs sont faibles et la population est fonctionnelle malgré la présence de plusieurs infranchissables à la remontée (présence d'alevins issus de la reproduction naturelle). Dans ce contexte, autrefois, le torrent était très certainement apiscicole. Les anciens déversements en Truite commune ont initié et entretenu l'établissement d'une population. Aujourd'hui, ces alevinages sont arrêtés. La Truite arc-en-ciel est présente uniquement sur la partie haute du Colomaban, celle-ci est déversée pour la pêche de loisir. Cette espèce ne se reproduit pas dans le Colomaban. Notons que les torrents du Colomaban est de l'Eau Rousse sont classés en réservoir biologique avec la présence d'une souche patrimoniale de Truite commune (souche méditerranéenne). Ainsi, une seule espèce cible a été définie : la Truite commune. En conséquence, son cycle de vie doit être pris en compte avec une attention particulière au moment de la reproduction. Pour cette espèce, la période comprise entre les mois de novembre et mars sera prioritaire.

**La Truite commune est présente sur le Colomaban, au niveau de la partie aval du futur TCC, avant la confluence avec l'Eau Rousse. Cette espèce a été définie comme espèce cible.**

### CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL

La qualité de l'eau au niveau du Colomaban est bonne, malgré un déclassement du bilan de l'oxygène en période estivale. Les sources de pollutions sont faibles, car le bassin versant est naturel. Seul le pâturage pourrait être à l'origine d'un déclassement ponctuel en apportant de la matière organique dans le cours d'eau. La conséquence serait la consommation d'oxygène pour la dégradation de la matière organique.

La qualité de l'habitat aquatique pour la Truite commune est limitée sur le Colomaban, car les faciès d'écoulement sont principalement rapides (cascades, chutes, chenaux lotiques). Il faut noter toutefois la présence de fosses et rapides favorables à la vie piscicole, mais limitantes dans le bon déroulement du cycle biologique de la truite commune.

Seule la partie aval du TCC sur le Colomaban abrite une population fonctionnelle de truite commune, fragmentée par des infranchissables (montaison impossible).

Le torrent de l'Eau Rousse est concerné par le TCC sur une courte distance, présence de faciès et de substrats favorables au déplacement et à la reproduction des truites. Le milieu est favorable aux différentes phases de développement de cette espèce (reproduction, incubation des œufs, émergence des alevins, grossissement).

**La qualité de l'eau est qualifiée de bonne sur le torrent du Colomaban, malgré un déclassement du bilan de l'oxygène. L'origine est indéterminée. La qualité des habitats est limitée sur le torrent du Colomaban pour le bon déroulement du cycle biologique de la Truite commune.**

**Le torrent de l'Eau Rousse est favorable à la vie piscicole, car les substrats et faciès d'écoulement sont compatibles avec les exigences de la Truite commune pour toutes les étapes de son cycle biologique.**

## UTILISATION DE LA RESSOURCE

**Sur le Colomaban**, il y a un **captage d'eau potable** sur le haut du bassin versant à environ **2095 m d'altitude**. Ce captage se situe sur la commune de Bonneval en Tarantaise, pour l'alimentation en eau potable. La future prise d'eau située à 1455 m NGF, n'aura aucun impact sur l'approvisionnement en eau du captage d'eau potable de la commune de Bonneval en Tarantaise.

La partie haute du bassin versant est utilisée pour le pâturage ovin. Le torrent est utilisé pour l'abreuvement des animaux. L'écoulement de surface sera préservé sur le futur TCC du Colomaban, l'abreuvement ne sera pas impacté.

Au niveau du **torrent de l'Eau Rousse**, le ROE met en évidence la présence d'un seuil en rivière utilisé pour la production d'énergie hydroélectrique (ROE41275). Il est distant de 5.2 km en amont. Le futur prélèvement d'eau sur le torrent du Colomban aura un impact réduit sur le torrent de l'Eau Rousse, car il ne modifiera pas d'une manière significative le régime hydraulique. Aucune autre information n'est portée à notre connaissance sur la zone d'étude.

## CALCUL DU DEBIT MINIMUM BIOLOGIQUE

### CHOIX DES METRIQUES DE COMPARAISON : METHODOLOGIE EVHA

#### PRINCIPE

Les modifications hydrologiques se traduisent en modifications d'habitats hydrauliques disponibles pour la faune piscicole. C'est ce que permet de mettre en évidence la méthode des microhabitats, développée par l'INRAe (anciennement IRSTEA) et l'Agence Française de la Biodiversité. Parmi les différents protocoles disponibles, le protocole EVHA a été mis en œuvre sur le torrent du Colomban afin d'évaluer la gamme des débits biologiques, suite de la demande de l'OFB. Cette méthode consiste à coupler une information physique avec une information biologique sur une portion représentative de rivière. L'information physique doit permettre de partitionner l'aire d'étude en surfaces élémentaires homogènes pour lesquelles les variables d'habitat retenues (hauteur d'eau, vitesse d'écoulement et taille du substrat) seront connues. Le modèle biologique permet de pondérer ces surfaces entre 0 et 1 en fonction des variables d'habitat rencontrées et en fonction de l'espèce et du stade de développement du poisson considéré. Répétés pour toute une gamme de débits, ces calculs permettent de tracer une courbe des Surfaces Pondérées Utiles (SPU) en fonction du débit, dont l'analyse permet de se faire une idée de l'impact d'une modification du débit sur la capacité physique d'accueil de la rivière vis-à-vis de plusieurs espèces de poissons cibles.

#### CONDITIONS D'INTERVENTION ET METHODOLOGIE

La station d'étude a été choisie afin :

- (1) d'être représentative de l'ensemble du tronçon court-circuité du torrent du Colomban (hors zone de gorges infranchissables),
- (2) de présenter des successions de faciès modélisables selon la méthode EVHA,
- (3) de présenter un enjeu écologique piscicole (présence de truite commune sur la station).

**Remarque :** Le positionnement de la station en aval de la prise d'eau n'aurait pas été pertinent du fait de l'absence de l'espèce cible (éloignée de plus de 2 km en aval), mais aussi, car les faciès d'écoulement sont trop turbulents pour être modélisés. De plus, les secteurs de replats modélisables sont quasi inexistantes en aval de la prise d'eau, contrairement à la partie aval du TCC (lieu-dit : le Crozat). Le protocole EVHA a pour avantage une réelle prise en compte de la pente, contrairement au protocole ESTIMHAB. Les vitesses d'écoulement modélisées sur le tronçon étudié sont de ce fait plus réalistes que la modélisation ESTIMHAB qui ne tiendrait pas compte de la pente. Le résultat de la modélisation EVHA est plus proche de la réalité et peut être confrontés aux exigences écologiques de l'espèce cible.

La station est située au niveau du lieu-dit « Le Crozat » au niveau de la station hydrobiologique « COL953 ». Les faciès sont constitués de cascades/fosses/radiers/rapides. Plusieurs infranchissables (cascades) fractionnent le milieu entre les zones de replat. Dans tous les cas, la méthode est en dehors du domaine de validité du protocole, car la pente est de 20%. A l'heure actuelle, aucune méthode n'existe pour déterminer le DMB en torrent alpin quand la pente est supérieure à 5%. Cette méthode a été privilégiée pour sa précision face au néant méthodologique.

Le tableau suivant résume le domaine d'application du protocole EVHA pour déterminer le débit minimum biologique au niveau d'une station de mesure type. Les caractéristiques de la station choisie sur le torrent du Colomban y sont confrontées :

### Domaine d'utilisation du protocole EVHA

- Pente comprise entre 2 et 50 ‰  
(Dénivelé de 9 m maximum)
- Largeur inférieure à 20 m
- Module inférieur à 30 m<sup>3</sup>/s
- Température estivale inférieure à 20°C (moyenne journalière)

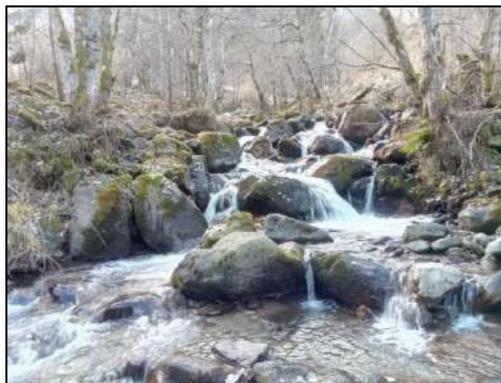
### Caractéristiques de la station COL953

- Pente moyenne de 200 ‰  
(Dénivelé de 22 m)
- Largeur moyenne de 4.7 m
- Module de 0.248m<sup>3</sup>/s
- Température estivale inférieure à 20°C

Les photos suivantes montrent les conditions d'écoulement sur la station EVHA :



Faciès favorable à la modélisation

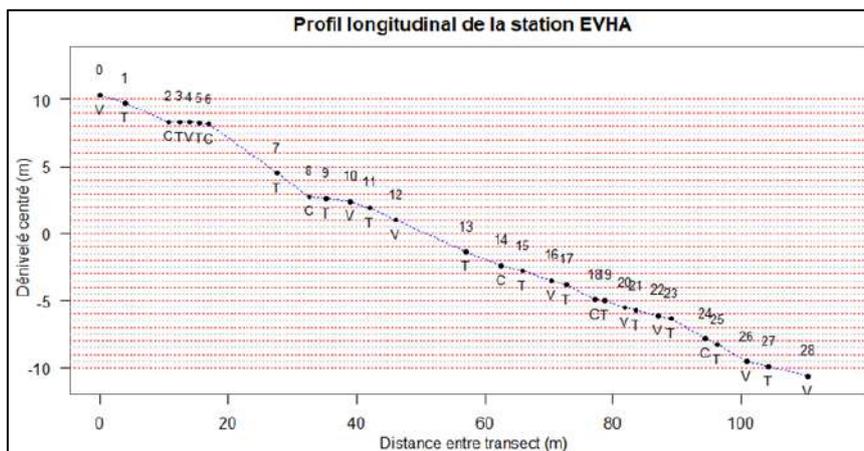


Faciès défavorable à la modélisation

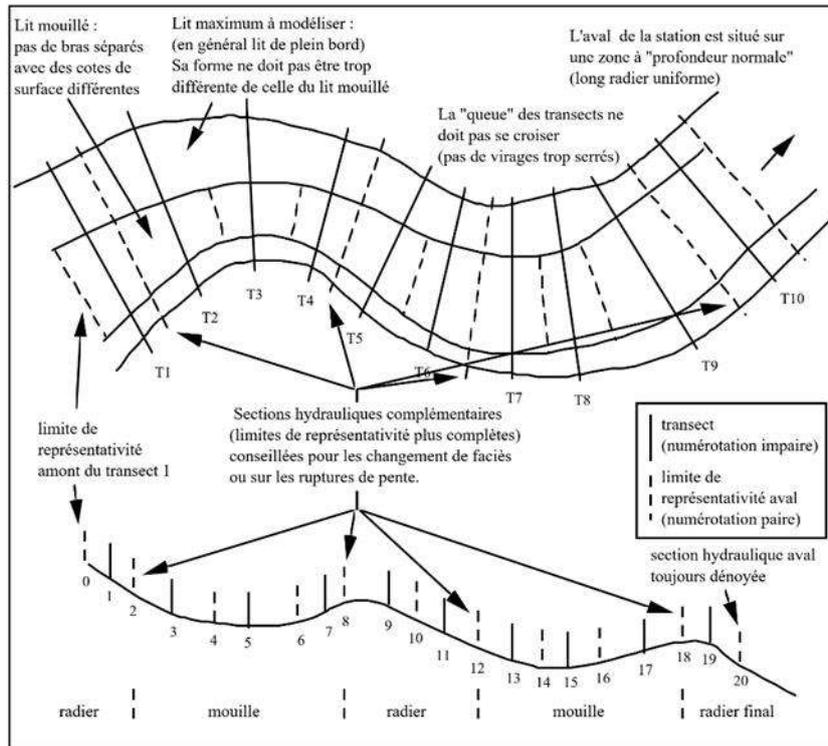
Le protocole EVHA a été réalisé le 27/11/2019. Le débit relevé était de 137 l/s, soit 55 % du module sur un linéaire de 110 m. La topographie de la station étudiée se situe en dehors du domaine de validité de la méthode EVHA en raison de la pente importante (20%).

Sur chaque transect « T », la hauteur d'eau, la vitesse du courant et le substrat ont été mesurés à intervalle d'espace variable dicté par toute évolution sensible de l'un de ces trois paramètres. Des relevés topographiques ont également été effectués sur tous les types de section, en berges, en rive et dans le lit mouillé (fond et niveau d'eau).

Le graphique ci-dessous montre l'allure générale de la station EVHA avec la localisation des différents transects. **La ligne bleue ne correspond pas à la ligne d'eau, elle sert uniquement à représenter la pente entre transects.**



Profil en long sur la station EVHA avec les différents types de transects. Source : TERE0.



Exemple de délimitation d'une station EVHA. Source : EVHA, Guide méthodologique.

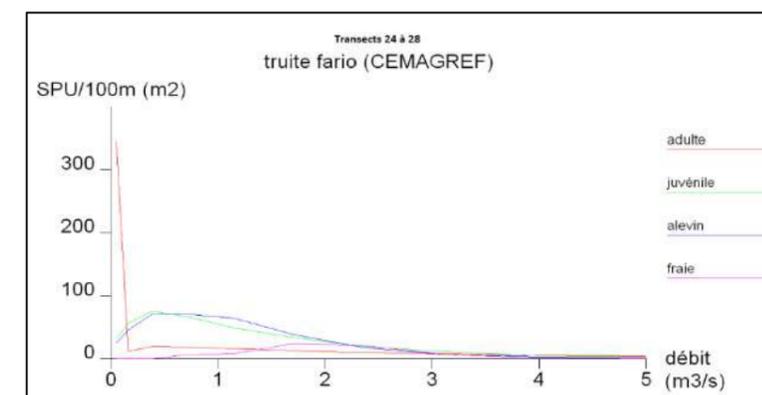
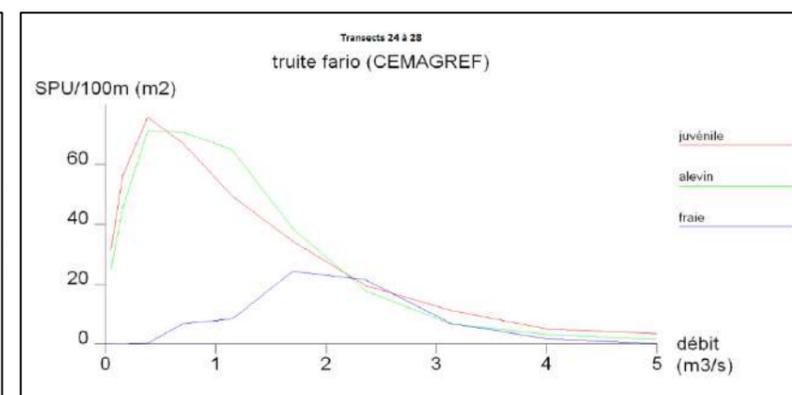
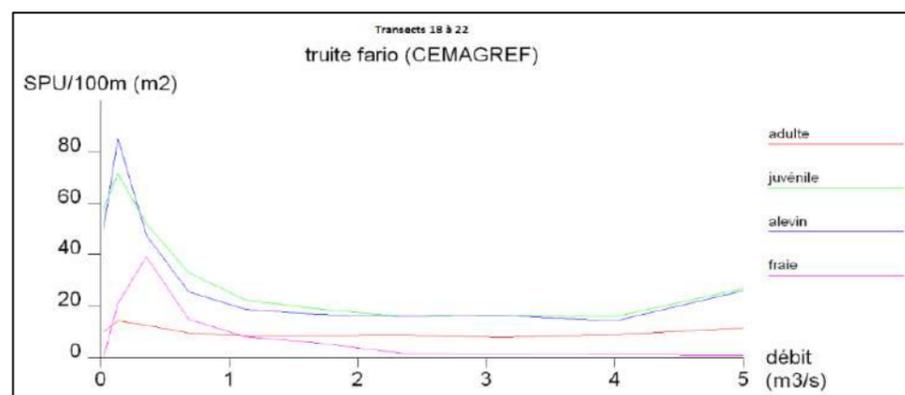
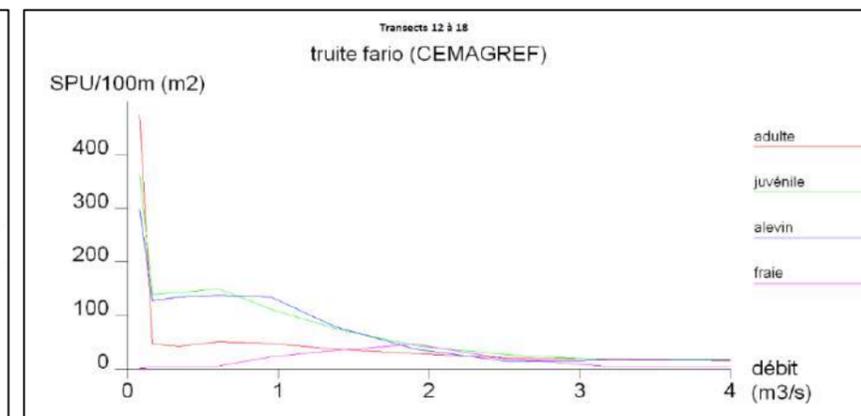
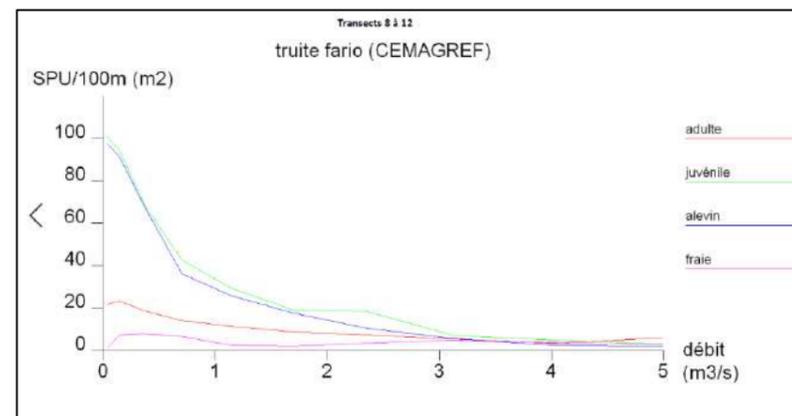
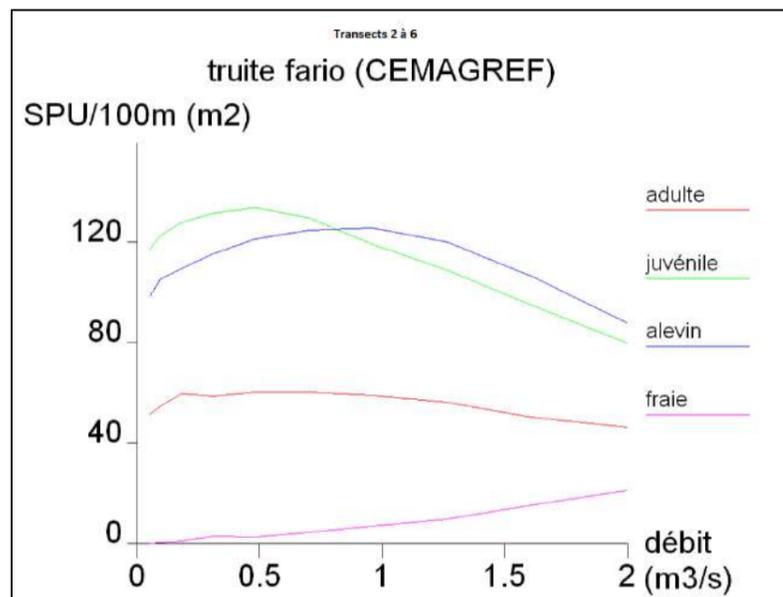
Les données hydrologiques et topographiques ont ensuite été importées dans le logiciel EVHA, qui rend possible le couplage du modèle hydraulique avec le modèle biologique, c'est-à-dire de traduire une variation du débit en quantité et qualité d'habitats hydrauliques disponibles pour la truite à ses différents stades de développement.

Les principaux **impacts qualitatifs** d'un passage en débit réservé seront :

- La diminution de la surface mouillée,
- La diminution des champs de vitesse,
- Par conséquent, la diminution supposée des SPU par stade de développement pour la truite commune (espèce cible),
- L'amplification du caractère infranchissable pour les cascades en limite de franchissabilité.

## ANALYSE

Les courbes produites par le logiciel EVHA sont présentées ci-après :



Représentations graphiques EVHA des différents groupes de transects. Source :

L'analyse des courbes produites par EVHA permet de dresser le tableau suivant :

N° des transects sélectionnés	SPU															
	maximal				Débit réservé + apport latéraux mini (66 l/s)				Module interannuel à 977 NGF (350 l/s)				QMNA5 (90 l/s)			
	Adulte	Juvenile	Alevin	Fraie	Adulte	Juvenile	Alevin	Fraie	Adulte	Juvenile	Alevin	Fraie	Adulte	Juvenile	Alevin	Fraie
2 à 6	59	135	125	3	56	132	111	0,5	59	132	116	3	55	124	109	0,5
8 à 12	24	102	98	8	21	102	98	3	18,5	70	70	7,5	22	97	94	4
12 à 18	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
18 à 22	14	71	85	39	12	63	64	8	13	53	49	38	12	69	71	12
24 à 28	**	75	69	1	**	35	28	0	**	72	67	1	**	40	32	0

SPU / 100 m<sup>2</sup> relevées pour le maximum, le débit réservé minimal au droit de la station et le module interannuel

Grâce à ce premier tableau, il est possible de comparer les données maximales de SPU aux valeurs relevées pour les différents scénarios retenus (débit réservé + apports intermédiaires, module interannuel, QMNA5).

Enfin, une moyenne des écarts a été réalisée pour comprendre l'influence des différents débits vis-à-vis des maximums.

Pour les SPU maximales des transects 24 à 28, le maximum du compartiment « fraie » au débit de 350 l/s a été retenu, soit le module interannuel. En effet, des valeurs supérieures peuvent être observées sur la courbe, mais les débits n'ont plus réellement de réalité au-delà d'un mètre cube/seconde.

élué

N° des transects sélectionnés	Perte de SPU															
	Débit réservé + apport latéraux mini (66 l/s)				Module interannuel à 1455 NGF (248 l/s)				Module interannuel à 977 NGF (350 l/s)				QMNA5 (90 l/s)			
	Adulte	Juvenile	Alevin	Fraie	Adulte	Juvenile	Alevin	Fraie	Adulte	Juvenile	Alevin	Fraie	Adulte	Juvenile	Alevin	Fraie
2 à 6	5,1	2,2	11,2	83,3	0,0	4,4	10,4	33,3	0,0	2,2	7,2	0,0	6,8	8,1	12,8	83,3
8 à 12	12,5	0,0	0,0	62,5	8,3	19,6	12,2	0,0	22,9	31,4	28,6	6,3	8,3	4,9	4,1	50,0
12 à 18	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
18 à 22	14,3	11,3	24,7	79,5	0,0	9,9	27,1	7,7	7,1	25,4	42,4	2,6	14,3	2,8	16,5	69,2
24 à 28	**	53,3	59,4	100,0	**	14,7	18,8	75,0	**	4,0	2,9	0,0	**	46,7	53,6	100,0
<b>Moyenne</b>	<b>10,6</b>	<b>16,7</b>	<b>23,8</b>	<b>81,3</b>	<b>2,8</b>	<b>12,1</b>	<b>17,1</b>	<b>29,0</b>	<b>10,0</b>	<b>15,7</b>	<b>20,3</b>	<b>2,2</b>	<b>9,8</b>	<b>15,6</b>	<b>21,7</b>	<b>75,6</b>

Pertes de SPU / 100 m<sup>2</sup> vis-à-vis des valeurs maximales

Ces relevés permettent de tirer les premières conclusions suivantes :

- Il y a globalement un très faible potentiel pour la fraie. Seuls les transects 18 à 22 proposent un niveau de SPU supérieur avec 39 SPU / 100 m<sup>2</sup> ;
- L'habitabilité pour les adultes est également assez faiblement représentée ;
- Le milieu présente des SPU maximales intéressantes pour les juvéniles et les alevins.

Au regard de cet état des lieux, il faut noter pour le débit réservé proposé (66 l/s minimum au droit de la prise d'eau) :

- Une faible incidence concernant les stades adultes et juvéniles ;
- Une incidence plus nette pour les alevins, mais qui reste inférieure à 25 % pour l'ensemble des transects ;
- Pour la fraie, le constat est plus tranché. Ainsi, on observe une disparition d'une part très importante de la surface favorable (81%). Le pourcentage apparaît très important, mais la réalité du terrain est à nuancer. En effet, la SPU maximale relevée est extrêmement faible et donc la perte de quelques zones favorables implique de gros écarts. De plus, il faut rappeler que la SPU maximale a été obtenue au niveau du module interannuel (350 l/s) alors qu'en période de

reproduction les débits se révèlent nettement plus faibles (moyennes mensuelles entre 169 et 238 l/s).

En comparant le débit réservé proposé et le QMNA<sub>5</sub> au droit de la station, les tendances sont identiques et les écarts assez faibles (1 à 2 % pour les adultes, alevins et juvéniles).

Un complément d'analyse ayant été demandé par la DDT73, nous livrons les résultats avec des scénarios correspondant au VCN10 et VCN3 :

L'analyse des courbes produites par EVHA permet de dresser le tableau suivant :

N° des transects sélectionnés	maximal				VCN10				VCN3			
	Adulte	Juvenile	Alevin	Fraie	Adulte	Juvenile	Alevin	Fraie	Adulte	Juvenile	Alevin	Fraie
2 à 6	59	135	125	3	54,0	119,0	102,0	0,0	52,0	121,0	100,0	0,0
8 à 12	24	102	98	8	24,0	97,0	94,0	5,0	23,0	99,0	95,0	4,0
12 à 18												
18 à 22	14	71	85	39	13,0	66,0	68,0	13,0	12,0	64,0	67,0	10,0
24 à 28		75	69	1		47,0	38,0	0,0		42,0	33,0	0,0

Grâce à ce premier tableau, il est possible de comparer les données maximales de SPU aux valeurs des VCN3 et VCN10.

Enfin, une moyenne des écarts a été réalisée pour comprendre l'influence des différents débits vis-à-vis des maximums.

Nous devons préciser pour les SPU maximales que pour les transects 24 à 28 nous avons retenu le maximum du compartiment « fraie » au débit de 350 l/s soit le module interannuel. En effet, des valeurs supérieures peuvent être observées sur la courbe mais les débits n'ont plus réellement de réalité au-delà d'un mètre cube/seconde.

N° des transects sélectionnés	Perte de SPU							
	VCN10				VCN3			
	Adulte	Juvenile	Alevin	Fraie	Adulte	Juvenile	Alevin	Fraie
2 à 6	8,5	11,9	18,4	100,0	11,9	10,4	20,0	100,0
8 à 12	0,0	4,9	4,1	37,5	4,2	2,9	3,1	50,0
12 à 18								
18 à 22	7,1	7,0	20,0	66,7	14,3	9,9	21,2	74,4
24 à 28		37,3	44,9	100,0		44,0	52,2	100,0
Moyenne	5,2	15,3	21,9	76,0	10,1	16,8	24,1	81,1

Ces relevés permettent de tirer les premières conclusions suivantes :

- On observe globalement un très faible potentiel pour la fraie. Seul les transects 18 à 22 proposent un niveau de SPU supérieur avec 39 SPU / 100 m<sup>2</sup>.
- L'habitabilité pour les adultes sont également assez faiblement représentés.
- Le milieu présente des SPU maximales intéressantes pour les juvéniles et les alevins.

Au regard de cette état des lieux, on constate pour les VCN 3 et 10 (76 et 86 l/s au droit de la station EVHA)

- Une incidence plus nette pour les alevins mais qui reste inférieur à 25 % en moyenne.
- Pour la fraie, le constat est plus tranché. Ainsi, on observe une disparition d'une part très importante de la surface favorable (81 et 76%). Le

pourcentage apparaît très important mais la réalité du terrain est à nuancer. En effet, la SPU maximale relevée est extrêmement faible et donc la perte de quelques zones favorables implique de gros écarts. De plus, nous devons rappeler que la SPU maximale a été obtenue au niveau du module interannuel (350 l/s) alors qu'en période de reproduction les débits se révèlent nettement plus faibles (moyennes mensuelles entre 169 et 238 l/s). Enfin, nous devons noter que les conclusions de l'analyse du peuplement piscicole penchent vers un milieu apiscicole naturellement et où même en cas d'introduction humaine, les populations de truites communes ne se maintiennent pas.

**En comparant le débit réservé proposé et ces valeurs au droit de la station, les tendances sont identiques et les écarts assez faibles.**

#### PROPOSITION DE DEBIT MINIMUM BIOLOGIQUE

**En considérant l'ensemble des composantes biologiques et hydrologiques, le débit minimum biologique proposé s'entend du débit réservé proposé jusqu'au QMNA<sub>5</sub>, soit de 66 à 90 l/s.**

En considérant la présence anthropique de la population de Truite commune, du faible linéaire de cours d'eau colonisé et colonisable et du faible impact sur les différents écostades, la tranche basse semble acceptable, soit aux alentours des 66 l/s et donc un débit réservé au droit de la prise d'eau **de 40 l/s.**

Ce choix peut être appuyé par le fait que l'étude hydrologique proposée par SERHY montre que le débit au droit de la station devrait être toujours nettement supérieur aux estimations formulées.

Néanmoins, l'entreprise SERHY propose après discussion avec les services de l'Etat un débit réservé de 43 l/s.

Ce débit sera décomposé comme suit :

- 40 l/s pour le Colomban
- 3l/s pour la zone humide recrée dans le cadre de la mesure de compensation présentée dans ce document

#### 5.2.3.4. QUALITE DES EAUX SUPERFICIELLES

Enjeux	Incidences	Niveau d'incidence
Bon état physico-chimique de la zone Pression polluante due au pâturage sur le Colomban Régime thermique estival frais	Risque de pollution des eaux superficielles pendant la phase travaux	<b>FAIBLE</b>
	Risque de réchauffement de l'eau en été pendant la phase exploitation	<b>FAIBLE</b>
	Dégradation de la qualité physico-chimique pendant la phase exploitation	<b>MOYEN</b>
	Risque de prise de glace totale sous réserve que le débit réservé soit suffisant pour assurer des écoulements de surface permanents pendant la phase exploitation	<b>FAIBLE</b>
	Risque de prise de glace partielle difficile à prévoir, mais existant pendant la phase exploitation	<b>FAIBLE</b>

#### RIQUE DE POLLUTION EN PHASE TRAVAUX

En phase travaux, le projet prévoit la mise en place des dérivations du lit et des terrassements pour la construction de la prise d'eau ce qui va engendrer une modification des conditions physico-chimiques des eaux superficielles, notamment via l'apport de MES de manière localisée sur le Colomban.

De même, la présence des engins dans le lit ou à proximité augmente le risque de pollution par fuite d'huile ou d'hydrocarbures.

#### MODIFICATION DES TEMPERATURES ET DE LA QUALITE DES EAUX EN PHASE EXPLOITATION

En phase exploitation, des risques d'impact du passage au débit réservé sont à prévoir sur la température et la qualité des eaux superficielles :

- > Le réchauffement de l'eau en été. La réduction des débits peut également avoir un effet d'augmentation des températures estivales. Le torrent du Colomban ne présente pas une ripisylve importante sur sa partie haute. Cependant, compte tenu du contexte montagnard et de la présence d'un secteur encaissé, et ombragé en partie basse, **ce risque de réchauffement apparaît faible** ;
- > La dégradation de la qualité physico-chimique. En période estivale, l'augmentation induite par le passage en débit réservé peut avoir un impact direct sur la qualité physico-chimique, et notamment sur le bilan de l'oxygène. L'impact du pâturage extensif peut aussi être accentué. **Le niveau d'impact est jugé modéré** ;
- > La prise en glace totale du torrent en hiver. La réduction des débits en période hivernale peut diminuer la température de l'eau dans le futur tronçon court-circuité jusqu'à entraîner la prise en glace des zones de bordure voire la prise en glace totale de la lame d'eau (si le débit réservé est trop faible et/ou les températures hivernales de l'air particulièrement froides). Le retour d'expérience sur le phénomène de prise en glace du torrent du Diable en Oisans, affluent du Vénéon (38) a montré qu'à des débits autour de 40 L/s, la température présente une baisse de 0,3°C environ entre l'amont de la prise d'eau et le tronçon court-circuité (altitude 1700 et 1630 m). La température n'est jamais descendue en deçà de 1,4°C. Il n'a donc pas été observé sur ce torrent de prise en glace totale.

**Le risque de prise en glace total est donc jugé faible sous réserve que le débit réservé soit suffisant pour assurer des écoulements de surface permanents ;**

- > La prise en glace partielle des zones de bordure ne peut être caractérisée en raison de l'absence de méthode prédictive fiable et reproductible. L'impact ne peut être ni qualifié ni quantifié par avance. De plus, l'abaissement des températures hivernales a également un impact sur les vitesses de développement des macroinvertébrés et des truites communes. Étant donné la présence d'une faune de macroinvertébrés aquatique en bon état sur les trois stations étudiées, ainsi que la présence d'une population de Truite commune fonctionnelle sur la station aval « COL953 », il s'agira de vérifier cet impact potentiel. **Pour ces compartiments, le risque existe.**

L'incidence du projet sur l'état des eaux superficielles est jugée **faible** en phase travaux lié à la présence d'engins et aux travaux programmés et **faible à moyen** pendant la phase exploitation lié au passage d'un débit réservé (modification de température et qualité des eaux).

### 5.2.3.5. EAU POTABLE

Enjeux	Incidences	Niveau d'incidence
Aucun captage d'eau encore actif n'est présent. La zone présentait un intérêt pour le traitement et l'utilisation d'eau potable autrefois.	Aucun risque de pollution de l'ancien captage, car les travaux ont lieu en dessous	<b>NUL</b>

Le projet est localisé à proximité d'un ancien captage et en contrebas, éloigné, d'un captage actif qui alimente la commune de Bonneval en Tarentaise.  
Il n'y a aucun risque de pollution à prévoir.

L'incidence du projet sur l'eau potable est jugée **nulle**, car le projet n'est pas concerné par les captages d'eau actifs.

## 5.2.4. INCIDENCES ET VULNERABILITE DU PROJET VIS-A-VIS DE L'EVOLUTION CLIMATIQUE

Enjeux	Incidences	Niveau d'incidence
Des incertitudes sur le régime des pluies, du rythme de fonte du permafrost alimentant les cours d'eau de montagne et une diminution des débits disponibles. Une montée des cours d'eau est à prévoir ainsi qu'une baisse des régimes hydrologiques.	<p>Le projet est émetteur d'une faible quantité de GES</p> <p>Le changement climatique et les débits prévus dans les années à venir ne vont pas impacter le fonctionnement de la centrale hydroélectrique (présence d'un DMB) sur sa durée de vie</p>	<b>NEGLIGEABLE</b>

### 5.2.4.1. IMPACT DU PROJET SUR LE CLIMAT

Source : [atmo-auvergnerhonealpes.fr/article/air-et-climat](http://atmo-auvergnerhonealpes.fr/article/air-et-climat)

Les études sur le climat ont permis de démontrer que 3 facteurs peuvent être responsables d'un forçage climatique, c'est-à-dire de la capacité de changer le climat : l'activité solaire, l'activité volcanique et les Gaz à Effet de Serre (GES). Ces derniers sont aujourd'hui reconnus comme principal facteur du changement climatique, principalement en raison des activités humaines.

Les activités humaines qui produisent le plus de GES en Rhône-Alpes sont le transport routier (38 %), le résidentiel tertiaire (chauffage) (27 %) et l'industrie manufacturière (24 %). Le secteur de la transformation d'énergie, l'agriculture et les autres sources mobiles contribuent également, mais de manière moins importante.

La microcentrale va permettre de produire 5,86 GWh par an. Or, d'après l'analyse de marché de détail de l'électricité émise par la CRE (Commission de Régulation de l'Energie) en 2016<sup>2</sup>, la consommation d'électricité d'un foyer français s'élève à 4710 kWh par an. Ainsi, la microcentrale permettrait de fournir en électricité environ 1244 foyers.

A partir des données fournies par le GIEC <sup>3</sup> il est possible recenser les émissions de CO<sub>2</sub> générées par chaque filière de production d'électricité, en tenant compte du cycle de vie des installations de production (travaux, exploitation, fin de vie, etc.). Ainsi on peut apprendre que la filière hydroélectrique génère des émissions médianes de 24 g<sub>CO2eq</sub> par kWh produit.

Il est possible de comparer cette donnée avec le mix énergétique français qui est la désignation de l'ensemble des filières de production d'énergie (gaz, hydroélectricité, fioul, charbon, énergie solaire, etc.) qui alimentent le réseau de transport d'électricité, dans différentes proportions.

L'ADEME estime grâce au mix énergétique français que les émissions moyennes de GES pour la production d'un kWh d'électricité distribué en France sont égales à 70 g<sub>CO2eq</sub>/kWh<sup>4</sup>. On peut le consulter en direct sur internet<sup>5</sup> et voir que selon les périodes de l'année ou bien les heures de la journée, les filières de production n'alimentent pas le réseau dans les mêmes proportions. Cependant, on retrouve une tendance régulière : le nucléaire représente au moins 75% du mix, l'hydroélectricité environ 10%.

<sup>2</sup> [www.cre.fr](http://www.cre.fr)

<sup>3</sup> [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ipcc\\_wg3\\_ar5\\_annex-iii.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ipcc_wg3_ar5_annex-iii.pdf)

<sup>4</sup> [www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr](http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr)

<sup>5</sup> [www.rte-france.com/eco2mix](http://www.rte-france.com/eco2mix)

Ces émissions de 70 g<sub>CO2eq</sub>/kWh par le mix énergétique français restent assez faibles par rapport aux autres pays européens (la moyenne des pays européens est à 352 g<sub>CO2eq</sub>/kWh) et cela s'explique en grande partie, car la France possède un mix énergétique qui est principalement décarboné.

En sachant que la centrale du Colombar va générer 5,86 GWh d'hydroélectricité en un an, soit 5 860 000 kWh et à raison de 24 g<sub>CO2eq</sub> par kWh produit par la filière hydroélectrique, la Centrale émettra environ 141 t<sub>CO2eq</sub> par an (cf. calcul ci-dessous).

$$5\,860\,000\text{ kWh} * 24\text{ g}_{\text{CO2eq}}/\text{kWh} = 140\,640\,000\text{ g}_{\text{CO2eq}} = 140,64\text{ t}_{\text{CO2eq}}$$

À titre de comparaison, cette même quantité d'énergie produite par l'ensemble du mix énergétique français, à raison de 70 g<sub>CO2eq</sub>/kWh<sup>4</sup>, génèrerait plus de 410 t<sub>CO2eq</sub> par an.

Cela veut donc dire que pour la même quantité d'énergie produite, soit 5,86 GWh/an, le fait de la produire exclusivement grâce à la puissance hydroélectrique permet de faire l'économie de 270 t<sub>CO2eq</sub> par an de GES émis dans l'atmosphère.

Afin d'être plus lisible pour le grand public, ce chiffre peut être comparé à l'empreinte carbone moyenne d'un français estimé par le Commissariat général au développement durable à 11,2 t<sub>CO2eq</sub> en 2020<sup>6</sup> par an.

Ainsi, les 141 t<sub>CO2eq</sub> émises chaque année par la centrale du Colombar représentent les émissions carbonées d'environ 12 français par an.

Le fait de produire cette électricité par le seul moyen de l'hydroélectricité permet de supprimer l'équivalent des émissions de CO<sub>2</sub> de 24 français par.

## ANALYSE DU CYCLE DE VIE (ACV)

L'analyse du cycle de vie (ACV) est un outil qui permet d'évaluer les impacts environnementaux d'un procédé, d'un projet, d'un produit. La réalisation de ce bilan tient compte de toutes les étapes de la « vie » du projet : conception, extraction des matières premières, transformation et fabrication, transport, exploitation, fin de vie.

Sur des projets tels que celui de la mise en service de la centrale hydroélectrique du Colombar, les données disponibles ne sont pas toujours suffisantes afin de réaliser l'ACV (Analyse de Cycle de Vie) sur toutes les étapes. On peut néanmoins se référer sur les étapes de transport et d'exploitation, parfois de fabrication.

Or, si les travaux sont relativement ponctuels, ce qui est le cas pour la microcentrale du Colombar, l'exploitation quant à elle dure environ 40 ans. L'ACV tient compte de la durée de vie du projet, ainsi l'ensemble des impacts évalués sont « lissés » sur cette durée de vie. En phase exploitation, le fonctionnement de la future centrale hydroélectrique sera considéré comme non générateur de GES, car l'énergie utilisée sera électrique. Cet outil permet donc de relativiser les impacts ponctuels qui semblent conséquents, mais qui, sur la durée de vie du projet, sont considérés comme négligeables.

Une évaluation des émissions de CO<sub>2</sub> liées à la fabrication matériaux de construction des aménagements hydroélectriques et qui se réalise dans le cadre de l'appel d'offre CRE a été réalisée par SERHY. Les calculs sont limités aux principaux systèmes composant une installation, depuis la prise d'eau jusqu'à la restitution. Sont ainsi considérés tous les bassins, canaux, pré-grilles, grilles, dégrilleurs, vannes diverses, conduite forcée (CF), groupe de production (roues et alternateurs), bâtiments usines, mais il n'est par exemple, pas nécessaire d'intégrer le contrôle commande et les auxiliaires de même que les ouvrages de raccordement.

<sup>6</sup> [www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr](http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr)

Les calculs sont exprimés en g de CO<sub>2</sub> émis par kWh produit pour plusieurs hypothèses de « durée de vie » présentes ci-dessous (hypothèses qui sont toutes plus ou moins discutables !), l'objectif étant de faire une analyse de sensibilité aux différentes méthodes afin de faire un choix de valeurs guides éclairé par la réalité des installations.

Dans l'hypothèse 3, les émissions sont calculées sur la durée de vie retenue pour le génie civil, ce qui signifie que les autres composants (électromécaniques et conduite forcée) sont renouvelés (et donc les émissions correspondantes) autant de fois que nécessaire. Dans cette hypothèse, on considère également que la durée de vie de la conduite forcée est supérieure à celle de l'électromécanique, quel que soit le matériau utilisé.

Globalement : tous les bétons sont considérés comme étant du béton armé, tous les métaux des composants électromécaniques sont assimilés à de l'acier. Seule la fonte des conduites forcées est distinguée des autres métaux.

#### HYPOTHESES

Taux d'émissions des matériaux :

- > Les bétons sont assimilés à du béton armé (Ref. Base Carbone ADEME 2020) : 398 kgCO<sub>2</sub>eq/m<sup>3</sup> ;
- > Les métaux sont assimilés à de l'acier (Ref. Base Carbone ADEME 2020) : 2 211 kgCO<sub>2</sub>eq/t.

#### CALCUL

- > Hypothèse 1 : calcul des émissions sur la base d'une durée de vie de 30 ans ;
- > Hypothèse 2 : calcul des émissions sur la base d'une durée de vie de 50 ans ;
- > Hypothèse 3 : calcul des émissions sur la base d'une durée du génie-civil de 80 ans, de l'électromécanique de 40 ans et des CF de 60 ans.

#### RAPPEL DES CARACTERISTIQUES DU PROJET

		<b>Colomban</b>
Puissance (PMD) (MW) :		1.72
Productible annuel (GWh) :		5.86
Chute :		Haute Chute
Catégorie installation :		Site vierge

Caractéristiques du projet du Colomban. Source : SERHY 2022

#### QUANTITES DU PROJET

	<b>Matériaux</b>	<b>Quantités</b>
<b>Postes d'émissions</b>	Béton (m <sup>3</sup> )	273.3
	Acier Electroméca (t)	18.36
	Acier CF (t)	157.824
	Fonte CF (t)	0
	PRV CF (t)	0

Quantités de matériaux calculés pour le projet du Colomban. Source : SERHY 2022

## BILAN CARBONE DU PROJET

Bilan carbone total de l'installation		Colomban
1		
Calcul au kWh produit, hypothèse 1	$g_{CO_2eq}/kWh$	3
Calcul au kWh produit, hypothèse 2	$g_{CO_2eq}/kWh$	2
Calcul au kWh produit, hypothèse 3	$g_{CO_2eq}/kWh$	2

Résultat du calcul Bilan Carbone. Source : SERHY 2022

Ce bilan carbone a été établi selon un processus récent et non officiel. Mais il est le meilleur moyen actuel de calculer l'empreinte carbone du futur aménagement.

Ainsi, quelque soit la durée de vie du projet (voir les 3 hypothèses), le bilan carbone de la fabrication de la microcentrale est sensiblement le même.

En sachant que la centrale du Colomban va générer 5,86 GWh d'hydroélectricité en un an, soit 5 860 000 kWh et à raison en moyenne de 2,3  $g_{CO_2eq}$  par kWh produit par la filière hydroélectrique, la Centrale émettra environ 13  $t_{CO_2eq}$  par an (cf. calcul ci-dessous).

$$5\,860\,000\text{ kWh} * 2,3\text{ }g_{CO_2eq}/kWh = 13\,478\,000\text{ }g_{CO_2eq} = 13,49\text{ }t_{CO_2eq}$$

Ainsi, les 13,49  $t_{CO_2eq}$  émises pour la production des matériaux de la centrale du Colomban représentent les émissions carbonées d'environ 1 français par an.

Pour rappel le but de cet aménagement est de produire de l'hydroélectricité qui par définition est la plus renouvelable des énergies et qu'elle est avant tout décarbonée.

Ce raisonnement justifie de conclure à un niveau d'enjeu jugé **négligeable**, car le projet ne sera pas de nature à influencer, de manière significative, la dynamique actuelle du changement climatique.

### 5.2.4.2. LE PROJET FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Source: *Winter tourism under climate change in the Pyrenees and the French Alps: relevance of snowmaking as a technical adaptation* – Pierre Spandre, Hugues François, Deborah Verfaillie, Marc Pons, Matthieu Vernay, Matthieu Lafaysse, Emmanuelle George, Samuel Morin – *The Cryosphere* 24 avril 2019.

Le changement climatique récent se caractérise avant tout par un réchauffement des températures. Ce réchauffement atteint +2°C environ depuis 1950 dans les Alpes. C'est deux fois plus que la moyenne mondiale et la région des Alpes est celle qui se réchauffe le plus rapidement en France.

En ce qui concerne les stocks de neige, ils sont attendus à la baisse en hiver. La fonte des neiges et le régime hydrologique qui en découle vont également tendre à la baisse. Ainsi, le débit annuel moyen sera moins fort sur les cours d'eau d'ici 2050 et 2100, notamment à la fin de l'hiver, et il sera plus lissé sur l'ensemble de l'année. Un exemple d'un cours d'eau à Megève prévoit une baisse 2,2  $m^3/s$  actuellement en mai à 0.7  $m^3/s$  d'ici 2050 (cf. état initial du changement climatique).

Le régime hydrologique du torrent du Colomban est de type nival, avec une augmentation des débits moyens mensuels à partir du printemps jusqu'au début de l'automne. Les principales données issues de l'étude hydrologique de SERHY sont :

	<b>Torrent du Colomban</b>
<i>Etude hydrologique</i>	
Bassin versant à la prise d'eau	5 km <sup>2</sup>
Module interannuel	248 l/s
Module hivernal	155 l/s
Module estival	308 l/s
Débit spécifique	49 l/s/km <sup>2</sup>
QMNA5	64 l/s
VCN10 biennal	61 l/s
VCN3 biennal	54 l/s
Débit de crue centennial	1 600 l/s

Principales valeurs retenues par l'étude hydrologique au niveau de la future prise d'eau. Source : SERHY.

Sur le torrent du Colomban, le fonctionnement hydrologique est donc similaire aux cours de montagne et est soumis aux mêmes prédictions, d'ici 2050.

Le présent projet fonctionne avec un débit minimum biologique qui correspond à un débit minimal d'eau garantissant la survie, la circulation et la reproduction des espèces aquatiques ou dépendantes de ces milieux. Ainsi, la centrale prévoit de garantir un débit seuil qui n'est pas susceptible d'évoluer avec les modifications prévues par le changement climatique.

Afin d'apporter des informations supplémentaires à celles inscrites au sein de l'étude d'impact, on peut se référer au bilan des connaissances actuelles publié par l'agence de l'eau en 2016<sup>7</sup> et qui rassemble les conclusions de plusieurs études réalisées sur différents cours d'eau de différents régimes hydrologiques.

Les principaux points à retenir après la lecture de ce document sont les suivants :

- > les dates de fin d'étiage seront plus précoces, avec un avancement de la saison des fontes ;
- > les étiages hivernaux seront moins sévères : augmentation du débit minimal et/ou diminution de la durée d'étiage et/ou diminution du déficit de volume écoulé, du fait de l'augmentation des précipitations liquides hivernales. En effet, le changement climatique n'influence pas sur le cumul de précipitations, mais sur la remontée de la limite pluie neige : il y aura donc moins de neige et plus de pluie en hiver.
- > Pas de tendance pour les cours d'eau de régime nival comme celui du Colomban concernant les hautes eaux. Les régimes glaciaires sont eux affectés par l'augmentation des crues liées à la fonte des glaces ce qui aura pour effet l'augmentation du volume total écoulé et du débit maximal de fonte. Cette tendance peut se retrouver à l'avenir en régime nival, c'est-à-dire sur le ruisseau du Colomban.

Par interprétation des informations résumées, on peut donc en conclure que puisque les étiages hivernaux seront moins sévères et que les hautes eaux ne montrent pas de

<sup>7</sup> Aube D., 2016 Impacts du changement climatique dans le domaine de l'eau sur les bassins Rhône-Méditerranée et Corse - Bilan actualisé des connaissances -. Collection « eau & connaissance ». Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse. 114 pages.

tendance à la baisse, il semblerait que le projet de centrale hydroélectrique ne soit pas vulnérable à un risque de diminution de la ressource en eau, bien au contraire.

Cependant, il a été prouvé que le changement climatique induit une augmentation des évènements extrêmes, notamment des crues et des périodes sèches. S'il est difficile d'anticiper la fréquence d'apparition de ce type d'évènement et leur gravité, il peut être recommandé de dimensionner le projet de façon à faire face à ces risques.

Ces conclusions permettent de retenir un niveau d'enjeu négligeable concernant la vulnérabilité du projet face au changement climatique au regard de la disponibilité de la ressource en eau dans 40 prochaines années.

Le niveau d'incidence est jugé **négligeable**, car le changement climatique et les débits prévus dans les années à venir vont peu impacter le fonctionnement de la centrale hydroélectrique sur sa durée de vie.

## 5.3. INCIDENCES SUR LA BIODIVERSITE

### 5.3.1. INCIDENCES SUR LES ZONAGES NATURE

#### 5.3.1.1. ZNIEFF

Enjeux	Incidences	Niveau d'incidence
Zone d'étude comprise entièrement dans une ZNIEFF de type I et une ZNIEFF de type II	Le projet est relativement petit par rapport aux surfaces des ZNIEFFs dans lesquelles il s'intègre. Toutefois, l'Aigle royal est concerné par le projet et des mesures d'évitement seront mises en place pour éviter tout dérangement. Le projet ne remettra pas en cause la présence des autres espèces dans les inventaires ZNIEFF	<b>FAIBLE</b>

Le projet est directement concerné par la ZNIEFF de type I « MASSIF DE LA LAUZIERE » et par la ZNIEFF de type II « MASSIF DE LA LAUZIERE ET DU GRAND ARC ».

Sur la ZNIEFF de type I, aucun habitat déterminant n'apparaît dans les habitats inventoriés sur la zone d'étude. En revanche, concernant la faune, le Chamois, le Cordulégastre bidenté et le Cassenoix moucheté sont présents.

Au vu de la nature du projet qui consiste en la création d'une centrale hydroélectrique sur un linéaire de 2,1 km, la superficie de la ZNIEFF de type I « Massif de la Lauzière » (environ 10250 ha) est relativement très grande. Le projet n'est pas de nature à remettre en cause les enjeux biologiques et paysagers que souligne ce grand zonage ZNIEFF. De plus, aucune de ces espèces n'est impactée significativement par le projet.

Sur la ZNIEFF de type II, aucun habitat n'est déterminant. Concernant la faune, le Chamois, le Cordulégastre bidenté, l'Aigle royal et le Cassenoix moucheté sont présents sur la zone de projet.

Au vu de la nature du projet qui consiste en la création d'une centrale hydroélectrique sur un linéaire de 2,1 km, la superficie de la ZNIEFF de type II « Massif de la Lauzière » (environ 23400 ha) est relativement très grande. Le projet n'est pas de nature à remettre en cause les enjeux biologiques et paysagers que souligne ce grand zonage ZNIEFF. Parmi, les espèces citées, seul l'Aigle royal est concerné indirectement par le projet qui peut remettre en cause la nidication de cette espèce via un dérangement en période sensible.

Le niveau d'incidence est jugé **faible**, car le projet est relativement petit par rapport aux surfaces des ZNIEFFs dans lesquelles il s'intègre. Toutefois, l'Aigle royal est concerné par le projet et des mesures d'évitement seront mises en place pour éviter tout dérangement. Le projet ne remettra pas en cause l'inventaire réalisé sur les autres espèces.

### 5.3.1.2. RESEAU NATURA 2000

Enjeux	Incidences	Niveau d'incidence
<p>La zone d'étude se trouve en grande partie dans la ZSC « Massif de la Lauzière » et dans la ZPS « Massif de la Lauzière ». Ces zonages regroupent de nombreux habitats, animaux et végétaux d'intérêt communautaire</p>	<p>L'Aigle royal est concerné par le projet en période de reproduction et par la ZPS.            Le Faucon pèlerin est concerné par la projet en période de reproduction et par la ZPS.            Le Pic noir se reproduit dans la zone d'étude et est concerné par la ZPS.</p> <p>Des mesures seront mises en place pour obtenir un impact du projet nul sur l'avifaune.</p>	<p><b>FORT</b></p>

Ainsi, la zone de projet est concernée par 1 zonage Natura 2000 et 3 espèces d'intérêt communautaire en potentielle nidification à proximité de la zone d'étude.

Le tableau ci-dessous fait mention des habitats et espèces animales et végétales d'intérêt communautaire présents dans ces zonages :

	ZSC « Massif de la Lauzière »	ZPS « Massif de la Lauzière »
Habitats d'intérêt communautaire	Landes alpines et boréales	
	Pelouses boréo-alpines siliceuses	
	Formations herbeuses à Nardus, riches en espèces, sur substrats siliceux des zones montagnardes (et des zones submontagnardes de l'Europe continentale)	
	Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnard à alpin	
	Prairies de fauche de montagne	
	Tourbières hautes actives	
	Tourbières basses alcalines	
	Eboulis siliceux de l'étage montagnard à nival ( <i>Androsacetalia alpinae</i> et <i>Galeopsietalia ladani</i> )	
	Eboulis ouest-méditerranéens et thermophiles	
	Pentes rocheuses siliceuses avec végétation chasmophytique	
	Glaciers permanents	
	Forêts alluviales à <i>Alnus glutinosa</i> et <i>Fraxinus excelsior</i> ( <i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i> )	
	Hêtraies du <i>Luzulo-Fagetum</i>	
	Forêts de pentes, éboulis ou ravins du <i>Tilio-Acerion</i>	
	Forêts acidophiles à <i>Picea</i> des étages montagnard à alpin ( <i>Vaccinio-Piceetea</i> )	
Espèces animales d'intérêt communautaire	Lynx boréal	Chouette chevêchette
		Nyctale de Tengmalm
		Pic noir
		Pie-grièche écorcheur
		Lagopède alpin
		Tétras lyre
		Perdrix bartavelle
		Circaète Jean-le-Blanc
		Aigle royal
		Faucon pèlerin
		Gélinotte des bois
Espèces végétales d'intérêt communautaire	<i>Eryngium alpinum</i>	
	<i>Euplagia quadripunctaria</i>	

Étant donné l'intégration du projet dans ces zonages Natura 2000, celui-ci pourra avoir un impact direct sur les habitats et les espèces d'intérêt communautaires.

Concernant les habitats d'intérêt communautaire cités dans la ZSC, le projet prévoit l'évitement de la Forêt alluviale à *Alnus* et *Fraxinus* considérée comme une zone humide. Cet habitat, hors périmètre Natura 2000, est localisé sur la zone de projet. Toutefois, l'usine hydroélectrique sera localisée en bordure de cet habitat. Les travaux ne devraient donc pas impacter la zone humide.

Trois espèces animales citées dans la ZPS sont présentes sur le site :

- > L'Aigle royal est présent avec une reproduction certaine sur les falaises situées à proximité de la zone d'étude. Le projet pourrait avoir une incidence indirecte sur l'espèce en termes de dérangement, notamment en période de sensible de reproduction.
- > Le Faucon pèlerin est présent de manière passagère sur la zone d'étude. Cette espèce peut possiblement se reproduire sur les falaises situées à proximité de la zone d'étude. De plus cette espèce peut utiliser les boisements comme zone de chasse uniquement en canopée. Le projet pourrait donc avoir une incidence indirecte sur l'espèce en termes de dérangement pendant son nourrissage mais surtout pendant sa période de reproduction.

Le Pic noir est en reproduction possible au sein des boisements sur la zone d'étude. Celui-ci va creuser une cavité dans un arbre à chaque nouvelle saison de reproduction. Une incidence directe est probable sur cette espèce durant sa période de reproduction si des individus sont détruits lors des travaux de défrichement. Une incidence indirecte est également prise en compte sur cette espèce en raison de la destruction de son habitat forestier.

Des mesures seront mises en place pour limiter l'impact de l'avifaune en adaptant le calendrier des travaux aux périodes sensibles de la faune. De même, l'aubnaie sera mise en défens pour éviter l'accès aux engins ainsi que des dispositifs anti-pollution seront mis en place.

L'étude d'impact fait office de document d'incidence Natura 2000. L'évaluation des incidences Natura 2000 est traitée dans le chapitre 9.

Le niveau d'incidence est **fort**, car l'Aigle royal, le Faucon pèlerin et le Pic noir sont concernés par le projet et par la ZPS. Des mesures seront mises en place pour obtenir un impact du projet nul sur l'avifaune.

# Projet de Centrale Hydroélectrique sur le Ruisseau du Colomban - SERHY

Localisation du nid de l'Aigle royal et de l'habitat humide d'intérêt communautaire à proximité



## Légende

### Projet

#### Batiments

- Prise d'eau
- Usine hydroélectrique
- Emprise de la conduite

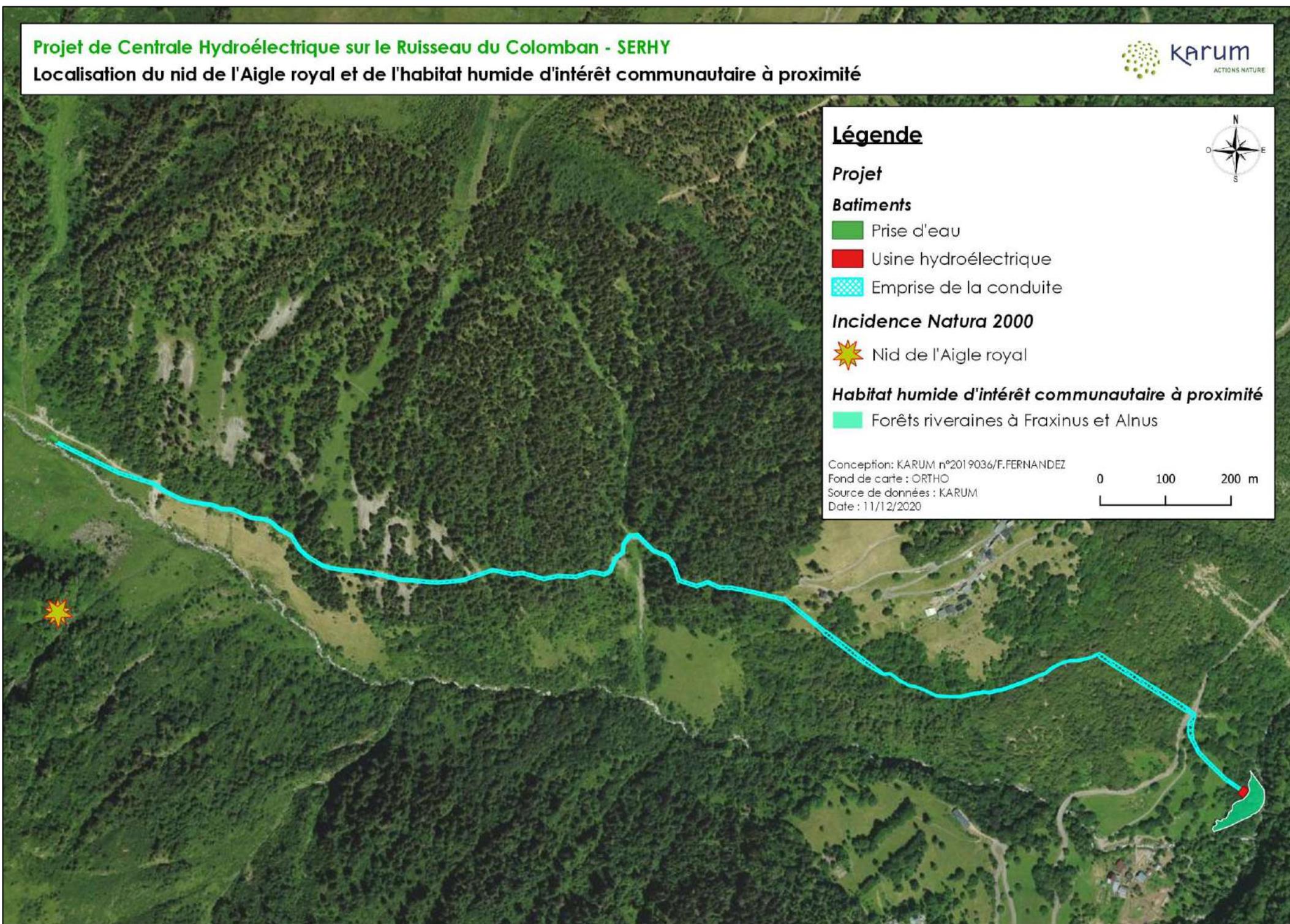
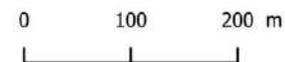
#### Incidence Natura 2000

- Nid de l'Aigle royal

#### Habitat humide d'intérêt communautaire à proximité

- Forêts riveraines à Fraxinus et Alnus

Conception: KARUM n°201 9036/F.FERNANDEZ  
Fond de carte: ORTHO  
Source de données: KARUM  
Date: 11/12/2020



### 5.3.2. INCIDENCES SUR LES HABITATS NATURELS

Habitat naturel (EUNIS)	Habitat d'intérêt communautaire*	Zone humide**	Surface occupée sur la zone d'emprise du projet		INCIDENCES	Niveau d'incidence
			En m <sup>2</sup>	En %		
C2.2 – Cours d'eau permanents, non soumis aux marées, à écoulement turbulent et rapide	-	-	150 m <sup>2</sup>	1,68%	Incidence permanente sur l'habitat dû à l'aménagement de la prise d'eau	<b>FAIBLE</b>
E2.1 – Pâturages permanents mésotrophes et prairies de post-pâturage	-	-	874,4 m <sup>2</sup>	9,78%	Incidence temporaire sur l'habitat dû à l'enterrement de la conduite forcée	<b>FAIBLE</b>
E5.22 – Ourlets mésophiles	-	-	203,83 m <sup>2</sup>	2,28%	Incidence temporaire sur l'habitat dû à l'enterrement de la conduite forcée	<b>FAIBLE</b>
E5.511 x E5.43 – Mégaphorbiaies alpines x Lisières forestières ombragées (habitat mixte)	-	-	514,86 m <sup>2</sup>	5,76%	Destruction permanente de 514,86 m <sup>2</sup> de l'habitat par la construction de la prise d'eau, du local technique, du plan d'eau et l'enfouissement de la conduite forcée. Le reste est une incidence temporaire.	<b>MOYEN</b>
G1.21 – Forêts riveraines à Fraxinus et Alnus, sur sols inondés par les crues, mais drainés aux basses eaux	91E0*	Oui	75,00 m <sup>2</sup>	0,84%	<p>&gt; Implantation du bâtiment de la microcentrale (usine) en dehors de l'emprise de l'habitat G1.21 ;</p> <p>&gt; Adaptation du canal de fuite de telle sorte que sa partie terrassée soit réduite à un linéaire ne dépassant pas 12 m de long en sortie de l'usine et que sa réalisation évite toute coupe d'Aulne blanc, espèce caractéristique de l'habitat G1.21. Au-delà de sa partie terrassée, les eaux du canal de fuite seront rendues au milieu naturel et viendront se disperser sur une zone de replat végétalisée exposée aux épisodes de crues du torrent de l'Eau Rousse avant de rejoindre le lit mineur de l'Eau Rousse.</p> <p>Impacts indirects et temporaires possibles en phase Travaux via l'apport de polluants et/ou la divagation d'engins</p>	<b>NEGLIGEABLE</b>
G1.61 – Hêtraies médio-européennes	9180*	-	2500,5 m <sup>2</sup>	27,96%	Incidence permanente sur l'habitat dû à l'enterrement de la conduite forcée	<b>FAIBLE</b>
G3.1B1 – Pessières à airelles	9410	-	0 m <sup>2</sup>	0,00%	Passage de la conduite forcée à proximité d'un d'un habitat d'intérêt communautaire : aucun d'impact mesuré	<b>NUL</b>
G5.61 – Prébois caducifoliés	-	-	953,35 m <sup>2</sup>	10,66%	Destruction permanente de l'habitat par l'enterrement de la conduite forcée et de la construction de l'usine en aval	<b>NUL</b>
H2.3 – Éboulis siliceux acides des montagnes tempérées	8110	-	1,21 m <sup>2</sup>	0,01%	Passage de la conduite forcée à proximité d'un d'un habitat d'intérêt communautaire : aucun d'impact mesuré	<b>NUL</b>
H5.37 – Champs de blocs	-	-	3 m <sup>2</sup>	0,03%	Incidence permanente sur l'habitat dû à la prise d'eau	<b>NUL</b>

Habitat naturel (EUNIS)	Habitat d'intérêt communautaire*	Zone humide**	Surface occupée sur la zone d'emprise du projet		INCIDENCES	Niveau d'incidence
			En m <sup>2</sup>	En %		
I1.53 – Jachères non inondées avec communautés rudérales annuelles ou vivaces	-	-	170,82 m <sup>2</sup>	1,91%	Destruction de l'habitat par l'enterrement de la conduite forcée	<b>FAIBLE</b>
J2.42 – Bâtiments agricoles isolés	-	-	14,77 m <sup>2</sup>	0,17%	Le bâtiment est abandonné et en ruine. Il sera détruit pour des raisons paysagères et de sécurité du public (risque d'écroulement)	<b>FAIBLE</b>
J4.2 – Réseaux routiers	-	-	3474,1 m <sup>2</sup>	38,84%	Destruction de l'habitat par l'enterrement de la conduite forcée, dépôt des matériaux et passage des engins de chantier	<b>NUL</b>
J5.4 - Eaux courantes très artificielles non salées	-	-	7,81 m <sup>2</sup>	0,09%	Destruction de l'habitat par l'enterrement de la conduite forcée	<b>FAIBLE</b>
<b>TOTAL</b>			<b>8943,65 m<sup>2</sup></b>	<b>100%</b>	-	<b>MOYEN</b>

\* D'après Cahiers d'habitats Natura 2000 / \*\* Habitat caractéristique de zones humides suivant le critère de végétation.

Le projet a des incidences faibles et nulles sur la quasi-totalité des habitats naturels traversés par la conduite forcée, du fait de la faible emprise du projet sur chaque habitat.

4 habitats d'intérêt communautaire sont présents sur ou à proximité du tracé du projet :

- > la hêtraie médio-européenne (G1.61), représentant 2500 m<sup>2</sup> et 26 % de la totalité de la surface impactée par le projet d'enterrement de la conduite forcée ;
- > la forêt riveraine à Alnus (G1.21) à proximité directe et non impactée directement.
- > la Pessière à airelles (G3.1B1) à proximité directe et non impactée directement.
- > les Éboulis siliceux acides des montagnes tempérées (H2.3) à proximité directe et non impactée directement.

#### **INCIDENCE DE LA CONSTRUCTION DE LA PRISE D'EAU**

L'impact du projet sur le cours d'eau, en tant qu'habitat cartographié, est ici jugé faible de par l'emprise limitée sur celui-ci du barrage de la prise d'eau et de son plan d'eau, tels qu'ils ont été considérés pour l'évaluation environnementale du projet (surface globale occupée de l'ordre de 150 m<sup>2</sup>).

L'incidence du projet sur les zones humides a été évaluée au regard de la surface d'habitat mixte Mégaphorbiaies alpines (E5.111) x Lisières forestières ombragées (E5.43) qui sera impactée à la fois par :

- > les travaux d'enfouissement de la conduite en rive gauche du ruisseau de Colomaban ;
- > l'ouvrage de prise d'eau qui sera construit en travers du cours d'eau pour constituer la retenue d'eau qui alimentera la conduite ;
- > l'ouvrage du local technique qui sera construit à proximité de la prise d'eau en bordure de la piste 4x4 ;
- > le plan d'eau formé par l'ouvrage de la prise d'eau.

Au total, comme l'indique le tableau figurant page suivante, la surface totale d'habitat mixte humide E5.111 x E5.43 impactée par le projet sera d'environ 515 m<sup>2</sup>.

Celui-ci sera impacté à la fois par l'ouvrage de la prise d'eau qui sera implanté de part et d'autre des deux rives du ruisseau du Colomaban et par l'enfouissement de sa conduite forcée dont le tracé doit rejoindre une piste 4x4 située à proximité (cf. carte page suivante).

Sachant que ces aménagements seront tous compris dans l'emprise de l'habitat E5.511 x E5.43 et que celui-ci est encadré dans sa partie aval par le lit du ruisseau du Colomaban et dans sa partie amont par une piste 4x4 terrassée, la délimitation des contours de l'habitat sur la base du critère de sol ne s'est pas avérée être pertinente d'autant plus que le sol en place, situé en bordure d'un torrent de montagne, montre une pierrosité importante ce qui le rend difficilement sondable.

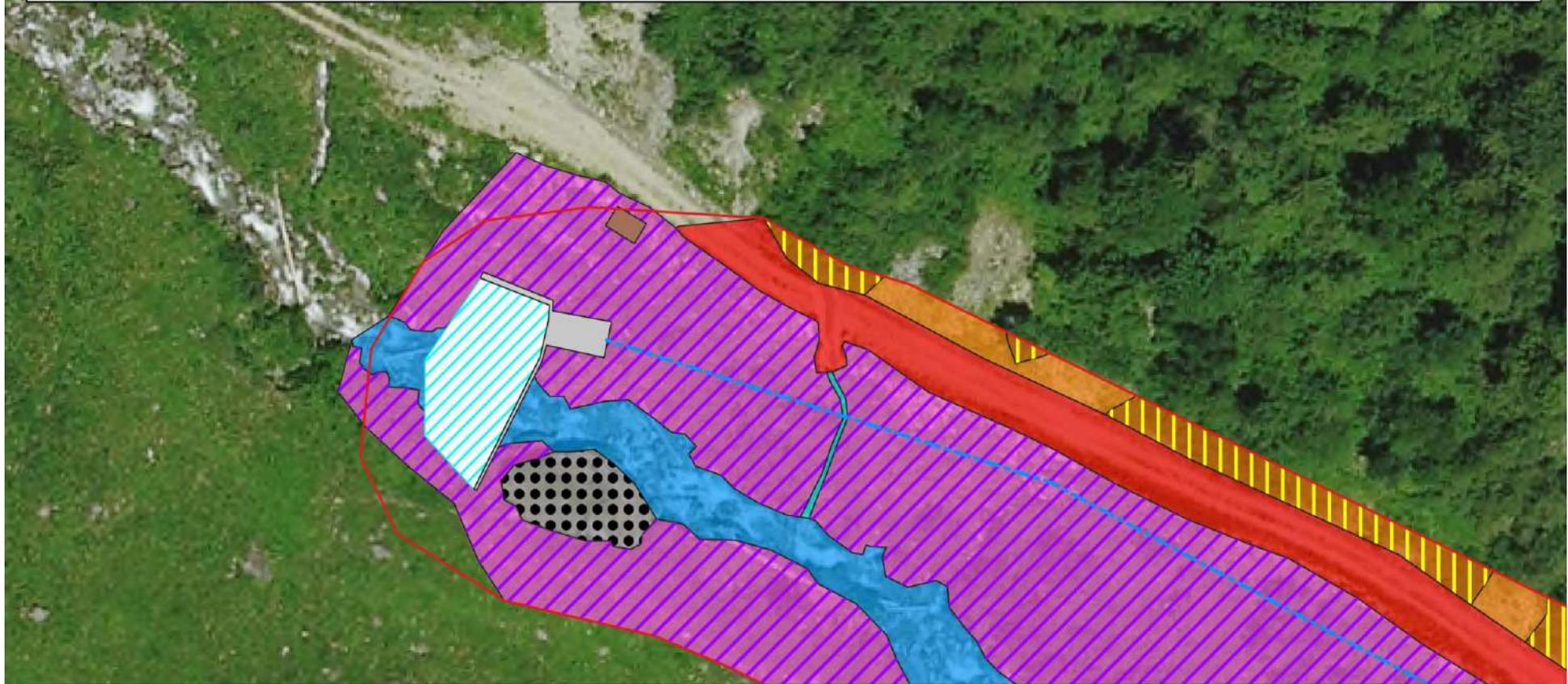
Au final, la surface d'habitat E5.511 x E5.43 impactée par le projet s'élèvera à environ 515 m<sup>2</sup> qui donneront lieu à la mise en œuvre d'une mesure de compensation « zones humides » spécifique dans le cadre du projet.

À cette surface doit être rajouté le cas particulier des incidences attendues du projet sur l'habitat boisé humide Forêts riveraines à Fraxinus et Alnus, sur sols inondés par les crues, mais drainés aux basses eaux (G1.21) situé en partie basse de la zone d'étude et qui sera

impacté par un canal de restitution des eaux aménagé entre l'usine hydroélectrique et le torrent d'Eau Rousse.

Les incidences sur cet habitats humide (G1.21) sont évaluées par la suite comme non significatives.

Dans ce contexte, la surface totale de zone humide impactée de manière significative par le projet se limiterait donc aux 515 m<sup>2</sup> d'habitat mixte humide intitulé « E5.511 x E5.43 – Mégaphorbiaies alpines x Lisières forestières ombragées (habitat mixte) » situé en partie supérieure du projet (cartographie ci-dessous).



**Légende**

**Zone d'étude**

Zone d'étude

**PROJET**

Local technique

Prise d'eau

Plan d'eau

Conduite

**Habitats naturels**

C2.2 - Cours d'eau permanents, non soumis aux marées, à écoulement turbulent et rapide

E5.511 - Mégaphorbiaies alpines x Lisières forestières ombragées

G3.1B1 - Pessières à airelles

H5.37 - Champs de blocs

I1.53 - Jachères non inondées avec communautés rudérales annuelles ou vivaces

J4.2 - Réseaux routiers

J5.4 - Eaux courantes très artificielles non salées



0 5 10 m



Conception: KARUM n°2019036/J.-P. FALCY  
 Fond de carte : BD ORTHO IGN (2016)  
 Source de données : KARUM (2019)  
 Date : 19/04/2021

## INCIDENCE DE L'ENFOUISSEMENT DE LA CONDUITE

Les habitats Pessière à airelles (G3.1B1) et Éboulis siliceux acides des montagnes tempérées (H2.3) sont présents uniquement de part et d'autre de la piste 4x4 qui permet d'accéder au ruisseau de Colomban depuis le lieu-dit le Biollay qui est lui-même accessible par une route communale.

Sur ce secteur, le projet prévoit que le tracé d'enfouissement de la conduite forcée passe sur l'emprise actuelle de la piste 4x4 qui est déjà terrassée et suffisamment large pour cela. De fait, aucune surface de pessières à airelles (G3.1B1) ou d'éboulis siliceux acides des montagnes tempérées (H2.3) attenante à la piste 4x4 ne sera en réalité impactée par la réalisation du projet.

La hêtraie sera défrichée en partie, mais les densités de tiges/ha sont très faibles. Les 2 500 m<sup>2</sup> de hêtraies médio-européennes impactées par le projet relèvent ici d'une incidence théorique maximisée analysée à l'aide d'outils cartographiques qui ne peut refléter à la fois le caractère clairsemé du sous-bois de la hêtraie impactée (cf. photos page suivante) ni l'effort d'adaptation des travaux qui aura pour but d'optimiser dans la mesure du possible le tracé d'enfouissement de la conduite forcée pour que celui-ci évite le plus possible l'abattage d'arbres sur pied adultes au sein de la hêtraie.

Enfin, il sera rappelé que les hêtraies médio-européennes (G1.61) relèvent d'un type d'habitat forestier particulièrement bien représenté à l'échelle du massif de la Lauzière. Pour information, le site Natura 2000 « Massif de la Lauzière (FR8202003) » abrite à lui seul 230,50 ha de hêtraies du même type<sup>8</sup>.

Le défrichement aura lieu en amont des travaux d'enfouissement de la conduite afin de permettre le passage des engins de chantier. Le tracé de la conduite sera optimisé pour limiter au maximum le nombre d'arbres à couper dans le cadre des travaux et aucun accès à la conduite ne sera conservé après les travaux. Un dossier de défrichement sera rédigé par le maître d'ouvrage pour l'ensemble des boisements impactés. **Le niveau d'incidence sur cet habitat est jugé faible.**

---

<sup>8</sup> Source : Office National des Forêt, 2009 : Document d'Objectifs de la Zone Spéciale de Conservation (ZSC) FR8202004 « Massif de la Lauzière », département de la Savoie. 107 p. + annexes + documents cartographiques ; réalisés par Lambert K. (pilotage, rédaction).



*Photos : KARUM (2020)  
Vues du sous-bois clairsemé de l'habitat « G1.61 – Hêtraies médio-européennes »*

## INCIDENCE DE LA CONSTRUCTION DE L'USINE ET DU CANAL DE RESTITUTION

L'usine, comme sa piste d'accès, seront situées dans le bassin versant de la zone humide G1.21 « Forêt riveraines à *Faxinus* et *Alnus*, sur sols inondés par les crues mais drainés aux basses eaux ».

Dans l'objectif de préserver l'habitat boisé humide codifié G1.21, le pétitionnaire a adapté son projet de la manière suivante :

- > Implantation du bâtiment de la microcentrale (usine) en dehors de l'emprise de l'habitat G1.21 ;
- > Adaptation du canal de fuite de telle sorte que sa partie terrassée soit réduite à un linéaire ne dépassant pas 12 m de long en sortie de l'usine et que sa réalisation évite toute coupe d'Aulne blanc, espèce caractéristique de l'habitat G1.21. Au-delà de sa partie terrassée, les eaux du canal de fuite seront rendues au milieu naturel et viendront se disperser sur une zone de replat végétalisée exposée aux épisodes de crues du torrent de l'Eau Rousse avant de rejoindre le lit mineur de l'Eau Rousse.

Par l'absence de coupes d'Aulne blanc, ces adaptations permettront de limiter à un niveau non significatif les incidences attendues du projet sur l'habitat G1.21 qui devrait par conséquent être préservé. Par cette adaptation du projet en phase Travaux, il est donc proposé de considérer comme négligeable son incidence sur l'habitat boisé humide codifié G1.21 dans la mesure où l'intégrité de sa strate arborée sera préservée.

La carte figurant page suivante et les photos ci-après illustrent les adaptations apportées au projet qui ont été décrites ci-dessus. Les photos du site ont été prises à l'occasion d'une visite de site réalisée par SERHY, KARUM et ALPES INGE le 28 mai 2021. Une seconde visite de terrain a été réalisée par SERHY, KARUM et Mr MOREL (DDT73) le 12 juillet 2021 afin de confirmer cette solution d'adaptation des travaux.

Comme l'indique l'intitulé de l'habitat, l'alimentation en eau de cette formation boisée humide dépend avant tout de remontées phréatiques et/ou de crues brusques et de grandes ampleurs. Ces interactions sont toutes en lien avec les cours d'eau autour desquels ce type d'habitat est habituellement retrouvé qui, dans le cas présent, s'appliquent au régime hydraulique du torrent de l'Eau Rousse.

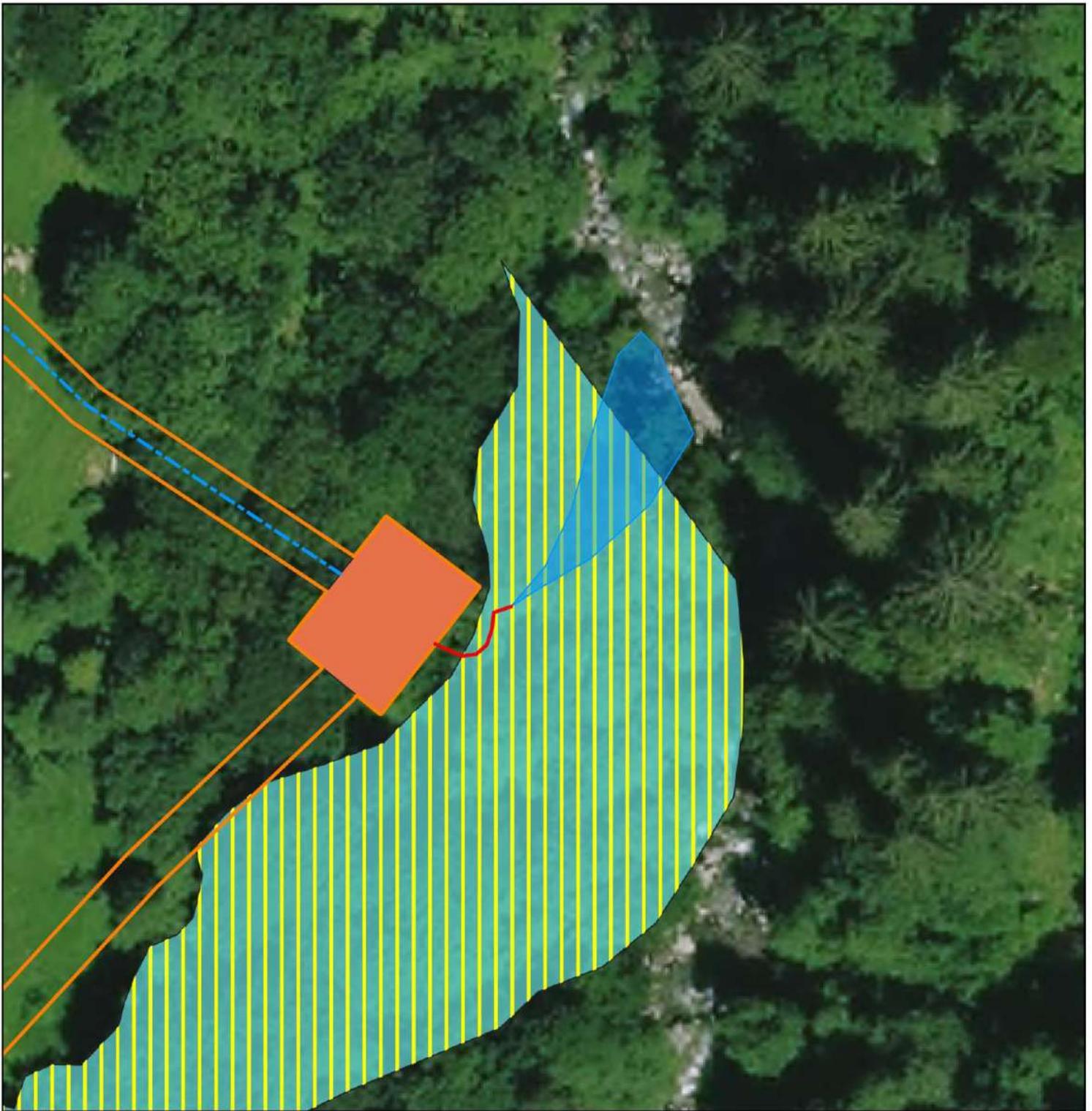
Sachant cela, le rôle joué par les eaux de ruissellement dans l'alimentation hydraulique de l'habitat G1.21 reste donc ici faible et dans tous les cas secondaire. Le fait que cet habitat soit implanté sur les berges de l'Eau Rousse laisse à penser que celles-ci sont régulièrement inondées par les crues du torrent, en particulier au printemps au moment de la fonte des neiges. Cependant, et afin de maintenir l'écoulement naturel des eaux de ruissellement, il conviendra que la piste d'accès à l'usine soit traversée à intervalles réguliers par des cunettes transversales qui assureront des renvois d'eau en direction du torrent de l'Eau Rousse.

Concernant l'usine de production, si des arrivée(s) d'eau sont constatées lors de la réalisation des fondations du bâtiment, celles-ci seront captées par l'installation de drains dont les renvois d'eau seront tous dirigés en direction de l'habitat boisé humide G1.21 situé en contrebas.

Le maintien dans un bon état de conservation de l'habitat G.21 sera surveillé par la mise en place d'un suivi faisant appel à 2 indicateurs issus de la boîte à outils RhoMéO<sup>9</sup> : l'Indice floristique d'engorgement (I02) et l'Indice de qualité floristique (I08).

---

<sup>9</sup> Boîte à outils de suivi des zones humides du bassin Rhône-Méditerranée (2014).



- |   |  |
|---|--|
| <p><b>Projet</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Emprise travaux</li> <li> Usine hydroélectrique</li> <li> Tracé de la conduite forcée</li> </ul> <p><b>Canal de fuite</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Emprise terrassée (linéaire = 12 m environ)</li> <li> Zone de dispersion des eaux en milieu naturel</li> </ul> | <p><b>Habitat "zone humide"</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li> G1.21 - Forêts riveraines à Fraxinus et Alnus, sur sols inondés par les crues mais drainés aux basses eaux (= galerie d'aulnes blancs)</li> </ul> |
|---|--|



Échelle : 1:500



Conception: KARUM n°2019036 / J.-P. FALCY Données fonds de carte issues de BD ORTHO® - IGN - (2016)  
 Source de données : KARUM (2021) Date : 01/06/2021



Vues aval (photo de gauche) et amont (photo de droite)  
des 12 ml du tracé terrassé du canal de fuite matérialisé par des fanions rouges



Vues de la zone naturelle de dispersion des eaux du canal de fuite jusqu'au lit du torrent de l'Eau Rousse

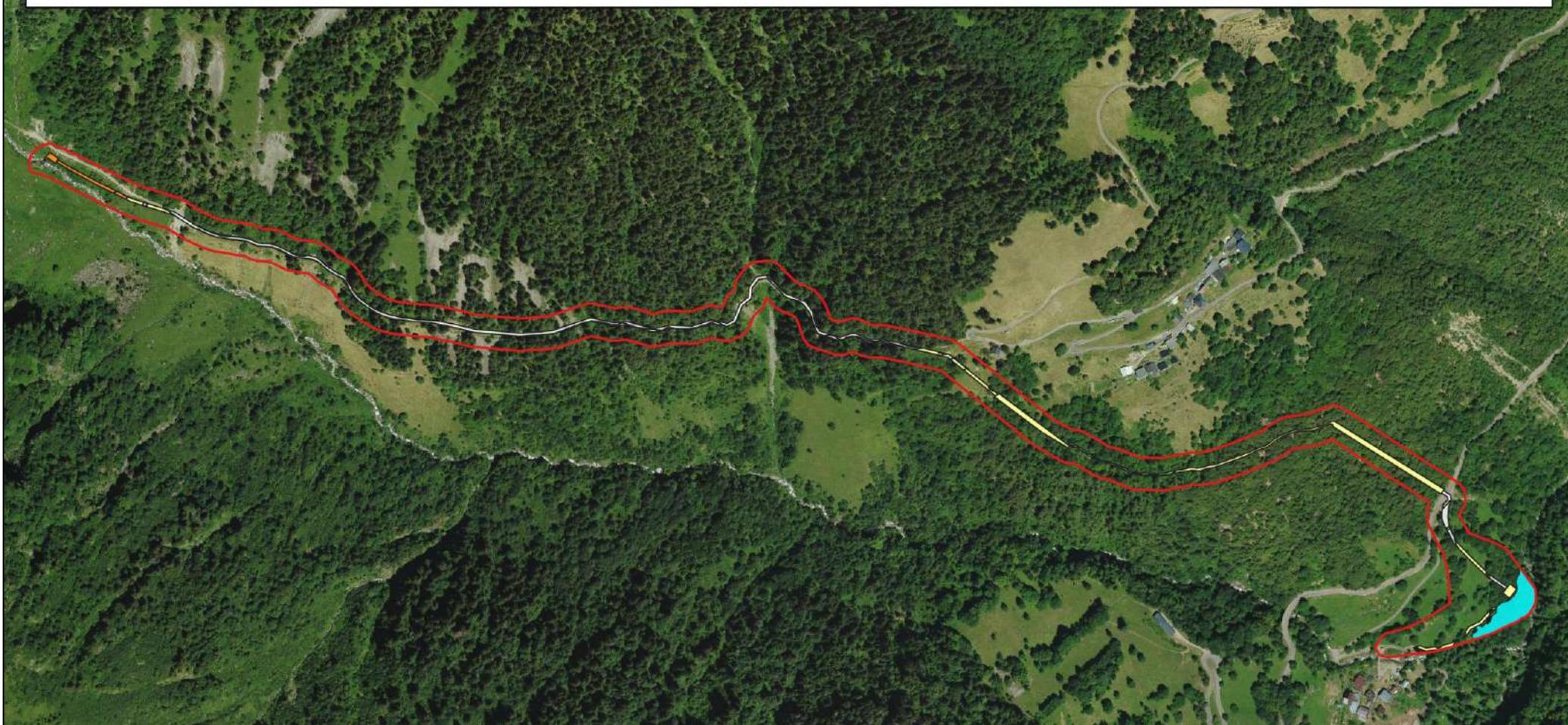
Photos : KARUM (28 mai 2021)

Des mesures de précautions seront prises avant la mise en eau de l'usine. Tout d'abord un retrait des troncs d'arbres morts situés dans le cheminement naturel du canal de restitution sera effectué afin d'éviter le risque d'embâcle. Les gros blocs rocheux seront conservés afin de 'casser' le débit de l'eau arrivant dans l'habitat humide. Enfin, la mise en eau de l'usine se fera dans un premier temps avec un débit plus faible qu'en pleine exploitation et de manière contrôlé afin de permettre une arrivée d'eau de manière douce dans l'habitat et permettre ainsi de pouvoir rediriger l'écoulement naturel du canal de restitution au besoin.

En ce qui concerne le raccordement électrique de la prise d'eau, les câbles électriques seront directement installés dans la tranchée créée pour l'enfouissement de la conduite forcée. Pour le raccordement électrique de l'usine, la tranchée d'enfouissement des câbles sera créée sur la piste d'accès à l'usine qui sera créée au moment de la construction de l'usine. Cette piste mesurera environ 150 mètres de longueur et permettra aux engins de chantier d'accéder à l'usine. Aucune incidence supplémentaire n'est donc attendue sur les habitats naturels et l'habitat humide ICP « Forêts riveraines à Fraxinus et Alnus, sur sols inondés par les crues, mais drainés aux basses eaux (G1.21) ».

# Projet de Centrale Hydroélectrique sur le Ruisseau du Colomban - SERHY

## Habitats naturels - Incidences (vue d'ensemble)



### Légende

 Zone d'étude

### Habitats naturels - Niveaux d'incidences

 MOYEN

 FAIBLE

 NULLE

### Habitat humide à proximité

 Forêt riveraine à Fraxinus et Alnus



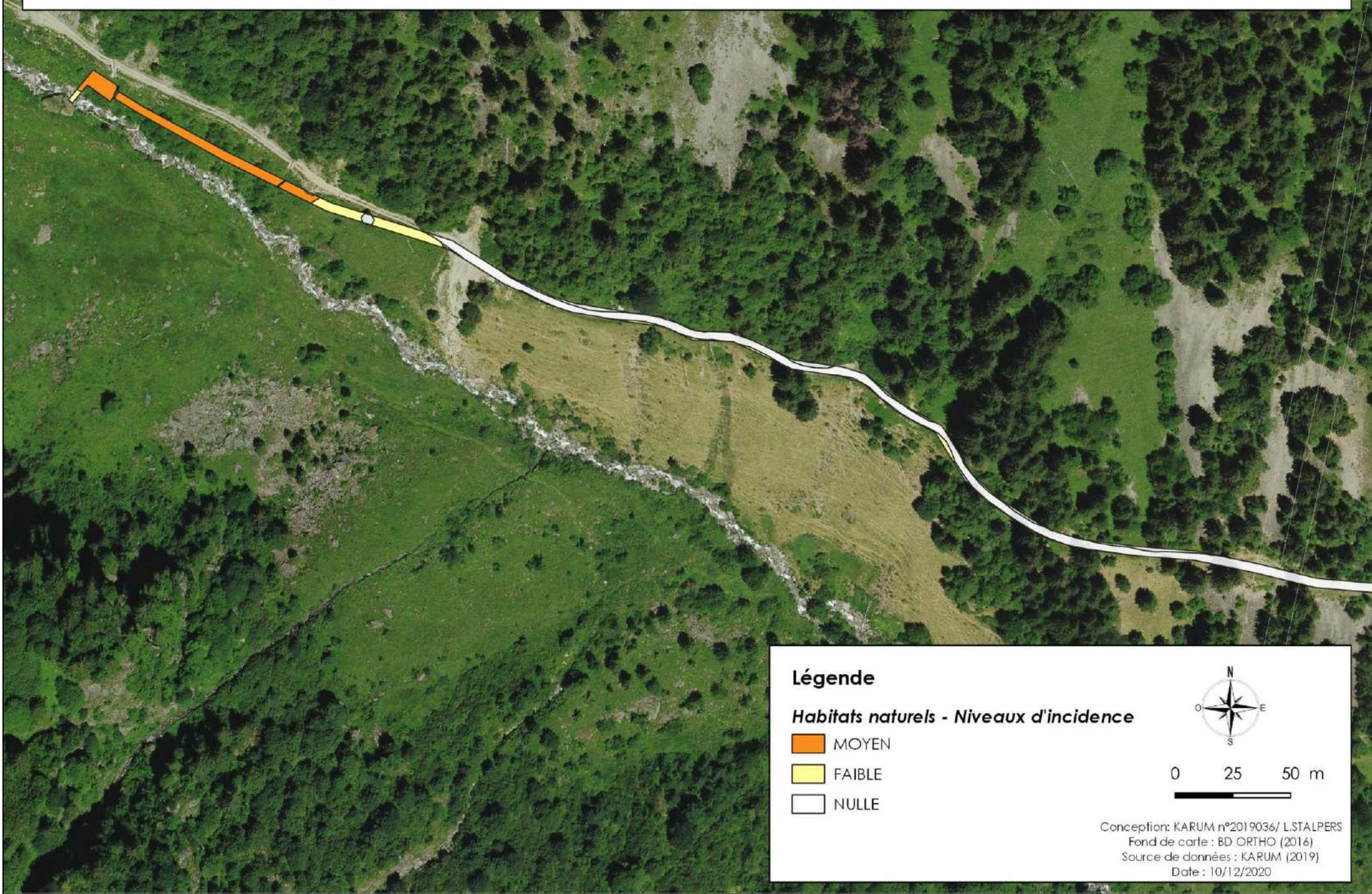
0 50 100 m



Conception: KARUM n°2019036/ L.STALPERS  
Fond de carte : BD ORTHO (2016)  
Source de données : KARUM (2019)  
Date : 10/12/2020

# Projet de Centrale Hydroélectrique sur le Ruisseau du Colomban - SERHY

## Habitats naturels - Incidences (Zoom 1 : partie haute de la zone d'emprise des travaux)



### Légende

#### Habitats naturels - Niveaux d'incidence

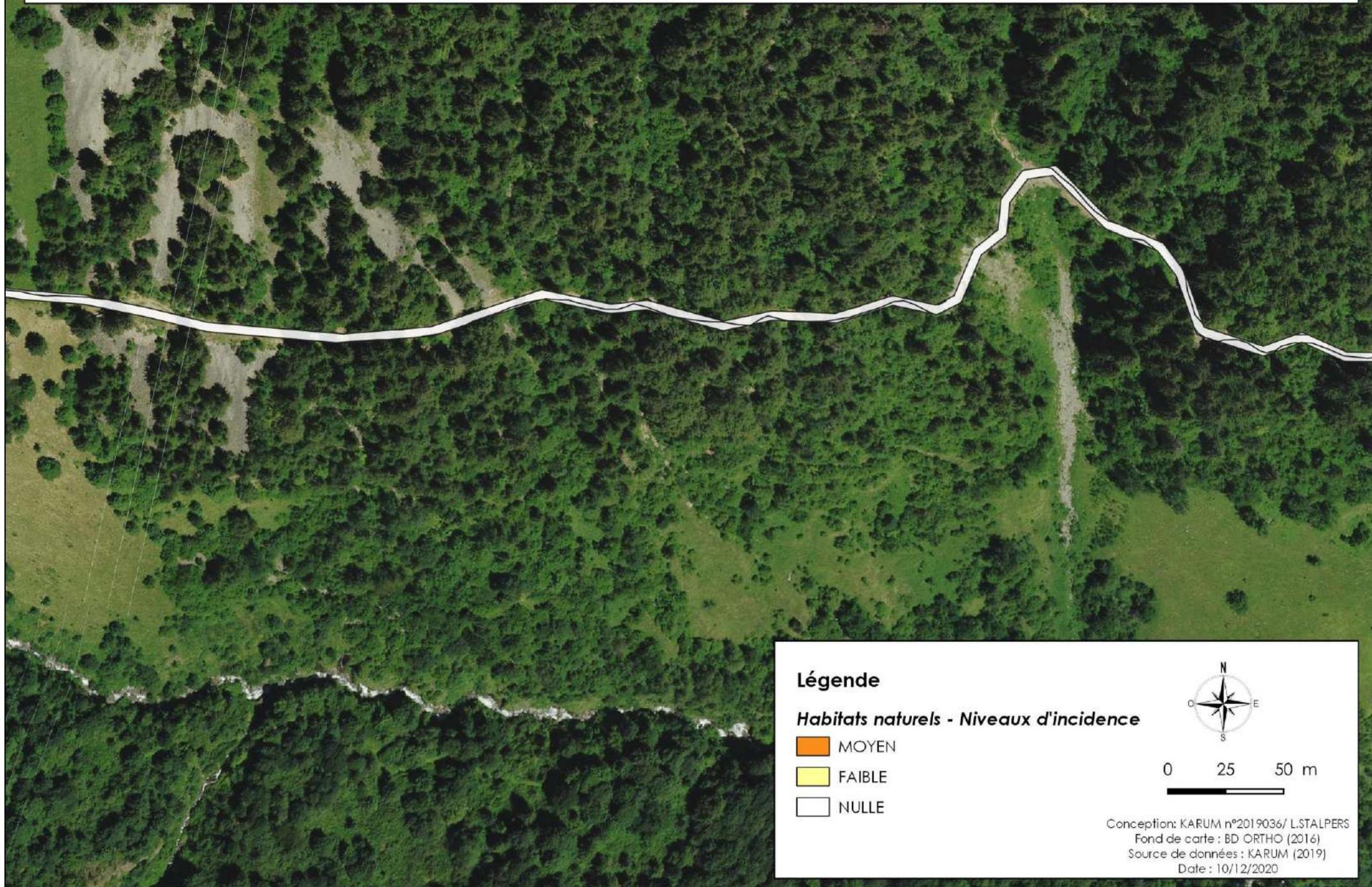
-  MOYEN
-  FAIBLE
-  NULLE

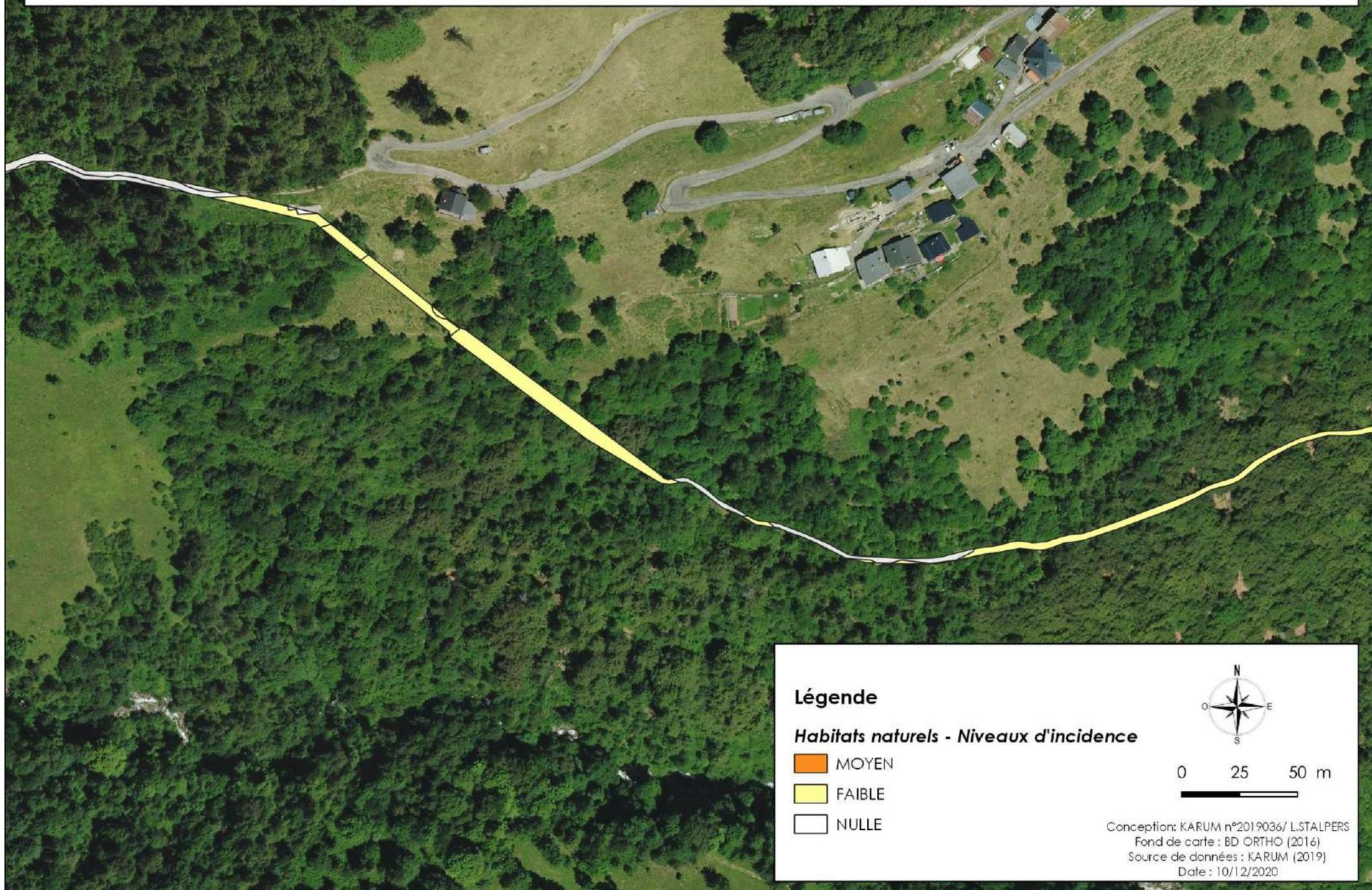


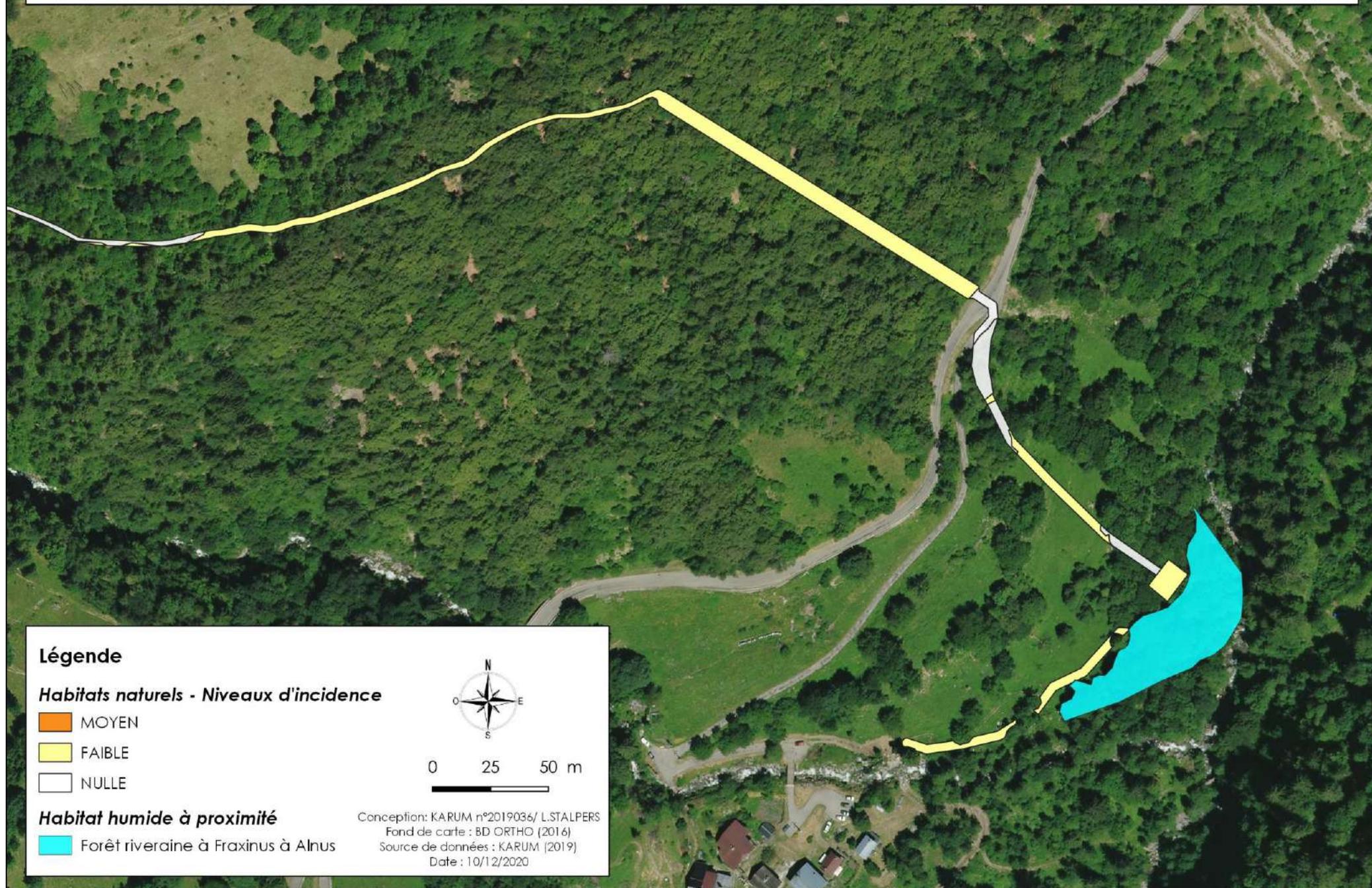
0 25 50 m



Conception: KARUM n°2019036/ L.STALPERS  
Fond de carte : BD ORTHO (2016)  
Source de données : KARUM (2019)  
Date : 10/12/2020







### 5.3.3. INCIDENCES SUR LA FLORE

#### 5.3.3.1. FLORE PATRIMONIALE

Enjeu	Incidences	Niveau d'incidence
Flore protégée menacée d'extinction en région Auvergne-Rhône-Alpes		
Aucun	Aucune	<b>NUL</b>
Flore protégée non menacée d'extinction en région Auvergne-Rhône-Alpes		
Aucun	Aucune	<b>NUL</b>
Flore non protégée menacée d'extinction en région Auvergne-Rhône-Alpes		
Aucun	Aucune	<b>NUL</b>

Aucune espèce floristique protégée et/ou menacée d'extinction en région Auvergne-Rhône-Alpes n'a été observée sur la zone d'étude.

#### DESTRUCTION D'INDIVIDUS

Étant donné qu'aucune espèce floristique protégée et/ou menacée d'extinction n'a été identifiée sur la zone d'étude, aucune flore d'intérêt patrimonial n'est menacée de destruction sur la zone d'emprise des travaux inscrits au projet.

#### RISQUE DE DESTRUCTION D'INDIVIDUS SITUÉS À PROXIMITÉ DES TRAVAUX

Étant donné qu'aucune espèce floristique protégée et/ou menacée d'extinction n'a été identifiée à proximité des travaux, aucune flore d'intérêt patrimonial n'est menacée de destruction aux abords de la zone d'emprise des travaux inscrits au projet.

Le niveau d'incidence sur la flore est jugé **nul**.

#### 5.3.3.2. ESPÈCES EXOTIQUES ENVAHISSANTES

Enjeux	Incidences	Niveau d'incidence
Dispersion de <i>Buddleja</i> du père David et de Vergerette annuelle	Risque de dispersion d'espèces exotiques envahissantes	<b>MOYEN</b>
	Risque d'importation d'espèces exotiques envahissantes	<b>FAIBLE</b>

2 espèces exotiques envahissantes ont été observées au sein de la zone d'étude : il s'agit du *Buddleja* du père David (*Buddleja davidii* Franch., 1887), également appelé Arbre à papillon, et de la Vergerette annuelle (*Erigeron annuus* (L.) Desf., 1804). Les *Buddlejas* ont été vus à l'Ouest (amont) de la zone d'étude, sur une zone de jachère et les Vergerettes à l'Est (aval) à proximité d'un espace anthropisé (route et maisons).

#### RISQUE DE DISPERSION DES ESPÈCES EXOTIQUES ENVAHISSANTES IDENTIFIÉES SUR LA ZONE D'ÉTUDE

Les travaux n'impacteront pas la zone en aval sur laquelle sont présentes les Vergerettes en dehors du passage des engins de chantier qui peuvent disséminer les graines. En ce qui concerne la zone de présence des *Buddlejas*, le passage des engins de chantier et le remaniement de la terre risquent de propager les graines de *Buddleja* qui se trouvent à proximité de la zone d'enterrement de la conduite forcée.

Le niveau d'incidence est par conséquent jugé **moyen**.

#### **RISQUE D'IMPORTATION D'ESPECES EXOTIQUES ENVAHISSANTES**

Aucun apport de terre exogène au site n'est prévu dans le cadre du projet d'aménagement. Par conséquent, le risque d'importation d'espèces exotiques envahissantes est limité.

Cependant les engins de chantier risquent d'apporter de la terre contenant des graines d'espèces exotiques envahissantes restées coincées sur les roues ou chenilles de ceux-ci.

Le niveau d'incidence est ainsi jugé **faible**.

## 5.3.4. INCIDENCES SUR LA FAUNE

### 5.3.4.1. AVIFAUNE

Enjeux	Incidences	Niveau d'incidence
<p>47 espèces, dont 41 protégées et 4 menacées, utilisent la zone d'étude avec un grand nombre de nicheurs. L'Aigle royal niche dans des falaises à 200 m de la zone et est considéré à enjeu fort. <b>Le Faucon pèlerin peut potentiellement nicher dans les falaises, il s'agit aussi d'un enjeu fort.</b></p> <p><b>Le Pic noir niche possiblement dans la zone d'étude et peut être détruit pendant les travaux, l'enjeu est moyen.</b></p> <p>Le Bruant jaune et le Gobemouche noir sont à enjeu fort et nichent dans les habitats semi-ouverts du site.</p>	Risque de destruction par les travaux	<b>MOYEN</b>
	Dérangement	<b>FORT</b>
	Destruction d'habitats	<b>FAIBLE</b>

Concernant l'avifaune, les prospections ont été réalisées en partie au regard des espèces citées dans la fiche de présentation de la ZPS « Massif de la Lauzière ». Les inventaires ont donc été ciblés dans les milieux favorables situés aux alentours de la zone d'étude vis-à-vis du site Natura 2000 uniquement pour le cortège avifaunistique. En effet, l'avifaune présente un cycle de vie qui va parfois bien au-delà de la zone d'étude du projet. En effet, certains oiseaux comme les rapaces se déplacent parfois sur plusieurs kilomètres pour s'alimenter ou bien se reproduire. C'est pourquoi certaines espèces peuvent être indirectement impactées en termes de dérangement par le projet, ce qui explique pourquoi les zones favorables à la reproduction des rapaces situées à proximité ont été prospectées et notamment les falaises.

Concernant les oiseaux, les travaux impacteront potentiellement de manière générale toutes les espèces susceptibles de nicher sur ou à proximité des zones de travaux, notamment les espèces patrimoniales suivantes (espèces inscrites sur la liste rouge des oiseaux de Rhône-Alpes et/ou menacées) :

- > Aigle royal : niche à proximité de la zone de projet. Son habitat de reproduction n'est pas directement concerné par le projet, mais il sera soumis à un dérangement pendant la phase travaux.
- > Le Faucon pèlerin : niche potentiellement à proximité, de la zone de projet. Les falaises, habitat de reproduction de cette espèce, ne sont pas directement concernées par le projet. Cependant un couple nicheur pourra être soumis à un dérangement pendant la phase travaux. De plus, cette espèce utilise la canopée pour se nourrir. Cet habitat sera impacté par les travaux de défrichement ce qui peut induire un dérangement du Faucon pèlerin lors de ses comportements de chasse.
- > Bruant jaune et Gobemouche noir : niche dans un arbre/arbuste dans une végétation assez clairsemée. Les milieux semi-favorables des pré-bois caducifoliés, pessières à aïrelles, pâturages permanents, ourlets mésophiles, lisières forestières et jachères couvrent 3,34 ha et sont favorables.
- > L'ensemble des autres oiseaux forestiers, semi-forestiers ou anthropiques protégés inventoriés dans le cadre des inventaires 2019, soit 38 espèces concernées et 8,7 ha favorables.

## RISQUE DE DESTRUCTION D'INDIVIDUS ET/OU DERANGEMENT

La zone d'étude présente un grand nombre d'espèces patrimoniales, y compris à proximité. En ce qui concerne les espèces potentiellement nicheuses, les habitats sont favorables, à la fois comme point de nourrissage et de nidification, car ils présentent des arbres et arbustes et des zones végétalisées plus ou moins riches en herbacées.

Les nichées dans les arbres et arbustes seront potentiellement détruites lors de la coupe en période de reproduction.

L'Aigle royal niche à 200 m de la zone de projet, vers la prise d'eau en amont, et peut subir un dérangement fort en période de reproduction. L'aire de dérangement est estimée à environ 800 m pour des projets d'aménagements.

Même si aucun nid de Faucon pèlerin n'a été observé pendant les inventaires, il n'est pas exclu que cette espèce niche à moins de 800m des projets d'aménagement. Un couple de Faucon pèlerin peut donc être dérangé pendant la reproduction.

Le Pic noir niche possiblement sur la zone de travaux. Cette espèce pourrait être dérangée voir détruite pendant la période de reproduction lors des travaux de défrichement.

Il existe donc un risque de dérangement **fort** et de destruction d'individus en période de nidification **moyen**.

## DESTRUCTION D'HABITATS

La perte d'habitats pour l'avifaune protégée est liée au défrichement d'une partie de la zone de travaux et concerne toutes les espèces forestières et semi-forestières. Cela représente 0,15 ha d'habitats boisés et 0,16 ha d'habitats semi-ouverts. L'habitat concerné est un habitat de hêtraies acidophiles médio-européennes codifié G1.61. L'incidence sur cet habitat au regard des habitats d'espèces protégées peut toutefois être qualifié de « faible » par rapport aux surfaces d'habitats boisés présents sur tout le vallon du Colomban. Le défrichement est effectué en limite Est du site Natura 2000 « Massif de la Lauzière » qui représente à lui seul 868 ha de forêt caducifoliée. Enfin, il sera rappelé que les hêtraies médio-européennes (G1.61) relèvent d'un type d'habitat forestier particulièrement bien représenté à l'échelle du massif de la Lauzière. Pour information, le site Natura 2000 « Massif de la Lauzière (FR8202003) » abrite à lui seul 230,50 ha de hêtraies du même type<sup>10</sup>.

Une partie des milieux redeviendra lentement favorable pour l'avifaune lorsque la végétation recolonisera ces milieux, sauf pour l'emprise directe de l'usine en contrebas du site qui couvre uniquement 150 m<sup>2</sup>. La conduite forcée étant enfouie, aucune perte d'habitat de manière permanente n'est considérée sur son emprise car les milieux seront recolonisés dans le temps. En ce qui concerne les hêtraies médio-européennes comme habitats de reproduction, seuls 9 arbres à cavités vont être détruits, ceux-ci pouvant accueillir la nichée des espèces cavernicoles. Le nombre d'arbres à cavités détruits est très faible face au massif forestier dans lequel le projet s'insère (230,50 ha de hêtraies du même type). Les espèces qui utilisent ces arbres à cavité n'auront ainsi aucune difficulté à se déplacer dans le massif forestier afin de trouver un lieu favorable à leur reproduction. De plus toutes les mesures environnementales nécessaires afin d'éviter la destruction d'individus et de nichées d'oiseaux seront mises en place.

Il est aussi intéressant de relever que la surface de hêtraies médio-européennes impactées par le projet relèvent ici d'une incidence théorique maximisée analysée à

---

<sup>10</sup> Source : Office National des Forêts, 2009 : Document d'Objectifs de la Zone Spéciale de Conservation (ZSC) FR8202004 « Massif de la Lauzière », département de la Savoie. 107 p. + annexes + documents cartographiques ; réalisés par Lambert K. (pilote, rédaction).

l'aide d'outils cartographiques qui ne peut refléter à la fois le caractère clairsemé du sous-bois de la hêtraie impactée (photo ci-dessous).



HÊTRAIE PENTUE LORS DES TRAVAUX D'ENFOUISSEMENT. LE COUVERT AU SOL EST TRÈS CLAIRSEMÉ. SOURCE : KARUM.

À noter également l'effort d'adaptation des travaux de l'étude d'impact qui aura pour but d'optimiser dans la mesure du possible le tracé d'enfouissement de la conduite forcée pour que celui-ci évite le plus possible l'abattage d'arbres sur pied adultes au sein de la hêtraie. Cette adaptation consiste à adapter les travaux et le déplacement des engins sur les boisements. Pour la réalisation de la mesure, un écologue interviendra avant les travaux pour marquer les arbres qui sont évitables par les travaux d'enfouissement de conduite, en accord avec le maître d'œuvre.

L'incidence résiduelle sur les habitats protégés d'oiseaux protégés est considérée comme **faible avant la mise en place des mesures d'évitement et de réduction.**

# Projet de Centrale Hydroélectrique sur le Ruisseau du Colomban - SERHY

## Incidence faune - Habitats de l'avifaune impactés et risque de dérangement de l'aigle



### Légende

 Zone d'étude

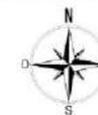
#### Habitats favorables impactés

 Habitats semi-ouverts

 Habitats boisés

#### Risque de dérangement

 Aire de tranquillité de l'Aigle royal

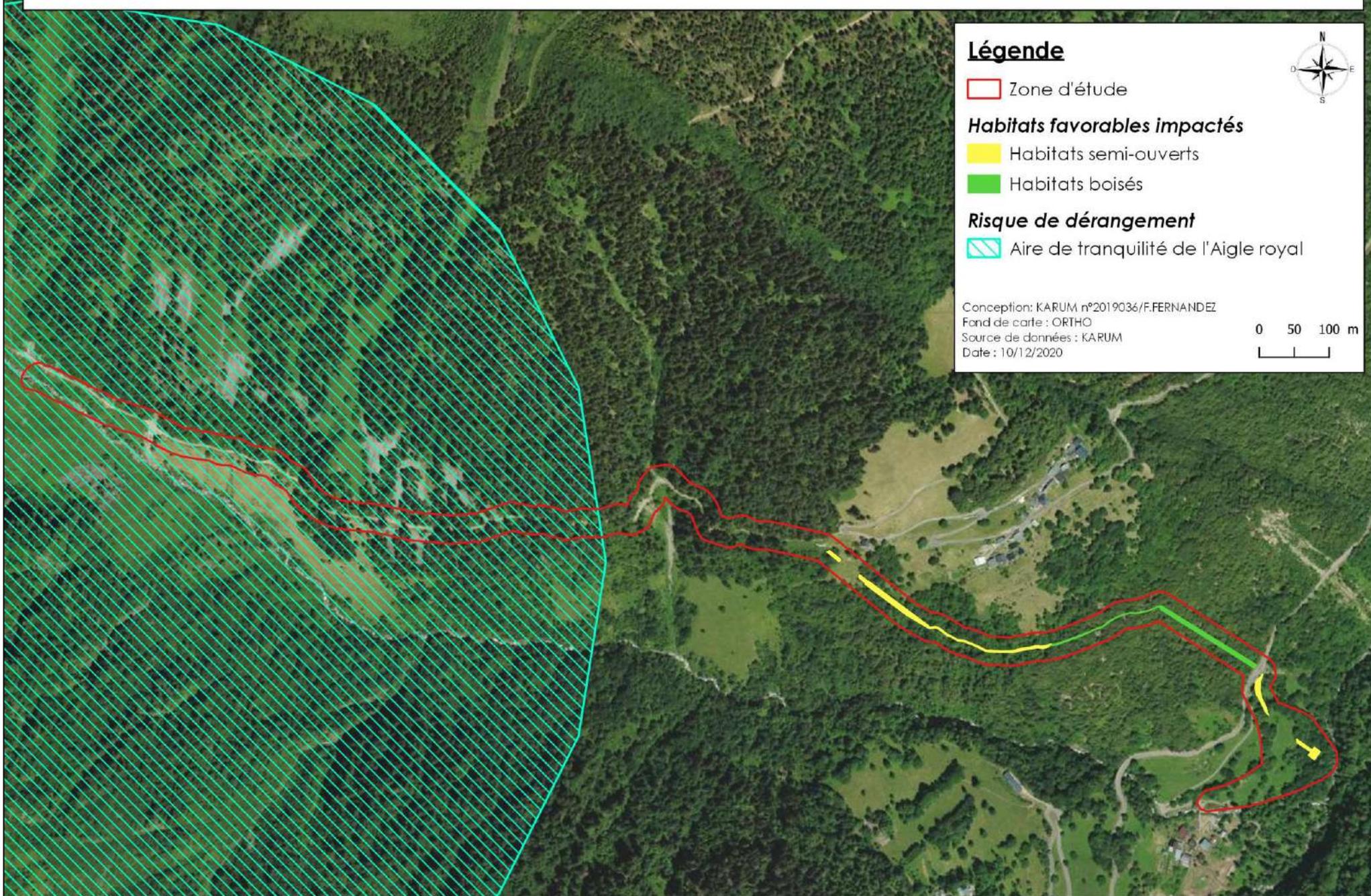


Conception: KARUM n°2019036/F.FERNANDEZ

Fond de carte: ORTHO

Source de données: KARUM

Date: 10/12/2020



### 5.3.4.2. INSECTES : RHOPALOCERES

Enjeux	Incidences	Niveau d'incidence
Présence de 57 espèces dont 2 espèces protégées et non menacées, l'Azuré du serpolet et l'Apollon. Les habitats de reproduction de ces papillons (orpins pour Apollon et Thym serpolet, Origan commun et fourmis <i>Myrmica</i> pour l'Azuré du serpolet) sont bien représentés.	Risque de destruction d'individus	<b>MOYEN</b>
	Destruction d'habitats de reproduction	<b>FAIBLE</b>

Plusieurs espèces de papillons représentent un enjeu à l'échelle du projet (espèces protégées), à savoir :

- > Apollon (*Parnassius apollo*) : les habitats affleurants plus ou moins rocheux de plaine ou de montagne. Sa plante-hôte, les orpins, a été identifiée sur tous les habitats en bordure de piste forestière dans les éboulis et les zones rocheuses. Aucune des plantes-hôtes n'est concernée par les travaux. Pour mémoire, cette plante-hôte est une espèce très commune et très largement représentée les habitats rocheux.
- > Azuré du serpolet (*Maculinea arion*) : sur la zone d'étude, l'espèce a été observée sur une bonne partie du projet, sur la piste forestière notamment. Ses plantes-hôtes, le Thym serpolet et l'Origan, sont très largement représentées sur les habitats anthropiques de la zone. 32 stations sont favorables sur la zone pour la reproduction du papillon. Parmi ces 32 stations, 5 sont localisées sur l'emprise de la conduite, et ainsi potentiellement impactées.

Les plantes-hôtes susceptibles d'accueillir les papillons sont localisées uniquement sur la partie haute du projet.

#### RISQUE DE DESTRUCTION D'INDIVIDUS

L'incidence potentielle sur ces papillons correspond essentiellement au risque de destruction d'œufs/larves lié aux terrassements ; les individus adultes volants ne sont pas concernés par ce risque.

Ce risque pourra être considéré comme potentiellement **moyen**, surtout lié à la présence d'habitats de reproduction d'Azuré du serpolet sur l'emprise des travaux.

#### DESTRUCTION D'HABITATS

Les 32 stations de plantes hôtes de l'Azuré du serpolet (*Maculinea arion*) ont toutes été inventoriées en bordure ou sur la piste 4x4 qui relie la future prise d'eau de la centrale hydroélectrique à la route départementale.

Pour rappel, les habitats de reproduction concernés sont les plantes-hôtes de Thym serpolet ou Origan associées avec des fourmis-hôtes du genre *Myrmica*.

Ainsi 5 stations sont directement impactées par l'enfouissement de la conduite forcée si aucune mesure de la séquence E.R.C. n'est mise en place.

Sans la mise en place de mesures environnementale l'incidence concernant la destruction de ces habitats de reproduction peut être considéré comme « faible » du fait que 5 stations de plantes hôtes sont localisées sur les travaux d'enfouissement de la conduite forcée.

Cette piste mesure environ 4 mètres de largeur sur tout le tracé concerné par l'enfouissement de la conduite et la tranchée créée afin d'enfouir cette même conduite ne mesurera pas plus de 3 mètres de large.

Une mesure d'évitement engage le pétitionnaire à éviter complètement les habitats de reproduction de l'azuré du serpolet et de l'Apollon qui ont été inventoriés sur la zone d'étude localisées sur le tracé d'enfouissement. Celles-ci seront préalablement mises en défens et ne seront pas impactées par les travaux.

Sur la piste, une pelle à chenilles de 25 ou 35 T sera utilisée pour creuser la tranchée. Sur les secteurs où les plantes sont présentes de manière trop rapprochée, les travaux seront réalisés manuellement à la pelle si cela est nécessaire afin de ne pas impacter les stations protégées.

Au regard de ces éléments, un niveau « faible » d'incidence du projet sur le risque de destruction d'habitat de reproduction de l'Azuré du serpolet avant l'effort d'adaptation des travaux paraît justifié.

**Projet de Centrale Hydroélectrique sur le Ruisseau du Colomban - SERHY**  
**Incidence faune - Habitats de reproduction des papillons**



**Légende**

**Projet**

 Emprise de la conduite forcée

**Habitats de reproduction impactés**

 Azuré du serpolet

**Habitats de reproduction à proximité**

 Apollon

 Azuré du serpolet

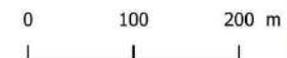


Conception: KARUM n°2019036/F.FERNANDEZ

Fond de carte: ORTHO

Source de données: KARUM

Date: 10/03/2020



### 5.3.4.3. REPTILES

Enjeux	Incidences	Niveau d'incidence
Trois espèces protégées fréquentent les boisements et les zones semi-ouvertes de la zone : le Lézard des murailles, le Lézard à deux raies et le Lézard des souches.	Risque de destruction par les travaux	<b>MOYEN</b>
	Dérangement	
	Destruction d'habitats	<b>FAIBLE</b>

Le Lézard à deux raies utilise les lisières des boisements feuillus de la zone soit 3,2 ha d'habitats favorables.

Le Lézard des murailles fréquente l'ensemble des boisements du site, notamment les lisières feuillues et résineuses, les enrochements artificiels et le bâti abandonné.

Le Lézard des souches est plutôt localisé dans les sous-bois des forêts feuillues de la zone, soit 1,3 ha concerné.

#### RISQUE DE DESTRUCTION D'INDIVIDUS ET DERANGEMENT

La zone d'étude présente 3 reptiles protégés. Les habitats sont favorables pour leur reproduction, car ils présentent des lisières, des arbustes, des sous-bois et des zones de clairières plus ou moins riches.

Les individus seront potentiellement détruits et dérangés lors de l'ensemble des phases travaux, notamment via le passage d'engins. La période de reproduction est particulièrement sensible, car les individus sont très actifs pendant les phases d'accouplement, de mise bas et de nourrissage.

Il existe donc un risque de dérangement **moyen** et de destruction d'individus en période de reproduction **moyen**.

#### DESTRUCTION D'HABITATS

Cette perte, concernant tous les reptiles, représente 0,4 ha d'habitats boisé et semi-ouvert et pourra toutefois être considérée comme faible par rapport aux surfaces d'habitats boisés présents sur tout le vallon du Colomban et sur la zone d'étude (< 1%).

Le raisonnement et l'argumentaire concernant la destruction d'habitats favorables aux reptiles est strictement le même que celui fait pour l'avifaune en partie 4.3.3.1. de cette étude d'impact. Cette argumentaire à été validé en amont par la DREAL suite à des discussions entre la DDT73, KARUM et la DREAL AURA.

L'incidence peut donc être considérée comme **faible**.

# Projet de Centrale Hydroélectrique sur le Ruisseau du Colomban - SERHY

## Incidence faune - Habitats favorables aux reptiles



### Légende

#### Risque de dérangement

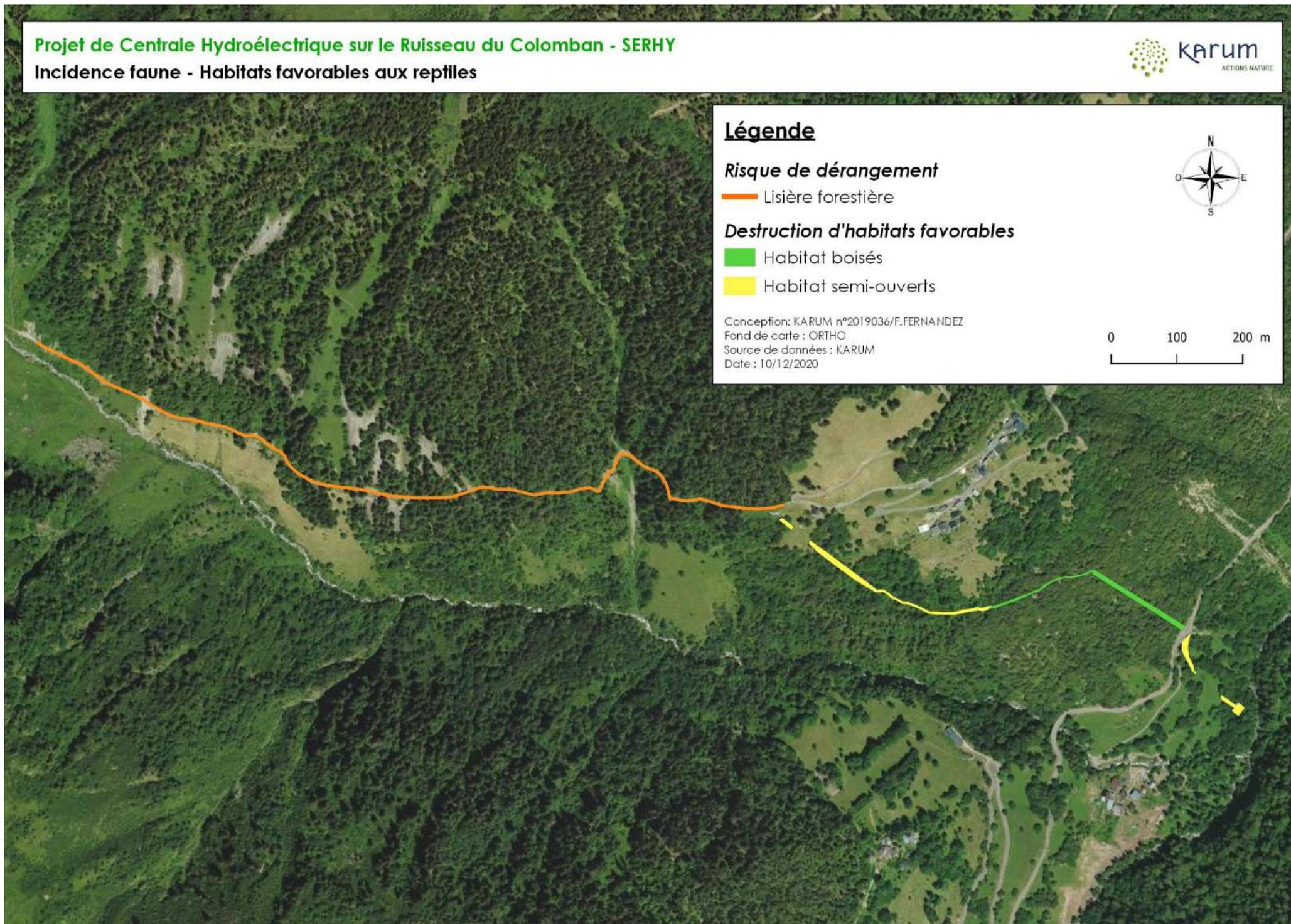
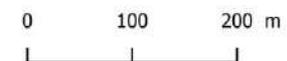
— Lisière forestière

#### Destruction d'habitats favorables

■ Habitat boisés

■ Habitat semi-ouverts

Conception: KARUM n°2019036/F.FERNANDEZ  
Fond de carte : ORTHO  
Source de données : KARUM  
Date : 10/12/2020



### 5.3.4.4. MAMMIFERES : CHIROPTERES

Enjeux	Incidences	Niveau d'incidence
Fortes potentialités d'accueil pour les espèces forestières et/ou anthropiques. 18 espèces parmi les 19 inventoriées sont protégées et susceptibles d'utiliser les gîtes de la zone d'étude dont le Murin de Bechstein et le Petit murin sont menacés.	Risque de dérangement des chauves-souris	<b>FORT</b>
	Risque de destruction d'individus présents dans les arbres-gîtes et le bâti abandonné	<b>MOYEN</b>
	Destruction d'1 habitat anthropique favorable et de 9 arbres-gîtes potentiels	<b>MOYEN</b>

37 arbres favorables au gîte des chauves-souris sont présents sur la zone d'étude (arbres à écorces décollées et arbres à cavités) dont 9 sont concernés par l'emprise de la conduite. Le Murin de Bechstein utilise potentiellement ces arbres-gîtes.

Un bâti abandonné est localisé à proximité directe du projet et susceptible d'abriter des espèces plus anthropophiles, notamment le Petit murin qui est protégé et menacé. Ce bâti sera détruit en même temps que l'implantation de la conduite forcée, car il est dangereux pour la sécurité du public (risque d'effondrement) et il est visuellement peu attrayant pour des aspects paysagers.

Une grotte présente en aval de la zone et à proximité de l'implantation de l'usine ne présente aucune chauve-souris en période de parturition et en transit. Toutefois, elle est susceptible d'abriter des individus en hiver. La grotte et les chauves-souris potentielles en hiver sont sensibles au dérangement.

#### RISQUE DE DESTRUCTION D'INDIVIDUS

Le bâti et la grotte ne sont pas présents sur l'emprise directe des travaux. Toutefois, le bâti abandonné sera détruit. De la même manière, de nombreux arbres-gîtes sont à proximité directe et 9 arbres seront impactés. La coupe de ces arbres et la démolition du bâti abandonné peuvent engendrer la mortalité d'individus gîtant à l'intérieur, notamment en période sensible comme en hiver où les chauves-souris rentrent en état léthargique.

Étant donné que 9 arbres-gîtes et un bâti abandonné seront impactés, l'incidence du projet aura un risque **moyen** de destruction d'individus.

#### DERANGEMENT

La zone d'étude présente un grand nombre d'espèces de chauves-souris en chasse et qui gîte potentiellement dans les bâtis, les arbres favorables ou la grotte en bas du projet (en hiver). Les espèces sont particulièrement sensibles en période de parturition et en hiver. La période la moins impactante est en automne lorsque les individus se regroupent pour faire des réserves, s'accoupler et préparer l'hibernation.

Il existe donc un risque de dérangement **fort** sur une grande partie de l'année, hors automne sur la quasi-totalité du projet et hors hiver sur les travaux proche de la grotte.

#### DESTRUCTION D'HABITATS

Lors de la phase Travaux aucun gîte hivernal ne sera détruit et la grotte à proximité de l'usine ne sera pas impactée par les travaux.

Les 9 arbres gîtes impactés par le projet relèvent ici d'une incidence théorique maximisée analysée à l'aide d'outils cartographiques qui ne peut refléter à la fois le caractère clairsemé du sous-bois de la hêtraie impactée, ni l'effort d'adaptation des travaux. Cette adaptation qui consiste à adapter les travaux et le déplacement des engins sur les boisements ayant pour but d'optimiser dans la mesure du possible le tracé

d'enfouissement de la conduite forcée pour que celui-ci évite le plus possible l'abattage d'arbres sur pied adultes au sein de la hêtraie. Ainsi en phase chantier un maximum d'arbres gîtes seront évités.

De plus seuls 9 arbres gîtes seront potentiellement impactés par les travaux sur les 37 inventoriés sur la zone d'étude. Dans ce contexte il sera rappelé que les hêtraies méditerranéennes (G1.61) relèvent d'un type d'habitat forestier particulièrement bien représenté à l'échelle du massif de la Lauzière. Pour information, le site Natura 2000 « Massif de la Lauzière (FR8202003) » abrite à lui seul 230,50 ha de hêtraies du même type<sup>11</sup>.

Ainsi le nombre d'arbres à cavités détruits est très faible face au massif forestier dans lequel le projet s'insère et les espèces qui utilisent ces arbres à cavité n'auront ainsi aucune difficulté à se déplacer dans le massif forestier afin de trouver un lieu favorable à leur habitat et à leur reproduction. De plus toutes les mesures environnementales nécessaires afin d'éviter la destruction d'individus seront mises en place.

Le raisonnement et l'argumentaire concernant la destruction d'habitats favorables aux chiroptères est strictement le même que celui fait pour l'avifaune en partie 4.3.3.1. de cette étude d'impact. Cette argumentaire a été validé en amont par la DREAL suite à des discussions entre la DDT73, KARUM et la DREAL AURA

L'incidence peut donc être considérée comme **moyenne**.

---

<sup>11</sup> Source : Office National des Forêt, 2009 : Document d'Objectifs de la Zone Spéciale de Conservation (ZSC) FR8202004 « Massif de la Lauzière », département de la Savoie. 107 p. + annexes + documents cartographiques ; réalisés par Lambert K. (pilotage, rédaction).

**Projet de Centrale Hydroélectrique sur le Ruisseau du Colomban - SERHY**  
Incidence faune - Gîtes potentiels des chauves-souris



**Légende**

**Projet**

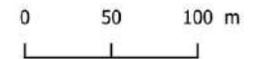
- Usine
- Emprise conduite

**Gîtes favorables aux chauves-souris**

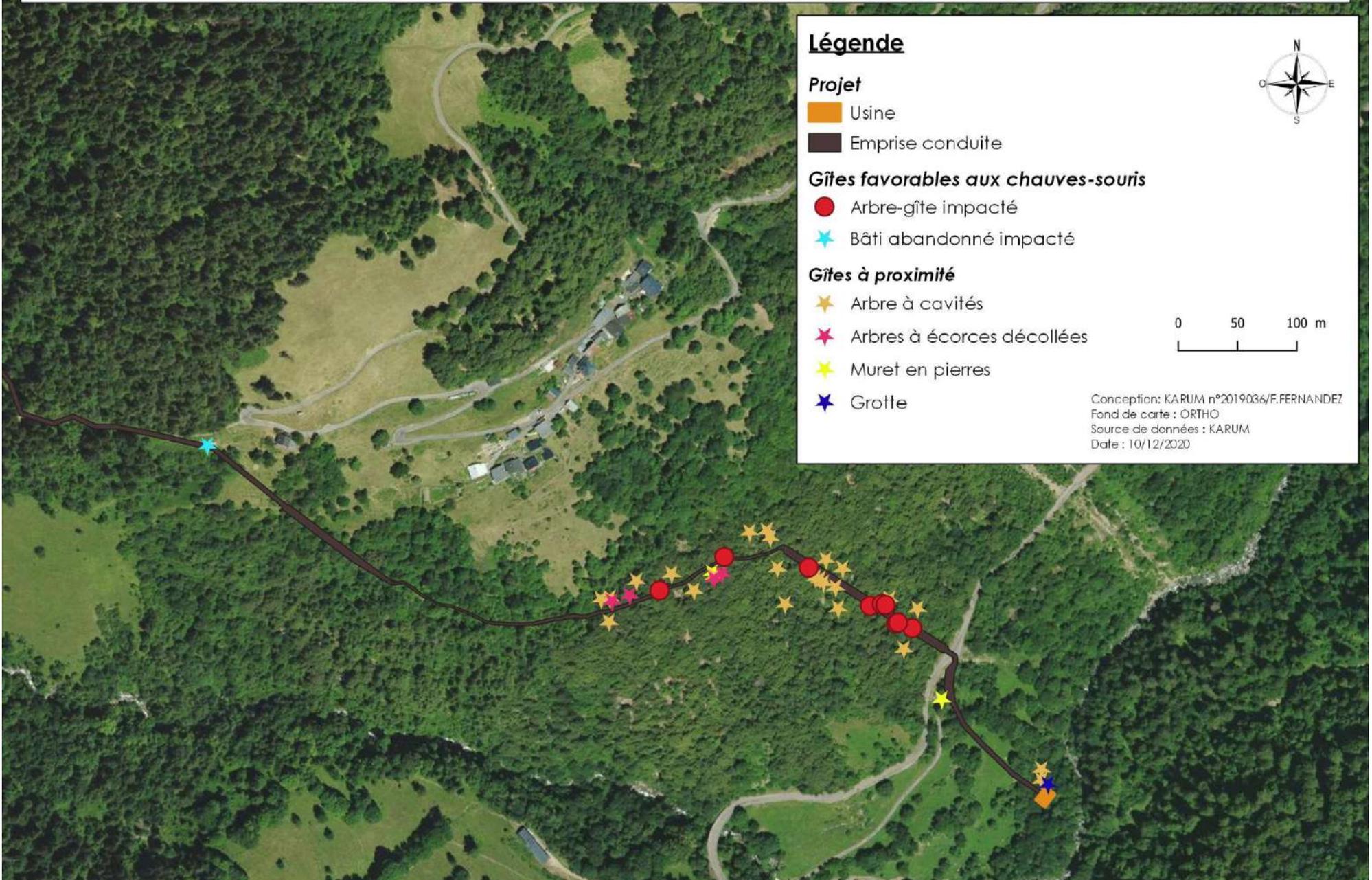
- Arbre-gîte impacté
- Bâti abandonné impacté

**Gîtes à proximité**

- Arbre à cavités
- Arbres à écorces décollées
- Muret en pierres
- Grotte



Conception: KARUM n°2019036/F.FERNANDEZ  
Fond de carte: ORTHO  
Source de données: KARUM  
Date: 10/12/2020



### 5.3.4.5. MAMMIFERES HORS CHIROPTERES

Enjeux	Incidences	Niveau d'incidence
Présence d'une espèce protégée et commune dans les boisements, l'Écureuil roux. 10 autres espèces sont présentes, mais ne sont pas considérées comme patrimoniales (non protégées ou non menacées).	Risque de dérangement en période sensible	<b>MOYEN</b>
	Destruction d'habitats de vie	<b>FAIBLE</b>

Plusieurs espèces de mammifères terrestres fréquentent les milieux concernés par le projet dont l'une est à enjeu. L'Écureuil roux est protégé et inféodé à l'ensemble des boisements de la zone. Les autres espèces sont communes sur l'ensemble du massif ou uniquement de passage sur le site.

#### RISQUE DE DERANGEMENT

L'incidence pour ce groupe correspond essentiellement au dérangement des espèces durant la phase travaux. Les milieux boisés impactés correspondent à des zones à enjeu pour l'Écureuil roux.

Du fait de son caractère temporaire, la perturbation est liée au dérangement des mammifères terrestres et sera considérée comme **moyenne**.

#### DESTRUCTION D'HABITATS

Les travaux de canalisation, d'implantation d'usine et de prise d'eau vont entraîner une perte d'habitats boisés pour les secteurs représentant des sites de vie pour l'écureuil. Le projet impactera 0,3 ha sur les 8,7 ha potentiels favorables.

Le raisonnement et l'argumentaire concernant la destruction d'habitats favorables à l'écureuil roux est strictement le même que celui fait pour l'avifaune en partie 4.3.3.1. de cette étude d'impact. Cette argumentaire à été validé en amont par la DREAL suite à des discussions entre la DDT73, KARUM et la DREAL AURA.

Au regard de l'abondance relative des différents milieux sur l'ensemble du massif, cette perte pourra être considérée comme **faible**.

**Projet de Centrale Hydroélectrique sur le Ruisseau du Colomban - SERHY**  
**Incidence faune - Habitats de vie de l'Ecureuil roux**



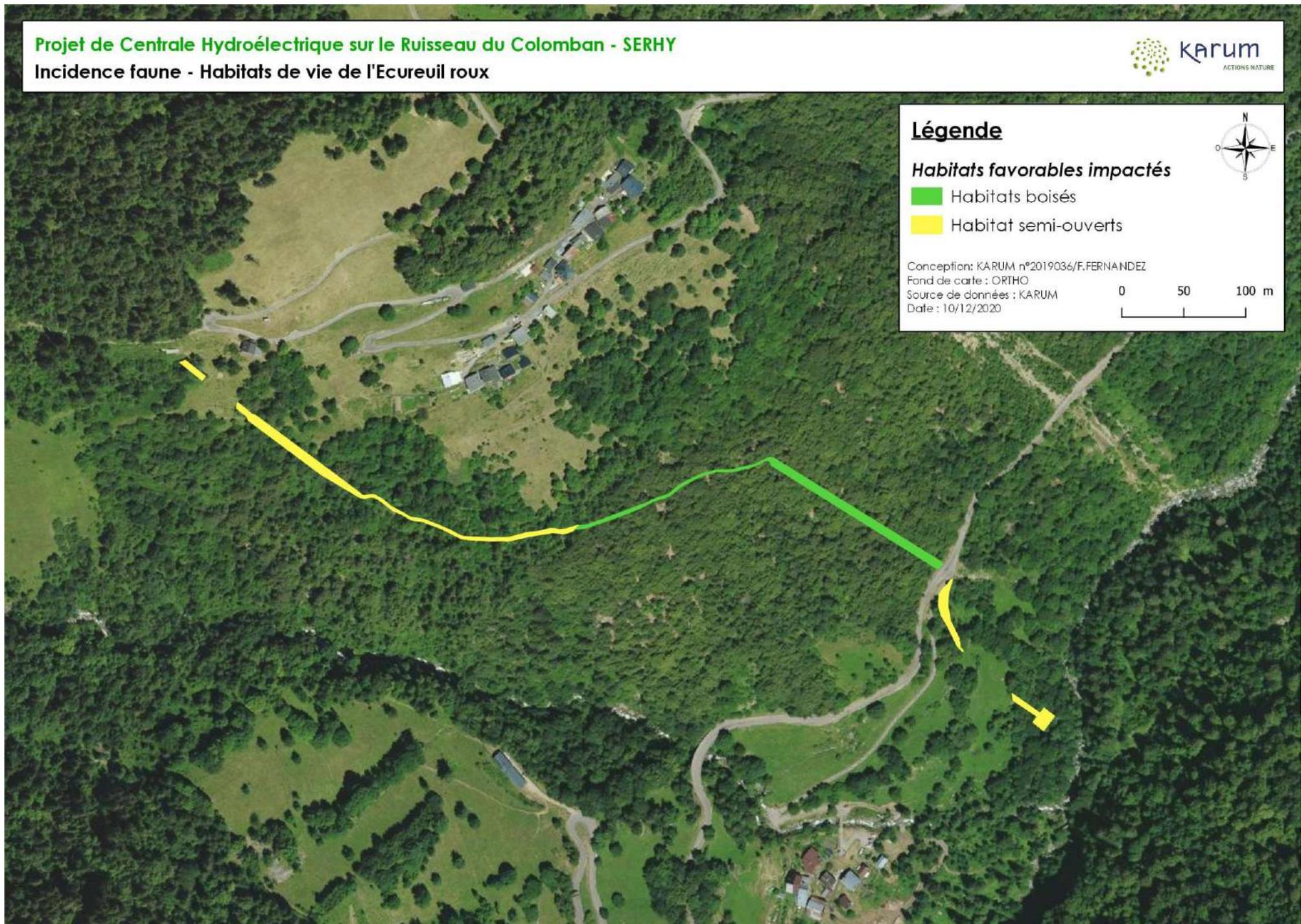
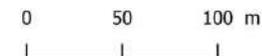
**Légende**

**Habitats favorables impactés**

-  Habitats boisés
-  Habitat semi-ouverts



Conception: KARUM n°2019036/F.FERNANDEZ  
Fond de carte : ORTHO  
Source de données : KARUM  
Date : 10/12/2020



### 5.3.4.6. MACROINVERTEBRES

Enjeux	Incidences	Niveau d'incidence
Qualité hydrologique très bonne, richesse spécifique de macroinvertébrés importante et taxons polluosensibles présents	Risque de disparition des taxons polluosensibles et perte d'habitats marginaux de bordures pendant la phase exploitation	<b>FAIBLE</b>

La faune macrobenthique est globalement de très bonne qualité grâce à :

- > **La présence de taxons polluosensibles** dont certains ont un temps de développement long (1 à 3 ans) et un nombre de générations par an faible. Ces taxons restent peu nombreux, ce qui induit la mauvaise robustesse de cette analyse. La qualité de l'eau à long terme devra être préservée dans le TCC pour conserver ces taxons. Étant donné la très bonne qualité de l'eau et les faibles pressions polluantes, **le risque de disparition des taxons polluosensibles est jugé faible.**
- > **Une diversité importante pour ce type de milieu**, à mettre en lien avec la nature préservée du bassin versant du Colomban. La diminution du débit dans le TCC est néanmoins susceptible d'engendrer une déconnexion temporaire de la lame d'eau avec la végétation rivulaire et donc la perte d'habitats marginaux de bordures.

Les larves aquatiques sont moins sensibles aux aléas naturels que les poissons du fait de leur faible taille, de la présence de formes de résistance de certains œufs et de leurs exigences biologiques moindres (dans le cas de certains taxons) et de leur temps de génération court.

Ainsi, le risque d'impact direct lors de la mise en marche de l'installation au regard de la dégradation du peuplement macrobenthique reste **faible** quant à la qualité du peuplement.

### 5.3.4.7. PEUPELEMENTS PISCICOLES

Enjeux	Incidences	Niveau d'incidence
Présence d'une population autochtone et fonctionnelle (faible recrutement) de Truite commune, espèce protégée et non menacée, sur l'Eau Rousse.  Le cours d'eau du Colomban présente des populations artificielles qui ne se reproduisent pas. En période de fonte, l'hydrologie est forte et contraignante.	Modification des facteurs abiotiques des habitats aquatiques pendant la phase travaux	<b>FORT</b>
	Impact de la prise d'eau sur la montaison des truites (TCC à l'aval) pendant la phase d'exploitation	<b>FAIBLE</b>
	Impact sur la dévalaison des truites (au niveau de la prise d'eau) pendant la phase d'exploitation	<b>FAIBLE</b>

Au niveau de la prise d'eau, aucune population de Truite commune n'a été échantillonnée. Le peuplement est uniquement composé de Truite arc-en-ciel destiné à la pêche sportive. Cette espèce allochtone ne se reproduit pas en France métropolitaine. Il faut noter la présence d'une population de Truite commune sur le futur TCC proche de la confluence avec l'Eau Rousse. Cette population est éloignée de la future prise d'eau, à plus de 2 km en aval.

#### IMPACTS EN PHASE DE TRAVAUX (TEMPORAIRES)

Sont concernés les travaux relatifs à la construction du barrage de la prise d'eau et la pose de la conduite forcée. Cette dernière ne traversera pas le cours d'eau sur son tracé. La période de travaux est définie au regard de la faisabilité technique (hydrologie) et des contraintes environnementales (migration et reproduction de la Truite commune en automne / hiver).

Mois de l'année	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Hydrologie	Vert	Vert	Vert	Orange	Orange	Orange	Jaune	Jaune	Jaune	Orange	Orange	Vert
Conditions météorologiques	Rouge	Rouge	Rouge	Orange	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Orange	Rouge
Migration et reproduction de la truite	Rouge	Rouge	Rouge	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Rouge	Rouge	Rouge

<span style="color: red;">■</span>	Très fortes contraintes
<span style="color: orange;">■</span>	Fortes contraintes
<span style="color: yellow;">■</span>	Faibles contraintes
<span style="color: green;">■</span>	Aucune contrainte

Contraintes de faisabilité liées aux facteurs physiques et biologiques. Source : TERE0.

Les impacts sont liés aux interventions des engins dans le lit mouillé (construction de la prise d'eau). Le projet détaille à ce stade un certain nombre de dispositions permettant de réduire les effets, dont le détournement des écoulements du lit mineur pendant les travaux ainsi que la réalisation d'une pêche de sauvetage avant assèchement du lit dérivé.

La phase de mise en place des dérivations du lit et des terrassements pour la construction de la prise d'eau induit une augmentation importante des teneurs en matières en suspensions (MES) limitée dans le temps, mais potentiellement importante. Cette

perturbation conduit à une dégradation de la qualité des eaux et a deux conséquences majeures :

- La libération potentielle de polluants adsorbés sur les particules fines organiques, qui se traduit par une consommation d'oxygène. Une consommation excessive diminue le potentiel écologique du milieu et peut devenir incompatible avec la vie biologique. Toutefois, sur le linéaire d'étude, il semble peu probable d'avoir ce type de pollutions.
- Abrasion mécanique des branchies des poissons lorsque les concentrations sont trop importantes pour la population de Truite commune présente à l'aval.

La présence des engins dans le lit ou à proximité augmente le risque de pollution par fuite d'huile ou d'hydrocarbures. L'éloignement des plateformes logistiques de ravitaillement des engins du lit mineur limitera l'impact.

L'intervention des engins dans le lit et le remaniement des substrats conduit à une dérive de la faune aquatique. La recolonisation peut prendre plusieurs saisons. Ces travaux dans le lit modifient profondément les facteurs abiotiques des habitats aquatiques et donc de la faune. L'impact est d'autant plus important que la période de travaux se situe en période de reproduction. Les travaux peuvent alors avoir des répercussions sur plusieurs années. L'utilisation du béton notamment pour la construction de la prise d'eau peut également conduire à une augmentation du pH des eaux, néfaste pour la vie aquatique. **L'impact du projet en phase exploitation est fort.**

## IMPACTS EN PHASE EXPLOITATION

### MONTAISON

En ce qui concerne la montaison des truites adultes (180-350 mm) durant leur période de reproduction (octobre-février), l'enjeu apparaît nul puisque cette espèce n'est pas présente au niveau de la prise d'eau. De plus, la population de Truite commune présente à plus de 2 km en aval de la future prise d'eau est segmentée par des infranchissables. Dans tous les cas la montaison est impossible (cascades successives supérieures à 50 cm sans fosses d'appel en majorité).

L'appréciation du potentiel habitational réalisée par parcours exhaustif du linéaire a mis en évidence de nombreux infranchissables sur le TCC du Colomban. Le torrent de l'Eau Rousse est entièrement franchissable à la remontée, aucun infranchissable n'a été inventorié.

L'impact de la prise d'eau sur la montaison est **négligeable**, car le milieu est parsemé d'infranchissables et la population de truite arc-en-ciel est artificielle.

L'impact sur la montaison au niveau de la population de Truite commune présente sur le TCC à l'aval est **faible**, car là aussi le peuplement piscicole est fragmenté par des infranchissables permanents.

### DEVALAISON

Au niveau de la future prise d'eau, l'enjeu dévalaison est présent et **faible**. Le peuplement piscicole est uniquement composé de Truite arc-en-ciel. Cette espèce est présente de part et d'autre du futur ouvrage.

Afin de garantir la continuité écologique pour la dévalaison des individus déversés et d'éviter la mortalité induite par le transit des poissons captés à la prise d'eau (passage dans la turbine), le projet prévoit selon l'avis des services de la police de l'eau :

- La mise en place d'une grille située à l'entrée du canal d'aménée avec un espacement inter-barreaux suffisant (10 mm) pour empêcher le passage des poissons hormis les plus petits individus (classe de taille inexistante au niveau de la prise d'eau) ;
- La mise en place d'une goulotte de dévalaison ;

- La création d'une fosse de réception à l'aplomb de la goulotte. Celle-ci sera protégée en amont afin de ne pas être comblée lors de l'ouverture de la vanne de chasse.

Afin de garantir la dévalaison des truites arc-en-ciel, le projet prévoit un dispositif adapté.

Nous devons rappeler que la mise en place d'une goulotte de dévalaison et d'une grille au niveau de la prise d'eau représente déjà des démarches de réduction importantes ou de compensation dans un contexte naturellement apiscicole et où la gestion préconisée est patrimoniale. Comme les inventaires et les recherches sur la gestion ont pu le montrer, sans intervention humaine régulière la zone de la prise d'eau serait normalement exempte de population de poissons.

Au niveau du tronçon court-circuité, l'enjeu dévalaison est présent, mais **négligeable**.

Les caractéristiques naturelles du torrent permettent la dévalaison des poissons sur l'ensemble du linéaire avec toutefois des passages pouvant avoir un impact sur la survie des individus (cascades et chutes sur dalle). Les jeunes individus sont plus concernés par le phénomène de dévalaison volontaire que les adultes.

La première phase de dévalaison de la Truite commune présente sur le TCC coïncide avec une période de débits soutenus au printemps pour les adultes et quelques alevins (période de fonte). Dans ces conditions, l'impact potentiel du débit réservé avec surverse sera faible.

En s'intéressant à la principale période de dévalaison qui concerne les juvéniles à l'automne, elle coïncide avec des débits naturels nettement moins forts. La dévalaison des alevins est naturellement réduite en condition de basses eaux sur les cours d'eau alpins à régime hydrologique nival. Les alevins profitent des coups d'eau automnaux pour réaliser leur dévalaison. En cas de surverse en période automnale, la dévalaison sera facilitée sur le TCC pour les alevins présents sur la station aval « COL953 ».

La mise en place d'un débit réservé n'impactera pas de manière significative les possibilités de dévalaison. Celle-ci intervient en période de hautes eaux printanière lors de la fonte et en période automnale lors des coups d'eau (pluie). La surverse facilitera la dévalaison des truites communes présente sur le TCC au niveau de la station « COL953 ».

Le niveau d'incidence est jugé **fort** au regard de la mise en œuvre du chantier de construction et de la présence d'engins dans le lit mouillé. Le niveau d'impact est **faible** sur la montaison (TCC à l'aval) et la dévalaison (au niveau de la future prise d'eau) des truites.

### 5.3.5. INCIDENCES SUR LES CONTINUITES ECOLOGIQUES

Enjeux	Incidences	Niveau d'incidence
Projet inclus dans un réservoir de biodiversité, un espace de perméabilité aquatique, des espaces terrestres moyennement et fortement perméables ainsi qu'un cours d'eau à préserver et à remettre en état. Les fonctionnalités écologiques de la zone sont importantes.	Le projet ne constitue pas un frein supplémentaire au passage de la faune aquatique et n'impacte pas le réservoir de biodiversité. Il n'y a aucune incidence notable sur les continuités écologiques terrestres	<b>NEGLIGEABLE</b>

Le projet traverse majoritairement un réservoir de biodiversité, des espaces de perméabilité terrestre, un espace de perméabilité aquatique et un cours d'eau à préserver (ruisseau du Colomban).

Le projet prévoit essentiellement la réalisation d'un enfouissement de conduite forcée qui viendra relier une prise d'eau et une conduite forcée. Le projet n'est pas de nature à constituer un obstacle au cheminement des espèces animales et à modifier la perméabilité terrestre de la zone.

L'étude hydrologique (chapitre 4.3.4.9.) a montré qu'il n'existait aucune continuité écologique aquatique due à la présence de nombreux infranchissables. Ainsi, la prise d'eau en amont ne constitue pas un obstacle au cheminement de la macrofaune aquatique.

Le réservoir de biodiversité est localisé sur la partie haute du projet, au niveau de l'enfouissement de la conduite forcée dans la piste forestière existante. Ainsi, l'impact du projet sur ce réservoir est jugé nul.

Le niveau d'incidence est jugé **négligeable**, car le projet ne constitue pas un frein supplémentaire au passage de la faune aquatique et n'impacte pas le réservoir de biodiversité. Il n'y a aucune incidence notable sur les continuités écologiques terrestres.

## 5.4. INCIDENCES SUR LA POPULATION ET LA SANTE HUMAINE

### 5.4.1. INCIDENCES SUR L'ENVIRONNEMENT HUMAIN

Enjeux	Incidences	Niveau d'incidence
Présence d'habitations en bordure de la zone d'étude (lieu-dit du Croizat et du Biollay)	Incidence indirecte et temporaire des zones habitées : bruit, poussière ...	<b>FAIBLE</b>
Zone d'étude peu concernée par des activités de loisirs liées à la montagne et à la nature (randonnées, ski de fond)	Le projet nécessite le blocage temporaire de la piste forestière pour l'enfouissement de la conduite	<b>FAIBLE</b>
Présence d'une piste forestière longeant la zone amont et d'une route départementale traversant la zone aval du projet	Le projet impactera la piste forestière et la RD213 pendant la phase travaux. Après la phase travaux, ces biens seront remis en état	<b>MOYEN</b>

#### ZONES HABITEES

Le secteur du bas du projet est frontalier avec le lieu-dit du Croizat et le secteur du haut est à proximité du lieu-dit du Biollay. Aucune zone habitée ne sera impactée par le projet de manière directe. Toutefois, le projet peut engendrer un dérangement (poussière, bruié ...) via le passage d'engins et la réalisation des différents travaux.

Le niveau d'incidence est jugé **faible**.

#### ACTIVITES DE LOISIRS

Le secteur du projet est fréquenté l'été par les randonneurs qui empruntent la piste forestière sur la partie haute. De la même manière, cette piste est aussi fréquentée en hiver, mais plus occasionnellement.

La piste sera fermée durant l'enfouissement de la conduite sur la piste forestière (pendant environ 3 mois).

Les travaux vont donc occasionner un arrêt de la fréquentation sur le secteur du haut de manière très temporaire.

Le niveau d'incidence est jugé **faible**.

#### BIENS MATERIELS

La zone présente une piste forestière et la RD213. Le projet impactera de manière temporaire ces deux linéaires pour les travaux d'enfouissement de la conduite.

Après les travaux, la piste et la route seront remises en état.

Le niveau d'incidence est jugé **moyen**.

## 5.5. EFFETS CUMULES DU PROJET AVEC D'AUTRES PROJETS D'AMENAGEMENT CONNUS

*L'article R122-5 du Code de l'environnement précise que l'étude du cumul des incidences sur l'environnement concerne les projets qui :*

*« – ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une enquête publique ;*

*– ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.*

*Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage ; »*

Afin de connaître les éventuels liens avec d'autres projets existants ou approuvés, les avis rendus par l'autorité environnementale (publiés depuis 5 ans) ainsi que le site de consultation des projets soumis à étude d'impact ont été consultés sur la commune de la Léchère et les communes voisines.

Cette recherche a permis de mettre en évidence les projets suivants :

- > Les Avanchers-Valmorel (73) - Extension du réseau neige de culture - Pistes des Echappeaux, Chantemerle, Lanchettes et Tête Montelivet (Domaine Skiable le Grand Domaine) (avis attendu au plus tard le 17/03/2020) ;
- > Les Avanchers-Valmorel (73) - Remplacement du télésiège du Mottet (avis rendu le 11/04/2016, réputé « sans observations ») ;
- > Les Avanchers-Valmorel (73) - Remplacement du télésiège Biollène (avis rendu le 11/04/2016, réputé « sans observations ») ;
- > Rognaix et Saint-Paul-sur-Isère (73) – Dossier au cas par cas de Centrale hydroélectrique (avis rendu le 18/05/2018) ;
- > La Léchère (73) – Dossier au cas par cas de Plateforme de valorisation de déchets de bois, lieu-dit "Les Combes" Petit-Cœur (avis rendu le 18/04/2018) ;
- > La Léchère, Les Avanchers-Valmorel, Aigueblanche (73) – Dossier au cas par cas de Microcentrale hydroélectrique (avis rendu le 20/11/2017) ;
- > Epierre (73) – Dossier au cas par cas de Remplacement des 2 ponts de la VC5 par un ouvrage unique sur le ruisseau des moulins (avis rendu le 05/03/2015).
- > Le Blois (73) - Production d'énergie hydroélectrique (ROE41275) gérée par EDF sur le torrent de l'Eau rousse.

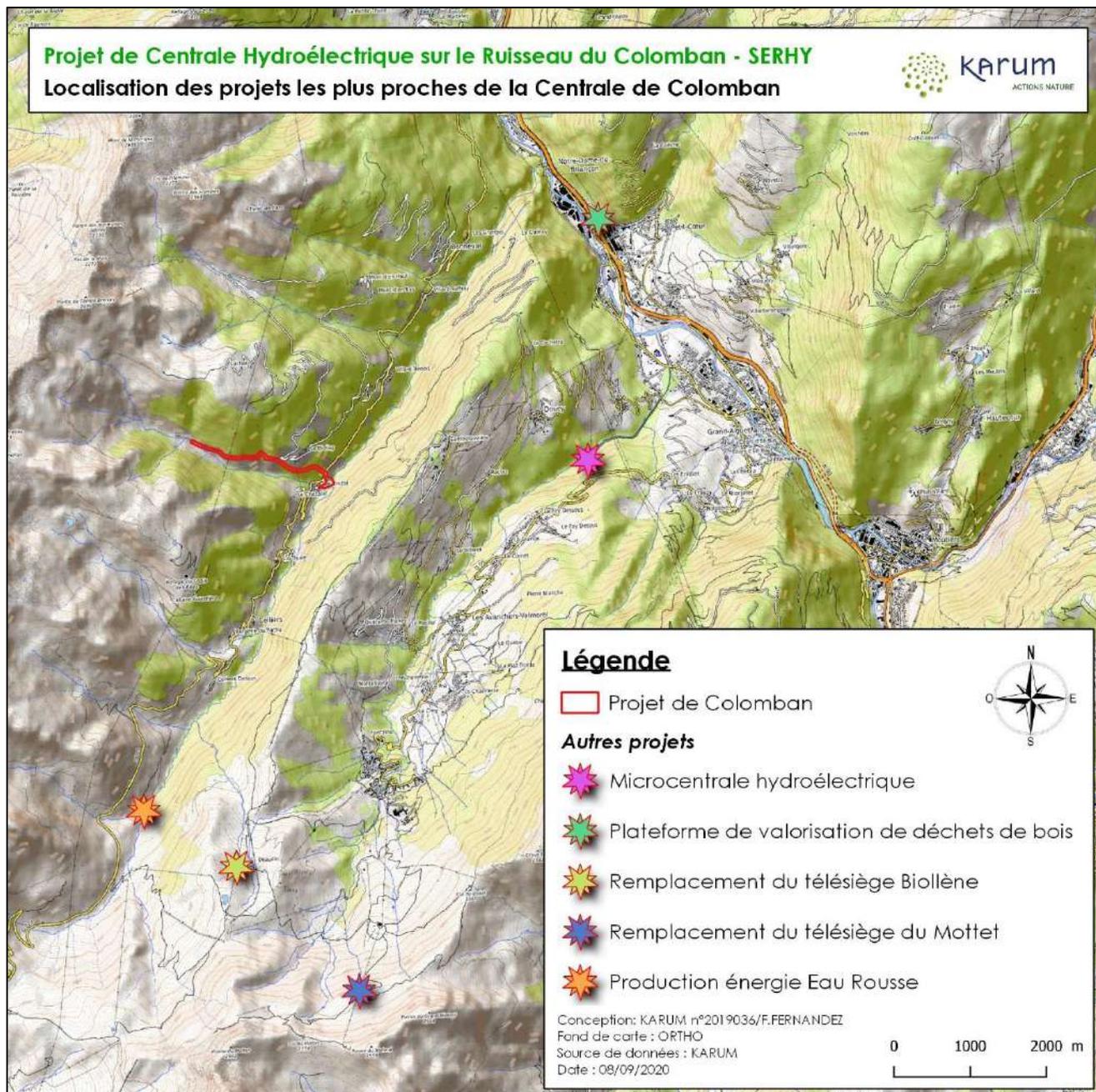
*Source : MRAe et DREAL Auvergne-Rhône-Alpes*

Les projets dont les incidences peuvent être cumulatives avec le présent projet d'étude sont ceux étant proche géographiquement et de même nature.

Aucun projet n'est à proximité du vallon de Colomban, le projet le plus proche étant celui de Microcentrale hydroélectrique localisée à 3,5 km à Aigueblanche (cf. carte ci-après). Ce projet est localisé sur un autre bassin versant que celui de l'Eau Rousse.

Au niveau du torrent de l'Eau Rousse, en amont de la zone d'étude, le ROE met en évidence la présence d'un seuil en rivière utilisé pour la production d'énergie hydroélectrique (ROE41275) géré par EDF. Il est distant de 5,2 km en amont. Cette prise d'eau alimente le barrage de la Coche, située sur la commune de « Le Bois » en Savoie. Au niveau de la zone d'étude, le torrent de l'Eau Rousse est déjà considéré comme un TCC. Le débit réservé pour cet ouvrage est de 39 l/s.

L'effet cumulé du projet du Colombar et de la prise d'eau EDF existante sur l'Eau Rousse est présent. Les deux projets partagent un TCC en commun en débit réservé. Toutefois, le linéaire impacté par le présent projet se révèle très faible et ne devrait pas être de nature à modifier le fonctionnement de l'Eau Rousse. L'effet cumulé du présent projet est **négligeable** compte tenu de tous les projets présents à proximité et en amont des cours d'eau concernés.



## 5.6. SYNTHÈSE DES INCIDENCES NOTABLES DU PROJET

ENJEUX		INCIDENCES NOTABLES	
		NATURE	NIVEAU
<b>Le patrimoine culturel et le paysage</b>			
Patrimoine culturel	Parc National et Parc Naturel Régional	Absence d'incidences	<b>NUL</b>
	Sites classés et inscrits	Absence d'incidences	
	Monuments historiques	Absence d'incidences	
	Inventaire du patrimoine bâti	Absence d'incidences	
	Sites archéologiques	Absence d'incidences	
	Parc National et Parc Naturel Régional	Absence d'incidences	
Paysage	Unités paysagères	<p>Pas de remise en cause de la qualité des unités paysagères à l'échelle régionale et départementale</p> <p>Implantation d'une prise d'eau dans l'unité locale du fond du vallon du Colomban : modification de l'ambiance naturelle</p>	<b>FAIBLE</b>
	Perceptions du site de projet	<p>Secteur de projet très peu visible depuis des points de vue lointains (effet de masque par le relief et la végétation)</p> <p>Modification des perceptions d'un ruisseau naturel au niveau de la prise d'eau, impact ponctuel</p> <p>Création d'une piste d'accès, modification faible des perceptions d'une prairie</p>	<b>FAIBLE</b>
	Éléments naturels sensibles	<p>Modification de l'aspect naturel du cours d'eau par des formes rectilignes et des matériaux artificiels de la prise d'eau et par la diminution de la quantité d'eau dans le torrent</p> <p>Végétalisation de la tranchée de la conduite forcée au niveau des prairies et boisements qu'elle traverse</p> <p>Piste d'accès à l'usine : Aspect perméable adapté au contexte local</p> <p>Architecture sobre de l'usine et bâtiment masqué par le boisement</p>	<b>MOYEN</b>
<b>Les milieux physiques</b>			
Terres	Agriculture	Perte temporaire de 850 m <sup>2</sup> qui redeviendront pâturables après les travaux	<b>NEGLIGEABLE</b>
		Perte permanente de 100 m <sup>2</sup> sur l'emplacement de la prise d'eau	

ENJEUX		INCIDENCES NOTABLES	
		NATURE	NIVEAU
	Forêts	Environ 4500 m <sup>2</sup> vont être défrichés de manière permanente pour l'emprise de l'usine et 7 m autour de la conduite forcée dans les pentes. Cette surface correspond à une perte de production de bois très faible relativement à la surface forestière de la zone.	<b>FAIBLE</b>
Géologie		Intégration des contraintes géotechniques pour le dimensionnement des ouvrages	<b>NEGLIGEABLE</b>
		Pas de menace des formations géologiques caractéristiques des Alpes	
Eau	Hydrographie Qualités du Colomban	Destruction d'habitats sur l'emprise des aménagements, augmentation de polluants et de la qualité physico-chimique du Colomban en phase travaux et exploitation	<b>FAIBLE</b>
	Hydrographie Qualités de l'Eau Rousse	Destruction d'habitats sur l'emprise des aménagements, augmentation de polluants et de la qualité physico-chimique de l'Eau Rousse en phase travaux et exploitation	<b>MOYEN</b>
	Hydrographie Obstacles à la continuité	La prise d'eau sur Colomban ne va pas modifier la continuité écologique du cours d'eau ni celle de l'Eau Rousse en aval	<b>NUL</b>
		La prise d'eau sur Colomban ne va pas modifier la continuité écologique du cours d'eau ni celle de l'Eau Rousse en aval	
	Hydrographie Classements du Colomban	Incidence sur les poissons ayant justifié les classements : abrasion mécanique des branchies des poissons, assèchement temporaire de la prise d'eau, réduction de la surface d'habitat en eau avec le débit réservé	<b>FAIBLE</b>
	Hydrographie Classements de l'Eau Rousse	Incidence sur les poissons ayant justifié les classements : abrasion mécanique des branchies des poissons, assèchement temporaire de la prise d'eau, réduction de la surface d'habitat en eau avec le débit réservé	<b>FORT</b>
	Qualité des eaux superficielles	Risque de pollution des eaux superficielles pendant la phase travaux	<b>FAIBLE</b>
Eau potable	Aucun risque de pollution de l'ancien captage, car les travaux ont lieu en dessous	<b>NUL</b>	
Evolution climatique		Le projet est émetteur d'une faible quantité de GES	<b>NEGLIGEABLE</b>
		Le changement climatique et les débits prévus dans les années à venir ne vont pas impacter le fonctionnement de la centrale hydroélectrique (présence d'un DMB) dans sa durée de vie	

ENJEUX		INCIDENCES NOTABLES	
		NATURE	NIVEAU
<b>La biodiversité</b>			
Zonages nature	ZNIEFF	Le projet est relativement petit par rapport aux surfaces des ZNIEFFs dans lesquelles il s'intègre. Toutefois, l'Aigle royal est concerné par le projet et des mesures d'évitement seront mises en place pour éviter tout dérangement. Le projet ne remettra pas en cause la présence des autres espèces dans les inventaires ZNIEFF	<b>FAIBLE</b>
	Réseau Natura 2000	L'Aigle royal est concerné par le projet en période de reproduction et par la ZPS. Le Faucon pèlerin est concerné par le projet en période de reproduction et par la ZPS. Le Pic noir se reproduit dans la zone d'étude et est concerné par la ZPS. Des mesures seront mises en place pour obtenir un impact du projet nul sur l'avifaune.	<b>FORT</b>
Habitats naturels		Impacts indirects et temporaires possibles en phase Travaux via l'apport de polluants et/ou la divagation d'engins sur l'habitat « Forêts riveraines à Fraxinus et Alnus, sur sols inondés par les crues, mais drainés aux basses eaux ».	<b>NEGLIGEABLE</b>
		Destruction permanente de 514,86 m <sup>2</sup> de l'habitat humide mixte « mégaphorbiaie et lisière ombragée » par la construction de la prise d'eau, du local technique, du plan d'eau et l'enfouissement de la conduite forcée. Le reste est une incidence temporaire.	<b>MOYEN</b>
		Destruction partielle de l'habitat « hêtraie médio-européenne » par l'enfouissement de la conduite forcée	<b>FAIBLE</b>
		Destruction partielle d'habitats, hors habitats d'intérêt communautaire, par l'enterrement de la conduite forcée	<b>FAIBLE</b>
Flore		Destruction de flore patrimoniale	<b>NUL</b>
		Risque de dispersion d'espèces exotiques envahissantes	<b>MOYEN</b>
		Risque d'importation d'espèces exotiques envahissantes	<b>FAIBLE</b>
Faune	Avifaune	Risque de destruction par les travaux	<b>MOYEN</b>
		Dérangement	<b>FORT</b>
		Destruction d'habitats	<b>FAIBLE</b>
	Rhopalocères	Risque de destruction d'individus	<b>MOYEN</b>
		Destruction d'habitats de reproduction	<b>FAIBLE</b>
	Reptiles	Risque de destruction par les travaux	<b>MOYEN</b>
Dérangement			

ENJEUX		INCIDENCES NOTABLES	
		NATURE	NIVEAU
	Mammifères chiroptères	Destruction d'habitats	<b>FAIBLE</b>
		Risque de dérangement des chauves-souris	<b>FORT</b>
		Risque de destruction d'individus présents dans les arbres-gîtes et le bâti abandonné	<b>MOYEN</b>
		Destruction d'1 habitat anthropique favorable et de 9 arbres-gîtes potentiels	<b>MOYEN</b>
	Mammifères hors chiroptères	Risque de dérangement en période sensible	<b>MOYEN</b>
		Destruction d'habitats de vie	<b>FAIBLE</b>
	Macroinvertébrés	Risque de disparition des taxons polluosensibles et perte d'habitats marginaux de bordures pendant la phase exploitation	<b>FAIBLE</b>
	Peuplements piscicoles	Modification des facteurs abiotiques des habitats aquatiques pendant la phase travaux	<b>FORT</b>
		Impact de la prise d'eau sur la montaison des truites (TCC à l'aval) pendant la phase d'exploitation	<b>FAIBLE</b>
		Impact sur la dévalaison des truites (au niveau de la prise d'eau) pendant la phase d'exploitation	<b>FAIBLE</b>
	Continuités écologiques	Le projet ne constitue pas un frein supplémentaire au passage de la faune aquatique et n'impacte pas le réservoir de biodiversité. Il n'y a aucune incidence notable sur les continuités écologiques terrestres	<b>NEGLIGEABLE</b>
<b>La population et la santé humaine</b>			
Environnement humain	Incidence indirecte et temporaire des zones habitées : bruit, poussière, ...	<b>FAIBLE</b>	
	Le projet nécessite le blocage temporaire de la piste forestière pour l'enfouissement de la conduite	<b>FAIBLE</b>	
	Le projet impactera la piste forestière et la RD213 pendant la phase travaux. Après la phase travaux, ces biens seront remis en état	<b>MOYEN</b>	

## CHAPITRE 6. VULNERABILITE DU PROJET FACE AUX RISQUES

L'article R122-5 du Code de l'environnement précise le contenu de l'étude d'impact qui comporte :

« 6° Une description des incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs en rapport avec le projet concerné. Cette description comprend le cas échéant les mesures envisagées pour éviter ou réduire les incidences négatives notables de ces événements sur l'environnement et le détail de la préparation et de la réponse envisagée à ces situations d'urgence »

### 6.1. RISQUES TECHNOLOGIQUES

Source : INFOTERRE.BRGM.FR et georisques.gouv.fr

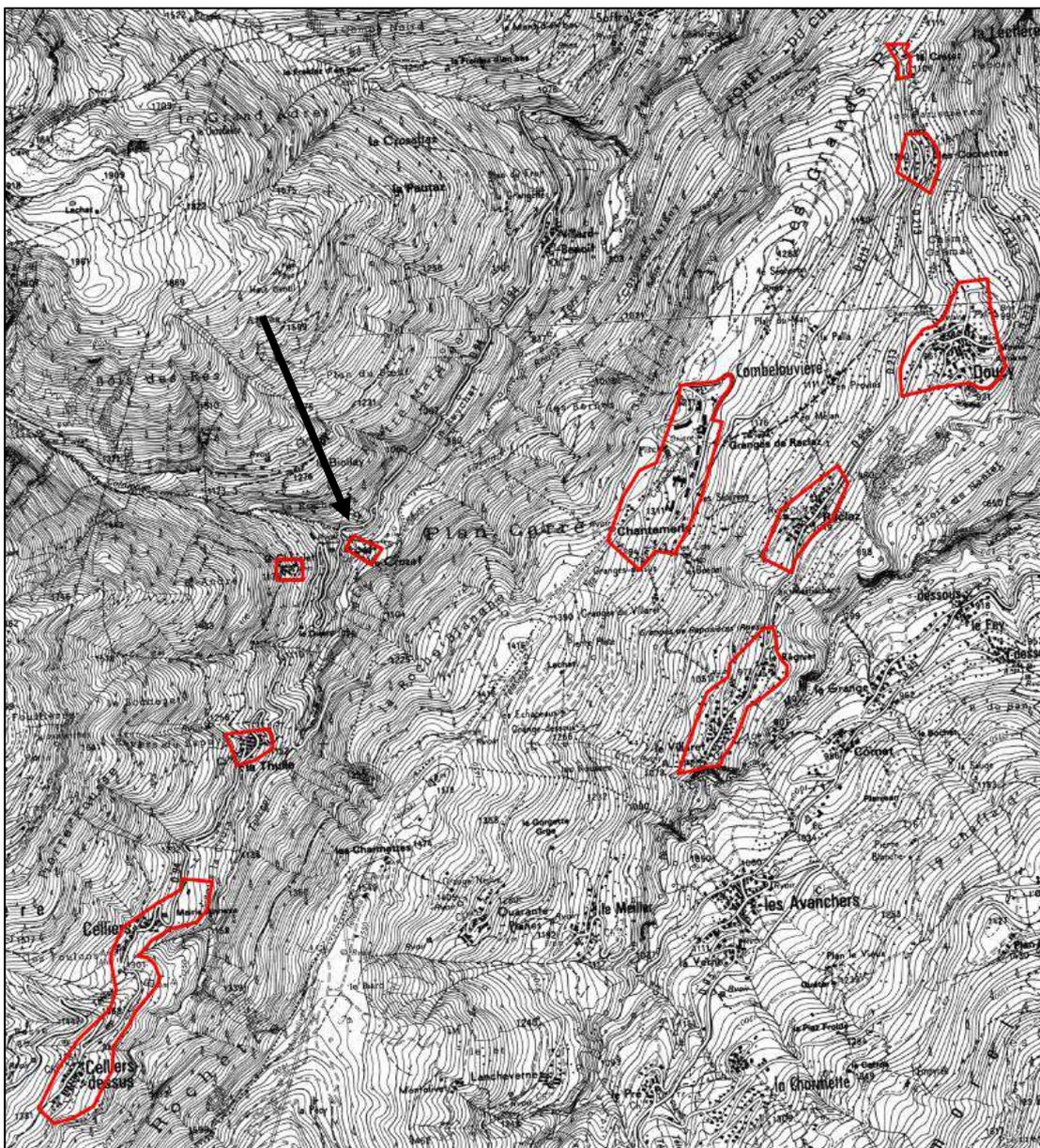
Sans objet.

D'après les données disponibles, aucun risque technologique n'est concerné par le projet.

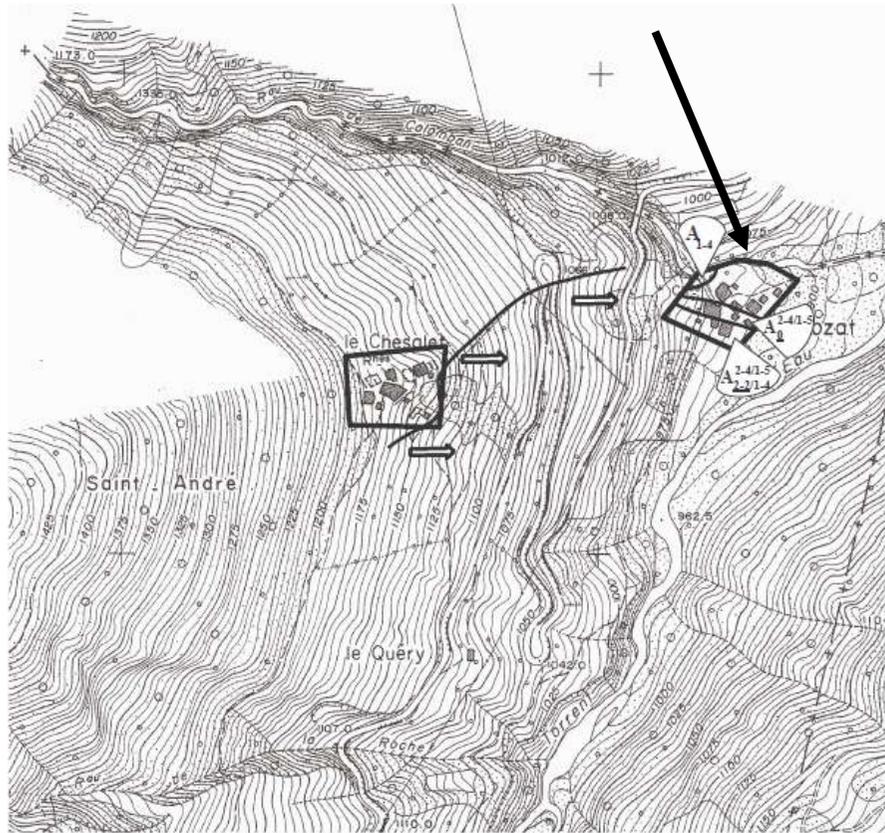
L'enjeu est jugé **nul**.

### 6.2. RISQUES NATURELS

La commune de la Léchère dispose d'un Plan de Prévention des Risques naturels (PPRn) depuis 2007. Cependant, celui-ci ne fait état des risques naturels que sur les zones aménagées de la commune, notamment pour le lieu-dit du Crozat à proximité du projet. Le lieu-dit est soumis à un risque d'inondation via la proximité du torrent d'Eau Rousse, à un risque de glissement de terrain et à un risque d'avalanche en raison de la forte exposition du relief en amont.



Secteurs géographiques de Doucy-Tarentaise et des Celliers concernés par le PPRn. Le lieu-dit du Crozat concerné par le projet est fléché en noir. Source : Note de Présentation du PPRn de la Léchère (2007).



**Secteur :** CELLIERS (LE CROZAT).

**Nature du phénomène naturel :**  
Avalanche.

**Présentation :**

Le CROZAT est dominé par un versant exposé à l'Est et aux pentes marquées (entre 40% et 50%), au sommet duquel est implanté le hameau du CHESALET. Des coulées se déclenchent de façon plus ou moins régulière dans les terrains en contrebas (boisement clairsemé de feuillus) et au Sud du CHESALET (prés), pour venir mourir sur la RD94 située quelques dizaines de mètres au-dessous. Par le passé, en l'absence notamment de la route, le phénomène pouvait prendre une plus grande ampleur et se propager jusqu'en pied de versant (cf. historique).

**Historique du phénomène :**

L'activité de ce versant n'est pas suivi par l'EPA La CLPA indique quant-à-elle le caractère avalancheux de ces pentes, avec une extension du phénomène s'arrêtant largement en amont du CROZAT (sur la chaussée de la RD94, au niveau du lacet inférieur).

☞ **Le 19 Mars 1907 :** Vers 11h du matin, une avalanche se déclenche quelques mètres en contrebas du village du CHESALET et poursuit sa course sans obstacle important jusqu'au hameau du CROZAT (dénivelée de l'ordre de 200 m) : la chapelle (protégée depuis par une étrave – cf. ci-dessous) et une demi-douzaine de granges sont détruites. Pas de victime à déplorer.

**Protections existantes :**

*Artificielles :*

*Nature :*

- Tourne paravalanche édifiée suite à l'avalanche de 1907, une cinquantaine de mètres en amont du village (sous la RD94). Ouvrage en maçonnerie de pierres sèches d'une vingtaine de mètres de longueur et d'une hauteur de l'ordre de 3 m ;
- Entre le CHESALET et le CROZAT, la RD94 effectue deux lacets et recoupe ainsi par trois fois la trajectoire possible de l'avalanche.
- Bois du TREMBLAY.

*Efficacité :*

La majeure partie du CROZAT est efficacement protégée, conjointement par la tourne, le boisement et la départementale. Seule la bordure sud-ouest du hameau semble moins efficacement protégée, car ne bénéficiant pas de la sécurisation apportée par la tourne.

**Phénomène de référence :**

La protection apportée par la route, la forêt et l'ouvrage paravalanche (dans son état actuel) rend peu vraisemblable l'occurrence d'un événement analogue à celui survenu en 1907. Seul un événement relativement exceptionnel (phénomène rare - coulées de neige pulvérulente ou dense) apparaît en mesure de pouvoir se propager au delà des lacets de la RD94 et d'atteindre le bas du versant, intéressant alors la bordure sud-ouest du village (non protégée par la tourne). L'intensité de ce phénomène pris comme référence restera vraisemblablement modérée compte tenu de la faible dénivelée entre la zone de départ possible et le CROZAT.

Par ailleurs, de petites coulées prenant naissance en contrebas du lacet supérieur de la départementale semblent se produire plus fréquemment. La RD94 et les feuillus présents en contrebas assurent alors une protection assez efficace pour LE CROZAT. L'intensité de ces coulées devrait rester faible au niveau du hameau.

**Secteur :** CELLIERS (le CROZAT, le CHESALET, la THUILE, la CHAPELLE, CELLIERS-DESSUS)

**Nature du phénomène naturel :**  
Glissement de terrain

#### **Contexte géologique :**

Le territoire de CELLIERS s'inscrit dans un contexte géologique et structural complexe. Il se situe, en effet, au contact entre le massif cristallin de BELLEDONNE et sa couverture sédimentaire orientale. Cette dernière se compose d'une succession de bandes chevauchantes vers l'Ouest, orientées Sud-Ouest/Nord-Est. Ces unités se prolongent en traversant le vallon de l'EAU ROUSSE, en direction de COMBELOUVIERE, LA LECHERE-LES-BAINS et NAVES.

- Au droit des hameaux du CROZAT et de CHESALET : le substratum est constitué de roches cristallophyliennes appartenant à la série satinée interne de BELLEDONNE. Il s'agit d'un ensemble de micaschistes ou séricitoschistes et quartzites. Des terrains récents (dépôts morainiques, colluvions notamment) recouvrent largement ce substratum.

- Au droit de LA THUILE, de LA CHAPELLE et de CELLIERS-DESSUS, l'assise est constituée de terrains sédimentaires, d'origine variée et parfois métamorphisés, datant du Carbonifère (grès et schistes), du Trias et du Lias (calcaires argileux, schistes argileux, calcschistes). Le Trias est présent sous forme de minces lambeaux discontinus le long des failles de chevauchements, renfermant gypses, cargneules, dolomies et calcschistes notamment. Il est notamment signalé sur la carte géologique (feuille « LA ROCHETTE » au 1/50 000) en limite sud de LA THUILE et en amont des constructions, à l'entrée nord de LA CHAPELLE, et sur les pentes dominant CELLIERS-DESSUS. Au droit des secteurs étudiés, éboulis et moraines notamment couvrent largement ces terrains sédimentaires.

#### **Historique du phénomène :**

Aucun phénomène particulier intéressant directement les zones bâties étudiées. On remarque simplement, dans la partie inférieure du CHESALET et surtout localement en contrebas du bourg de LA THUILE, le caractère hydromorphe des terrains et la présence d'indices semblant indiquer l'existence de mouvements relativement lents.

#### **Protections existantes :**

Aucune.

#### **Phénomène de référence :**

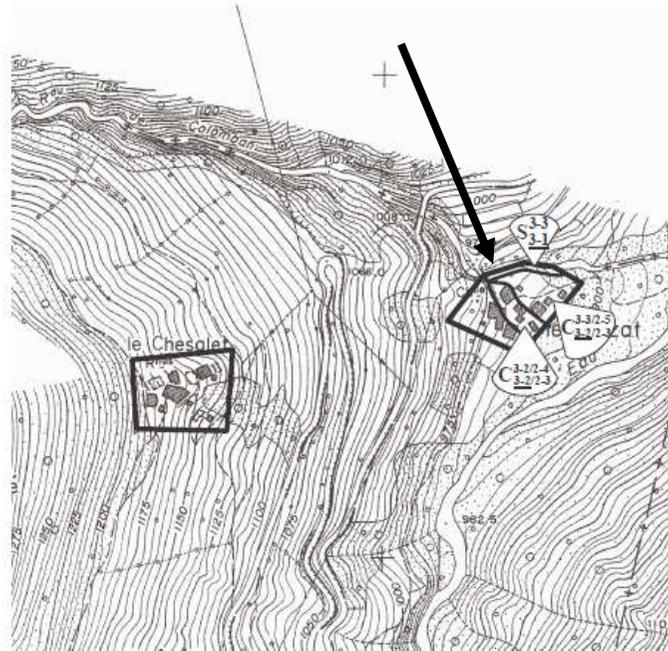
- En amont du CROZAT et au droit des constructions du CHESALET, où les pentes sont globalement relativement modérées, des instabilités potentiellement peu actives sont en mesure de se produire. Il pourrait plus particulièrement s'agir d'instabilités relativement lentes et localisées, affectant une épaisseur modérée de sol. Ces désordres peuvent notamment concerner la couverture quaternaire, ainsi que des matériaux d'altération des roches cristallophyliennes.

- A LA THUILE, les terrains situés en contrebas de la RD94 sont susceptibles d'être affectés par une activité relativement importante (avec départ de coulée de boue) intéressant les terrains de couverture, voire également la tranche superficielle du substratum sédimentaire. Le hameau apparaît quant à lui nettement moins exposé, compte tenu notamment de pentes sensiblement plus douces. Des désordres de faible ampleur (vitesse de mouvement faible et épaisseur limitée) ne peuvent toutefois être écartés. On notera que la présence possible (voire probable) à plus ou moins faible profondeur de terrains triasiques (coincés au cœur de replis de matériaux liasiques) pourrait avoir une incidence sur la stabilité des sols.

- A LA CHAPELLE et CELLIERS-DESSUS : Les secteurs les plus propices aux instabilités, compte tenu notamment de pentes prononcées, se situent notamment en contrebas de la RD94 entre le cimetière et le ruisseau du NANT à CELLIERS-DESSUS. L'activité sur ces secteurs est potentiellement moyenne à forte (glissements plus ou moins rapides de terrains récents et de la tranche d'altération du substratum secondaire). Il en est de même en contrebas du PLAN DE LA CHAPELLE. Une bande de terrain en bordure de la rupture de pente (secteur SOUS-LA-CROIX) est ainsi potentiellement exposée à des phénomènes régressifs.

Des phénomènes lents et touchant une épaisseur modérée du sous-sol (terrains de couverture) sont par ailleurs possibles (activité faiblement intense) en amont notamment de la RD94 (entre le cimetière et le ruisseau du NANT), mais aussi en contrebas du village de CELLIERS-DESSUS (SOUS-LA-VILLA). Sur ce dernier secteur, bien que les pentes soient modérées à faibles, la sensibilité au phénomène s'explique en particulier par le caractère hydromorphe des sols, pouvant être préjudiciable à la stabilité des terrains dont l'origine est glaciaire.

**Remarque :** Dans l'hypothèse où l'évolution du glissement de COMBELOUVIERE conduite à une chute importante de matériaux dans le lit du torrent de l'EAU ROUSSE et à la formation d'un retenue d'eau plus ou moins importante (cf. fiche page 27), celle-ci pourrait avoir des répercussions dommageables pour la stabilité du versant rive gauche de la vallée (au droit de LA THUILE notamment). Cette possibilité n'a pas été prise en compte dans la C2PN, du fait d'une probabilité d'occurrence faible.



**Secteur :** CELLIERS (LE CROZAT).

**Nature du phénomène naturel :**

Crue torrentielle du COLOMBAN (érosion de berges et coulées boueuses)

**Présentation :**

Le torrent du COLOMBAN, qui matérialise la limite communale avec BONNEVAL, draine un vaste cirque naturel compris entre le Pic de BELLACHA au Sud et la Pointe de COMBE BRONSIN au Nord (alt. 2499 m). Il représente l'un des principaux affluents du torrent de l'EAU ROUSSE, qu'il rejoint peu en aval du hameau du CROZAT (ce dernier étant implanté en bordure immédiate rive droite du COLOMBAN, vers l'altitude 1000 m environ). Au regard de l'importance du bassin d'alimentation et de la nature des terrains traversés, ce torrent est susceptible de connaître des débits liquides, voire solides en période exceptionnelle, importants. Deux passerelles, dont l'une située en amont immédiat des constructions et permettant leur desserte depuis la RD94, constituent des obstacles possibles à un transit sans débordement des écoulements de crues.

**Historique du phénomène :**

↪ **Crue du 15 Septembre 1940 :** Crue consécutive aux pluies « diluviennes et continues » des 14 et 15 Septembre, se produisant sur un sol déjà saturé. Un extrait du registre des délibérations du conseil municipal fait état « de l'importance des dégâts : empiérement et destruction de jardins, ébranlement de murs de bâtiments, ensablement de caves, ... ». Un document de l'Administration des Eaux et Forêts parle « de débordements dans le hameau du CROZAT, avec une épaisseur de 0,80 m à 1 m de dépôts par endroits – terres, pierres mais aussi de gros blocs ».

↪ **Crue du 25 Octobre 1998 :** Le lit est déstabilisé à l'aval du pont inférieur du hameau du CROZAT. Pas de débordement toutefois à déplorer dans le hameau.

**Protections existantes :**

**Artificielles :**

*Nature :*

- Renforcement (mur maçonné) et surélévation de la berge en rive droite du torrent, entre les deux passerelles permettant l'accès au hameau ;
- Enrochements non liés en rive droite à l'aval immédiat de la passerelle « inférieure ».

*Efficacité :*

- Les dispositifs de protection contre l'érosion des berges apparaissent insuffisants pour lutter contre le pouvoir d'affouillement de fortes crues (efficacité jugée satisfaisante pour les crues faibles à moyennes) ;
- La surélévation de berge permet de diminuer la fréquence des crues débordantes en direction du hameau mais n'écarte pas tout risque, notamment en raison du fait que l'ouvrage « s'arrête » en amont des bâtiments pour permettre l'accès au hameau (accès par lequel des débordements prenant naissance au droit de la passerelle pourraient s'engouffrer).

**Phénomène de référence :**

Débordements fortement chargés, mais rares.

En dépit des ouvrages existants, la majeure partie du hameau apparaît exposée à des divagations torrentielles, pouvant préférentiellement prendre naissance au niveau de la passerelle amont (notamment en cas d'embâcle, les débordements pouvant alors divaguer dans le cœur du hameau en empruntant le chemin de desserte). La topographie du site ne permet pas le retour au lit de ces eaux de débordement.

Par ailleurs, compte tenu à la fois de son âge et d'une conception a priori « rustique », la pérennité des renforcements de la rive droite ne peut être assurée pour des crues moyennes à fortes.

## 6.2.1. INONDATION ET CRUE

Source : INFOTERRE.BRGM.FR et georisques.gouv.fr, et SERHY

Plusieurs écoulements sont présents sur la zone d'étude : le torrent d'Eau rousse sur la partie basse et le ruisseau du Colomban sur la partie haute. Plusieurs zones de d'écoulements diffus et de petites stagnations d'eau sont également présentes.

La zone d'étude est localisée dans une zone d'inondations potentielles au niveau de la microcentrale en contrebas et de la prise d'eau en amont.

Il nous faut vérifier qu'en cas de crue à fort charriage l'ouvrage de prise d'eau a été conçu pour déverser la totalité de la crue, et cela, même en cas d'obstruction de la vanne. Le mur du barrage aura une longueur d'environ 10m et sa crête devrait culminer à 1459,00 mNGF. **Le chemin** se trouvant à proximité se situe à 1463,55 mNGF, soit **à 4,55 m au-dessus de la crête du barrage. L'ouvrage de dessablage** culmine quant à lui à 1460,70 mNGF ; soit **1,70 m au-dessus du seuil.**

Dans cette analyse, la totalité de ce débit devra donc transiter par le barrage et non pas par la vanne de chasse.

Pour rappel : Des calculs réalisés sur les Hautes-Alpes par notre bureau d'étude à partir de séries de données de plus longue période, affichent des résultats allant de 1,5 à 2,5 m<sup>3</sup>/s/km<sup>2</sup> pour le pic journalier de la crue centennale.

Si on prend la valeur de 2,5 m<sup>3</sup>/s/km<sup>2</sup>, le débit à la prise d'eau sur le torrent du Colomban serait d'à peu près **12,5 m<sup>3</sup>/s**. Cette valeur théorique de crue centennale sera prise en compte pour notre étude.

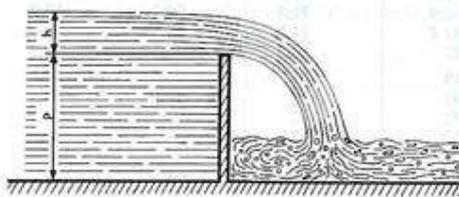
La formule de Bazin est utilisée (source ouvrage pont à mousson) :

### Débits des déversoirs rectangulaires

perpendiculaires à l'axe du canal, à mince paroi\* verticale, à nappe libre

#### I. Sans contraction latérale

Les formules données dans ce paragraphe s'appliquent quand il n'y a pas de contraction latérale aux deux bords de la nappe déversante, c'est-à-dire quand les joues verticales du déversoir sont exactement dans le plan des parois, également verticales, du canal d'amont.



$$q = mh\sqrt{2gh}$$

$$Q = ql = m l h \sqrt{2gh}$$

q : débit par mètre de largeur du déversoir, exprimé en mètres cubes par seconde

m : coefficient du déversoir (voir ci-dessous)

h : hauteur d'eau au-dessus du seuil (ou charge), mesurée en amont du déversoir à une distance au moins égale à 4h, et exprimée en mètres

g : accélération de la pesanteur en mètres par seconde par seconde

Q : débit total du déversoir, exprimé en mètres cubes par seconde

l : largeur du déversoir, en mètres

p : « pelle » (hauteur du seuil au-dessus du fond d'amont), en mètres

Extrait ouvrage "Hydraulique générale" Armando Lancastre

Cette formule ne concerne qu'un type d'aménagement, il faut que le seuil soit :

- Perpendiculaire à l'axe du canal
- A paroi verticale
- A nappe libre
- Sans contraction latérale
- A mince paroi

La condition de parois minces consiste à avoir une épaisseur de seuil inférieure à la moitié de la hauteur d'eau. Le seuil mesurant 0,30 m d'épaisseur, la lame d'eau critique par l'application de la formule serait de 0,60 m, ce qui correspond à un débit de 7 m<sup>3</sup>/s largement inférieur au débit maximal réglementaire.

L'ensemble de ces conditions sont respectées pour le barrage de notre projet et **nous pouvons donc nous servir de la formule de Bazin** pour vérifier la hauteur d'eau sur le seuil en cas de forte crue.

$$\text{Soit : } Q = m \times L \times h \times \sqrt{2 \times g \times h}$$

Données :

- Accélération de pesanteur :  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$
- La largeur du seuil déversant :  $L = 10 \text{ m}$

Avec :

$$m = \text{coeff déversoir} \times \text{contraction lat} = \left(0,405 + \frac{0,003}{h}\right) \times \left(1 + 0,55 \times \frac{h^2}{(h+p)^2}\right) \times 1$$

Données :

- Hauteur de pelle actuelle :  $P = 2,70 \text{ m}$

Nous connaissons le débit  $Q = 12,5 \text{ m}^3/\text{s}$ , et nous cherchons la hauteur  $h$ . Nous choisissons de connaître le débit capable de passer sur le barrage sans submerger le local du dessableur à 1m70 au-dessus de la crête, soit  $h = 1,70 \text{ m}$ .

Donc  $m = 0,44$

$$\text{D'où } Q = 0,44 \times 10 \times 1,70 \times \sqrt{2 \times 9,81 \times 1,70} = 43,21 \text{ m}^3/\text{s}$$

**Donc il faudrait un débit de 43 m<sup>3</sup>/s pour passer au niveau de la hauteur du dessableur.**

Pour un débit  $Q = 12,5 \text{ m}^3/\text{s}$ , la hauteur  $h$  serait de :

$$\mathbf{h = 0,75 \text{ m}}$$

L'installation de la prise d'eau peut donc largement supporter une crue centennale même si celle-ci est un peu chargée et que la vanne de chasse serait bouchée.

A l'inverse, le projet n'augmentera pas le risque de crues sur les cours d'eau concernés. En phase d'exploitation comme en phase travaux, le personnel sera formé et sensibilisé sur le risque d'inondation et l'accès sera limité en cas de risques trop forts.

Concernant l'usine, SERHY a effectué une simulation à l'aide du logiciel HEC-RAS (*Hydrologic Engineering Centers River Analysis System ; Système d'analyse des rivières du centre d'ingénierie hydrologique*). C'est un logiciel de modélisation hydraulique destiné à simuler l'écoulement dans les cours d'eau et les canaux. Depuis la version 5.0, il est possible de réaliser des modélisations 1D ou 2D de la rivière et des plaines d'inondation.

Le programme a été élaboré par le ministère américain de la Défense (corps des ingénieurs de l'armée des États-Unis) dans le but de gérer les rivières, les ports et autres travaux publics relevant de leur compétence, il a été largement diffusé par le monde depuis sa publication en 1995. Développé par l'*Hydrologic Engineering Center (HEC)* en Californie, ce système permet aux ingénieurs en hydraulique d'analyser les débits dans le lit des rivières et de déterminer les zones inondables. Il intègre de nombreux moyens de saisie de données, de composants d'analyse hydraulique, de stockage de données, d'édition de rapports sous forme de tables et de graphiques.

Le logiciel permet de déterminer la hauteur de la surface de l'eau lors d'une crue centennale.

Pour rappel, l'usine est prévue à l'altitude **927 mNGF**.

## HYPOTHESES

### DEBIT

Des calculs réalisés sur les Hautes-Alpes par notre bureau d'étude à partir de séries de données de plus longue période, affichent des résultats allant de 1,5 à 2,5 m<sup>3</sup>/s/km<sup>2</sup> pour le pic journalier de la crue centennale. Pour cette étude, nous partirons sur la valeur la plus défavorable, à savoir 2,5 m<sup>3</sup>/s/km<sup>2</sup>.

Le débit de crue centennale du torrent du Colomaban est de :

$$Q_{100 \text{ Colomaban}} = \text{Bassin Versant} \times \text{Débit crue} = 7,23 \text{ km}^2 \times 2,5 \text{ m}^3/\text{s}/\text{km}^2 = 18,07 \text{ m}^3/\text{s} \\ \approx 18 \text{ m}^3/\text{s}$$

Le débit de crue centennale du torrent de l'Eau Rousse est de :

$$Q_{100 \text{ Eau Rousse}} = \text{Bassin Versant} \times \text{Débit crue} = 40 \text{ km}^2 \times 2,5 \text{ m}^3/\text{s}/\text{km}^2 = 100 \text{ m}^3/\text{s}$$

En effet, l'usine est située en aval de la confluence du Colomaban et de l'Eau Rousse, en rive gauche de l'Eau Rousse.

Le débit sera donc :  **$Q_{\text{crue}} = 118 \text{ m}^3/\text{s}$**

Ce débit a été projeté au niveau du profil n°7.

### COEFFICIENT DE MANNING :

Le tableau suivant indique les valeurs maximales que l'on peut attendre pour le coefficient de débit dans le cas de conduites ou de canaux en service ainsi que dans celui de rivières naturelles. Les valeurs réelles peuvent être très inférieures, par exemple en cas de mauvaises réalisation des ouvrages, d'ensablement important ou de dégradation des parois.

Nature des parois	Coefficient K (m <sup>1/3</sup> .s <sup>-1</sup> )
PVC, PRV	85 à 90
Grès	80 à 85
Béton lisse	70 à 75
Maçonnerie	65 à 70
Noue enherbée	50 à 60
Béton dégradé - maçonnerie ancienne - terre battue	55 à 60
Rivière régulière en lit rocheux ou berges en terre enherbées	40 à 50
Rivière en lit de cailloux - berges en terre dégradées	30 à 40
Berges totalement dégradées - torrent transportant de gros blocs	15 à 30

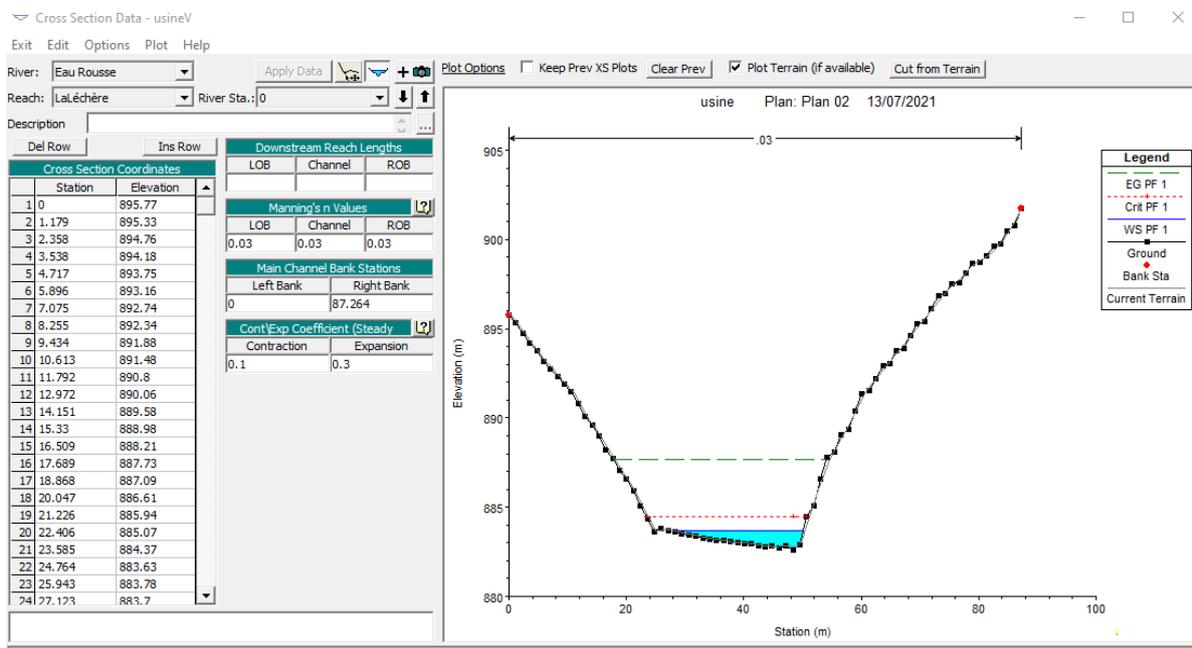
Dans notre cas, nous choisissons de nous positionner dans le cas le plus défavorable tout en restant en adéquation avec le profil du cours d'eau.

La valeur du coefficient sera donc de : ***Coeff de Manning* = 30 m<sup>1/3</sup>/s**  
L'eau rousse serait en **régime torrentiel**.

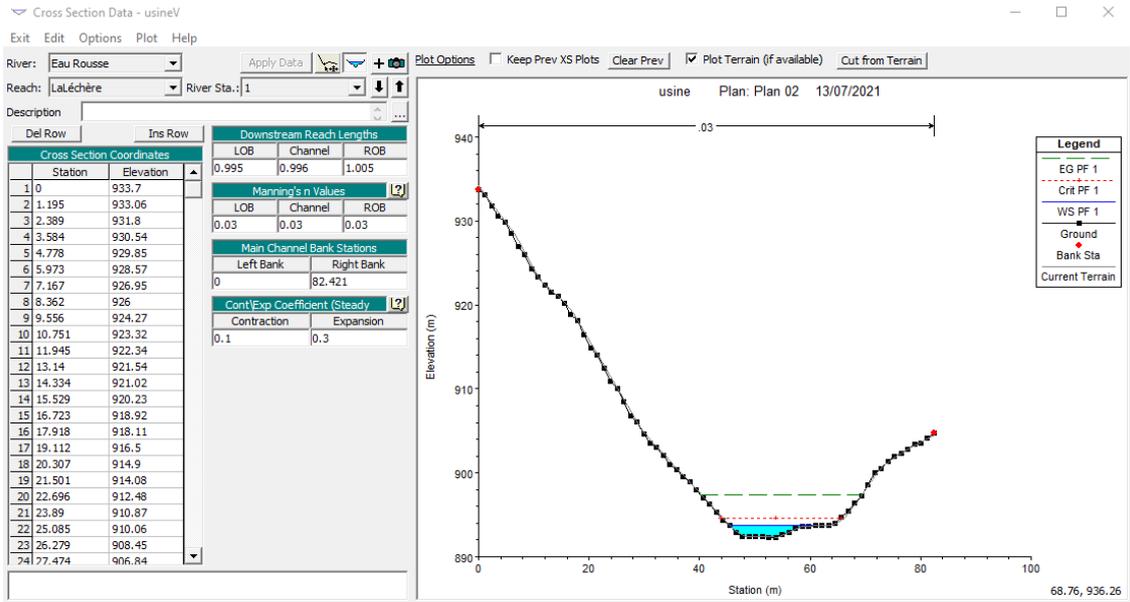
Nous avons choisi 8 transects :



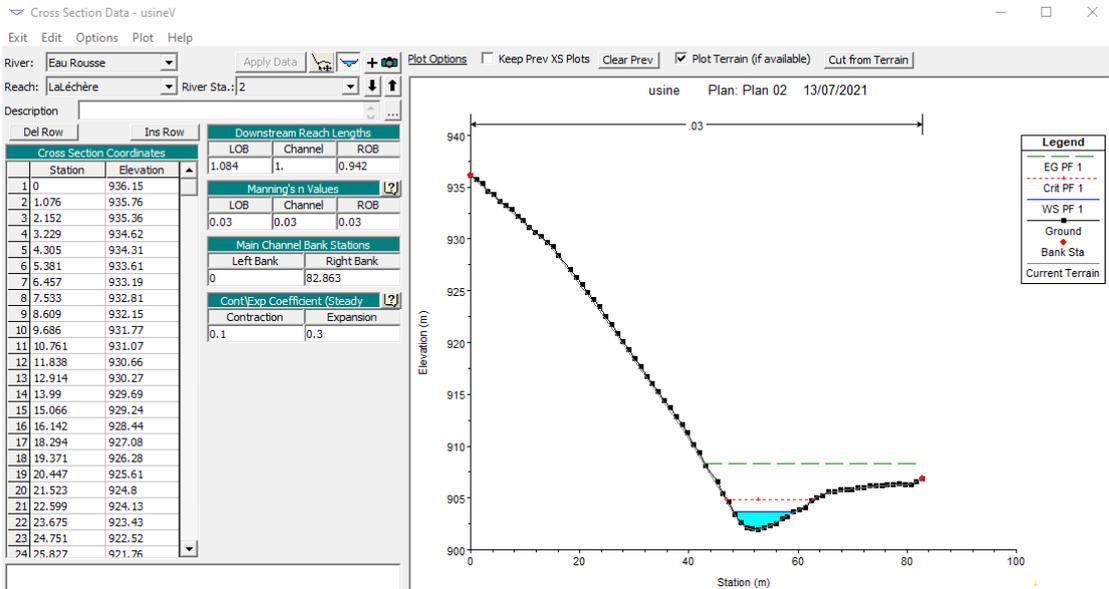
Voici leurs profils respectifs :



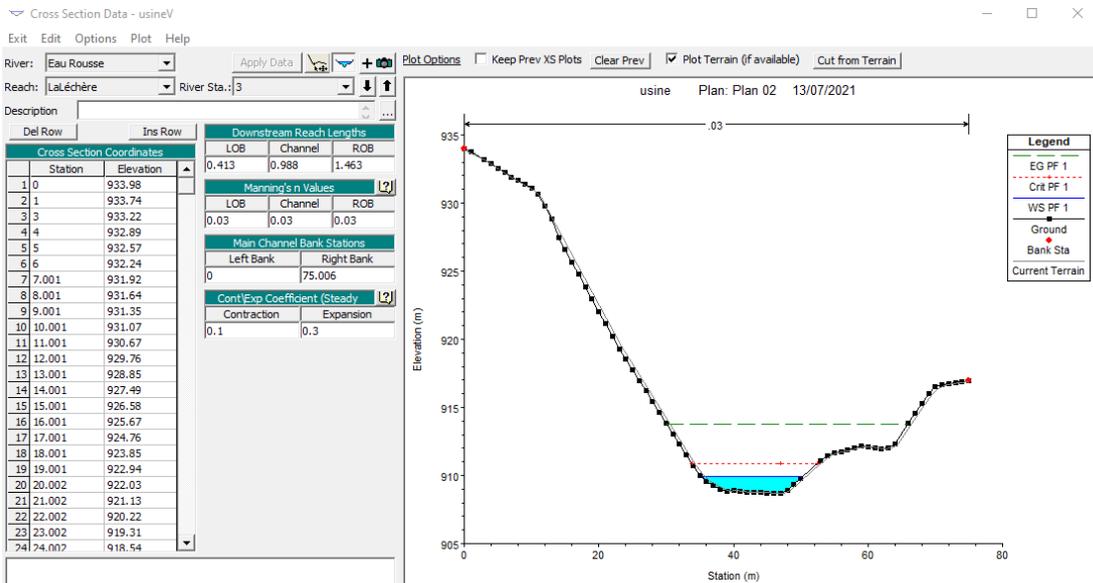
Profil transect 0



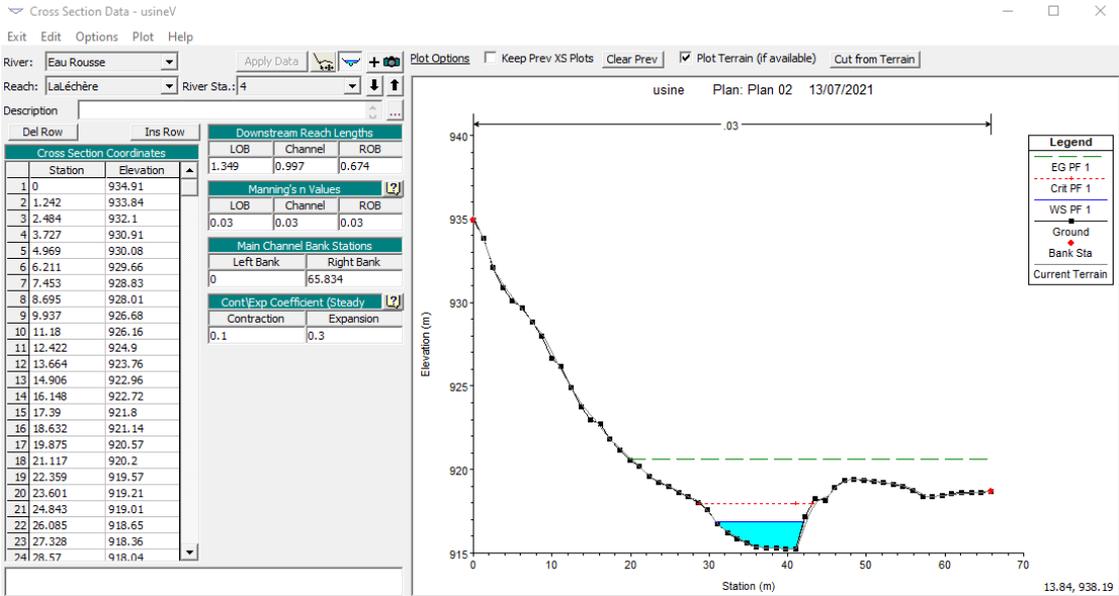
Profil transect 1



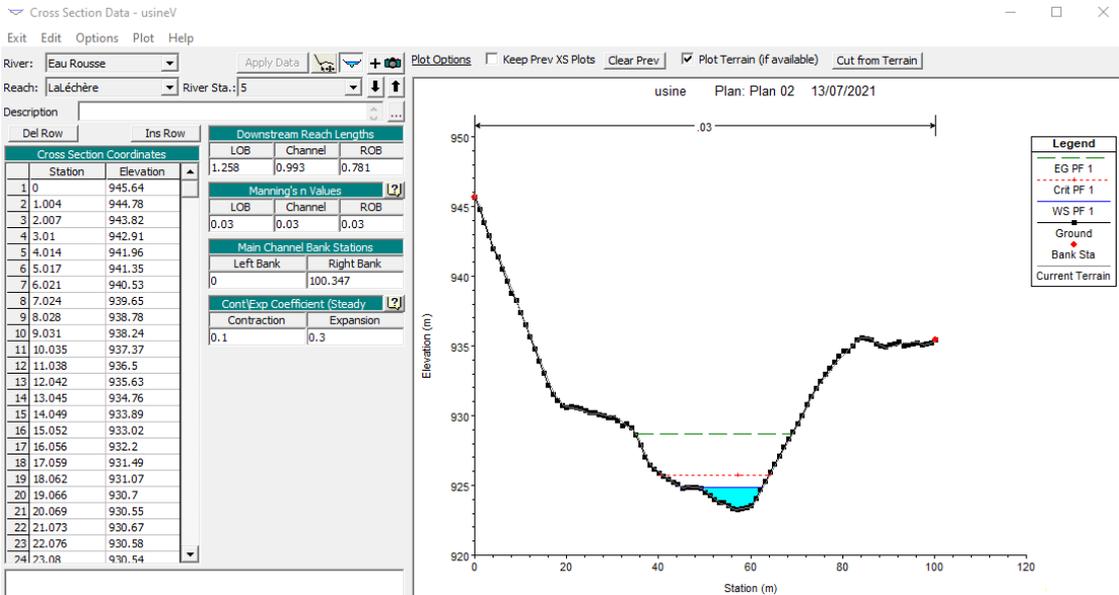
Profil transect 2



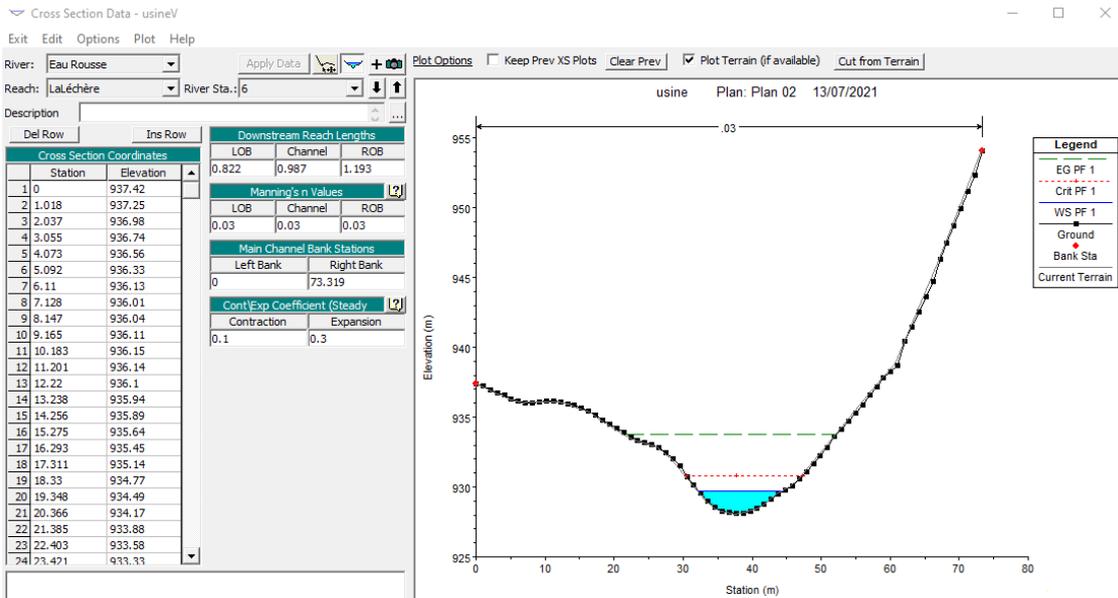
Profil transect 3



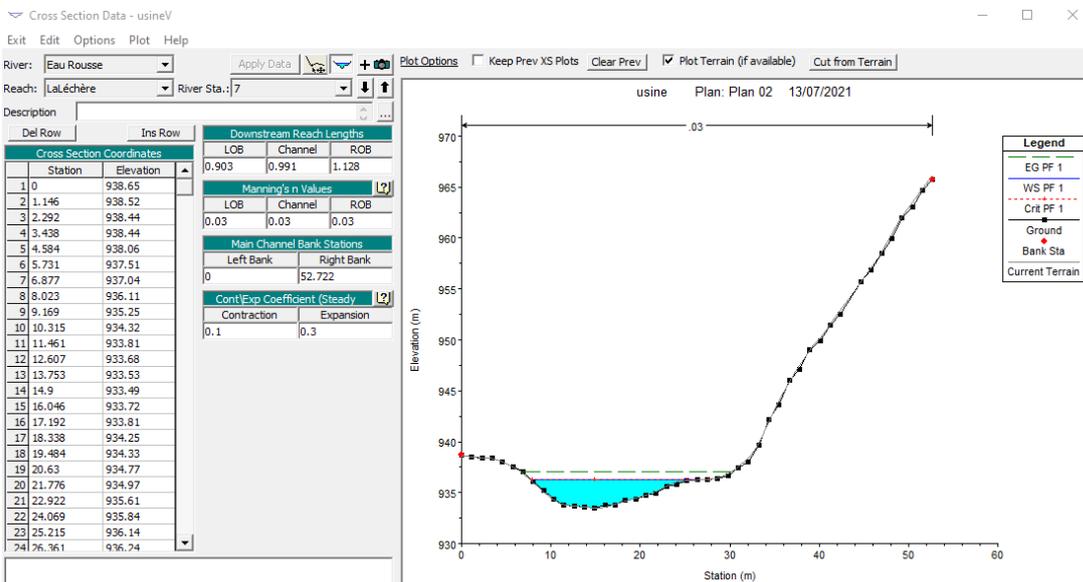
Profil transect 4



Profil transect 5



Profil transect 6



Profil transect 7

Voici le résultat du calcul du logiciel :



Simulation logiciel Hec-Ras

HEC-RAS Plan: V2 River: Eau Rousse Reach: LaLéchère Profile: PF 1												Reload Data
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
LaLéchère	7	PF 1	118.00	933.49	936.25	936.25	937.03	0.008410	3.90	30.26	19.76	1.01
LaLéchère	6	PF 1	118.00	928.08	929.74	930.79	933.77	0.069154	8.89	13.28	12.42	2.75
LaLéchère	5	PF 1	118.00	923.28	924.84	925.75	928.68	0.087096	8.68	13.60	15.87	2.99
LaLéchère	4	PF 1	118.00	915.23	916.90	917.96	920.64	0.057343	8.56	13.78	11.23	2.47
LaLéchère	3	PF 1	118.00	908.66	909.89	910.86	913.79	0.081822	8.74	13.50	14.96	2.94
LaLéchère	2	PF 1	118.00	901.97	903.71	904.86	908.29	0.076199	9.48	12.45	11.13	2.86
LaLéchère	1	PF 1	118.00	892.31	893.77	894.62	897.32	0.090393	8.34	14.14	18.08	3.01
LaLéchère	0	PF 1	118.00	882.57	883.67	884.45	887.68	0.149051	8.86	13.31	22.80	3.70

Total flow in cross section.

Résultat des calculs du logiciel Hec-Ras par transect

Avec :

Q total : débit total dans chaque transect.

Min Ch El : niveau d'eau minimal du lit du cours d'eau

W.S. Elev : niveau d'eau de la surface d'eau

Crit W.S. : niveau d'eau de la surface d'eau critique

E.G. Elev : niveau d'énergie

E.G. Slope : énergie dans la pente

Vel Chnl : vitesse du lit du cours d'eau

Flow Area : surface occupée par l'eau

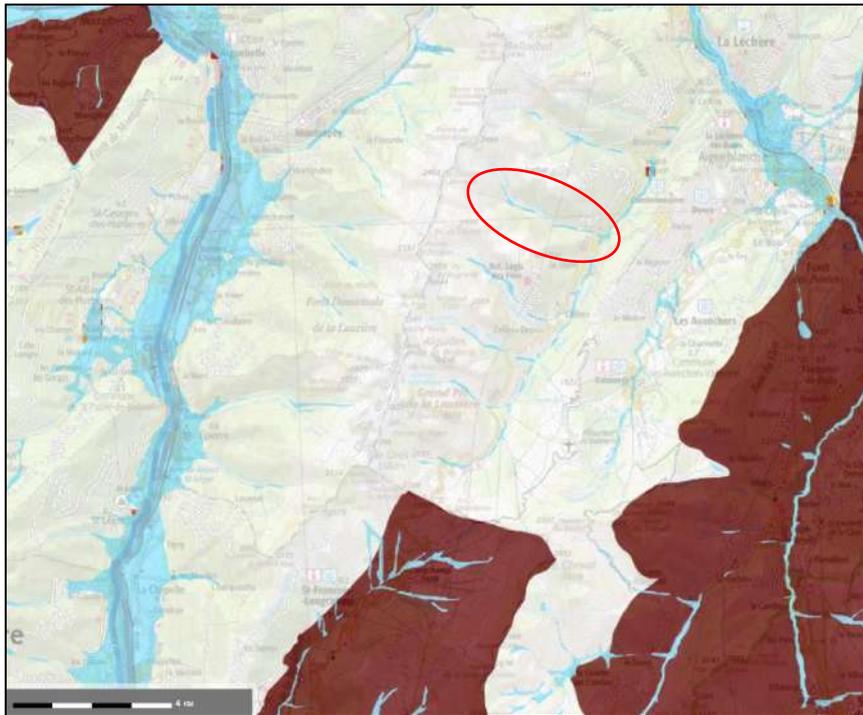
Top Width

Froude # Chl : nombre de Froude du lit du cours d'eau

L'usine est implantée au niveau du transect n°5, on observe que le niveau de la surface de l'eau en cas de crue (W.S. Elev) serait de 924,84 mNGF, soit 2,16m sous le niveau de l'usine.

Celle-ci est également à 21m du cours d'eau de l'Eau Rousse.

Le risque qu'une crue même centennale touche l'usine est faible.



Zones sensibles aux remontées de nappes (En blanc = aucun débordement ; en bleu = enveloppes approchées des inondations potentielles de cours d'eau). Source : infoterre.brgm.fr

Un risque d'inondation **faible** est présent sur les extrémités du projet (prise d'eau et usine hydroélectrique). Ces secteurs peuvent être potentiellement soumis à des crues potentielles. Les ouvrages sont dimensionnés en conséquence et n'augmenteront pas le risque d'inondation.

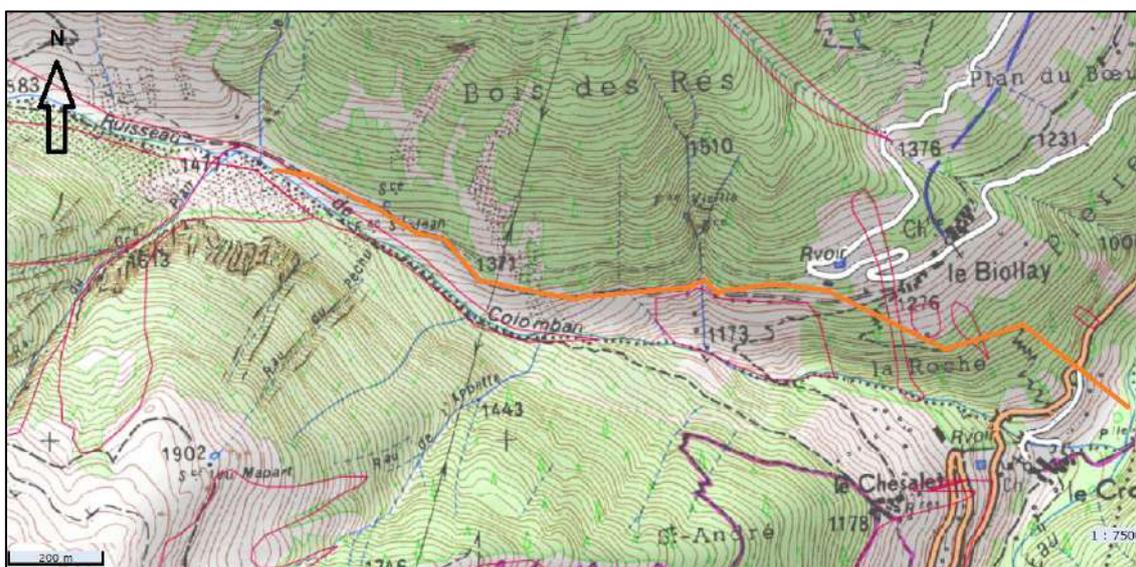
## 6.2.2. AVALANCHE

SOURCE: [map.avalanches.fr](http://map.avalanches.fr)

Des phénomènes d'avalanches issus de témoignages et d'analyse de terrain sont localisés sur la zone d'étude d'après la CLPA (Carte de Localisation des Phénomènes d'Avalanche visible ci-après) éditée par l'INRAE. Les secteurs sensibles sont localisés au niveau de la prise d'eau et dans la pente forte sous le lieu-dit du Biollay. Le secteur du Biollay est forestier et limite fortement les coulées de neige.

Les ouvrages de la centrale hydroélectrique sont dimensionnés en conséquence et n'induiront pas une augmentation des avalanches sur la zone.

En phase travaux, le risque est considéré comme nul car aucune personne ne sera amenée à travailler en hiver. Toutefois, en phase d'exploitation, le risque d'avalanche existe et le personnel sera formé et sensibilisé en conséquence. De plus, les accès seront limités en cas de risques d'avalanches forts.



Recueil de témoignages des zones d'avalanche (En orange = emprise de la conduite forcée ; en rose = emprise des avalanches). Source : [map.avalanches.fr](http://map.avalanches.fr)

Une étude géotechnique préalable réalisée par le bureau d'étude Alpes Ingé en date du 3 juin 2021 est présentée en Annexes de l'étude d'impact.

Les services départementaux ont émis des inquiétudes quant à l'impact du déboisement prévu pour la CF (frange de 10 m) vis-à-vis d'un aléa avalanche sur la RD.

Après avoir réalisé une analyse précise du tracé de la conduite lors de la visite de terrain le bureau d'étude AlpeIngé conclut que :

- > L'ouvrage de la prise d'eau s'implante sous deux couloirs d'avalanches, en règle générale il devrait être protégé vis-à-vis de cet aléa par un couvert neigeux suffisant, néanmoins il conviendra d'encastrement au maximum les ouvrages et de renforcer les parties saillantes.
- > La conduite n'emprunte pas de couloirs d'avalanches majeurs,
- > La présence uniquement de jeunes arbres dans les couloirs d'avalanches indique que la forêt en l'état actuel n'entrave pas l'écoulement d'avalanches.
- > Sur la partie immédiatement à l'amont de la RD la forêt est trop espacée pour avoir une incidence quelconque sur l'écoulement d'une avalanche et au regard de l'espacement des arbres le déboisement restera très minime sur cette partie du linéaire.

**De ce fait le déboisement prévu pour la conduite forcée n'aura aucune incidence défavorable sur l'écoulement d'avalanches qui pourraient atteindre la RD 213.**

Tenant compte de la difficulté d'accès en période hivernale à la prise d'eau, située par ailleurs en aval d'un couloir d'avalanches, un dispositif de lecture à distance du débit réservé est proposé. Tout comme la centrale de Bonneval, le débit réservé sera restitué via un orifice calibré. Une sonde permettra de mesurer la charge et de calculer le débit transitant par le dit orifice. Il sera mis à disposition sur un site internet.

Un risque d'avalanche est présent sur plusieurs zones du projet. Les avalanches ne constituent pas un risque important face au projet qui prévoit des équipements en conséquence et à l'inverse, le projet ne va pas augmenter le risque d'avalanche sur la zone. L'enjeu est **faible**.

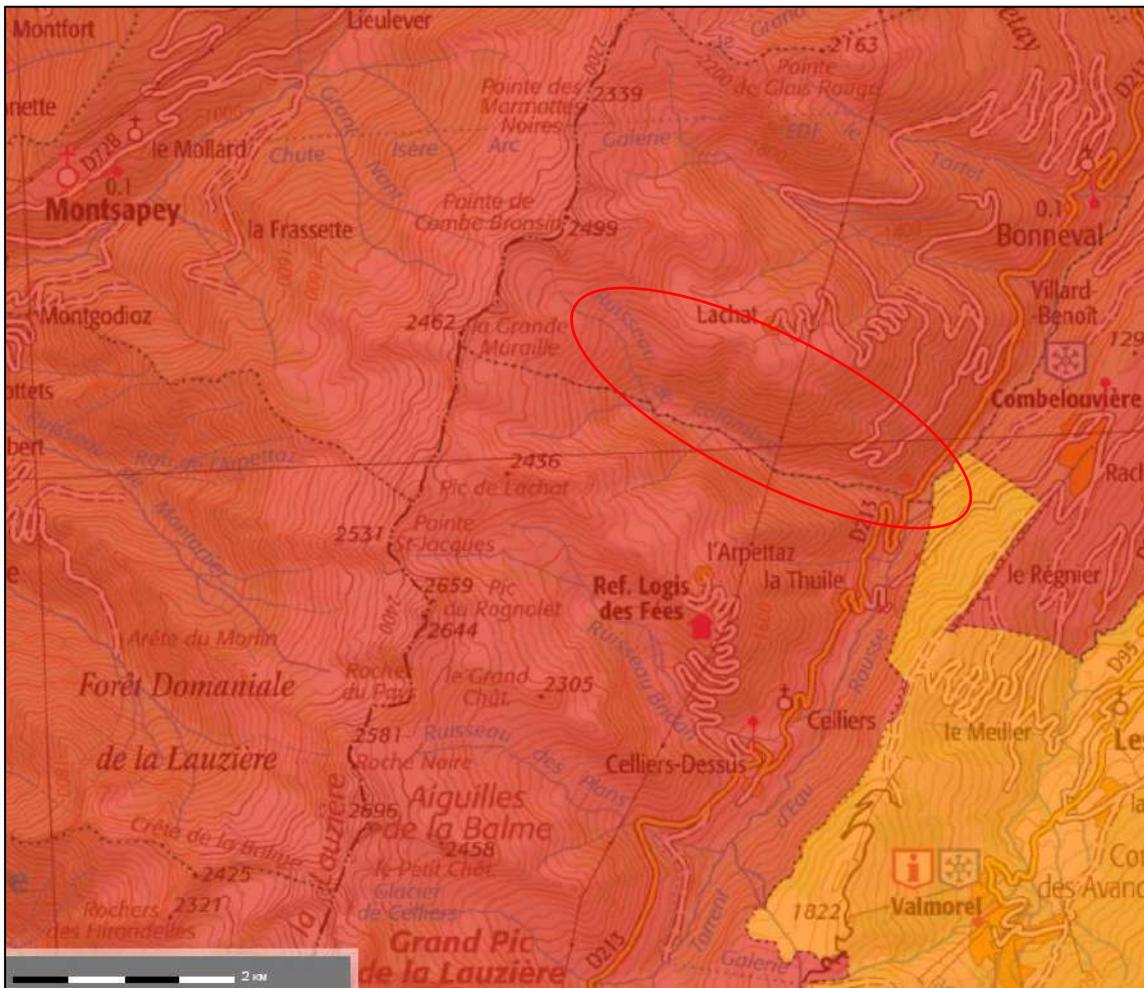
### **6.2.3. SEISME**

*Source : INFOTERRE.BRGM.FR et georisques.gouv.fr*

L'ensemble de la zone d'étude est exposé à un risque sismique de niveau modéré à moyen. L'historique des séismes potentiellement ressentis sur la zone indique une intensité maximale de classe VI occasionnant des « dégâts légers » de type « fissurations du plâtre ».

Aucune incidence négative notable sur l'environnement, lié au risque de séisme, n'est attendue du projet. Cette donnée est prise en compte pour le dimensionnement des ouvrages de génie civil.

Le personnel sera formé et sensibilisé au risque sismique présent sur la zone.



Zones sismiques du projet (En orange = risque modéré de niveau 3 ; en rouge = risque moyen de niveau 4).  
Source : infoterre.brgm.fr

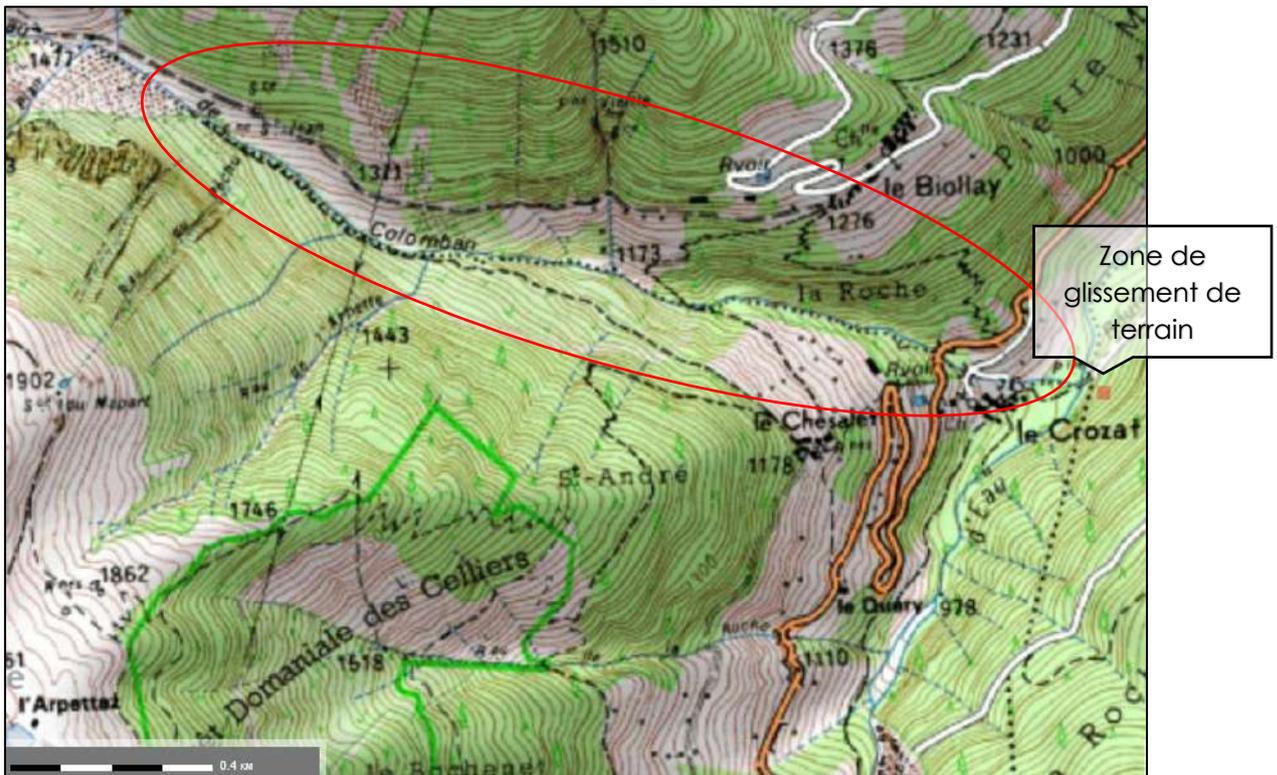
Le risque sismique est jugé **faible**, car le projet est prévu à cet effet. De plus, ce dernier n'occasionnera pas une augmentation du risque sismique sur la zone.

#### 6.2.4. GLISSEMENT DE TERRAIN

Source : INFOTERRE.BRGM.FR et georisques.gouv.fr

L'ensemble de la zone d'étude est exposé à un risque de mouvement de terrain non localisé. Une zone de glissement de terrain a toutefois été enregistrée sur le versant opposé au lieu-dit du Crozat (cf carte ci-après).

Il faut noter que la zone d'étude est très forestière ce qui limite très fortement le risque de glissement de terrain.



Zones soumises au mouvement de terrain. Source : infoterre.brgm.fr

Une étude géotechnique préalable réalisée par le bureau d'étude Alpes Ingé en date du 3 juin 2021 est présentée en Annexes de l'étude d'impact. Les principales conclusions sont les suivantes :

Les terrains meubles (notamment les remblais de piste) sont stables à l'état actuel mais pourront se déstabiliser à la faveur de circulations d'eau, lors d'intempéries notamment. De ce fait, il conviendra d'adapter le phasage et la méthodologie des travaux en conséquence :

- > Limiter les ouvertures des fouilles (durée & taille),
- > Eviter les ouvertures le lendemain de fortes intempéries (terrains saturés en eau),
- > Gérer les eaux de ruissellement provenant de la piste.

Compte tenu du contexte très forestier de la zone, le risque de glissement de terrain sur la zone peut être considéré comme **nul**.

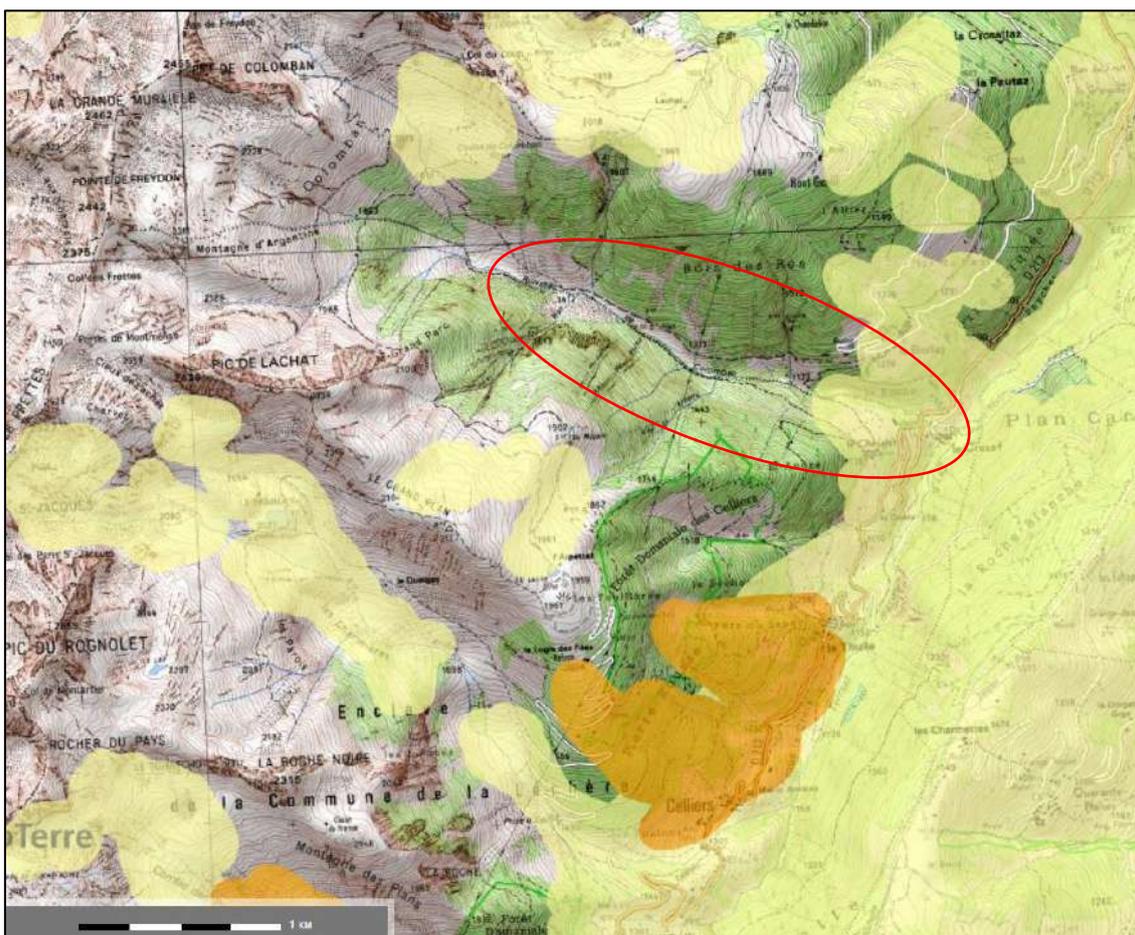
## 6.2.5. RETRAIT ET GONFLEMENT DES SOLS ARGILEUX

Source : INFOTERRE.BRGM.FR et georisques.gouv.fr

L'ensemble du projet est concerné par le risque de retrait-gonflements des sols argileux. Cependant l'aléa est indiqué comme faible.

Un niveau d'aléa faible correspond aux zones sur lesquelles la survenance de sinistres est possible en cas de sécheresse importante, mais avec des désordres ne touchant qu'une faible proportion des bâtiments (en priorité ceux qui présentent des défauts de construction ou un contexte local défavorable, proximité d'arbres ou hétérogénéité du sous-sol par exemple).

Aucune incidence négative notable sur l'environnement, lié au risque de retrait-gonflement des sols argileux, n'est attendue du projet.



Zones soumises au retrait et gonflement des argiles (En transparent = aléa nul ; en beige = aléa faible).  
Source : infoterre.brgm.fr

L'enjeu est jugé **nul** face au retrait et gonflement des sols argileux.

## 6.2.6. AFFAISSEMENT ET EFFONDREMENT

Source : infoterre.brgm.fr et georisques.gouv.fr

Aucun effondrement ou affaissement n'est localisé sur la commune et sur le projet.

De plus, le secteur est très forestier ce qui annule tout risque d'affaissement et d'effondrement sur la zone.

L'enjeu est jugé **nul** face au risque d'affaissement et d'effondrement.

## 6.2.7. CHUTE DE BLOCS

Source : [infoterre.brgm.fr](http://infoterre.brgm.fr) et [georisques.gouv.fr](http://georisques.gouv.fr)

L'aléa de chute de blocs n'est pas cartographié.

Les prospections terrains sur le volet environnemental ont permis de relever un risque de chute de blocs existant à l'entrée de la piste forestière qui servira à enfouir la conduite forcée. En effet, le départ de la piste est surplombé de petits affleurements rocheux qui peuvent engendrer des chutes de blocs, notamment au printemps lors des phases de dégel.

Un risque de chute de blocs peut être envisagé via le passage du personnel pendant la phase travaux et pendant la phase d'exploitation. Ce personnel sera donc formé et sensibilisé au risque de chute de blocs existant. De plus, il sera envisagé un port du casque obligatoire pour tout accès à la piste forestière.

Une étude géotechnique préalable réalisée par le bureau d'étude Alpes Ingé en date du 3 juin 2021 est présentée en Annexes de l'étude d'impact. Les principales conclusions sont les suivantes :

D'une manière générale l'aléa chute de blocs et pierres n'affectera pas la conduite en phase définitive vu qu'elle sera protégée par un recouvrement suffisant (minimum 1m au-dessus de la génératrice supérieure).

Pour traiter ces linéaires il conviendra en phase travaux :

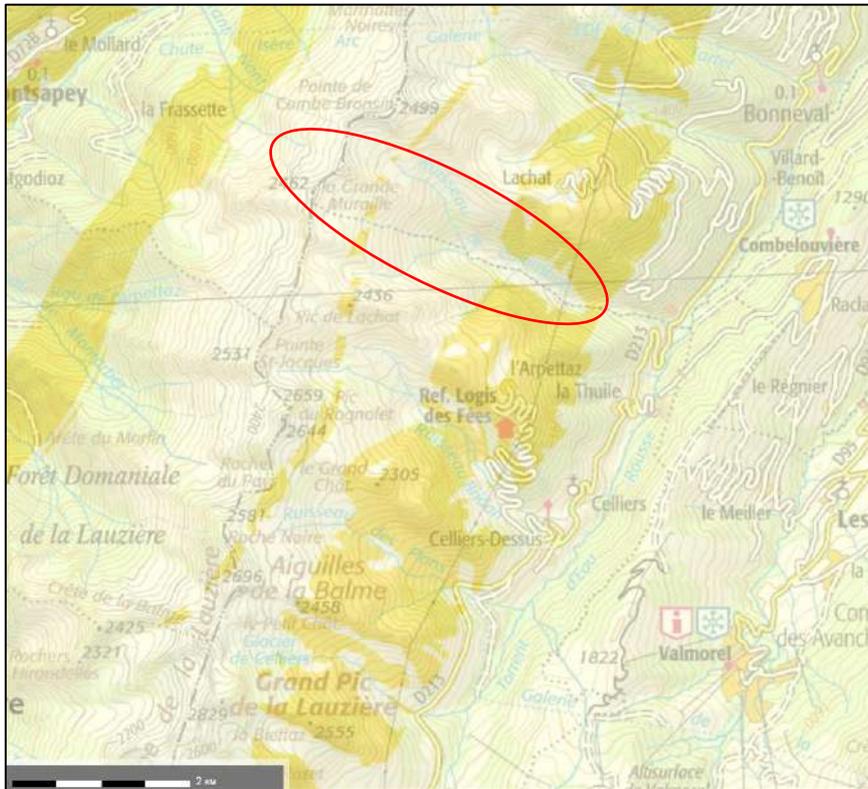
- > De réaliser au préalable une campagne de purges manuelles en technique acro,
- > De limiter l'ouverture des fouilles au minimum en réduisant les tronçons à des longueurs permettant une ouverture/fermeture des fouilles en moins de 48h,
- > D'éviter toute ouverture et stationnement en pied de falaise durant et après de fortes précipitations.

Avec les aléas recensés sur le secteur, l'aléa MOYEN pour l'ouvrage est estimé à moyen en phase travaux sur une petite portion du projet, lié essentiellement au passage du personnel. Le risque est jugée **FAIBLE** en définitif.

## 6.2.8. ROCHES AMIANTIFERES

Source : [INFOTERRE.BRGM.FR](http://INFOTERRE.BRGM.FR) et [georisques.gouv.fr](http://georisques.gouv.fr)

La zone d'étude est concernée par un aléa de présence d'amiante naturel considéré comme nul à faible. Aucune prescription particulière n'est donc à prendre en considération.



Zones soumises aux aléas amiantifères (En beige = risque nul à très faible ; en jaune = risque faible). Source : [infoterre.brgm.fr](http://infoterre.brgm.fr)

L'enjeu est jugé **nul**.

### 6.3. SYNTHÈSE DE LA VULNÉRABILITÉ DU PROJET FACE AUX RISQUES

TYPE ALEAS	RISQUE	PRESCRIPTIONS POUR LE PROJET	INCIDENCES POTENTIELLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT EN CAS D'ALEAS
Inondation et crue	<b>MOYEN</b>	Les équipements sont prévus pour faire face à ce risque. Le personnel sera amené à accéder à la prise d'eau ou la centrale en phase exploitation et travaux. Une formation du personnel est prévue et l'accès sera limité en cas de risque important (fonte des neiges).	Diminution du risque d'inondation et de crue en aval du projet. Aucune incidence notable en amont.
Avalanche	<b>FAIBLE</b>	Les équipements sont prévus pour faire face à ce risque. En phase de travaux, aucune intervention en hiver. Le personnel sera amené à accéder partiellement à la prise d'eau ou la centrale en phase exploitation. Une formation du personnel est prévue et l'accès sera limité en cas de risque important.	Aucune incidence du projet induite sur le risque d'avalanche.
Séisme	<b>FAIBLE</b>	Les équipements sont prévus pour faire face à ce risque. Le personnel sera amené à accéder partiellement à la prise d'eau ou la centrale en phase exploitation. Une formation du personnel est prévue et l'accès sera limité en cas de risque important.	Aucune incidence du projet induite sur le risque sismique.
Glissement de terrain	<b>NUL</b>	-	-
Retrait et gonflement des argiles	<b>NUL</b>	-	-
Affaissement et effondrement	<b>NUL</b>	-	-
Chute de blocs	<b>MOYEN</b>	Les équipements sont prévus pour faire face à ce risque. Le personnel sera amené à accéder partiellement à la zone sensible à la chute de blocs en phase exploitation et travaux. Une formation du personnel est prévue et le port du casque sera obligatoire pour circuler sur la piste forestière.	Aucune incidence du projet induite sur le risque de chute de blocs.
Roches amiantifères	<b>NUL</b>	-	-

## CHAPITRE 7. SOLUTIONS DE SUBSTITUTION

*L'article R122-5 du Code de l'environnement précise le contenu de l'étude d'impact qui comporte :*

*« 7° Une description des solutions de substitution raisonnables qui ont été examinées par le maître d'ouvrage, en fonction du projet proposé et de ses caractéristiques spécifiques, et une indication des principales raisons du choix effectué, notamment une comparaison des incidences sur l'environnement et la santé humaine ; »*

### 7.1. DESCRIPTION DES VARIANTES

SERHY Ingénierie est spécialisée dans le développement, la construction, l'exploitation et la maintenance de centrales hydroélectriques. Le présent projet de microcentrale se décompose comme suit :

- > **Prise d'eau** : L'emplacement de la prise d'eau semble optimal au bout de la piste d'accès au vallon, avec un ancrage sur un gros bloc en bordure du cours d'eau. Ce choix permet de conserver un bassin versant d'environ 5 km<sup>2</sup> tout en favorisant un fort dénivelé jusqu'au hameau du Crozat vers lequel serait implantée l'usine hydroélectrique.
- > **Usine** : Elle sera positionnée en contrebas du hameau du Crozat sur un replat en rive gauche juste à l'amont de la confluence avec l'Eau Rousse qui permettrait un chantier facilité. Le bâtiment s'intégrerait bien dans le paysage et le style d'architecture locale serait parfaitement respecté.
- > **Conduite forcée** : Elle fera le lien entre la prise d'eau et l'usine. Elle est localisée au maximum sur des habitats anthropiques et elle longe une piste existante pour une grande partie.
- > **Ligne moyenne tension** : elle sera enterrée permettant d'évacuer l'énergie produite sur le réseau ERDF.

L'hydroélectricité est la 1<sup>re</sup> source d'électricité renouvelable en France. Compte tenu du fort potentiel hydroélectrique du ruisseau du Colomban, le présent projet est en cohérence avec ce cours d'eau propice aux microcentrales hydroélectriques (Bonneval, Le Bayet, ...) et avec la création d'une électricité renouvelable.

Le projet a fait l'objet d'une réflexion dans sa phase conception afin d'éviter au maximum les impacts sur l'environnement et les habitations situées à proximité.

Le tracé de la conduite n'a pas fait l'objet d'une variante à proprement parler, car la solution de moindre impact sur l'environnement a été adoptée en amont du projet avec le choix d'un tracé qui suit une piste et un chemin forestier déjà existants. De plus, le maître d'ouvrage a choisi d'enfouir la conduite afin que le projet ait un impact visuel réduit à son maximum et afin que les milieux puissent se revégétaliser naturellement.

Concernant l'emplacement de l'usine ainsi que l'emplacement du canal de restitution au cours d'eau, ces éléments ont fait l'objet d'une analyse des variantes, présenté ci-dessous notamment au regard de critères environnementaux.

Compte tenu des enjeux du projet, une variante a été envisagée pour éviter tout impact de l'usine sur l'habitat d'aulnaies.

La prise d'eau n'a pas nécessité de réflexion particulière car une prise d'eau similaire a été construite par le passé par SERHY sur un torrent similaire à celui-ci. SERHY a donc décidé de prévoir le même ouvrage en modifiant simplement les dimensions.

Quant à son emplacement, celui-ci s'est également imposé naturellement car se trouvant en bout de piste facilitant l'accès et dans un espace légèrement reffermé pour toutes les raisons évoquées dans la présentation du projet.

### 7.1.1. VARIANTE 1

Le projet initial prévoyait de placer l'usine hydroélectrique sur l'habitat de Forêts riveraines à Alnus et Fraxinus. Cette usine aurait engendré une perte d'habitat d'intérêt communautaire, jugé à enjeu fort. Il s'avère que l'usine actuellement retenue est placée juste au-dessus de cet habitat et n'engendre aucune incidence sur la forêt riveraine.

De plus, le canal de fuite initial prévoyait de faire passer une buse en béton enfouie pour relier l'usine à l'Eau Rousse. Désormais, ce canal de fuite prévoit d'être une cunette hors sol.

## 7.2. COMPARAISON DES VARIANTES

PROJET RETENU	VARIANTE 1
<b>Critère environnemental</b>	
Aucune zone humide impactée. L'usine est en amont de la zone humide et le canal de fuite est hors sol.	Habitat de Forêt riveraine à Alnus et Fraxinus impactée sur 150 m <sup>2</sup> de manière permanente et canal de fuite enfoui dans la zone humide



## CHAPITRE 8. MESURES D'INTEGRATION ENVIRONNEMENTALE ET SUIVI DES MESURES

L'article R122-5 du Code de l'environnement précise le contenu de l'étude d'impact qui comporte :

« 8° Les mesures prévues par le maître de l'ouvrage pour :

– éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités ;

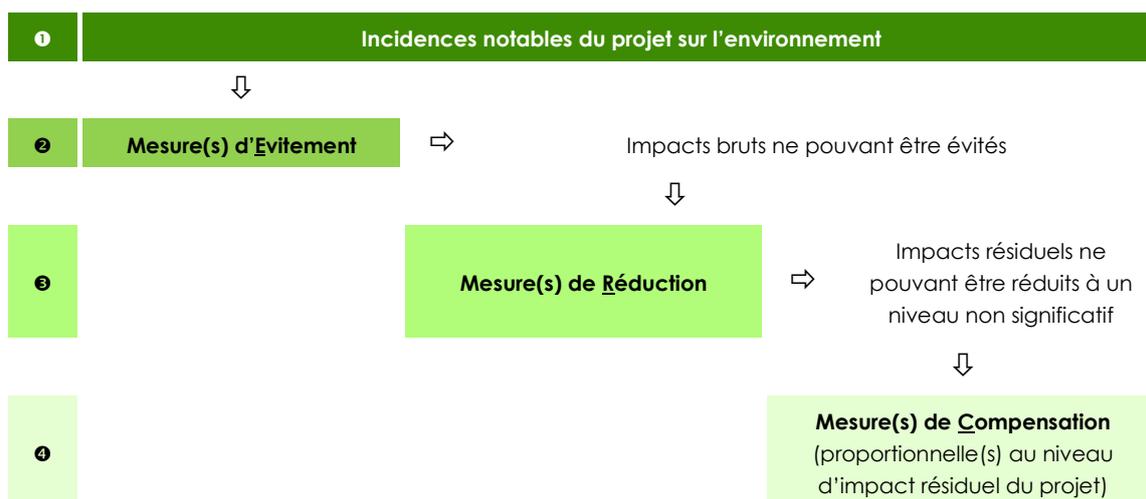
– compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité.

La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet sur les éléments mentionnés au 5 »

Dans la conception et la mise en œuvre de leurs projets, il est de la responsabilité des maîtres d'ouvrage de définir les mesures adaptées pour éviter, réduire et, lorsque c'est nécessaire et possible, compenser leurs impacts négatifs significatifs sur l'environnement.

Le principe de la logique Eviter-Réduire-Compenser (ERC) est illustré par le schéma ci-dessous. La séquence ERC englobe l'ensemble des thématiques de l'environnement (air, bruit, eau, sol, santé des populations...). Elle s'applique, de manière proportionnée aux enjeux. La loi du 8 août 2016 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages, portée par le ministère, est venue renforcer les attendus pour ces thématiques. En particulier, les atteintes à la biodiversité sont compensées, avec la notion d'**équivalence écologique** : les atteintes prévues ou prévisibles à la biodiversité occasionnées par la réalisation d'un projet de travaux « visent un **objectif d'absence de perte nette, voire de gain de biodiversité**. Les compensations doivent se traduire par une **obligation de résultat** et être effectives pendant toute la durée des atteintes. Elles ne peuvent pas se substituer aux mesures d'évitement et de réduction ».

Schéma du principe de la logique ERC (Eviter - Réduire - Compenser)



Le tableau figurant à la page suivante expose le raisonnement qui a conduit à la définition des mesures préconisées. Ces dernières sont également complétées par des modalités de suivi et des mesures d'accompagnement destinées à garantir à la fois la mise en œuvre effective de chaque mesure et leur pérennité.

Les mesures sont proposées dans le cas d'incidences considérées de niveaux faible à fort et sont proportionnées aux enjeux.

ENJEUX	INCIDENCES AVANT MESURES	NIVEAU D'INCIDENCES AVANT MESURE	MESURES D'EVITEMENT	MESURES DE REDUCTION	NIVEAU D'INCIDENCES RESIDUELLES	MESURES DE COMPENSATION	ACCOMPAGNEMENT	SUIVI
<b>Le patrimoine culturel et le paysage</b>								
Paysage	Unités paysagères	Pas de remise en cause de la qualité des unités paysagères à l'échelle régionale et départementale Implantation d'une prise d'eau dans l'unité locale du fond du vallon du Colomban : modification de l'ambiance naturelle	<b>FAIBLE</b>	-	MR 1 : Intégration paysagère de la prise d'eau  MR 2 : Intégration paysagère de l'usine, teintes et matériaux	<b>NEGLIGEABLE</b>	-	-
	Perceptions du site de projet	Secteur de projet très peu visible depuis des points de vue lointains (effet de masque par le relief et la végétation)  Modification des perceptions d'un ruisseau naturel au niveau de la prise d'eau, impact ponctuel Création d'une piste d'accès, modification faible des perceptions d'une prairie	<b>FAIBLE</b>	-	MR 1 : Intégration paysagère de la prise d'eau  MR 2 : Intégration paysagère de l'usine, teintes et matériaux	<b>NEGLIGEABLE</b>	-	-
	Éléments paysagers sensibles	Modification de l'aspect naturel du cours d'eau par des formes rectilignes et des matériaux artificiels de la prise d'eau et par la diminution de la quantité d'eau dans le torrent  Végétalisation de la tranchée de la conduite forcée au niveau des prairies et boisements qu'elle traverse Piste d'accès à l'usine : Aspect perméable adapté au contexte local  Architecture sobre de l'usine et bâtiment masqué par le boisement	<b>MOYEN</b>	-	MR 1 : Intégration paysagère de la prise d'eau  MR 2 : Intégration paysagère de l'usine, teintes et matériaux  MR 3 : Adaptation des travaux et des engins sur les boisements – « jardinage » des lisières  MR 8 : Remise en état de la piste forestière, du chemin d'accès à l'usine et de la rd213	<b>FAIBLE</b>	-	-

ENJEUX		INCIDENCES AVANT MESURES	NIVEAU D'INCIDENCES AVANT MESURE	MESURES D'EVITEMENT	MESURES DE REDUCTION	NIVEAU D'INCIDENCES RESIDUELLES	MESURES DE COMPENSATION	ACCOMPAGNEMENT	SUIVI
<b>Les milieux physiques</b>									
Terres	Forêts	Environ 4500 m <sup>2</sup> vont être défrichés de manière permanente pour l'emprise de l'usine et 7 m autour de la conduite forcée dans les pentes. Cette surface correspond à une perte de production de bois très faible relativement à la surface forestière autour de la zone	<b>FAIBLE</b>	-	MR 3 : Adaptation des travaux et des engins sur les boisements	<b>FAIBLE</b>	MC 1 : Reboisement des surfaces défrichées	-	MS 1 : Assistance environnementale en phase travaux  MS 2 : Suivi de l'efficacité des mesures environnementales
Eau	Hydrographie Qualités du Colombar	Destruction d'habitats sur l'emprise des aménagements, augmentation de polluants et de la qualité physico-chimique du Colombar en phase travaux et exploitation	<b>FAIBLE</b>	ME 1 : Gestion du chantier et des facteurs polluants	-	<b>NEGLIGEABLE</b>	-	-	
	Hydrographie Qualités de l'Eau Rousse	Destruction d'habitats sur l'emprise des aménagements, augmentation de polluants et de la qualité physico-chimique de l'Eau Rousse en phase travaux et exploitation	<b>MOYEN</b>	ME 1 : Gestion du chantier et des facteurs polluants	-	<b>NEGLIGEABLE</b>	-	-	
	Hydrographie Classements du Colombar	Incidence sur les poissons ayant justifié les classements : abrasion mécanique des branchies des poissons, assèchement temporaire de la prise d'eau, réduction de la surface d'habitat en eau avec le débit réservé	<b>FAIBLE</b>	ME 1 : Gestion du chantier et des facteurs polluants	MR 5 : Adaptation du calendrier des travaux en fonction des périodes sensibles de la faune terrestre et aquatique	<b>NEGLIGEABLE</b>	MC 2 : Mesure compensatoire du seuil de pussy	-	
	Hydrographie Classements de l'Eau Rousse	Incidence sur les poissons ayant justifié les classements : abrasion mécanique des branchies des poissons, assèchement temporaire de la prise d'eau, réduction de la surface d'habitat en eau avec le débit réservé	<b>FORT</b>	ME 1 : Gestion du chantier et des facteurs polluants	MR 5 : Adaptation du calendrier des travaux en fonction des périodes sensibles de la faune terrestre et aquatique	<b>NEGLIGEABLE</b>		-	
	Qualité des eaux superficielles	Risque de pollution des eaux superficielles pendant la phase travaux	<b>FAIBLE</b>	ME 1 : Gestion du chantier et des facteurs polluants	-	<b>NEGLIGEABLE</b>	-	-	
<b>La biodiversité</b>									
Zonages nature	ZNIEFF	Le projet est relativement petit par rapport aux surfaces des ZNIEFFs dans lesquelles il s'intègre. Toutefois, l'Aigle royal est concerné par le projet et des mesures d'évitement seront mises en place pour éviter tout dérangement. Le projet ne remettra pas en cause la présence des autres espèces dans les inventaires ZNIEFF	<b>FAIBLE</b>	-	MR 5 : Adaptation du calendrier des travaux en fonction des périodes sensibles de la faune terrestre et aquatique	<b>NEGLIGEABLE</b>	MC 1 : Reboisement des surfaces défrichées	MA 2 : Installation de nichoir pour les espèces cavernicoles	MS 1 : Assistance environnementale en phase travaux  MS 2 : Suivi de l'efficacité des mesures environnementales
	Réseau Natura 2000	L'Aigle royal est concerné par le projet en période de reproduction et par la ZPS. Le Faucon pèlerin est concerné par le projet en période de reproduction et par la ZPS. Le Pic noir se reproduit dans la zone d'étude et est concerné par la ZPS.	<b>FORT</b>	-	MR 5 : Adaptation du calendrier des travaux en fonction des périodes sensibles de la faune terrestre et aquatique	<b>NEGLIGEABLE</b>	MC 1 : Reboisement des surfaces défrichées	MA 2 : Installation de nichoir pour les espèces cavernicoles	MS 1 : Assistance environnementale en phase travaux  MS 2 : Suivi de l'efficacité des mesures environnementales

ENJEUX		INCIDENCES AVANT MESURES	NIVEAU D'INCIDENCES AVANT MESURE	MESURES D'EVITEMENT	MESURES DE REDUCTION	NIVEAU D'INCIDENCES RESIDUELLES	MESURES DE COMPENSATION	ACCOMPAGNEMENT	SUIVI	
Habitats naturels	Impacts indirects et temporaires possibles en phase Travaux via l'apport de polluants et/ou la divagation d'engins sur l'habitat « Forêts riveraines à Fraxinus et Alnus, sur sols inondés par les crues, mais drainés aux basses eaux ».		NEGLIGEABLE	ME 1 : Gestion du chantier et des facteurs polluants  ME 2 : Mise en défens de l'habitat « G1.21 – Forêts riveraines à Fraxinus et Alnus, sur sols inondés par les crues, mais drainés aux basses eaux »  ME 3 : Utilisation de matériaux non drainants pour la prise d'eau	MR 3 : Adaptation des travaux et des engins sur les boisements  MR 8 : Remise en état de la piste forestière, du chemin d'accès à l'usine et de la RD213	FAIBLE	MC 1 : Reboisement des surfaces défrichées  MC 3 : Création d'un site de compensation zone humide	-	MS 1 : Assistance environnementale en phase travaux  MS 2 : Suivi de l'efficacité des mesures environnementales  MS 3 : Suivi de l'habitat humide G1.21 « Forêt riveraines à Fraxinus et Alnus, sur sols inondés par les crues mais drainés aux basses eaux ».	
	Destruction permanente de 514,86 m² de l'habitat humide mixte « mégaphorbiaie et lisière ombragée » par la construction de la prise d'eau, du local technique, du plan d'eau et l'enfouissement de la conduite forcée. Le reste est une incidence temporaire.		MOYEN					-		
	Destruction partielle de l'habitat « hêtraie médio-européenne » par l'enfouissement de la conduite forcée		FAIBLE					-		
	Destruction partielle d'habitats, hors habitats d'intérêt communautaire, par l'enterrement de la conduite forcée		FAIBLE					-		
Flore	Risque de dispersion d'espèces exotiques envahissantes		MOYEN	ME 4 : Mesures préventives concernant les espèces exotiques envahissantes	-	NUL	-	-	MS 1 : Assistance environnementale en phase travaux  MS 2 : Suivi de l'efficacité des mesures environnementales	
	Risque d'importation d'espèces exotiques envahissantes		FAIBLE				-			
Faune	Avifaune	Risque de destruction par engins de chantier	MOYEN	ME 5 : Mise en défens des zones sensibles pour la faune	MR 3 : Adaptation des travaux et des engins sur les boisements  MR 5 : Adaptation du calendrier des travaux en fonction des périodes sensibles de la faune terrestre et aquatique	NUL	-	MA 2 : Installation de nichoir pour les espèces cavernicoles	MS 1 : Assistance environnementale en phase travaux  MS 2 : Suivi de l'efficacité des mesures environnementales	
		Dérangement	FORT				NEGLIGEABLE			-
		Destruction d'habitats	FAIBLE				NEGLIGEABLE			-
	Rhopalocères	Risque de destruction d'individus	MOYEN	ME 5 : Mise en défens des zones sensibles pour la faune	-	NUL	-	-		
		Destruction d'habitats de reproduction	FAIBLE	ME 6 : Adaptation des travaux et des engins sur la piste forestière	-	NUL	-	-		
	Amphibiens	1 espèce partiellement protégée, la Grenouille rousse, mais non menacée en Rhône-Alpes. Le cours d'eau de la zone d'étude n'est pas adapté pour la reproduction des amphibiens.	NEGLIGEABLE	-	MR 9 : Installation de barrière à amphibiens « anti-retour »	NEGLIGEABLE	-	-		

ENJEUX	INCIDENCES AVANT MESURES	NIVEAU D'INCIDENCES AVANT MESURE	MESURES D'EVITEMENT	MESURES DE REDUCTION	NIVEAU D'INCIDENCES RESIDUELLES	MESURES DE COMPENSATION	ACCOMPAGNEMENT	SUIVI
				MR 10 : Comblement de creux favorables à l'installation d'amphibiens				
Reptiles	Risque de destruction par engins de chantier	<b>MOYEN</b>		MR 4 : Construction de refuges favorables à proximité pour éloigner les reptiles	<b>NUL</b>			MS 1 : Assistance environnementale en phase travaux  MS 2 : Suivi de l'efficacité des mesures environnementales
	Dérangement	<b>MOYEN</b>	-	MR 5 : Adaptation du calendrier des travaux en fonction des périodes sensibles de la faune terrestre et aquatique	<b>NEGLIGEABLE</b>	-	-	
	Destruction d'habitats	<b>FAIBLE</b>		MR 3 : Adaptation des travaux et des engins sur les boisements  MR 4 : Construction de refuges favorables à proximité pour éloigner les reptiles	<b>NEGLIGEABLE</b>			
Chiroptères	Risque de dérangement des chauves-souris	<b>FORT</b>		MR 5 : Adaptation du calendrier des travaux en fonction des périodes sensibles de la faune terrestre et aquatique	<b>NEGLIGEABLE</b>			MA 1 : Installation de gîtes artificiels à chauves-souris
	Risque de destruction d'individus présents dans les arbres-gîtes et le bâti abandonné	<b>MOYEN</b>	ME 5 : Mise en défens des zones sensibles pour la faune  ME 8 : Recherche de chiroptères avant travaux et adaptation de la période de démolition du bâti abandonné	MR 6 : Installation de dispositifs anti-retour sur les arbres-gîtes et abattage doux	<b>NUL</b>	-		
	Destruction d'1 habitat anthropique favorable et de 9 arbres-gîtes potentiels	<b>MOYEN</b>	ME 6 : Mise en défens des zones sensibles pour la faune	MR 3 : Adaptation des travaux et des engins sur les boisements	<b>NEGLIGEABLE</b>	-		
Mammifères hors chiroptères	Risque de dérangement en période sensible	<b>MOYEN</b>	-	MR 5 : Adaptation du calendrier des travaux en fonction des périodes sensibles de la faune terrestre et aquatique	<b>NEGLIGEABLE</b>	-	-	
	Destruction d'habitats de vie	<b>FAIBLE</b>	-	MR 3 : Adaptation des travaux et des engins sur les boisements	<b>NEGLIGEABLE</b>	-	-	

ENJEUX		INCIDENCES AVANT MESURES	NIVEAU D'INCIDENCES AVANT MESURE	MESURES D'EVITEMENT	MESURES DE REDUCTION	NIVEAU D'INCIDENCES RESIDUELLES	MESURES DE COMPENSATION	ACCOMPAGNEMENT	SUIVI
	Macroinvertébrés	Risque de disparition des taxons polluosensibles et perte d'habitats marginaux de bordures pendant la phase exploitation	FAIBLE	ME 1 : Gestion du chantier et des facteurs polluants	-	NEGLIGEABLE	-	-	MS 1 : Assistance environnementale en phase travaux
	Peuplements piscicoles	Modification des facteurs abiotiques des habitats aquatiques pendant la phase travaux	FORT	ME 1 : Gestion du chantier et des facteurs polluants	MR 5 : Adaptation du calendrier des travaux en fonction des périodes sensibles de la faune terrestre et aquatique	NEGLIGEABLE	MC 2 : Mesure compensatoire du seuil de pussy	-	MS 2 : Suivi de l'efficacité des mesures environnementales
		Impact de la prise d'eau sur la montaison des truites (TCC à l'aval) pendant la phase d'exploitation	FAIBLE	-	MR 7 : Réalisation d'une pêche de sauvetage	NUL		-	
		Impact sur la dévalaison des truites (au niveau de la prise d'eau) pendant la phase d'exploitation	FAIBLE	-	-	-		-	
<b>La population et la santé humaine</b>									
Environnement humain		Incidence indirecte et temporaire des zones habitées : bruit, poussière, ...	FAIBLE	ME 7 : Mise en sécurité des zones de chantier vis-à-vis du public	-	NEGLIGEABLE	-	-	MS 1 : Assistance environnementale en phase travaux MS 2 : Suivi de l'efficacité des mesures environnementales
		Le projet nécessite le blocage temporaire de la piste forestière pour l'enfouissement de la conduite	FAIBLE	ME 7 : Mise en sécurité des zones de chantier vis-à-vis du public	-	NEGLIGEABLE	-	-	
		Le projet impactera la piste forestière et la RD213 pendant la phase travaux. Après la phase travaux, ces biens seront remis en état	MOYEN	-	MR 8 : Remise en état de la piste forestière, du chemin d'accès à l'usine et de la RD213	-	NEGLIGEABLE	-	

## 8.1. MESURES D'ÉVITEMENT (ME)

### ME 1 : GESTION DU CHANTIER ET DES FACTEURS POLLUANTS

#### CONTEXTE DE LA ZONE D'ÉTUDE

Les travaux programmés pour la réalisation de l'usine et de la conduite forcée prévoient l'intervention d'engins ce qui risque d'engendrer des déversements d'hydrocarbures ou de lubrifiants dans les cours d'eau et dans l'habitat de Forêt riveraine à *Alnus*. Ces derniers sont particulièrement sensibles en période d'étiage lorsque les débits sont les plus faibles. La mesure vise à éviter également tout impact sur les habitats humides, les macroinvertébrés et les peuplements piscicoles liés aux cours d'eau.

#### OBJECTIF

Éviter d'impacter l'habitat humide d'intérêt communautaire, les cours d'eau et les espèces associées et de modifier les facteurs physico-chimiques des habitats humides et aquatiques.

#### DESCRIPTION

Les mesures prévues à ce stade de la conception sont liées aux enjeux biologiques aquatiques et habitats naturels et concernent des mesures préventives générales. Les déversements d'hydrocarbures ou de lubrifiants dans les cours d'eau et dans la zone humide seront évités à condition de respecter les points suivants :

- Les opérations d'entretien des engins ne devront pas être effectuées à proximité des cours d'eau et de la zone humide ;
- Le stockage (ou dépôt) de produits inflammables (fioul par exemple), devra être, dans tous les cas, réalisé sur des aires spécifiques ayant des bacs de rétention largement dimensionnés et ne devra pas être effectué à proximité immédiate des cours d'eau et de la zone humide ;
- Le ravitaillement des engins à proximité devra se faire sur une aire étanche, à l'aide de volucompteurs équipés de becs verseurs automatiques ;
- Le matériel et les engins utilisés devront être soumis à un entretien régulier, de manière à diminuer les risques de pollutions accidentelles par hydrocarbures (rupture ou fuite d'un réservoir d'un engin par exemple) ;
- Le lavage des engins de chantier devra se faire sur des surfaces équipées d'un système de récupération des lixiviats ;
- Les ouvriers et intervenants au chantier pendant la phase travaux et notamment au début des travaux devront être sensibilisés aux différents risques de pollution.

Ces préconisations s'accompagneront d'un contrôle de la qualité de l'eau pendant les travaux.

En cas d'incidents ou d'accidents de nature à générer un risque d'impact sur les milieux aquatiques, il sera impératif de prendre contact avec le service de la police de l'Eau (DDT 73 et SD OFB 73).

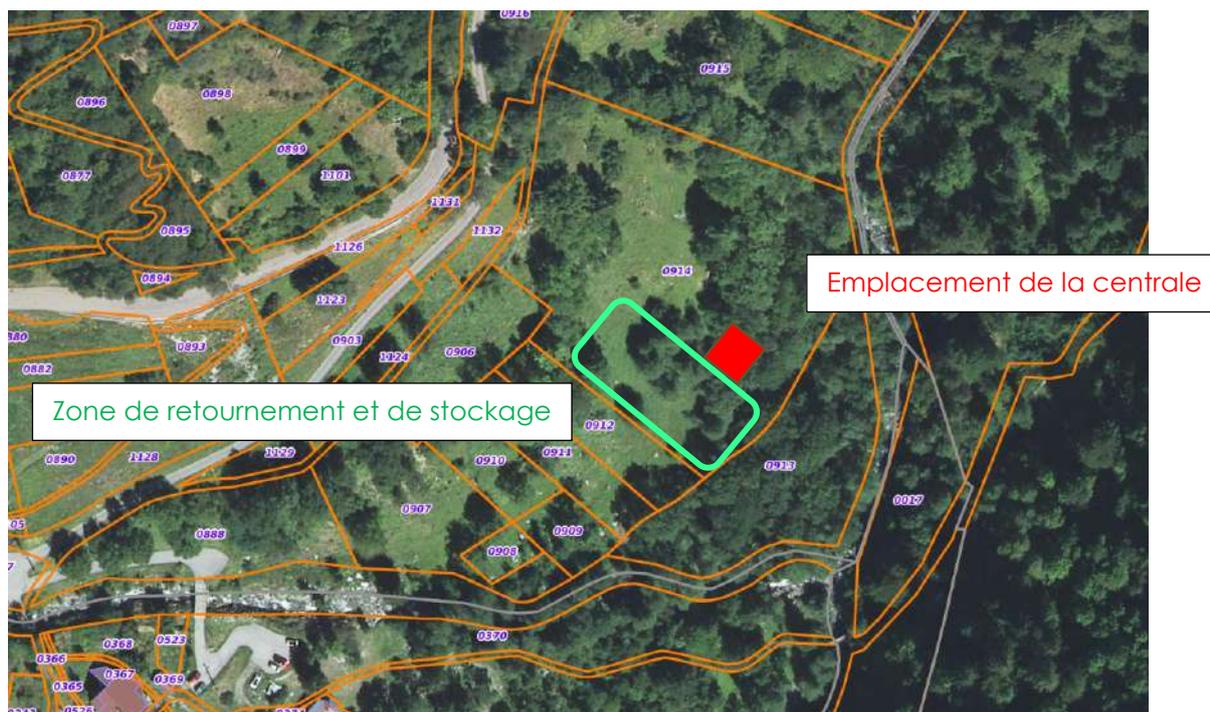
#### BASE CHANTIER :

Une base de chantier sera effectivement créée notamment au niveau de la prise d'eau. Il existe une aire où l'agriculteur exploitant de la zone vient traire ses vaches au moyen d'une salle de traite mobile. SERHY et KARUM ont déjà discuté avec ce dernier lors d'une visite sur le terrain, à la suite de laquelle il a été conclu que SERHY remettra en état la fin de la piste difficilement praticable pour cet agriculteur aujourd'hui avec son tracteur et sa salle de traite (voir photo ci-dessous). Cet arrangement entre l'agriculteur et SERHY permettra à cet exploitant agricole de faciliter sa technique de travail et permettra à SERHY de créer une zone de retournement pour les camions afin d'accéder à la zone de travaux de la prise d'eau.



Zone de travaux de la prise d'eau

Pour la construction de l'usine, les zones de stockages et bases vie seront plus simples à aménager. En effet, le terrain étant la propriété de SERHY et la zone étant dégagée, la zone de travaux n'aura aucune incidence sur l'environnement car il s'agira uniquement de stockages temporaires de matériaux à même le sol sans terrassements.



Zone de travaux de l'usine

#### BUDGET ESTIMATIF

Intégré à la mesure de suivi MS 1.

#### MODALITE DE SUIVI

MS1 : accompagnement pendant les travaux avec 2 passages d'un écologue pour sensibiliser les ouvriers et les intervenants au chantier et pour vérifier l'absence de déversements d'hydrocarbures et autres substances polluantes.

## **ME 2 : MISE EN DEFENS DE L'HABITAT « G1.21 – FORETS RIVERAINES A- FRAXINUS ET ALNUS, SUR SOLS INONDES PAR LES CRUES, MAIS DRAINES AUX BASSES EAUX »**

### CONTEXTE DE LA ZONE D'ETUDE

L'emprise de la construction de l'usine de Colomban est localisée à proximité directe d'un habitat naturel d'intérêt communautaire et caractéristique d'une zone humide : la forêt riveraine à *Fraxinus* et *Alnus*, sur sols inondés par les crues, mais drainés aux basses eaux, en contrebas de la zone d'étude.

### OBJECTIF

Interdire strictement l'accès à la zone humide aux usagers du chantier.

### DESCRIPTION

L'aménagement de l'usine ne constitue pas en soi un impact sur la zone humide. Toutefois, il est possible qu'un véhicule traverse la zone par mégarde ou autre impondérable.

Pour éviter toute intervention dans la zone humide, une mise en défens sera positionnée tout le long de la zone humide pour interdire strictement l'accès à tous les usagers du chantier.

La mise en défens sera à placer avant le démarrage des travaux et elle sera effective pendant toute la durée du chantier.

Pour l'aménagement du canal de fuite hors sol, la mise en défens sera temporairement enlevée.



Exemple de mise en défens d'un habitat. Source : KARUM.

### BUDGET ESTIMATIF

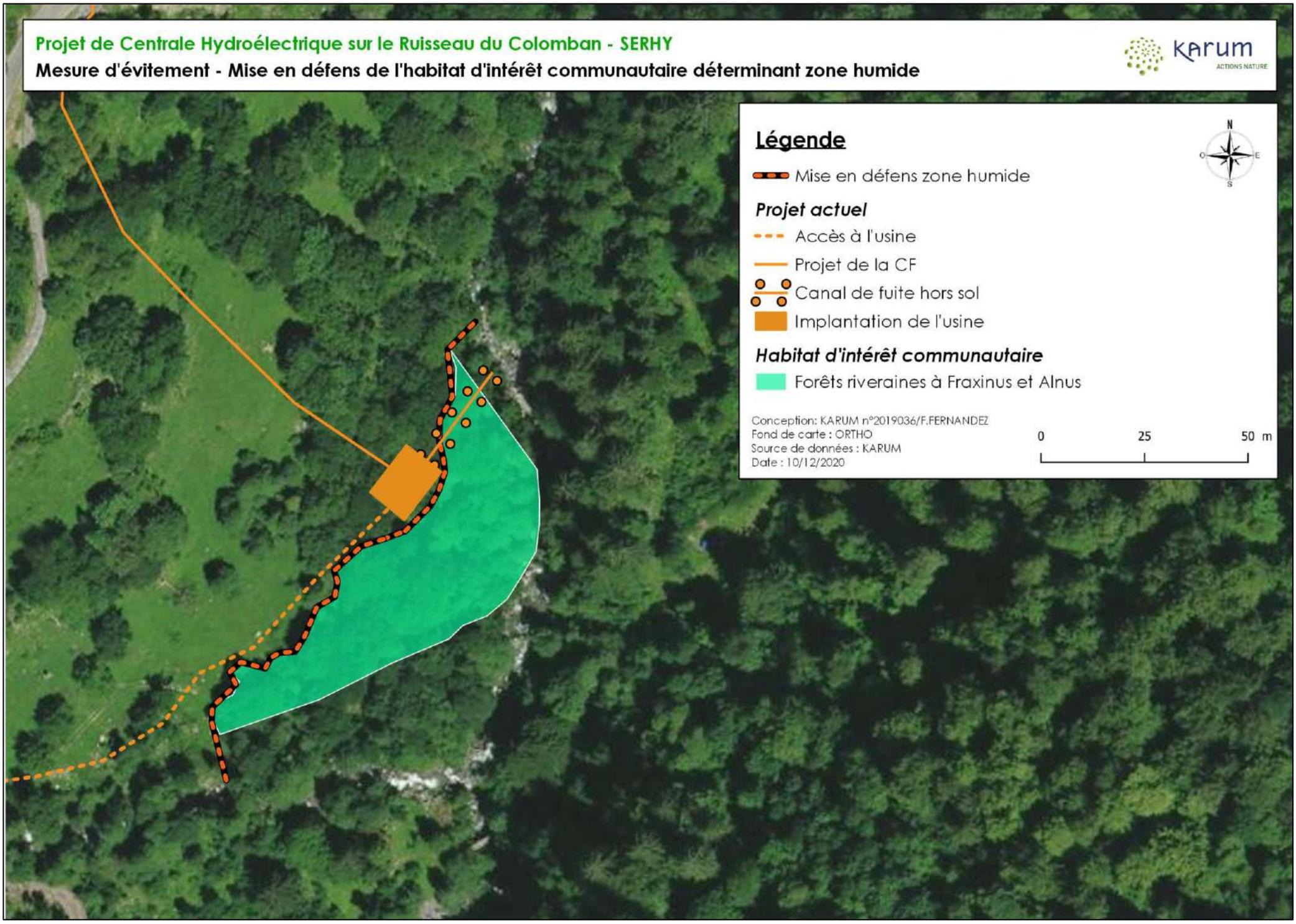
Intégré à la mesure de suivi MS 1.

### MODALITE DE SUIVI

MS1 : accompagnement pendant les travaux : 1 passage d'un écologue avant le chantier pour mettre la zone en défens et 1 passage après les travaux pour enlever les rubalises.

## Projet de Centrale Hydroélectrique sur le Ruisseau du Colomban - SERHY

Mesure d'évitement - Mise en défens de l'habitat d'intérêt communautaire déterminant zone humide



### Légende

Mise en défens zone humide

#### Projet actuel

Accès à l'usine

Projet de la CF

Canal de fuite hors sol

Implantation de l'usine

#### Habitat d'intérêt communautaire

Forêts riveraines à Fraxinus et Alnus

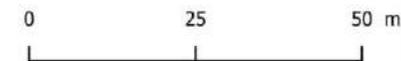


Conception: KARUM n°2019036/F.FERNANDEZ

Fond de carte: ORTHO

Source de données: KARUM

Date: 10/12/2020



### ME 3 : UTILISATION DE MATERIAUX NON DRAINANTS POUR LA PRISE D'EAU

#### CONTEXTE DE LA ZONE D'ETUDE

L'aménagement de la prise d'eau va engendrer la destruction très partielle d'un habitat mixte de mégaphorbiaies alpines et de lisières forestières ombragées. Il ne s'agit pas d'un habitat d'intérêt communautaire, mais la végétation est partiellement caractéristique de zones humides.

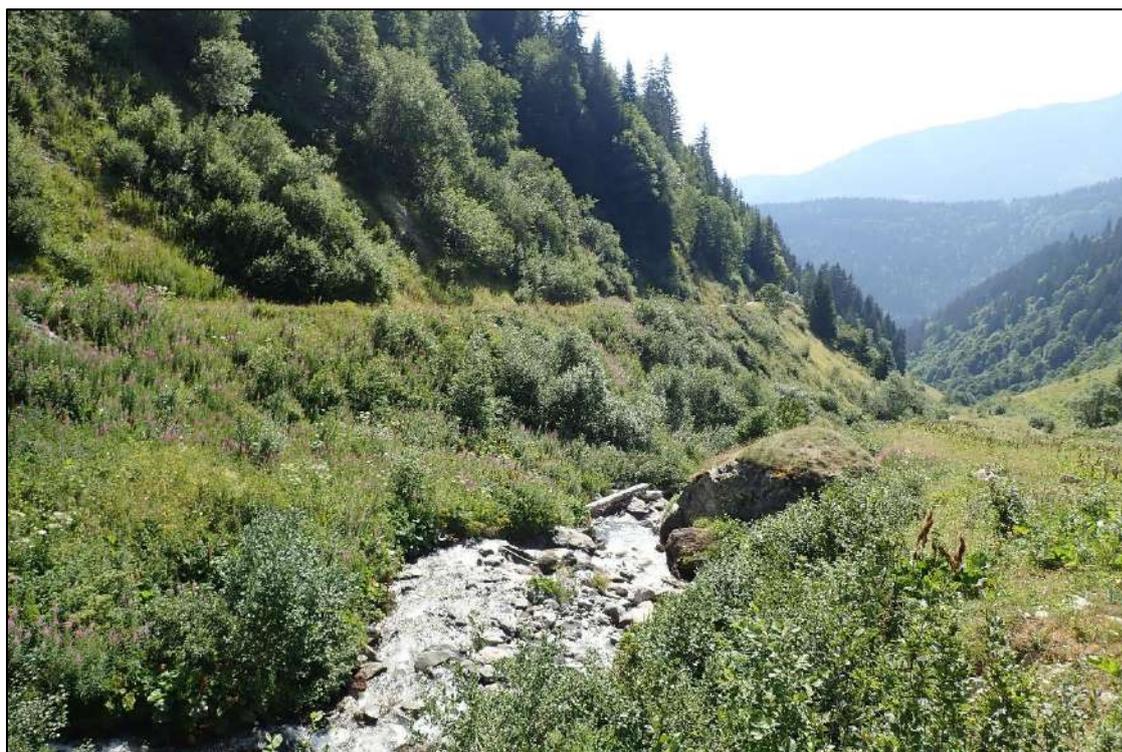
#### OBJECTIF

Eviter la modification du régime hydrologique qui permet le maintien de l'habitat mixte humide.

#### DESCRIPTION

L'habitat mixte est alimenté par des eaux de ruissellement qui s'écoulent en surface. En utilisant des matériaux drainants lors du chantier, le régime hydrique serait modifié et on pourrait envisager à terme une disparition de l'habitat mixte même si celui-ci est aussi probablement en partie alimenté par l'écoulement du torrent du Colomban situé en contrebas.

Lors de l'aménagement de la prise d'eau, le pétitionnaire s'engage à ne pas utiliser de matériaux drainants pour ne pas modifier le régime hydrologique ni l'arrivée d'eau qui se fait par ruissellement le long du talus. Pour ce faire, la tranchée qui sera creusée pour enfouir la conduite de la prise d'eau sera remblayée uniquement avec les matériaux du site qui auront été excavés lors de l'ouverture de la tranchée. Dans la mesure du possible, les horizons de sol en place seront respectés en étant redisposés à l'identique durant cette opération.



Habitat mixte de mégaphorbiaie et lisière ombragée alimenté par des eaux de ruissellement où sera réalisé l'aménagement de la prise d'eau. Source : KARUM (2019).

#### BUDGET ESTIMATIF

Intégré au coût du projet et à la mesure MS 1.

#### MODALITE DE SUIVI

MS 1 : accompagnement après les travaux : 1 passage d'un écologue pour vérifier la fonctionnalité hydrique de l'habitat mixte et le bon écoulement des eaux de surface.

## ME 4 : MESURES PREVENTIVES CONCERNANT LES ESPECES EXOTIQUES ENVAHISSANTES

### CONTEXTE DE LA ZONE D'ETUDE

Deux espèces exotiques envahissantes sont présentes sur la zone d'emprise de travaux, à savoir le Buddleja du père David (*Buddleja davidii* Franch., 1887), également appelé Arbre à papillon, et la Vergerette annuelle (*Erigeron annuus* (L.) Desf., 1804). Les Buddlejas ont été vus à l'Ouest (amont) de la zone d'étude, sur une zone de jachère et les Vergerettes à l'Est (aval) à proximité d'un espace anthropisé (route et maisons).

### OBJECTIF

Eviter de disperser les graines de deux espèces exotiques envahissantes présentes sur et à proximité de la zone d'emprise des travaux.

### DESCRIPTION

Pendant la phase travaux, sur les plantes envahissantes :

- Sensibiliser les ouvriers et tout le personnel intervenant de la présence de plantes envahissantes.
- Délimitation des zones de présence de Buddleja du père David via une mise en défens physique visible à l'aide de rubalise durant toute la durée des travaux afin d'empêcher le passage des engins de chantier sur la zone concernée.
- Arrachage préventif des pieds de Vergerette annuelle et de Buddléia sur et autour de la zone d'emprise des travaux.
- Transmission d'éventuelles nouvelles observations d'espèces exotiques envahissantes sur la zone d'étude et arrachage des pieds nouvellement observés de Vergerette annuelle après détermination certaine.

Pendant la phase travaux sur les engins :

- Lavage soigné des engins de chantier, notamment sur les roues et chenilles avant leur venue sur le site.

### BUDGET ESTIMATIF

Intégré à la mesure MS 1 et MS 2.

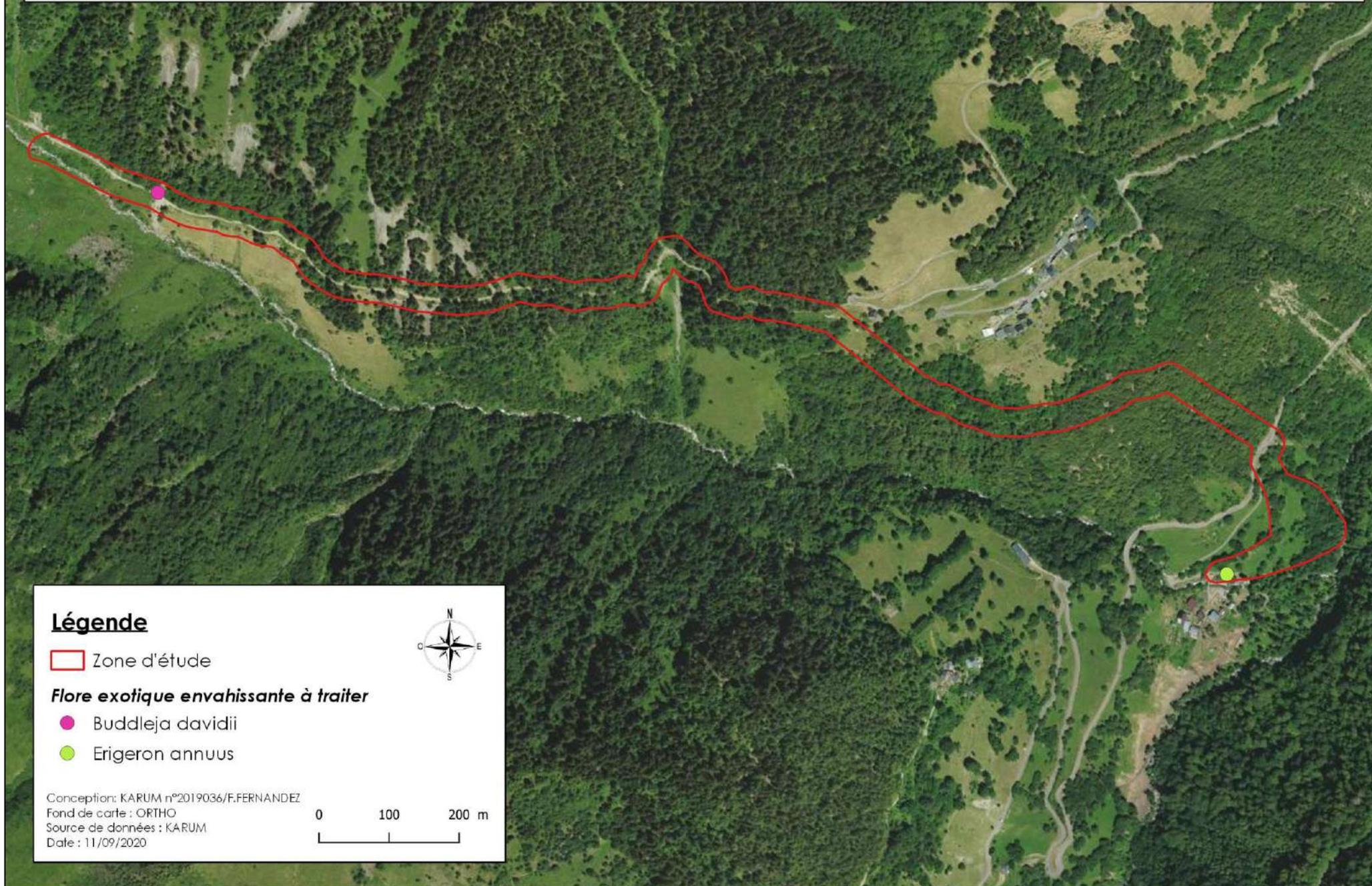
### MODALITE DE SUIVI

MS 1 : accompagnement pendant les travaux : 1 passage d'un écologue pour sensibiliser et arracher les plantes envahissantes localisées, avant le chantier.

MS 2 : suivi de l'efficacité des mesures : 1 visite après chantier pour suivre l'évolution des plantes envahissantes.

# Projet de Centrale Hydroélectrique sur le Ruisseau du Colomban - SERHY

## Mesure d'évitement - Arrachage des plantes exotiques envahissantes



## ME 5 : MISE EN DEFENS DES ZONES SENSIBLES POUR LA FAUNE

### CONTEXTE SUR LA ZONE D'ETUDE

Des zones sensibles sont présentes à proximité des zones de travaux : habitat de reproduction protégé de l'Azuré du serpolet (thym/origan + fourmis-hôtes), habitat de l'Apollon (orpins) et arbres-gîtes à chauves-souris.

### OBJECTIF

Eviter la destruction d'espèces animales protégées de papillons et de chauves-souris, de leurs habitats de reproduction (plantes hôtes) et des arbres-gîtes à proximité directe des travaux.

### DESCRIPTION

La mise en défens des zones à enjeux sera réalisée par un écologue avant le début des travaux. Ces zones seront mises en défens à l'aide de piquets et de rubalise à environ 1 m de la zone sensible. Les zones concernées sont représentées sur la page suivante.

Pour les arbres-gîte favorables localisés à proximité des travaux, ils seront marqués au moyen d'une bombe de peinture.

Les conducteurs d'engins ainsi que les personnes travaillant sur les sites seront sensibilisés sur les enjeux présents. Les dispositifs de mises en défens seront étudiés et mis en place en concertation avec l'aménageur.

Des panneaux signalant l'enjeu du site seront positionnés à proximité des mises en défens.

La mise en défens doit s'effectuer avant le début des travaux. Elle se déroule en plusieurs étapes :

- > Repérage des zones à mettre en défens (arbres-gîtes et plantes-hôtes de papillons à proximité) ;
- > Pose de piquets et rubalises ;
- > Marquage des arbres-gîtes (cf. carte ci-après) ;
- > Pointages GPS de la limite de la mise en défens ;
- > Photographie des zones sensibles et de leur mise en défens dans le cadre du suivi de chantier.

Ces mises en défens devront rester en place pendant toute la durée des travaux. Elles ne devront en aucun cas être retirées.



Exemple de mises en défens. Source : KARUM.

### BUDGET ESTIMATIF

2 journées intégrées à la mesure MS 1.

### MODALITE DE SUIVI

MS 1 : accompagnement pendant les travaux : 1 passage d'un écologue avant le chantier pour mettre en défens les zones concernées et marquer les arbres-gîtes à proximité et 1 passage après le chantier pour retirer les mises en défens.

## **ME 6 : ADAPTATION DES TRAVAUX ET DES ENGIN SUR LA PISTE FORESTIERE**

### CONTEXTE SUR LA ZONE D'ETUDE

Plusieurs stations d'habitats de reproduction protégés de l'Azuré du serpolet sont présentes sur le tracé du projet de la conduite sur la piste forestière.

Ces stations peuvent être évitées par les travaux si les engins réalisant les travaux sont adaptés aux enjeux présents à proximité et si la canalisation passe à proximité.

### OBJECTIF

Préserver les stations d'habitats de reproduction de l'Azuré du serpolet.

### DESCRIPTION

Pour rappel, les habitats de reproduction concernés sont les plantes-hôtes de Thym serpolet ou Origan associées avec des fourmis-hôtes du genre *Myrmica*.

5 stations sont concernées par l'enfouissement de la conduite forcée.

L'enfouissement de la canalisation répond à un tracé initial, mais il sera adapté directement sur le terrain pour éviter les stations d'habitats du papillon.

La mesure sera effective sur la piste existante (cf carte ci-après).

Le pétitionnaire s'engage à éviter complètement les plantes localisées sur le tracé d'enfouissement. Celles-ci seront préalablement mises en défens et ne seront pas impactées.

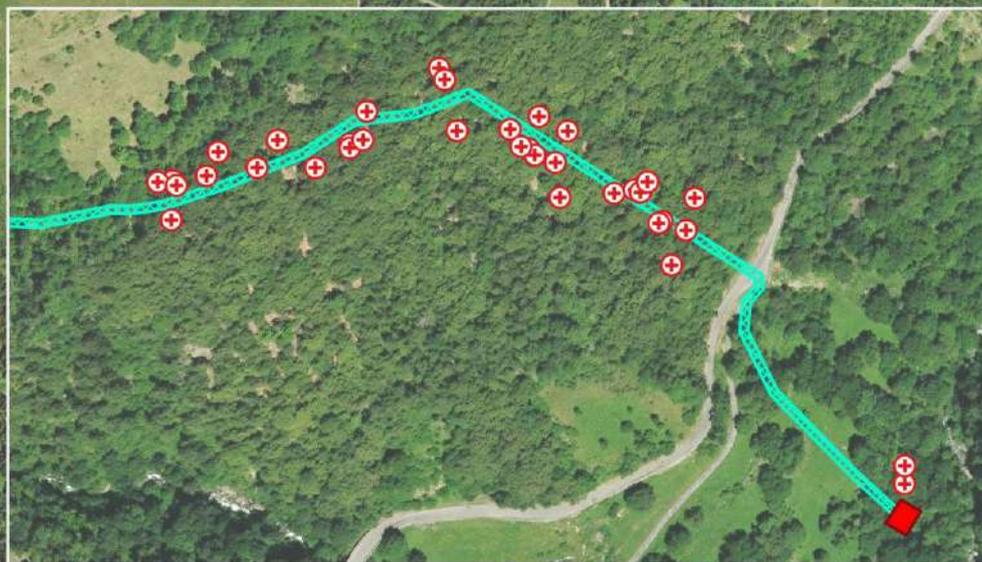
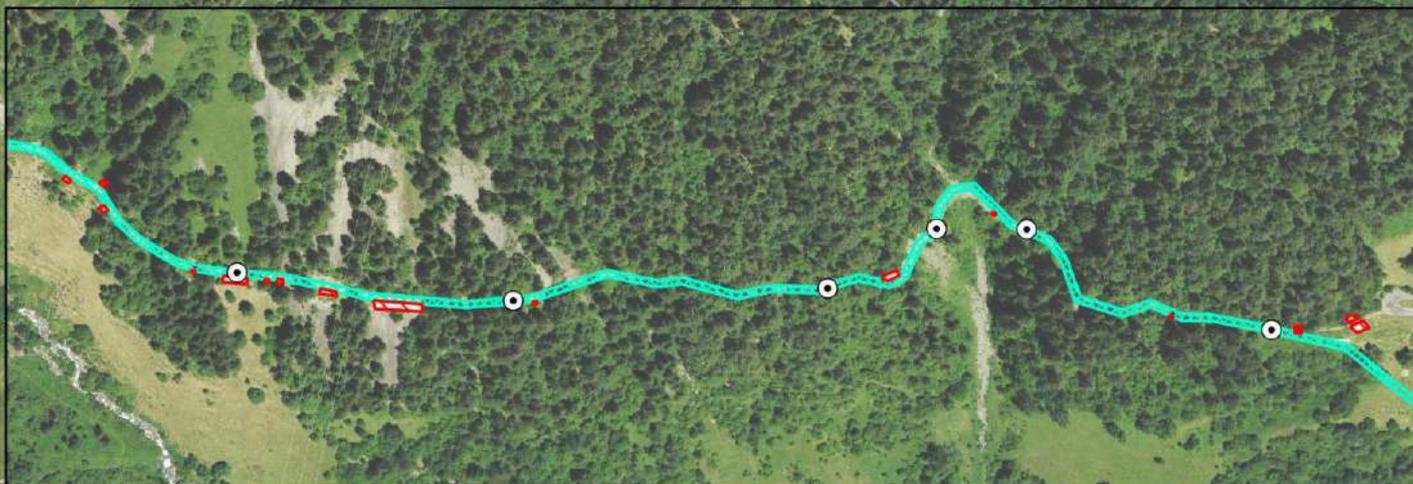
Sur la piste forestière, une pelle à chenilles de 25 ou 35 T sera utilisée pour creuser la tranchée. Sur les secteurs où les plantes sont présentes de manière trop rapprochée, les travaux seront réalisés manuellement à la pelle si cela est nécessaire afin de ne pas impacter les stations protégées.

### BUDGET ESTIMATIF

1 journée intégrée à la mesure MS 2.

### MODALITES DE SUIVI

MS 2 : suivi environnemental des travaux : 1 passage d'un écologue après les travaux pour vérifier après travaux la non-dégradation/destruction.



## Légende

### Projet

 Enfouissement conduite

### Batiments

 Prise d'eau

 Usine hydroélectrique

### Mesure d'évitement

 Marquage arbres-gîtes potentiels

 Mise en défens des plantes-hôtes

 Adaptation travaux et engins

Conception: KARUM n°2019036/F.FERNANDEZ  
Fond de carte : ORTHO  
Source de données : KARUM  
Date : 11/03/2020

0 100 200 m



## ME 7 : MISE EN SECURITE DES ZONES DE CHANTIER VIS-A-VIS DU PUBLIC

### CONTEXTE SUR LA ZONE D'ETUDE

Le projet impactera l'environnement humain du site via des perturbations engendrées sur les zones habitées et les activités humaines.

### OBJECTIF

Eviter les nuisances du chantier sur les personnes utilisant le site (habitants, touristes, randonneurs).

### LOCALISATION

Sur l'ensemble du site à adapter au fur et à mesure de l'avancée des travaux. Pour tous les travaux relatifs à la piste forestière, la mesure sera effective à l'entrée de la piste depuis le lieu-dit du Biollay.

### DESCRIPTION

Il reviendra au maître d'ouvrage de veiller à ce que les entreprises chargées des travaux mettent en place, à des emplacements stratégiques, des dispositifs d'avertissement à destination des usagers, leur interdisant l'accès aux zones de chantier.

A défaut, ils devront respecter des mesures spécifiques : rester sur un itinéraire tracé et balisé, être vigilant quant à la circulation d'engins de chantier...

Ce dispositif restera en place durant toute la durée du chantier. Des itinéraires BIS seront mis en place par les exploitants des activités estivales.

Au niveau des travaux sur la RD213, une demande d'arrêt de police de circulation est jointe en annexes. La circulation sera temporairement bloquée pour l'enfouissement de la conduite forcée. Des panneaux seront mis en place de chaque côté de la route et un itinéraire alternatif sera proposé pour les usagers.



Exemple de panneaux pouvant être utilisés

### BUDGET ESTIMATIF

Intégré au coût des travaux

### MODALITE DE SUIVI

Aucune mesure de suivi n'est nécessaire.

## ME 8 : RECHERCHE DE CHIROPTERES ET ADAPTATION DE LA PERIODE DE DEMOLITION DU BATI ABANDONNE

### CONTEXTE SUR LA ZONE D'ETUDE

Les mesures d'évitement et de réduction suivantes sont mises en place en faveur des chiroptères afin de conclure à un impact résiduel nul sur ce groupe :

- > ME 6 : Mise en défens des zones sensibles pour la faune ;
- > ME 8 : Recherche de chiroptères avant travaux et adaptation de la période de démolition du bâti abandonné ;
- > MR 3 : Adaptation du calendrier des travaux en fonction des périodes sensibles de la faune terrestre et aquatique ;
- > MR 6 : Installation de dispositifs anti-retour sur les arbres-gîtes et abattage doux.

Après l'étude approfondit du bâtiment, il est possible d'affirmer que celui-ci n'est pas favorable à l'hivernage d'espèces de chiroptères anthropophiles. En effet, les différentes ouvertures sur l'extérieur sont trop nombreuses, trop grandes et laisse passer le froid, le vent et le gel en hiver. Les chiroptères ont obligatoirement besoin d'un endroit abrité des courants d'air et du gel pour survivre pendant l'hiver ce qui n'est pas le cas de ce bâtiment.

En revanche, ce bâtiment peut être utilisé pendant la période de reproduction et pendant les phases de transit des chiroptères.



*PHOTOS DU VIEUX BATI A DETRIRE SUR LA ZONE DE PROJET*

Des individus seront potentiellement présents dans le bâti abandonné lors des travaux. Ce dernier sera détruit pour des raisons paysagères et de sécurité auprès du public.

### OBJECTIF

Éviter la destruction d'individus isolés, potentiellement présents dans le bâti abandonné qui sera démoli.

### DESCRIPTION

La destruction du bâtiment ne doit pas se faire pendant la mise bas et l'élevage des jeunes. La période de transition printanière est importante pour les espèces de chiroptères car c'est à ce moment-là que les accouplements se produisent. Il est alors important de ne pas déranger les individus. En revanche, un dérangement pendant la période de transit automnal est bien moins impactant pour les espèces soit de septembre à novembre.

Préalablement aux travaux de démolition du bâti existant sur la zone de projet, des prospections seront effectuées sur le bâtiment à partir de septembre afin de rechercher la présence de chiroptères. Pour rappel, plusieurs espèces contactées en 2020 sur la zone

d'étude peuvent utiliser le bâtiment comme gîte (interstices). L'écologue ira à la recherche d'individus dans les petites fissures du bâtiment à l'aide d'une lampe torche.

Sur ce type de bâtiment (voir photos) il est impossible d'effectuer une pose de dispositifs anti-retour car il présente de trop nombreuses interstices dans lesquelles des chauves-souris pourraient se trouver. C'est pourquoi une très grande prudence sera prise pour la destruction de ce bâtiment. En effet, si un doute persiste sur la présence des chiroptères dans ce vieux bâti alors celui-ci sera détruit uniquement entre le mois de décembre et mi-mars. Dans le cas où aucun chiroptère n'est constaté dans le vieux bâti alors les travaux de destruction de celui-ci se feront dans la journée suivante afin de ne pas laisser le temps aux chiroptères de l'utiliser comme gîte pour les nuits suivantes.

Durant la période d'hivernage (décembre à mi-mars), la destruction du bâtiment n'engendrera aucun risque vis-à-vis des chiroptères puisqu'aucune espèce n'hibernera dans le bâti en raison de sa structure.

Le tableau suivant permet de synthétiser les périodes favorables à la destruction du bâtiment :

- > Entre septembre et novembre après vérification de l'absence de chiroptère. S'il y a présence d'individus isolés, la destruction du bâtiment devra attendre le départ des individus soit après fin novembre.
- > La destruction pourra se faire librement entre le mois de décembre et la première quinzaine de mars.

Mois de l'année	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Destruction du bâtiment												

	Période sensible pour la faune
	Période favorable aux travaux sous condition de passage d'un écologue et de l'absence de chiroptère
	Période favorable aux travaux

#### BUDGET ESTIMATIF

1 journée de suivi avant travaux intégrée à la mesure MS1.

#### MODALITES DE SUIVI

MS 1 : accompagnement pendant les travaux : 1 passage d'un écologue avant la démolition du bâti pour vérifier l'absence de chauves-souris anthropophiles si la démolition se fait entre septembre et novembre.

## 8.2. MESURES DE REDUCTION (MR)

### MR 1 : INTEGRATION PAYSAGERE DE LA PRISE D'EAU

#### CONTEXTE SUR LA ZONE D'ETUDE

La prise d'eau est implantée dans le lit du cours d'eau du Colomban et modifie ainsi son aspect naturel.

#### OBJECTIF

Rendre la prise d'eau la plus discrète possible maintenir l'ambiance naturelle du vallon.

#### DESCRIPTION

A ce jour, les plans masse de la prise d'eau sont encore en cours d'élaboration. Les points suivants devront être pris en compte lors de sa conception afin de réduire l'impact sur le paysage :

- > Préserver au maximum le rocher qui servira d'ancrage pour la prise d'eau (maintien du volume, de la texture et de la végétation) ;
- > Concevoir un ouvrage technique avec des matériaux sobres (béton brut et métal en nuances grises) ;
- > Pour les enrochements bétonnés, respecter les coloris et l'aspect des blocs présents aux alentours ;
- > Inscrire la prise d'eau dans la topographie existante en l'enterrant le plus possible ;
- > Préserver au maximum la végétation arbustive et herbacée ;
- > Stocker les mottes de terre végétale séparément pour pouvoir les réutiliser lors de la remise en état du site. Ceci permettra à la végétation de se développer plus rapidement après la finalisation du chantier ;
- > Veiller à des finitions soignées (végétalisation jusqu'au bord de l'ouvrage, pas de stockage de matériaux autour de l'ouvrage).

L'ouvrage ne nécessite pas de piste d'accès. La végétation sur la berge peut ainsi se développer librement. Pour l'accès à pied, un entretien très extensif sera suffisant.

#### BUDGET ESTIMATIF

2 journées intégrées à la mesure MS 1 et MS 2.

#### MODALITES DE SUIVI

MS1 : Accompagnement lors de la conception détaillée des ouvrages : préconisations paysagères détaillées en lien avec le maître d'œuvre (traitement de la topographie, matériaux, végétalisation) sur 1 journée.

MS 2 : Vérification de la réalisation des mesures paysagères lors de la phase travaux sur 1 journée.

## MR 2 : INTEGRATION PAYSAGERE DE L'USINE

### CONTEXTE SUR LA ZONE D'ETUDE

Compte tenu des effets de masque de la végétation, l'usine ne sera pas visible depuis les habitations et les axes de déplacement. Uniquement la piste d'accès sera visible.

### OBJECTIF

Effacer la piste d'accès et favoriser l'intégration paysagère du bâtiment.

### DESCRIPTION

A ce jour, les plans masse de l'usine sont encore en cours d'élaboration. Les points suivants devront être pris en compte lors de sa conception afin de réduire l'impact sur le paysage :

#### **Bâtiment :**

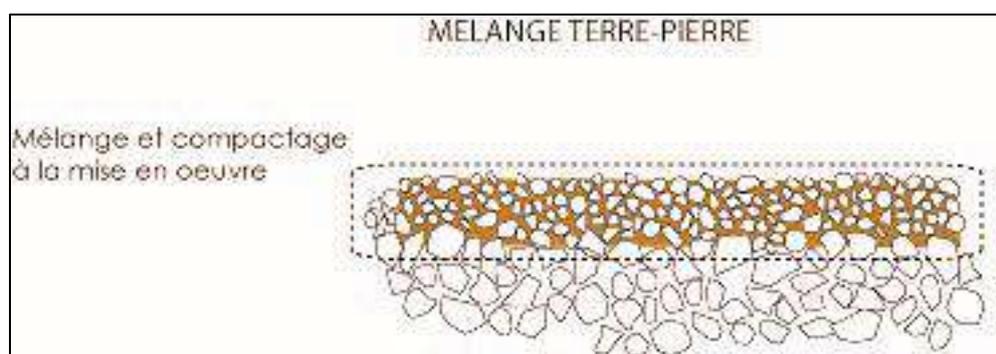
- > Architecture simple s'inspirant du contexte local ;
- > Toiture à deux pans et en tôle anthracite ;
- > Insertion topographique du bâtiment ;
- > Finitions soignées du bâtiment (végétalisation jusqu'au bord du bâtiment).

#### **Piste d'accès :**

S'il est nécessaire de stabiliser la piste d'accès, il est proposé de la traiter en mélange terre-pierre végétalisé. Ce type de revêtement pourra se substituer à une piste en concassé classique tout en préservant un aspect enherbé.

Pour ce faire, il est préconisé d'utiliser des matériaux de granulométrie suffisamment grossière (40/120 mm) pour la mise en œuvre de la piste et de napper cette surface d'une épaisseur de terre végétale (granulométrie fine permettant l'insertion de la terre dans les interstices). L'emprise de la piste pourra par la suite être végétalisée.

cf. schéma de principe :



### BUDGET ESTIMATIF

2 journées intégrées à la mesure MS 1 et MS 2.

### MODALITES DE SUIVI

MS1 : Accompagnement lors de la conception détaillée des ouvrages : préconisations paysagères détaillées en lien avec le maître d'œuvre (traitement de la topographie, matériaux, végétalisation) sur 1 journée.

MS 2 : Vérification de la réalisation des mesures paysagères lors de la phase travaux sur 1 journée.

### MR 3 : ADAPTATION DES TRAVAUX ET DES ENGINS SUR LES BOISEMENTS

#### CONTEXTE SUR LA ZONE D'ETUDE

Les travaux d'enfouissement de la conduite forcée prévoient un impact sur les habitats boisés et notamment l'habitat de la Hêtraie. Il s'agit d'habitats très clairsemés où la coupe de nombreux arbres peut être évitée.

#### OBJECTIF

Limiter l'impact des travaux de conduite forcée sur les milieux boisés et pour les rares vues lointaines depuis la crête de Combelouvière.

#### DESCRIPTION

Environ 2500 m<sup>2</sup> de Hêtraie sont concernés par les travaux d'enfouissement et 4500 m<sup>2</sup> sur tous les boisements confondus. La densité de ces habitats est faible (cf. photo ci-dessous). De plus, les travaux d'enfouissement de canalisation pourront être adaptés sur le terrain.

La mesure sera effective sur l'ensemble des boisements du versant et de la Hêtraie impactés.

Pour la réalisation de la mesure, un écologue interviendra avant les travaux pour marquer les arbres qui sont évitables par les travaux d'enfouissement de conduite, en accord avec le maître d'œuvre. Ce marquage tiendra également compte pour l'enjeu paysager, de l'objectif d'un « jardinage » visant à obtenir des lisières irrégulières, moins impactantes et propice à une reconquête végétale après les travaux.

Le marquage sera réalisé au moyen d'une bombe peinture forestière.



Hêtraie pentue lors des travaux d'enfouissement. Le couvert au sol est très clairsemé. Source : KARUM.

#### BUDGET ESTIMATIF

1 journée intégrée à la mesure MS 1.

#### MODALITES DE SUIVI

MS 1 : accompagnement en phase travaux : 1 passage d'un écologue avant les travaux pour marquer les arbres évitables. Validation par un paysagiste pour l'objectif de « jardinage » des lisières.

## MR 4 : CONSTRUCTION DE REFUGES FAVORABLES A PROXIMITE POUR ELOIGNER LES REPTILES

### CONTEXTE SUR LA ZONE D'ETUDE

Présence de 3 lézards protégés sur la zone : le Lézard des murailles, le Lézard des souches et le Lézard à deux raies. Le projet envisage le passage d'engins et risque de détruire des individus actifs.

### OBJECTIF

Eloigner les reptiles des zones de travaux et éviter la destruction d'individus adultes et juvéniles lors du passage d'engins.

### DESCRIPTION

Les refuges sont des abris attractifs pour les reptiles qui peuvent trouver un abri et une température optimale à leur cycle de vie ectotherme.

Ces petits aménagements seront installés à quelques mètres du projet, avant le début des travaux, sur les zones où les reptiles ont été localisés et prévoient de rendre attractives certaines zones afin d'éloigner les reptiles des travaux.

Idéalement, il conviendra de creuser des dépressions de 50 cm environ et de 1 m x 1 m environ qui seront remplis de tas de bois de différentes tailles, de feuilles, compost, déchets végétaux. Au-dessus, du bois de plus grande taille se superposera en laissant des espaces libres.

Une dernière couche de pierres de différentes tailles sera mélangée avec du bois de différentes tailles.

Les matériaux pourront être récupérés, pour la plupart, directement sur le site (cailloux, petits bois, feuilles...).

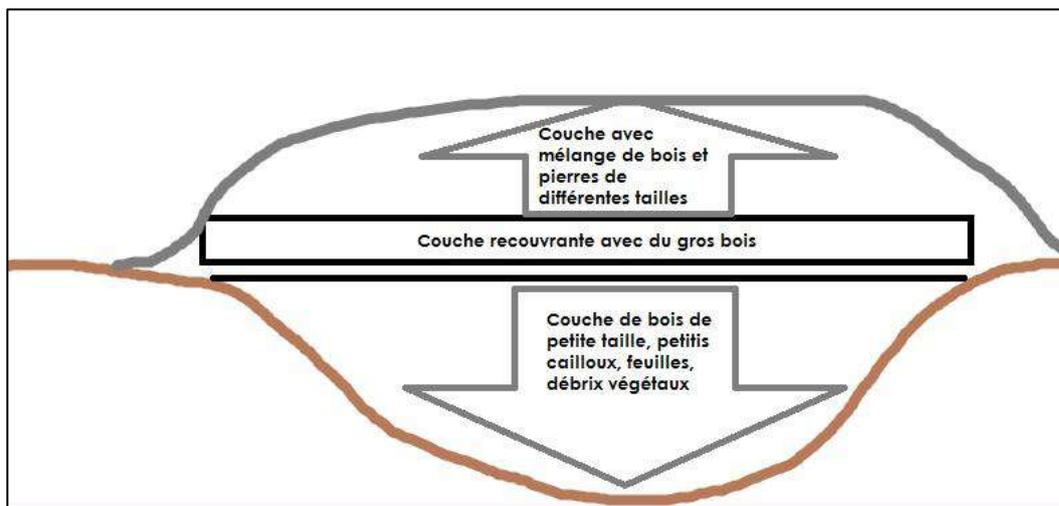


Schéma indicatif d'aménagement favorisant la reproduction et l'hibernation pour le Lézard vert. Source : KARUM

Au total, 11 refuges seront aménagés, espacés d'au moins 20 m (cf. carte ci-après).

### BUDGET ESTIMATIF

Utilisation des matériaux attenants ou issus des travaux, aucun coût des matériaux.

2 journées intégrées à la mesure MS 1 et 1 journée intégrée à la mesure MS 2.

### MODALITE DE SUIVI

MS 1 : accompagnement pendant la phase des travaux : 2 journées d'intervention avant travaux pour la construction des refuges.

MS 2 : suivi environnemental des travaux : 1 journée d'intervention après travaux pour valider la présence des lézards sur la zone.

# Projet de Centrale Hydroélectrique sur le Ruisseau du Colomaban - SERHY

## Mesure de réduction - Construction de refuges favorables aux lézards



### Légende

#### Projet

 Emprise conduite

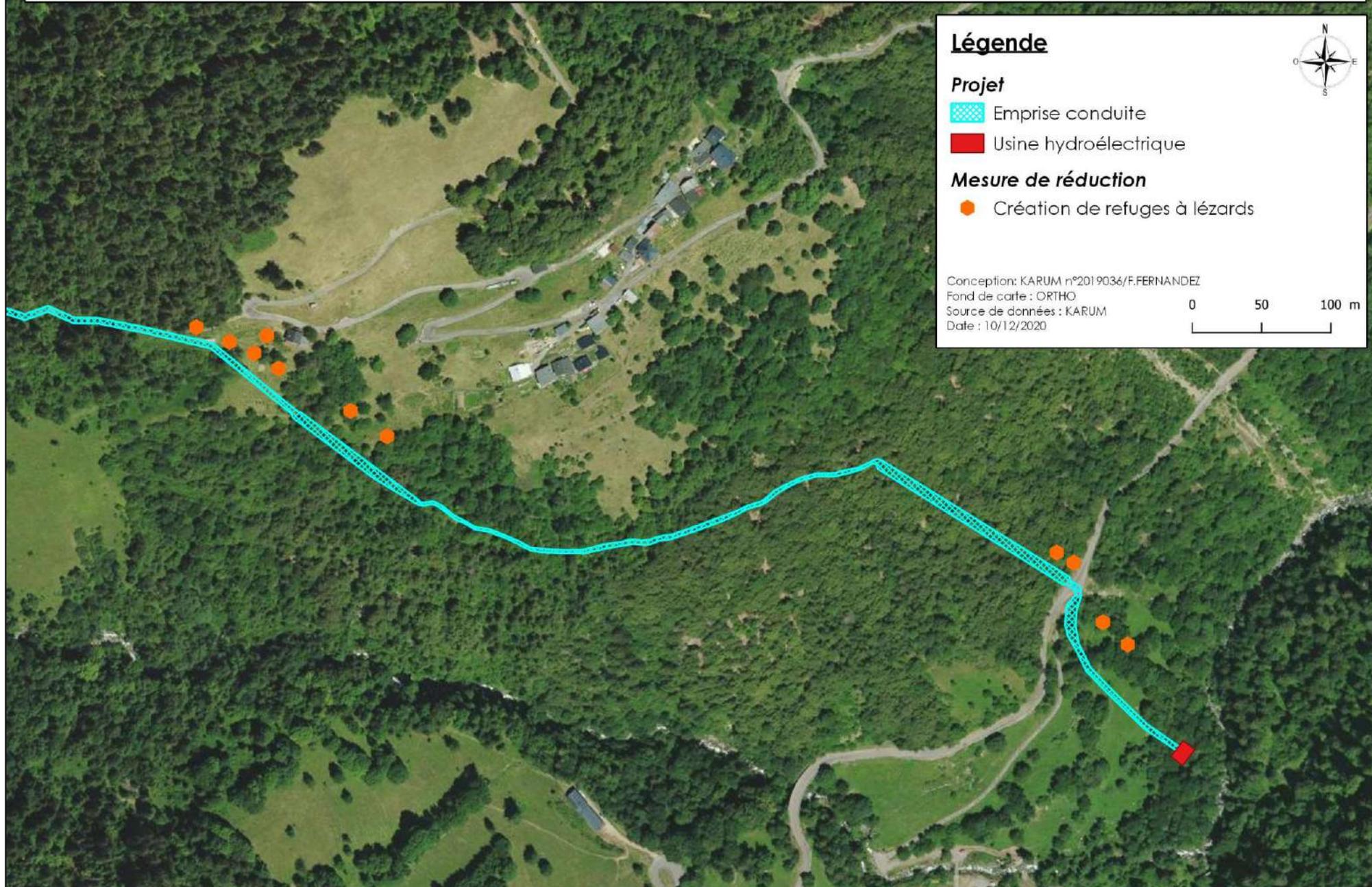
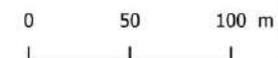
 Usine hydroélectrique

#### Mesure de réduction

 Création de refuges à lézards



Conception: KARUM n°201 9036/F.FERNANDEZ  
Fond de carte: ORTHO  
Source de données: KARUM  
Date: 10/12/2020



## **MR 5 : ADAPTATION DU CALENDRIER DES TRAVAUX EN FONCTION DES PERIODES SENSIBLES DE LA FAUNE TERRESTRE ET AQUATIQUE**

### CONTEXTE SUR LA ZONE D'ETUDE

La zone de projet est située sur ou à proximité directe de zones de nidification de passereaux dont des passereaux patrimoniaux (Bruant jaune et Gobemouche noir), du Pic noir, d'une aire de nidification d'Aigle royal, d'une potentielle aire de nidification du Faucon Pèlerin, d'arbres-gîtes potentiels à chauves-souris, de reptiles et d'habitats de reproduction de papillons et de l'Ecureuil roux.

### OBJECTIF

Éviter la destruction et le dérangement en période sensible de la faune patrimoniale lors des travaux.

### DESCRIPTION

Cette mesure vise à éviter tout risque de destruction d'individus et de nichées d'oiseaux et d'autres groupes nichant au sol ou dans les arbres et arbustes au cours des différentes opérations de terrassements inscrites au projet.

Les quatre grandes opérations qui sont prévues sur le chantier sont décrites par la suite et un calendrier d'adaptation de la réalisation des travaux est proposé pour chacune d'entre elles.

Ce planning des travaux a préalablement été validé par la DDT73 ainsi que la DREAL concernant les enjeux faune sur la zone d'étude.

### **TRAVAUX DE DERIVATION DU LIT DU COURS D'EAU ET DES TERRASSEMENTS POUR CONSTRUIRE LA PRISE D'EAU :**

La période de réalisation de la dérivation du lit du cours d'eau doit respecter les cycles biologiques de la faune aquatique afin d'avoir le moins d'impact possible. La période de reproduction de la truite, octobre à juin, sera évitée. Par ailleurs, les contraintes hydrologiques nécessitent une intervention en basses eaux.

De plus, les travaux devront prendre en compte le dérangement de la nidification d'espèces patrimoniales comme l'Aigle royal ou le Faucon pèlerin. En ce qui concerne l'Aigle royal, la plupart des jeunes s'envolent à la fin juillet et pour le Faucon pèlerin l'envol des jeunes se fait généralement au moins de juin. Si les jeunes sont tardifs et mettent plus de temps à quitter le nid, le bruit engendré par les travaux ne dérangera que très faiblement la nichée et ne mettra pas en péril la survie des aiglons et des fauconneaux.

La période d'octobre à novembre peut être utilisée comme période de travaux si aucun travaux n'est réalisés au sein même du lit du cours d'eau (voir plan de phasage des travaux ci-dessous). Ainsi la troisième étape de construction de la prise d'eau qui consiste à construire le dessableur, le local technique et les enrochements nécessaires sera réalisée au mois d'octobre sur la zone. Ces travaux seront entièrement réalisés en dehors du lit du cours d'eau et bien plus en amont de celui-ci. Des précautions seront prises pour limiter au maximum les incidences sur le milieu aquatique lors du retrait du batardeau.

Si les travaux nécessitent un hélicoptage, celui-ci devra être terminé au 31 octobre, pour éviter tout impact sur l'aigle royal et le faucon pèlerin qui nichent dans les parois rocheuses à ces altitudes.

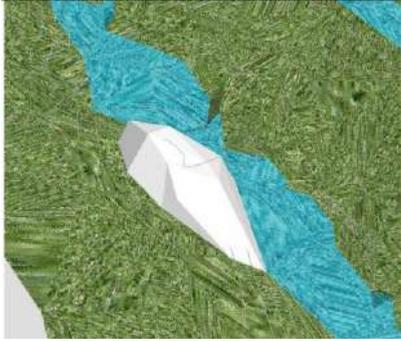
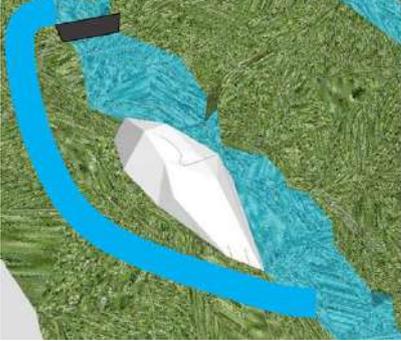
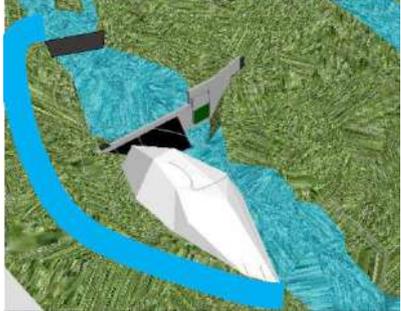
Le phasage prévisionnel des travaux sur la prise d'eau est présenté en page suivante.

La fenêtre d'intervention la plus favorable pour les travaux en lit mineur couvre deux mois et demi, d'août à mi-octobre :

Mois de l'année	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<b>Hydrologie</b>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<b>Conditions météorologiques</b>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<b>Migration/reproduction de la truite</b>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<b>Aigle royal</b>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<b>Faucon Pèlerin</b>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

■	Période sensible pour la faune
■	Période favorable aux travaux

PLAN DE PHASAGE DES TRAVAUX DE LA PRISE D'EAU ALLANT DU MOIS D'AOÛT AU MOIS D'OCTOBRE

<p><b>Juillet</b> : situation initiale</p>	
<p><b>Août</b> 1<sup>ère</sup> étape :</p> <p>Réaliser un batardeau dans le lit naturel du Colomban pour dévier le cours d'eau et assécher la zone de travaux.</p> <p>Aucun habitats ne ser adétruit par la pose de la dérivation du cours d'eau. Une buse sera simplement posée afin de dériver le cour sd'eau de son lit naturel.</p>	
<p><b>Août / Septembre</b> 2<sup>ème</sup> étape :</p> <p>Réalisation des travaux suivants en rivières :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Enrochements</li> <li>&gt; Mur de barrage</li> </ul>	

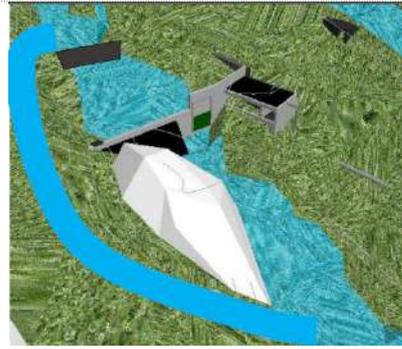
## Octobre

3<sup>ème</sup> étape :

Réalisation des travaux rive gauche :

- > Local technique
- > Enrochements
- > Dessableur

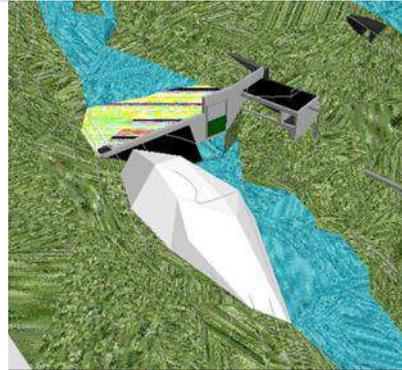
donc **travaux en dehors du lit du cours d'eau.**



## Novembre

4<sup>ème</sup> étape :

Élimination du batardeau pour laisser le cours d'eau reprendre son cours naturel.



### TRAVAUX DE DÉFRICHEMENT :

Sur toutes les zones concernées par des travaux de défrichage, les passereaux forestiers, le Pic noir, le Faucon pèlerin, les chauves-souris, l'écureuil roux et les reptiles sont concernés. Les périodes sensibles de toutes ces espèces sont donc prises en compte.

Il est important de préciser que les zones défrichées seront entièrement nettoyées de tel sorte qu'il ne reste plus aucun arbres, arbustes ni même une strate herbacée au sol. Ainsi tout résidus favorable à la nidification de l'avifaune ou bien à la reproduction de reptiles seront retirés de la zone défrichée. Cette zone sera ainsi rendue défavorable à la reproduction de l'avifaune et des reptiles présents sur le site d'étude.

Il est important de rappeler que les reptiles ont une forte capacité de fuite. Les individus présent sur la zone de travaux au moment de l'arrivée des engins de chantier vont fuir en raison du bruit et des vibrations crée par les engins.

L'écureuil roux vit et se reproduit en milieu forestier avec une période sensible de reproduction allant du mois de février au mois d'août.

En ce qui concerne les chiroptères, l'hibernation des espèces arboricoles est inexistante aux altitudes du projet car les espèces ne peuvent pas trouver un gîte dans les arbres qui soit à la fois protégé du gel et des courants d'air en hiver. Il faut éviter les travaux de défrichage entre le mois de mars et le mois d'août car pendant cette période les chauves-souris utilisent les arbres à cavités et les décollements des écorces comme gîtes de repos en journée.

Cependant le défrichage autour de l'usine ne pourra être effectué qu'entre septembre et fin novembre car autour de l'usine et jusqu'à la RD213 dû à la présence d'une grotte qui est un lieu d'hivernage des chauves-souris. Les vibrations émises par les véhicules de défrichage peuvent induire un dérangement en période d'hivernage des chauves-souris qui seront présentes dans la grotte.

Ainsi, la période non sensible pour les chiroptères se situe pendant le transit automnal entre le mois de septembre jusqu'à fin novembre.

En ce qui concerne l'Aigle royal, les zones défrichées ne font pas parties de la zone de tranquillité de cette espèce et sont localisées suffisamment loin de son nid. De plus, celui-ci n'utilise pas la canopée comme site de chasse ce qui n'impactera pas ses aires de chasse. Cette espèce ne sera alors pas impactée par les travaux de défrichement.

Il s'agira d'intervenir en dehors des périodes sensibles des espèces citées précédemment, soit entre septembre et mi-novembre :

Mois de l'année	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<b>Passereaux forestiers et picidés (Pic Noir)</b>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<b>Ecureuil roux</b>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<b>Reptiles</b>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<b>Chauves-souris</b>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<b>Chauves-souris (grotte)</b>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

■	Période sensible pour la faune
■	Période favorable aux travaux

### TRAVAUX D'ENFOUISSEMENT DE LA CONDUITE FORCÉE (PARTIE HAUTE) :

Le calendrier des travaux pourra être adapté sur la portion haute du projet, tout le long de la piste forestière.

Les zones de travaux d'enfouissement de la conduite forcée sont concernée par les espèces suivantes : les passereaux, le Faucon pèlerin et l'Aigle royal, l'écureuil roux et les reptiles. Les périodes sensibles de toutes ces espèces sont donc prises en compte.

Les travaux d'enfouissement de la conduite risquent de déranger toutes ces espèces pendant leur cycle de reproduction. C'est pourquoi les périodes sensibles sont prises en compte dans l'organisation des travaux d'enfouissement de la conduite forcée.

L'Aigle royal niche à moins de 200 m du projet en partie amont de la zone de travaux. Le Faucon pèlerin niche potentiellement autour de la zone de travaux. Il apparaît important de ne pas faire de travaux pendant la période de reproduction de ces deux espèces soit de décembre à fin juillet. En ce qui concerne l'Aigle royal, la plupart des jeunes s'envolent à la fin juillet et pour le Faucon pèlerin l'envol des jeunes se fait généralement au moins de juin. Si les jeunes sont tardifs et mettent plus de temps à quitter le nid, le bruit engendré par les travaux ne dérangerait que très faiblement la nichée et ne mettra pas en péril la survie des aiglons et des fauconneaux.

Les reptiles peuvent se reproduire à proximité des zones d'enfouissement de la conduite, et il est nécessaire de ne pas faire de travaux pendant leur période de reproduction. Il est important de rappeler que les reptiles ont une forte capacité de fuite. Les individus présent sur la zone de travaux au moment de l'arrivée des engins de chantier vont fuir en raison du bruit et des vibrations créées par les engins.

Le Lézard des murailles est le seul reptile qui fréquente les habitats présents sur la partie haute de la zone d'étude notamment les lisières des résineux, les enrochements artificiels et le bâti abandonné. Sa période sensible de reproduction (accouplement et ponte des œufs par la femelle) s'étend d'avril à juin. Au-delà de cette période et jusqu'à fin août les œufs sont dans le sol en incubation. Cette dernière période d'incubation des œufs n'est pas considérée comme sensible pour la partie haute du projet car la piste 4x4 n'est

pas favorable à la ponte des œufs du Lézard des murailles. Ainsi aucun individu ne sera détruit par l'enfouissement de la conduite forcée sur la piste 4x4.

Le Lézard des souches et le Lézard à deux raies sont plutôt localisés dans les sous-bois des forêts feuillues de la zone soit en partie basse du projet entre la piste forestière et la RD213.

Il conviendra aussi de ne pas déranger les passereaux pouvant nicher à proximité des travaux en forêt. La période de sensibilité concernant ces espèces prend en compte la période d'arrivée, de parade nuptiale, de construction du nid, de ponte et d'incubation des œufs. La période d'élevage des jeunes se déroule généralement de mi-juin à fin juillet. Cette période est beaucoup moins sensible pour ces espèces et le faible trafic créé par les engins de chantier ne sera pas de nature à remettre en cause la survie des jeunes oisillons.

Concernant l'écureuil roux, celui-ci ne sera pas dérangé pendant son cycle de reproduction. La piste 4x4 est déjà existante et aucun défrichage n'est prévue sur la partie haute concernée par l'enfouissement de la conduite. De plus la lisière de forêt n'est pas propice à l'établissement de son nid d'autant plus quand cette lisière est à proximité directe d'une piste 4x4 fréquentée en période estivale. Les passages d'engins seront ponctuels et l'enfouissement de la conduite forcée ne sera pas de nature à remettre en cause la survie des jeunes.

L'Aigle royal, le Faucon pèlerin, les passereaux forestiers, l'Ecureuil roux et le Lézard des murailles sont concernés par cette portion. Les travaux devront éviter les périodes sensibles relatives à ces espèces, soit décembre à fin juillet :

Mois de l'année	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<b>Passereaux</b>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<b>Aigle royal</b>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<b>Faucon Pèlerin</b>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<b>Ecureuil roux</b>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<b>Lézard des murailles</b>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

■	Période sensible pour la faune
■	Période favorable aux travaux

### TRAVAUX D'ENFOUISSEMENT DE LA CONDUITE FORCEE ENTRE LA PISTE FORESTIERE ET LA RD213 (APRES LE DEFRICHEMENT) :

Sur la portion localisée entre la piste forestière et la route départementale, les passereaux forestiers, les reptiles, les chauves-souris et l'Ecureuil roux sont concernés. Les périodes sensibles de toutes ces espèces sont donc prises en compte. Le calendrier des travaux pourra être adapté sur la portion entre la piste forestière et la RD213.

Pour rappel cette section de la zone d'étude sera entièrement défrichée avant tout travaux sur la totalité du linéaire d'enfouissement de la conduite forcée. Il est important de préciser que les zones défrichées seront entièrement nettoyées de tel sorte qu'il ne reste plus aucun arbre, arbuste ni même une strate herbacée au sol. Ainsi tout résidus favorable à la nidification de l'avifaune ou bien à la reproduction des reptiles sera retirés de la zone défrichée. Cette zone sera ainsi rendue défavorable à la reproduction de l'avifaune et des reptiles.

Les site étant rendu défavorable à la présence d'espèce sensibles, les travaux pourront démarrer après les travaux de défrichement.

### TERRASSEMENT ET AMENAGEMENT DE L'USINE HYDROELECTRIQUE (APRES DEFRICHEMENT) :

Pour rappel cette section de la zone d'étude sera entièrement défrichée avant tout travaux sur la totalité des terrassement de l'usine hydroélectrique. Il est important de préciser que les zones défrichées seront entièrement nettoyées de tel sorte qu'il ne reste plus aucun arbre, arbuste ni même une strate herbacée au sol. Ainsi tout résidus favorable à la nidification de l'avifaune ou bien à la reproduction des reptiles et de l'écureuil roux seront retirés de la zone défrichée. Cette zone sera ainsi rendue défavorable à la reproduction de l'avifaune, des reptiles et de l'écureuil roux. Ainsi il n'y aura aucun risque de destruction d'individus ou de dérangement des espèces présentes durant leur période de reproduction.

Aussi il conviendra de ne pas déranger les chauves-souris qui sont présentes à proximité de la zone de construction de l'usine en gîte hivernal dans une grotte durant la période de décembre à fin mars. Pour rappel, il est écrit dans l'étude d'impact que cette grotte **« ne présente aucune chauve-souris en période de parturition et en transit. Toutefois, elle est susceptible d'abriter des individus en hiver »**. (cf. P242 de l'étude d'impact)

Les travaux devront éviter les périodes sensibles relatives à ces espèces, et pourront ainsi avoir lieu de début avril à fin novembre.

Mois de l'année	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<b>Chauves-souris (grotte)</b>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

■	Période sensible pour la faune
■	Période favorable aux travaux

## SYNTHESE DES PERIODES SENSIBLES DE LA FAUNE

Mois de l'année	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Travaux de dérivations du lit et des terrassements pour construire la prise d'eau	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Travaux de défrichement (secteur usine)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Travaux de défrichement (autre secteurs que l'usine)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Travaux d'enfouissement de la conduite forcée (partie haute)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Travaux d'enfouissement de la conduite forcée entre la piste forestière et la RD213 (après le défrichement)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Terrassement et aménagement de l'usine hydroélectrique (après le défrichement)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

■	Période sensible pour la faune
■	Période favorable aux travaux

### BUDGET ESTIMATIF

Intégré à la mesure MS 1.

### MODALITE DE SUIVI

MS1 : accompagnement pendant les travaux : 1 passage d'un écologue après défrichement pour vérifier qu'aucune espèce ne peut nicher sur les zones d'enfouissement et de terrassement et 1 passage pendant le chantier.

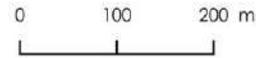
# Projet de Centrale Hydroélectrique sur le Ruisseau du Colomban - SERHY

## Mesure de réduction - Adaptation du calendrier des travaux en fonction des périodes sensibles de la faune

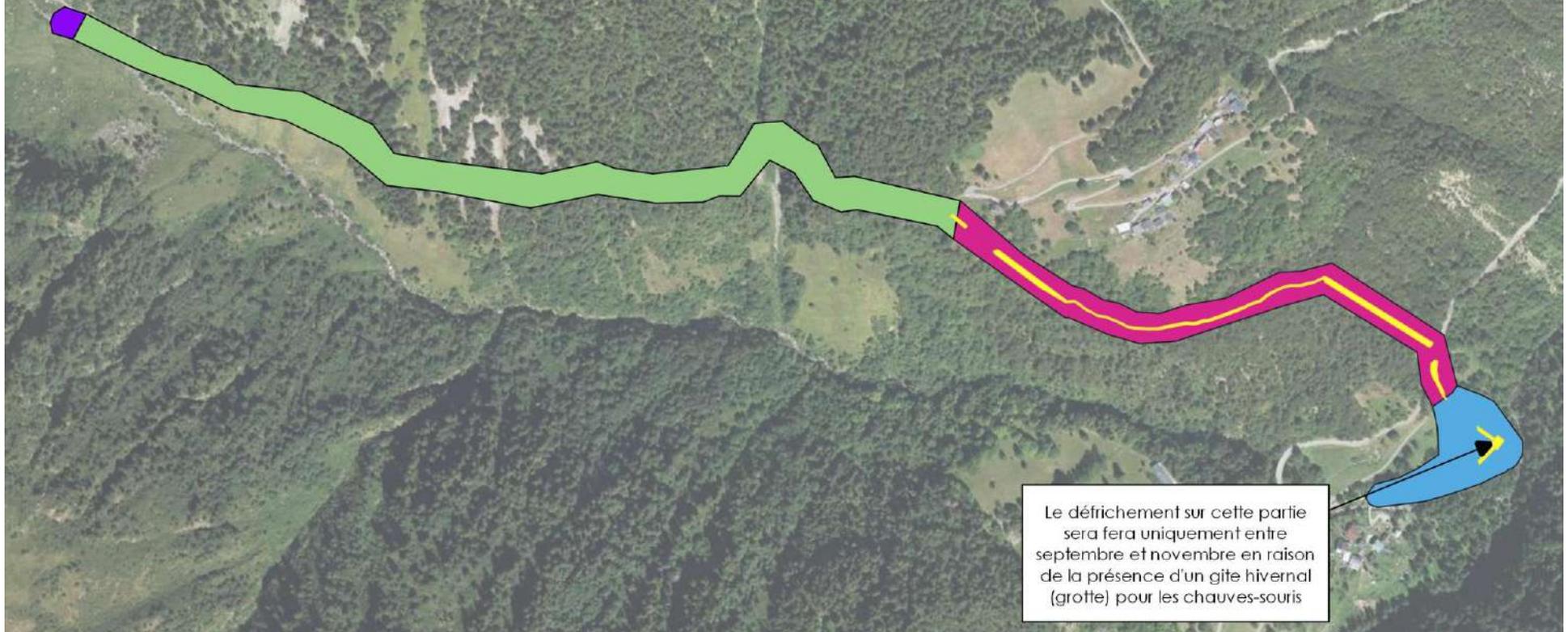


### Légende

- Défrichage : septembre à janvier
- Travaux de dérivations du lit et des terrassements pour construire la prise d'eau : août à mi-octobre
- Travaux d'enfouissement de la conduite forcée (partie haute) : août à novembre
- Travaux d'enfouissement de la conduite forcée (partie basse) : toute l'année après le défrichage
- Terrassement et aménagement de l'usine hydroélectrique (après le défrichage) : avril à novembre



Conception: KARUM n°2019036/C.COQUIBUS  
Données fond de carte issus de BD ORTHO - IGN-(2019) et du CSNA25 -IGN-(2020)      Source de données : KARUM      Date : 20/07/2021



Le défrichage sur cette partie sera fera uniquement entre septembre et novembre en raison de la présence d'un gîte hivernal (grotte) pour les chauves-souris

## MR 6 : INSTALLATION D'UN DISPOSITIF ANTI-RETOUR SUR LES ARBRES-GITES ET ABATAGE DOUX

### CONTEXTE SUR LA ZONE D'ETUDE

Présence de 9 arbres-gîtes potentiellement favorables aux chiroptères sur le passage de la conduite forcée et devant être défrichés.

### OBJECTIF

Empêcher le retour de chauves-souris arboricoles sur les arbres favorables qui seront coupés et donc éviter le risque de destruction d'individus.

### DESCRIPTION

Les arbres concernés par l'abattage sont des arbres à cavités naturelles (cf. carte ci-après).

### ARBRES POSSEDANT SEULEMENT DES GITES TYPE « LOGE DE PIC »

Afin d'éviter le risque de destruction directe d'individus, des dispositifs types « entonnoir » seront installés.

Cet entonnoir, qui sera installé quelques jours avant le début des coupes, permettra la sortie de chauves-souris de la cavité, mais empêchera leur retour, les individus pouvant occuper les arbres situés à proximité et non touchés par les travaux.

Il sera construit dans un matériel résistant (plastique). Pour l'installation, une échelle sera nécessaire afin d'accéder aux cavités.



Photo d'un dispositif type « chaussette » ou « entonnoir » installée sur un gîte arboricole favorable aux chiroptères. Source : A. BEZARD - SILVA

### PROTOCOLE D'ABATTAGE « DOUX » DES ARBRES

- 1- L'arbre en question sera préalablement marqué et repérable lors de la coupe ;
- 2- Procéder à l'élagage des branches charpentières présentant des interstices favorables aux chiroptères après avoir installé un système de retenu (cf. figure ci-dessous) ;
- 3- Contrôler, au sol, les gîtes potentiels situés sur les branches charpentières précédemment coupées ;
- 4- En cas de contrôle positif (présence de chiroptères) ou non satisfaisant (cavités et/ou interstices dont les configurations rendent le contrôle difficile), stocker les branches charpentières précédemment coupées à même le sol, ou au sein d'une zone délimitée,

avec les interstices visibles (tournés vers le ciel) et les laisser tels quels. Cette manœuvre permettra d'épargner les éventuels chiroptères présents et leur sortie du gîte une fois la nuit venue.

5- Procéder ensuite à l'abattage de l'arbre en ayant également installé un système de retenu lorsque celui-ci présente également des gîtes potentiels au niveau du tronc (loges, écorces décollées, fentes). Il est préconisé de ne pas élaguer les branches saines afin d'amortir la chute du tronc en cas de problème avec le système de retenue (cf. figure ci-dessous).

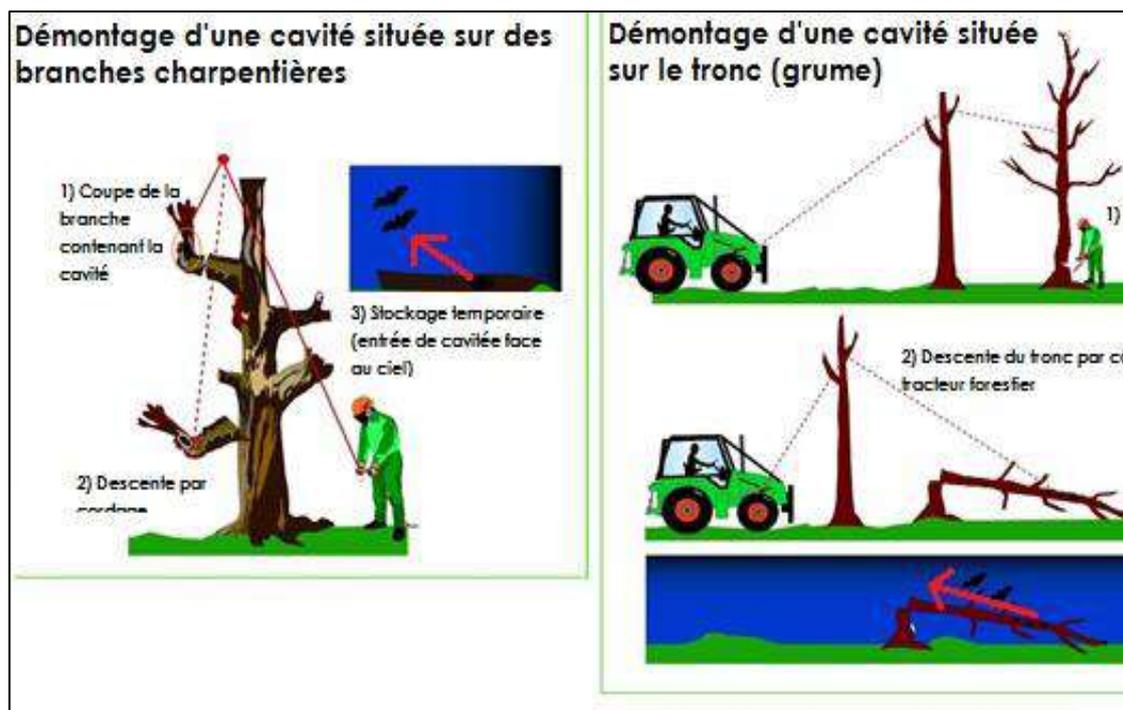


Schéma de l'abattage « doux » des arbres.

6- Le débitage de l'arbre devra s'effectuer très largement au-dessus et en dessous des parties susceptibles d'abriter des chiroptères. De cette façon, le(s) tronçon(s) favorable pour être stocké (tout comme les branches charpentières présentant des potentialités), au sein d'une zone délimitée et ceci dans l'éventualité où des chiroptères auraient échappé au contrôle à l'endoscope.

**⚠ Ne jamais détruire une cavité. Il faut tronçonner en dessous et largement au-dessus de la partie creuse.**

#### BUDGET ESTIMATIF

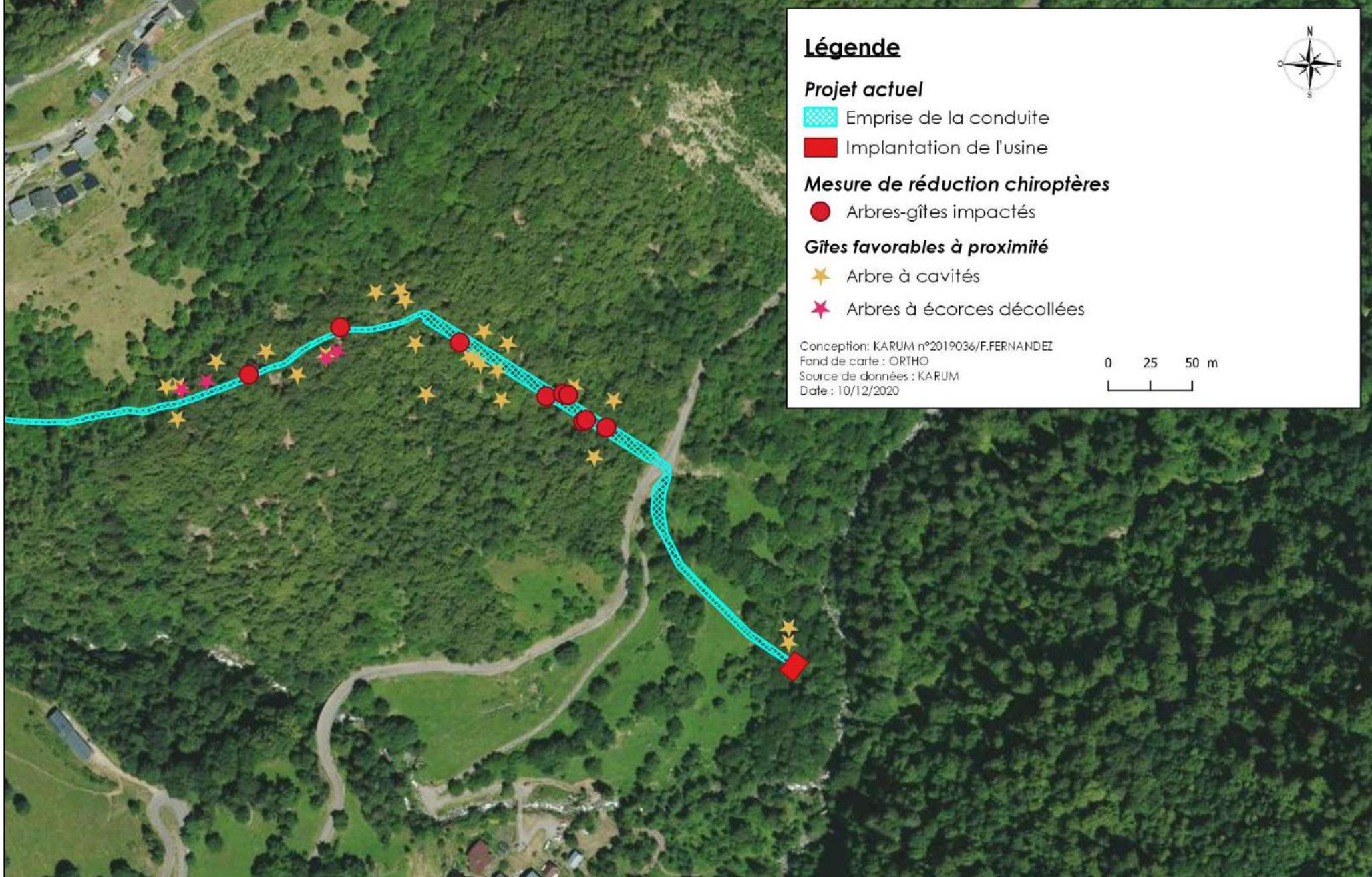
2 journées intégrées à la mesure MS 1.

#### MODALITE DE SUIVI

MS 1 : accompagnement pendant la phase des travaux : 2 journées d'intervention avant travaux pour la mise en place du dispositif anti-retour et 1 journée pendant les travaux pour visualiser l'abattage de l'arbre à cavité.

## Projet de Centrale Hydroélectrique sur le Ruisseau du Colomban - SERHY

Mesure de réduction - Installation de dispositifs anti-retour et abbatage doux des arbres-gîtes impactés



### Légende

#### Projet actuel

 Emprise de la conduite

 Implantation de l'usine

#### Mesure de réduction chiroptères

 Arbres-gîtes impactés

#### Gîtes favorables à proximité

 Arbre à cavités

 Arbres à écorces décollées

Conception: KARUM n°2019036/F.FERNANDEZ

Fond de carte: ORTHO

Source de données: KARUM

Date: 10/12/2020

0 25 50 m



## MR 7 : REALISATION D'UNE PECHE DE SAUVETAGE

### CONTEXTE SUR LA ZONE D'ETUDE

Sur le cours d'eau du Colomaban, l'aménagement de la prise d'eau prévoit une dérivation du lit et des poissons sont présents sur le cours d'eau.

Cette mesure de réduction des impacts pendant la phase travaux s'entend pour les opérations nécessitant une mise en assec de la rivière (exemple construction des fondations d'un ouvrage tel que la prise d'eau), et/ou l'intervention d'engins de chantiers en arrière d'un batardeau ou pas dans le lit de la rivière. Cette mesure étant justifiée dans le cas de présence d'une communauté piscicole.

### OBJECTIF

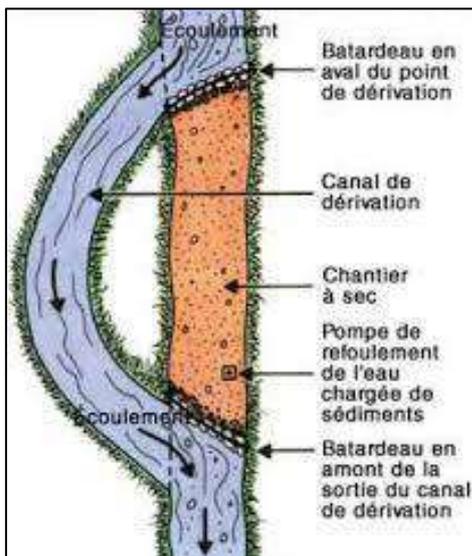
Réaliser une pêche de sauvetage pour éviter tout impact sur le peuplement piscicole du Colomaban.

### DESCRIPTION

Du fait de la présence d'une population de poissons, une pêche électrique de sauvetage piscicole devra être effectuée pour capturer et déplacer les poissons présents dans le cours d'eau dans l'emprise du chantier.

Cette opération devra être effectuée immédiatement avant le début du chantier et un dispositif empêchant les poissons de revenir devra être mis en place dans la foulée (pose de buses, dérivation par batardeau, pompage...).

La pêche électrique de sauvetage devra éventuellement être répétée selon le phasage du chantier.



Exemple de dispositif empêchant les poissons de revenir. Source : Puy-de-dome.gouv.fr

### BUDGET ESTIMATIF

Environ 450 € pour l'installation d'un dispositif Batardeau.

2 journées intégrées à la mesure MS 1. À titre indicatif, le prix de cette mesure serait de 4000,00 €HT / intervention.

### MODALITES DE SUIVI

MS 1 : accompagnement pendant la phase des travaux : 2 journées d'intervention avant travaux de prise d'eau pour la mise en place du dispositif batardeau et 1 journée pendant les travaux pour visualiser le fonctionnement du dispositif.

## **MR 8 : REMISE EN ETAT DE LA PISTE FORESTIERE, DU CHEMIN D'ACCES A L'USINE ET DE LA RD213**

### CONTEXTE SUR LA ZONE D'ETUDE

La piste forestière en haut de la zone, le chemin d'accès à l'usine et la RD 213 sont concernés par les travaux d'enfouissement de la conduite et le passage d'engins.

### OBJECTIF

Remettre en état la voirie, l'habitat de pelouses du chemi d'accès et la piste forestière.

### DESCRIPTION

Des biens matériels seront impactés de manière temporaire par les travaux. Après l'enfouissement de la conduite sur la piste puis sur la route départementale, une remise en état est nécessaire. De même, le passage d'engins va occasionner une dégradation de la pelouse en contrebas du projet.

Pendant les travaux sur la piste, de la terre issue d'un creusement sera entreposée aux abords directs de la canalisation ce qui explique l'emprise de la canalisation de 4 m. Ensuite, cette terre sera remise en place telle quelle.

Une fois la terre remise en place et les travaux de l'usine terminés, un mélange de graines locales sera semé pour revégétaliser la piste et l'accès et pour permettre aux sols de se stabiliser et de se reconstituer rapidement.

Pour le mélange, des espèces annuelles dites fugaces seront utilisées : le ray-grass, l'orge, la phacélie, qui se développent rapidement afin d'avoir une couverture herbacée protégeant le sol.

La route départementale fera l'objet d'un creusement très succinct et sera rebetonnée une fois les travaux d'enfouissement terminés.

### BUDGET ESTIMATIF

1,25 € / m<sup>2</sup> soit environ 4500 € pour la piste et environ 20 000 € de remise en état de la route.

1 journée intégrée à la mesure MS 2.

### MODALITES DE SUIVI

MS 2 : suivi environnemental des travaux : 1 passage d'un écologue après les travaux pour visualiser la reprise de la végétation herbacée.

## MR 9 : INSTALLATION DE BARRIERE A AMPHIBIENS « ANTI-RETOUR »

Une demande complémentaire de la part de la DREAL a été formulée concernant la mise en place d'un dispositif de filets ou barrières anti-intrusions pour que la microfaune (reptiles, amphibiens, etc.) lors de la construction de l'usine dès le mois d'avril.

Ces mesures supplémentaires doivent permettre d'empêcher la pénétration de la microfaune sauvage sur la zone du chantier, et ainsi limiter au maximum le risque de mortalité causés par les engins, les tranchées, le matériel creux, etc. Ces espèces ont été détectées dans ce secteur aval du projet (Cf. état initial de l'étude d'impact).

### OBJECTIF

Éviter la destruction d'amphibiens protégés susceptibles d'être impactés en phase terrestre par les travaux.

### CONTEXTE SUR LA ZONE D'ÉTUDE

Une seule espèce a été observée à l'entrée de la grotte en contrebas de la zone d'étude, sous forme adulte : la grenouille Rousse.

Aucun habitat humide favorable n'est présent sur la zone d'étude. En effet, le débit du ruisseau du Colomban est jugé trop important pour la reproduction de la Grenouille rousse ou de tout autre amphibien.

Elle n'est pas strictement protégée, elle n'est pas menacée et elle est de passage uniquement. De plus, aucun point d'eau n'est favorable pour sa reproduction.

Le ruisseau du Colomban n'est pas attractif pour des espèces potentielles comme la Salamandre tachetée, car son débit est trop rapide.

L'enjeu est jugé nul en raison de l'absence d'espèce strictement protégée au niveau de l'individu et d'habitat de reproduction favorable.

### DESCRIPTION

Le but est de pouvoir permettre aux amphibiens de quitter naturellement la zone de travaux lors notamment de leur migration pré-nuptiale mais de les empêcher de revenir sur la zone lors de la migration post-nuptiale (après la ponte).

Le risque de destruction d'individus sera donc considéré comme négligeable



Photo du système

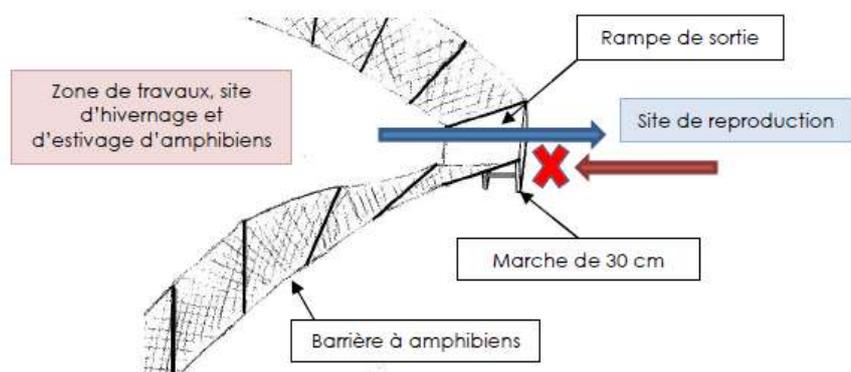


Schéma du système anti-retour \_ KARUM

### LOCALISATION

Cf. cartographie en page suivante

#### PRESCRIPTIONS TECHNIQUES

Après le pic de migration des amphibiens (mars-mi-avril) et avant le commencement des travaux de terrassement (mai), une barrière mètres sera installée autour de l'emprise de la future usine de production. Un dispositif anti-retour sera installé au centre de cette barrière afin de permettre aux individus encore présent côté « zone de travaux » de pouvoir franchir cette barrière. À l'inverse, les individus voulant rejoindre cette « zone de travaux » ne pourront pas la franchir.

Ce système anti-retour présente l'avantage de ne pas avoir besoin de recueillir les amphibiens dans un seau et de devoir les faire passer de l'autre côté tous les jours (comme c'est le cas pour les dispositifs aux bords des routes), car ils peuvent s'évader d'eux même.

La barrière sera installée essentiellement là où la présence d'amphibien a été constaté, sans incidence notable sur les milieux naturels.

#### BUDGET ESTIMATIF

6 000 €



**Légende**

**Projet**

-  Zone etude
-  Usine hydroélectrique
-  Tracé de la conduite forcée
-  Piste d'accès

**Faune**

- Amphibien
-  Grenouille rousse

**Mesures environnementales**

-  Dispositifs anti-retour



Échelle : 1:1000

0 20 m

Conception: KARUM n°2019036 / C.COQUIBUS  
 Données fonds de carte issues de BD ORTHO® - IGN - (2019)  
 Source de données : KARUM  
 Date : 21/07/2021

## MR 10 : COMBLEMENT DE CREUX FAVORABLES A L'INSTALLATION D'AMPHIBIENS

Une demande complémentaire de la part de la DREAL a été formulée concernant le comblement de creux favorables à l'installation d'amphibiens.

Ces mesures supplémentaires doivent permettre de limiter au maximum le risque de mortalité causés par les engins, les tranchées, le matériel creux, etc. Ces espèces ont été détectées dans ce secteur aval du projet (Cf. état initial de l'étude d'impact).

### CONTEXTE SUR LA ZONE D'ÉTUDE

Une seule espèce a été observée à l'entrée de la grotte en contrebas de la zone d'étude, sous forme adulte : la grenouille Rousse.

Aucun habitat humide favorable n'est présent sur la zone d'étude. En effet, le débit du ruisseau du Colomban est jugé trop important pour la reproduction de la Grenouille rousse ou de tout autre amphibien.

Elle n'est pas strictement protégée, elle n'est pas menacée et elle est de passage uniquement. De plus, aucun point d'eau n'est favorable pour sa reproduction.

Le ruisseau du Colomban n'est pas attractif pour des espèces potentielles comme la Salamandre tachetée, car son débit est trop rapide.

L'enjeu est jugé **nul** en raison de l'absence d'espèce strictement protégée au niveau de l'individu et d'habitat de reproduction favorable.

### OBJECTIF

Réduire le risque de destruction par les engins de chantiers des pontes ou des têtards présents dans les ornières des chemins d'accès.

### DESCRIPTION

La mesure consiste à reboucher à l'aide de pelle et de matériaux présents sur place (terres et pierres) les ornières existantes avant la période de ponte des grenouilles (mai-juin). Cette période est fonction de la fonte des neiges. En conséquence, une attention particulière sera apportée afin d'opérer au bon moment.

### CONTEXTE ET LOCALISATION

La totalité de la zone d'implantation de l'usine est concernée par cette mesure ainsi que sa piste d'accès qui sera créée. Toutefois, la localisation et le nombre d'ornières sur un chemin peut énormément varier dans le temps c'est pourquoi un rebouchage régulier des ornières sera nécessaire.

### BUDGET ESTIMATIF

Inclus dans les coûts du projet

## 8.3. MESURES DE COMPENSATION (MC)

### MC 1 : REBOISEMENT DES SURFACES DEFRICHEES

#### CONTEXTE SUR LA ZONE D'ETUDE

La mise en place de la conduite forcée (enfouissement) et de l'usine hydroélectrique prévoit un défrichement et une perte de production de bois d'environ 4500 m<sup>2</sup>. Le Code forestier prévoit une obligation de compenser suite aux travaux de défrichement .

#### OBJECTIF

Compenser la perte de boisements impactés par l'enfouissement de la conduite forcée.

#### DESCRIPTION

SERHY s'engage à reboiser 100 % de la surface défrichée à proximité directe du projet. Les parcelles de reboisement sont en cours d'acquisition.

La zone défrichée a vocation uniquement de production.

SERHY s'engage à reboiser au moins la surface défrichée, soit 4500m<sup>2</sup>, sur des parcelles en cours d'acquisition.

Les essences utilisées seront d'origine locale et adaptées au contexte de réintroduction. Des érables et autres feuillus seront privilégiés dans les zones les plus ouvertes. A l'inverse, des essences sciaphiles (hêtres et sapins) seront reboisées dans les zones plus ombragées et plus denses.

Localement, un test de crochetage à la pelle sera réalisé sur une zone pour suivre la dynamique de reboisement naturelle.

#### BUDGET ESTIMATIF

Intégré au coût du projet.

#### MODALITE DE SUIVI

La réalisation sera menée par l'ONF. Des échanges avec l'écologue en charge du suivi général du chantier seront réalisés pour éviter les enjeux liés à la faune (Mesure d'adaptation du calendrier des travaux).

## **MC 2 : MESURE COMPENSATOIRE DU SEUIL DE PUSSY**

### CONTEXTE SUR LA ZONE D'ETUDE ET OBJECTIFS

Le projet du Colomaban ayant un impact sur les populations artificielles piscicoles, une mesure compensatoire à été recherchée afin d'améliorer la continuité piscicole sur le secteur concerné par le projet. Il apparait que le seuil de la D66 sur le torrent de Pussy pose problème pour la continuité piscicole.

### DESCRIPTION

Le pétitionnaire ajoutera une participation au financement d'étude de la mesure compensatoire citée qui sera à définir avec la DDT73 en fonction des besoins connus.

### MC 3 : CREATION D'UN SITE DE COMPENSATION ZONE HUMIDE

#### CONTEXTE SUR LA ZONE D'ETUDE

La surface totale de zone humide impactée de manière significative par le projet se limiterait donc aux 515 m<sup>2</sup> d'habitat mixte humide intitulé « E5.511 x E5.43 – Mégaphorbiaies alpines x Lisières forestières ombragées (habitat mixte) » situé en partie supérieure du projet.

#### OBJECTIF

Conformément aux recommandations du SDAGE Rhône-Méditerranée en vigueur, cette incidence sera compensée à hauteur de 200% de la surface d'habitats humides impactée, à savoir 1 030 m<sup>2</sup> environ.

#### DESCRIPTION

Pour ce faire, la création d'un site de compensation est proposée. Le site de compensation proposé se situe en rive droite du ruisseau du Colomban et à l'aval immédiat de la prise d'eau (cf. photographie pages suivante).

Aucun plan n'est présenté, car il est pour cela nécessaire de disposer d'un relevé topographique du site de compensation ce qui sera fait au printemps, après la fonte des neiges. Par la suite un plan d'aménagement métré et géoréférencé du site de compensation sera réalisé avec pour logique de créer une succession de terrasses où l'eau rapportée pourra stagner, favorisant ainsi l'apparition d'habitats naturels humides.

Le choix du site a été retenu à la fois en raison de sa proximité avec le cours d'eau d'une part (ressource en eau mobilisable et disponible) et d'une zone humide naturelle d'autre part.

Le site est aussi favorable de par sa topographie naturelle (en forme de « U ») et en pente douce) et de la typologie d'habitats naturels qu'il abrite.

Plus concrètement, le site abrite 2 types d'habitats distincts, à savoir :

- > Une communauté alpine à Rumex (code EUNIS E5.58) qui se caractérise par la prédominance de l'Oseille des Alpes (*Rumex alpinus*), espèce végétale caractéristique des reposoirs à vaches riches en éléments nitrophiles ;
- > Une végétation mésophile hétérogène de type prairial, assimilable à une prairie mésique non gérée (code EUNIS E2.33) où cohabitent plusieurs espèces herbacées telles que le Dactyle aggloméré (*Dactylis glomerata*), le Trèfle des prés (*Trifolium pratense*), le Trèfle blanc (*Trifolium repens*), le Plantain majeur (*Plantago major*), l'Ortie (*Urtica dioica*), le Géranium des bois (*Geranium sylvaticum*), le Bouton-d'or (*Ranunculus acris*) la Grande Marguerite (*Leucanthemum vulgare*), le Millepertuis maculé (*Hypericum maculatum*), l'Achillée millefeuille (*Achillea millefolium*) ou encore le Compagnon rouge (*Silene dioica*). La végétation en présence abrite également quelques espèces xérophiles bien représentées comme la Digitale jaune (*Digitalis lutea*) ou encore le Poivre de muraille (*Sedum acre*).

Dans les deux cas, le site de compensation pressenti n'abrite aucun habitat d'intérêt communautaire ou prioritaire ayant justifié la désignation du site Natura 2000 « Massif de la Lauzière » (ZSC FR8202003 et ZPS FR 8212028). Un dossier d'évaluation des incidences simplifiée en site Natura 2000 est également déposé par le pétitionnaire. Ce dossier concernera l'évaluation des incidences en site Natura 2000 de la création d'une zone humide dans le cadre de la compensation proposée pour le projet de microcentrale sur le ruisseau du Colomban.



Vues depuis l'amont du site d'implantation de la zone de compensation en rive droite du ruisseau du Colomban. Photos : KARUM (12 juillet 2021)



Vues depuis l'amont de la zone basse du site d'implantation de la zone humide de compensation en rive droite du ruisseau du Colomban Photos : KARUM (12 juillet 2021)

La zone humide située en aval immédiat du site de compensation pressenti abrite une végétation hygrophile caractéristique composée d'espèces telles que le Scirpe des bois (*Scirpus sylvaticus*), la Laïche paniculée (*Carex paniculata*), la Laïche glauque (*Carex flacca*), la Laïche jaunâtre (*Carex flava*), la Molinie bleue (*Molinia caerulea*), l'Epilobe des Alpes (*Epilobium palustre*), la Benoîte des ruisseaux (*Geum rivale*), la Menthe à longues feuilles (*Mentha longifolia*), le Jonc à fruits luisants (*Juncus articulatus*), le Jonc aggloméré (*Juncus conglomeratus*) mais aussi la Grasette commune (*Pinguicula vulgaris*) ou encore la Linaigrette à feuilles étroites (*Eriophorum angustifolium*). (cf. photo ci-dessous).



Vues de la zone humide naturelle située en aval du site de compensation, en rive droite du ruisseau du Colomban. Photos : KARUM (12 juillet 2021)

La logique de création du site de compensation zone humide est la suivante :

1. Aggrandir par l'amont la surface de zone humide naturelle existante décrite ci-dessus ;
2. Disposer d'un relevé topographie du site de compensation ;
3. Établir à partir du relevé un plan d'aménagement du site de compensation avec pour logique de créer une succession de terrasses où l'eau rapportée pourra stagner ;
4. Disposer d'une ressource en eau pérenne en déviant une partie du cours d'eau de la rivière du Colomban (débit de prélèvement maximum fixé à 4 L/s) sachant que l'eau déviée rejoindra à l'aval le cours d'eau après avoir transitée par la zone humide naturelle (le cours d'eau est l'exutoire de la zone humide naturelle). Le besoin en eau sera nécessaire uniquement pendant la période de végétation soit du printemps au début de l'automne, la flore étant en dormance durant l'hiver. En fonction de la nature plus ou moins drainante du sol, le débit sera juger et adapté si nécessaire lors de la mise en eau de la zone humide en constatant au bout de combien de temps le sol du site sera saturé en eau.
5. En phase Travaux, traiter les surfaces à Rumex pour que ceux-ci ne repoussent pas une fois le site de compensation aménagé (prélèvement des zones à rumex, criblage et broyage fin des parties racinaires comme végétatives du Rumex afin de disposer d'un stock de matière organique réutilisable sur le site de compensation) ;
6. Terrassement du site de compensation selon le plan d'aménagement qui aura été établi ;
7. Mise en eau du site de compensation avec pour principal objectif de saturer les sols en eau les sols en place afin de favoriser l'installation et le développement rapide d'une végétation caractéristique d'une zone humide ;
8. Mise en place d'un suivi pluriannuel pour évaluer l'efficacité du site de compensation mis en place.

La ressource en eau pérenne sera apportée au site de compensation en déviant une partie du cours d'eau de la rivière du Colomban (débit de prélèvement maximum fixé à 3 L/s et intégré au calcul du débit réservé) sachant que l'eau déviée rejoindra le cours d'eau du Colomban quelques mètres en aval de la prise d'eau après avoir transité par la zone humide naturelle.

L'eau sera apportée à la zone humide en installant un système de canalisation de faible diamètre dans le ruisseau du Colomban avec une prise située au niveau de la prise d'eau de la microcentrale hydroélectrique.

En fonction de la nature plus ou moins drainante du sol, le débit sera adapté si nécessaire lors de la mise en eau de la zone humide en constatant au bout de combien de temps le sol du site sera saturé en eau. Cela sera rendu possible grâce à l'installation d'un système de vanne permettant de faire varier le débit en sortie de canalisation.

Concernant la zone humide naturelle existante, son alimentation en eau est indépendante du ruisseau du Colomban, celui-ci collectant au contraire les volumes d'eau excédentaires que la zone humide ne peut retenir. L'alimentation en eau de cette zone humide se fait exclusivement à partir de résurgences qui drainent le versant nord-est du Grand Plan (cf. carte page suivante).

Dans ce contexte, le site de compensation « zone humide » proposé ne sera pas de nature à dériver les différentes alimentations en eau de la zone humide naturelle

existante. A l'inverse, du fait que le site de compensation disposera d'une alimentation en eau indépendante grâce à un prélèvement dédié dans le ruisseau de Colomban, cette nouvelle configuration sera de nature à augmenter le volume d'eau recueilli par la zone humide naturelle qui lui sera jointive sachant que celle-ci sera située à l'aval du site de compensation.

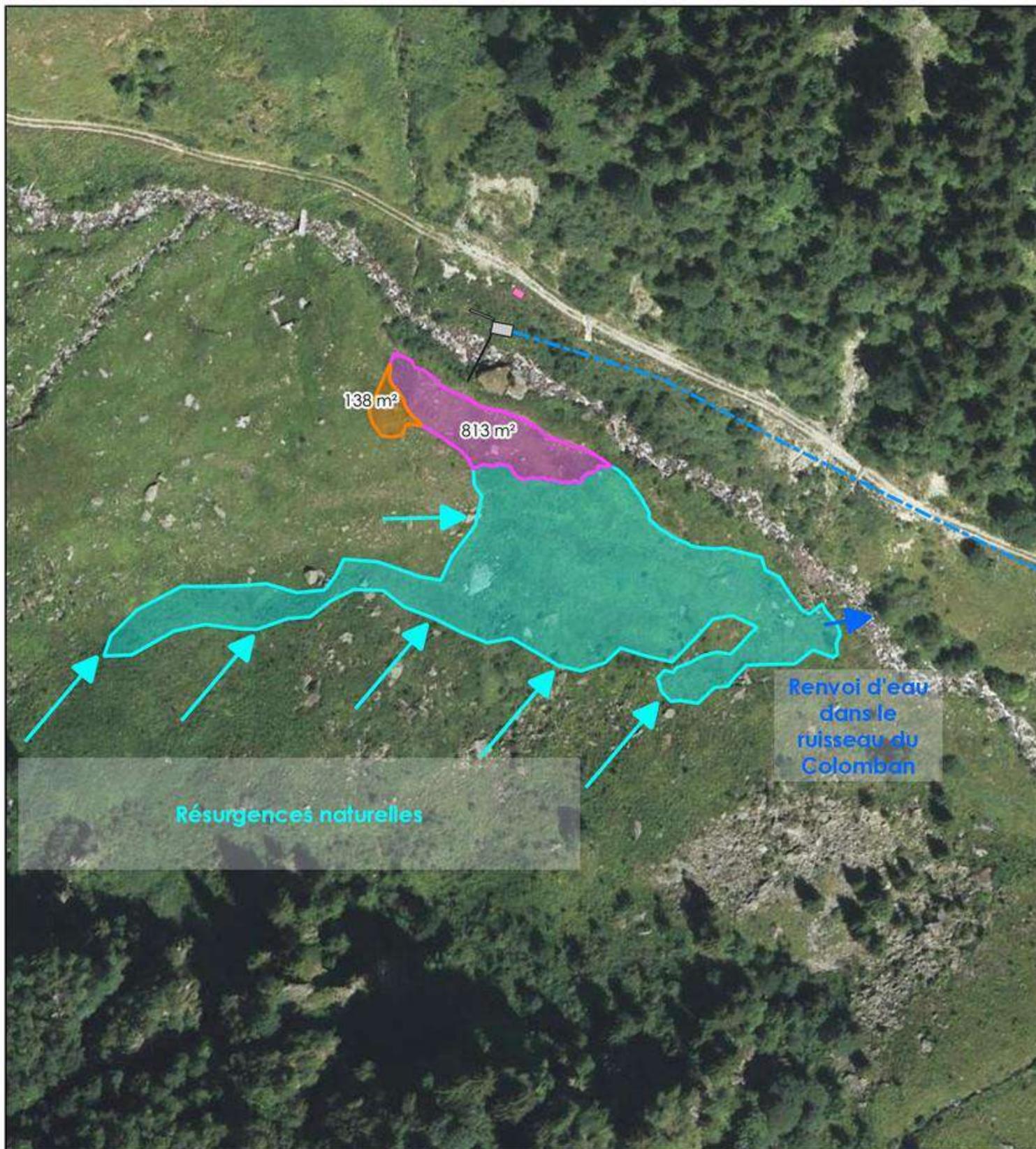
Limité à un débit de 3 L/s maximum, l'apport en eau du site de compensation ne sera pas de nature à modifier la dynamique hydraulique, et donc la végétation, de la zone humide naturelle attenante. En cas de constat inverse, le débit d'arrivée d'eau sur le site de compensation pourra être abaissé grâce à un robinet-vanne prévu à cet effet.

Au final, la surface cumulée des deux sites de compensation retenus permettrait de recréer une surface total de zones humides d'environ 951 m<sup>2</sup>. La localisation et l'emprise du site de compensation considéré est illustrée par la carte figurant page suivante.

#### BUDGET ESTIMATIF

13 000 euros pour la création de la zone humide.

Site de compensation "Zone humide" - Fonctionnement de la zone humide naturelle



**Projet**

--- Tracé de la conduite forcée

Prise d'eau

Local technique

Zone humide naturelle

**Site de compensation "Zone humide" proposé**

Surface de compensation maximisée par rapport aux relevés GPS KARUM (951 m<sup>2</sup>)

Extension proposée (agrandissement de la zone de replat amont)

Site de compensation zone humide (surface maximisée)



Échelle : 1:1 500

0 25 m

## MODALITE DE SUIVI

Afin de s'assurer de la bonne réalisation des mesures compensatoires lors des travaux, le chantier sera suivi par un écologue afin de valider les modalités de réalisation des mesures et de pouvoir gérer les éventuels impondérables. Un suivi de la nouvelle zone humide sera également mis en place afin de s'assurer de la réussite de la mesure. L'objectif est d'évaluer l'efficacité réelle de la mesure de compensation mise en place.

L'efficience du site de compensation « zones humides » sera évalué dans le cadre d'un suivi de végétation et pédologique qui s'étalera sur une durée de 10 ans après l'année de réalisation des travaux.

Le suivi proposé fera appel à 2 indicateurs issus de la boîte à outils RhoMéO<sup>12</sup> : l'Indice floristique d'engorgement (I02) et l'Indice de qualité floristique (I08) ainsi qu'à un indicateur pédologique.

L'indice floristique d'engorgement permet d'apprécier le niveau de la nappe phréatique d'un sol en place à partir de sa végétation. Pour ce faire, l'indice s'appuie sur l'aptitude des espèces végétales inventoriées à se maintenir sur des sols plus ou moins saturés en eau.

L'indice de qualité floristique rend compte à la fois du niveau global d'altération du régime naturel des perturbations (hydrologique, trophique...) auquel un site est soumis et de la richesse du site en espèces typiques des zones humides.

Afin d'estimer le niveau d'humidité du sol, une campagne de plusieurs sondages pédologiques seront réalisés en cours de suivi.

Pour un site humide à végétation herbacée moyenne à haute, la boîte à outils RhoMéO préconise de mettre en place des placettes unitaires de suivi de la végétation de 16 m<sup>2</sup> chacune (4 x 4 m), réparties sur l'ensemble du site d'étude.

La surface de chaque site de compensation restant inférieure à 1 ha, un dispositif de suivi comprenant 3 placettes de 4 x 4 m s'avérerait suffisant toujours selon les recommandations de la boîte à outils RhoMéO.

Les inventaires seront réalisés durant la période optimale pour l'observation de la flore de zone humide à cette altitude.

Un suivi photographique annuel sera réalisé afin d'apprécier visuellement l'évolution de la végétation.

Étalé sur une durée de 10 ans, ce suivi respectera la programmation suivante :

ANNEE	N	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5	N+6	N+7	N+8	N+9	N+10
Suivi floristique (Indice I02)	✓	✓		✓		✓		✓			✓
Suivi floristique (Indice O08)	✓	✓		✓		✓		✓			✓
Suivi pédologique	✓	✓		✓		✓					✓

*Suivi RhoMéO des sites de compensation « zones humides » - Programmation suivi floristique et pédologique*

<sup>12</sup> Boîte à outils de suivi des zones humides du bassin Rhône-Méditerranée (2014).

L'année N correspond à l'année de réalisation des travaux du projet de la microcentrale hydroélectrique de Colomaban. Cette année sera mise à profit pour mettre en place les dispositifs de suivi et pour caractériser l'état initial de chaque site avant la réalisation des travaux de recréation de zones humides.

Ces premiers résultats serviront de référence comparative pour les prochains suivis qui seront réalisés 1 an (N+1), 3 ans (N+3), 5 ans (N+5), 7 ans (N+7) et 10 ans (N+10) après l'année de réalisation du projet.

Les deux premiers suivis (N+1 et N+3) permettront de mettre en évidence la dynamique de végétation qui se sera engagée sur les secteurs retravaillés et, de là, confirmer ou non la présence de végétation hygrophile et, par conséquent, de surfaces de zones humides.

A l'inverse, ces premières années de suivi permettront, le cas échéant, de constater l'absence de végétation caractéristique de zone humide sur les sites suivis et, de là, de justifier la nécessité de mise en œuvre d'actions correctives.

Les trois derniers suivis (N+5, N+7 et N+10) ont vocation à s'assurer du maintien du caractère humide de chaque site sur le moyen et long termes à un pas de temps de 3 à 2 ans correspondant à la périodicité de suivi recommandée par la boîte à outils RhoMéo pour ces deux indices.

Afin d'estimer le niveau d'humidité du sol, une campagne de plusieurs sondages pédologiques seront réalisés en cours de suivi (délai à considérer pour que le sol présente des traces d'hydromorphie). Le suivi pédologique sera effectué sur le pas de temps suivant : 1 an (N+1), 3 ans (N+3), 5 ans (N+5) et 10 ans (N+10) après l'année de réalisation du projet.

La réussite des opérations de compensation sera déterminée à partir de l'analyse croisée de la composition de la végétation (végétation conforme à celle ciblée, espèces caractéristiques de zone humides, etc....) et du sol (présence de traces d'hydromorphie dans le sol permettant de conduire à la détermination d'une zone humide).

En cas de résultats concluants, la fin du suivi décennal validera l'efficacité définitive des mesures de compensation qui auront été mises en œuvre dans le cadre du projet.

Suivant la chronologie précitée, un rapport détaillant les actions mises en œuvre, les analyses et les résultats des suivis demandés seront transmis au service police de l'eau pour chaque année de suivi. La gestion de ces mesures compensatoires est sous la responsabilité du maître d'ouvrage.

#### BUDGET ESTIMATIF DU SUIVI

3 jours de rédaction et 2 jours de terrain/an pour le suivi floristique et pédologique soit environ 2 950 € HT par an soit 16 500€/10 ans.

## 8.4. MESURES D'ACCOMPAGNEMENT (MA)

### MA 1 : INSTALLATION DE GITES ARTIFICIELS A CHAUVES-SOURIS

#### CONTEXTE SUR LA ZONE D'ETUDE

Pour rappel le projet prévoit la destruction de 9 arbres-gîte à cavités et d'un bâti abandonné favorable au gîte de chauves-souris arboricoles et anthropophiles. Les arbres à cavités étant favorables à la reproduction de l'avifaune, des nichoirs seront également installés en faveur des espèces d'oiseaux présentes sur la zone d'étude

#### OBJECTIF

Accompagner les espèces de chiroptères en raison de la perte de cavités favorables à la nidification impactées par l'enfouissement de la conduite forcée.

#### DESCRIPTION

##### GITES ARBORICOLES :

Au vu des espèces contactées sur le site lors des prospections réalisées en 2020 et de la densité d'arbres favorables existants à proximité immédiate des secteurs qui seront coupés, il est préconisé d'installer une vingtaine de gîtes artificiels, en priorisant leur localisation sur les portions forestières qui disposent d'une faible densité d'arbres favorables (cf. Carte de localisation de la page suivante).

Quelques règles importantes sont à respecter pour une bonne installation :

- > Installer de préférence les gîtes dès la fin de l'hiver. Les chauves-souris, tout juste sorties d'hibernation, recherchent un gîte de transition.
- > Poser le gîte entre 2 et 3 m de haut minimum afin d'éviter l'accès de certains prédateurs ou des dégradations ;
- > Fixer le gîte solidement (la fixation doit être ferme afin que le gîte ne bouge pas) sur un arbre bien exposé, au sud, sud-est, ou à l'ouest : attention alors à ce que la pluie ne puisse pas entrer dans le gîte ;
- > Veiller à ce que la zone d'approche soit bien dégagée pour que le gîte artificiel puisse être abordé sans difficultés par les chauves-souris ;
- > Afin d'optimiser les probabilités d'occupation par les chauves-souris du secteur, deux modèles différents de gîtes sont à privilégier (voir photos de la page suivante) ;
- > L'emplacement concret des gîtes est à affiner sur le terrain en fonction de plusieurs paramètres : exposition, accessibilité pour les chauves-souris mais aussi pour l'installateur et pour le suivi ultérieur, etc. Dans tous les cas, les gîtes ne seront pas très éloignés les uns des autres (cf. carte figurant en page suivante).

##### GITES ANTHROPIQUES :

La présence potentielle de certaines espèces anthropophiles fréquentant le site et la destruction d'un bâti abandonné est l'occasion d'installer des gîtes à chiroptères dans les bâtiments à proximité. Cela favoriserait la colonisation du secteur aménagé par des espèces comme la Pipistrelle commune et/ou la Sérotine commune.

Ce type d'aménagement est assez courant en Angleterre actuellement pour toute nouvelle construction.

En concertation avec les habitants du Biollay, 10 gîtes artificiels pourront être posés à proximité directe du bâti détruit sur des habitations existantes.



Différents types de gîtes artificiels : les deux premiers (en haut) sont adaptés aux espèces forestières, le troisième (en bas) aux bâtiments ou maisons. Sources : Schwegler et Association Faune et Espaces.

#### BUDGET ESTIMATIF

70 €/gîte arboricole et 45 €/gîte anthropique soit 1850 € tous gîtes confondus.

1 journée intégrée à la mesure MS 1.

2 journées intégrées à la mesure MS 2.

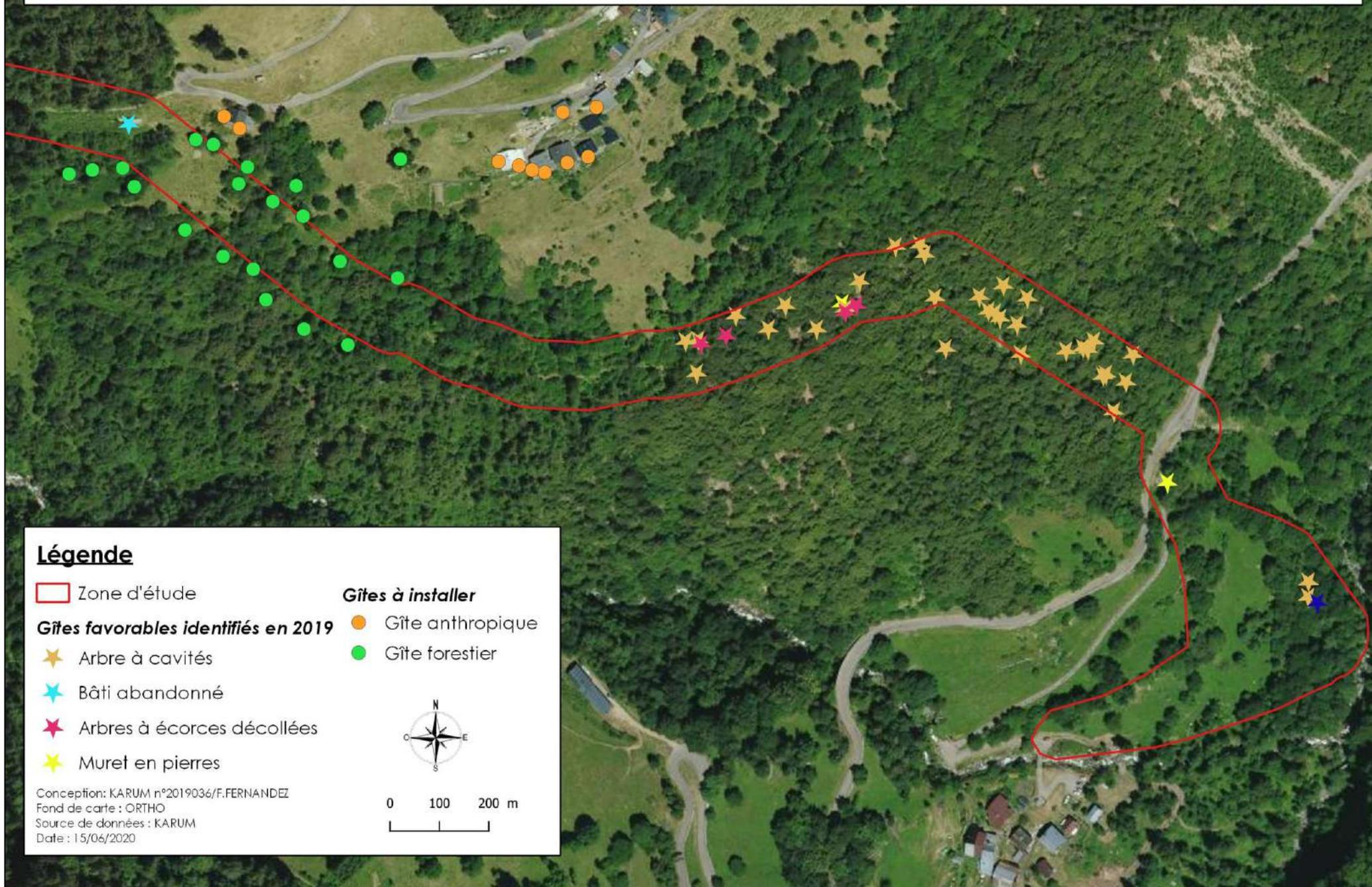
#### MODALITES DE SUIVI

MS1 : accompagnement pendant la phase des travaux : mise en place des gîtes à chiroptères après les travaux.

MS 2 : suivi environnemental des travaux : 2 passages d'un écologue après les travaux pour visualiser la mise en place et l'occupation des gîtes artificiels.

# Projet de Centrale Hydroélectrique sur le Ruisseau du Colomban - SERHY

## Mesure de compensation - Gîtes artificiels à chauves-souris à installer



## MA 2 : INSTALLATION DE NICHOIR POUR LES ESPECES CAVERNICOLES

### CONTEXTE SUR LA ZONE D'ETUDE

Le projet prévoit la destruction de 9 arbres à cavités favorables à la reproduction d'espèces cavernicoles sur la zone de travaux.

### OBJECTIF

Accompagner les espèces d'avifaunes en raison de la perte de cavités favorables à la nidification impactées par l'enfouissement de la conduite forcée.

### DESCRIPTION

Mise en place de :

- > **4 Nichoir 1B avec trou d'envol de 32 mm (photo ci-dessous) :**

Ses occupants peuvent être les suivants : Mésange charbonnière, mésange bleue, mésange nonnette, mésange noire, mésange huppée, rougequeue à front blanc, sittelle torchepot, gobe-mouches à collier, gobe-mouches noir, torcol fourmilier, moineau domestique, moineau friquet et chauve-souris.



*PHOTO D'UN NICHOIR 1B. Source : catalogue des nichoirs SCHWEGLER.*

- > **1 Nichoir 4 pour chouette de Tengmalm et pour pigeon colombin (photo ci-dessous) :**

Ses occupants peuvent être les suivants : pigeon colombin, chouette de Tengmalm, chevêchette d'Europe, choucas des tours et huppe fasciée. Ce nichoir est parfois utilisé comme abri nocturne par le pic noir, le pic vert, le pic cendré et par l'écureuil.



*NICHOIR 4 POUR CHOUETTE DE TENGMALM ET POUR PIGEON COLOMBIN. Source : catalogue des nichoirs SCHWEGLER.*

> **4 Nichoir 3SV avec protection contre les chats et les petits carnassiers (photo ci-dessous) :**

Ces nichoirs sont constitués de matériaux béton avec un trou d'envol de 34 mm. Ses occupants peuvent être les suivants : mésange charbonnière, mésange bleue, mésange nonnette, mésange noire, mésange huppée, rougequeue à front blanc, sittelle torchepot, gobe-mouches à collier, gobe-mouches noir, torcol fourmilier, moineau domestique, moineau friquet, chauves-souris.



*NICHOIR 3SV AVEC PROTECTION CONTRE LES CHATS ET LES PETITS CARNASSIERS. Source catalogue des nichoirs SCHWEGLER.*

Au total ce sont 9 nichoirs qui vont être mis en place en faveur de l'avifaune cavernicole pour remplacer les cavités arboricoles détruites pendant les travaux.

Un repérage des secteurs favorables à la pose de nichoirs sera réalisé par un écologue.

Les nichoirs seront installés en prenant en compte les paramètres suivants :

- > L'exposition ;
- > L'accessibilité pour les oiseaux ;
- > L'accessibilité pour l'installation et le suivi.

Les nichoirs seront posés de manière à être suffisamment éloignés les uns des autres afin que ses occupants n'entre pas en compétition.

Les nichoirs seront déposés de manière à être à une hauteur optimale soit environ de 4 à 6 mètres de hauteur. Les nichoirs cavernicoles (avec un trou pour l'accès des oiseaux) seront placés à une hauteur de 2 à 3 m contre le tronc d'un arbre suffisamment gros et au plus loin d'une branche de manière à éviter l'accès aux les prédateurs.

Le trou d'envol sera dirigé à l'opposé des vents dominants qui apportent la pluie pouvant noyer les nichées. Les orientations Est- Sud/Est seront favorisées.

## BUDGET ESTIMATIF

NICHOIR	PRIX	NOMBRE	TOTAL
1B	32.80	4	131.2
Nichoir pour chouettes n° 4 - trou d'envol 80 x 90 mm	83.60	1	83.60
Nichoir 3SV - trou d'envol ø 34 mm protection anti-carnassiers	43.20	4	172.8
<b>Total</b>			<b>387.6 €</b>

Le coût des nichoir s'élève donc à environ 388 € pour les 9 nichoirs. Le coût de la pose sera de 650 € puis un coût de 650 € par ans sera alloué au suivi du succès d'occupation du nichoir et à son nettoyage.

## MODALITE DE SUIVI

MS1 : accompagnement pendant la phase des travaux : mise en place des gîtes à chiroptères et des nichoirs après les travaux.

MS 2 : suivi environnemental des travaux : 2 passages d'un écologue après les travaux pour visualiser la mise en place et l'occupation des gîtes et des nichoirs artificiels.

## 8.5. MESURES DE SUIVI (MS)

*L'article R122-5 du Code de l'environnement précise le contenu de l'étude d'impact qui comporte :*

*« 9° Le cas échéant, les modalités de suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées ;»*

Les modalités de suivis ne constituent pas des mesures à elles seules, mais sont intégrées dans chaque mesure correspondante. Demandées par la législation, ces modalités permettent d'évaluer la mise en oeuvre et la pérennité des mesures d'évitement, de réduction et de compensation.

Afin de vérifier la mise en oeuvre et l'efficacité au long terme de chaque mesure préconisée, un écologue assurera des visites sur le terrain dans les conditions fixées dans chaque fiche mesure.

## **MS 1 : ASSISTANCE ENVIRONNEMENTALE EN PHASE TRAVAUX**

### OBJECTIF

La mesure MS1 intitulée « Assistance environnementale en phase travaux » permet de s'assurer que les mesures environnementales engageant le pétitionnaire soient concrètement mises en œuvre.

### LOCALISATION

Ce suivi s'effectuera sur l'ensemble du projet.

### DESCRIPTION

La mise en œuvre de ce suivi s'effectuera avant et durant toute la phase chantier.

Il s'agira notamment de vérifier régulièrement le respect des mesures environnementales décrites dans la présente étude.

Pour ce faire, un écologue effectuera plusieurs visites avant travaux, un suivi de chantier (plusieurs journées réparties sur la durée des travaux) et une ou plusieurs visites à la fin des travaux, qui consisteront en un(e) :

- > Intervention au début des travaux pour donner aux opérateurs techniques les valeurs d'objectif à atteindre sur les enjeux du site ;
- > Intervention sur les défrichements à proximité du Crozat avant travaux pour vérifier l'absence de nid sur les arbres abattus ; validation par un paysagiste pour l'effet de « jardinage » des lisières
- > Passage d'un écologue avant travaux pour sensibiliser et arracher les plantes envahissantes localisées ;
- > Passage d'un écologue après la fonte des neiges et avant la phase de travaux afin de réaliser une vérification de principe de l'absence d'espèces protégées sur les zones terrassées et mettre en défens les zones sensibles, notamment pour les plantes-hôtes de papillons protégés, la forêt alluviale à *Alnus* non impactée et les arbres-gîtes favorables aux chauves-souris à proximité ;
- > Passage d'un écologue avec le maître d'ouvrage pour éviter au maximum le défrichement d'arbres lors de l'aménagement de la conduite ;
- > Passages d'un écologue pour créer des zones refuges à reptiles à proximité des travaux ;
- > Passages d'un écologue pour installer les barrières à amphibiens ;
- > Passages d'un écologue avant le début des défrichements pour mettre en place les dispositifs anti-retour sur les arbres-gîtes à chauves-souris et après les coupes pour vérifier l'absence de chauves-souris dans les cavités ;
- > Passage d'un écologue avant la démolition du bâti abandonné pour vérifier l'absence de chauves-souris ;
- > Passage d'un écologue sur le chantier avant la phase travaux, afin de vérifier la mise en place des dispositifs de sécurité vis-à-vis du public ;
- > Passage d'un écologue sur l'emprise du chantier le jour des terrassements, avant le passage des engins, pour s'assurer du respect des emprises et du calendrier des travaux ;

- > Passages d'écologues pour effectuer la pêche de sauvegarde des poissons avant le début des travaux ;
- > Passage d'un écologue pendant et après travaux pour vérifier le comblement des creux favorables à l'installation des amphibiens ;
- > Accompagnement d'un paysagiste lors de la conception détaillée des ouvrages (prise d'eau et usine de turbinage) pour la mise en œuvre des préconisations paysagères détaillées en lien avec le maître d'œuvre (traitement de la topographie, matériaux, végétalisation) ;
- > Passage d'un écologue après les travaux pour enlever toutes les mises en défens ;
- > Passage d'un écologue après travaux pour vérifier la fonctionnalité hydrique de l'habitat mixte mégaphorbiaies x lisières ombragées.

Il s'agira de répondre pragmatiquement aux impondérables qui surgiraient en cours de chantier pour assurer la meilleure prise en compte globale des enjeux environnementaux.

Cette mesure ne fait pas l'objet de protocoles de suivi, mais s'applique sur la durée du chantier et des rapports de suivi du chantier seront réalisés.

#### BUDGET ESTIMATIF

Certaines journées de suivi seront couplées, notamment les mesures de mises en défens et d'intervention avant travaux.

17 journées d'intervention pour un coût total de 13 750 €.

## MS 2 : SUIVI DE L'EFFICACITE DES MESURES ENVIRONNEMENTALES

### OBJECTIF

S'assurer que les objectifs des mesures environnementales sont atteints.

### DESCRIPTION

Le suivi de l'efficacité des mesures proposées sera effectué pour mieux capitaliser les résultats obtenus. Il sera réalisé par un écologue.

Pour la faune aquatique, l'analyse des impacts s'est avérée délicate pour deux composantes :

- La possible prise en glace hivernale liée à la mise en place du débit réservé de 43 l/s ;
- L'impact de la mise en place du débit réservé est difficilement quantifiable sur la dynamique des communautés biologiques pour ce type de cours d'eau aux faciès dominants de cascades-fosses.

Un suivi permettra de mieux appréhender le fonctionnement des communautés biologiques face aux modifications des habitats qui apparaissent peu significatives à l'issue de l'expertise. Trois stations seront suivies :

- **COL1496** – Torrent du Colomban – Station de référence en amont du projet ;
- **COL1438** – Torrent du Colomban – Station en aval immédiat de la prise d'eau sur le TCC ;
- **COL953** – Torrent du Colomban – Station éloignée en fin de TCC.

Pour le suivi des stations hydrologiques, les interventions se décomposent comme suit :

MESURES	N	N+3	N+6	N+9	N+12
IBGN		X	X	X	X
Qualité des habitats		X	X	X	X
Suivi thermique	X	X	X	X	X
Surveillance de la prise en glace	X	X	X	X	X
Analyses physico-chimiques		X	X	X	X
Rapport annuel	X	X	X	X	
Bilan					X

N étant l'année suivant la mise en service du nouvel aménagement. Deux campagnes annuelles seront réalisées pour les IBGN et la physico-chimie (étiage hivernal et étiage estival).

L'interprétation des résultats doit être mise en relief au regard des événements hydrologiques particuliers (crues, années sèches, années humides) et/ou de pollutions anthropiques ponctuelles ou chroniques.

La surveillance de la prise en glace éventuelle sera mise en œuvre par observation visuelle d'une station « témoin » à fréquence hebdomadaire sur la période hivernale (15 décembre – 15 mars à adapter selon contexte climatique chaque année) avec mesure des largeurs en glace depuis la bordure si observée et reportage photo avec repères visuels. Cet aspect sera pris en charge directement par l'entreprise SERHY.

Les résultats du suivi, s'ils montrent une dégradation de la situation, pourront conduire à proposer une augmentation du débit réservé.

Coût de la mesure pour les 12 ans : 35 000,00 € HT.

En plus du suivi des milieux aquatiques, les mesures de suivi suivantes seront mis en place :

- > Un suivi des papillons protégés, Apollon et Azuré du serpolet sur 2 journées d'inventaire par an pendant 3 ans aux mois de juin et de juillet. Il s'agira de prospecter les milieux favorables aux papillons protégés qui avaient été mis en défens afin de voir s'ils sont toujours présents.  
La méthode qui sera mise en place est la suivante : les secteurs seront parcourus à vitesse constante, à pied, à la recherche d'imagos (adultes), de chenilles et de pontes. Les inventaires seront effectués en période estivale à au moins 15°C en absence de précipitations et de vent. Chaque observation sera cartographiée ainsi que les habitats favorables encore disponibles. L'objectif de ce suivi est de vérifier le maintien des populations d'Azuré du serpolet et d'Apollon. Le but n'est pas de dresser un inventaire des papillons. Le coût de cette mesure s'élève à 3900 € au total.

- > Un suivi plantes exotiques envahissantes pour vérifier l'absence de reprise de végétation. Si une reprise est constatée, un nouvel arrachage sera effectué. Cette visite sera faite sur 1 journée par un écologue pour un coût de 650 €.

- > Un suivi des autres groupes présentant un enjeu, notamment les oiseaux et les reptiles, dont l'Aigle royal sur 2 journées par an (mai et juin) sur 3 ans. La journée de juin sera couplée avec les papillons pour un coût de 5850 €. Il s'agira de réaliser un inventaire des passereaux et des rapaces diurnes notamment pour vérifier le maintien de l'aire de nidification de l'aigle royal. La méthode qui sera mise en place est la suivante : pour les passereaux, utilisation de la méthode de l'Indice Ponctuel d'Abondance (IPA). Les points IPAs seront les mêmes que ceux réalisés lors de l'étude, c'est-à-dire qu'ils seront réalisés aux mêmes coordonnées géographiques. Les points d'écoute seront réalisés le matin, par temps calme (les intempéries, le vent et le froid vif seront évités), à intervalles de 30 minutes et maximum 5 heures après le lever du jour (pic d'activités). Pour l'Aigle royal, des observations du site de nidification à la longue vue seront réalisés afin de voir si l'espèce est toujours présente.

Pour les reptiles, le site sera parcouru à pied lors des journées de prospections pour les autres groupes (en mai, juin et juillet). Ces journées de prospection reptiles seront couplées aux journées d'inventaires des autres groupes (papillons) ce qui n'induit pas de coût supplémentaire. Une attention particulière sera portée autour des 11 refuges construits avant les travaux. Toutes les observations seront cartographiées.

Les protocoles de suivi mis en place pour la faune (avifaune, reptiles, rhopalocères) seront identiques aux protocoles d'inventaires réalisés dans le cadre de l'étude d'impact en 2019 (cf. Chapitre 10 – Méthodes d'élaboration de l'étude d'impact). Ainsi les données acquises sur le terrain lors des inventaires de 2019 seront considérées comme étant l'état initial de la biodiversité avant travaux.

- > Un suivi paysager des zones concernées par les travaux, permettant d'évaluer l'efficacité des mesures d'intégration paysagères mises en œuvre, ainsi que la capacité de cicatrisation des milieux réalisés sur 1 journée. Le coût de cette mesure revient à 650 € ;
- > Un suivi pour vérifier l'occupation des gîtes artificiels à chauves-souris et des nichoirs à oiseaux à raison d'une journée par an au mois de juin sur une période de 3 ans. Il s'agit de prospecter l'ensemble des nichoirs afin de voir s'ils sont occupés et si oui par quelles espèces. Cela représente un coût d'environ 1800€ sur 3 ans ;

- > Un suivi de la zone humide « Forêts riveraines à Fraxinus et Alnus, sur sols inondés par les crues, mais drainés aux basses eaux » et des boisements compensés. Le suivi permettra d'étudier la reprise de la végétation dans le boisement de compensation et la fonctionnalité écologique de la zone humide. Ce suivi sera réalisé sur 2 ans à raison d'une journée par an pour un coût de 1300€ ;
  
- > Un suivi dans le cadre de la mise en place d'une mesure compensatoire de destruction d'habitats humide. Le lecteur se référera à la mesure MC 3 de ce document.

#### BUDGET ESTIMATIF

Des rapports de suivi seront transmis à la DREAL chaque année qui permettront de conclure sur l'état de conservation des populations sur la zone et ainsi de pouvoir tirer des conclusions quant au besoin ou non de mettre en place des mesures en cas d'échec ou d'écart par rapport à la situation attendue.

Trois journées par an seront consacrées à la rédaction des suivis pour un total de 4950 € (faune, zone humide et paysage). Soit un total (terrains + rédaction) d'environ **15 200 €**.

Pour les milieux aquatiques, le coût de la mesure pour les 12 ans est de **35 000 € HT**.

**Total : 50 200 €.**

### MS 3 : SUIVI DE L'HABITAT HUMIDE G1.21 « FORET RIVERAINES A FAXINUS ET ALNUS, SUR SOLS INONDES PAR LES CRUES MAIS DRAINES AUX BASSES EAUX ».

#### CONTEXTE SUR LA ZONE D'ETUDE

Le projet se situe à proximité directe de l'habitat boisé humide Forêts riveraines à Fraxinus et Alnus, sur sols inondés par les crues, mais drainés aux basses eaux (G1.21) situé en partie basse de la zone d'étude et qui sera impacté par un canal de restitution des eaux aménagé entre l'usine hydroélectrique et le torrent d'Eau Rousse.

#### OBJECTIF

Surveiller et assurer le maintien dans un bon état de conservation de l'habitat G.21 par la mise en place d'un suivi floristique à 2 indicateurs.

#### DESCRIPTION

L'indice floristique d'engorgement permet d'apprécier le niveau de la nappe phréatique d'un sol en place à partir de sa végétation. Pour ce faire, l'indice s'appuie sur l'aptitude des espèces végétales inventoriées à se maintenir sur des sols plus ou moins saturés en eau.

L'indice de qualité floristique rend compte à la fois du niveau global d'altération du régime naturel des perturbations (hydrologique, trophique...) auquel un site est soumis et de la richesse du site en espèces typiques des zones humides.

Pour un habitat humide boisé, la boîte à outils RhoMéO préconise de mettre en place des placettes unitaires de suivi de la végétation de 225 m<sup>2</sup> chacune (15 x 15 m), réparties sur l'ensemble de l'habitat étudié.

La surface de l'habitat boisé humide G1.21 située à l'aval du projet (usine + piste d'accès) étant d'environ 2 318 m<sup>2</sup>, un dispositif de suivi comprenant 3 placettes de 15 x 15 m s'avérerait suffisant toujours selon les recommandations de la boîte à outils RhoMéO.

Étalé sur une durée de 10 ans, ce suivi respectera la programmation suivante :

ANNEE	N	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5	N+6	N+7	N+8	N+9	N+10
Indice I02	✓	✓		✓		✓		✓			✓
Indice O08	✓	✓		✓		✓		✓			✓

Suivi RhoMéO de l'habitat boisé humide G1.21 – Programmation du suivi floristique

L'année N correspond à l'année de réalisation des travaux du projet de la microcentrale hydroélectrique de Colomban. Cette année sera mise à profit pour mettre en place le dispositif d'essai et caractériser l'état initial de l'habitat.

Ces premiers résultats serviront de référence comparative pour les prochains suivis qui seront réalisés 1 an (N+1), 3 ans (N+3), 5 ans (N+5), 7 ans (N+7), et 10 ans (N+10) après l'année de réalisation du projet.

Les deux premiers suivis (N+1 et N+3) permettront de mettre en évidence un éventuel disfonctionnement de l'habitat qui pourrait être directement attribué à la réalisation du projet. Dans ce cas, des mesures correctives devront être prises pour pallier à la dégradation constatée de l'habitat.

Les trois derniers suivis (N+5, N+7 et N+10) ont vocation à s'assurer du bon état de conservation de l'habitat à moyen et long termes, un pas de temps correspondant à la périodicité de suivi recommandée par la boîte à outils RhoMéO pour ces deux indices.

En cas de résultats concluants, la fin du suivi décennal validera le bon état de conservation de l'habitat et, par conséquent, la bonne intégration écologique du projet. Suivant la chronologie précitée, un rapport détaillant les actions mises en œuvre, les analyses et les résultats des suivis demandés seront transmis au service police de l'eau pour chaque année de suivi.

La gestion de ces mesures compensatoires est sous la responsabilité du maître d'ouvrage.

#### BUDGET ESTIMATIF

1 journée de terrain /an et 2 journée de rédaction du compte rendu soit 10 500 €/10ans.

## 8.6. SYNTHÈSE DES MESURES PRÉCONISÉES ET LEUR COUT

Les mesures ainsi que leur coût sont visibles dans le tableau suivant :

MESURES	COUT ESTIMATIF (€)
<b>MESURE D'ÉVITEMENT (ME)</b>	
ME 1 : Gestion du chantier et des facteurs polluants	Intégré à la mesure de suivi MS 1 (1 jour pendant travaux)
ME 3 : Mise en défens de l'habitat « G1.21 – Forêts riveraines à <i>Fraxinus</i> et <i>Alnus</i> , sur sols inondés par les crues, mais drainés aux basses eaux »	Intégré à la mesure MS 1 (1 jour avant travaux et 1 jour après travaux)
ME 3 : Utilisation de matériaux non drainants pour l'aménagement de la prise d'eau	Intégré au coût du projet et à la mesure MS 1 (1 jour après travaux)
ME 4 : Mesures préventives concernant les espèces exotiques envahissantes	Intégré aux mesures MS 1 (1 jour avant travaux) et MS 2 (1 jour)
ME 5 : Mise en défens des zones sensibles pour la faune	Intégré à la mesure MS 1 (1 jour avant travaux et 1 jour après travaux)
ME 6 : Adaptation des travaux et des engins sur la piste forestière	Intégré à la mesure MS 2 (1 jour)
ME 7 : Mise en sécurité des zones de chantier vis-à-vis du public	Intégré au coût du projet
ME 8 : Recherche de chiroptères et adaptation de la période de démolition du bâti abandonné	Intégré à la mesure MS 1 (1 jour avant travaux)
<b>MESURE DE RÉDUCTION (MR)</b>	
MR 1 : Intégration paysagère de la prise d'eau	Intégré aux mesures MS 1 (1 jour) et MS 2 (1 jour)
MR 2 : Intégration paysagère de l'usine	
MR 3 : Adaptation des travaux et des engins sur les boisements	Intégré à la mesure MS 1 (1 jour pendant le chantier)
MR 4 : Construction de refuges favorables à proximité pour éloigner les reptiles	Intégré aux mesures MS 1 (2 jours avant travaux) et MS 2 (1 jour)
MR 5 : Adaptation du calendrier des travaux en fonction des périodes sensibles de la faune terrestre et aquatique	Intégré à la mesure MS 1 (2 jours pendant travaux)
MR 6 : Installation de dispositifs anti-retour sur l'arbre-gîte et abattage doux	Intégré à la mesure MS 1 (2 jour avant et 1 jour pendant le chantier)
MR 7 : Réalisation d'une pêche de sauvetage	Environ 450 € pour l'installation d'un batardeau. + 2 journées intégrées à la mesure MS 1.
MR 8 : Remise en état de la piste forestière et de la RD213	24 500 € + Intégré à la mesure MS 2 (1 jour)
MR 9 : Installation de barrière à amphibiens « anti-retour »	6 000 €
MR 10 : Comblement de creux favorables à l'installation d'amphibiens	Inclus dans les coûts du projet

<b>MESURE COMPENSATOIRE (MC)</b>	
MC 1 : Reboisement des surfaces défrichées	Intégré au coût du projet
MC 2 : Mesure compensatoire du seuil de pussy	Participation au financement d'étude de la mesure compensatoire
MC 3 : Création d'un site de compensation zone humide	29 500 € pour la création et le suivi de la zone humide sur 10 ans
<b>MESURE DE D'ACCOMPAGNEMENT (MA)</b>	
MA 1 : Installation de gîtes artificiels a chauves-souris	1850 € + intégrée à la mesure MS 1 (1 jour) et intégrées à la mesure MS 2 (2 jours)
MA 2 : Installation de nichoir pour les espèces cavernicoles	388 € + Intégrée à la mesure MS 1 (1 jour) et intégrées à la mesure MS 2 (3 jours)
<b>MESURE DE SUIVI (MS)</b>	
MS 1 : Assistance environnementale en phase travaux	13 750 €
MS 2 : Suivi de l'efficacité des mesures environnementales	50 200 €
MS 3 : Suivi de l'habitat humide G1.21 « Forêt riveraines à Faxinus et Alnus, sur sols inondés par les crues mais drainés aux basses eaux ».	10 500 € sur 10 ans
<b>TOTAL</b>	
<b>Coût total des mesures</b>	<b>136 688 €</b>
<b>Part relative par rapport au coût du projet</b>	<b>= 2,8%</b>

## CHAPITRE 9. ENVIRONNEMENT AVEC ET SANS PROJET

L'article R122-5 du Code de l'environnement précise le contenu de l'étude d'impact qui comporte :

« 3° Une description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement, dénommée "scénario de référence", et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet ainsi qu'un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels par rapport au scénario de référence peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles ; »

### 9.1. SCENARIO DE REFERENCE

Le site est caractérisé par les enjeux environnementaux forts suivants :

- Patrimoine culturel et paysage : Rôle structurant du torrent du Colomban, versants enherbés participant à l'ambiance de montagne vécu et ambiance intime du torrent de l'Eau rousse ;
- > Milieux physiques :
  - Hydrographie : l'Eau Rousse qui possède une qualité physique qualifiée de bonne, sa continuité piscicole est bonne (présence de franchissables) elle est classée en liste 1 et 2. Les deux cours d'eau de la zone sont aussi cités à l'inventaire frayère de Savoie pour le Truite commune ;
- > Biodiversité :
  - Zonage Nature ZNIEFF : La zone d'étude se trouve en grande partie dans la ZSC « Massif de la Lauzière » et dans la ZPS « Massif de la Lauzière ». Ces zones regroupent de nombreux habitats, animaux et végétaux d'intérêt communautaire ;
  - Zonage nature : Réseau Natura 2000 : La zone d'étude se trouve en grande partie dans la ZSC « Massif de la Lauzière » et dans la ZPS « Massif de la Lauzière ». Ces zones regroupent de nombreux habitats, animaux et végétaux d'intérêt communautaire ;
  - Habitats naturels : 1 habitat d'intérêt prioritaire caractéristique de zones humides (G1.21) ;
  - Avifaune : 47 espèces, dont 41 protégées et 4 menacées, utilisent la zone d'étude avec un grand nombre de nicheur. L'Aigle royal niche dans des falaises à 200 m de la zone et est considéré à enjeu fort Le Bruant jaune et le Gobemouche noir sont à enjeu fort et nichent dans les habitats semi-ouverts du site ;
  - Chiroptères : Fortes potentialités d'accueil pour les espèces forestières et/ou anthropiques. 18 espèces parmi les 19 inventoriées sont protégées et susceptibles d'utiliser les gîtes de la zone d'étude dont le murin de bechstein et le petit murin sont menacés ;
  - Macroinvertébrés : Qualité hydrologique très bonne, richesse spécifique de macroinvertébrés importante et taxons polluosensibles présents ;
  - Continuités écologiques : Projet inclus dans un réservoir de biodiversité, un espace de perméabilité aquatique, des espaces terrestres moyennement et fortement perméables ainsi qu'un cours d'eau à préserver et à remettre en état. Les fonctionnalités écologiques de la zone sont importantes.

Les enjeux environnementaux considérés comme moyens sont :

- > Patrimoine culturel et paysage : Très peu de perceptions lointaines du site de projet (effets de masque du relief et de la végétation), recul suffisant depuis la station de Combelouvière, perceptions rapprochées de la partie haute du projet depuis un sentier de randonnée, perception rapprochée ponctuelle du projet au niveau de la D213 ;
- > Milieux physiques :
  - Forêts : La zone d'étude traverse quasi exclusivement des zones boisées ;
  - Evolution climatique : Des incertitudes sur le régime des pluies, du rythme de fonte du permafrost alimentant les cours d'eau de montagne et une diminution des débits disponibles. Une montée des cours d'eau est à prévoir ainsi qu'une baisse des régimes hydrologiques ;
- > Biodiversité
  - Habitats naturels : 1 habitat d'intérêt prioritaire non caractéristique de zones humides (G1.61) et 2 habitats d'intérêt communautaire non caractéristiques de zones humides (G3.1B1, H2.3) ;
  - Flore envahissante : Présence en partie haute de la zone d'étude du projet d'un fourré de Buddeja du père David (*Buddleja davidii*) et présence en partie basse de la zone d'étude de pieds de Vergerette annuelle (*Erigeron annuus*) ;
  - Papillons : Présence de 57 espèces dont 2 espèces protégées et non menacées, l'Azuré du serpolet et l'Apollon. Les habitats de reproduction de ces papillons (orpins pour Apollon et Thym serpolet, Origan commun et fourmis *Myrmica* pour l'Azuré du serpolet) sont bien représentés ;
  - Reptiles : Trois espèces protégées fréquentent les boisements et les zones semi-ouvertes de la zone : le Léopard des murailles, le Léopard à deux raies et le Léopard des souches ;
  - Mammifères hors chiroptères : Présence d'une espèce protégée et commune dans les boisements, l'Écureuil roux. 10 autres espèces sont présentes, mais ne sont pas considérées comme patrimoniales (non protégées ou non menacées) ;
  - Peuplements piscicoles : Présence d'une population autochtone et fonctionnelle (faible recrutement) de Truite commune, espèce protégée et non menacée, sur l'Eau Rousse. Le cours d'eau du Colomban présente des populations artificielles qui ne se reproduisent pas. En période de fonte, l'hydrologie est forte et contraignante ;
- > Populations et santé :
  - Biens matériels : Présence d'une piste forestière longeant la zone amont et d'une route départementale traversant la zone aval du projet.

## 9.2. EVOLUTION DE L'ENVIRONNEMENT AVEC ET SANS PROJET

EVOLUTION DE L'ENVIRONNEMENT	
Sans le projet	Avec le projet
<b>Patrimoine culturel et paysage</b>	
=	 temporaire, à moyen terme retour à =
L'aspect paysager du secteur est préservé et ce dernier est faiblement fréquenté. Il n'y a pas de changement notable à prévoir.	Le projet prévoit la mise en place de différents éléments dont la prise d'eau qui sera visible dans le Vallon du Colomban. Toutefois, l'usine sera discrète et intégrée dans la forêt. L'ensemble des aménagements est aussi conçu pour s'intégrer au mieux dans le paysage.  L'incidence due aux travaux d'efouissement de la conduite sera effacée à moyen terme par la reprise de la végétation sur le passage dégagé.
<b>Milieux physiques</b>	
	
Le milieu physique est assez stable et soumis à un climat montagnard. Les cours d'eau sont soumis à la fonte des neiges en amont et les milieux associés bénéficient de cet apport en eau.  Le secteur est aussi soumis à un changement global induit par le réchauffement climatique. Le débit sur les cours sera perturbé dans un futur assez proche (d'ici 2050).	La mise en place du projet va engendrer des perturbations sur les cours d'eau et les milieux forestiers (relativement négligeable). Les milieux forestiers seront perturbés temporairement (sauf quelques arbres).  Il prévoit notamment un débit minimum biologique pour prendre en compte les variations de débits au cours du temps. Il ne viendra pas perturber les événements globaux qui vont venir dans les années à venir.
<b>Biodiversité</b>	
	
La faible activité pastorale sur le secteur va engendrer une fermeture des milieux. Les milieux ouverts seront remplacés par des forêts.  Des plantes envahissantes sont présentes et se développeront rapidement en l'absence d'intervention.  Les espèces présentes vont continuer de pérenniser sur le secteur.	L'intégration du projet impactera certains habitats et certaines espèces animales terrestres et aquatiques.  Des mesures seront prises pour éviter complètement les impacts sur la faune (éviter les périodes de nidification, éviter les habitats des papillons, mises en défens des zones sensibles ...) et des espèces inféodées aux milieux aquatiques (précautions pour éviter de polluer, pêche de sauvetage ...).  De plus, des interventions permettront d'agir sur la propagation des plantes envahissantes.
<b>Population et santé humaine</b>	
=	
La zone est peu perturbée et les activités humaines sont faibles. La population semble stable sur la zone.	Le projet prévoit un impact sur certains biens matériels, mais ceux-ci seront remis en état après la phase travaux. L'impact est uniquement temporaire.

### Légende :

 Faible dégradation ;  Dégradation ; = Stabilité.

### 10.1. LOCALISATION ET INFORMATIONS DU PROJET

La présente étude d'impact fait office de formulaire d'évaluation des incidences Natura 2000.

Le projet est situé en Savoie (73), sur les communes de La Léchère et de Bonneval, sur le ruisseau du Colomaban. La microcentrale hydroélectrique sera positionnée en contrebas du hameau du Crozat à une altitude d'environ 940 m et remontera jusque dans le vallon du Colomaban à une altitude de 1455 m.

SERHY Ingénierie est spécialisée dans le développement, la construction, l'exploitation et la maintenance de centrales hydroélectriques. Le présent projet de microcentrale se décompose comme suit :

- > **Prise d'eau :** L'emplacement de la prise d'eau semble optimal au bout de la piste d'accès au vallon, avec un ancrage sur un gros bloc en bordure du cours d'eau. Ce choix permet de conserver un bassin versant d'environ 5 km<sup>2</sup> tout en favorisant un fort dénivelé jusqu'au hameau du Crozat vers lequel serait implantée l'usine hydroélectrique.
- > **Usine :** Elle sera positionnée en contrebas du hameau du Crozat sur un replat en rive gauche du ruisseau du Colomaban juste à l'amont de la confluence avec l'Eau Rousse, ce qui permettra un chantier facilité.
- > **Conduite forcée :** Elle fera le lien entre la prise d'eau et l'usine. Elle est localisée au maximum sur des secteurs anthropiques (longe une piste existante pour une grande partie). De plus, la conduite sera enfouie pour inhiber tout impact post-travaux ;
- > **Ligne moyenne tension :** elle sera enterrée permettant d'évacuer l'énergie produite sur le réseau ERDF.

L'hydroélectricité est la 1<sup>re</sup> source d'électricité renouvelable en France. Compte tenu du fort potentiel hydroélectrique du ruisseau du Colomaban, le présent projet est en cohérence les potentialités du secteur (Bonneval, Le Bayet, ...) et avec la création d'une électricité renouvelable.

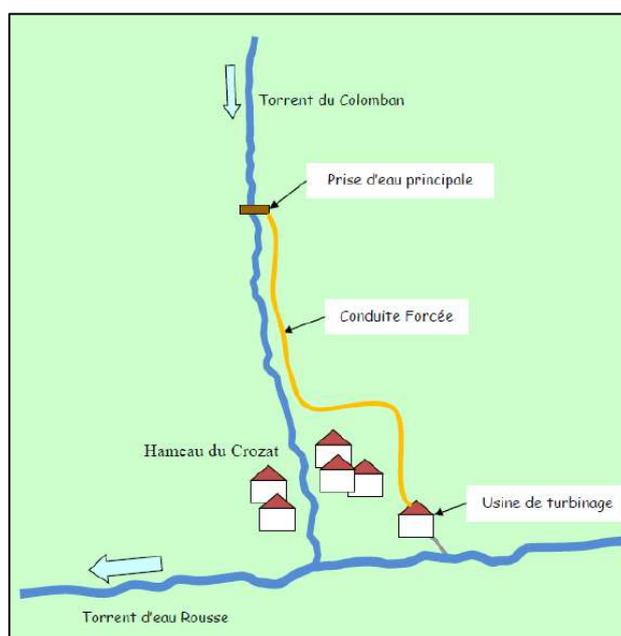


Schéma de l'installation. Source : SERHY.

**Projet de Centrale Hydroélectrique sur le Ruisseau du Colomban - SERHY**  
**Description du projet - Localisation du projet**



## 10.2. SITE(S) NATURA 2000 CONCERNE(S) PAR MON PROJET

Les sites Natura 2000 situés dans la zone d'étude sont partiellement :

### **ZSC FR8202003 « MASSIF DE LA LAUZIÈRE »**

Le projet se trouve quasi intégralement dans la ZSC « Massif de la Lauzière FR8201783 ». Cette zone d'un tenant de 10052 ha abrite de nombreux habitats d'importance comme les Landes alpines et boréales, les formations herbeuses à *Naruds*, les Tourbières actives hautes ou les Forêts alluviales à *Alnus glutinosa*. Citons également des espèces faunistiques et floristiques associées comme le Lynx boréal, le Chardon bleu et l'Écaille chinée.

### **ZPS FR8212028 « MASSIF DE LA LAUZIÈRE »**

De la même manière que pour la ZSC, la ZPS « Massif de la Lauzière FR8212028 » s'étend sur 10052 ha. Les oiseaux concernés par la zone sont la Pie-grièche écorcheur, le Lagopède alpin, le Tétraz lyre, la Gélinoite des bois, le Circaète Jean-le-blanc, l'Aigle royal, Faucon pèlerin, la Perdrix bartavelle, la Chouette chevêchette, la Nyctale de Tengmalm et le Pic noir.

Projet de Centrale Hydroélectrique sur le Ruisseau du Colomban - SERHY  
Zonages naturels - Sites Natura 2000



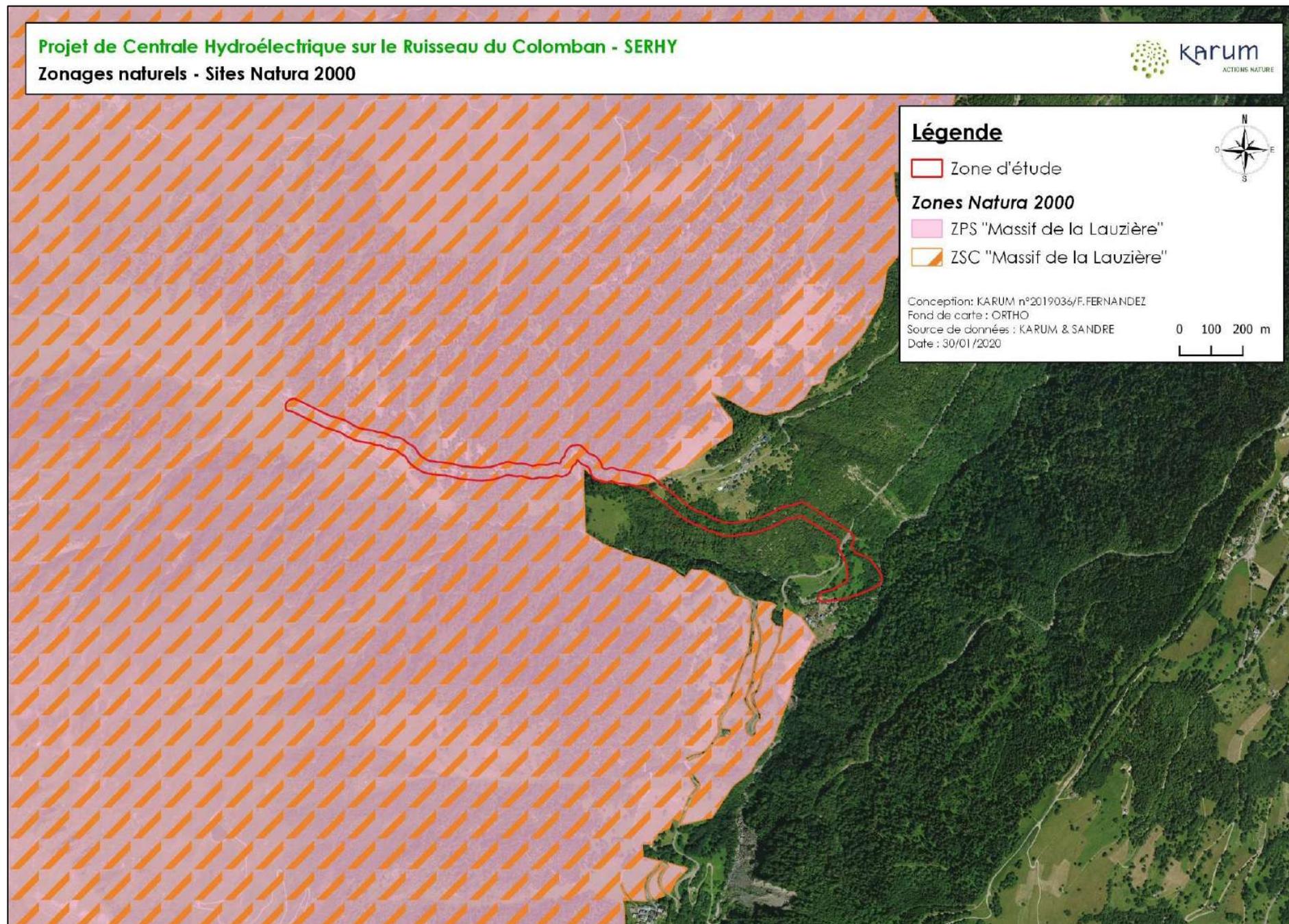
**Légende**

-  Zone d'étude
-  ZPS "Massif de la Lauzière"
-  ZSC "Massif de la Lauzière"



Conception: KARUM n°2019036/F.FERNANDEZ  
Fond de carte: ORTHO  
Source de données: KARUM & SANDRE  
Date: 30/01/2020

0 100 200 m



### **10.3. IMPACTS DU PROJET SUR LES HABITATS ET LES ESPECES D'INTERET COMMUNAUTAIRE**

Le projet est partiellement concerné par 2 zonages Natura 2000. Le tableau ci-après fait mention des habitats et espèces animales et végétales d'intérêt communautaire présents dans ces zonages, ceux concernés étant en gras :

	ZSC « Massif de la Lauzière »	ZPS « Massif de la Lauzière »
Habitats communautaire d'intérêt	Landes alpines et boréales	
	Pelouses boréo-alpines siliceuses	
	Formations herbeuses à <i>Nardus</i> , riches en espèces, sur substrats siliceux des zones montagnardes (et des zones submontagnardes de l'Europe continentale)	
	Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnard à alpin	
	Prairies de fauche de montagne	
	Tourbières hautes actives	
	Tourbières basses alcalines	
	Eboulis siliceux de l'étage montagnard à nival ( <i>Androsacetalia alpinae</i> et <i>Galeopsietalia ladani</i> )	
	Eboulis ouest-méditerranéens et thermophiles	
	Pentes rocheuses siliceuses avec végétation chasmophytique	
	Glaciers permanents	
	<b>Forêts alluviales à <i>Alnus glutinosa</i> et <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i>, <i>Alnion incanae</i>, <i>Salicion albae</i>)</b>	
	Hêtraies du <i>Luzulo-Fagetum</i>	
	Forêts de pentes, éboulis ou ravins du <i>Tilio-Acerion</i>	
Forêts acidophiles à <i>Picea</i> des étages montagnard à alpin ( <i>Vaccinio-Piceetea</i> )		
Espèces animales d'intérêt communautaire	Lynx boréal	Chouette chevêchette
		Nyctale de Tengmalm
		Pic noir
		Pie-grièche écorcheur
		Lagopède alpin
		Tétras lyre
		Perdrix bartavelle
		Circaète Jean-le-Blanc
		<b>Aigle royal</b>
		Faucon pèlerin
		Gélinotte des bois
Espèces végétales d'intérêt communautaire	<i>Eryngium alpinum</i>	
	<i>Euplagia quadripunctaria</i>	

Étant donné l'intégration du projet dans ces zonages Natura 2000, celui-ci pourra avoir un impact direct sur les habitats et les espèces d'intérêt communautaires.

Concernant les habitats d'intérêt communautaire cités dans la ZSC, le projet prévoit l'évitement de la Forêt alluviale à *Alnus* et *Fraxinus* considérée comme une zone humide. Cet habitat, hors périmètre Natura 2000, est localisé sur la zone de projet. Toutefois, l'usine hydroélectrique sera localisée en bordure de cet habitat. Les travaux ne devraient donc pas impacter la zone humide.

Seule une espèce animale citée dans la ZPS est présente sur le site. Il s'agit de l'Aigle royal (en reproduction certaine) localisé sur des falaises à proximité directe. Le projet pourrait avoir une incidence indirecte sur l'espèce en termes de dérangement, notamment en période de sensible de reproduction.

Des mesures seront mises en place pour limiter l'impact de l'avifaune en adaptant le calendrier des travaux aux périodes sensibles de la faune. De même, l'aulnaie sera mise en défens pour éviter l'accès aux engins ainsi que des dispositifs anti-pollution seront mis en place.

L'effet potentiel du projet est qualifié d'indirect (dérangement) et de temporaire (uniquement pendant la phase travaux) pour l'Aigle royal. Il peut être indirect et temporaire pour l'habitat de Forêt alluviale d'aulnes.

Le projet n'aura aucun impact cumulé puisque le vallon du Colomban est exempt d'autres aménagements et le projet le plus proche est une microcentrale hydroélectrique qui a été réalisée à 3,5 km sur la commune d'Aigueblanche.

## Projet de Centrale Hydroélectrique sur le Ruisseau du Colomban - SERHY

Localisation du nid de l'Aigle royal et de l'habitat humide d'intérêt communautaire à proximité



### Légende

#### Projet

#### Batiments

- Prise d'eau
- Usine hydroélectrique
- Emprise de la conduite

#### Incidence Natura 2000

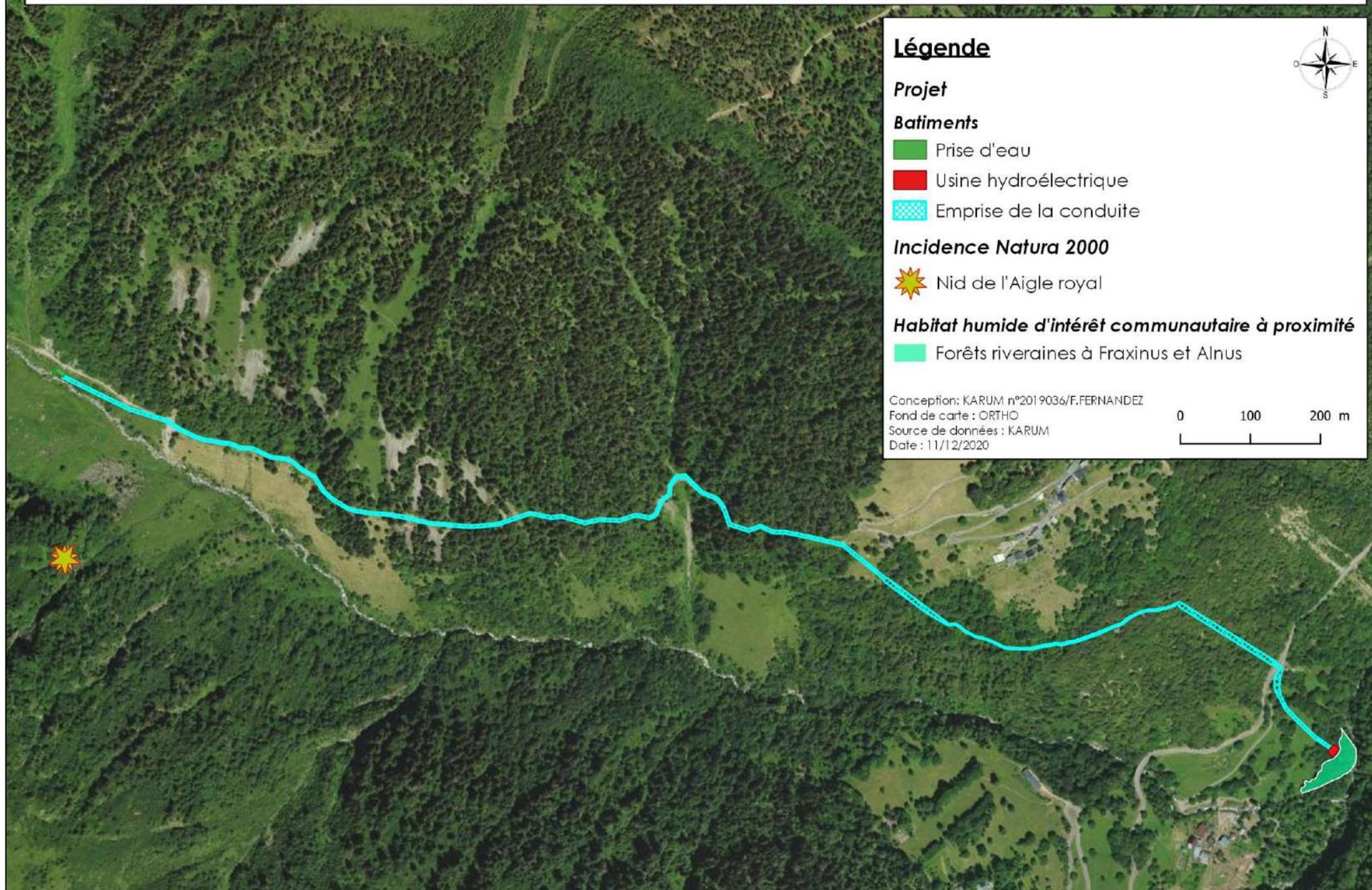
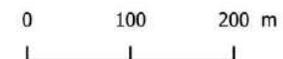
- Nid de l'Aigle royal

#### Habitat humide d'intérêt communautaire à proximité

- Forêts riveraines à Fraxinus et Alnus



Conception: KARUM n°201 9036/F.FERNANDEZ  
Fond de carte: ORTHO  
Source de données: KARUM  
Date: 11/12/2020



## 10.4. ALTERNATIVES AU PROJET

Le projet a été conçu dès le départ pour avoir l'impact le plus minime sur l'environnement et le tracé de la conduite forcée passe essentiellement par une piste forestière déjà existante.

Il n'y a aucune alternative au projet envisagée car l'incidence évaluée sur l'Aigle royal est indirecte et elle peut être facilement évitée en adaptant le calendrier des travaux aux périodes sensibles de la faune. De même, le projet a revu l'emplacement de son usine hydroélectrique afin d'éviter complètement l'habitat humide d'intérêt communautaire. L'impact du projet sur l'environnement et sur les sites Natura 2000 a donc été minimisé au maximum. Les mesures mises en place permettront d'avoir un impact résiduel non significatif.

## 10.5. MESURES DE SUPPRESSION DES INCIDENCES

### ADAPTATION DU CALENDRIER DES TRAVAUX EN FONCTION DES PERIODES SENSIBLES DE LA FAUNE TERRESTRE ET AQUATIQUE

Le pétitionnaire s'engage à mettre en œuvre une mesure d'adaptation du calendrier des travaux pour éviter les périodes sensibles de l'Aigle royal. Cette mesure d'évitement est décrite dans la présente étude dans les mesures de réduction.

#### OBJECTIF

Éviter la destruction et le dérangement en période sensible de l'Aigle royal.

#### DESCRIPTION

Cette mesure vise à éviter tout risque de dérangement. Elle sera effective sur la partie haute du projet pour les travaux de prises d'eau et de conduite forcée.

### TRAVAUX DE DERIVATION DU LIT DU COURS D'EAU ET DES TERRASSEMENTS POUR CONSTRUIRE LA PRISE D'EAU :

La période de réalisation de la dérivation du lit du cours d'eau doit respecter les cycles biologiques de la faune aquatique afin d'avoir le moins d'impact possible. La période de reproduction de la truite, octobre à juin, sera évitée. Par ailleurs, les contraintes hydrologiques nécessitent une intervention en basses eaux.

De plus, les travaux devront prendre en compte le dérangement de la nidification d'espèces patrimoniales comme l'Aigle royal ou le Faucon pèlerin. En ce qui concerne l'Aigle royal, la plupart des jeunes s'envolent à la fin juillet et pour le Faucon pèlerin l'envol des jeunes se fait généralement au moins de juin. Si les jeunes sont tardifs et mettent plus de temps à quitter le nid, le bruit engendré par les travaux ne dérangera que très faiblement la nichée et ne mettra pas en péril la survie des aiglons et des fauconneaux.

La période d'octobre à novembre peut être utilisée comme période de travaux si aucun travaux n'est réalisés au sein même du lit du cours d'eau (voir plan de phasage des travaux ci-dessous). Ainsi la troisième étape de construction de la prise d'eau qui consiste à construire le dessableur, le local technique et les enrochements nécessaires sera réalisée au mois d'octobre sur la zone. Ces travaux seront entièrement réalisés en dehors du lit du cours d'eau et bien plus en amont de celui-ci. Des précautions seront prises pour limiter au maximum les incidences sur le milieu aquatique lors du retrait du batardeau.

Si les travaux nécessitent un hélicoptage, celui-ci devra être terminé au 31 octobre, pour éviter tout impact sur l'aigle royal et le faucon pèlerin qui nichent dans les parois rocheuses à ces altitudes.

La fenêtre d'intervention la plus favorable pour les travaux en lit mineur couvre deux mois et demi, d'août à mi-octobre :

Mois de l'année	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<b>Hydrologie</b>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<b>Conditions météorologiques</b>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<b>Migration/reproduction de la truite</b>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<b>Aigle royal</b>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<b>Faucon Pèlerin</b>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

■	Période sensible pour la faune
■	Période favorable aux travaux



## MESURE D'ÉVITEMENT POUR LA GESTION DU CHANTIER ET DES FACTEURS POLLUANTS POUR LA FORÊT RIVERAINE A ALNUS

### CONTEXTE DE LA ZONE D'ÉTUDE

Les travaux programmés pour la réalisation de l'usine et de la conduite forcée prévoient l'intervention d'engins ce qui risque d'engendrer des déversements d'hydrocarbures ou de lubrifiants dans l'habitat de Forêt riveraine à *Alnus*. La mesure vise à éviter tout impact sur les habitats humides.

### OBJECTIF

Éviter d'impacter l'habitat humide d'intérêt communautaire.

### DESCRIPTION

Les mesures prévues à ce stade de la conception sont liées aux enjeux biologiques et concernent des mesures préventives générales. Les déversements d'hydrocarbures ou de lubrifiants dans la zone humide seront évités à condition de respecter les points suivants :

- Les opérations d'entretien des engins ne devront pas être effectuées à proximité de la zone humide ;
- Le stockage (ou dépôt) de produits inflammables (fioul par exemple), devra être, dans tous les cas, réalisé sur des aires spécifiques ayant des bacs de rétention largement dimensionnés et ne devra pas être effectué à proximité immédiate de la zone humide ;
- Le ravitaillement des engins à proximité devra se faire sur une aire étanche, à l'aide de volucompteurs équipés de becs verseurs automatiques ;
- Le matériel et les engins utilisés devront être soumis à un entretien régulier, de manière à diminuer les risques de pollutions accidentelles par hydrocarbures (rupture ou fuite d'un réservoir d'un engin par exemple) ;
- Le lavage des engins de chantier devra se faire sur des surfaces équipées d'un système de récupération des lixiviats ;
- Les ouvriers et intervenants au chantier pendant la phase travaux et notamment au début des travaux devront être sensibilisés aux différents risques de pollution.

Ces préconisations s'accompagneront d'un contrôle de la qualité de l'eau pendant les travaux.

## MESURE D'ÉVITEMENT ET DE MISE EN DÉFENS DE L'HABITAT « G1.21 – FORÊTS RIVERAINES A FRAXINUS ET ALNUS, SUR SOLS INONDES PAR LES CRUES, MAIS DRAINÉS AUX BASSES EAUX »

### CONTEXTE DE LA ZONE D'ÉTUDE

L'emprise de la construction de l'usine de Colomban est localisée à proximité directe d'un habitat naturel d'intérêt communautaire et caractéristique d'une zone humide : la forêt riveraine à *Fraxinus* et *Alnus*, sur sols inondés par les crues, mais drainés aux basses eaux, en contrebas de la zone d'étude.

### OBJECTIF

Interdire strictement l'accès à la zone humide aux usagers du chantier.

### DESCRIPTION

L'aménagement de l'usine ne constitue pas en soi un impact sur la zone humide. Toutefois, il est possible qu'un véhicule traverse la zone par mégarde ou autre impondérable.

Pour éviter toute intervention dans la zone humide, une mise en défens sera positionnée tout le long de la zone humide pour interdire strictement l'accès à tous les usagers du chantier.

La mise en défens sera à placer avant le démarrage des travaux et elle sera effective pendant toute la durée du chantier.

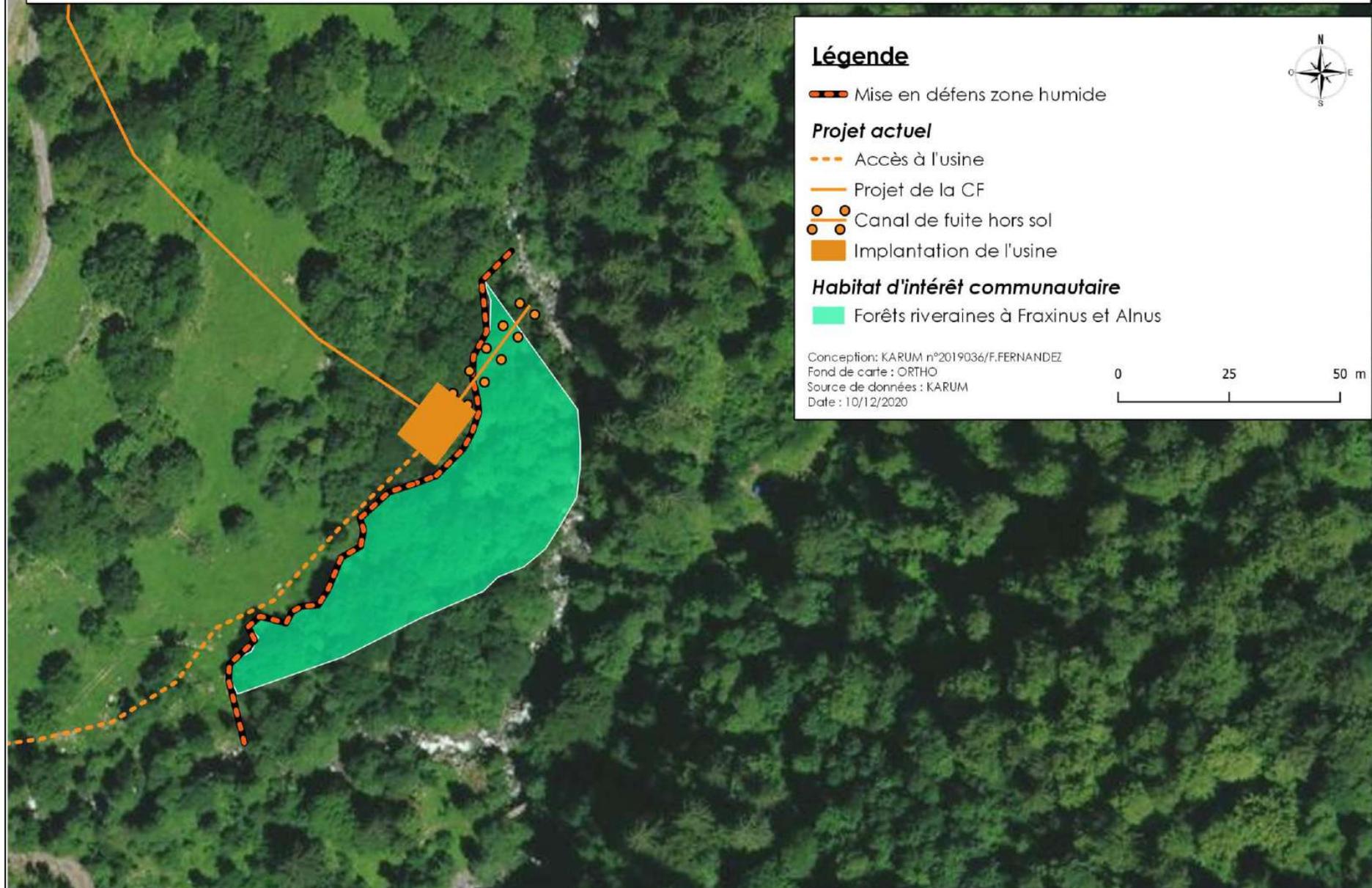
Pour l'aménagement du canal de fuite hors sol, la mise en défens sera temporairement enlevée.



Exemple de mise en défens d'un habitat. Source : KARUM.

## Projet de Centrale Hydroélectrique sur le Ruisseau du Colomban - SERHY

Mesure d'évitement - Mise en défens de l'habitat d'intérêt communautaire déterminant zone humide



## 10.6. CONCLUSION

A titre d'information, le projet est susceptible d'avoir une incidence significative lorsque :

- Une surface relativement importante ou un milieu d'intérêt communautaire ou un habitat d'espèce est détruit ou dégradé à l'échelle du site Natura 2000 ;
- Une espèce d'intérêt communautaire est détruite ou perturbée dans la réalisation de son cycle vital.

Le projet envisagé n'est pas susceptible d'avoir des incidences significatives sur les objectifs de conservation des sites Natura 2000 attenants pour les raisons suivantes :

- Une seule espèce animale, l'Aigle royal, et un habitat naturel déterminant zone humide, la Forêt riveraine à *Fraxinus* et *Alnus*, sont concernés par le projet ;
- Ces espèce/habitat peuvent être impactés via un dérangement lors de l'aménagement de la prise d'eau pour l'Aigle royal ou via une dégradation pendant l'aménagement de l'usine hydroélectrique ;
- Des mesures d'évitement permettent d'avoir un impact résiduel nul sur l'Aigle royal et sur l'habitat humide d'intérêt communautaire. Il s'agit d'éviter tous travaux dans un rayon de 500 m autour de l'aire de l'oiseau pendant sa période de reproduction. De même, le chantier devra gérer et prévenir des facteurs polluants et une mise en défens permettra d'éviter complètement les impondérables sur la zone humide ;
- Étant donné l'absence d'impact suite aux mesures d'évitement prévues, aucune mesure de réduction ou de compensation n'est nécessaire ;
- Aucun habitat n'est détruit ou dégradé à l'échelle du site Natura 2000 et aucune espèce d'intérêt communautaire n'est détruite ou perturbée dans la réalisation de son cycle vital.

Enfin, l'étude d'impact a démontré que, au regard des éléments connus à ce jour et sous réserve de la mise en œuvre des mesures, les travaux de création de la microcentrale du Colomban n'auront aucune incidence significative susceptible de remettre en cause le bon état de conservation des habitats, de la flore et de la faune d'intérêt communautaire qui ont justifié la désignation du site Natura 2000 « Massif de la Lauzière ».

## CHAPITRE 11. MÉTHODES D'ÉLABORATION DE L'ÉTUDE D'IMPACT

L'article R122-5 du Code de l'environnement précise le contenu de l'étude d'impact qui comporte :

« 10° Une description des méthodes de prévision ou des éléments probants utilisés pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement ; »

Une étude des ressources est essentielle pour réaliser l'analyse des facteurs susceptibles d'affecter de l'environnement. En plus de l'analyse des données existantes, une collecte des informations auprès de structures ressources est réalisée.

Le périmètre de la zone d'étude du projet a été défini de manière à comprendre toutes les zones qui seront potentiellement impactées de manière directe, c'est-à-dire potentiellement détruite, par les travaux de la construction de la centrale hydroélectrique du ruisseau du Colomban. Cette zone tampon est élargie afin d'apprécier les éventuels liens dynamiques avec les habitats naturels voisins. La zone d'étude comprend également l'ensemble des voies d'accès au projet qui seront utilisées en phase Travaux lorsque celles-ci ne relèvent pas du réseau routier existant (routes départementales ou communales, pistes 4x4).

De même, la zone d'étude englobe les différentes zones de stockage de matériel et de matériaux, mais aussi bases de vie prévues en phase Travaux.

### 11.1. ANALYSE PAYSAGÈRE

L'analyse paysagère sert à identifier le contexte paysager du projet, les perceptions et les éléments paysagers concernés ainsi que les sensibilités éventuelles vis-à-vis des travaux envisagés. Cette analyse sert ensuite de base pour évaluer l'impact de ces derniers dans un contexte précis de valeur paysagère, afin que les décisions d'équipement et les adaptations techniques se réalisent en toute connaissance des nouvelles perturbations que les projets pourraient engendrer.

L'analyse se base sur trois échelles distinctes :

- > **L'échelle territoriale** permet de prendre en compte le contexte paysager réglementaire et institutionnel du site à l'échelle du territoire par l'étude des unités paysagères ;
- > **L'échelle locale** permet de prendre en compte les principales perceptions porteuses d'identité à l'échelle du paysage local et les éléments structurants le paysage (lignes de force, points d'appel, etc.) ;
- > **L'échelle parcellaire** permet d'identifier les éléments paysagers qui caractérisent le site en projet et ses abords directs.

La méthode de travail suit les étapes suivantes selon les phases de l'étude d'impact :

- 1) Consultation des documents réglementaires et départementaux ;
- 2) Compréhension du paysage (unités paysagères, éléments structurants et éléments paysagers sensibles) ;
- 3) Définition de l'aire d'influence potentielle du projet sur le paysage et repérage des points de vue sensibles ;
- 4) Définition des risques et opportunités du projet ;
- 5) Définition des incidences
- 6) Définition des mesures de réductions des incidences ;
- 7) Définition des mesures de suivi des interventions liées au paysage.

L'aire d'influence a été parcourue les 13 et 25 juin 2019.

## 11.2. INVENTAIRE BIODIVERSITE

Une étude bibliographique est réalisée pour identifier les enjeux potentiels présents sur la zone d'étude. Cette analyse des ressources permet ainsi de délimiter la taille de la surface à prospecter autour de la zone d'étude.

Les espèces floristiques et faunistiques ainsi que les habitats naturels identifiés dans la bibliographie constituent un socle de connaissances permettant de cibler le diagnostic.

Les prospections ont été réalisées par KARUM aux dates et conditions suivantes :

THEME PROSPECTE	DATE	GROUPES INVENTORIES	CONDITIONS METEOROLOGIQUES
Habitats naturels et flore	23/05/2019	Habitats & flore patrimoniale	Ensoleillé
	24/06/2019	Habitats & flore patrimoniale	Ensoleillé
	24/07/2019	Habitats & flore patrimoniale	Ensoleillé
Faune terrestre	13/05/2019	Avifaune dont galliformes, Reptiles, Amphibiens, Odonates, Mammifères hors chiroptères, Chiroptères	4°C à 13°C, ciel dégagé, vent nul
	05/06/2019	Avifaune, Papillons diurnes, Reptiles, Amphibiens, Odonates, Mammifères hors chiroptères, Chiroptères	14°C à 22°C, ciel dégagé, vent nul
	10/07/2019	Avifaune, Papillons diurnes, Reptiles, Amphibiens, Odonates, Mammifères hors chiroptères	16 à 25°C, vent nul, ciel dégagé
	14/08/2019	Fourmis-hôtes de l'Azuré du serpolet	12 à 19°C, vent nul, ciel couvert
	14/10/2019	Rapaces nocturnes	7-9°C, vent nul à faible, temps clair
Milieux aquatiques	17/05/2019	Reconnaissance préalable et pose des sondes thermiques	Bonnes conditions
	05/08/2019	Prélèvements IBGN, qualité d'eau et débits	Bonnes conditions
	27/08/2019	Inventaires piscicoles en période estivale	Bonnes conditions
	27/11/2019	Réalisation du protocole EVHA	Bonnes conditions
	30/01/2020	Relève de la sonde thermique aval et qualité physique aval	Bonnes conditions

Des prospections de terrain réalisées les 13 et 23 mai, 05 et 24 juin, 10 et 24 juillet et 14 août et le 14 octobre 2019 ont permis de définir le contexte écologique dans lequel s'inscrit le projet (par la définition des habitats naturels) et de rechercher la présence d'espèces protégées faunistiques et floristiques.

L'inventaire écologique a eu pour objectif la mise en lumière des composantes ciblées suivantes :

## 11.2.1. HABITATS NATURELS

La bibliographie est utilisée pour identifier les contours pressentis des habitats naturels par photo-interprétation. La dénomination EUNIS est utilisée pour définir les habitats.

### BIBLIOGRAPHIE

DELARZE R. GONSETH Y. 2008. Guide des milieux naturels de Suisse. Rossolis, Bussigny. 424p  
 ENGREF. 1997 : CORINE biotopes – Version originale – Types d'habitats français, 217 p.  
 LOUVEL J., GAUDILLAT V. & PONCET L. 2013. EUNIS, Système d'information européen pour la nature. MNHN - DIREV - SPN, MEDDE. 289 p.  
 VIALLET J.-C. (coord.) et coll. 20219. Guide des habitats naturels et semi-naturels des Alpes. Description, écologie, espèces diagnostiques, conservation. Naturalia Publications. 637 p.

### INVENTAIRE

Ensuite, les inventaires floristiques des espèces sont réalisés *par unité de végétation repérée sur la zone d'étude*. Les ressources bibliographiques sont consultées et comparées aux relevés floristiques réalisés sur le terrain pour chaque groupement végétal visuellement homogène. Chaque habitat est pointé au GPS pour la réalisation de la cartographie des habitats naturels.

### ANALYSE DES ENJEUX

Enfin, les enjeux sont évalués pour chaque habitat lors de la phase d'analyse et prennent en compte :

- > Le statut européen d'**Intérêt communautaire (IC)** : inscription de l'habitat naturel ou semi-naturel dans la Directive Habitats-Faune-Flore en Annexe I (AI) qui liste les sites remarquables qui sont soit en danger de disparition, soit qui présentent une aire de répartition en régression, soit des caractéristiques remarquables. Certains habitats sont d'intérêt communautaire prioritaire (ICP) du fait de leur état de conservation très préoccupant qui suggère un effort de protection plus fort de la part des États membres.
- > **La désignation en Zone Humide** selon l'Arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009 en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du Code de l'environnement qui indique qu'il est possible de déterminer une zone humide à partir de l'habitat naturel en présence sur le site en se référant à la liste des habitats qui sont classés H « zone humide » ou pro parte « Zone potentiellement ou partiellement humide » dans l'Annexe II. Cette désignation en zone humide ne considère donc que le critère végétation hygrophile.
- > **L'état des lieux local** : l'état de conservation de l'habitat permet de pondérer par le dire d'expert les niveaux d'enjeux obtenus.

Un habitat naturel dit **d'intérêt patrimonial** est un habitat source de biodiversité. L'intérêt patrimonial d'un habitat se définit avec l'intérêt communautaire et le caractère humide (déterminé par le critère végétation). Plus l'habitat est d'intérêt patrimonial, plus son enjeu est fort.

Les enjeux sont définis suivant la méthode ci-dessous, pondérée par le dire d'expert. L'enjeu peut être nul, faible, moyen ou fort.

HABITAT	ZONE HUMIDE	INTERET COMMUNAUTAIRE		
		/	IC	ICP
Anthropique	Non humide	Enjeu Nul	Non possible	Non possible
	Humide	Enjeu Moyen	Non possible	Non possible
Naturel	Non humide	Enjeu Faible	Enjeu Faible à Moyen	Enjeu Moyen à Fort
	Humide	Enjeu Moyen	Enjeu Moyen à Fort	Enjeu Fort

## 11.2.2. HABITATS HUMIDES

L'identification des habitats naturels caractéristiques de zones humides a été réalisée sur la base de critères de végétation définis par l'arrêté du 1er octobre 2009 modifiant l'arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement.

Sur la base de cet arrêté, les habitats inventoriés ont été classés dans un premier temps en 3 catégories :

- > Les habitats indiqués par la réglementation comme caractéristiques de zones humides (habitats côtés « H. ») ;
- > Les habitats indiqués par la réglementation comme potentiellement caractéristiques de zones humides (habitats côtés « pro parte ») ;
- > Les habitats non caractéristiques de zones humides.

Concernant les habitats potentiellement caractéristiques de zones humides, leur caractère humide a été apprécié au regard du nombre d'espèces végétales inventoriées au sein de l'habitat indiqué par l'arrêté comme indicatrices de zones humides et de leur représentativité au sein de la couverture végétale de l'habitat. Dans le cas où l'inventaire floristique qui a conduit à la détermination de l'habitat montre une ou plusieurs espèces végétales hygrophiles majoritairement présentes au sein de la couverture végétale observée sur le terrain, l'habitat en question est considéré comme caractéristique de zones humides. Dans le cas contraire, l'habitat est considéré comme non caractéristique de zones humides.

## 11.2.3. FLORE

### BIBLIOGRAPHIE

Les ressources bibliographiques sont consultées afin d'identifier la présence d'espèces végétales potentielles : le PIFH, la base de données CBNA, les fiches ZNIEFF et Natura 2000 sont utilisés.

Les ouvrages utilisés sont :

- > LAUBER K. & WAGNER G. 2000 : Flora Helvetica – Flore illustrée de Suisse, Belin, Paris, 1616 p.
- > MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE DE GRENOBLE (MARCIAU R.), 1989 : Les plantes rares et menacées en Région Rhône-Alpes – Liste rouge, 127 p.
- > TISON J.M. & DE FOUCAULT B. 2014. Flora gallica - Flore de France. Édition BIOTOPE. 1196 p.

### INVENTAIRE

L'inventaire des espèces patrimoniales est réalisé sur les secteurs les plus favorables à leur accueil. Les espèces sont déterminées au niveau de l'espèce voire de la sous-espèce à l'aide d'une flore, dénombrées puis pointées au GPS.

### ANALYSE DES ENJEUX

Ensuite, les enjeux sont évalués, pour chaque espèce végétale patrimoniale inventoriée, lors de la phase d'analyse. La zone d'étude étant située dans l'Observatoire du domaine skiable, les données sont utilisées pour apporter des précisions sur la répartition locale de chaque espèce.

Les enjeux des espèces floristiques patrimoniales prennent en compte :

- > Les statuts de protection : **Protection nationale (PN) et/ou régionale (PR)** : espèces protégées nationalement par un arrêté spécifique à la flore. Les arrêtés de protection régionale peuvent protéger les espèces sur toute la région et/ou par département (cf. Chapitre 9).
- > Les statuts de conservation : **Liste rouge nationale (LRN) et/ou régionale (LRR)**: statut de menace de chaque espèce. NE : non évaluée, NA : non applicable, DO : données insuffisantes, LC : préoccupation mineure, NT : quasi-menacée, VU : vulnérable, EN : en danger, CR : en danger critique.

### LES TEXTES RÉGLEMENTAIRES

- > Arrêté du 20 janvier fixant la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire français (modifié par l'arrêté du 23 mai 2013)
- > Arrêté du 4 décembre 1990 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Rhône-Alpes complétant la liste nationale.

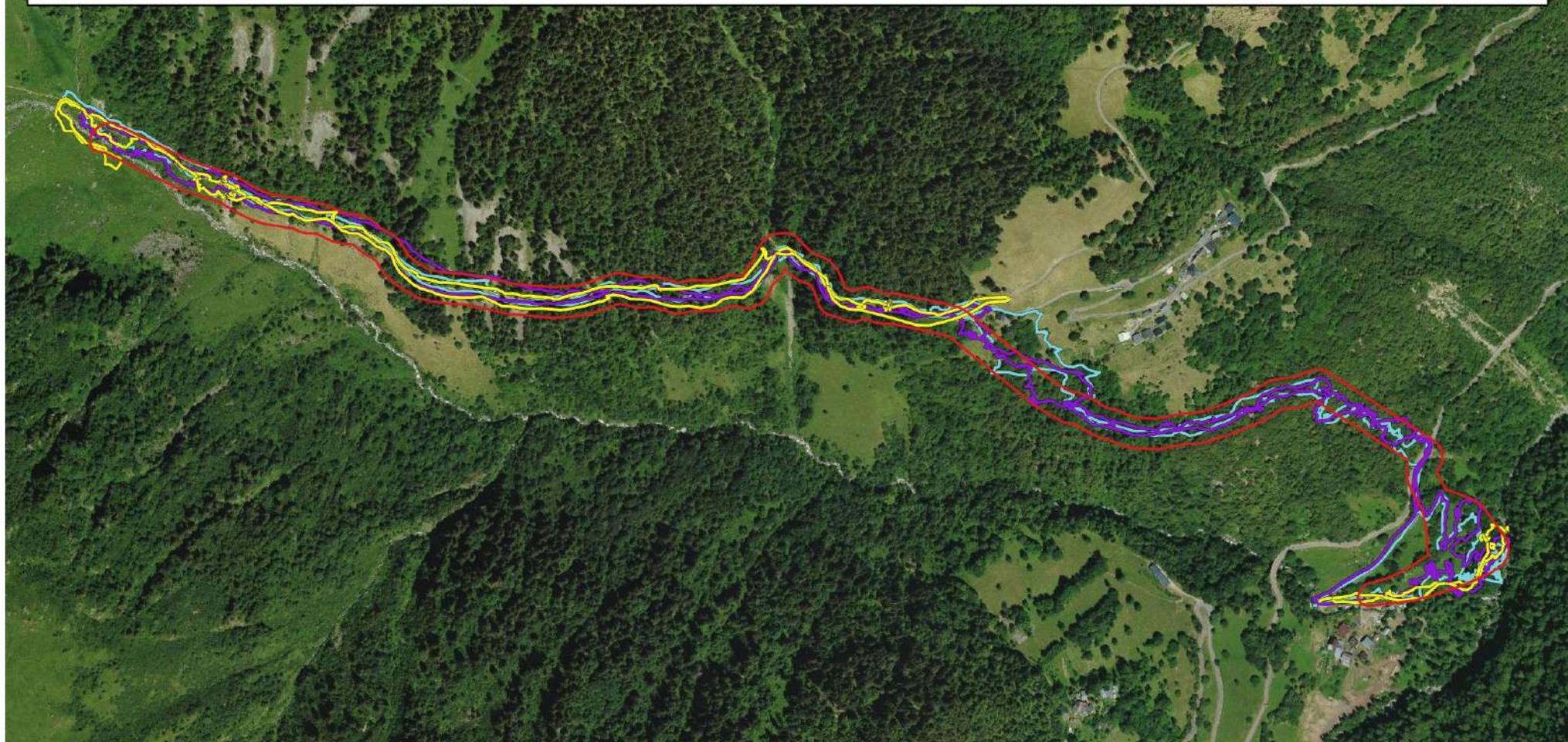
### LES LISTES ROUGES

- > Liste rouge de la flore vasculaire de France métropolitaine – 1 (2012)
- > Liste rouge de la flore vasculaire de Rhône-Alpes (2014).

Une espèce dite **d'intérêt patrimonial** est une espèce menacée et protégée. Plus l'espèce a un fort intérêt patrimonial, plus son enjeu est fort.

Les enjeux sont définis suivant la méthode ci-dessous, pondérée par le dire d'expert. L'enjeu peut être nul, faible, moyen ou fort.

STATUT DE PROTECTION	STATUT LISTE ROUGE			
	NE	LC/NT	VU/EN	CR
Aucun	Enjeu Faible	Enjeu Faible	Enjeu Moyen	Enjeu Fort
Espèce protégée	Enjeu à déterminer	Enjeu Moyen	Enjeu Fort	Enjeu Fort



**Légende**

 Zone etude

**Prospections Flore/Habitats KARUM 2019 (traces GPS)**

-  23 mai 2019
-  24 juin 2019
-  24 juillet 2019



0 50 100 m



Conception: KARUM n°2019036/J.-P. FALCY  
Fond de carte : BD ORTHO IGN (2016)  
Source de données : KARUM (2019)  
Date : 13/01/2020

## 11.2.4. FAUNE

### BIBLIOGRAPHIE

Les ouvrages bibliographiques de référence utilisés pour cette étude sont :

- > Papillons de France, Guide de détermination des papillons diurnes, Tristan Lafranchis (2014) ;
- > Guide pratique des papillons de France, Jean-Pierre Moussus *et al.*, ed Delachaux et Niestlé (2019) ;
- > La vie des papillons, Tristan Lafranchis *et al.* (2014) ;
- > Atlas herpétologique de Rhône-Alpes (2016) ;
- > Le guide ornitho, Lars Svensson *et al.*, ed. Delachaux et Niestlé (2015) ;
- > Atlas des oiseaux nicheurs de France métropolitaine (2015) ;
- > Atlas des oiseaux nicheurs de Rhône-Alpes (2003) ;
- > Atlas des chauves-souris de Rhône-Alpes (2014).

Pour définir les groupes à inventorier, l'écologue s'appuie sur sa connaissance de l'écologie des espèces, ainsi que sur :

- > Le potentiel d'accueil des habitats naturels supposés en fonction de la localisation géographique, l'altitude et la photo-interprétation du site ;
- > L'analyse des zonages naturels (Parcs, réserves, sites Natura 2000, ZNIEFF, zones humides...) sur le site ou à proximité, de leurs habitats, leur faune et leur flore ;
- > L'analyse des données communales sur faune-savoie (LPO) ;
- > Les données de l'Organisme des Galliformes de Montagne (OGM) et du Parc Naturel de la Vanoise (PNV) ;

GROUPE FAUNISTIQUE		GROUPE A PROSPECTER	JUSTIFICATION
Avifaune	Avifaune diurne	✓	Zone d'étude potentielle
	Rapaces nocturnes	✓	Zone d'étude potentielle
	Galliformes	✓	Zone d'étude potentielle
Amphibiens		✓	Zone d'étude potentielle
Reptiles		✓	Zone d'étude potentielle
Insectes	Odonates	✓	Zone d'étude potentielle
	Rhopalocères et fourmis-hôtes	✓	Zone d'étude potentielle
	Coléoptères saproxylophages	non	Absence d'arbres potentiels
	Orthoptères	non	Absence d'espèces patrimoniales potentielles

Mammifères	Chiroptères	✓	Zone d'étude potentielle
	Mammifères terrestres	✓	Zone d'étude potentielle
Milieux aquatiques (Macroinvertébrés et peuplements piscicoles)		✓	Zone d'étude potentielle

## INVENTAIRE

Les protocoles d'inventaire menés suite au ciblage sont les suivants.

### AVIFAUNE

L'**avifaune diurne** est inventoriée par la méthode de l'Indice ponctuel d'Abondance (IPA) élaborée et décrite par BLONDEL J., FERRY C., FROCHOT B. en 1970. Des points fixes d'écoute de 20 minutes sont réalisés, pendant lesquels toutes les espèces d'oiseaux vues ou entendues sont notées.

Les observations effectuées sont traduites en nombre de couples nicheurs par espèce selon l'équivalence suivante :

- > Un oiseau vu ou entendu criant = ½ couple ;
- > Un mâle chantant, un oiseau bâtissant, un groupe familial, un nid occupé = 1 couple.

Deux passages sont réalisés afin de prendre en compte les nicheurs précoces et les nicheurs tardifs. L'indice IPA retenue pour chaque espèce, est le nombre de couples le plus élevé des 2 passages.

Par la suite, les observations comportementales durant les inventaires et la connaissance de l'écologie des espèces, permettent de déterminer le statut de nidification de la zone d'étude pour chaque espèce contactée sur la base des critères de nidification de l'EBCC *Atlas of European Breeding Birds* (Hagemeijer & Blair, 1997). Ainsi, l'utilisation de la zone d'étude pourra être classée en quatre catégories : reproduction certaine, reproduction probable, reproduction possible, passage (transit ou nourrissage).

Les points d'écoute sont effectués par temps calme (les intempéries, le vent et le froid sont évités), durant la période comprise entre 30 minutes et 5 heures après le lever du jour (pic d'activités).

Les **rapaces nocturnes** sont inventoriés par écoute de chants spontanés puis par la technique de la « repasse » (imitation du chant), utilisée en début de printemps et à l'automne. Des points d'écoute espacés d'environ 500 mètres chacun sont réalisés dans la partie forestière du projet. En fonction de l'altitude et du milieu forestier présent au niveau du point d'écoute, différentes espèces ont été inventoriées (Chevêchette d'Europe, Chouette de Tengmalm, Chouette hulotte et Hibou moyen-duc).

Dans le cas où une espèce est entendue avant la repasse, son chant n'est pas diffusé.

Sur un point d'écoute, l'ordre de diffusion des chants lors de la repasse se fait du plus petit rapace au plus grand. Le chant de la première espèce est diffusé une première fois pendant 1 minute. Si l'espèce répond, la repasse est arrêtée et l'espèce suivante est diffusée. En revanche, si aucune réponse n'est entendue lors de la première session de repasse, une seconde session d'une minute peut être réalisée.

Lors d'un point d'écoute, il peut arriver qu'une espèce réponde au chant d'une autre espèce, auquel cas son chant ne sera pas diffusé lors de la session de repasse.

## GALLIFORMES

Les **galliformes de montagne** sont prospectés au début du printemps, lors de la fonte des neiges et en saison estivale. Les indices de présence et les mâles chanteurs sont particulièrement recherchés.

## INSECTES : RHOPALOCÈRES

Les zones terrestres sont parcourues à vitesse constante, à pied, à la recherche d'imagos (adultes), de chenilles et de pontes. Pour les individus facilement reconnaissables, la détermination de l'espèce est faite à vue. Dans le cas où cela s'avère nécessaire, les imagos sont capturés avec un filet entomologique pour l'identification puis relâchés sur leur lieu de capture. Les plantes hôtes sont aussi recherchées. Les inventaires sont effectués en période estivale à au moins 15°C en absence de précipitations et de vent.

La méthode mise en œuvre est une adaptation du « Butterfly monitoring scheme » qui permet de disposer d'une approche à la fois qualitative et quantitative. Pour chaque espèce contactée, un indice d'abondance est attribué :

- > Indice 1 (1 à 2 individus) ;
- > Indice 2 (3 à 10 individus) ;
- > Indice 3 (plus de 10 individus observés).

## INSECTES : FOURMIS-HOTES DU GENRE MACULINEAE

Le protocole d'échantillonnage des fourmis est une application du Plan national d'actions en faveur des Maculinea 2011-2015. Ce protocole permet d'estimer uniquement la présence ou l'absence de fourmis et il est biaisé en faveur des *Myrmica* (taux de détection > 70 % contre < 50 % pour les autres espèces). Il consiste en la pose d'appâts sur les pieds de Thym serpolet localisé au préalable.

### **> Préparation des appâts et des tubes :**

L'échantillonnage fonctionne sur un système d'appâts placés au niveau des plantes-hôtes. Les appâts sont préparés en amont, juste avant d'être posés. Chaque appât correspond à un carré de papier cartonné de dimension 3x3cm sur lequel est placé un morceau de rillettes de saumon bien tassé sur 0,5 cm et une goutte de miel.

Des tubes pour récolter les fourmis sont également préparés en amont et remplis avec un fond d'alcool à 70° et sont renseignés par une étiquette au fond du tube numérotée de 1 à 20, correspondant à un tube par appât.



Piège à appâts avec du miel et des rillettes de saumon. Source : KARUM, 2019.

**> Pose des appâts :**

Les appâts ont été placés de manière à couvrir toutes les plantes-hôtes de la zone impactée par les travaux de la déviation routière. Lorsque la végétation était trop dense, il était parfois nécessaire de dégager celle-ci juste sous l'appât.

Au total, 20 échantillons ont été placés sur la zone, espacés d'au minimum 4 mètres (cf. carte ci-après).

Un tube est placé à 1 m environ de chaque appât pour optimiser le prélèvement des fourmis.

### > 1<sup>er</sup> relevé :

Le premier relevé a été effectué 30 min après la pose de tous les pièges soit à 9h30 dans le même sens que la pose des pièges.

À l'aide d'un aspirateur à bouche, les fourmis présentes sur chaque appât et à proximité immédiate sont prélevées et placées dans le tube correspondant au piège.

### > 2<sup>e</sup> relevé :

Le second relevé commence environ 1h après le début du 1<sup>er</sup> relevé soit à 10h. Les conditions sont les mêmes que pour le 1<sup>er</sup> relevé et les tubes sont récupérés au fur et à mesure.

### > Identification des fourmis :

Après la récolte des fourmis dans l'alcool, l'identification des fourmis est assez aisée au niveau du genre et a été réalisée à l'aide l'ouvrage « Fourmis de France » de R. Blatrix *et al.* (2013) et d'une loupe binoculaire x40.

Pour rappel, l'objectif est d'inventorier les fourmis-hôtes de l'Azuré du serpolet, du genre *Myrmica*. Les fourmis hors genre *Myrmica* n'ont pas été identifiées.

## INSECTES : ODONATES

Les imagos sont recherchés aux jumelles et capturés si cela s'avère nécessaire. Les individus sont relâchés sur la zone de capture. Les exuvies peuvent être échantillonnées pour une identification en salle à la loupe. Les prospections sont réalisées sur les sites de reproduction entre fin mai et début septembre, en temps doux et en absence de vent.

## AMPHIBIENS

Les individus adultes sont recherchés dans l'ensemble de la zone d'étude et les pontes et juvéniles dans les zones en eaux temporaires ou permanentes. Les prospections ont lieu durant des phases où les amphibiens sont repérables (migration pré nuptiale, reproduction).

## REPTILES

Les individus sont recherchés dans des habitats préférentiels (lisières, murets, haies, sites thermophiles) et des abris potentiels (tas de pierres, bûches, branches, amas de feuilles, sous des matériaux abandonnés).

## MAMMIFERES : CHIROPTERES

La potentialité du site pour les chauves-souris est évaluée en recherchant les arbres à cavité pouvant héberger des colonies en période de parturition, de transit ou d'hibernation.

La zone étant potentiellement favorable pour les chauves-souris forestières, la méthode de recherche passive a été utilisée. Elle consiste en la pose de SM2 BAT à différents points pendant une nuit complète. Chaque enregistreur est ensuite analysé via le logiciel Sonochiro® qui permet de faire un pré-tri des sons de chauves-souris. Enfin, les sons sont contrôlés et analysés manuellement.

2 passages ont été effectués pour l'inventaire passif des chauves-souris, pendant les périodes d'activité optimales et sensibles, soit pendant la mise-bas et la parturition.

## MAMMIFERES HORS CHIROPTERES

La fréquentation de la zone d'étude par les mammifères est déterminée à partir de la recherche d'indices de présence spécifiques (empreintes, laissées, restes de repas, sentes, terriers...). Ces méthodes d'inventaire sont complétées par des observations directes opportunistes.

## Projet de Centrale Hydroélectrique sur le Ruisseau du Colomban - SERHY

Inventaires faune - Méthodologie d'inventaires des rhopalocères et des fourmis-hôtes



### Légende

 Zone d'étude

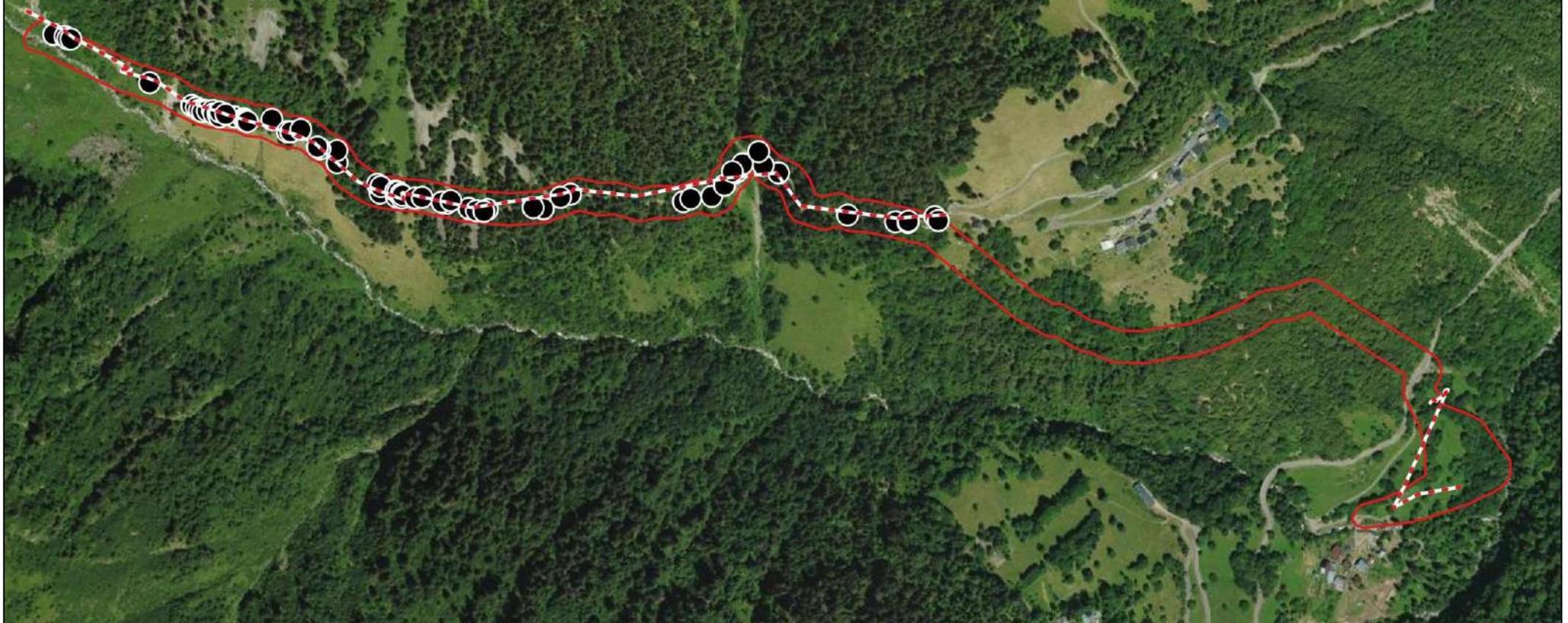
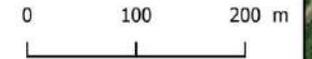
### Protocole d'inventaires

 Pièges fourmis

 Transects rhopalocères



Conception: KARUM n°2019036/F.FERNANDEZ  
Fond de carte: ORTHO  
Source de données: KARUM  
Date: 13/08/2020



## Projet de Centrale Hydroélectrique sur le Ruisseau du Colomaban - SERHY

Inventaires faune - Méthodologie d'inventaires des oiseaux diurnes et nocturnes et des chiroptères



### Légende

 Zone d'étude

### Protocole d'inventaires

 Enregistreurs ultrasons

 Points d'écoute rapaces nocturnes

 Points d'écoute IPAs

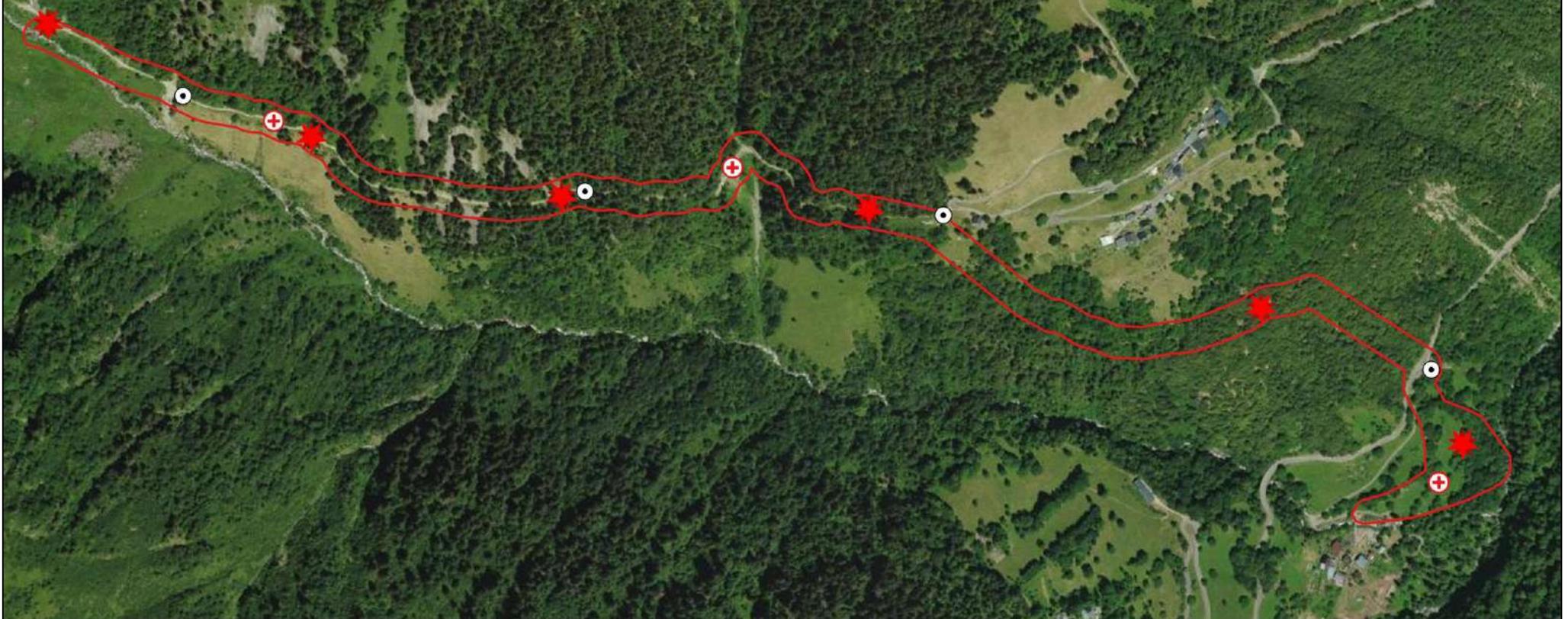
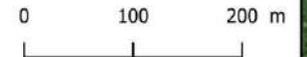


Conception: KARUM n°2019036/F.FERNANDEZ

Fond de carte : ORTHO

Source de données : KARUM

Date : 13/08/2020



## ANALYSE DES ENJEUX

Ensuite, la phase d'analyse, qui s'appuie sur les textes références consiste à l'évaluation des enjeux qui prennent en compte :

- > **Le statut de protection** : Protection nationale : espèces protégées nationalement par un arrêté spécifique à chaque groupe faunistique.
- > **Les statuts de conservation** :
  - > Intérêt communautaire (IC) : inscription de l'espèce dans la Directive Oiseaux 2009/147/CE en Annexe I ou dans la Directive Habitats-Faune-Flore 92/43/CEE en Annexe II pour les espèces d'intérêt communautaire, en Annexe IV pour les espèces nécessitant une protection stricte sur l'ensemble du territoire européen et en Annexe V pour les espèces dont le prélèvement et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de protection.
  - > Liste rouge nationale (LRN) et régionale (LRR): statut de menace de chaque espèce. NE : non évaluée, NA : non applicable, DO : données insuffisantes, LC : préoccupation mineure, NT : quasi-menacée, VU : vulnérable, EN : en danger, CR : en danger critique.
  - > Plan national d'actions : en réponse aux exigences des Directives européennes, le Plan définit des actions de conservation des espèces les plus menacées.
- > **L'utilisation de la zone d'étude par l'espèce** : Le comportement de l'individu est observé sur la zone d'étude pour savoir si l'espèce y accomplit tout ou partie de son cycle biologique (reproduction, transit, migration, etc.). Les données de l'Observatoire du domaine skiable permettent notamment de juger ce statut.

## LES TEXTES RÉGLEMENTAIRES

- > Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés (Art.3 : protection des individus et de leurs sites de reproduction, Art.4 : protection des individus)
- > Arrêté du 19 novembre 2007 fixant la liste des reptiles et amphibiens protégés (Art.2 : protection des individus et de leurs sites de reproduction, Art.3 : protection des individus)
- > Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères protégés
- > Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des insectes protégés (Art.2 : protection des individus et de leurs sites, Art.3 : protection des individus)
- > Arrêté du 8 décembre 1988 fixant la liste des espèces de poissons protégées sur l'ensemble du territoire national.
- > Arrêté interministériel du 23 avril 2007 qui fixe la liste des mollusques protégée sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
- > Arrêté interministériel du 21 juillet 1983 modifié par l'arrêté du 18 janvier 2000 qui est relatif à la protection des écrevisses autochtones.

## LES LISTES ROUGES

- > Monde : Liste rouge mondiale des espèces menacées (2014)
- > Europe : Liste rouge européenne des espèces menacées (2014)

- > France : Liste rouge des rhopalocères de France métropolitaine (2012), Liste rouge des amphibiens de France métropolitaine (2008), Liste rouge des reptiles de France métropolitaine (2008), Liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine (2008), Liste rouge des mammifères continentaux de France métropolitaine (2009), Liste rouge des poissons d'eau douce de France métropolitaine (2009), Liste rouge des crustacés d'eau douce de France métropolitaine (2012).
- > Au niveau régional : Liste rouge des papillons diurnes (2018), Liste rouge des odonates de Rhône-Alpes (2014), Liste rouge des vertébrés terrestres de la région Rhône-Alpes (2008).

Une espèce dite **d'intérêt patrimonial** est une espèce ayant un statut d'intérêt communautaire et/ou un statut de protection et /ou un statut menacé sur la liste rouge (VU, EN, CR). Ainsi une espèce à fort degré de patrimonialité est une espèce d'intérêt communautaire (Annexe I de la Directives Oiseaux ou Annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore), protégée nationalement ou régionalement et menacée sur la liste rouge régionale.

Les espèces patrimoniales inventoriées sur la zone d'étude (reproduction, nourrissage, hivernage) font l'objet d'une fiche monographique de présentation située en annexe (cf. Chapitre 11 : Annexe).

## 11.2.5. MILIEUX AQUATIQUES

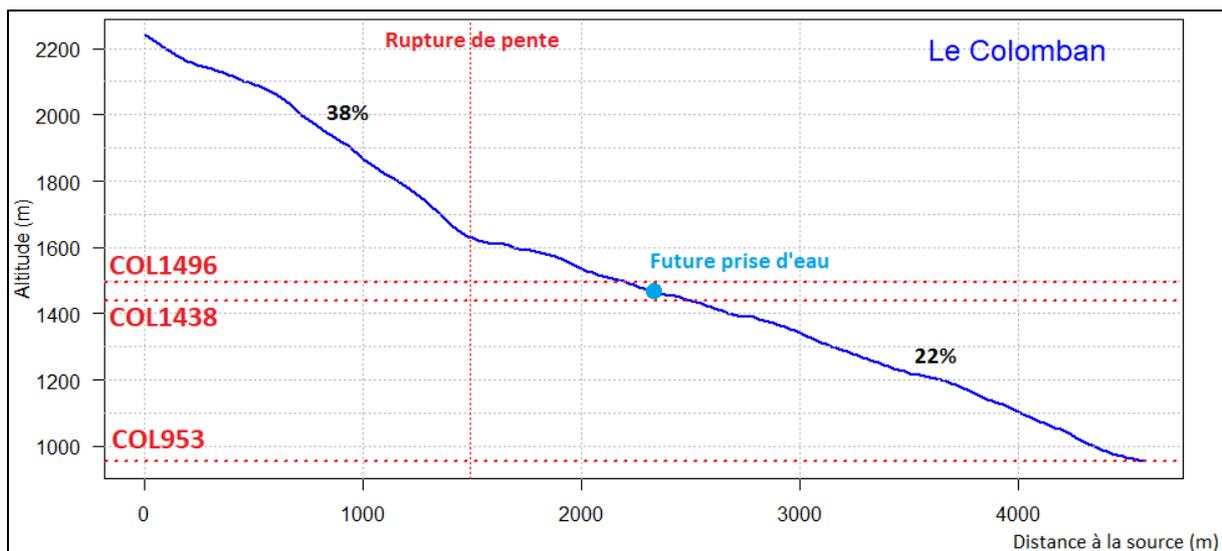
### 11.2.5.1. DEFINITION DE LA ZONE D'ETUDE

Trois stations ont été définies pour les mesures ponctuelles (le code station est constitué des trois premières lettres du cours d'eau suivies de l'altitude en m). Leur localisation est indiquée sur la carte

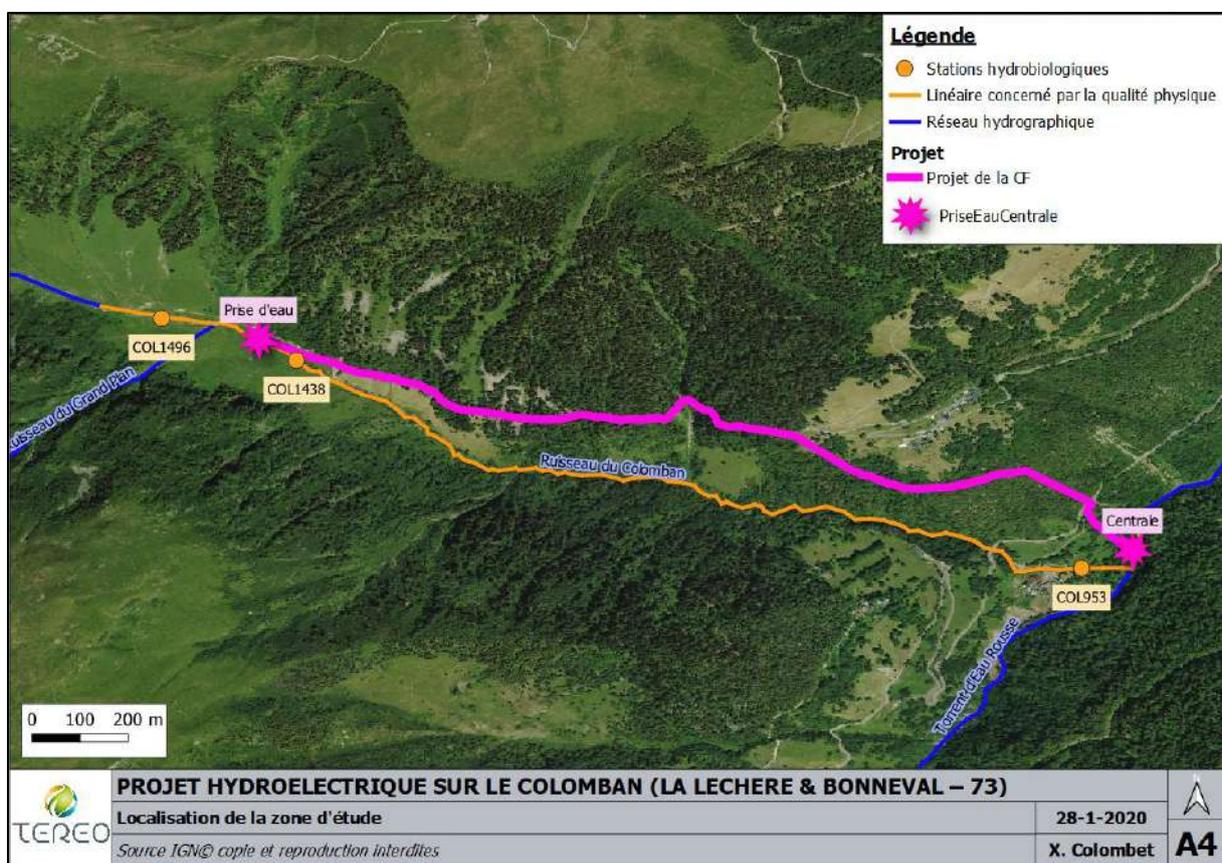
Suivante :

- **COL1496** – Torrent du Colomban – Station de référence en amont du projet ;
- **COL1438** – Torrent du Colomban – Station en aval immédiat de la prise d'eau sur le TCC ;
- **COL953** – Torrent du Colomban – Station éloignée en fin de TCC.

Aucune station n'a été définie sur le torrent de l'Eau Rousse, car le TCC est trop court et la station ne serait pas représentative. De plus, le régime hydrologique du torrent de l'Eau Rousse ne sera pas modifié, car la future prise d'eau sera sur le Colomban.



Profil en long du torrent du Colomaban et localisation des stations. Source : TEREQ.



Localisation globale de la zone d'étude et des stations. Source : TEREQ.

Les stations ont été positionnées à la suite de la reconnaissance du linéaire d'étude en mai 2019. Les stations retenues sont représentatives des tronçons dans lesquelles elles sont positionnées et des possibilités d'accès. L'état initial hydrobiologique nécessite la mise œuvre de plusieurs protocoles de terrain. Ils sont synthétisés par station dans le tableau ci-dessous :

Mesures	COL1496	COL1438	COL953
IBG-DCE (2 campagnes)	X	X	X
Qualité d'eau et débit (2 campagnes)	X	X	X
Suivi thermique	X	X	X
Inventaire piscicole	X	X	X
Expertise de la qualité physique	X	X	X
Détermination du DMB* (protocole EVHA)			X

\*Débit minimum biologique

Synthèse des mesures hydrobiologiques pour chaque station. Source : TEREQ.

Remarques :

- L'expertise du potentiel habitationnel pour la faune piscicole concerne toute la zone d'étude et englobe les trois stations (soit **2585 m**).
- Le protocole EVHA a été utilisé pour la détermination du débit minimum biologique sur la station la plus propice du Colomaban (COL953). Toutefois, ce protocole est en dehors du domaine de validité d'un protocole (pente < 5%). Le site choisi prend en compte l'existence d'une population naturelle de Truite commune. Ce protocole est préféré par les services de l'état, à la méthode ESTIMHAB qui aurait également été en dehors de son domaine de validité.

## 11.2.5.2. PROTOCOLES MIS EN ŒUVRE

### EXPERTISE DU POTENTIEL HABITATIONNEL POUR LA FAUNE PISCICOLE

L'expertise du potentiel habitationnel pour la faune piscicole a été mise en œuvre selon les principes de description de la qualité physique d'un tronçon homogène développée par la délégation régionale Rhône-Alpes-Auvergne de l'OFB (TELEOS & CSP, 1999).

L'expertise en elle-même, repose sur la méthode d'origine. Elle s'intéresse à trois composantes fondamentales de la qualité physique, afin de décrire au mieux le potentiel habitationnel du lit et de ses berges, à savoir : l'hétérogénéité, l'attractivité et la connectivité. Les descripteurs expertisés sont plus synthétiques que ceux de la méthodologie complète et ne permettent pas la définition de scores par composante.

L'expertise permet de juger de l'état global d'un tronçon homogène selon quatre classes de qualité allant de très bonne à très limitée. Plusieurs variables de terrain sont relevées en parcourant à pied le linéaire de cours d'eau impacté par l'aménagement hydroélectrique. Le relevé de l'ensemble de ces variables est standardisé, éprouvé sur différents bassins versants et régulièrement mis à jour.

Variables de terrain	Qualité des descripteurs synthétiques	Qualité des compartiments	Etat global tronçon
Faciès dominants	Diversité faciès Classe qualité	Fonctionnalité lit mineur / lit moy	Classe qualité
Faciès présents			
Séquence faciès			
Largeur lit mineur	Emboitement lit Classe qualité	Hétérogénéité lit mineur	Classe qualité
Largeur lit moyen			
Annexes	Diversité écoulement Classe qualité	Attractivité	Classe qualité
Hauteur eau			
Vitesse	Diversité substrats Classe qualité	Fonctionnalité ripisylve / berge	Classe qualité
Substrat dominant			
Substrats présents	Qualité frayère Classe qualité	Connectivité berge / ripisylve	Classe qualité
Fonctionnalité substrat			
Colmatage dominant	Qualité caches Classe qualité	Etat ripisylve	Classe qualité
Frayère			
Cache dominante	Etat ripisylve	Classe qualité	Classe qualité
Qualité cache			
Surface caches	Connectivité berge / ripisylve	Classe qualité	Classe qualité
Hauteur berge			
Etat global berge	Etat ripisylve	Classe qualité	Classe qualité
Connectivité ripisylve			
Continuité ripisylve	Etat ripisylve	Classe qualité	Classe qualité
Ombrage			
Largeur ripisylve			

Classe qualité

Très bonne  
Bonne  
Limitée  
Très limitée

Jugement des experts TERO

Méthodologie d'expertise du potentiel habitationnel pour la faune piscicole. Source : TERO.

Un premier niveau d'expertise est appliqué pour juger de la qualité de 8 descripteurs synthétiques.

Un second niveau d'expertise permet de qualifier les 4 grands compartiments à partir de la qualité de ces 8 descripteurs synthétiques. Ces grands compartiments qui sont utilisés pour juger l'état global par tronçon homogène sont les suivants : la fonctionnalité du lit mineur lui-même et par rapport au lit moyen, l'hétérogénéité du lit mineur, l'attractivité du lit mineur et la fonctionnalité de la ripisylve et des berges.

*Le linéaire concerné par l'expertise est de 2585 m. Toutefois, seul 1100 m ont pu être parcouru de manière exhaustive, car sur le secteur intermédiaire (future TCC), les conditions de sécurité ne pouvaient être respectées par les collaborateurs (fort encaissement, risque de chute).*

## QUALITE DE L'EAU

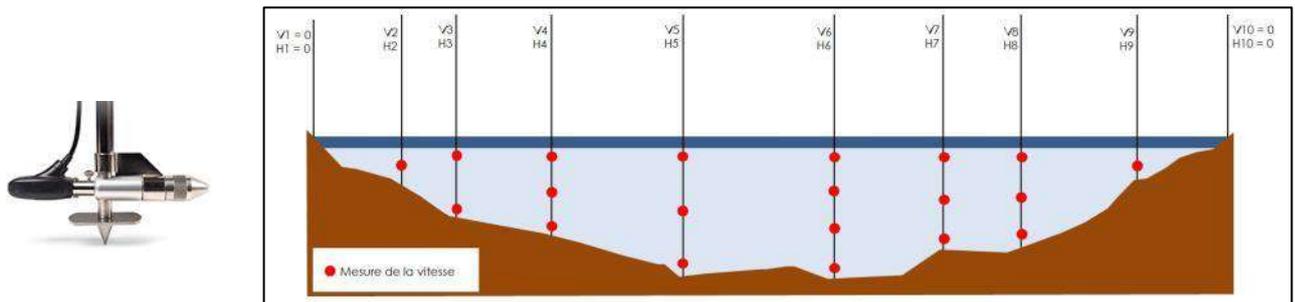
Les prélèvements d'eau en vue d'analyses ont été réalisés dans le flaconnage fournis par le laboratoire selon les prescriptions du guide du prélèvement d'échantillons en rivière – Agence de l'eau Loire-Bretagne – Novembre 2006. Les échantillons d'eau seront clairement identifiés (date, heure et station de prélèvement). A l'issue de chaque journée de prélèvement, les échantillons ont été déposés dans la chambre froide du laboratoire de SAVOIE LABO (73).

Certains paramètres physico-chimiques ont été mesurés au moyen de sondes de terrain de marque WTW. Ces paramètres sont : la température de l'eau, la concentration en oxygène dissous, le pourcentage de saturation, le pH et la conductivité.

Les résultats d'analyses sont traités selon les prescriptions du **guide technique relatif à l'évaluation de l'état des eaux de surfaces continentales** (cours d'eau, canaux, plans d'eau) – Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer (**Mars 2016**).

## MESURE DE DEBIT

Les débits sont évalués lors des interventions par la **méthode d'exploration des champs de vitesse** à l'aide d'un courantomètre électromagnétique type OTT MF pro. Sur une section transversale de la rivière, le champ des vitesses, verticale par verticale, est exploré. En général, il y a entre 5 et 15 verticales par section selon sa largeur et sa géométrie, avec 1 à 4 points de mesure par verticale, selon la hauteur d'eau et la distribution verticale des vitesses. Aux endroits où les régimes d'écoulement sont réguliers et laminaires, les points de mesure peuvent être espacés. A l'inverse, le nombre de points et de verticales est resserré sur les secteurs où les variations de vitesse ou de hauteur d'eau sont importantes.



NB : Cette méthode implique de pouvoir traverser le cours d'eau à pied.

Méthodologie de la mesure de débit sur un transect. Source : TEREQ.

## INDICES BIOLOGIQUES MACROINVERTEBRES

Le protocole appliqué est celui de la DCE **NF T90-333 (septembre 2016) - Prélèvement des macroinvertébrés aquatiques en rivières peu profondes.**

À la suite de la phase de terrain, le tri des échantillons et l'identification des organismes ainsi que l'analyse des listes faunistiques ont été réalisés par nos soins, selon la norme **XP T 90-388 (Juin 2010) – Traitement au laboratoire d'échantillons contenant des macroinvertébrés de cours d'eau.**

L'indice biologique est calculé selon la norme **NF T 90-350 (Mars 2004) - Qualité de l'eau - Détermination de l'indice biologique global normalisé (IBGN)** et le **guide technique relatif à l'évaluation de l'état des eaux de surfaces continentales** (cours d'eau, canaux, plans d'eau) – Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer (**Mars 2016**).

## INVENTAIRES PISCICOLES

Le protocole appliqué est celui de la **norme XP T 90-383 (Mai 2008) – Echantillonnage des poissons à l'électricité dans le cadre des réseaux de suivi des peuplements de poissons en lien avec la qualité des cours d'eau.**

La méthode par **prospection complète à pied** (De Lury) a été appliquée par une équipe de 5 personnes à une anode.

### DEFINITION DU DEBIT MINIMUM BIOLOGIQUE (DMB)

Pour répondre à cette demande, la méthode des microhabitats **EVHA** sur une station au sein du TCC a été utilisée. L'OFB demande maintenant que ce protocole soit privilégié à ESTIMHAB pour ce type de projet.

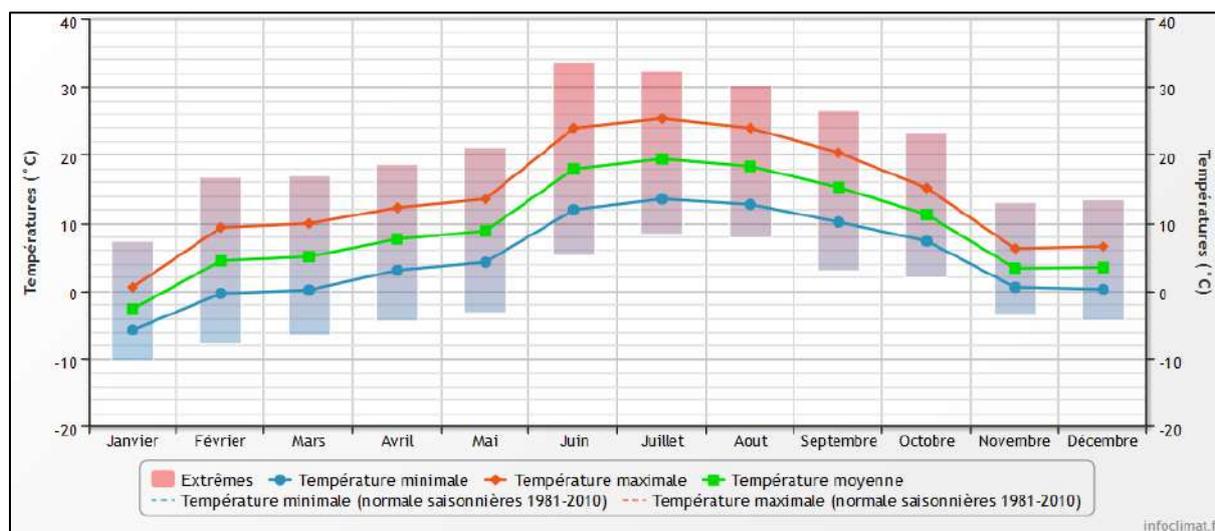
Le protocole des microhabitats **EVHA** permet sur la base d'une seule campagne avec une équipe de 6 personnes (Levés topographique et hydrauliques) de modéliser les variations des surfaces utiles en fonction des débits.

*Remarque : Ce modèle s'appuie sur les communautés piscicoles. En régime torrentiel et pour des stations dont la pente est supérieure à 5%, **le modèle se situe en dehors du domaine de validité.***

**Sur ce point, une concertation avec les services de l'état et l'INRAe (spécialiste de ces modèles) a été nécessaire afin de valider l'analyse des résultats.**

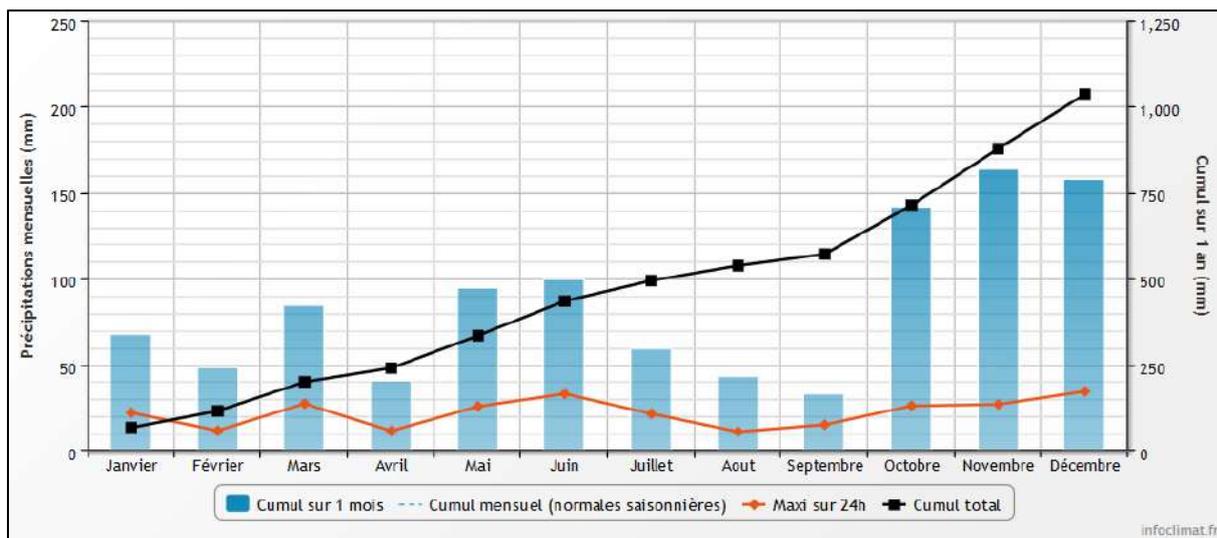
#### 11.2.5.4. CONDITIONS D'INTERVENTION

L'analyse des données climatiques relevées a été réalisée sur la commune de Granier (19 km du site d'étude). L'année 2019 se caractérise par des températures élevées (deux épisodes caniculaires en juin et juillet au niveau national) et un fort déficit de précipitations au printemps. La fin d'année a été pluvieuse avec une température stable à partir de novembre.



Bilan mensuel des températures relevées en 2019 à Granier en Savoie. Source : Infoclimat.fr.

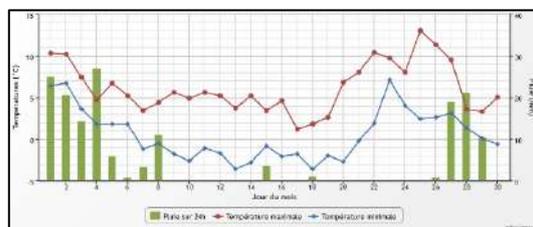
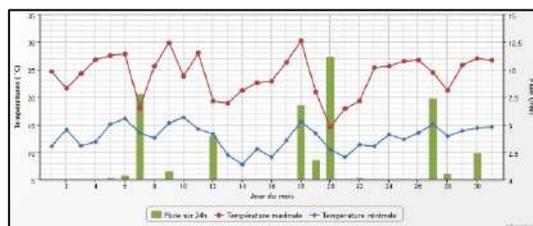
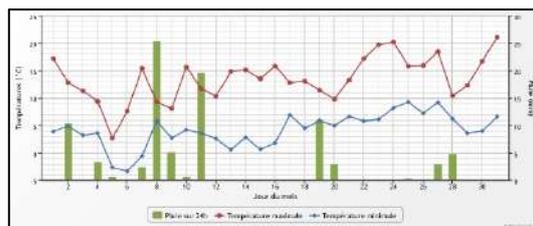
Le cumul annuel est d'environ 1050 mm au niveau de la commune de Granier. Il y a peu de précipitations entre février et septembre ; seuls les mois de mars, mai et juin se démarquent avec des cumuls de précipitation proche des 100 mm.

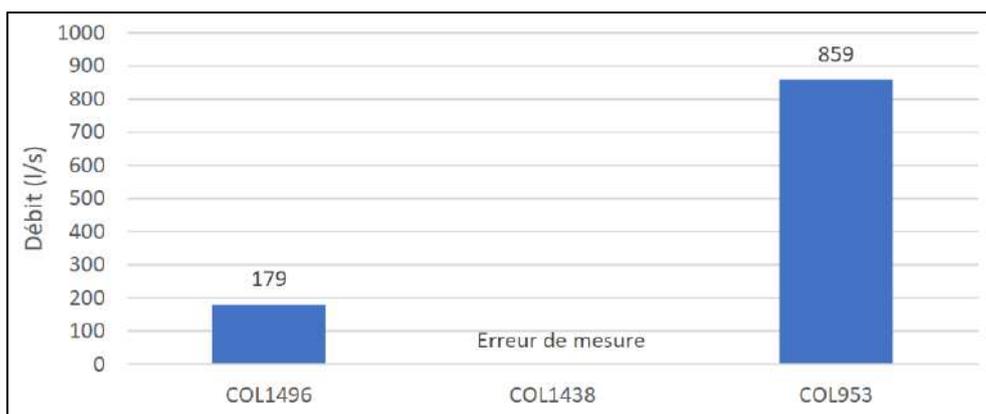


Bilan mensuel des précipitations relevées en 2019 à Granier en Savoie. Source : Infoclimat.fr.

Il n'existe pas de suivi hydrologique sur le torrent du Colomban. Aucune station hydrologique n'est présente à proximité de la zone d'étude. Il n'est pas possible d'indiquer avec précision dans quel contexte hydrologique les différentes interventions ont été réalisées. Les données climatiques mensuelles sont disponibles pour la station météo de Granier, dans le détail :

- L'intervention du **17 mai 2019** pour la pose des **sondes thermique** a été réalisée dans de bonnes conditions. Le cours d'eau était a priori en situation de moyennes eaux, sous l'effet de la fonte des neiges.
- L'intervention du **5 août 2019** pour les **prélèvements IBGN, la qualité d'eau et la mesure de débit** a été réalisée dans de bonnes conditions.
- L'intervention du **27 août 2019** pour la réalisation des **échantillonnages piscicoles** a été réalisée dans de bonnes conditions sans pluie, mais avec une tendance orageuse en fin de journée.
- L'intervention du **27 novembre 2019** pour la réalisation du protocole EVHA a été faite dans de bonnes conditions, sans précipitations, en basses eaux.





Débits relevés lors des IBG-DCE en 2019. Source : TERE0.

**Remarque :**

Une zone humide est présente en rive droite, au niveau de la station COL1438. Elle est principalement alimentée par les écoulements diffus du versant.

Le tableau ci-dessous détaille les interventions :

INTERVENTIONS DE TERRAIN	DATES	PILOTAGE EQUIPE	NB PERSONNES	CONDITIONS METEOROLOGIQUES
<b>-Reconnaissance préalable et pose des sondes thermiques</b> (3 stations)	17/05/2019	Xavier COLOMBET	1	Bonnes conditions
<b>-Prélèvements IBGN, qualité d'eau et débits</b> (1 <sup>re</sup> campagne / 3 stations) et qualité physique amont	05/08/2019	Xavier COLOMBET Cédric GABET	2	Bonnes conditions
<b>-Inventaires piscicoles en période estivale</b> (3 stations)	27/08/2019	Xavier COLOMBET Fabrice CHEVREUX Cédric GABET + 2 intervenants extérieurs	5	Bonnes conditions
<b>-Réalisation du protocole EVHA</b> (1 campagne / 1station)	27/11/2019	Xavier COLOMBET Cédric GABET Fabrice CHEVREUX Félix ALLA Sylvain TARTAVEZ Mouhamed Lamine NDIAYE	6	Bonnes conditions
<b>-Relève de la sonde thermique aval et qualité physique aval</b>	30/01/2020	Xavier COLOMBET	1	Bonnes conditions

Remarque : une seconde campagne de terrain concernant des prélèvements IBGN et de qualité d'eau était prévue lors de la saison hivernale. Les équipes de TERE0 se sont rendus sur site, mais n'ont malheureusement pu réaliser l'opération en raison de l'importante quantité de neige recouvrant intégralement le cours d'eau. Toutefois, les prélèvements réalisés en août 2019 suffisent pour disposer d'éléments de réflexion sur les aspects hydrologiques.

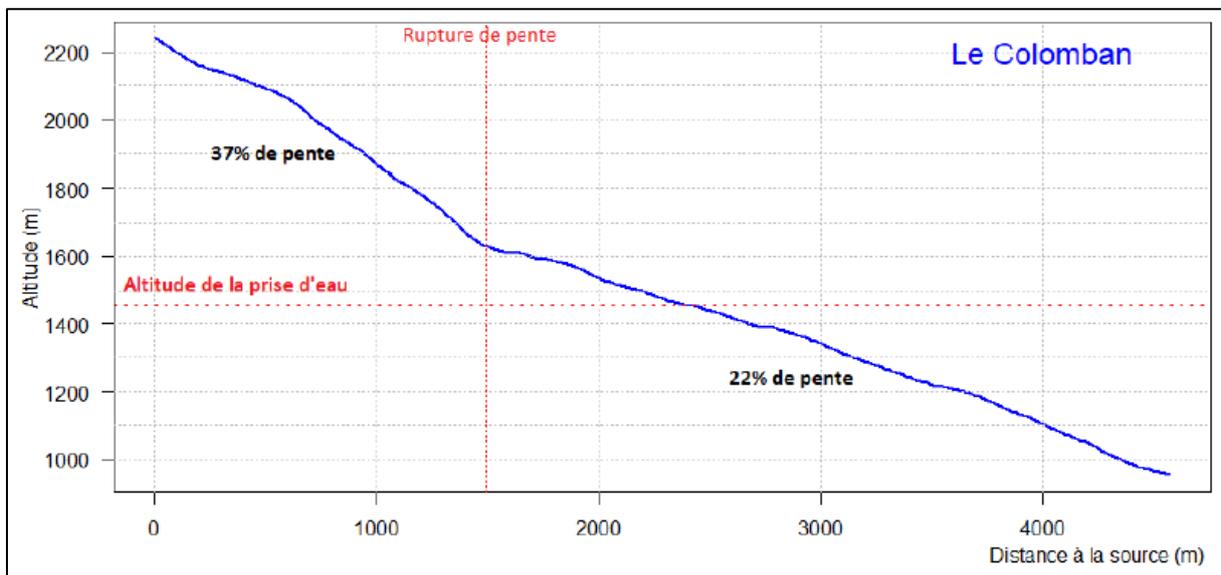
### 11.2.5.5. DESCRIPTION DES MILIEUX AQUATIQUES

Un premier passage sur le secteur amont en période estivale a été réalisé. Un second passage a été effectué le 30/01/2020 sur le secteur aval. La zone encaissée n'a pas été parcourue pour des raisons de sécurité et d'accès.

Deux références scientifiques ont été utilisées pour la description des faciès d'écoulement et pour la granulométrie. Elles sont largement utilisées à travers le monde dans le but, d'une uniformisation des mesures :

- > Faciès : MALAVOI J.R., SOUCHON Y. (2002). *Description standardisée des principaux faciès d'écoulement observables en rivière : clé de détermination qualitative et mesures physiques*. Note Technique. Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture, 365, 1-16.) ;
- > Granulométrie : WENTWORTH C.K. (1922). *A scale of grade and class terms for clastic sediments*. Journal of Geology, 30, 377-392.

Le profil altimétrique du torrent donne déjà une idée de la pente, de la source jusqu'à la confluence avec l'Eau Rousse.



Profil altimétrique du Colomaban. Source : Géoportail.fr

### **11.3. AUTRES THEMATIQUES**

La réalisation des autres thématiques est permise par la recherche de données bibliographiques et auprès de spécialistes. La mise en place de réunions de concertation avec le client et les maîtres d'œuvre est aussi primordiale pour la réalisation de l'étude d'impact.