



VIVONS
L'ENERGIE
AUTREMENT

Département de la Savoie (73)

COMMUNE DE COURCHEVEL

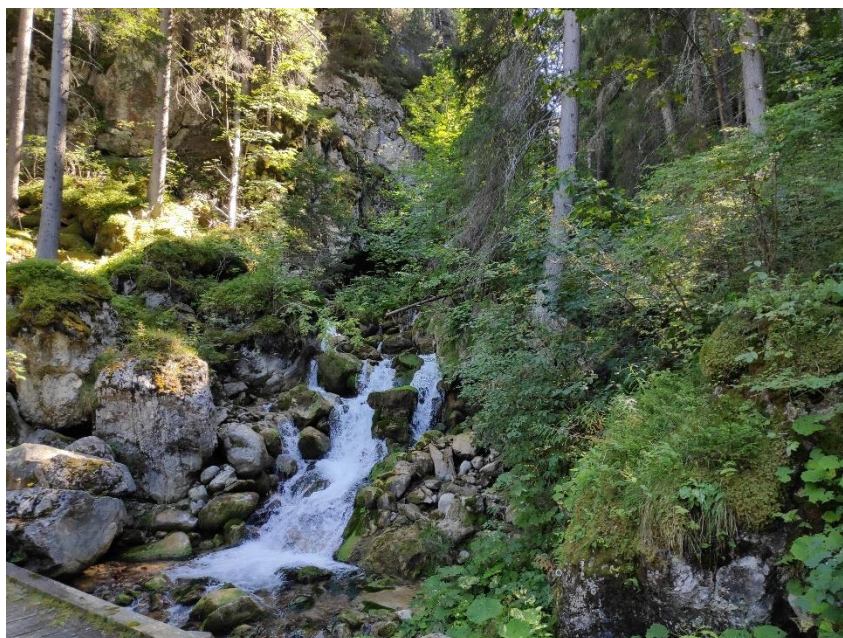
Nom du pétitionnaire : GEG ENeR

PROJET DE MICROCENTRALE HYDROELECTRIQUE

**COURS D'EAU : RUISSEAU DE MONTGELLAZ ET RUISSEAU DES
GRAVELLES**

Demande d'autorisation environnementale

Janvier 2024 – V9 - ANNEXES



Ruisseau des Gravelles, Septembre 2019

GEG ENERGIES NOUVELLES ET RENOUVELABLES

PROJET DE MICROCENTRALE HYDROELECTRIQUE
COURS D'EAU : RUISSEAUX DE MONTGELLAZ ET DES GRAVELLES

Commune de Courchevel (73)

Demande d'autorisation environnementale

Dossier n°18.347

	Maître d'ouvrage : GEG ENERGIES NOUVELLES ET RENOUVELABLES 17, rue de la Frise - BP 183 38042 Grenoble Cedex 09 Tél. 04 76 84 89 21 Fax : 04 76 84 36 59
	Dossier réalisé par le bureau d'études : AMETEN 80 avenue Jean Jaurès 38320 EYBENS Tél : 04-38-92-10-41 Antenne des Pays de Savoie 12 Avenue du Pont de Tasset 74960 ANNECY Email : grenoble@ameten.fr / annecy@ameten.fr

Index des figures

Figure 1 : Localisation de la station GRA amont.....	9
Figure 2 : Localisation de la station GRA aval.....	10
Figure 3 : Localisation de la station MON amont.....	10
Figure 4 : Localisation de la station MON aval.....	11
Figure 5 : Accès station impossible ROSG amont.....	276
Figure 6 : Carte de localisation de la station ROSG aval.....	277
Figure 7 : Photographie du transect 1 - station ROSG aval.....	278
Figure 8 : Profil en travers du transect 1 - station ROSG aval.....	278
Figure 9 : Photographie du transect 2 - station ROSG aval.....	279
Figure 10 : Profil en travers du transect 2 - station ROSG aval.....	279
Figure 11 : Photographie du transect 3 - station ROSG aval.....	280
Figure 12 : Profil en travers du transect 3 - station ROSG aval.....	280
Figure 13 : Localisation des tubes-capteurs de fèces et des pièges photos.....	288
Figure 14 : Photos du piège photo n°1 - Crossope aquatique probable.....	289

Index des tableaux

Tableau 1 – Valeurs réglementaires de qualité de l'air concernant le NO ₂	272
Tableau 2 : Quantité de dioxyde d'azote mesurée à la station de Saint-Jean-de-Maurienne pour la période 2014 – 2018.....	273
Tableau 3 : Valeurs réglementaires de qualité de l'air concernant l'O ₃	273
Tableau 4 : Quantité d'ozone mesurée à la station de Saint-Jean-de-Maurienne sur la période septembre 2018 à août 2019.....	274
Tableau 5 : Valeurs réglementaires de qualité de l'air concernant les PM ₁₀	275
Tableau 6 : Quantité de poussière en suspension mesurée à la station de Saint-Jean-de-Maurienne sur la période 2014 - 2018.....	275

GLOSSAIRE

APTV : Assemblée du Pays Tarentaise Vanoise

CE : Code de l'Environnement

DTA : Directive territoriale d'aménagement

EEE : Espèces exotiques envahissantes

PLU : Plan Local d'Urbanisme

S3V : Société des 3 Vallées

SAGE : Schéma d'aménagement et de gestion de l'eau

SCOT : Schéma de COhérence Territorial

SDAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux

SRCE : Schéma Régional de Cohérence Écologique

Pièce 2 ANNEXES

Listes des annexes

❖ ANNEXE 1 : Définition des documents de la réglementation contractuelle de la gestion de l'eau : SDAGE, SAGE et contrat de milieu	6
❖ ANNEXE 2 : Méthodologie des inventaires du milieu aquatique.....	9
❖ ANNEXE 3 : Compte rendu des inventaires piscicoles du 6 septembre 2019, Gay Environnement	12
❖ ANNEXE 4 : Fiches de terrain des prélèvements physico-chimiques, Rapport d'analyse physico-chimique EUROFINS et LAEPS.....	15
❖ ANNEXE 5 : Rapport d'essai IBG-DCE +I2M2.....	36
❖ ANNEXE 6 : Géomorphologie des ruisseaux de Montgellaz, des Gravelles et du torrent de La Rosière, Etude SIGOSPHERE, avril 2019	76
❖ ANNEXE 7 : AMETEN, Rapport d'étude volet milieu naturel état initial (VNEI), Septembre 2022	88
❖ ANNEXE 8 : AMETEN, Délimitation de zones humides dans le cadre d'un projet de microcentrale hydroélectrique, Décembre 2020.....	215
❖ ANNEXE 9 : Qualité de l'air du secteur d'étude.....	272
❖ ANNEXE 10 : AMETEN, Analyse des effets cumulés avec d'autres projets connus, Aout 2020	276
❖ ANNEXE 11 : AMETEN, Réalisation d'un inventaire spécifique sur la Crossope aquatique (Neomys fodiens) et la Crossope de Miller (Neomys milleri), Septembre 2023	283
❖ ANNEXE 12 : Annexes de l'étude hydrologique produite par GEG, 2023	294

❖ **ANNEXE 1 : Définition des documents de la réglementation contractuelle de la gestion de l'eau : SDAGE, SAGE et contrat de milieu**

SDAGE

Source : SDAGE du bassin Rhône – Méditerranée (<https://rhone-mediterranee.eaufrance.fr/gestion-de-leau/sdage-2016-2021-en-vigueur/donnees-techniques-de-referance-sdage-2016-2021>)

Créé par la loi sur l'eau de 1992, le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux, le SDAGE, « fixe pour chaque bassin les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée de la ressource en eau » (art.3).

La zone d'étude fait partie du SDAGE Rhône-Méditerranée.

La portée juridique du SDAGE

L'article 3 de la Loi sur l'Eau précise : « les programmes et les décisions administratives dans le domaine de l'eau doivent être compatibles ou rendus compatibles avec leurs dispositions. Les autres décisions administratives doivent prendre en compte les dispositions de ces schémas directeurs. »

Le SDAGE 2022-2027

Le 18 mars 2022, le comité de bassin a adopté le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (**SDAGE**) qui fixe la stratégie pour l'atteinte du bon état des milieux aquatiques en 2027 et a donné un avis favorable au programme de mesures (**PDM**) qui définit les actions à mener pour atteindre cet objectif. Ces documents sont entrés en vigueur le 4 avril 2022 suite à la publication au Journal officiel de la République française de l'arrêté d'approbation du préfet du 21 mars 2022.

Le SDAGE est composé de neuf orientations fondamentales :

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

Pour la directive-cadre sur l'eau, l'unité d'évaluation de l'état des eaux et des objectifs à atteindre est la masse d'eau (souterraine ou superficielle).

La masse d'eau correspond à tout ou partie d'un cours d'eau ou d'un canal, un ou plusieurs aquifères, un plan d'eau (lac, étang, retenue, lagune), une portion de zone côtière. Chacune des masses d'eau est homogène dans ses caractéristiques physiques, biologiques, physicochimiques et son état.

L'état d'une masse d'eau est qualifié par :

- l'état chimique et l'état écologique pour les eaux superficielles ;
- l'état chimique et l'état quantitatif pour les eaux souterraines.

Masses d'eau superficielle	Masses d'eau souterraine
<u>Évaluation de l'état chimique</u> Déterminé en mesurant la concentration de 41 substances prioritaires (métaux lourds, pesticides, polluants industriels) dans le milieu aquatique. Si la concentration mesurée dans le milieu dépasse une valeur limite pour au moins une substance, alors la masse d'eau n'est pas en bon état chimique. Cette valeur limite, appelée norme de qualité environnementale (NQE), est définie de manière à protéger la santé humaine et l'environnement.	<u>Évaluation de l'état quantitatif</u> Une masse d'eau souterraine est en bon état quantitatif lorsque les prélèvements d'eau effectués ne dépassent pas la capacité de réalimentation de la ressource disponible, compte tenu de la nécessaire alimentation des eaux de surface.
<u>Évaluation de l'état écologique</u> S'appuie sur des éléments de qualité biologique, physico-chimique et hydromorphologique permettant un bon équilibre de l'écosystème. Ainsi, le bon état écologique de l'eau requiert non seulement une bonne qualité d'eau mais également un bon fonctionnement des milieux aquatiques.	<u>Évaluation de l'état chimique</u> Une masse d'eau souterraine présente un bon état chimique lorsque les concentrations en certains polluants (nitrates, pesticides, arsenic, cadmium...) ne dépassent pas des valeurs limites fixées au niveau européen, national ou local (selon les substances) et qu'elles ne compromettent pas le bon état des eaux de surface.

SAGE

Source : Gest'eau

Définition

Il s'agit d'un document de planification élaboré de manière collective, pour un périmètre hydrographique cohérent. Il fixe des objectifs généraux d'utilisation, de mise en valeur, de protection quantitative et qualitative de la ressource en eau. Il doit être compatible avec le SDAGE. Le périmètre et le délai dans lequel il est élaboré sont déterminés par le SDAGE ; à défaut, ils sont arrêtés par le ou les préfets, le cas échéant sur proposition des collectivités territoriales intéressées. Le SAGE est établi par une Commission Locale de l'Eau représentant les divers acteurs du territoire, soumis à enquête publique et est approuvé par le préfet. Il est doté d'une portée juridique : le règlement et ses documents cartographiques sont opposables aux tiers et les décisions dans le domaine de l'eau doivent être compatibles ou rendues compatibles avec le plan d'aménagement et de gestion durable de la ressource en eau. Les documents d'urbanisme (schéma de cohérence territoriale, plan local d'urbanisme et carte communale) doivent être compatibles avec les objectifs de protection définis par le SAGE. Le schéma départemental des carrières doit également être compatible avec les dispositions du SAGE.

Contrat de milieu

Source : Gest'eau

Définition

Institués par la circulaire du 5 février 1981, les contrats de milieux (rivière, lac, nappe, baie...) sont des outils d'intervention à l'échelle de bassin versant. Ils définissent et mettent en œuvre un programme d'actions (études, travaux...).

Comme les SAGE, les contrats déclinent les objectifs majeurs du SDAGE sur leur bassin versant et fixent des objectifs de qualité des eaux, de valorisation du milieu aquatique et de gestion équilibrée des ressources en eau. A la différence des SAGE, ils n'ont pas de portée juridique et leur objet essentiel est d'aboutir à un programme d'actions de réhabilitation et de gestion d'un milieu.

SAGE et contrat de milieu sont donc deux outils complémentaires, l'un établissant un « projet commun pour l'eau » assorti de règles de bonne conduite, l'autre permettant le financement d'actions. La durée moyenne d'un contrat est de 5 ans.

❖ ANNEXE 2 : Méthodologie des inventaires du milieu aquatique

L'évaluation de la qualité physico-chimique, la qualité piscicole, la qualité hydrobiologique et l'inventaire frayère sont réalisés sur 4 stations de mesures présentées ci-dessous :

Ruisseau des Gravelles :

Station GRA amont : en amont de la prise d'eau,

Station GRA aval : au niveau du tronçon court-circuité avant la confluence avec le torrent de la Rosière,

Ruisseau de Montgellaz :

Station MON amont : en amont de la prise d'eau,

Station MON aval : au niveau du tronçon court-circuité en amont de sa confluence avec le Doron de Bozel nommé.

La localisation des stations est présentée sur les figures ci-dessous :

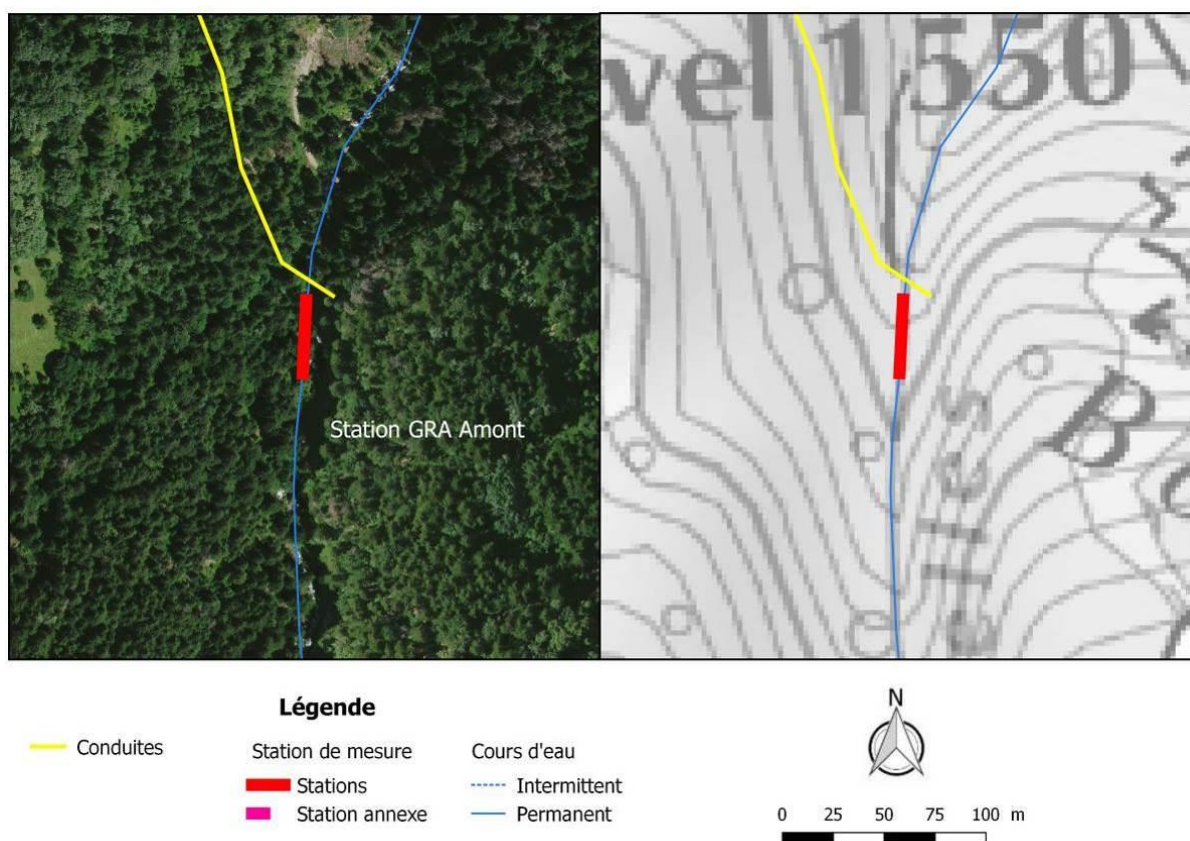


Figure 1 : Localisation de la station GRA amont

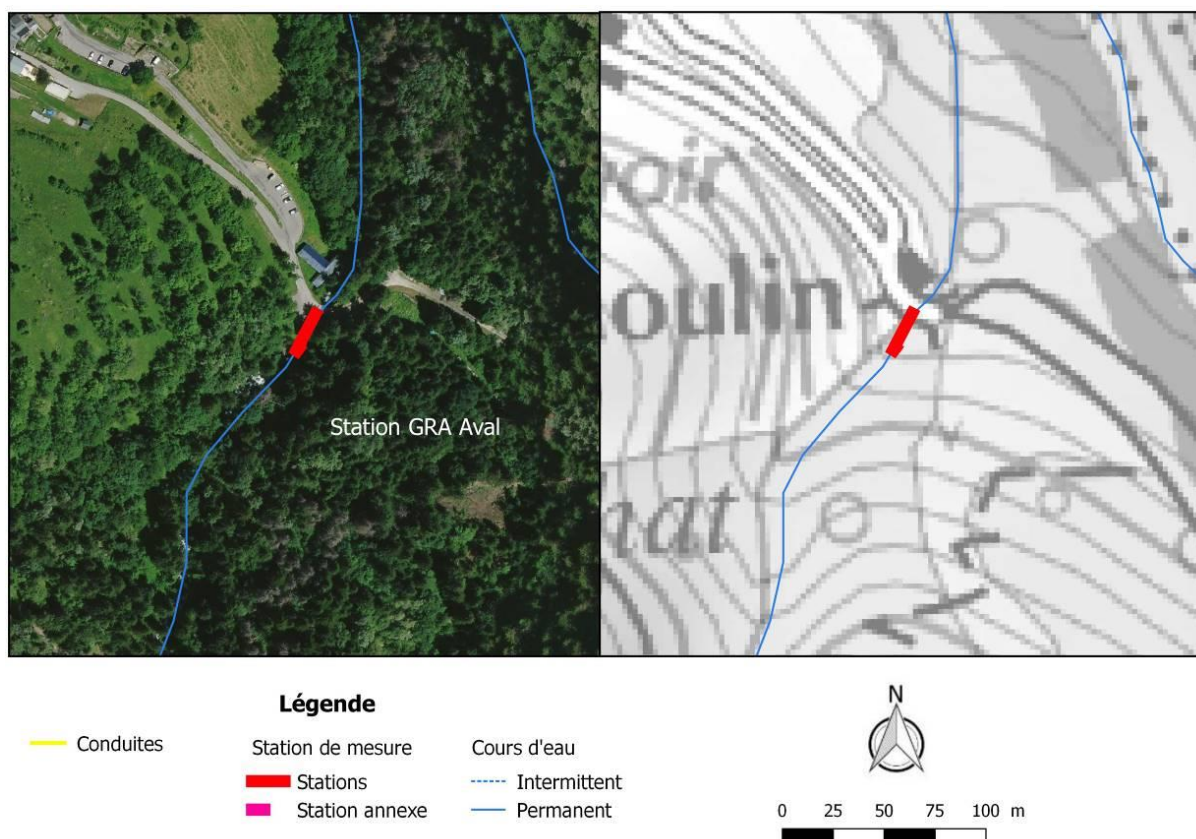


Figure 2 : Localisation de la station GRA aval

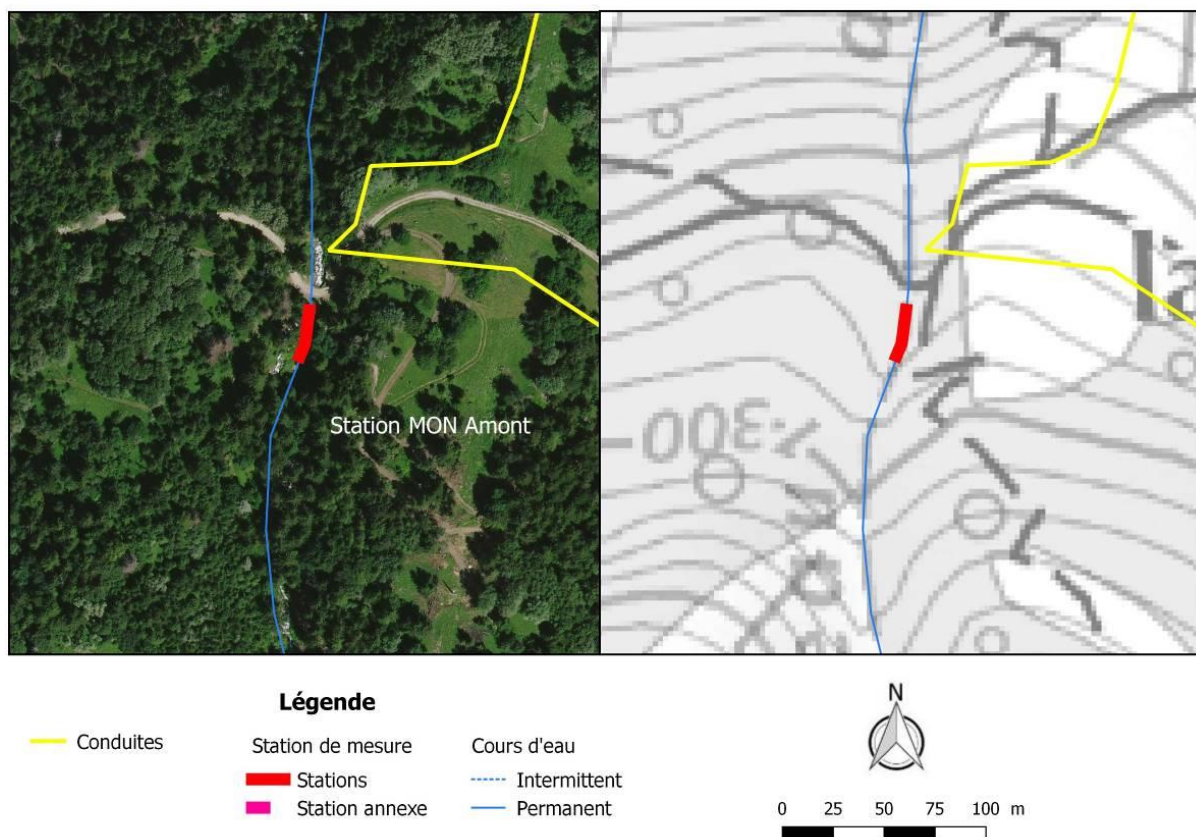


Figure 3 : Localisation de la station MON amont

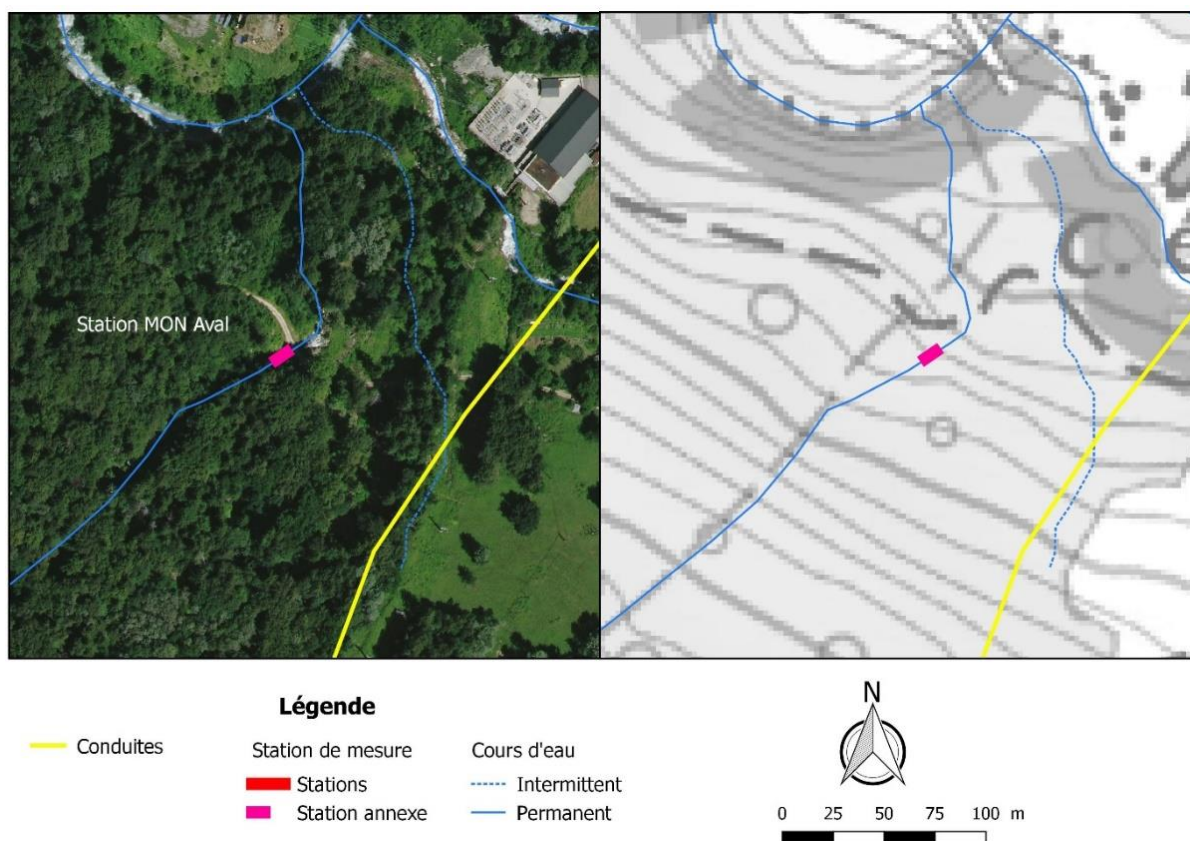


Figure 4 : Localisation de la station MON aval

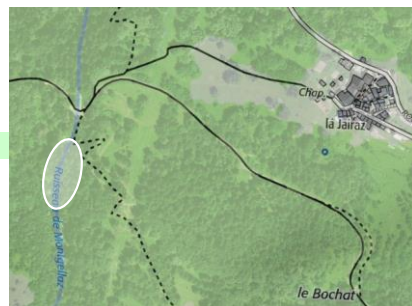
❖ **ANNEXE 3 : Compte rendu des inventaires piscicoles du 6 septembre 2019, Gay Environnement**

Ameten - État des lieux environnemental des torrents de Montgellaz et des Gravelles

Inventaire piscicole du 6 septembre 2019

Identification					
Station :	MONT AMONT - Amont prise d'eau projetée				
Localisation :	Amont La Jairaz				
Chenal :	unique				
Coordonnées Lambert 3					
Xamont :	984 631,5	Xaval :	984 645,2	Pente (%) :	40,1
Yamont :	6 487 604,6	Yaval :	6 487 670,8		
Zamont :	1317,7	Zaval :	1289,6		





Description de la station				
Faciès :	Escalier - chute/baignoire			
Longueur (m) :	70,0			
Largeur (m) :	1,90			
Surface (m²) :	133,0			
Profondeur moyenne estimée (cm) :	20			
Granulométrie :	D BPFPG			

D : Dalle ; B : Bloc ; PG : Pierre grossière ; PF : Pierre fine ; CG : cailloux grossier ; CF : cailloux fin ; GG : Grevier grossier ; GF : gravier fin ; S : Sable ; L : limon ; V : vase

Effort de pêche				
Nombre d'électrode(s) :	1			
Nombre d'épuisette(s) :	2			
Personnel :	6			

Passage	Espèce	Nb	Longueur (mm)	Poids (g)	Lot	Passage	Espèce	Nb	Longueur (mm)	Poids (g)	Lot
1	TAC	1	173	56							
1	TAC	1	177	68							
1	TAC	1	158	38							
1	TAC	1	220	122							
1	TAC	1	153	38							
1	TAC	1	186	69							

Ameten - État des lieux environnemental des torrents de Montgellaz et des Gravelles

Inventaire piscicole du 6 septembre 2019

Identification				
Station :	MONT AMONT - Amont prise d'eau projetée			
Localisation :	Amont La Jairaz			
Chenal :	unique			

Synthèse des résultats

Résultats bruts

Passage 1			Passage 2			Total		
Espèce	Effectif (nb)	Biomasse (g)	Espèce	Effectif (nb)	Biomasse (g)	Espèce	Effectif (nb)	Biomasse (g)
TAC	6	391	TAC			TAC	6	391
Total	6	391					6	391

Résultats estimés

Diversité :	1	Densités				
		Espèce	Numérique absolue (nb/ha)	Pondérale absolue (Kg/ha)	Numérique relative	Pondérale relative
		TAC	451	29,40	100,0%	100,0%
		Total	451	29,40	100%	100%

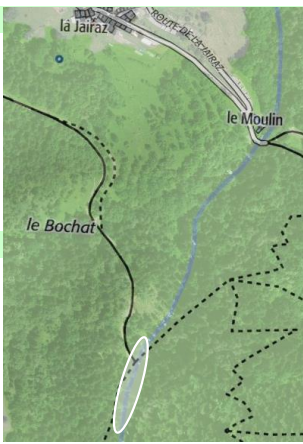
Ameten - État des lieux environnemental des torrents de Montgellaz et des Gravelles

Inventaire piscicole du 6 septembre 2019

Identification												
Station :	MONT AVAL - Amont centrale projetée											
Localisation :	Amont confluence Doron de Bozel											
Chenal :	unique											
Coordonnées Lambert 3												
Xamont :	984 901,1	Xaval :	984 893,4	Pente (%) :	42,4							
Yamont :	6 488 723,3	Yaval :	6 488 798,2									
Zamont :	845,3	Zaval :	823,7									
Description de la station												
Faciès :	Escalier - chute/baignoire											
Longueur (m) :	51,0											
Largeur (m) :	3,40											
Surface (m ²) :	173,4											
Profondeur moyenne estimée (cm) :	20											
Granulométrie :	D BPFPG											
												
<i>D : Dalle ; B : Bloc ; PG : Pierre grossière ; PF : Pierre fine ; CG : cailloux grossier ; CF : cailloux fin ; GG : Grevier grossier ; GF : gravier fin ; S : Sable ; L : limon ; V : vase</i>												
Effort de pêche												
Nombre d'électrode(s) :	1											
Nombre d'épuisette(s) :	2											
Personnel :	6											
Passage	Espèce	Nb	Longueur (mm)	Poids (g)	Lot	Passage	Espèce	Nb	Longueur (mm)	Poids (g)	Lot	
AUCUN POISSON CAPTURÉ												

Ameten - État des lieux environnemental des torrents de Montgellaz et des Gravelles

Inventaire piscicole du 6 septembre 2019

Identification												
Station :	GRAV AMONT - Amont prise d'eau projetée											
Localisation :	Amont Le Bochat											
Chenal :	unique											
Coordonnées Lambert 3												
Xamont :	985 070,4	Xaval :	985 094,0	Pente (%) :	87,0							
Yamont :	6 487 259,0	Yaval :	6 487 364,8									
Zamont :	1297,1	Zaval :	1258,8									
Description de la station												
Faciès :	Escalier - chute/baignoire											
Longueur (m) :	44,0											
Largeur (m) :	3,50											
Surface (m ²) :	154,0											
Profondeur moyenne estimée (cm) :	20											
Granulométrie :	D BPFPG											
												
<i>D : Dalle ; B : Bloc ; PG : Pierre grossière ; PF : Pierre fine ; CG : cailloux grossier ; CF : cailloux fin ; GG : Grevier grossier ; GF : gravier fin ; S : Sable ; L : limon ; V : vase</i>												
Effort de pêche												
Nombre d'électrode(s) :	1											
Nombre d'épuisette(s) :	2											
Personnel :	6											
Passage	Espèce	Nb	Longueur (mm)	Poids (g)	Lot	Passage	Espèce	Nb	Longueur (mm)	Poids (g)	Lot	
AUCUN POISSON CAPTURÉ												

Ameten - État des lieux environnemental des torrents de Montgellaz et des Gravelles

Inventaire piscicole du 6 septembre 2019

Identification

Station : GRAV AVAL - Amont Doron de la Rosière
Localisation : Pont du Moulin
Chenal : unique
Coordonnées Lambert 3
Xamont : 985 175,3 Xaval : 985 205,5 Pente (%) : 30,2
Yamont : 6 487 548,8 Yaval : 6 487 587,0
Zamont : 1192,6 Zaval : 1175,7



Description de la station

Faciès : Escalier - chute/baignoire
Longueur (m) : 56,0
Largeur (m) : 4,00
Surface (m²) : 224,0
Profondeur moyenne estimée (cm) : 20
Granulométrie : D BPFPG

D : Dalle ; B : Bloc ; PG : Pierre grossière ; PF : Pierre fine ; CG : cailloux grossier ; CF : cailloux fin ; GG : Grevier grossier ; GF : gravier fin ; S : Sable ; L : limon ; V : vase

Effort de pêche

Nombre d'électrode(s) : 1
Nombre d'épuisette(s) : 2
Personnel : 6

Passage	Espèce	Nb	Longueur (mm)	Poids (g)	Lot	Passage	Espèce	Nb	Longueur (mm)	Poids (g)	Lot
1	TRF	1	157	52							
1	TRF	1	122	21							
1	TRF	1	150	48							

❖ **ANNEXE 4 : Fiches de terrain des prélèvements physico-chimiques, Rapport d'analyse physico-chimique EUROFINS et LAEPS**

Nom du site : Projet hydroélectrique Courchevel-Bozel		N° Affaire : 18.347		Date : 12/09/2019	
Nom station : GRA aval		Nom opérateur : IDU+VLE		T° air (°C) : 18°C	
Conditions météo : Soleil					
Nom du cours d'eau : Ruisseau des Gravelles					
Description de la station					
Département : Savoie		Commune/Lieu-dit : Courchevel			
Section/parcelle/rue :					
Coordonnées Lambert X: 45°25'42.1		Y: 6°38'55.1		Z :	
Type (source, rivière, étang) : ruisseau					
Nom du cours d'eau : Ruisseau des Gravelles					
Accès détaillé au point de prélèvement : accès par la route du hameau de La Jairaz, à proximité de l'ancienne scierie de La Jairaz, prélèvement amont du pont					
Caractéristiques – photo – schéma					
largeur lors du prélèvement (m) : env. 4 m					
hauteur d'eau maximale lors du prélèvement (m) : 20 cm					
distance à la berge (m) : 30 cm					
rive (droite/gauche) : gauche					
débit (m ³ /s) :					
Méthode d'échantillonnage					
heure de prélèvement : 10h24					
méthode de prélèvement : prélèvement direct dans le cours d'eau					
profondeur de prélèvement (m) : 10 cm					
Mesures in situ					
Paramètre	Unité	Méthode	1 ^{ère} mesure	2 ^{ème} mesure	
Heure	hh :mm	Chronomètre	10h27	10h32	
Température	°C	Sonde multi-paramètres HANNA	7,31	7,31	
Conductivité	µS/cm		1465	1473	
pH	-		8,28	8,32	
O2d	(ppm) - %		10,96 – 104,0%	10,76 – 101,9%	
Potentiel d'oxydoréduction	mV		172,7	172	
Turbidité	FNU		5,4	1	
Indices visuels et organoleptiques					
Aspect visuel		Appréciation visuel			
Période de crue	O/N		Limpide	Limpide	
Irisation	O/N		N	N	
Odeur	O/N		N	N	
Couleur	couleur		sans	sans	
Nature du sédiment			Blocs et cailloux	Blocs et cailloux	
Flaconnage, conservation et transport					
Flaconnage : 6 flacons					
méthode de stockage : glacière					
nom du laboratoire : EUROFINS					
date d'envoi au laboratoire : 12/09/2019			conditions de transport : TNT		
Remarques :					

Nom du site : Projet hydroélectrique Courchevel-Bozel		N° Affaire : 18.347		Date : 12/09/2019																																																																																	
Nom station : GRA amont		Nom opérateur : IDU		T° air (°C) : 20°C Conditions météo : Soleil																																																																																	
Nom du cours d'eau : Ruisseau des Gravelles																																																																																					
Description de la station Département : Savoie Commune/Lieu-dit : Courchevel Section/parcelle/rue : Coordonnées Lambert X: 45°25'34.7 Y: 6°38'48.9 Z : Type (source, rivière, étang) : ruisseau Accès détaillé au point de prélèvement : accès par Courchevel- Le Praz, piste située au bout de l'allée des Cerises, prélèvement en aval du pont Caractéristiques – photo – schéma largeur lors du prélèvement (m) : env. 5-6 m hauteur d'eau maximale lors du prélèvement (m) : 70 cm distance à la berge (m) : 50 cm rive (droite/gauche) : droite débit (m³/s) : Méthode d'échantillonnage heure de prélèvement : 15h15 méthode de prélèvement : prélèvement direct dans le cours d'eau profondeur de prélèvement (m) : 20 cm																																																																																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">Mesures in situ</th> </tr> <tr> <th>Paramètre</th> <th>Unité</th> <th>Méthode</th> <th>1^{ère} mesure</th> <th>2^{ème} mesure</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Heure</td> <td>hh :mm</td> <td>Chronomètre</td> <td>15h12</td> <td>15h16</td> </tr> <tr> <td>Température</td> <td>°C</td> <td rowspan="6">Sonde multi-paramètres HANNA</td> <td>8,16</td> <td>8,15</td> </tr> <tr> <td>Conductivité</td> <td>µS/cm</td> <td>1418</td> <td>1478</td> </tr> <tr> <td>pH</td> <td>-</td> <td>8,33</td> <td>8,34</td> </tr> <tr> <td>O2d</td> <td>(ppm) - %</td> <td>7,94 – 77,3%</td> <td>7,87 – 76,6%</td> </tr> <tr> <td>Potentiel d'oxydoréduction</td> <td>mV</td> <td>206,3</td> <td>206,3</td> </tr> <tr> <td>Turbidité</td> <td>FNU</td> <td>0,8</td> <td>0,9</td> </tr> <tr> <td colspan="5"> Indices visuels et organoleptiques <table border="1"> <thead> <tr> <th>Aspect visuel</th> <th></th> <th rowspan="6">Appréciation visuel</th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Période de crue</td> <td>O/N</td> <td>Limpide</td> <td>Limpide</td> </tr> <tr> <td>Irisation</td> <td>O/N</td> <td>N</td> <td>N</td> </tr> <tr> <td>Odeur</td> <td>O/N</td> <td>N</td> <td>N</td> </tr> <tr> <td>Couleur</td> <td>couleur</td> <td>sans</td> <td>sans</td> </tr> <tr> <td>Nature du sédiment</td> <td></td> <td>Blocs et cailloux</td> <td>Blocs et cailloux</td> </tr> </tbody> </table> </td> </tr> <tr> <td colspan="5"> Flaconnage, conservation et transport Flaconnage : 6 flacons méthode de stockage : glacière nom du laboratoire : EUROFINS date d'envoi au laboratoire : 12/09/2019 conditions de transport : TNT </td> </tr> <tr> <td colspan="5">Remarques :</td> </tr> </tbody></table>						Mesures in situ					Paramètre	Unité	Méthode	1 ^{ère} mesure	2 ^{ème} mesure	Heure	hh :mm	Chronomètre	15h12	15h16	Température	°C	Sonde multi-paramètres HANNA	8,16	8,15	Conductivité	µS/cm	1418	1478	pH	-	8,33	8,34	O2d	(ppm) - %	7,94 – 77,3%	7,87 – 76,6%	Potentiel d'oxydoréduction	mV	206,3	206,3	Turbidité	FNU	0,8	0,9	Indices visuels et organoleptiques <table border="1"> <thead> <tr> <th>Aspect visuel</th> <th></th> <th rowspan="6">Appréciation visuel</th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Période de crue</td> <td>O/N</td> <td>Limpide</td> <td>Limpide</td> </tr> <tr> <td>Irisation</td> <td>O/N</td> <td>N</td> <td>N</td> </tr> <tr> <td>Odeur</td> <td>O/N</td> <td>N</td> <td>N</td> </tr> <tr> <td>Couleur</td> <td>couleur</td> <td>sans</td> <td>sans</td> </tr> <tr> <td>Nature du sédiment</td> <td></td> <td>Blocs et cailloux</td> <td>Blocs et cailloux</td> </tr> </tbody> </table>					Aspect visuel		Appréciation visuel			Période de crue	O/N	Limpide	Limpide	Irisation	O/N	N	N	Odeur	O/N	N	N	Couleur	couleur	sans	sans	Nature du sédiment		Blocs et cailloux	Blocs et cailloux	Flaconnage, conservation et transport Flaconnage : 6 flacons méthode de stockage : glacière nom du laboratoire : EUROFINS date d'envoi au laboratoire : 12/09/2019 conditions de transport : TNT					Remarques :				
Mesures in situ																																																																																					
Paramètre	Unité	Méthode	1 ^{ère} mesure	2 ^{ème} mesure																																																																																	
Heure	hh :mm	Chronomètre	15h12	15h16																																																																																	
Température	°C	Sonde multi-paramètres HANNA	8,16	8,15																																																																																	
Conductivité	µS/cm		1418	1478																																																																																	
pH	-		8,33	8,34																																																																																	
O2d	(ppm) - %		7,94 – 77,3%	7,87 – 76,6%																																																																																	
Potentiel d'oxydoréduction	mV		206,3	206,3																																																																																	
Turbidité	FNU		0,8	0,9																																																																																	
Indices visuels et organoleptiques <table border="1"> <thead> <tr> <th>Aspect visuel</th> <th></th> <th rowspan="6">Appréciation visuel</th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Période de crue</td> <td>O/N</td> <td>Limpide</td> <td>Limpide</td> </tr> <tr> <td>Irisation</td> <td>O/N</td> <td>N</td> <td>N</td> </tr> <tr> <td>Odeur</td> <td>O/N</td> <td>N</td> <td>N</td> </tr> <tr> <td>Couleur</td> <td>couleur</td> <td>sans</td> <td>sans</td> </tr> <tr> <td>Nature du sédiment</td> <td></td> <td>Blocs et cailloux</td> <td>Blocs et cailloux</td> </tr> </tbody> </table>					Aspect visuel		Appréciation visuel			Période de crue	O/N	Limpide	Limpide	Irisation	O/N	N	N	Odeur	O/N	N	N	Couleur	couleur	sans	sans	Nature du sédiment		Blocs et cailloux	Blocs et cailloux																																																								
Aspect visuel		Appréciation visuel																																																																																			
Période de crue	O/N		Limpide	Limpide																																																																																	
Irisation	O/N		N	N																																																																																	
Odeur	O/N		N	N																																																																																	
Couleur	couleur		sans	sans																																																																																	
Nature du sédiment			Blocs et cailloux	Blocs et cailloux																																																																																	
Flaconnage, conservation et transport Flaconnage : 6 flacons méthode de stockage : glacière nom du laboratoire : EUROFINS date d'envoi au laboratoire : 12/09/2019 conditions de transport : TNT																																																																																					
Remarques :																																																																																					

Nom du site : Projet hydroélectrique Courchevel-Bozel		N° Affaire : 18.347		Date : 12/09/2019	
Nom station : MON aval		Nom opérateur : IDU		T° air (°C) : 20°C Conditions météo : Soleil	
Nom du cours d'eau : Ruisseau de Montgellaz					
Description de la station					
Département : Savoie		Commune/Lieu-dit : Courchevel			
Section/parcelle/rue :					
Coordonnées Lambert X: 45°26'19.2		Y: 6°38'42.5		Z :	
Type (source, rivière, étang) : ruisseau					
Accès détaillé au point de prélèvement : accès par le hameau Les Moulins (Bozel), route du Fay, prélèvement en amont du pont					
Caractéristiques – photo – schéma					
largeur lors du prélèvement (m) : env. 3-4 m					
hauteur d'eau maximale lors du prélèvement (m) : 70 cm					
distance à la berge (m) : 80 cm					
rive (droite/gauche) : droite					
débit (m³/s) :					
Méthode d'échantillonnage					
heure de prélèvement : 13h46					
méthode de prélèvement : prélèvement direct dans le cours d'eau					
profondeur de prélèvement (m) : 20 cm					
Mesures in situ					
Paramètre	Unité	Méthode	1 ^{ère} mesure	2 ^{ème} mesure	
Heure	hh :mm	Chronomètre	13h46	13h50	
Température	°C	Sonde multi-paramètres HANNA	10,26	10,31	
Conductivité	µS/cm		268	277	
pH	-		8,46	8,37	
O2d	(ppm) - %		7,23 – 71,1%	7,61 – 74,3%	
Potentiel d'oxydoréduction	mV		185,4	189,1	
Turbidité	FNU		7,3	8,1	
Indices visuels et organoleptiques					
Aspect visuel		Appréciation visuel			
Période de crue	O/N		Limpide	Limpide	
Irisation	O/N		N	N	
Odeur	O/N		N	N	
Couleur	couleur		sans	sans	
Nature du sédiment			Blocs et cailloux	Blocs et cailloux	
Flaconnage, conservation et transport					
Flaconnage : 6 flacons					
méthode de stockage : glacière					
nom du laboratoire : EUROFINS					
date d'envoi au laboratoire : 12/09/2019			conditions de transport : TNT		
Remarques :					

Nom du site : Projet hydroélectrique Courchevel-Bozel		N° Affaire : 18.347	Date : 12/09/2019	
Nom station : MON amont	Nom opérateur : IDU	T° air (°C) : 21°C	Conditions météo : Soleil	
Nom du cours d'eau : Ruisseau de Montgellaz				
<i>Description de la station</i>				
Département : Savoie		Commune/Lieu-dit : Courchevel		
Section/parcelle/rue :				
Coordonnées Lambert X: 45°25'46.2		Y: 6°38'29.0	Z :	
Type (source, rivière, étang) : ruisseau				
Accès détaillé au point de prélèvement : accès par Courchevel- Le Praz, piste située au bout de l'allée des Cerises, prélèvement en aval du pont				
<i>Caractéristiques – photo – schéma</i>				
largeur lors du prélèvement (m) : env. 3-4 m				
hauteur d'eau maximale lors du prélèvement (m) : 60 cm				
distance à la berge (m) : 30 cm				
rive (droite/gauche) : droite				
débit (m ³ /s) :				
<i>Méthode d'échantillonnage</i>				
heure de prélèvement : 14h40				
méthode de prélèvement : prélèvement direct dans le cours d'eau				
profondeur de prélèvement (m) : 20 cm				
Mesures in situ				
Paramètre	Unité	Méthode	1 ^{ère} mesure	2 ^{ème} mesure
Heure	hh :mm	Chronomètre	14h38	14h46
Température	°C	Sonde multi-paramètres HANNA	9,29	9,29
Conductivité	µS/cm		240	249
pH	-		8,42	8,39
O2d	(ppm) - %		7,48 – 74,9%	6,57 – 65,6%
Potentiel d'oxydoréduction	mV		194	193,1
Turbidité	FNU		11,2	10,8
Indices visuels et organoleptiques				
Aspect visuel		Appréciation visuel		
Période de crue	O/N		Légèrement trouble	Légèrement trouble
Irisation	O/N		N	N
Odeur	O/N		N	N
Couleur	couleur		sans	sans
Nature du sédiment			Blocs et cailloux	Blocs et cailloux
<i>Flaconnage, conservation et transport</i>				
Flaconnage : 6 flacons				
méthode de stockage : glacière				
nom du laboratoire : EUROFINS				
date d'envoi au laboratoire : 12/09/2019		conditions de transport : TNT		
Remarques :				

Nom du site : Projet hydroélectrique Courchevel-Bozel		N° Affaire : 18.347	Date : 12/09/2019	
Nom station : ROS amont	Nom opérateur : IDU	T° air (°C) : 18°C	Conditions météo : Soleil	
Nom du cours d'eau : Torrent de La Rosière				
<i>Description de la station</i>				
Département : Savoie		Commune/Lieu-dit : Courchevel		
Section/parcelle/rue :				
Coordonnées Lambert X: 45°25'3.8		Y: 6°39'03.5	Z :	
Type (source, rivière, étang) : ruisseau				
Accès détaillé au point de prélèvement : accès par la route du hameau de La Jairaz, prendre la piste forestière jusqu'au Torrent de la Rosière, prélèvement en amont du pont				
<i>Caractéristiques – photo – schéma</i>				
largeur lors du prélèvement (m) : env. 3 m				
hauteur d'eau maximale lors du prélèvement (m) : 70 cm				
distance à la berge (m) : 1 m				
rive (droite/gauche) : droite				
débit (m³/s) :				
<i>Méthode d'échantillonnage</i>				
heure de prélèvement : 10h05				
méthode de prélèvement : prélèvement direct dans le cours d'eau				
profondeur de prélèvement (m) : 30 cm				
Mesures in situ				
Paramètre	Unité	Méthode	1^{ère} mesure	2^{ème} mesure
Heure	hh :mm	Chronomètre	10h05	10h10
Température	°C	Sonde multi-paramètres HANNA	6,02	6,02
Conductivité	µS/cm		1283	1284
pH	-		8,14	8,19
O2d	(ppm) - %		11,88 – 109,2%	11,68 – 108,3%
Potentiel d'oxydoréduction	mV		169,6	168,4
Turbidité	FNU		2,3	2,0
Indices visuels et organoleptiques				
Aspect visuel		Appréciation visuel		
Période de crue	O/N		Limpide	Limpide
Irisation	O/N		N	N
Odeur	O/N		N	N
Couleur	couleur		sans	sans
Nature du sédiment			Blocs et cailloux	Blocs et cailloux
<i>Flaconnage, conservation et transport</i>				
Flaconnage : 6 flacons				
méthode de stockage : glacière				
nom du laboratoire : EUROFINS				
date d'envoi au laboratoire : 12/09/2019		conditions de transport : TNT		
Remarques :				



**EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS**

AMETEN
Madame Isabelle DUCLOT
80 Avenue Jean Jaurès
38320 EYBENS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E127894

Version du : 02/10/2019

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-153380-01

Date de réception technique : 13/09/2019

Première date de réception physique : 13/09/2019

Référence Dossier : N° Projet :

Nom Projet :

Nom Commande : 18.347 - GEG - Etude microcentrale - St Bon (73)

Référence Commande : 18.347 - GEG - Etude microcentrale - St Bon (73)

Coordinateur de Projets Clients : Gilles Lacroix / GillesLacroix@eurofins.com / +333 88 02 86 97

N° Ech	Matrice	Référence échantillon
001	Eau de surface (ESU)	MON aval
002	Eau de surface (ESU)	MON amont
003	Eau de surface (ESU)	GRA aval
004	Eau de surface (ESU)	GRA amont
005	Eau de surface (ESU)	ROS amont

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/Env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

cofrac
ACCREDITATION
N° 1-1488
Site de Saverne
Portée disponible sur
www.cofrac.fr
ESSAIS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E127894

Version du : 02/10/2019

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-153380-01

Date de réception technique : 13/09/2019

Première date de réception physique : 13/09/2019

Référence Dossier : N° Projet :

Nom Projet :

Nom Commande : 18.347 - GEG - Etude microcentrale - St Bon (73)

Référence Commande : 18.347 - GEG - Etude microcentrale - St Bon (73)

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

001 MON aval ESU	002 MON amont ESU	003 GRA aval ESU	004 GRA amont ESU	005 ROS amont ESU
12/09/2019	12/09/2019	12/09/2019	12/09/2019	12/09/2019
13/09/2019	13/09/2019	13/09/2019	13/09/2019	13/09/2019
8.8°C	8.8°C	8.8°C	8.8°C	8.8°C

Préparation Physico-Chimique

LS025 : Filtration 0.45 µm	Effectuée	Effectuée	Effectuée	Effectuée	Effectuée
----------------------------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Analyses immédiates

LS001 : Mesure du pH											
pH	*	8.3	*	8.2	*	8.2	*	8.2	*	8.1	
Température de mesure du pH	°C	18.5		18.7		18.5		18.7		18.7	
LS002 : Matières en suspension (MES) par filtration	mg/l	*	5.9	*	9.6	*	<2.0	*	2.5	*	<2.0
J1021 : Dureté Totale (TH)	° f	*	16.4	*	15.1	*	105	*	106	*	89.3

Indices de pollution

LS02L : Azote Nitrique / Nitrates (NO3)											
Nitrates	mg NO3/l	*	2.23	*	2.32	*	1.66	*	1.65	*	<1.00
Azote nitrique	mg N-NO3/l	*	0.50	*	0.52	*	0.38	*	0.37	*	<0.20
LS02W : Azote Nitreux / Nitrites (NO2)											
Nitrites	mg NO2/l	*	<0.04	*	<0.04	*	<0.04	*	<0.04	*	<0.04
Azote nitreux	mg N-NO2/l	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01
LS02R : Ammonium	mg NH4/l	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01
LS03C : Orthophosphates (PO4)	mg PO4/l	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
LS040 : Demande Biochimique en Oxygène (DBO5)	mg O2/l	*	<3.00	*	<3.00	*	<3.00	*	<3.00	*	<3.00
LS044 : Carbone organique dissous (COD)	mg C/l		0.5		0.7		<0.5		<0.5		<0.5
LS058 : Azote Kjeldahl (NTK)	mg N/l	*	<0.5	*	0.9	*	1.1	*	<0.5	*	0.9
LS059 : Azote Global (NO2+NO3+NTK)	mg N/l		0.5<x<1.02		1.42<x<1.44		1.51<x<1.53		0.37<x<0.88		0.85<x<1.09

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverny
5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverny
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

cofrac
ACCREDITATION
N° 1- 1488
Site de saverny
Portée disponible sur
www.cofrac.fr
ESSAIS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E127894

Version du : 02/10/2019

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-153380-01

Date de réception technique : 13/09/2019

Première date de réception physique : 13/09/2019

Référence Dossier : N° Projet :

Nom Projet :

Nom Commande : 18.347 - GEG - Etude microcentrale - St Bon (73)

Référence Commande : 18.347 - GEG - Etude microcentrale - St Bon (73)

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

001	002	003	004	005
MON aval	MON amont	GRA aval	GRA amont	ROS amont
ESU	ESU	ESU	ESU	ESU
12/09/2019	12/09/2019	12/09/2019	12/09/2019	12/09/2019
13/09/2019	13/09/2019	13/09/2019	13/09/2019	13/09/2019
8.8°C	8.8°C	8.8°C	8.8°C	8.8°C

Indices de pollution

LS18L : Demande Chimique en Oxygène (ST-DCO)	mg/l	*	<10.0	*	<10.0	*	<10.0	*	<10.0	*	<10.0
--	------	---	-------	---	-------	---	-------	---	-------	---	-------

Métaux

LS136 : Phosphore (P)	mg/l	*	0.009	*	0.012	*	<0.005	*	<0.005	*	<0.005
-----------------------	------	---	-------	---	-------	---	--------	---	--------	---	--------

D : détecté / ND : non détecté

z2 ou (2) : zone de contrôle des supports

Observations	N° Ech	Réf client
L'analyse de DBO5 a été réalisée sur une fraction d'échantillon congelée à réception.	(001) (002) (003) (004) (005)	MON aval / MON amont / GRA aval / GRA amont / ROS amont /
L'analyse de la DBO a été réalisée selon la méthode d'incubation alternative DBO(2+5).	(001) (002) (003) (004) (005)	MON aval / MON amont / GRA aval / GRA amont / ROS amont /
Spectrophotométrie visible : l'analyse a été réalisée sur l'échantillon filtré à 0.45µm.	(001) (002) (003) (004) (005)	MON aval / MON amont / GRA aval / GRA amont / ROS amont /



**EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS**

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E127894

Version du : 02/10/2019

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-153380-01

Date de réception technique : 13/09/2019

Première date de réception physique : 13/09/2019

Référence Dossier : N° Projet :

Nom Projet :

Nom Commande : 18.347 - GEG - Etude microcentrale - St Bon (73)

Référence Commande : 18.347 - GEG - Etude microcentrale - St Bon (73)



Mathieu Hubner
Coordinateur de Projets Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 6 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné.

L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé de l'environnement - se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet de gestion des agréments du ministère chargé de l'environnement : <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements et des analyses terrains et/ou des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé des Installations classées conformément à l'arrêté du 11 Mars 2010. Mention des types d'analyses pour lesquels l'agrément a été délivré sur : www.eurofins.fr ou disponible sur demande.

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 996 971

cofrac
ACCREDITATION
N° 1- 1488
Site de saverne
Portée disponible sur
www.cofrac.fr
ESSAIS

Annexe technique

Dossier N° : 19E127894

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-153380-01

Emetteur :

Commande EOL : 0067951420542

Nom projet :

Référence commande : 18.347 - GEG - Etude
microcentrale - St Bon (73)

Eau de surface

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
J021	Dureté Totale (TH)	Spectrophotométrie (UV/VIS) - Méthode interne	0.5	*f	Eurofins Analyse pour l'Environnement France
L0001	Mesure du pH pH Température de mesure du pH	Potentiométrie - NF EN ISO 10523		°C	
L0002	Matières en suspension (MES) par filtration	Gravimétrie (Filtre Millipore AP40) - NF EN 872	2	mg/l	
L0025	Filtration 0.45 µm	Filtration - Méthode interne			
L002L	Azote Nitrique / Nitrates (NO3) Nitrates Azote nitrique	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF ISO 15923-1	1 0.2	mg NO3/l mg N-NO3/l	
L002R	Ammonium	Spectrophotométrie (UV/VIS) - NF ISO 15923-1	0.01	mg NH4/l	
L002W	Azote Nitreux / Nitrites (NO2) Nitrites Azote nitreux		0.04 0.01	mg NO2/l mg N-NO2/l	
L003C	Orthophosphates (PO4)	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF ISO 15923-1	0.1	mg PO4/l	
L0040	Demande Biochimique en Oxygène (DBO5)	Electrochimie [Electrochimie] - NF EN 1899-1	3	mg O2/l	
L0044	Carbone organique dissous (COD)	Spectrophotométrie (IR) [Oxydation à chaud en milieu acide / Détection IR] - NF EN 1484	0.5	mg C/l	
L0058	Azote Kjeldahl (NTK)	Volumétrie - NF EN 25663	0.5	mg N/l	
L0059	Azote Global (NO2+NO3+NTK)	Calcul - Calcul		mg N/l	
L0136	Phosphore (P)	ICP/AES - NF EN ISO 11885	0.005	mg/l	
L018L	Demande Chimique en Oxygène (OT-DCO)	Spectrophotométrie [Détection photométrique - Méthode à petite échelle en tube fermé] - ISO 1570	10	mg O2/l	

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flacons des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 19E127894

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-153380-01

Emetteur :

Commande EOL :

Nom projet : N° Projet :

Référence commande : 18.347 - GEG - Etude microcentrale
- St Bon (73)

Nom Commande : 18.347 - GEG - Etude microcentrale - St Bon (73)

Eau de surface

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
001	MON aval	12/09/2019	13/09/2019	13/09/2019		
002	MON amont	12/09/2019	13/09/2019	13/09/2019		
003	GRA aval	12/09/2019	13/09/2019	13/09/2019		
004	GRA amont	12/09/2019	13/09/2019	13/09/2019		
005	ROG amont	12/09/2019	13/09/2019	13/09/2019		

(1) : Date à laquelle l'échantillon a été réceptionné au laboratoire.

Lorsque l'information n'a pas pu être récupérée, cela est signalé par la mention N/A (non applicable).

(2) : Date à laquelle le laboratoire disposait de toutes les informations nécessaires pour finaliser l'enregistrement de l'échantillon.



53 Rue du Busard des Roseaux - ZI des Bordets Est
74130 Bonneville
Tel : (0)4 50 25 60 88 - Fax : (0)4 50 25 66 12

RAPPORT D'ESSAI 20 - 1558

Bonneville le 24/03/2020

Laboratoire agréé par le ministère chargé de
l'environnement - se reporter à la liste des
laboratoires sur le site internet du ministère.

AMETEN

Audenino
300 avenue des Papeteries Espace Bergès Lancey
38190 Villard Bonnot

CDE N° : devis 20-108

T° enceinte à réception (°C) 5

Nature échantillon : Eau de rivière

Réf. échantillon : MONTGELLAZ AMONT

Prélevé du 18/03/2020 au

Heure Prélèvement : 13:20:00

Prélevé par : C. Perrier

Echantillon reçu le : 18/03/2020 17:45:49

Date et heure début analyse : 19/03/2020 10:00:00

Code Sandre	Analyse	Résultat	Unité	Réserve	Norme	L.Q.	I.E.	Date analyse
	Prélèvement ponctuel eau rivière (*)				FD T 90-523-1			18/03/2020
1313	DBO5 sans ATU (*)	0,5	mg/l		NF EN 1899-2	0,5	25%	19/03/2020
1841	COD (*)	1,20	mg/l		NF EN 1484	0,5	20%	19/03/2020
6396	ST DCO (*)	< 10	mg/l		ISO 15705:2002	10	20%	23/03/2020
1305	Matières en suspension (filtre Whatman) (*)	15	mg/l		NF EN 872	2	15%	19/03/2020
1319	Azote Kjeldahl (*)	< 0,50	mg N/l		NF EN 25663	0,5	14%	20/03/2020
1350	Phosphore total après oxydation au persulfate (*)	0,066	mg P/l		NF EN ISO 6878	0,01	18%	19/03/2020
1433	Orthophosphates par spectrométrie (*)	< 0,025	mg P/l		NF EN ISO 6878	0,025	20%	23/03/2020
1433	Orthophosphates exprimé en PO4	< 0,076	mg PO4/l		calcul	0,076		
1302	pH in situ (*)	8,7			NF EN ISO 10523	4-10	5%	18/03/2020
1335	Azote Ammoniacal par spectrométrie (*)	< 0,008	mg N/l	d	NF T 90-015-2	0,008	32%	23/03/2020
1335	Azote Ammoniacal exprimé en NH4	< 0,010	mg NH4/l		calcul			
1340	Nitrates par chromatographie ionique (*)	1,03	mg N/l		NF EN ISO 10304-1	0,11	15%	19/03/2020
1340	Nitrates exprimé en NO3	4,56	mg NO3/l		calcul	0,5		
1339	Nitrites par spectrométrie (*)	0,0039	mg N/l		NF EN 26777	0,003	20%	19/03/2020
1339	Nitrites exprimés en NO2	0,0127	mg NO2/l		calcul	0,01		
	Azote Global	1,03	mg N/l		Calcul			
1295	Turbidité in situ(*)	15,9	NFU		NF EN ISO 7027-1	0,2		18/03/2020

Seuls les essais repérés par le symbole * sont effectués sous le couvert de l'accréditation.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27 octobre 2011.

L.Q. = Limite de Quantification exprimée dans l'unité du résultat.

I.E. = Incertitude Estimée moyenne élargie tout type d'eau selon la norme NF ISO 11352, elle augmente en approchant de la L.Q.

Les essais repérés par le symbole S ont été réalisés par sous traitance. (N° NORME) : Méthode interne selon N° NORME

Les réserves suivantes sont émises : f (flaconnage non contrôlé par LAEPS) - i (flaconnage inadapté), l (L.Q. relevée du fait de la matrice de l'échantillon ou de la prise d'essai) - d (délai dépassé entre le prélèvement et la réalisation de l'analyse) -

t (T° conservation > 5°C+délai > 24h) - c (cf. commentaires). Le rapport d'essai ne concerne que les objets soumis à l'essai.

La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.

Les données et les processus concernant la réception, la conservation, le traitement analytique de l'échantillon, les incertitudes de mesures et les réclamations sont disponibles au laboratoire.

Les valeurs entre parenthèses sont données à titre d'information.

La Responsable
adjointe physico-chimie

V. MEYNET

Le Responsable
adjoint prélèvement

Le Responsable physico-chimie
et prélèvement

P.E. CHARPENTIER

Page 1 sur 2





53 Rue du Busard des Roseaux - ZI des Bordets Est

74130 Bonneville

Tel : (0)4 50 25 60 88 - Fax : (0)4 50 25 66 12

RAPPORT D'ESSAI 20 - 1558

Bonneville le 24/03/2020

Laboratoire agréé par le ministère chargé de
l'environnement - se reporter à la liste des
laboratoires sur le site internet du ministère.

AMETEN

Audenino

300 avenue des Papeteries Espace Bergès Lancey

38190 Villard Bonnot

CDE N° : devis 20-108

T° enceinte à réception (°C) 5

Nature échantillon : Eau de rivière

Réf. échantillon : MONTGELLAZ AMONT

Prélevé du 18/03/2020 au

Heure Prélèvement : 13:20:00

Prélevé par : C. Perrier

Echantillon reçu le : 18/03/2020 17:45:49

Date et heure début analyse : 19/03/2020 10:00:00

Code Sandre	Analyse	Résultat	Unité	Réserve	Norme	L.Q.	I.E.	Date analyse
231	Conductivité corrigée à 25°C in situ (*)	397	µS/cm		NF EN 27888	30-13000	5 %	18/03/2020
	Correction par un dispositif de compensation de T°				NF EN 27888			
	Température de l'eau in situ	5,5	°C		Méthode interne			18/03/2020
1311	Oxygène dissous in situ (*)	11,88	mg/l		Méth. Int. MB7/7	3,5		18/03/2020
1338	Sulfates par chromatographie ionique (*)	30,4	mg/l		NF EN ISO 10304-1	1,0	15%	19/03/2020
1345	Dureté (*)	16,7	°f		NF T 90-003	1,0	18%	20/03/2020
1330	Potentiel Red-Ox	180	mV/Ag-Ag		méthode interne			18/03/2020

Commentaire :

Seuls les essais repérés par le symbole * sont effectués sous le couvert de l'accréditation.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27 octobre 2011.

L.Q. = Limite de Quantification exprimée dans l'unité du résultat.

I.E. = Incertitude Estimée moyenne élargie tout type d'eau selon la norme NF ISO 11352, elle augmente en approchant de la L.Q.

Les essais repérés par le symbole S ont été réalisés par sous traitance. (N° NORME) : Méthode interne selon N° NORME

Les réserves suivantes sont émises : f (flaconnage non contrôlé par LAEPS) - i (flaconnage inadapté), l (L.Q. relevée du fait de la matrice de l'échantillon ou de la prise d'essai) - d (délai dépassé entre le prélèvement et la réalisation de l'analyse) -

t (T° conservation > 5°C+délai > 24h) - c (cf. commentaires). Le rapport d'essai ne concerne que les objets soumis à l'essai.

La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.

Les données et les processus concernant la réception, la conservation, le traitement analytique de l'échantillon, les incertitudes de mesures et les réclamations sont disponibles au laboratoire.

Les valeurs entre parenthèses sont données à titre d'information.

La Responsable
adjointe physico-chimie

V. MEYNET

Le Responsable
adjoint prélèvement

Le Responsable physico-chimie
et prélèvement

P.E. CHARPENTIER

Page 2 sur 2





53 Rue du Busard des Roseaux - ZI des Bordets Est
74130 Bonneville
Tel : (0)4 50 25 60 88 - Fax : (0)4 50 25 66 12

RAPPORT D'ESSAI 20 - 1559

Bonneville le 24/03/2020

Laboratoire agréé par le ministère chargé de
l'environnement - se reporter à la liste des
laboratoires sur le site internet du ministère.

AMETEN

Audenino
300 avenue des Papeteries Espace Bergès Lancey
38190 Villard Bonnot

CDE N° : devis 20-108

T° enceinte à réception (°C) 5

Nature échantillon : Eau de rivière

Réf. échantillon : MONTGELLAZ AVAL

Prélevé du 18/03/2020 au

Heure Prélèvement : 09:45:00

Prélevé par : C. Perrier

Echantillon reçu le : 18/03/2020 17:45:49

Date et heure début analyse : 19/03/2020 10:00:00

Code Sandre	Analyse	Résultat	Unité	Réserve	Norme	L.Q.	I.E.	Date analyse
	Prélèvement ponctuel eau rivière (*)				FD T 90-523-1			18/03/2020
1313	DBO5 sans ATU (*)	< 0,5	mg/l		NF EN 1899-2	0,5	25%	19/03/2020
1841	COD (*)	1,01	mg/l		NF EN 1484	0,5	20%	19/03/2020
6396	ST DCO (*)	< 10	mg/l		ISO 15705:2002	10	20%	23/03/2020
1305	Matières en suspension (filtre Whatman) (*)	8	mg/l		NF EN 872	2	15%	19/03/2020
1319	Azote Kjeldahl (*)	< 0,50	mg N/l		NF EN 25663	0,5	14%	20/03/2020
1350	Phosphore total après oxydation au persulfate (*)	0,049	mg P/l		NF EN ISO 6878	0,01	18%	19/03/2020
1433	Orthophosphates par spectrométrie (*)	< 0,025	mg P/l		NF EN ISO 6878	0,025	20%	23/03/2020
1433	Orthophosphates exprimé en PO4	< 0,076	mg PO4/l		calcul	0,076		
1302	pH in situ (*)	8,3			NF EN ISO 10523	4-10	5%	18/03/2020
1335	Azote Ammoniacal par spectrométrie (*)	< 0,008	mg N/l	d	NF T 90-015-2	0,008	32%	23/03/2020
1335	Azote Ammoniacal exprimé en NH4	< 0,010	mg NH4/l		calcul			
1340	Nitrates par chromatographie ionique (*)	1,04	mg N/l		NF EN ISO 10304-1	0,11	15%	19/03/2020
1340	Nitrates exprimé en NO3	4,59	mg NO3/l		calcul	0,5		
1339	Nitrites par spectrométrie (*)	< 0,0030	mg N/l		NF EN 26777	0,003	20%	19/03/2020
1339	Nitrites exprimés en NO2	< 0,0100	mg NO2/l		calcul	0,01		
	Azote Global	1,04	mg N/l		Calcul			
1295	Turbidité in situ(*)	3,34	NFU		NF EN ISO 7027-1	0,2		18/03/2020

Seuls les essais repérés par le symbole * sont effectués sous le couvert de l'accréditation.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27 octobre 2011.

L.Q. = Limite de Quantification exprimée dans l'unité du résultat.

I.E. = Incertitude Estimée moyenne élargie tout type d'eau selon la norme NF ISO 11352, elle augmente en approchant de la L.Q.

Les essais repérés par le symbole S ont été réalisés par sous traitance. (N° NORME) : Méthode interne selon N° NORME

Les réserves suivantes sont émises : f (flaconnage non contrôlé par LAEPS) - i (flaconnage inadapté), l (L.Q. relevée du fait de la matrice de l'échantillon ou de la prise d'essai) - d (délai dépassé entre le prélèvement et la réalisation de l'analyse) - t (T° conservation > 5°C+délai > 24h) - c (cf. commentaires). Le rapport d'essai ne concerne que les objets soumis à l'essai.

La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.

Les données et les processus concernant la réception, la conservation, le traitement analytique de l'échantillon, les incertitudes de mesures et les réclamations sont disponibles au laboratoire.

Les valeurs entre parenthèses sont données à titre d'information.

La Responsable
adjointe physico-chimie

V. MEYNET

Le Responsable
adjoint prélèvement

Le Responsable physico-chimie
et prélèvement

P.E. CHARPENTIER

Page 1 sur 2





53 Rue du Busard des Roseaux - ZI des Bordets Est
74130 Bonneville

Tel : (0)4 50 25 60 88 - Fax : (0)4 50 25 66 12

RAPPORT D'ESSAI 20 - 1559

CDE N° : devis 20-108

T° enceinte à réception (°C) 5

Nature échantillon : Eau de rivière

Réf. échantillon : MONTGELLAZ AVAL

Bonneville le 24/03/2020

Laboratoire agréé par le ministère chargé de
l'environnement - se reporter à la liste des
laboratoires sur le site internet du ministère.

AMETEN

Audenino

300 avenue des Papeteries Espace Bergès Lancey

38190 Villard Bonnot

Prélevé du 18/03/2020 au

Heure Prélèvement : 09:45:00

Prélevé par : C. Perrier

Echantillon reçu le : 18/03/2020 17:45:49

Date et heure début analyse : 19/03/2020 10:00:00

Code Sandre	Analyse	Résultat	Unité	Réserve	Norme	L.Q.	I.E.	Date analyse
231	Conductivité corrigée à 25°C in situ (*)	457	µS/cm		NF EN 27888	30-13000	5 %	18/03/2020
	Correction par un dispositif de compensation de T°				NF EN 27888			
	Température de l'eau in situ	4,9	°C		Méthode interne			18/03/2020
1311	Oxygène dissous in situ (*)	11,95	mg/l		Méth. Int. MB7/7	0,5		18/03/2020
1338	Sulfates par chromatographie ionique (*)	32,3	mg/l		NF EN ISO 10304-1	1,0	15%	19/03/2020
1345	Dureté (*)	19,6	°f		NF T 90-003	1,0	18%	20/03/2020
1330	Potentiel Red-Ox	127	mV/Ag-Ag		méthode interne			18/03/2020

Commentaire :

Seuls les essais repérés par le symbole * sont effectués sous le couvert de l'accréditation.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27 octobre 2011.

L.Q. = Limite de Quantification exprimée dans l'unité du résultat.

I.E. = Incertitude Estimée moyenne élargie tout type d'eau selon la norme NF ISO 11352, elle augmente en approchant de la L.Q.

Les essais repérés par le symbole S ont été réalisés par sous traitance. (N° NORME) : Méthode interne selon N° NORME

Les réserves suivantes sont émises : f (flaconnage non contrôlé par LAEPS) - i (flaconnage inadapté), l (L.Q. relevée du fait de la matrice de l'échantillon ou de la prise d'essai) - d (délai dépassé entre le prélèvement et la réalisation de l'analyse) -

t (T° conservation > 5°C+délai > 24h) - c (cf. commentaires). Le rapport d'essai ne concerne que les objets soumis à l'essai.

La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.

Les données et les processus concernant la réception, la conservation, le traitement analytique de l'échantillon, les incertitudes de mesures et les réclamations sont disponibles au laboratoire.

Les valeurs entre parenthèses sont données à titre d'information.

La Responsable
adjointe physico-chimie

V. MEYNET

Le Responsable
adjoint prélèvement

Le Responsable physico-chimie
et prélèvement

P.E. CHARPENTIER

Page 2 sur 2





53 Rue du Busard des Roseaux - ZI des Bordets Est
74130 Bonneville
Tel : (0)4 50 25 60 88 - Fax : (0)4 50 25 66 12

RAPPORT D'ESSAI 20 - 1560

Bonneville le 24/03/2020

Laboratoire agréé par le ministère chargé de
l'environnement - se reporter à la liste des
laboratoires sur le site internet du ministère.

AMETEN

Audenino
300 avenue des Papeteries Espace Bergès Lancey
38190 Villard Bonnot

CDE N° : devis 20-108

T° enceinte à réception (°C) 5

Nature échantillon : Eau de rivière

Réf. échantillon : GRAVELLES AMONT

Prélèvement du 18/03/2020 au

Heure Prélèvement : 14:40:00

Prélevé par : C. Perrier

Echantillon reçu le : 18/03/2020 17:45:49

Date et heure début analyse : 19/03/2020 10:00:00

Code Sandre	Analyse	Résultat	Unité	Réserve	Norme	L.Q.	I.E.	Date analyse
	Prélèvement ponctuel eau rivière (*)				FD T 90-523-1			18/03/2020
1313	DBO5 sans ATU (*)	0,6	mg/l		NF EN 1899-2	0,5	25%	19/03/2020
1841	COD (*)	0,78	mg/l		NF EN 1484	0,5	20%	19/03/2020
6396	ST DCO (*)	< 10	mg/l		ISO 15705:2002	10	20%	23/03/2020
1305	Matières en suspension (filtre Whatman) (*)	14	mg/l		NF EN 872	2	15%	19/03/2020
1319	Azote Kjeldahl (*)	< 0,50	mg N/l		NF EN 25663	0,5	14%	20/03/2020
1350	Phosphore total après oxydation au persulfate (*)	0,054	mg P/l		NF EN ISO 6878	0,01	18%	19/03/2020
1433	Orthophosphates par spectrométrie (*)	< 0,025	mg P/l		NF EN ISO 6878	0,025	20%	23/03/2020
1433	Orthophosphates exprimé en PO4	< 0,076	mg PO4/l		calcul	0,076		
1302	pH in situ (*)	8,5			NF EN ISO 10523	4-10	5%	18/03/2020
1335	Azote Ammoniacal par spectrométrie (*)	< 0,008	mg N/l	d	NF T 90-015-2	0,008	32%	23/03/2020
1335	Azote Ammoniacal exprimé en NH4	< 0,010	mg NH4/l		calcul			
1340	Nitrates par chromatographie ionique (*)	0,79	mg N/l		NF EN ISO 10304-1	0,11	15%	19/03/2020
1340	Nitrates exprimé en NO3	3,50	mg NO3/l		calcul	0,5		
1339	Nitrites par spectrométrie (*)	< 0,0030	mg N/l		NF EN 26777	0,003	20%	19/03/2020
1339	Nitrites exprimés en NO2	< 0,0100	mg NO2/l		calcul	0,01		
	Azote Global	0,79	mg N/l		Calcul			
1295	Turbidité in situ(*)	10,4	NFU		NF EN ISO 7027-1	0,2		18/03/2020

Seuls les essais repérés par le symbole * sont effectués sous le couvert de l'accréditation.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27 octobre 2011.

L.Q. = Limite de Quantification exprimée dans l'unité du résultat.

I.E. = Incertitude Estimée moyenne élargie tout type d'eau selon la norme NF ISO 11352, elle augmente en approchant de la L.Q.

Les essais repérés par le symbole S ont été réalisés par sous traitance. (N° NORME) : Méthode interne selon N° NORME

Les réserves suivantes sont émises : f (flaconnage non contrôlé par LAEPS) - i (flaconnage inadapté), l (L.Q. relevée du fait de la matrice de l'échantillon ou de la prise d'essai) - d (délai dépassé entre le prélèvement et la réalisation de l'analyse) - t (T° conservation > 5°C+délai > 24h) - c (cf. commentaires). Le rapport d'essai ne concerne que les objets soumis à l'essai.

La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.

Les données et les processus concernant la réception, la conservation, le traitement analytique de l'échantillon, les incertitudes de mesures et les réclamations sont disponibles au laboratoire.

Les valeurs entre parenthèses sont données à titre d'information.

La Responsable
adjointe physico-chimie

V. MEYNET

Le Responsable
adjoint prélèvement

Le Responsable physico-chimie
et prélèvement

P.E. CHARPENTIER

Page 1 sur 2





53 Rue du Busard des Roseaux - ZI des Bordets Est

74130 Bonneville

Tel : (0)4 50 25 60 88 - Fax : (0)4 50 25 66 12

RAPPORT D'ESSAI 20 - 1560

Bonneville le 24/03/2020

Laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement - se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet du ministère.

AMETEN

Audenino

300 avenue des Papeteries Espace Bergès Lancey

38190 Villard Bonnot

CDE N° : devis 20-108

T° enceinte à réception (°C) 5

Nature échantillon : Eau de rivière

Réf. échantillon : GRAVELLES AMONT

Prélevé du 18/03/2020 au

Heure Prélèvement : 14:40:00

Prélevé par : C. Perrier

Echantillon reçu le : 18/03/2020 17:45:49

Date et heure début analyse : 19/03/2020 10:00:00

Code Sandre	Analyse	Résultat	Unité	Réserve	Norme	L.Q.	I.E.	Date analyse
231	Conductivité corrigée à 25°C in situ (*)	1310	µS/cm		NF EN 27888	30-13000 5 %		18/03/2020
	Correction par un dispositif de compensation de T°				NF EN 27888			
	Température de l'eau in situ	5,6	°C		Méthode interne			18/03/2020
1311	Oxygène dissous in situ (*)	11,08	mg/l		Méth. Int. MH7/7	0,5		18/03/2020
1338	Sulfates par chromatographie ionique (*)	557	mg/l		NF EN ISO 10304-1	1,0 15%		19/03/2020
1345	Dureté (*)	69,6	°f		NF T 90-003	1,0 18%		20/03/2020
1330	Potentiel Red-Ox	195	mV/Ag-Ag		méthode interne			18/03/2020

Commentaire :

Seuls les essais repérés par le symbole * sont effectués sous le couvert de l'accréditation.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27 octobre 2011.

L.Q. = Limite de Quantification exprimée dans l'unité du résultat.

I.E. = Incertitude Estimée moyenne élargie tout type d'eau selon la norme NF ISO 11352, elle augmente en approchant de la L.Q.

Les essais repérés par le symbole S ont été réalisés par sous traitance. (N° NORME) : Méthode interne selon N° NORME

Les réserves suivantes sont émises : f (flaconnage non contrôlé par LAEPS) - i (flaconnage inadapté), l (L.Q. relevée du fait de la

matrice de l'échantillon ou de la prise d'essai) - d (délai dépassé entre le prélèvement et la réalisation de l'analyse) -

t (T° conservation > 5°C+délai > 24h) - c (cf. commentaires). Le rapport d'essai ne concerne que les objets soumis à l'essai.

La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.

Les données et les processus concernant la réception, la conservation, le traitement analytique de l'échantillon, les incertitudes de mesures et les réclamations sont disponibles au laboratoire.

Les valeurs entre parenthèses sont données à titre d'information.

La Responsable
adjointe physico-chimie

V. MEYNET

Le Responsable
adjoint prélèvement

Le Responsable physico-chimie
et prélèvement

P.E. CHARPENTIER

Page 2 sur 2





53 Rue du Busard des Roseaux - ZI des Bordets Est
74130 Bonneville
Tel : (0)4 50 25 60 88 - Fax : (0)4 50 25 66 12

RAPPORT D'ESSAI 20 - 1561

CDE N° : devis 20-108

T° enceinte à réception (°C) 5

Nature échantillon : Eau de rivière

Réf. échantillon : GRAVELLES AVAL

Bonneville le 24/03/2020

Laboratoire agréé par le ministère chargé de
l'environnement - se reporter à la liste des
laboratoires sur le site internet du ministère.

AMETEN

Audenino
300 avenue des Papeteries Espace Bergès Lancey
38190 Villard Bonnot

Prélevé du 18/03/2020 au

Heure Prélèvement : 11:30:00

Prélevé par : C. Perrier

Echantillon reçu le : 18/03/2020 17:45:49

Date et heure début analyse : 19/03/2020 10:00:00

Code Sandre	Analyse	Résultat	Unité	Réserve	Norme	L.Q.	I.E.	Date analyse
	Prélèvement ponctuel eau rivière (*)				FD T 90-523-1			18/03/2020
1313	DBO5 sans ATU (*)	0,5	mg/l		NF EN 1899-2	0,5	25%	19/03/2020
1841	COD (*)	0,70	mg/l		NF EN 1484	0,5	20%	19/03/2020
6396	ST DCO (*)	< 10	mg/l		ISO 15705:2002	10	20%	23/03/2020
1305	Matières en suspension (filtre Whatman) (*)	< 4	mg/l	1	NF EN 872	2	15%	19/03/2020
1319	Azote Kjeldahl (*)	< 0,50	mg N/l		NF EN 25663	0,5	14%	20/03/2020
1350	Phosphore total après oxydation au persulfate (*)	0,046	mg P/l		NF EN ISO 6878	0,01	18%	19/03/2020
1433	Orthophosphates par spectrométrie (*)	< 0,025	mg P/l		NF EN ISO 6878	0,025	20%	23/03/2020
1433	Orthophosphates exprimé en PO4	< 0,076	mg PO4/l		calcul	0,076		
1302	pH in situ (*)	8,4			NF EN ISO 10523	4-10	5%	18/03/2020
1335	Azote Ammoniacal par spectrométrie (*)	< 0,008	mg N/l	d	NF T 90-015-2	0,008	32%	23/03/2020
1335	Azote Ammoniacal exprimé en NH4	< 0,010	mg NH4/l		calcul			
1340	Nitrates par chromatographie ionique (*)	0,76	mg N/l		NF EN ISO 10304-1	0,11	15%	19/03/2020
1340	Nitrates exprimé en NO3	3,38	mg NO3/l		calcul	0,5		
1339	Nitrites par spectrométrie (*)	< 0,0030	mg N/l		NF EN 26777	0,003	20%	19/03/2020
1339	Nitrites exprimés en NO2	< 0,0100	mg NO2/l		calcul	0,01		
	Azote Global	0,76	mg N/l		Calcul			
1295	Turbidité in situ(*)	3,5	NFU		NF EN ISO 7027-1	0,2		18/03/2020

Seuls les essais repérés par le symbole * sont effectués sous le couvert de l'accréditation.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27 octobre 2011.

L.Q. = Limite de Quantification exprimée dans l'unité du résultat.

I.E. = Incertitude Estimée moyenne élargie tout type d'eau selon la norme NF ISO 11352, elle augmente en approchant de la L.Q.

Les essais repérés par le symbole S ont été réalisés par sous traitance. (N° NORME) : Méthode interne selon N° NORME

Les réserves suivantes sont émises : f (flaconnage non contrôlé par LAEPS) - i (flaconnage inadapté), l (L.Q. relevée du fait de la matrice de l'échantillon ou de la prise d'essai) - d (délai dépassé entre le prélèvement et la réalisation de l'analyse) -

t (T° conservation > 5°C+délai > 24h) - c (cf. commentaires). Le rapport d'essai ne concerne que les objets soumis à l'essai.

La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.

Les données et les processus concernant la réception, la conservation, le traitement analytique de l'échantillon, les incertitudes de mesures et les réclamations sont disponibles au laboratoire.

Les valeurs entre parenthèses sont données à titre d'information.

La Responsable
adjointe physico-chimie

V. MEYNET

Le Responsable
adjoint prélèvement

Le Responsable physico-chimie
et prélèvement

P.E. CHARPENTIER

Page 1 sur 2





53 Rue du Busard des Roseaux - ZI des Bordets Est
74130 Bonneville
Tel : (0)4 50 25 60 88 - Fax : (0)4 50 25 66 12

RAPPORT D'ESSAI 20 - 1561

CDE N° : devis 20-108
T° enceinte à réception (°C) 5
Nature échantillon : Eau de rivière
Réf. échantillon : GRAVELLES AVAL

Bonneville le 24/03/2020

Laboratoire agréé par le ministère chargé de
l'environnement - se reporter à la liste des
laboratoires sur le site internet du ministère.

AMETEN

Audenino
300 avenue des Papeteries Espace Bergès Lancey
38190 Villard Bonnot

Prélevé du 18/03/2020 au
Heure Prélèvement : 11:30:00
Prélevé par : C. Perrier
Echantillon reçu le : 18/03/2020 17:45:49
Date et heure début analyse : 19/03/2020 10:00:00

Code Sandre	Analyse	Résultat	Unité	Réserve	Norme	L.Q.	I.E.	Date analyse
231	Conductivité corrigée à 25°C in situ (*)	1480	µS/cm		NF EN 27888	30-13000 5 %		18/03/2020
	Correction par un dispositif de compensation de T°				NF EN 27888			
	Température de l'eau in situ	5,4	°C		Méthode interne			18/03/2020
1311	Oxygène dissous in situ (*)	11,30	mg/l		Méth. Int. MB7/7	0,5		18/03/2020
1338	Sulfates par chromatographie ionique (*)	665	mg/l		NF EN ISO 10304-1	1,0	15%	19/03/2020
1345	Durcté (*)	78,5	°f		NF T 90-003	1,0	18%	20/03/2020
1330	Potentiel Red-Ox	164	mV/Ag-Ag		méthode interne			18/03/2020

Commentaire :

Seuls les essais repérés par le symbole * sont effectués sous le couvert de l'accréditation.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27 octobre 2011.

L.Q. = Limite de Quantification exprimée dans l'unité du résultat.

I.E. = Incertitude Estimée moyenne élargie tout type d'eau selon la norme NF ISO 11352, elle augmente en approchant de la L.Q.

Les essais repérés par le symbole S ont été réalisés par sous traitance. (N° NORME) : Méthode interne selon N° NORME

Les réserves suivantes sont émises : f (flaconnage non contrôlé par LAEPS) - i (flaconnage inadapté), l (L.Q. relevée du fait de la matrice de l'échantillon ou de la prise d'essai) - d (délai dépassé entre le prélèvement et la réalisation de l'analyse) -

t (T° conservation > 5°C+délai > 24h) - c (cf. commentaires). Le rapport d'essai ne concerne que les objets soumis à l'essai.

La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.

Les données et les processus concernant la réception, la conservation, le traitement analytique de l'échantillon, les incertitudes de mesures et les réclamations sont disponibles au laboratoire.

Les valeurs entre parenthèses sont données à titre d'information.

La Responsable
adjointe physico-chimie

V. MEYNET

Le Responsable
adjoint prélèvement

Le Responsable physico-chimie
et prélèvement

P.E. CHARPENTIER

Page 2 sur 2





53 Rue du Busard des Roseaux - ZI des Bordets Est
74130 Bonneville
Tel : (0)4 50 25 60 88 - Fax : (0)4 50 25 66 12

RAPPORT D'ESSAI 20 - 1562

Bonneville le 24/03/2020

Laboratoire agréé par le ministère chargé de
l'environnement - se reporter à la liste des
laboratoires sur le site internet du ministère.

AMETEN

Audenino
300 avenue des Papeteries Espace Bergès Lancey
38190 Villard Bonnot

CDE N° : devis 20-108	Prélevé du 18/03/2020 au
T° enceinte à réception (°C) 5	Heure Prélèvement : 12:00:00
Nature échantillon : Eau de rivière	Prélevé par : C. Perrier
Réf. échantillon : ROSIERE	Echantillon reçu le : 18/03/2020 17:45:49
	Date et heure début analyse : 19/03/2020 10:00:00

Code Sandre	Analyse	Résultat	Unité	Réserve	Norme	L.Q.	I.E.	Date analyse
	Prélèvement ponctuel eau rivière (*)				FD T 90-523-1			18/03/2020
1313	DBO5 sans ATU (*)	0,6	mg/l		NF EN 1899-2	0,5	25%	19/03/2020
1841	COD (*)	0,95	mg/l		NF EN 1484	0,5	20%	19/03/2020
6396	ST DCO (*)	< 10	mg/l		ISO 15705:2002	10	20%	23/03/2020
1305	Matières en suspension (filtre Whatman) (*)	< 4	mg/l	l	NF EN 872	2	15%	19/03/2020
1319	Azote Kjeldahl (*)	< 0,50	mg N/l		NF EN 25663	0,5	14%	20/03/2020
1350	Phosphore total après oxydation au persulfate (*)	0,043	mg P/l		NF EN ISO 6878	0,01	18%	19/03/2020
1433	Orthophosphates par spectrométrie (*)	< 0,025	mg P/l		NF EN ISO 6878	0,025	20%	23/03/2020
1433	Orthophosphates exprimé en PO4	< 0,076	mg PO4/l		calcul		0,076	
1302	pH in situ (*)	8,3			NF EN ISO 10523	4-10	5%	18/03/2020
1335	Azote Ammoniacal par spectrométrie (*)	< 0,008	mg N/l	d	NF T 90-015-2	0,008	32%	23/03/2020
1335	Azote Ammoniacal exprimé en NH4	< 0,010	mg NH4/l		calcul			
1340	Nitrates par chromatographie ionique (*)	0,38	mg N/l		NF EN ISO 10304-1	0,11	15%	19/03/2020
1340	Nitrates exprimé en NO3	1,67	mg NO3/l		calcul		0,5	
1339	Nitrites par spectrométrie (*)	< 0,0030	mg N/l		NF EN 26777	0,003	20%	19/03/2020
1339	Nitrites exprimés en NO2	< 0,0100	mg NO2/l		calcul		0,01	
	Azote Global	0,38	mg N/l		Calcul			
1295	Turbidité in situ(*)	< 0,2	NFU		NF EN ISO 7027-1	0,2		18/03/2020

Seuls les essais repérés par le symbole * sont effectués sous le couvert de l'accréditation.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27 octobre 2011.

L.Q. = Limite de Quantification exprimée dans l'unité du résultat.

I.E. = Incertitude Estimée moyenne élargie tout type d'eau selon la norme NF ISO 11352, elle augmente en approchant de la L.Q.

Les essais repérés par le symbole S ont été réalisés par sous traitance. (N° NORME) : Méthode interne selon N° NORME

Les réserves suivantes sont émises : f (flaconnage non contrôlé par LAEPS) - i (flaconnage inadéquat), l (L.Q. relevée du fait de la matrice de l'échantillon ou de la prise d'essai) - d (délai dépassé entre le prélèvement et la réalisation de l'analyse) - t (T° conservation > 5°C+délai > 24h) - c (cf. commentaires). Le rapport d'essai ne concerne que les objets soumis à l'essai.

La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.

Les données et les processus concernant la réception, la conservation, le traitement analytique de l'échantillon, les incertitudes de mesures et les réclamations sont disponibles au laboratoire.

Les valeurs entre parenthèses sont données à titre d'information.

La Responsable
adjointe physico-chimie

V. MEYNET

Le Responsable
adjoint prélèvement

Le Responsable physico-chimie
et prélèvement

P.E. CHARPENTIER

Page 1 sur 2





53 Rue du Busard des Roseaux - ZI des Bordets Est

74130 Bonneville

Tel : (0)4 50 25 60 88 - Fax : (0)4 50 25 66 12

RAPPORT D'ESSAI 20 - 1562

Bonneville le 24/03/2020

Laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement - se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet du ministère.

AMETEN

Audenino

300 avenue des Papeteries Espace Bergès Lancey

38190 Villard Bonnot

CDE N° : devis 20-108

T° enceinte à réception (°C) 5

Nature échantillon : Eau de rivière

Réf. échantillon : ROSIERE

Prélevé du 18/03/2020 au

Heure Prélèvement : 12:00:00

Prélevé par : C. Perrier

Echantillon reçu le : 18/03/2020 17:45:49

Date et heure début analyse : 19/03/2020 10:00:00

Code Sandre	Analyse	Résultat	Unité	Réserve	Norme	L.Q.	I.E.	Date analyse
231	Conductivité corrigée à 25°C in situ (*)	1303	µS/cm		NF EN 27888	30-13000	5 %	18/03/2020
	Correction par un dispositif de compensation de T°				NF EN 27888			
	Température de l'eau in situ	4,3	°C		Méthode interne			18/03/2020
1311	Oxygène dissous in situ (*)	11,68	mg/l		Méth. Int. MB7/7	0,5		18/03/2020
1338	Sulfates par chromatographie ionique (*)	703	mg/l		NF EN ISO 10304-1	1,0	15%	19/03/2020
1345	Dureté (*)	78,2	°f		NF T 90-003	1,0	18%	20/03/2020
1330	Potentiel Red-Ox	174	mV/Ag-Ag		méthode interne			18/03/2020

Commentaire :

Seuls les essais repérés par le symbole * sont effectués sous le couvert de l'accréditation.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27 octobre 2011.

L.Q. = Limite de Quantification exprimée dans l'unité du résultat.

I.E. = Incertitude Estimée moyenne élargie tout type d'eau selon la norme NF ISO 11352, elle augmente en approchant de la L.Q.

Les essais repérés par le symbole S ont été réalisés par sous traitance. (N° NORME) : Méthode interne selon N° NORME

Les réserves suivantes sont émises : f (flaconnage non contrôlé par LAEPS) - i (flaconnage inadapté), l (L.Q. relevée du fait de la matrice de l'échantillon ou de la prise d'essai) - d (délai dépassé entre le prélèvement et la réalisation de l'analyse) - t (T° conservation > 5°C+délai > 24h) - c (cf. commentaires). Le rapport d'essai ne concerne que les objets soumis à l'essai.

La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.

Les données et les processus concernant la réception, la conservation, le traitement analytique de l'échantillon, les incertitudes de mesures et les réclamations sont disponibles au laboratoire.

Les valeurs entre parenthèses sont données à titre d'information.

La Responsable
adjointe physico-chimie

V. MEYNET

Le Responsable
adjoint prélèvement

Le Responsable physico-chimie
et prélèvement

P.E. CHARPENTIER

Page 2 sur 2



❖ **ANNEXE 5 : Rapport d'essai IBG-DCE +I2M2**

LAEPS

Laboratoire d'Analyses
Environnementales
des Pays de Savoie

53 rue du Busard des Roseaux - 74130 Bonneville

Tel : 04 50 25 60 88 - Fax : 04 50 25 66 12

www.laboratoire-laeps.fr

Client :

AMÉTEN
80 avenue Jean Jaurès
38320 EYBENS

A l'attention de : Duclot Isabelle

**RAPPORT D'ESSAI
N°19-4780**

ESSAI REALISE	METHODE D'ESSAI	OBJET SOUMIS A L'ESSAI
IBG-DCE + I2M2	NF T 90-333 : Prélèvement des macro-invertébrés aquatiques en rivières peu profondes XP T 90-388 : Traitement au laboratoire d'échantillons contenant des macro-invertébrés de cours d'eau NF T 90-350 : Détermination de l'indice biologique global normalisé (IBGN)	Macro Invertébrés Benthiques

Références de l'échantillon :

Code étude	IB AMETEN COURCHEVEL 2019
Code station	Gravelles aval
Cours d'eau	Ruisseau des Gravelles
Commune	St Bon Tarentaise (73)
Date de prélèvement	05/09/19
Date d'analyse	08/10/19
Opérateur(s)	C. PERRIER

RESULTATS <i>(selon l'arrêté du 25/01/2010 modifié par l'arrêté du 27/07/2018)</i>				
IBGN équivalent (phases A+B · NF T 90-350)			10/20	
Taxon et groupe indicateur			<i>Nemouridae – 6/9</i>	
Diversité (nombre de taxons A+B et classe associée)			14 – 5/14	
I ₂ M ₂ (v1.0.5)			0,3271	
Etat écologique			Moyen	
Valeurs inférieures limites des classes d'état, exprimées en EQR pour l'I ₂ M ₂ HER 2 : Alpes internes TP2				
Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
0,665	0,46	0,306	0,153	<0,153

Le rapport d'essai ne concerne que les objets soumis à l'essai.

La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.

Les données concernant la réception, la conservation, le traitement analytique de l'échantillon et les incertitudes de mesures sont disponibles au laboratoire.

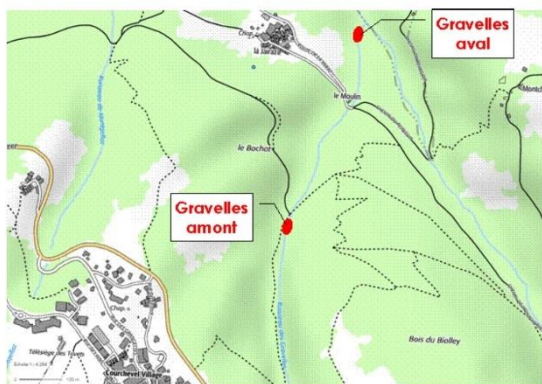
Date d'édition : 10 octobre 2019

Rédacteur : C. Perrier

Page 1 sur 5

1. Informations générales sur l'échantillonnage

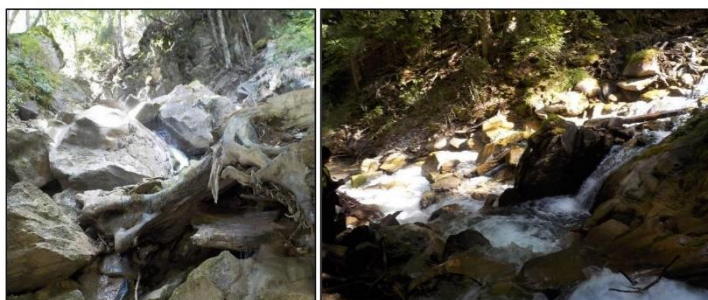
a. Localisation



Localisation de la zone de prélèvement IBG (données ©IGN).

Finalité de la station	Coordonnées amont (L 93)	Coordonnées aval (L 93)	Altitude (amont/aval)
Site comparatif – aval projet	X : 985 219 m Y : 6 487 749 m	X : 985 219 m Y : 6 487 778 m	1131/1123 m

b. Conditions environnementales



Vue vers l'amont (à gauche) et l'aval (à droite) de la zone de prélèvement

Hydrologie antérieure (7465) ☐ 0-inconnue ☒ 1-débit stable ☐ 2-évènement modéré ☐ 3-évènement important ☐ 4-évènement exceptionnel	Hydrologie apparente (1726) ☐ 1-pas d'eau ☐ 2-flaques ☒ 3-basses eaux ☐ 4-moyennes eaux ☐ 5-lit plein	Ombrage (1427) ☒ 1->90% ☐ 2-50-90% ☐ 3-10-50% ☐ 4-<10%
Rive droite (5469) 1 ☒ 2 ☒ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☐ 11 ☐	Lit majeur à 20m 1-Feuillus 2-Résineux 3-Zone humide 4-Friche 5-Prairie 6-Culture 7-Espace vert, jardin 8-Canal 9-Plan d'eau 10-Surface imperméabilisée 11-Autres :	Rive gauche (5468) 1 ☒ 2 ☒ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☐ 11 ☐
Ripisylve (579) ☒ 1-arborée >7m ☐ 2-arbustive 2-7m ☐ 3-herbacée <2m		Importance ripisylve (1415) ☐ 1-absente ☐ 2-faible ☒ 3-importante
Rive droite (7621) ☒ ☐ ☐		Berges 1-naturelle 2-enrochement 3-artificielle fermée (béton, palplanches, etc) ☒ ☐ ☐
Couleur de l'eau (1428) ☒ 1-incolore ☐ 2-colorée léger ☐ 3-très colorée		Limpidité (1422) ☒ 1-limpide ☐ 2-trouble léger ☐ 3-trouble
Visibilité du fond (5473) ☒ 1-bonne ☐ 2-moyenne ☐ 3-faible ☐ 4-non visible		
Colmatage (56) ☒ 1-absent ☐ 2-sables ☐ 3-vases ☐ 4-sédiments fins ☐ 5-formations biologiques ☐ 6-débris végétaux grossiers ☐ 7-litières ☐ 8-dépôts incrustants ☐ 9-autres :		
Intensité du colmatage (469) ☒ 0-absence ☐ 1-très léger ☐ 2-léger ☐ 3-moyen ☐ 4-important ☐ 5-complet		

c. Caractéristiques de l'échantillonnage

- N° du filet Surber : *CF1* Etat : *bon* Largeurs (Lm/Lpb) : 4 / 6 m
- N° du tamis : *TA500* Etat : *bon* Longueur : 22 m
- Nombre de flacons : 3
- Conservateur : *Ethanol 90 %*

Schéma de la station :

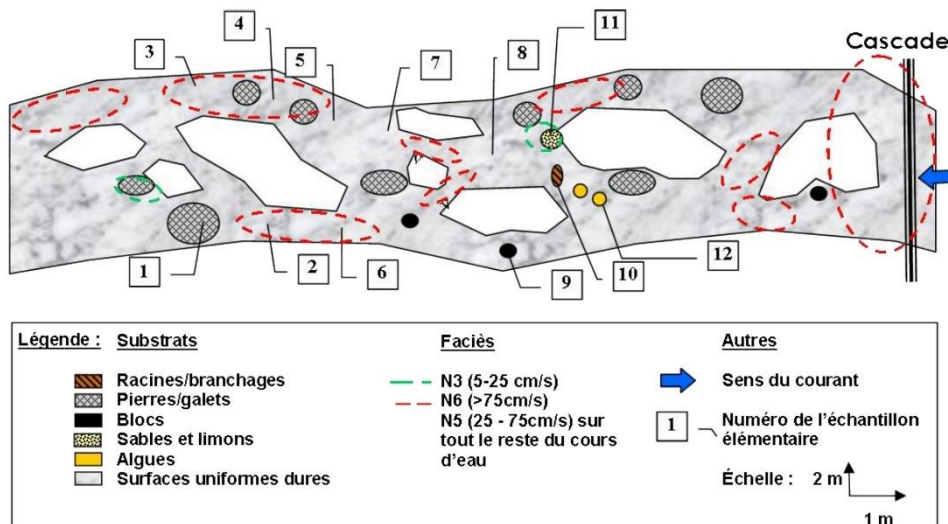


Tableau d'échantillonnage :

Substrats			Classes de Vitesses							
			N6 (>75 cm/s) Rapide		N5 (25 à 75 cm/s) Moyenne		N3 (5 à 25 cm/s) Lente		N1 (0 à 5 cm/s) Nulle	
Nature	% estimé	D / M / MNR / P	Prés (+)	N° Prél.	Prés (+)	N° Prél.	Prés (+)	N°Prél.	Prés (+)	N°Prél.
S1/Bryophytes										
S2/Spermaphytes immergés (hydrophytes)										
S3/Débris organiques grossiers (litières)										
S28/Racines, branchages	1	M			+	A - 10				
S24/Pierres et galets (25 à 250mm)	21	D	+		+++	B - 1	++			
S30/Blocs facilement déplaçables (>250mm)	1	M			+	A - 9				
S9/Graviers (2,5 à 25mm)										
S10/Spermaphytes émergents (hélophytes)										
S11/Vases (<0,1mm)										
S25/Sables et limons (<2mm)	1	M					+	A - 11		
S18/Algues, bactéries, champignons	1	M			+	A - 12				
S29/Surfaces uniformes dures (Dalle, argiles, blocs non déplaçables)	75	D	++	B - 2 et 3 C - 5 et 6	+	B - 4 C - 7 et 8				
Total %	100									

A, B ou C : phase à laquelle appartient le prélèvement

1 à 12 : numéro d'ordre de l'échantillon élémentaire prélevé

+ à +++ : répartition hiérarchique des substrats dans les classes de vitesses

h : prélèvement au haveneau

Commentaires sur les prélèvements : néant.

2. Phase laboratoire

a- traitement des échantillons

Pré-traitement : élutriation | Grossissement sur les petits tamis : x6 | Grossissement max.
détermination : x80

b- Liste faunistique

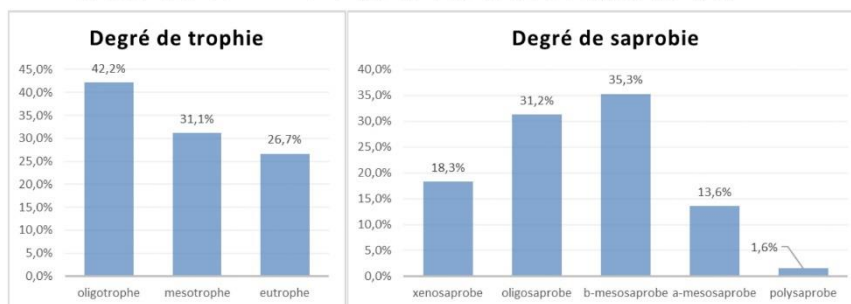
Insectes	Famille	Genre	Sandre	GI	A	B	C	Effectif genre	Effectif total
PLECOPTERES									
	<i>Leuctridae</i>	<i>Leuctra</i>	69	7		1		1	1
	<i>Nemouridae</i>	<i>Protonemura</i>	46	6	35	1	12	48	48
TRICHOPTERES									
	<i>Limnephilidae</i>	<i>sous-fam. Limnephilinae</i>	3163	3	1			1	1
	<i>Rhyacophilidae</i>	<i>Rhyacophila lato sensu</i>	183	4	6	3	4	13	13
EPHEMEROPTERES									
	<i>Baetidae</i>	<i>Baetis</i>	9794	2	48	109	66	223	223
DIPTERES									
	<i>Athericidae</i>		838				1	1	1
	<i>Chironomidae</i>		807	1	18	2	8	28	28
	<i>Empididae</i>		831		1			1	1
	<i>Limoniidae</i>		757		5	1	1	7	7
	<i>Psychodidae</i>		783		6		1	7	7
	<i>Simuliidae</i>		801		11	1	2	14	14
	<i>Tipulidae</i>		753		4			4	4
MOLLUSQUES									
				2					
BIVALVES									
			3468						
	<i>Sphaeriidae</i>	<i>Pisidium</i>	1043			1		1	1
VERS ET AUTRES INVERTEBRES									
OLIGOCHETES									
			933	1	20	3	4	27	27
NEMATHELMINTHES (présence)									
			3111		p			p	p
Effectif total :					156	122	99	377	377
Variété taxonomique genre :					12	9	9	15	15

3. Résultats complémentaires et interprétations :

Le ruisseau des Gravelles, sur cette station aval, est comme à l'amont un cours d'eau à forte pente (≈30%). Son lit est composé en majeure partie par la roche-mère et par de gros blocs. Les vitesses de courant sont donc élevées et la lame d'eau réduite. Quelques habitats végétaux existent néanmoins : des algues sont présentes sur la partie amont de la station. Le lit majeur est constitué de forêt de résineux et de feuillus.

La faune invertébrée est donc adaptée à ces conditions difficiles et les effectifs sont très réduits. Les larves retrouvées sont majoritairement :

- Rhéophiles (ex : *Rhyacophila*, *Blephariceridae*),
- Très tolérantes vis-à-vis de la qualité des habitats,
- Caractéristique d'un milieu oligotrophe à très faible charge organique.



Degré de trophie et de saprobie de la station Gravelles aval selon les invertébrés inventoriés

Comme sur la station Gravelles amont, les métriques liées à l'I₂M₂ tendent à confirmer ces observations. En effet, les scores pour les métriques dépendantes ou en grande partie dépendantes de l'hétérogénéité et la stabilité de l'habitat (Shannon, polyvoltinisme, ASPT, richesse) sont très faibles. Le faible résultat pour l'ASPT exprime surtout la très faible présence de taxons polluosensibles, probablement toujours en raison des conditions de vie difficiles dans ce cours d'eau.

Comme sur la station Gravelles amont, l'indice I₂M₂ est moyen (classe de qualité conforme à la DCE) en raison d'un très bon score pour l'ovoviviparité qui témoignerait d'une excellente qualité d'eau.

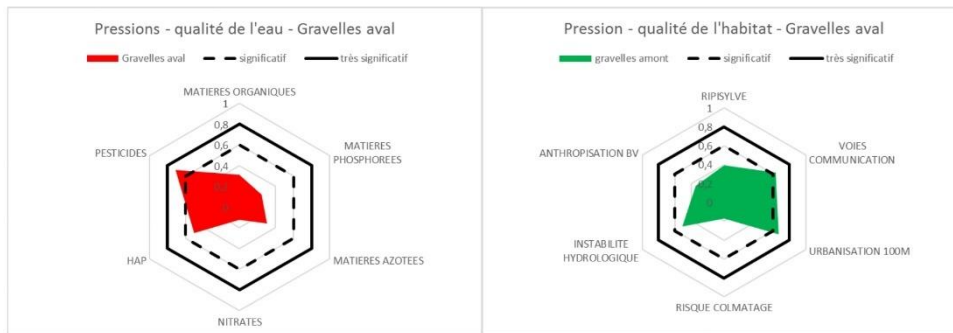
Shannon*	Polyvoltinisme*	Ovoviviparité*	ASPT*	Richesse
0,2718	0,2167	0,8749	0,1551	0

NB : classes de couleur hiérarchiques pour les variables : rouge [0-0,2], orange [0,2 – 0,4], jaune [0,4 – 0,6], vert [0,6 – 0,8], bleu >0,8.

Variables associées à l'I₂M₂ pour la station Gravelles aval

L'outil de diagnostic, couplé à l'I₂M₂, amène des précisions sur les contraintes subies par le cours d'eau sur cette station. On considérera ici, pour chacune des variables étudiées (pesticides, HAP, nitrates, urbanisation, etc), qu'un score de 0,6 est significatif et qu'un score de 0,8 est très significatif.

Cet outil indique ainsi de faibles pressions liées à la qualité de l'eau (potentiellement des pesticides) et d'éventuelles pressions liées à l'urbanisation du lit majeur et aux voies de communication traversant le lit mineur.



Diagrammes radars issus de l'outil de diagnostic lié à l'I₂M₂ (v1.0.1)

En conclusion, la station Gravelles aval abrite une faune invertébrée quasi identique à la station Gravelles amont ; elle est faiblement diversifiée et caractéristique d'un milieu oligotrophe fortement contraint par la pente, les vitesses de courant et la faible hétérogénéité des habitats. La qualité de l'eau semble excellente malgré des effectifs réduits.

*ASPT : Average Score Per Taxon, score traduisant la polluosensibilité des taxons présents, très faible en cas d'altération de l'habitat.

*ovoviviparité : stratégie de reproduction qui maximise la survie au stade embryonnaire, très fréquente en cas faible qualité d'eau.

*polyvoltinisme : concerne les taxons à cycle court, fréquents en cas faible qualité d'eau et/ou d'habitats instables.

*Shannon : indice de diversité et d'équitabilité, traduit l'équilibre de la population et l'hétérogénéité et la stabilité de l'habitat.

LAEPS

Laboratoire d'Analyses
Environnementales
des Pays de Savoie

53 rue du Busard des Roseaux - 74130 Bonneville
Tel : 04 50 25 60 88 - Fax : 04 50 25 66 12
www.laboratoire-laeps.fr

RAPPORT D'ESSAI N°19-4779

Client :

AMÉTEN
80 avenue Jean Jaurès
38320 EYBENS

A l'attention de : Duclot Isabelle

ESSAI REALISE	METHODE D'ESSAI	OBJET SOUMIS A L'ESSAI
IBG-DCE + I ₂ M ₂	NF T 90-333 : Prélèvement des macro-invertébrés aquatiques en rivières peu profondes XP T 90-388 : Traitement au laboratoire d'échantillons contenant des macro-invertébrés de cours d'eau NF T 90-350 : Détermination de l'indice biologique global normalisé (IBGN)	Macro Invertébrés Benthiques

Références de l'échantillon :

Code étude	IB AMETEN COURCHEVEL 2019
Code station	Gravelles amont
Cours d'eau	Ruisseau des Gravelles
Commune	St Bon Tarentaise (73)
Date de prélèvement	05/09/19
Date d'analyse	09/10/19
Opérateur(s)	C. PERRIER

RESULTATS (selon l'arrêté du 25/01/2010 modifié par l'arrêté du 27/07/2018)

NBS021115 - calcul fait le 25/02/2015 modifié par l'ajout du 27/02/2015				
IBGN équivalent (phases A+B - NF T 90-350)			13/20	
Taxon et groupe indicateur			Perlodidae - 9/9	
Diversité (nombre de taxons A+B et classe associée)			13 - 5/14	
I2M2 (v1.0.5)			0.3802	
Etat écologique			Moyen	
Valeurs inférieures limites des classes d'état, exprimées en EQR pour l'I2M2				
HER 2 : Alpes internes TP2				
Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
0,665	0,46	0,306	0,153	<0,153

Le rapport d'essai ne concerne que les objets soumis à l'essai.
La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.
Les données concernant la réception, la conservation, le traitement analytique de l'échantillon et les incertitudes de mesures
sont disponibles au laboratoire.

Date d'édition : 10 octobre 2019
Rédacteur : C. Perrier

Page 1 sur 5

1. Informations générales sur l'échantillonnage

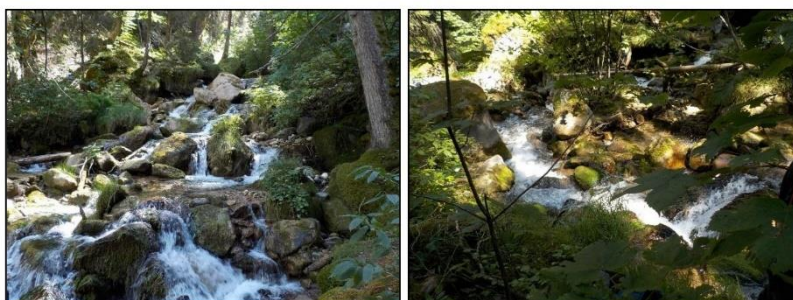
a. Localisation



Localisation de la zone de prélèvement IBG (données ©IGN).

Finalité de la station	Coordonnées amont (L 93)	Coordonnées aval (L 93)	Altitude (amont/aval)
Site comparatif – amont projet	X : 985 072 m Y : 6 487 279 m	X : 985 081 m Y : 6 487 324 m	1290/1275 m

b. Conditions environnementales



Vue vers l'amont (à gauche) et l'aval (à droite) de la zone de prélèvement

Hydrologie antérieure (7465) ☐ 0-inconnue ☒ 1-débit stable ☐ 2-événement modéré ☐ 3-événement important ☐ 4-événement exceptionnel	Hydrologie apparente (1726) ☐ 1-pas d'eau ☐ 2-flaques ☒ 3-basses eaux ☐ 4-moyennes eaux ☐ 5-lit plein	Ombrage (1427) ☐ 1->90% ☐ 2-50-90% ☒ 3-10-50% ☐ 4-<10%
Rive droite (5469) 1 ☒ 2 ☒ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☐ 11 ☐	Lit majeur à 20m 1-Feuillus 2-Résineux 3-Zone humide 4-Friche 5-Prairie 6-Culture 7-Espace vert, jardin 8-Canal 9-Plan d'eau 10-Surface imperméabilisée 11-Autres :	Rive gauche (5468) 1 ☒ 2 ☒ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☐ 11 ☐
Ripisylve (579) ☒ 1-arborée >7m ☐ 2-arbustive 2-7m ☐ 3-herbacée <2m	Berges 1-naturelle 2-enrochement 3-artificielle fermée (béton, palplanches, etc)	Importance ripisylve (1415) ☐ 1-absente ☐ 2-faible ☒ 3-importante
Couleur de l'eau (1428) ☒ 1-incolore ☐ 2-colorée léger ☐ 3-très colorée	Limpidité (1422) ☒ 1-limpide ☐ 2-trouble léger ☐ 3-trouble	
Visibilité du fond (5473) ☒ 1-bonne ☐ 2-moyenne ☐ 3-faible ☐ 4-non visible		
Colmatage (56) ☒ 1-absent ☐ 2-sables ☐ 3-vases ☐ 4-sédiments fins ☐ 5-formations biologiques ☐ 6-débris végétaux grossiers ☐ 7-litières ☐ 8-dépôts incrustants ☐ 9-autres :		
Intensité du colmatage (469) ☒ 0-absence ☐ 1-très léger ☐ 2-léger ☐ 3-moyen ☐ 4-important ☐ 5-complet		

c. Caractéristiques de l'échantillonnage

- N° du filet Surber : *CF1* Etat : *bon* Largeurs (Lm/Lpb) : 5,7 / 12 m
- N° du tamis : *TA500* Etat : *bon* Longueur : 51 m
- Nombre de flacons : 3
- Conservateur : *Ethanol 90 %*

Schéma de la station :

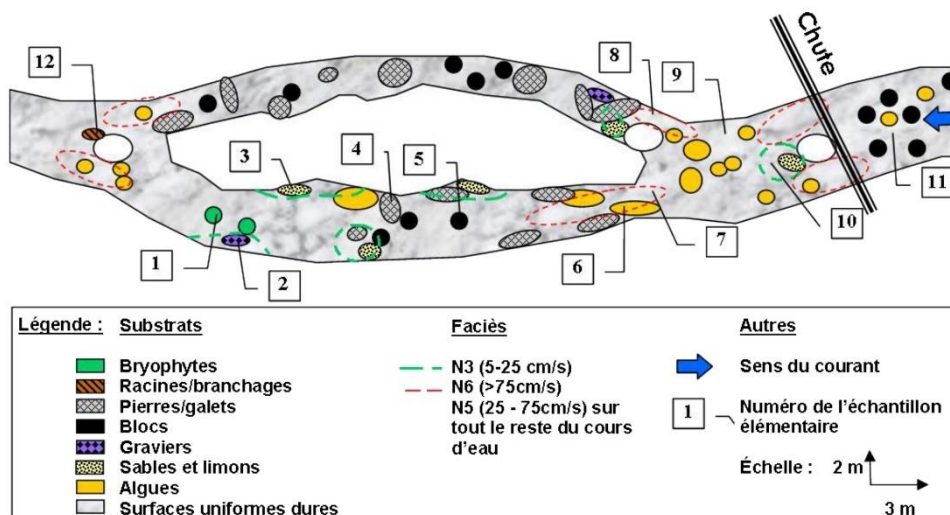


Tableau d'échantillonnage :

Substrats			Classes de Vitesses							
			N6 (>75 cm/s) Rapide		N5 (25 à 75 cm/s) Moyenne		N3 (5 à 25 cm/s) Lente		N1 (0 à 5 cm/s) Nulle	
Nature	% estimé	D / M / MNR / P	Prés (+)	N° Prél.	Prés (+)	N° Prél.	Prés (+)	N°Prél.	Prés (+)	N°Prél.
S1/Bryophytes	1	M			+	A - 1				
S2/Spermaphytes immergés (hydrophytes)										
S3/Débris organiques grossiers (litières)										
S28/Racines, branchages	1	M			+	A - 12				
S24/Pierres et galets (25 à 250mm)	15	D	++		+++	B - 4	+			
S30/Blocs facilement déplaçables (>250mm)	5	D	++		+++	B - 5	+			
S9/Graviers (2,5 à 25mm)	1	M					+	A - 2		
S10/Spermaphytes émergents (hélophytes)										
S11/Vases (<0,1mm)										
S25/Sables et limons (<2mm)	2	M					+	A - 3		
S18/Algues, bactéries, champignons	10	D	+++	B - 6	++		+			
S29/Surfaces uniformes dures (Dalle, argiles, blocs non déplaçables)	65	D	+++	B - 7 C - 8	++	C - 9 C - 11	+	C - 10		
Total %	100									

A, B ou C : phase à laquelle appartient le prélèvement
 1 à 12 : numéro d'ordre de l'échantillon élémentaire prélevé
 + à +++ : répartition hiérarchique des substrats dans les classes de vitesses
 h : prélèvement au haveneau
 Commentaires sur les prélèvements : néant.

2. Phase laboratoire

a- traitement des échantillons

Pré-traitement : élutriation | Grossissement sur les petits tamis : x6 | Grossissement max.
détermination : x80

b- Liste faunistique

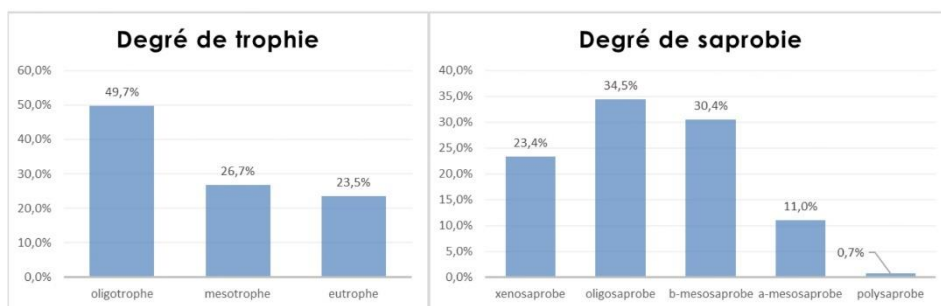
Insectes	Famille	Genre	Sandre	GI	A	B	C	Effectif genre	Effectif total
PLECOPTERES									
	<i>Nemouridae</i>	<i>Protonemura</i>	46	6	119	23		142	142
	<i>Perlidae</i>	<i>Isonychia</i>	140	9	4			4	
	<i>Perlidae</i>	<i>Perlodes</i>	150	9	1			1	
	<i>Perlidae</i>		127	9					5
TRICHOPTERES									
	<i>Rhyacophilidae</i>	<i>Rhyacophila lato sensu</i>	183	4	19	2	1	22	22
EPHEMEROPTERES									
	<i>Baetidae</i>	<i>Baetis</i>	9794	2	158	182	28	368	368
DIPTERES									
	<i>Blephariceridae</i>		747			2	1	3	3
	<i>Chironomidae</i>		807	1	39	12	3	54	54
	<i>Dixidae</i>		793		1			1	1
	<i>Empididae</i>		831		1	2		3	3
	<i>Limoniidae</i>		757		2	5		7	7
	<i>Psychodidae</i>		783		3	1		4	4
	<i>Tipulidae</i>		753		4	1		5	5
VERS ET AUTRES INVERTEBRES									
OLIGOCHETES			933		31	6		37	37
NEMATHELMINTHES (présence)			3111		p	p		p	p
Effectif total :					383	237	33	652	652
Variété taxonomique genre :					13	11	4	11	13

3. Résultats complémentaires et interprétations :

Le ruisseau des Gravelles, sur cette station amont, est un cours d'eau à forte pente. Son lit est composé en grande partie par la roche-mère sur laquelle s'écoule des vitesses de courant élevées et une lame d'eau réduite. Quelques habitats végétaux existent néanmoins : des bryophytes et des algues. Le lit majeur est constitué de forêt de résineux et de feuillus.

La faune invertébrée est en conséquence adaptée à ces conditions difficiles et les effectifs sont très réduits, les larves retrouvées sont majoritairement :

- Rhéophiles (ex : *Rhyacophila*, *Blephariceridae*),
- Très tolérantes vis-à-vis de la qualité des habitats,
- Caractéristique d'un milieu oligotrophe à très faible charge organique.



Degré de trophie et de saprobie de la station Gravelles amont selon les invertébrés inventoriés

Les métriques liées à l'indice I2M2 tendent à confirmer ces observations. En effet, les scores pour les métriques dépendantes ou en grande partie dépendantes de l'hétérogénéité et la stabilité de l'habitat (Shannon, polyvoltinisme, ASPT, richesse) sont très faibles. Le résultat pour l'ASPT exprime surtout la très faible présence de taxons polluosensibles, probablement toutefois en raison des conditions de vie difficiles dans ce cours d'eau.

L'indice I2M2 est néanmoins moyen (classe de qualité conforme à la DCE) en raison d'un bon score pour l'ovoviviparité, ce qui témoignerait d'une excellente qualité d'eau.

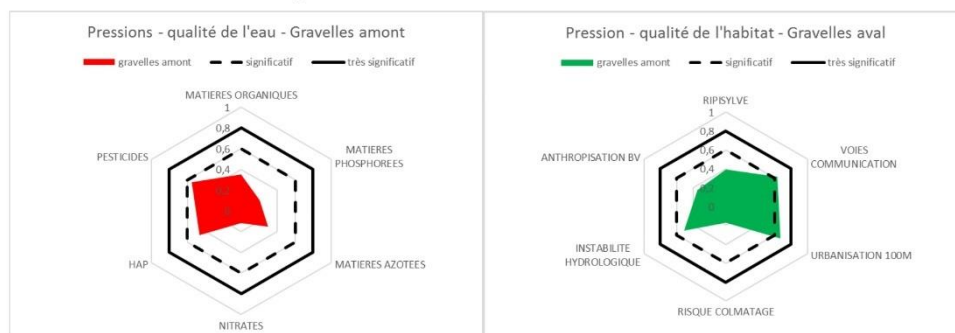
Shannon*	Polyvoltinisme*	Ovoviviparité*	ASPT*	Richesse
0,1821	0,3934	0,961	0	0

NB : classes de couleur hiérarchiques pour les variables : rouge [0-0,2], orange [0,2 – 0,4], jaune [0,4 – 0,6], vert [0,6 – 0,8], bleu >0,8.

Variables associées à l'I2M2 pour la station Gravelles amont

L'outil de diagnostic, couplé à l'I2M2, amène des précisions sur les contraintes subies par le cours d'eau sur cette station. On considérera ici, pour chacune des variables étudiées (pesticides, HAP, nitrates, urbanisation, etc), qu'un score de 0,6 est significatif et qu'un score de 0,8 est très significatif.

Cet outil indique également peu de pressions liées à la qualité de l'eau et de potentielles pressions liées à l'urbanisation du lit majeur et aux voies de communication traversant le lit mineur.



Diagrammes radars issus de l'outil de diagnostic lié à l'I2M2 (v1.0.1)

En conclusion, la station Gravelles amont abrite une faune invertébrée faiblement diversifiée, caractéristique d'un milieu oligotrophe fortement contraint par la pente, les vitesses de courant et la faible hétérogénéité des habitats. La qualité de l'eau semble excellente malgré des effectifs réduits.

*ASPT : Average Score Per Taxon, score traduisant la polluosensibilité des taxons présents, très faible en cas d'altération de l'habitat.

*ovoviviparité : stratégie de reproduction qui maximise la survie au stade embryonnaire, très fréquente en cas faible qualité d'eau.

*polyvoltinisme : concerne les taxons à cycle court, fréquents en cas faible qualité d'eau et/ou d'habitats instables.

*Shannon : indice de diversité et d'équitabilité, traduit l'équilibre de la population et l'hétérogénéité et la stabilité de l'habitat.

LAEPS

Laboratoire d'Analyses
Environnementales
des Pays de Savoie

53 rue du Busard des Roseaux - 74130 Bonneville
Tel : 04 50 25 60 88 - Fax : 04 50 25 66 12
www.laboratoire-laeps.fr

Client :

AMÉTEN
80 avenue Jean Jaurès
38320 EYBENS

À l'attention de : Duclot Isabelle

RAPPORT D'ESSAI N°19-4782

ESSAI REALISE	METHODE D'ESSAI	OBJET SOUMIS A L'ESSAI
IBG-DCE + I ₂ M ₂	NF T 90-333 : Prélèvement des macro-invertébrés aquatiques en rivières peu profondes XP T 90-388 : Traitement au laboratoire d'échantillons contenant des macro-invertébrés de cours d'eau NF T 90-350 : Détermination de l'indice biologique global normalisé (IBGN)	Macro Invertébrés Benthiques

Références de l'échantillon :

Code étude	IB AMETEN COURCHEVEL 2019
Code station	Montgellaz aval
Cours d'eau	Ruisseau de Montgellaz
Commune	St Bon Tarentaise (73)
Date de prélèvement	05/09/19
Date d'analyse	16 et 20/09/19
Opérateur(s)	C. PERRIER

RESULTATS (selon l'arrêté du 25/01/2010 modifié par l'arrêté du 27/07/2018)				
IBGN équivalent (phases A+B · NF T 90-350)			10/20	
Taxon et groupe indicateur			Nemouridae – 6/9	
Diversité (nombre de taxons A+B et classe associée)			15 – 5/14	
I ₂ M ₂ (v1.0.5)			0,5226	
Etat écologique			Bon	
Valeurs inférieures limites des classes d'état, exprimées en EQR pour l'I ₂ M ₂ HER 2 : Alpes internes TP2				
Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
0,665	0,46	0,306	0,153	<0,153

Le rapport d'essai ne concerne que les objets soumis à l'essai.
La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.
Les données concernant la réception, la conservation, le traitement analytique de l'échantillon et les incertitudes de mesures
sont disponibles au laboratoire.

Date d'édition : 10 octobre 2019
Rédacteur : C. Perrier

Page 1 sur 5

1. Informations générales sur l'échantillonnage

a. Localisation



Localisation de la zone de prélèvement IBG (données ©IGN).

Finalité de la station	Coordonnées amont (L 93)	Coordonnées aval (L 93)	Altitude (amont/aval)
Site comparatif – aval projet	X : 984 902 m Y : 6 488 716 m	X : 984 894 m Y : 6 488 749 m	847/837 m

b. Conditions environnementales



Vue vers l'amont (à gauche) et l'aval (à droite) de la zone de prélèvement

Hydrologie antérieure (7465) ☐ 0-inconnue ☒ 1-débit stable ☐ 2-événement modéré ☐ 3-événement important ☐ 4-événement exceptionnel	Hydrologie apparente (1726) ☐ 1-pas d'eau ☐ 2-flaques ☒ 3-basses eaux ☐ 4-moyennes eaux ☐ 5-lit plein	Ombfrage (1427) ☐ 1->90% ☒ 2-50-90% ☐ 3-10-50% ☐ 4-<10%
Rive droite (5469) 1 ☒ 2 ☒ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☐ 11 ☐	Lit majeur à 20m 1-Feuillus 2-Résineux 3-Zone humide 4-Friche 5-Prairie 6-Culture 7-Espace vert, jardin 8-Canal 9-Plan d'eau 10-Surface imperméabilisée 11-Autres :	Rive gauche (5468) 1 ☒ 2 ☒ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☐ 11 ☐
Ripisylve (579) ☒ 1-arborée >7m ☐ 2-arbustive 2-7m ☐ 3-herbacée <2m		Importance ripisylve (1415) ☐ 1-absente ☐ 2-faible ☒ 3-importante
Rive droite (7621) ☒ ☐ ☐		Berges 1-naturelle 2-enrochement 3-artificielle fermée (béton, palplanches, etc) ☒ ☐ ☐
Couleur de l'eau (1428) ☒ 1-incolore ☐ 2-colorée léger ☐ 3-très colorée		Limpidité (1422) ☒ 1-limpide ☐ 2-trouble léger ☐ 3-trouble
Visibilité du fond (5473) ☒ 1-bonne ☐ 2-moyenne ☐ 3-faible ☐ 4-non visible		
Colmatage (56) ☒ 1-absent ☐ 2-sables ☐ 3-vases ☐ 4-sédiments fins ☐ 5-formations biologiques ☐ 6-débris végétaux grossiers ☐ 7-litières ☐ 8-dépôts incrustants ☐ 9-autres :		
Intensité du colmatage (469) ☒ 0-absence ☐ 1-très léger ☐ 2-léger ☐ 3-moyen ☐ 4-important ☐ 5-complet		

c. Caractéristiques de l'échantillonnage

- N° du filet Surber : *CF1* Etat : *bon* Largeurs (Lm/Lpb) : 2,5 / 4 m
- N° du tamis : *TA500* Etat : *bon* Longueur : 45 m
- Nombre de flacons : 3
- Conservateur : *Ethanol 90 %*

Schéma de la station :

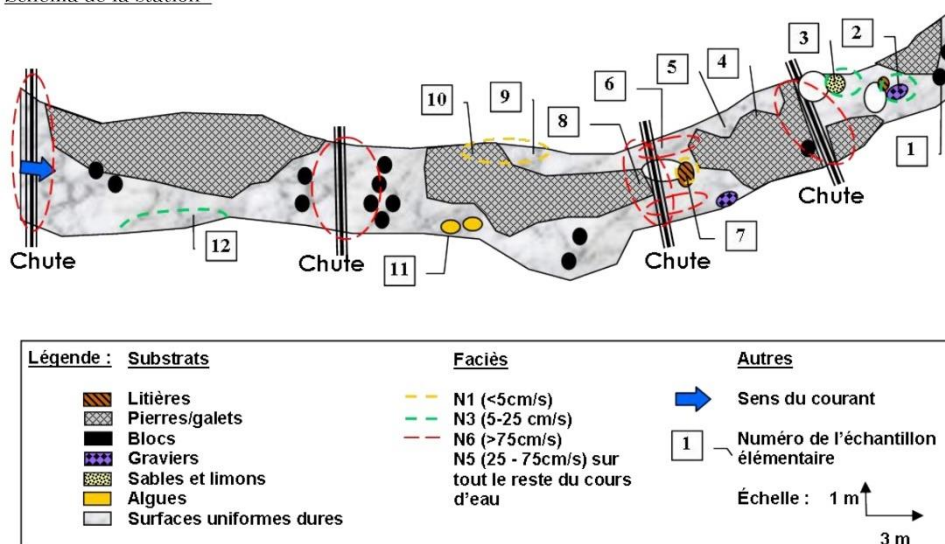


Tableau d'échantillonnage :

Substrats			Classes de Vitesses							
			N6 (>75 cm/s) Rapide		N5 (25 à 75 cm/s) Moyenne		N3 (5 à 25 cm/s) Lente		N1 (0 à 5 cm/s) Nulle	
Nature	% estimé	D / M / MNR / P	Prés (+)	N° Prél.	Prés (+)	N° Prél.	Prés (+)	N° Prél.	Prés (+)	N° Prél.
S1/Bryophytes										
S2/Spermaphytes immergés (hydrophytes)										
S3/Débris organiques grossiers (litières)	1	M							+	A - 7
S28/Racines, branchages										
S24/Pierres et galets (25 à 250mm)	45	D	+++	C - 8	++++	B - 4	+		++	C - 10
S30/Blocs facilement déplaçables (>250mm)	5	D	++		+++	B - 1			+	
S9/Graviers (2,5 à 25mm)	1	M					+	A - 2		
S10/Spermaphytes émergents (hélophytes)										
S11/Vases (<0,1mm)										
S25/Sables et limons (<2mm)	1	M					+	A - 3		
S18/Algues, bactéries, champignons	1	M			+	A - 11				
S29/Surfaces uniformes dures (Dalle, argiles, blocs non déplaçables)	46	D	++++	B - 6	+++	B - 5	++	C - 12	+	C - 9
Total %	100									

A, B ou C : phase à laquelle appartient le prélèvement
 1 à 12 : numéro d'ordre de l'échantillon élémentaire prélevé
 + à ++++ : répartition hiérarchique des substrats dans les classes de vitesses
 h : prélèvement au haveneau
 Commentaires sur les prélèvements : néant.

2. Phase laboratoire

a- traitement des échantillons

Pré-traitement : élutriation | Grossissement sur les petits tamis : x6 | Grossissement max.
détermination : x80

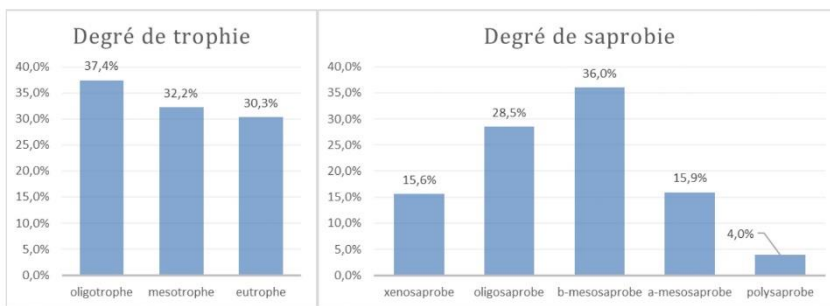
b- Liste faunistique

Insectes	Famille	Genre	Sandre	GI	A	B	C	Effectif genre	Effectif total
PLECOPTERES									
	<i>Leuctridae</i>	<i>Leuctra</i>	69	7			1	1	1
	<i>Nemouridae</i>	<i>Nemurella</i>	44	6		1	1	2	
	<i>Nemouridae</i>	<i>Protonemura</i>	46	6	45	12	18	75	
	<i>Nemouridae</i>		20	6					77
	<i>Perlidae</i>	<i>Isoperla</i>	140	9	1	1	1	3	3
TRICHOPTERES									
	<i>Limnephilidae</i>	<i>sous-fam. Limnephilinae</i>	3163	3	23		7	30	30
	<i>Odontoceridae</i>	<i>Odontocerum</i>	339	8	1		1	2	2
	<i>Rhyacophilidae</i>	<i>Rhyacophila lato sensu</i>	183	4	6	2	4	12	12
EPHEMEROPTERES									
	<i>Baetidae</i>	<i>Baetis</i>	9794	2	112	91	267	470	470
COLEOPTERES									
	<i>Elmidae</i>	<i>Elmis</i>	618	2	1			1	1
DIPTERES									
	<i>Chironomidae</i>		807	1	73	4	12	89	89
	<i>Empididae</i>		831		3	2	1	6	6
	<i>Limoniidae</i>		757		4		1	5	5
	<i>Simuliidae</i>		801		2	9	5	16	16
	<i>Tipulidae</i>		753		1			1	1
AUTRES CRUSTACES									
	<i>Ostracodes</i>		3170		p	p	p	p	
MOLLUSQUES									
			2						
GASTEROPODES									
	<i>Planorbidae</i>		1009		1			1	1
VERS ET AUTRES INVERTEBRES									
TRICLADES									
			1054						
	<i>Dugesiiidae</i>		1055				2	2	2
OLIGOCHETES									
			933	1	106	1	16	123	123
NEMATHELMINTHES (présence)									
			3111		p	p	p	p	p
Effectif total :					381	125	339	840	840
Variété taxonomique genre :					16	11	16	19	17

3. Résultats complémentaires et interprétations :

Le ruisseau de Montgellaz sur cette station aval, est un toujours un petit torrent à forte pente, s'écoulant sur un substrat presque exclusivement minéral (roche-mère calcaire, gros blocs et pierres). Cet habitat est faiblement biogène car il offre peu de refuges pour la faune aquatique. Néanmoins, des algues et des litières sont présentes sur la station et constituent des habitats un peu plus favorables aux invertébrés aquatiques. Les vitesses de courant sont plus diversifiées qu'à l'amont. Le lit majeur est constitué par une forêt de résineux et de quelques feuillus.

La liste faunistique est en conséquence réduite, seuls les taxons adaptés à ce type de milieu peuvent s'y développer. On y retrouve, comme à l'amont des taxons rhéophiles, tolérants quant à la qualité de l'habitat, et caractéristiques d'un milieu oligotrophe à faible charge organique. Les larves polluosensibles sont un peu plus nombreuses qu'en amont et indiqueraient des habitats plus favorables et notamment plus stables.



Degré de trophie et de saprobie de la station Montgellaz aval selon les invertébrés inventoriés

Les métriques calculées pour l'I2M2 tendent à confirmer ces observations : en effet, les scores pour les métriques dépendantes de l'hétérogénéité et la stabilité de l'habitat (Shannon, richesse) sont très faibles. Le résultat pour le polyvoltinisme est moyen et indique un milieu un peu plus stable qu'en amont. L'ASPT est bien meilleur que sur la station amont en raison de la présence de 7 taxons polluosensibles, contre 3 en amont. L'indice I2M2 est par conséquent meilleur sur cette station, il est classé en bon état écologique selon l'arrêté du 27 juillet 2018 relatif à l'évaluation de la qualité des eaux superficielles.

Shannon*	Polyvoltinisme*	Ovoviviparité*	ASPT*	Richesse
0,3546	0,4627	0,9966	0,6017	0

NB : classes de couleur hiérarchiques pour les variables : rouge [0-0,2], orange [0,2-0,4], jaune [0,4-0,6], vert [0,6-0,8], bleu >0,8.

Variables associées à l'I2M2 pour la station Montgellaz aval

L'outil de diagnostic, couplé à l'I2M2, amène des précisions sur les contraintes subies par le cours d'eau sur cette station. On considérera ici, pour chacune des variables étudiées (pesticides, HAP, nitrates, urbanisation, etc), qu'un score de 0,6 est significatif et qu'un score de 0,8 est très significatif. Cet outil indique ainsi une potentielle faible pression liée aux pesticides et d'éventuelles pressions liées à l'urbanisation du lit majeur et aux voies de communication traversant le lit mineur



Diagrammes radars issus de l'outil de diagnostic lié à l'I2M2 (v1.0.1)

En conclusion, la station Montgellaz aval abrite une faune invertébrée faiblement diversifiée et caractéristique d'un milieu oligotrophe fortement contraint par la pente, les vitesses de courant et la très faible hétérogénéité des habitats. La qualité de l'eau semble excellente malgré des effectifs réduits.

*ASPT : Average Score Per Taxon, score traduisant la polluosensibilité des taxons présents, très faible en cas d'altération de l'habitat.

*ovoviviparité : stratégie de reproduction qui maximise la survie au stade embryonnaire, très fréquente en cas faible qualité d'eau.

*polyvoltinisme : concerne les taxons à cycle court, fréquents en cas faible qualité d'eau et/ou d'habitats instables.

*Shannon : indice de diversité et d'équité, traduit l'équilibre de la population et l'hétérogénéité et la stabilité de l'habitat.

LAEPS

Laboratoire d'Analyses
Environnementales
des Pays de Savoie

53 rue du Busard des Roseaux - 74130 Bonneville
Tel : 04 50 25 60 88 - Fax : 04 50 25 66 12
www.laboratoire-laeps.fr

Client :

AMÉTEN
80 avenue Jean Jaurès
38320 EYBENS

A l'attention de : Duclot Isabelle

RAPPORT D'ESSAI N°19-4781

ESSAI REALISE	METHODE D'ESSAI	OBJET SOUMIS A L'ESSAI
IBG-DCE + I ₂ M ₂	NF T 90-333 : Prélèvement des macro-invertébrés aquatiques en rivières peu profondes XP T 90-388 : Traitement au laboratoire d'échantillons contenant des macro-invertébrés de cours d'eau NF T 90-350 : Détermination de l'indice biologique global normalisé (IBGN)	Macro Invertébrés Benthiques

Références de l'échantillon :

Code étude	IB AMETEN COURCHEVEL 2019
Code station	Montgellaz amont
Cours d'eau	Ruisseau de Montgellaz
Commune	St Bon Tarentaise (73)
Date de prélèvement	05/09/19
Date d'analyse	16 et 20/09/19
Opérateur(s)	C. PERRIER

RESULTATS (selon l'arrêté du 25/01/2010 modifié par l'arrêté du 27/07/2018)				
IBGN équivalent (phases A+B · NF T 90-350)			10/20	
Taxon et groupe indicateur			Nemouridae – 6/9	
Diversité (nombre de taxons A+B et classe associée)			14 – 5/14	
I ₂ M ₂ (v1.0.5)			0,3568	
Etat écologique			Moyen	
Valeurs inférieures limites des classes d'état, exprimées en EQR pour l'I ₂ M ₂ HER 2 : Alpes internes TP2				
Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
0,665	0,46	0,306	0,153	<0,153

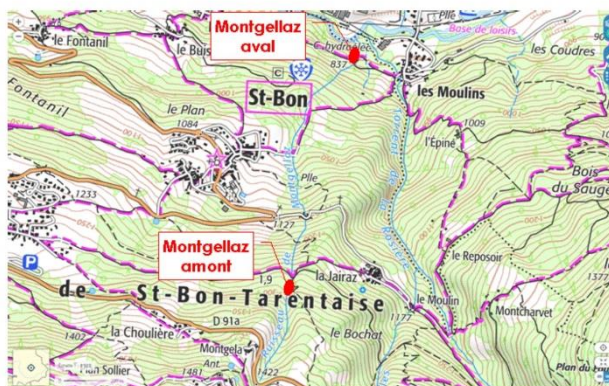
Le rapport d'essai ne concerne que les objets soumis à l'essai.
La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.
Les données concernant la réception, la conservation, le traitement analytique de l'échantillon et les incertitudes de mesures
sont disponibles au laboratoire.

Date d'édition : 10 octobre 2019
Rédacteur : C. Perrier

Page 1 sur 5

1. Informations générales sur l'échantillonnage

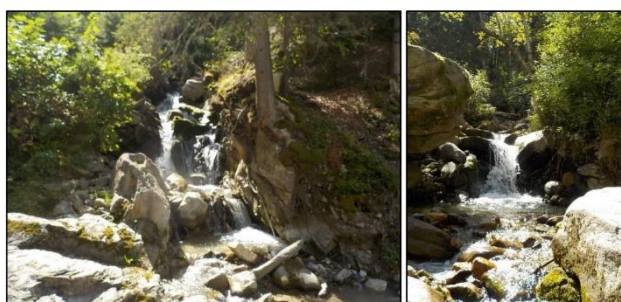
a. Localisation



Localisation de la zone de prélèvement IBG (données ©IGN).

Finalité de la station	Coordonnées amont (L 93)	Coordonnées aval (L 93)	Altitude (amont/aval)
Site comparatif – amont projet	X : 984 636 m Y : 6 487 667 m	X : 984 652 m Y : 6 487 692 m	1292/1284 m

b. Conditions environnementales



Vue vers l'amont (à gauche) et l'aval (à droite) de la zone de prélèvement

Hydrologie antérieure (7465) ☐ 0-inconnue ☒ 1-débit stable ☐ 2-événement modéré ☐ 3-événement important ☐ 4-événement exceptionnel	Hydrologie apparente (1726) ☐ 1-pas d'eau ☐ 2-flaques ☒ 3-basses eaux ☐ 4-moyennes eaux ☐ 5-lit plein	Ombrage (1427) ☐ 1->90% ☐ 2-50-90% ☒ 3-10-50% ☐ 4-<10%
Rive droite (5469) 1 ☒ 2 ☒ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☐ 11 ☐	Lit majeur à 20m 1-Feuillus 2-Résineux 3-Zone humide 4-Friche 5-Prairie 6-Culture 7-Espace vert, jardin 8-Canal 9-Plan d'eau 10-Surface imperméabilisée 11-Autres :	Rive gauche (5468) 1 ☒ 2 ☒ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☐ 11 ☐
Ripisylve (579) ☒ 1-arborée >7m ☐ 2-arbustive 2-7m ☐ 3-herbacée <2m		Importance ripisylve (1415) ☐ 1-absente ☐ 2-faible ☒ 3-importante
Rive droite (7621) ☒ ☐ ☐		Berges 1-naturelle 2-enrochement 3-artificielle fermée (béton, palplanches, etc)
Couleur de l'eau (1428) ☒ 1-incolore ☐ 2-colorée léger ☐ 3-très colorée		Limpidité (1422) ☒ 1-limpide ☐ 2-trouble léger ☐ 3-trouble
Visibilité du fond (5473) ☒ 1-bonne ☐ 2-moyenne ☐ 3-faible ☐ 4-non visible		
Colmatage (56) ☒ 1-absent ☐ 2-sables ☐ 3-vases ☐ 4-sédiments fins ☐ 5-formations biologiques ☐ 6-débris végétaux grossiers ☐ 7-litières ☐ 8-dépôts incrustants ☐ 9-autres :		
Intensité du colmatage (469) ☒ 0-absence ☐ 1-très léger ☐ 2-léger ☐ 3-moyen ☐ 4-important ☐ 5-complet		

c. Caractéristiques de l'échantillonnage

- N° du filet Surber : *CF1* Etat : *bon* Largeurs (Lm/Lpb) : 2,1 / 5 m
- N° du tamis : *TA500* Etat : *bon* Longueur : 37 m
- Nombre de flacons : 3
- Conservateur : *Ethanol 90 %*

Schéma de la station :

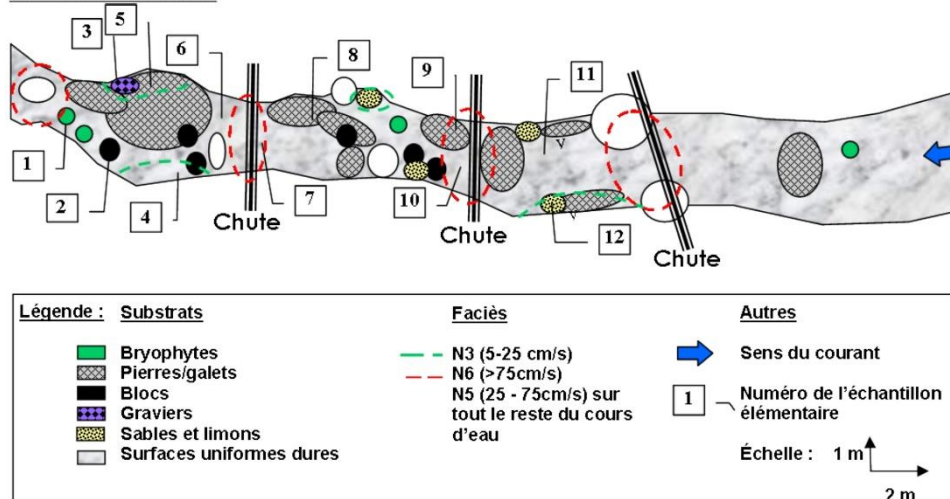


Tableau d'échantillonnage :

Substrats			Classes de Vitesses							
			N6 (>75 cm/s) Rapide		N5 (25 à 75 cm/s) Moyenne		N3 (5 à 25 cm/s) Lente		N1 (0 à 5 cm/s) Nulle	
Nature	% estimé	D / M / MNR / P	Prés (+)	N° Prél.	Prés (+)	N° Prél.	Prés (+)	N° Prél.	Prés (+)	N° Prél.
S1/Bryophytes	1	M			+	A - 1				
S2/Spermaphytes immergés (hydrophytes)										
S3/Débris organiques grossiers (litières)										
S28/Racines, branchages										
S24/Pierres et galets (25 à 250mm)	33	D	++	B - 9	+++	B - 8	+	C - 5		
S30/Blocs facilement déplaçables (>250mm)	3	M			++	A - 2	+			
S9/Graviers (2,5 à 25mm)	1	M					+	A - 3		
S10/Spermaphytes émergents (hélophytes)										
S11/Vases (<0,1mm)										
S25/Sables et limons (<2mm)	2	M					+	A - 12		
S18/Algues, bactéries, champignons		P								
S29/Surfaces uniformes dures (Dalle, argiles, blocs non déplaçables)	60	D	+++	B - 10 C - 7	++	B - 11 C - 6	+	C - 4		
Total %	100									

A, B ou C : phase à laquelle appartient le prélèvement
 1 à 12 : numéro d'ordre de l'échantillon élémentaire prélevé
 + à +++ : répartition hiérarchique des substrats dans les classes de vitesses
 h : prélèvement au haveneau
 Commentaires sur les prélèvements : néant.

2. Phase laboratoire

a- traitement des échantillons

Pré-traitement : élutriation | Grossissement sur les petits tamis : x6 | Grossissement max.
détermination : x80

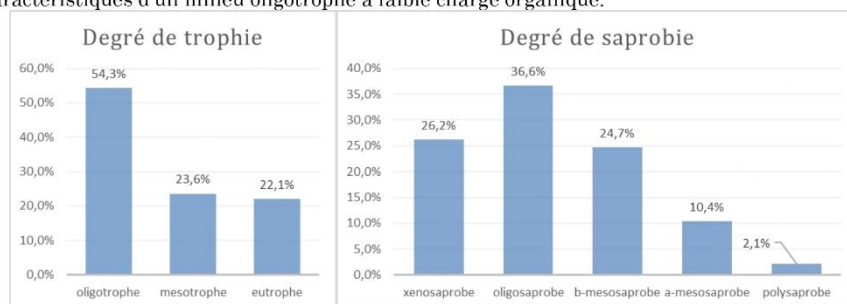
b- Liste faunistique

Insectes	Famille	Genre	Sandre	GI	A	B	C	Effectif genre	Effectif total
PLECOPTERES									
	<i>Nemouridae</i>	<i>Protonemura</i>	46	6	318	21	70	409	409
TRICHOPTERES									
	<i>Limnephilidae</i>	<i>sous-fam. Limnephilinae</i>	3163	3		2	4	6	6
	<i>Rhyacophilidae</i>	<i>Rhyacophila lato sensu</i>	183	4	5	3	2	10	10
EPHEMEROPTERES									
	<i>Baetidae</i>	<i>Baetis</i>	9794	2	58	216	169	443	443
DIPTERES									
	<i>Athericidae</i>		838		1			1	1
	<i>Blephariceridae</i>		747			8		8	8
	<i>Chironomidae</i>		807	1	225	44	56	325	325
	<i>Dixidae</i>		793		1			1	1
	<i>Limoniidae</i>		757			1		1	1
	<i>Psychodidae</i>		783		1			1	1
	<i>Simuliidae</i>		801		5	2		7	7
	<i>Stratiomyidae</i>		824		1			1	1
VERS ET AUTRES INVERTEBRES									
OLIGOCHETES			933	1	32	6	1	39	39
NEMATHELMINTHES (présence)			3 III		p	p	p	p	p
Effectif total :					648	304	303	1253	1253
Variété taxonomique genre :					11	10	7	14	14

3. Résultats complémentaires et interprétations :

Le ruisseau de Montgellaz sur cette station amont, est un petit torrent à forte pente, s'écoulant sur un substrat presque exclusivement minéral (roche-mère calcaire, gros blocs et pierres grossières). Cet habitat est peu biogène car il offre peu de refuges pour la faune aquatique. Néanmoins, des bryophytes poussent sur la station et constitue un habitat favorable aux invertébrés aquatiques. Le lit majeur est constitué par une forêt de résineux et de quelques feuillus.

La liste faunistique est par conséquent réduite, seuls les taxons adaptés à ce type de milieu peuvent s'y développer. On y retrouve des taxons rhéophiles, tolérants quant à la qualité de l'habitat, et caractéristiques d'un milieu oligotrophe à faible charge organique.



Degré de trophie et de saprobie de la station Mongellaz amont selon les invertébrés inventoriés

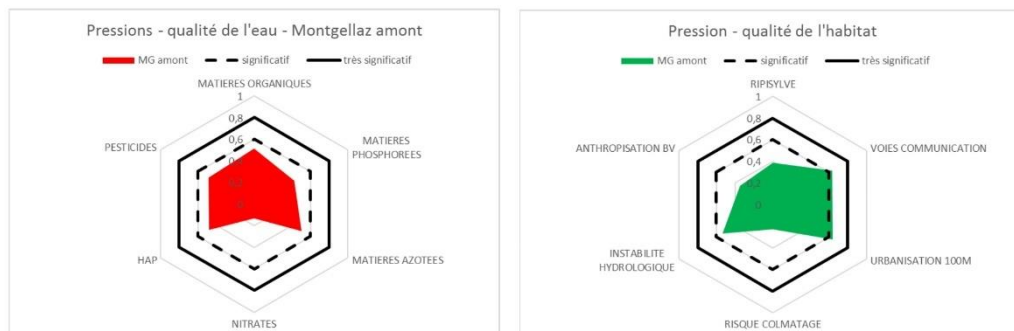
Les métriques calculées pour l'I2M2 tendent à confirmer ces observations : en effet, les scores pour les métriques dépendantes ou en grande partie dépendantes de l'hétérogénéité et la stabilité de l'habitat (Shannon, polyvoltinisme, ASPT, richesse) sont très faibles. Le faible résultat pour l'ASPT peut aussi s'expliquer par la très faible présence de taxons polluosensibles, probablement toujours en raison des conditions de vie difficiles dans ce cours d'eau.

Shannon*	Polyvoltinisme*	Ovoviviparité*	ASPT*	Richesse
0,1803	0,3783	0,9636	0,1048	0

NB : classes de couleur hiérarchiques pour les variables : rouge [0-0,2], orange [0,2 – 0,4], jaune [0,4 – 0,6], vert [0,6 – 0,8], bleu >0,8.

Variables associées à l'I₂M₂ pour la station Montgellaz amont

L'outil de diagnostic, couplé à l'I₂M₂, amène des précisions sur les contraintes subies par le cours d'eau sur cette station. On considérera ici, pour chacune des variables étudiées (pesticides, HAP, nitrates, urbanisation, etc), qu'un score de 0,6 est significatif et qu'un score de 0,8 est très significatif. Cet outil indique ainsi aucune pression significative liée à la qualité de l'eau et d'éventuelles pressions liées à l'urbanisation du lit majeur et aux voies de communication traversant le lit mineur



Diagrammes radars issus de l'outil de diagnostic lié à l'I₂M₂ (v1.0.1)

En conclusion, la station Montgellaz amont abrite une faune invertébrée faiblement diversifiée et caractéristique d'un milieu oligotrophe fortement contraint par la pente, les vitesses de courant et la très faible hétérogénéité des habitats. La qualité de l'eau semble excellente malgré des effectifs réduits.

*ASPT : Average Score Per Taxon, score traduisant la polluosensibilité des taxons présents, très faible en cas d'altération de l'habitat.

*ovoviviparité : stratégie de reproduction qui maximise la survie au stade embryonnaire, très fréquente en cas faible qualité d'eau.

*polyvoltinisme : concerne les taxons à cycle court, fréquents en cas faible qualité d'eau et/ou d'habitats instables.

*Shannon : indice de diversité et d'équitabilité, traduit l'équilibre de la population et l'hétérogénéité et la stabilité de l'habitat.

LAEPS

Laboratoire d'Analyses
Environnementales
des Pays de Savoie

53 rue du Busard des Roseaux - 74130 Bonneville
Tel : 04 50 25 60 88 - Fax : 04 50 25 66 12
www.laboratoire-laeps.fr

Client :

AMÉTEN
80 avenue Jean Jaurès
38320 EYBENS

À l'attention de : Duclot Isabelle

RAPPORT D'ESSAI N°20-1565

ESSAI REALISE	METHODE D'ESSAI	OBJET SOUMIS A L'ESSAI
IBG-DCE + I ₂ M ₂	NF T 90-333 : Prélèvement des macro-invertébrés aquatiques en rivières peu profondes XP T 90-388 : Traitement au laboratoire d'échantillons contenant des macro-invertébrés de cours d'eau NF T 90-350 : Détermination de l'indice biologique global normalisé (IBGN)	Macro Invertébrés Benthiques

Références de l'échantillon :

Code étude	IB AMETEN COURCHEVEL 2020
Code station	Montgellaz aval
Cours d'eau	Ruisseau de Montgellaz
Commune	St Bon Tarentaise (73)
Date de prélèvement	18/03/2020
Date d'analyse	25-26/03/2020
Opérateur(s)	C. PERRIER

RESULTATS (selon l'arrêté du 25/01/2010 modifié par l'arrêté du 27/07/2018)				
IBGN équivalent (phases A+B · NF T 90-350)			12/20	
Taxon et groupe indicateur			Leuctridae – 7/9	
Diversité (nombre de taxons A+B et classe associée)			18 – 6/14	
I ₂ M ₂ (v1.0.5)			0,4168	
Etat écologique			Moyen	
Valeurs inférieures limites des classes d'état, exprimées en EQR pour l'I ₂ M ₂				
HER 2 : Alpes internes TP2				
Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
0,665	0,46	0,306	0,153	<0,153

Le rapport d'essai ne concerne que les objets soumis à l'essai.
La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.
Les données concernant la réception, la conservation, le traitement analytique de l'échantillon et les incertitudes de mesures sont disponibles au laboratoire.

Date d'édition : 27 mars 2020
Rédacteur : C. Perrier

Page 1 sur 5

1. Informations générales sur l'échantillonnage

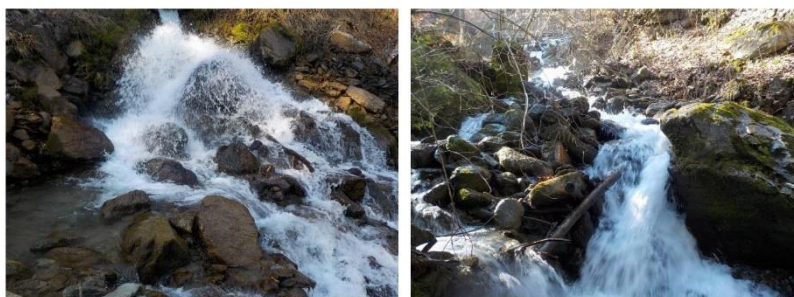
a. Localisation



Localisation de la zone de prélèvement IBG (données ©IGN).

Finalité de la station	Coordonnées amont (L 93)	Coordonnées aval (L 93)	Altitude (amont/aval)
Site comparatif – aval projet	X : 984 902 m Y : 6 488 716 m	X : 984 894 m Y : 6 488 749 m	847/837 m

b. Conditions environnementales



Vue vers l'amont (à gauche) et l'aval (à droite) de la zone de prélèvement

Hydrologie antérieure (7465) ☐ 0-inconnue ☒ 1-débit stable ☐ 2-événement modéré ☐ 3-événement important ☐ 4-événement exceptionnel	Hydrologie apparente (1726) ☐ 1-pas d'eau ☐ 2-flaques ☐ 3-basses eaux ☐ 4-moyennes eaux ☒ 5-lit plein	Ombrage (1427) ☐ 1->90% ☐ 2-50-90% ☒ 3-10-50% ☐ 4-<10%
Rive droite (5469) 1 ☒ 2 ☒ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☐ 11 ☐	Lit majeur à 20m 1-Feuillus 2-Résineux 3-Zone humide 4-Friche 5-Prairie 6-Culture 7-Espace vert, jardin 8-Canal 9-Plan d'eau 10-Surface imperméabilisée 11-Autres :	Rive gauche (5468) 1 ☒ 2 ☒ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☐ 11 ☐
Ripisylve (579) ☒ 1-arborée >7m ☐ 2-arbustive 2-7m ☐ 3-herbacée <2m	Importance ripisylve (1415) ☐ 1-absente ☐ 2-faible ☒ 3-importante	Berges 1-naturelle 2-enrochement 3-artificielle fermée (béton, palplanches, etc)
Rive droite (7621) ☒ ☐ ☐	Rive gauche (5470) ☒ ☐ ☐	Couleur de l'eau (1428) ☒ 1-incolore ☐ 2-colorée léger ☐ 3-très colorée
Limpidité (1422) ☒ 1-limpide ☐ 2-trouble léger ☐ 3-trouble	Visibilité du fond (5473) ☐ 1-bonne ☒ 2-moyenne ☐ 3-faible ☐ 4-non visible	
Colmatage (56) ☐ 1-absent ☐ 2-sables ☐ 3-vases ☐ 4-sédiments fins ☐ 5-formations biologiques ☐ 6-débris végétaux grossiers ☐ 7-litières ☒ 8-dépôts incrustants ☒ 9-autres : diatomées	Intensité du colmatage (469) ☐ 0-absence ☐ 1-très léger ☒ 2-léger ☐ 3-moyen ☐ 4-important ☐ 5-complet	

c. Caractéristiques de l'échantillonnage

- N° du filet Surber : CF1 et 2 Etat : bon Largeurs (Lm/Lpb) : 2,8 / 4 m
- N° du tamis : TA500 Etat : bon Longueur : 45 m
- Nombre de flacons : 3
- Conservateur : Ethanol 95 %

Schéma de la station :

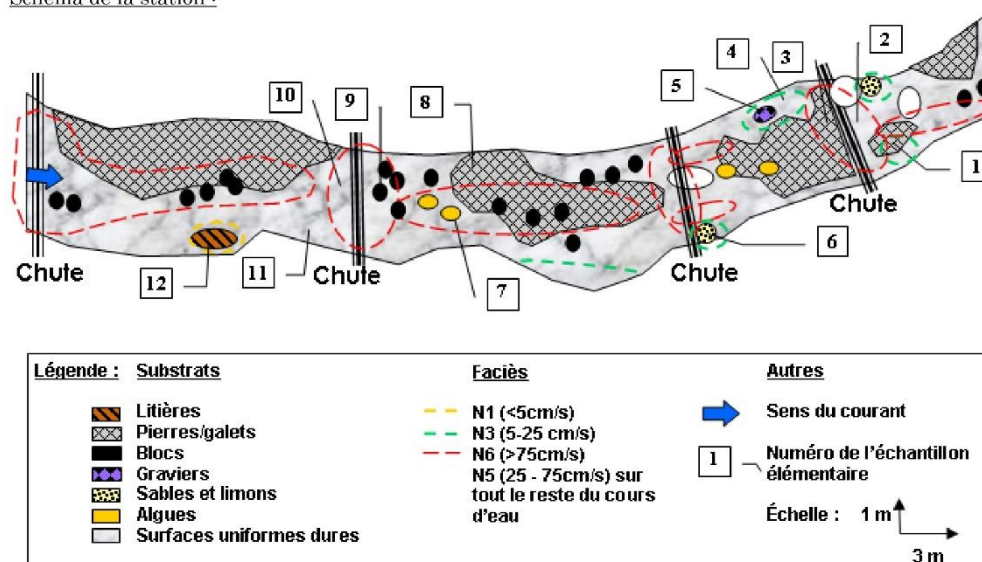


Tableau d'échantillonnage :

Substrats			Classes de Vitesse							
			N6 (>75 cm/s) Rapide		N5 (25 à 75 cm/s) Moyenne		N3 (5 à 25 cm/s) Lente		N1 (0 à 5 cm/s) Nulle	
Nature	% estimé	D / M / MNR / P	Prés (+)	N° Prél.	Prés (+)	N° Prél.	Prés (+)	N° Prél.	Prés (+)	N° Prél.
S1/Bryophytes										
S2/Spermaphytes immérgés (hydrophytes)										
S3/Débris organiques grossiers (litières)	1	M							+	A - 12
S28/Racines, branchages										
S24/Pierres et galets (25 à 250mm)	40	D	++	C - 3	+++	B - 8	+	C - 1		
S30/Blocs facilement déplaçables (>250mm)	7	D	++	B - 9	+					
S9/Graviers (2,5 à 25mm)	1	M					+	A - 5		
S10/Spermaphytes émergents (hélophytes)										
S11/Vases (<0,1mm)										
S25/Sables et limons (<2mm)	1	M					+	A - 6		
S18/Algues, bactéries, champignons	1	M	+	A - 7						
S29/Surfaces uniformes dures (Dalle, argiles, blocs non déplaçables)	49	D	+++	B - 10 C - 2	++	B - 11	+	C - 4		
Total %	100									

A, B ou C : phase à laquelle appartient le prélèvement

1 à 12 : numéro d'ordre de l'échantillon élémentaire prélevé

+ à ++++ : répartition hiérarchique des substrats dans les classes de vitesses

h : prélèvement au haveneau

Commentaires sur les prélèvements : néant.

2. Phase laboratoire

a- traitement des échantillons

Pré-traitement : élutriation | Grossissement sur les petits tamis : x6 | Grossissement max.
détermination : x80

b- Liste faunistique

Insectes	Famille	Genre	Sandre	GI	A	B	C	Effectif genre	Effectif total
PLECOPTERES									
	<i>Leuctridae</i>	<i>Leuctra</i>	69	7	2	21	3	26	26
	<i>Nemouridae</i>	<i>Protonemura</i>	46	6	2	33	7	42	42
TRICHOPTERES									
	<i>Limnephilidae</i>	sous-fam. <i>Limnephilinae</i>	3163	3	44	15	5	64	64
	<i>Rhyacophilidae</i>	<i>Rhyacophila lato sensu</i>	183	4		1		1	1
	<i>Sericostomatidae</i>	<i>Sericostoma</i>	322	6	1			1	1
EPIHEMEROPTERES									
	<i>Baetidae</i>	<i>Baetis</i>	9794	2	19	146	84	249	249
DIPTERES									
	<i>Anthomyiidae</i>		847		1			1	1
	<i>Blephariceridae</i>		747		1		1	2	2
	<i>Chironomidae</i>		807	1	406	79	86	571	571
	<i>Empididae</i>		831		29	13	8	50	50
	<i>Limoniidae</i>		757		36	1	3	40	40
	<i>Psychodidae</i>		783		20	2	1	23	23
	<i>Simuliidae</i>		801		1	19	4	24	24
	<i>Tipulidae</i>		753			1		1	1
AUTRES CRUSTACES									
	<i>Ostracodes (présence)</i>		3170		p	p		p	
MOLLUSQUES									
2									
GASTEROPODES									
	<i>Hydrobiidae</i>	juvéniles	973		2			2	2
VERS ET AUTRES INVERTEBRES									
TRICLADES									
	<i>Dugesiiidae</i>		1055		1	14	1	16	16
OLIGOCHETES									
			933	1	66	16	2	84	84
NEMATHELMINTHES (présence)									
			3111		p	p		p	p
Effectif total :					633	363	205		1198
Variété taxonomique genre :					17	15	12	19	18

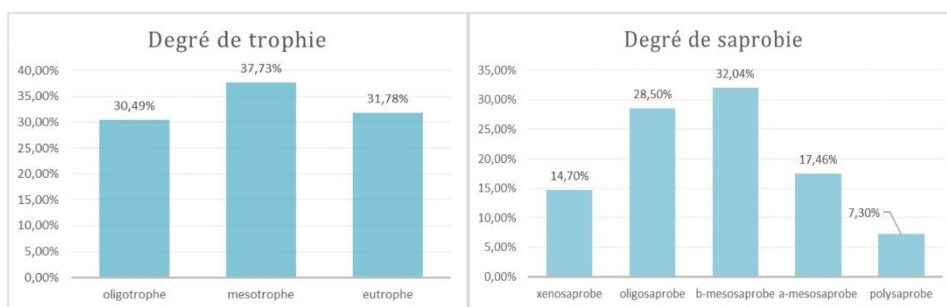
3. Résultats complémentaires et interprétations :

Les résultats sont assez similaires à ceux de la campagne de septembre. Le ruisseau de Montgellaz sur cette station aval, est un petit torrent à forte pente, s'écoulant sur un substrat presque exclusivement minéral (roche-mère calcaire, gros blocs et pierres). Cet habitat est faiblement biogène car il offre peu de refuges pour la faune aquatique. Néanmoins, des algues et des litières sont présentes sur la station et constituent des habitats un peu plus favorables aux invertébrés aquatiques. Le lit majeur est constitué par une forêt de résineux et de quelques feuillus.

La liste faunistique est en conséquence réduite, seuls les taxons adaptés à ce type de milieu peuvent s'y développer. On y retrouve, comme à l'amont des taxons rhéophiles, tolérants quant à la qualité de l'habitat, et caractéristiques d'un milieu mésotrophe à charge organique modérée.

Essai N°20-1565 – Montgellaz aval

Page 5 sur 5



Degré de trophie et de saprobie de la station Montgellaz aval selon les invertébrés inventoriés

Les métriques calculées pour l'I₂M₂ tendent à confirmer ces observations : en effet, les scores pour les métriques dépendantes ou en grande partie dépendantes de l'hétérogénéité et la stabilité de l'habitat (Shannon, polyvoltinisme, ASPT, richesse) sont faibles. L'indice I₂M₂ est classé en état écologique moyen selon l'arrêté du 27 juillet 2018 relatif à l'évaluation de la qualité des eaux superficielles.

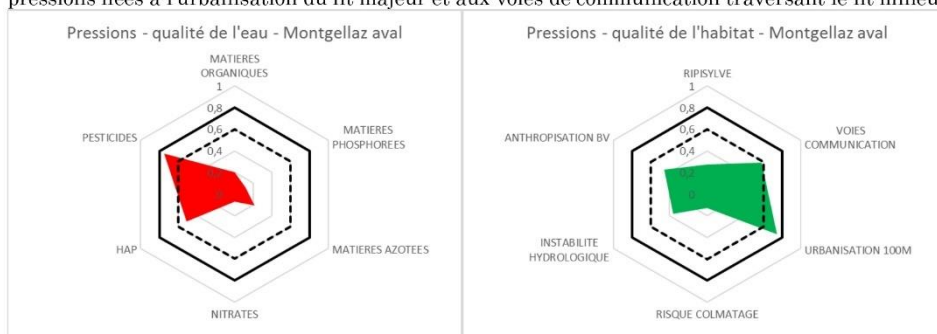
Shannon*	Polyvoltinisme*	Ovoviviparité*	ASPT*	Richesse
0,3874	0,3475	0,9141	0,2988	0

NB : classes de couleur hiérarchiques pour les variables : rouge [0-0,2], orange [0,2 – 0,4], jaune [0,4 – 0,6], vert [0,6 – 0,8], bleu >0,8.

Variables associées à l'I₂M₂ pour la station Montgellaz aval

L'outil de diagnostic, couplé à l'I₂M₂, amène des précisions sur les contraintes subies par le cours d'eau sur cette station. On considérera ici, pour chacune des variables étudiées (pesticides, HAP, nitrates, urbanisation, etc), qu'un score de 0,6 est significatif et qu'un score de 0,8 est très significatif.

Cet outil indique ainsi une potentielle faible pression liée aux pesticides et d'éventuelles pressions liées à l'urbanisation du lit majeur et aux voies de communication traversant le lit mineur



Diagrammes radars issus de l'outil de diagnostic lié à l'I₂M₂ (v1.0.1)

En conclusion, la station Montgellaz aval abrite en été comme en hiver une faune invertébrée faiblement diversifiée et caractéristique d'un milieu mésotrophe fortement contraint par la pente, les vitesses de courant et la très faible hétérogénéité des habitats. La qualité de l'eau semble bonne malgré des effectifs réduits.

*ASPT : Average Score Per Taxon, score traduisant la polluosensibilité des taxons présents, très faible en cas d'altération de l'habitat.

*ovoviviparité : stratégie de reproduction qui maximise la survie au stade embryonnaire, très fréquente en cas faible qualité d'eau.

*polyvoltinisme : concerne les taxons à cycle court, fréquents en cas faible qualité d'eau et/ou d'habitats instables.

* Shannon : indice de diversité et d'équitabilité, traduit l'équilibre de la population et l'hétérogénéité et la stabilité de l'habitat.

LAEPS - 53 rue du Busard des Roseaux- 74130 Bonneville - Tel : 04 50 25 60 88 – Fax : 04 50 25 66 12 – cperrier@laeps.fr

LAEPS

Laboratoire d'Analyses
Environnementales
des Pays de Savoie

53 rue du Busard des Roseaux - 74130 Bonneville
Tel : 04 50 25 60 88 - Fax : 04 50 25 66 12
www.laboratoire-laeps.fr

Client :

AMÉTEN
80 avenue Jean Jaurès
38320 EYBENS

A l'attention de : Duclot Isabelle

RAPPORT D'ESSAI N°20-1564

ESSAI REALISE	METHODE D'ESSAI	OBJET SOUMIS A L'ESSAI
IBG-DCE + I ₂ M ₂	NF T 90-333 : Prélèvement des macro-invertébrés aquatiques en rivières peu profondes XP T 90-388 : Traitement au laboratoire d'échantillons contenant des macro-invertébrés de cours d'eau NF T 90-350 : Détermination de l'indice biologique global normalisé (IBGN)	Macro Invertébrés Benthiques

Références de l'échantillon :

Code étude	IB AMETEN COURCHEVEL 2020
Code station	Montgellaz amont
Cours d'eau	Ruisseau de Montgellaz
Commune	St Bon Tarentaise (73)
Date de prélèvement	18/03/2020
Date d'analyse	24-25/03/2020
Opérateur(s)	C. PERRIER

RESULTATS (selon l'arrêté du 25/01/2010 modifié par l'arrêté du 27/07/2018)				
IBGN équivalent (phases A+B · NF T 90-350)			11/20	
Taxon et groupe indicateur			Leuctridae – 7/9	
Diversité (nombre de taxons A+B et classe associée)			13 – 5/14	
I ₂ M ₂ (v1.0.5)			0,3874	
Etat écologique			Moyen	
Valeurs inférieures limites des classes d'état, exprimées en EQR pour l'I ₂ M ₂				
HER 2 : Alpes internes TP2				
Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
0,665	0,46	0,306	0,153	<0,153

Le rapport d'essai ne concerne que les objets soumis à l'essai.
La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.
Les données concernant la réception, la conservation, le traitement analytique de l'échantillon et les incertitudes de mesures
sont disponibles au laboratoire.

Date d'édition : 27 mars 2020
Rédacteur : C. Perrier

Page 1 sur 5

1. Informations générales sur l'échantillonnage

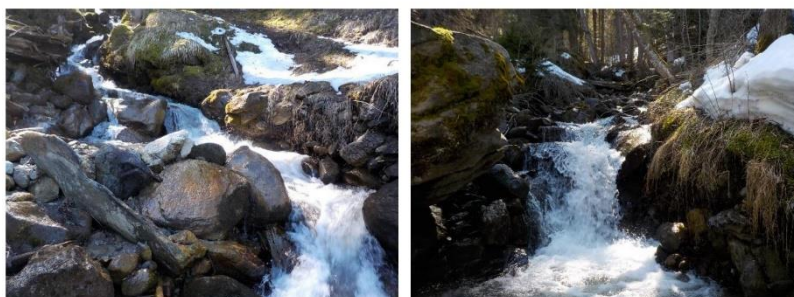
a. Localisation



Localisation de la zone de prélèvement IBG (données ©IGN).

Finalité de la station	Coordonnées amont (L 93)	Coordonnées aval (L 93)	Altitude (amont/aval)
Site comparatif – amont projet	X : 984 636 m Y : 6 487 667 m	X : 984 652 m Y : 6 487 692 m	1292/1284 m

b. Conditions environnementales



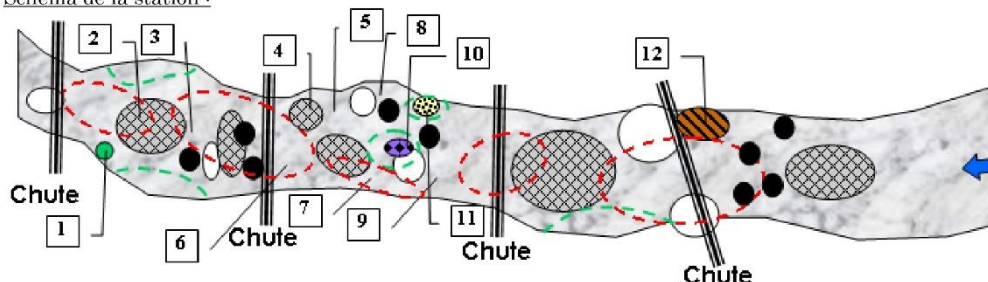
Vue vers l'amont (à gauche) et l'aval (à droite) de la zone de prélèvement

Hydrologie antérieure (7465) ☐ 0-inconnue ☒ 1-débit stable ☐ 2-événement modéré ☐ 3-événement important ☐ 4-événement exceptionnel	Hydrologie apparente (1726) ☐ 1-pas d'eau ☐ 2-flaques ☐ 3-basses eaux ☐ 4-moyennes eaux ☒ 5-lit plein	Ombrage (1427) ☐ 1->90% ☐ 2-50-90% ☒ 3-10-50% ☐ 4-<10%
Rive droite (5469) 1 ☐ 2 ☒ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☐ 11 ☐	Lit majeur à 20m 1-Feuillus 2-Résineux 3-Zone humide 4-Friche 5-Prairie 6-Culture 7-Espace vert, jardin 8-Canal 9-Plan d'eau 10-Surface imperméabilisée 11-Autres :	Rive gauche (5468) 1 ☐ 2 ☒ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☐ 11 ☐
Ripisylve (579) ☒ 1-arborée >7m ☐ 2-arbustive 2-7m ☐ 3-herbacée <2m		Importance ripisylve (1415) ☐ 1-absente ☐ 2-faible ☒ 3-importante
Rive droite (7621) ☒ ☐ ☐		Berges 1-naturelle 2-enrochement 3-artificielle fermée (béton, palplanches, etc)
Couleur de l'eau (1428) ☒ 1-incolore ☐ 2-colorée léger ☐ 3-très colorée		Limpidité (1422) ☐ 1-limpide ☒ 2-trouble léger ☐ 3-trouble
Visibilité du fond (5473) ☐ 1-bonne ☒ 2-moyenne ☐ 3-faible ☐ 4-non visible		
Colmatage (56) ☐ 1-absent ☐ 2-sables ☐ 3-vases ☐ 4-sédiments fins ☐ 5-formations biologiques ☐ 6-débris végétaux grossiers ☐ 7-litières ☒ 8-dépôts incrustants ☒ 9-autres : diatomées		
Intensité du colmatage (469) ☐ 0-absence ☐ 1-très léger ☒ 2-léger ☐ 3-moyen ☐ 4-important ☐ 5-complet		

c. Caractéristiques de l'échantillonnage

- N° du filet Surber : *CF1 et 2* Etat : *bon* Largeurs (Lm/Lpb) : 2,1 / 5 m
- N° du tamis : *TA500* Etat : *bon* Longueur : 40 m
- Nombre de flacons : 3
- Conservateur : *Ethanol 95 %*

Schéma de la station :



Légende : Substrats		Faciès	Autres
	Bryophytes		
	Racines/branchages		
	Pierres/galets		
	Blocs		
	Graviers		
	Sables et limons		
	Surfaces uniformes dures		
			Échelle : 1 m
			2 m

Tableau d'échantillonnage :

Substrats			Classes de Vitesses							
			N6 (>75 cm/s) Rapide		N5 (25 à 75 cm/s) Moyenne		N3 (5 à 25 cm/s) Lente		N1 (0 à 5 cm/s) Nulle	
Nature	% estimé	D / M / MNR / P	Prés (+)	N° Prél.	Prés (+)	N° Prél	Prés (+)	N°Prél.	Prés (+)	N°Prél.
S1/Bryophytes	1	M	+	A - 1						
S2/Spermaphytes immergés (hydrophytes)										
S3/Débris organiques grossiers (litières)										
S28/Racines, branchages	1	M					+	A - 12		
S24/Pierres et galets (25 à 250mm)	30	D	++	B - 2	+++	B - 4	+			
S30/Blocs facilement déplaçables (>250mm)	3	M			+	A - 11				
S9/Graviers (2,5 à 25mm)	1	M					+	A - 10		
S10/Spermaphytes émergents (hélophytes)										
S11/Vases (<0,1mm)										
S25/Sables et limons (<2mm)	1	M					+			
S18/Algues, bactéries, champignons										
S29/Surfaces uniformes dures (Dalle, argiles, blocs non déplaçables)	63	D	++	B - 3 C - 6 et 7	+	B - 5 C - 8 et 9				
Total %	100									

A, B ou C : phase à laquelle appartient le prélèvement

1 à 12 : numéro d'ordre de l'échantillon élémentaire prélevé

+ à ++++ : répartition hiérarchique des substrats dans les classes de vitesses

h : prélèvement au haveneau

Commentaires sur les prélèvements : néant.

2. Phase laboratoire

a- traitement des échantillons

Pré-traitement : élutriation | Grossissement sur les petits tamis : x6 | Grossissement max.
détermination : x80

b- Liste faunistique

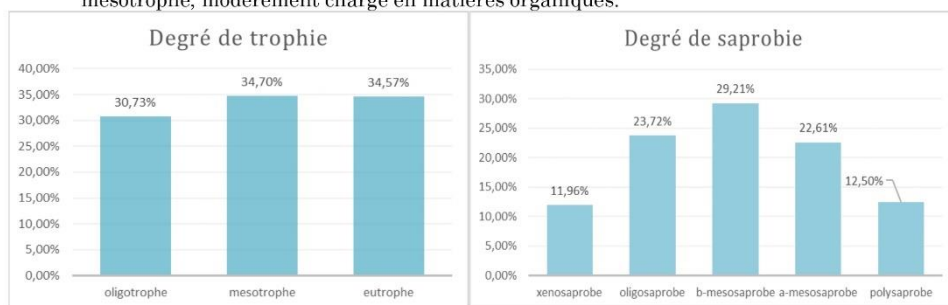
Insectes	Famille	Genre	Sandre	GI	A	B	C	Effectif genre	Effectif total
PLECOPTERES									
	<i>Leuctridae</i>	<i>Leuctra</i>	69	7	2	2		4	4
	<i>Nemouridae</i>	<i>Nemoura</i>	26	6	1			1	
	<i>Nemouridae</i>	<i>Protonemura</i>	46	6	56	12	11	79	
	<i>Nemouridae</i>		20	6					80
TRICHOPTERES									
	<i>Limnephilidae</i>	<i>sous-fam. Limnephilinae</i>	363	3	41	17	8	66	66
	<i>Rhyacophilidae</i>	<i>Rhyacophila lato sensu</i>	183	4	1	1		2	2
EPTHEMEROPTERES									
	<i>Baetidae</i>	<i>Baetis</i>	9794	2	39	96	141	276	276
DIPTERES									
	<i>Ceratopogonid</i>		819		1			1	1
	<i>Chironomidae</i>		807	1	111	36	52	199	199
	<i>Empididae</i>		831		4	2	9	15	15
	<i>Limoniidae</i>		757		6			6	6
	<i>Psychodidae</i>		783		254	4	5	263	263
	<i>Simuliidae</i>		801		1			1	1
VERS ET AUTRES INVERTEBRES									
OLIGOCHETES			933	1	44	3	4	51	51
NEMATHELMINTHES (présence)			3111		p			p	p
Effectif total :					562	173	230		965
Variété taxonomique genre :					14	9	7	14	13

3. Résultats complémentaires et interprétations :

Les résultats sont similaires à ceux de la campagne estivale. Le ruisseau de Montgellaz sur cette station amont, est un petit torrent à forte pente, s'écoulant sur un substrat presque exclusivement minéral (roche-mère calcaire, gros blocs et pierres grossières). Cet habitat est peu biogène car il offre peu de refuges pour la faune aquatique. Néanmoins, des bryophytes poussent sur la station et constitue un habitat favorable aux invertébrés aquatiques. Le lit majeur est constitué par une forêt de résineux et de quelques feuillus.

La liste faunistique est par conséquent réduite, seuls les taxons adaptés à ce type de milieu peuvent s'y développer. On y retrouve des taxons rhéophiles et tolérants quant à la qualité de l'habitat.

➔ Contrairement à la campagne estivale, les larves d'invertébrés indiquent désormais un milieu mésotrophe, modérément chargé en matières organiques.



Degré de trophie et de saprobie de la station Montgellaz amont selon les invertébrés inventoriés

Les métriques calculées pour l'I2M2 tendent à confirmer ces observations : en effet, les scores pour les métriques dépendantes ou en grande partie dépendantes de l'hétérogénéité et la stabilité de l'habitat (Shannon, polyvoltinisme, ASPT, richesse) sont faibles. L'indice de Shannon est tout de même meilleur qu'en septembre en raison d'effectifs plus équilibrés. L'ASPT reste faible mais s'améliore en raison de la présence plus marquée des plécoptères *Leuctridae*. L'indice I2M2 est moyen (classe de qualité conforme à la DCE) grâce à un très bon score pour l'ovoviviparité qui témoignerait d'une excellente qualité d'eau.

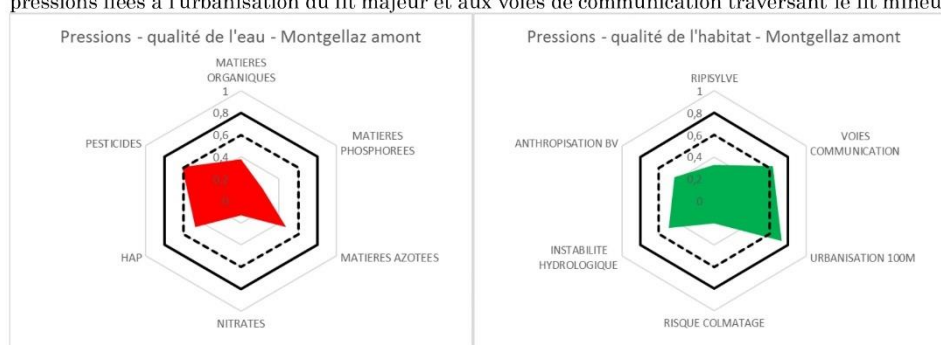
Shannon*	Polyvoltinisme*	Ovoviviparité*	ASPT*	Richesse
0,3804	0,2172	0,8896	0,3286	0

NB : classes de couleur hiérarchiques pour les variables : rouge [0-0,2], orange [0,2 – 0,4], jaune [0,4 – 0,6], vert [0,6 – 0,8], bleu >0,8.

Variables associées à l'I2M2 pour la station Montgellaz amont

L'outil de diagnostic, couplé à l'I2M2, amène des précisions sur les contraintes subies par le cours d'eau sur cette station. On considèrera ici, pour chacune des variables étudiées (pesticides, IIAP, nitrates, urbanisation, etc), qu'un score de 0,6 est significatif et qu'un score de 0,8 est très significatif.

Cet outil indique ainsi de très faibles pressions liées à la qualité de l'eau et d'éventuelles pressions liées à l'urbanisation du lit majeur et aux voies de communication traversant le lit mineur.



Diagrammes radars issus de l'outil de diagnostic lié à l'I2M2 (v1.0.1)

En conclusion, la station Montgellaz amont abrite en été comme en hiver une faune invertébrée faiblement diversifiée et caractéristique d'un milieu oligo-mésotrophe fortement contraint par la pente, les vitesses de courant et la très faible hétérogénéité des habitats. La qualité de l'eau semble bonne malgré des effectifs réduits.

*ASPT : Average Score Per Taxon, score traduisant la polluosensibilité des taxons présents, très faible en cas d'altération de l'habitat.

*ovoviviparité : stratégie de reproduction qui maximise la survie au stade embryonnaire, très fréquente en cas faible qualité d'eau.

*polyvoltinisme : concerne les taxons à cycle court, fréquents en cas faible qualité d'eau et/ou d'habitats instables.

* Shannon : indice de diversité et d'équitabilité, traduit l'équilibre de la population et l'hétérogénéité et la stabilité de l'habitat.

LAEPS

Laboratoire d'Analyses
Environnementales
des Pays de Savoie

53 rue du Busard des Roseaux - 74130 Bonneville
Tel : 04 50 25 60 88 - Fax : 04 50 25 66 12
www.laboratoire-laeps.fr

Client :

AMÉTEN
80 avenue Jean Jaurès
38320 EYBENS

A l'attention de : Duclot Isabelle

RAPPORT D'ESSAI N°20-1567

ESSAI REALISE	METHODE D'ESSAI	OBJET SOUMIS A L'ESSAI
IBG-DCE + I ₂ M ₂	NF T 90-333 : Prélèvement des macro-invertébrés aquatiques en rivières peu profondes XP T 90-388 : Traitement au laboratoire d'échantillons contenant des macro-invertébrés de cours d'eau NF T 90-350 : Détermination de l'indice biologique global normalisé (IBGN)	Macro Invertébrés Benthiques

Références de l'échantillon :

Code étude	IB AMETEN COURCHEVEL 2020
Code station	Gravelles aval
Cours d'eau	Ruisseau des Gravelles
Commune	St Bon Tarentaise (73)
Date de prélèvement	18/03/2020
Date d'analyse	23/03/2020
Opérateur(s)	C. PERRIER

RESULTATS (selon l'arrêté du 25/01/2010 modifié par l'arrêté du 27/07/2018)				
IBGN équivalent (phases A+B · NF T 90-350)			10/20	
Taxon et groupe indicateur			Leuctridae – 7/9	
Diversité (nombre de taxons A+B et classe associée)			11 – 4/14	
I ₂ M ₂ (v1.0.5)			0,3847	
Etat écologique			Moyen	
Valeurs inférieures limites des classes d'état, exprimées en EQR pour l'I ₂ M ₂ HER 2 : Alpes internes TP2				
Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
0,665	0,46	0,306	0,153	<0,153

Le rapport d'essai ne concerne que les objets soumis à l'essai.
La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.
Les données concernant la réception, la conservation, le traitement analytique de l'échantillon et les incertitudes de mesures
sont disponibles au laboratoire.

Date d'édition : 27 mars 2020
Rédacteur : C. Perrier

Page 1 sur 5

1. Informations générales sur l'échantillonnage

a. Localisation



Localisation de la zone de prélèvement IBG (données ©IGN).

Finalité de la station	Coordonnées amont (L 93)	Coordonnées aval (L 93)	Altitude (amont/aval)
Site comparatif – aval projet	X : 985 219 m Y : 6 487 749 m	X : 985 219 m Y : 6 487 778 m	1131/1123 m

b. Conditions environnementales



Vue vers l'amont (à gauche) et l'aval (à droite) de la zone de prélèvement

Hydrologie antérieure (7465) ☐ 0-inconnue ☒ 1-débit stable ☐ 2-événement modéré ☐ 3-événement important ☐ 4-événement exceptionnel	Hydrologie apparente (1726) ☐ 1-pas d'eau ☐ 2-flaques ☐ 3-basses eaux ☐ 4-moyennes eaux ☒ 5-lit plein	Ombrage (1427) ☐ 1->90% ☒ 2-50-90% ☐ 3-10-50% ☐ 4-<10%
Rive droite (5469) 1 ☒ 2 ☒ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☐ 11 ☐	Lit majeur à 20m 1-Feuillus 2-Résineux 3-Zone humide 4-Friche 5-Prairie 6-Culture 7-Espace vert, jardin 8-Canal 9-Plan d'eau 10-Surface imperméabilisée 11-Autres :	Rive gauche (5468) 1 ☒ 2 ☒ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☐ 11 ☐
Ripisylve (579) ☒ 1-arborée >7m ☐ 2-arbustive 2-7m ☐ 3-herbacée <2m		Importance ripisylve (1415) ☐ 1-absente ☐ 2-faible ☒ 3-importante
Rive droite (7621) ☒ ☐ ☐		Berges 1-naturelle 2-enrochement 3-artificielle fermée (béton, palplanches, etc) ☒ ☐ ☐
Couleur de l'eau (1428) ☒ 1-incolore ☐ 2-colorée léger ☐ 3-très colorée		Limpidité (1422) ☐ 1-limpide ☒ 2-trouble léger ☐ 3-trouble
Visibilité du fond (5473) ☐ 1-bonne ☒ 2-moyenne ☐ 3-faible ☐ 4-non visible		
Colmatage (56) ☐ 1-absent ☐ 2-sables ☐ 3-vases ☐ 4-sédiments fins ☐ 5-formations biologiques ☐ 6-débris végétaux grossiers ☐ 7-litières ☒ 8-dépôts incrustants ☒ 9-autres : diatomées		
Intensité du colmatage (469) ☐ 0-absence ☐ 1-très léger ☒ 2-léger ☐ 3-moyen ☐ 4-important ☐ 5-complet		

c. Caractéristiques de l'échantillonnage

- N° du filet Surber : *CF1* et 2 Etat : *bon* Largeurs (Lm/Lpb) : 4,2 / 6 m
- N° du tamis : *TA500* Etat : *bon* Longueur : 50 m
- Nombre de flacons : 3
- Conservateur : *Ethanol 95 %*

Schéma de la station :

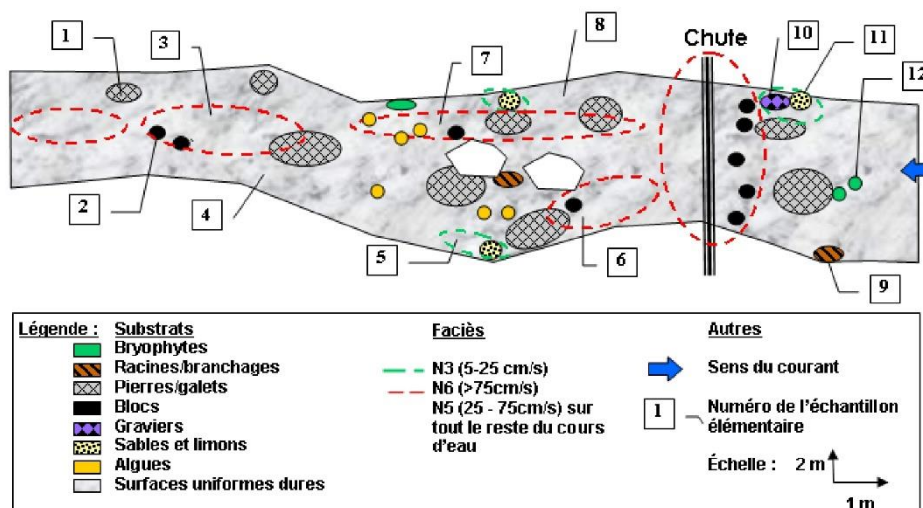


Tableau d'échantillonnage :

Substrats			Classes de Vitesses							
			N6 (>75 cm/s) Rapide		N5 (25 à 75 cm/s) Moyenne		N3 (5 à 25 cm/s) Lente		N1 (0 à 5 cm/s) Nulle	
Nature	% estimé	D / M / MNR / P	Prés (+)	N° Prél.	Prés (+)	N° Prél.	Prés (+)	N°Prél.	Prés (+)	N°Prél.
S1/Bryophytes	1	M			+	A - 12				
S2/Spermaphytes Immergés (hydrophytes)										
S3/Débris organiques grossiers (litières)										
S28/Racines, branchages	1	M			+	A - 9				
S24/Pierres et galets (25 à 250mm)	20	D	+		++	B - 1				
S30/Blocs facilement déplaçables (>250mm)	5	D	+	B - 2						
S9/Graviers (2,5 à 25mm)	1	M					+	A - 10		
S10/Spermaphytes émergents (hélophytes)										
S11/Vases (<0,1mm)										
S25/Sables et limons (<2mm)	1	M					+	A - 11		
S18/Algues, bactéries, champignons	1	M	++		+					
S29/Surfaces uniformes dures (Dalle, argiles, blocs non déplaçables)	70	D	+++	B - 3 C - 6 et 7	++	B - 4 C - 8	+	C - 5		
Total %	100									

A, B ou C : phase à laquelle appartient le prélèvement
1 à 12 : numéro d'ordre de l'échantillon élémentaire prélevé
+ à +++ : répartition hiérarchique des substrats dans les classes de vitesses
h : prélèvement au haveneau

Commentaires sur les prélèvements : néant.

2. Phase laboratoire

a- traitement des échantillons

Pré-traitement : élutriation | Grossissement sur les petits tamis : x6 | Grossissement max.
détermination : x80

b- Liste faunistique

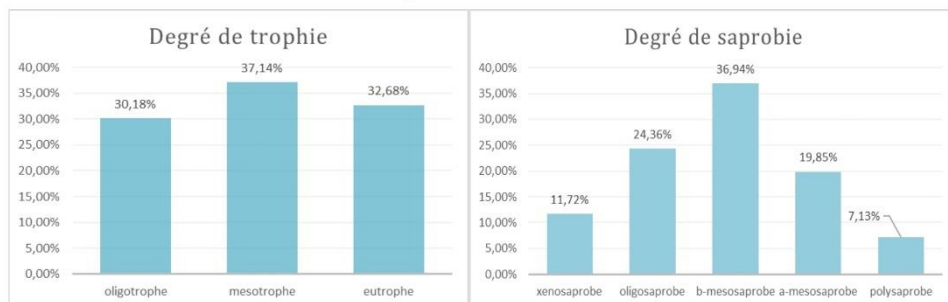
Insectes	Famille	Genre	Sandre	GI	A	B	C	Effectif genre	Effectif total
PLECOPTERES									
	Leuctridae	Leuctra	69	7	9	4	3	16	16
	Nemouridae	Protonemura	46	6	20	3	3	26	26
TRICHOPTERES									
	Limnephilidae	sous-fam. Limnephilinae	3163	3	35	3	2	40	40
	Rhyacophilidae	Rhyacophila lato sensu	183	4	1		2	3	3
EPHEMEROPTERES									
	Baetidae	Baetis	9794	2	176	135	114	425	425
DIPTERES									
	Chironomidae		807	1	25	19	39	83	83
	Empididae		831		2		35	37	37
	Limonidae		757		28		2	30	30
	Psychodidae		783		82	2	7	91	91
CRUSTACES									
AUTRES CRUSTACES									
	Ostracodes (présence)		3170		p			p	
VERS ET AUTRES INVERTEBRES									
OLIGOCHETES			933	1	127	4	1	132	132
NEMATHELMINTHES (présence)			3111			p		p	p
	Effectif total :				506	171	208		884
	Variété taxonomique genre :				11	8	10	12	11

3. Résultats complémentaires et interprétations :

Les résultats sont assez similaires à ceux de la campagne estivale. Le ruisseau des Gravelles, sur cette station aval, est comme à l'amont un cours d'eau à forte pente (≈30%). Son lit est composé en majeure partie par la roche-mère et par de gros blocs. Les vitesses de courant sont donc élevées et la lame d'eau réduite. Quelques habitats végétaux existent néanmoins : des algues et des bryophytes sont présentes. Le lit majeur est constitué de forêt de résineux et de feuillus.

La faune invertébrée est donc adaptée à ces conditions difficiles et les effectifs sont très réduits. Les larves retrouvées sont majoritairement :

- Rhéophiles (ex : *Rhyacophila*),
- Très tolérantes vis-à-vis de la qualité des habitats,



Degré de trophie et de saprobie de la station Gravelles aval selon les invertébrés inventoriés

→ Contrairement à la campagne estivale, les larves d'invertébrés retrouvées indiquent un milieu plus chargé en matières organiques et plus mésotrophe.

Comme sur la station Gravelles amont, les métriques liées à l'I₂M₂ tendent à confirmer ces observations. En effet, les scores pour les métriques dépendantes ou en grande partie dépendantes de l'hétérogénéité et la stabilité de l'habitat (Shannon, polyvoltinisme, ASPT, richesse) sont faibles. L'ASPT reste faible mais s'améliore en raison de la présence plus marquée des plécoptères *Leuctridae*. L'indice I₂M₂ est moyen (classe de qualité conforme à la DCE) grâce à un très bon score pour l'ovoviviparité qui témoignerait d'une excellente qualité d'eau.

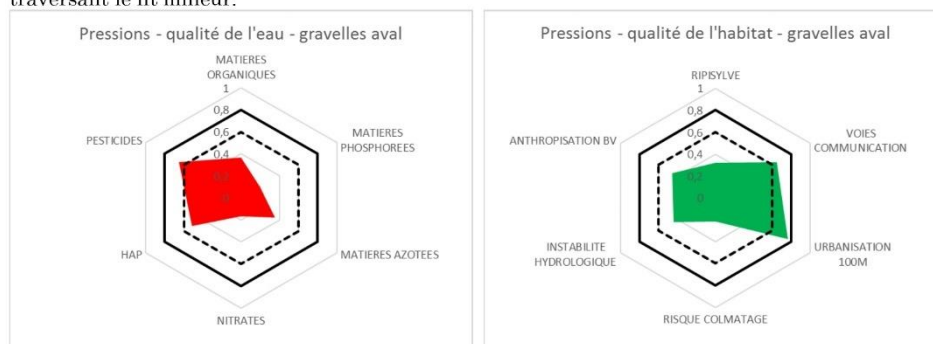
Shannon*	Polyvoltinisme*	Ovoviviparité*	ASPT*	Richesse
0,3133	0,231	0,9148	0,3286	0

NB : classes de couleur hiérarchiques pour les variables : rouge [0-0,2], orange [0,2 – 0,4], jaune [0,4 – 0,6], vert [0,6 – 0,8], bleu >0,8.

Variables associées à l'I₂M₂ pour la station Gravelles aval

L'outil de diagnostic, couplé à l'I₂M₂, amène des précisions sur les contraintes subies par le cours d'eau sur cette station. On considèrera ici, pour chacune des variables étudiées (pesticides, HAP, nitrates, urbanisation, etc), qu'un score de 0,6 est significatif et qu'un score de 0,8 est très significatif.

Cet outil indique ainsi de faibles pressions liées à la qualité de l'eau (potentiellement des pesticides) et d'éventuelles pressions liées à l'urbanisation du lit majeur et aux voies de communication traversant le lit mineur.



Diagrammes radars issus de l'outil de diagnostic lié à l'I₂M₂ (v1.0.1)

En conclusion, la station Gravelles aval abrite en été comme en hiver une faune invertébrée quasi identique à la station Gravelles amont ; elle est faiblement diversifiée et caractéristique d'un milieu oligo-mésotrophe fortement contraint par la pente, les vitesses de courant et la faible hétérogénéité des habitats. La qualité de l'eau reste bonne malgré des effectifs réduits.

*ASPT : Average Score Per Taxon, score traduisant la polluosensibilité des taxons présents, très faible en cas d'altération de l'habitat.

*ovoviviparité : stratégie de reproduction qui maximise la survie au stade embryonnaire, très fréquente en cas faible qualité d'eau.

*polyvoltinisme : concerne les taxons à cycle court, fréquents en cas faible qualité d'eau et/ou d'habitats instables.

*Shannon : indice de diversité et d'équitabilité, traduit l'équilibre de la population et l'hétérogénéité et la stabilité de l'habitat.

LAEPS

Laboratoire d'Analyses
Environnementales
des Pays de Savoie

53 rue du Busard des Roseaux - 74130 Bonneville
Tel : 04 50 25 60 88 - Fax : 04 50 25 66 12
www.laboratoire-laeps.fr

Client :

AMÉTEN
80 avenue Jean Jaurès
38320 EYBENS

A l'attention de : Duclot Isabelle

RAPPORT D'ESSAI N°20-1566

ESSAI REALISE	METHODE D'ESSAI	OBJET SOUMIS A L'ESSAI
IBG-DCE + I ₂ M ₂	NF T 90-333 : Prélèvement des macro-invertébrés aquatiques en rivières peu profondes XP T 90-388 : Traitement au laboratoire d'échantillons contenant des macro-invertébrés de cours d'eau NF T 90-350 : Détermination de l'indice biologique global normalisé (IBGN)	Macro Invertébrés Benthiques

Références de l'échantillon :

Code étude	IB AMETEN COURCHEVEL 2020
Code station	Gravelles amont
Cours d'eau	Ruisseau des Gravelles
Commune	St Bon Tarentaise (73)
Date de prélèvement	18/03/2020
Date d'analyse	19-20/03/2020
Opérateur(s)	C. PERRIER

RESULTATS (selon l'arrêté du 25/01/2010 modifié par l'arrêté du 27/07/2018)

IBGN équivalent (phases A+B - NF T 90-350)	11/20			
Taxon et groupe indicateur	<i>Leuctridae</i> - 7/9			
Diversité (nombre de taxons A+B et classe associée)	15 - 5/14			
I2M2 (v1.0.5)	0.4617			
Etat écologique	Bon			
Valeurs inférieures limites des classes d'état, exprimées en EQR pour l'I2M2 HER 2 : Alpes internes TP2				
Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
0,665	0,46	0,306	0,153	<0,153

Le rapport d'essai ne concerne que les objets soumis à l'essai.
La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.
Les données concernant la réception, la conservation, le traitement analytique de l'échantillon et les incertitudes de mesures
sont disponibles au laboratoire.

Date d'édition : 27 mars 2020
Rédacteur : C. Perrier

Page 1 sur 5

1. Informations générales sur l'échantillonnage

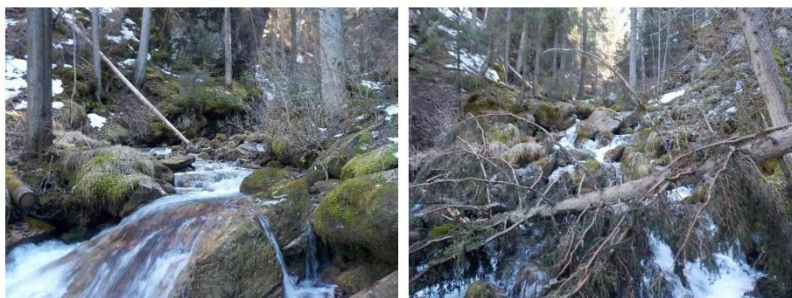
a. Localisation



Localisation de la zone de prélèvement IBG (données ©IGN).

Finalité de la station	Coordonnées amont (L 93)	Coordonnées aval (L 93)	Altitude (amont/aval)
Site comparatif – amont projet	X : 985 072 m Y : 6 487 279 m	X : 985 081 m Y : 6 487 324 m	1290/1275 m

b. Conditions environnementales



Vue vers l'amont (à gauche) et l'aval (à droite) de la zone de prélèvement

Hydrologie antérieure (7465) ☐ 0-inconnue ☒ 1-débit stable ☐ 2-événement modéré ☐ 3-événement important ☐ 4-événement exceptionnel	Hydrologie apparente (1726) ☐ 1-pas d'eau ☐ 2-flaques ☐ 3-basses eaux ☐ 4-moyennes eaux ☒ 5-lit plein	Ombrage (1427) ☐ 1->90% ☒ 2-50-90% ☐ 3-10-50% ☐ 4-<10%
Rive droite (5469) 1 ☐ 2 ☒ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☐ 11 ☐	Lit majeur à 20m 1-Feuillus 2-Résineux 3-Zone humide 4-Friche 5-Prairie 6-Culture 7-Espace vert, jardin 8-Canal 9-Plan d'eau 10-Surface imperméabilisée 11-Autres :	Rive gauche (5468) 1 ☐ 2 ☒ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☐ 11 ☐
Ripisylve (579) ☒ 1-arborée >7m ☐ 2-arbustive 2-7m ☐ 3-herbacée <2m	Berges 1-naturelle 2-enrochement 3-artificielle fermée (béton, palplanches, etc)	Importance ripisylve (1415) ☐ 1-absente ☐ 2-faible ☒ 3-importante
Couleur de l'eau (1428) ☒ 1-incolore ☐ 2-colorée léger ☐ 3-très colorée	Limpidité (1422) ☒ 1-limpide ☐ 2-trouble léger ☐ 3-trouble	Rive gauche (5470) 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐
Visibilité du fond (5473) ☐ 1-bonne ☒ 2-moyenne ☐ 3-faible ☐ 4-non visible		
Colmatage (56) ☐ 1-absent ☐ 2-sables ☐ 3-vases ☐ 4-sédiments fins ☐ 5-formations biologiques ☐ 6-débris végétaux grossiers ☐ 7-litières ☒ 8-dépôts incrustants ☐ 9-autres :		
Intensité du colmatage (469) ☐ 0-absence ☐ 1-très léger ☒ 2-léger ☐ 3-moyen ☐ 4-important ☐ 5-complet		

c. Caractéristiques de l'échantillonnage

- N° du filet Surber : *CF1* et 2 Etat : *bon* Largeurs (Lm/Lpb) : 6 / 12 m
- N° du tamis : *TA500* Etat : *bon* Longueur : 51 m
- Nombre de flacons : 3
- Conservateur : *Ethanol 95 %*

Schéma de la station :

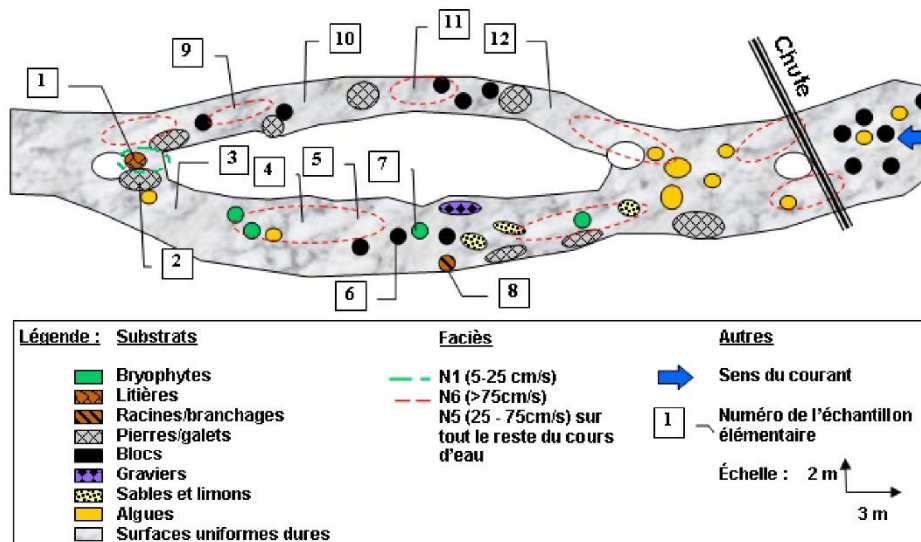


Tableau d'échantillonnage :

Substrats				Classes de Vitesses							
				N6 (>75 cm/s) Rapide		N5 (25 à 75 cm/s) Moyenne		N3 (5 à 25 cm/s) Lente		N1 (0 à 5 cm/s) Nulle	
Nature	% estimé	D / M / MNR / P	Prés (+)	N° Prél.	Prés (+)	N° Prél.	Prés (+)	N° Prél.	Prés (+)	N° Prél.	N° Prél.
S1/Bryophytes	1	M	+	A - 7							
S2/Spermaphytes immergés (hydrophytes)											
S3/Débris organiques grossiers (litières)	1	M								+	A - 1
S28/Racines, branchages	1	M			++	A - 8	+				
S24/Pierres et galets (25 à 250mm)	12	D	+		++	B - 2					
S30/Blocs facilement déplaçables (>250mm)	1	M			+	A - 6					
S9/Graviers (2,5 à 25mm)	1	M					+				
S10/Spermaphytes émergents (hélophytes)											
S11/Vases (<0,1mm)											
S25/Sables et limons (<2mm)	1	M					+				
S18/Algues, bactéries, champignons	2	M	++		+						
S29/Surfaces uniformes dures (Dalle, argiles, blocs non déplaçables)	80	D	++	B - 4 et 5 C - 9 et 11	+	B - 3 C - 10 et 12					
Total %	100										

A, B ou C : phase à laquelle appartient le prélèvement

1 à 12 : numéro d'ordre de l'échantillon élémentaire prélevé

+ à ++++ : répartition hiérarchique des substrats dans les classes de vitesses

h : prélèvement au haveneau

Commentaires sur les prélèvements : néant.

2. Phase laboratoire

a- traitement des échantillons

Pré-traitement : élutriation | Grossissement sur les petits tamis : x6 | Grossissement max. détermination : x80

b- Liste faunistique

Insectes	Famille	Genre	Sandre	GI	A	B	C	Effectif total
PLECOPTERES								
	<i>Leuctridae</i>	<i>Leuctra</i>	69	7	4	35	1	40
	<i>Nemouridae</i>	<i>Protonemura</i>	46	6	22	8		30
	<i>Perlidae</i>	<i>Koperla</i>	140	9	1	1		2
TRICHOPTERES								
	<i>Limnephilidae</i>	sous-fam. <i>Limnephilinae</i>	3 163	3	61	4	6	71
	<i>Rhyacophilidae</i>	<i>Rhyacophila lato sensu</i>	183	4	1	1	3	5
EPTHEMEROPTERES								
	<i>Baetidae</i>	<i>Baetis</i>	9794	2	135	179	116	430
DIPTERES								
	<i>Chironomidae</i>		807	1	18	28	11	57
	<i>Empididae</i>		831			1	1	2
	<i>Limoniidae</i>		757		3	8	2	13
	<i>Psychodidae</i>		783		27	18	7	52
	<i>Simuliidae</i>		801		1			1
	<i>Stratiomyidae</i>		824		1			1
	<i>Tipulidae</i>		753			2		2
VERS ET AUTRES INVERTEBRES								
TRICLADES			1054					
	<i>Dugesidae</i>		1055		1	1		2
OLIGOCHETES			933	1	11	39	1	51
Effectif total :					286	325	148	759
Variété taxonomique genre :					13	13	9	15

3. Résultats complémentaires et interprétations :

Les résultats sont similaires à l'inventaire réalisé en septembre. Le ruisseau des Gravelles, sur cette station amont, est un cours d'eau à forte pente. Son lit est composé en grande partie par la roche-mère sur laquelle s'écoule des vitesses de courant élevées et une lame d'eau réduite. Quelques habitats végétaux existent néanmoins : des bryophytes et des algues. Le lit majeur est constitué de forêt de résineux et de feuillus.

La faune invertébrée est en conséquence adaptée à ces conditions difficiles et les effectifs sont très réduits, les larves retrouvées sont majoritairement :

- Rhéophiles,
- Très tolérantes vis-à-vis de la qualité des habitats.



Degré de trophie et de saprobie de la station Gravelles amont selon les invertébrés inventoriés

- ➔ Contrairement à la campagne estivale, les larves d'invertébrés retrouvées indiquent un milieu plus chargé en matières organiques et plus mésotrophe qu'en septembre.

Les métriques liées à l'indice I2M2 tendent à confirmer ces observations. En effet, les scores pour les métriques dépendantes ou en grande partie dépendantes de l'hétérogénéité et la stabilité de l'habitat (Shannon, polyvoltinisme, ASPT, richesse) sont faibles. L'ASPT reste faible mais s'améliore en raison de la présence plus marquée des plécoptères *Leuctridae*. L'indice de Shannon est meilleur qu'en septembre en raison d'effectifs plus équilibrés. L'indice I2M2 est néanmoins bon (classe de qualité conforme à la DCE) en raison d'un bon score pour l'ovoviviparité, ce qui témoignerait d'une excellente qualité d'eau.

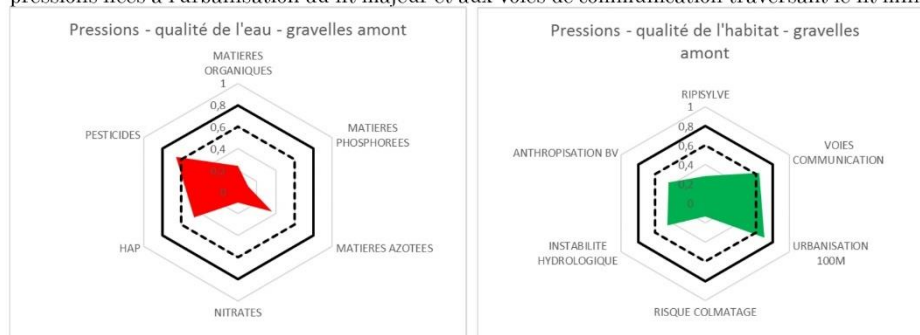
Shannon*	Polyvoltinisme*	Ovoviviparité*	ASPT*	Richesse
0,3358	0,3994	0,93	0,4729	0

NB : classes de couleur hiérarchiques pour les variables : rouge [0-0,2], orange [0,2 – 0,4], jaune [0,4 – 0,6], vert [0,6 – 0,8], bleu >0,8.

Variables associées à l'I2M2 pour la station Gravelles amont

L'outil de diagnostic, couplé à l'I2M2, amène des précisions sur les contraintes subies par le cours d'eau sur cette station. On considèrera ici, pour chacune des variables étudiées (pesticides, IAP, nitrates, urbanisation, etc), qu'un score de 0,6 est significatif et qu'un score de 0,8 est très significatif.

Cet outil indique également très peu de pressions liées à la qualité de l'eau et de potentielles pressions liées à l'urbanisation du lit majeur et aux voies de communication traversant le lit mineur.



Diagrammes radars issus de l'outil de diagnostic lié à l'I2M2 (v1.0.1)

En conclusion, la station Gravelles amont abrite en été comme en hiver une faune invertébrée faiblement diversifiée, caractéristique d'un milieu oligo-mésotrophe fortement contraint par la pente, les vitesses de courant et la faible hétérogénéité des habitats. La qualité de l'eau reste bonne malgré des effectifs réduits.

*ASPT : Average Score Per Taxon, score traduisant la polluosensibilité des taxons présents, très faible en cas d'altération de l'habitat.

*ovoviviparité : stratégie de reproduction qui maximise la survie au stade embryonnaire, très fréquente en cas faible qualité d'eau.

*polyvoltinisme : concerne les taxons à cycle court, fréquents en cas faible qualité d'eau et/ou d'habitats instables.

*Shannon : indice de diversité et d'équitabilité, traduit l'équilibre de la population et l'hétérogénéité et la stabilité de l'habitat.

❖ **ANNEXE 6 : Géomorphologie des ruisseaux de Montgellaz, des Gravelles et du torrent de La Rosière, Etude SIGOSPHERE, avril 2019**



Géomorphologie des ruisseaux de Montgellaz, des Gravelles et du torrent de la Rosière

Le 29 avril 2019

Les ruisseaux de Montgellaz, des Gravelles et le torrent de la Rosière sont trois torrents de montagne qui s'écoulent sur les communes de Courchevel et Bozel, en Savoie. Ces cours d'eau ont une forte pente et sont potentiellement capables de charrier une grande quantité de sédiments.

A - Ruisseau de Montgellaz

Le ruisseau de Montgellaz est affluent de rive gauche du Doron de Bozel.

D'après les données LiDAR, la pente du ruisseau (en aval de Courchevel-Village) est d'environ 34%. En aval de la commune, la morphologie du torrent se présente, la plupart du temps, sous la forme d'un chenal unique. Certains secteurs présentent, cependant, plusieurs bras. La morphologie à chenal unique est contrainte à la fois par :

- Les fortes pentes,
- L'encaissement du torrent dans son fond de vallée.

La granulométrie du torrent est très hétérogène. En effet, il est possible d'observer des sables grossiers dans les mouilles à proximité de blocs pluri-décimétriques.

1) Morphologie du ruisseau au droit de la prise d'eau

La future prise d'eau se trouverait en amont immédiat de la traversée du chemin de randonnée à l'ouest du hameau de la Jairaz (cf. [Figure 1](#)). L'altitude de la prise d'eau se situerait à 1 267 m NGF entre deux cascades (hauteur de chute entre 0,5 et 1,5 m selon la classification de Malavoi et Souchon, 2002) tenues par des blocs. Le lit mineur, formé de graviers jusqu'à des blocs pluri-décimétriques, mesure 2 à 2,5 m de large. Les berges ne présentent pas d'érosion et paraissent par conséquent stables.

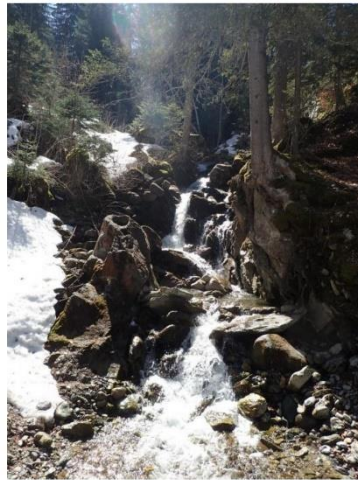


Figure 1 : Photographie de l'emplacement de la future prise d'eau sur le ruisseau de Montgellaz
Source : SIGosphere

Dans ce secteur, le torrent se présente sous la forme d'un chenal unique. La morphologie est contrainte par :

- Un talweg étroit,
- Un passage busé sous le chemin de randonnée qui sert également de piste de ski de fond en hiver,
- Un enrochement qui stabilise le passage busé.

Ce passage busé représente un obstacle à l'écoulement et au transit sédimentaire. L'ouvrage se compose de deux buses (cf. Figure 2).



Figure 2 : Passage busé sous la piste de ski de fond
Source : SIGosphere



2) Morphologie du ruisseau en amont de la prise d'eau

50 m en amont de la future prise d'eau, le cours d'eau se présente sous la forme de trois bras. Le lit mineur est large et un atterrissement végétalisé et stable est présent au centre du cours d'eau. Ces trois bras confluent à l'aval de l'atterrissement pour former un chenal unique (cf. Figure 3). Ce secteur pourrait être une alternative pour l'implantation de la future prise d'eau (cf. § ci-dessus). En effet, le secteur est large. Le chemin qui mène à ce tronçon de rivière est large et forme une plateforme de 7 x 8 m (propice à l'implantation du dessableur) et la rivière semble être traversée par un chemin de randonnée. A cet endroit, le lit mineur et les berges sont stables et la prise d'eau pourrait y être implantée (cf. Figure 4 et Figure 5).



Figure 3 : Photographie du ruisseau de Montgellaz à l'aval de l'atterrissement végétalisé
Source : SIGosphère

3) Morphologie à l'aval de la prise d'eau

A l'aval de la prise d'eau et de l'ouvrage busé, le torrent est très encaissé dans son fond de vallée (talus de berges très abrupts) et les pentes sont plus importantes qu'en aval. En amont de la prise d'eau et d'après le LiDAR, la pente du fond du lit est de 30% environ alors qu'en aval, elle est de 47%. Les écoulements se font sous la forme d'un chenal unique.



Figure 4 : Photographie du secteur, vue vers l'amont
Source : SIGosphère



Figure 5 : Photographie du secteur amont, vue vers l'aval
Source : SIGosphère

B - Ruisseau de Gravelles

Le ruisseau de Gravelles est un affluent de rive gauche du torrent de la Rosière, lui-même affluent de rive gauche du Doron de Bozel.

D'après les données LiDAR, la pente du ruisseau (en aval de Courchevel-Moriond) est d'environ 27%. En aval de la commune, la morphologie du torrent se présente, la plupart du temps, sous la forme d'un chenal unique. Certains secteurs présentent, cependant, plusieurs bras. Comme pour le ruisseau de Montgellaz, la morphologie à chenal unique est contrainte à la fois par :

- Les fortes pentes,
- L'encaissement du torrent dans son fond de vallée.

La granulométrie du torrent est très hétérogène. En effet, il est possible d'observer des sables grossiers dans les mouilles, à proximité de blocs pluri-décimétriques. De nombreuses cascades infranchissables naturelles ont été observées.



1) Morphologie du ruisseau des Gravelles au droit de la prise d'eau

Au droit de la prise d'eau, la morphologie du ruisseau est naturelle et la pente est d'environ 27%. Seule une passerelle traverse la rivière. Dans ce secteur, la morphologie est particulière. En effet, jusqu'à 50 m en amont de la passerelle, le cours d'eau est contraint par des gorges et les écoulements se font sous la forme d'un chenal unique avec de nombreuses cascades infranchissables. A partir de ce point, le lit mineur s'élargit sur 25 mètres linéaire environ et le torrent forme deux bras séparés par un atterrissement de 50 m². La prise d'eau pourrait être implantée à la confluence des deux bras (zone de rétrécissement du lit mineur), soit à une dizaine de mètres en amont de la passerelle (cf. [Figure 6](#) et [Figure 7](#)). Le linéaire, ayant fait l'objet des levés topographiques, (environ 60 m) paraît stable et nous n'avons pas noté la présence d'érosion de berge qui aurait pu marquer une dynamique latérale prononcée du cours d'eau.

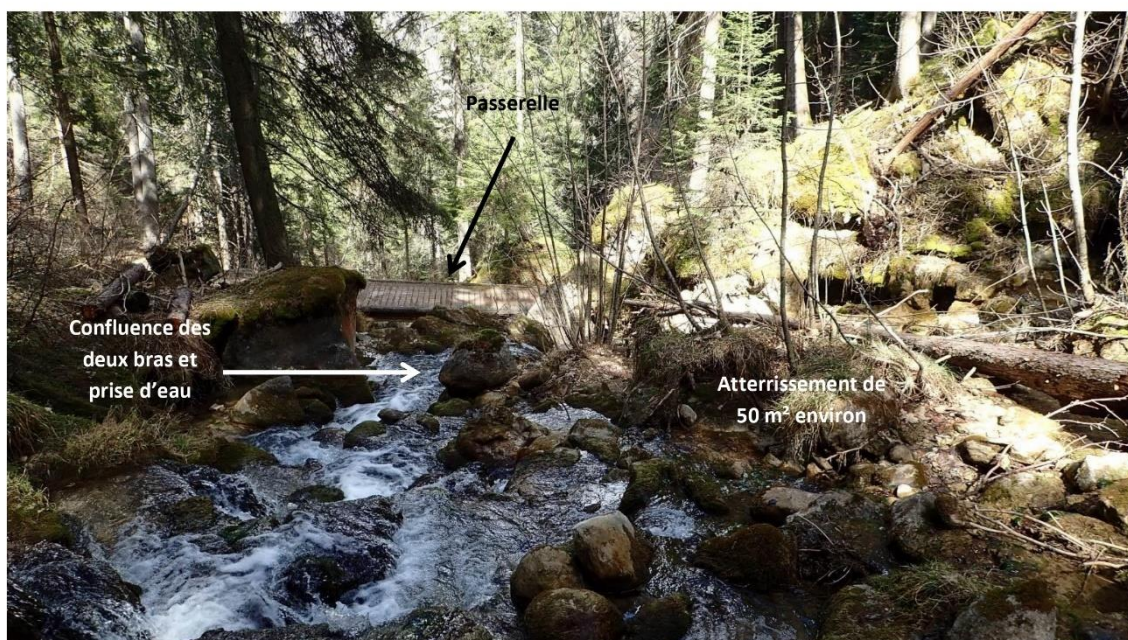


Figure 6 : Photographie de l'atterrissement et de l'emplacement possible de la prise d'eau sur le ruisseau des Gravelles.
Vue vers l'aval
Source : SIGosphère



Figure 7 : Photographie de l'atterrissement et de l'emplacement possible de la prise d'eau sur le ruisseau des Gravelles.
Vue vers l'amont
Source : SIGosphère

2) Cas particulier de l'affluent de rive gauche du ruisseau des Gravelles

36 mètres en amont de la passerelle, le ruisseau des Gravelles reçoit les eaux d'un affluent de rive gauche. D'après les données LiDAR, ce dernier dispose d'une pente de 44,5% et sa compétence (capacité du cours d'eau à mobiliser ses sédiments) est donc potentiellement plus importante que celle du ruisseau des Gravelles. Les sédiments charriés sont moins grossiers que son émissaire (pas de blocs pluri-décimétriques) mais la charge sédimentaire reste importante, comme en témoigne la présence d'un cône de déjection de 10 m de large à la confluence avec le ruisseau des Gravelles (cf. Figure 8). Ce cône de déjection est instable et il faudra prendre en compte les apports sédimentaires du torrent afin de ne pas boucher la prise d'eau du ruisseau des Gravelles.



Figure 8 : Cône de déjection de l'affluent de rive gauche du ruisseau des Gravelles, vue vers l'amont
Source : SIGosphère

3) Morphologie du ruisseau en aval de la prise d'eau

En aval de la passerelle, le profil en long est stable et les écoulements se font sous la forme d'un chenal unique. Les fractions granulométriques sont similaires à l'amont, elles varient de graviers à blocs pluridécimétriques.

A environ 250 m en amont de la confluence avec le torrent de la Rosière, le ruisseau des Gravelles dispose d'une ancienne prise d'eau, au lieu-dit « le Moulin ». La prise d'eau est aujourd'hui détruite mais le cours d'eau garde les traces de cet aménagement. En effet, en rive gauche le ruisseau porte les restes d'un ancien seuil ou barrage en pierre maçonnée et l'aval de la prise d'eau est protégée par un mur (cf. Figure 9). Enfin, au droit du pont de la route de la Jairaz, la largeur du lit mineur est fortement réduite (cf. Figure 10).



Vestige de l'ancienne prise d'eau

Mur de protection de
la rive gauche



Vestige de l'ancienne prise d'eau

Figure 9 : Photographie de l'ancienne prise d'eau du ruisseau des Gravelles, au lieu-dit « le Moulin »
Source : SIGosphère



Figure 10 : Photographie de la réduction de la section sous le pont de la route de la Jairaz

4) Morphologie du ruisseau des Gravelles à la confluence avec le torrent de la Rosière

La confluence entre le ruisseau des Gravelles et le torrent de la Rosière s'effectue 200 m en aval du lieu-dit « le Moulin » dans un secteur naturel, sans enjeu anthropique. Bien que la confluence soit inaccessible depuis la Jairaz (à cause de l'encasement très important des cours d'eau), nous avons pu observer une cascade infranchissable importante sur le ruisseau des Gravelles avant sa confluence. Les caractéristiques géomorphologiques du ruisseau sont les mêmes que celles évoquées précédemment.



C - Morphologie du torrent de la Rosière

La morphologie du torrent de la Rosière a été observée sur deux secteurs à l'entrée de la commune de Bozel :

- Le premier site se situe en amont du lieu-dit « les Moulins »,
- Le deuxième se situe en amont de la centrale hydroélectrique EDF.

Le premier site est naturel et le cours d'eau est moins encaissé dans son fond de vallée qu'au droit de la confluence avec le ruisseau des Gravelles (*cf. Figure 11*). Le profil en long est maintenu par des blocs pluri-décimétriques à métriques. Les écoulements se font principalement sous la forme d'un chenal unique de type rapide/cascade difficilement franchissable. En certains points, la rive gauche est faiblement érodée, ce qui marque néanmoins un potentiel de recharge sédimentaire par divagation latérale. Cependant, étant donné la pente du cours d'eau de 22% et l'encaissement dans son fond de vallée, les divagations semblent très limitées (*cf. Figure 12*).



Figure 11 : Photographies du fond de vallée du torrent de la Rosière en amont du lieu-dit « les Moulins »
Source : SIGosphère



Figure 12 : Photographies des érosions de berge de rive gauche sur le torrent de la Rosière
Source : SIGosphère



1) Morphologie du torrent de la Rosière au droit du passage de la future conduite forcée

Le franchissement du torrent par la future conduite forcée pourrait avoir lieu en amont de l'usine hydroélectrique EDF de Bozel. Dans ce secteur, le torrent se présente sous la forme d'un chenal unique avec une alternance de rapides et de mouilles. Le passage de la conduite doit se faire sur un secteur stable de la rivière. Lors de notre visite de terrain, le rapide au droit des parcelles A3 (Courchevel) et P202 (Bozel) pourraient permettre le passage de la conduite forcée (cf. Figure 13). De plus, les berges sont peu pentues. Attention à ne pas décaler vers l'aval le passage de la conduite car la rive gauche est soumise à l'érosion du torrent (cf. Figure 14).



Figure 13 : Photographie du potentiel passage de la conduite forcée sous le cours d'eau (parcelles A3 et P202 respectivement à Courchevel et Bozel)
Source : SIGosphère



Figure 14 : Erosion de la rive gauche du torrent de la Rosière
Source : SIGosphère

❖ **ANNEXE 7 : AMETEN, Rapport d'étude volet milieu naturel état initial (VNEI),
Septembre 2022**



VIVONS
L'ÉNERGIE
AUTREMENT

Département de la Savoie (73)

COMMUNE DE COURCHEVEL

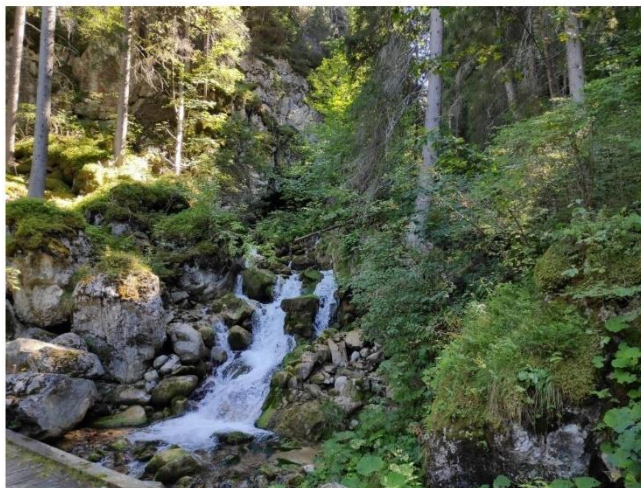
Nom du pétitionnaire : GEG ENeR

PROJET DE MICROCENTRALE HYDROÉLECTRIQUE

**COURS D'EAU : RUISSEAU DE MONTGELLAZ ET RUISSEAU DES
GRAVELLES**

Diagnostic écologique – État initial – V5

Janvier 2024



Ruisseau des Gravelles, Septembre 2019

GEG ENERGIES NOUVELLES ET RENOUVELABLES

PROJET DE MICROCENTRALE HYDROELECTRIQUE

COURS D'EAU : RUISSEAUX DE MONTGELLAZ ET DES GRAVELLES

Commune de Courchevel (73)

Volet milieu naturel

Dossier n°18.347

	Maître d'ouvrage : GEG ENERGIES NOUVELLES ET RENOUVELABLES 17, rue de la Frise - BP 183 38042 Grenoble Cedex 09 Tél. 04 76 84 89 21 Fax : 04 76 84 36 59
	Dossier réalisé par le bureau d'études : AMETEN 80 avenue Jean Jaurès 38320 EYBENS Tél : 04-38-92-10-41 Antenne des Pays de Savoie 12 Avenue du Pont de Tasset 74960 ANNECY Email : grenoble@ameten.fr / annecy@ameten.fr

Indice	Date	Rédaction	Vérification	Etat	Modifications
V1	20/01/2020	R.Roques A. Bertoni	C. Jacquier	Version finale	Etat initial
V2	20/02/2020	A. Bertoni	C. Jacquier	Version finale	Reprise suite nouvelle variante
V3	08/12/2020	I. Duclot	C. Jacquier	Version finale	Reprise suite abandon d'une variante
V4	30/09/2022	S. Béchenne G. Delpon	A. Guérard	Version finale	Intégration des remarques de la DREAL
V5	29/01/2024	G. Delpon V. Rigaud	A. Guérard	Version finale	Intégration des remarques de la DREAL

SOMMAIRE

1.	Objectifs et missions de l'étude.....	5
2.	Protocole méthodologique de l'étude.....	6
2.1.	Délimitation de la zone d'étude.....	6
2.2.	Analyse bibliographique.....	7
2.3.	Présentation de l'équipe en charge de l'étude.....	7
2.4.	Méthodologie d'échantillonnage des prospections naturalistes	8
2.5.	Limites techniques et scientifiques aux inventaires de terrain	12
2.6.	Analyse et synthèse des données collectées sur le terrain	13
3.	Contexte écologique du territoire étudié	17
3.1.	Réserve naturelle	17
3.2.	Réserve Biologique.....	17
3.3.	Arrêté préfectoral de protection de biotope (APPB).....	19
3.4.	Zone naturelle d'intérêt écologique, floristique et faunistique (ZNIEFF)	19
3.5.	Zones réglementées au titre de Natura 2000.....	22
3.6.	Inventaire départemental de zone humide.....	30
3.7.	Trame verte et bleue : continuités écologiques du territoire étudié	32
3.8.	Synthèse des enjeux écologiques liés aux espaces naturels remarquables	38
4.	Milieu naturel : diagnostic fonctionnel et évaluation écologique de la zone d'étude .	41
4.1.	Présentation de l'occupation des sols du territoire d'étude	41
4.2.	Espèces floristiques vasculaires recensées sur la zone d'étude	43
4.3.	Habitats naturels et semi-naturels identifiés sur la zone d'étude.....	48
4.4.	Espèces faunistiques recensées sur la zone d'étude	60
4.5.	Analyse des continuités écologiques au sein de la zone d'étude.....	111
4.6.	Synthèse des enjeux de conservation liés aux habitats naturels, aux espèces floristiques et faunistiques	113
4.7.	Synthèse des enjeux écologiques stationnels des habitats naturels et habitats d'espèces de la zone d'étude.....	116
4.8.	Synthèse cartographique des enjeux écologiques stationnels.....	121
5.	Bibliographie	122

Index des figures

Figure 1 : Localisation Réserve Biologique.....	18
Figure 2 : Localisation des ZNIEFF	21
Figure 3 : Localisation des sites Natura 2000.....	23
Figure 4 : Localisation des zones humides de l'inventaire départemental.....	31
Figure 5 : Localisation des corridors.....	34
Figure 6 : Espaces de perméabilité du SRCE ex- Rhône-Alpes	36
Figure 7 : Occupation des sols sur le territoire d'étude.....	42
Figure 8 : Localisation des stations d'espèces floristiques protégées	46
Figure 9 : Délimitation des habitats naturels et semi-naturels de la zone d'étude.....	58
Figure 10 : Espèces de mammifères protégés recensés sur la zone d'étude et leur habitat d'espèce respectif	64
Figure 11 : Carte de la localisation des enregistreurs acoustiques.....	74
Figure 12 : Carte localisation des espèces d'oiseaux à enjeu de conservation et leurs habitats	84
Figure 13 : Carte localisation des espèces de reptiles protégées recensées	92
Figure 14 : Localisation des habitats favorables au cordulégastre bidenté.....	106
Figure 15 : Localisation des espèces d'insectes à enjeu de conservation recensées	110
Figure 16 : Enjeux écologiques stationnels de la zone d'étude	121

Index des tableaux

Tableau 1 : Habitats d'intérêt communautaire du site Natura 2000.....	24
Tableau 2 : Espèces d'intérêt communautaire du site.....	26
Tableau 3 : Habitats d'intérêt communautaire du site Natura 2000.....	28

1. OBJECTIFS ET MISSIONS DE L'ÉTUDE

L'objectif global de la mission est d'analyser l'ensemble de la zone d'étude, *i.e.* le secteur concerné par le projet et sa périphérie, selon une **vision écosystémique et paysagère** hiérarchisée.

Ainsi, la mission générale consiste à dresser un **état initial naturaliste** (habitats naturels, flore et faune), puis d'établir un **diagnostic écologique** de la zone d'étude permettant de mener l'**évaluation des effets du projet sur les milieux naturels**, puis de définir des **mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement, voire de compensation** des impacts, pour une **préservation durable** du territoire.

Le présent rapport concerne l'étude environnementale du projet, établi selon les objectifs suivants :

- **Apprécier** les **fonctionnalités écologiques** stationnelles des habitats naturels et habitats d'espèces ;
- **Évaluer** les **enjeux écologiques** des habitats et des espèces de la zone d'étude ;
- **Identifier les obligations réglementaires** liées au projet ;
- **Définir les effets négatifs** de l'aménagement du projet sur les habitats et leurs espèces ;
- **Engager** des stratégies favorables à l'**état de conservation pérenne** des **habitats naturels** et des **espèces** à enjeu du territoire.

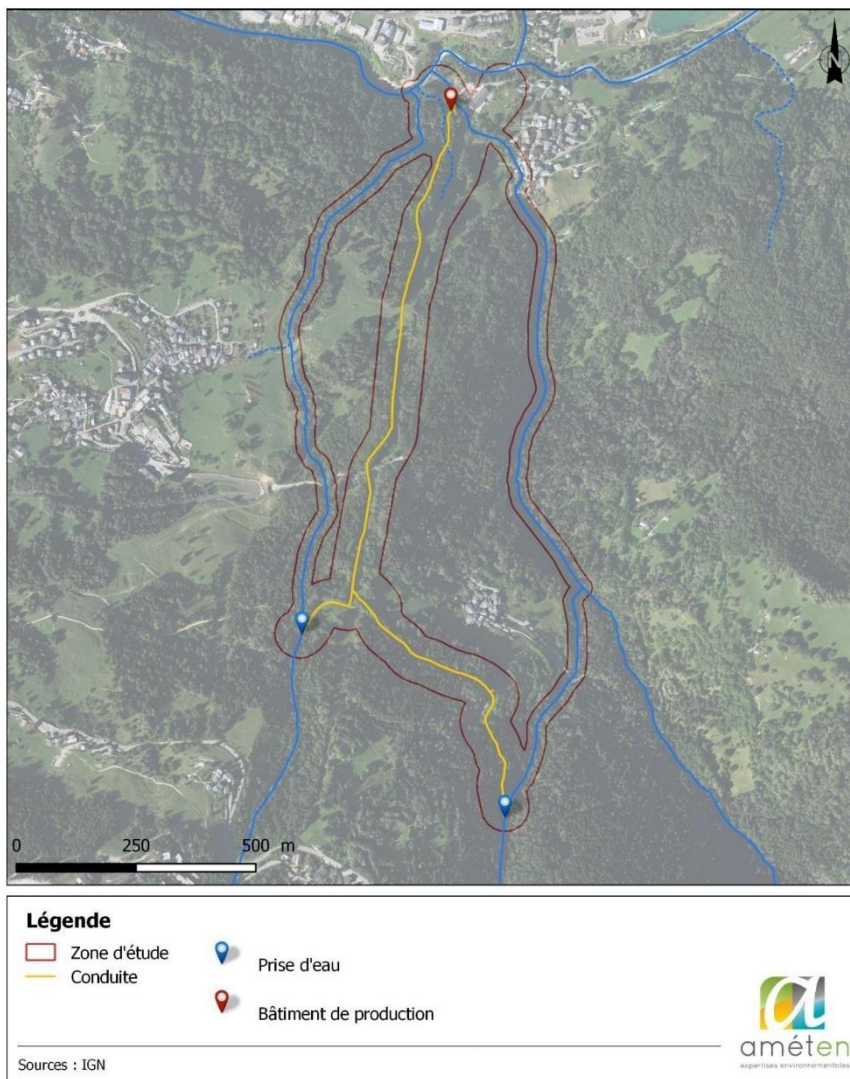
À la demande de notre commanditaire, la société **GEG**, notre équipe a réalisé les missions suivantes :

- **Analyse bibliographique** des données naturalistes du secteur étudié et de sa périphérie ;
- **Inventaires naturalistes** (flore, habitats naturels et faune) ;
- **Descriptions naturaliste, fonctionnelle et écologique** de la zone d'étude ;
- **Caractérisation** et hiérarchisation des différents **habitats naturels** selon leur richesse écologique ;
- **Identification des incidences** causées par les différentes phases liées à la création du projet sur les habitats et les espèces ;
- Définition de **mesures d'évitement et de réduction** concernant les habitats remarquables (ou vulnérables) et leurs espèces inféodées, dans un but de gestion conservatoire ;
- Établissement d'un **programme de compensation** pour un objectif de préservation durable ;
- **Synthèses cartographiques** précises : caractérisation des habitats naturels, localisation des espèces, enjeux écologiques de la zone d'étude, définition des mesures ERC...

2. PROTOCOLE METHODOLOGIQUE DE L'ÉTUDE

2.1. DELIMITATION DE LA ZONE D'ÉTUDE

Afin d'établir le diagnostic écologique selon une approche paysagère et écosystémique hiérarchisée, un secteur d'inventaire a été défini sur le site de projet et sa périphérie, intitulé "**zone d'étude**", correspondant à la surface des prospections naturalistes réalisées.



2.2. ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE

Le contexte naturaliste de la zone d'étude a été appréhendé selon les données environnementales spécialisées disponibles. Les organismes et documents suivants ont été consultés :

- **Inventaire National de Protection de la Nature** (site internet du MNHN) pour cartographier et définir le contexte écologique (ZNIEFF, APPB, zones humides, Natura 2000...) ;
- **DREAL Auvergne-Rhône-Alpes** (site internet) pour compléter le contexte écologique et visualiser les données cartographiques sur les espèces bénéficiant d'un Plan National d'Action et le SRCE ;
- Diverses **bases de données** : CBNA (contact avec O. Kristo et L. Vahé) et Faune-Savoie (site internet) pour identifier et évaluer les enjeux spécifiques du territoire.

2.3. PRESENTATION DE L'ÉQUIPE EN CHARGE DE L'ÉTUDE

Conformément à la réglementation en vigueur, les intervenants au projet doivent être identifiés. Le tableau suivant identifie l'ensemble des naturalistes ayant participé à l'étude, ainsi que leur formation et leur niveau d'implication.

INTERVENANT	FORMATION	EXPÉRIENCE	COMPÉTENCES	FONCTION DANS L'ÉTUDE
Anthony GUERARD (AMÉTEN)	Master Expertise faune flore inventaire et indicateurs de biodiversité	14 ans	Faunisticien <i>Mammifères, Oiseaux, Amphibiens, Reptiles, Insectes</i>	Coordinateur de la mission Complémentaire depuis 2022
Cédric JACQUIER (AMÉTEN)	Maîtrise Biologie des Organismes et des Populations (Rennes 1)	15 ans	Naturaliste généraliste <i>Phytoécologie et faune</i>	Coordinateur de la mission + inventaires flore-faune
Adrien BERTONI (AMÉTEN)	Master Équipement, Protection et Gestion de la montagne (Chambéry)	3 ans	Botaniste <i>Phytoécologie et flore</i>	Inventaires floristiques (et rédaction globale)
Rémy ROQUES (AMÉTEN)	Master Biodiversité, Écologie et Évolution (Grenoble)	2 ans	Faunisticien <i>Mammifères, Oiseaux, Amphibiens, Reptiles</i>	Inventaires faunistiques (et rédaction faune)
Solène BECHENNEC (AMÉTEN)	Licence professionnelle Métiers du diagnostic et de la protection des milieux naturels (Besançon)	3 ans	Botaniste <i>Phytoécologie et flore</i>	Inventaires floristiques (mise à jour et compléments en 2022)
Gaël DELPON (AMÉTEN)	Doctorat Écologie, Évolution, Ressources génétiques et Paléobiologie (Montpellier)	7 ans	Faunisticien <i>Mammifères, Oiseaux, Amphibiens, Reptiles, Insectes</i>	Inventaires faune terrestre (mise à jour et compléments en 2022)

2.4. METHODOLOGIE D'ECHANTILLONNAGE DES PROSPECTIONS NATURALISTES

Conformément à l'article R. 122-5 du Code de l'Environnement, sera réalisée "une **analyse de l'état initial** de la zone d'étude et des milieux susceptibles d'être affectés par le projet, portant notamment sur : la **faune** et la **flore**, les **continuités écologiques**, les équilibres biologiques (...)".

L'expertise de l'état initial se décline en plusieurs relevés naturalistes, dont la méthodologie est décrite dans les paragraphes suivants.

Dates et nature des prospections de terrain

Les prospections se sont déroulées sur **7 sessions** naturalistes (13 journées) :

DATE	Intervenant	MÉTÉO	Flore	Mamm.	Chiro.	Oiseaux	Reptiles	Amp.	Insectes
18 Avril 2019	C. Jacquier	10-15°C Nébulos. nul. Vent nul (jour)			● (gites)	○		●	○
14 Mai 2019	A. Bertoni	Favorables (jour)	●						
14 Mai 2019	R. Roques	6-17°C Nébulos. nul. Vent faible (jour)		●	●	● (repro)	○	●	○
12 Juin 2019	A. Bertoni	Favorables (jour)	●						
12 Juin 2019	R. Roques	7-19°C Nébulos. nul. Vent faible (jour)		●	●	● (repro)	○	●	●
12 Juil. 2019	A. Bertoni	Favorables (jour)	●						
12 Juil. 2019	R. Roques	15-25°C Nébulos. nul. Vent faible (jour)		●		● (repro)	●	○	●
12 Juil. 2019	C. Jacquier	15-25°C Nébulos. nul. Vent faible (jour)			● (gites)				●
6 Sept. 2019	C. Jacquier	10-20°C Nébulos. forte Vent nul (jour)			● (gites)	○			○

DATE	Intervenant	MÉTÉO	Flore	Mamm.	Chiro.	Oiseaux	Reptiles	Amp.	Insectes
26 Juil. 2022	S. Bechenec	Favorables (jour)	●						
26 Juil. 2022	G. Delpon	25°C Nébulos. faible Vent moyen (jour)		●	○	●	●	○	●
01 Sept. 2022	S. Bechenec	Favorables (jour)	●						
01 Sept. 2022	G. Delpon	20-22°C Nébulos. faible Vent faible (jour)		●	○	●	●	○	●
05-11 Sept. 2023	V. Rigaud	Favorables (7 jours)		● (Crossopes)					

Légende	● Prospection prioritaire	○ Prospection secondaire
----------------	---------------------------	--------------------------

Inventaires floristiques

L'étude de la végétation se base, d'une part, sur le **recensement des espèces végétales** présentes sur la zone d'étude et, d'autre part, sur la caractérisation des formations végétales ou associations végétales (prairies, boisements, cours d'eau, pelouses, friches...) que forment ces dernières. Afin d'être le plus exhaustif, les botanistes ont mené plusieurs campagnes de terrain. La zone d'étude a été prospectée suivant un **itinéraire orienté** afin de couvrir les **différentes formations végétales**.

Ainsi, l'ensemble des entités écologiques identifiées sur la zone d'étude, a été parcouru et les milieux les plus favorables au développement d'**espèces à enjeu et/ou protégées** (espèces légalement protégées au niveau national, régional et départemental, espèces de l'annexe II de la directive habitat, espèces désignées vulnérables à la cueillette commerciale ainsi que toutes les autres espèces végétales jugées rares sur le territoire étudié) ont été ciblées en priorité.

La photographie aérienne sert de support au botaniste afin de cibler rapidement les milieux qui lui semblent les plus propices au développement des espèces à enjeu et/ou protégées.

Des échantillons d'espèces végétales ont pu être prélevés en vue de leur détermination ultérieure en laboratoire puis conservés en herbier par la suite.

Complémentaire aux inventaires floristiques, la **délimitation** ainsi que la **cartographie des habitats** naturels et semi-naturels (formations végétales) a été réalisée.

Inventaire des mammifères

Les **mammifères** (i.e. grande faune et petits carnivores) ont été inventoriés respectivement par **observation directe** (au crépuscule ou en début de soirée), recherches de **traces** et **indices de présence** (poils, coulées, crottes, empreintes, gîtes, nids ...) dans les habitats favorables à leur développement sur la zone d'étude, et par identification d'individus morts.

Inventaire des chauves-souris

L'étude des **chiroptères** se base, en premier lieu, sur les **données bibliographiques** disponibles (base de données régionales).

Lors de la phase de terrain, la recherche diurne des **gîtes potentiels** aux chauves-souris a été réalisée dans les bâtiments, les arbres à cavités (anciens trous de pics, cavités dues au pourrissement des troncs creux, espaces sous l'écorce ...) et les fissures d'ouvrages d'art au sein de la zone d'étude.

Des systèmes passifs d'enregistrement d'ultrasons (SM2 et SM4) ont aussi été posés afin de dresser une liste quasi-exhaustive des espèces. Ensuite, grâce au logiciel Kaleidoscope de Wildlife Acoustics, la conversion des sons produit une série de fichiers de 5 secondes, période définissant classiquement 1 contact d'une espèce (le contact d'une espèce ne correspond pas à un nombre d'individus mais à une quantité d'enregistrements reflétant le niveau d'activité).

Le **tri puis l'identification** des cris a ensuite été réalisée par analyse informatique à l'aide du logiciel AnalookW de Titley (C. Corben). Ce programme permet de traiter rapidement des lots importants de fichiers à l'aide de filtres et d'effectuer le tri global des ultrasons.

Cette phase permet ainsi de dresser une **estimation semi-quantitative de l'activité des chauves-souris**. En effet, le nombre de contacts ramené à une période de temps (généralement à l'heure) permet d'estimer un niveau de fréquentation pour une localisation précise (situation du SM2-BAT), pour une espèce donnée. La somme des contacts par heure permet de quantifier la fréquentation de chaque espèce sur les habitats échantillonnés par comparaison au référentiel d'activités VigieChiro (MNHN, 2017).

Ensuite, les fichiers ont été analysés avec le logiciel Batsound (version 4.1), qui permet l'écoute des signaux sonars (enregistrés en expansion de temps), la visualisation des sonogrammes, ainsi que la mesure de certains paramètres indispensables à l'identification des espèces.

Par ailleurs, une recherche des cavités naturelles a aussi été menée dans un rayon de 5 km autour du projet afin d'identifier les éventuelles relations des gîtes d'hibernation.

Inventaire des oiseaux

L'étude des **oiseaux** s'est déroulée sur la zone d'étude par **inventaire des contacts visuels** et **auditifs** (observation directe, écoute des chants diurnes et nocturnes) selon une méthodologie issue de l'échantillonnage fréquentiel progressif, protocole de collecte de données visant à obtenir un échantillon de relevés en "présence-absence", méthode la mieux adaptée dans le cas de cette étude.

Des prospections de terrain diurne, effectués le matin entre 6 et 9 heures, ont été menées afin de déterminer le statut de nidification des espèces au sein de la zone d'étude.

Inventaire des amphibiens

L'étude des **amphibiens** s'est basée sur des prospections diurnes par **inventaire de contacts auditifs et visuels** (détermination des adultes, larves, œufs).

Les prospections diurnes permettent d'identifier les sites potentiels de reproduction et de développement (sondages au troubleau dans les points d'eau stagnante ou faiblement courante) et de déterminer le domaine vital des espèces.

Les investigations sont réalisées pour observer les déplacements et de déterminer la présence d'espèces discrètes (observation directe et écoute des chants).

Inventaire des reptiles

L'inventaire des **reptiles** s'est basé sur l'**observation directe** et la recherche de **mues** dans les milieux typiques de présence (pierres, tôles, bois mort, murets ...). Les prospections ont aussi visé les habitats favorables à leur développement, à leur insolation ou leur refuge.

Inventaire des insectes

Les prospections ont prioritairement visé les Lépidoptères diurnes, les Orthoptères et les Odonates, ainsi que les espèces protégées parmi les Coléoptères saproxylophages et les Lépidoptères nocturnes. Les groupes faunistiques suivants ont été inventoriés :

- les **Lépidoptères Rhopalocères** (papillons de jour) : inventaire exhaustif, avec recherche des espèces à enjeu, par capture des adultes au filet et recherche des chenilles ;
- les **Lépidoptères Hétérocères** (papillons de nuit) : Un inventaire quasi-exhaustif des lépidoptères nocturnes nécessiterait la mise en œuvre d'un protocole de prospections très important, basé sur des chasses nocturnes (lampe ultraviolette, miellées) répétées toutes les 2 à 3 semaines, et complétées par des chasses diurnes (observation d'imagos, de chenilles, ou d'indices indirects trahissant leur présence). L'identification se fait en partie sur le terrain, et en partie en laboratoire, notamment pour les espèces dont l'examen des pièces génitales est nécessaire. Dans le cadre de la présente mission, les prospections ont ciblé les espèces à statut réglementaire ;
- les **Odonates** (libellules) : inventaire exhaustif, avec recherche des espèces à enjeu, par capture des adultes au filet, identification des larves et recherche des exuvies ("mues") ;

- les **Orthoptères** (criquets, sauterelles et grillons) : Les prospections ont été réalisées classiquement par chasse à vue, à l'aide éventuellement d'un filet à papillons, et par quelques séances de battage à l'aide d'un parapluie japonais et d'inspection de la litière des sous-bois. Des recherches nocturnes ont également été réalisées, en utilisant notamment un détecteur d'ultrasons.

2.5. LIMITES TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES AUX INVENTAIRES DE TERRAIN

Aucune difficulté spécifique n'a été rencontrée dans le cadre de cette étude. Cependant, concernant les populations entomologiques, les effectifs peuvent varier en fonction des conditions météorologiques.

Il est important de souligner que les **investigations complémentaires** n'ont pas été réalisées aux périodes biologiques propices à l'observation de certaines espèces possédant un enjeu notable (Sabot de Vénus par exemple). Aussi, la période de sécheresse exceptionnelle à laquelle nous sommes confronté, peut impacter de manière non négligeable sur la présence des espèces mises en lumière.

Certains groupes faunistiques, tels que les micromammifères ou les mollusques, sont particulièrement difficiles à détecter et nécessite la mise en place de plans d'échantillonnages ciblés relativement conséquents, qui n'ont pas été développés dans le cadre de la présente étude. Malgré tout, une analyse de la qualité des habitats couplée à une synthèse de la bibliographie disponible a permis de d'évaluer les potentialités en termes de capacité d'accueil des habitats pour ces espèces.

2.6. ANALYSE ET SYNTHÈSE DES DONNÉES COLLECTÉES SUR LE TERRAIN

Base taxonomique utilisée pour la présentation des espèces

La nomenclature utilisée pour décrire les espèces floristiques et faunistiques sont présentées selon le référentiel TAX-REF v13.0 du Muséum National d'Histoire Naturelle (référentiels taxonomiques pour la flore et la faune de France métropolitaine, issu de l'Inventaire national du Patrimoine naturel).

Caractérisation des habitats naturels et semi-naturels

En premier lieu, les habitats naturels et semi-naturels ont été délimités et cartographiés sur le terrain, en fonction de la physionomie de la végétation et des espèces végétales présentes.

Au sein de formations végétales homogènes, la réalisation des relevés floristiques permet d'attribuer un code et une appellation écosystémique, puis de caractériser chaque formation végétale selon la **typologie CORINE Biotopes**, grâce au catalogue des végétations de Rhône-Alpes (CBNA, 2016) et au catalogue des végétations de l'Isère (CBNA, 2018).

En parallèle, les habitats ont été présentés selon leur intérêt communautaire (voire prioritaire) européen s'il existe, à partir des cahiers d'habitats et du **code EUR28** de la Directive Habitats de l'Union Européenne (92/43/CEE du Conseil du 21 mai 1992).

Les nomenclatures CORINE et EUR28 représentent des outils pour la description de sites d'importance pour la conservation de la nature en Europe. Ils classent les différents biotopes selon leur flore constituante, leur fonctionnement écologique et leur environnement abiotique.

Bases scientifiques et réglementaires utilisées pour l'évaluation écologique

L'évaluation écologique des espèces est fondée sur les listes rouges (travaux scientifiques reflétant le statut des espèces menacées à l'échelle d'un territoire) ainsi que sur les textes réglementaires suivants :

○ À l'échelle européenne :

- **DO** : Directive 2009/147/CE du 30 novembre 2009 (remplaçant la Directive 79/409/CEE) concernant la conservation des oiseaux sauvages (directive ayant pour objectif de conserver toutes les espèces d'oiseaux vivant naturellement à l'état sauvage sur le territoire européen), dite "Directive Oiseaux" :
 - > Annexe I (An I) : espèces d'intérêt communautaire dont la protection nécessite la mise en place des ZPS
- **DH** : Directive 92/43/CE du Conseil du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvage (directive ayant pour objectif d'assurer le maintien de la diversité biologique par la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages), dite "Directive Habitats" :
 - > Annexe I (An I) : habitats d'intérêt communautaire (en danger de disparition, rares ou remarquables)
 - > Annexe II (An II) : espèces d'intérêt communautaire (en danger d'extinction, rares ou endémiques)
 - > Annexe IV (An IV) : espèces nécessitant une protection stricte au niveau européen
 - > Annexe V (An V) : espèces dont le prélèvement est soumis à réglementation

- **Textes réglementaires à l'échelle nationale (PN) :**
 - Arrêté du 31 août 1995 relatif à la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire
 - Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire
 - Arrêté du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département
 - Arrêté du 3 mai 2007 fixant les listes des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire
 - Arrêté du 08 janvier 2021 fixant la liste des amphibiens et reptiles protégés sur l'ensemble du territoire
 - Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire
- **Listes scientifiques à l'échelle nationale (LR_{Nat}) :**
 - Livre rouge de la flore menacée de France (UICN France, FCBN, AFB & MNHN, 2018)
 - Liste rouge des mammifères continentaux de France métropolitaine (UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS, 2017)
 - Liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine (UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS, 2016)
 - Liste rouge des amphibiens et reptiles de France métropolitaine (UICN France, MNHN, & SHF, 2015)
 - Liste rouge des papillons de France métropolitaine (UICN France, MNHN, OPIE & SEF, 2014)
 - Liste rouge des odonates de France métropolitaine (UICN France, MNHN, OPIE & SFO, 2016)
 - Liste rouge des orthoptères de France métropolitaine (Sardet & Defaut, 2004)
 - Liste rouge des coléoptères saproxylophages de France métropolitaine (Brustel, 2004)
 - Liste rouge des crustacés d'eau douce de France métropolitaine (UICN France & MNHN, 2014)
 - Liste rouge des mollusques continentaux de France métropolitaine (UICN France, OFB & MNHN, 2021)

Ces listes rouges déclinent le statut de conservation des espèces en fonction des classes suivantes :

RE	Espèce disparue de la région (des populations de l'espèce subsistent en dehors de la région)
CR	Espèce en danger critique d'extinction (populations confrontées à un risque extrêmement élevé de disparition dans la région)
EN	Espèce en danger d'extinction (populations confrontées à un risque très élevé de disparition dans la région)
VU	Espèce vulnérable (populations confrontées à un risque de disparition dans la région - effectifs en déclin)
NT	Espèce quasi-menacée (populations <i>a priori</i> non menacées mais qui pourraient le devenir en l'apparition de facteurs de dégradation de leurs habitats)
LC	Espèce à faible risque de disparition (aucun risque significatif de menace sur leurs populations)

- **À l'échelle locale :**
 - **PR :** Arrêté préfectoral concernant les espèces végétales protégées en ex-Rhône-Alpes ;
 - Liste rouge des végétations de Rhône-Alpes (CBN alpin et du Massif central, 2016)
 - Liste rouge de la flore vasculaire de Rhône-Alpes (CBN alpin et du Massif central, 2015)
 - Liste Rouge des Vertébrés Terrestres de la région Rhône-Alpes (CORA FS - De Thiersant & Deliry, 2008)
 - Liste rouge des chauves-souris menacées en Rhône-Alpes (LPO Rhône-Alpes, 2015)
 - Liste rouge des reptiles menacés en Rhône-Alpes (LPO Rhône-Alpes, 2015)
 - Liste rouge des amphibiens menacés en Rhône-Alpes (LPO Rhône-Alpes, 2015)

- Liste rouge Rhopalocères & Zygènes de Rhône-Alpes (Flavia APE - Baillet & Guicherd, 2018)
- Liste rouge des Orthoptères de la région Rhône-Alpes (DREAL Auvergne-Rhône-Alpes - Sardet, 2018)
- Liste Rouge des Odonates en Rhône-Alpes & Dauphiné (Groupe Sympetrum, 2013).

Évaluation écologique des habitats, des espèces floristiques et faunistiques

Les enjeux de conservation des habitats et des espèces, fondés sur les bases scientifiques (cf. paragraphe précédent), ont été déclinés selon 4 classes d'enjeu de conservation local, définies à l'échelle du territoire étudié :

ENJEUX TRÈS FORTS

- habitat naturel très rare et/ou très menacé (catégorie CR sur la liste rouge régionale des habitats naturels et semi-naturels menacés) ;
- espèce très rare (aire de répartition très restreinte : quelques communes françaises par exemple) et/ou très menacée sur l'intégralité de son aire de répartition (catégorie CR sur la liste rouge régionale des espèces menacées) ;

ENJEUX FORTS

- habitat naturel rare et/ou menacé (catégorie EN à VU sur la liste rouge régionale des habitats naturels et semi-naturels menacés, argumenté en fonction du contexte biogéographique local) ;
- espèce rare (aire de répartition restreinte à un ou quelques départements, par exemple) et/ou menacée sur l'intégralité de son aire de répartition (catégorie EN à VU sur la liste rouge régionale des espèces menacées, argumenté en fonction du contexte biogéographique local) ;

ENJEUX MODÉRÉS

- habitat naturel peu commun et/ou peu menacé (catégorie VU à NT sur la liste rouge régionale des habitats naturels et semi-naturels, argumenté en fonction du contexte biogéographique local) ;
- espèce rare dans le domaine géographique étudié mais non menacée à l'échelle de son aire de répartition globale et/ou taxon endémique non menacé et/ou espèce commune mais modérément menacée sur son aire de répartition, *i.e.* en cours de régression avérée (catégorie VU à NT sur la liste rouge régionale des espèces menacées, argumenté en fonction de sa répartition biogéographique) ;

ENJEUX FAIBLES

- habitat naturel commun et non menacé (catégorie LC sur la liste rouge régionale des habitats naturels et semi-naturels), comme les milieux très dégradés ou artificialisés par les activités humaines ;

- espèce commune et ubiquiste comme le lézard des murailles, bien que protégé au niveau national (catégorie LC sur la liste rouge régionale des espèces menacées).

Nota : L'évaluation de l'enjeu spécifique peut éventuellement être pondéré par les critères suivants : rareté locale (définie "à dire d'expert"), endémisme restreint de l'espèce, état de conservation...

Ensuite, l'évaluation des enjeux écologiques du site est analysée "à la parcelle", ainsi basée sur :

- le niveau d'enjeu phytoécologique des habitats naturels et semi-naturels ;
- le niveau d'enjeu floristique (biotope favorable au développement d'une espèce à enjeu) ;
- le niveau d'enjeu faunistique (biotope favorable au cycle biologique d'une espèce à enjeu).

Ensuite, pour chaque formation végétale caractérisée (*i.e.* habitat naturel ou semi-naturel), le niveau d'enjeu écologique stationnel correspond au plus fort niveau d'enjeu habitat, flore ou faune identifié au sein de la formation végétale délimitée.

Par conséquent, la cartographie des enjeux écologiques de la zone d'étude illustre les enjeux multi-spécifiques stationnels, représentatifs des habitats naturels, des cortèges floristiques et des peuplements faunistiques constitutives du biotope considéré.

3. CONTEXTE ECOLOGIQUE DU TERRITOIRE ETUDIE

Source : DREAL Auvergne-Rhône-Alpes et MNHN-INPN, Janvier 2020

Ce chapitre présente les espaces naturels remarquables sur le territoire étudié, *i.e.* la zone d'étude du projet et sa périphérie.

L'ensemble du contexte écologique est présenté sous cartographie. Néanmoins, seuls les espaces comportant une **connexion fonctionnelle potentiellement significative avec la surface d'influence du projet** sont détaillées précisément (généralement les zones englobant l'emprise du projet ou possédant des interrelations écologiques notables à moins de 5 km).

3.1. RESERVE NATURELLE

Source : RNF, 2019

Gérées par des associations, des collectivités locales ou des établissements publics, en France métropolitaine et d'outre-mer, les **réserves naturelles** sont **nationales, régionales ou de Corse**, créées respectivement par l'État, les Régions et la Collectivité territoriale de Corse. Elles poursuivent trois missions indissociables : protéger les milieux naturels, ainsi que les espèces animales et végétales et le patrimoine géologique, gérer les sites et sensibiliser les publics.

Aucune réserve naturelle nationale ou régionale n'est localisée sur la zone d'étude et sa zone d'influence.

3.2. RESERVE BIOLOGIQUE

Source : data.gouv.fr, 2019

Une réserve biologique fait partie des espaces naturels protégés (ENP) qui sont des zones désignées ou gérées dans un cadre international, communautaire, national ou local en vue d'atteindre des objectifs spécifiques de conservation du patrimoine naturel. Il existe 2 types de réserve biologique :

- Une réserve biologique dirigée (RBD) est un espace protégé en milieu forestier, ou en milieu associé à la forêt (landes, mares, tourbières, dunes), dans lequel une gestion conservatoire visant la protection d'espèces et d'habitats remarquables ou menacés est mise en place.
- Une réserve biologique intégrale (RDI) est un espace protégé en milieu forestier, ou en milieu associé à la forêt (landes, mares, tourbières, dunes), laissé en libre évolution pour y étudier la dynamique spontanée des écosystèmes.

Aucune réserve biologique n'est localisée sur l'emprise de la zone d'étude cependant un zonage de ce type est présent dans la surface d'influence du projet : la RBD de la Dent du Villard, située à 1,1 km à l'est.

La carte suivante présente la localisation de cette RBD dans la surface d'influence du projet.

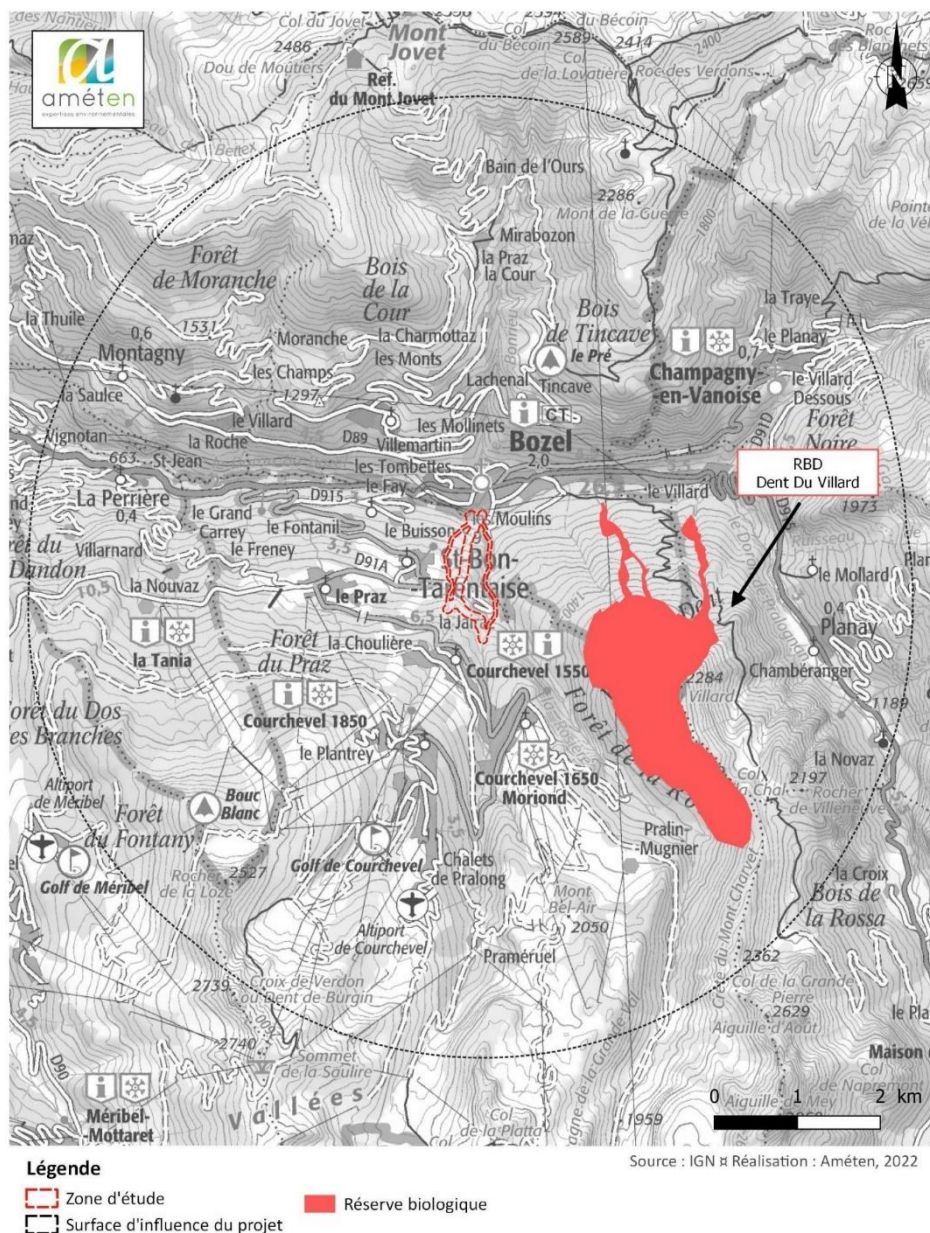


Figure 1 : Localisation Réserve Biologique

3.3. ARRETE PREFECTORAL DE PROTECTION DE BIOTOPE (APPB)

Un biotope est une aire géographique bien délimitée, caractérisée par des conditions particulières (géologiques, hydrologiques, climatiques ...). Le biotope d'une espèce peut être constitué par un lieu artificiel (combles des églises, carrières...), s'il est indispensable à la survie d'une espèce protégée. Les arrêtés préfectoraux de protection de biotope sont régis par les articles L.411-1 et 2 du Code de l'Environnement et par la circulaire du 27 juillet 1990 relative à la protection des biotopes nécessaires aux espèces vivant dans les milieux aquatiques.

Les APPB permettent aux préfets de département de fixer les mesures tendant à favoriser la conservation des biotopes nécessaires à l'alimentation, à la reproduction, au repo ou à la survie d'espèces protégées. Ces biotopes peuvent être des mares, des marécages, des marais, des haies, des bosquets, des landes, des dunes, des pelouses ou toutes autres formations naturelles peu exploitées par l'homme.

Aucun arrêté préfectoral de protection de biotope (APPB) n'est localisé dans ou à proximité de la zone d'étude.

3.4. ZONE NATURELLE D'INTERET ECOLOGIQUE, FLORISTIQUE ET FAUNISTIQUE (ZNIEFF)

L'inventaire des ZNIEFF (Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique) est un programme d'inventaires naturaliste et scientifique (initié par la loi du 12 juillet 1983, dite Loi Bouchardeau). Il existe 2 types de ZNIEFF :

- Les ZNIEFF de type I représentent un territoire couvrant une ou plusieurs unités écologiques homogènes. Elles abritent au moins une espèce ou un habitat caractéristique remarquable ou rare, justifiant d'une valeur patrimoniale plus élevée que celle du milieu environnant.
- Les ZNIEFF de type II représentent un des ensembles géographiques généralement importants, qui réunissent des milieux naturels formant un ou plusieurs ensembles possédant une cohésion élevée et entretenant de fortes relations entre eux. Elles se distinguent de la moyenne du territoire régional environnant par son contenu patrimonial plus riche et son artificialisation plus faible.

Dans un rayon de 5 km autour du projet, 10 ZNIEFF sont délimitées :

- ZNIEFF de type I : "Massif de la Dent du Villard et du Rocher de Villeneuve" à 0,6 km à l'est ;
- ZNIEFF de type I : "Bois de Tincave" à 1,6 km au nord-est ;
- ZNIEFF de type I : "Marais et prairies de Moranche et des Champs" à 2,0 km au nord-ouest ;
- ZNIEFF de type I : "Mont Jovet" à 2,6 km au nord du projet ;
- ZNIEFF de type I : "Aulnaie de Champagny" à 3,1 km à l'est ;
- ZNIEFF de type I : "Bois de Fontany et du Dos des Branches" à 3,2 km à l'ouest ;
- ZNIEFF de type I : "Montagnes de la Petite et de la Grande Val" à 3,3 km au sud-est ;
- ZNIEFF de type I : "Forêt du Miollet" à 3,7 km au nord-est ;
- ZNIEFF de type I : "Tourbière de Parganty" à 4,0 km au nord-est ;
- ZNIEFF de type I : "Massif de la Vanoise" à 0,2 km au nord-est.

La carte suivante présente la localisation des ZNIEFF sur la surface d'influence du projet.

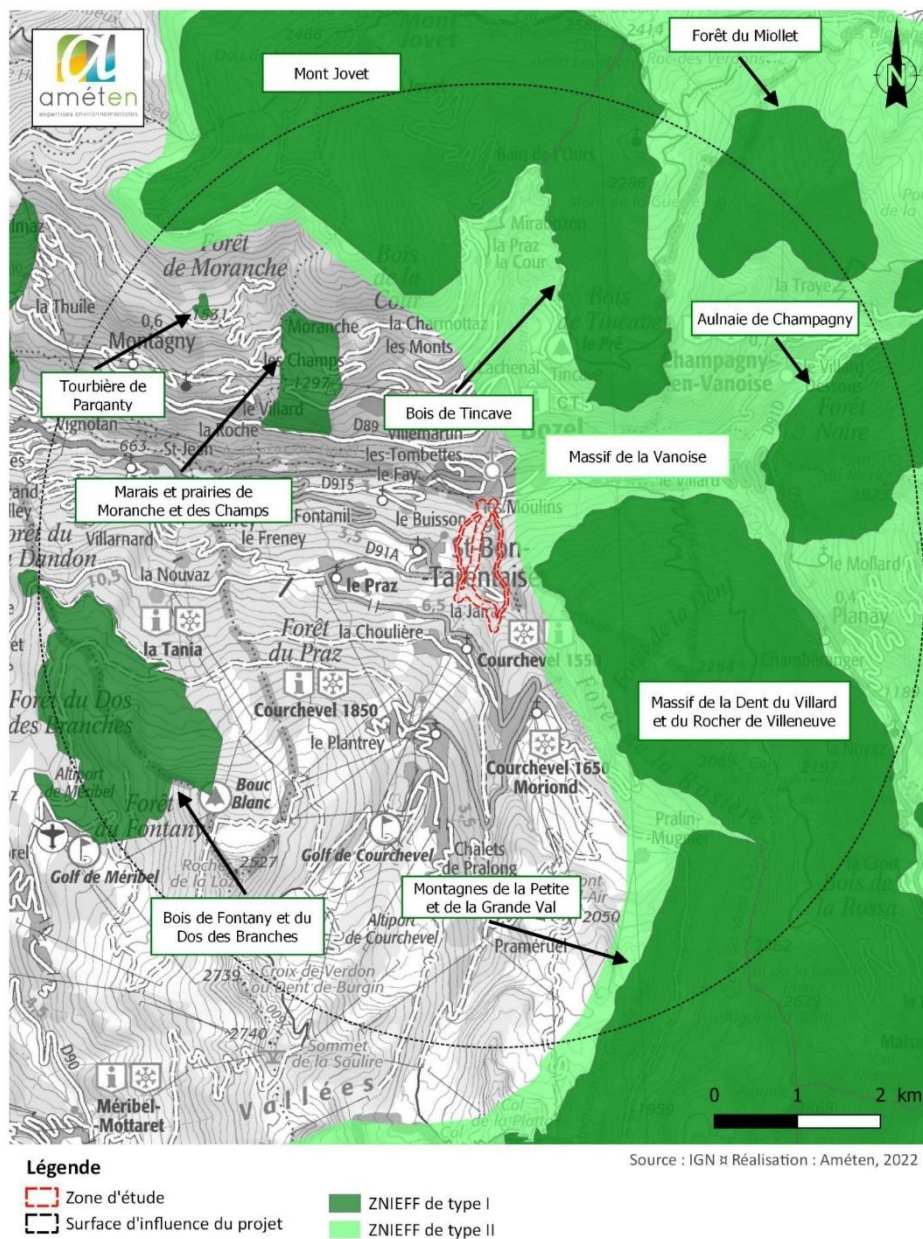


Figure 2 : Localisation des ZNIEFF

3.5. ZONES REGLEMENTEES AU TITRE DE NATURA 2000

Source : INPN et Muséum national d'Histoire naturelle [Ed]. 2003-2019. Inventaire national du Patrimoine naturel

Natura 2000 représente un réseau de sites naturels protégés à l'échelle européenne, visant à préserver les espèces et les habitats menacés et/ou remarquables à l'échelle européenne.

L'ensemble des informations (habitats et espèces) concernant les sites Natura 2000 se base sur les FSD (*i.e.* Formulaire Standard des Données = document de synthèse du site) transmis avant 2019 (version officielle transmise par la France à la commission européenne - *Source : Muséum national d'Histoire naturelle [Ed]. 2003-2019. Inventaire national du Patrimoine naturel*).

Définition du réseau Natura 2000

Natura 2000 est un réseau européen, visant à préserver les espèces et les habitats menacés et/ou remarquables à l'échelle européenne. La constitution du réseau Natura 2000 a pour objectif de maintenir la diversité biologique des milieux, tout en tenant compte des exigences économiques, sociales, culturelles et régionales dans une logique de développement durable.

Sites Natura 2000 concernés par la présente étude

Deux zones Natura 2000 sont localisées à proximité de la zone d'étude et susceptibles d'être en connexion fonctionnelle avec cette dernière :

- la Zone Spéciale de Conservation "Massif de la Vanoise" (FR8201783) à 0,7 km à l'est ;
- la Zone Spéciale de Conservation "Adrets de Tarentaise" (FR8201777) à 1,0 km au nord.

La carte suivante illustre la localisation des sites Natura 2000 en périphérie du projet.

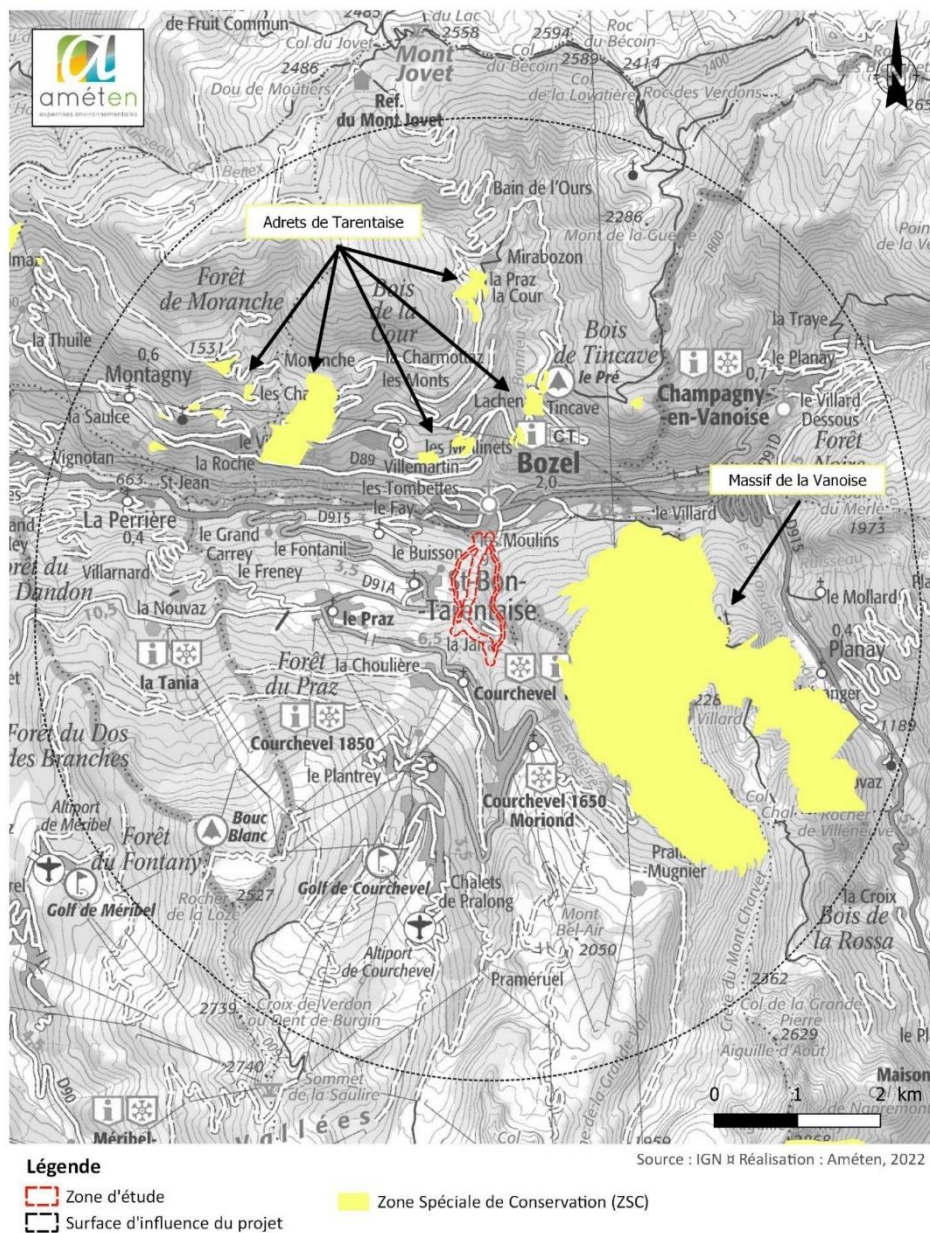


Figure 3 : Localisation des sites Natura 2000

Zone de Spéciale de Conservation "Massif de la Vanoise" (FR8201783)

> **Présentation et état de conservation des habitats d'intérêt communautaire de la ZSC FR8201783**

La justification de classement de ce site Natura 2000 se base sur la présence de **27 habitats naturels d'intérêt communautaire**, inscrits sur l'annexe I de la Directive Habitats (92/43/CEE), *i.e.* habitats naturels faisant l'objet de mesures de conservation spéciale (en raison de leur danger de disparition dans leur aire de répartition naturelle *ou* de leur aire de répartition réduite du fait de leur régression *ou* de leurs caractéristiques remarquables).

Le tableau suivant récapitule les habitats d'intérêt communautaire du site Natura 2000 et illustre leur statut global.

Tableau 1 : Habitats d'intérêt communautaire du site Natura 2000

INTITULÉ	REP.	SUP.	CONS.	ÉVAL.
3130 - Eaux stagnantes, oligotrophes à mésotrophes avec végétation des <i>Littorelletea uniflorae</i> et/ou des <i>Isoeto-Nanojuncetea</i>	A	C	B	B
3140 - Eaux oligomésotrophes calcaires avec végétation benthique à <i>Chara</i> spp.	A	C	B	B
3220 - Rivières alpines avec végétation ripicole herbacée	A	C	A	B
3230 - Rivières alpines avec végétation ripicole ligneuse à <i>Myricaria germanica</i>	D			
3240 - Rivières alpines avec végétation ripicole ligneuse à <i>Salix elaeagnos</i>	D			
4060 - Landes alpines et boréales	A	C	A	B
4080 - Fourrés de <i>Salix</i> spp. subarctiques	A	C	A	B
6150 - Pelouses boréo-alpines siliceuses	A	C	A	B
6170 - Pelouses calcaires alpines et subalpines	A	C	B	B
6230 - Formations herbeuses à <i>Nardus</i> , riches en espèces, sur substrats siliceux des zones montagnardes (et des zones submontagnardes de l'Europe continentale)	B	C	B	B
6430 - Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnard à alpin	A	C	A	B
6520 - Prairies de fauche de montagne	A	C	B	B
7110 - Tourbières hautes actives	A	C	A	B
7220 - Sources pétrifiantes avec formation de tuf (<i>Cratoneurion</i>)	D			

INTITULÉ	REP.	SUP.	CONS.	ÉVAL.
7230 - Tourbières basses alcalines	A	C	A	B
7240 - Formations pionnières alpines du <i>Caricion bicoloris-atrofuscae</i>	A	B	A	A
8110 - Eboulis siliceux de l'étage montagnard à nival (<i>Androsacetalia alpinae</i> et <i>Galeopsietalia ladani</i>)	A	C	A	B
8120 - Eboulis calcaires et de schistes calcaires des étages montagnard à alpin (<i>Thlaspietia rotundifolia</i>)	A	C	A	B
8130 - Eboulis ouest-méditerranéens et thermophiles	A	C	B	B
8210 - Pentcs rocheuses calcaires avec végétation chasmophytique	A	C	A	B
8220 - Pentcs rocheuses siliceuses avec végétation chasmophytique	A	C	A	B
8230 - Roches siliceuses avec végétation pionnière du <i>Sedo-Scleranthion</i> ou du <i>Sedo albi-Veronicion dillenii</i>	A	C	A	B
8310 - Grottes non exploitées par le tourisme	A	C	B	B
8340 - Glaciers permanents	A	B	A	A
9410 - Forêts acidophiles à <i>Picea</i> des étages montagnard à alpin (<i>Vaccinio-Piceetia</i>)	A	C	B	B
9420 - Forêts alpines à <i>Larix decidua</i> et/ou <i>Pinus cembra</i>	A	C	B	B
9430 - Forêts montagnardes et subalpines à <i>Pinus uncinata</i> (* si sur substrat gypseux ou calcaire)	B	C	B	B

Légende	% COUV.	REP.	SUP.
Définition	Superficie de l'habitat sur le site Natura 2000	Représentativité de l'habitat sur le site N2000	Superficie du site couverte par l'habitat par rapport à la superficie totale couverte par cet habitat naturel sur le territoire national
A	en % du site N2000	Excellente	Site remarquable pour cet habitat (15 à 100%)
B		Bonne	Site très important pour cet habitat (2 à 15%)
C		Significative	Site important pour cet habitat (inférieure à 2%)

Légende	CONS.	ÉVAL.
Définition	Statut de conservation de l'habitat sur le site N2000	Évaluation globale de l'habitat sur le site N2000
A	Excellente	Excellente
B	Bonne	Bonne
C	Moyenne	Moyenne

> Présentation et état de conservation des espèces d'intérêt communautaire de la ZSC FR8201783

La justification de classement de la ZSC se base sur la présence de **8 espèces d'intérêt communautaire**, inscrite sur l'annexe II de la Directive Habitats (92/43/CEE), *i.e.* espèces faisant l'objet de mesures de conservation spéciale concernant leur habitat, afin d'assurer survie et reproduction dans leur aire de distribution. Le tableau suivant récapitule les espèces d'intérêt communautaire du site Natura 2000 et illustre leur statut actuel.

Le tableau suivant récapitule les espèces d'intérêt communautaire du site et illustre leur statut global.

Tableau 2 : Espèces d'intérêt communautaire du site

INTITULÉ	ÉVALUATION DU SITE			
	Population	Conservation	Isolement	Globale
Invertébrés visés à l'annexe II de la Directive Habitats				
<i>Euphydryas aurinia</i>	C	C	B	C
Mammifères visés à l'annexe II de la Directive Habitats				
<i>Lynx lynx</i>	D			
Plantes visées à l'annexe II de la Directive Habitats				
<i>Riccia breidleri</i>	C	B	C	C
<i>Buxbaumia viridis</i>	C	B	C	C
<i>Trifolium saxatile</i>	A	B	B	A
<i>Eryngium alpinum</i>	B	B	C	A
<i>Dracocephalum austriacum</i>	B	B	B	B
<i>Cypripedium calceolus</i>	C	B	C	B

Légende	Population	Conservation
Définition	Taille de la population de l'espèce du site N2000 par rapport aux populations du territoire national	Degré de conservation des éléments de l'habitat pour l'espèce et ses possibilités de restauration
A	$100\% \geq p \geq 15\%$	Excellente
B	$15\% \geq p \geq 2\%$	Bonne
C	$2\% \geq p > 0,1\%$	Moyenne ou réduite
D	Non significative	

Légende	Isolement	Globale
Définition	Degré d'isolement de la population par rapport à l'aire de répartition naturelle de l'espèce sur le territoire national	Valeur relative du site Natura 2000 pour l'espèce concernée
A	Population (presque) isolée	Excellente
B	Population non isolée, en marge de son aire de répartition	Bonne
C	Population non isolée, au sein de son aire de répartition	Moyenne

Zone de Spéciale de Conservation "Adrets de Tarentaise" (FR8201777)

> Présentation et état de conservation des habitats d'intérêt communautaire de la ZSC FR8201777

La justification de classement de ce site Natura 2000 se base sur la présence de **8 habitats naturels d'intérêt communautaire**, inscrits sur l'annexe I de la Directive Habitats (92/43/CEE), *i.e.* habitats naturels faisant l'objet de mesures de conservation spéciale (en raison de leur danger de disparition dans leur aire de répartition naturelle *ou* de leur aire de répartition réduite du fait de leur régression *ou* de leurs caractéristiques remarquables).

Le tableau suivant récapitule les habitats d'intérêt communautaire du site Natura 2000 et illustre leur statut global.

Tableau 3 : Habitats d'intérêt communautaire du site Natura 2000

INTITULÉ	REP.	SUP.	CONS.	ÉVAL.
4060 - Landes alpines et boréales	B	C	B	B
6210 - Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (<i>Festuco-Brometalia</i>) (* sites d'orchidées remarquables)	B	C	B	B
6230 - Formations herbeuses à <i>Nardus</i> , riches en espèces, sur substrats siliceux des zones montagnardes (et des zones submontagnardes de l'Europe continentale)	B	C	B	B
6410 - Prairies à <i>Molinia</i> sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (<i>Molinion caeruleae</i>)	C	C	B	B
6430 - Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnard à alpin	B	C	B	B
6520 - Prairies de fauche de montagne	A	B	B	B
7230 - Tourbières basses alcalines	B	C	B	B
9410 - Forêts acidophiles à <i>Picea</i> des étages montagnard à alpin (<i>Vaccinio-Piceetea</i>)	B	C	B	B

Légende	% COUV.	REP.	SUP.
Définition	Superficie de l'habitat sur le site Natura 2000	Représentativité de l'habitat sur le site N2000	Superficie du site couverte par l'habitat par rapport à la superficie totale couverte par cet habitat naturel sur le territoire national
A	en % du site N2000	Excellente	Site remarquable pour cet habitat (15 à 100%)
B		Bonne	Site très important pour cet habitat (2 à 15%)
C		Significative	Site important pour cet habitat (inférieur à 2%)

Légende	CONS.	ÉVAL.
Définition	Statut de conservation de l'habitat sur le site N2000	Évaluation globale de l'habitat sur le site N2000
A	Excellente	Excellente
B	Bonne	Bonne
C	Moyenne	Moyenne

3.6. INVENTAIRE DÉPARTEMENTAL DE ZONE HUMIDE

Selon la loi sur l'eau du 3 janvier 1992, "les zones humides sont des 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". Deux critères fondamentaux doivent être étudiés pour délimiter une zone humide :

- les **couches pédologiques** représentatives des zones humides : les histosols et les réductisols (engorgement d'eau permanent) ainsi que certaines rédoxisols (Art. 1^{er} – 1°) ;
- la **végétation hygrophile** : communauté végétale formée d'espèces demandant à être régulièrement alimentée en eau et se développant principalement dans les stations humides. Cette végétation est déterminée soit à partir de l'identification et de la quantification des espèces représentatives de zones humides (liste proposée dans l'arrêté ministériel), soit en fonction de la présence d'habitat humide caractéristique (Art. 1^{er} – 2°).

Dans la périphérie proche de la zone d'étude, quelques zones humides sont connues dans l'inventaire départemental de la Savoie : Plan d'eau de Bozel, Bozel – M3/le Sauget et L'Isère à Bozel.

Ces zones humides ne présentent aucune connexion hydraulique significative avec le projet.

La carte suivante illustre la localisation des zones humides inventoriées en périphérie du projet.

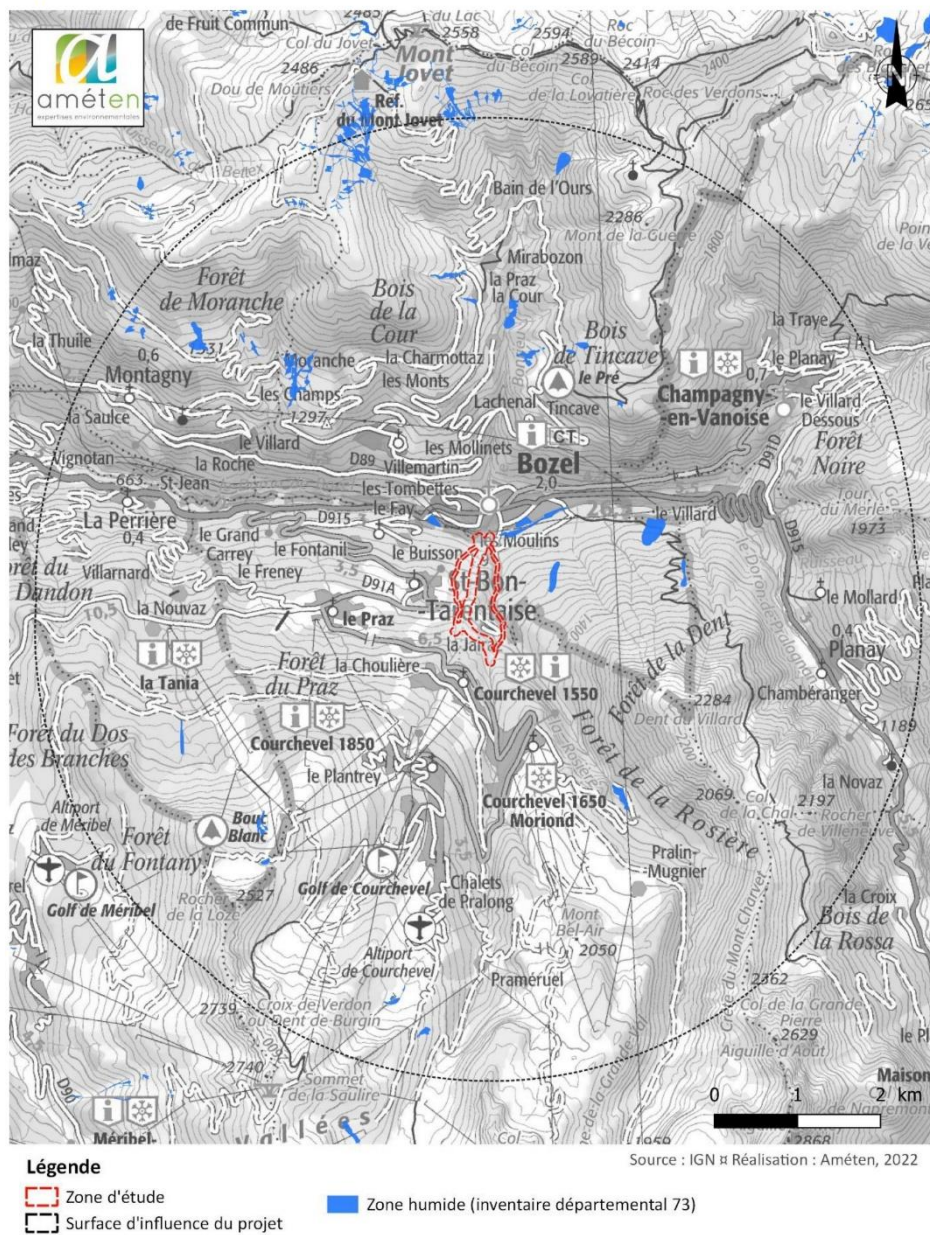


Figure 4 : Localisation des zones humides de l'inventaire départemental

3.7. TRAME VERTE ET BLEUE : CONTINUITÉS ÉCOLOGIQUES DU TERRITOIRE ÉTUDE

Source : Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE) et DREAL Auvergne-Rhône-Alpes, janvier 2020

Au regard du décret n°2011-2019 d'application des articles L.122-1 (et suivants) et R.122-1 (et suivants) sur les études d'impact des projets de travaux, d'ouvrages et d'aménagements, une étude sur les continuités écologiques doit être présentée.

En conséquence, ce chapitre présente l'analyse fonctionnelle des continuités écologiques sur le territoire étudié, concerné par le projet. L'analyse des corridors s'est basée sur le Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE).

Définition du SRCE Auvergne-Rhône-Alpes

La **Trame Verte et Bleue** représente un des projets phares du Grenelle de l'Environnement : elle offre l'opportunité de donner un cadre cohérent pour remettre en perspective et développer les **actions de conservation et de restauration de la biodiversité**. Le Schéma Régional de Cohérence Écologique constitue l'outil régional de sa mise en œuvre (*source : trameverteetbleue.fr, 2014*).

Selon le SRCE, la Trame verte et bleue s'intéresse aux **échanges nécessaires avec des espaces**, pouvant abriter aussi une biodiversité plus ordinaire tout aussi indispensable à leur **bon fonctionnement** et leur pérennité. L'objectif est de préserver et restaurer un **réseau écologique régional**, afin d'enrayer la perte de biodiversité et de contribuer à son adaptation aux changements (usage des sols, évolution du climat).

Au regard du décret n°2012-1492 du 27 décembre 2012 relatif à la Trame verte et bleue, "*les réservoirs de biodiversité 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 et où les habitats naturels peuvent assurer leur fonctionnement en ayant notamment une taille suffisante, qui abritent des noyaux de populations d'espèces à partir desquels les individus se dispersent ou qui sont susceptibles de permettre l'accueil de nouvelles populations d'espèces*".

En parallèle, "*les corridors écologiques assurent des connexions entre des réservoirs de biodiversité, offrant aux espèces des conditions favorables à leur déplacement et à l'accomplissement de leur cycle de vie. Les corridors écologiques peuvent être linéaires, discontinus ou paysagers*" (*source : DREAL LR, 2014*).

Analyse des continuités écologiques du territoire étudié

La zone d'étude occupe un territoire dans lequel une multitude de continuités écologiques est recensée selon le Schéma Régional de Cohérence Écologique de Rhône-Alpes. Elle n'est cependant incluse dans aucun réservoir de biodiversité ou corridor écologique identifié.

La zone d'étude n'est pas directement incluse au sein d'un réservoir de biodiversité ou sur un corridor biologique déjà identifié : elle ne possède aucune connexion fonctionnelle notable avec les composantes du SRCE.

La carte suivante présente la localisation de la zone d'étude au regard du SRCE ex- Rhône-Alpes.

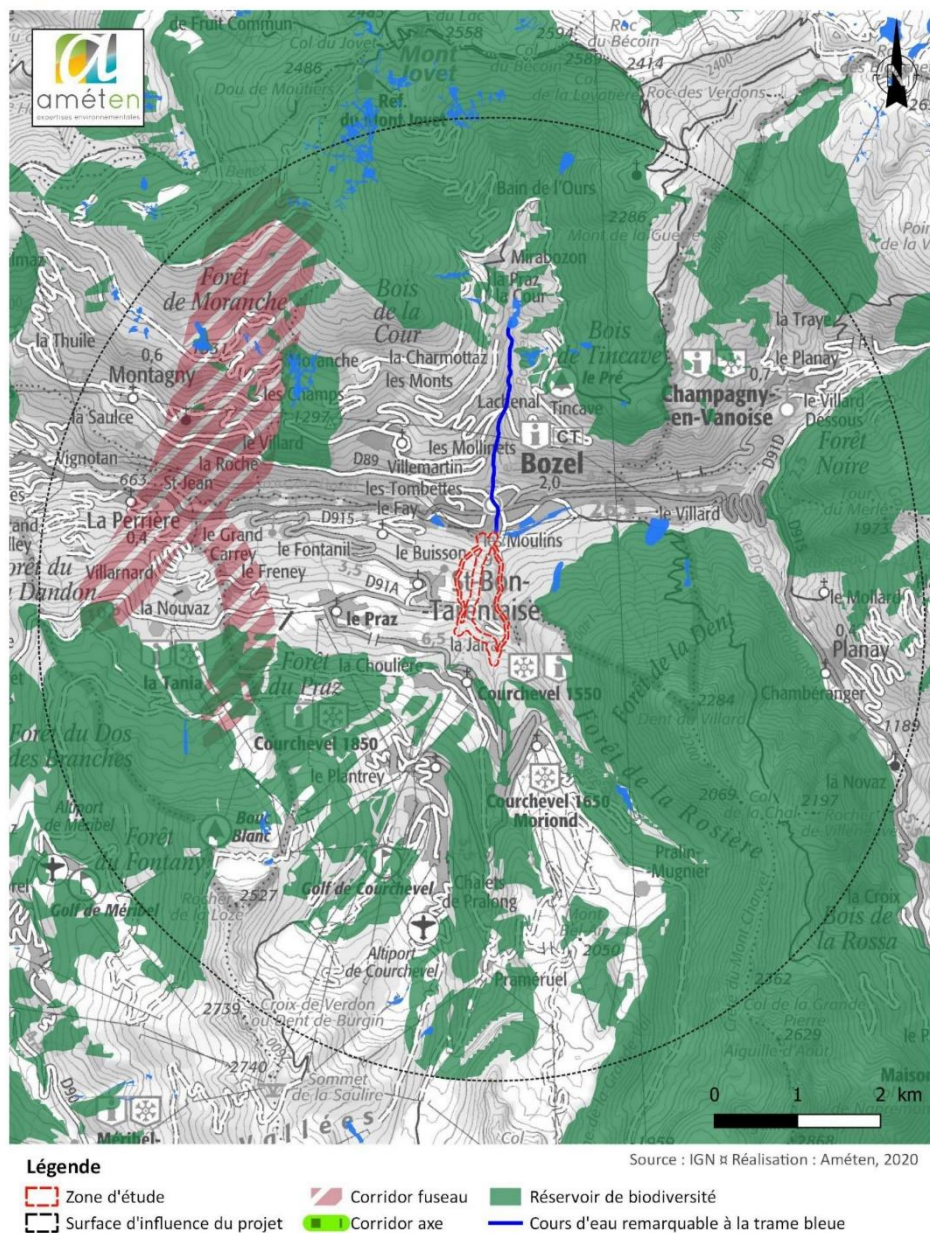


Figure 5 : Localisation des corridors

Analyse de la perméabilité écologique du territoire étudié

"En Rhône-Alpes, la liaison entre les réservoirs de biodiversité est majoritairement assurée par des espaces à dominantes agricole, forestière et naturelle qualifiés de perméables.

Les espaces perméables permettent d'assurer la cohérence de la TVB en Rhône-Alpes en compléments des corridors écologiques, situés pour leur part dans les espaces contraints. Ils traduisent l'idée de connectivité globale du territoire et jouent un rôle clef pour les déplacements des espèces tant animales que végétales et les liens entre milieux.

À la différence des réservoirs de biodiversité, reconnus pour leur grande richesse écologique, les espaces perméables sont globalement constitués par une nature plus ordinaire mais indispensable au fonctionnement écologique du territoire régional. Dans la cartographie de la Trame verte et bleue, deux niveaux de perméabilité ont été identifiés (fort et moyen) en valorisant le travail de cartographie RERA (Réseaux Écologiques de Rhône-Alpes) réalisé en 2009 et actualisé en 2010" (source : DREAL RA, 2012).

La carte suivante présente la localisation de la zone d'étude au regard des espaces de perméabilité du SRCE ex- Rhône-Alpes (source : DREAL Auvergne-Rhône-Alpes, octobre 2019).

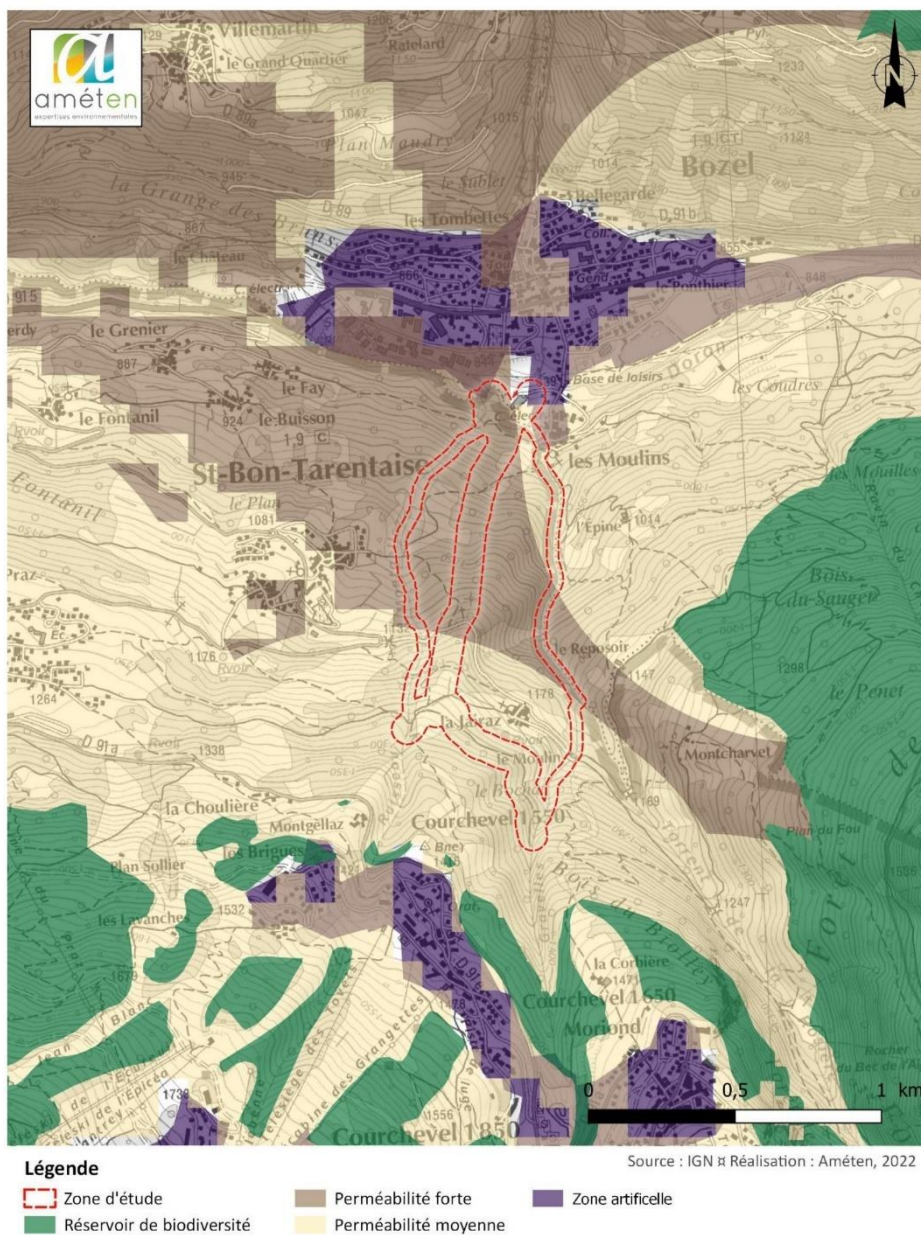


Figure 6 : Espaces de perméabilité du SRCE ex- Rhône-Alpes

La zone d'étude est localisée au sein d'espace de perméabilité écologique moyenne à forte, en lien avec la présence de boisements. Il est utilisé par les espèces faunistiques qui transitent et rejoignent des sites plus favorables à l'accomplissement de leur cycle biologique.

3.8. SYNTHÈSE DES ENJEUX ÉCOLOGIQUES LIÉS AUX ESPACES NATURELS REMARQUABLES

La fiche de synthèse de chaque espace naturel remarquable a été analysée, afin de connaître les espèces justifiant le classement de ces sites.

En fonction de la localisation des espaces naturels remarquables du territoire et des espèces recensées sur ces sites, le tableau suivant synthétise le niveau de relation fonctionnelle éventuelle en lien avec le projet (et ses incidences potentielles).

Intitulé	Distance du projet	Espèces concernées	Relations fonctionnelles avec le projet selon les exigences biologiques des espèces
RBD "Dent du Villard"	> 1,1 km	- Flore - Mammifères - Chiroptères - Oiseaux - Insectes	> néant (aucune connexion fonctionnelle) > Biotopes potentiels (alimentation, transit) > Biotopes potentiels (gîte, chasse, reproduction) > Biotopes potentiels (nidification, alimentation) > néant (aucune connexion fonctionnelle)
ZNIEFF de type I "Massif de la Dent du Villard et du Rocher de Villeneuve"	> 0,6 km	- Flore - Mammifères - Oiseaux - Reptiles - Amphibiens - Insectes	> néant (aucune connexion fonctionnelle) > néant (aucune connexion fonctionnelle) > Biotopes potentiels (nidification, alimentation) > néant (aucune connexion fonctionnelle) > néant (aucune connexion fonctionnelle) > néant (aucune connexion fonctionnelle)
ZNIEFF de type I "Bois de Tincave"	> 1,6 km	- Flore - Mammifères - Oiseaux	> néant (aucune connexion fonctionnelle) > néant (aucune connexion fonctionnelle) > Biotopes potentiels (nidification, alimentation)
ZNIEFF de type I "Marais et prairies de Moranche et des Champs"	> 2,0 km	- Oiseaux - Insectes	> néant (aucune connexion fonctionnelle) > néant (aucune connexion fonctionnelle)
ZNIEFF de type I "Mont Jovet"	> 2,6 km	- Flore - Mammifères - Oiseaux - Insectes	> néant (aucune connexion fonctionnelle) > néant (aucune connexion fonctionnelle) > Biotopes potentiels (nidification, alimentation) > néant (aucune connexion fonctionnelle)

Intitulé	Distance du projet	Espèces concernées	Relations fonctionnelles avec le projet selon les exigences biologiques des espèces
ZNIEFF de type I "Aulnaie de Champagny"	> 3,1 km	- Flore - Mammifères - Oiseaux	> néant (aucune connexion fonctionnelle) > néant (aucune connexion fonctionnelle) > Biotopes potentiels (nidification, alimentation)
ZNIEFF de type I "Bois de Fontany et du Dos des Branche"	> 3,2 km	- Flore - Oiseaux	> néant (aucune connexion fonctionnelle) > Biotopes potentiels (nidification, alimentation)
ZNIEFF de type I "Montagnes de la Petite et de la Grande Val"	> 3,3 km	- Flore - Oiseaux	> néant (aucune connexion fonctionnelle) > néant (aucune connexion fonctionnelle)
ZNIEFF de type I "Forêt du Miollet"	> 3,7 km	- Flore - Oiseaux	> néant (aucune connexion fonctionnelle) > néant (aucune connexion fonctionnelle)
ZNIEFF de type I "Tourbière de Parganty"	> 4,0 km	- Oiseaux	> néant (aucune connexion fonctionnelle)
ZNIEFF de type II "Massif de la Vanoise"	> 0,2 km	- Flore - Mammifères - Chiroptères - Oiseaux - Reptiles - Amphibiens - Insectes	> néant (aucune connexion fonctionnelle) > Biotopes potentiels (alimentation, transit) > Biotopes potentiels (gîte, chasse, reproduction) > Biotopes potentiels (nidification, alimentation) > néant (aucune connexion fonctionnelle) > néant (aucune connexion fonctionnelle) > néant (aucune connexion fonctionnelle)
ZSC "Massif de la Vanoise"	> 0,7 km	- Flore - Mammifères - Insectes	> néant (aucune connexion fonctionnelle) > Biotopes potentiels (alimentation, transit) > néant (aucune connexion fonctionnelle)
ZSC "Adrets de Tarentaise"	> 1,0 km	-	-
Trame verte et bleue (SRCE)	> 0,6 km	-	Site de projet localisé hors d'un réservoir de biodiversité et d'un corridor biologique : il ne comporte aucun intérêt notable dans la continuité écologique du territoire.
	0 km	-	Site de projet localisé sur des secteurs de perméabilité écologique moyenne à forte : il peut

Intitulé	Distance du projet	Espèces concernées	Relations fonctionnelles avec le projet selon les exigences biologiques des espèces
			induire un effet négatif sur la transparence écologique du territoire.

Légende

Degré de connexions fonctionnelles entre l'espace naturel remarquable et le site d'emprise du projet		
Relations potentiellement fortes	Relations potentiellement moyennes	Relations potentiellement faibles

Contexte écologique du territoire étudié - Niveau d'enjeu				
Non significatif	Faible	Modéré	Fort	Très fort
			X	
Justification : Voir le tableau de synthèse des enjeux écologiques liés aux espaces naturels remarquables ci-dessus.				

4. MILIEU NATUREL : DIAGNOSTIC FONCTIONNEL ET EVALUATION ECOLOGIQUE DE LA ZONE D'ÉTUDE

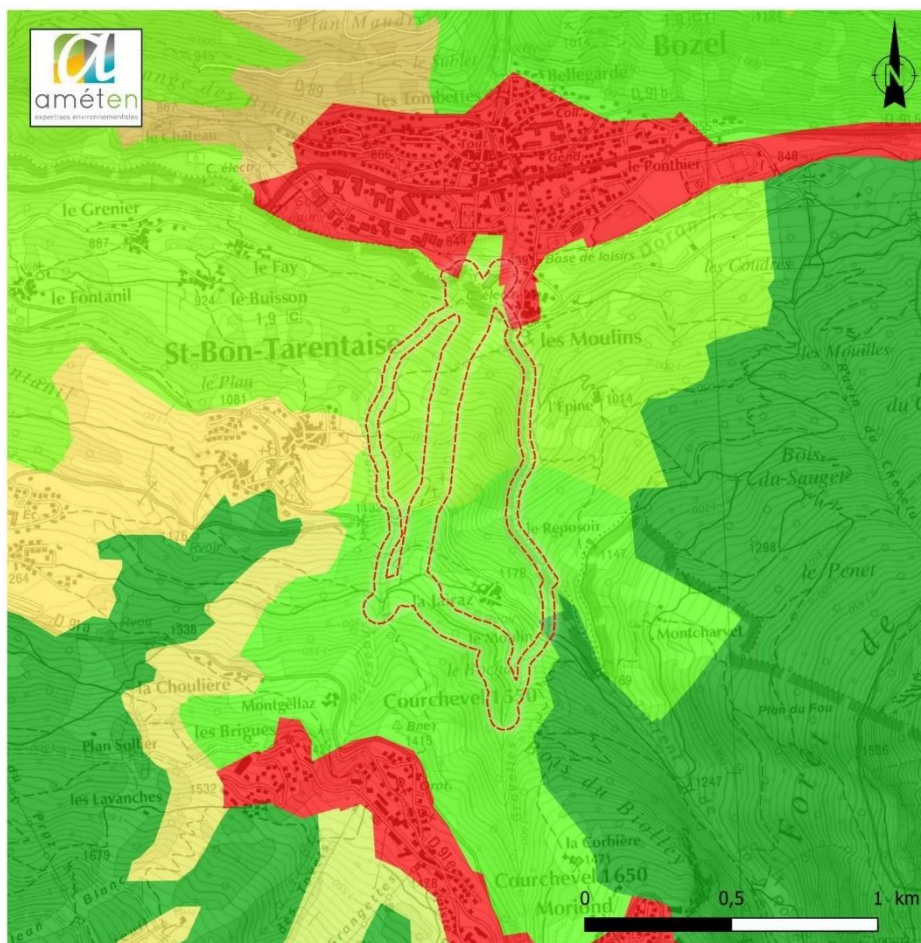
Ce chapitre présente les **habitats naturels et semi-naturels** ainsi que les **espèces floristiques et faunistiques** recensées sur la zone d'étude, une analyse de leur **fonctionnement écologique**, puis leur **enjeu de conservation à l'échelle régionale** et leur éventuel **statut réglementaire**.

4.1. PRESENTATION DE L'OCCUPATION DES SOLS DU TERRITOIRE D'ÉTUDE

Ce chapitre présente l'**occupation des sols** du territoire d'étude selon la typologie CORINE LAND COVER 2012 (CLC12 : base vectorielle produite par photo-interprétation à partir d'images satellites) qui classe l'occupation biophysique du sol à en fonction de leur nature et leur physionomie (cultures, forêts ...).

La zone d'étude, intégrant l'emprise du projet, occupe majoritairement les unités "Forêts mélangées" et "Forêts de feuillus" et secondairement l'unité "Tissu urbain discontinu".

La carte suivante présente l'occupation des sols sur le territoire d'étude.



Légende

- Zone d'étude
- 112 - Tissu urbain discontinu
- 231 - Prairies et autres surfaces toujours en herbe à usage agricole
- 242 - Systèmes cultureux et parcellaires complexes
- 243 - Surfaces essentiellement agricoles, interrompues par des espaces naturels importants
- 311 - Forêts de feuillus
- 312 - Forêts de conifères
- 313 - Forêts mélangées
- 321 - Pelouses et pâturages naturels

Source : IGN et Réalisation : Amétén, 2022

Figure 7 : Occupation des sols sur le territoire d'étude.

4.2. ESPECES FLORISTIQUES VASCULAIRES RECENSEES SUR LA ZONE D'ETUDE

Diagnostic floristique

La zone d'étude du projet a été précisément inventoriée : 249 espèces floristiques ont été identifiées en 2019 et 2022.

Abies alba Mill.
Acer pseudoplatanus L.
Achillea millefolium L.
Actaea spicata L.
Aegopodium podagraria L.
Agrostis stolonifera L.
Ajuga reptans L.
Alchemilla coriacea Buser
Alliaria petiolata (M.Bieb.) Cavara & Grande
Allium oleraceum L.
Alnus incana (L.) Moench
Anacamptis pyramidalis (L.) Rich.
Anthoxanthum odoratum L.
Anthriscus sylvestris (L.) Hoffm.
Anthyllis vulneraria subsp. *guyotii* (Chodat) Grenon
Aquilegia atrata W.D.J.Koch
Arabis alpina L.
Arabis collina Ten.
Arctium lappa L.
Artemisia vulgaris L.
Asplenium adiantum-nigrum L.
Asplenium trichomanes L.
Astragalus glycyphyllos L.
Astrantia major L.
Avenula pubescens (Huds.) Dumort.
Barbarea vulgaris R.Br.
Aster bellidiastrum (L.) Scop.
Bellis perennis L.
Betula pendula Roth
Polygonum viviparum L.
Chenopodium bonus-henricus L.
Brachypodium pinnatum (L.) P.Beauv.
Brachypodium sylvaticum (Huds.) P.Beauv.
Briza media L.
Bromus erectus Huds
Bunias orientalis L.
Calamagrostis varia (Schrud.) Host
Caltha palustris L.
Campanula glomerata L.
Campanula patula L.
Campanula rapunculoides L.
Campanula rhomboidalis L.
Campanula macrorhiza J.Gay
Cardamine amara L.
Cardamine impatiens L.
Carduus defloratus L.
Carex alba Scop.
Carex caryophyllaea Latourr.
Carex flacca Schreb.
Carex halleriana Asso

Carex hirta L.
Carex montana L.
Carex ornithopoda Willd.
Carex sempervirens Vill.
Carex spicata Huds.
Carex sylvatica Huds.
Carex vulpina L.
Carlina vulgaris L.
Centaurea bracteata Scop.
Cephalanthera damasonium (Mill.) Druce
Chaerophyllum aureum L.
Chaerophyllum villarsii W.D.J.Koch
Chrysosplenium oppositifolium L.
Cirsium arvense (L.) Scop.
Cirsium eriophorum (L.) Scop
Cirsium oleraceum (L.) Scop.
Cirsium palustre (L.) Scop.
Cirsium vulgare (Savi) Ten.
Clinopodium vulgare L.
Colchicum autumnale L.
Convallaria majalis L.
Convolvulus arvensis L.
Crepis biennis L.
Crepis pulchra L.
Crepis vesicaria L.
Crocus vernus (L.) Hill
Centaurea montana L.
Cynoglossum officinale L.
Cypripedium calceolus L.
Dactylis glomerata L.
Laserpitium latifolium (Druce) Soó
Daphne mezereum L.
Digitalis grandiflora Mill.
Dryopteris affinis (Lowe) Fraser-Jenk.
Dryopteris filix-mas (L.) Schott
Elytrigia repens (L.) Desv. ex Nevski
Epilobium angustifolium L.
Epilobium collinum C.C.Gmel.
Epilobium montanum L.
Epipactis atrorubens (Hoffm.) Besser
Equisetum hyemale L.
Equisetum ramosissimum Desf.
Equisetum telmateia Ehrh.
Erigeron annuus (L.) Desf.
Eupatorium cannabinum L.
Euphorbia cyparissias L.
Euphorbia esula L.
Fagus sylvatica L.
Fallopia convolvulus (L.) Á.Löve
Filipendula ulmaria (L.) Maxim.

Filipendula vulgaris Moench
Fragaria vesca L.
Fraxinus excelsior L.
Galeopsis tetrahit L.
Galium mollugo L.
Galium verum L.
Gentiana lutea L.
Gentiana verna L.
Gentianella campestris (L.) Borner
Geranium molle L.
Geranium robertianum L.
Geranium sylvaticum L.
Glechoma hederacea L.
Globularia bisnagarica L.
Gymnadenia conopsea (L.) R.Br.
Hedera helix L.
Helianthemum grandiflorum (Scop.) DC.
Hepatica nobilis Schreb.
Hippocrepis comosa L.
Hippocrepis emerus (L.) Lassen
Hypericum perforatum L.
Impatiens parviflora DC.
Juglans regia L.
Juncus jacquini L.
Knautia arvensis (L.) Coult.
Mycelis muralis (L.) Dumort.
Lactuca serriola L. fa. *serriola*
Lamium galeobdolon (L.) L.
Lapsana communis L.
Larix decidua Mill.
Laserpitium latifolium L. var. *asperum* (Crantz) Soy.-Will.
Lathyrus latifolius L.
Lathyrus linifolius (Reichard) Bässler
Lathyrus occidentalis (Fisch. & C.A.Mey.) Fritsch
Lathyrus pratensis L.
Leontodon hispidus L.
Leucanthemum adustum (W.D.J.Koch) Greml
Lilium martagon L.
Linum alpinum Jacq.
Linum catharticum L.
Lolium perenne L.
Lonicera alpigena L.
Lonicera xylosteum L.
Lotus alpinus (DC.) Schleich. ex Ramond
Luzula nivea (L.) DC.
Luzula sieberi Tausch
Maianthemum bifolium (L.) F.W.Schmidt
Matricaria discoidea DC.
Matricaria perforata Mérat
Medicago lupulina L.

Melampyrum vaudense (Ronniger) Soó
Melampyrum pratense L.
Melica nutans L.
Melica uniflora Retz.
Mercurialis perennis L.
Muscari comosum (L.) Mill.
Myosotis arvensis Hill
Myosotis ramosissima Rochel
Neotinea ustulata (L.) Bateman, Pridgeon & Chase
Listera ovata (L.) R.Br.
Onobrychis montana DC.
Ononis spinosa L.
Orchis militaris L.
Orchis simia Lam.
Origanum vulgare L. subsp. *vulgare*
Ornithogalum angustifolium Boreau
Orobanche teucrii Holandre
Orthilia secunda (L.) House
Oxalis acetosella L.
Paris quadrifolia L.
Polygonum persicaria L.
Petasites albus (L.) Gaertn.
Phyteuma betonicifolium Vill. in Chaix
Picea abies (L.) H.Karst.
Pimpinella major (L.) Huds.
Pimpinella saxifraga L.
Plantago major L.
Plantago media L.
Poa nemoralis L.
Poa trivialis L.
Polygala chamaebuxus L.
Polygala comosa Schkuhr
Polygala vulgaris L.
Polygonatum odoratum (Mill.) Druce
Polygonatum verticillatum (L.) All.
Populus alba L.
Populus tremula L.
Potentilla erecta (L.) Rausch.
Potentilla reptans L.
Potentilla rupestris L.
Prenanthes purpurea L.
Primula veris L.
Prunella laciniata (L.) L.
Prunella vulgaris L.
Quercus pubescens Willd.
Quercus robur L.
Ranunculus repens L.
Reseda lutea L.
Rhinanthus alectorolophus (Scop.) Pollich
Ribes rubrum L.

Roegneria canina (L.) Nevski
Rubus caesius L.
Rubus idaeus L.
Rumex acetosa L.
Rumex conglomeratus Murray
Salix appendiculata Vill.
Salvia pratensis L.
Sambucus nigra L.
Sanicula europaea L.
Saxifraga granulata L.
Scabiosa columbaria L.
Festuca gigantea (L.) Vill.
Scrophularia nodosa L.
Sedum album L.
Sesleria caerulea (L.) Ard.
Silene nutans L.
Silene vulgaris (Moench) Garcke
Soldanella alpina L.
Sorbus aria (L.) Crantz
Sorbus aucuparia L.
Stellaria graminea L.
Stellaria media (L.) Vill.
Teucrium montanum L.
Thalictrum aquilegifolium L.
Thymus froelichianus Opiz
Tofieldia calyculata (L.) Wahlenb.
Tragopogon pratensis L.
Trifolium campestre Schreb.
Trifolium montanum L.
Trifolium pratense L.
Trifolium repens L.
Trinia glauca (L.) Dumort.
Trisetum flavescens (L.) P.Beauv.
Tussilago farfara L.
Ulmus minor L.
Urtica dioica L.
Vaccinium myrtillus L.
Valeriana officinalis L.
Valeriana tripteris L.
Valerianella locusta (L.)
Verbascum lychnitis L.
Veronica beccabunga L.
Veronica chamaedrys L.
Veronica fruticans Jacq.
Veronica urticifolia Jacq.
Viburnum opulus L.
Vicia sylvatica L.
Viola biflora L.
Viola riviniana Rchb.

Évaluation des enjeux de conservation des espèces floristiques

La diversité floristique de la zone d'étude est importante du fait de l'hétérogénéité des habitats naturels et semi-naturels. **7 espèces méritent d'être mises en évidence** au regard de leur intérêt écologique. Le tableau suivant synthétise les enjeux de conservation de ces espèces floristiques :

NOM LATIN	NOM FRANÇAIS	DH	PN	PR	LR _{Nat}	LR _{Rég}	ENJEU
<i>Aquilegia atrata</i>	Ancolie noirâtre	-	-	-	LC	LC	FAIBLE
<i>Cypripedium calceolus</i>	Sabot de Vénus	An. II	Art.1	-	NT	LC	MODÉRÉ
<i>Euphorbia esula</i>	Euphorbe éssule	-	-	-	LC	LC	FAIBLE
<i>Juncus jacquini</i>	Jonc de Jacquini	-	-	-	LC	LC	FAIBLE
<i>Lathyrus ochraceus</i>	Gesse de l'Ouest	-	-	-	LC	LC	FAIBLE
<i>Drymocallis rupestris</i>	Potentille des rochers	-	-	-	LC	LC	FAIBLE
<i>Ervilia sylvatica</i>	Vesce des bois	-	-	-	LC	LC	FAIBLE



Cypripedium calceolus est une espèce peu commune à l'échelle rhônalpine (Catalogue de la flore vasculaire de Rhône-Alpes – CBNA, 2011). De nombreuses stations sont connues dans les départements montagneux de l'est de la région Auvergne-Rhône-Alpes.

Le sabot de Vénus est une espèce des boisements clairs et lisières, de la plaine à l'étage subalpin, jusque vers 2 000 m d'altitude. Il est présent en pâturage, mais préfère les hêtraies sèches et aérées et les forêts de pin sylvestre, sur sol calcaire (PIFH, 2019). Il est classé NT (quasi menacé) sur la liste rouge de la flore vasculaire de Rhône-Alpes (CBNA-CBNMC, 2015).

Dans le cadre de cette étude, 414 pieds fleuris ont été identifiés : la grande majorité se localise au niveau des ourlets thermophiles de l'amont de la zone d'étude. Quelques individus ont également été géolocalisés dans les lisières mésotrophes mésohéliophiles des coupes forestières de l'étage subalpin, au-dessus de la route de la Jairaz.

Les autres espèces mises en évidence dans ce chapitre ne possède aucun enjeu de conservation notable au niveau régional. *Juncus jacquini*, *Lathyrus ochraceus*, *Drymocallis rupestris*, *Prunella hyssopifolia* et *Vicia sylvatica* demeurent cependant assez rares à l'échelle régionale. *Aquilegia atrata* et *Euphorbia esula*, sont rares en Rhône-Alpes (Catalogue de la flore vasculaire de Rhône-Alpes – CBNA, 2011). Néanmoins, aucune de ces espèces n'est

menacée à l'échelle de son aire biogéographique (Liste rouge de la flore de Rhône-Alpes – CBNA-CBNMC, 2015).

Bien que les prospections complémentaires réalisées en 2022 n'aient pas permis de confirmer les pointages associés à ces différentes espèces (période de passage non favorable à leur observation), elles ont permis de conclure à une faible évolution des habitats et au maintien de leur favorabilité pour les espèces à enjeu citées en 2018.

Aucune espèce à enjeu et/ou protégée n'a été observée sur le périmètre des cours d'eau court-circuité prospecté au cours des inventaires complémentaires.

Statuts réglementaires des espèces floristiques

Une espèce protégée à l'échelle nationale a été recensée sur la zone d'étude :

- *Cypripedium calceolus* est protégé au niveau national (Article 1 de l'arrêté du 20 janvier 1982 fixant la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire).

Ce statut réglementaire interdit "*sur tout le territoire métropolitain, la destruction, la coupe, la mutilation, l'arrachage, la cueillette ou l'enlèvement, le colportage, l'utilisation, la mise en vente, la vente ou l'achat de tout ou partie des spécimens sauvages de ces espèces*".

Aucune espèce floristique protégée à l'échelle régionale n'a été recensée sur la zone d'étude.

La carte suivante présente la localisation des stations d'espèces floristiques protégées :

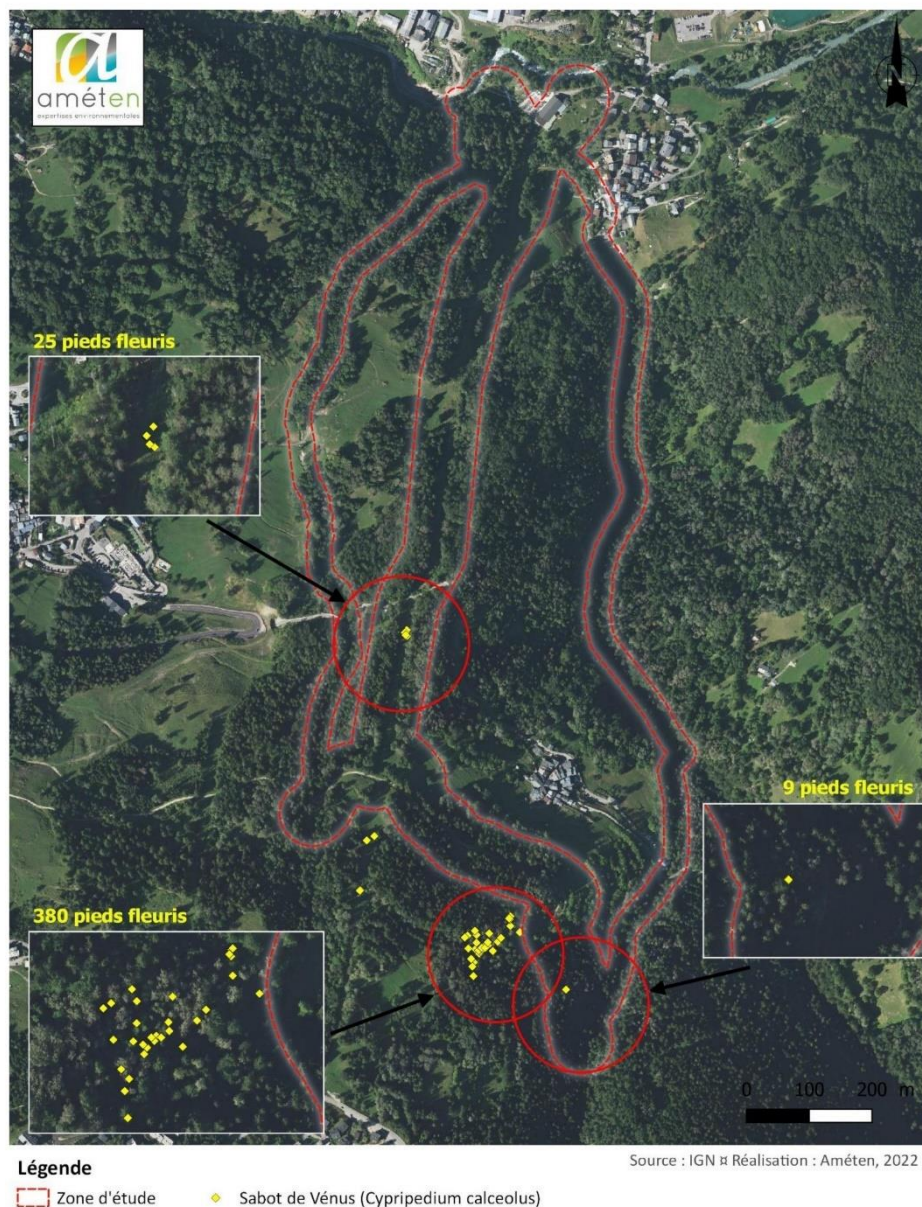


Figure 8 : Localisation des stations d'espèces floristiques protégées

Enjeux liés aux espèces exogènes envahissantes

Au sein de la zone d'étude, **3 espèces exogènes** (non endémiques du territoire biogéographique) ont été recensées. **Aucune n'est considérée comme invasive avérée.**

- Bunias d'Orient (*Bunias orientalis*) ;
- Matricaire discoïde (*Matricaria discoidea*) ;
- Vergerette annuelle (*Erigeron annuus*).

4.3. HABITATS NATURELS ET SEMI-NATURELS IDENTIFIÉS SUR LA ZONE D'ÉTUDE

Cette phase présente une caractérisation des habitats naturels et semi-naturels de la zone d'étude (codes EUNIS, CORINE Biotopes et EUR28), leurs espèces végétales dominantes ainsi que leur valeur écologique.

Diagnostic phytoécologique des habitats naturels et semi-naturels

La diversité des habitats naturels et semi-naturels de la zone d'étude est importante du fait de l'hétérogénéité de la topographie, des écoulements d'eau et des pratiques de gestion du secteur.

L'habitat majoritaire est la pessière subalpine sur pente forte. Elle est entaillée sur la quasi-totalité du linéaire étudié par une lisière mésotrophe mésohéliophile des coupes forestières de l'étage subalpin, en lien avec l'existence d'une ligne électrique aérienne.

Sur les secteurs ouverts et peu pentus du versant, des prairies mésophiles d'altitudes se développent. Elles sont gérées par pâturage.

Des espaces aux caractéristiques édaphiques spécifiques permettent à des habitats naturels originaux de se développer localement : ourlet thermophile de montagne, mégaphorbiaie subalpine nitrophile, mégaphorbiaie hygrophile.

Sur l'aval de la zone d'étude, une galerie alluviale des rivières de montagne s'est installée en bordure de Doron. Enfin, les torrents faisant l'objet du présent projet traversent, localement, la zone d'étude.

Au sein de l'emprise du projet et sa périphérie proche, **10 formations végétales** ont été identifiées ; leurs caractéristiques phyto-écologiques sont présentées dans les paragraphes suivants. Ces formations végétales restent les mêmes en 2022 et la cartographie des habitats naturelles n'a pas été modifiée.

Pessière subalpine sur pente forte – EUNIS G3.1B

Cette formation arborescente est l'habitat le plus représenté de la zone d'étude. Il est localisé sur l'ensemble du linéaire.

Cet habitat correspond aux forêts de *Picea abies* de l'étage subalpin inférieur et de stations anormales de l'étage montagnard des Alpes externes, intermédiaires et internes (*source : EUNIS*).

Ce groupement de végétation est dominé par l'épicéa et est accompagné dans son sous-bois de quelques rares espèces héliophiles : *Anemone hepatica*, *Bellidiastrum michaelii*, *Orthilia*

secunda, *Prenanthes purpurea*, *Sesleria caerulea*, *Valeriana tripteris*, *Veronica urticifolia*... Localement, des espèces témoignant d'influences hydriques souterraines sont présentes dans le boisement : *Fraxinus excelsior*, *Populus tremula*...

Cet habitat naturel possède un **faible enjeu local** de conservation.

Cette formation correspond à l'habitat d'intérêt communautaire "**9410 - Forêts acidophiles à Picea des étages montagnards à alpin (*Vaccinio-Piceetea*)**" (i.e. inscrit sur l'annexe I de la Directive Habitats).



Aperçu des pessières subalpines sur pente forte de la zone d'étude

Pessière frênaie – EUNIS G3.1B

Cette formation arborescente est le prolongement de l'habitat précédent « Pessière subalpine sur pente forte » sur pente plus douce. Il est localisé sur la partie nord du projet.

Cet habitat correspond aux forêts de *Picea abies* de l'étage subalpin inférieur et de stations anormales de l'étage montagnard des Alpes externes, intermédiaires et internes (*source* : EUNIS).

Ce groupement de végétation est dominé par le frêne et l'épicéa est accompagné dans son sous-bois de quelques rares espèces héliophiles : *Epicéa*, *Anemone hepatica*, *Bellidiastrum michaelii*, *Orthilia secunda*, *Prenanthes purpurea*, *Sesleria caerulea*, *Valeriana tripteris*, *Veronica urticifolia*... Localement, des espèces témoignant d'influences hydriques souterraines sont présentes dans le boisement : *Fraxinus excelsior*, *Populus tremula*...

Cet habitat naturel possède un **faible enjeu local** de conservation.

Cette formation correspond à l'habitat d'intérêt communautaire "**9410 - Forêts acidophiles à Picea des étages montagnards à alpin (*Vaccinio-Piceetea*)**" (i.e. inscrit sur l'annexe I de la Directive Habitats).



Aperçu des pessières subalpines sur pente forte de la zone d'étude

Galerie alluviale des rivières de montagne – EUNIS G1.212

Ces boisements sont localisés en pied de versant, sous forme de linéaire, en bordure de torrents.

Cette formation se rapporte aux forêts galeries d'aulne ou d'aulne-frêne des bords de rivières rapides et des gros ruisseaux, remplaçant les galeries péréalpines d'*Alnus incana* (source : EUNIS). Elle est assez dense et est principalement composée d'espèces ligneuses : *Alnus incana*, *Fraxinus excelsior*, *Corylus avellana*, *Populus alba*, *Viburnum opulus*, *Filipendula ulmaria*, *Paris quadrifolia*...

Cet habitat naturel possède un enjeu local de conservation modéré.

Cette formation correspond à l'habitat d'intérêt prioritaire "91E0 - Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)" (i.e. inscrit sur l'annexe I de la Directive Habitats 92/43).



Aperçu des galeries alluviales des rivières de montagne de la zone d'étude

Lisière mésotrophe, mésohéliophile des coupes forestières de l'étage subalpin – EUNIS G5.841
x G5.85

Cette formation est localisée sur l'ensemble du linéaire étudié. Elle forme une "tranchée" au cœur de la pessière subalpine.

Issu d'un débroussaillage régulier du linéaire pour des enjeux sécuritaires liés à la présence d'une ligne électrique, cette formation hétérogène correspond à un mélange de communautés transitoires d'herbacées colonisant les clairières récentes et de groupement succédant aux formations herbacées lors de la régénération des clairières (*source : EUNIS*).



Aperçu des lisières mésotrophes, mésohéliophiles des coupes forestières de l'étage subalpin de la zone d'étude

Cinq grands cortèges se distinguent :

- cortège des lisières nitrophiles : *Anthriscus sylvestris*, *Laserpitium latifolium*, *Blitum bonus-henricus*, *Epilobium angustifolium*, *Urtica dioica* ... ;

- cortège des lisières fraîches : *Calamagrostis varia*, *Petasites albus*, *Melica uniflora*, *Aquilegia atrata*, *Aegopodium podagraria*, *Alliaria petiolata*, *Dryopteris filix-mas*, *Valeriana officinalis*...
- cortège des lisières prairiales rudéralisées : *Arctium lappa*, *Artemisia vulgaris*, *Astragalus glycyphyllos*, *Barbarea vulgaris*, *Elymus caninus*, *Erigeron annuus*, *Silene vulgaris*...
- cortège de ronciers : *Rubus* sp. ;
- cortège des lisières arbustives : *Corylus avellana*, *Lonicera alpigena*, *Maianthemum bifolium*, *Rosa* sp., *Fraxinus excelsior*...

Cet habitat semi-naturel possède un faible enjeu local de conservation.

Cette formation ne correspond pas à un habitat d'intérêt communautaire (i.e. inscrit sur l'annexe I de la Directive Habitats 92/43).

Mégaphorbiaie subalpine nitrophile – EUNIS E5.58

Cette formation est localisée en pied de versant, au niveau d'un replat favorisant l'accumulation d'azote.

Elle se rapporte aux formations à grandes herbacées mésohygrophiles, nitrophiles alpines et subalpines, du système alpin et des massifs hercyniens (source : EUNIS).

Cette groupement eutrophe est composée d'espèces au caractère nitrophile très marqué : *Urtica dioica*, *Ranunculus acre*, *Trifolium repens*, *Heracleum sphondylium*, *Taraxacum* sp...

Cet habitat semi-naturel possède un faible enjeu local de conservation.

Cette formation ne correspond pas à un habitat d'intérêt communautaire (i.e. inscrit sur l'annexe I de la Directive Habitats 92/43).



Aperçu de la mégaphorbiaie subalpine nitrophile de la zone d'étude

Mégaphorbiaie hygrophile – EUNIS E5.41

Deux mégaphorbiaies hygrophiles sont localisées sur la zone d'étude : la première en pied et la seconde en sommet de versant.

Selon la typologie EUNIS, cet habitat fait référence aux communautés frangeantes de grandes herbes s'alignant le long des rives des cours d'eau sur des sols gleyifiés à horizon humifère.

Ce groupement de végétation est dominé par *Equisetum telmateia*. Les autres espèces présentes ont toutes une hygrophilie marquée : *Aegopodium podagraria*, *Angelica sylvestris*, *Caltha palustris*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Cirsium palustre*, *Eupatorium cannabinum*, *Filipendula ulmaria*, *Rubus caesius*, ...

Cet habitat semi-naturel possède un enjeu local de conservation modéré.

Cette formation correspond à l'habitat d'intérêt communautaire "6430 - Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnards à alpin" (i.e. inscrit sur l'annexe I de la Directive Habitats 92/43).



Aperçu des mégaphorbiaies hygrophiles de la zone d'étude

Ourlet thermophile de montagne – EUNIS E5.21

Cette formation est présente au sud-est de la zone d'étude, sur les coteaux pentus en cours de fermeture.

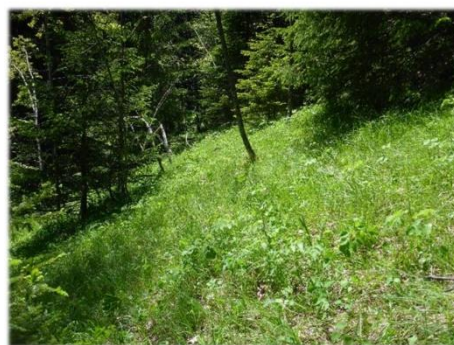
Elle fait référence aux végétations des lisières forestières (ourlets) des zones némorale, boréo-némorale et subméditerranéenne, composées d'herbacées et d'arbustes pérennes thermophiles, résistant à la sécheresse, constituant une ceinture entre les pelouses sèches ou mésophiles et le manteau forestier arbustif, du côté exposé au soleil, où l'apport en

nutriments est limité, ou, parfois, représentant le stade pionnier de la colonisation forestière des pelouses (*source : EUNIS*).

Cet habitat est composé d'espèces à thermophilie marquée : *Brachypodium pinnatum*, *Bromopsis erecta*, *Briza media*, *Centaurea jacea*, *Globularia bisnagarica*, *Laserpitium latifolium*, *Neotinea ustulata*, *Orchis macula*, *Orchis simia*, *Onobrychis viciifolia*, *Gymnadenia conopsea*, *Salvia pratense*, *Saponaria ocymoides*, *Teucrium montanum*, *Trifolium montanum*...

Cet habitat naturel possède un faible enjeu local de conservation.

Cette formation ne correspond pas à un habitat d'intérêt communautaire (i.e. inscrit sur l'annexe I de la Directive Habitats 92/43).



Aperçu des ourlets thermophiles de montagne de la zone d'étude

Prairie mésophile d'altitude – EUNIS E2.3

Les prairies mésophiles se disséminent sur l'ensemble de la zone d'étude, en mosaïque avec les pessières subalpines.

Le code E2.3 fait référence aux prairies de fauche mésotrophes à eutrophes, souvent riches en espèces, des étages montagnard et subalpin des plus hautes montagnes des zones némorale et boréale méridionale (*source : EUNIS*).

De nombreuses espèces composent ce groupement de végétation : *Ajuga reptans*, *Alchemilla* cf. *coriacea*, *Astrantia major*, *Avenula pubescens*, *Bellis perennis*, *Bistorta vivipara*, *Campanula rhomboidalis*, *Carex sempervirens*, *Gentiana lutea*, *Galium album*, *Dactylis glomerata*, *Euphorbia esula*, *Gentiana verna*, *Geranium sylvaticum*, *Poa trivialis*, *Plantago lanceolata*, *Rumex acetosa*, *Lotus corniculatus*, *Tragopogon pratensis*, *Trifolium pratense*, *Trisetum flavescens* ...

Cet habitat semi-naturel possède un faible enjeu local de conservation.

Cette formation ne correspond pas à un habitat d'intérêt communautaire (*i.e.* inscrit sur l'annexe I de la Directive Habitats 92/43).



Aperçu des prairies mésophiles d'altitude de la zone d'étude

Fourré mésophile de noisetier – EUNIS F3.173

Le fourré mésophile de noisetier se dissémine sur la partie nord de la zone d'étude.

Quelques espèces composent ce groupement de végétation : *Corylus avenella*, *Cornus sanguinea*, *Viburnum lantana*, *Betula pendula* ... Les espèces présentes sont caractéristiques arborescentes qui prédominent dans ce fourré.

Cet habitat semi-naturel possède un faible enjeu local de conservation.

Cette formation ne correspond pas à un habitat d'intérêt communautaire (*i.e.* inscrit sur l'annexe I de la Directive Habitats 92/43).



Aperçu du fourré mésophile de noisetier au nord de la zone d'étude

Torrent de montagne – EUNIS C2.21

Plusieurs torrents traversent la zone d'étude : le ruisseau de Montgellaz, le ruisseau des Gravelles, le torrent de la Rosière et le Doron de Bozel.

Cet habitat correspond aux zones supérieure et moyenne des cours d'eau montagnards et collinéens, caractérisés par un écoulement irrégulier et turbulent, par des variations journalières et annuelles de température supérieures à celles du Crénon (*source : EUNIS*).

Aucune espèce vasculaire n'a été inventoriée (régime torrentiel défavorable au développement d'une flore pérenne).

Cet habitat naturel possède un faible enjeu local de conservation.

Cette formation ne correspond pas à un habitat d'intérêt communautaire (*i.e.* inscrit sur l'annexe I de la Directive Habitats 92/43).



Aperçu des torrents de montagne de la zone d'étude

Surface sans végétation ou non accessible – EUNIS J4

Cette formation se retrouve sur l'ensemble de la zone d'étude. Elle regroupe les chemins circulés, les surfaces ouvertes sans végétation, les surfaces imperméabilisées par l'urbanisation et les espaces pour lesquels une clôture, interdit l'accès.

Aucune végétation n'a été identifiée sur ces surfaces.

Cet habitat artificiel possède un enjeu local de conservation nul.

Cette formation ne correspond pas à un habitat d'intérêt communautaire (*i.e.* inscrit sur l'annexe I de la Directive Habitats 92/43).



Aperçu des surfaces sans végétation ou non accessibles de la zone d'étude

La carte suivante présente la délimitation des habitats naturels et semi-naturels de la zone d'étude.

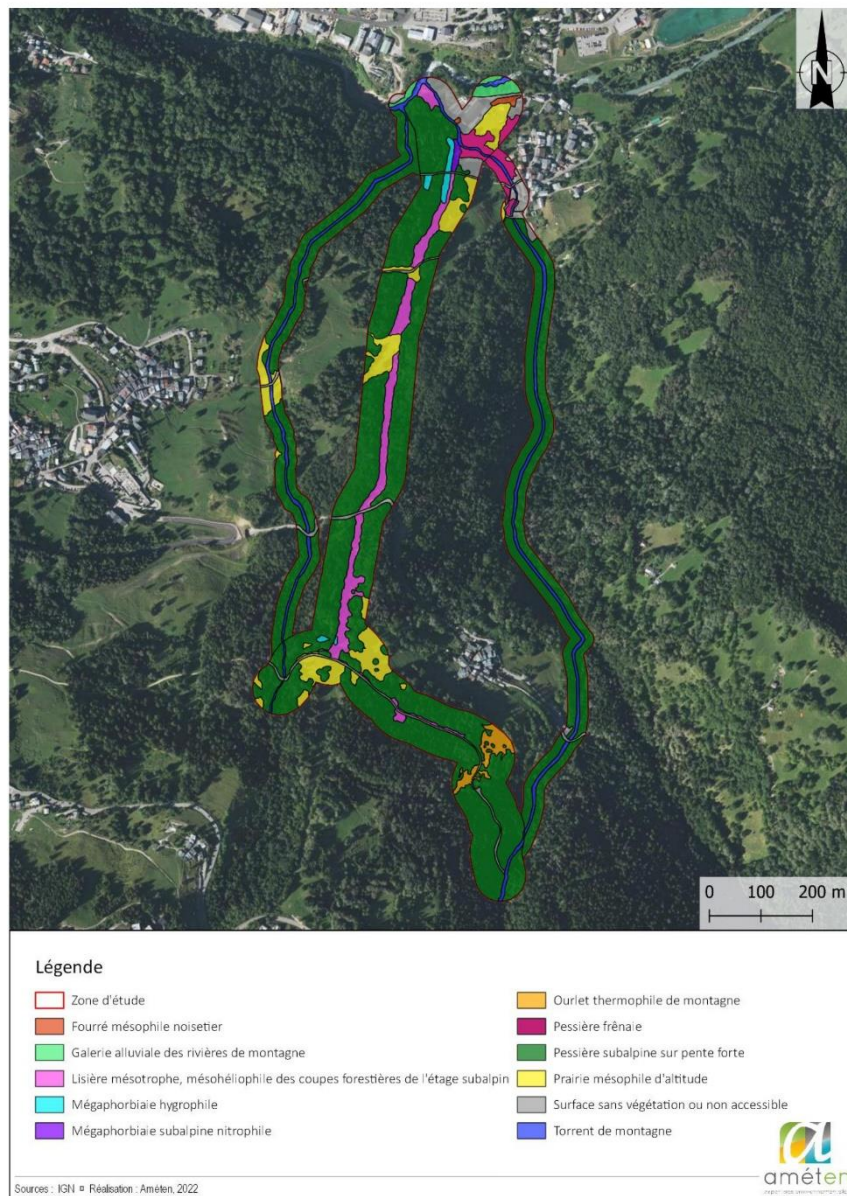


Figure 9 : Délimitation des habitats naturels et semi-naturels de la zone d'étude

Évaluation des enjeux régionaux de conservation des habitats naturels et semi-naturels

Volet milieu naturel – État initial

58

Afin de définir les enjeux écologiques des habitats de la zone d'étude, le tableau suivant détaille les différentes unités de végétation en fonction de leur typologie EUNIS, CORINE Biotopes (COR), de leur statut communautaire (EUR28) puis selon leur degré de rareté à l'échelle de la région ex-Rhône-Alpes.

HABITATS	SURFACE (zone d'étude)	EUNIS	COR	EUR 28	LR _{Rég}	ZH	ENJEU
Pessière subalpine sur pente forte	22,5 ha	G3.1B	42.21	9410	LC	p.	FAIBLE
Pessière frênaie	0,63 ha	G3.1B	41.3	9410	LC	p.	FAIBLE
Galerie alluviale des rivières de montagne	0,26 ha	G1.212	44.32	91E0	NT	H.	MODÉRÉ
Lisière mésotrophe, mésohéliophile des coupes forestières de l'étage subalpin	1,72 ha	G5.841 x G5.85	31.871 x 31.872	-	LC	p.	FAIBLE
Mégaphorbiaie subalpine nitrophile	0,07 ha	E5.58	37.88	-	NT	p.	MODÉRÉ
Mégaphorbiaie hygrophile	0,21 ha	E5.41	37.71	6430	LC	H.	FAIBLE
Ourlet thermophile de montagne	0,40 ha	E5.21	34.41	-	LC	p.	FAIBLE
Prairie mésophile d'altitude	2,35 ha	E2.3	38.3	-	LC	p.	FAIBLE
Fourré mésophile de noisetier	0,07 ha	F3.173	31.81	-	LC	p.	FAIBLE
Torrent de montagne	2931 ml	C2.21	24.12	-	-	p.	FAIBLE
Surface sans végétation ou non accessible	-	J4	86	-	-	p.	NUL

Légende :

- **COR** : code CORINE Biotopes
- **EUNIS** : code European Nature Information System.
- **EUR 28** : code EUR 28 (habitats naturels d'intérêt communautaire, i.e. nécessitant une protection stricte en Europe)
- **LR_{Rég}** : Liste rouge des végétations de Rhône-Alpes (CBNA, 2016).

4.4. ESPECES FAUNISTIQUES RECENSEES SUR LA ZONE D'ETUDE

4.4.1. Mammifères (hors chiroptères)

Diagnostic fonctionnel des cortèges mammalogiques

6 espèces mammalogiques (*i.e.* grande faune, petits carnivores et micromammifères) ont été recensées sur la zone d'étude, par relevés des indices de présence, observations directes et écoutes des cris.

La zone d'étude comporte des habitats favorables à l'accomplissement du cycle biologique de nombreuses espèces de mammifères (alimentation, refuge et reproduction notamment).

Les différents cortèges mammalogiques, recensés sur la zone d'étude et sa périphérie proche, ont été différenciés au regard de leurs optimums écologiques, **interprétés selon la physionomie des habitats**, dans le cas de la présente étude :

- *affinités typiquement forestières* : écureuil roux ;
- *affinités semi-aquatiques* : crossope aquatique, crossope de Miller ;
- *affinités écologiques mixtes (nécessitant une mosaïque de systèmes prairiaux et forestiers)* : lièvre d'Europe, mulot sylvestre, renard roux et sanglier.

Aucune espèce de mammifère n'a été observée au cours des compléments d'inventaires menés en 2022. Toutefois les passages réalisés ont permis de vérifier la faible évolution des habitats naturels depuis 2019 et le maintien de leur attractivité pour les espèces observées.

La Crossope aquatique (*Neomys fodiens*) et la Crossope de Miller (*Neomys milleri*) sont deux mammifères semi-aquatiques protégées et connues en Savoie, pouvant être associées aux torrents de montagne. Une attention particulière a été portée à la recherche de ces espèces lors des inventaires complémentaires menés en juillet et août 2022 sur les cours d'eau concernés par le projet (dont les cours d'eau court-circuités). Aucun individu ou indice de présence n'a été détecté au cours de ces passages en 2022.

Considérant les observations de Crossope aquatique citées dans la bibliographie sur le cours du Doron de Bozel dans l'Atlas des Mammifères sauvages de Rhône-Alpes et la présence de micro-habitats favorables sur le linéaire des cours d'eau court-circuités, l'espèce a dans un premier temps été considérée comme potentiellement présente sur l'aire d'étude. Elle a été incluse à la synthèse des enjeux et à l'analyse des impacts. La présence de la Crossope de Miller semble nettement moins probable au regard des données de répartition disponibles (OpenObs, Biodiv'Aura, Atlas des Mammifères sauvages de Rhône-Alpes).

Ces prospections ciblées sur la Crossope aquatique et la Crossope de Miller ont été réalisées en septembre 2023 au niveau des trois cours d'eau court-circuités par le projet (torrent de la Rosière, ruisseau des Gravelles, ruisseau de Montgellaz). La pose de tubes capteurs de fèces

appâtés, complétée par la mise en place de deux pièges-photos, le tout sur une durée de 7 jours (cf. ANNEXE 11 du présent dossier pour une note détaillée) ont été mises en œuvre. Le matériel a été disposé sur les secteurs jugés favorables sur chacun des trois cours d'eau court-circuités.

Ces prospections ont permis de mettre en évidence la présence d'au moins une des deux espèces à l'aide d'un piège-photographique (cf. figure suivante, piège-photo n°1) sur le torrent de la Rosière. Etant donné la faible probabilité de détection de ces espèces, le faible rendement de la technique des tubes capteurs de fèces et de la présence de micro-habitats favorables, la Crossope aquatique a été considérée comme présente sur les portions court-circuitées des deux autres cours d'eau. Au regard des données connues et des faciès d'habitats disponibles, il est plus probable que cet individu corresponde à une Crossope aquatique.



Mulot sylvestre
cliché du 12 juin 2019



Crossope aquatique
cliché du 09 septembre 2023

Évaluation des enjeux régionaux de conservation des mammifères

L'intérêt fonctionnel de la zone d'étude est jugé **modéré** pour le cycle biologique des espèces mammalogiques, au regard de la diversité spécifique et des enjeux spécifiques respectifs.

Le tableau suivant présente les enjeux régionaux de l'ensemble des espèces recensées, définis au regard de leur statut de conservation et leur éventuelle inscription en liste rouge.

NOM FRANÇAIS	NOM LATIN	DH	PN*	LR _{Nat}	LR _{Rég}	ENJEU
<i>Espèces recensées sur l'emprise du projet</i>						
Écureuil roux	<i>Sciurus vulgaris</i>	-	Art. 2	LC	LC	FAIBLE
Lièvre d'Europe	<i>Lepus europaeus</i>	-	-	LC	LC	FAIBLE
Mulot sylvestre	<i>Apodemus sylvaticus</i>	-	-	LC	LC	FAIBLE
Renard roux	<i>Vulpes vulpes</i>	-	-	LC	LC	FAIBLE
Sanglier	<i>Sus scrofa</i>	-	-	LC	LC	FAIBLE
Crossope aquatique	<i>Neomys fodiens</i>	-	Art.2	LC	NT	MODÉRÉ

* Art. 2 : protection de l'espèce et de son habitat (selon listes nationales des espèces protégées)

La Crossope aquatique présente un enjeu de conservation modéré. Cet enjeu est avéré au niveau de la portion court-circuité du torrent de la Rosière, et considéré comme potentiel au niveau des ruisseaux des Gravelles et de Montgellaz. Les autres espèces recensées sont considérées relativement communes à l'échelle du territoire.

Au regard des espèces connues sur le territoire d'étude (selon l'analyse bibliographique), les habitats de la zone d'étude semblaient potentiellement favorables au développement d'espèces à enjeu de conservation, comme le cerf élaphe (*Cervus elaphus*), dont la présence reste potentielle, et la musaraigne alpine (*Sorex alpinus*). Ces espèces n'ont pas été observées et aucun indice de présence n'a été découvert malgré une recherche attentive ciblant leurs habitats de prédilection.

Statuts réglementaires des mammifères (hors chiroptères)

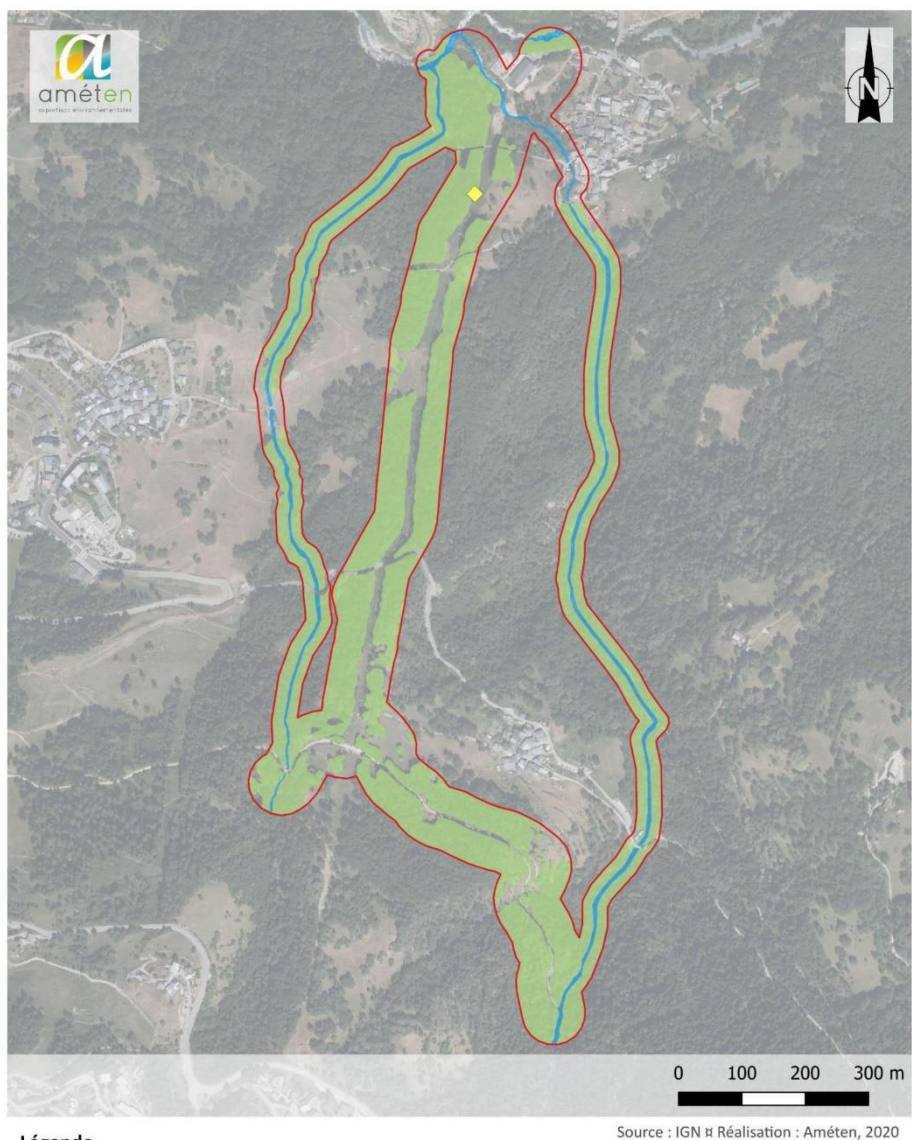
L'arrêté du 23 avril 2007, publié au J.O. du 10 mai 2007, fixe la liste des mammifères protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. Il est stipulé pour l'ensemble des espèces protégées à l'échelle nationale que : "Sont interdites [...] la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée [...] pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques".

Ce texte a été modifié par l'arrêté du 15 septembre 2012 (publié au J.O. du 6 octobre 2012) en y ajoutant notamment une nouvelle espèce protégée au titre de ses individus et de ses habitats de reproduction, de repos et d'alimentation : le campagnol amphibie.

Parmi les 6 taxons de mammifères recensés ou potentiellement présents (hors chiroptères), l'écureuil roux et la crossope aquatique sont protégés à l'échelle nationale. Les conséquences réglementaires de l'arrêté du 23 avril 2007 induisent une protection de leurs biotopes (« habitat d'espèce »).

Nota : Aucune espèce de mammifère recensée sur la zone d'étude n'est inscrite sur l'annexe II de la Directive Habitats (DH 1992/43/CEE).

La carte suivante présente la localisation des espèces de mammifères protégés recensées sur la zone d'étude et leur habitat d'espèce respectif.



Légende

- | | |
|---|--|
| Zone d'étude | Mammifères protégés recensés |
| ◆ Ecureuil roux (indices de présence) | Biotope favorable à l'Ecureuil roux |
| | Biotope favorable à la Crossope aquatique |

Figure 10 : Espèces de mammifères protégés recensées sur la zone d'étude et leur habitat d'espèce respectif

4.4.2. *Chiroptères*

Diagnostic fonctionnel des cortèges chiroptérologiques

9 espèces de chauves-souris ont été recensées, de manière certaine, sur la zone d'étude, par identification des ultrasons (enregistrements passifs par SM2).

La zone d'étude comporte des habitats favorables à l'accomplissement d'une partie du cycle biologique de nombreuses espèces de chauves-souris, particulièrement propices à leurs déplacements (transit actif et passif) et à leur alimentation (secteurs de chasse).

• Affinités écologiques globales des chauves-souris recensées sur la zone d'étude

Les différents cortèges chiroptérologiques contactés ont été différenciés au regard de leurs optimums écologiques, **interprétés selon la physionomie des habitats de chasse**, dans le cas de la présente étude :

- *espèces forestières strictes* : barbastelle d'Europe ;
- *espèces forestières ubiquistes (boisements, lisières et autres habitats forestiers)* : murin à moustaches, murin de Natterer, sérotine commune ;
- *espèces ubiquistes à large spectre écologique (milieux forestiers et semi-ouverts)* : pipistrelle commune, vespère de Savi ;
- *espèces ubiquistes de haut vol* : molosse de Cestoni, noctule commune, noctule de Leisler.



Pipistrelle commune

cliché hors zone d'étude (Margès, 26)



Vespère de Savi

cliché hors zone d'étude (Blausasc, 06)

• **Évaluation du niveau de fréquentation chiroptérologique enregistré sur les différentes périodes d'activité des chauves-souris**

Grâce aux systèmes d'enregistrement passif des ultrasons, le niveau de fréquentation des chauves-souris a pu être évalué sur 4 localités de la zone d'étude. Le tableau suivant présente le nombre de séquences collectées (fichiers standards de 5 secondes), lors des 4 nuits d'enregistrements (1 localité/nuit) :

ESPÈCE (OU GROUPE)	Mai_1	Mai_2	Juin_1	Juillet_1
Date - 2019	13 mai	13 mai	12 juin	11 juillet
Barbastelle d'Europe	5			
Molosse de Cestoni	2			
Murin à moustaches				1
Murin de Natterer				1
Murin non identifié				4
Noctule commune				18
Noctule de Leisler				4
Sérotine commune	2			5
Sérotine / Noctule non identifiée				4
Oreillard non identifié				1
Pipistrelle commune	3	7	5	137
Vespère de Savi				3
Nombre d'espèces (hors groupe d'espèces)	3	1	1	7
Nombre de séquences (fichier de 5 sec.)	12	7	5	178
Nombre de contacts par heure	1 cts/h	3 cts/h	1 cts/h	22 cts/h
NIVEAU D'ACTIVITÉS ÉVALUÉ	TRÈS FAIBLE	TRÈS FAIBLE	TRÈS FAIBLE	FAIBLE
Nombre d'heures d'enregistrement	9	2,5	4	8

Nota : L'identification acoustique reste une méthode de détermination complexe et délicate pour certaines espèces, notamment le groupe des murins (*Myotis* spp.), des sérotules (*Nyctalus* spp. et *Eptesicus* spp.) et des oreillards (*Plecotus* spp.). Dans le cas de la présente étude, certains enregistrements n'ont pu être identifiés de manière certaine en raison du manque de critères acoustiques spécifiques caractéristiques. Ces séquences ont ainsi été renseignées en "Groupe d'espèces non identifiées" dans la présente analyse.

Selon l'analyse des enregistrements acoustiques, le peuplement est nettement dominé par la pipistrelle commune sur l'ensemble des saisons étudiées.

En période de transit printanier (session du mois de mai), phase pendant laquelle la majorité des espèces se déplacent vers les gîtes d'été (impliquant la recherche de zones de chasse et l'occupation de gîtes intermédiaires), **la diversité spécifique est faible, comptabilisant jusqu'à 4 espèces sur la zone d'étude** : la barbastelle d'Europe, le molosse de Cestoni, la sérotine commune et la pipistrelle commune.

Le **niveau d'activités chiroptérologiques** est jugé globalement **très faible** (évalué selon les référentiels ActiChiro et Vigie-Chiro).

En période de mise-bas et d'élevage des jeunes (session des mois de juin et de juillet), phase pendant laquelle les espèces occupent le site d'étude comme terrain de chasse et de déplacement, **la diversité spécifique est plus importante, comptabilisant jusqu'à 7 espèces sur la zone d'étude** : le murin à moustaches, le murin de Natterer, la noctule commune, la noctule de Leisler, la pipistrelle commune, la sérotine commune et le vespère de Savi.

Au regard de la saison de prospection, la totalité de ces espèces peuvent accomplir tout ou partie de leur cycle biologique au sein de la zone d'étude (contrairement aux autres saisons d'inventaires pendant lesquelles les chauves-souris enregistrées sont recensées en transit printanier ou automnal).

Le **niveau d'activités chiroptérologiques** est jugé **très faible à faible** (évalué selon les référentiels ActiChiro et Vigie-Chiro).

Il reste néanmoins nécessaire de relativiser ces niveaux de fréquentation car, suite au dysfonctionnement d'un des enregistreurs, les séquences analysées en-dehors du mois de juillet n'ont pas couvert la totalité de la nuit pour 2 localités (sessions Mai_2 et Juin_1).

• **Habitats d'espèces : exigences écologiques pour l'alimentation et les déplacements**

Afin de définir les habitats favorables à l'alimentation et au transit des chauves-souris, une attention particulière a été menée sur la physionomie et les caractéristiques des différentes formations végétales.

Le tableau suivant synthétise les exigences écologiques optimales, favorables à la chasse des 9 espèces de chauves-souris recensées sur la zone d'étude.

ESPÈCE RECENSÉE	HABITATS DE CHASSE
Barbastelle d'Europe	Milieux ouverts à semi-ouverts mixtes (prairies, zones humides, lisières, villages, bois clairs, allées forestières, ruisseaux forestiers)
Molosse de Cestoni	Milieux divers : boisements (dont canopées), ripisylves, prairies, villages (espèce de haut vol)
Murin à moustaches	Milieux ouverts à semi-ouverts mixtes (prairies, zones humides, lisières, villages, bois clairs, allées forestières, ruisseaux forestiers)
Murin de Natterer	Milieux forestiers (toutes strates), lisières, bocages, milieux ouverts variés, zones humides...
Noctule commune	Milieux forestiers, lisières, villes et villages (espèce de haut vol)
Noctule de Leisler	Milieux forestiers, lisières, villes et villages (espèce de haut vol)
Pipistrelle commune	Milieux divers : forêts, ripisylves, prairies, villages...
Sérotine commune	Milieux forestiers (clairières et lisières), milieux ouverts (prairies, vergers ...), bocages, villages et villes
Vespère de Savi	Milieux semi-ouverts diversifiés (prairies, ripisylves, landes, friches...)

Le tableau suivant synthétise les exigences écologiques optimales, favorables au transit des 9 espèces de chauves-souris recensées sur la zone d'étude, en tenant compte des distances séparant les secteurs de chasse et les gîtes diurnes.

ESPÈCE RECENSÉE	HABITATS FAVORABLES AUX DÉPLACEMENTS	DISTANCE CHASSE - GITES
Barbastelle d'Europe	Formations arborescentes ou arbustives hautes (espèce assez sténoèce dans le choix de ses corridors)	Trajet moyen < 2 à 4 km ³ Maximum : 4,5 km ¹
Molosse de Cestoni	Divers habitats fermés, semi-ouverts et ouverts (espèce euryèce dans le choix de ses corridors)	Maximum : 50 km ¹
Murin à moustaches	Formations arborescentes ou arbustives hautes (espèce assez sténoèce dans le choix de ses corridors)	Trajet moyen : 2 km ¹ Maximum : 3 km ²
Murin de Natterer	Divers habitats fermés, semi-ouverts et ouverts (espèce euryèce dans le choix de ses corridors)	Trajet moyen < 2 à 4 km ¹⁻² Maximum : 6 km ²
Noctule commune	Divers habitats fermés, semi-ouverts et ouverts (espèce euryèce dans le choix de ses corridors)	Trajet moyen : 2 à 10 km ¹ Maximum : 26 km ¹
Noctule de Leisler	Divers habitats fermés, semi-ouverts et ouverts (espèce euryèce dans le choix de ses corridors)	Trajet moyen < 2 à 4 km ¹ Maximum : 17 km ¹
Pipistrelle commune	Divers habitats fermés, semi-ouverts et ouverts (espèce euryèce dans le choix de ses corridors)	Trajet moyen < 1 à 2 km ² Maximum : 5 km ²
Sérotine commune	Divers habitats fermés, semi-ouverts et ouverts (espèce euryèce dans le choix de ses corridors)	Trajet moyen < 3 à 4,5 km ¹⁻² Maximum : 6 km ² à 12 km ¹
Vespère de Savi	Divers habitats fermés, semi-ouverts et ouverts (espèce euryèce dans le choix de ses corridors)	<i>Données manquantes</i>

Légende : ¹ Dietz, 2009 / ² Arthur & Lemaire, 2009 / ³ Groupe Chiroptères Rhône-Alpes, 2014

- **Habitats d'espèces : exigences écologiques pour le gîte (reproduction, transit et hibernation)**

Le tableau suivant synthétise les exigences écologiques optimales, favorables au gîte des 9 espèces de chauves-souris recensées sur la zone d'étude, en tenant compte des principaux types de gîtes estivaux (reproduction et transit) et hivernaux (hibernation).

ESPÈCE RECENSÉE	GÎTES DE PARTURITION ET DE TRANSIT	GÎTES D'HIBERNATION
Barbastelle d'Europe	Gîtes arboricoles et bâtis (volets, bâtiments...) Gîtes rupestres et autres gîtes bâtis (ponts)	Gîtes bâtis (tunnels, ponts, caves...) et souterrains (entrées de grottes) Gîtes arboricoles et autres bâtis (volets)
Molosse de Cestoni	Gîtes rupestres, bâtis (ponts, tunnels) et souterrains (grottes) Autres gîtes bâtis	Gîtes rupestres, bâtis (ponts, tunnels) et souterrains (grottes) Autres gîtes bâtis
Murin à moustaches	Gîtes bâtis (ponts, volets, bâtiments...) Gîtes arboricoles et artificiels (nichoirs)	Gîtes bâtis (tunnels, ponts, caves...) et souterrains (entrées de grottes) Gîtes arboricoles et autres bâtis (volets)
Murin de Natterer	Gîtes souterrains (tunnels), bâtis (ponts) et arboricoles Autres gîtes bâtis	Gîtes souterrains (grottes, mines) et bâtis (tunnels) (Gîtes arboricoles ?)
Noctule commune	Gîtes arboricoles et bâtis (volets, bâtiments...) Gîtes rupestres (fissures) et artificiels (nichoirs)	Gîtes arboricoles, bâtis et souterrains (grottes) Gîtes artificiels (nichoirs)
Noctule de Leisler	Gîtes bâtis (ponts, volets, bâtiments...) Gîtes arboricoles et artificiels (nichoirs)	Gîtes souterrains (mines) et bâtis (ponts, bâtiments) Gîtes arboricoles et artificiels (nichoirs)
Pipistrelle commune	Gîtes bâtis divers (bâtiments, ponts, tunnels...) Gîtes arboricoles, rupestres et artificiels (nichoirs)	Gîtes bâtis (bâtiments, ponts) et souterrains divers Gîtes arboricoles et artificiels (nichoirs)
Sérotine commune	Gîtes bâtis (combles, toitures, volets, bâtiments...) Gîtes rupestres	Gîtes souterrains (grottes, mines) et bâtis (ponts) Autres gîtes bâtis (bâtiments)
Vespère de Savi	Gîtes bâtis (volets) et rupestres Autres gîtes bâtis (ponts)	Gîtes bâtis (caves) et souterrains Gîtes rupestres et autres gîtes bâtis (ponts)

Légende	
Gîtes principalement utilisés par l'espèce (police de caractère de couleur noir)	Gîtes secondaires utilisés par l'espèce (police de caractère de couleur grise)

- **Habitats d'espèces : évaluation des gîtes potentiels au sein de la zone d'étude**

Les prospections de terrain ont visé la recherche des différents types de gîtes potentiels au sein du projet d'extension et ont démontré les résultats suivants :

- **Gîtes souterrains :**

Aucune cavité naturelle (grottes, gouffres ...) ou artificielle (mines, tunnels ...), susceptible d'accueillir des colonies ou des individus solitaires d'espèces de chauves-souris en reproduction ou en hibernation, n'existe sur la zone d'étude.

- **Gîtes bâtis :**

Aucun bâtiment ou pont, susceptible d'accueillir des colonies ou des individus solitaires d'espèces de chauves-souris en reproduction ou en hibernation, n'est localisé sur la zone d'étude.

- **Gîtes arboricoles :**

L'évaluation de ce type de gîte se base sur les critères suivants : essence de l'arbre / état (mort ou vivant) / circonférence et taille / caractéristiques du gîte (trous de pic, décollements d'écorce, fissures, branches mortes, lierre dense...).

Suite aux prospections de terrain, la valeur des boisements, liée à l'accueil des espèces arboricoles, a été analysée sur le terrain et cartographiée. Les boisements de la zone d'étude possèdent un intérêt fonctionnel pour le gîte des espèces arboricoles (barbastelle d'Europe principalement, puis, noctule de Leisler et murin de Natterer secondairement, voire pipistrelle commune).

Le tableau suivant présente les espèces de chauves-souris recensées sur la zone d'étude, principalement inféodées aux gîtes arboricoles :

ESPÈCE RECENSÉE	TYPES DE GÎTES ARBORICOLES UTILISÉS			
	CAVITÉS	ÉCORCE	FISSURE	PICS
Barbastelle d'Europe				
Murin à moustaches				
Murin de Natterer				
Noctule commune				
Noctule de Leisler				
Pipistrelle commune				

<i>Légende</i>			
Degré d'accueil du gîte	Peu favorable à l'espèce	Favorable à l'espèce	Très favorable à l'espèce

Les prospections diurnes ont permis de localiser 2 arbres-gîtes potentiels (vivants ou morts sur pied), favorables à l'accueil des chauves-souris arboricoles :

- ❖ 1 arbre-gîte fortement potentiel, présentant des fissures, des trous de pics, des décollements d'écorce... associés à une cavité assez haute, pour lesquels des indices de présence (traces de sortie, guano) ont été observés ou dont l'accueil est fortement pressenti ;
- ❖ 1 arbre-gîte modérément potentiel, présentant des fissures, des trous de pics, des décollements d'écorce, une forte densité de lierre... sans indice de présence avérée ;

Dans le cas de la présente étude, ces gîtes arboricoles correspondent à des refuges diurnes potentiels, semblant peu adaptés à la reproduction des espèces identifiées.



Vue sur un gîte fortement potentiel
(cavité haute et décollement d'écorces)

cliché du 6 septembre 2019



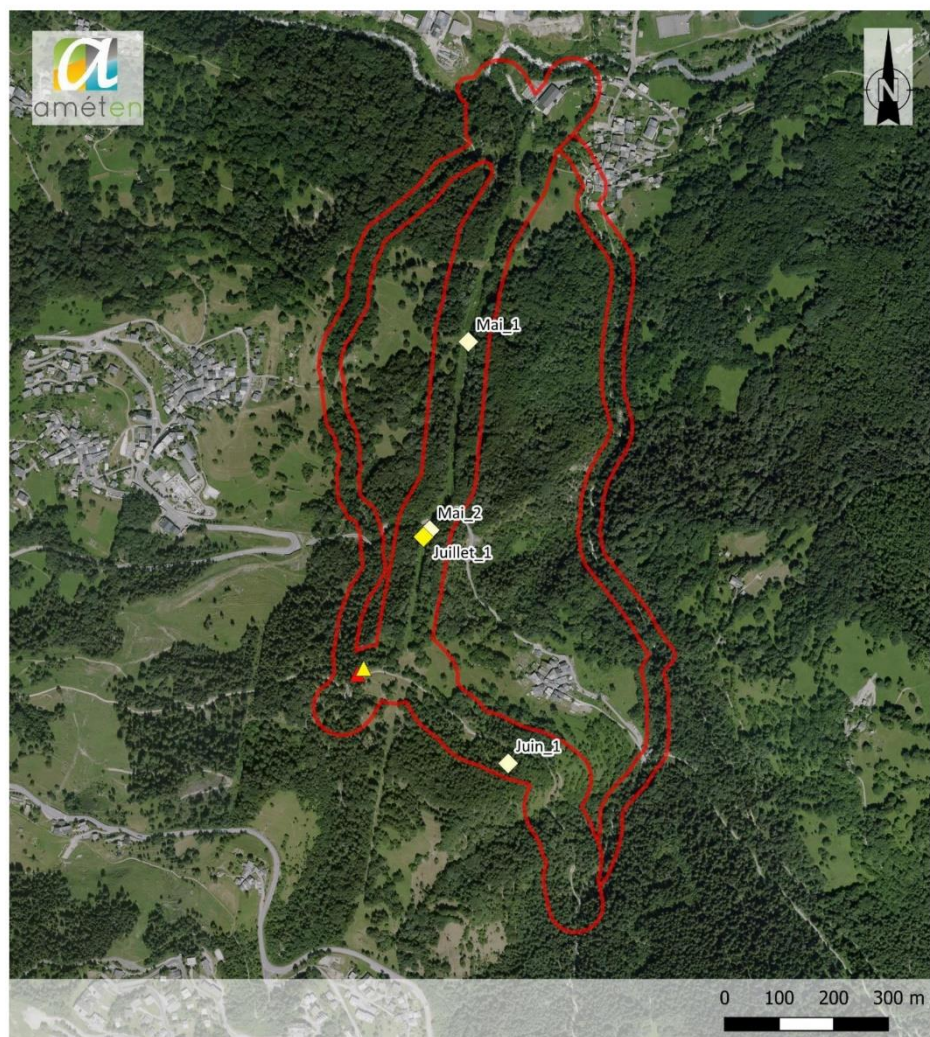
Vue sur un gîte modérément potentiel
(cavité)

cliché du 6 septembre 2019

Les potentialités de la zone d'étude restent faibles pour la reproduction des espèces de chauves-souris, en raison de gîtes peu favorables à cette phase.

Néanmoins, les gîtes forestiers recensés peuvent offrir un refuge temporaire à certaines espèces arboricoles.

La carte suivante présente la localisation des enregistreurs acoustiques, en lien avec le tableau précédent listant le niveau d'activités des espèces recensées, et l'intérêt fonctionnel des secteurs de gîtes favorables aux chauves-souris au sein de la zone d'étude.



Légende

Source : IGN et Réalisation : Améten, 2022

	Niveau d'activités évalué	Gîtes potentiels recensés
 Zone d'étude	◆ Très fort (absent)	▲ Arbre-gîte fortement potentiel
	◆ Fort (absent)	▲ Arbre-gîte modérément potentiel
	◆ Modéré (absent)	
	◆ Faible	
	◆ Très faible	

Figure 11 : Carte de la localisation des enregistreurs acoustiques

Évaluation des enjeux de conservation des chiroptères

L'intérêt fonctionnel de la zone d'étude est jugé **modéré** pour le cycle biologique des espèces, au regard de la diversité spécifique, des enjeux spécifiques respectifs, et surtout de la **fréquentation de la zone d'étude par les chauves-souris** (comportement et potentialités de gîte).

Aucune espèce de chiroptère n'a été contacté au cours des compléments menés en 2022. Ces prospections n'ont pas impliqué de pose d'enregistreur permettant de collecter des données acoustiques supplémentaires relatives aux chiroptères. Toutefois les passages réalisés ont permis de vérifier la faible évolution des habitats naturels depuis 2019 et le maintien de leur favorabilité pour les espèces observées. Aucun arbre gîte potentiel n'a été mis en évidence sur le tracé des cours d'eau court-circuités prospectés.

Le tableau suivant présente les enjeux régionaux de l'ensemble des espèces contactées, définis au regard de leur statut de conservation et leur éventuelle inscription en liste rouge.

NOM FRANÇAIS	NOM LATIN	DH	PN*	LR _{Nat}	LR _{Rég}	ENJEU
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	An II	Art. 2	LC	LC	MODÉRÉ
Molosse de Cestoni	<i>Tadarida teniotis</i>	An IV	Art. 2	NT	LC	FAIBLE
Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i>	An IV	Art. 2	LC	LC	FAIBLE
Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i>	An IV	Art. 2	LC	LC	FAIBLE
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	An IV	Art. 2	VU	NT	MODÉRÉ
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	An IV	Art. 2	NT	NT	MODÉRÉ
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	An IV	Art. 2	NT	LC	FAIBLE
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	An IV	Art. 2	NT	LC	FAIBLE
Vespère de Savi	<i>Hypsugo savii</i>	An IV	Art. 2	LC	LC	FAIBLE

* Art 2 : protection de l'espèce et de son habitat (selon listes nationales des espèces protégées)

L'ensemble de ces espèces bénéficie également d'un Plan National d'Actions, afin d'améliorer leur état de conservation sur le territoire.

3 espèces à enjeu de conservation modéré ont été enregistrées au sein de la zone d'étude :

- la **barbastelle d'Europe** recensée en transit printanier (faible niveau de fréquentation = 5 contacts / 1 nuit) ;
- la **noctule commune** recensée en période de mise-bas et d'élevage des jeunes (faible niveau de fréquentation = 18 contacts / 1 nuit) ;
- la **noctule de Leisler** recensée en période de mise-bas et d'élevage des jeunes (faible niveau de fréquentation = 4 contacts / 1 nuit)

Statuts réglementaires des chiroptères

L'arrêté du 23 avril 2007, publié au J.O. du 10 mai 2007, fixe la liste des chiroptères protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. Il est stipulé pour l'ensemble des espèces protégées à l'échelle nationale que : *"Sont interdites [...] 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 à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée [...] pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques"*.

Les **9 espèces de chiroptères** recensées sont **protégées** (protection sur l'individu et de son habitat). Les conséquences réglementaires de l'arrêté du 23 avril 2007 induisent une protection de leur biotope ("habitat d'espèce"), assurant leur cycle biologique au sein de la zone d'étude.

Nota : Parmi ce cortège, 1 espèce est inscrite sur l'annexe II de la Directive Habitats (DH1992/43/CEE) : la barbastelle d'Europe.

4.4.3. Oiseaux

Diagnostic fonctionnel des cortèges ornithologiques

44 espèces avifaunistiques ont été recensées sur la zone d'étude et sa périphérie proche, par écoute des chants et observations directes.

La zone d'étude comporte des habitats favorables à l'accomplissement du cycle biologique de nombreuses espèces d'oiseaux (alimentation, refuge et reproduction).

Les différents cortèges ornithologiques (nicheurs certains ou probables sur la zone d'étude) ont été différenciés au regard de leurs **habitats de reproduction préférentiels**, interprétés selon la physionomie des habitats, dans le cas de la présente étude :

- *espèces inféodées aux systèmes forestiers mûres (présence de vieux arbres, sous étage dense...)* : grimpereau des bois, mésange bleue, mésange charbonnière, mésange huppée, mésange noire, mésange nonnette, pic épeiche et pic noir ;
- *espèces ubiquistes inféodées aux systèmes forestiers (boisements arborescents et arbustifs, indifféremment de leur structure)* : buse variable, corneille noire, fauvette à tête noire, geai des chênes, grive draine, grive musicienne, grosbec casse-noyaux, merle noir, mésange à longue queue, pigeon ramier, pinson des arbres, pouillot véloce, roitelet à triple bandeau, roitelet huppé, rougegorge familier, sittelle torchepot et troglodyte mignon ;
- *espèce inféodée aux cours d'eau rapides et bien oxygénés, en tête de bassin* : cincle plongeur.

3 espèces sont considérées nicheuses certaines sur l'ensemble de la zone d'étude : la mésange charbonnière, la mésange noire, le pic épeiche.

24 espèces sont considérées nicheuses probables sur la zone d'étude : la buse variable, le cincle plongeur, la corneille noire, la fauvette à tête noire, le geai des chênes, le grimpereau des bois, la grive draine, la grive musicienne, le grosbec casse-noyaux, le merle noir, la mésange à longue queue, la mésange bleue, la mésange huppée, la mésange nonnette, le pic noir, le pigeon ramier, le pinson des arbres, le pipit des arbres, le pouillot véloce, le roitelet à triple bandeau, le roitelet huppé, le rougegorge familier, la sittelle torchepot et le troglodyte mignon.

Les espèces suivantes sont probablement nicheuses en périphérie plus ou moins lointaine de la zone d'étude : la bergeronnette grise, le cassenoix moucheté, le chardonneret élégant, l'épervier d'Europe, le grand corbeau, le grimpereau des jardins, l'hirondelle de fenêtre,

l'hirondelle de rochers, le martinet noir, la mésange boréale, le moineau domestique, le pic vert, le rougequeue noir, le serin cini et le tarin des aulnes.

Ces 15 espèces correspondent à des individus erratiques ou en survol de la zone d'étude.

Les inventaires complémentaires menés en 2022 n'ont pas été réalisés à une période favorable à l'observation des oiseaux nicheurs. Ils ont malgré tout permis de confirmer la faible évolution des habitats depuis 2019 et leur favorabilité aux différentes espèces observées. La présence de certaines espèces communes a été vérifiée et deux espèces non observées en 2019 ont été contactées :

- L'Autour des palombes, observé en vol au-dessus de la zone d'étude et ne présentant pas de probabilité de nidification sur site.
- La Bergeronnette des ruisseaux, observée sur le cours du ruisseau de Montgellaz et probablement nicheuse sur le cours d'eau. L'espèce est également potentiellement présente en nidification sur le torrent de la Rosière.



Grive draine

cliché du 18 avril 2019



Sittelle torchepot

cliché hors zone d'étude (Les Allues, 73)



Pinson des arbres

cliché hors zone d'étude (Montbonnot-Saint-Martin, 38)

Évaluation des enjeux régionaux de conservation des oiseaux recensés en période de reproduction

L'intérêt fonctionnel de la zone d'étude est jugé **faible** pour le cycle biologique des espèces ornithologiques, au regard de la diversité spécifique et des enjeux spécifiques respectifs.

Le tableau suivant présente les enjeux régionaux de l'ensemble des espèces recensées, définis au regard de leur statut de conservation et leur éventuelle inscription en liste rouge.

NOM FRANÇAIS	NOM LATIN	DH	PN*	LR _{Nat}	LR _{Rég}	ENJEU
<i>Espèces nicheuses certaines au sein de la zone d'étude</i>						
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	-	Art. 3	LC	LC	FAIBLE
Mésange noire	<i>Periparus ater</i>	-	Art. 3	LC	LC	FAIBLE
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	-	Art. 3	LC	LC	FAIBLE
<i>Espèces nicheuses probables au sein de la zone d'étude</i>						
Bergeronnette des ruisseaux	<i>Motacilla cinerea</i>	-	Art. 3	LC	LC	FAIBLE
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	-	Art. 3	LC	NT	FAIBLE
Cinque plongeur	<i>Cinclus cinclus</i>	-	Art. 3	LC	LC	MODÉRÉ
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	-	Art. 3	LC	LC	FAIBLE
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	-	-	LC	LC	FAIBLE
Grimpereau des bois	<i>Certhia familiaris</i>	-	Art. 3	LC	LC	FAIBLE
Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>	-	-	LC	LC	FAIBLE
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	-	-	LC	LC	FAIBLE
Grosbec casse-noyaux	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	-	Art. 3	LC	LC	FAIBLE
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	-	-	LC	LC	FAIBLE
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	-	Art. 3	LC	LC	FAIBLE
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	-	Art. 3	LC	LC	FAIBLE
Mésange huppée	<i>Lophophanes cristatus</i>	-	Art. 3	LC	LC	FAIBLE
Mésange nonnette	<i>Poecile palustris</i>	-	Art. 3	LC	LC	FAIBLE
Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>	An. I	Art. 3	LC	LC	FAIBLE

NOM FRANÇAIS	NOM LATIN	DH	PN*	LR _{Nat}	LR _{Rég}	ENJEU
<i>Espèces nicheuses probables au sein de la zone d'étude</i>						
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	-	-	LC	LC	FAIBLE
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	-	Art. 3	LC	LC	FAIBLE
Pipit des arbres	<i>Anthus trivialis</i>	-	Art. 3	LC	LC	FAIBLE
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	-	Art. 3	LC	LC	FAIBLE
Roitelet à triple bandeau	<i>Regulus ignicapilla</i>	-	Art. 3	LC	LC	FAIBLE
Roitelet huppé	<i>Regulus regulus</i>	-	Art. 3	LC	LC	FAIBLE
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	-	Art. 3	LC	LC	FAIBLE
Sittelle torchepot	<i>Sitta europaea</i>	-	Art. 3	LC	LC	FAIBLE
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	-	Art. 3	LC	LC	FAIBLE
<i>Espèces non-nicheuses au sein de la zone d'étude (espèces migratrices ou erratiques en survol du site)</i>						
Autour des palombes	<i>Accipiter gentilis</i>	-	Art. 3	LC	LC	FAIBLE
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba alba</i>	-	Art. 3	LC	LC	FAIBLE
Cassenoix moucheté	<i>Nucifraga caryocatactes</i>	-	Art. 3	LC	LC	FAIBLE
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	-	Art. 3	VU	LC	FAIBLE
Épervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>	-	Art. 3	LC	LC	FAIBLE
Grand Corbeau	<i>Corvus corax</i>	-	Art. 3	LC	LC	FAIBLE
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>	-	Art. 3	LC	LC	FAIBLE
Hirondelle de fenêtre	<i>Delichon urbicum</i>	-	Art. 3	LC	VU	FORT
Hirondelle de rochers	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	-	Art. 3	LC	LC	FAIBLE
Martinet noir	<i>Apus apus</i>	-	Art. 3	NT	LC	FAIBLE
Mésange boréale	<i>Poecile montanus</i>	-	Art. 3	LC	LC	FAIBLE
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	-	Art. 3	LC	NT	FAIBLE
Pic vert	<i>Picus viridis</i>	-	Art. 3	LC	LC	FAIBLE
Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>	-	Art. 3	LC	LC	FAIBLE
Serin cini	<i>Serinus serinus</i>	-	Art. 3	VU	LC	FAIBLE

NOM FRANÇAIS	NOM LATIN	DH	PN*	LR _{Nat}	LR _{Rég}	ENJEU
Tarin des aulnes	<i>Spinus spinus</i>	-	Art. 3	NT	DD	MODÉRÉ

* Art 3 : protection de l'espèce et de son habitat (selon listes nationales des espèces protégées)

1 espèce à fort enjeu de conservation a été recensée au sein de la zone d'étude : l'**hirondelle de fenêtre**, dont un groupe d'individus a été contacté en survol de la zone d'étude (non nicheur) le 12 juin 2019.

2 espèces à enjeu de conservation modéré ont été recensées au sein de la zone d'étude :

- le **Cinacle plongeur**, nicheur probable au sein de la zone d'étude, dont 1 individu a été observé au bord du torrent du Doron de Bozel, au nord, le 18 avril 2019. L'espèce est par ailleurs potentiellement présente sur le cours du ruisseau de Montgellaz et du torrent des Rosières ;
- le **Tarin des aulnes**, dont un groupe d'individus a été contacté en erratisme au sein de la zone d'étude (non nicheur) le 14 mai 2019.

Hormis ces taxons à enjeu de conservation, les autres espèces d'oiseaux demeurent relativement communes à l'échelle du territoire étudié.

Au regard des espèces connues sur le territoire d'étude (selon l'analyse bibliographique), les habitats de la zone d'étude semblaient potentiellement favorables au développement d'espèces protégées et/ou à enjeu de conservation, comme la chouette de Tengmalm (*Aegolius funereus*) et la chevêchette d'Europe (*Glaucidium passerinum*) dans les pessières. Ces espèces n'ont pas été observées malgré une recherche attentive ciblant leurs habitats de prédilection : elles demeurent absentes de la zone d'étude.

Statuts réglementaires des oiseaux recensés en période de reproduction

L'ensemble des espèces non chassables est protégé par la loi. L'arrêté du 29 octobre 2009 (publié au J.O. du 5 décembre 2009) modifie substantiellement les dispositions applicables aux oiseaux protégés, en ajoutant notamment la notion de protection des habitats. Il est stipulé pour l'ensemble des espèces protégées à l'échelle nationale que : *"Sont interdites [...] 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 à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée [...] pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques"*.

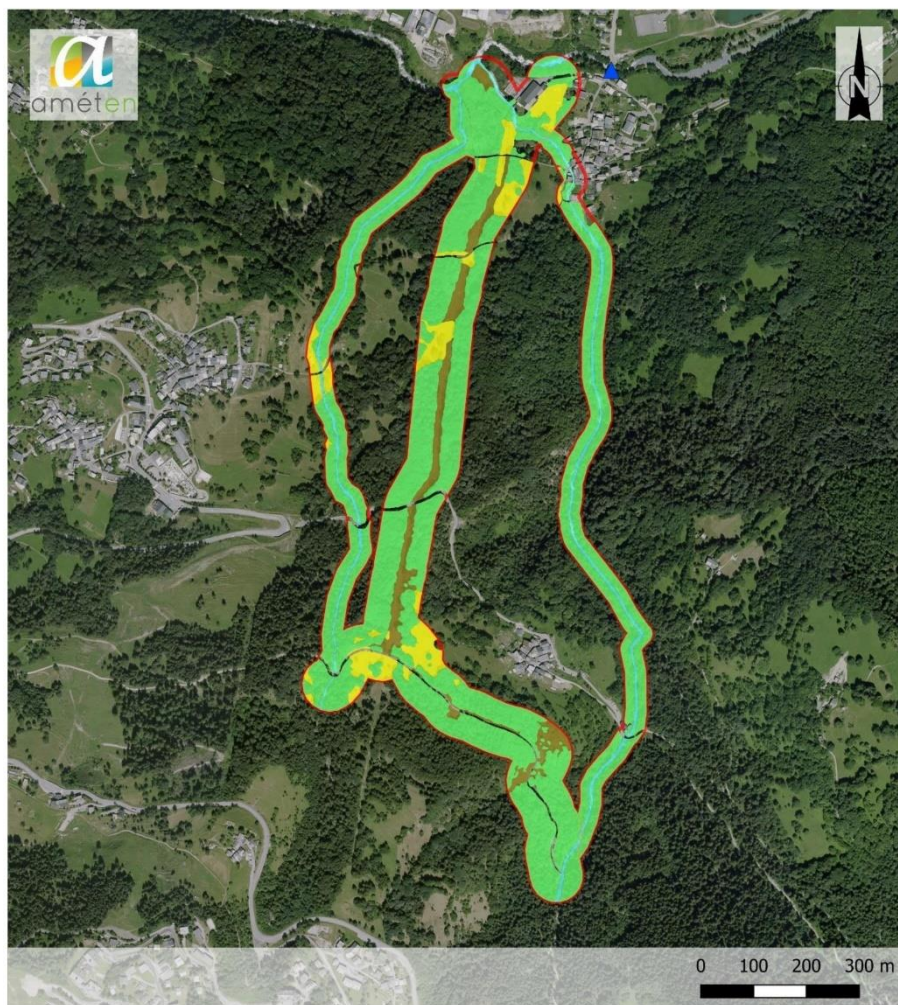
Parmi les **25 espèces d'oiseaux nicheurs avérés, ou reproducteurs probables**, sur la zone d'étude, **21 sont protégées** au niveau national (protection de l'habitat et de l'individu) : la bergeronnette des ruisseaux, la buse variable, le cincle plongeur, la fauvette à tête noire, le grimpereau des bois, le gros-bec casse-noyaux, la mésange à longue queue, la mésange bleue, la mésange charbonnière, la mésange huppée, la mésange noire, la mésange nonnette, le pic épeiche, le pic noir, le pinson des arbres, le pouillot véloce, le roitelet à triple bandeau, le roitelet huppé, le rougegorge familier, la sittelle torchepot et le troglodyte mignon.

Les conséquences réglementaires de l'arrêté du 29 octobre 2009 induisent une protection de leur biotope ("habitat d'espèce"), assurant leur cycle biologique au sein de la zone d'étude. Concernant les autres espèces protégées recensées, la zone d'étude n'est pas utilisée, de manière significative, pour l'accomplissement de leur cycle biologique.

Nota : Parmi les espèces recensées sur la zone d'étude et sa périphérie, en période de reproduction,

1 espèce est inscrite en annexe I de la Directive Oiseaux (DO 2009/147/CE) : le pic noir, espèce nicheuse probable au sein de la zone d'étude.

La carte suivante présente la localisation des espèces d'oiseaux à enjeu de conservation, recensées en période de reproduction sur la zone d'étude et sa périphérie proche, ainsi que les habitats potentiellement favorables à leur reproduction.



Légende

Oiseaux à enjeu de conservation recensés		Cortèges ornithologiques recensés	
	Zone d'étude		Cortège des systèmes aquatiques
	Cinque plongeur		Cortège des systèmes forestiers
			Cortège des systèmes semi-ouverts
			Cortège des systèmes ouverts

Source : IGN et Réalisation : Amétén, 2022

Figure 12 : Carte localisation des espèces d'oiseaux à enjeu de conservation et leurs habitats

Évaluation des enjeux de conservation des oiseaux hors période de reproduction

Les enjeux de conservation liés aux espèces ornithologiques, recensées hors période de reproduction (en phase de migration pré- et post-nuptiale puis en période d'hivernage), sont jugés globalement faibles sur la zone d'étude, au regard de la diversité spécifique et des enjeux spécifiques respectifs.

Nota : Les espèces recensées en période de reproduction ne sont pas évaluées dans ce paragraphe.

Le tableau suivant présente les enjeux de l'ensemble des espèces recensées, définis au regard de leur statut de conservation et leur éventuelle inscription en liste rouge des espèces migratrices menacées à l'échelle nationale et régionale.

NOM FRANÇAIS	NOM LATIN	DO	PN*	LR _{Nat}	LR _{Rég}	ENJEU
<i>Espèces non-nicheuses au sein de la zone d'étude (espèces migratrices)</i>						
Gobemouche noir	<i>Ficedula hypoleuca</i>	-	Art. 3	DD	LCm	FAIBLE
Pouillot de Bonelli	<i>Phylloscopus bonelli</i>	-	Art. 3	NA	LCm	FAIBLE

* Art 3 : protection de l'espèce et de son habitat (selon listes nationales des espèces protégées)

Aucune espèce à enjeu de conservation n'a été recensée au sein de la zone d'étude hors période de reproduction.

4.4.4. Amphibiens

Diagnostic fonctionnel des cortèges batrachologiques

Aucune espèce batrachologique n'a été recensée sur la zone d'étude (aucune observation directe d'adultes, de larves ou de ponte, ni chant d'adultes entendu).

Évaluation des enjeux régionaux de conservation des amphibiens

L'intérêt fonctionnel de la zone d'étude est jugé faible pour le cycle biologique des espèces batrachologiques, au regard de la diversité spécifique et des enjeux spécifiques respectifs.

Aucune espèce à enjeu de conservation n'a été recensée au sein de la zone d'étude.

Au regard des espèces connues sur le territoire d'étude (selon l'analyse bibliographique), les habitats de la zone d'étude ne semblent pas favorables au développement d'espèces à enjeu de conservation, en raison de l'absence de biotopes favorables à leur développement.

Statuts réglementaires des amphibiens

L'arrêté du 19 novembre 2007, consolidé au 19 décembre 2007, fixe notamment la liste des amphibiens protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (publié au J.O. du 18 décembre 2007). Il est stipulé pour l'ensemble des espèces protégées à l'échelle nationale que : *"Sont interdits, sur tout le territoire métropolitain et en tout temps, la destruction ou l'enlèvement des œufs et des nids, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle des animaux dans le milieu naturel. Sont interdites sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants, 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 à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques [...]"*. Un autre article fixe la liste des espèces protégées à titre individuel uniquement.

Aucune espèce protégée au niveau national n'a été recensée sur la zone d'étude.

Nota : Aucune espèce d'amphibien, inscrite sur l'annexe II de la Directive Habitats (DH 1992/43/CEE), n'a été recensée sur la zone d'étude.

Au regard des espèces connues sur le territoire d'étude (selon l'analyse bibliographique), les habitats de la zone d'étude semblaient potentiellement favorables au développement d'espèces protégées (à faible enjeu de conservation), comme la grenouille rousse (*Rana temporaria*) et le triton alpestre (*Ichthyosaura alpestris*). Ces espèces n'ont pas été observées

et aucun indice de reproduction n'a été découvert malgré une recherche attentive ciblant leurs habitats de prédilection : elles semblent absentes de la zone d'étude.

4.4.5. **Reptiles**

Diagnostic fonctionnel des cortèges herpétologiques

2 espèces herpétologiques ont été recensées sur la zone d'étude en 2019 (observations directes).

La zone d'étude comporte différents habitats favorables à l'accomplissement du cycle biologique de plusieurs espèces de reptiles (insolation, alimentation, refuge et reproduction).

- **Lézard des murailles (*Podarcis muralis*)**

- *Exigences écologiques* : Espèce ubiquiste, fréquentant une multitude d'habitats possédant un substrat dur et sec (bordures de chemin, souches, lisières sèches, murets, milieux anthropisés...);
- *Habitats favorables sur la zone d'étude* : Les lisières mésohéliophiles représentent une vaste zone favorable à l'accomplissement du cycle biologique du lézard des murailles (alimentation, refuge, insolation et reproduction);
- *Fréquence de l'espèce sur la zone d'étude* : Peu abondant (1 adulte recensé le 18 avril 2019, 5 adultes en 2022);

- *Statut de l'espèce sur la zone d'étude* : Habitat d'espèce typique / reproduction probable.

- **Orvet fragile (*Anguis fragilis*)**

- *Exigences écologiques* : Espèce habituellement recensée dans les écotones (i.e. interfaces des milieux ouverts et fermés) possédant une végétation relativement dense, notamment les lisières forestières et les boisements clairs, elle fréquente néanmoins une large gamme d'habitats (éboulis rocheux, landes, bocages, friches, ronciers, ripisylves...) sous réserve de la présence d'un sol meuble dans lequel elle pourra se réfugier;
- *Habitats favorables sur la zone d'étude* : L'orvet fragile fréquente les lisières forestières, en phase d'alimentation, de refuge et d'insolation, voire de reproduction;
- *Fréquence de l'espèce sur la zone d'étude* : Peu abondante (2 individus dont 1 juvénile recensé le 18 avril 2019 et le 6 septembre 2019);

- *Statut de l'espèce sur la zone d'étude* : Habitat d'espèce typique / reproduction avérée.



Lézard des murailles
cliché hors zone d'étude (Payzac, 07)



Orvet fragile (juvénile)
cliché du 6 septembre 2019

Les inventaires complémentaires menés en 2022 ont permis de confirmer la favorabilité des habitats pour ces deux espèces et de localiser de nouvelles stations de présence du lézard des murailles. Deux nouvelles espèces ont également été contactées au cours de ces prospections :

- **Couleuvre d'Esculape (*Zamenis longissimus*)** : Statut de l'espèce sur la zone d'étude : Habitat d'espèce typique / reproduction probable.
- **Lézard à deux raies (*Lacerta bilineata*)** : Statut de l'espèce sur la zone d'étude : Habitat d'espèce typique / reproduction probable.

Évaluation des enjeux régionaux de conservation des reptiles

L'intérêt fonctionnel de la zone d'étude est jugé **faible** pour le cycle biologique des espèces herpétologiques, au regard de la diversité spécifique et des enjeux spécifiques respectifs.

Le tableau suivant présente les enjeux régionaux de l'ensemble des espèces contactées, définis au regard de leur statut de conservation et leur éventuelle inscription en liste rouge.

NOM FRANÇAIS	NOM LATIN	DH	PN *	LR _{Nat}	LR _{Rég}	ENJEU
Couleuvre d'Esculape	<i>Zamenis longissimus</i>	An. IV	Art. 2	LC	LC	FAIBLE
Lézard à deux raies	<i>Lacerta bilineata</i>	An. IV	Art. 2	LC	LC	FAIBLE
Lézard des murailles	<i>Podarcis muralis</i>	An IV	Art 2	LC	LC	FAIBLE
Orvet fragile	<i>Anguis fragilis</i>	-	Art. 2	LC	LC	FAIBLE

* Art 2 : protection de l'espèce et de son habitat (selon listes nationales des espèces protégées)

Aucune espèce à enjeu de conservation n'a été recensée au sein de la zone d'étude.

Au regard des espèces connues sur le territoire d'étude (selon l'analyse bibliographique), les habitats de la zone d'étude semblaient potentiellement favorables au développement d'espèces à enjeu de conservation, comme le lézard vivipare (*Zootoca vivipara*). Cette espèce n'a pas été observée et aucun indice de présence (recherche de mue) n'a été découvert malgré une recherche attentive ciblant ses habitats de prédilection : elle semble absente de la zone d'étude.

Statuts réglementaires des reptiles

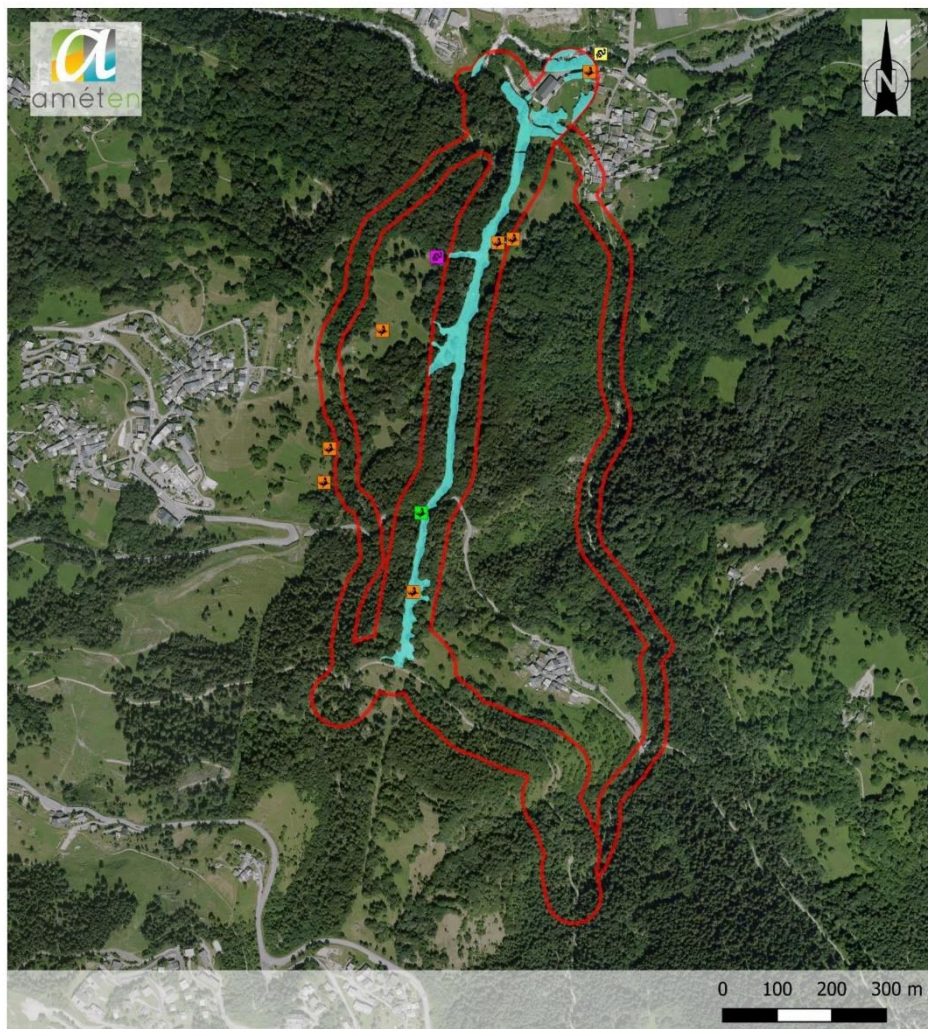
L'arrêté du 19 novembre 2007, consolidé au 19 décembre 2007, fixe notamment la liste des Reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (publié au J.O. du 18 décembre 2007). Il est stipulé pour l'ensemble des espèces protégées à l'échelle nationale que : *"Sont interdits, sur tout le territoire métropolitain et en tout temps, la destruction ou l'enlèvement des œufs et des nids, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle des animaux dans le milieu naturel. Sont interdites sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants, 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 à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques [...]"*. Un autre article fixe la liste des espèces protégées à titre individuel uniquement.

Au total, **4 espèces protégées** à l'échelle nationale a été recensée sur la zone d'étude : la couleuvre d'Esculape, le lézard à deux raies, le lézard des murailles et l'orvet fragile sont protégés au titre de l'individu et de ses habitats. Les conséquences réglementaires de l'arrêté du 19 novembre 2007 induisent une protection de leur biotope ("habitat d'espèce"), assurant leur cycle biologique au sein de la zone d'étude.

Nota : Aucune espèce de reptiles, inscrite sur l'annexe II de la Directive Habitats (DH 1992/43/CEE), n'a été recensée sur la zone d'étude.

Au regard des espèces connues sur le territoire d'étude (selon l'analyse bibliographique), les habitats de la zone d'étude semblaient potentiellement favorables au développement d'espèces protégées, comme la vipère aspic (*Vipera aspis*). Ces espèces n'ont pas été observées et aucun indice de présence (recherche de mue) n'a été découvert malgré une recherche attentive ciblant leurs habitats de prédilection : elles semblent absentes de la zone d'étude.

La carte suivante présente la localisation des espèces de reptiles protégées recensées sur la zone d'étude.



Légende

Source : IGN et Réalisation : Amétén, 2022

Reptiles protégés recensés

- Zone d'étude
- Couleuvre d'Esculape
- Lézard à deux raies
- Lézard des murailles
- Orvet fragile
- Biotope favorable aux reptiles

Figure 13 : Carte localisation des espèces de reptiles protégées recensées

4.4.6. **Invertébrés**

Diagnostic fonctionnel des cortèges entomologiques

Lors des prospections de terrain de la présente étude, les groupes entomo-faunistiques, prioritairement inventoriés, correspondent à l'ordre des Lépidoptères Rhopalocères et Zygènes (papillons de jour), des Odonates (libellules) et des Orthoptères (criquets, grillons et sauterelles). Seules les fonctionnalités de ces cortèges entomologiques sont détaillées dans le présent chapitre.

Les autres ordres (Lépidoptères Hétérocères et Coléoptères) n'ont pas été prospectés précisément mais les espèces à fort enjeu patrimonial (espèces protégées au niveau national et inscrites en annexe II de la Directive Habitats) ont été recherchées en priorité. Une attention particulière a ainsi été portée aux coléoptères saproxylophages protégés tels que le grand capricorne (*Cerambyx cerdo*). Les autres espèces contactées aléatoirement ont néanmoins été identifiées.

o **LÉPIDOPTÈRES RHOPALOCÈRES ET ZYGÈNES**

63 espèces de papillons de jour ont été recensées sur la zone d'étude en 2019 (observations directes des imagos et des chenilles). Cinq espèces supplémentaires, toutes communes dans la région, ont été observées lors des inventaires complémentaires en 2022. Les différents cortèges contactés ont été différenciés au regard de leurs habitats préférentiels, **interprétés selon la physionomie des habitats, dans le cas de la présente étude** :

- espèces inféodées aux systèmes fermés et semi-ouverts (boisements clairs et lisières forestières associées) : *Argynnis paphia*, *Boloria dia*, *Boloria euphrosyne*, *Boloria titania*, *Callophrys rubi*, *Erebia aethiops*, *Erebia ligea*, *Fabriciana adippe*, *Fabriciana niobe*, *Glaucopteryx alexis*, *Hamearis lucina*, *Limenitis camilla*, *Nymphalis antiopa*, *Pararge aegeria*, *Polygonia c-album*, *Speyeria aglaja* ;
- espèces inféodées aux systèmes prairiaux mésophiles à mésoxérophiles (prairies et friches à strate herbacée dense) : *Brintesia circe*, *Colias alfacariensis*, *Lysandra coridon*, *Melanargia galathea*, *Polyommatus escheri*, *Satyrus ferula*, *Zygaena carniolica* ;
- espèces ubiquistes des systèmes ouverts (à large spectre écologique) : *Aglais io*, *Aglais urticae*, *Anthocharis cardamines*, *Aphantopus hyperantus*, *Aporia crataegi*, *Aricia agestis*, *Aricia artaxerxes*, *Brenthis daphne*, *Celastrina argiolus*, *Coenonympha pamphilus*, *Cupido alcetas*, *Cupido osiris*, *Cyaniris semiargus*, *Erynnis tages*, *Gonepteryx rhamni*, *Lasiommata megera*, *Lasiommata maera*, *Leptidea reali*, *Leptidea sinapis*, *Lycaena tityrus*, *Lycaena virgaureae*, *Lysandra bellargus*, *Maniola jurtina*, *Melitaea diamina*, *Melitaea nevadensis*, *Melitaea parthenoides*, *Ochlodes sylvanus*, *Papilio machaon*, *Pieris brassicae*, *Pieris bryoniae*, *Pieris rapae*, *Plebejus argus*, *Plebejus idas*, *Polyommatus damon*, *Polyommatus icarus*, *Pyrgus malvae*, *Thymelicus acteon*,

Thymelicus lineola, *Thymelicus sylvestris*, *Vanessa atalanta*, *Vanessa cardui*, *Zygaena filipendulae*, *Zygaena lonicerae*, *Zygaena loti*, *Zygaena transalpina*.



Aphantopus hyperantus
cliché du 12 juillet 2019



Zygaena transalpina
cliché du 18 avril 2019

○ ODONATES

2 espèces de libellules ont été recensées sur la zone d'étude (observations directes des imagos puis recherche et identification des exuvies).

Les différents cortèges contactés ont été différenciés au regard de leurs habitats préférentiels, interprétés selon la physionomie des habitats, dans le cas de la présente étude :

- espèce associée aux suintements de pente et aux zones de source : *Cordulegaster bidentata*.
- espèces à large spectre écologique, inféodée aux eaux stagnantes : *Libellula depressa*.



Cordulegaster bidentata
cliché du 12 juin 2019

o ORTHOPTÈRES

19 espèces de criquets, sauterelles et grillons ont été recensées sur la zone d'étude en 2019 (observations directes des imagos et écoute des stridulations). Six espèces supplémentaires, toutes communes dans la région, ont été observées lors des inventaires complémentaires en 2022.

Les différents cortèges recensés ont été différenciés au regard de leurs habitats préférentiels, **interprétés selon la physionomie des habitats, dans le cas de la présente étude** :

- espèces inféodées aux habitats semi-ouverts à fermés (fourrés arbustifs, clairières, lisières forestières et boisements clairs) : *Gomphocerippus rufus*, *Leptophyes punctatissima*, *Nemobius sylvestris*, *Pholidoptera griseoaptera* ;
- espèces typiquement montagnardes liées aux prairies et pelouses mésoxérophiles à xérophiles : *Arcyptera fusca*, *Metrioptera brachyptera* ;
- espèces associées aux pelouses mésohygrophiles à hygrophiles : *Metrioptera saussuriana* ;
- espèces inféodées aux pelouses rases (ou à faible recouvrement de végétation) mésophiles à mésoxérophiles : *Chorthippus brunneus*, *Oedipoda caerulescens*, *Oedipoda germanica*, *Psophus stridulus* ;
- espèces typiques des systèmes herbacés denses, mésophiles à méso-xérophiles (prairies et friches) : *Bicolorana bicolor*, *Chorthippus apricarius*, *Chorthippus biguttulus*, *Chorthippus dorsatus*, *Chrysochraon dispar*, *Decticus verrucivorus*, *Euchorthippus declivus*, *Euthystira brachyptera*, *Miramella alpina subalpina*, *Pseudochorthippus parallelus*, *Roeseliana roeselii*, *Stauroderus scalaris*, *Tettigonia cantans*, *Tettigonia viridissima*.



Euthystira brachyptera

cliché du 12 juillet 2019

Lors des différentes sessions naturalistes, les espèces contactées aléatoirement ont été identifiées. À ce titre, 10 taxons de lépidoptères hétérocères (hors zygènes) et 8 coléoptères ont été recensés, ainsi que 4 espèces d'hémiptères, 4 hyménoptères, 1 névroptère et 1 mollusque.

	
<i>Cryptocephalus sericeus</i> cliché du 12 juillet 2019	<i>Oxythyrea funesta</i> cliché du 12 juin 2019
	
<i>Rutpela maculata</i> cliché du 12 juillet 2019	<i>Anastrangalia sanguinolenta</i> cliché du 12 juillet 2019
	
<i>Cteniopus sulphureus</i> cliché du 12 juin 2019	<i>Trichodes apiarius</i> cliché du 12 juillet 2019



Spilostethus saxatilis

cliché du 12 juin 2019



Cercopis sanguinolenta

cliché du 12 juin 2019



Acrionia rumicis (chenille)

cliché du 12 juillet 2019



Malacosoma neustria (chenille)

cliché du 12 juin 2019



Pseudopanthera macularia

cliché du 12 juin 2019



Arianta arbustorum

cliché du 12 juin 2019

Évaluation des enjeux régionaux de conservation des invertébrés

L'intérêt fonctionnel de la zone d'étude pour le cycle biologique des espèces entomologiques est jugé modéré au regard de la diversité spécifique et des enjeux spécifiques respectifs.

Le tableau suivant présente les enjeux, à l'échelle du territoire étudié, de l'ensemble des espèces recensées, définis au regard de leur statut de conservation et leur éventuelle inscription en liste rouge.

ORDRE	NOM LATIN	DH	PN	LR _{Nat}	LR _{rég}	ENJEU
COLÉOPTÈRES	<i>Anastrangalia sanguinolenta</i>	-	-	-	-	FAIBLE
	<i>Clytra cf. quadripunctata</i>	-	-	-	-	FAIBLE
	<i>Cryptocephalus sericeus</i>	-	-	-	-	FAIBLE
	<i>Cteniopus sulphureus</i>	-	-	-	-	FAIBLE
	<i>Oxythyrea funesta</i>	-	-	-	-	FAIBLE
	<i>Rutpela maculata</i>	-	-	-	-	FAIBLE
	<i>Stictoleptura fulva</i>	-	-	-	-	FAIBLE
	<i>Trichodes apiarius</i>	-	-	-	-	FAIBLE
HÉMIPTÈRES	<i>Coreus marginatus</i>	-	-	-	-	FAIBLE
	<i>Cercopis sanguinolenta</i>	-	-	-	-	FAIBLE
	<i>Graphosoma italicum</i>	-	-	-	-	FAIBLE
	<i>Spilostethus saxatilis</i>	-	-	-	-	FAIBLE
HYMÉNOPTÈRES	<i>Apis mellifera</i>	-	-	-	-	FAIBLE
	<i>Bombus lapidarius</i>	-	-	-	-	FAIBLE
	<i>Bombus pascuorum</i>	-	-	-	-	FAIBLE
	<i>Bombus</i> sp.	-	-	-	-	FAIBLE
	<i>Vespa crabro</i>	-	-	-	-	FAIBLE
LÉPIDOPTÈRES	<i>Acronicta rumicis</i>	-	-	-	-	FAIBLE
	<i>Adela</i> sp.	-	-	-	-	FAIBLE
	<i>Aglais io</i>	-	-	LC	LC	FAIBLE
	<i>Aglais urticae</i>	-	-	LC	LC	FAIBLE
	<i>Anthocharis cardamines</i>	-	-	LC	LC	FAIBLE
	<i>Aphantopus hyperantus</i>	-	-	LC	LC	FAIBLE
	<i>Aporia crataegi</i>	-	-	LC	LC	FAIBLE

ORDRE	NOM LATIN	DH	PN	LR _{Nat}	LR _{Rég}	ENJEU
	<i>Argynnis paphia</i>	-	-	LC	LC	FAIBLE
LÉPIDOPTÈRES	<i>Aricia agestis</i>	-	-	LC	LC	FAIBLE
	<i>Aricia cf. artaxerxes</i>	-	-	LC	DD	FAIBLE
	<i>Boloria dia</i>	-	-	LC	LC	FAIBLE
	<i>Boloria euphrosyne</i>	-	-	LC	LC	FAIBLE
	<i>Boloria titania</i>	-	-	LC	LC	FAIBLE
	<i>Brenthis daphne</i>	-	-	LC	LC	FAIBLE
	<i>Brintesia circe</i>	-	-	LC	LC	FAIBLE
	<i>Callophrys rubi</i>	-	-	LC	LC	FAIBLE
	<i>Celastrina argiolus</i>	-	-	LC	LC	FAIBLE
	<i>Coenonympha pamphilus</i>	-	-	LC	LC	FAIBLE
	<i>Colias alfacariensis</i>	-	-	LC	LC	FAIBLE
	<i>Cupido alcetas</i>	-	-	LC	LC	FAIBLE
	<i>Cupido minimus</i>	-	-	LC	LC	FAIBLE
	<i>Cyaniris semiargus</i>	-	-	LC	LC	FAIBLE
	<i>Erebia aethiops</i>	-	-	LC	LC	FAIBLE
	<i>Erebia ligea</i>	-	-	LC	LC	FAIBLE
	<i>Erynnis tages</i>	-	-	LC	LC	FAIBLE
	<i>Euclidia glyphica</i>	-	-	-	-	FAIBLE
	<i>Euplagia quadripunctaria</i>	An. II	-	-	-	FAIBLE
	<i>Fabriciana adippe</i>	-	-	LC	LC	FAIBLE
	<i>Fabriciana niobe</i>	-	-	LC	LC	FAIBLE
	<i>Glaucopsyche alexis</i>	-	-	LC	LC	FAIBLE
	<i>Gonepteryx rhamni</i>	-	-	LC	LC	FAIBLE
	<i>Hamearis lucina</i>	-	-	LC	LC	FAIBLE
	<i>Idaea sp.</i>	-	-	-	-	FAIBLE
	<i>Lasiommata maera</i>	-	-	LC	LC	FAIBLE
	<i>Lasiommata megera</i>	-	-	LC	LC	FAIBLE
	<i>Leptidea reali</i>	-	-	LC	LC	FAIBLE

ORDRE	NOM LATIN	DH	PN	LR _{Nat}	LR _{Rég}	ENJEU
LÉPIDOPTÈRES	<i>Leptidea sinapis</i>	-	-	LC	LC	FAIBLE
	<i>Limenitis camilla</i>	-	-	LC	LC	FAIBLE
	<i>Lithosia quadra</i>	-	-	-	-	FAIBLE
	<i>Lomaspilis marginata</i>	-	-	-	-	FAIBLE
	<i>Lycaena tityrus</i>	-	-	-	-	FAIBLE
	<i>Lycaena virgaureae</i>	-	-	LC	LC	FAIBLE
	<i>Lysandra bellargus</i>	-	-	LC	LC	FAIBLE
	<i>Lysandra coridon</i>	-	-	LC	LC	FAIBLE
	<i>Macroglossum stellatarum</i>	-	-	-	-	FAIBLE
	<i>Malacosoma neustria</i>	-	-	-	-	FAIBLE
	<i>Maniola jurtina</i>	-	-	LC	LC	FAIBLE
	<i>Melanargia galathea</i>	-	-	LC	LC	FAIBLE
	<i>Melitaea diamina</i>	-	-	LC	LC	FAIBLE
	<i>Melitaea celadussa</i>	-	-	LC	LC	FAIBLE
	<i>Melitaea parthenoides</i>	-	-	LC	LC	FAIBLE
	<i>Nymphalis antiopa</i>	-	-	LC	NT	MODÉRÉ
	<i>Ochlodes sylvanus</i>	-	-	LC	LC	FAIBLE
	<i>Odezia atrata</i>	-	-	-	-	FAIBLE
	<i>Papilio machaon</i>	-	-	LC	LC	FAIBLE
	<i>Pararge aegeria</i>	-	-	LC	LC	FAIBLE
	<i>Pieris brassicae</i>	-	-	LC	LC	FAIBLE
	<i>Pieris bryoniae</i>	-	-	LC	LC	FAIBLE
	<i>Pieris rapae</i>	-	-	LC	LC	FAIBLE
	<i>Plebejus argus</i>	-	-	LC	LC	FAIBLE
	<i>Plebejus idas</i>	-	-	LC	LC	FAIBLE
	<i>Polygonia c-album</i>	-	-	LC	LC	FAIBLE
	<i>Polyommatus damon</i>	-	-	LC	LC	FAIBLE
	<i>Polyommatus escheri</i>	-	-	LC	NT	MODÉRÉ
LÉPIDOPTÈRES	<i>Polyommatus icarus</i>	-	-	LC	LC	FAIBLE

ORDRE	NOM LATIN	DH	PN	LR _{Nat}	LR _{Rég}	ENJEU
	<i>Pseudopanthra macularia</i>	-	-	-	-	FAIBLE
	<i>Pyrgus malvae</i>	-	-	LC	LC	FAIBLE
	<i>Satyrus ferula</i>	-	-	LC	LC	FAIBLE
	<i>Siona lineata</i>	-	-	-	-	FAIBLE
	<i>Speyeria aglaja</i>	-	-	LC	LC	FAIBLE
	<i>Thymelicus acteon</i>	-	-	LC	LC	FAIBLE
	<i>Thymelicus lineola</i>	-	-	LC	LC	FAIBLE
	<i>Thymelicus sylvestris</i>	-	-	LC	LC	FAIBLE
	<i>Vanessa atalanta</i>	-	-	LC	LC	FAIBLE
	<i>Vanessa cardui</i>	-	-	LC	LC	FAIBLE
	<i>Zygaena carniolica</i>	-	-	-	NT	MODÉRÉ
	<i>Zygaena filipendulae</i>	-	-	-	LC	FAIBLE
	<i>Zygaena cf. loniceræ</i>	-	-	-	LC	FAIBLE
	<i>Zygaena loti</i>	-	-	-	LC	FAIBLE
	<i>Zygaena transalpina</i>	-	-	-	LC	FAIBLE
MOLLUSQUES	<i>Arianta arbustorum</i>	-	-	-	-	FAIBLE
NÉVROPTÈRES	<i>Libelloides coccajus</i>	-	-	-	-	FAIBLE
ODONATES	<i>Cordulegaster bidentata</i>	-	-	LC	VU	FORT
	<i>Libellula depressa</i>	-	-	LC	LC	FAIBLE
ORTHOPTÈRES	<i>Arcyptera fusca</i>	-	-	LC (4)	LC	FAIBLE
	<i>Bicolorana bicolor</i>	-	-	LC (4)	LC	FAIBLE
	<i>Chorthippus apricarius</i>	-	-	LC (4)	LC	FAIBLE
	<i>Chorthippus biguttulus</i>	-	-	LC (4)	LC	FAIBLE
	<i>Chorthippus brunneus</i>	-	-	LC (4)	LC	FAIBLE
	<i>Chorthippus dorsatus</i>	-	-	LC (4)	LC	FAIBLE
	<i>Chrysochraon dispar</i>	-	-	LC (4)	LC	FAIBLE
	<i>Decticus verrucivorus</i>	-	-	LC (4)	LC	FAIBLE
	<i>Euchorthippus declivus</i>	-	-	LC (4)	LC	FAIBLE
ORTHOPTÈRES	<i>Euthystira brachyptera</i>	-	-	LC (4)	LC	FAIBLE

ORDRE	NOM LATIN	DH	PN	LR _{Nat}	LR _{Rég}	ENJEU
	<i>Gomphocerippus rufus</i>	-	-	LC (4)	LC	FAIBLE
	<i>Leptophyes punctatissima</i>	-	-	LC (4)	LC	FAIBLE
	<i>Mecostethus parapleurus</i>	-	-	LC (4)	LC	FAIBLE
	<i>Metrioptera brachyptera</i>	-	-	LC (4)	LC	FAIBLE
	<i>Metrioptera saussuriana</i>	-	-	LC (4)	LC	FAIBLE
	<i>Miramella alpina subalpina</i>	-	-	LC (4)	LC	FAIBLE
	<i>Nemobius sylvestris</i>	-	-	LC (4)	LC	FAIBLE
	<i>Oedipoda caerulea</i>	-	-	LC (4)	LC	FAIBLE
	<i>Oedipoda germanica</i>	-	-	LC (4)	LC	FAIBLE
	<i>Pholidoptera griseoaptera</i>	-	-	LC (4)	LC	FAIBLE
	<i>Pseudochorthippus parallelus</i>	-	-	LC (4)	LC	FAIBLE
	<i>Psophus stridulus</i>	-	-	LC (4)	LC	FAIBLE
	<i>Roeseliana roeselii</i>	-	-	LC (4)	LC	FAIBLE
	<i>Stauroderus scalaris</i>	-	-	LC (4)	LC	FAIBLE
	<i>Tettigonia cantans</i>	-	-	LC (4)	LC	FAIBLE
	<i>Tettigonia viridissima</i>	-	-	LC (4)	LC	FAIBLE

Concernant les **Odonates** (libellules et demoiselles), **1 taxon à fort enjeu de conservation** a été recensé au sein de la zone d'étude : **le cordulégastre bidenté (*Cordulegaster bidentata*)**.

Concernant les **Lépidoptères** (papillons de jour et de nuit), **3 taxons à enjeu de conservation modéré** ont été recensés au sein de la zone d'étude :

- **l'azuré d'Escher (*Polyommatus escheri*)**, dont la chenille se nourrit d'astragales ;
- **le morio (*Nymphalis antiopa*)**, dont la chenille se nourrit de saules, bouleaux et peupliers ;
- **la zygène du Sainfoin (*Zygaena carniolica*)**, dont la chenille se nourrit de sainfoins et de lotiers.

Au regard des espèces connues sur le territoire d'étude (selon l'analyse bibliographique), les habitats de la zone d'étude semblaient potentiellement favorables au développement

d'espèces à enjeu de conservation, telles que les espèces d'orthoptères suivantes : le criquet ensanglanté (*Stethophyma grossum*) et le tétrix calcicole (*Tetrix bipunctata*). Ces espèces n'ont pas été observées malgré une recherche attentive ciblant leurs habitats de prédilection : elles semblent absentes de la zone d'étude.

Les inventaires complémentaires menés en 2022 ont permis de confirmer la faible évolution des habitats depuis 2019 et leur favorabilité aux différentes espèces à enjeux observées.

Statuts réglementaires des invertébrés

L'arrêté du 23 avril 2007, consolidé au 17 avril 2007, fixe les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. Il est stipulé pour l'ensemble des espèces protégées à l'échelle nationale que : *"Sont interdits, sur tout le territoire métropolitain et en tout temps, la destruction ou l'enlèvement des œufs, des larves et des nymphes, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle des animaux dans le milieu naturel. Sont interdites, sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants 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 à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques [...]"*. Un autre article fixe la liste des espèces protégées à titre individuel uniquement.

Sur l'ensemble des 125 taxons d'invertébrés recensés, aucune espèce protégée à l'échelle nationale n'a été recensée sur la zone d'étude.

Nota : Parmi ce cortège, aucune espèce n'est inscrite sur l'annexe II de la Directive Habitats (DH 1992/43/CEE).

Au regard des espèces connues sur le territoire d'étude (selon l'analyse bibliographique), les habitats de la zone d'étude semblaient potentiellement favorables au développement d'espèces protégées, telles que les espèces suivantes : l'apollon (*Parnassius apollo*) et l'azuré du serpolet (*Phengaris arion*) pour les lépidoptères, ainsi que la rosalie des Alpes (*Rosalina alpina*) pour les coléoptères.

Ces espèces n'ont pas été observées et aucun indice de présence (larves sur plantes-hôtes spécifiques pour les papillons et galeries creusées dans le bois pour les coléoptères saproxylophages) n'a été découvert malgré une recherche attentive ciblant leurs habitats de prédilection : elles demeurent absentes de la zone d'étude.

Les espèces à enjeu de conservation et/ou protégées sont présentées dans le paragraphe suivant.

• **Cordulégastre bidenté (*Cordulegaster bidentata*)**

- *Exigences écologiques* : Espèce sténoèce possédant un habitat très spécialisé lié à la nécessité d'un flux d'eau très faible mais permanent d'une année sur l'autre, elle est principalement inféodée aux sources, résurgences, suintements et tufières. Le cordulégastre bidenté est aussi observé sur les très petits ruisseaux, les marais et micro-marais de pente, ainsi que les ruisselets forestiers souvent effluents des milieux précédents ;

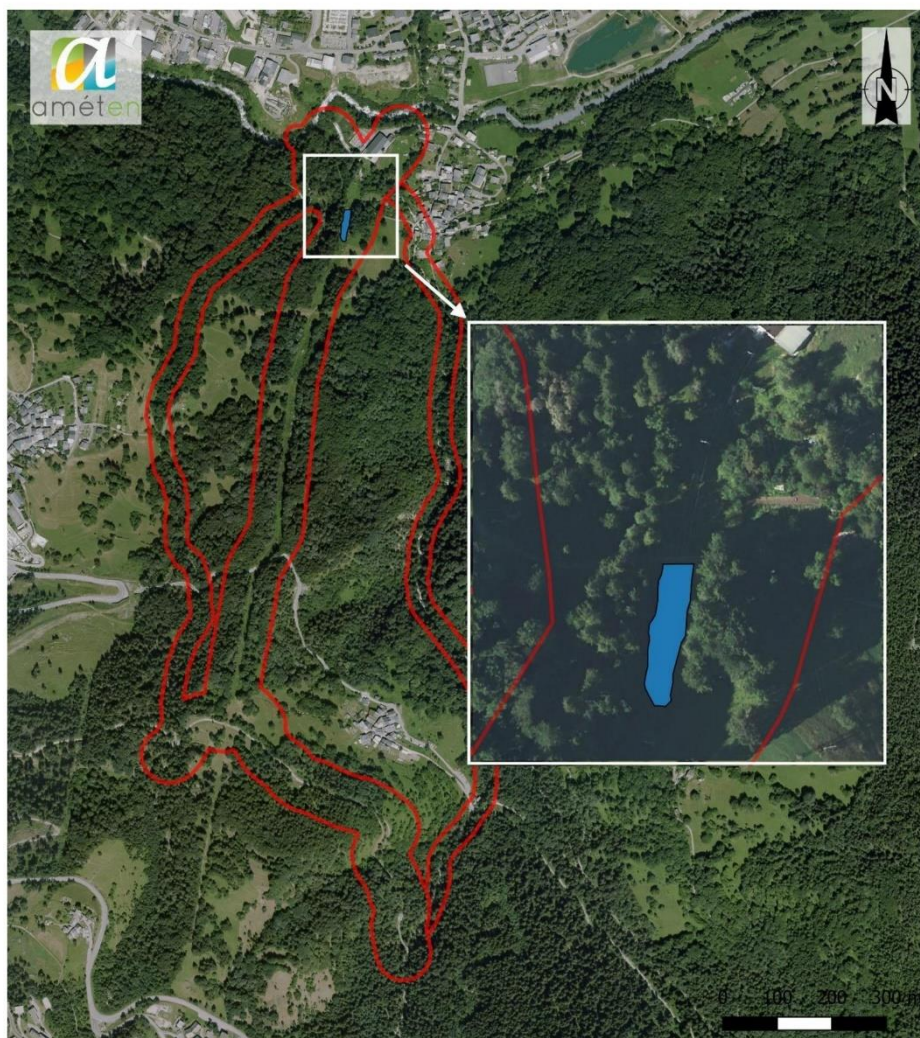


Cliché du 12/07/2019

- *Statut réglementaire et enjeu de conservation* : Espèce non protégée à l'échelle nationale, non menacée à l'échelle nationale (LC sur la liste rouge des espèces menacées en France, INPN-MNHN-OPIE, 2012) mais considérée "vulnérable" à l'échelle régionale (VU sur la liste rouge des espèces menacées en Rhône-Alpes - Sympetrum, 2013) ;
- *Répartition biogéographique* : En France, ce cordulégastre occupe le massif des Ardennes, les Vosges, le Jura, le Massif central, les Pyrénées et les Alpes. Cette libellule est connue sur l'ensemble des départements de l'ancienne région Rhône-Alpes ;
- *Habitats favorables sur la zone d'étude* : Les suintements situés en pied de versant représentent des biotopes fonctionnels pour l'accomplissement du cycle biologique de l'espèce ;
- *Fréquence de l'espèce sur la zone d'étude* : rare (3 imagos recensés entre juin et juillet 2019) ;
- *Statut de l'espèce sur la zone d'étude* : habitat d'espèce typique / reproduction quasi-certaine.

Cette espèce n'est pas protégée au niveau national mais reste rare sur le territoire biogéographique étudié (**enjeu de conservation fort**).

La carte suivante présente la localisation des habitats favorables au cordulégastre bidenté.



Légende

Source : IGN et Réalisation : Amétén, 2022

Zone d'étude Habitat favorable à Cordulegaster bidentata

Figure 14 : Localisation des habitats favorables au cordulégastre bidenté

• **Azuré d'Escher (*Polyommatus escheri*)**

- *Exigences écologiques* : Espèce principalement inféodée aux prairies thermophiles et pelouses sèches, cet azuré fréquente aussi les clairières de forêts et les prairies de fauche, dans lesquelles se développent ses plante-hôtes : les astragales (*Astragalus* spp.) ;
- *Répartition biogéographique* : En France, l'azuré d'Escher occupe surtout le quart sud-est de la France, mais il est très localisé et reste peu abondant. Ce papillon est connu uniquement sur les départements de la Savoie, de l'Isère, de la Drôme et de l'Ardèche dans l'ancienne région Rhône-Alpes ;
- *Statut réglementaire et enjeu de conservation* : Espèce non protégée à l'échelle nationale, non menacée à l'échelle nationale (LC sur la liste rouge des espèces menacées en France, INPN-MNHN-OPIE, 2012) mais considérée "quasi-menacée" à l'échelle régionale (NT sur la liste rouge des espèces menacées en Rhône-Alpes - Flavia APE, 2018) ;
- *Habitats favorables sur la zone d'étude* : Les prairies mésophiles d'altitude, accueillant le développement des astragales, représentent des biotopes fonctionnels pour l'accomplissement du cycle biologique de l'espèce ;
- *Fréquence de l'espèce sur la zone d'étude* : Peu fréquente (< 3 imagos recensés, dans les prairies mésophiles, où ses plantes-hôtes sont disséminées) ;
- *Statut de l'espèce sur la zone d'étude* : Habitat d'espèce typique / reproduction quasi-certaine.



Cette espèce n'est pas protégée au niveau national mais demeure peu commune sur le territoire biogéographique étudié (**enjeu de conservation modéré**).

• **Morio (*Nymphalis antiopa*)**

- *Exigences écologiques* : Espèce associée aux forêts et aux boisements riverains dans lesquelles se développent ses plante-hôtes : les saules, les bouleaux (notamment *Salix caprea* et *Betula pendula*) et, plus rarement, les ormes et les peupliers (*Ulmus* spp. et *Populus* spp.) ;



- *Répartition biogéographique* : En France, le morio est assez répandu, mais peu abondant et localisé, bien qu'il puisse être observé jusqu'à plus de 2000 m d'altitude. Ce papillon est connu sur l'ensemble des départements de l'ancienne région Rhône-Alpes ;

- *Statut réglementaire et enjeu de conservation* : Espèce non protégée à l'échelle nationale, non menacée à l'échelle nationale (LC sur la liste rouge des espèces menacées en France, INPN-MNHN-OPIE, 2012) mais considérée "quasi-menacée" à l'échelle régionale (NT sur la liste rouge des espèces menacées en Rhône-Alpes - Flavia APE, 2018) ;

- *Habitats favorables sur la zone d'étude* : L'ensemble des boisements, accueillant le développement de *Betula pendula*, *Populus tremula*, *Populus alba*, représentent des biotopes fonctionnels pour l'accomplissement du cycle biologique de l'espèce ;

- *Fréquence de l'espèce sur la zone d'étude* : Peu fréquente (< 5 imagos recensés, dans la mégaphorbiaie hygrophile en pied de versant, et au sud-est, dans une zone ouverte de la pessière subalpine, mais ses plantes-hôtes sont largement disséminées sur le site) ;

- *Statut de l'espèce sur la zone d'étude* : Habitat d'espèce typique / reproduction quasi-certaine.

Cette espèce n'est pas protégée au niveau national mais demeure peu commune sur le territoire biogéographique étudié (enjeu de conservation modéré).

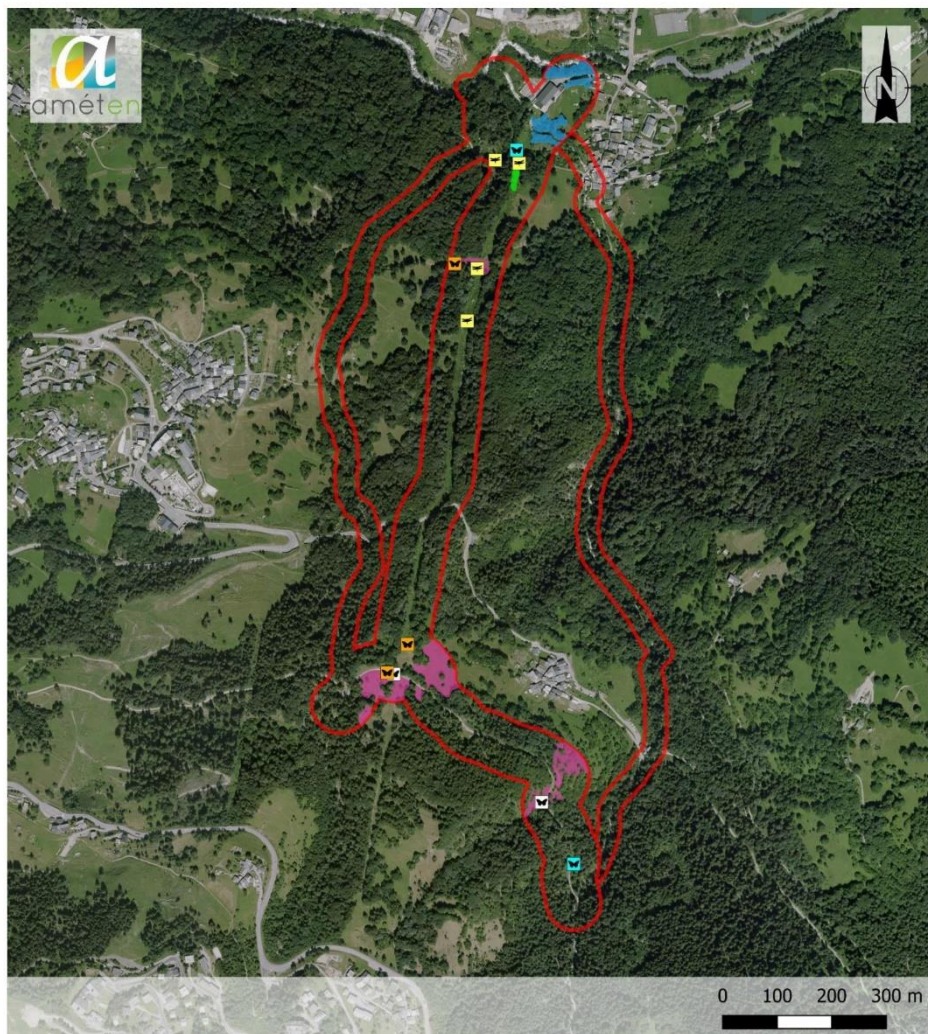
• **Zygène du Sainfoin (*Zygaena carniolica*)**

- *Exigences écologiques* : Espèce principalement inféodée aux friches et prairies thermophiles, surtout aux pelouses calcicoles, sur lesquelles se développent certaines fabacées (notamment *Lotus* spp., *Dorycnium* spp. et *Onobrychis* spp.), ses plante-hôtes ;
- *Répartition biogéographique* : En France, la zygène du Sainfoin occupe principalement la moitié Est et Nord-Ouest du pays et peut être observée jusqu'à plus de 2000 m d'altitude. Ce lépidoptère est connu sur l'ensemble des départements de l'ancienne région Rhône-Alpes ;
- *Statut réglementaire et enjeu de conservation* : Espèce non protégée à l'échelle nationale, non évaluée à l'échelle nationale, mais considérée "quasi-menacée" à l'échelle régionale (NT sur la liste rouge des espèces menacées en Rhône-Alpes, Flavia APE, 2018) ;
- *Habitats favorables sur la zone d'étude* : L'ensemble des lisières forestières (ourlets) présentes au sud-est et des prairies disséminées sur toute la zone d'étude, accueillant le développement de *Onobrychis viciifolia* et *Lotus corniculatus*, représentent des biotopes fonctionnels pour l'accomplissement du cycle biologique de l'espèce ;
- *Fréquence de l'espèce sur la zone d'étude* : Rare (2 individus recensés, sur une prairie mésophile localisée au sud-ouest et dans l'ourlet thermophile situé au sud-est de la zone d'étude) ;
- *Statut de l'espèce sur la zone d'étude* : Habitat d'espèce typique / reproduction quasi-certaine.



Cette espèce n'est pas protégée au niveau national mais demeure peu commune sur le territoire biogéographique étudié (**enjeu de conservation modéré**).

La carte suivante présente la localisation des espèces d'insectes à enjeu de conservation recensées sur la zone d'étude ainsi que leur habitat respectif (si cartographiable).



Légende

Insectes à enjeu de conservation recensés

- | | | |
|---|--|--|
| Zone d'étude | Cordulégastre bidenté | Biotope favorable à l'azuré d'Escher et à la zygène du Sainfoin |
| | Morio | Biotope favorable au morio |
| | Zygène du Sainfoin | Biotope favorable au cordulégastre bidenté |
| | Azuré d'Escher | |

Figure 15 : Localisation des espèces d'insectes à enjeu de conservation recensées

4.5. ANALYSE DES CONTINUITÉS ÉCOLOGIQUES AU SEIN DE LA ZONE D'ÉTUDE

L'évaluation des continuums écologiques a été réalisée selon la physionomie et le degré d'ouverture des formations végétales caractérisées et en fonction des espèces recensées au sein de la zone d'étude. Ces corridors correspondent aux "couloirs de liaison" entre les réservoirs de biodiversité.

- **Trame bleue : sous-trame des milieux aquatiques (corridors aquatiques)**

La trame bleue est représentée par différents cours d'eau au sein de la zone d'étude : le ruisseau de Montgellaz, le ruisseau des Gravelles et le torrent de la Rosière. Ces derniers convergent vers le Doron de Bozel à l'aval hydraulique de zone d'étude.

En l'état actuel, au sein de la zone d'étude, cette trame possède un faible intérêt pour l'accomplissement du cycle biologique et le déplacement des espèces inféodées aux habitats aquatiques (oiseaux et invertébrés notamment...) au regard des caractéristiques peu biogènes de ces ruisseaux de tête de bassin (absence d'ichtyofaune). Il existe néanmoins des connexions fonctionnelles significatives entre le lit mineur du Doron de Bozel et des milieux similaires en périphérie de la zone d'étude (amont et aval hydraulique).

En ce sens, la zone d'étude possède une faible valeur fonctionnelle pour contribuer, de manière significative, à la trame bleue au sein du territoire.

- **Trame verte : sous-trame des milieux ouverts (corridors ouverts)**

La sous-trame des milieux ouverts est principalement représentée par les lisières mésotrophes, mésohéliophiles des coupes forestières de l'étage subalpin et les prairies mésophiles d'altitude. Ces formations dessinent un linéaire facilitant le déplacement altitudinal des espèces dans un paysage majoritairement forestier.

En l'état actuel, au sein de la zone d'étude, cette sous-trame possède un intérêt fonctionnel pour l'accomplissement du cycle biologique et le déplacement des espèces inféodées aux habitats ouverts (flore, mammifères et insectes notamment). De plus, il existe des connexions fonctionnelles significatives entre les systèmes ouverts de la zone d'étude et des milieux similaires en périphérie.

En ce sens, pour la sous-trame des milieux ouverts, la zone d'étude possède une valeur fonctionnelle élevée lui permettant de contribuer, de manière significative, à la trame verte globale, ainsi favorable aux échanges faunistiques et aux transferts génétiques au sein du territoire.

- **Trame verte : sous-trame des milieux forestiers (corridors fermés)**

La sous-trame des milieux forestiers est principalement représentée par les pessières subalpines sur pente forte. Cette formation domine la zone d'étude et contribue au déplacement diffus des espèces au sein du versant et sa périphérie.

En l'état actuel, au sein de la zone d'étude, cette sous-trame possède un intérêt fonctionnel élevé pour l'accomplissement du cycle biologique et le déplacement des espèces inféodées aux habitats forestiers et arbustifs (mammifères terrestres, chauves-souris et oiseaux notamment). De plus, il existe des connexions fonctionnelles significatives entre les boisements de la zone d'étude et des milieux similaires en périphérie du site.

En ce sens, pour la sous-trame des milieux forestiers, la zone d'étude possède une valeur fonctionnelle élevée lui permettant de contribuer, de manière significative, à la trame verte globale, ainsi favorable aux échanges faunistiques et aux transferts génétiques au sein du territoire.

4.6. SYNTHÈSE DES ENJEUX DE CONSERVATION LIÉS AUX HABITATS NATURELS, AUX ESPÈCES FLORISTIQUES ET FAUNISTIQUES

La zone d'étude présente une valeur patrimoniale avérée. Le tableau suivant synthétise l'ensemble des espèces recensées sur la zone d'étude et leurs enjeux de conservation respectifs, à l'échelle du territoire biogéographique.

THÉMATIQUE	HABITATS ET ESPÈCES À ENJEU ET/OU PROTÉGÉS	PRÉCISIONS SUR LA BIOLOGIE OU L'ÉCOLOGIE DU COMPARTIMENT BIOLOGIQUE
FLORE	Sabot de Vénus (<i>Cypripedium calceolus</i>)^{PN}	1 espèce végétale à enjeu modéré, protégée à l'échelle nationale et d'intérêt communautaire
HABITATS	Galerie alluviale des rivières de montagne	2 habitats à enjeu de conservation modéré
	Mégaphorbiaie subalpine nitrophile	1 habitat d'intérêt prioritaire (Annexe I - Directive Habitats)
MAMMIFÈRES	Barbastelle d'Europe (<i>Barbastella barbastellus</i>)^{PN}	4 espèces à enjeu de conservation modéré
	Crossope aquatique (<i>Neomys fodiens</i>) ^{PN}	
	Noctule commune (<i>Nyctalus noctula</i>) ^{PN}	
	Noctule de Leisler (<i>Nyctalus leisleri</i>) ^{PN}	
	Écureuil roux (<i>Sciurus vulgaris</i>) ^{PN}	11 espèces protégées à l'échelle nationale (protégées au titre des individus et de leurs habitats)
	Molosse de Cestoni (<i>Tadarida teniotis</i>) ^{PN}	1 espèce d'intérêt communautaire (Annexe II - Directive Habitats)
	Murin à moustaches (<i>Myotis mystacinus</i>) ^{PN}	
	Murin de Natterer (<i>Myotis nattereri</i>) ^{PN}	
	Pipistrelle commune (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>) ^{PN}	

THÉMATIQUE	HABITATS ET ESPÈCES À ENJEU ET/OU PROTÉGÉS	PRÉCISIONS SUR LA BIOLOGIE OU L'ÉCOLOGIE DU COMPARTIMENT BIOLOGIQUE
	Sérotine commune (<i>Eptesicus serotinus</i>) ^{PN}	
	Vespère de Savi (<i>Hypsugo savii</i>) ^{PN}	
OISEAUX <i>Espèces nicheuses certaines ou probables</i>	Cincle plongeur (<i>Cinclus cinclus</i>) ^{PN}	1 espèce à enjeu de conservation modéré, <u>nicheuse probable</u> sur la zone d'étude
	Pic noir (<i>Drycopus martius</i>) ^{PN}	15 espèces protégées à l'échelle nationale, <u>nicheuses certaines ou probables</u> sur la zone d'étude
	21 espèces nicheuses communes ^{PN}	1 espèce d'intérêt communautaire (Annexe I - Directive Oiseaux)
OISEAUX <i>Espèces erratiques en période de reproduction</i>	Hirondelle de fenêtre (<i>Delichon urbicum</i>) ^{PN}	1 espèce à fort enjeu de conservation <u>non nicheuses sur la zone d'étude</u>
	Tarin des aulnes (<i>Spinus spinus</i>) ^{PN}	1 espèce à enjeu de conservation modéré <u>non nicheuses sur la zone d'étude</u>
	17 espèces communes ^{PN}	17 espèces protégées à l'échelle nationale <u>non nicheuses sur la zone d'étude</u>
OISEAUX <i>Espèces migratrices et hivernantes</i>	2 espèces migratrices communes ^{PN}	Aucune espèce à enjeu de conservation <u>hivernante ou migratrice</u> Aucune espèce protégée à l'échelle nationale <u>hivernante ou migratrice</u> Aucune espèce d'intérêt communautaire (Annexe I - Directive Oiseaux) <u>hivernante ou migratrice</u>
AMPHIBIENS	Grenouille rousse (<i>Rana temporaria</i>) ^{PN}	Aucune espèce à enjeu de conservation 1 espèce protégée à l'échelle nationale (protégée au titre des individus) Aucune espèce d'intérêt communautaire (Annexe II - Directive Habitats)
REPTILES	Couleuvre d'Esculape (<i>Zamenis longissimus</i>) ^{PN}	Aucune espèce à enjeu de conservation

THÉMATIQUE	HABITATS ET ESPÈCES À ENJEU ET/OU PROTÉGÉS	PRÉCISIONS SUR LA BIOLOGIE OU L'ÉCOLOGIE DU COMPARTIMENT BIOLOGIQUE
	Lézard à deux raies (<i>Lacerta bilineata</i>) ^{PN}	4 espèces protégées à l'échelle nationale (protégées au titre des individus et de leurs habitats) Aucune espèce d'intérêt communautaire (Annexe II - Directive Habitats)
	Lézard des murailles (<i>Podarcis muralis</i>) ^{PN}	
	Orvet fragile (<i>Anguis fragilis</i>) ^{PN}	
INVERTÉBRÉS	Azuré d'Escher (<i>Polyommatus esheri</i>)	3 espèces à enjeu de conservation modéré Aucune espèce protégée à l'échelle nationale Aucune espèce d'intérêt communautaire (Annexe II - Directive Habitats)
	Morio (<i>Nymphalis antiopa</i>)	
	Zygène du Sainfoin (<i>Zygaena carniolica</i>)	
	110 espèces communes	

LÉGENDE	NUL	FAIBLE	MODÉRÉ	FORT	TRÈS FORT	PN : Espèce protégée	En gras : Intérêt communautaire (Directive Habitats / Directive Oiseaux)
Enjeu territorial de conservation							

4.7. SYNTHÈSE DES ENJEUX ÉCOLOGIQUES STATIONNELS DES HABITATS NATURELS ET HABITATS D'ESPÈCES DE LA ZONE D'ÉTUDE

Le tableau suivant présente l'évaluation des **enjeux écologiques stationnels des habitats naturels et semi-naturels de la zone d'étude**, par croisement de leur **intérêt fonctionnel** favorable à l'accomplissement du cycle biologique des espèces **protégées et/ou à enjeu de conservation**, respectivement recensées dans ces mêmes habitats (exigences écologiques), en tenant compte de leurs **enjeux locaux de conservation** (habitats + espèces – cf. tableau 4.5).

HABITATS NATURELS ET SEMI-NATURELS (ET ENJEU ASSOCIÉ)	ESPÈCES FLORISTIQUES ET FAUNISTIQUES (ET ENJEU DE CONSERVATION RÉGIONAL ASSOCIÉ)						ENJEU ÉCOLOGIQUE STATIONNEL
	FLORE	MAMMIFÈRES	AVIFAUNE (NICHEUSE)	AMPHIBIENS	REPTILES	INSECTES	
MILIEUX FERMÉS ET SEMI-OUVERTS (ET LISIÈRES ASSOCIÉES)							
Pessière subalpine sur pente forte ou Pessière frênaie	—	Barbastelle d'Europe Noctule commune Noctule de Leisler Pipistrelle commune Sérotine commune	Espèces PN communes	—	—	—	FAIBLE
Galerie alluviale des rivières de montagne	—	Écureuil roux Barbastelle d'Europe Molosse de Gestoni Noctule commune Noctule de Leisler Murin à moustaches Murin de Natterer	Espèces PN communes	—	—	Morio	MODÉRÉ

Volet milieu naturel – État initial

116

HABITATS NATURELS ET SEMI-NATURELS (ET ENJEU ASSOCIÉ)	ESPÈCES FLORISTIQUES ET FAUNISTIQUES (ET ENJEU DE CONSERVATION RÉGIONAL ASSOCIÉ)						ENJEU ÉCOLOGIQUE STATIONNEL
	FLORE	MAMMIFÈRES	AVIFAUNE (NICHEUSE)	AMPHIBIENS	REPTILES	INSECTES	
		Pipistrelle commune Sérotine commune					
Ourlet thermophile de montagne	Sabot de Vénus	–	Espèces PN communes	–	Lézard des murailles	–	MODÉRÉ
Fourré mésophile de noisetier	–	Écureuil roux Barbastelle d'Europe Molosse de Cestoni Noctule commune Noctule de Leisler Murin à moustaches Murin de Natterer Pipistrelle commune Sérotine commune	Espèces PN communes	–	–	Morio	MODÉRÉ

Volet milieu naturel – État initial

117

	ESPÈCES FLORISTIQUES ET FAUNISTIQUES (ET ENJEU DE CONSERVATION RÉGIONAL ASSOCIÉ)						ENJEU ÉCOLOGIQUE STATIONNEL
HABITATS NATURELS ET SEMI-NATURELS (ET ENJEU ASSOCIÉ)	FLORE	MAMMIFÈRES	AVIFAUNE (NICHEUSE)	AMPHIBIENS	REPTILES	INSECTES	
MILIEUX OUVERTS							
Lisière mésotrophe mésohéliophile des coupes forestières de l'étage subalpin	—	Murin à moustaches Murin de Natterer Pipistrelle commune Sérotine commune Vespère de Savi	Espèces PN communes	—	Lézard des murailles Orvet fragile	—	FAIBLE
Mégaphorbiaie subalpine nitrophile	—	—	—	—	Lézard des murailles Orvet fragile	—	MODÉRÉ
Mégaphorbiaie hygrophile	—	—	—	—	—	Cordulégastre bidenté	FORT
Prairie mésophile d'altitude	—	Barbastelle d'Europe Molosse de Cestoni Pipistrelle commune Sérotine commune	Espèces PN communes	—	Lézard des murailles Orvet fragile	Azuré d'Escher Zygène du Sainfoin	MODÉRÉ
Torrent de montagne	—	—	Cincle plongeur	—	—	—	MODÉRÉ
MILIEUX ANTHROPISÉS							
Surface sans végétation	—	—	—	—	—	—	NUL

Volet milieu naturel – État initial

118

HABITATS NATURELS ET SEMI-NATURELS (ET ENJEU ASSOCIÉ)	ESPÈCES FLORISTIQUES ET FAUNISTIQUES (ET ENJEU DE CONSERVATION RÉGIONAL ASSOCIÉ)						ENJEU ÉCOLOGIQUE STATIONNEL
	FLORE	MAMMIFÈRES	AVIFAUNE (NICHEUSE)	AMPHIBIENS	REPTILES	INSECTES	
ou non accessible							

LÉGENDE

Niveau d'enjeu de conservation régional des habitats	NUL	FAIBLE	MODÉRÉ	FORT	TRÈS FORT
--	-----	--------	--------	------	-----------

Niveau d'enjeu de conservation régional des espèces	FAIBLE	MODÉRÉ	FORT	TRÈS FORT
---	--------	--------	------	-----------

Degré de valeur fonctionnelle de l'habitat pour l'accomplissement du cycle biologique des espèces	NUL	FAIBLE	MODÉRÉ	FORT
Accueil de l'espèce au sein de l'habitat	Absence de l'espèce (= Potentialités nulles)	Habitat secondaire peu favorable	Habitat assez favorable au cycle biologique	Habitat très favorable au cycle biologique
Exigences biologiques identifiées	Néant	Secteurs d'alimentation possibles +/- Zones de sûreté très dispersées (caches, refuges) +/- Zones de reproduction limitées +/-	Secteurs d'alimentation possibles +/- Zones de sûreté localisées (caches, refuges) +/- Zones de reproduction probables +/-	Secteurs d'alimentation avérés +/- Zones de sûreté nombreuses (caches, refuges) +/- Zones de reproduction notoires +/-

Volet milieu naturel – État initial

119

		Axes de déplacements probables	Axes de déplacements facilités	Axes de déplacements avérés		
Niveau d'enjeu écologique stationnel		NUL	FAIBLE	MODÉRÉ	FORT	TRÈS FORT

4.8. SYNTHÈSE CARTOGRAPHIQUE DES ENJEUX ÉCOLOGIQUES STATIONNELS

La cartographie suivante illustre l'ensemble des **enjeux écologiques stationnels de la zone d'étude**, évalués dans les paragraphes précédents.

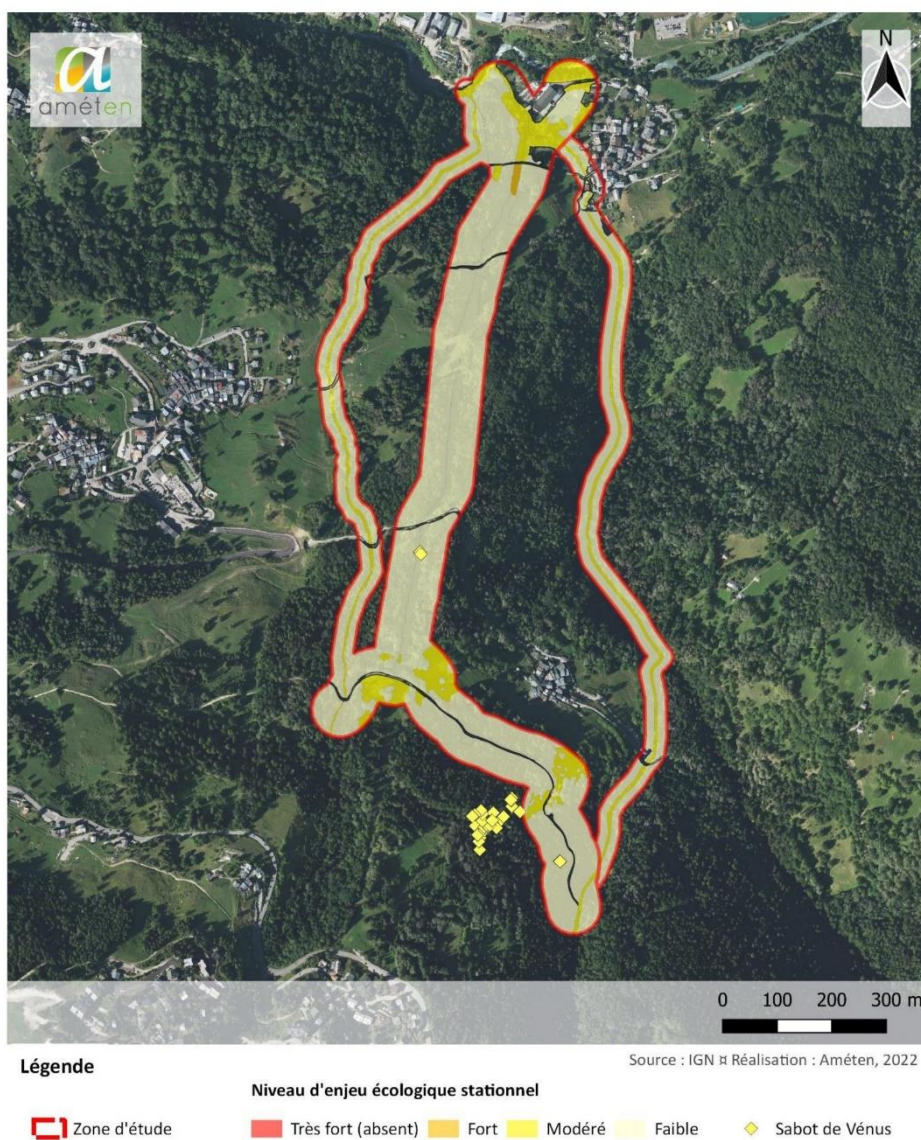


Figure 16 : Enjeux écologiques stationnels de la zone d'étude

5. BIBLIOGRAPHIE

L'élaboration du présent rapport d'étude se base sur les documents suivants :

- ♦ ACEMAV COLL., Duguet R. & Melki F. ED., 2003 – Les amphibiens de France, Belgique et Luxembourg. Collection Parthénope
- ♦ Aguilar (d') J. & Dommanget J.-L., 1998 - Guide des libellules d'Europe et d'Afrique du Nord - Delachaux & Niestlé
- ♦ Alexander, K.N.A., 2008. Tree biology and saproxylic coleoptera: issues of definitions and conservation language. Revue d'Ecologie (Terre Vie), 63, 1–7.
- ♦ Arnold N., Ovenden D., 2004 - Le guide herpéto, 199 amphibiens et reptiles d'Europe - Les Guides du Naturaliste, Delachaux & Niestlé
- ♦ Arthur L. et Lemaire. M., 2009. Les chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze, (collection Parthénope), MNHN
- ♦ Atlas des oiseaux nicheurs de France : <http://www.atlas-ornitho.fr>
- ♦ Aulagnier S., Haffner P., Mitchell - Jones A.J, Moutou F. 2008. Guide des mammifères d'Europe, d'Afrique du Nord et Moyen-Orient. Delachaux et Niestlé
- ♦ Azam C., Le Viol I., Julien J-F. et Kerbirou C., 2015. Peut-on mesurer l'importance relative de l'éclairage artificiel et de l'urbanisation sur la biodiversité à l'échelle de la France ?
- ♦ Barataud M. & Giosa S. 2012. Biodiversité des chiroptères et gestions forestières en Limousin. Rapport d'étude
- ♦ Barataud M. 1996. Ballades dans l'inaudible. Méthode d'identification acoustique des chauves-souris de France. Double CD + livret
- ♦ Barataud M. 2012. Écologie acoustique des chiroptères d'Europe, identification des espèces, étude de leurs habitats et comportements de chasse. Biotope, Mèze ; Muséum national d'Histoire naturelle. Paris (collection Inventaires et biodiversité)
- ♦ Bat Tree Habitat Key, 2018. Bat Roosts in Trees : A Guide to Identification and Assessment for Tree-Care and Ecology Professionals Paperback. Pelagic Publishing
- ♦ Bellmann H., Luquet G., 2009 – Guide des sauterelles, grillons et criquets d'Europe occidentale (Delachaux et Niestlé)
- ♦ Biotope, 2002 - Guide pratique - La prise en compte milieux naturels dans les études d'impact - DIREN Midi Pyrénées
- ♦ Biotope et al., 2008 - Référentiel régional concernant les espèces de chauves-souris inscrites à l'annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore - Catalogue des mesures de gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire
- ♦ Bissardon M., Guibal L. et Rameau J.-C., 1997 (ENGREF) - CORINE Biotopes, Types d'habitats français
- ♦ Brustel H., 2001 - Coléoptères saproxyliques et valeur biologique des forêts françaises. Perspectives pour la conservation du patrimoine naturel. Thèse de doctorat. Institut national polytechnique de Toulouse
- ♦ Caillol H., 1908 : Catalogue des Coléoptères de Provence ; Annales de la Société des Sciences naturelles de Provence ; 1ère partie

- ♦ Caillol H., 1913 : Catalogue des Coléoptères de Provence ; Annales de la Société des Sciences naturelles de Provence ; 2ème partie
- ♦ Caillol H., 1914 : Catalogue des Coléoptères de Provence ; Annales de la Société des Sciences naturelles de Provence ; 3ème partie
- ♦ Caillol H., 1954 : Catalogue des Coléoptères de Provence ; Annales de la Société des Sciences naturelles de Provence ; 5ème partie
- ♦ Caillol H., 1954 : Catalogue des Coléoptères de Provence ; Annales de la Société des Sciences naturelles de Provence ; 4ème partie
- ♦ Cáliz, M., Alexander, K.N.A., Nieto, A., Dodelin, B., Soldati, F., Telnov, D., Vazquez-Albalade, X., Aleksandrowicz, O., Audisio, P., Istrate, P., Jansson, N., Legakis, A., Liberto, A., Makris, C., Merkl, O., Mugerwa Pettersson, R., Schlaghamersky, J., Bologna, M.A., Brustel, H., Buse, J., Novák, V., Purchart, L. 2018. European Red List of Saproxylid Beetles. Brussels: IUCN, 12 pp. + 15 pp Annexes. <https://portals.iucn.org/library/node/47296>
- ♦ Castanet, J. & Guyetant, R. (coord.), 1989, Atlas de répartition des Amphibiens et Reptiles de France. Société Herpétologique de France
- ♦ Chapuis J.-L. et Marmet J. 2006. Écureuils d'Europe occidentale : Fiches descriptives. MNHN, Paris
- ♦ Charles J., Merit X. & Manil L., 2008 – Les Hespérides de France (Association des Lépidoptéristes de France)
- ♦ Collectif - Cahiers d'habitats Natura 2000 (Tome 1 à 7) - La Documentation Française (2002 à 2005)
- ♦ Comité français UICN & SHF, 2008, Liste rouge des espèces d'amphibiens et de reptiles menacées en France.
- ♦ Comité français UICN, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS, 2011 Liste rouge des espèces d'oiseaux menacées en France.
- ♦ Comité français UICN, MNHN, OPIE & SEF, 2012, Liste rouge des espèces de papillons de jour menacées en France métropolitaine.
- ♦ Comité français UICN, MNHN, SFEPM & ONCFS, 2009, Liste rouge des espèces de mammifères menacées en France métropolitaine.
- ♦ Commission Européenne DG Environnement, 1999 - Manuel d'interprétation des habitats de l'Union Européenne EUR 15
- ♦ Conseil de l'Europe, 1992. Directive "Habitats-Faune-Flore" n° 92/43/CEE du Conseil du 21/05/92 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages. JOCE du 22/07/1992.
- ♦ Coste H. - Flore descriptive et illustrée de la France, de la Corse et des contrées limitrophes (3 tomes) - Librairie Albert Blanchard (réimpression 1985)
- ♦ Defaut, B., Sardet, E. & Y. Braud (coord.), 2009. Orthoptera : Ensifera et Caelifera. UEF. Catalogue permanent de l'entomofaune, série nationale, fascicule 7.
- ♦ Diaz J.-A., Monasterio C. & Salvador A. (2006). Abundance, microhabitat selection and conservation of eyed lizards (*Lacerta lepida*) : a radiotelemetric study. Journal of zoology. Numéro 268.
- ♦ Dietz C., Helversen O.V et Nill D., 2009. L'encyclopédie des chauves-souris d'Europe et d'Afrique du nord. Delachaux et Niestlé

- ♦ Dijkstra, Benediktus K-D.; Lewington R. et Jourde P., 2007. Guide des libellules de France et d'Europe, Delachaux et Niestlé, Paris. Réimpression 2011
- ♦ Dommanget J.L., Prioul B., Gajdos A., Boudot J.P., 2008. Document préparatoire à une Liste Rouge des Odonates de France métropolitaine complétée par la liste des espèces à suivi prioritaire. Société française d'odonatologie (Sfonat). Rapport non publié, 47 p.
- ♦ Doucet G., 2011 – Clé de détermination des Exuvies des Odonates de France. 2ème édition – Société Française d'Odonatologie
- ♦ DREAL Midi-Pyrénées. Mémento - Projets et espèces protégées - Appui à la mise en œuvre de la réglementation «Espèces Protégées» dans les projets d'activités, d'aménagements ou d'infrastructures
- ♦ Dubois PH. J., Le Marechal P., Olioso G. ET Yesou P. (2008). Nouvel inventaire des oiseaux de France. Delachaux & Niestlé
- ♦ Dupont P., 1990. Atlas partiel de la flore de France. Ed. Muséum National d'Histoire Naturelle, collection Patrimoines Naturels, volume 3, série Patrimoine Génétique
- ♦ Dupont P., 2010. Plan national d'actions en faveur des Odonates. Office pour les insectes et leur environnement / Société Française d'Odonatologie – Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer
- ♦ Dupont P., 2010. Plan national d'actions en faveur des Maculinea. Office pour les insectes et leur environnement-Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement
- ♦ Duquet M. 1995. Inventaire de la faune de France. Vertébrés et principaux Invertébrés, 2ème ed, Nathan - MNHN. Paris
- ♦ Eckelt, A., Müller, J., Bense, U., Brustel, H., Bußler, H., Chittaro, Y., Cizek, L., Frei, A., Holzer, E., Kadej, M., Kahlen, M., Köhler, F., Möller, G., Mühle, H., Sanchez, A., Schaffrath, U., Schmidl, J., Smolis, A., Szallies, A., Németh, T., Wurst, C., Thorn, S., Christensen, R.H.B., Seibold, S., 2017. "Primeval forest relict beetles" of Central Europe: a set of 168 umbrella species for the protection of primeval forest remnants. Journal of Insect Conservation 1–14. <https://doi.org/10.1007/s10841-017-0028-6>.
- ♦ Faune Rhône-Alpes : [http:// faunerhonealpes.org](http://faunerhonealpes.org)
- ♦ Fiers V., 2004. – Guide pratique. Principales méthodes d'inventaire et de suivi de la biodiversité. Réserves naturelles de France.
- ♦ Fournier P., 1947. Les quatre flores de France. Dunod éditions, édition 2000 et nouveau tirage de 2002,
- ♦ Goffart P., Baguette M., Dufrêne M., Mousson L. Nève G., Sawchik J., Weiserbs A. & P. Lebrun, 2001. Gestion des milieux semi-naturels et restauration de populations menacées de papillons de jour. Travaux n°25, Publication de la Région wallonne, Division de la Nature et des Forêts,
- ♦ Goffart, P. & D. Lafontaine, 2012. Habitat restoration for butterfly conservation in the Walloon region (Belgium). Présentation Life+ "Papillons"
- ♦ Grand D., Boudot J.-P., 2006 – Les Libellules de France, Belgique et Luxembourg. Biotope, Mèze, (Collection Parthénope)
- ♦ Grand D., Boudot J.-P., 2006. Les libellules de France, Belgique et Luxembourg. Collection Parthénope. Biotope, Mèze (34)
- ♦ Guinochet M. & Vilmorin R., 1973/1984. Flore de France. Ed. du C.N.R.S., Paris

- ♦ Haigh, A, Butler, F & R. O'Riordan. 2012. An investigation into the techniques for detecting hedgehogs in a rural landscape. *Journal of Negative Results*, 9 :15-26
- ♦ Heres A., 2008 – Les Zygènes de France (Association des Lépidoptéristes de France)
- ♦ Julve, P., 2011. Flore et végétation de la France : CATMINAT. <http://philippe.julve.pagesperso-orange.fr/>
- ♦ Kalkman V.J., Boudot J.-P., Bernard R., Conze K.-J., De Knijf G., Dyatlova E., Ferreira S., Jovic M., Ott J., Riservato E. & Sahlen G., 2010. European Red List of Dragonflies. Luxembourg: Publications Office of the European Union
- ♦ Kruseman G., 1982 : Matériaux pour la faunistique des Orthoptères de France, fascicule II : les Acridiens des musées de Paris et d'Amsterdam ; Verslagen en Technische Gegevens, Instituut vor Taxonom. Zoölogie, Universiteit van Amsterdam
- ♦ Kruseman G., 1988 : Matériaux pour la faunistique des Orthoptères de France, fascicule III : les Ensifères et des Caelifères : les Tridactyloides et les Tetrigoïdes des musées de Paris et d'Amsterdam ; Verslagen en Technische Gegevens, Instituut vor Taxonom. Zoölogie, Universiteit van Amsterdam
- ♦ Lacoœuilhe A., Machon N., Julien J.F., Le Bocq A., Kerbirou C., 2014. The Influence of Low Intensities of Light Pollution on Bat Communities in a Semi-Natural Context. *Plos One*, volume 9
- ♦ Lafranchis T., 2000. Les papillons de jour de France, Belgique et Luxembourg et leurs chenilles. Collection Parthénope, éditions Biotope, Mèze
- ♦ Lafranchis, T., 2014. Papillons de France, Guide de détermination des papillons diurnes, (Diatheo)
- ♦ Lambinon J. et al., 2004. Nouvelle flore de la Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des régions voisines (ptéridophytes et spermaphytes). Éditions du Patrimoine du Jardin botanique national de Belgique, 5ème édition, Meise
- ♦ Maciejewski L., 2012 – État de conservation des habitats agropastoraux d'intérêt communautaire, Méthode d'évaluation à l'échelle du site. Guide d'application. Version 1 - Février 2012. Rapport SPN 2012-22, Service du patrimoine naturel, Muséum national d'histoire naturelle, Paris
- ♦ Maurin H. & Keith P. (dir.), 1994, Inventaire de la Faune menacée en France, Le Livre Rouge.
- ♦ Ministère de l'environnement, 1991. Arrêté du 4 décembre 1990 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Rhône-Alpes complétant la liste nationale. J.O.R.F. du 29 janvier 1991.
- ♦ Ministère de l'environnement, 2007, Arrêté du 19 novembre 2007 fixant la liste des amphibiens et reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. J.O.R.F. du 18 décembre 2007
- ♦ Ministère de l'environnement, 2007, Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. J.O.R.F. du 10 mai 2007
- ♦ Ministère de l'environnement, 2009, Arrêté du 27 mai 2009 modifiant l'arrêté du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département. J.O.R.F. du 29 mai 2009
- ♦ Ministère de l'environnement, 2009, Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. J.O.R.F. du 5 décembre 2009
- ♦ Ministère de l'environnement, 2013. Arrêté modifié du 20 janvier 1982 fixant la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire national.

- ♦ Monnerat, C., Barbalat, S., Lachat, T., Gonseth, Y., 2016. Liste rouge des Coléoptères Buprestidés, Cérambycidés, Cétoniidés et Lucanidés. Espèces menacées en Suisse. Berne : Office fédéral de l'environnement (OFEV) du Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (DETEC); Centre Suisse de Cartographie de la Faune (Info Fauna – CSCF); Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage (WSL), 118 pp.
- ♦ Müller, J., Bußler, H., Bense, U., Brustel, H., Flechtner, G., Fowles, A., Kahlen, M., Möller, G., Mühle, H., Schmidl, J., Zabransky, P., 2005. Urwald relict species - Saproxylic beetles indicating structural qualities and habitat tradition. Waldoekologie online, 2, 106–113.
- ♦ Nieto, A. & Alexander, K.N.A. 2010. - European Red List of Saproxylic Beetles. Publications Office of the European Union, Luxembourg
- ♦ Noblecourt, T., Soldati, F., Barnouin, T., 2013. Protocole d'échantillonnage des coléoptères saproxyliques déployé dans les réserves biologiques de l'ONF. Quillan : Office National des Forêts, 12 pp.
- ♦ Parlement européen et Conseil de l'Europe, 2009. Directive "Oiseaux" n°2009/147/CE du Parlement européen et du Conseil du 30 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages. JOCE du 26/01/2010.
- ♦ Pénicaud P., 2000. Chauves-souris arboricoles en Bretagne : typologie de 60 arbres-gîtes et éléments de l'écologie des espèces observées. Le Rhinolophe, 14
- ♦ Poulton S.M.C. & N.J. Reeve. 2010. A pilot study of a method to monitor hedgehogs (*Erinaceus europaeus*). Mammal Notes
- ♦ Puissant S. et Defaut B., 2005 - Les synusies de cigales en France (Hemiptera, Cicadidae). Premières données. Matériaux Orthoptériques et Entomocénétiques, 10, 2005
- ♦ Robineau R., et al., 2007 – Guide des papillons nocturnes de France (Delachaux et Niestlé)
- ♦ Rocamora G. & Yeatman-Berthelot D., 1999 – Oiseaux menacés et à surveiller en France. SEO/LPO, Paris
- ♦ Sardet E. & Defaut B., 2004 – Les Orthoptères menacés en France. Liste rouge nationale et listes rouges par domaines biogéographiques. Matériaux Orthoptériques et Entomocénétiques
- ♦ Sardet E. & Defaut B., 2004 – Les Orthoptères menacés en France. Liste rouge nationale et listes rouges par domaines biogéographiques. Matériaux Orthoptériques et Entomocénétiques.
- ♦ Schober, W. & E. Grimmberger (1991) Guide des chauves-souris d'Europe. Delachaux et Niestlé
- ♦ Sebek, P., Barnouin, T., Brin, A., Brustel, H., Dufrêne, M., Gosselin, F., Meriguet, B., Micas, L., Noblecourt, T., Rose, O., Velle, L., Bouget, C., 2012. A test for assessment of saproxylic beetle biodiversity using subsets of 'monitoring species'. Ecological Indicators, 20, 304–315. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2012.02.033>
- ♦ SETRA - Exemples de coût de mesures d'insertion (Janvier 2009)
- ♦ SETRA - Routes et chiroptères - état des connaissances (Décembre 2008)
- ♦ SFEPM, 1984, Atlas des mammifères sauvages de France. Ministère de l'Environnement, Paris
- ♦ Smith, M. A. and Green, D. M. 2005. Dispersal and the metapopulation paradigm in amphibian ecology and conservation: are all amphibian populations metapopulations? Ecography 28: 110/128.
- ♦ Svensson L., Mullarney K., Zetterström D., Grant P. J., 2009. Le guide ornitho (Réimpression 2012). Delachaux & Niestlé, (Coll. Les guides du naturaliste), Paris

- ♦ Tela Orthoptera : site Internet dynamique du réseau des orthoptéristes francophones : <http://tela-orthoptera.org/>
- ♦ Thiollay J.-M. & Bretagnolle V. (coord.), 2004, Rapaces nicheurs de France, Distribution, effectifs et conservation. Delachaux et Niestlé, Paris
- ♦ Thirion J.M. & Dore F. (2012). Plan national d'actions Léopard ocellé Timon Lepidus 2012 - 2016. Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie.
- ♦ Tronquet, M. (coord.) 2014. Catalogue des Coléoptères de France, Perpignan: Revue Roussillonnaise d'Entomologie, 1052 pp.
- ♦ Vacher J.-P. & Geniez M., 2010. Les reptiles de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Collection Parthénopée. Editions Biotopie, Mèze – Muséum national d'Histoire naturelle, Paris
- ♦ Voisin, J.F. (coord.), 2003, Atlas des Orthoptères (Insecta : Orthoptera) et des Mantodés (Insecta : Mantodea) de France. Patrimoine Naturel
- ♦ Yeatman-Berthelot, Jarry G., 1994 – Atlas des oiseaux nicheurs de France. SOF, Paris.

❖ **ANNEXE 8 : AMETEN, Délimitation de zones humides dans le cadre d'un projet de microcentrale hydroélectrique, Décembre 2020**



VIVONS
L'ÉNERGIE
AUTREMENT

GEG

Délimitation de zones humides dans le cadre
d'un projet de microcentrale hydroélectrique

Courchevel et Bozel (73)

Dossier n°18.347 -V2

Décembre 2020



Siège social

80 avenue Jean Jaurès
38320 EYBENS
Tél. : 04.38.92.10.41
Email : grenoble@ameten.fr
www.ameten.fr

Antenne des Pays de Savoie

12 Avenue du Pont de Tasset
74960 MEYTHET
Email : annecy@ameten.fr

GEG

Délimitation de zone humide - projet de microcentrale hydroélectrique
Courchevel et Bozel (73)

GEG

Délimitation de zones humides dans le cadre d'un projet de microcentrale hydroélectrique

Courchevel et Bozel (73)

Rapport V2

N°18.347

Indice	Date	Rédaction	Vérification	Validation	Version/Modification
V1	18/11/2020	I.JANET I. DUCLOT	I.DUCLOT	J.AUDENINO	Emission initiale
V2	08/12/2020	I.DUCLOT	I. DUCLOT	J.AUDENINO	Complément incidences

SOMMAIRE

1	CONTEXTE DE L'ETUDE	4
1.1	Contexte général de l'intervention	4
1.3	Définitions et contexte législatif –réglementaire.....	6
1.3.1	Notion de zone humide	6
1.3.2	Contexte législatif et réglementaire.....	7
1.4	Zone de prospection de la délimitation de zone humide selon le critère pédologique	7
2	ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE	10
2.1	Sources des données utilisées.....	10
2.2	Contexte géologique	10
2.3	Contexte topographique	12
2.4	Eaux superficielles et souterraines.....	13
2.4.1	Contexte hydrographique.....	13
2.4.2	Contexte hydrogéologique	16
3	SYNTHESE DES INVESTIGATIONS	18
3.1	Conditions d'intervention.....	18
3.1.1	Moyens matériels et humains	18
3.1.2	Météorologie.....	18
3.1.3	Cadre des prospections de terrain : les habitats caractéristiques de zone humide	18
3.1.4	Cadre des prospections de terrain : les espèces caractéristiques de zone humide	19
3.1.5	Cadre des prospections de terrain : les types de sols.....	20
3.2	Investigations réalisées	23
3.3	Résultats des investigations	24
3.3.1	Résultats des investigations selon le critère flore.....	24
3.3.2	Résultats des investigations selon le critère pédologique	30
3.3.3	Synthèse des délimitations zones humides selon les critères "Végétation" et "Pédologie".....	36
4	SYNTHESE DE L'IMPACT DU PROJET SUR LA ZONE HUMIDE	37
5	ANALYSE REGLEMENTAIRE – LOI SUR L'EAU	39
6	CONCLUSION.....	40
7	ANNEXE.....	41

1 CONTEXTE DE L'ÉTUDE

1.1 Contexte général de l'intervention

Le projet de microcentrale de Courchevel-Bozel (73) consiste à installer une nouvelle centrale hydroélectrique de puissance maximale brute égale à 4,5 MW captant les eaux des ruisseaux de Montgellaz et des Gravelles. Le projet est porté par la SAS Gravelles ENR, société de projet qui regroupe GEG ENER et la Régie Electrique de Bozel.

Le projet est décomposé en trois parties :

- deux prises d'eau au sud du projet au niveau des ruisseaux de Montgellaz et des Gravelles ;
- la conduite d'amenée, orientée nord/sud, localisé au droit de l'actuelle ligne électrique HT ;
- le futur bâtiment de la microcentrale, sur la partie nord du projet, localisé au sud-ouest ou est de la centrale hydroélectrique d'EDF.

La zone d'étude (en rouge sur la carte ci-dessous) correspond à une zone élargie par rapport au projet, utilisée lors de l'étude d'impact et les inventaires faunistiques et floristiques. Suite à la réalisation des inventaires faune et flore menée par AMETEN en 2019, des habitats (végétation) ont été qualifiés d'humide sur une partie de la zone d'étude, et nécessitent une étude complémentaire sur le critère pédologique. Dans ce cadre, GEG ENER a mandaté AMETEN pour réaliser une étude de délimitation de zone humide.

GEG

Délimitation de zone humide - projet de microcentrale hydroélectrique
Courchevel et Bozel (73)

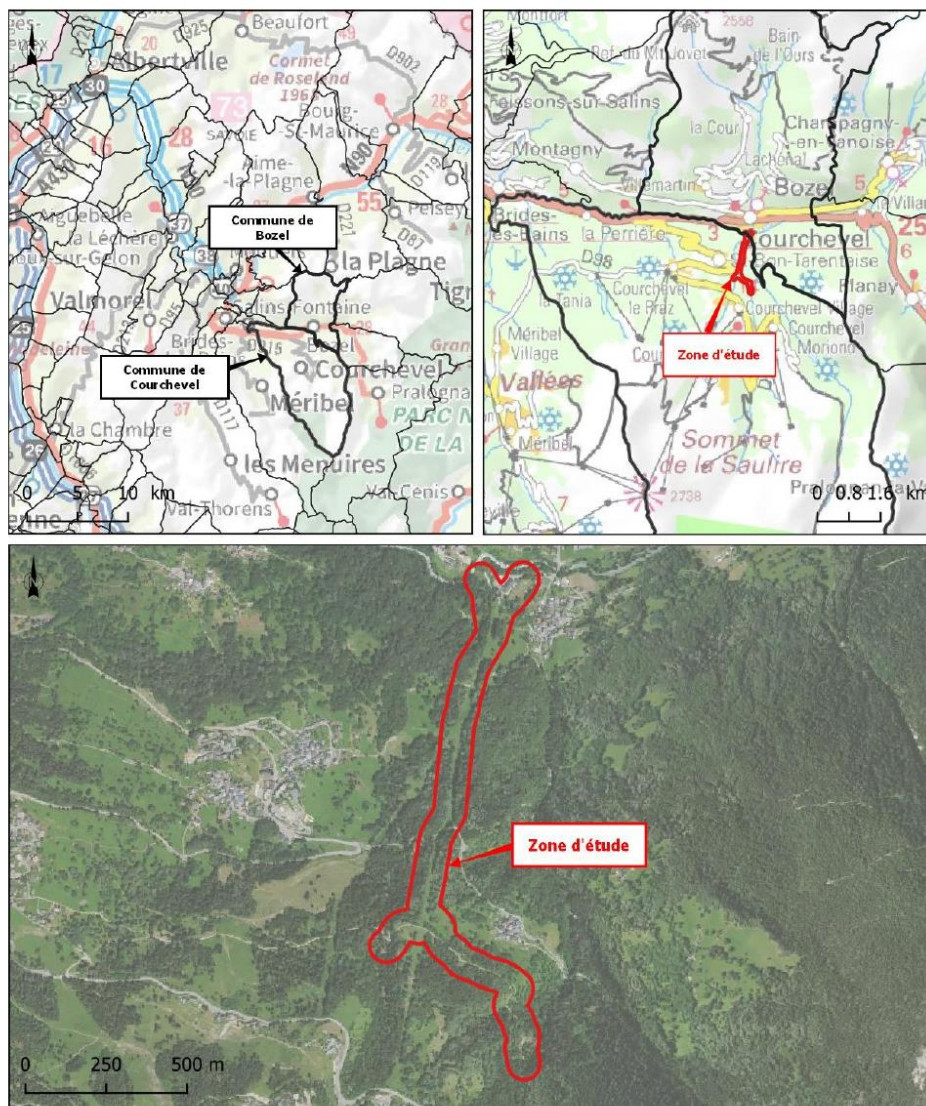


Figure 1 : Localisation du site d'étude

NB : La zone d'étude est différente de la zone de prospection parcourue dans le cadre de la présente mission de délimitation de zone humide selon la réglementation en vigueur (voir paragraphe 1.4).

1.3 Définitions et contexte législatif – réglementaire

1.3.1 Notion de zone humide

Source : IFEN et Agence de l'eau

Les zones humides assurent de nombreux rôles et services, et notamment :

- *des fonctions biologiques* : elles constituent un réservoir de biodiversité. Ainsi, en France, 30% des espèces végétales remarquables et menacées vivent dans les zones humides, environ 50% des espèces d'oiseaux dépendent de ces zones et les $\frac{2}{3}$ des poissons consommés s'y reproduisent ou s'y développent. Par ailleurs, les zones humides comportent une fonction d'alimentation des espèces, de reproduction, mais aussi d'abri, de refuge et de repos notamment pour les poissons et les oiseaux.
- *des fonctions hydrologiques* : elles constituent un des éléments importants de la gestion qualitative et quantitative de la ressource en eau en participant à la recharge des nappes d'eaux souterraines.
- *des fonctions épuratoires* : elles contribuent au maintien et à l'amélioration de la qualité de l'eau en agissant comme de véritables épurateurs : filtre physique par piégeage et rétention d'éléments toxiques et par interception des matières en suspension, filtre biologique (siège privilégié de dégradations biochimiques, de désinfection par destruction des gènes pathogènes, d'absorption et de stockage de substances indésirables ou polluantes par les végétaux) ;
- *des fonctions climatiques* : elles participent aussi à la régulation des microclimats.
- *la prévention des risques naturels* : elles contribuent également à la prévention contre les inondations en jouant le rôle d'écrêteurs de crues. Elles jouent également un rôle dans la stabilisation et la protection des sols. Ainsi, la végétation des zones humides adaptée à ce type de milieu fixe les berges, les rivages, et participe ainsi à la protection des terres contre l'érosion.
- *la production de ressources biologiques* : la forte productivité biologique qui caractérise les zones humides est à l'origine d'une importante production agricole (herbage, pâturage, élevage, rizières, cressonnières, exploitation forestière, roseaux...), piscicole (pêches, piscicultures), conchylicole (moules, huîtres...), dont les répercussions financières se révèlent considérables.
- *les valeurs culturelles et touristiques* : les zones humides font partie du patrimoine paysager et culturel, et sont un support d'activités récréatives.

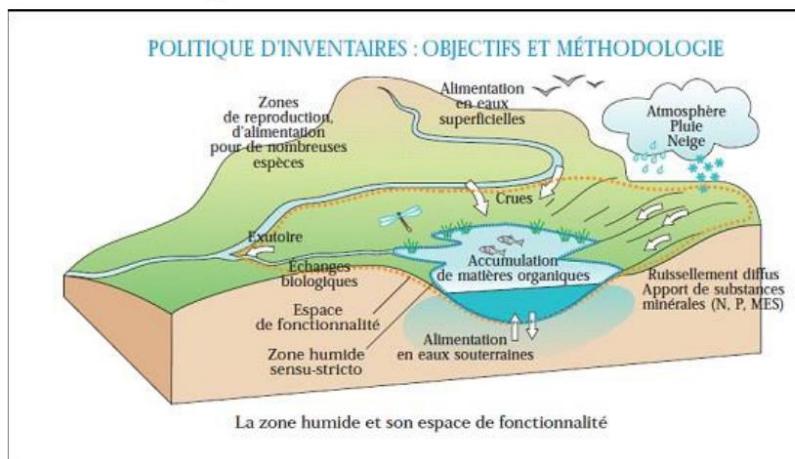


Figure 2 : Fonctionnalités des zones humides (source : Agence de l'Eau)

1.3.2 Contexte législatif et réglementaire

Cette étude s'est basée sur les textes réglementaires suivants :

- les articles L.211-1, L.214-1 et suivants, R. 211-108 et R. 214-1 du code de l'environnement ;
- la loi sur l'eau du 3 janvier 1992, complétée par la loi LEMA du 30 décembre 2006 ;
- l'arrêté du 1^{er} 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 ;
- la circulaire du 18 janvier 2010 (DGPAAT/C2010-3008), modifiant la circulaire du 25 juin 2008, relative à la délimitation des zones humides en application des articles L.214-7-1 et R.211-108 du code de l'environnement ;
- la note technique du 18 janvier 2017 relative à la caractérisation des zones humides ;
- l'article n°23 de la loi n°2019-773 du 24 juillet 2019, modifiant la définition des zones humides.

Les zones humides sont définies comme suivant : « **on entend par zone humide les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire, où dont la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année** ».

Ce texte réglementaire a été complété par l'arrêté ministériel du 1^{er} octobre 2009 (modifiant l'arrêté du 24 juin 2008) dans le but d'améliorer l'application de la rubrique 3.3.1.0 de la nomenclature des installations, ouvrages, travaux d'aménagements soumis à loi sur l'eau : "Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais", du régime de déclaration ou autorisation des installations, ouvrages, travaux, et activités au titre de la loi sur l'eau.

La circulaire du 18 janvier 2010 précise la méthodologie ainsi que les modalités de mise en œuvre des investigations de terrain, permettant ainsi d'identifier et de délimiter strictement une zone humide.

L'article n°23 de la loi n°2019-773 du 24 juillet 2019 (modifiant la note technique du 26 juin 2017), intègre que la délimitation qu'un sol caractéristique de zone humide ou une végétation caractéristique de zone humide suffisent à classer une zone comme « humide » (critère alternatif).

1.4 Zone de prospection de la délimitation de zone humide selon le critère pédologique

L'implantation des sondages a été réalisée directement sur site selon 3 critères :

- les emprises du projet (conduites d'amenée, bâtiments et zone de chantier) ;
- la délimitation des zones humides selon le critère « Végétation ». Le critère végétation est issu de l'inventaire floristique 4 saisons mené par AMETEN en 2019 sur la zone d'étude ;
- les observations de terrains (macro et microtopographie, changement de végétation, écoulements surfaciques ou résurgences, etc...).

Le critère « Habitat » fait état de la présence de trois habitats « Pessière subalpine sur pente forte » pro parte (p) sur la majorité de la zone d'étude (entre la jonction des conduites d'amenées au sud et le bâtiment de production d'électricité au nord), c'est-à-dire un habitat qui ne peut pas être considéré comme systématiquement ou entièrement caractéristiques de zones humides.

Dans ce cas, une expertise des sols ou des espèces végétales doit être réalisée.

Une expertise sur les conditions hydrogéologiques et floristiques a été réalisée. Les observations de terrain montrent que cette surface est en forte pente, ce qui est un facteur favorisant l'écoulement rapide des eaux dans le sol. Les relevés floristiques ponctuels ne présentent pas de végétation caractéristique de

GEG

Délimitation de zone humide - projet de microcentrale hydroélectrique
Courchevel et Bozel (73)

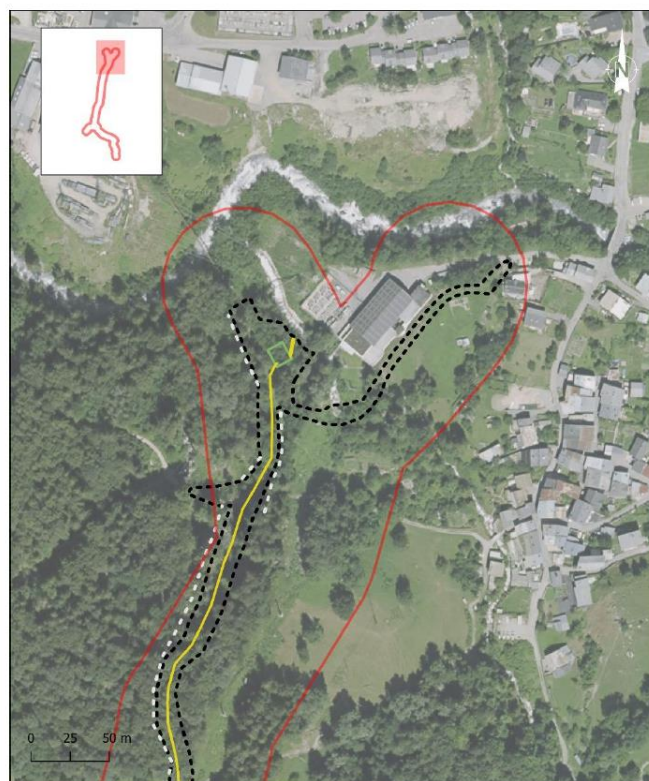
zones humides. À partir de ces deux constats, l'habitat « Pessière subalpine sur pente forte » a été classé comme secteur non humide.

De même, une analyse sur le critère « espèces » a été réalisée sur les deux autres habitats pro parte « Pessière frênaie » et « Fourré mésophile de noisetier ». Le critère espèce démontre que les zones ne sont pas caractéristiques de milieu humide. Cependant, le choix a été fait de réaliser des sondages pédologiques à proximité de ces secteurs afin de corroborer ou non le critère « végétation ».

Ainsi, la zone de prospection de délimitation de zone humide selon le critère pédologique a été déterminé au droit des deux seuls secteurs :

- **en partie sud du projet**, au niveau de la jonction des deux conduites d'amenées ;
- **en partie nord**, au niveau du futur bâtiment de production d'électricité, des pistes d'accès et en amont de ces derniers.

Ces secteurs sont représentés sur les cartes suivantes :

**Légende**

Zone d'étude

Eléments du projet

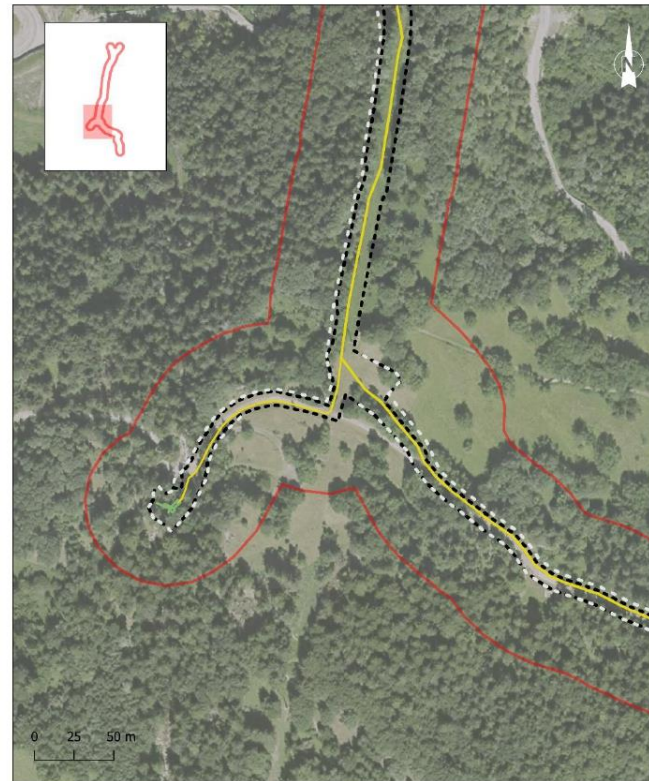
Bâtiments et prise d'eau

Source : IGN

Clôtures chantier

Conduite

Emprise déboisement

**Légende**

Zone d'étude

Eléments du projet

Bâtiments et prise d'eau

Source : IGN

Clôtures chantier

Conduite

Emprise déboisement



Figure 2 : Zones de prospection des sondages pédologiques (secteur nord à gauche et secteur sud à droite)

2 ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

2.1 Sources des données utilisées

Le présent rapport s'appuie sur des données récoltées dont les sources sont les suivantes :

Sources	Données
GEG	Délimitation de la zone d'étude
Infoterre	Carte géologique de la zone d'étude Informations stratigraphiques grâce aux points BSS
Infoclimat	Données des précipitations des alentours
Géoportail	Topographie
Google maps	Données hydrographique

Tableau 1 : Données utilisées dans l'étude bibliographique

2.2 Contexte géologique

Selon la carte géologique du BRGM au 1/50 000^{ème} (Feuille n°751 - MOUTIERS), la zone d'étude est principalement localisée au droit des formations glaciaires indifférenciées (G).

Dans une moindre mesure, le projet est localisé :

- sur sa partie nord, au droit de cônes de déjections actuels (Jz) formés par les torrents de montagne ;
- sur sa partie sud, au niveau de la conduite d'eau, au droit de moraines à ciment de cargneule (Gk) ;
- en bordure de projet, on note la présence de trois formations géologiques sous forme de lentilles :
 - o une nappe de gypses (tk(5)) au bord de la prise d'eau du ruisseau des Gravelles ;
 - o l'assise de Courchevel formée de schistes, grès et conglomérats (h5-r) côté ouest de la conduite d'amenée ;
 - o une lentille de quartzites blanchâtres (rt(2)) côté est de la conduite d'amenée.

GEG

Délimitation de zone humide - projet de microcentrale hydroélectrique
Courchevel et Bozel (73)

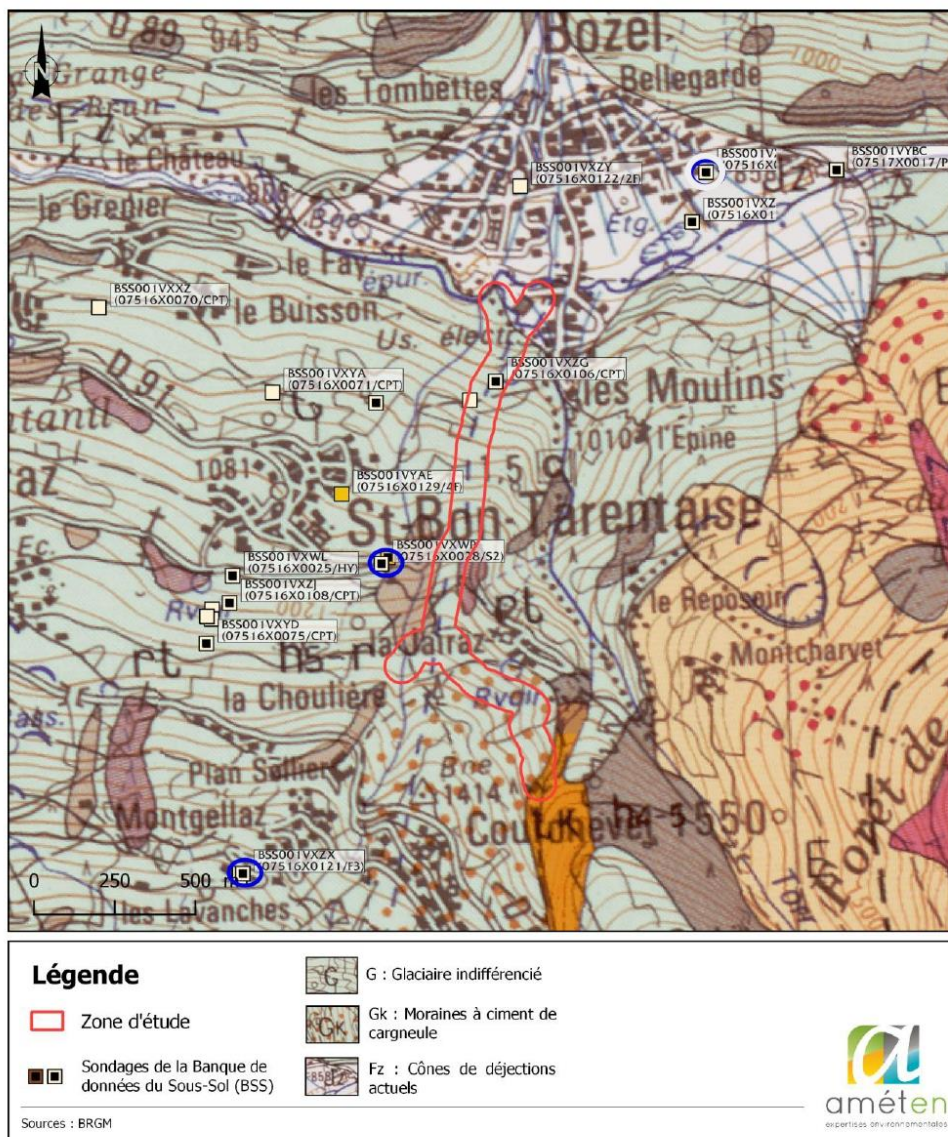


Figure 3 : Carte géologique du secteur d'étude

Plusieurs sondages référencés dans la base de données du sous-sol (sondages BSS) sont localisés au droit des géologiques interceptées par la zone d'étude. Le tableau suivant présente les caractéristiques lithologiques de trois de ces sondages (localisés en bleu sur la carte ci-avant) :

GEG

Délimitation de zone humide - projet de microcentrale hydroélectrique
Courchevel et Bozel (73)

N° du sondage	Géologie	Profondeur (en m/TN)	Lithologie	Distance au site
BSS001VXZV	G	0 à 20 m	Eboulis argileux	765 m au sud-ouest
		20 à 53 m	Moraines	
		53 à 87 m	Moraines et blocs	
BSS001VXWN	Gk / h5-r	0 à 0,5 m	Corps de chaussée	130 m à l'ouest
		0,5 à 5,7 m	Argile sableuse à graviers et blocs	
		5,7 à 8,7 m	Schistes altérés puis sains	

Tableau 2 : Caractéristiques des sondages BSS

L'analyse des sondages BSS montre :

- la formation glaciaire indifférenciée est composée de matériaux très hétérogènes, majoritairement formée de matériaux grossiers (moraine) ;
- des passages argileux dans certaines lentilles (h5-r), pouvant induire des stagnations de l'eau dans le sol.

Les formations au droit du projet présentent des particularités avec des irrégularités d'épaisseur de la masse morainique qui permettaient en certains points la création d'émergences.

2.3 Contexte topographique

La zone d'étude est modelée selon deux reliefs principaux :

- une première partie en forte pente descendante vers le nord (45 % environ) correspondant à la conduite forcée ;
- une deuxième partie en pente plus douce au nord (10 % environ) où se situent les deux variantes des bâtiments de production d'électricité.

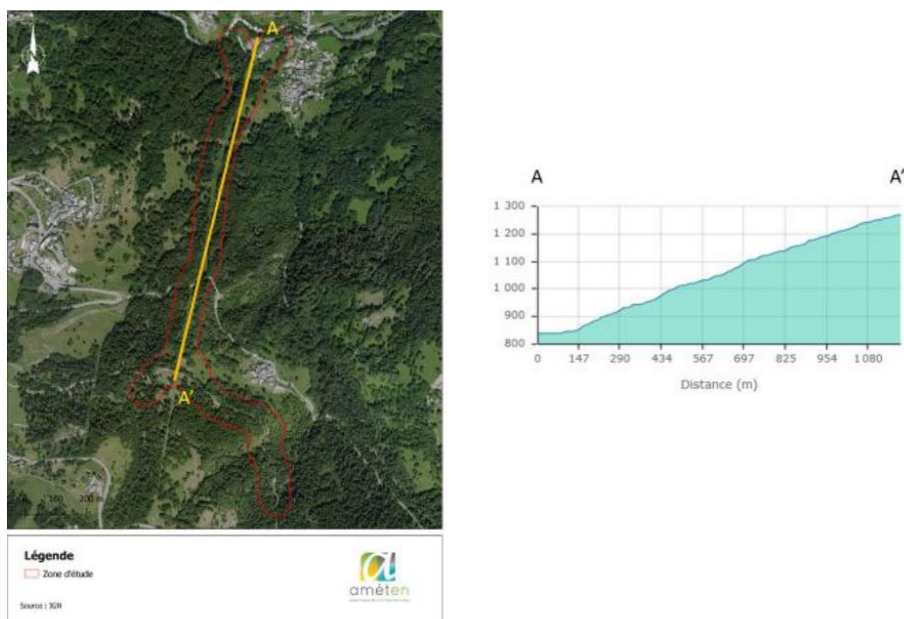


Figure 4 : Coupe altimétrique du projet

2.4 Eaux superficielles et souterraines

2.4.1 Contexte hydrographique

Deux cours d'eau au régime permanent sont localisés de part et d'autre de la zone d'étude :

- le ruisseau de Montgellaz, qui s'écoule à l'ouest de la zone d'étude ;
- le ruisseau des Gravelles, qui affluent du torrent de la Rosière, à l'est de la zone d'étude.

Au nord de la zone d'étude, ces deux entités hydrologiques se jettent dans Le Doron de Bozel.

Au droit de la zone d'étude, des écoulements de versants ont été observés lors de la campagne de terrain du 16/10/2020.



Photographie n°1



Photographie n°2



Photographie n°3



Photographie n°4

Figure 3 : Ecoulements de versants observés au droit de la zone d'étude

GEG

Délimitation de zone humide - projet de microcentrale hydroélectrique
Courchevel et Bozel (73)

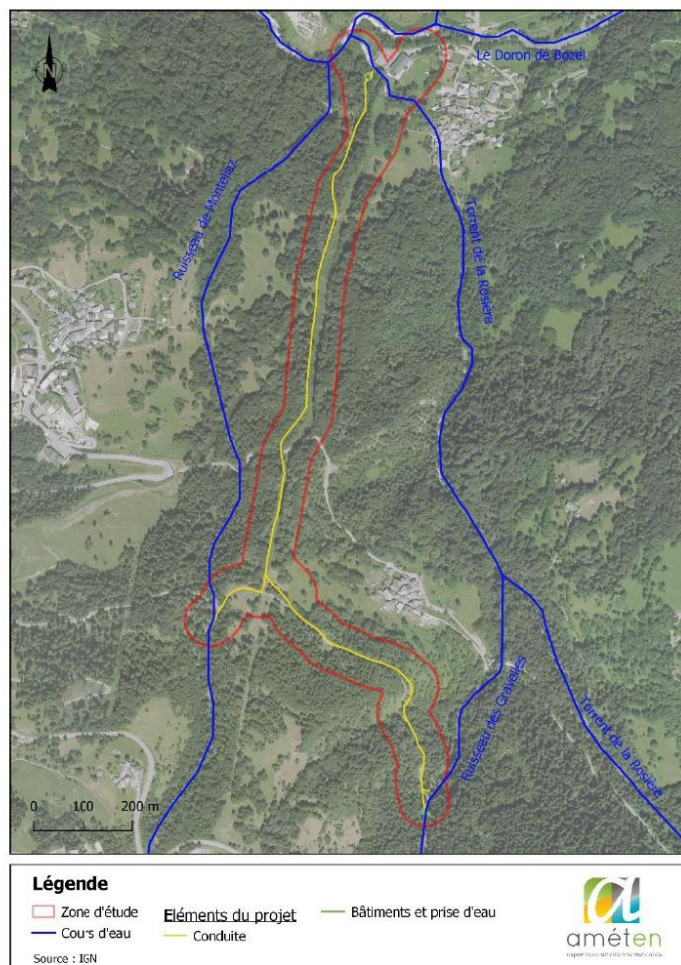


Figure 4 : Hydrographie sur l'ensemble du linéaire étudié

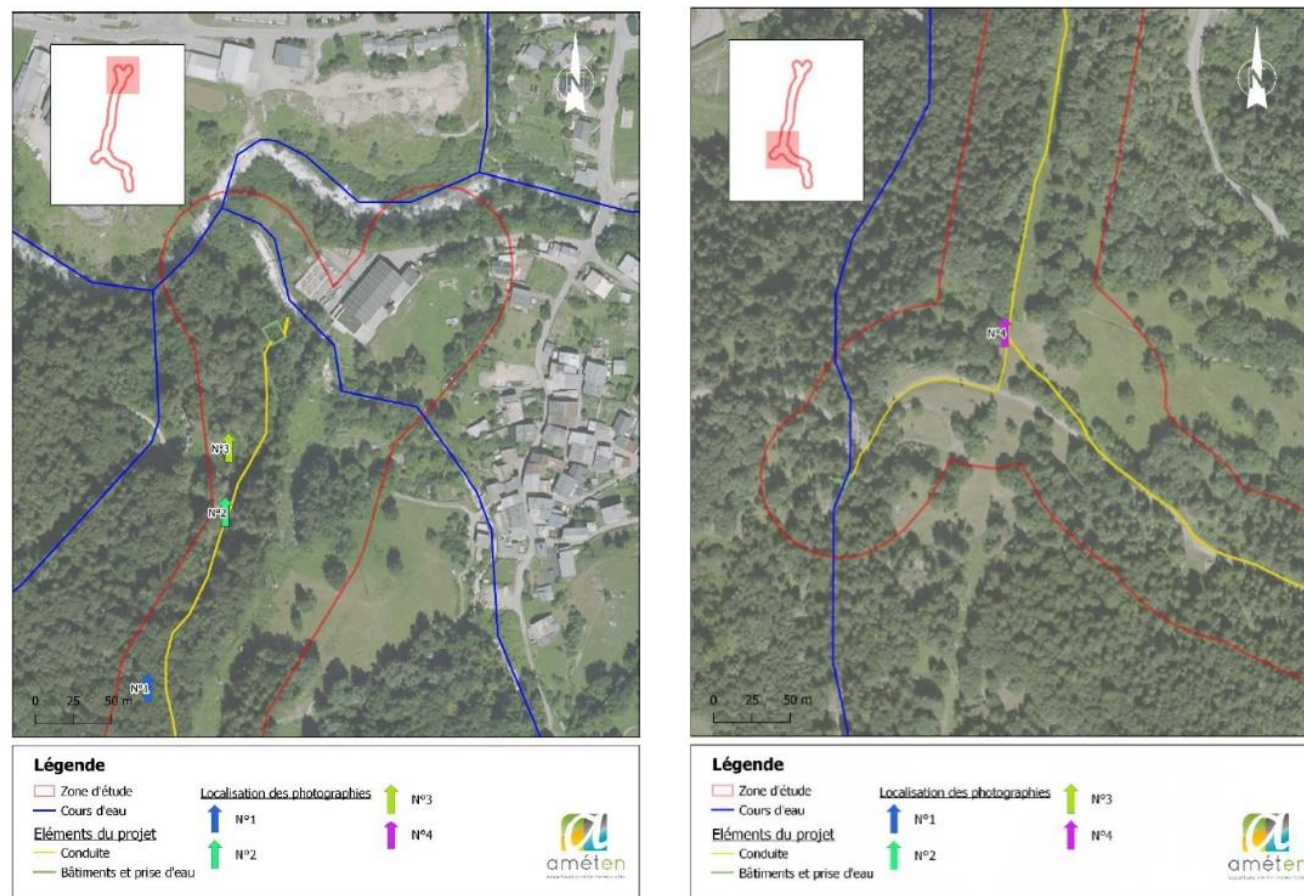


Figure 5 : Contexte hydrographique et résurgences de la zone d'étude centré sur les zones prospectées lors des sondages (secteur nord à gauche et secteur sud à droite)

2.4.2 Contexte hydrogéologique

Source : EDACERE, Rapport géologique-analyse d'eau, 1975

François JEANNOLIN, Rapport d'étude hydrogéologique : conditions sanitaires et impact des collecteurs d'eaux usées sur les captages du Fuaron et se Saint Bon Le Bas, 2000

LAURE SOMMERIA, Opération de traçage du Ruisseau de Montgellaz dans le cadre de la protection des captages du Fuaron, Juin 2001

La zone d'étude se situe au droit des sources du Fuaron. Ces sources situées sur la commune de Courchevel étaient anciennement exploitées par la commune de Bozel. Elles ont été abandonnées par délibération du Conseil Municipal de Bozel le 21 octobre 2019. Cette délibération supprime la déclaration d'utilité publique et les périmètres de protection du captage. La décision est issue de l'analyse de la vulnérabilité des captages (risques très forts de contamination des sources du Fuaron par les collecteurs d'égouts). À noter, d'après le service des Eaux de Bozel, les sources captées sont toujours en service et alimente le lac de Bozel.

L'opération de traçage menée en 2001 a mis en évidence une relation entre le ruisseau de Montgellaz et les eaux des captages du Fuaron. Une partie des eaux du ruisseau de Montgellaz s'infiltre entre 1 400 et 1000 m s'altitude pour rejoindre les captages du Fuaron. L'infiltration la plus rapide et concentrée arrivent du ruisseau juste en amont de la cote de 1 130 m. Le temps de transit est assez court entre deux et trois jours.

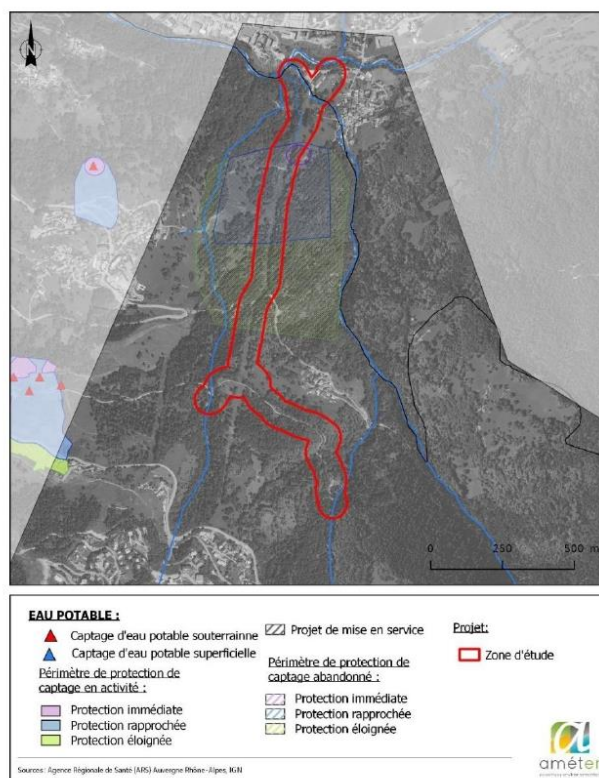


Figure 5 : Représentation des anciennes sources du Fuaron

GEG

Délimitation de zone humide - projet de microcentrale hydroélectrique
Courchevel et Bozel (73)

Débits

D'après le rapport de 1975, les venues sont pérennes et assurent un débit minimum de 1,8 à 2 l/s, en période de crue l'ensemble de ces captages (7 captages en 1975) peut débiter jusqu'à 15 l/s.

Les jaugeages transmis par le service des eaux de Bozel, indique une moyenne de 9,42 l/s sur les 3 sources (données de 1985, 1987, 1988, 189, 1990, 1991).

3 SYNTHÈSE DES INVESTIGATIONS

3.1 Conditions d'intervention

3.1.1 Moyens matériels et humains

Un inventaire complet de terrain a été réalisée en 2019 permettant une caractérisation de la végétation réalisée par Adrien BERTONI, écologue botaniste.

Une autre campagne de terrain concernant la réalisation des sondages pédologiques a été effectuée le 16/10/2020 par Ian JANET, ingénieur agronome et Isabelle DUCLOT, chargée d'études en environnement, eau et urbanisme, tous deux spécialistes des campagnes de terrain.

Le matériel utilisé est le suivant :

- Tarières manuelles et pioche,
- Mètre,
- GPS Garmin contenant la délimitation de la zone d'étude,
- Appareils photos numériques,
- Fiches de terrain,
- "Flora Helvetica".

3.1.2 Météorologie

Afin de replacer l'intervention dans le contexte météorologique du moment, sont présentées ci-après les données de la station de Granier (source : InfoClimat), localisée environ à 15 km au nord de la zone d'étude.

Données climatologiques des campagnes de terrain sont rassemblées dans le tableau suivant :

Date	Temp. min / max (en °C)	Précipitations (en mm)	Intervention de terrain
10/10/2020	5,2 / 9,3	3	
11/10/2020	2 / 6,2	0,8	
12/10/2020	0,1 / 4,5	0	
13/10/2020	- 0,7 / 7,3	4,4	
14/10/2020	0,6 / 8,5	0	
15/10/2020	1,8 / 4,6	0	
16/10/2020	2,3 / 10,6	0	X (sondages pédologiques)

Tableau 3 : Contexte climatologique lors de la période de l'étude

3.1.3 Cadre des prospections de terrain : les habitats caractéristiques de zone humide

L'inventaire de terrain s'est basé pour partie sur l'analyse du critère "Habitat", par la réalisation d'une cartographie des groupements de végétation (considérés comme habitats naturels), à partir des espèces végétales présentes au moment des prospections.

La méthodologie de caractérisation d'une zone humide sur le critère "Habitat" est celle décrite par 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 :

"Lorsque des données ou cartographies d'habitats selon les typologies CORINE biotopes ou Prodrome des végétations de France sont disponibles à une échelle de levés appropriée (1/1 000 à 1/25 000 en règle générale), la lecture de ces cartes ou données vise à déterminer si les habitats présents correspondent à un ou des habitats caractéristiques de zones humides parmi ceux mentionnés dans l'une des listes de l'annexe II table B, selon la nomenclature des données ou cartes utilisées.

Un espace peut être considéré comme humide si les habitats qui le composent figurent comme habitats caractéristiques de zones humides dans la liste correspondante.

Lorsque des données ou cartographies surfaciques sont utilisées, la limite de la zone humide correspond alors au contour de cet espace auquel sont joints, le cas échéant, les espaces identifiés comme humides d'après le critère relatif aux sols selon les modalités détaillées à l'annexe 1.

Protocole de terrain :

Lorsque des investigations sur le terrain sont nécessaires, l'examen des habitats doit, comme pour les espèces végétales, être réalisé à une période où les espèces sont à un stade de développement permettant leur détermination. La période incluant la floraison des principales espèces est à privilégier.

Comme pour les sols ou les espèces végétales, cet examen doit porter prioritairement sur des points à situer de part et d'autre de la frontière supposée de la zone humide, suivant des transects perpendiculaires à cette frontière. Le nombre, la répartition et la localisation précise de ces points dépendent de la taille et de l'hétérogénéité du site, avec 1 point (= 1 placette) par secteur homogène du point de vue des conditions mésologiques.

Sur chacune des placettes, elles-mêmes homogènes du point de vue physiologique, floristique et écologique, l'examen des habitats consiste à effectuer un relevé phytosociologique conformément aux pratiques en vigueur (6) et à déterminer s'ils correspondent à un ou des habitats caractéristiques de zones humides parmi ceux mentionnés dans l'une des listes ci-dessous. Sinon, il convient de vérifier les indications fournies par l'examen des sols."

3.1.4 Cadre des prospections de terrain : les espèces caractéristiques de zone humide

L'inventaire de terrain s'est basé pour partie sur l'analyse du critère "Espèce", par la réalisation de relevés phytosociologiques, à partir des espèces végétales présentes au moment des prospections.¹

La méthodologie de caractérisation d'une zone humide sur le critère "Espèce" est celle décrite par 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 :

"L'examen des espèces végétales doit être fait à une période où les espèces sont à un stade de développement permettant leur détermination. La période incluant la floraison des principales espèces est à privilégier.

Comme pour les sols, cet examen porte prioritairement sur des points à situer de part et d'autre de la frontière supposée de la zone humide, suivant des transects perpendiculaires à cette frontière. Le nombre, la répartition et la localisation précise de ces points dépendent de la taille et de l'hétérogénéité du site, avec 1 point (= 1 placette) par secteur homogène du point de vue des conditions mésologiques.

Sur chacune des placettes, l'examen de la végétation vise à vérifier si elle est caractérisée par des espèces dominantes, identifiées selon le protocole ci-dessous, indicatrices de zones humides, c'est-à-dire figurant dans la liste mentionnée [dans l'annexe II table A]. Sinon, il convient de vérifier les indications fournies par l'examen des sols.

¹ Notons que la période d'inventaire floristique est tardive par rapport à la saisonnalité et au développement de la végétation (notamment pour les graminées et les carex).

Protocole de terrain :

Sur une placette circulaire globalement homogène du point de vue des conditions mésologiques et de végétation, d'un rayon de 3 ou 6 ou 12 pas (soit un rayon entre 1,5 et 10 mètres) selon que l'on est en milieu respectivement herbacé, arbustif ou arborescent, effectuer une estimation visuelle du pourcentage de recouvrement des espèces pour chaque strate de végétation (herbacée, arbustive ou arborescente) en travaillant par ordre décroissant de recouvrement. Pour chaque strate :

- *noter le pourcentage de recouvrement des espèces*
- *les classer par ordre décroissant ;*
- *établir une liste des espèces dont les pourcentages de recouvrement cumulés permettent d'atteindre 50 % du recouvrement total de la strate ;*
- *ajouter les espèces ayant individuellement un pourcentage de recouvrement supérieur ou égal à 20 %, si elles n'ont pas été comptabilisées précédemment ;*
- *une liste d'espèces dominantes est ainsi obtenue pour la strate considérée ;*
- *répéter l'opération pour chaque strate ;*
- *regrouper les listes obtenues pour chaque strate en une seule liste d'espèces dominantes toutes strates confondues ;*
- *examiner le caractère hygrophile des espèces de cette liste ; si la moitié au moins des espèces de cette liste figurent dans la Liste des espèces indicatrices de zones humides » mentionnée dans l'annexe II table A, la végétation peut être qualifiée d'hygrophile."*

3.1.5 Cadre des prospections de terrain : les types de sols

L'inventaire de terrain s'est basé pour partie sur l'analyse du critère sol, par la réalisation de sondages à la tarière jusqu'à une profondeur de 1 m au maximum et par description des sols rencontrés, en particulier l'observation des traces d'hydromorphie.

La méthodologie de caractérisation d'une zone humide sur le critère "Pédologie" est celle décrite par 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 :

"L'examen des sols doit porter prioritairement sur des points à situer de part et d'autre de la frontière supposée de la zone humide, suivant des transects perpendiculaires à cette frontière. Le nombre, la répartition et la localisation précise de ces points dépendent de la taille et de l'hétérogénéité du site, avec 1 point (= 1 sondage) par secteur homogène du point de vue des conditions mésologiques.

Chaque sondage pédologique sur ces points doit être d'une profondeur de l'ordre de 1,20 mètres si c'est possible. L'examen du sondage pédologique vise à [rechercher ces trois principaux types de sol] :"

- **les histosols** (sols tourbeux) : sols formés en condition anaérobie (à l'abri de l'air) dans un milieu humide et gorgé d'eau, pauvre en nutriment et très riche en matière organique à décomposition très lente, débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol. Ils se reconnaissent souvent à leur couleur noirâtre-brune mais surtout à la présence quasiment exclusive de matière organique sur un horizon superficiel d'au moins 0,1 m d'épaisseur. Ces sols correspondent à la classe d'hydromorphie H.

La figure suivante présente une illustration de ce type de sol :

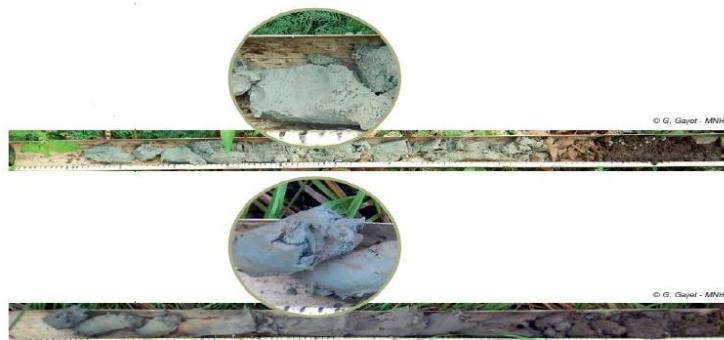
GEG

Délimitation de zone humide - projet de microcentrale hydroélectrique
Courchevel et Bozel (73)



- **les réductisols** : sols formés en condition d'anoxie permanente (absence d'oxygène) en raison de l'engorgement permanent en eau à faible profondeur, marqué par des traits de couleur uniformément gris-bleuâtre ou gris-verdâtre (présence de fer réduit) ou grisâtre (en l'absence de fer), débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol sur 95 % à 100 % de la surface de l'horizon. Ces sols correspondent à la classe d'hydromorphie VI c et VI d.

La figure suivante présente une illustration de ce type de sol :



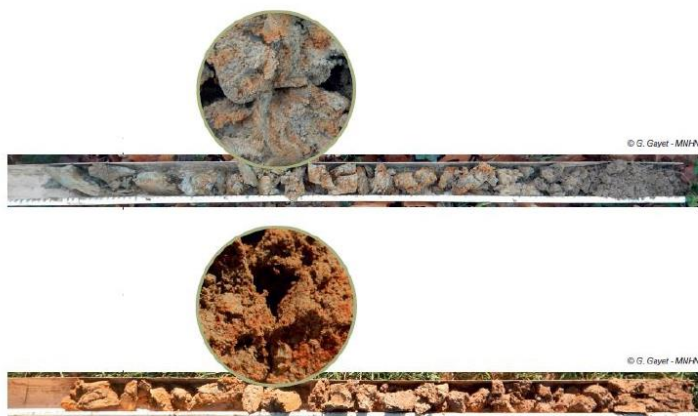
- **les rédoxisols** : sols formés en condition d'anoxie temporaire en raison de l'engorgement temporaire en eau à faible profondeur, marqué par la présence de taches ou accumulations de couleur rouille (fer oxydé), ou nodules ou films bruns ou noirs (concrétions ferro-manganiques), ou taches de couleur blanchâtre pâle qui couvrent au total plus de 5% de la surface de l'horizon observé sur une coupe verticale. Deux types de rédoxisols sont pris en compte :
 - les horizons débutant à moins de 25 centimètres de la surface du sol puis se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur attribuent la classe d'hydromorphie V a, V b, V c et V d ;
 - les horizons débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol puis se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, avec des traits réductiques entre 80 et 120 centimètres de profondeur, attribuent la classe d'hydromorphie IV d².

La figure suivante présente une illustration de ce type de sol :

² Les Préfets de départements peuvent exclure les types de sols de classe IVd et Va, après consultation du conseil scientifique régional du patrimoine naturel (CSRPN)

GEG

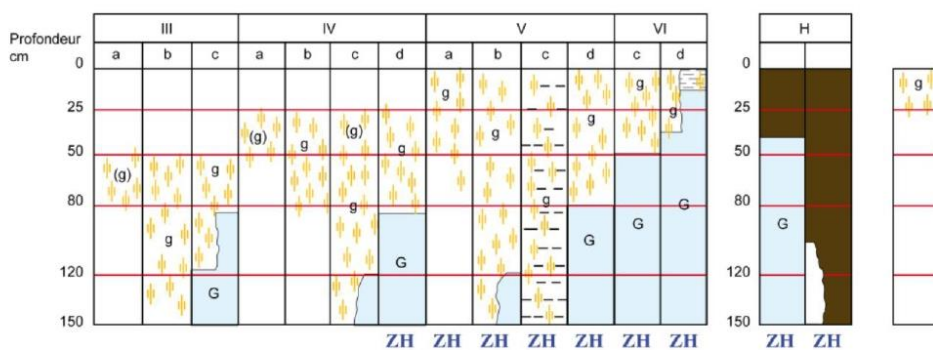
Délimitation de zone humide - projet de microcentrale hydroélectrique
Courchevel et Bozel (73)



"Si ces caractéristiques sont présentes, le sol peut être considéré comme sol de zone humide. En leur absence, il convient de vérifier les indications fournies par l'examen de la végétation ou, le cas échéant pour les cas particuliers des sols, les résultats de l'expertise des conditions hydrogéomorphologiques.

L'observation des traits d'hydromorphie peut être réalisée toute l'année mais la fin de l'hiver et le début du printemps sont les périodes idéales pour constater sur le terrain la réalité des excès d'eau."

La figure suivante présente les morphologies des sols caractéristiques des zones humides d'après le Groupe d'Etude des Problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA), publiée en 1981 :



Morphologie des sols correspondant à des "zones humides" (ZH)

- horizon rédoxique peu marqué (g)
- horizon rédoxique marqué g
- horizon réductique G
- horizon histique H
- Nappe

3.2 Investigations réalisées

Pendant les campagnes de terrain :

- **9 groupements de végétation** ont été déterminés ;
- **16 sondages pédologiques** ont été réalisés à la tarière manuelle et à la pioche.

Chacun des relevés a fait l'objet d'une description, d'un géoréférencement, d'une photographie, et d'une synthèse sur fiche disponible ci-après dans le corps du texte.

L'objectif des inventaires végétatifs est de dessiner une cartographie d'habitat de la zone d'étude et de procéder à des relevés phytosociologiques dans les ensembles ayant une morphologie homogène.

3.3 Résultats des investigations

Sur l'ensemble des prospections réalisées :

- Concernant les habitats naturels, ont été délimités :
 - 2 habitats humides ;
 - 6 habitats non humides ;
 - 3 habitats "pro parte" ;
- Concernant les relevés pédologiques, ont été décrits :
 - 13 sondages pédologiques non caractéristiques de zones humides ;
 - 2 sondages pédologiques caractéristiques de zones humides ;
 - 1 sondage caractéristique de zones humides sur le critère d'examen des conditions hydrogéomorphologiques.

Les prospections relatives à la pédologie sont synthétisées sous forme de fiches disponibles en Annexe 1.

Notons que les limites définies sur les cartes ont une précision de l'ordre du mètre. En effet, les outils GPS utilisés durant les prospections de terrain ne permettent pas d'atteindre une exactitude parfaite.

3.3.1 Résultats des investigations selon le critère flore

Source : AMETEN, Rapport d'étude volet milieu naturel état initial (VNEI), Février 2020

3.3.1.1 Zones humides définies sur le critère habitat

Il s'agit ici de faire l'examen des habitats et d'attester de la présence d'une végétation caractéristique des zones humides. Ce critère est reconnu dans la définition réglementaire des zones humides.

Rappel de la réglementation : une zone est humide si "la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles (adaptée à un engorgement en eau du sol plus ou moins prononcé et plus ou moins permanent) pendant au moins une partie de l'année".

Le tableau ci-dessous synthétise les habitats élémentaires répertoriés au droit de la zone d'étude retenue dans le cadre de la réalisation de l'étude d'impact du projet :

Nom	Code EUNIS	Code Corine biotopes	Surface (en m²)	ZH – critère d'habitats suivant l'arrêté du 24 juin 2008**
Pessière subalpine sur pente forte	G3.1B	42.21	143 656	p.
Galerie alluviale des rivières de montagne	G1.212	44.32	2 646	H
Lisière mésotrophe, mésohéliophile des coupes forestières de l'étage subalpin	G5.841 x G5.85	31.871 x 31.872	17 286	-
Mégaphorbiaie subalpine nitrophile	E5.58	37.88	706	-
Mégaphorbiaie hydrophile	E5.41	37.71	2 126	H
Ourlet thermophile de montagne	E5.21	34.41	3 983	-
Prairie mésophile d'altitude	E2.3	38.3	20 254	-
Pessière frênaie	G3.1B	41.3	3 523	p.
Fourré mésophile de noisetier	F3.173	31.81	767	p.
Torrent de montagne	C2.21	34.12	3 293	-
Surface sans végétation ou non accessible	J4	86	12 297	-

* dans zone d'étude de l'étude d'impact

GEG

Délimitation de zone humide - projet de microcentrale hydroélectrique
Courchevel et Bozel (73)

**** Les habitats annotés d'un « H » sont indicateurs de zone humide selon la liste de l'annexe 2 de l'arrêté du 24 juin 2008 ; Les habitats annotés « p. » (pro parte) ne sont pas caractéristiques de zone humide.**

Tableau 4 : Habitats élémentaires répertoriés au droit de la zone d'étude

D'après nos relevés et notre analyse, 11 habitats élémentaires ont été repérés sur l'ensemble de la zone d'étude :

- deux habitats sont déterminés comme zone humide par le critère habitat. Il s'agit de la « Galerie alluviale des rivières de montagne » et la « Mégaphorbiaie hydrophile » ;
- les 3 habitats « Pessière subalpine sur forte pente », « Pessière frênaie » et « Fourré mésophile noisetier » sont dits « pro parte », c'est-à-dire que le critère "Habitat" ne permet pas de définir le caractère humide de ces secteurs. L'approche végétation et pédologique est nécessaire au droit de ces habitats ;
- les 6 autres habitats ne sont pas caractéristiques de zones humides.

La carte en page suivante présente la délimitation des habitats naturels et semi-naturels présents sur la zone d'étude.

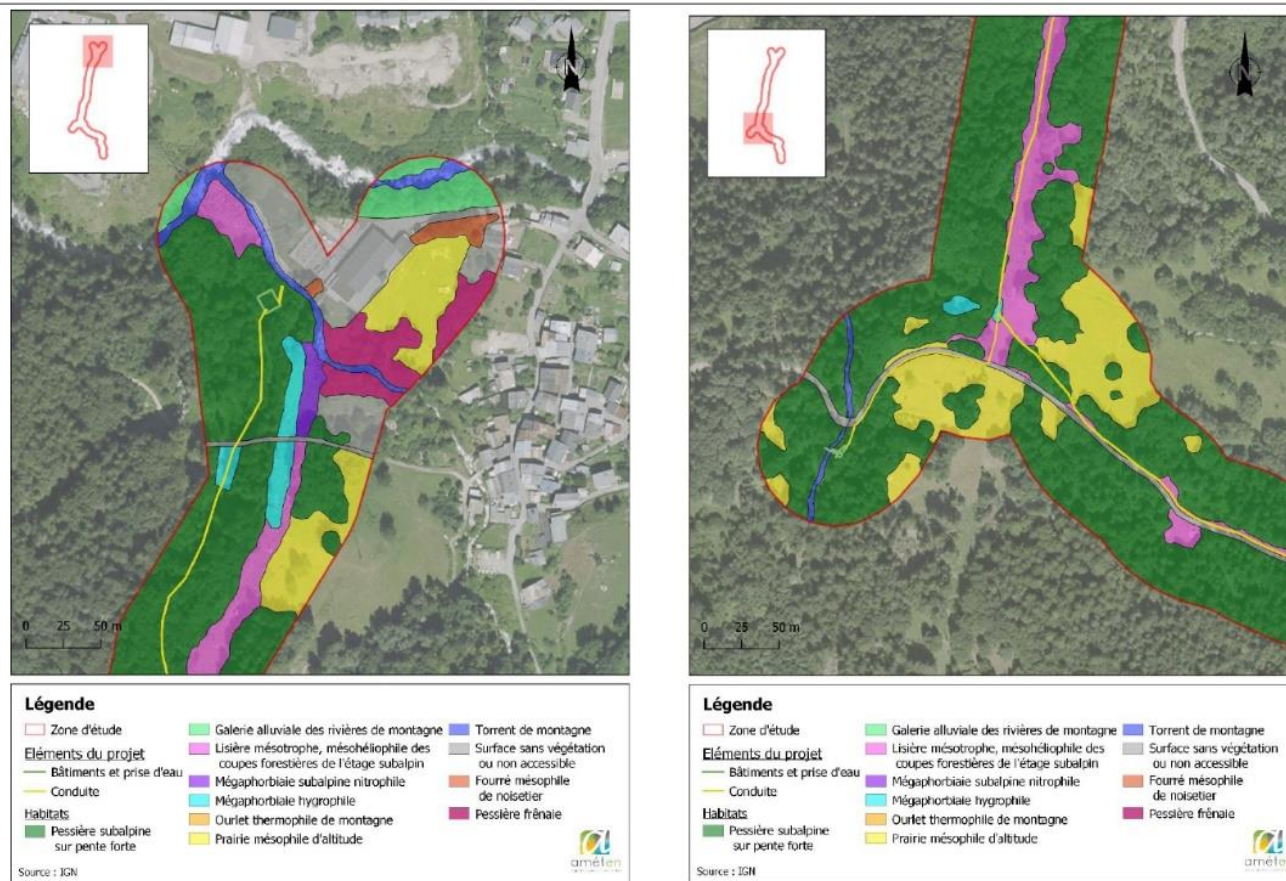


Figure 6 : Délimitation des habitats (secteur nord à gauche et secteur sud à droite)

3.3.1.2 Zones humides définies sur le critère espèces

Suite à l'étude des habitats de zones humides, une analyse sur le critère végétation a été réalisée uniquement sur les habitats identifiés comme « pro parte ».

Les trois habitats « pro parte » sont : Pessière subalpine sur forte pente, Pessière frênaie et Fourré mésophile noisetier.

Cette méthodologie par habitat puis espèce a permis d'appréhender de manière rationnelle les efforts de prospection au vu de la zone d'étude très large, plus de 20 ha.

Une expertise sur les conditions hydrogéologiques et floristiques a été réalisée sur l'habitat « Pessière subalpine sur forte pente ». Les observations de terrain montrent que cette surface est en forte pente, ce qui est un facteur favorisant l'écoulement rapide des eaux dans le sol. Les eaux ne pouvant pas stagner, le secteur est peu propice au développement de milieu humide. Les relevés floristiques ponctuels ne présentent pas de végétation caractéristique de zones humides. À partir de ces deux constats, l'habitat « Pessière subalpine sur forte pente » a été classé comme secteur non humide.

De même, une analyse sur le critère « espèces » a été réalisée sur les deux autres habitats pro parte « Pessière frênaie » et « Fourré mésophile de noisetier ». Le critère espèce démontre que les zones ne sont pas caractéristiques de milieu humide. Cependant, le choix a été fait de réaliser des sondages pédologiques à proximité de ces secteurs afin de corroborer ou non le critère « végétation ».

Le tableau ci-dessous reprend les habitats identifiés puis analysés suivant leurs caractères ou non humides des espèces :

Nom	Code Corine biotopes	Surface (en m²)*	ZH – critère d'habitats suivant l'arrêté du 24 juin 2008**	Flore hygrophile > 50%	Interprétation (ZH – critère Habitat + Espèce)
Pessière subalpine sur forte pente	42.21	143 656	p.	Non	Non humide
Galerie alluviale des rivières de montagne	44.32	2 646	H		Humide
Lisière mésotrophe, mésohéliophile des coupes forestières de l'étage subalpin	31.871 x 31.872	17 286	-		Non humide
Mégaphorbiaie subalpine nitrophile	37.88	706	-		Non humide
Mégaphorbiaie hydrophile	37.71	2 126	H		Humide
Ourlet thermophile de montagne	34.41	3 983	-		Non humide
Prairie mésophile d'altitude	38.3	20 254	-		Non humide
Pessière frênaie	41.3	3 523	p.	Non	Non humide
Fourré mésophile de noisetier	31.81	767	p.	Non	Non humide
Torrent de montagne	34.12	3 293	-		Non humide
Surface sans végétation ou non accessible	86	12 297	-		Non humide

* dans zone d'étude de l'étude d'impact

** Les habitats annotés d'un « H » sont indicateurs de zone humide selon la liste de l'annexe 2 de l'arrêté du 24 juin 2008 ; Les habitats annotés « p. » (pro parte) ne sont pas caractéristiques de zone humide.

Tableau 5 : Habitats élémentaires répertoriés au droit de la zone d'étude

GEG

Délimitation de zone humide - projet de microcentrale hydroélectrique
Courchevel et Bozel (73)

3.3.1.3 Synthèse des délimitations zones humides selon le critère végétation

Selon le critère "Végétation", **une surface de 4 780 m² est caractéristique de zones humides dans la zone d'étude rétrécie.**

L'analyse des habitats humides sur la zone d'étude coïncide à des résurgences de sources et des écoulements liés à l'ancien captage d'eau potable des Fuaron.

La carte suivante synthétise la délimitation des zones humides réalisée à partir de l'ensemble des critères de végétation :

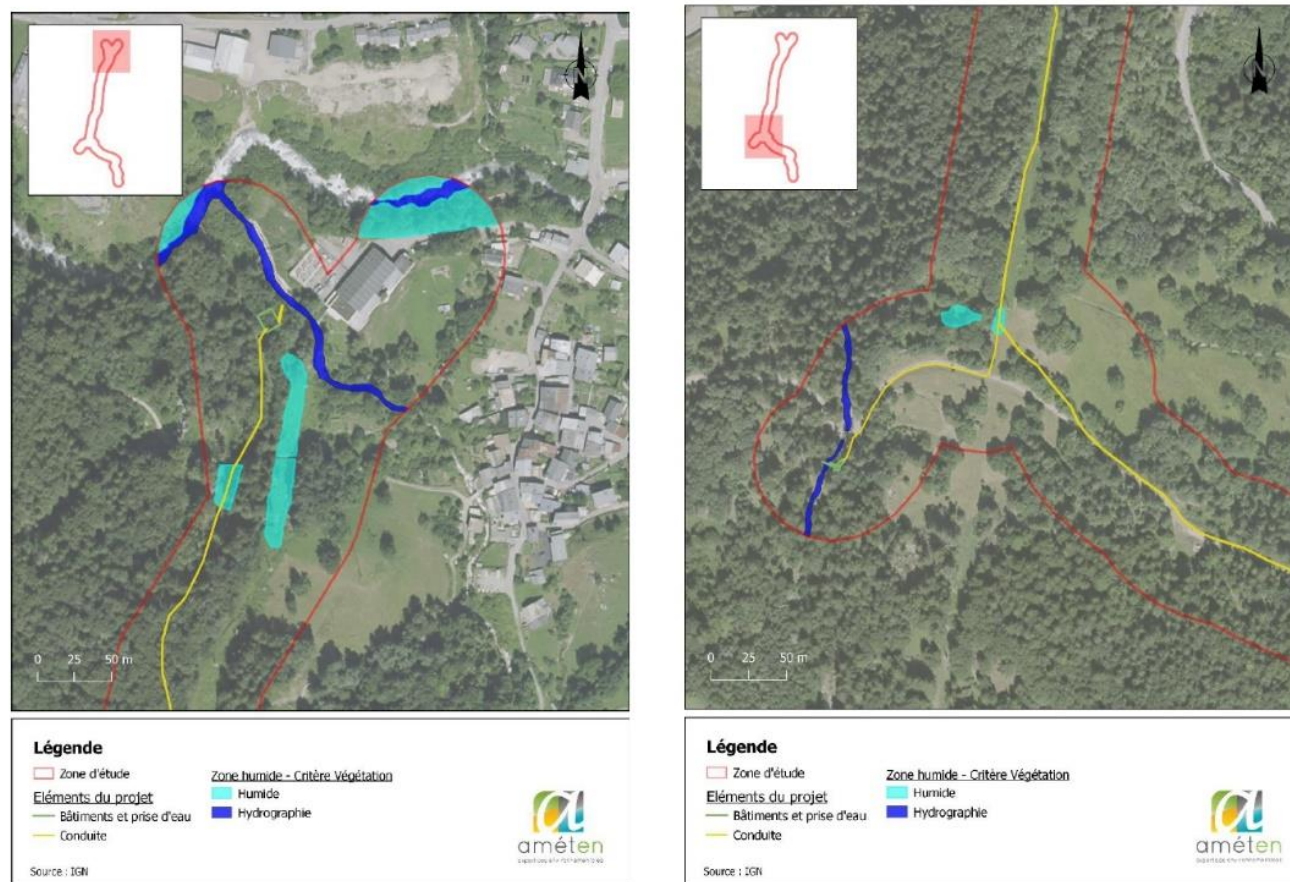


Figure 7 : Zone humide selon le critère "Végétation" (secteur nord à gauche et secteur sud à droite)

3.3.2 Résultats des investigations selon le critère pédologique

Voir Annexe 1 : fiches relatives à la pédologie

3.3.2.1 Localisation des sondages

Comme vu précédemment (paragraphe 1.4), la localisation des sondages a été définie directement sur le terrain en fonction :

- des emprises des différents éléments du projet (conduite, déboisement, clôtures chantier, etc...);
- des résultats de la délimitation des zones humides selon le critère « Végétation » ;
- des observations de terrain (microtopographie, changement de végétation, écoulements surfaciques ou résurgences, etc...).

La précision du placement visible sur la Figure 11 est de l'ordre de quelques mètres du fait de l'utilisation d'un GPS de type randonnée.

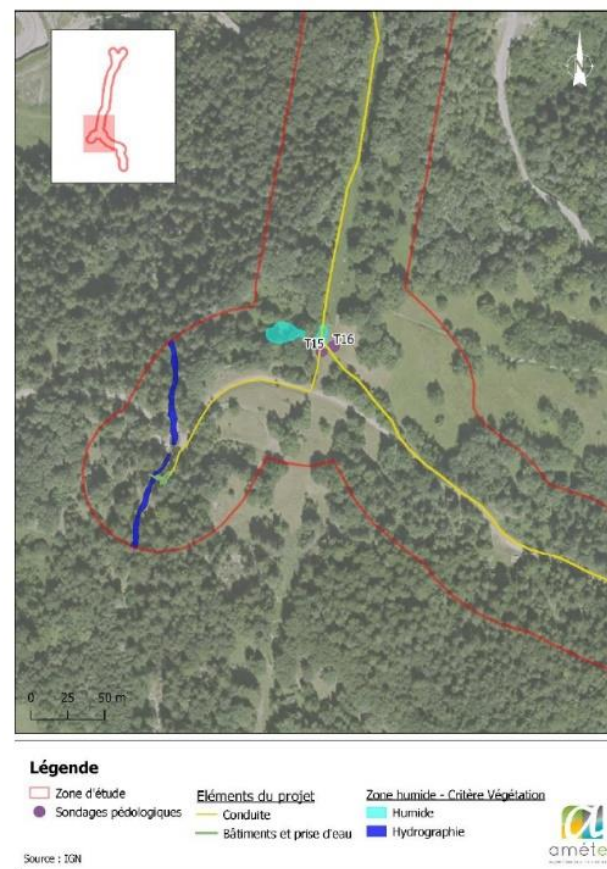
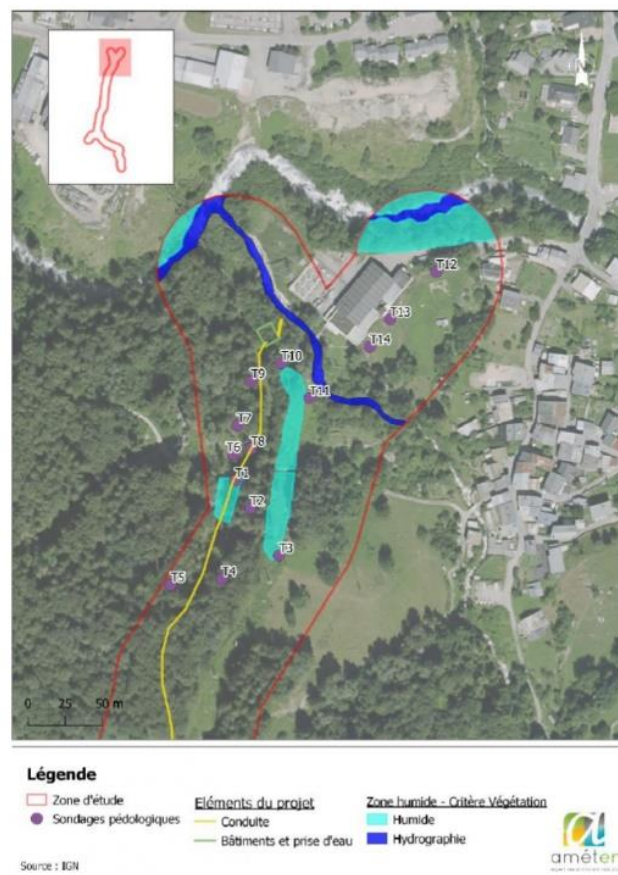


Figure 8 : Localisation des sondages pédologiques sur orthophotographie (secteur nord à gauche et secteur sud à droite)

3.3.2.2 Analyse lithologique

Les sondages pédologiques ont été réalisés sur une profondeur allant de 0,3 m/TN à 1,1 m/TN. Les sols ont été décrits et identifiés sur chacun des sondages de manière à mettre en évidence d'éventuelles traces d'hydromorphies qui témoigneraient de la présence au moins temporaire d'eau au droit du sondage.



Figure 9 : Coupe pédologique du sondage T1 et fosse du sondage T8

Les descriptions des sondages pédologiques sont disponibles en Annexe 1. Les sondages ont mis en évidence une lithologie relativement homogène composée de limon argileux et limon sableux.

Quelques sondages sont distincts de cette homogénéité tels que les sondages T6 et T15 avec une lithologie argileuse ou le sondage T9 composé de sable à sable limoneux.

3.3.2.3 Analyse du caractère humide des sondages grâce aux traces d'hydromorphie

Des traces d'oxydation ont été observées au droit des sondages T2, T6 et T15, témoignant de la présence d'eau de manière temporaire ou permanente au droit de ces sondages.

Le sondage T1 ne montre pas de trace d'hydromorphie, cependant l'environnement (écoulement de versant abondant, présence de Carex), nous amène à déterminer son classement suivant son environnement.

Les principales constatations pédologiques obtenues sur les différents sondages sont disponibles dans le tableau suivant :

GEG

Délimitation de zone humide - projet de microcentrale hydroélectrique
Courchevel et Bozel (73)

	Apparition de traces d'hydromorphie (m/TN)	Marqué g, peu marqué (g), ou non	Présence d'eau (m/TN)	Classe d'hydromorphie (tableau GEPPA, 1981)	Zone humide
T1	Pas de traces	-	Ecoulements de versant	-	A déterminer avec environnement
T2	0,6	(g)	Pas d'eau	-	NON
T3	Pas de traces	-	Pas d'eau	-	NON
T4	Pas de traces	-	Pas d'eau	-	NON
T5	Pas de traces	-	Pas d'eau	-	NON
T6	0,35	g	Ecoulements de versant	-	A déterminer avec environnement
T7	Pas de traces	-	Pas d'eau	-	NON
T8	Pas de traces	-	Pas d'eau	-	NON
T9	Pas de traces	-	Pas d'eau	-	NON
T10	Pas de traces	-	Pas d'eau	-	NON
T11	Pas de traces	-	Pas d'eau	-	NON
T12	Pas de traces	-	Pas d'eau	-	NON
T13	Pas de traces	-	Pas d'eau	-	NON
T14	Pas de traces	-	Pas d'eau	-	NON
T15	0,1	De 0,1 à 0,2 m/TN : (g) Après 0,2 m/TN : disparition des traces	Ecoulements de versant	-	A déterminer avec environnement
T16	Pas de traces	-	Pas d'eau	-	NON

Tableau 6: Tableau récapitulatif des sondages pédologiques

3.3.2.4 Analyse du critère humide des sondages en analysant l'environnement

Rappel : Les zones humides sont définies comme suivant : « **on entend par zone humide les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire, ou dont la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année** ».

Les sondages T1, T6 et T15 montrent les caractéristiques hydromorphiques suivantes :

- T1 : absence de trace ;
- T6 : apparition de traces peu marquées à partir de 0,35 m/TN ;
- T15 : apparition de traces peu marquées à 0,1 jusqu'à 0,2 m/TN puis disparition.

Selon le tableau du GEPPA de 1981 déterminant les sols humides ou non à partir de l'analyse de la profondeur d'apparition des traces d'hydromorphie, les sondages T1, T6 et T15 ne sont pas caractéristiques de zones humides.

Cependant, ces sondages sont localisés à proximité ou au droit d'écoulements de versant significatifs.

En présence de nappe circulante très oxygénée et écoulements de surface, l'excès d'eau prolongée peut ne pas se traduire par les traits d'hydromorphie habituels facilement reconnaissables et caractéristiques de zones humides. En effet, si l'écoulement est important, les sols sont bien oxygénés et le processus d'oxydation et réduction ne s'effectue pas (par absence de condition anoxique). Dans ce type de sol, un examen des conditions hydrogéomorphologiques approfondies est requis.

GEG

Délimitation de zone humide - projet de microcentrale hydroélectrique
Courchevel et Bozel (73)



Écoulement au droit du sondage T1



Écoulement au droit du sondage T6



Écoulement au droit du sondage T15

Figure 10 : Écoulements à proximité des sondages T1, T6 et T15

D'après notre analyse de l'environnement, les sondages T1, T6 et T15 sont caractéristiques de zones humides.

En conclusion, les sondages T1, T6 et T15 sont caractéristiques de zones humides. Les 13 autres sondages ne sont pas caractéristiques de zones humides.

3.3.2.5 Synthèse de la délimitation de zone humide selon le critère Pédologie

La délimitation de zone humide selon le critère pédologie a mis en évidence 2 zones humides (une dans chaque secteur de prospection) sur une surface totale de 900 m², dont 440 m² au droit de zone humide délimitée selon le critère « Végétation ».

La carte suivante présente la délimitation des zones humides suivant le critère Pédologie :

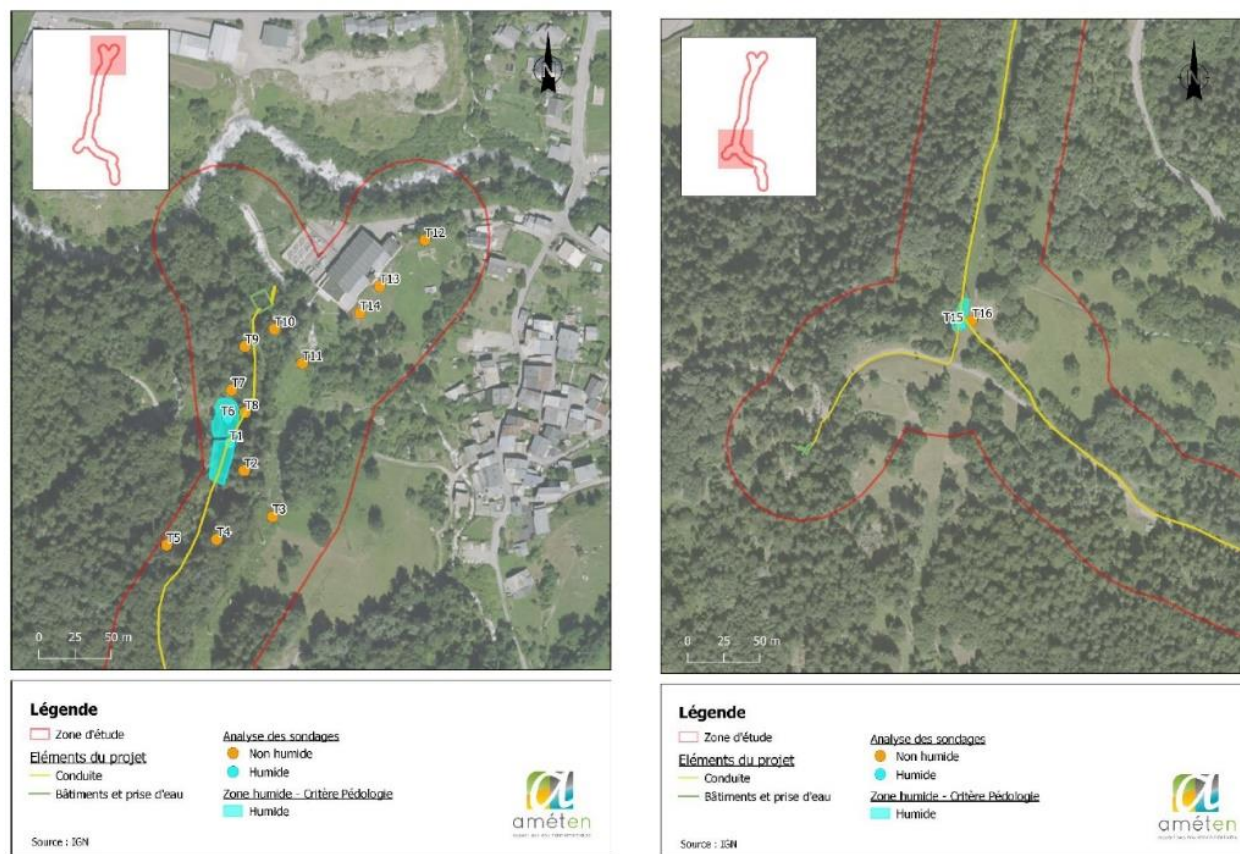


Figure 11: Caractère humide des sondages pédologiques de la zone d'étude

3.3.3 Synthèse des délimitations zones humides selon les critères "Végétation" et "Pédologie"

3.3.2.6 Critère végétation

La prospection de terrain pour le critère « Végétation » définit 9 zones humides, déterminées par deux habitats et recouvrant une surface totale d'environ 4 780 m².

3.3.2.7 Critère pédologique

La prospection de terrain pour le critère « Pédologique » a identifié 2 zones humides, déterminées par trois sondages. Ces zones humides s'étalent sur une surface d'environ 900 m², dont 440 m² localisés au droit de zone humide délimitées par le critère « Végétation ».

3.3.2.8 Combinaison des 2 critères

Rappelons que selon la réglementation en vigueur, les critères "Végétation" et " Pédologie" sont **alternatifs** pour délimiter une zone humide.

Les investigations ont permis de délimiter une surface de zone humide totale de 5 240 m² sur la zone prospectée (cf. carte page suivante), soit 0,524 ha.

4 SYNTHÈSE DE L'IMPACT DU PROJET SUR LA ZONE HUMIDE

L'impact potentiel du projet sur la zone humide est estimé en identifiant les secteurs de cette zone humide localisés au droit de l'emprise du projet.

On peut distinguer 2 types d'emprise du projet sur les zones humides :

- **Emprise en phase chantier** : L'incidence de la piste de chantier le long de l'usine hydroélectrique d'EDF (cf. carte suivante secteur 1) et l'enfouissement de la canalisation d'amenée (cf. carte suivante secteurs 3 et 4), est significative en phase travaux. Dans le cadre de la mise en place de la doctrine « Eviter-Réduire-Compenser » (Cf. Etude d'impact du projet), la première mesure sera d'éviter l'impact de la piste dans le temps et géographiquement. Des mesures de chantier seront combinées : mise en place d'un géotextile avant mise en œuvre de la piste, stockage de la première couche de sol pour remise en place suite aux travaux, etc. Par la suite, des mesures de réductions seront mise en place avec la restauration de la zone humide afin de supprimer les incidences à moyen et long terme sur la fonctionnalité de la zone humide (= remise en état du site impacté temporairement). Suite à la mise en place des mesures « ER », les incidences résiduelles sur la zone humide liées à la piste de chantier et l'enfouissement de la canalisation seront nulles. L'absence d'atteinte à la qualité environnementale sur la zone humide à l'issue de la phase de chantier permet une bonne application de la séquence « ERC » en évitant la compensation.

À noter, un suivi environnemental de la zone humide dans le temps permettra de constater le retour de la bonne fonctionnalité de la zone humide. Dans le cas de constat d'atteinte à la fonctionnalité, des mesures complémentaires de compensation pourront être mises en place.

- **Emprise en phase exploitation (emprise du projet)** : Les emprises strictes de la piste d'accès au bâtiment de production (cf. carte suivante secteur 2) sont des surfaces soustraites à la zone humide. La séquence « ERC » a été appliquée (cf. Etude d'impact). En premier, l'évitement de la zone humide situé à l'est du tracé retenu. Une mesure de réduction de l'emprise de chantier au maximum sur le secteur concerné est retenue. Suite à la mise en place des mesures « ER », des impacts résiduels sur la zone humide sont constatés (emprise de la piste d'accès). Dans ce cadre, la mise en place de mesure compensatoire est obligatoire suivant la réglementation en vigueur.

Le projet aura pour incidence de supprimer des zones humides au droit de la zone. Il **impacte directement la zone humide définie précédemment sur une surface de** :

- ✓ En phase chantier 450 m², soit 0,045 ha (accès chantier et enfouissement conduite) ;
- ✓ En phase exploitation 253 m², soit 0,0253 ha (piste accès bâtiment de production).

Secteurs	Surfaces	Phase
1	87 m ²	Chantier
2	253 m ²	Exploitation
3	350 m ²	Chantier
4	163 m ²	Chantier

Ainsi, le projet impacte de manière permanente la zone humide sur une surface de 253 m², soit 0,0253 ha.

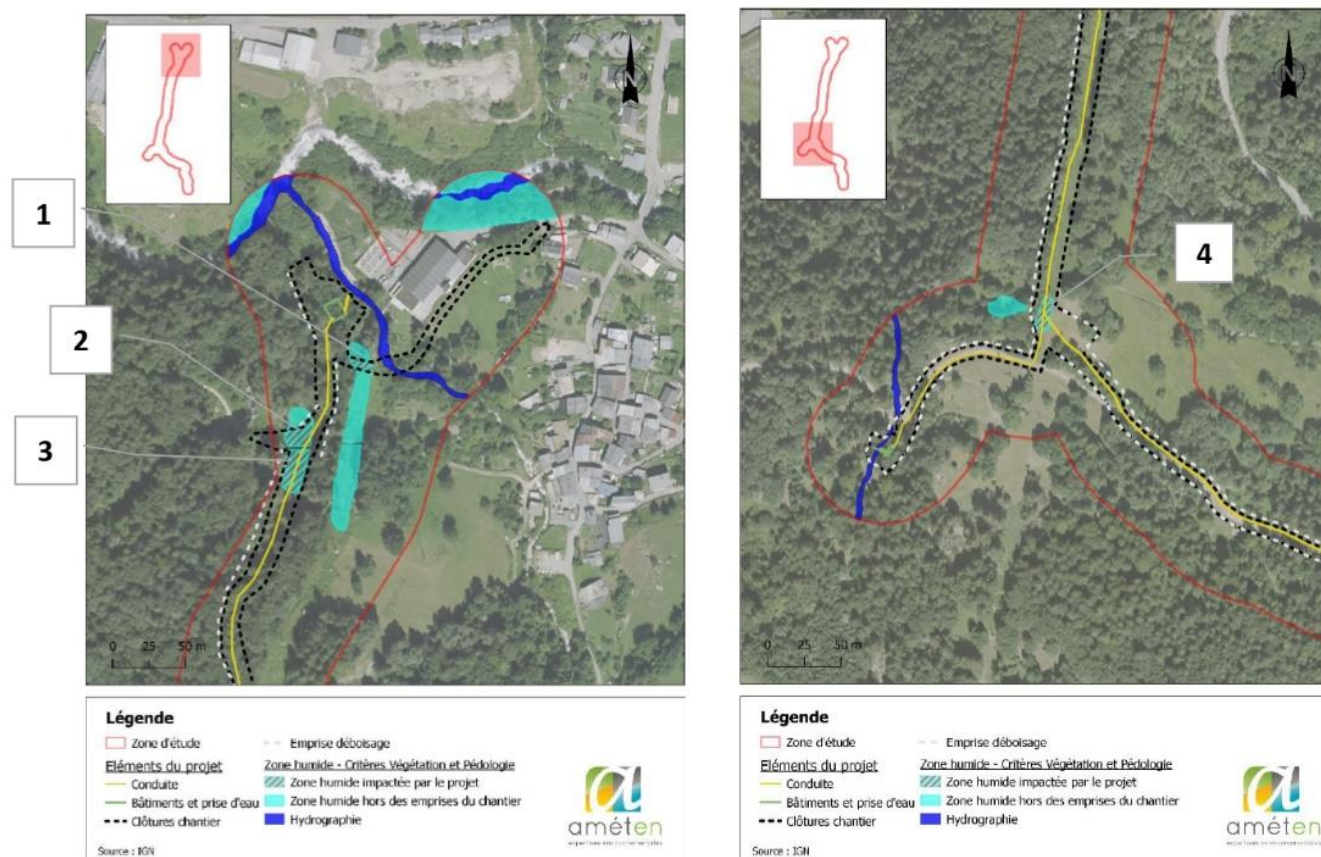


Figure 12: Délimitation de la zone humide suivant les deux critères (secteur nord à gauche et secteur sud à droite)

5 ANALYSE REGLEMENTAIRE – LOI SUR L'EAU

Suivant la nomenclature des installations, ouvrages, travaux d'aménagements (IOTA) régis par l'article R 214-1 du Code de l'environnement (loi sur l'eau), le projet peut être soumis à la rubrique :

Type de projet	Seuils et régime : autorisation ou déclaration
Rubrique 3.3.1.0. Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais, la zone asséchée ou mise en eau étant :	a) Supérieure ou égale à 1 ha : (A) projet soumis à autorisation b) Supérieure à 0,1 ha, mais inférieure à 1 ha : (D) projet soumis à déclaration

L'emprise du projet impacte une surface **d'environ 253 m² de la zone humide (soit 0,0253 ha)**. Cette surface est inférieure à 0,1 ha, seuil minimal défini dans le décret n°2006-881 du 17 juillet 2006 déterminant un projet soumis à déclaration.

Par conséquent, **le projet n'est pas soumis à la rubrique 3.3.1.0. de l'article R 214-1 du Code de l'environnement** conformément au décret n°2006-881 du 17 juillet 2006, relatif à la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration, en application des articles L.214-1 à L.214-3 du Code de l'Environnement (loi sur l'eau).

Cependant, le projet étant soumis à autorisation loi sur l'eau sous d'autres rubriques, la rubrique 3.3.1.0 sera présentée dans le dossier. Conformément au SDAGE, des mesures compensatoires seront à prévoir. Il est précisé que les services instructeurs considèrent en général que « Tout dossier de déclaration ou d'autorisation loi sur l'eau impactant une zone humide, qu'elle qu'en soit la surface, propose systématiquement des mesures compensatoires qui sont reprises dans l'acte administratif correspondant. En cas de surface impactée inférieure au seuil de déclaration de la rubrique 3.3.1.0. (0,1 ha), il pourra être toléré que les mesures compensatoires proposées ne respectent pas l'ensemble des principes édictés aux chapitres III et IV de la présente note. » (DDT38, Note sur la définition, la mise en œuvre et le suivi des mesures compensatoires liées à la destruction des zones humides, 2016.)

6 CONCLUSION

La société GEG souhaite installer une nouvelle microcentrale hydro-électrique dont le linéaire total s'étend sur les communes de Courchevel et Bozel (73).

La société GEG a mandaté Améten afin de délimiter avec précision la surface de la zone humide selon les critères « Végétation » et « Pédologie » suivant la réglementation en vigueur.

D'après les prospections de terrain, visant à étudier le caractère humide de **la végétation et du sol** sur le secteur d'étude, des zones humides ont été délimitées sur une surface totale de 5 240 m², soit 0,524 ha.

Le projet aura pour incidence de supprimer des zones humides au droit de la zone. Il impacte directement la zone humide définie précédemment sur une surface de :

- En phase chantier 450 m², soit 0,045 ha (accès chantier et enfouissement conduite) ;
- En phase exploitation 253 m², soit 0,253 ha (piste accès bâtiment de production).

Ainsi, le projet impacte de manière permanente la zone humide sur une surface de 253 m², soit 0,0253 ha. Ainsi, le projet impacte de manière permanente la zone humide sur une surface de 253 m², soit 0,0253 ha.

Cette superficie étant inférieure à 0,1 ha, le projet n'est pas soumis à la rubrique 3.3.1.0 de l'article R 214-1 du Code de l'environnement (loi sur l'eau) conformément au décret n°2006-881 du 17 juillet 2006, relatif à la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration en application des articles L.214-1 à L.214-3 du Code de l'Environnement (loi sur l'eau).

Cependant, le projet étant soumis à autorisation loi sur l'eau sous d'autres rubriques, la rubrique 3.3.1.0 sera présentée dans le dossier. Conformément au SDAGE, des mesures compensatoires seront à prévoir. Il est précisé que les services instructeurs considèrent en général que « Tout dossier de déclaration ou d'autorisation loi sur l'eau impactant une zone humide, qu'elle qu'en soit la surface, propose systématiquement des mesures compensatoires qui sont reprises dans l'acte administratif correspondant. En cas de surface impactée inférieure au seuil de déclaration de la rubrique 3.3.1.0. (0,1 ha), il pourra être toléré que les mesures compensatoires proposées ne respectent pas l'ensemble des principes édictés aux chapitres III et IV de la présente note. » (DDT38, Note sur la définition, la mise en œuvre et le suivi des mesures compensatoires liées à la destruction des zones humides, 2016.)

Le projet prévoit des mesures compensatoires adaptées.

GEG

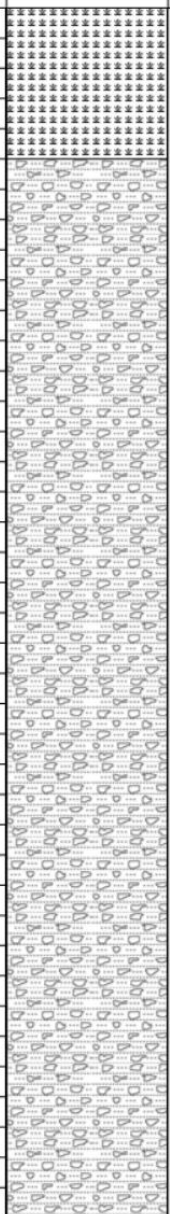
Délimitation de zone humide - projet de microcentrale hydroélectrique
Courchevel et Bozel (73)

7 ANNEXE

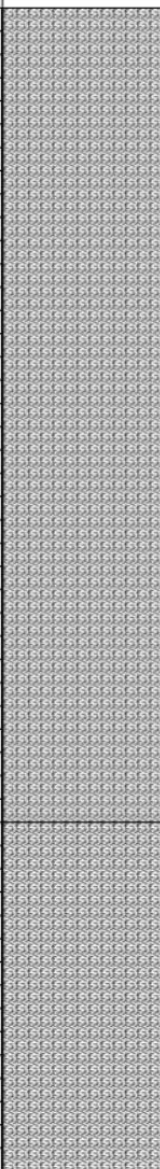
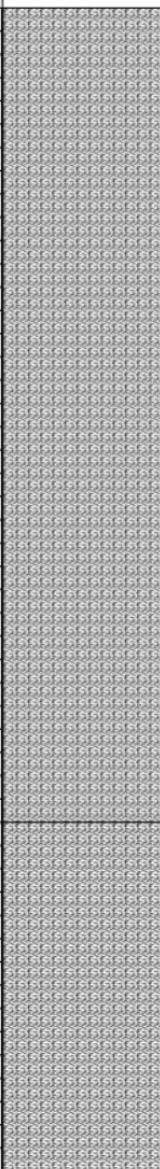
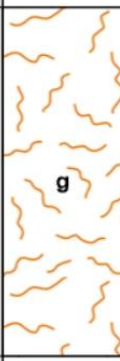
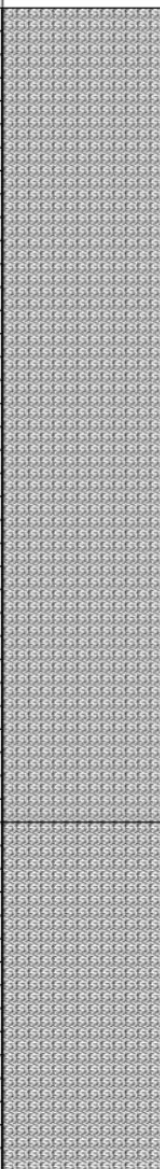
		Sondage n° T1		Affaire : 18.347	
		COUPE PÉDOLOGIQUE		Client : GEG	
Profondeur (m) : 1.1	Niveau piézométrique (m) : -	Date : 16/10/2020	Intervenant(s) : IJA IDU	Technique d'investigation : Tarière manuelle et pioche	
Conditions météorologiques : Couvert		Pente : Descendante vers le nord (fort > 30 %)		Occupation du sol : Clairière en aval captage AEP. Présence d'écoulements de versant	
Prof. (m)	Description				
	Lithologie	NP	Description lithologique	Hydromorphie	Photographie
0.00			Éléments grossiers : 1 - Sans Matière organique : 1 - Végétaux identifiables Humidité : 4 - Saturé Plasticité (boudin) : 1 - Impossible de le former		
0.10					
0.20					
0.30					
0.40					
0.50					
0.60					
0.70					
0.80					
0.90					
1.00					
1.10					
Coordonnées géographiques : X : (X Longitude, Y Latitude, Z NGF) Y : Z : -			Zone Humide : OUI Classe ZH : -		

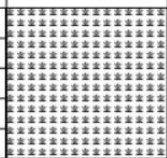
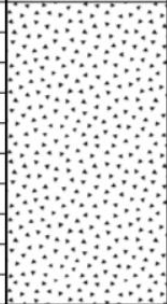
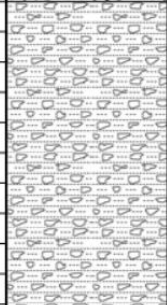
		Sondage n° T2		Affaire : 18.347	
		COUPE PÉDOLOGIQUE		Client : GEG	
Profondeur (m) :	Niveau piézométrique (m) :	Date :	Intervenant(s) :	Technique d'investigation :	
0.8	-	16/10/2020	IJA IDU	Pioche	
Conditions météorologiques :		Pente : Descendante vers le nord (fort > 30 %)		Occupation du sol :	
Couvert				Forêt	
Prof. (m)	Description				
	Lithologie	NP	Description lithologique	Hydromorphie	Photographie
0.00			Litière	Eléments grossiers : 1 - Sans Matière organique : 1 - Végétaux identifiables Humidité : 2 - Frais Plasticité (boudin) : 1 - Impossible de le former	
0.10					
0.20					
0.30			Limon sablo graveleux brun	Eléments grossiers : 2 - Graviers < 2 cm Matière organique : 2 - Identifiables avec traces de décomposition Humidité : 2 - Frais Plasticité (boudin) : 2 - Se brise sous son poids	
0.40					
0.50					
0.60					
0.70			Limon sableux gris et graviers, galets. Faibles traces d'hydromorphie observables	Eléments grossiers : 3 à 4 - Cailloux 2 à 6 cm à pierres et blocs > 6 cm Matière organique : 2 - Identifiables avec traces de décomposition Humidité : 2 - Frais Plasticité (boudin) : 2 - Se brise sous son poids	(g)
0.80					
Coordonnées géographiques : X : (X Longitude, Y Latitude, Z NGF)			Zone Humide : NON		
Y :			Classe ZH : -		
Z : -					

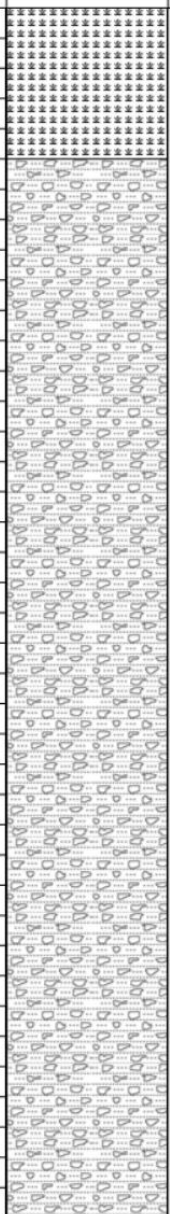
		Sondage n° T3		Affaire : 18.347	
		COUPE PÉDOLOGIQUE		Client : GEG	
Profondeur (m) : 0.9	Niveau piézométrique (m) : -	Date : 16/10/2020	Intervenant(s) : IJA IDU	Technique d'investigation : Tarière manuelle et pioche	
Conditions météorologiques : Couvert		Pente : Descendante vers le nord (fort > 30 %)		Occupation du sol : Clairière (sondage en amont de la résurgence et en aval du captage AE)	
Prof. (m)	Description				
	Lithologie	NP	Description lithologique	Hydromorphie	Photographie
0.00		Litière	Éléments grossiers : 1 - Sans Matière organique : 1 - Végétaux identifiables Humidité : 2 - Frais Plasticité (boudin) : 1 - Impossible de le former		
0.10			Éléments grossiers : 2 à 3 - Gravier < 2 cm à cailloux 2 à 6 cm Matière organique : 1 puis 4 - Végétaux identifiables puis absence Humidité : 2 - Frais Plasticité (boudin) : 2 - Se brise sous son poids		
0.20					
0.30					
0.40					
0.50		Limon argilo graveleux brun. Présence de racines jusqu'à 20 cm.			
0.60					
0.70					
0.80					
0.90					
Coordonnées géographiques : X : (X Longitude, Y Latitude, Z NGF) Y : Z : -			Zone Humide : NON Classe ZH : -		

		Sondage n° T4		Affaire : 18.347	
		COUPE PEDOLOGIQUE		Client : GEG	
Profondeur (m) : 0.4	Niveau piézométrique (m) : -	Date : 16/10/2020	Intervenant(s) : IJA IDU	Technique d'investigation : Tarière manuelle et pioche	
Conditions météorologiques : Couvert		Pente : Descendante vers le nord (fort > 30 %)		Occupation du sol : Clairière	
Prof. (m)	Description				
	Lithologie	NP	Description lithologique	Hydromorphie	Photographie
0.00		Litière	Eléments grossiers : 1 - Sans Matière organique : 1 - Végétaux identifiables Humidité : 2 - Frais Plasticité (boudin) : 1 - Impossible de le former		
0.10					
0.20		Limon graveleux brun. Refus sur bloc.	Eléments grossiers : 2 à 3 - Gravier < 2 cm à cailloux 2 à 6 cm Matière organique : 2 - Identifiables avec traces de décomposition Humidité : 2 - Frais Plasticité (boudin) : 1 - Impossible de le former		
0.30					
0.40					
<u>Coordonnées géographiques :</u> (X Longitude, Y Latitude, Z NGF) X : Y : Z : -			<u>Zone Humide :</u> NON <u>Classe ZH :</u> -		

		Sondage n° T5		Affaire : 18.347	
		COUPE PÉDOLOGIQUE		Client : GEG	
Profondeur (m) :	Niveau piézométrique (m) :	Date :	Intervenant(s) :	Technique d'investigation :	
0.4	-	16/10/2020	IJA IDU	Tarière manuelle et pioche	
Conditions météorologiques :		Pente :	Occupation du sol :		
Couvert		Descendante vers le nord (fort > 30 %)	Forêt		
Prof. (m)	Description				
	Lithologie	NP	Description lithologique	Hydromorphie	Photographie
0.00		Litière	Éléments grossiers : 1 - Sans Matière organique : 1 - Végétaux identifiables Humidité : 1 à 2 - Sec à frais Plasticité (boudin) : 1 - Impossible de le former		
0.10					
0.20		Limon graveleux brun clair. Refus sur bloc.	Éléments grossiers : 2 à 3 - Gravier < 2 cm à cailloux 2 à 6 cm Matière organique : 2 - Identifiables avec traces de décomposition Humidité : 1 à 2 - Sec à frais Plasticité (boudin) : 2 - Se brise sous son poids		
0.30					
0.40					
<u>Coordonnées géographiques :</u> X : (X Longitude, Y Latitude, Z NGF) Y : Z : -			<u>Zone Humide :</u> NON <u>Classe ZH :</u> -		

		Sondage n° T6		Affaire : 18.347	
		COUPE PÉDOLOGIQUE		Client : GEG	
Profondeur (m) : 0.5	Niveau piézométrique (m) : -	Date : 16/10/2020	Intervenant(s) : IJA IDU	Technique d'investigation : Tarière manuelle et pioche	
Conditions météorologiques : Couvert		Pente : Descendante vers le nord (moyen < 20 %).		Occupation du sol : Clairière (écoulements de versant et végétation humide)	
Prof. (m)	Description				
	Lithologie	NP	Description	Hydromorphie	Photographie
0.00			Eléments grossiers : 2 - Graviers < 2 cm Matière organique : 2 - Identifiables avec traces de décomposition Humidité : 3 - Humide Plasticité (boudin) : 3 - Se brise sous faibles déformation		
0.10			Argile graveleuse		
0.20			Eléments grossiers : 2 - Graviers < 2 cm Matière organique : 4 - Absence Humidité : 3 - Humide Plasticité (boudin) : 3 - Se brise sous faibles déformation		
0.30			Argile graveleuse. Apparition de traces d'hydromorphie. Refus sur bloc.		
0.40					
0.50					
Coordonnées géographiques : X : (X Longitude, Y Latitude, Z NGF) Y : Z : -			Zone Humide : OUI Classe ZH : -		

		Sondage n° T7		Affaire : 18.347	
		COUPE PEDOLOGIQUE		Client : GEG	
Profondeur (m) :	Niveau piézométrique (m) :	Date :	Intervenant(s) :	Technique d'investigation :	
0.4	-	16/10/2020	IJA IDU	Tarière manuelle et pioche	
Conditions météorologiques :		Pente : Descendante vers le nord (moyen < 20 %)	Occupation du sol :		
Couvert			Forêt		
Prof. (m)	Description				
	Lithologie	NP	Description lithologique	Hydromorphie	Photographie
0.00		Litière	Eléments grossiers : 1 - Sans Matière organique : 1 - Végétaux identifiables Humidité : 1 à 2 - Sec à frais Plasticité (boudin) : 1 - Impossible de le former		
0.10		Horizon organo-minéral sableux	Eléments grossiers : 1 - Sans Matière organique : 3 - Peu d'organes végétaux identifiables Humidité : 2 - Frais Plasticité (boudin) : 1 - Impossible de le former		
0.20		Limon graveleux brun. Refus sur bloc.	Eléments grossiers : 2 - Graviers < 2 cm Matière organique : 4 - Absence Humidité : 2 - Frais Plasticité (boudin) : 2 - Se brise sous son poids		
0.30					
0.40					
<u>Coordonnées géographiques :</u> (X Longitude, Y Latitude, Z NGF)			<u>Zone Humide :</u> NON		
X : Y : Z : -			<u>Classe ZH :</u> -		

		Sondage n° T8		Affaire : 18.347	
		COUPE PÉDOLOGIQUE		Client : GEG	
Profondeur (m) :	Niveau piézométrique (m) :	Date :	Intervenant(s) :	Technique d'investigation :	
0.4	-	16/10/2020	IJA IDU	Tarière manuelle et pioche	
Conditions météorologiques :		Pente :	Occupation du sol :		
Couvert		Descendante vers le nord (moyen < 20 %)	Forêt		
Prof. (m)	Description				
	Lithologie	NP	Description lithologique		Photographie
0.00		Litière	Eléments grossiers : 1 - Sans Matière organique : 1 - Végétaux identifiables Humidité : 2 - Frais Plasticité (boudin) : 1 - Impossible de le former		
0.10					
0.20		Limon sablo graveleux brun foncé. Part de gravier augmente en profondeur. Refus sur bloc.	Eléments grossiers : 2 - Gravières < 2 cm Matière organique : 2 - Identifiables avec traces de décomposition Humidité : 2 - Frais Plasticité (boudin) : 1 - Impossible de le former		
0.30					
0.40					
Coordonnées géographiques : (X Longitude, Y Latitude, Z NGF)			Zone Humide : NON		
X : Y : Z : -			Classe ZH : -		

		Sondage n° T9		Affaire : 18.347	
		COUPE PÉDOLOGIQUE		Client : GEG	
Profondeur (m) :	Niveau piézométrique (m) :	Date :	Intervenant(s) :	Technique d'investigation :	
0.5	-	16/10/2020	IJA IDU	Tarière manuelle et pioche	
Conditions météorologiques :		Pente : Descendante vers le nord (moyen < 20 %)		Occupation du sol :	
Couvert				Forêt	
Prof. (m)	Description				
	Lithologie	NP	Description lithologique		Photographie
0.00			Éléments grossiers : 1 - Sans Matière organique : 1 - Végétaux identifiables Humidité : 2 - Frais Plasticité (boudin) : 1 - Impossible de le former		
0.10			Éléments grossiers : 1 à 2 - Sans à graviers < 2 cm Matière organique : 2 - Identifiables avec traces de décomposition Humidité : 2 - Frais Plasticité (boudin) : 1 - Impossible de le former		
0.20			Éléments grossiers : 2 à 3 - Graviers < 2 cm à cailloux 2 à 6 cm Matière organique : 4 - Absence Humidité : 2 - Frais Plasticité (boudin) : 1 - Impossible de le former		
0.30					
0.40					
0.50					
Coordonnées géographiques : X : (X Longitude, Y Latitude, Z NGF) Y : Z : -			Zone Humide : NON Classe ZH : -		

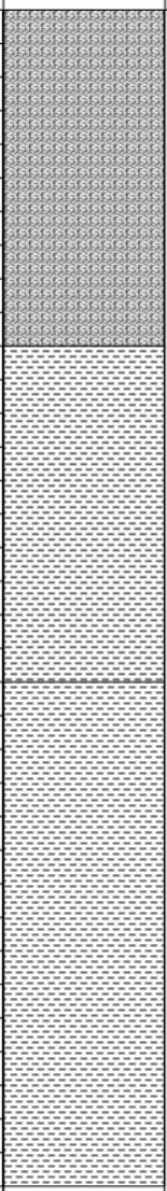
		Sondage n° T10		Affaire : 18.347	
		COUPE PÉDOLOGIQUE		Client : GEG	
Profondeur (m) : 0.4	Niveau piézométrique (m) : -	Date : 16/10/2020	Intervenant(s) : IJA IDU	Technique d'investigation : Tarière manuelle et pioche	
Conditions météorologiques : Couvert		Pente : Très légère vers descandante vers le nord		Occupation du sol : Clairière	
Prof. (m)	Description				
	Lithologie	NP	Description lithologique	Hydromorphie	Photographie
0.00		Litière	Éléments grossiers : 1 - Sans Matière organique : 1 - Végétaux identifiables Humidité : 2 - Frais Plasticité (boudin) : 1 - Impossible de le former		
0.10		Limon argilo graveleux brun	Éléments grossiers : 2 - Graviers < 2 cm Matière organique : 1 - Végétaux identifiables Humidité : 2 - Frais Plasticité (boudin) : 2 - Se brise sous son poids		
0.20		Limon graveleux brun. Refus sur bloc.	Éléments grossiers : 2 à 3 - Graviers < 2 cm à cailloux 2 à 6 cm Matière organique : 4 - Absence Humidité : 2 - Frais Plasticité (boudin) : 1 - Impossible de le former		
0.30					
0.40					
Coordonnées géographiques : X : (X Longitude, Y Latitude, Z NGF) Y : Z : -			Zone Humide : NON Classe ZH : -		

		Sondage n° T11		Affaire : 18.347	
		COUPE PÉDOLOGIQUE		Client : GEG	
Profondeur (m) :	Niveau piézométrique (m) :	Date :	Intervenant(s) :	Technique d'investigation :	
0.4	-	16/10/2020	IJA IDU	Tarière manuelle et pioche	
Conditions météorologiques :		Pente : Nulle		Occupation du sol :	
Couvert				Prairie	
Prof. (m)	Description				
	Lithologie	NP	Description lithologique	Hydromorphie	Photographie
0.00			Litière Eléments grossiers : 1 - Sans Matière organique : 1 - Végétaux identifiables Humidité : 2 - Frais Plasticité (boudin) : 1 - Impossible de le former		
0.10			Limon brun foncé Eléments grossiers : 1 - Sans Matière organique : 1 - Végétaux identifiables Humidité : 2 - Frais Plasticité (boudin) : 1 - Impossible de le former		
0.20			Limon argilo graveleux brun. Refus sur bloc. Eléments grossiers : 2 à 3 - Gravier < 2 cm à cailloux 2 à 6 cm Matière organique : 1 - Végétaux identifiables Humidité : 2 - Frais Plasticité (boudin) : 2 - Se brise sous son poids		
0.30					
0.40					
Coordonnées géographiques : (X Longitude, Y Latitude, Z NGF)			Zone Humide : NON Classe ZH : -		
X : Y : Z : -					

		Sondage n° T12		Affaire : 18.347	
		COUPE PEDOLOGIQUE		Client : GEG	
Profondeur (m) : 0.45	Niveau piézométrique (m) : -	Date : 16/10/2020	Intervenant(s) : IJA IDU	Technique d'investigation : Tarière manuelle et pioche	
Conditions météorologiques : Couvert		Pente : Nulle		Occupation du sol : Prairie	
Prof. (m)	Description				
	Lithologie	NP	Description lithologique	Hydromorphie	Photographie
0.00			Limon frais légèrement sableux. Aucune trace d'oxydoréduction. Limon argilo graveleux brun foncé.	Eléments grossiers : 1 - Sans Matière organique : 1 - Végétaux identifiables Humidité : 2 - Frais Plasticité (boudin) : 1 - Impossible de le former Eléments grossiers : 2 - Gravier < 2 cm Matière organique : 1 - Végétaux identifiables Humidité : 2 - Frais Plasticité (boudin) : 1 - Impossible de le former	
0.10					
0.20					
0.30			Limon sablo graveleux. Refus sur bloc.	Eléments grossiers : 2 à 3 - Gravier < 2 cm à cailloux 2 à 6 cm Matière organique : 4 - Absence Humidité : 2 - Frais Plasticité (boudin) : 1 - Impossible de le former	
0.40					
Coordonnées géographiques : (X Longitude, Y Latitude, Z NGF)			X : Y : Z : -	Zone Humide : NON Classe ZH : -	

		Sondage n° T13		Affaire : 18.347	
		COUPE PEDOLOGIQUE		Client : GEG	
Profondeur (m) :	Niveau piézométrique (m) :	Date :	Intervenant(s) :	Technique d'investigation :	
0.4	-	16/10/2020	IJA IDU	Tarière manuelle et pioche	
Conditions météorologiques :		Pente : Nulle	Occupation du sol :		
Couvert			Prairie		
Prof. (m)	Description				
	Lithologie	NP	Description lithologique	Hydromorphie	Photographie
0.00			Litière Eléments grossiers : 1 - Sans Matière organique : 1 - Végétaux identifiables Humidité : 2 - Frais Plasticité (boudin) : 1 - Impossible de le former		
0.10			Limon graveleux brun Eléments grossiers : 2 - Gravier < 2 cm Matière organique : 1 - Végétaux identifiables Humidité : 2 - Frais Plasticité (boudin) : 1 - Impossible de le former		
0.20			Limon graveleux brun clair. Diamètre des éléments grossiers augmente. Refus sur bloc. Eléments grossiers : 2 à 3 - Gravier < 2 cm à cailloux 2 à 6 cm Matière organique : 2 - Identifiables avec traces de décomposition Humidité : 2 - Frais Plasticité (boudin) : 1 - Impossible de le former		
0.30					
0.40					
Coordonnées géographiques : (X Longitude, Y Latitude, Z NGF)			Zone Humide : NON Classe ZH : -		
X : Y : Z : -					

		Sondage n° T14		Affaire : 18.347	
		COUPE PÉDOLOGIQUE		Client : GEG	
Profondeur (m) : 0.5	Niveau piézométrique (m) : -	Date : 16/10/2020	Intervenant(s) : IJA IDU	Technique d'investigation : Tarière manuelle et pioche	
Conditions météorologiques : Couvert		Pente : Nulle (microtopographie : très légère pente vers la centrale)	Occupation du sol : Prairie		
Prof. (m)	Lithologie	NP	Description		Photographie
0.00			Description du sondage en bas		
0.10					
0.20			Limon légèrement sableux brun Eléments grossiers : 1 - Sans Matière organique : 1 - Végétaux identifiables Humidité : 2 - Frais Plasticité (boudin) : 2 - Se brise sous son poids		
0.30					
0.40			Limon légèrement sableux brun clair. Refus sur bloc. Eléments grossiers : 1 - Sans Matière organique : 4 - Absence Humidité : 2 - Frais Plasticité (boudin) : 2 - Se brise sous son poids		
0.50					
Coordonnées géographiques : (X Longitude, Y Latitude, Z NGF) X : Y : Z : -			Zone Humide : NON Classe ZH : -		

		Sondage n° T15		Affaire : 18.347	
		COUPE PÉDOLOGIQUE		Client : GEG	
Profondeur (m) : 0.35	Niveau piézométrique (m) : -	Date : 16/10/2020	Intervenant(s) : IJA IDU	Technique d'investigation : Tarière manuelle et pioche	
Conditions météorologiques : Couvert		Pente : Descendante vers le nord (> 20 %)		Occupation du sol : Prairie	
Prof. (m)	Description				
	Lithologie	NP	Description lithologique		Hydromorphie
0.00			Argile graveleuse brune Eléments grossiers : 2 - Gravier < 2 cm Matière organique : 1 - Végétaux identifiables Humidité : 3 - Humide Plasticité (boudin) : 4 - Ne rompt pas		
0.10			Argile brune. Apparition de faibles traces d'hydromorphie. Eléments grossiers : 2 à 3 - Gravier < 2 cm à cailloux 2 à 6 cm Matière organique : 4 - Absence Humidité : 3 - Humide Plasticité (boudin) : 4 - Ne rompt pas		
0.20			Argile brune. Disparition des traces d'hydromorphie. Refus sur bloc. Eléments grossiers : 2 à 3 - Gravier < 2 cm à cailloux 2 à 6 cm Matière organique : 4 - Absence Humidité : 3 - Humide Plasticité (boudin) : 4 - Ne rompt pas		
0.30					
Coordonnées géographiques : X : (X Longitude, Y Latitude, Z NGF) Y : Z : -			Zone Humide : NON Classe ZH :		



		Sondage n° T16			Affaire : 18.347	
		COUPE PÉDOLOGIQUE			Client : GEG	
Profondeur (m) : 0.3	Niveau piézométrique (m) : -	Date : 16/10/2020	Intervenant(s) : IJA IDU	Technique d'investigation : Tarière manuelle et pioche		
Conditions météorologiques : Couvert		Pente : Descendante vers le nord (> 20 %)		Occupation du sol : Prairie		
Prof. (m)	Description					Photographie
	Lithologie	NP	Description lithologique		Hydromorphie	
0.00			Eléments grossiers : 2 - Graviers < 2 cm Matière organique : 1 puis - Végétaux identifiables puis absence Humidité : 2 - Frais Plasticité (boudin) : 1 à 2 - Impossible de le former à se brise sous son poids			
0.10						
0.20						
0.30						
<u>Coordonnées géographiques</u> : X : (X Longitude, Y Latitude, Z NGF) Y : Z : -			Zone Humide : NON Classe ZH :			

❖ ANNEXE 9 : Qualité de l'air du secteur d'étude

Source : Atmo Rhône-Alpes

Les données présentées ci-après ont été recueillies auprès d'ATMO Rhône-Alpes, via la base de données de leur site internet www.atmo-rhonealpes.org. Les seuils utilisés sont issus de la réglementation en vigueur : décret n° 2010-1250 du 21 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air.

Ce décret définit un certain nombre de termes employés ici.

Objectif de qualité, un niveau à atteindre à long terme et à maintenir, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble.

Valeur cible, un niveau à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné, et fixé afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou l'environnement dans son ensemble.

Valeur limite, un niveau à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser, et fixé sur la base des connaissances scientifiques afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble.

Seuil d'information et de recommandation, un niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine de groupes particulièrement sensibles au sein de la population et qui rend nécessaires l'émission d'informations immédiates et adéquates à destination de ces groupes et des recommandations pour réduire certaines émissions.

Seuil d'alerte, un niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé de l'ensemble de la population ou de dégradation de l'environnement, justifiant l'intervention de mesures d'urgence.

La station de mesure la plus proche, avec des données et représentative de la qualité de l'air du site est celle de Saint-Jean-de-Maurienne, située à 30 km au sud-ouest de la zone d'étude.

• Le dioxyde d'azote (NO₂)

Définition :

Les oxydes d'azote, symbolisés par NO_x, comprennent en particulier le monoxyde d'azote (NO) et le dioxyde d'azote (NO₂). Ils résultent principalement de la combinaison à hautes températures de l'azote (N₂) et de l'oxygène (O₂) de l'air. Ils sont principalement émis par les véhicules à moteurs, mais aussi par les installations de combustion industrielles.

Chez les asthmatiques, il peut entraîner une altération de la fonction respiratoire, une hyper réactivité bronchique. Chez les enfants, il augmente la sensibilité des bronches aux infections microbiennes.

Tableau 1 – Valeurs réglementaires de qualité de l'air concernant le NO₂

Valeurs limites	Objectifs de qualité	Seuil de recommandation et d'information	Seuils d'alerte
<u>En moyenne annuelle :</u> <u>depuis le 01/01/10 :</u>	<u>En moyenne annuelle :</u>	<u>En moyenne horaire :</u> 200 µg/m ³ .	<u>En moyenne horaire :</u>

40 µg/m³. <u>En moyenne horaire :</u> <u>depuis le 01/01/10 :</u> 200 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 18 heures par an.	40 µg/m³.		400 µg/m³ dépassé sur 3 heures consécutives. 200 µg/m³ si dépassement de ce seuil la veille, et risque de dépassement de ce seuil le lendemain.
--	-----------	--	--

Tableau 2 : Quantité de dioxyde d'azote mesurée à la station de Saint-Jean-de-Maurienne pour la période 2014 – 2018

	2014	2015	2016	2017	2018
Dioxyde d'azote (microg/m³)	12	14	12	12,5	12,1

Toutes les valeurs mesurées sont inférieures au seuil de 40 µg/m³.

La qualité de l'air sur le plan du dioxyde d'azote est bonne.

- **L'ozone (O₃)**

Définition :

L'ozone, comme d'autres oxydants, est issu de la réaction photochimique (sous l'action des rayons U.V. solaires) de composés appelés précurseurs, présents dans l'atmosphère.

L'ozone est formé à partir de polluants primaires (oxydes d'azote, composés organiques volatils...), qui sont principalement émis par les véhicules. Sous l'action de vents faibles, la masse d'air polluée se déplace à l'extérieur de la ville. Dans le même temps, le soleil transforme les polluants primaires, et par recombinaisons, apparaît l'ozone. Au centre des villes, l'ozone disparaît car il a la particularité d'être détruit en présence de polluants primaires.

Il peut provoquer des irritations oculaires, des migraines, des toux, et une altération pulmonaire, surtout chez les enfants et les asthmatiques.

Tableau 3 : Valeurs réglementaires de qualité de l'air concernant l'O₃

Objectifs de qualité	Seuil de recommandation et d'information	Seuils d'alerte	Valeurs cibles
<u>Seuil de protection de la santé, pour le maximum journalier de la moyenne sur 8 heures :</u> 120 µg/m³ pendant une année civile.	<u>En moyenne horaire :</u> 180 µg/m³.	<u>Seuil d'alerte pour une protection sanitaire pour toute la population, en moyenne horaire :</u> 240 µg/m³ sur 1 heure <u>Seuils d'alerte pour la mise en œuvre progressive de</u>	<u>Seuil de protection de la santé :</u> 120 µg/m³ pour le max journalier de la moyenne sur 8h à ne pas dépasser plus de 25 jours par année civile en moyenne calculée sur 3 ans. Cette valeur cible est

Objectifs de qualité	Seuil de recommandation et d'information	Seuils d'alerte	Valeurs cibles
<u>Seuil de protection de la végétation, AOT 40* de mai à juillet de 8h à 20h :</u> 6 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$		<u>mesures d'urgence, en moyenne horaire :</u> 1 ^{er} seuil : 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ dépassé pendant trois heures consécutives. 2 ^e seuil : 300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ dépassé pendant trois heures consécutives. 3 ^e seuil : 360 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.	appliquée depuis 2010. <u>Seuil de protection de la végétation :</u> AOT 40* de mai à juillet de 8h à 20h : 18 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ en moyenne calculée sur 5 ans. Cette valeur cible est appliquée depuis 2010.
* : AOT 40 (exprimé en $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{heure}$) signifie la somme des différences entre les concentrations horaires supérieures à 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ et le seuil de 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ durant une période donnée en utilisant uniquement les valeurs sur 1 heure mesurées quotidiennement entre 8 heures et 20 heures. (40 ppb ou partie par milliard=80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)			

Tableau 4 : Quantité d'ozone mesurée à la station de Saint-Jean-de-Maurienne sur la période septembre 2018 à août 2019

	Sept.18	Oct.18	Nov.18	Déc.18	Janv.19	Fév.19	Mars 19	Avr.19	Mai 19	Jui.19	Juil.19	Août 19
Ozone (microg/m³)	60,7	45,3	27,6	21,6	30,6	48,6	63,1	80,7	66,5	73,5	85,1	67,9

Les concentrations en ozone évoluent de manière cyclique au cours de l'année, avec des valeurs plus élevées en été qu'en hiver.

L'ensemble des mesures montre un respect de l'objectif de qualité.

La qualité de l'air sur le plan de l'ozone est jugée satisfaisante.

- **Les poussières en suspension (PM₁₀)**

Définition :

Il s'agit en fait d'un mélange complexe de substances minérales et organiques, qui peuvent être d'origine naturelle ou anthropique. Seules les particules les plus fines, dont le diamètre moyen est inférieur à 15 μm , restent en suspension dans l'air.

Les particules analysées par le matériel ont un diamètre moyen inférieur à 10 μm : on les appelle les « PM 10 ». Ces particules représentent la fraction dangereuse car elles correspondent à celles pénétrant dans les voies respiratoires. Les plus grosses particules sont rejetées par le système respiratoire.

Les particules en suspension dans l'air d'origine anthropique proviennent à la fois de l'industrie (procédés industriels, chaufferies...) et du trafic automobile (suies, usure...). Les véhicules diesel sont les principaux émetteurs routiers puisqu'ils génèrent des particules très fines, dont le diamètre est inférieur à 0,5 μm .

Surtout chez l'enfant ou les personnes sensibles, les particules fines peuvent irriter les voies respiratoires ou altérer la fonction respiratoire.

Tableau 5 : Valeurs réglementaires de qualité de l'air concernant les PM₁₀

Valeurs limites	Objectifs de qualité	Seuil de recommandation et d'information	Seuils d'alerte
<u>En moyenne annuelle :</u> <u>depuis le 01/01/05 :</u> 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. En moyenne journalière : depuis le 01/01/2005 : 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ à ne pas dépasser plus de 35 jours par an.	<u>En moyenne annuelle</u> : 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.	<u>En moyenne journalière :</u> 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.	<u>En moyenne journalière</u> : 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Tableau 6 : Quantité de poussière en suspension mesurée à la station de Saint-Jean-de-Maurienne sur la période 2014 - 2018

	2014	2015	2016	2017	2018
PM₁₀ (microg/m³)	13	16	14	14,8	15,9

Les mesures observées sur les cinq dernières années respectent l'objectif de qualité.

La qualité de l'air sur le plan des particules en suspension peut être qualifiée de bonne.

❖ **ANNEXE 10 : AMETEN, Analyse des effets cumulés avec d'autres projets connus, Aout 2020**

Analyse des effets cumules : étude hydromorphologique sur le ruisseau de la Rosière

L'analyse suivante a pour objectif d'identifier les éventuels effets potentiels cumulés du projet avec l'installation existante d'EDF sur le torrent de la Rosière. L'étude est réalisée à partir d'une collecte de données bibliographiques existantes et d'une campagne de terrain spécifique à l'analyse des effets cumulés sur le tronçon court-circuité du torrent de la Rosière en aval de sa confluence avec le ruisseau des Gravelles.

Caractérisation hydromorphologique du torrent de la Rosière

Une caractérisation hydromorphologique du torrent de la Rosière a été réalisée le 12 septembre 2019, dans l'objectif de dresser un état des lieux initial du torrent. Cette caractérisation s'est basée sur le protocole CARHYCE (CARactérisation HYdromorphologique des Cours d'Eau).

Caractérisation hydromorphologique du torrent de la Rosière

Une caractérisation hydromorphologique du torrent de la Rosière a été réalisée le 12 septembre 2019, dans l'objectif de dresser un état des lieux initial du torrent. Cette caractérisation s'est basée sur le protocole CARHYCE (**C**ARactérisation **H**Ydromorphologique des **C**ours d'**E**au).

La caractérisation a été réalisée par temps sec. La période choisie (mi-septembre) correspond à une période d'étiage secondaire, après les fontes nivo-glaciaires estivales et avant les pluies automnales.

A noter : Le protocole de terrain prévoyait le parcours du tronçon court-circuité (TCC) sur le ruisseau de la Rosière (1 300 m). Les conditions de terrain (berge à l'aplomb, ruisseau inaccessible par endroits), ont rendu impossible cette prospection sur une partie du TCC.

Il était prévu initialement une reconnaissance morphologique sur deux stations : amont (juste en aval de la confluence entre le torrent des Gravelles et le ruisseau de La Rosière) et aval (hameau des Moulins à Bozel) du ruisseau de la Rosière. Pour les mêmes raisons que précédemment, la station amont n'a pas pu être prospectée. Une seule station après confluence a fait l'objet de reconnaissances morphologiques au niveau du pont du hameau des Moulins.

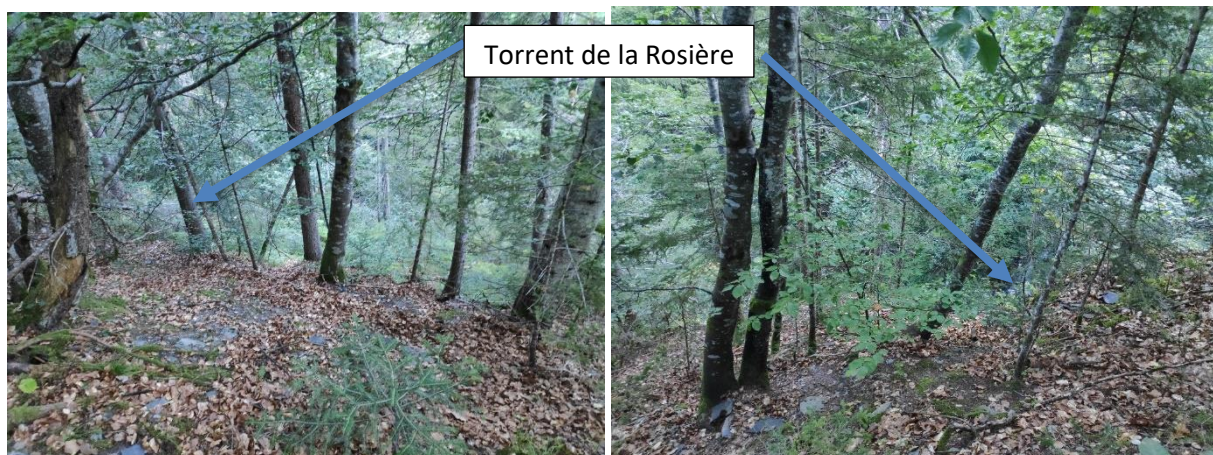


Figure 5 : Accès station impossible ROSG amont

Par conséquent, seule la station aval (station ROSG aval) située au niveau du Hameau des moulins a fait l'objet de cette reconnaissance morphologique.

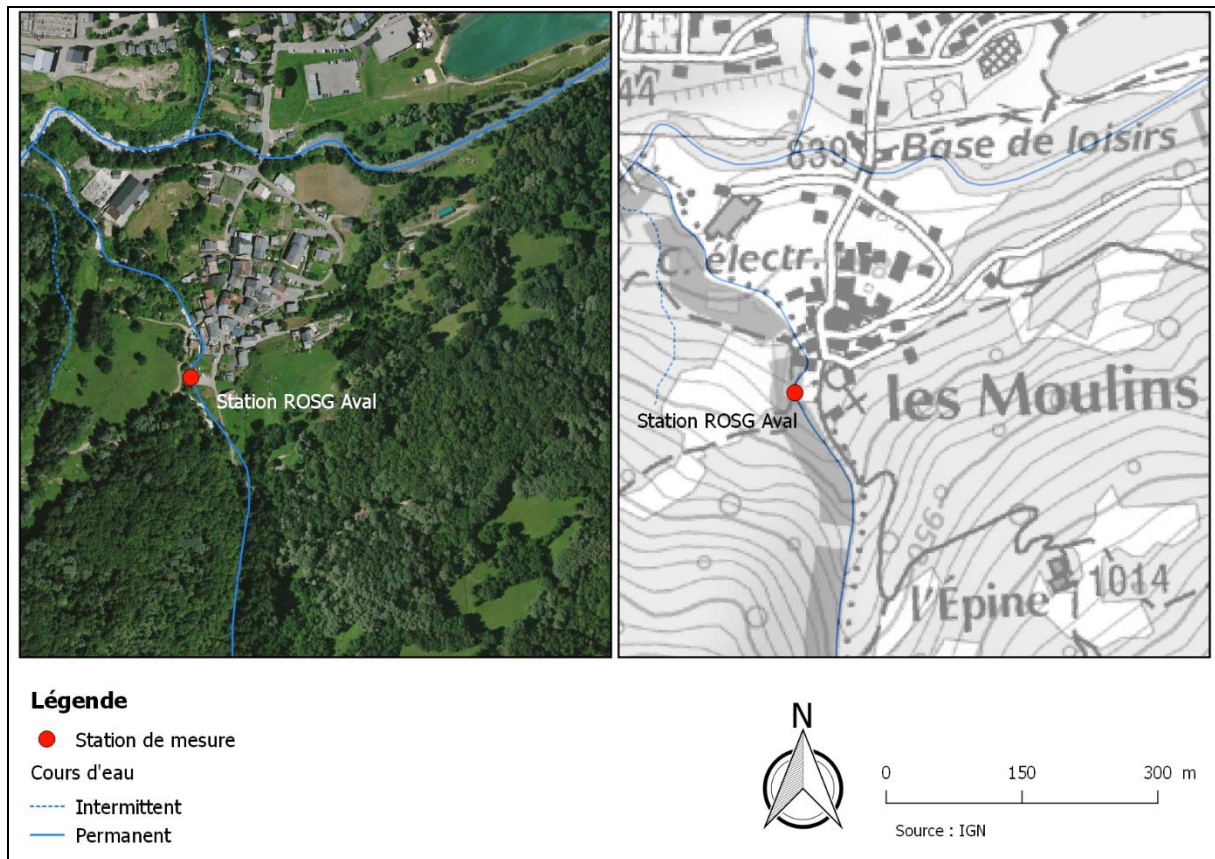


Figure 6 : Carte de localisation de la station ROSG aval

La largeur de plein bord du torrent (mesurée en 5 points puis moyennée) est de 5,5 m. Les relevés de mesures sont ainsi réalisés sur trois transects espacés de 5 à 6 mètres. Les transects, numérotés d'amont en aval, sont présentés ci-dessous :



Figure 7 : Photographie du transect 1 - station ROSG aval

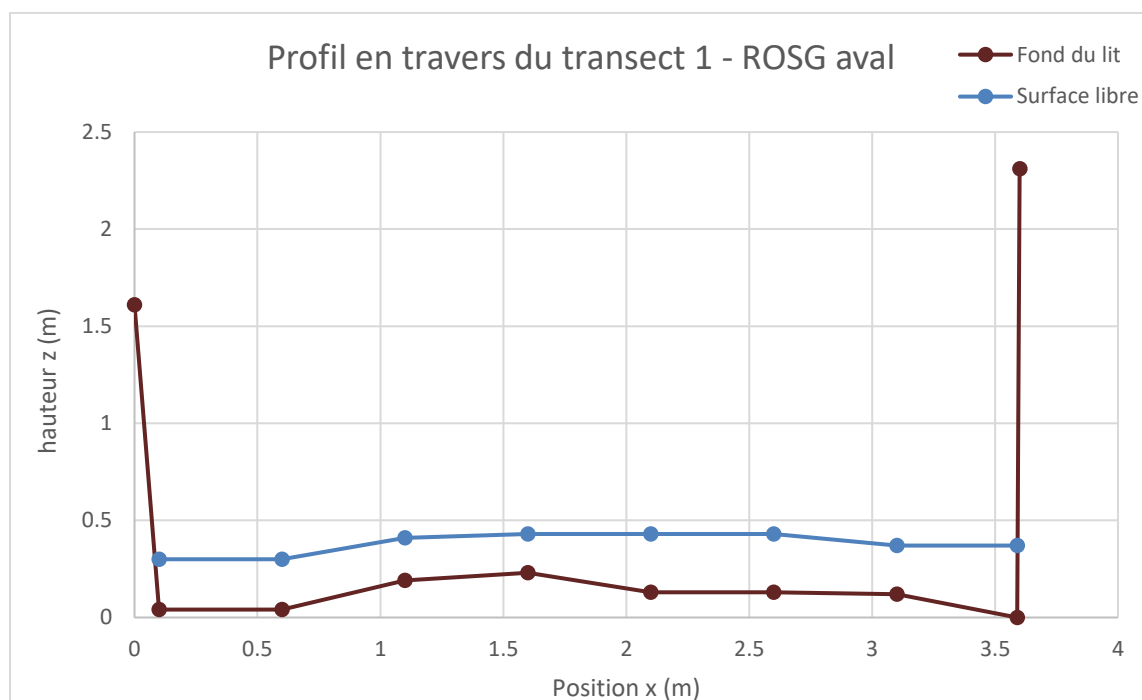


Figure 8 : Profil en travers du transect 1 - station ROSG aval



Figure 9 : Photographie du transect 2 - station ROSG aval

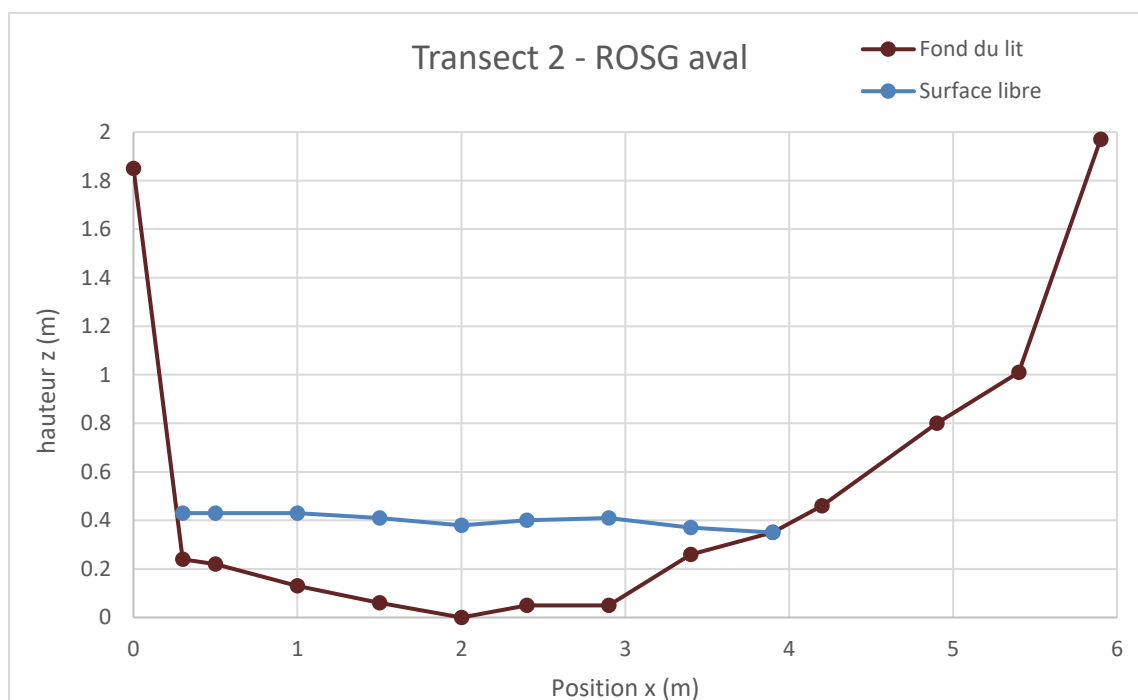


Figure 10 : Profil en travers du transect 2 - station ROSG aval



Figure 11 : Photographie du transect 3 - station ROSG aval

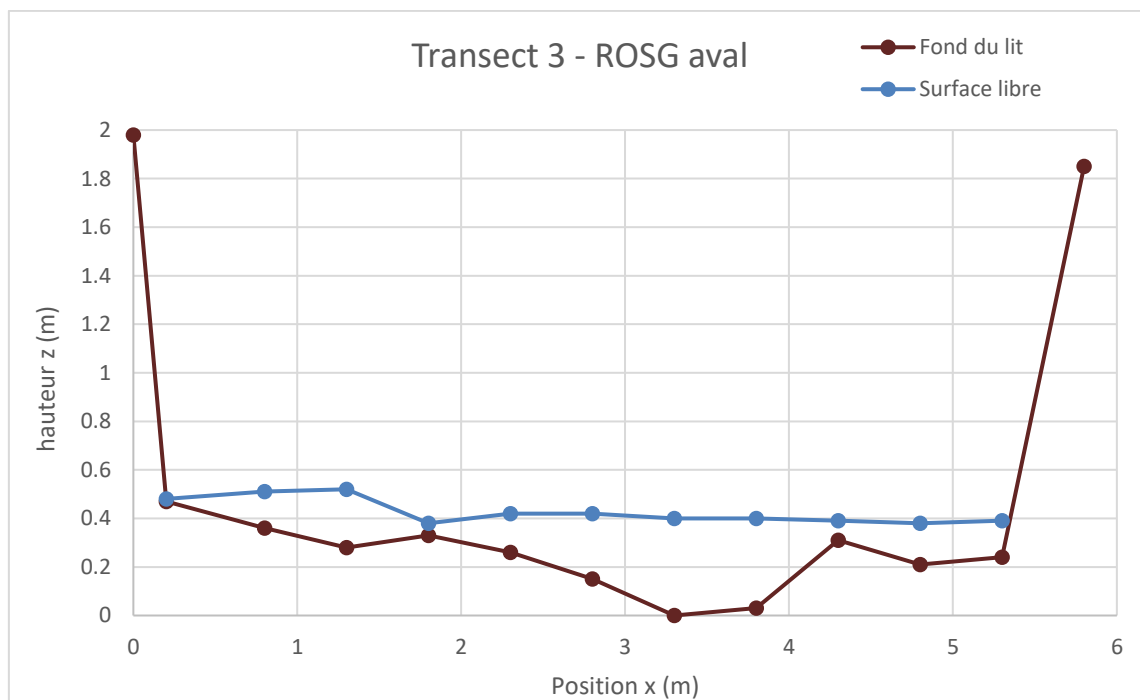


Figure 12 : Profil en travers du transect 3 - station ROSG aval

Les caractéristiques du torrent, relevées sur les trois transects selon le protocole CARHYCE, sont synthétisées ci-dessous :

- **Substrat**

9 classes granulométriques différentes ont été relevées sur les 3 transects. Le type granulométrique prédominant est le bloc (de 256 à 1024 mm de diamètre), qui représente ¼ des mesures réalisées. Aucun substrat additionnel n'a été noté (chevelu racinaire, végétation aquatique, concrétion calcaire...).

Le substrat est composé en majorité de sédiments de grande dimension, ce qui est caractéristique des torrents à fort transport sédimentaire.

- **Berges**

Les rives sont constituées de matériaux naturels. Elles sont renforcées ponctuellement par des enrochements au niveau du pont et du parking.

La ripisylve du torrent présente une strate à dominance arborée. La station de mesure marque la limite entre une ripisylve très large en amont ($L > 25$ m) et quasiment inexistante en aval ($L < 5$ m). La réduction de la ripisylve en aval semble être due à l'anthropisation des abords du torrent.

- **Faciès d'écoulement**

Les faciès d'écoulement sont identifiés sur la base de la typologie de Malavoi et Souchon (2002). Les transects 1 et 3 présentent un faciès de type radier et le transect 2 présente un faciès de type rapide. Plusieurs chutes sont également présentes au niveau de la station, notamment entre le transect 1 et 2 et en aval du transect 3. Cependant, pour des questions de sécurité, nous n'avons pas pu réaliser de mesures au niveau d'une chute, le courant étant trop fort.

Le torrent est donc composé d'une alternance de chutes, rapides et rades.

- **Débit de plein bord et puissance spécifique**

Le débit de plein bord d'un cours d'eau peut être calculé par la formule de Manning-Strickler :

$$Q_{pb} = S_m * k * R_h^{2/3} * i^{1/2}$$

La puissance spécifique est ensuite calculée par la formule suivante :

$$\omega = \frac{\rho * g * Q_{pb} * i}{L_{pb}}$$

Avec :

- Q_{pb} le débit de plein bord en m^3/s ;
- S_m la surface mouillée en m^2 ;
- k le coefficient de Strickler ;
- R_h le rayon hydraulique en m ;
- i la pente hydraulique en m/m, ici supposée égale à la pente du fond du lit ;
- ω la puissance spécifique en W/m^2 ;
- ρ la masse volumique de l'eau = $1\,000\,kg/m^3$;
- g l'accélération de la pesanteur = $9,81\,m/s^2$;
- L_{pb} la largeur de plein bord en m.

La pente du fond du lit mesurée au niveau de la station est de 7 %. Le coefficient de Strickler est pris égal à 15.

Le débit de plein bord ainsi obtenu est de **30 m³/s**. La puissance spécifique du torrent estimée au niveau de la station est de **3900 W/m²**. Cette puissance spécifique très élevée est caractéristique des torrents de montagne à forte pente.

- **Style fluvial**

En synthèse, cette analyse confirme que le cours d'eau au droit de la station de mesure possède toutes les caractéristiques typiques d'un torrent de montagne à forte pente :

- pente > 5% ;
- substrat composé de blocs, signe d'un transport solide important ;
- faciès d'écoulement dominants de type radiers/rapides ;
- puissance spécifique > 1000 W/m².

❖ **ANNEXE 11 : AMETEN, Réalisation d'un inventaire spécifique sur la Crossope aquatique (*Neomys fodiens*) et la Crossope de Miller (*Neomys milleri*), Septembre 2023**

Présentation des Crossopes aquatiques

Les Crossopes aquatiques regroupent deux espèces, la Crossope aquatique (*Neomys fodiens*) et la Crossope de Miller (*Neomys milleri*). Elles font partie du groupe des micromammifères, mammifères de petit gabarit, généralement regroupés dans cette catégorie correspondant aux petits rongeurs et insectivores terrestres mesurant jusqu'à une vingtaine de centimètres, soit une quarantaine d'espèce en France métropolitaine.

Ce sont par ailleurs des mammifères semi-aquatiques, c'est-à-dire des mammifères terrestres dépendant du milieu aquatique pour accomplir tout ou partie de leur cycle biologique (dépendance totale ou partielle).

La Crossope aquatique et la Crossope de Miller sont des soricomorphes de la famille des Soricidés.

Ces deux espèces sont **protégées à l'échelle nationale, protection de l'espèce et de son habitat**. De plus la **Crossope aquatique est quasi menacée (NT)** à l'échelle régionale et la **Crossope de Miller est vulnérable (VU)** à l'échelle régionale.

La Crossope aquatique (*Neomys fodiens*) :

La Crossope aquatique vit dans des **milieux aquatiques tels que les lacs, les rivières, les ruisseaux ou encore les canaux de drainage** dans la mesure où ceux-ci disposent de **berges avec de nombreuses galeries (creusées par elle-même ou par d'autres micromammifères)** ou des **anfractuosités naturelles**. Elle ne s'éloigne généralement pas à plus de 50cm du bord des cours d'eau lorsque c'est son milieu de vie, cependant elle peut parfois vivre loin de ceux-ci (Lugon-Moulin, 2003). Elle affectionne les berges de cours d'eau qui possèdent une pente légère à (ONEMA, 2013).

C'est une **espèce très territoriale**, la taille de son territoire varie selon la saison. Il est d'environ 100m² d'octobre à décembre et de 200m² d'avril à septembre (Lugon-Moulin, 2003). Cantoni (1990) a estimé les densités de populations à $4,6 \pm 2,5$ individus pour 250 m de cours d'eau.

La Crossope aquatique se nourrit essentiellement de proies aquatiques (larves aquatiques, mollusques, crustacés, alevins, grenouilles...) et occasionnellement de proies terrestres (larves de diptères, de coléoptères, ...). Ces proies sont toujours consommées hors de l'eau (Lugon-Moulin, 2003).

Elle est présente du nord de l'Espagne jusqu'en Sibérie occidentale, sur la côte Pacifique ainsi que du nord de l'Asie mineure jusqu'en Corée du Nord (Figure 12). Elle vit en plaine et en montagne où elle peut atteindre 2500m d'altitude (Lugon-Moulin, 2003).

Elle présente les **adaptations les plus développées à la vie aquatique**. Sa queue et ses pattes arrière sont pourvues de franges de poils raides (poils natatoires) lui permettant une nage plus efficace. Elle peut également se déplacer sur le fond des mares, étangs, chenaux et cours d'eau lenticques à la recherche de proies.

Aussi bien **diurne que nocturne**, cette espèce est dite « polyphasique », son métabolisme rapide l'oblige à se nourrir régulièrement au cours de la journée. Elle recherche l'essentiel de sa nourriture dans l'eau. Elle possède des glandes sous-maxillaires lui permettant de produire une salive toxique, qu'elle utilise pour paralyser ses proies (batraciens, petits poissons, etc.).

La **période de reproduction s'étend d'avril à septembre**. Au cours de cette période une femelle met bas en moyenne 2 portées de 5 à 9 jeunes, dans un nid en boule constitué d'herbes, de racines, d'écorce et de mousse et disposé dans un trou faisant office de terrier. Ce dernier possède généralement un accès direct à l'eau et une sortie terrestre. Les petits sont sevrés à 4 semaines et indépendants dès 5 à 6 semaines (GMN, 2004). Un individu vit en moyenne 14 à 18 mois et les individus adultes meurent après leur première saison de reproduction.

La Crossope aquatique est considérée comme une espèce indicatrice de la bonne qualité de milieu aquatique. En effet, son régime alimentaire est principalement composé d'invertébrés aquatiques sensibles à la qualité chimique de l'eau, parmi lesquels gammares, aselles, ou trichoptères (ONEMA, 2013). Elle occupe également une niche écologique traduisant la richesse biologique d'un milieu, caractérisée par la présence d'une végétation aquatique et sub-aquatique, des berges végétalisées, une bonne qualité des continuums écologiques et la présence d'eau (Bout et Fournier, 2015).

La Crossope de Miller (*Neomys milleri*) :

Cette crossope est très proche génétiquement et écologiquement de la Crossope aquatique (Taberlet, 1984). La Crossope de Miller vit **aux abords des cours d'eau de tous types et peut aussi être observée dans des milieux plus terrestres**. Les **deux espèces de crossope peuvent cohabiter**, la Crossope de Miller semble toutefois **plus généraliste**. Cependant c'est certainement la présence de la Crossope aquatique qui pousse la Crossope de Miller à adopter des mœurs plus terrestres (Lugon-Moulin, 2003).

Un couvert végétal développé semble nécessaire à la présence de la Crossope de Miller. A la différence de la Crossope aquatique, la Crossope de Miller a un **comportement grégaire** et plusieurs individus peuvent se nourrir au même endroit. La crossope de Miller plonge moins profond que la Crossope aquatique. Elle cherche plutôt ses proies dans la vase, le long des berges et sur la terre ferme. Le régime alimentaire de cette espèce est constitué de larves de diptères terrestres, de gastéropodes, de larves de trichoptères, de plécoptères et aussi d'araignées, opilions, acariens (Lugon-Moulin, 2003).

Elle est présente en Europe continentale et en Asie mineure du niveau de la mer jusqu'à 2100 m d'altitude.

Comparaison de la Crossope aquatique et de la Crossope de Miller

Ces deux Crossopes sont particulièrement difficiles à différencier morphologiquement. Elles présentent des comportements similaires mais ne semblent pas exploiter les mêmes ressources alimentaires. En effet, la Crossope aquatique se nourrit principalement de proies aquatiques alors que la Crossope de Miller recherche davantage des proies terrestres. Les 2 espèces occupent ainsi des niches écologiques sensiblement différentes et peuvent cohabiter sur un même espace (GMN, 2004).

	Crossope de Miller <i>Neomys anomalus</i>	Crossope aquatique <i>Neomys fodiens</i>
Taille (tête + corps)	7,1 à 8,5 cm	7,2 à 9,6 cm
Longueur de queue	4,7 à 5,9 cm	5,2 à 7,4 cm
Poids	9 à 13 g	12 à 18 g
Couleur	Pelage brun noir sur le dos, gris pâle plus ou moins tacheté de brun sur le ventre	Pelage noir sur le dos et variant du blanc cendré au noir sur le ventre
Poils natatoires	Limités à l'extrémité de la queue et aux pieds, parfois absents	Sur l'ensemble de la queue face inférieure et sur les bords externes des pieds postérieurs

Source : Préservation des micromammifères semi-aquatiques du bassin de l'Oudon – MNE, 2018

Méthodologie

Rappel du protocole générique sur le suivi des Crossopes aquatiques dont Miller

Le protocole suivant est à adapter au cas par cas en fonction des sites étudiés et des données bibliographiques disponibles sur les Crossopes aquatiques au droit de la zone d'étude.

Il se décompose en trois étapes qui peuvent être entièrement ou partiellement réalisées en fonction des résultats obtenus au fur et à mesure du suivi.

Etape 1 : ADN environnemental (ADNe) et caractérisation du cours d'eau (période à titre d'information : avril - mai)

- Analyse ADN environnemental du cours d'eau ;
- Caractérisation du cours d'eau et de ses berges en termes de capacité d'accueil favorable pour les Crossopes aquatiques ;
- Recherche d'indices de présences sur les berges et à proximité : fèces et pelotes de réjection.

En cas de résultat négatif de l'ADN environnemental et en l'absence d'indices de présence certains : réalisation d'une cartographie des habitats favorables aux Crossopes aquatiques en considérant que l'espèce est présumée absente du cours d'eau.

La nécessité de réalisation d'un échantillonnage complémentaire d'ADN environnemental et / ou la mise en œuvre d'un protocole spécifique de recherche des Crossopes aquatiques, sera discuté et validé au préalable auprès du Maître d'Ouvrage.

En cas de résultat positif de l'ADN environnemental :

Un protocole de recherche spécifique des Crossopes aquatiques pourra être dimensionné et mis en œuvre en accord avec le Maître d'Ouvrage, présenté à l'étape 2 : collecte de fèces à analyser en laboratoire et / ou mise en œuvre de pièges photographiques.

Etape 2 : Collecte de fèces et mise en place de pièges photos (période à titre d'information - juin à septembre)

Mise en place d'un protocole de collecte de fèces à l'aide de tubes-capteurs de fèces :

Un ou plusieurs transects de quelques centaines de mètres le long du cours d'eau à étudier sont prédéfinis pour leur forte capacité d'accueil des Crossopes aquatiques (portion de cours d'eau peu profond avec peu de courant, berges avec des anfractuosités, des systèmes racinaires, galeries, etc.).

Des tubes-capteurs de fèces sont placés tous les 10 à 40 m le long de ces transects suivant la topographie et l'accessibilité. Les tubes sont disposés dans la berge à moins de 50 cm du cours d'eau, afin de minimiser le passage d'autres micromammifères d'affinités plus terrestres (dans la végétation, les systèmes racinaires, à proximité d'anfractuosités et de galeries, etc.). Ils restent en place pendant 6 nuits consécutives avant d'être récupérés.

Le nombre de transects à réaliser dépendra de la longueur du cours d'eau et de sa caractérisation en termes de capacité d'accueil favorable pour les Crossopes aquatiques.

Pour la pose des pièges et afin de maximiser les chances d'obtenir des données, il convient de choisir, dans la mesure du possible, une période météorologique favorable : éviter les périodes de forte pluie, orage, vent violent, etc.

Les fèces indéterminables sur le terrain susceptibles d'appartenir à une des deux espèces de Crossopes aquatiques sont collectées et envoyées en laboratoire pour une analyse ADN du matériel génétique.

Description des tubes-capteurs de fèces :

Les tubes sont constitués de tubes rectangulaire 40 x 57 mm x 20-25 cm de longueur et fabriqués à partir de goulottes électriques.

Le couvercle amovible est coupé dans le sens de la longueur afin de pouvoir y glisser l'appât.

L'appât est constitué de larves préalablement congelées et mis à disposition à l'intérieur du tube. Ceux-ci sont placés dans une compresse qui a pour rôle d'obliger l'animal attiré par l'appât de rester le maximum de temps à l'intérieur du tube afin de maximiser les chances de dépôt de fèces.

Dans le but de retenir les fèces dans le tube, les extrémités de chaque tube sont entaillées pour fixer un grillage de 1 x 1 mm qui permet de retenir les crottes dans le piège.





Exemples de tubes-capteurs de fèces sans et avec appât

Mise en place de pièges photos le long du cours d'eau :

En plus de ce protocole, plusieurs pièges photos seront disposés sur les tronçons les plus favorables et fonctionnels pour l'accueil des Crossopes aquatiques afin de maximiser la collecte de données et obtenir des données photographiques exploitables des espèces présentes.

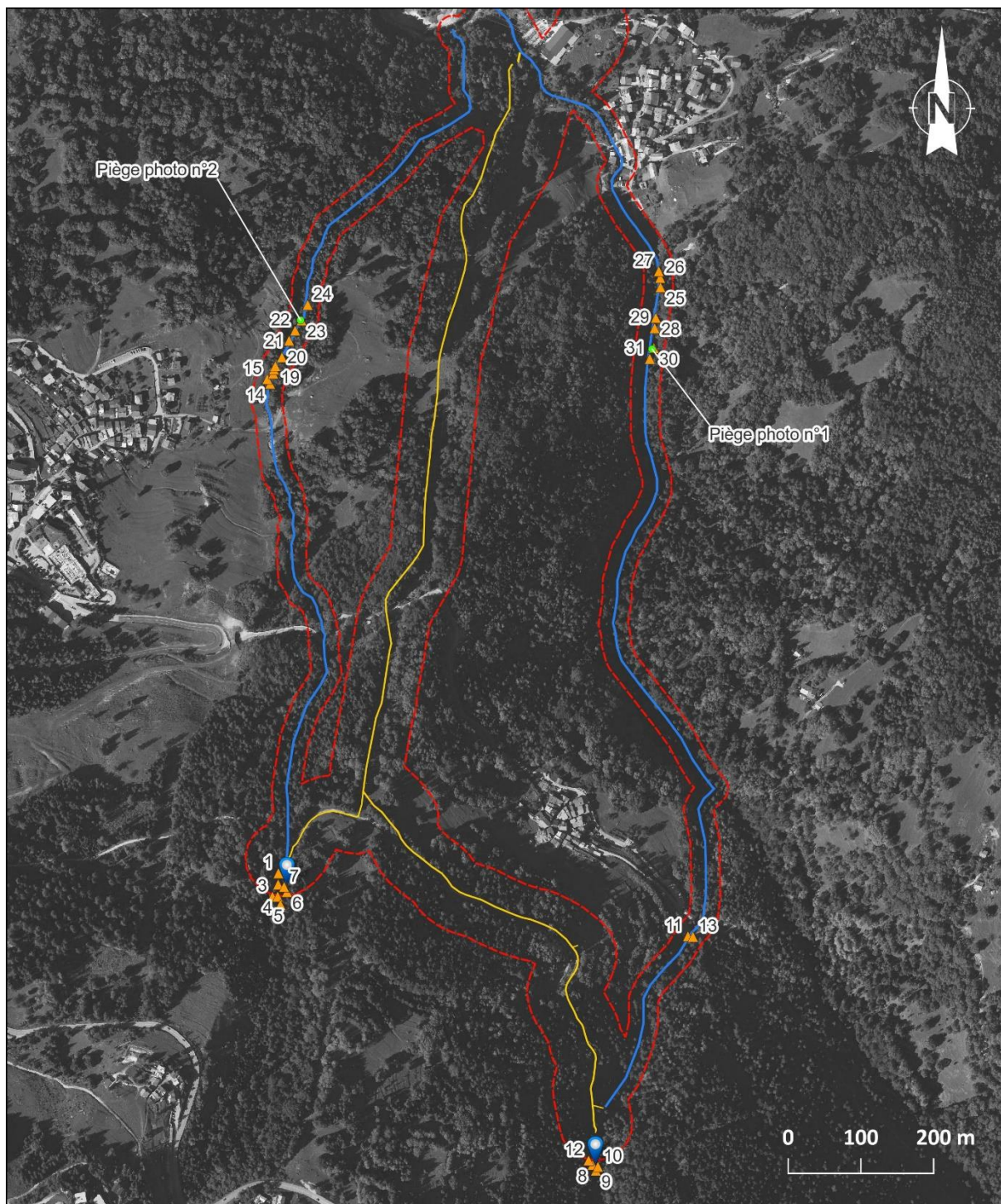
Protocole mis en œuvre dans le cadre de cette étude

Dans la présente étude, **30 tubes-capteurs de fèces ont été placés** le long des berges du ruisseau de Montgellaz, du ruisseau des Gravelles et du torrent de la Rosière sur les communes de Bozel et de Courchevel (73).

11 tubes ont été placés au droit des futures prises d'eau sur les ruisseaux de Montgellaz et des Gravelles. 19 tubes ont été placés le long des berges des ruisseaux de Montgellaz et des Gravelles ainsi que du torrent de la Rosière, au droit de transects de cours d'eau considérés comme favorables en termes de capacité d'accueil pour les Crossopes aquatiques.

Les tubes ont été placés le 05/09/2023 et récupérés le 11/09/2023.

Deux pièges photos ont aussi été installés simultanément sur ces mêmes périodes.



Légende

- | | |
|---|---|
| Zone d'étude | — Cours d'eau |
| — Conduite | ▲ Localisation des tubes-capturs de fèces |
| ● Prise d'eau | ● Localisation des pièges photos |

Sources : IGN Réalisation : Améten

Figure 13 : Localisation des tubes-capturs de fèces et des pièges photos

Résultats du suivi

Tous les tubes ont été récupérés et aucunes fèces n'ont été collectées dans les tubes.

Néanmoins, une photo prise par le piège photo n°1 au droit du torrent de la Rosière semble attester de la présence de la Crossope aquatique ou de la Crossope de Miller. Malgré la qualité médiocre de la photo, il est possible de distinguer plusieurs critères morphologiques distinctifs plaçant en faveur d'une identification probable d'une Crossope aquatique ou une Crossope de Miller présente en bas à gauche du cliché ci-dessous :

- le profil du micromammifère avec un long museau et l'absence d'oreilles visibles ;
- le pelage nettement bicolore (dessus noir contrastant très nettement avec le dessous blanc et une délimitation nette) ;
- la taille de l'individu par rapport au tube (longueur approximative du corps et de la tête estimée entre 6 et 9 cm) ;
- localisation du piège dans un habitat favorable à la Crossope aquatique ou Crossope de Miller : bord de cours d'eau peu profond avec peu de courant et accessible doté de berges possédant des anfractuosités.

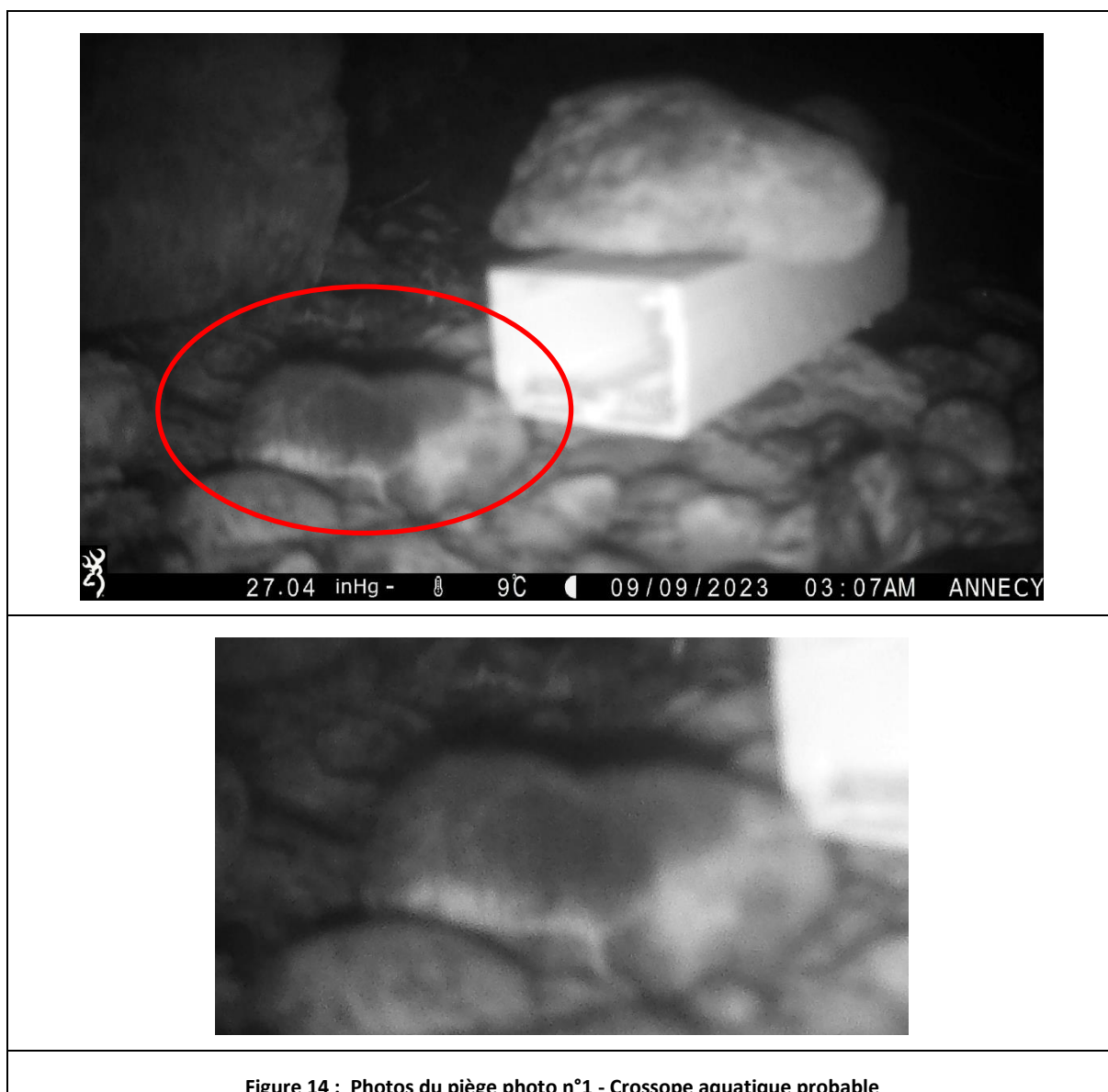


Figure 14 : Photos du piège photo n°1 - Crossope aquatique probable

Le torrent de la Rosière étant déjà court-circuité, l'observation de la Crossope aquatique au droit de celui-ci laisse penser que le torrent reste encore favorable à la réalisation de l'ensemble du cycle biologique de l'espèce.

L'absence de résultat avec les tubes capteurs de fèces ne permet pas de confirmer l'absence de la Crossope aquatique sur les ruisseaux de Montgellaz et des Gravelles.

La mise en place d'un prélèvement ADNe serait susceptible de confirmer avec une plus grande fiabilité des données de présence / absence de la Crossope aquatique et / ou de Miller sur les cours d'eau concernés.

Limites rencontrées avec la pose de tubes-capteurs de fèces

- Attractivité des tubes et des appâts pour les Crossopes aquatiques :

Compte tenu du manque de recul sur ce type de suivi, il n'est pas possible d'affirmer avec certitude que les tubes et les appâts soient totalement attractifs pour les Crossopes aquatiques. D'autres rongeurs ont été observés, à l'aide de piège photographique, explorant un tube (Mulot sp. – *Apodemus sp.*) Même s'il ne peut être exclu que des Crossopes aquatiques soient présentes à proximité des tubes aucune n'a été détectée à l'intérieur d'un tube sur piège photographique.





Observation à l'aide d'un piège photographique d'un Mulot (*Apodemus sp.*) fréquentant un tube

- Identification des fèces :

Compte tenu de la petite taille des fèces de quelques millimètres de longueur ainsi que leur ressemblance possible avec d'autres espèces de micromammifères, la collecte de fèces demeure une approche complexe, aléatoire et difficile à mettre en œuvre sur le terrain ;

- Quantité de fèces collectées :

Le ratio de fèces collectées par tube par rapport au nombre de tubes posés est faible (de 0 à 15% en fonction des sites sur la base des suivis réalisés par Améten) et de plus une incertitude persiste sur l'appartenance de ces fèces aux Crossopes aquatiques.

- Analyse ADN des fèces collectés :

La durée d'analyse ADN des fèces d'un coût relativement élevé associé à un délai d'attente des analyses jusqu'à 4 mois est susceptible d'induire des modifications importantes sur le planning d'avancement du projet jusqu'au dépôt. Rappelons par ailleurs que des résultats négatifs obtenus ne certifient pas une absence avérée de l'espèce considérant les aléas évoqués dans la méthodologie en termes de manque d'attractivité des tubes, absence de fèces dans les tubes fréquentés, etc.

- Moyen technique :

La pose de tubes peut s'avérer dangereux dans certaines situations lorsque l'accès aux berges ou la traversée du cours d'eau est difficile. La pose de pièges apparaît également chronophage compte tenu du nombre important de tubes à poser pour augmenter les probabilités de collecte de fèces.

Conclusions et perspectives sur le suivi de la Crossope aquatique et de la Crossope de Miller

Sur la base des retours d'expérience obtenus sur 3 sites pour lesquels le protocole de collecte de fèces par tubes-capteurs de fèces a été mis en place sur l'année 2023 et considérant les limites identifiées précédemment, la mise en place de tube-capteurs de fèces apparaît discutable en termes de fiabilité

au regard des aléas liés à la collecte des fèces pour confirmer la présence ou non de Crossopes aquatiques sur une portion précise d'un cours d'eau.

Par ailleurs, les résultats obtenus à partir des pièges photographiques mis en place lors de ces suivis ont quant à eux été assez prometteurs avec la collecte de nombreux clichés de micromammifères à proximité des tubes dont des Crossopes aquatiques ainsi que des oiseaux inféodés aux milieux aquatiques : le Cincle plongeur *Cinclus cinclus* et la Bergeronnette des ruisseaux *Motacilla cinerea*.

Sachant que l'observation directe de micromammifères et en particulier de Crossopes aquatiques reste très difficile sur le terrain considérant leurs mœurs discrètes, **l'utilisation de pièges-photographiques apparait comme une solution plus pertinente et fiable dans la perspective de collecter davantage d'indices de présence pour confirmer la présence d'une espèce sans déployer des moyens techniques et/ou financiers conséquents** comme avec les tubes-capteurs de fèces ou les pièges non-léaux.

De plus, des pièges photographiques peuvent être installés sur une longue durée de plusieurs semaines à plusieurs mois, contrairement aux tubes capteurs de fèces (6 jours), augmentant ainsi la probabilité de contacter l'espèce. Cela permet aussi d'obtenir des résultats plus facilement, directement visibles lors de la récupération des pièges à partir des clichés et sans nécessiter de collecte ou d'analyse ADN. Il est aussi possible d'envisager plus aisément la mise en place simultanée de plusieurs campagnes de piégeages photographiques à différents endroits du cours d'eau considérés comme attractifs pour les Crossopes aquatiques.

Un système plus robuste qu'un seul piège photographique peut être affiné avec un système de piège photographique placé dans une boîte avec un appât permettant de :

- mieux calibrer la mise au point et d'éviter un déclenchement inopportun de photo dû au mouvement du cours d'eau, au soleil ou au vent ;
- déposer un appât à l'entrée de la boîte, sans nécessité de le mettre dans une compresse, augmentant ainsi son attractivité (l'objectif étant d'obtenir un cliché exploitable de l'espèce).

Certaines limites existent avec cette méthode :

- la difficulté de poser plus de 5 à 10 pièges photos compte tenu du coût moyen des appareils et de l'encombrement du système de mise en place des pièges photographiques et de leur boîte de protection qui peut être compensés par la réalisation de plusieurs campagnes ;
- le risque de vol impliquant de ne pas laisser les pièges sur des durées de plusieurs mois et de bien les sécuriser in situ ;
- La quasi impossibilité de différencier la Crossope aquatique et de la Crossope de Miller à partir d'une photographie. Ces deux espèces protégées à l'échelle nationale partageant par ailleurs des habitats relativement similaires avec un domaine vitale de quelques centaines de mètres carrés et étant toutes les deux protégées à l'échelle nationale, induisent un niveau d'enjeu local et des contraintes équivalentes en termes de prise en compte dans les mesures à prévoir pour les projets d'aménagements.
- Un risque important de submersion et / ou de disparition du piège photographique sur de longues périodes d'enregistrement suite à une montée en charge subite du cours d'eau consécutive à de fortes précipitations orageuses en tête de bassin versant

A noter que l'analyse de l'ADN environnemental du cours d'eau semble être la plus adaptée en première approche avant d'envisager la mise en place d'un système de piège photographique avec boîte par exemple pour confirmer la présence / absence de la Crossope aquatique ou de la Crossope

de Miller sur une portion du cours d'eau. Rappelons que seule l'analyse ADNe permet de discriminer avec une très bonne fiabilité la présence de la Crossope de Miller.

Dans le cas de la mise en place de **suivi en phase d'exploitation sur les Crossopes aquatiques**, la pose de boîte avec piège photographique semble être l'approche, à ce stade, la plus adaptée pour confirmer la présence à partir d'indices visuels d'individus de Crossope aquatique ou de la Crossope de Miller au droit du cours d'eau et de localiser assez précisément l'espèce sur le cours d'eau.

❖ **ANNEXE 12 : Annexes de l'étude hydrologique produite par GEG, 2023**

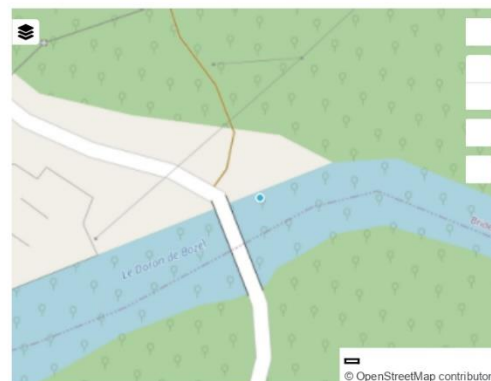
28/07/2022 17:15

Station hydrométrique - W022 0002 01 : Le Doron de Bozel à la Perrière [Vignotan - QNR] | SCHAPI - HydroPortail

Station hydrométrique - W022 0002 01 : Le Doron de Bozel à la Perrière [Vignotan - QNR]

Fiche d'identité

W022 0002 - Le Doron de Bozel à la Perrière [Vignotan - QNR]
W022 0002 01 - Le Doron de Bozel à la Perrière [Vignotan - QNR]



Informations générales

Code station
W022 0002 01

Type de station
Station standard

Ancien code Hydro 2
W0224010

Libellé
Le Doron de Bozel à la Perrière [Vignotan - QNR]
Station hydrométrique d'essais
Non

Complément de libellé
Non renseigné(e)
Station à surveiller
Oui

Commentaire

LES VALEURS PUBLIÉES REPRESENTENT LES DÉBITS NATURELS RECONSTITUÉS DU DORON DE BOZEL AU DROIT DE L'USINE DE VIGNOTAN. CES DÉBITS SONT OBTENUS PAR LA SOMME DES DÉBITS REELS MESURÉS À LA STATION DE JAUGEAGE ET DES DÉBITS TURBINES À VIGNOTAN. LES DÉBITS ANTERIEURS À 1964 SONT RELATIFS AU DORON DE BOZEL À LA

<https://hydro.eaufrance.fr/stationhydro/W022000201/impression-fiche>

1/4

CENTRALE HYDROÉLECTRIQUE DES GRAVELLES

Dossier de demande d'autorisation

28/07/2022 17:15

Station hydrométrique - W022 0002 01 : Le Doron de Bozel à la Perrière [Vignotat - QNR] | SCHAPI - HydroPortail

PERRIERE.

Commune

Perrière (73198)

Coordonnées

Latitude : 6 489 709
Longitude : 980 036

Type de projection

Lambert 93 (EPSG:2154)

Point kilométrique

Non renseigné(e)

Cote du zéro d'échelle

616 mm

Date de mise à jour de la référence altimétrique.

24/11/2019 18:26 TU

Historique des références altimétriques

☐ Afficher les valeurs désactivées

Date de début ¹	Date de fin ¹	Altitude de la référence altimétrique (cote du zéro d'échelle) ¹	Système altimétrique de la référence altimétrique (cote du zéro d'échelle) ¹
01/01/1948 00:00 TU		616 mm	IGN 1969

Date de mise en service

01/01/1948 00:00 TU

Date de mise hors service

16/06/2003 00:00 TU

Droit de publication

Public

Délai d'absence de données

1 440 min

Délai de discontinuité

1 440 min

Influence locale

Influence nulle ou faible

Niveau d'affichage

Inconnu

Station à double échelle

Non

Qualités de la station

Basses eaux : Données non qualifiées
Moyennes eaux : Données non qualifiées
Hautes eaux : Données non qualifiées

Finalité(s)

Inconnue

Commentaire influence locale

Attention: il s'agit d'un débit naturel reconstitué (QNR)

<https://hydro.eaufrance.fr/stationhydro/W022000201/impression-fiche>

2/4

28/07/2022 17:15

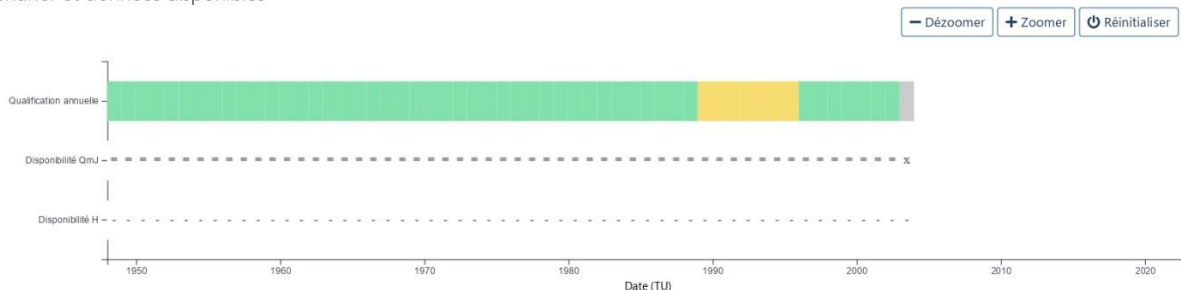
Station hydrométrique - W022 0002 01 : Le Doron de Bozel à la Perrière [Vignotat - QNR] | SCHAPI - HydroPortail

Date de la dernière mise à jour

26/06/2020 12:23 TU

Calendrier d'activité

Calendrier et données disponibles



Légende

Qualification annuelle

- Année provisoire
- Année validée "douteuse"
- Année validée "bonne"
- Non renseigné

Disponibilité

- Absence de donnée
- x Année incomplète
- < Année incomplète faible
- > Année incomplète neutre
- < Année incomplète forte
- = Année complète
- Non renseigné

Cliquer sur les données du graphe pour verrouiller les informations et cliquer sur les intitulés dans la légende à gauche pour afficher/masquer une courbe ou un objet. Certaines informations comme les années ou les disponibilités peuvent ne pas apparaître, penser à zoomer ou à replier la légende pour les faire apparaître.

<https://hydro.eaufrance.fr/stationhydro/W022000201/impression-fiche>

3/4

28/07/2022 17:15

Station hydrométrique - W022 0002 01 : Le Doron de Bozel à la Perrière [Vignotan - QNR] | SCHAPI - HydroPortail

Liste des rôles

Intervenant T	Rôles T
Electricité de France (EDF)	ADM

Liste des événements

Aucun événement sur cette entité

Responsabilités administratives

Code T ⓘ	Mnémonique T ⓘ
Aucune donnée	

<https://hydro.eaufrance.fr/stationhydro/W022000201/impression-fiche>

4/4

30/06/2023 16:29

Site hydrométrique - W024 4010 : Le Doron de Bozel à Moûtiers [Ponserand] | SCHAPI - HydroPortail

Site hydrométrique - W024 4010 : Le Doron de Bozel à Moûtiers [Ponserand]

Fiche d'identité

 **W024 4010** - Le Doron de Bozel à Moûtiers [Ponserand]

 **W024 4010 01** - Le Doron de Bozel à Moûtiers [Ponserand] - DREAL

Informations générales

Code site W024 4010	Libellé Le Doron de Bozel à Moûtiers [Ponserand]	Minémonique Non renseigné(e)
Libellé usuel Moûtiers [Ponserand]	Complément de libellé Ponserand	Type de site Site standard
Précision du type Inconnu	Ancien code Hydro 2 W0244010	Site d'essais Non

Commentaire
Non renseigné(e)

Commune Moûtiers (73181)	Coordonnées Latitude : 6 493 244 Longitude : 975 315	Type de projection Lambert 93 (EPSG:2154)
Zone hydrographique Le doron de bozel du doron de belleville inclus à l'isère (W024)	Tronçon hydrographique torrent le doron de bozel (W0240400)	Entité hydrographique Doron de Bozel (W02-0400)
Masse d'eau Non renseigné(e)	Précision du cours d'eau Non renseigné(e)	

Altitude 480 m	Système altimétrique IGN 1969	Surface de bassin versant hydrologique Non renseigné(e)
Surface de bassin versant topographique 668 km ²	Fuseau horaire Europe/Paris	Point kilométrique amont Non renseigné(e)
Point kilométrique aval Non renseigné(e)		

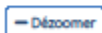
Durée caractéristique de crue Non renseigné(e)	Statut hydrologique Avec signification hydrologique	Données ponctuelles Non
Droit de publication Publication tout public	Premier mois étiage Septembre	Premier mois hydrologique Janvier
Influence générale Influence nulle ou faible	Tronçons de vigilance AN13 Isère Basse-Tarentaise	Date de la première donnée disponible Non renseigné(e)

Commentaire influence générale
Non renseigné(e)

Date de la dernière mise à jour
26/11/2021 11:05 TU

Calendrier d'activité

Calendrier et données disponibles

<https://www.hydro.eaufrance.fr/sitehydro/W0244010/impression-fiche>

1/3

FICHE CLIMATOLOGIQUE

Statistiques 1991-2020 et records

MOUTIERS (73)

Indicatif : 73181001, alt : 480m, lat : 45°29'04"N, lon : 6°32'03"E

	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
La température la plus élevée (°C)													
Records établis sur la période du 01-06-1934 au 03-07-2022													
	16.5	22.5	28.1	32	36	38	42	41	34	29.1	23.2	19	42
Date	02-2003	24-2021	22-1990	27-1947	31-1947	23-2003	07-2015	04-1947	20-1947	01-2019	02-2008	03-2003	2015
Température maximale (moyenne en °C)													
	5.2	8.4	14.2	18.5	22.3	26.1	28.4	28	23	17.5	10.3	4.9	17.2
Température moyenne (moyenne en °C)													
	1.6	3.6	8.4	12.2	16.1	19.7	21.7	21.4	17.1	12.4	6.4	1.9	11.9
Température minimale (moyenne en °C)													
	-1.9	-1.1	2.6	5.9	9.8	13.2	15	14.8	11.3	7.3	2.4	-1	6.5
La température la plus basse (°C)													
Records établis sur la période du 01-06-1934 au 03-07-2022													
	-18.2	-17	-13	-5.5	-1	1.2	5	4	0	-4.5	-10.2	-18	-18.2
Date	15-1988	12-1956	05-1949	08-1970	04-1987	04-1989	01-1948	24-1953	28-1947	31-1950	27-2005	27-1982	1988
Nombre moyen de jours avec													
Tx >= 30 °C	-	-	-	0.1	1.7	7.6	12.9	12.1	1.5	-	-	-	35.8
Tx >= 25 °C	-	-	0.1	3.5	10.9	18.8	24.8	23.2	10.3	1.2	-	-	92.8
Tx <= 0 °C	2.0	1.0	-	-	-	-	-	-	-	-	0.3	2.6	5.9
Tn <= 0 °C	21.8	17.5	7.1	1.0	-	-	-	-	-	0.9	8.5	19.6	76.3
Tn <= -5 °C	6.1	3.9	0.5	-	-	-	-	-	-	-	1.1	4.3	15.9
Tn <= -10 °C	0.5	0.6	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.3	1.5
Tn : Température minimale, Tx : Température maximale													
La hauteur quotidienne maximale de précipitations (mm)													
Records établis sur la période du 01-06-1934 au 03-07-2022													
	64	94.2	102.4	50.4	53	52	45.6	68	56	52.8	65	96	102.4
Date	03-2018	13-1990	21-1971	04-1940	30-2010	18-1948	17-2011	29-1948	25-1947	12-1981	26-1983	24-1954	1971
Hauteur de précipitations (moyenne en mm)													
	96.7	70.6	73.3	58.6	78.8	74.7	77.2	74	64.8	75.3	79.6	106.8	930.4
Nombre moyen de jours avec													
Rr >= 1 mm	9.1	7.7	8.3	8.2	10.3	9.8	8.9	9.1	8.2	9.1	8.9	9.8	107.5
Rr >= 5 mm	5.7	4.5	5.0	4.1	5.5	5.2	5.0	4.8	4.2	4.9	5.1	6.3	60.2
Rr >= 10 mm	3.6	2.8	2.7	2.2	2.3	2.6	2.7	2.6	2.3	2.7	2.8	3.9	33.2
Rr : Hauteur quotidienne de précipitations													

Page 1/2

N.B.: La vente, redistribution ou rediffusion des informations reçues en l'état ou sous forme de produits dérivés est strictement interdite sans l'accord de Météo-France

Edité le : 06/07/2022 dans l'état de la base

Direction de la Climatologie et des Services Climatiques
42 avenue Gustave Coriolis - 31057 Toulouse Cedex

FICHE CLIMATOLOGIQUE

Statistiques 1991-2020 et records

ST-MARTIN DE BELLEVILLE (73)

Indicatif : 73257001, alt : 1443m, lat : 45°22'05"N, lon : 6°30'37"E

	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
La température la plus élevée (°C)													
Records établis sur la période du 01-01-1983 au 03-07-2022													
	14.9	19	20	22.4	27.5	32.3	32.3	31.4	26.9	25.4	20.2	15.6	32.3
Date	13-2007	27-2019	24-2001	07-2011	20-2022	27-2019	07-2015	19-2012	17-1987	07-2009	12-2015	10-2016	2019
Température maximale (moyenne en °C)													
	3.3	4	7.3	10.5	14.6	18.7	21.1	20.6	16.3	12.4	6.9	3.8	11.6
Température moyenne (moyenne en °C)													
	-1.3	-1	2.2	5.3	9.3	13	15.1	14.9	11.1	7.5	2.5	-0.5	6.5
Température minimale (moyenne en °C)													
	-5.9	-5.9	-2.8	0.2	3.9	7.2	9.1	9.1	5.8	2.6	-1.9	-4.9	1.4
La température la plus basse (°C)													
Records établis sur la période du 01-01-1983 au 03-07-2022													
	-24	-23.4	-19.1	-12.5	-7	-5.6	0.5	-0.3	-4.3	-10.4	-18.6	-19.4	-24
Date	12-1987	05-2012	13-2008	13-1988	05-1991	04-2001	04-1984	31-1995	27-2020	29-2012	23-1988	20-2009	1987
Nombre moyen de jours avec													
Tx >= 30 °C	-	-	-	-	-	0.1	0.3	0.1	-	-	-	-	0.6
Tx >= 25 °C	-	-	-	-	0.2	3.3	6.2	5.6	0.2	0.0	-	-	15.6
Tx <= 0 °C	6.8	6.7	2.3	0.7	0.0	-	-	-	-	0.1	3.3	7.1	27.0
Tn <= 0 °C	28.9	26.2	22.9	13.9	3.6	0.7	-	0.0	1.4	7.0	19.2	27.8	151.7
Tn <= -5 °C	17.3	14.6	8.3	2.4	0.0	0.0	-	-	-	1.0	6.6	13.3	63.5
Tn <= -10 °C	5.3	5.9	1.8	0.1	-	-	-	-	-	0.0	1.9	4.4	19.4
Tn : Température minimale, Tx : Température maximale													
La hauteur quotidienne maximale de précipitations (mm)													
Records établis sur la période du 01-09-1952 au 03-07-2022													
	52.5	65	51	39.1	52	45	49	48.9	51.4	57.5	68.5	54	68.5
Date	12-2004	13-1990	21-2001	18-1956	31-2011	21-1997	17-2011	28-2020	21-1988	28-1990	28-1983	21-1991	1983
Hauteur de précipitations (moyenne en mm)													
	77.9	61.7	59.5	57.8	87.4	84.2	84.6	88.2	71.6	77.1	78.2	98.1	926.3
Nombre moyen de jours avec													
Rr >= 1 mm	8.7	7.7	8.2	8.9	11.6	10.7	9.8	9.7	8.5	9.4	9.4	10.7	113.3
Rr >= 5 mm	5.1	4.5	4.5	4.3	6.0	5.7	5.5	5.7	4.9	4.4	5.3	6.3	62.1
Rr >= 10 mm	2.8	2.4	2.0	1.8	2.8	3.1	3.3	3.2	2.5	2.8	2.9	3.4	33.0
Rr : Hauteur quotidienne de précipitations													

Page 1/2

N.B.: La vente, redistribution ou rediffusion des informations reçues
en l'état ou sous forme de produits dérivés est strictement interdite sans l'accord de MÉTÉO-FRANCE

Édité le : 08/07/2022 dans l'état de la base

Direction de la Climatologie et des Services Climatiques
42 avenue Gustave Coriolis - 31057 Toulouse Cedex

FICHE CLIMATOLOGIQUE

Statistiques 1991-2020 et records

PRALOGNAN LA VANOISE (73)

Indicatif : 73206001, alt : 1420m, lat : 45°23'09"N, lon : 6°43'00"E

	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
La température la plus élevée (°C)													
Records établis sur la période du 01-08-1934 au 03-07-2022													
	12	17.3	19.1	22.8	26.8	32.2	33.5	31	27.2	24	19.8	17.1	33.5
Date	21-1959	27-2019	24-2001	09-2011	24-2009	27-2019	31-1983	19-2012	03-1982	08-1981	07-1955	18-1989	1983
Température maximale (moyenne en °C)													
	1.2	2.8	6.9	10.3	14.7	18.6	21	20.7	16.3	12.1	5.7	1.6	11
Température moyenne (moyenne en °C)													
	-2.8	-2	1.8	5.1	9.4	13.1	15.1	14.9	11	7.1	1.7	-2.1	6
Température minimale (moyenne en °C)													
	-6.8	-6.8	-3.4	0	4.1	7.5	9.2	9.2	5.7	2.2	-2.4	-5.7	1.1
La température la plus basse (°C)													
Records établis sur la période du 01-08-1934 au 03-07-2022													
	-24.4	-27.4	-23.5	-12.5	-8.1	-4.1	0	-1.2	-5	-12.3	-19.3	-21.7	-27.4
Date	21-1952	03-1958	07-1971	08-1958	04-1987	04-2001	23-1980	31-1995	30-1995	31-1956	18-1952	17-1950	1986
Nombre moyen de jours avec													
Tx >= 30 °C	-	-	-	-	-	0.2	0.2	0.3	-	-	-	-	0.7
Tx >= 25 °C	-	-	-	-	0.1	2.7	6.1	5.6	0.2	-	-	-	14.6
Tx <= 0 °C	12.2	8.6	3.2	1.0	0.1	-	-	-	0.0	0.3	4.9	10.9	41.2
Tn <= 0 °C	29.9	27.4	25.7	15.4	3.6	0.4	-	0.0	1.5	8.2	21.4	29.5	163.2
Tn <= -5 °C	20.3	17.2	9.9	2.5	0.2	-	-	-	0.0	0.7	7.6	16.0	74.4
Tn <= -10 °C	7.7	6.6	2.0	0.1	-	-	-	-	-	0.0	2.1	5.4	24.0
Tn : Température minimale, Tx : Température maximale													
La hauteur quotidienne maximale de précipitations (mm)													
Records établis sur la période du 01-08-1934 au 03-07-2022													
	65.4	82.2	83.2	55	70.2	54.4	57	65.8	77.3	137	80	61.2	137
Date	12-1947	09-1955	20-1978	23-1981	30-2010	04-1938	21-1973	24-1987	15-1940	31-1945	24-2018	25-1988	1948
Hauteur de précipitations (moyenne en mm)													
	95.1	78	77.2	72.2	110.5	97.5	97.8	96.1	83.7	94.9	97.3	105.3	1105.6
Nombre moyen de jours avec													
Rr >= 1 mm	9.5	9.3	9.6	9.6	12.5	12.2	10.9	10.5	9.5	9.5	10.0	10.6	123.6
Rr >= 5 mm	5.8	5.1	5.3	5.1	6.9	6.2	6.5	6.1	5.0	5.4	5.9	6.4	69.7
Rr >= 10 mm	3.2	2.8	2.7	2.5	3.7	3.9	3.7	3.5	3.1	3.3	3.4	4.0	39.7
Rr : Hauteur quotidienne de précipitations													

Page 1/2

N.B. : La vente, redistribution ou rediffusion des informations reçues
en l'état ou sous forme de produits dérivés est strictement interdite sans l'accord de MÉTÉO-FRANCE

Édité le : 08/07/2022 dans l'état de la base

Direction de la Climatologie et des Services Climatiques
42 avenue Gustave Coriolis - 31057 Toulouse Cedex